산업통상자원부

누구나, 언제, 어디서든 신속 정확한 화물 배송 서비스 제공을 위한

"물류취약지역 드론 배송" 서비스 플랫폼 구축





배송임무 성공률 98% 이상의
高 신뢰성 드론 배송 서비스 상용화

지능형
드론 배송 시스템

물류취약지역
드론 배송서비스 운영

多 현장 적용 및 검증을 통한 사업성 확보, 新 사업모델 개발

화물 배송용 드론

물품 유형별 최적 배송용 드론 기체(35대) 및 운용(총 37대)

배송용 드론 임무 장비

드론 터미널 (10개소), 견인/반송 장비 (이동/고정식), 적재장치, 스마트 적재함

물류 서비스 플랫폼

중앙집중형 운영관리 시스템, 관제/안전제어/보안 시스템, 빅데이터 분석 플랫폼

지능형 드론 배송서비스 플랫폼

실증 테스트베드 운영

도서산간/항구지역 대상 테스트베드 구축 및 운영 (총 10개소 이상)

GAION ETRI X DRONE NEON DOOSAN KCL

BluezenDrone (사)한국드론산업진흥협회 한서대학교

안전하고 신뢰성 높은 드론 배송 체계 구축 기술

2020 Confernce DCS

2020년도
한국디지털콘텐츠학회
학술발표대회
및 대학생논문경진대회

- 인공지능과 차세대 스마트 융복합 콘텐츠 산업 -



ISSN 2636-0403

○ 일자 : 2020년 12월 11일(금) - 12일(토) 09:00 - 18:00

○ 장소 : 전남대학교

○ 주최 : (사)한국디지털콘텐츠학회

○ 주관 : 전남대학교 ITRC 센터

○ 후원 : 한국과학기술단체총연합회, ㈜가이온, ㈜트라콤,
㈜비온시이노베이터, ㈜세림티에스지,
전남대학교 도시재난재해대응스마트시스템연구센터

사단법인 한국디지털콘텐츠학회
Digital Contents Society

ACKNOWLEDGEMENT

"이 발표논문집은
2020년도 정부재원(과학기술진흥기금 및 복권기금)으로
한국과학기술단체총연합회의 지원을 받아 발간되었음"

초대의 글



존경하는 한국디지털콘텐츠학회 회원 여러분, 그리고 귀한 시간을 내시어 이 자리에 참석해주신 논문발표자, 종합학술대회 및 대학생논문경진대회에 참여해 주신 여러분께 진심으로 감사의 말씀을 드립니다. 이번 학술대회에는 110여 편의 논문이 접수되는 등 성공적인 학문교류의 장이 될 것입니다.

최근 4차 산업혁명 관련 기술들의 중요성이 증대되고 있는 현 상황에서 미래형 통신환경 및 인공지능 등을 활용한 소프트웨어 기술을 기반으로 미래형 디지털콘텐츠 산업을 육성하고 이를 활용하여 문화·ICT·타산업 융합 및 글로벌 동반진출, 수요와 공급이 선순환하는 생태계를 구축하기 위하여 이번 공동학술대회는 '인공지능과 차세대 스마트 융복합 콘텐츠 산업'이라는 주제로 개최를 하게 되었습니다.

'초지능성(Superintelligence)'과 '초연결성(hyper-connected)의 특징을 갖는 고도화된 정보통신기술 인프라를 통해 생성, 수집, 축적된 데이터와 인공지능(AI)이 결합한 지능정보기술이 경제, 사회, 삶 모든 분야에 보편적으로 활용됨으로써 새로운 가치가 창출되고 발전하는 사회에서 미래형 콘텐츠 산업은 일자리 창출 및 실업률 감소와 같은 국가적 현안 문제를 해결하는데 많은 기여를 할 것으로 생각됩니다.

오늘 개최되는 종합학술대회 및 대학생논문경진대회는 무척 의미 있는 일이며, 우리나라를 지능정보사회로 이끌기 위한 인공지능과 미래형 콘텐츠 산업 기술들을 한 단계 발전시키는데 필요한 논의가 활발하게 이루어질 것입니다. 이를 통해 관련된 신기술들을 연구·개발하는데 일조가 되기를 바라 마지않습니다.

끝으로 뜨거운 관심을 보여주신 전남대학교 정병석 총장님께 감사드리며 아울러 학술대회를 준비하시느라 고생해주신 김진술(전남대), 서동준(경북대), 정영애(선문대) 공동학술위원장님과 송은지(남서울대), 엄태원(덕성여대), 김혜영(홍익대) 공동조직위원장님께 감사의 뜻을 전합니다.

감사합니다.

2020.12.11.

사단법인 한국디지털콘텐츠학회 회장 유 현 배

환 영 사



한국디지털콘텐츠학회가 어려운 여건에도 불구하고 추계학술대회를 갖게 된 것을 축하합니다. 우리 대학을 방문해 주신 유현배 학회장님을 비롯한 회원, 연구자 여러분을 진심으로 환영합니다. 특별히, 귀한 시간을 내 주신 유정주 국회의원님를 비롯한 내빈 여러분, 반갑습니다.

전남대학교는 제4차산업혁명으로 시작된 초연결의 시대, '코로나 19'로부터 비롯된 비대면의 사회를 적극적으로 맞이하고 있습니다. 어제의 비정상이 오늘은 정상이 되는 뉴-노멀의 시대, 변혁의 방향과 속도를 헤아리기 어려운 대전환의 시대라 하겠습니다.

코로나 감염병으로 우리의 활동 반경은 크게 위축되었습니다. 올해 입학생들은 새내기 환영도 받지 못한 채 후배를 맞아들일 준비를 하고 있습니다. 아쉽지만, 온라인 환경에 적응하는 캠퍼스를 보노라면, 우리나라의 ICT 기술을 이만큼 끌어온 모든 분들께 새삼 고마움을 느끼게 됩니다.

포스트코로나 시대를 선도하며 안전하게 살아가고픈 우리로서는, 한국디지털콘텐츠학회가 있어서 든든합니다. 20여 년을 디지털콘텐츠 관련 분야의 과학기술 발전에 공헌해왔기 때문입니다. 치열한 기술경쟁 속에서 우리나라 디지털콘텐츠 산업의 경쟁력을 점검하고, 제4차산업혁명에 적극적으로 대응하는 탐구활동을 한시도 멈추지 않았기 때문입니다.

「인공지능과 차세대 스마트 융복합 콘텐츠 산업」을 주제로 한 오늘의 학술대회 또한 소중한 자리입니다. 우리 삶을 풍요롭게 해 줄 첨단 융합콘텐츠 창출에 기폭제가 되리라 믿기 때문입니다. 함께 진행되는 대학생논문경진대회, 대학원생과 신진 연구자들을 위한 여러 프로그램도 새 시대 인재들의 성장 자극제가 되기를 기대합니다.

이제 올 한 해도 저물고 있습니다. 뜻하시는 대로 풍성하게 거두시고, 행복한 12월 만드시기를 기원합니다. 감사합니다.

2020.12.11.

전남대학교 총장 정 병 석

축 사



안녕하십니까. 더불어민주당 국회의원 유정주입니다.
‘2020년 한국디지털콘텐츠학회 종합학술대회 및 대학생 논문경진대회(인공지능과 차세대 스마트 융복합 콘텐츠 산업)’ 개최를 진심으로 축하드립니다. 함께해주신 한국디지털콘텐츠학회, 전남대학교, 한국과학기술단체총연합회 관계자분들께도 깊은 감사 말씀드립니다.

어느덧 우리는 스마트미디어 시대를 넘어 인공지능(AI)이 바꿔놓은 세상에 살고 있습니다. 인공지능과 가상/증강현실, 홀로그램, 클라우드, 사물인터넷, 빅데이터 등 이미 우리 생활 속 깊은 곳까지 성큼 다가와 있고, 첨단기술을 활용한 다양한 콘텐츠가 생산되고 있습니다.

코로나19의 위기 속에서도 대한민국은 IT 강국을 넘어 ‘인공지능 강국’으로 도약하기 위해 노력했고, 그 결과 인공지능은 디지털뉴딜의 핵심 동력으로 자리매김하고 있습니다.

지난 11월 25일, 정부는 2029년까지 1조원을 투자하고 인공지능 인력 10만 명을 양성하겠다는 청사진을 보여줬습니다. 그리고 각 산업 분야별로 인공지능을 활용한 미래 비전도 제시하겠다고 강조했습니다.

이제 우리도 4차 산업혁명 시대를 견인하고 있는 다양한 인공지능 기술들을 어떻게 콘텐츠 산업에 활용하고, 응용하고, 접목할 수 있는지 등 다각적인 측면에서 접근하고 진단해봐야 할 때 입니다.
특히 문화콘텐츠 산업은 국가 미래먹거리 산업으로 항공우주산업, 의료·제약 바이오산업 등과 함께 언급되고 있습니다. 또한, 2005년 이래 연평균 6.1%의 성장률을 보였고, 석유화학을 제외한 타 산업 대비 높은 성장률을 보여주고 있습니다.

문화콘텐츠는 경제적 기대효과도 크지만, 우리나라가 잘할 수 있는 산업이라는 점에서 큰 의미를 가집니다. 향후 문화콘텐츠는 더욱 다양한 분야에서 개발되어, 미래형콘텐츠 기술을 선도할 것이고 차세대 미래산업을 견인할 것입니다.

이에 오늘 이 학술대회가 미래형 콘텐츠 개발의 발전 방향 및 비젼 등을 제시하고 필요성에 대한 공감대를 형성할 수 있는 뜻 깊은 자리가 되길 바랍니다.
궁극적으로 한국 콘텐츠산업이 한 단계 성장할 수 있도록 오늘 이 자리에 모인 여러분들의 지혜를 모아주시길 당부 드립니다.

저도 국회에서 기술과 콘텐츠의 품질 경쟁력 향상을 위한 정부정책과 지원방안을 살펴보고, 미래형 콘텐츠 산업의 진흥을 위한 제도적인 보완책 마련이 이뤄질 수 있도록 노력하겠습니다.

감사합니다.

2020.12.11.

더불어민주당 국회의원 유 정 주

2020년 학술대회 조직

● 대 회 장 : 유현배 (한국디지털콘텐츠학회장, 나사렛대학교)

● 전임회장 및 자문위원

구 분	성 명	소 속	구 분	성 명	소 속
전임회장	방기천	남서울대학교	자문위원	백석기	한국웹스팅협회
	김형중	고려대학교		이태화	한국멀티미디어협회
	고응남	백석대학교			
	김순곤	중부대학교			
	강희조	목원대학교			
	박화진	숙명여자대학교			

● 준비위원회

구 분	성 명	소 속
위원장	김진술	전남대학교
부위원장	김윤호	목원대학교
	하수철	대전대학교
	정영애	선문대학교
	김영철	ICT폴리텍대학
위원	김태은	남서울대학교
	최현덕	전남대학교
	김광기	나사렛대학교
	김무철	중앙대학교
	최재명	목원대학교
	김영춘	유원대학교
	김진영	전남대학교
	박수형	전남대학교
	박경남	나사렛대학교
	김경백	전남대학교
	박기홍	목원대학교
	이양선	목원대학교
	이석희	남서울대학교
	하재철	호서대학교
	유선용	전남대학교
	황인태	전남대학교
	이서정	한국해양대학교
	이정문	강원대학교
	김철홍	숭실대학교
	임세정	호남대학교
	박희동	나사렛대학교
	김정동	선문대학교
	유석봉	전남대학교
	이상준	전남대학교

● **조직 위원회**

구 분	성 명	소 속	구 분	성 명	소 속
위원장	송은지	남서울대학교	위원	손영우	김포대학교
부위원장	김광기	나사렛대학교		송특섭	목원대학교
	엄태원	덕성여대학교		안영은	조선대학교
	김혜영	홍익대학교		여상수	목원대학교
	황인태	전남대학교		오창헌	한기대학교
	최재명	목원대학교		유재학	ETRI
	하수철	대전대학교		이극	한남대학교
위원	고찬	서울과학기술대학교		이말례	전북대학교
	구제길	용인송담대학교		이서정	한국해양대학교
	권성근	경일대학교		이영교	부천대학교
	김경환	우송대학교		이재민	관동대학교
	김동욱	나사렛대학교		이진이	청운대학교
	김상훈	제주한라대학교		이현직	질병관리본부
	김철홍	숭실대학교		임미숙	목원대학교
	노재성	서일대학교		임세정	호남대학교
	문영세	강원대학교		임총규	한국연구재단팀장
	류현국	일본국립쯔꾸바기술대학교		장영철	경민대학교
	박진옥	나사렛대학교		장항배	중앙대학교
	배영철	전남대학교		전종수	한국디지털컨버전스협회
	서영건	경상대학교		정성훈	한국해양대학교
	서정욱	남서울대학교		김진영	전남대학교
	최현덕	전남대학교			
	박수형	전남대학교			

● **학술위원회**

구 분	성 명	소 속	구 분	성 명	소 속
위원장	김진술	전남대학교	위원	성경	목원대학교
부위원장	김윤호	목원대학교		손태식	아주대학교
	김태은	남서울대학교		안병천	삼성SDS
	정영애	선문대학교		안은영	한밭대학교
	이양선	목원대학교		오세갑	대전TP 팀장
	김영철	ICT폴리텍대학		우병훈	전주비전대학교
	서동준	경북대학교		이강수	한남대학교
	박경남	나사렛대학교		이남연	한신대학교
	김정동	선문대학교		이상운	남서울대학교
위원	김봉재	선문대학교		이심석	TTA
	김수균	배재대학교		이영미	행정안전부
	김운용	강원도립대학교		이종득	광주TP감사실
	김장열	한국원자력연구원		이현우	ETRI
	김종성	국민대학교		이현창	원광대학교
	김치용	동의대학교		임유진	숙명여대학교
	김황래	공주대학교		임황빈	강원도립대학교
	노희성	한국건설기술연구원		장재훈	부산경상대학교
	문양세	강원대학교		정성재	(주)엔버
	김경백	전남대학교		정영환	한국비시피협회
	박기홍	목원대학교		정재필	가천대학교
	유선용	전남대학교		조세홍	한성대학교
	박상오	중앙대학교		유석봉	전남대학교
				천민우	동신대학교
				최용수	성결대학교
				이상준	전남대학교
				조한진	극동대학교

2020년도 추계학술대회 일정표

○ 일자 : 2020년 12월 11일(금)　　○ 장소: 전남대학교 공과대학 5, 7호관

시간	일정				
09:00~10:00	등 록 (전남대학교 공과대학 7호관 1층) - 코로나로 인한 현장 등록 취소				
논문발표 I					
09:10~11:00	대학생논문경진대회 포스터 온라인 세션 A0 (공과대학 7호관 1층 119호) (ICT 융복합 I) 좌장 : 최현덕 (전남대)				
논문발표 II					
10:00~10:50	구두 온라인 세션 A1 (공과대학 7호관 1층 113호) (인공지능 콘텐츠 I) 좌장: 유선용 (전남대)	구두 온라인 세션 B1 (공과대학 7호관 1층 118호) (ICT 융복합 II) 좌장: 박기홍 (목원대)	포스터 온라인 세션 C1 (공과대학 7호관 1층 117호) (IoT 및 미래통신 I) 좌장: 임세정 (호남대)	구두 온라인 세션 D1 (공과대학 7호관 2층 220호) (인공지능 콘텐츠 II) 좌장 : 송은지 (남서울대)	구두 온라인 세션 E1 (공과대학 7호관 3층 336호) (IoT 및 미래통신 II) 좌장 : 박수형 (전남대)
개회식 (공과대학 5호관 2층 203호)				**사회 : 정영애 교수 (선문대)**	
11:00~11:30	▶ 국민의례 및 내빈소개 ▶ 개회식 - 개회사 : 유현배 학회장 (한국디지털콘텐츠학회) - 환영사 : 정병석 총장 (전남대학교) - 축　사 : 유정주 국회의원 (더불어민주당)				
11:30~12:00	▶ 기조강연 : 유정주 국회의원 (더불어민주당) ▶ 공로상 수여식 및 사진 촬영				
점심식사 (전남대 햇들마루, 어나더키친)					
12:00~13:00	점심식사				
초청강연 (공과대학 5호관 2층 203호)				**사회 : 김진술 교수 (전남대)**	
13:00~14:00	▶ 초청강연 I 주제 : AI, 빅데이터, 전력산업 - 연사 : 윤준철 부장 (한국전력공사) ▶ 초청강연 II 주제 : 미래 콘텐츠와 미디어 기술 및 서비스 전망 - 연사 : 이현우 본부장 (한국전자통신연구원)				
14:00~14:10	Coffee Break				
논문발표 III					
14:10~15:00	대학생논문경진대회 포스터 온라인 세션 A2 (공과대학 7호관 1층 113호) (인공지능 콘텐츠III) 좌장: 이양선 (목원대)	대학생논문경진대회 구두 온라인 세션 B2 (공과대학 7호관 1층 118호) (ICT 융복합III) 좌장: 하수철 (대전대)	구두 온라인 세션 C2 (공과대학 7호관 1층 117호) (ICT 융복합IV) 좌장 : 서동준 (경북대)	포스터 온라인 세션 D2 (공과대학 7호관 1층 119호) (인공지능 콘텐츠IV) 좌장 : 김정동 (선문대)	포스터 온라인 세션 E2 (공과대학 7호관 2층 220호) (ICT 융복합V) 좌장 : 황인태 (전남대)
15:00~15:10	Coffee Break				
15:10~16:00	**신진 연구자 워크숍**		**이공계 대학원생 지원 워크숍**		**논문발표 IV**
	▶ 신진 연구자 워크숍 (공과대학 5호관 2층 203호) - 유석봉(전남대 인공지능융합학과) - 임세정(호남대 융합학과) - 박수형(전남대 컴퓨터정보통신공학과) 좌장 : 김철홍 (숭실대)		▶ 이공계 대학원생 지원 워크숍 (공과대학 7호관 1층 117호) - 도시재난재해대응스마트시스템연구센터 - IoT융합지능형도시안전플랫폼교육연구단 - 인공지능혁신인재양성사업단 - 글로벌에너지신산업교육연구단 좌장 : 김경백 (전남대)		포스터 온라인 세션 E3 (공과대학 7호관 2층 220호) (ICT 융복합VI) 좌장 : 김태은 (남서울대)
시상식 (공과대학 5호관 2층 203호)				**사회 : 김진술 교수 (전남대)**	
16:00~16:30	▶ 우수 논문상 및 대학생논문경진대회 시상식				
DCS 이사회 및 정기총회 (공과대학 5호관 2층 203호)				**사회 : 최재명 교수 (목원대)**	
16:30~17:00	▶ 이사회				
17:00~17:30	▶ 회무보고 및 심의안건				
17:30~20:00	▶ 산학간담회 및 만찬				

○ 일자 : 2020년 12월 12일(토)　　○ 장소: 공과대학 5호관 2층 203호

시간	일정
연구윤리세미나(공과대학 5호관 2층 203호)	**사회 : 김무철 교수 (중앙대)**
09:30~10:30	주제 : 연구윤리교육 연사 : 한국디지털콘텐츠학회 논문지 편집위원장 이양선 교수 (목원대)
취업 창업 안내 프로그램(공과대학 5호관 2층 203호 – 대면 개최)	**사회 : 정영애 교수 (선문대)**
10:30~11:30	주제 : 취업 창업 안내 프로그램 - 산학연 연계 취업 상담 및 학생과의 만남

***대학생 논문경진대회(포스터, 구두)는 한편당 3분 발표 후 질의응답**

***일반 논문 구두 발표는 한편당 5분 발표 후 질의응답**

***일반 논문 포스터 발표는 한편당 3분 발표 후 질의응답**

목 차

□ 초청강연	○ 장소 : 공과대학 5호관 2층 203호
사회	김진술 교수(전남대학교)

▶ 초청강연 Ⅰ
AI, 빅데이터, 전력산업
윤준철 부장(디지털트랜스폼)

▶ 초청강연 Ⅱ
미래 콘텐츠와 미디어 기술 및 서비스 전망
이현우 본부장(한국전자통신연구원)

□ 논문발표 세션 A0 (09:10 ~ 11:00)	○ 장소 : 공과대학 7호관 1층 119호
좌장	최현덕 교수(전남대학교)

A0-01. 배출 관장 간호 실습 교육용 가상현실 콘텐츠 설계
이윤수(이화여자대학교) ····· 1

A0-02. 앱 기반 공공시설물 통합 조회 서비스 설계 및 구현
김기운, 한지수, 이종우, 김봉재(선문대학교) ····· 3

A0-03. 비대면 호텔 체크인 지원 스마트 게이트 시스템 설계 및 구현
박건형, 김민균, 임성민, 조유빈, 김봉재(선문대학교) ····· 5

A0-04. VR기반 그림 그리기 개발 연구
서명원, 유환규, 송은지(남서울대학교) ····· 7

A0-05. 공유경제 활성화를 위한 주차장 공유 앱 설계 및 구현
강창희, 김근영, 이영직, 조한규, 정영애, 김정동(선문대학교) ····· 9

A0-06. 한글 웹 폰트 동적 분할을 통한 웹 폰트 로딩 속도 개선
이동건, 한동민, 박상혁, 김연교, 김용민, 윤대균(아주대학교) ····· 11

A0-07. 행동파악 알고리즘을 이용한 집중도 관리체계
이승환, 하수철(대전대학교) ····· 13

A0-08. 롤플레잉 어드벤처 게임 'Dead Alive' 제작
염현진, 이석현, 김선호, 하수철(대전대학교) ····· 15

A0-09. 웨어러블 도보 길 안내 기기
정소진, 김영주, 조지희, 김진술(전남대학교) ····· 17

A0-10. 편의성 제공 및 실시간 진행이 게임 몰입도에 미치는 영향
최용진, 하두원, 하수철(대전대학교) ····· 19

A0-11. 아두이노에서 신경망 구현을 위한 메모리 사용량 분석
김지혜, 최권택(강남대학교) ····· 21

A0-12. Web Worker를 활용한 웹 AI 서비스에서의 사용자 경험(UX) 향상 방안
장진호, 김진술(전남대학교) ····· 23

A0-13. 스마트폰을 활용한 박물관 전시 유물 도자기 제작 체험 콘텐츠 구성 설계
김기홍, 유정민(한국전통문화대학교) ····· 25

A0-14. 기차 예매 자동화 프로그램
이다미, 김한수, 문은서, 서대철, 전종혁, 박경남(나사렛대학교) ····· 27

A0-15 Python을 이용한 취약점 진단 프로그램
이주연, 방주영, 정민영, 박경남(나사렛대학교) ····· 29

A0-16 Ajax를 활용한 웹 채팅시스템
용범중, 정성환, 이준형, 이진호, 박희동(나사렛대학교) ····· 31

A0-17 비콘을 이용한 전자 출결 및 위치추적 시스템
채정욱, 손진우, 김형준, 김수진, 박희동(나사렛대학교) ····· 33

□ 논문발표 세션 A1 (10:00 ~ 10:50)	○ 장소 : 공과대학 7호관 1층 113호
좌장	유선용 교수(전남대학교)

A1-01. Design of Reinforcement Learning based Flow Configuration Module for SD-WAN
Hong-Nam Quach, Sungwoong Yoem, Kyungbaek Kim(Chonnam National University)
····· 35

A1-02. 실시간 영상분석을 위한 딥러닝 기반 객체 탐지 기술 연구
최정훈, 홍건교, 서동준(경북대학교) ····· 38

A1-03. 기계학습 모델 기반 태양광 발전 패널의 이상 징후 탐지 기술 분석
홍건교, 최정훈, 서동준(경북대학교) ····· 40

A1-04. Hyperparameter Optimization을 활용한 태양광 발전량 예측 변수 선정에 관한 연구
김보우, 황준화, 심민정, 서동준(경북대학교) ····· 42

A1-05. 컨테이너기반 머신러닝 어플리케이션의 자원 활용률 비교 연구
오승민, 김영광, A K M Ashiquzzaman, 김진술(전남대학교) ····· 44

A1-06. A Study on Deep-learning Neural Network based Factory Production Classification
Akm Ashiquzzaman, Dongsu Lee, Seungmin Oh, Jihun Lee, Younggwang Kim, Jinsul Kim(Chonnam National University) ····· 46

□ 논문발표 세션 B1 (10:00 ~ 10:50)	○ 장소 : 공과대학 7호관 1층 118호
좌장	박기홍 교수(목원대학교)

B1-01. A Study on the Application of Physical Forces for Realism in Virtual Reality Contents
Kim Joomin, Park Kihong, Kang Sungyun(ROKA, Mokwon University, Mediawrok) 49

B1-02. 자전거사고 분석에 관한 연구
김인선, 안병천, 임미숙, 강희조(목원대학교) ····· 51

B1-03. 비대면 기반 에이징테크를 활용한 노인돌봄서비스에 관한 연구
김인선, 김지희, 이양선(목원대학교, (주)스튜디오크로스컬쳐) ····· 53

B1-04. 스토킹범죄에 관한 법적대응
박광현(광주여자대학교) ····· 56

B1-05. 부정경쟁방지법상 영업비밀침해에 관한 형사제재의 개선방향
박광현(광주여자대학교) ····· 59

□ 논문발표 세션 C1 (10:00 ~ 10:50)	○ 장소 : 공과대학 7호관 1층 117호

좌장 | **임세정 교수(호남대학교)**

C1-01. 무인이동플랫폼의 기계적 모터 손상진단을 위한 지도학습 기반 예지정비 기술에 관한 연구
유기진, 강현섭, 이헌규, 정훈((주)가이온, 한국전자통신연구원) ····· 63

C1-02. 셀룰러 네트워크에서 기기 간 통신의 자원 할당 기법에 관한 연구
김태연, 안영은(조선대학교) ····· 66

C1-03. 드론 안전성 확보를 위한 비행 로그 분석 기법에 관한 연구
우덕섭, 유기진, 정훈, 이헌규((주)가이온, 한국전자통신연구원) ····· 68

C1-04. 무선 멀티미디어 통신 환경에서 SFBC-OFDM 시스템을 위한 블라인드 등화기의 성능분석
이형규, 조경철(ICT폴리텍대학) ····· 70

C1-05. 영화 식별을 위한 의상 재인식 방법에 관한 연구
서용석, 임동혁, 박지현(한국전자통신연구원) ····· 74

C1-06. 슈퍼 레졸루션 합성곱 신경망에서의 디헤이징
유광현, Dang Thanh Vu, 김진영(전남대학교) ····· 76

C1-07. GPGPU workload evaluation for modern GPU architecture
Vo Viet Tan, Jinsul Kim, Cheol Hong Kim(Chonnam National University, Soongsil University) ····· 78

C1-08. A study on CTA scheduler role in modern GPU architecture
Vo Viet Tan, Jinsul Kim, Cheol Hong Kim(Chonnam National University, Soongsil University) ····· 80

C1-09. A study on Vibration datasets used for bearing fault diagnosis
Pham Minh Tuan, Jinsul Kim, Cheol Hong Kim(Chonnam National University, Soongsil University) ····· 82

C1-10. A study on bearing fault diagnosis using Acoustic Emision signals
Pham Minh Tuan, Jinsul Kim, Cheol Hong Kim(Chonnam National University, Soongsil University) ····· 84

C1-11. 무선 센서 네트워크에서 에너지 효율적인 다중 체인 모델 연구
임세정, 신병무(호남대학교, LG CNS) ····· 86

C1-12. 무선 센서 네트워크에서 에너지 효율성을 위한 지역 체인 알고리즘
임세정, 신병무(호남대학교, LG CNS) ····· 88

□ 논문발표 세션 D1 (10:00 ~ 10:50)	○ 장소 : 공과대학 7호관 2층 220호

좌장 | **송은지 교수(남서울대학교)**

D1-01. LiDAR 센서를 활용한 차량 객체 분할 시스템 연구
김영광, 오승민, 이지훈, 이동수, ASHIQUZZAMAN AKM, 김진술(전남대학교) ····· 91

D1-02. LiDAR 기술을 활용한 지능형 자율주행 시스템에 관한 연구
김영광, 장진호, 정소진, 박주영, 김진술(전남대학교) ····· 93

D1-03. 딥러닝 기반의 위험지역 감지 및 교통사고 발생 가능성 예측 모니터링 시스템 제안
이동수, ASHIQUZZAMAN A K M, 오승민, 이지훈, 김영광, 김진술(전남대학교) ····· 95

D1-04. Bi-LSTM based Urban Traffic Flow Prediction
염성웅, 최철웅, 김경백(전남대학교) ····· 97

D1-05. 지능형 네트워크 관리를 위한 RouteNet 분석
정혜선, 염성웅, 김경백(전남대학교) ····· 101

D1-06. 이미지 내 객체 분류를 위한 노드 프루닝 기반 압축된 DCNN 모델
오상원, AKM ASHIQUZZAMAN, 장진호, 신혜주, 정소진, 김진술(전남대학교) ····· 104

D1-07 딥러닝 영상복원을 이용한 고속 고해상도 뇌기능 자기공명영상에 관한 연구
박수형, 김진술(전남대학교) ····· 106

□ 논문발표 세션 E1 (10:00 ~10:50)	○ 장소 : 공과대학 7호관 3층 336호
좌장	박수형 교수(전남대학교)

E1-01. 와이어 메신저 어플리케이션 프로토콜 분석
김용찬, 최형기(성균관대학교) ····· 111

E1-02. 몰입감 있는 전시를 위한 스마트 기술 동향연구
박민혁, Jin Wenhui(연세대학교) ····· 113

E1-03. A Study of Feature Reduction for Microarray Gene Expression based Cancer Type Classification
Velmurugan Arresh Balaji, Kyungbaek Kim(Chonnam National University) ····· 116

E1-04. 무인 항공기 통신에서 심층학습을 이용한 위치 기반 빔포밍 기법
문상미, 김현성, 황인태(전남대학교) ····· 120

E1-05. 공공분야 빅데이터 운영·유지관리 사업에 SLA 지표 적용 방안
김진수, 임현길, 이상준(전남대학교) ····· 122

E1-06. 갯벌 생태환경조사의 공간특성을 고려한 가시화 기법
박용길, 최현우, 이철용(한국해양과학기술원) ····· 126

E1-07. 드론의 전원부 실시간 감시 시스템 설계
엄성용, 박지현, 변상준, 김윤호(블루젠드론, 목원대학교, 대덕대학교) ····· 128

E1-08. 진단용 방사선 발생장치 통합정보 플랫폼 구축방안
김재호, 김연수, 임미숙, 김윤호(목원대학교) ····· 131

□ 논문발표 세션 A2 (14:10 ~ 15:00)	○ 장소 : 공과대학 7호관 1층 113호
좌장	이양선 교수(목원대학교)

A2-01. 웹 기반 영화 추천 서비스 설계 및 구현
이선진, 이민정, 김솔잎, 이영성, 김봉재(선문대학교) ····· 135

A2-02. AI를 활용한 모임장소 추천 시스템
박준민, 안재휘, 한혜인, 송은지(남서울대학교) ····· 137

A2-03. 머신러닝 기반 인공지능 여객선 출항 예측 시스템 설계 및 개발
김강하, 권오창, 박천웅, 서승호, 서연경(인천재능대학교) ····· 139

A2-04. COVID-19 실내·외 감염경로 추적시스템 개발모델
이세찬, 정다은, 강민주, 윤태민, 서연경(인천재능대학교) ····· 142

A2-05. SIR 모델을 사용한 COVID-19의 확산속도 모델링
배지훈, Vo Hoang Trong, 김진영(전남대학교) ····· 144

A2-06. 실리콘 포토닉스 광트랜시버를 위한 광학결합 구조 연구
염현웅, 정수용, 최수일(전남대학교) ····· 146

A2-07. 한국 영화의 개봉 전 흥행 요인 분석 및 기계학습 기반 예측 모형 연구
김예원(고려대학교) ····· 148

A2-08. 얼굴 표정인식 응용
전석범, 박경남(나사렛대학교) ····· 150

A2-09. 머신러닝을 이용한 의류 광고 시스템
김재중, 남재우, 정성환, 박희동(나사렛대학교) ····· 153

A2-10. 머신러닝을 활용한 식당 추천 챗봇
김영지, 서제희, 이윤희, 박희동(나사렛대학교) ····· 155

□ 논문발표 세션 B2 (14:10 ~ 15:00)	○ 장소 : 공과대학 7호관 1층 118호
좌장	하수철 교수(대전대학교)

B2-01. 유니티를 이용한 두뇌발전 퍼즐게임 개발
박주리, 박진혁, 안성진, 최성석, 송은지(남서울대학교) ····· 157

B2-02. 가상현실 기반 어린이 두뇌 증진 콘텐츠 개발연구
김소민, 김혜리, 송수빈, 우지선, 송은지(남서울대학교) ····· 159

B2-03. VR을 통한 학사일정 체험 시뮬레이션
심재혁, 권혁인, 서수정, 우하진(한성대학교) ····· 161

B2-04. DenseNet 기반 식물정보 검색을 위한 모델 설계 및 구현
조종민, 유우열, 이준희, 정민수, 조원우, 이현, 김정동(선문대학교) ····· 163

B2-05. 공공빅데이터를 활용한 기계학습 기반 뇌졸중 발생 예측
정선우, 이민지, 유선용(전남대학교) ····· 165

B2-06. 운동량 자동 측정을 위한 자이로스코프 센서 기반의 앱 설계 및 구현
강동현, 전기휴, 임차경, 이민호, 신수현, 정영애, 김정동(선문대학교) ····· 167

B2-07. 3D프린팅을 활용한 동물 맞춤형 Bone plate 설계 및 제작
박시연, 류수빈(동남보건대학교) ····· 169

B2-08. 아동을 위한 전래동화 VR 콘텐츠 제작
강동현, 고영채, 남아현, 이은지, 남상훈(창원대학교) ····· 171

B2-09. 운동량 기반 반려동물 사료 지급 및 건강관리시스템 개발
전우성, 김은완, 서동준(경북대학교) ····· 173

B2-10. AI를 활용한 전자출결 시스템 개선 방안 연구
노혜지, 신슬기, 임상순(성결대학교) ····· 175

B2-11. 유니티 엔진을 이용한 모바일 2D 랜덤 디펜스 게임
김도연, 박대규, 박상준, 최우성, 김윤호(목원대학교) ····· 177

B2-12. Unity를 이용한 AR 동화책 애니메이션 구현
조성우, 이재진, 조경덕, 진시인, 김윤호(목원대학교) ····· 179

B2-13. Unreal Engine 4 기반의 3D 방 탈출게임
박만혜, 이준규, 황대성, 박기홍, 김윤호(목원대학교) ····· 181

□ 논문발표 세션 C2 (14:10 ~ 15:00)	○ 장소 : 공과대학 7호관 1층 117호

좌장 서동준 교수(경북대학교)

C2-01. E-마케팅 전략 : KOC(key opinion consumers)는 KOL (key opinion leaders) 보다 좋은 선택일까?
이지봉, 정희택, 이상준(전남대학교) ····· 183

C2-02. 식품의약품안전처 공공데이터를 활용한 허위·과대광고 검색 애플리케이션 개발
남현우, 한지훈, 조영복(대전대학교) ····· 185

C2-03. 멀티미디어로 구현하는 꿈의 세계
국상연, 박채림, 김태은, 방기천(남서울대학교) ····· 187

C2-04. Snowball 슈팅게임에 대한 연구
김성수, 강은식, 전창훈, 김태은, 송현철(남서울대학교) ····· 190

C2-05. 가상현실을 이용한 강아지 훈련에 대한 연구
박강민, 김상훈, 신재원, 김태은(남서울대학교) ····· 194

C2-06. VR기반의 테이저건 사격 교육훈련 시스템 콘텐츠 구현
박선희, 유현배, 최태준((주)유토비즈, 나사렛대학교, 한국폴리텍IV 대학) ····· 198

C2-07. 안전취약계층 안전교육을 위한 콘텐츠 개발 연구
이영미, 임미숙, 김인선, 강희조(목원대학교) ····· 201

C2-08. 산업현장의 안전 교육용 VR 시뮬레이터
송인선, 임미숙, 박기홍, 김윤호(빅피처스, 목원대학교) ····· 203

□ 논문발표 세션 D2 (14:10 ~ 15:00)	○ 장소 : 공과대학 7호관 1층 119호

좌장 | **김정동 교수(선문대학교)**

D2-01. 전이학습 기반의 합성곱 신경망을 이용한 단안 영상의 깊이 추정
이주환, 김진영(전남대학교) ····· 207

D2-02. 한국 수어 임베딩
Dang Thanh Vu, Kim Jin Young(Chonnam National University) ····· 209

D2-03. 실시간 개인정보 객체 인식을 위한 심층 신경망 연구
이성진, 유석봉(전남대학교) ····· 211

D2-04. 이미지 초해상도 기반 객체 인식 성능 향상에 관한 연구
이성진, 이충헌, 김태준, 유석봉(전남대학교) ····· 213

D2-05. 자율 주행 드론 택배 알고리즘 연구
서진범, 조영복(대전대학교) ····· 215

D2-06. BERT 모델 추론 속도 향상을 위한 연구
김형주, 이준열, 서지원(한양대학교) ····· 218

D2-07. 드롭아웃 비율과 모멘텀의 크기에 따른 딥러닝 모델의 정확도 비교
이준열, 서지원(한양대학교) ····· 220

D2-08. 기계학습을 이용한 이미지의 색채 기반 감성 분석 연구
이나혁, 이태민, 서상현(중앙대학교) ····· 222

D2-09. 딥러닝을 이용한 인터랙티브 에이전트 개발
강윤제, 김범수, 배미경, 남경훈, 서상현(중앙대학교) ····· 224

D2-10. 서브스페이스 영상 복원을 이용한 동시 다중 단면 자기공명영상과 T1 매핑에 관한 연구
박수형, 김진술(전남대학교) ····· 226

□ 논문발표 세션 E2 (14:10 ~15:00)	○ 장소 : 공과대학 7호관 2층 220호

좌장 황인태 교수(전남대학교)

E2-01. 휴먼평가와 비교를 통한 효과적인 기계번역 자동평가 방법 연구
장문석, 장현진, 고봉수, 노한성(한국특허정보원) ····· 231

E2-02. K- 평균 클러스터링을 이용한 국가 속성 분석
Vo Hoang Trong, 이주환, 김진영(전남대학교) ····· 234

E2-03. 심층 신경망 기반의 결함 있는 전선 커넥터 분류 구현
Nguyen Huy Toan, 이주환, 김진영(전남대학교) ····· 236

E2-04. 인공지능 스피커와 프라이버시
조영복(대전대학교) ····· 238

E2-05. 관광자원을 활용한 실감형 콘텐츠 제작에 관한 연구
진화수, 송은지(남서울대학교) ····· 240

E2-06. 계절별 축사 내 센서 간 상관관계 분석
이지훈, 오승민, 김영광, 김진술(전남대학교) ····· 242

E2-07. Surface analysis of Cu-Ag powder for shielding electromagnetic waves
Kim Hanbyeol, Cheon Minwoo, Cho Kyungjae(Dongshin University, VMAKER(Ltd.)) 244

E2-08. 해양과학 빅데이터 분석 플랫폼 설계 및 구축 연구
이철용, 최현우(한국해양과학기술원) ····· 246

E2-09. 변혁적 역량 기반 AI·메이커 교육 모형 개발
김성애(덕성여자대학교) ····· 248

E2-10. 초, 중등 학생을 위한 'AI 기반 LED조명 만들기' 체험 활동 과제 개발
지순덕, 김성애(연서중학교, 덕성여자대학교) ····· 251

□ 논문발표 세션 E3 (15:10 ~ 16:00)	○ 장소 : 공과대학 7호관 2층 220호
좌장	김태은 교수(남서울대학교)

E3-01. 마이크로그리드용 해외 데이터 연계를 위한 아키텍쳐 설계
이경학, 채성기, 한기범, 김정우((주)에이투엠) ····· 255

E3-02. 통신재난관리 2.0의 시대에 대한 연구
김영철(ICT폴리텍대학) ····· 257

E3-03. 비대면 폭발물 처리 가상훈련시스템 연구
송성헌, 송은지(남서울대학교) ····· 259

E3-04. 기숙사 시설 안내를 위한 VR 서비스 모델 설계 및 구현
신경철, 백주현, 박현수, 이현, 김정동(선문대학교) ····· 261

E3-05. 원자력시설에 대한 핵비확산 VR 교육 콘텐츠 개발
신병우, 김동현(한국원자력통제기술원) ····· 263

E3-06. 유튜브 기반 효율적인 360° VR 동영상 콘텐츠 연구
원남웅, 송은지(남서울대학교) ····· 265

E3-07. 사회 취약계층을 위한 ICT 기반의 개인 맞춤형 돌봄 서비스 기술 개발에 관한 연구
이현민, 김성윤, 김현우, 전기만(한국전자기술연구원) ····· 267

E3-08. 직조 도구 3D 데이터 활용을 위한 Web AR 콘텐츠
원해연, 유정민(한국전통문화대학교) ····· 270

E3-09. 서장대야조도 기반 다중 센서 인터랙티브 미디어월 시스템
원해연, 유정민, 함초롬(한국전통문화대학교) ····· 272

■ 행사장 약도


CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY
CAMPUS GUIDE MAP
용봉캠퍼스
북문
후문
정문
A
B
C
D
햇들마루
공과대학 7호관
공과대학 5호관
어나더키친

○ 학술대회 논문발표 및 행사장소 : 전남대학교 공과대학 7호관 1층, 공과대학 5호관 2층

- 주소: 광주광역시 북구 용봉로 77 전남대학교 공과대학 7호관, 공과대학 5호관

○ 대표 전화 : 062-530-5114 (광주)

- 주차 안내 : 전남대학교 공과대학

- 식당 안내 : 전남대학교 햇들마루, 어나더키친

초청강연 I

주제 : AI, 빅데이터, 전력산업

연사 : 윤준철 부장(한국전력공사)

한국전력

AI, Big data, 전력 산업

2020년 한국디지털콘텐츠 학회 종합학술대회



CONTENTS

Ⅰ 회사소개

Ⅱ 추진배경

Ⅲ AI, Big data 플랫폼 구축

Ⅳ AI 활용 전력 설비 운영



01 | 회사소개

미션

설립근거	한국전력공사법
기관유형	시장형 공기업
설립목적	전력수급 안정 도모 및 국민경제 발전 이바지

주요기능 및 역할

- 전력 자원의 개발
- 발전·송전·변전·배전 및 이와 관련되는 영업
- 연구 및 기술 개발, 해외 사업 투자 또는 출연
- 보유 부동산 활용사업, 정부 위탁 사업

비전

"Smart Energy Creator, KEPCO"

창조와 융합의 에너지로
새로운 미래가치를
창출하는 기업



사업방향

- 에너지플랫폼 구축
- 글로벌 솔루션 제공
- 新기후 패러다임 선도
- 지속가능성 제고

02 | 추진배경 및 전략

새로운 시장과 경쟁자의 등장

- New Player 전력시장 참여로 에너지 분야 경쟁심화
- 전력 사업에 융합형 비즈니스 모델이 결합된 新시장이 형성



전력사업 패러다임 변화

- 비즈니스 전반에 걸친 전력시장의 파괴적인 변화
- 전력 신재생 보급 확대에 따른 계통 불확실성 증가



비즈니스 환경변화

- 지능정보기술 발달 및 웹·모바일 서비스 Needs 증가
- 프로세스 개선 및 디지털 기반 비즈니스 모델 개발



02 | 추진배경 및 전략

2022 Data Marketer & Total Energy Solution Provider

전략목표 (KPI)	데이터표준화 100% (데이터관리, 인력양성)	OPEX 2천억/년 절감 (AMS 구축, 고장예측)	업무효율 30% 향상 (모바일화, RPA 자동화)	New-Biz 매출 200억/년 (EN:TER, 신사업 융합)
분야별 추진전략	디지털 인프라	디지털 자산관리	디지털 업무지능화	디지털 비즈모델
	디지털변환 내재화	OPEX/CAPEX 감축	업무효율 증가	미래사업 창출
전략과제	데이터 플랫폼 고도화 전사 데이터 관리 디지털 조직·문화 ICT 인프라 고도화	자산관리 최적화 설비진단기술 고도화 설비고장예측모델 개발 안전도 평가모델 개발	현장업무 모바일 활용 AI 활용 업무 지능화 RPA 활용 업무 간소화 차세대 운영시스템	디지털변환 대외 협업 데이터 기반 서비스 에너지신사업 서비스 EN:TER Biz 생태계 구축

03 | AI, Big data 플랫폼 구축

SCADA 등 261종 데이터 연계, 450TB 빅데이터

분석 마트

분석 마트		시범 분석		PoC 분석
배전	고객	배전·	고객·	소상공인,취약지역
부동산	인구	검침	요금	신재생 에너지

외부



빅데이터 플랫폼

송변전 상태값 | 송변전 선로/변전소 실적 | 센서정보 | 송변전정보 | 고장정보, 배선설비정보 | 검침정보,최대부하, 변압기 감시정보

가공

SOMAS | TOMS | NDIS | NCIS | ERP

영업배전정보 3.0

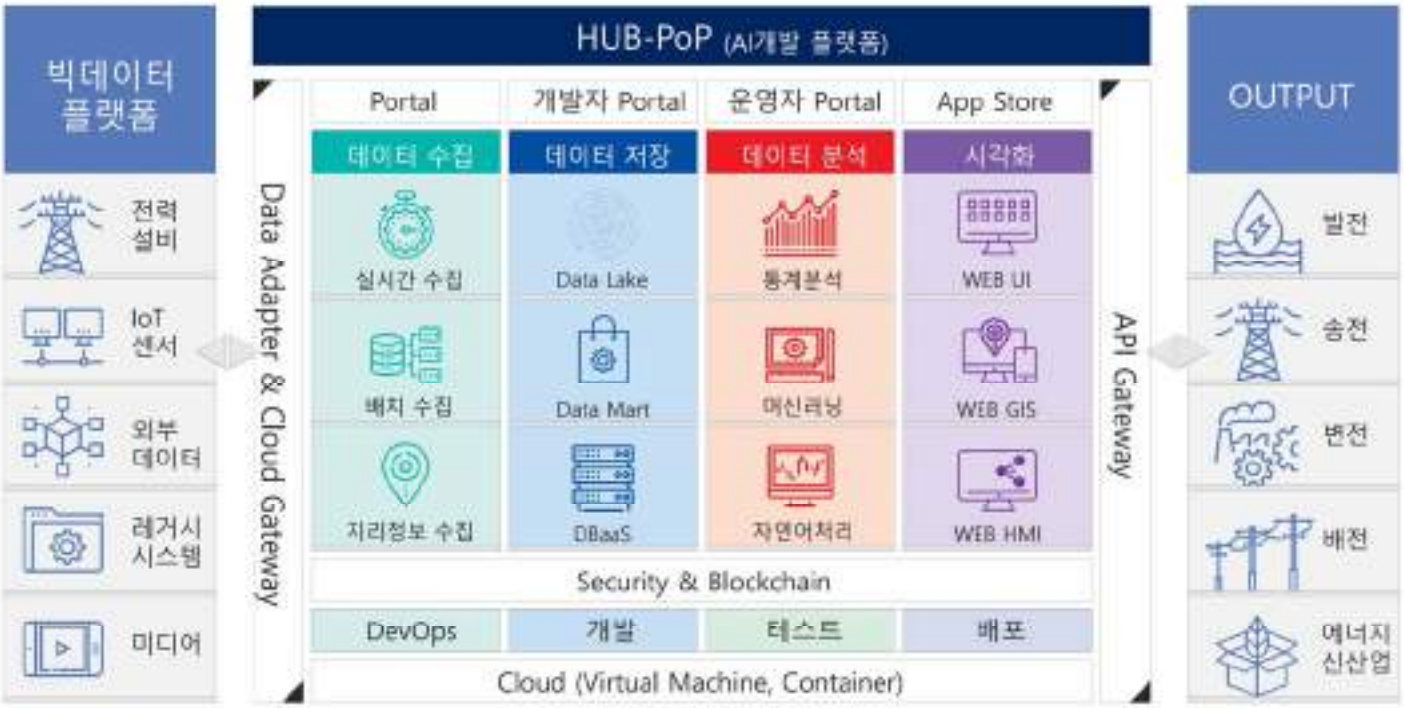
상태 정보 및 알람 정보 | 축적가공된 정보활용

원시

SCADA	IoT	DAS	AMI
변전소 급전 (144개)	분소급전소 (12개)	중앙 SCADA	배전 IoT	송변전 IoT	TDAS/ Slim DAS	배전 센터	계통 관제	미터 /DCU	지역 본부	본사 MDMS 서버

03 | AI, Big data 플랫폼 구축

| AI개발 플랫폼 구축



공공기관 최초 클라우드컴퓨팅서비스 품질·성능 검증 통과('20.5)

03 | AI, Big data 플랫폼 구축

| 통합플랫폼 구축



□ 지능형 디지털 발전소

발전소 주요 기기(보일러/터빈/발전기 등)에 빅데이터, AI기술 접목하여 예방정비, 유연운전 구현


보일러


증기터빈


가스터빈


발전기


Total 플랜트

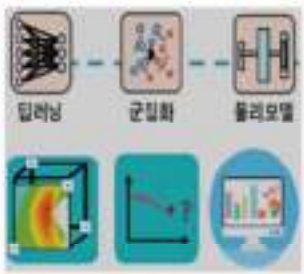
Platform	준 범용 플랫폼 개발	발전소 맞춤형 플랫폼 개발
보일러	유동층 보일러 튜브 마모관리 시스템 발전플랜트 열 성능관리	AI 기반 보일러 상태진단 발전소 성능 감시/진단
증기터빈	AI 기반 터빈 상태진단	증기터빈 진단 Tool
가스터빈	압축기 세정주기 최적화	가스터빈 진단 Tool
발전기	발전기 고정자 웨지 강도평가시스템	발전기 고정자 권선 흡습 진단 · 변압기 진단
Total 플랜트	발전설비 조기 고장경보 시스템 전문가 지식 DB Tool	발전설비 자산성능 관리시스템 보일러/터빈 디지털 트윈 · IoT기반 설비진단

Elementary Tech



주기기 감시/건전성 평가 기술 고도화
- 보일러 3차원 기반 마모 관리
- 증기터빈 정비 Tool 개발
- 발전기 권선 흡습/웨지 건전성 평가
- 실시간 성능감시 및 이력 통합 관리

Master Center



AI 기반 보일러 이상진단 기술 개발
- 보일러 튜브 누설 진단
- 튜브 누설위치 추정

AI 기반 터빈 이상 진단/예측기술 개발
- 터빈 이상 진단 및 경보

Visual Center



원격 운영지원 시스템 기술 개발
- 플랫폼 기반 발전운전 데이터 관리
- 발전운전 전문가 지식 시스템 구축
- AR기반 원격 지원
- VR기반 정비 교육

Asset Center



자산 진단결과 종합
- 자산 상태평가 및 정비계획 수립

자산의 전주기비용 및 상태평가

자산관리 정보제공 및 사례 관리

04 | AI기반 전력 설비 운영사례

| ② 디지털 자산관리

개요

- 추진목적 데이터기반 설비 성능관리 및 투자 우선순위 산정으로 투자효율성 제고
- 추진전략 설비별 자산관리, 효율적 투자집행, 전략적 유지보수를 통한 OPEX 10% 절감

추진내용

	As-Is	To-Be
교체 방법	기준년도 도달시 교체 시행 (변압기 32년, GIS 22년 등)	설비별 잔여수명 산정 후 RISK MATRIX 기반 수리 또는 교체

1. 대상설비(10종): 변압기, 개폐장치, Cable 등 10종
2. DATA 연계 : KEPCO 데이터 통합플랫폼 포털 활용
3. 고장확률 평가 : 설비 고장통계, 상태 및 부하 등 제반 요소 반영 평가
4. 고장영향 평가 : 재무안전환경·전기품질 등에 대한 비용 종합평가
5. 투자우선순위 선정 : RSK 평가 매트릭스를 활용한 투자 우선순위 선정



04 | AI기반 전력 설비 운영사례

| ③ 배전설비 최적화 솔루션

□ 배전설비 최적화 솔루션

전력 데이터 기반 AI기술을 접목하여 배전설비 공사현장 관리, 고장복구, 설비운영 최적화 추진

현장안전관리 사진 자동인식 (OPEX : 29억원/년)



- 이미지 AI Tool 기반 모니터링
- 사진 자동 판독으로 적·부판정
- 작업자 공사 안내판, 교통안전
- 충전부 방호(배전선로 감독자)

배전설비 위치찾기 (OPEX : 3억원/년)



- 지역/설비명 검색시 길찾기
- 신입/전입직원 활용 용이
- 카카오 네비 및 모바일 연계
- 현장설계, 선로순시, 고장복구

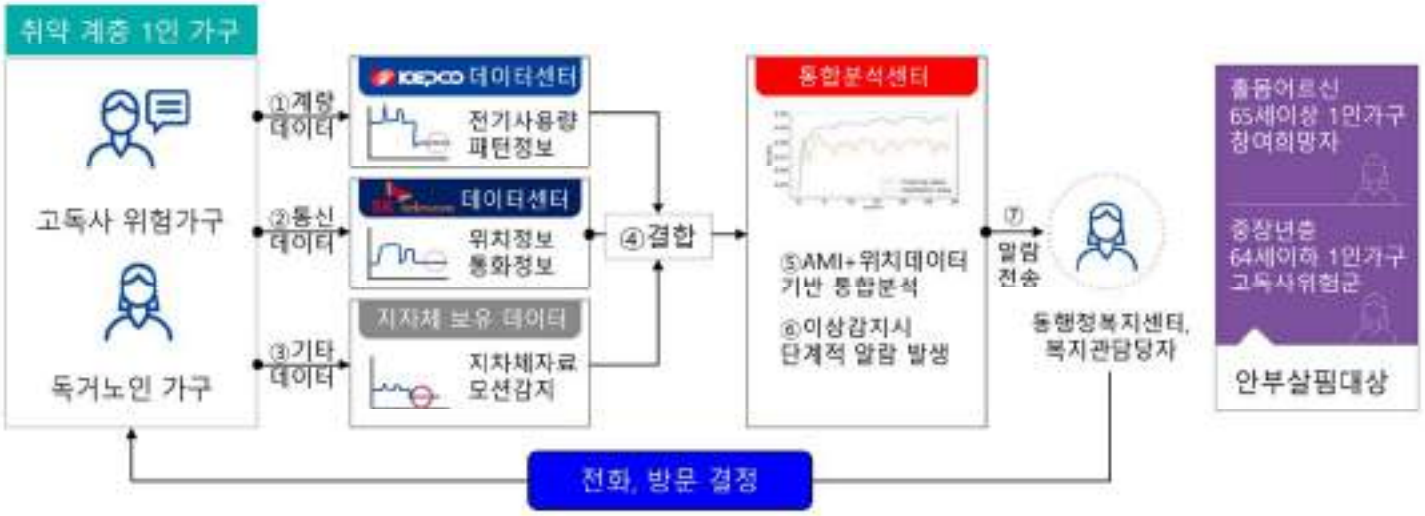
배전변압기 용량 최적화 (CAPEX : 61억원/년)



- 데이터 융합 예측 용량 산정
- 지역특성 고려 수요예측
- 변압기 최적용량 제시
- 변압기 과부하 도달년수 예측

□ 1인 가구 안부살핌 솔루션

1인 가구 돌봄 서비스 수행중인 동행정 복지센터/공무원 등을 대상으로 전력 및 통신데이터를 활용하여 돌봄 대상 1인 가구의 활동 상태 알림 서비스 제공



- 전력데이터 : 개인별 15/60분 전력사용량 데이터, 전기 계약 관련 데이터
- 통신데이터 : 전화 수발신, 문자 발신 내역, 위치 데이터

□ 도시취약점 분석 서비스

빈집과 범죄발생 위험성 간의 상관관계에 착안, 전력 데이터와 공공데이터(범죄위험지수 등)를 통해 빈집을 식별하는 GIS기반 빈집밀집도 지수 제공 서비스로, 4개 지자체 서비스 제공중

활용데이터

전력데이터	공공데이터
월별 전력사용량, 계약변경(해지) 이력	범죄위험지수, 유동인구, CCTV위치

활용방안

- 도시재생, 생활안전 등 서비스
- 서울/광주시, 경기도, 경찰청 활용중



04 | AI기반 전력 설비 운영사례

| ⑥ 상업시설 영업여부 대국민 서비스

□ 상업시설 영업여부 대국민 서비스(Power On)

실시간 전력사용 데이터와 머신러닝을 통한 대외 상용서비스 개발을 위하여 실제 영업정보와 서비스 정보와의 정확성 및 오류 검증(정보사용자, 시설운영자 피드백)



- 전력데이터 : 전력사용량 데이터(AMI), 고객정보, 시각동기 정보
- 대 상 정 보 : 서울 강남구/서초구 상업시설 1,500개소

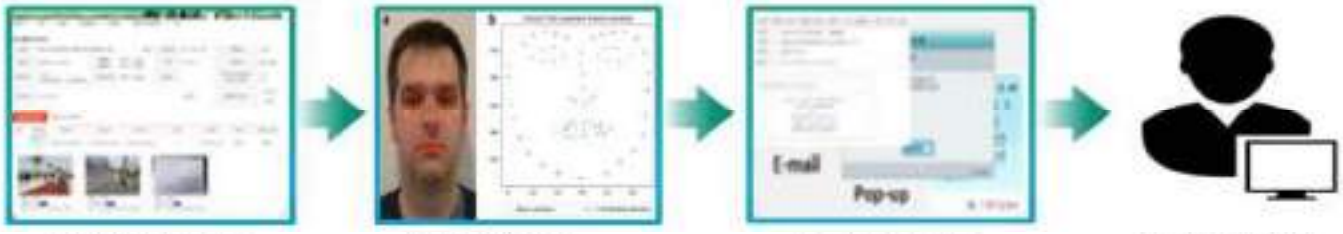
04 | AI기반 전력 설비 운영사례

| ⑦ 얼굴인식

□ 얼굴인식 서비스

실시간 인력확인체계 구축을 통한 시공업체 무단작업 및 위장하도급 근절

① 공사현장 실시간 모니터링 시스템 분석	② 배전 기능인력 관리시스템 분석
· 현장 **안전관리 목적 → 유자격 전공 확인기능 미비** · 사진 전송 및 담당자 확인과 같은 **단순한 기능체계**	· 업체별 **기능인력정보** 구축 → **수작업 관리(재래화)** · 인력변경·승인업무 **수기 등록, 데이터 신뢰도 낮음**

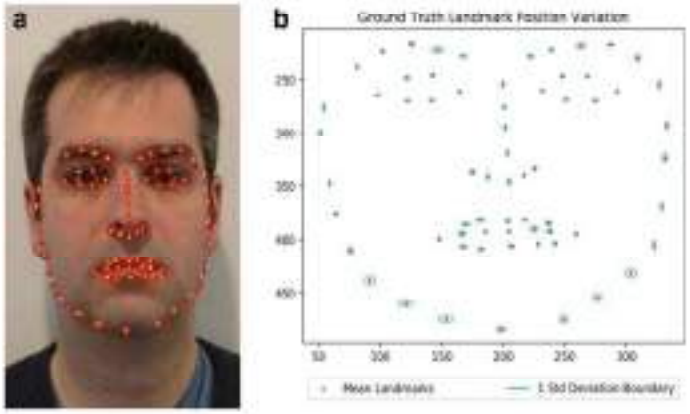


[사진 업로드] [신원 확인] [결과 통보] [담당 확인]

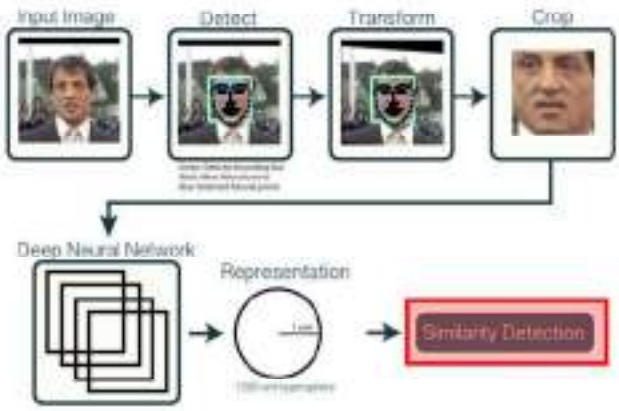
개선 방안	• **동양인 인식 성능이 강화**된 얼굴인식 모델 개발 • 이미지 강화 위한 **전처리/후처리 기법** 적용(AI생성 Deblur/Super Resolution)

□ **얼굴인식 기술** 정의 : Face Detection → Face Recognition

얼굴 특징점 추출

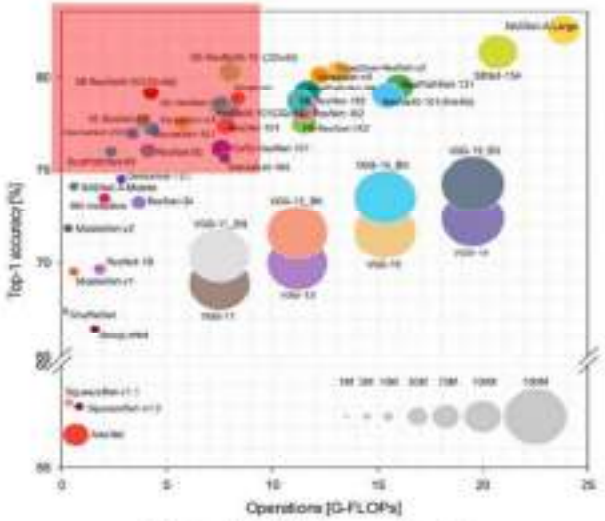


저장된 DB내 자료와 비교



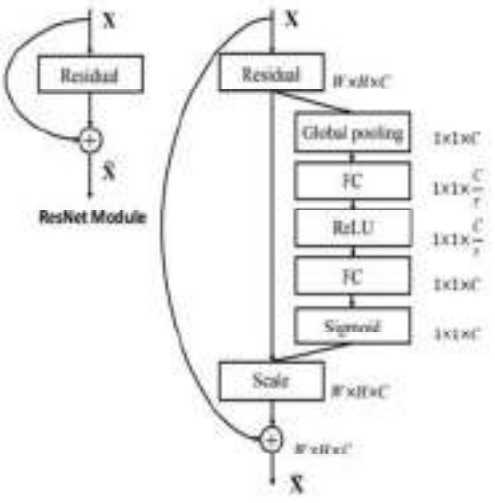
□ 딥러닝 모델(Backbone) 별 성능 비교 (정확도, 처리속도)

Top-1 accuracy



좌측상단 : 정확도↑, 처리속도↑

ResNet 주요 구조



Residual(잔차)를 이용한 DNN모델

[출처] Benchmark Analysis of Representative Deep Neural Network Architectures(IEEE, '18. 10)

□ 인식 성능 강화 : ① 학습데이터 / ② 전처리 / ③ 후처리



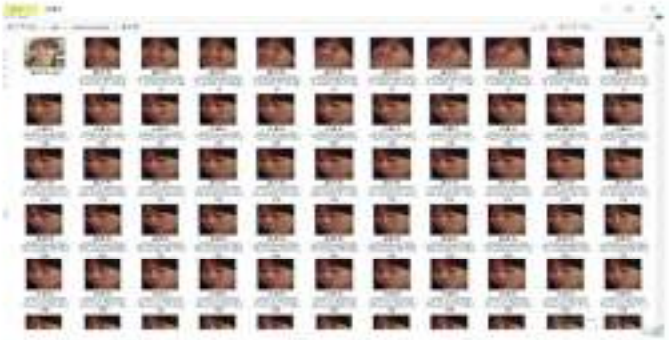


□ 학습데이터 : '동양인' 인식 성능 강화를 위한 사례 수집



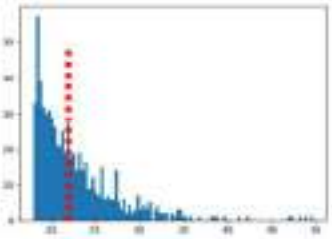












오분류 사례(공효진, 김재원 전의원)

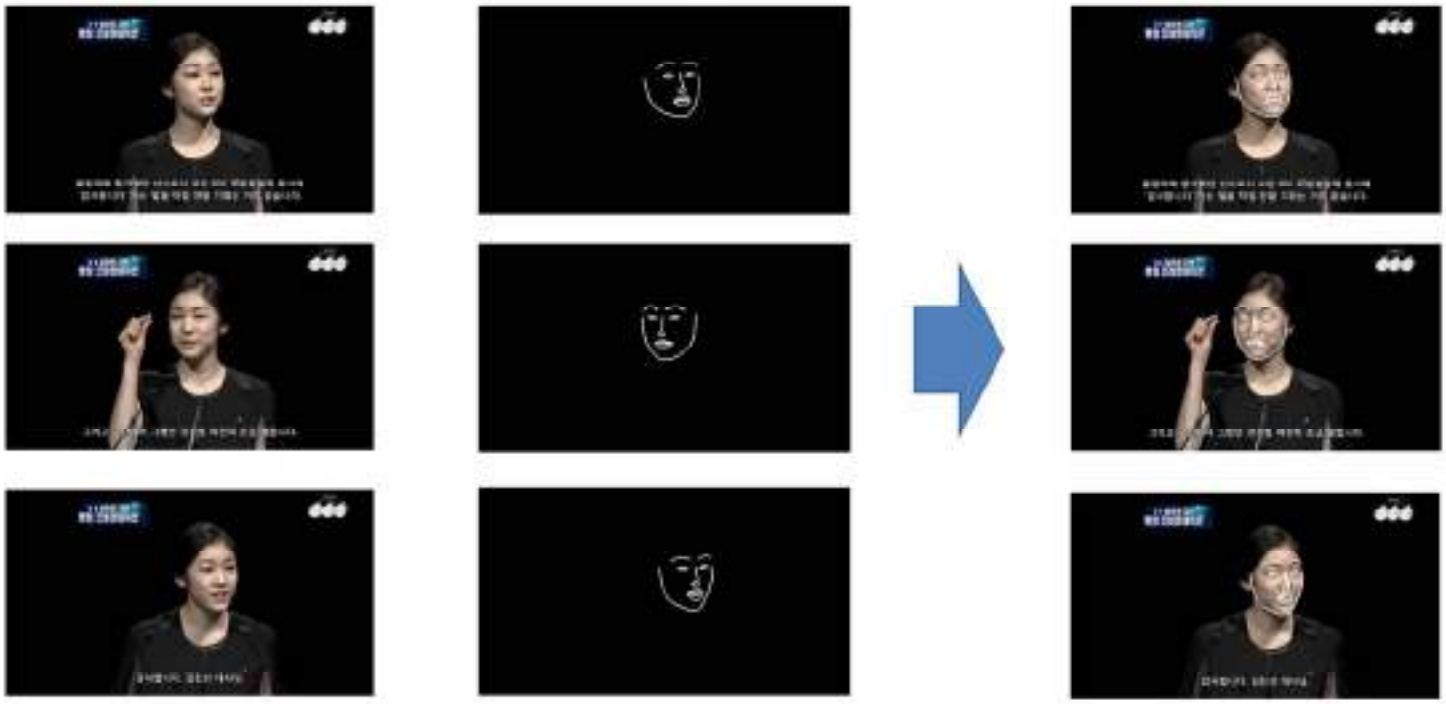
□ 학습데이터 : '동양인' 인식 성능 강화를 위한 사례 수집





전형적인 동양인 얼굴형 추출

□ 전처리 강화 : 인물 특징점 추출, GAN 기술 활용



□ 전처리 강화 : 사진 보정

GAN(Generative Adversarial Networks)기반 Deblur / Super Resolution 기술



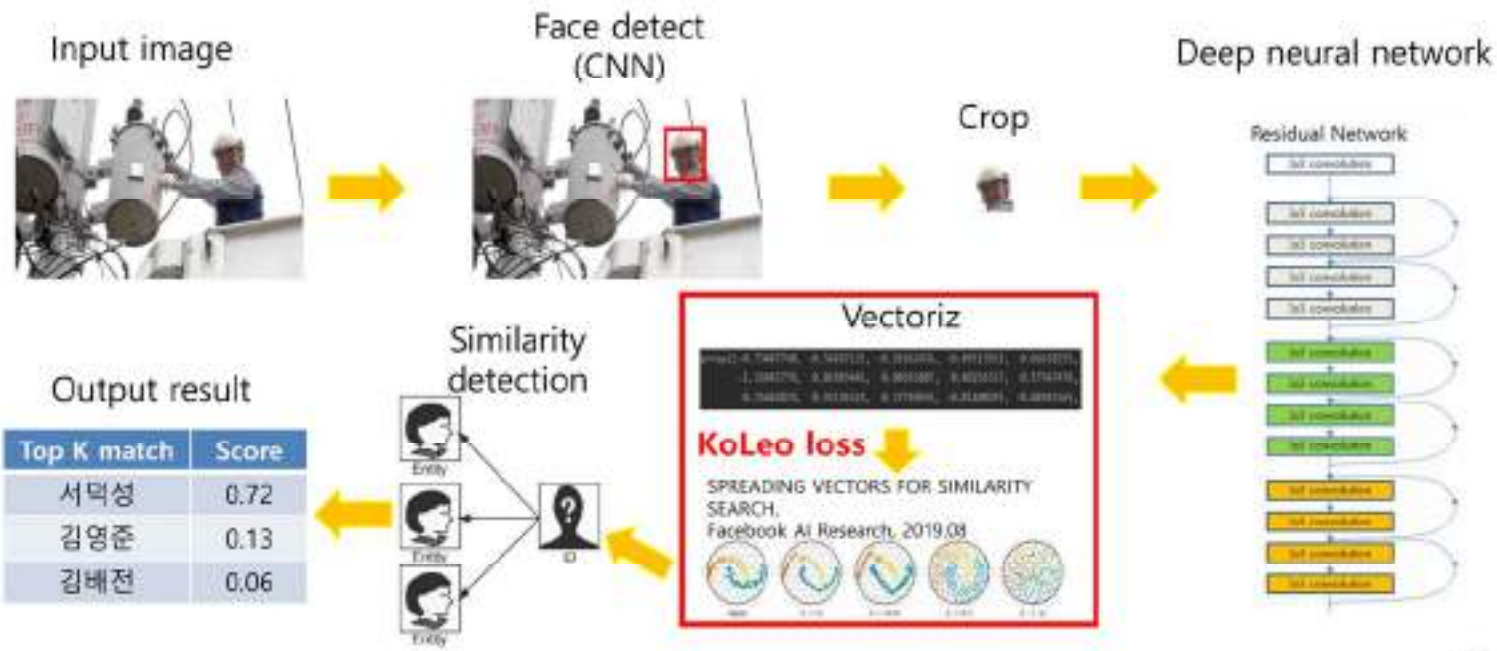






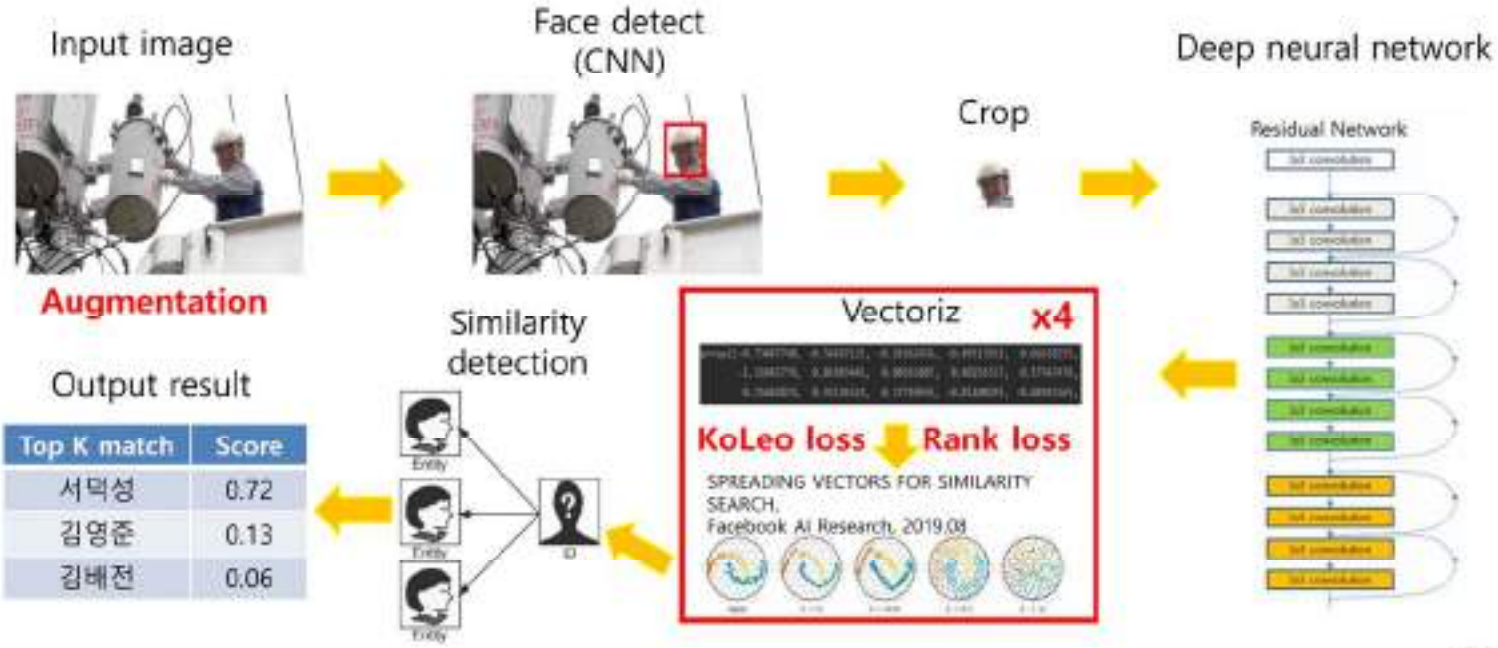
□ 후처리 강화

Model 1 = 전처리 + Facebook AI Research KoLeo loss



□ 후처리 강화

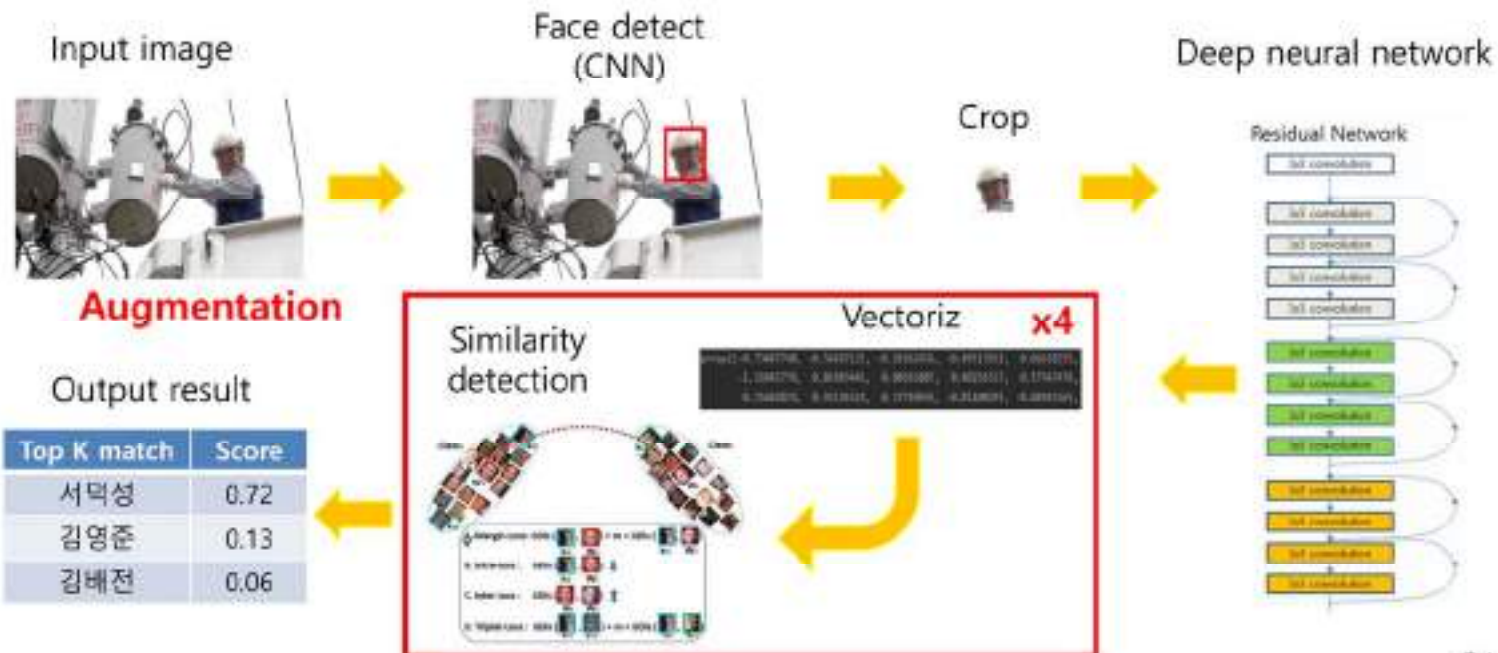
Model 2 = 전처리 + KoLeo loss + Rank loss + Augmentation



Top K match	Score
서덕성	0.72
김영준	0.13
김배전	0.06

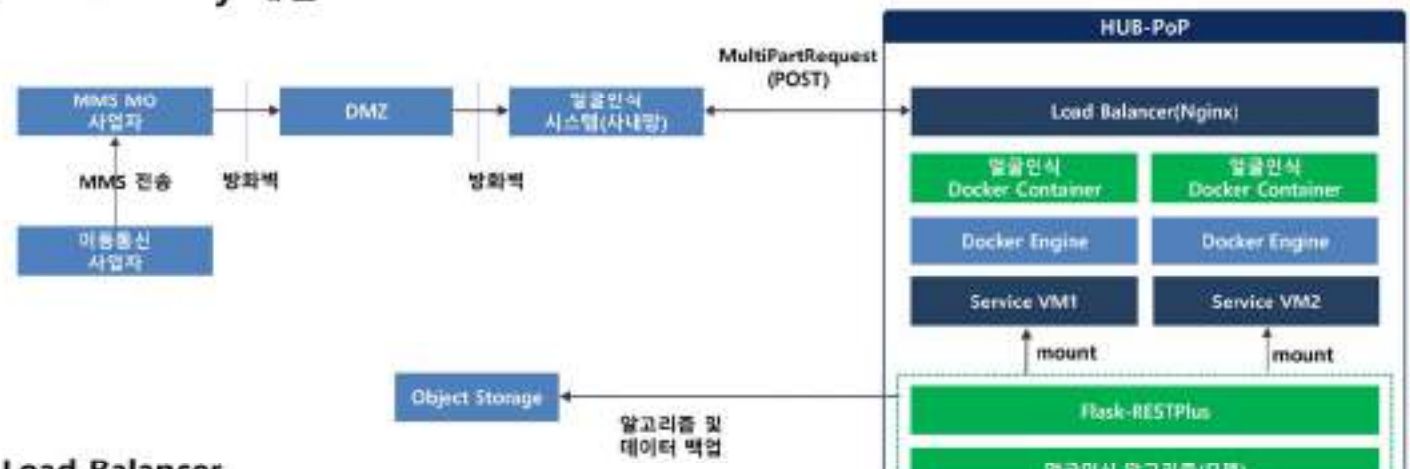
□ 후처리 강화

Model 3 = 전처리 + Augmentation + ArcFace(CVPR2019) similarity



Top K match	Score
서덕성	0.72
김영준	0.13
김배전	0.06

□ API Gateway 개발



- **Load Balancer**
  - 서비스 안정화를 위하여 Nginx로 Load Balancer 구성
- **NFS(Network File System)**
  - 알고리즘 및 서비스 소스코드는 공통 Mount 구성
- **CaaS(Container as a Service)와 API Gateway는 개발 중**
  - IaaS(Infrastructure as a Servie)을 활용하여 구성

□ 성능 평가

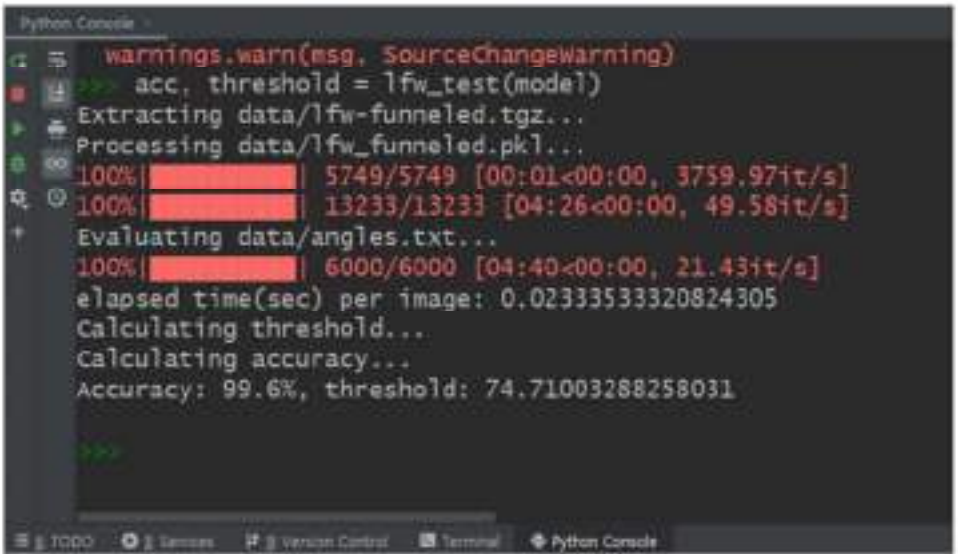
Labeled Faces in the Wild 활용 - 얼굴인식 성능 산출시 사용되는 얼굴 데이터셋





6,000 face pair set

□ 정확도 : 99.6%



Method	LFW
DeepID [32]	99.47
Deep Face [33]	97.35
VGG Face [24]	98.95
FaceNet [29]	99.63
Baidu [16]	99.13
Center Loss [38]	99.28
Range Loss [46]	99.52
Marginal Loss [9]	99.48
SphereFace [18]	99.42
SphereFace+ [17]	99.47
CosFace [37]	99.73

2019. Verification performance of different methods on LFW datasets

- 정분류 : 등록자 인식, 신원미상(미등록자) No permission 분류한 경우
- 오분류 : 그 외, 얼굴 인식 불가한 경우 포함
- Accuracy = (정분류된 예측 개수) / (사진 내 전체 인원 수)

□ 공사현장 적용 (등록자 인식)





□ 공사현장 적용 (미등록자 인식)





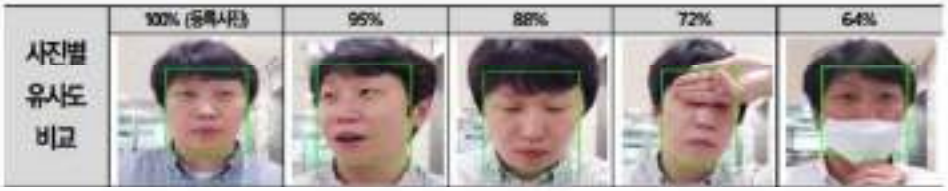




□ 안면인식 출입시스템







유사도 특성	낮게 설정	⇔	높게 설정
	화장·마스크 착용 등에 유연		높은 정확성 및 보안성
	단점 낮은 신뢰성, 오인식 발생		단점 두이표정, 스타일 변화에 민감


비, 증기, 속도

초청강연 II

주제 : 미래 콘텐츠와 미디어 기술
및 서비스 전망

연사 : 이현우 본부장(한국전자통신연구원)

ETRI

디지털 온택트(Ontact) 라이프 시대의

미래 미디어 기술 및 서비스 전망

2020. 12. 11.

이 현 우(hwlee@etri.re.kr)

미디어연구본부 미디어지능화연구실
한국전자통신연구원 통신미디어연구소



발표 순서

I. 미디어 트렌드

II. 미래 미디어 기술 및 서비스

III. 맺음말

I. 미디어 트렌드

- 미디어 소비환경 변화
- 기술 발전 전망

미디어 소비환경 변화(1)

1분동안 인터넷에서 일어나는 일

- Netfilx
  - 694,444시간 비디오 스트리밍
- Youtube
  - 4,500,000건 동영상 시청
- Instagram
  - 277,777 스토리와 55,140건 사진 포스팅
- Uber
  - 9,772건 탑승
- Google
  - 4,497,420건 검색
- Twitter
  - 511,200건 트윗팅

2019년 인터넷 사용 인구: 44억명



출처: Data Never Sleeps 7.0, http://www.domo.com

미디어 소비환경 변화(2)

CISCO Visual Networking Index 전망 (2016-2021)

- **전세계 IP 트래픽, 2016년 대비 2021년 3배 증가**
  - 2016년 월 96 Exabyte(EB)에서 2021년 월 278EB로 증가 (1 Exabyte = 10^{18} bytes)
  - 2021년 글로벌 IP 트래픽 3.3 zettabyte에 이를 전망 (1 zettabyte = 10^{21} bytes)
- **2021년 글로벌 IP 트래픽의 82%가 비디오 서비스**
  - Internet video-to-TV 트래픽 3.6배 증가 (IP Video 트래픽의 26%)
  - 비디오 감시 관련 트래픽은 2016년 대비 7배 증가 (IP Video 트래픽의 3.4%)
  - 가상현실(VR&AR) 관련 트래픽은 2016년 대비 2021년에 20배 증가

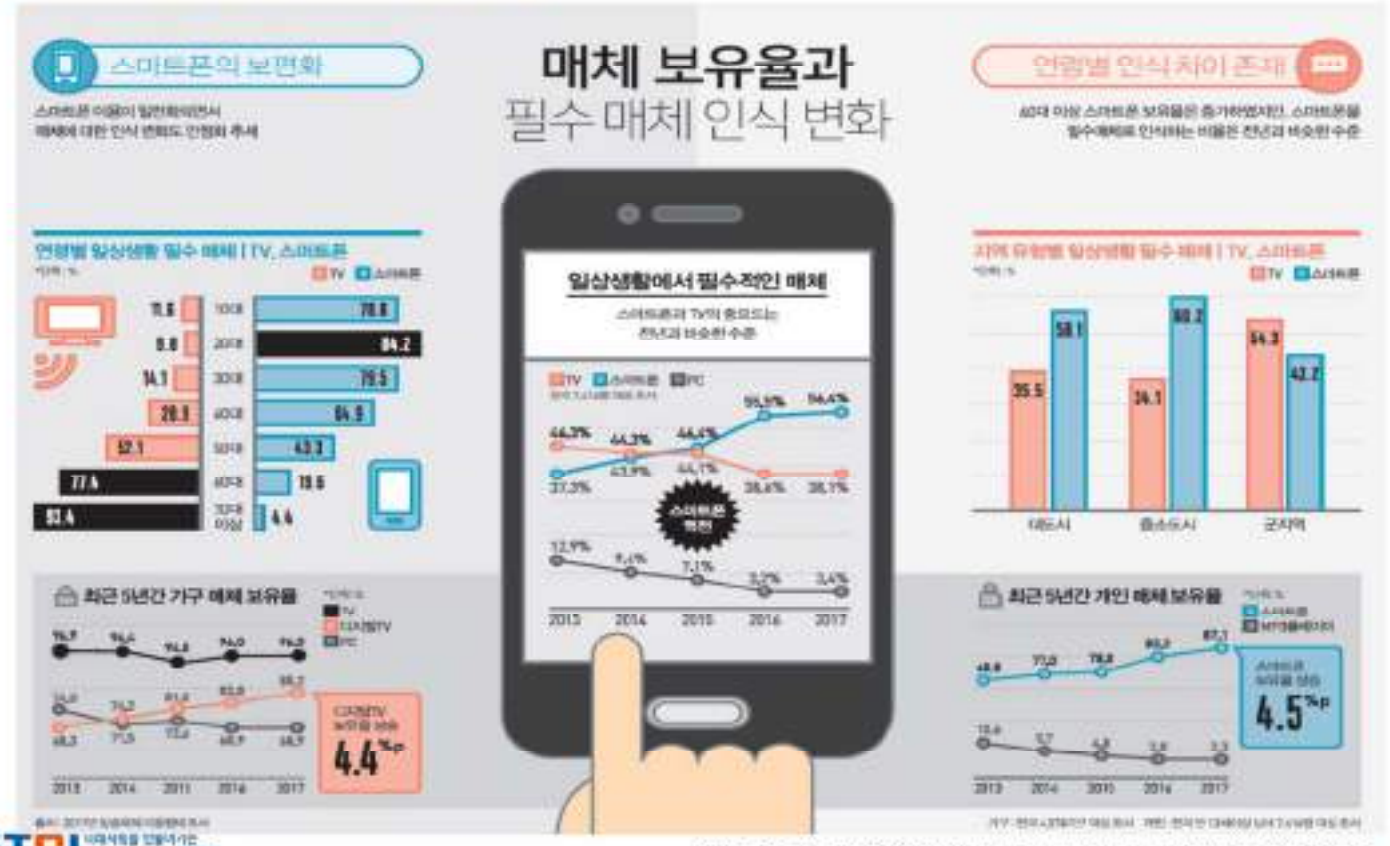
글로벌 IP 트래픽 증가			글로벌 모바일 데이터 트래픽 증가		
주요지표	2016	2021	주요지표	2016	2021
인터넷 유저 증가	33억명	46억명	모바일 유저 증가	49억명	55억명
인터넷 연결 기기	171억	271억	모바일 연결 기기	79억	120억
광대역 속도 증가	27.5Mbps	53Mbps	모바일 속도 증가	6.8Mbps	20.4Mbps
비디오 시청 증가	트래픽의 73%	트래픽의 82%	모바일 비디오 시청	트래픽의 60%	트래픽의 70%

출처: CISCO VNI Global IP Traffic Forecast, 2016-2021

출처: CISCO VNI Global Mobile Data Traffic Forecast, 2016-2021

미디어 소비환경 변화(3)

국내 방송매체 이용형태 변화



출처: 2017년 방송매체 이용행태 조사, 정보통신정책연구원, 2018.2

기술 발전 전망(1)

콘텐츠

네트워크 용량 증가 및 데이터 가격 하락으로 미디어 시장의 혁신 속발

- **Mobile 중심으로** 다양한 형태의 미디어 양산
- **Big Data**를 활용한 인간 친화적인 고품질 실감미디어, 사용자 경험중심의 감성미디어, 지능적이고 개인화된 소셜 미디어로 발전



출처: Mezzomedia



출처: KT경제경영연구소

모바일 비디오의 급격한 성장 (TV콘텐츠의 모바일 유통)
: OTT 서비스 급성장 (Netflix, YouTube, Facebook, 네이버TV캐스트, 다음TV팟, 아프리카TV, ...)

UHD/UWV, AR/VR, 오감, 홀로그램 등 실감미디어로 진화: Blockbuster 효과(소수의 고품질 콘텐츠에 소비 집중)

고품질 1인 미디어 제작 확대: YouTube,... (MCN으로 발전)

콘텐츠 포맷의 끊임없는 변화: 컬러 콘텐츠 포맷 (화면 크기, 이동단말, 데이터 사용)

Big Data 기반 대화형/맞춤형 콘텐츠 확대 (AI 적용)

광고와 콘텐츠의 융합 확대: 네이티브 광고, 기업 콘텐츠

UWV: Ultra Wide Vision, MCN : Multi Channel Network

기술 발전 전망(2)

플랫폼/네트워크

방송·통신 시장 경계 붕괴
및 상호간 진입 장벽 해체
➔ 플랫폼의 범용화,파편화,전문화

- 모바일 및 클라우드 환경으로 프로슈머의 영향력 확대, 다양한 개인 저작 / 소비 환경 구축
- 창의성에 기반한 사업모델의 다양화로 새로운 미디어 사업자 출현 및 성장



출처: KT경제경영연구소



- Live, 비디오 결합 서비스 경쟁
- 포털,메신저,SNS,중계플랫폼에서 비즈니스 완결 (구매,예매,예약 등) 플랫폼으로 진화

출처: Mezzomedia

MCN 사업자의 등장: AwesomenessTV, Maker Studios,...

OTT/OVP 사업자의 성장: Netflix, Amazon, ...

Wired/Wireless broadband network의 보편화

클라우드 플랫폼: 고성능 연산, 대용량 저장, 손쉬운 확장

OTT: Over The Top, OVP : Online Video Platform

기술 발전 전망(3)

디바이스/소비 환경

스마트 모바일 디바이스 및 IoT 디바이스에서 새로운 미디어의 생성, 유통, 소비 환경 도래

- 데이터의 생산 및 소비의 주체가 인간 위주에서 connected device 위주로 진화
- 고성능, 고품질, 직관적 UI/UX, 저전력화, 멀티플랫폼 지원 디바이스로 발전

스마트 모바일 디바이스 확산: Phone, Pad, PC, Tablet, ...

AR/VR devices, Wearables, Connected Car



언제, 어디서나 네트워크 연결: 클라우드 서비스→근로발회

언제, 어디서나 Multi-screen 서비스

Streaming, VOD, Download & play(Podcast)

Big Data 기반 개인화된 콘텐츠 소비 : O2O, Instant User

TV, SNS 등과 결합하여 새로운 소비 형태의 BM 출현

인간친화적 UI/UX 활용

O2O : Online to Offline

II. 미래 미디어 기술 및 서비스

- 미디어와 서비스 발전 추세
- 입체공간 미디어

1 미디어와 서비스 발전 – 통신인프라 기반 미디어와 콘텐츠

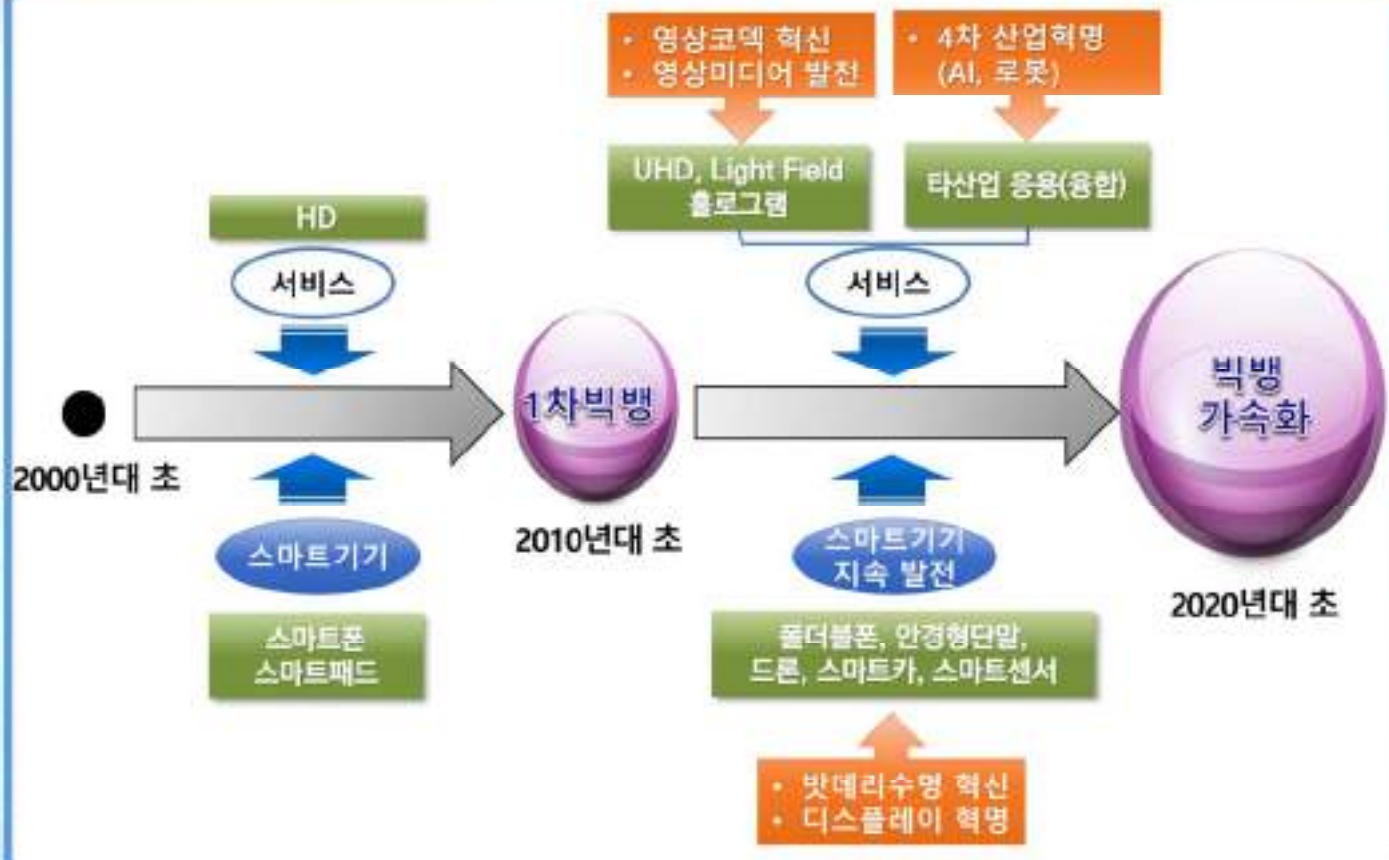
ETRI

제4차 산업혁명(디지털-인공지능, 물리학-로봇, 생명공학)에 의한 타산업과 통신미디어의 융합
향후 통신과 미디어 ICT는 AI(Artificial Intelligence)와 결합하여 더욱 발전



1 미디어와 서비스 발전 – 모바일 데이터 빅뱅

ETRI



1 미디어와 서비스 발전 – 미디어 진화

미디어는 사실감, 현장감, 몰입감, 입체감을 극대화하는 방향으로 발전

- 흑백 → 컬러 → HD → 3D → UHD → UWV → Light Field → Hologram …



- **사실감** : 실제의 현상과 부합하는, 거짓이 아닌 참의 느낌
- **현장감** : 어떤 일이 이루어지고 있는 현장에서 느낄 수 있는 감정
- **몰입감** : 깊이 파고들거나 빠지는 느낌
- **입체감** : 삼차원의 공간적 부피를 가진 물체를 보는 느낌

사실감/현장감 극대화 (HDR/WCG/HFR/WFOV) | A/V 시공간 통기화

- HDR: High Dynamic Range (고명암비)
- WCG: Wide Color Gamut (광색역)
- HFR: High Frame Rate (고프레임율)
- WFOV: Wide Field of View (광시야각)

HD (2001)

양안식3D (2008)

4K UHD (2017)

Light field (2025)

Digital Hologram (2030년 대)





해상도 증가 (4x 화소, 2x 주사)



자유 시점, 완전한 입체감

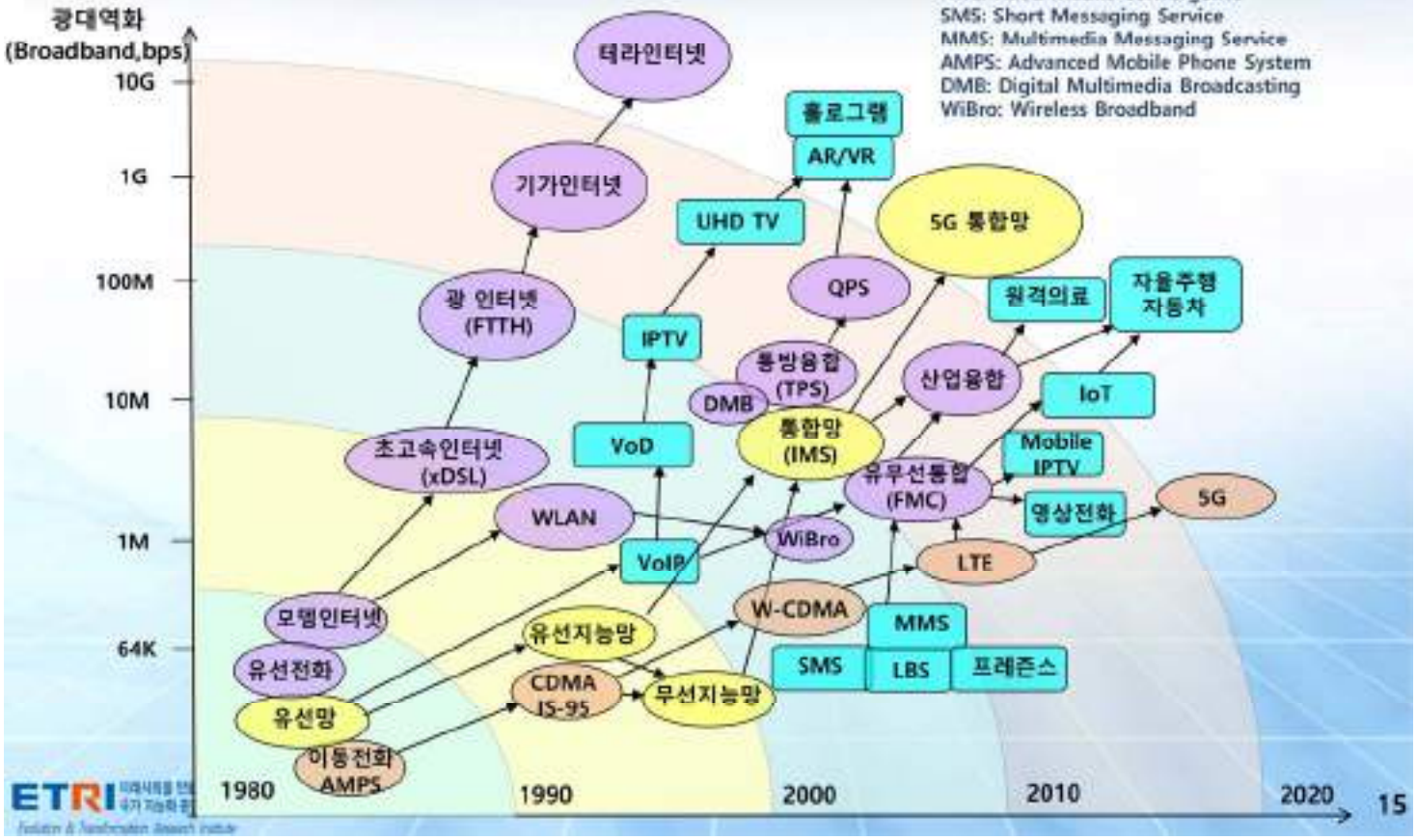
1 미디어와 서비스 발전 – 미디어 산업 생태계 변화

➢ '생태계 참여자/복잡성 증대', '지능형 미디어 생성/소비' 및 '융합 확대 및 미디어 통합' 등으로 경쟁 강도 뿐만 아니라 성장의 기회도 증가

미디어 생태계	1990~	2008~	2014~
참여자 (Player)	지상파, 전송장비, 케이블, TV단말, 위성, 광고 → 전통 방송미디어 (단방향)	지상파, 전송장비, 케이블, 스마트 단말, 위성, 신규미디어 (IPTV, OTT), 스마트 광고 → 스마트 미디어 (양방향)	인공지능, 클라우드, 빅데이터, 지상파, 케이블 위성, 전송장비, 지능형 실감단말, 신규미디어 (MR/AR, Hologram), 지능형 광고 → 지능형 미디어 (양방향, 메체리스)
단말 (Device)	TV, Radio	Samrt TV, Tablet, smart phone	Flexible display, Every where
서비스 (Service)	Broadcasting	IP, SNS, AR-VR, Interactive/Realistic	Intelligent
플랫폼 (Platform)	방송의 디지털화, 방송 미디어 (TV이론, 위성)	(방송미디어 + 통신) 융합, 양방향/실감형 미디어 (IPTV, OTT, SNS, VR/AR)	(미디어→타산업) 융합, 미디어 통합 및 메체리스화
	과거	현재	미래

1 서비스와 미디어 발전 – 유무선 방송·통신 서비스 발전

xDSL : ADSL, VDSL
TPS: Triple Play Service (VoIP+초고속인터넷+IPTV)
QPS: Quadruple Play Service (TPS+이동전화)
FMC: Fixed-Mobile Convergence
SMS: Short Messaging Service
MMS: Multimedia Messaging Service
AMPS: Advanced Mobile Phone System
DMB: Digital Multimedia Broadcasting
WiBro: Wireless Broadband



2 입체공간 미디어 – 3차원 미디어와 콘텐츠



2 입체공간 미디어 – Light Field (1/3)

Light Field 영상 기술

Light Field (LF)

- 3차원 공간상의 모든 점에서 모든 방향으로 빛이 얼마 만큼의 세기를 가지는 지를 표현하는 일종의 장(field)
- Light Field가 정의하고 있는 개별 광선 (light ray)의 방향, 색 및 세기를 capture 한 뒤 그대로 재현 한다면 3차원 공간이 복제된 완전한 입체 구현을 통한 초실감 서비스 가능



https://www.youtube.com/watch?v=a-JX3ZPi720

Light Field 완전 입체 영상 서비스

- LF 완전 입체 영상 서비스를 위해서는 200인치 디스플레이에서 시점당 FHD급 해상도로 수직/수평 방향의 700x700시점 재현 필요

  →Giga시대에는 구현 불가능



HMD기반 1인용 LF 완전 입체 서비스

- HMD를 통한 LF 완전 입체 서비스 제공 시에는 시청자가 주시하는 영역에 대해서만 2x2 시점 이상으로 재현
  - ➢ 완전 입체 서비스 가능
  - ➢ HMD 기반의 360 비디오 서비스 가능
  - ➢ 운동시차 제공으로 6DoF 제공



2 입체공간 미디어 – Light Field (2/3)

Light Field 영상 기반 전방위 입체 VR 영상 기술

Virtual Reality

A rendered environment (visual and acoustic, pre-dominantly real-world) providing an immersive experience to a user who can interact with it in a seemingly real or physical way using special electronic equipment (e.g. display, audio rendering and sensors/actuators) [Ref. MPEG]

현 VR 서비스- 3DoF



단일 구에 텍스쳐를 입힌 단순한 렌더링

고정위치에서 시점만 변화 운동시차 X



LF기반 전방위 입체 VR - 6DoF



Free Navigation



2 입체공간 미디어 – Light Field (3/3)

Light Field 영상 기반 전방위 입체 VR 영상 기술 이슈 및 해법

전방위 LF영상 3차원 공간 정보 획득




[5x3 카메라 어레이]


[입력 영상]


[다중 360 영상 획득 슬라이드]


[추정된 깊이 정보]

HMD기반 전방위 LF영상 재현





2 입체공간 미디어 – 홀로그램(1/4)

3D 입체영상 기술발전 변화

홀로그래피는 인간친화적인 궁극적 3D 입체영상 기술

- 홀로그래피는 기존 3D 방식이 지니고 있는 시각 피로와 같은 불편함을 없앨 수 있는 기술로 실제 물체를 보는 것과 같은 자연스러운 입체감 제공



응용분야

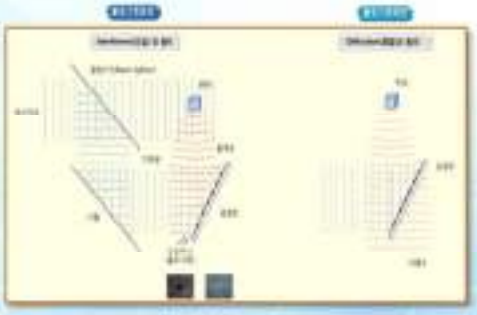
교육/광고/가전	전시/쇼핑	방송 통신	의료/훈련
- 홀로그래픽 Signage - 홀로그래픽 액자 - 홀로그래픽 e-book	- 홀로그래픽 박물관 - 홀로그래픽 원격쇼핑 - 홀로그래픽 fitting	- 홀로그래픽 3DTV - 홀로그래픽 모바일 기기 - 홀로그래픽 영상 회의	- 3D 현미경, OCT - 원격 수술 - 군사훈련 시뮬레이션

2 입체공간 미디어 – 홀로그램(2/4)

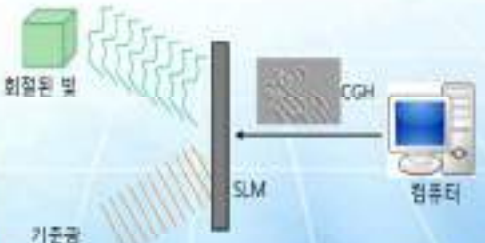
홀로그램 원리

홀로그래피는 인간친화적인 궁극적 3D 입체영상 기술

- 홀로그램 생성
  - (아날로그 방식) 레이저광을 두 개의 경로로 분리한 후, 피사체에 직접 비춰 난반사한 물체광과 거울에 반사된 기준광을 서로 간섭하여 생긴 무늬를 감광판에 기록함
  - (디지털 방식)
    - 광학적 구성을 통한 CCD와 같은 디지털 소자에 홀로그램 저장
    - 컴퓨터 계산을 이용한 홀로그램 생성(Computer Generated Hologram)
- 홀로그램 복원
  - (아날로그 홀로그램) 홀로그램을 기록한 매질에 기준광을 비춤
  - (디지털 홀로그램) 공간광변조기(Spatial Light Modulator)에 기준광을 비춤



[아날로그 홀로그램 생성 및 복원]



[디지털 홀로그램 생성 및 복원]

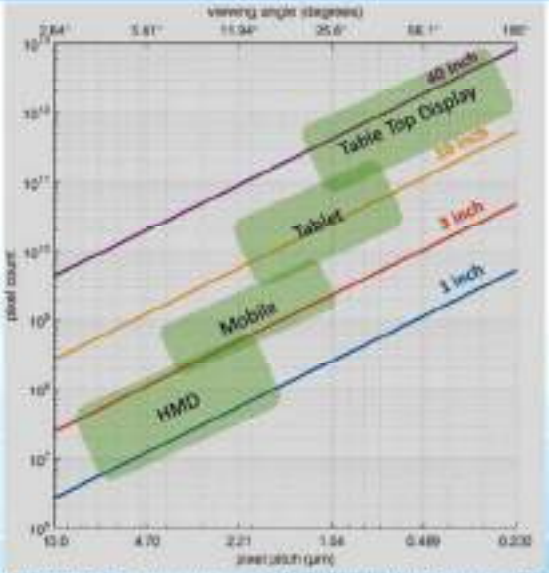


[홀로그램 예시]

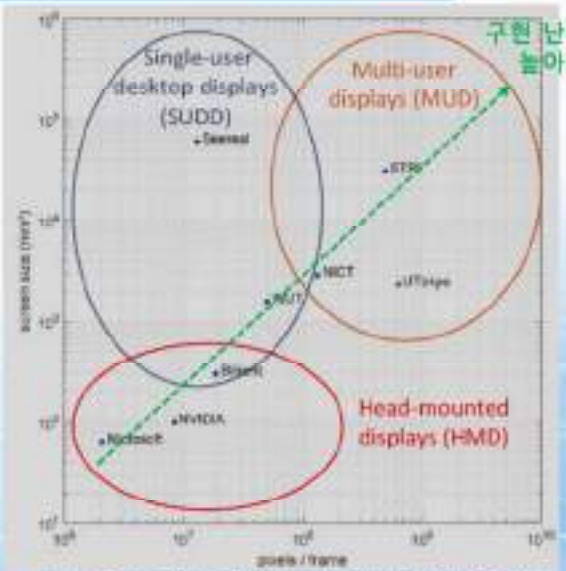
2 입체공간 미디어 – 홀로그램(3/4)

홀로그램 기술 현황 및 전망

- ❖영상의 화질과 크기 측면에서 아직 많은 발전이 요구됨
- ❖홀로그래픽 디스플레이 상용화 전망
  - ✓ (단기) HMD type
  - ✓ (중기) 단일 사용자용 데스크탑 디스플레이
  - ✓ (장기) 다수 사용자용 디스플레이



[뷰잉각과 화면크기 크기와 홀로그램 디스플레이의 원하는 특성을 표시]



회소수와 화면 크기를 기반으로 한 홀로그램 디스플레이 분류

2 입체공간 미디어 – 홀로그램(4/4)

현재 기술 수준 및 주요 기술 이슈

현재의 홀로그래픽 디스플레이 기술 수준

좁은 시야각, 작은 크기의 영상, 단일 관찰자, 직시 평판형 디스플레이



홀로그래픽 3D 영상 시스템 상용화의 주요 기술 이슈

- **디스플레이**
  - 핵심 소자인 공간광변조기(SLM)의 Space-Bandwidth Product(SBP) 부족
    - 좁은 시야각과 작은 영상 크기
    - (예) 30도 시야각을 갖는 10인치 디스플레이는 90 Giga-(0.6 μm pitch)픽셀 필요
  - 광원: 눈에 안전하며 저가이고, 가간섭성이 좋은 대형 면광원이 필요

  → 부족한 SBP 극복을 위한 시스템 설계 기술이 필요
- **데이터 처리 및 전송**
  - Huge data bandwidth
    - (예) 3.6" 칼러 모바일 디스플레이(픽셀크기 3.4 μm, 시야각 5°, 완전시차)의 경우 약 600Gbps

  → 데이터 압축 기술 및 고속 데이터 처리 기술 필요
- **실시간 동영상 홀로그램 획득/생성**
  - 기본적으로 실험실 내에서 레이저를 사용해야 하는 홀로그램 데이터 획득을 자연광에서 가능하도록 해야 함
  - 수학적 계산에 의존하는 Computer Generated Hologram(CGH)는 계산량이 커서 실시간화가 어려움

  → 움직이는 실객체에 대한 실시간 홀로그램 획득/생성 기술 필요

2 입체공간 미디어 – Avatar형 Tele-experience 서비스

AV 형태의 Tele-presence가 AVATAR 형 홀로그램 Tele-experience로 진화

- 초고속 대용량, 초저지연, 초정밀, 초생존성의 초연결 기술
- 홀로그램 입출력 및 코덱, AR· VR, 오감 입출력의 초실감 기술

AV형 Tele-presence
-FHD, UHD 4/8K급



AVATAR형 Tele-experience
– 홀로그램, AR, 초저지연 오감



AV: Audio & Video, AR: Augmented Reality, VR: Virtual Reality

2 입체공간 미디어 – 홀로그램 콘텐츠 서비스

5G 기반 홀로그램 기반 입체 콘텐츠 실시간 획득·처리 및 상호작용 서비스

- 대용량 초실감 홀로그램 콘텐츠의 실시간처리·저작 기술
- 5G 네트워크 기반 홀로그램 콘테츠 실시간 상호작용 서비스

초고해상도 대용량 콘텐츠
획득·생성·처리 기술
– 대화면 4K/8K급, 60 fps

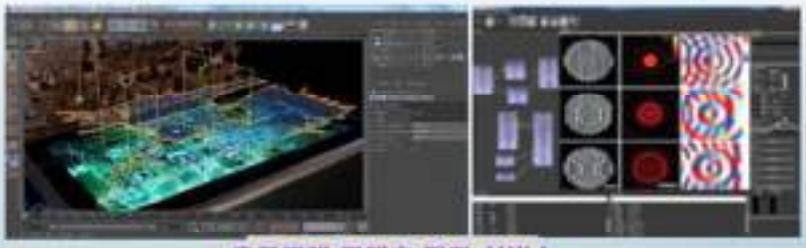


홀로그램 콘텐츠 획득 기술



홀로그램 콘텐츠 생성 및 처리기술

5G 네트워크 기반
문화콘텐츠·인포테인먼트 홀로그램 서비스



홀로그램 콘텐츠 저작 서비스



헤리티지 복원·전시 서비스



엔터테인먼트 서비스



차량 윈도우 서비스

III. 맺음말

맺음말(1) – 미디어 특성 변화

기가미디어 ⇨ 테라미디어

미디어 특성 변화	**UHD, 전방위 VR과 같은 '기가미디어'에서 초실감·초정밀 서비스'가 가능한 '테라미디어'로 발전** • 완전입체 홀로그램, LF 영상, 공간미디어, 테라헤르츠 3D 이미징, 씨쓰루(see-through) AR/VR 등
기술 발전	**테라미디어 서비스를 위해 미디어의 획득, 생성, 처리, 전달, 재현, 소비에 이르는 모든 체인에서 기술 혁신이 필요** ※ 초실감 테라미디어는 특히 기존 미디어에 비해 데이터양이 훨씬 크므로 원활한 서비스 제공을 위해서는 획기적인 초고압축 기술과 전송 효율 개선 기술의 개발이 필수



Mosaic Panorama – Total Recall (2012)



Hologram + Panorama Video – Prometheus (2012)

맺음말(2) - Machine-driven Media

- IoT, 빅데이터, 클라우드 등이 상호 유기적으로 융합됨에 따라, 미디어를 포함한 데이터의 생산 및 소비의 주체가 인간 위주에서 기계 위주로 진화
- 기계는 미디어를 생산하는 단계부터 특정 응용에 특화되어, 기계가 이해하기 쉽게 미디어를 표현, 생산, 처리, 소비할 수 있는 시스템으로 발전

미디어 빅데이터 처리를 위해 대용량 저장, 고성능 연산, 다양한 네트워크 접속을 위한 클라우드 컴퓨팅 활용과 지능정보기술 기반의 알고리즘 개발 필수



ICT 융합에 의한 온택트 미디어 혁신 가속화

인터넷 동영상 소비 증가와 ATSC 3.0의 IP 방송플랫폼 채택 → 방송·통신 시장의 경계 붕괴 및 상호간 진입 장벽 해체로 미디어 시장의 혁신을 촉발

프로슈머의 영향력 확대, 다양한 개인 저작 환경 구축 → 창의성에 기반한 방송미디어 사업모델의 다양화

미디어의 혁신 (IP미디어+방송미디어)

특성	기가미디어⇒테라미디어
이용환경	사용자 주도 ⇒ 미디어 주도
플랫폼	클라우드化, 빅데이터化
네트워크	고도화, 융합화
기기	스마트화, 다양화
서비스	인간주도 미디어 ⇒ 기계주도 미디어

초실감초정밀 서비스
맞춤형 개인화서비스
오픈 플랫폼
네트워크 이용의 효율화
새로운 미디어 경험
기계 위주의 미디어 생산소비

모든 미디어 체인에서의 혁신
변화의 속성을 반영한 BM 개발

ETRI 미래사회를 만들어가는 국가 지능화 종합연구기관
Evolution & Transformation Research Institute



감사합니다

논문발표 세션 A0

공과대학 7호관 1층 119호

09:10 ~ 11:00

좌장 : 최현덕(전남대)

배출 관장 간호 실습 교육용 가상현실 콘텐츠 설계

이윤수(*)
(*) 이화여자대학교 융합콘텐츠학과

1. 연구 배경

2018년, 일부 간호 대학에서 항문 관장 실습을 하던 과정에서 학생들의 인권을 존중하지 않는다는 사실이 알려져 파문이 일었다.[1] 이후 학생이 받아들이는 선에서 '공감'을 중시하는 교육을 추진하겠다고 한국간호대학장협의회가 발표했으나 뚜렷한 대안책은 나오지 않은 것으로 보인다. 현재 관장 실습 지도에서 가장 널리 사용되고 있는 방법은 모형을 통한 실습이다. 그러나 모형은 일정 횟수 이상 사용하면 실리콘이 굳어 실습에 어려움이 많다. 현재 일부 우리나라의 대학과 병원에서는 가상현실(VR, Virtual Reality)을 이용하여 실시간 실습을 할 수 있도록 지도하고 있으나 해외에 비해 그 종류가 한정되어 있으며, 관장을 다룬 사례는 확인되지 않았고 한국 교육 환경에 적합한 교육 콘텐츠는 부족한 것으로 보인다. 이에, 인권을 침해하지 않고 반복적으로 실습을 할 수 있는 교육 및 평가가 가능한 시뮬레이션을 설계했다. 실습 시 환자와 학생의 인권을 침해하지 않으면서 학습자의 교육 효과를 높이기 위해 절차가 분명하고 반복 학습이 필요한 가상현실 관장 실습 경험을 제공하고자 한다.

2. 연구 내용

본 연구는 배출 관장을 바탕으로 설계하여 회당 30여 분 정도의 절차로 이루어져있다. 또한, 시각과 청각을 출력할 수 있는 가상현실 기계를 사용기 위해 HMD(Head Mounted Display)과 손 모션 인식기기를 기본으로 사용한다. 사용자는 양 손을 사용하여 가상현실 공간 속의 환자와 교류해야하기 때문이다. 사용자가 가상공간에서 활동한 내용은 평가자가 확인하여 수행 과정을 관찰할 수 있도록 한다. 해당 프로그램이 종료된 후에 알맞게 수행하였는지, 어느 부분을 빠뜨렸는지 등을 체크하는 항목은 있으나 평가의 공정성과 사용자의 기기 조작 미숙으로 인한 인식 오류를 방지하기 위함이다. 해당 실습에 필요한 기구들은 환자 옆 트레이에 비치되어 있다. 사용자는 세면대와 화장실이 구비되어 있는 2인실에 들어가 올바른 환자에게 관장을 시행하는 과정을 겪게 된다.

<표 1> 배출 관장 간호 실습 교육 프로그램 절차 [2]

	단계	사용자 (학생)	평가자
1	손을 씻은 후 대상자의 침상가로 이동한다.	세면대로 이동 후 수도꼭지를 선택 후, 비누를 선택한 후 10초 이상 상호작용 후 수도꼭지를 다시 선택한다.	사용자가 손을 씻는 과정을 수행했는지 확인한다.
2	대상자를 확인한 후 관장의 목적과 방법을 설명하고 협조를 구한다.	제시된 두 환자 중에 올바른 환자에게 자신을 소개한다.	사용자가 올바른 환자를 선택하는지 확인하고 구두로 말하는 자기소개가 적절한지 평가한다.
3	스크린을 치고 프라이버시를 보장해준다.	공간에 구비된 스크린을 선택 후 설치를 완료한다. 관장용액을 관장통에 옮겨 넣은 뒤 조절기를 선택하면 조절기가 풀리며 용액이 흐르게 되며 튜브 내의 공기를 뺀다. 이후 다시 조절기를 선택하여 잠근다.	스크린 설치, 관장용액을 튜브에 주입하는 과정이 올바른지 확인하여 평가한다.
4	윗침구를 부채모양으로 접어 내리고 목욕담요를 덮고 둔부 밑에 방수포를 깔고 그 위에 반홑이불을 편다.	윗침구 선택 후 옆의 공간에 걸친다. 이후 목욕담요를 선택하여 환자를 덮은 뒤 방수포를 선택 후 아래에 깔고 반홑이불을 선택하여 덮는다.	사용자가 적절한 침구를 이용하여 관장을 하기에 적합한 환경을 구성하는지 평가한다.
5	대상자를 왼쪽 Sim's 체위로 취해준 후 항문을 노출시킨다.	환자의 신체를 선택하여 왼쪽 측위 또는 Sim's 체위를 취하게 한 뒤 항문을 노출시킨다. 이후 일회용장갑을 선택하여 착용한다. 이 과정에서 구두로 관장에 대해 설명한다.	사용자가 환자에게 적절한 체위를 취하는지, 그리고 환자에게 관장에 대한 적절한 안내를 하는지 평가한다.
6	직장튜브 끝 7~13cm 부근에 윤활제를 바른 후 조절기로 잠근다.	직장튜브의 끝에서 7~13cm에 윤활제를 바른 후 한 손으로 항문을 노출시키고 다른 손으로 직장 튜브를 천천히 배꼽을 향하는 각도로 삽입한다.	사용자가 직장튜브를 올바르게 사용하여 대상자에게 삽입하는지 판단한다.

7	대상자에게 입을 벌리고 “아”라고 길게 소리 내어 직장의 항문 근육을 이완하도록 한 뒤, 직장튜브를 배꼽을 향한 각도로 5~10cm 정도 삽입한다.	환자에게 용액이 주입되는 동안 불편함이 있을 것이라는 안내를 하며 환자의 항문 근육을 이완시키도록 구두로 지도하며 직장튜브를 올바르게 삽입한다.	사용자가 환자에게 적절한 안내를 하면서 가능한 편안하게 삽입하는지 확인하며 평가한다.
8	관장통을 표시된 높이(40~45cm)까지 올려서 서서히 관장액이 주입되도록 한다.	대상자의 항문 위의 45~50cm 정도로 용액을 들어올려 관장통을 IV 걸대에 건다. 용액을 5~10분 동안 천천히 주입한다. 용액이 주입되는 동안 계속해서 튜브를 잡는다.	사용자가 적절한 높이에서 충분히 용액을 주입하고 튜브를 빼는지 확인하여 평가한다.
9	관장액이 조금 남은 상태에서 조절기를 잠근다.	용액 주입이 완료되면 튜브를 잠그고 배변 욕구가 강해질 때까지 용액을 보유하도록 한다.(환자는 3분 이내에 변의를 표현한다.)	관장을 진행하고 결과를 관찰하는 데에 환자에게 적절한 안내를 하는지와 관장액을 보유하는 데에 적절한 조치를 취하는지 평가한다.
10	휴지로 항문을 막아 관장액을 보유하게 한 뒤 직장튜브를 천천히 뺀다.	환자가 배변한 후 관장 결과를 점검하기 전에는 변기를 씻어내지 말도록 한 뒤 휴지를 선택해 환자의 항문에 가져다 댄 후, 직장튜브를 천천히 뺀다.	관장액을 충분히 정체하도록 적절한 설명과 조치를 하는지 평가한다.
11	환자가 화장실에 갈 수 있도록 하여 배변을 할 수 있게 한다.	장갑을 벗고 대상자가 화장실에 갈 수 있도록 한다.	환자가 화장실로 이동할 수 있도록 돕는지, 위생적인 환경을 조성하는지 파악한다.
12	모든 기구를 세척통에 넣어 다시 사용할 수 있도록 소독한다.	관장에 사용된 도구들을 세척하기 위해 세척통에 넣는다.	관장에 사용된 기구들을 선택하여 세척통 안에 넣는지 확인한다.
13	VR 평가 종료 후, 간호기록지를 작성해 평가자에게 제출하고, 구두로 지식을 확인받는다.	간호 기록지에 관장 종류, 주입량, 배변양상, 대상자의 반응 등을 기록한다.	사용자가 관장에 대해 정확하게 지식을 알고 있는지 구두로 직장 튜브의 크기, 환자의 저항에 대한 대처방법, 관장용액 주입시 사정할 내용 등을 질문하여 수행자가 올바른 지식을 습득하였는지 확인한다.

3. 예상되는 구현 이미지



(그림 1) 환자를 선택하는 단계의 예상 이미지

4. 기대효과 및 활용

본 연구에서 제시하는 관장 실습은 절차를 바르게 인식하며 반복적으로 시행하면 사용자가 관장에 익숙해지도록 할 것이다. 또한 환자의 인권을 침해하지 않으면서 반복 학습이 가능하기에 해당 실습이 필요한 과목의 교육기관에서 학생들을 교육하고 평가하는 데에 유용할 것이다. 해당 실습이 유용하게 사용될 수 있는 대상자는 보건계열 자격 및 면허 준비생, 의료보건과목 교육자, 의료보건과목 이수자, 관장 실습 이수 학생, 관장 실습 평가자 등이다. 특히, 학생들이 관장 실습에 대한 거부감을 줄이고 실제 상황에서 보다 능숙하게 대처할 수 있을 것으로 기대된다.

5. 결론

본 연구는 배출 관장을 현장감 있는 곳에서 시행하고 이를 평가할 수 있는 콘텐츠에 대해 연구하였다. 이는 관장 대상자의 반응을 제시하며 인권 침해를 일으키지 않고 반복적으로 관장을 시행하여 능숙하게 관장을 시행하게 한다는 점에서 유의미하다. 현재는 성인 환자를 대상으로 하여 설계하지만 추가적으로 미성년자 환자, 특히 보호자가 필요한 아동 및 영유아 환자와의 세심한 교류 및 보호자와의 대화를 추가하고 배출 관장 외 정체 관장, 역류관장 등 사전에 준비가 필요한 관장의 종류를 늘려 모든 종류의 관장 실습을 대비할 수 있도록 개발한다면 더 효과적인 관장 실습 콘텐츠를 개발할 수 있을 것이다.

참고 문헌

[1] 허지은, 일부 간호학과, 학생 대상 관장 실습 논란...“수치스러웠다.”, 한국 대학 신문, October 10, 2018.

[2] 장성옥 외 8명, 기본간호학 실습지침서, 군자출판사, pp 267~276, March, 2018.

앱 기반 공공시설물 통합 조회 서비스 설계 및 구현

김기운(*), 한지수(**), 이종우(***), 김봉재(****)
(*) 선문대학교 컴퓨터공학과, happyman0501@naver.com
(**) 선문대학교 컴퓨터공학과, gkswltn66@naver.com
(***) 선문대학교 컴퓨터공학과, ketita1286@naver.com
(****) 선문대학교 컴퓨터공학부, bjkim@sunmoon.ac.kr

1. 연구 배경

공공데이터법의 발족으로 많은 공공 데이터들이 전산화되어 공공에게 제공되고 있다 [1-3]. 대표적으로 공공데이터 포털을 통해서 다양한 공공데이터 정보를 쉽게 획득할 수 있다. 공공데이터 포털에서는 다양한 공공데이터를 CSV와 같은 형태의 파일데이터로 제공하거나 오픈 API 등을 기반으로 제공하고 있다. 이와 같은 이유로 다양한 서비스가 공공데이터를 기반으로 개발되고 있다 [4].

본 연구에서는 공공데이터 포털에서 제공하고 있는 공공시설물 데이터를 활용한 공공시설물 통합 조회 서비스를 제안한다. 기존 공공시설 관련 정보를 제공하는 서비스나 앱의 경우, 각 공공시설의 주소와 간단한 연락처, 로드뷰 촬영 사진 정도를 제공하고 있다. 네이버(Naver)의 지도 서비스의 경우 부대시설을 포함하여 제공하고 있으나, 보유 시설 이상의 정보는 제공하고 있지 않다. 이와 같은 문제점을 개선하여 장소명, 개방시간, 폐관일, 웹사이트 주소, 전화번호, 요금 정보와 같은 세부정보를 제공할 수 있도록 하였다.

2. 연구 내용

2.1 주요 고려 사항

공공시설물 통합 조회 서비스 및 이를 지원하기 위한 앱을 개발할 때 몇가지 고려해야할 사항이 있다. 첫 번째로 동일 공공시설 건물에 다양한 세부 시설이 존재하는 경우가 존재한다. 따라서 건물 단위로 안내하는 것이 아니라 건물 내에 존재하는 세부 시설 단위로 공공시설물 정보를 제공하는 기능이 필요하다.

두 번째로 공공시설물 각각에 대해서 어떤 정보를 우선 표기하고 어떤 정보를 표시하지 않을 것인지를 고려해야한다. 현재 공공데이터 포털에서는 공공시설에 대해 27가지 항목에 대한 정보를 제공하고 있다. 스마트폰과 같은 모바일 환경은 한정적인 크기의 화면을 가지므로 모든 정보를 표현하기에 어려움이 있다. 따라서 본 공공시설물 통합 조회 앱에서는 장소명, 개방시간, 폐관일, 웹사이트 주소, 전화번호, 요금 정보를 우선하여 제공한다.

2.2 공공시설물 통합 조회 앱

안드로이드 앱 형태로 설계되고 구현된 공공시설물 통합 조회 서비스는 2.1의 주요 고려 사항을 반영하여 지도 상에서 공공시설물을 건물 단위로 핀 포인트 정보를 제공하고 각각의 핀 포인트를 선택하며 해당 건물에 존재하는 공공시설물 정보를 확인할 수 있는 형태로 설계 및 구현하였다. 구현된 앱의 실제 예는 그림 1과 같다.

그림 1은 공공시설물 정보 상세보기의 예로 상세보기에서는 원하는 장소로 찾아갈 수 있도록 길 안내 기능을 제공한다. 또한 그림 1에서 확인할 수 있듯이 댓글 기능을 구현하여 해당 공공시설에 대한 시민들의 평가와 정보 교류를 할 수 있도록 했다. 댓글 기능은 로그인한 상태에서만 가능하며, 이를 위해 공공시설물 통합 조회 앱은 로그인과 회원가입 기능을 지원한다.



(그림 1) 공공시설물 정보 상세보기

4. 기대효과 및 활용

코로나 바이러스(COVID-19)가 유행하는 현 시점에서 공공시설의 이용제한은 불가피한 상황 일 수 밖에 없다. 본 연구에서는 기존 공공시설물 정보 제공 서비스나 응용이 제공하는 정보가 한정적이라는 문제점을 개선하였다. 이를 통해 좀 더 다양하고 세부적인 정보를 사용자들에게 제공하여 공공시설물의 이용에 도움을 줄 수 있을 것이다.

5. 결론

다양한 공공데이터가 공공데이터 포털을 통해서 공개가 되어 있다. 이와 같은 상황에서는 공개된 다양한 공공데이터를 상호 연계하여 다양한 서비스의 개발이 가능한 상황이다. 본 논문에서는 공공데이터 포털에 공개된 공공시설물 정보를 기반으로 사용자들에게 안드로이드 앱 형태로 공공시설물 정보를 제공할 수 있는 서비스를 설계하고 구현하였다. 제안한 서비스는 공공시설물에 대한 실제 사진 정보와 같이 공공시설물을 이용하는 사용자들에게 큰 도움이 될 수 있는 정보가 제공되지 않는 문제점이 있다. 이와 같은 문제점들을 개선하여 사용자 사용성을 향상시킬 예정이다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(2018-0-01865)

참고 문헌

[1] 홍연웅, “공공데이터 이용 활성화를 위한 정책에 관한 연구”, 한국데이터정보과학회지, Vol. 25-4, pp. 769-777, August 2014.

[2] 한억수, “공공데이터 개방 현황 및 이용 활성화 방안”, 한국콘텐츠학회 종합학술대회 논문집, pp. 77-78, May 2018.

[3] 한희정, 황성욱, 이정민, 오효정, “공공데이터포털 이용자 서비스 현황 분석 및 개선방안-시민참여형 데이터포털을 중심으로”, 정보학회지, Vol. 51-1, pp. 255-279, March 2020.

[4] 조재인, “공공데이터 포털을 통해 개방된 도서관 관련 데이터 분석”, 한국비블리아학회지, Vol. 29-2, pp. 35-56, June 2018.

비대면 호텔 체크인 지원 스마트 게이트 시스템 설계 및 구현

박건형(*), 김민균(**), 임성민(***), 조유빈(****), 김봉재(*****)
(*) 선문대학교 컴퓨터공학과, shinhwa8468@gmail.com
(**) 선문대학교 컴퓨터공학과, kim64411@naver.com
(***) 선문대학교 컴퓨터공학과, vcxz933@sunmoon.ac.kr
(****) 선문대학교 컴퓨터공학과, yoovin98@gmail.com
(*****) 선문대학교 컴퓨터공학부, bjkim0422@gmail.com

1. 연구 배경

본 논문에서는 사물인터넷을 접목한 스마트 게이트 시스템을 제안한다. 제안하는 스마트 게이트 시스템은 호텔을 이용하는 데에 있어 스마트폰의 NFC 태그를 활용한 간편한 출입 통제 방식을 목적으로 한다. 사용자가 호텔 앱을 통해 예약된 정보는 데이터베이스(DB, Database)에 실시간으로 저장된다. 데이터베이스에 저장된 예약 관련 정보와 출입 제어에 필요한 정보는 아두이노를 기반으로 제작된 게이트 시스템에 전달된다. 이후 예약자는 사용자의 스마트폰으로 언제든 출입할 수 있으며 해당 기능을 기반으로 비대면 실시간 호텔 체크인 서비스를 제공할 수 있다. 따라서 사용자는 스마트폰 하나로 출입이 가능해지면서 호텔의 부대시설 등을 보다 편리하게 이용할 수 있다.

2. 연구 내용

본 논문에서는 NFC (Near field Communication) 기능을 기반으로 동작하는 스마트 게이트 시스템을 설계하고 구현하였다. NFC 기술은 단말 간 직접 데이터를 교환하는 근거리 무선 통신 방식이다. NFC는 보안성 등에서 장점이 있어 다양한 응용이나 서비스가 NFC 기반으로 설계되고 구현되고 있다 [1][2]. NFC를 활용하여 게이트를 제어한다면 열쇠나 RFID 카드 등이 필요하지 않고 NFC 기능을 지원하는 스마트폰과 같은 장치를 활용할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 NFC 기능이 탑재된 스마트폰과 같은 장치를 활용하여 게이트를 제어하는 것에 초점을 두었다. 제안하는 스마트 게이트 시스템의 경우 사물인터넷에 기반하여 동작하고 스마트폰의 NFC 기능을 이용하기 때문에 사용자의 편리성, 보안성을 증가시킬 수 있다. 마지막으로 제안한 스마트 게이트 시스템은 비대면 호텔 체크인 및 다양한 시설의 접근 제어에 활용에 적합하도록 설계하고 구현하였다.

2.1 IoT 기반 스마트 게이트 프로토타입 개요



(그림 1) IoT기반 스마트 게이트 시스템 프로토타입

그림 1은 구현된 스마트 게이트 시스템 프로토타입을 보여준다. 아두이노 메가(Arduino Mega)를 사용하여 스마트 게이트 시스템을 제어할 수 있도록 하였다. 또한 사용자에게 스마트 게이트의 현황 정보를 표시하는 장치로 LCD 패널을 사용하였다. NFC 통신을 지원하기 위하여 Adafruit PN532 모듈을 이용하였다.



(그림 2) 스마트 게이트 시스템 구성도

그림 2는 스마트 게이트 시스템의 구성도 및 동작 흐름을 보여준다. 사용자는 안드로이드 앱 형태로 구현된 스마트 게이트 앱을 사용한다. 스마트 게이트 앱은 호텔의 예약, 예약 정보 확인 등과 같은 서비스도 제공한다. 스마트 게이트 프로토타입에 내장된 NFC 장치는 스마트폰과 통신하여 출입 권한이 있는 사용자인지를 확인 후 스마트 게이트는 솔레노이드를 동작하여 게이트의 닫힘과 열림을 제어하는 형태로 동작한다. 이때 스마트 게이트는 해당 게이트에 접근 권한이 있는 사용자인지 확인하기 위해 제어 서버와 WiFi를 이용하여 TCP/IP 통신을 한다. 제어 서버는 각 호텔의 예약자 정보를 확인하여 접근할 수 있는지 불가능한지에 대한 결과를 스마트 게이트에 전달한다. 제어 서버는 django을 사용하여 구현하였으며, 호텔 예약과 스마트 게이트별 출입 권한 관리를 위한 정보 저장을 위해 MySQL을 데이터베이스로 사용하였다.

2.2 IoT 기반 스마트 게이트 앱

그림 3은 스마트 게이트 앱의 주요 실행화면을 보여준다. 그림 3(a)은 애플리케이션의 메인 화면이며 사용자는 로그인을 통하여 비대면 호텔 체크인 지원 관련 서비스를 사용할 수 있다. 그림 3(b)은 NFC를 기반으로 스마트 게이트를 제어하는 화면을 보여준다.

3. 기대효과 및 활용

구현된 기능을 확대 적용한다면 비대면 호텔 체크인과 같은 서비스에 적용할 수 있다. 또한 스마트폰을 기반으로 동작하기 때문에 RFID 기반의 카드키가 필요하지 않다는 비용 측면의 장점이 있다. 호텔 체크인도 간소화되어 인력을 감축시키길 수 있는 등 운영 비용을 감소시킬 수 있다.



(a) 메인 화면 (b) 제어 화면

(그림 3) 스마트 게이트 앱의 주요 실행화면

4. 결론

본 논문에서는 IoT에 기반을 둔 스마트 게이트 시스템을 설계하고 구현하였다. 기존의 RFID 기반의 카드키 방식이 아니라 널리 보편화한 스마트폰에 내장된 NFC를 기반으로 한다. NFC를 기반으로 출입 권한을 확인하기 때문에 보안성이 높다는 장점도 가진다. 제안된 스마트 게이트 시스템은 코로나-19시대에 비대면 호텔 체크인 서비스뿐만 아니라 다양한 장소나 건물의 출입 제어 시스템에 필요한 요소 기술로 활용될 수 있다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음 (2018-0-01865)

참고 문헌

[1] 최재웅, 정의림, “NFC를 이용한 오프라인 쇼핑 시스템”, 한국통신학회 학술대회 논문집, 747-748, 2020.

[2] 임선우, 김승인, 박승민, 박경남, “NFC를 이용한 영화표 검수 어플리케이션 개발”, 한국 정보기술학회 종합학술발표논문집, 539-540, 2019.

VR기반 그림 그리기 개발 연구

서명원(*), 유환규(**), 송은지(***)
(*) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, zxctj@naver.com
(**) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, wgyoo1030@naver.com
(***) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, sej@nsu.ac.kr

1. 연구 배경

최근 많은 주목을 받고 있는 가상현실(VR: Virtual Reality)은 어떤 특정한 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어서 그것을 사용하는 사람이 마치 실제 주변 상황·환경과 상호작용을 하고 있는 것처럼 만들어 주는 인간-컴퓨터 사이의 인터페이스를 말한다. 이 기술을 통해 물리적으로 체험 불가능한 경험을 공간과 시간의 제약 없이 체험을 해볼 수 있게 되며 군사, 교육, 게임, 공연 등 아무 많은 분야에 응용되어 사용되고 있다.

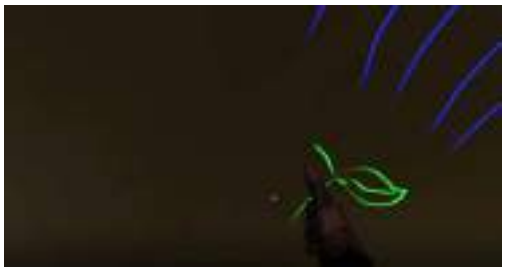
가까운 미래에 인류는 체험의 상당 부분을 가상환경에서 얻게 될 것이다. 일반인들이 즐기는 가상현실 프로그램이 게임에 집중되어 있으나 취미, 여가, 교육 등의 분야에서 수준 높은 가상현실 시스템이 개발된다면, 폭발적으로 사용자가 늘어날 것으로 예측된다. 본 프로젝트는 Unity를 이용하여 VR과 미술을 접목한 연구이다. VR시장에 콘텐츠의 부재로 인해 고안하였으며, 독창적이고 창의적인 작품 활동을 가능케 하는 것을 목표로 한다. 그림 1과 같이 기존에 VR과 미술을 접목한 콘텐츠로서 구글의 틸트 브러쉬가 있는데 본 연구에서는 색깔에 특징을 가미해서 예를 들어 물은 파란색 불은 빨간색으로 하여 둘이 혼합했을 때 결과도 알 수 있도록 시나리오를 구성했다. 이로써 색깔이 상징하는 의미를 아이들에게 각인 시킬 수 있는 교육적 효과를 기대할 수 있다.



(그림 1) 구글의 틸트 브러쉬 시연장면

2. 연구 내용

본 논문에서 제안하는 시스템이 구현되는 화면은 아래와 같다.

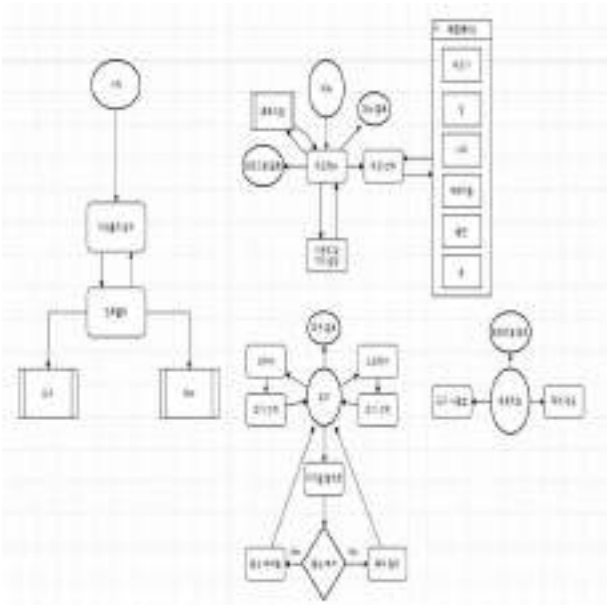


(그림 2) 제안하는 시스템 구현 일부화면

가상현실에서의 공간 드로잉은 사용자에게 복잡하지 않으며 완성도가 높은 어플리케이션으로 교육 및 공연, 재활 등에 효과가 있다. 또한 미술은 결과물을 감상하는 것이 보통의 모습이지만 공간을 캔버스 삼아 보여주는 과정과 색들 간의 상호작용은 비주얼 퍼포먼스로 새로운 컨텐츠를 만들어 낼 수 있다. 제작에 있어서 Unity와 스크립트는 Visual Studio C#을 이용하여 제작 한다. 지정된 공간에서 모든 활동이 이루어지고 정밀함이 요구되기 때문에 트래킹 성능이 가장 뛰어난 HTC Vive 디바이스를 채택했다. 주요 모델링 및 디자인은 Adobe PS, 3D Max를 이용하여 디자인 했으며, BGM은 저작권 없는 NCS(No Copyright Sound) 이용했다.

드로잉은 기본적으로 제공되는 색상에서 두 가지 성질을 부여하여 하나는 일반적인 색상을 이용한 드로잉, 나머지는 색상마다 상징적인 특성을 부여한다. 예를 들어 빨간색은 불, 파란색은 물 만나면 빨간색이 소멸하는 식의 방식이다. 향후 더 많은 색과 특성을 추가할 수 있다.

여러 가지 시나리오를 제작하여 최소한의 가이드라인을 제공하여 사용자가 정해진 주제의 범위 안에서 창작할 수 있도록 제작한다.



(그림 3) VR기반 그림 그리기 순서도

그림3은 전체적인 방향에 대한 순서도이다.

이 프로그램은 1인 플레이로 진행되며 자유롭게 창작 활동을 할 수 있는 환경에서 시작을 하게 된다. 컨트롤러는 도구와 메뉴로 나눠지며 먼저 메뉴에선 그림에 알맞은 창작환경을 바꿀 수 있고 튜토리얼을 진행하여 도구 사용법을 간단하게 익힐 수 있다. 도구로는 2D그림을 그릴 수 있도록 브러쉬를 제공하고 3D그림을 그릴수 있도록 스프레이를 제공하게 된다. 도구들은 포인트 크기를 조절 할 수 있고 팔레트에선 컬러에 특성 유무에 따라 퓨어컬러와 특성이 추가된 스페셜컬러를 경정 할 수 있다. 이 때 스페셜 컬러는 효과음과 이펙트가 진다. 그림은 저장이 가능하며 공유가 가능하고 자유롭게 종료할 수 있다.

3. 기대효과 및 활용

제안하는 VR기반 그림그리기 콘텐츠는 미술 작품 활동에 있어서 비용을 절약할 수 있을 뿐 아니라 수정 등이 용이하며 전문성 없어도 자유롭게 나이와 성별 불문하고 D 공간에서의 작품 활동을 할 수 있다. 이를 통한 창의력 증가 기대 및 창작물 제작을 할 수 있으며, 미술치료 효과도 볼 수 있다.

뿐 만 아니라 시나리오를 잘 구성하며 재활 치료에서의 집중 분산을 통한 통증 감소를 기대할 수 있을 것으로 예상된다.

4. 결 론

본 연구는 가상현실기술을 활용하여 3차원 공간에서의 미술 활동(작품 활동)을 할 수 있는 프로젝트를 제안하였다. 제안하는 가상현실 기술은 4차 산업 혁명 시대를 맞아 주목받고 있는 핵심 기술 중 하나이다.

가상현실 기술을 미술과 접목시켜 VR진입장벽을 낮추고 사용자의 연령층 폭을 넓혔다. 진입장벽이 낮아짐에 따라 VR보급화에 맞춰 다양한 연령대가 VR을 접하기 쉽다는 장점을 가졌다. 또한 공간 드로잉을 통한 공간지각능력과 창의력 향상에 도움을 주고, 새로운 분야의 작품 창작뿐만이 아니라 비주얼 퍼포먼스 미술, 교육, 의료 등 다양한 계열에서의 효율을 기대할 수 있는 콘텐츠라고 사료된다.

참고 문헌

[1] Journal of Digital Contents Society

Vol. 18, No 8, pp. 1615-1620, Des. 2017, https://doi.org/10.9728/dcs.2017.18.8.1615

[2] Journal of Research in Art Education

Vol. 20, No 4, pp. 101-127, Oct. 2019, http://dx.doi.org/10.20977/kkosea.2019.20.4.101

[3] Journal of the Korea Computer Graphics Society

Vol. 26, No 3, pp. 69-77, Jun, 2020, https://doi.org/10.15701/kcgs.2020.26.3.69

[4] Therapeutic Science for Rehabilitation

Vol. 1, No 2, pp. 35-40, Sep, 2012

https://doi.org/10.22683/tsnr.2012.1.2.035

공유경제 활성화를 위한 주차장 공유 앱 설계 및 구현

강창희(*), 김근영(**), 이영직(***), 조한규(****), 정영애(*****), 김정동(*****)
(*) 선문대학교 컴퓨터공학과, skekdla151@gmail.com
(**) 선문대학교 컴퓨터공학과, lover72772@gmail.com
(***) 선문대학교 컴퓨터공학과, dldudwlr53@gmail.com
(****) 선문대학교 컴퓨터공학과, whqksrb284@gmail.com
(*****) 선문대학교 IT교양학부, dr.youngae.jung@gmail.com
(******) 선문대학교 컴퓨터공학부, kjdvhu@gmail.com (교신저자)

1. 연구 배경

최근 자동차가 증가함에 따라 주거지 및 불법 주차 문제가 불거지고 있으며, 주거 밀집 지역에서는 주차공간 부족으로 갈등 조장 및 불미스러운 사건 발생의 원인이 된다[1]. 이러한 불법 주정차 문제는 도심의 인구 밀집 지역에서 새로운 주차 구역을 늘리는 것만으로는 해결에 한계가 있으며, 비어 있는 주차공간을 효율적으로 활용하여 주차 문제를 해결하기 위한 대안이 요구된다.

공유경제(Sharing Economy)는 물건이나 공간, 서비스를 나눠 쓰는 인터넷 기반의 사회적 경제 모델로 정의된다. 또한 거주자 우선 주차 구역을 공유주차장으로 활용에 대한 선호도 조사에서 약 46%가 이용에 긍정적으로 응답하였다 [2].

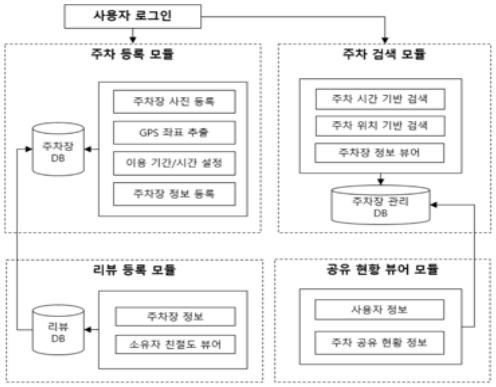
본 논문에서는 주차장 부족 문제를 해결하기 위해 개인이 소유하고 있는 주차공간을 소유자가 사용하지 않는 시간대에 다른 이용자와 공유할 수 있는 주차장 공유경제 플랫폼 서비스를 제안한다. 제안하는 서비스 모델은 GPS를 이용하여 등록된 주차장의 위치를 실시간으로 검색할 수 있으며, 공유주차 현황 및 리뷰 작성 등이 가능한 서비스(NANUDA)를 설계하고 구현한다.

2. 연구 내용

2.1 제안 모델

그림 1은 본 논문에서 제안하는 주차장 공유 서비스의 기능 구조도를 나타낸다.

제안 모델은 운전자의 GPS를 활용해 반경 500m 근처에 있는 공유 주차장을 검색할 수 있으며, 주차장 등록과 주차장 공유 요청 기능을 통해 공유주차가 가능하도록 지원한다. 주차장 등록자는 주차장 공유를 위해 사진을 촬영하여 주차장 정보를 등록 시 사진에서 메타데이터를 추출하여 주차장 위치와 이미지, 등록정보를 DB에 저장하고 사용자에게 제공한다.



(그림 1) 제안 모델의 기능 구조도

- ***주차 등록 모듈:*** 사진에서 추출한 메타데이터에서 GPS와 이용 가능한 기간/시간을 설정한다. 입력된 정보 및 사진은 DB에 저장한다.
- ***주차 검색 모듈:*** 주차장 검색 시 거리/시간에 따른 검색을 통한 주차장을 제공한다.
- ***리뷰 등록 모듈:*** 주차장 번호, 사용자 ID, 사용자ID로 구성되어 리뷰 DB에 저장한다.
- ***공유 현황 뷰어 모듈:*** 주차장 공유 정보를 확인하는 기능으로 사용 시간, 주차장 정보, 사진 등 자신이 사용한 주차 현황을 나타낸다.

2.2 구현 환경 및 구현

표 1은 논문에서 제안하는 주차장 공유 플랫폼의 구현 환경을 나타낸다.

<표 1> NANUDA 구현 환경

환경		설명
S/W	Android Studio	API 27: Android 8.1(Oreo) [앱 개발]
	Firebase	애플리케이션 DB 구축
openAPI	Kakao map	API v 1.4.1.0, 지도 API 사용



(그림 2) 등록된 주차장



(그림 3) 주요 메뉴



(그림 4) 공유주차 등록



(그림 5) 공유주차 현황

그림 2는 NANUDA의 실행 시 메인 화면으로 지도 API를 이용하여 사용자 디바이스의 GPS를 정보를 확인하여 사용자 반경 500m내 주차가능 위치를 나타낸다. 또한 그림 3은 그림 2의 왼쪽 화면을 스와이프하여 나오는 메뉴 화면을 나타낸다.

그림 4는 주차공간을 등록하는 화면으로 사용자가 촬영한 주차장 이미지에서 위도, 경도에 대한 메타데이터를 추출하여 지도에 나타낸다. 또한 주차장의 이름과 공유 주차장 사용 가능 시간을 설정하고 주차장의 단순한 설명을 통해 주차장 이용자에게 정보를 전달한다. 그림 5는 공유주차 현황을 나타낸다.

3. 기대효과 및 활용

제안하는 공유경제 플랫폼 서비스는 개인 소유 및 임대 주차장을 공유하고, 주차장 관리 앱을 통해 이용하고자 하는 주차 공간을 검색할 수 있다. 또한, 주차장의 리뷰를 통해 추가 정보 및 친절도를 제공한다. 그러나 주차장 등록은 주차장의 소유주에 대한 검증이 어려워 소유자 여부에 판별이 요구된다. 이를 개선하기 위해 사용자가 소유한 주차공간의 소유 증명서와 주차장 등록 사진의 정확도 개선 등 공유하는 방식과 불량 사용자 제제 등 사용자에게 신뢰성 향상이 요구된다.

4. 결론

본 논문에서는 주차 문제를 해소하기 위해 공유경제 플랫폼 서비스로서 주차장을 공유할 수 있는 서비스 모델을 설계하고 구현하였다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음 (2018-0-01865)

참고 문헌

[1] 아시아 경제, “주차문제로 스트레스“, http://view.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2016042212025050803, 2016.04.22

[2] 방건환, 신창환, 이충기, 김자희,”공유 경제 주차장 관리 플랫폼“, 한국컴퓨터정보학회.25(1).59-62, 2017.

한글 웹 폰트 동적 분할을 통한 웹 폰트 로딩 속도 개선

이동건(*), 한동민(**), 박상혁(***), 김연교(****), 김용민(*****), 윤대균(******)
아주대학교 소프트웨어학과
(*) hg5196ajou@ajou.ac.kr, (**) vksqkrnl@ajou.ac.kr, (***) zola8138@ajou.ac.kr
(****) dusry97@ajou.ac.kr, (*****) zlsh98@ajou.ac.kr, (******) dkyoon@ajou.ac.kr

1. 연구 배경

한글 폰트는 글자 수가 영문보다 많아 폰트 크기가 크다. 이러한 웹 폰트를 최적화하는 방법이 기존에도 있었으나, 여전히 메가바이트(MB) 단위의 크기로 인해 웹페이지를 불러올 때 부담이 크다. 이를 해결하기 위해 동적 폰트 분할 방법을 통한 웹 폰트 로딩 속도 개선 방법을 고안해 내었다.

2. 연구 내용

2.1 새로운 폰트 로딩 방법

어떤 한국어 웹페이지 W에 대해, W에 현시점에 존재하는 글자 집합을 A(최근 크롤링 데이터), 과거에 W에서 사용하던 글자 집합에서 A를 뺀 것을 B(과거 크롤링 데이터), 그리고 A, B가 아닌 나머지 한글 문자 집합을 C라고 가정한다. 웹페이지를 주기적으로 크롤링하면서 해당 웹페이지 A, B, C 집합을 동적으로 바꿔준다. 그리고 웹 폰트를 받을 때는 A-B-C의 순서대로 내려받는다. 이렇게 하면 웹 폰트에서 필요한 글자만을 다운로드하므로 최적의 폰트 로딩 속도를 얻을 수 있을 것으로 추정하고 있다. 이를 '동적 폰트 분할 로딩'이라 부르기로 한다.

2.2 기존의 한글 폰트 최적화 방법

기존의 한글 폰트 로딩 방식은 다음과 같다. 첫째, 11,172자가 모두 포함된 폰트를 분할하지 않고 로딩하는 방법, 둘째, 1987년에 제정한 KS X 1001 표준[1]에 따른 자주 사용하는 한글 2,350자에 한해서 폰트를 로딩하는 방법, 셋째, 머신 러닝을 이용한 구글 폰트의 최적화 방법이 있다.

이 방법을 상세히 설명해 보면 다음과 같다. 첫 번째는 별도의 조치 없이 원본 폰트를 내려받으므로 속도가 느리다는 치명적인 문제가 있다. 두 번째는 첫 번째 방법보다 속도는 빠를 수 있으나, '똠얌꿍', '뷁', 등 2,350자에 포함되지 않는 글자를 다룰 수 없다는 문제가 있다[2]. 세 번째는 위 두 가지 문제를 해결하기 위한 구글의 방법으로, 구글이 여러 한국어 웹사이트를 머신 러닝을 통해 분석하고 한글 폰트를 사용 빈도 및 유니코드 범위에 따라 100여 개의 파일로 사전에 분할(partitioning)하여 제공하는 방법이다. 한편, 100여 개로 나눠진 폰트 중에 각각의 나눠진 폰트를 브라우저가 내려받고 렌더링 과정에서 여러 번의 Reflow(Layout)/Repaint가 나타나 성능이 저하되는 문제가 있다. (그림1), (그림2)



(그림 1) 폰트를 26개로 분할하여 로딩한 경우
렌더링 시간 : 586 ms, 렌더링 횟수 7회 이상(보라색)



(그림 2) 폰트를 분할 하지 않고 로딩한 경우
렌더링 시간 : 50 ms, 1회 렌더링(보라색)

2.3 비교 방법

본 연구에서는 우선 네이버 뉴스, 나무위키, 아주대학교 홈페이지 공지 등 정적인 페이지에 대해 기존 방법 대비 얼마나 효율적으로 폰트 로딩이 가능한지, 즉, 폰트 전송 크기를 얼마나 줄일 수 있는지를 살펴보았다. 여기서는 웹브라우저의 JS PerformanceObserver API를 통해 셀레늄으로 각 브라우저가 페이지를 요청할 때마다 전송된 폰트, 및 CSS 데이터양의 합을 측정하였다.

본 연구에서는 모바일 네이버 뉴스 메인 2020년 11월 7일 23시 47분 20초에서의 모든 뉴스 링크 URL 12개, 나무위키 최근 변경 페이지에서 2020년 11월 7일 23시 37분 시점의 모든 연결된 위키 문서 페이지, 88개 2020년 11월 7일 자 아주대학교 공지의 최근 5페이지(URL 50개)를 가지고 비교해 보았다. 또한 비교 대상의 폰트는 한글 11,172자를 전부 구현한 Noto Sans KR과 2,350자만 구현한 Cute Font를 비교해 보았다. 모든 데이터는 정수로 반올림하였다.

<표 1> 나무위키 실험 결과

폰트명	로딩방법	평균 다운로드 Bytes	전체로드 대비 비율
Cute Font	전체 로딩	137,120	100.00%
Noto Sans KR	전체 로딩	993,436	100.00%
Cute Font	Google	153,973	112.29%
Noto Sans KR	Google	242,928	24.45%
Cute Font	본 논문	53,170	38.78%
Noto Sans KR	본 논문	89,663	9.03%

<표 2> 네이버 뉴스 실험 결과

폰트명	로딩방법	평균 다운로드 Bytes	전체로드 대비 비율
Cute Font	전체 로딩	137,120	100.00%
Noto Sans KR	전체 로딩	993,436	100.00%
Cute Font	Google	161,800	118.00%
Noto Sans KR	Google	250,111	25.18%
Cute Font	본 논문	58,959	43.00%
Noto Sans KR	본 논문	98,480	9.91%

<표 3> 아주대학교 공지사항 실험 결과

폰트명	로딩방법	평균 다운로드 Bytes	전체로드 대비 비율
Cute Font	전체 로딩	137,120	100.00%
Noto Sans KR	전체 로딩	993,436	100.00%
Cute Font	Google	99,918	72.87%
Noto Sans KR	Google	134,760	13.57%
Cute Font	본 논문	39,917	29.11%
Noto Sans KR	본 논문	69,998	7.05%

<표 4> 전체 시뮬레이션 결과

폰트명	로딩방법	평균 다운로드 Bytes	전체로드 대비 비율
Cute Font	전체 로딩	137,120	100.00%
Noto Sans KR	전체 로딩	993,436	100.00%
Cute Font	Google	136,581	99.61%
Noto Sans KR	Google	207,447	20.88%
Cute Font	본 논문	49,215	35.89%
Noto Sans KR	본 논문	83,813	8.44%

3. 기대효과 및 활용

본 연구에서 제시하는 폰트 분할 로딩 방식을 적용하면 폰트 로딩 속도 대비 다운로드 용량이 구글 대비 <표1>~<표4>와 같이 감소함을 알 수 있다. 이를 통해 웹사이트에서의 폰트 로딩 속도를 줄임으로써 다양한 폰트를 활용한 더욱 사용자 편의성이 높은 웹사이트 구축이 가능해진다.

4. 결론

본 연구는 일부 정적페이지를 대상으로 실험하여 그 성과를 검증하였다. 그러나 본 연구의 성과를 측정하는 가장 바람직한 방법은 위키백과나 커뮤니티처럼 한 페이지에서 주기적으로 데이터가 변경되는 동적인 웹사이트를 대상으로 테스트하는 것이다. 이 경우 A-B-C의 우선순위에 따른 폰트 로딩 방식은 더 큰 속도 개선이 이루어질 것으로 예상한다. 향후 직접 사이트를 운영하는 당사자와 함께 동적으로 자주 변하는 환경에서 본 연구 결과를 적용/테스트해 보는 것을 계획하고 있다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 수행결과로 추진되었음 "(2015-0-00908)

참고 문헌

[1] 산업표준심의회, “국제 문자 부호 계 KS X 1005”, 한국표준협회, 2002.

[2] 노민지·윤민구, “KS 코드 완성형 한글의 추가 글자 제안”, 글짜씨 7권 2호, 한국타이포그라피학회, 156쪽, 2015.

행동파악 알고리즘을 이용한 집중도 관리체계

이승환(*), 하수철(*)
(*) 대전대학교 컴퓨터공학과, keynes@naver.com

1. 연구 배경

– 연구의 필요성

이번 코로나 사태가 터지면서 인터넷 강의를 시작하게 되었지만 아직 체계가 완전하게 잡히지 않았기에 많은 학생들이 에에 적응하지 못하고 집중력이 떨어져 전과 같은 성과를 내지 못하는 학생들이 늘어나고 있다.

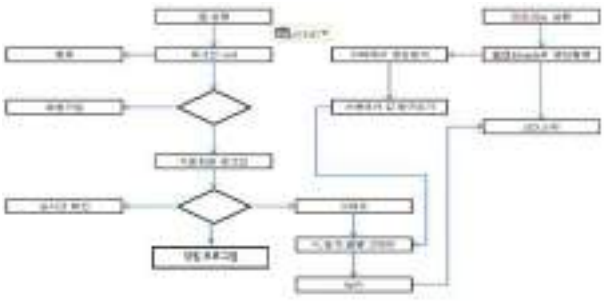
고등 교육과정에 있는 대학생도 그런데 초–중등교육을 받는 학생들의 경우 그 문제가 더욱 심각하다고 생각되어 학부모님들의 걱정도 많을 것으로 예상되기에 이 프로젝트를 기획하게 되었다.

– 연구 목표

영상처리를 이용하여 공부하는 사용자의 행동을 인식하여 집중을 하는지 안하는지의 여부와 공부하는 시간, 쉬는 시간을 데이터화하고 이를 공부하는 시간, 집중도, 쉬는 시간과 그 효율 등을 통계화한다.

그 후 웹서버를 활용하여 공부하는 모습이나 통계자료, 집중력을 올리는 팁 등을 사용자가 볼 수 있도록 시각화하여 어디서든 학생들을 체크 및 관리가 가능하게끔 구현하는 것을 목표로 하고 있다.

– 설계 및 구현 방법



(그림 1) 시스템 설계

시스템 작동 흐름은 (그림 1)과 같다.

1) 웹캠에서 영상 정보를 받아온다.
2) Open cv에서 영상 정보가 탐지되면, 정보를 받아와 이를 통해 집중도를 체크하고 이를 좌표로 저장한다.
3) Pycharm에서 완성된 정보들을 vue.js와 php를 이용해서 웹 서버로 보내 이를 표로서 만든다.
4) 서버에서 저장되고 있는 시간대별 표를 Pycharm으로 다시 보내 이를 그래프화해 안드로이드 스튜디오와 웹사이트로 보낸다.

2. 연구 내용

– 제안하는 아이디어

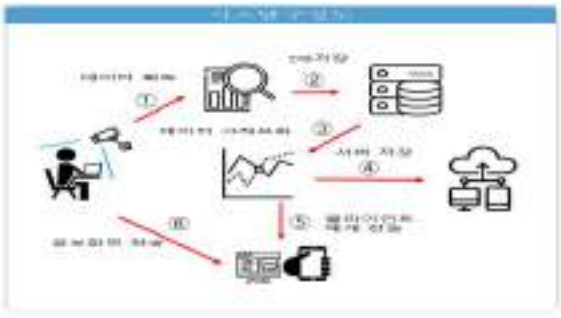
지금 집중도를 체크할 수 있는 수단으로 나온 자료나 학술 논문이 없기에 미개척의 영역이다.

하지만 DB영역의 경우 iCarbonX와 같이 개인마다 각각의 데이터를 쌓고 이를 빅데이터화해 독자적인 체계를 만든다.

이를 토대로 개인 마크를 해 주며 공부의 효율을 올려주는 형식으로 교육열이 높은 나라일수록 좋은 프로그램이 될 것이라고 생각한다.

– 설계 내용

시스템 구성은 다음과 같다.



(그림 2) 시스템 구성

1) 웹캠에서 영상 정보를 받아온다.
2) Open cv에서 영상 정보가 탐지되면, 정보를 받아와 이를 DB에 저장한다.
3) DB에서 불러온 정보를 이용해 Pycharm에서 그래프화한다.
4) 만들어진 표와 그래프를 서버에 저장한다.
5) 저장된 정보를 기반으로 웹페이지나 앱을 통해 클라이언트에게 정보를 제공한다.
6) 웹캠에서 받아온 영상자료를 앱, 웹을 통해 클라이언트에게 전송한다.

– 구현(제작) 내용

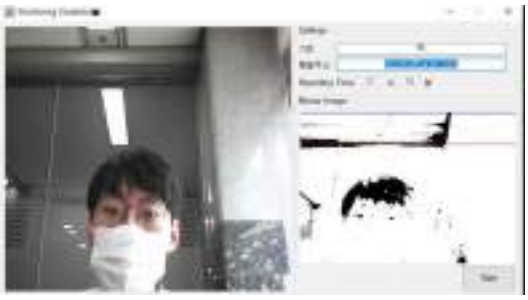
<표 1> 클래스 명세서

		Operation	Return	
			void	
		Operation	Return	
			void	
			void	
			void	
			void	
			void	
			void	
			void	

시간과 능력, 자원의 부족으로 c#의 threshold를 이용하여 머리의 검은 부분을 이용, 머리가 일정 이상 내려가면 집중도가 떨어진 것으로 판단하도록 설계하였다. 사람의 키 및 환경을 고려하여 기준의 조정을 가능하게 해 남녀노소 사용이 가능하도록 만들었다.

– 실험(동작 테스트) 내용

동작 테스트 화면은 다음과 같다.



(그림 3) 동작 테스트 화면

3. 기대효과 및 활용

– 일반적 기대효과와 활용방안

지금 나와있는 집중도 체크의 경우 아이 트래킹과 동작을 통해 이 쪽에 집중이 쏠려있다는 것만을 표현할 뿐 추상적인 이 사람이 이 행동에 집중하고 있다는 연구자료는 찾아본 내에서는 거의 없었다. 그렇기에 연구의 목적이 강한 대신 성공한다면 영상처리 기술의 발전과 인간의 집중력 강화에 도움이 될 수 있을 것이라고 기대한다.

4. 결론

– 연구 성과의 핵심 내용

본 연구는 집중력을 수치화, 정규화하여 사람들의 집중도를 올리는 것이 목적이었다. 하지만 아직 배울 것이 많은 학생이기에 직접 개발하지는 못하는 영역이지만, 집중도 체크 방법을 좀더 다듬고 이를 딥러닝시켜 집중하고 있다는 사실을 확실히 인지할 수 있다면 연구할만한 가치가 있다고 여겨진다.

참고 문헌

[1] 유철강, “시선추적기술을 활용한 모바일 게임의 장르별 집중도 평가방법에 관한 연구”, 한학위논문(석사)--중앙대학교 첨단영상대학원 : 영상학과 영상공학-예술공학전공 2015. 8

롤플레잉 어드벤처 게임 'Dead Alive' 제작

염현진(*), 이석현(**), 김선호(***), 하수철(****)
(*) 대전대학교 컴퓨터공학과, guswlsdl55@naver.com
(**) 대전대학교 컴퓨터공학과, tjrgus5819@naver.com
(***) 대전대학교 컴퓨터공학과, ringoade@gmail.com

1. 연구 배경

최근 복합적 게임이 다채롭게 등장하며, Point & Click의 클래식함에 로그라이크 장르를 접목시켜서 색다른 장르를 목표로 하였다.

2. 연구 내용

전투적인 시스템을 차용하지 않고 Management 시뮬레이션에 초점을 두어 유저에게 새로운 경험을 선사한다.

낮은 진입장벽을 가지고 있지만, 클리어를 목적으로 했을 때 충분한 어려움을 내재하고 있다.

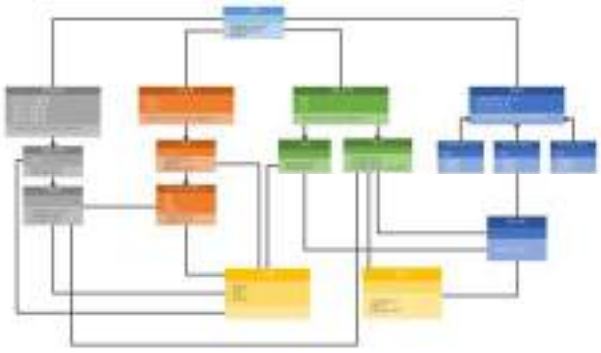
로그라이크 장르의 휘발성을 가지고 있기 때문에, N회차 플레이를 진행될 때마다 캐릭터가 강화되는 것이 아닌 플레이어의 숙련도가 증가한다.

<표 1> 스크립트별 주요 메서드

Scope	Classification
StartStat	(1) SetStat() (2) CheckStat() (3) DayEnd() (4) UpdateManager()
BaseItem	(1) CheckConvertItem() (2) GetItemSlotNumber() (3) UpdateManager()
Deal	(1) SlotsClickManager() (2) CheckManager() (3) ShopItemBuy()
Explore	(1) EventCoroutine() (2) EventLoadFunc() (3) StartExplore()
Prisonb	(1) MonsterClickEvent() (2) MonsterCheckManager() (3) mInvenB()

StartStat은 전반적인 스탯 이벤트,

BaseItem은 인벤토리 이벤트, Deal은 거래소 이벤트, Explore은 탐험지대 이벤트, Prisonb는 감옥 이벤트가 주요기능으로 짜여있다.



(그림 1) 게임의 시스템 흐름도

화면이 이동되는 흐름이나 해당 객체의 매서드나 변수를 UML다이어그램 양식을 참고하여 표현하였다.



(그림 2) Dead Alive의 상점 NPC

어두운 배경의 느낌과 무성 클래식함을 주기 위하여 흑백으로 제작하였다. 게임 내에서 시간에 따라 플레이어에게 보상하기 위해 상호작용이 가능한 NPC를 추가하였다.



(그림 3) Dead Alive의 설원 검치호

각 지역의 특색을 살리고 레벨 디자인을 한눈에 알 수 있도록 하였다.

게임에 분위기를 위해 기존의 셀식 채색방식이 아닌 데포르메를 감미한 채색으로 진행하였다.

3. 기대효과 및 활용

몬스터에 대한 Management를 접목하여 새로운 패러다임을 제시하였다. 기존에 존재하던 게임들이 아이템이나 장비를 통해 1차원적인 영향을 미쳤다고 하면, Dead Alive는 몬스터를 관리에 의거하여 영향력이 미친다.

기존에 존재하는 장르를 융합하여 현재 존재하지 않는 복합장르를 기획하였다. 구성하는 시스템과 상호작용이 가능한 이벤트를 새로 추가하거나 삭제하는 것을 통해 플레이어에게 색다른 경험을 제시하였다.

추가 예) 몬스터 관리 및 경영, 오픈월드 시스템

삭제 예) 전투 시스템 폐지, 부위별 장비 시스템 폐지

4. 결론

2D나 Point & Click에서 사용되어지는 이미지 리소스, 스크립트 등이 가볍기 때문에 하드웨어 성능이 낮은 컴퓨터에서도 부담없이 즐길 수 있다.

PC 플랫폼 출시 후 모바일 등의 타 폴랫폼에 대한 이식이 쉽다.

참고 문헌

[1] 이제민, 레트로의 유니티 프로그래밍 에센스, 한빛미디어, 2019.

[2] wikipedia, https://ko.wikipedia.org/wiki/JSON, 2020

[3] 오노 고지, 유니티 2D 게임 공작소, 길벗 ,2015

웨어러블 도보 길 안내 기기

정소진(*), 김영주(*), 조지희(*), 김진술(**)
(*) 전남대학교 전자컴퓨터공학부, 98sjin, dudwn2014, shfqnaos@naver.com
(*) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, jsworld@jnu.ac.kr

1. 연구 배경

1.1 개요(연구의 필요성)

최근 온라인 광고시장에서 타겟팅 광고의 중요성이 커지면서 이용자들의 위치와 행동 패턴을 파악, 분석하는 것이 필수 요소로 자리 잡았기 때문에 광고시장에서 LBA(Location Based Advertisement : 위치 기반 광고) 시장에 관한 관심이 재부각 되고 있다. LBA 시장에서 주로 이용하는 차량용 내비게이션은 쉽게 찾아볼 수 있다. 하지만 보행자를 위한 내비게이션은 국내에서 좀처럼 찾아보기 힘들다(Tmap, 카카오 맵, 네이버 지도는 도보 내비게이션 서비스를 제공하지 않는다). 이름만 도보 내비게이션일 뿐 사용자가 지도를 보면서 길을 찾아가야 한다. 구글에서 보행자도 이용 가능한 도보 내비게이션 서비스를 제공하지만, 한국에서 서비스 이용은 불가하다.



	미국	영국	러시아	중국	이스라엘	한국
3D 지도	O	O	O	O	O	X
자동차 길찾기	O	O	O	O	O	X
도보 길찾기	O	O	O	O	O	X
대중교통 길찾기	O	O	O	O	O	O
실시간 교통상황	O	O	O	O	O	X
자동차 내비게이션	O	O	O	O	O	X
앱제공	O	O	O	X	X	X
실내지도	O	O	X	X	X	X

(그림 1) 구글맵 지원 내용

2. 연구 내용

2.1 관련연구

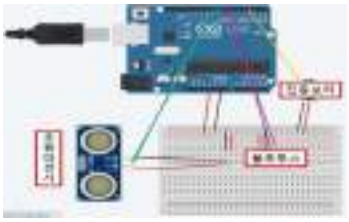
스마트폰이 가리키는 방향을 계산하기 위해서는 가속도 센서와 자력계 센서가 필요하다. 3축 가속도 센서를 x 축을 중심으로 기울여, 바닥과 이루는 θ각을 측정하기 위해, y와 z 벡터값을 tan 적용하고 arctan를 적용하면 $\varphi = \arctan(\frac{y}{z}), \theta = \arctan(\frac{x}{z})$이다. 자력계 센서를 이용하면 스마트폰이 가리키는 방향을 구할 수 있다.

2.2 소프트웨어 및 하드웨어 설계



(그림 2) 소프트웨어 설계도

아두이노 UNO보드에 진동모터, 블루투스, 초음파 센서를 연결하였다.



(그림 3) 하드웨어 설계도

2.3 시스템 기능

2.3.1 방향 진동 알림

갈림길에서 사용자가 가야 할 방향을 기기에서 각각의 패턴의 진동으로 알려준다. 갈림길 15m 전 왼쪽 오른쪽 데이터를 아두이노로 보내 진동 세기로 구분한다.

2.3.2 장애물 감지

초음파 센서를 이용해 장애물을 감지하며, 장애물과 거리가 가까워질수록 강한 세기의 알림을 보낸다.

2.3.3 음성 인식

시각장애 사용자나 손에 여유가 없는 비장애인 사용자에게 음성인식을 통해 편리한 사용을 제공한다.

2.3.4 블루투스 통신

블루투스 통신으로 앱에서 아두이노로 방향 정보를 전달한다. 전달받은 정보를 바탕으로 사용자에게 방향을 진동으로 알려준다.

2.3.5 검색 자동완성

사용자가 입력하는 키워드와 가장 관련성이 높은 검색 결과를 추천한다. 음성 인식 기능과 연동된다.

2.3.6 실시간 도보 길 안내

위치 정보와 센서 값을 이용해 방향을 탐색한다. (목적지의 방위각−사용자의 방위각)의 범위를 나누어 해당하는 회전의 방향을 아두이노에 전달한다. 현위치와 기존 목적지의 방위각은 현위치와 목적지의 위도 경도 데이터와 삼각함수를 이용하여 계산한다.

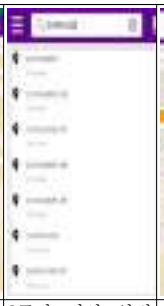
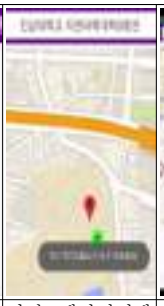
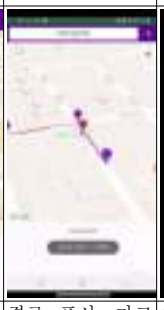
3. 기대효과 및 활용

본 연구는 시각장애인, 청각장애인 뿐만 아니라 비장애인도 이용할 수 있다. 운동할 때, 추운 겨울날 등 핸드폰을 보지 못할 때 유용하게 활용 될 수 있을 것이라고 기대된다.

4. 결론

4.1 구현 결과

<표 1> 실행 화면

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>현재위치와 지금 현재 바라보는 방향 표시, 상단마이크 버튼 터치 시 음성인식 구현</td><td>2글자 이상 입력 시 자동완성 검색 기능 구현</td><td>이전 액티비티에서 목적지 선택 시 목적지 주소와 위도 경도 표시</td><td>이전 액티비티에서 d왼쪽 GO버튼 터치 시 폴리라인 구현</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td></td></tr>
<tr><td>근접 마크와 현재 위치 거리 반환</td><td>경로 표시, 마크 도착 15m 전에 좌,우 회전 알림, 아두이노로 데이터 전송</td><td>아두이노에서 데이터 확인</td><td></td></tr>
</table>

우리는 위와 같은 개발로 시스템 기능을 구현하였으며 향후에는 출발 위치에서 곧바로 올바른 방향을 설정하고, 방향 음성 길 안내를 추가함으로써 보행자에게 더욱 효과적으로 사용될 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구 논문은 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 (IITP−2020−2016−0−00314) 연구결과입니다.

참고 자료

[1] Android - https://developers.google.com/

[2]Tmap-http://tmapapi.sktelecom.com/main.html#android/guide/androidGuide.sample1

[3]API적용 - https://webnautes.tistory.com/

편의성 제공 및 실시간 진행이 게임 몰입도에 미치는 영향

최용진(*), 하두원(**), 하수철(***)
(*) 대전대학교 컴퓨터공학과, chldydwls117@naver.com
(**) 대전대학교 컴퓨터공학과, pyee77@naver.com

1. 연구 배경

게임 산업이 발전함에 따라 게임들은 이용자들에게 여러 가지 편의기능을 제공하고 있다. 본 연구는 이 편의성이 오히려 게임의 전체적인 몰입도에 악영향을 준다고 판단하여, 최소한의 편의성을 제공하는 게임을 제작하여 이를 검증해 본다.

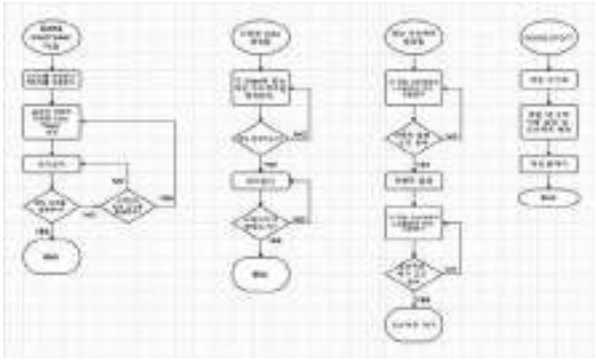
이 연구는 편의성이 최소화된 로그라이크 게임을 제작하고 편의성의 변화에 따른 사용자들의 체감 몰입도 변화 확인을 목표로 한다.

프로그래밍 언어는 C#을 사용하고, Unity를 이용한 게임을 제작한다.

게임을 제작 후 게임 이용자들에게 개인이 느낀 몰입도를 조사하는 방식으로 진행한다.

2. 연구 내용

편의성 중 일시 정지 기능과 세부사항 선택 기능을 제거하고, 몰입감과 집중도에 영향을 주는가를 확인한다.

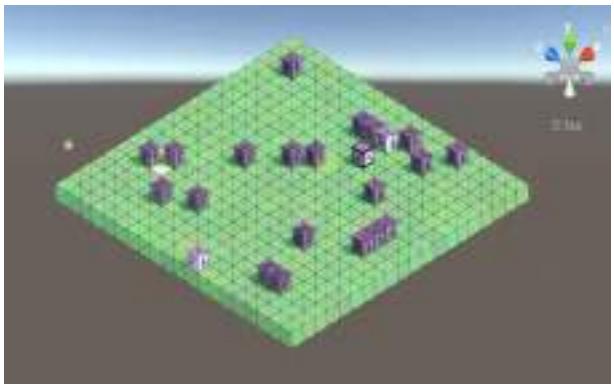


(그림 1) flow chart

<표 1> GameCtroller클래스

클래스명		GameController		
클래스 개요		총 관리자 클래스		
stereotype				
public interface	operations	operation	return	설명
		MapMkr()	void	Cube(맵 구성요소) 생성
		PlayerMkr()	void	플레이어 캐릭터 생성
		Item()	void	아이템 생성
	attributes	attributes	type	설명
		mapSize	int	Mini 추첨
		cubeNum	int	
		cubeType	int	생성 될 cube 추첨 후 저장
		getDifficult	int	현재 난이도 저장
		mkrPos	Vector3	Cube들이 생성 될 위치 지정
		addMaincube Rate	int	맵 생성 시 MainCube생성비율 설정
		selectCharact erNum	int	0에서 Character배열의 길이 사이의 값을 랜덤으로 추첨 후 저장
		soul	int	전투 누적점수 저장
		reource	int	수집 누적점수 저장
		random	int	임의의 수 추첨 후 저장
		MapTier1	enum	1단계 맵의 구성요소 표기
		MapTier2_B	enum	2단계 전투특화 맵의 구성요소 표기
		MapTier2_R	enum	2단계 수집특화 맵의 구성요소 표기
		MapTier2_H	enum	2단계 히든 맵의 구성요소 표기
		Character	enum	캐릭터 종류 표기
		Tier	enum	맵 단계의 종류 표기
		Diffcult	enum	게임 난이도 종류 표기

선택된 난이도의 맵과 선택된 캐릭터로 생성된 플레이어를 추적하는 적들을 구현했다.



(그림 2) 동작 테스트

3. 기대효과 및 활용

기존의 게임들이 과도한 편의성을 제공하고 있고 이것이 게임의 도전 의욕 등에 악영향을 준다는 것에 대한 결과는 추후 개발될 게임에 영향을 줄 수 있을 것이라고 기대된다.

편의성에 관한 결과를 로그라이크 형식의 게임을 만들 때 참고하여 활용할 수 있을 것이다.

4. 결론

본 연구는 게임의 다른 요소들을 배제하고 편의성만을 조절하여 몰입도나 도전의욕이 높아졌는지 알아보았다.

결과적으로 몰입도는 높아졌으나, 이 결론은 사용자의 표본이 부족하다는 것과 그래픽, 음향 등의 다른 요소가 모두 배제되었다는 한계를 가진다.

아두이노에서 신경망 구현을 위한 메모리 사용량 분석

김지혜(*), 최권택(**)
(*) 강남대학교 소프트웨어응용학부, 5190585@naver.com
(**) 강남대학교 소프트웨어응용학부, kwontaeg.choi@kangnam.ac.kr

요 약

유비쿼터스 인공지능을 실현하기 위해 새로운 엔지니어링 분야로 화두가 되고 있는 Tiny Machine Learning은 기계 학습과 사물 인터넷의 교차이다. 에너지 효율, 개인정보보호 등의 문제로 다양한 엣지 컴퓨팅 디바이스가 개발되고 있다. 그러나 이러한 디바이스에서 알고리즘의 메모리 사용량은 성능을 제한시키는 가장 큰 요인이 될 수 있다. 본 논문에서는 마이크로 컨트롤러에서 기계학습의 모델을 구축하는 실험을 진행한다.

1. 서론

최근 마이크로 컨트롤러 칩과 같은 초 저전력 시스템에서 머신러닝을 모델을 구현하려는 연구가 진행되고 있다. [1][2]. 그러나 기계학습 모델은 큰 메모리가 요구된다. 본 논문에서는 아두이노 nano 33 BLE 센서에서 신경망 알고리즘의 메모리 사용량에 대해 분석한다.

2. 연구 내용

범용적으로 사용하는 PC는 프로그램 실행요청 시 운영체제가 메모리 공간을 할당한다. 실행프로그램 코드영역, 전역/정적변수의 데이터영역, 동적 할당의 힙영역, 지역/매개변수의 스택영역이 모두 RAM에 할당된다.

반면 아두이노는 프로그램과 데이터 저장 공간을 위해 물리적으로 분리된 메모리를 사용한다. 프로그램은 플래시메모리에 저장 실행된다. 전역변수영역, 동적 할당을 위한 힙영역, 지역변수의 스택영역은 SRAM에 할당된다. 문제는 플래시 메모리의 크기는 크지만 SRAM의 크기는 작다는데 있다.

에지 디바이스 중 NVIDIA Jetson Nano는 GPU 128코어와 클럭 1.43GHz, 메모리영역을 2GB 가지고 있다. Raspberry Pi 4는 메모리영역을 1GB/2GB/4GB/8GB로 선택할 수 있으며 클럭 1.50GHz이고, GPU는 없다. 이들 디바이스는 신경망 학습 모델의 크기가 크더라도 학습 파라미터를 저장할 수 있을 만큼의 충분한 메모리 공간을 가지고 있다. 반면 아두이노 UNO는 플래시메모리 32KB, SRAM 2KB, 클럭 16MHz를 가지고, 아두이노 메가는 플래시 메모리 256KB, SRAM 8KB, 클럭 16MHz를 가진다. 두 디바이스의 SRAM크기는 매우 제한적이다.

본 논문에서 실험 분석을 위해 사용하는 아두이노 nano 33 BLE는 플래시메모리는 1MB, SRAM은 256KB, 클럭 64MHz이다. 다른 아두이노 보드에 비교적 높은 메모리 용량을 가지고 있어 신경망 알고리즘을 수행해 메모리 사용량을 분석한다.

3. 실험 및 분석

실험에서는 아두이노 nano BLE 보드에서 다층 신경망 알고리즘의 수행 시간과 메모리 사용량을 분석한다. 실험을 위한 데이터 셋은 n개의 무작위 데이터 클러스터를 생성하는 sklearn의 make_blobs()함수를 이용하여 가상 데이터 셋을 생성한다. 샘플 수 2000, 클래스 수 5로 고정하고, 특징차원 수는 각각 10, 20, 30, 40, 50으로 지정한다. 뉴런의 개수는 특징차원의 수의 2배로 계산하고, 은닉층을 1개부터 5개로로 변경하면서 실험했다.

신경망은 Tensorflow를 사용하여 학습하였고, 마이크로 컨트롤러에서 실행되도록 변환하기 위해 Tensorflow Light와 유닉스 명령어 xxd를 이용해 char 배열로 포함하는 C소스 헤더파일로 생성한다.

<표 1>은 아두이노에서 컴파일 시 헤더파일의 크기, 학습 파라미터의 개수, 메모리의 크기를 보여준다.

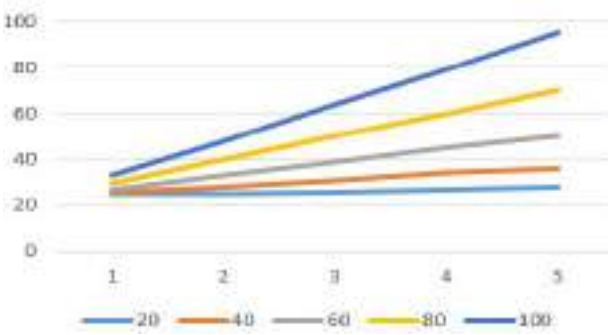
<표 1> 은닉층의 개수와 뉴런의 개수 비교
(표안의 숫자는 헤더파일 / 파라미터 개수 / 메모리 점유율을 나타냄)

	1	2	3	4	5
20	16487 /325 /25	29239 /745 /25	41993 /1165 /26	54745 /1585 /27	67498 /2005 /28
40	34247 /1045 /26	77094 /2685 /28	119940 /4325 /31	162786 /596 5/34	205632 /7605 /36
60	61874 /2165 /27	154548/5 825 /33	247220 /9485 /39	339892 /13145 /45	432566/16 805 /50
80	99368 /3685 /30	261600/1 0165 /40	423834 /16645 /50	586066 /23125 /60	748299/29 605 /70
100	146730/5 605 /33	398256/1 5705 /48	64783 /25805 /64	901309 /35905 /79	1152835/4 6005 /95

실험 결과를 보면 은닉층과 뉴런의 개수가 증가할수록 헤더파일과 메모리 점유율 크기는 커지며 학습 파라미터 개수도 증가한다. 그리고 메모리 점유율이 95%일 때 전체 SRAM 크기의 대부분을 필요로 하기 때문에 메모리 안정성 문제가 발생할 수 있다는 경고메시지가 출력되었다.

(그림 1)은 은닉층의 크기에 따른 전역변수 메모리 크기의 경향성을 보여준다. 실험결과 은닉층의 개수가 작을 때 값이 크게 변하지 않지만, 커질수록 메모리의 사용량은 급격하게 증가해 메모리 사용량에 많은 영향을 준다.

활성함수는 각각 시그모이드 함수와 ReLU함수를 사용해 실험했다. 은닉층의 개수가 늘어나면 파라미터의 개수는 약 두 배 늘어나며, 시그모이드 함수가 2배 더 느렸다.



(그림 1) 은닉층 수와 특징차원 수 관계

실험 결과 샘플수 2000, 클래스 수 5개, 뉴런 100개, 은닉층 5개의 네트워크 구조를 가졌을 때 95%의 점유율로 신경망을 수행시킬 수 있다. 수행시간은 7ms로 수행속도는 큰 문제가 되지 않았다.

4. 결론

본 논문에서는 아두이노 naoo BLE 센서에서 신경망의 메모리 사용량을 분석하였다. 향후 클래스 수와 파라미터 개수 변경에 따른 분석적인 방법을 통해 메모리 사용량을 예측해 볼 수 있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 2020년도 강남대학교 연구비 지원 사업에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

참고 문헌

[1] 최권택, “IoT 디바이스에서 다차원 디지털 신호 처리를 위한 신경망 최적화”, 한국디지털콘텐츠학회 논문지, pp.1,165~1,173, October 2017.

[2] 장선혜, 조희은, 정진우, “엣지 디바이스에서의 딥러닝 기반 차량 인식 및 속도 추정을 통한 스마트 횡단보도 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보통신학회논문지 제24권 제4호, 467 - 473.

Web Worker를 활용한 웹 AI 서비스에서의 사용자 경험(UX) 향상 방안

장진호(*), 김진술(**)
(*) 전남대학교 공과대학 전자컴퓨터공학부, verycosy@kakao.com
(**) 전남대학교 공과대학 ICT 융합시스템공학과, jsworld@jnu.ac.kr

1. 연구 배경

최근 전세계적으로 AI를 활용하고자 하는 물결이 일고 있다. 2025년에는 세계 AI 시장 규모가 1,186억 달러 규모로 성장할 것으로 기대되며, AI에서 파생되는 사업가치 또한 5조 250억 달러에 이를 것으로 예상된다. [1]

AI의 가치와 시장 규모가 성장함에 따라 기업에서도 자사 서비스에 AI를 활용하려는 움직임이 활발하다. 기업에서는 모바일 애플리케이션이나 웹브라우저를 통해 사용자에게 서비스를 제공하는데, 본 연구에서는 AI 서비스를 웹브라우저 상에서 제공할 때 사용자 경험을 향상시키기 위한 방안을 제안하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 Web Worker

웹 워커(Web Worker)는 스크립트 연산을 웹 애플리케이션의 주 스레드(main thread)와 분리된 별도의 백그라운드 스레드에서 실행할 수 있는 기술이다. 웹 워커를 통해 무거운 작업을 분리된 스레드에서 처리하면 주 스레드가 멈추거나 느려지지 않고 동작할 수 있다. [2]

2.2 OffscreenCanvas

OffscreenCanvas는 메인스레드 바깥에서도 렌더링 수행 작업이 가능한 Canvas이다.

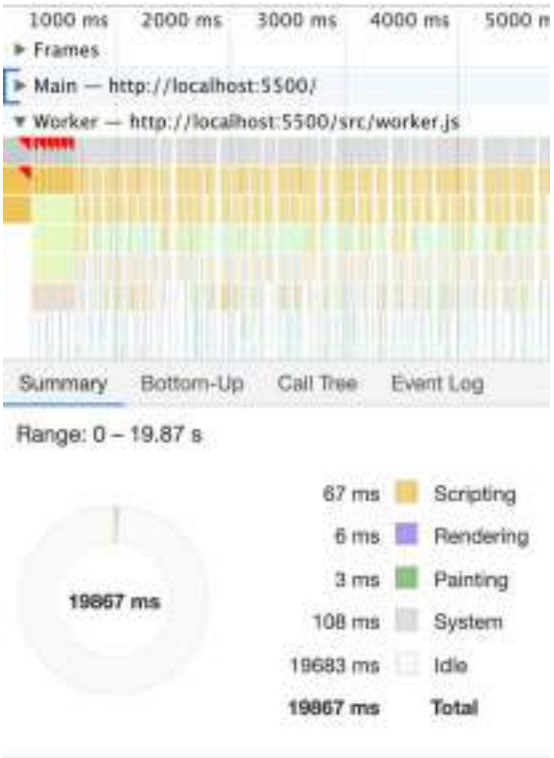
3. 연구 내용

딥러닝 모델을 작동시키는 데 있어 많은 자원이 활용되는 경우 별도의 딥러닝 수행 서버를 두는 것이 서버에 부하가 가해지더라도 사용자 경험 측면에서 훨씬 낫다. 하지만 사용자가 체감하지 못할 정도의 빠른 속도로 수행될 수 있는 경량화 모델이라면 로컬 환경에서 수행하는 것이 서버 부하도 줄일 수 있기 때문에 사용자 로컬 환경에서 수행되도록 해야 한다. 웹브라우저 상에서 실시간 얼굴 인식을 제공하는 AI 서비스를 이용한다고 가정했을 때, 인식된 얼굴 부분을 식별할 수 있도록 렌더링 해주는 과정과 얼굴을 인식하는 딥러닝 수행 과정은 동시에 이루어져야 한다. 하지만 웹브라우저에서 AI 모델을 수행할 Javascript는 싱글스레드 기반의 언어이다. 만약 메인스레드인 UI 스레드 상에서 두 과정을 모두 수행한다면 UI 렌더링이 느려지거나 블로킹(blocking)된다. 오늘날 대부분의 기기는 초당 60회의 빈도로 화면을 새로 고친다. 사용자가 이용하고 있는 페이지에 변화가 있는 경우, 브라우저는 기기의 새로고침 빈도에 맞게 각 화면을 새로 고쳐야 한다. 각 프레임에는 16ms 가량의 시간만 할당되기 때문에 이 제한 시간을 충족하지 못하면 프레임 속도가 떨어지고 사용자는 버벅거림을 느끼게 된다.[3] 이는 사용자의 UX를 해치며 사이트를 이탈하게 만드는 주요 원인이 된다. 이 문제를 해결하려면 웹브라우저의 메인 스레드(UI 스레드)와 분리된 별도의 스레드를 생성하여 딥러닝 모델을 수행해야 하며, Web Worker는 이 목적에 가장 부합하는 선택이다.

본 연구에서는 관련 연구에서 언급한 Web Worker와 캔버스 렌더링 최적화를 위해 OffscreenCanvas를 이용한다. 딥러닝 수행을 테스트해보기 위해 PoseNet Model을 사용했다.[4]



(그림 1) Web Worker를 사용하지 않은 Performance 측정



(그림 2) Web Worker를 사용한 Performance 측정

그림 1과 그림 2의 결과에서 Web Worker를 이용했을 때 메인 스레드의 작업 빈도가 압도적으로 줄어든 것을 확인할 수 있다.

4. 기대효과 및 활용

언택트 시대가 도래하여 영상통화나 화상회의 등 온라인 화상 서비스에 대한 수요가 증가하고 있으며, 그 서비스를 보조하는 방식으로 필터 등의 목적을 위해 AI가 이용되고 있다. 게임 분야에서는 VR과 AR 분야가 꾸준히 발전하고 있다. Web Worker를 활용한다면 연산량이 많은 AI와 VR/AR같은 기술을 웹 브라우저에서도 충분히 제공할 수 있다. 따라서 Web Worker와 함께 접근성이 뛰어난 웹브라우저의 장점을 살린다면 사용자들의 유입을 더 용이하게 할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구 논문은 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 (IITP-2020-2016-0-00314) 연구결과입니다.

참고 문헌

[1] 박선우, “금융권에서의 AI 도입 현황 및 시사점”, 한국신용정보원 빅데이터센터, 2020년 1-2월호.

[2] Web Workers API, https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Workers_API

[3] Google Web Fundamentals, "Rendering Performance", https://developers.google.com/web/fundamentals/performance/rendering?hl=en-US

[4] PostNet Model, https://github.com/tensorflow/tfjs-models/tree/master/posenet

스마트폰을 활용한 박물관 전시 유물 도자기 제작 체험 콘텐츠 구성 설계

김기홍(*), 유정민(**)
(*) 한국전통문화대학교 문화유산 산업학과, cthunter01@nuch@ac.kr
(**) 한국전통문화대학교 문화유산 산업학과, jmyu@nuch@ac.kr

1. 서론

지금까지 박물관의 전시 형태는 유물을 수집하고 보존하여 역사적 고증자료를 바탕으로 학생 및 일반 대중에게 교육하는 목적과 그 지역의 문화정보들을 전달하는 역할을 하였다. 초기 박물관 전시의 경우 유물들을 단순하게 전시하며 유물에 해당하는 정보를 텍스트 위주로 전달을 위해 전시 자료들을 나열하는 전시만을 목적으로 하여 왔다[1]. 최근에는 박물관 및 유물 전시관의 전시 관람 공간을 관람만 하는 공간에서 벗어나 교육 및 체험학습을 만들어 관람자가 직접 체험하고 경험하여 전시 유물에 대한 정보를 효과적으로 얻어 가는 다양한 전시 체험 전시관이 생기고 있다[2]. 이는 급격하게 변화되고 있는 사회에서 박물관을 찾는 관람객이 기존의 박물관 전시 형태로는 유물전시의 흥미와 정보 전달 및 공유가 원활하지 않고 직관적인 못하기 때문에 실물을 보고 직접 체험할 수 전시 형태로 변화가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 박물관 도자기 유물전시의 경우 도자기 특성을 고려한 다양한 정보와 직관적 인터랙션을 통한 모바일 기반 체험형 애플리케이션을 제시하고자 한다.

2. 스마트폰 활용한 박물관 전시

일반화된 스마트폰은 관람객들에게 다양한 멀티미디어 기술을 적용하여 활용할 수 있는 디바이스로 주목을 받고 있으며 간편하고 빠른 정보 전달의 용이성과 상호작용이 가능하여 박물관에서도 학습과 소셜 네트워크로 정보공유를 가능하게 해줄 수 있다[3.4].

국내 모바일 안드로이드 OS 기준으로 플레이 스토어에서 2020년 11월 기준 박물관으로 검색한 애플리케이션 앱을 검색하여 박물관 전시에 운용되어 사용하고 있는 앱을 살펴보았다.



(그림 1) 국내 스마트폰 박물관 전시 앱 목록

스마트폰 플레이스토어에 올라와 있는 박물과 앱들은 국립중앙박물관 앱을 다운로드 받게 되면 다른 지역 박물관 앱들도 쉽게 받아 볼 수 있으며 대부분의 박물관 앱 콘텐츠 구성은 전시 정보와 함께 현장에서 전시 유물에 대한 정보를 QR코드로 인식하여 음성과 영상 멀티미디어 서비스를 제공하고 있으며 스마트폰 카메라 현장에서 마커 이미지 인식을 통하여 유물 3D 데이터를 증강해 단순하게 띄워 360도 회전하여 유물정보를 보는 것에 그치고 있다[6]. 이처럼 전시에 사용되는 콘텐츠들은 관람객들이 전시유물의 맥락과 함께 이루어지는 체험형 콘텐츠는 아직 적용되고 있지 않으며 특히 다운로드받은 박물관 앱의 경우도 전시관 안에서 많이 활용되지 않고 있다. 21세기 박물관의 전시체험은 직관적이며 관람객들 누구나 쉽게 사용할 수 있는 디바이스로 엔터테인먼트가 결합한 에듀테인먼트에 있으며 전시와 교육이 상호작용 되는 체험형 전시 콘텐츠가 앞으로 박물관 관람객 유입에 매우 중요한 요소가 되고 있다[5].

3. 도자기 제작 체험 애플리케이션 구성 및 설계

본 연구에서는 박물관 도자기 전시 유물을 스마트폰으로 인식하여 전통도자기를 직접 만들어 보며 과정을 체험할 수 있고 전통도자기의 다양한 정보를 알 수 있는 콘텐츠 구성으로 시스템 설계하였다. 스마트폰으로 실물 도자기를 인식하여 전시되고 있는 도자기를 애플리케이션으



(그림 2) 박물관 전시 유물 도자기 체험 콘텐츠 시스템

로 직접 만들어 보며 도자기 제작과정을 한눈에 익힐 수 있는 체험을 할 수 있다. 또한 완성된 도자기를 인간관계 크기로 공유하여 많은 사람에게 공유할 수 있고 만든 도자기 유물들을 수집할 수 있다. 박물관 애플리케이션 콘텐츠 구성들은 유희성과 정보성 상호작용을 통한 콘텐츠로 도자기 관련 맥락 정보를 다양하게 경험할 수 있게 설계하였으며 스마트폰 도자기 애플리케이션 구성 및 설계를 아래와 같이 정리하였다.

<표 1> 박물관 전시 도자기 체험형 애플리케이션 콘텐츠 구성 및 설계내용

설계 요소	콘텐츠 구성	콘텐츠 내용
상호 작용	도자기 만들기	전시된 유물을 모바일 카메라로 인식하여 전통도자기제작 방법을 답습하며 체험 및 공유
	증강현실 도자기	전시된 이미지를 통하여 다른 종류 도자기 생성
정보성	전통도자기 제작공정	전통 도자기 제작공정과 우수한 도자기 핵심 기술 내용
	도자기 연대표	시대별 연대별 지역별 도자기를 구분 및 특성 내용
	전통 도자기 기법	전통 도자기의 대표적 기법에 관한 내용
유희성	도자기 퀴즈	도자기 콘텐츠 통하여 알게된 정보와 지식으로 풀어보는 퀴즈

5. 결론

박물관은 선조들이 남긴 유물들에 대해서 전시와 함께 가치 있는 우수한 기술에 대해서 관람객들에게 효과적인 방법으로 전달을 고려해야 한다. 그 방법으로 전시 유물을 스마트폰을 활용한 직관적인 인터랙션으로 관람객의 체험 참여를 유도하고 공유하여 잠재적 관람객을 지속해서 유입될 수 있다. 기존의 전시 시스템으로는 관람객들 체험과 경험 만족을 끌어낼 수 없기에 박물관 전시 유물 도자기 체험형 콘텐츠 시스템 설계를 제안한다.

감사의 글

이 논문은 '한국전통문화대학교 대학원 연구개발지원 사업'의 지원을 받아 수행된 연구임.

참고 문헌

[1] 구명환, 김영훈, " 서울시 박물관의 전시방법 경향 분석", 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 20(1), 104 - 105, 2020

[2] 권민정, 최정아." 박물관 체험 강화를 위한 해외박물관 공간 리노베이션 특성에 관한 연구", 디지털디자인학연구, 14(2), 269-283, 2014

[3] 김경연, 고유정, 정수정, 임걸, 심현애, "스마트폰 기반 마이크로블로그 학습활동 이 사회적 실재감에 미치는 영향", 한국교육학연구, 16(3), 205-224, 2010

[4] 방선희, 박물관 교육을 위한 스마트폰 애플리케이션 설계원리 및 프로토타입 개발, 한국 학습과학연구지, 6(1), 45-64, 2012.

[5] Eberbah, C., & Crowley, K., "FromLiving to virtual; Learning from museumobject". Curator the museum journal, 48(3), 317-338, 2005

[6] 정소영. "증강현실 기반의 박물관 APP 콘텐츠 유형 분석", 20(2), 385-396, 2019

기차 예매 자동화 프로그램

이다미(*), 김한수(**), 문은서(***), 서대철(****), 전종혁(*****), 박경남(******)
(*), (**), (***), (****) 나사렛대학교 IT융합학부
(*****) 나사렛대학교 쿰칼리지
(******) 나사렛대학교 IT융합학부, knpark@kornu.ac.kr

1. 연구 배경

1.1 필요성

원하는 시간의 기차표를 구하지 못해 취소 표를 구하려 노력해 본 경험이 있을 거다. 손바닥에 땀이 나도록 버튼을 누르다 보면 어떻게든 표를 구할 수는 있겠지만, 원하는 시간의 표를 구하는 것은 고도의 노동과 시간을 요 한다.

1.2 연구 목표

효율적인 예매를 위해 매크로를 이용한 기차 예매 자동화 프로그램을 제작한다.

2. 연구 내용

2.1 아이디어

컴퓨터에서 매크로를 실행하고 예매가 완료되면 사용자 스마트폰에 챗봇을 이용해 문자 알림을 전송하는 방식으로 진행한다.

Python API를 직접 제공하고 비상업적 목적으로 이용 시 서버가 필요하지 않은 텔레그램 챗봇을 이용한다.

2.2 개발 환경

텔레그램의 Python API를 이용하기 위해 Python 언어를, 통합 개발 환경으로 Pycharm을 사용한다.

2.3 구현 내용

2.3.1 텔레그램 챗봇 생성

BotFather Bot을 이용해 예매가 완료되면 사용자 스마트폰에 알림을 줄 챗봇을 생성한다.

2.3.2 telepot 라이브러리 설치

텔레그램에서 제공하는 Python API를 이용하기 위해 telepot 라이브러리를 설치한 후 불러온다.

2.3.3 토큰값 배치 파일 생성

동일 프로그램을 여러 챗봇에서 실행 시 코드를 수정할 필요 없이 실행 파일만 바꿔주면 되도록 토큰값을 담은 배치 파일을 생성한다.

2.3.4 selenium 라이브러리와 Chrome Driver 설치

Webdriver API를 통해 운영체제에 설치된 Chrome등의 브라우저를 제어할 수 있으며, 실제 웹 브라우저가 동작하므로 자바 스크립트 렌더링 이후의 DOM 결과물에도 접근 가능하기 때문에 Crawling을 위한 여러 라이브러리 중 selenium을 사용한다.

Webdriver를 사용하기 위해 Chrome Driver 설치가 선행되어야 한다.

selenium 라이브러리를 설치한 후 불러온다.

2.3.5 HTML 구조와 Chrome 개발자 도구 이해

HTML에서 요소(element)는 사이트를 구성하는 구역을 말하며, 보통 <tag> 내용 … </tag> 형태로 구성된다.

Chrome 개발자 도구를 이용하면 특정 페이지 소스와 찾고자 하는 요소를 쉽게 찾을 수 있다.

2.3.6 개발

Chrome Driver 자동 제어로 Chrome 창을 연 후, webdriver.Chrome() 함수와 get(url) 함수를 이용해 KTX 홈페이지에 접속한다.

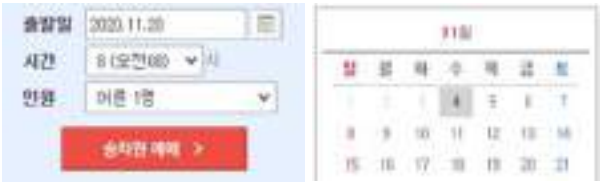
사용자 아이디와 패스워드를 각각 특정 변수에 저장하고 find_element_by_xpath() 함수를 이용해 로그인 버튼을 찾고 클릭한 후, 각각 아이디 패스워드의 요소 명을 찾아 send_keys() 함수를 이용해 로그인을 수행한다.



(그림 1) 로그인 창

find_element_by_xpath() 함수와 send_keys() 함수를 사용해 출발지와 도착지, 날짜와 시간을 선택한다.

달력 팝업 시 switch_to.window() 함수를 사용해 팝업 창을 전환해준다.



(그림 2) 승차 정보 선택 창

원하는 시간의 기차표 확인 후, 자리 존재 유무를 살피는 반복문 수행 후 예약을 진행한다.

예매 성공 시 챗봇은 사용자 스마트폰에 예매 알림 메시지를 전송한다.



(그림 3) 예매 알림 메시지 전송

3. 기대효과 및 활용

많은 시간과 노고를 들이지 않고도 원하는 시간의 기차표를 구할 수 있다.

챗봇 알림 기능을 통해 편리한 예매 확인이 가능하다.

4. 결론

텔레그램 Python API와 챗봇을 이용해 기차 예매 자동화 프로그램을 제작하였다.

추후 사용자가 챗봇에 메시지를 전송하면 Python 프로그램에서 텔레그램 API를 통해 직접 입력 값을 받아 동작을 수행하는 기능과, 사용자 외 타인의 프로그램 접근을 막기 위해 보안 문자 입력 시에만 동작하는 기능을 추가할 예정이다.

감사의 글

※ 본 연구는 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No.2017R1D1A1B06034648)

참고 문헌

[1] 박응용, 『점프 투 파이썬』, 이지스퍼블리싱, 2019, 05-6 라이브러리.

[2] Telegram, Telegram Bot API, https://core.telegram.org/bots/api, 09. 13. 2020.

Python을 이용한 취약점 진단 프로그램

이주연(*), 방주영(**), 정민영(***), 박경남(****)
(*) 나사렛대학교 IT융합학부, dlwndus3856@naver.com
(**) 나사렛대학교 IT융합학부, qorjin1220@naver.com
(***) 나사렛대학교 정보통신학과, jmy5115@naver.com
(****) 나사렛대학교 IT융합학부, knpark@kornu.ac.kr

1. 연구 배경

시스템 설정 및 서비스 환경의 점검을 통해 자신의 PC가 가진 보안 취약점을 점검하고 취약점에 따른 위협 요소에 대한 조치 방안과 보호 대책을 시행함으로써 외부 위협으로부터 자신의 PC를 지키는 행위가 필요하다.

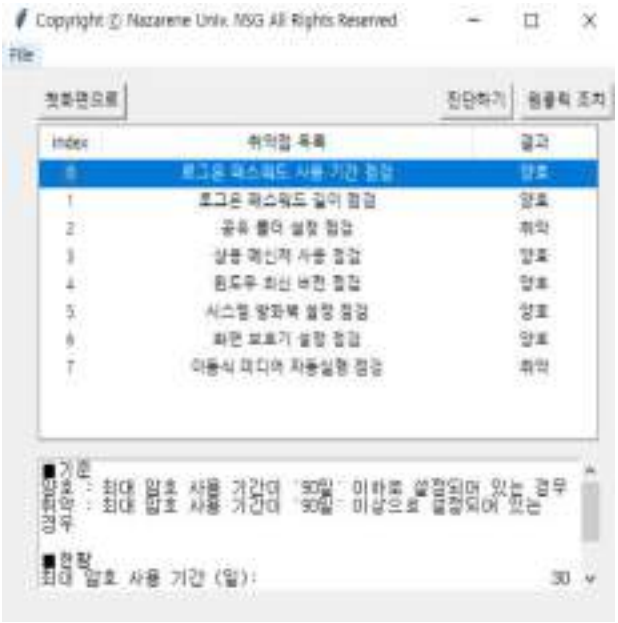
한국 인터넷 진흥원의 [주요 정보 통신 기반 시설 기술적 취약점 분석/평가 방법 상세가이드 ver.2020]를 기준으로 WINDOW PC 취약점 점검 프로그램을 제작하였으며 Python을 기반 언어로 사용하였다. GUI 환경 구축을 위해 Tkinter 모듈을 import해 프로그램 사용에 있어서 사용자의 편의성과 접근성 향상에 중점을 두었다.

2. 연구 내용



(그림 1) 메인 화면

프로그램의 첫 화면으로 PC취약점 진단 및 조치기능, 현재 PC의 열린 포트 스캔 기능을 사용할 수 있다.



(그림 2) 진단 및 조치 화면

진단하기를 누르면 PC 취약점 진단을 수행하여 결과목록을 출력한다.

각 취약점 목록을 클릭하면 취약/양호 기준과 현재 PC의 현황, 결과값을 볼 수 있다.

원클릭 조치 버튼을 누르면 현재 취약한 부분 목록을 양호 기준에 맞게 조치해준다.



(그림 3) 포트스캔 화면

포트스캔 버튼을 누르면 현재 열린 포트가 몇 번인지 어디에 사용되는 포트인지 등 포트관련 정보를 출력한다.

3. 기대효과 및 활용

자동화된 점검 툴을 사용하여 설정 현황, 윈도우 버전 점검, 패스워드 정책 등의 점검 기준을 텍스트 형태로 출력한다.

또한 사용자들에게 자신의 시스템 상태 및 취약점을 직관적으로 보여주고 그에 따른 해결 방안까지 확인할 수 있게 하여 개념적으로 어려울 수 있는 취약점 점검에 대한 이해와 접근이 용이하도록 제작하였다.

4. 결론

버튼 하나만으로 누구나 쉽게 자신의 PC가 가진 취약점을 조치 할 수 있으며 조치 전과 후의 상태를 한 눈에 볼 수 있는 취약점 진단 프로그램의 구현하였다. 취약점 진단 프로그램 제작에 있어 가장 중점적으로 여긴 부분이 바로 사용자들의 접근성과 UI 직관성, 편리성이다.

향후 시스템 취약점 점검에 있어 불필요한 점검 방법을 제거하고 OWASP TOP10 목록 등과 같은 최신 트렌드를 반영한 새로운 점검 항목의 추가, 취약점 점검과 동시에 악성코드의 존재의 유무도 같이 점검 하는 등의 기능 추가를 고려하고 있다.

참고 문헌

[1] (한국인터넷진흥원)_주요정보통신기반시설_기술적_취약점_분석_평가_상세_가이드_(2017)

Ajax를 활용한 웹 채팅시스템

용범중(*), 정성환(**), 이준형(***), 이진호(****), 박희동(*****)
(*)-(***) 나사렛대학교 IT인공지능학부, {yong_b_j, ahf236, tnstnejddjfl}@naver.com
(****) 나사렛대학교 IT인공지능학부, leejinho@kakao.com
(*****) 나사렛대학교 IT인공지능학부, hdpark@kornu.ac.kr

1. 연구 배경

1.1 연구의 필요성

여러 기업들에서는 직원들이 메신저나 메일로 연락을 주고받는데 외부메신저를 사용하게 되면 회사의 기밀사항이 노출될 수 있기 때문에 회사메일을 사용한다. 하지만 기업의 특성상 채팅만을 위한 서버를 동작시킬 수 없고, 메인 서버에 메신저시스템을 올려서 사용하기엔 서버의 용량이 크지 않아 부하가 발생한다. 일반적으로 Socket으로 채팅시스템을 구현하나 최근 비동기적인 방식으로 웹페이지를 구현하는 기술이 발전하여 http로도 충분히 채팅시스템을 제작할 수 있게 되었다.

1.2. 연구목표

비동기적인 Ajax기술로 웹 채팅시스템을 제작하여 서버의 부하를 줄이는 것이 목표이다.

2. 연구 내용

2.1. 제안하는 아이디어

Socket방식의 채팅시스템은 사용자들끼리 데이터를 주고받을 수 있도록 서버에서 채널이라는 통로를 만들고 유지시킨다. 이는 채팅을 하지 않더라도 채널을 유지하고 있기 때문에 서버에서 작업을 하게 된다. 하지만 Ajax를 통해 채팅시스템을 구현하면 새로운 메시지를 주고받을 때만 동작하여 부하량이 상대적으로 적을 것이다.

2.2. 시스템 설계

Spring Framework를 사용하여 웹 페이지를 구현하고 Ajax기술을 해당 웹 페이지에 포함하여 구동시킨다.

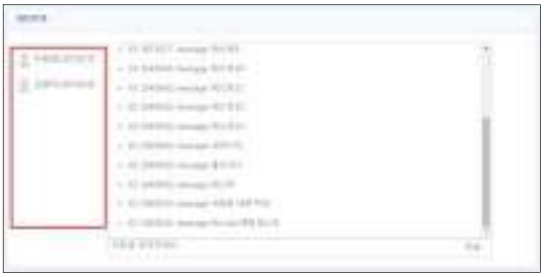
2.3. 시스템 구현

표 1은 구현 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어 구성을 나타낸다.

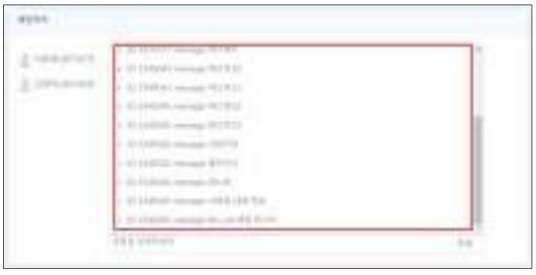
<표 1> 하드웨어 및 소프트웨어 구성

H/W	CPU	AMD Ryzen 5 2600
	GPU	GeForce GTX 460
	RAM	16GB
S/W	Intelli J	2017.3.7
	Spring	5.2.2

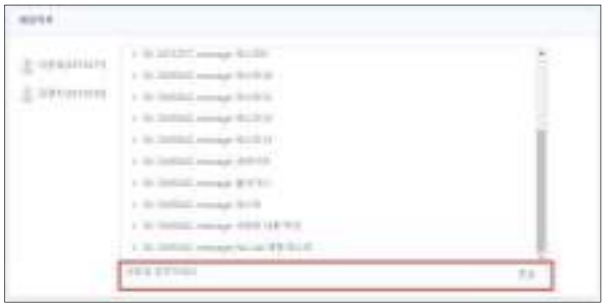
2.4. 구현(제작)



(그림 1) 사용자 리스트 목록



(그림 2) 채팅내용



(그림 3) 채팅 입력창

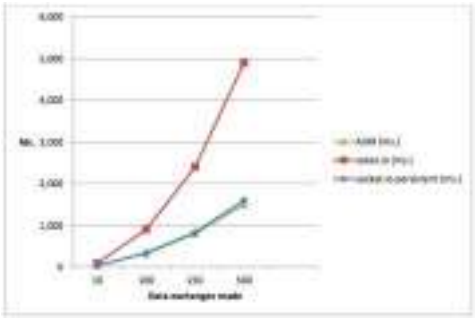
2.5. 실험(동작 테스트)



Name	Sta...	Type	Initiator	Size	Time
Message.do	200	xhr	jquery...	23...	8 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	6 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	6 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	8 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	7 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	8 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	8 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	7 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	7 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	7 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	6 ms
Message.do	200	xhr	jquery...	16...	7 ms

(그림 4) Ajax통신 동작속도

그림 4는 채팅내용을 가져올 때, 웹 페이지에서 동작하는 속도를 나타낸다. 매 회당 5~9ms(0.005~0.009초)씩 걸리는 것을 확인할 수 있다.



(그림 5) 데이터 교환량에 따른 동작속도[1]

그림 5는 Socket통신과 Ajax통신이 데이터 교환에 따른 동작속도의 차이를 나타낸다. 100회 미만의 데이터 교환에는 속도차이가 크게 나지 않지만 이후에는 Ajax통신의 동작속도가 빠른 것을 확인할 수 있다.

3. 기대효과 및 활용

그림 4와 그림 5를 통해서 Ajax를 사용한 채팅시스템의 동작속도가 Socket을 통한 채팅시스템보다 빠르다는 것을 확인하였다. 따라서 빠른 만큼 서버의 부하량을 줄이고 다른 서비스를 원활하게 제공할 수 있을 것이다.

4. 결론

Ajax를 통해서 구현한 채팅시스템이 Socket통신보다 동작속도가 빠른 것을 확인할 수 있었다. 현재는 1:1 채팅만을 구현해두었으나 추후에 1:N방식의 채팅방을 구현하여 많을 사람들이 사용할 수 있도록 개발할 생각이며 메시지뿐만 아니라 사진과 같은 첨부파일도 주고받을 수 있도록 보완할 생각이다.

감사의 글

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(2017R1D1A3B06035024).

참고 문헌

[1] DalkomIT “Socket.io vs Ajax 무엇을 쓸까?”, https://dalkomit.tistory.com/57

비콘을 이용한 전자 출결 및 위치추적 시스템

채정욱(*), 손진우(***), 김형준(****), 김수진(*****), 박희동(******)
(*) 나사렛대학교 IT인공지능학부, cjw0498@naver.com
(**) 나사렛대학교 IT인공지능학부, spread5789@gmail.com
(***) 나사렛대학교 IT인공지능학부, king970125@naver.com
(****) 나사렛대학교 IT인공지능학부, rlatn012@naver.com
(*****) 나사렛대학교 IT인공지능학부, hdpark@kornu.ac.kr

1. 연구 배경

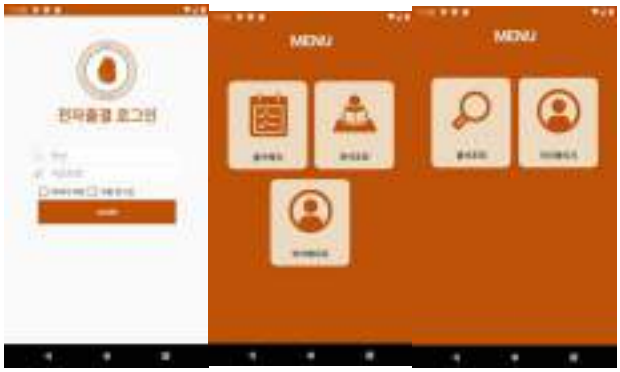
기존 출결 시스템의 경우 오프라인 출석과 온라인 출석으로 구분된다. 오프라인 출석의 경우 출석부를 이용하고, 강의를 진행하는 교수가 학생들의 이름을 직접 육성으로 호명하는 방식으로 진행된다. 온라인 출석 역시 출석부를 온라인으로 체크할 뿐 실제로는 학생들을 일일이 호명하는 방식으로 진행된다. 주로 강의가 시작할 때 한 번, 강의를 마무리하고 마지막에 한 번 더 확인하는 식으로 출석이 진행되는데, 이때 강의를 듣는 학생이 많을수록 시간이 많이 소요된다는 단점이 있다. 이렇게 강의 외에 소요되는 시간이 많아지는 것을 줄여보고자 비콘을 이용하여 출석할 수 있도록 프로젝트를 개발하게 되었다.

또한 한 강의실 안에서 여러대의 비콘을 이용하기 때문에 학생이 강의실에 어느 좌석에 앉아있는지 알 수 있도록 하는 기능을 추가하였다.

2. 연구 내용

이 프로젝트는 Spring Web 서버와 MySQL, Android Studio를 이용한 어플리케이션의 통신으로 구성된다. Spring Web 서버의 경우 기본 Spring Framework를 이용한 웹 프로젝트와 Tomcat 서버를 이용하여 구성되어 있다. 어플리케이션에서 Http 통신을 통해 Web 서버에 특정 링크를 요청하면 서버에서 해당 링크에 대하여 동작하게 된다. 해당 동작에서 MySQL DB에서 원하는 정보를 가져오고 어플리케이션에 JSON형식으로 전달한다.

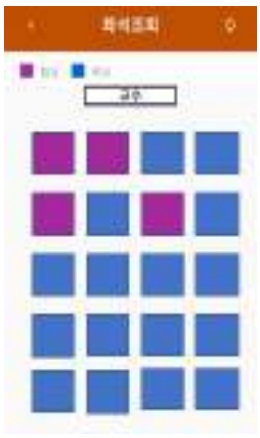
어플리케이션에서는 JSON형식으로 전달받은 데이터를 가공하여 레이아웃을 구성하고 동작 하는 데에 사용된다.



(그림 1) 로그인 화면

어플리케이션에서 교수의 계정으로 로그인한 후 출석을 진행하면 비콘이 신호를 보내고, 해당 비콘 신호를 받은 어플리케이션이 설치된 디바이스들은 서버로 출석 정보를 전달하여 DB에 저장하도록 구현되어있다. 추가적으로 교수의 계정에서는 학생들의 디바이스를 추적할 수 있다. 서버로부터 강의실의 좌석정보를 받아와서 어플리케이션상의 레이아웃을 구축하고, 여러 대의 비콘을 이용하여 비콘 신호를 받은 디바이스들을 우리 팀이 구축한 알고리즘을 통해 각 비콘으로부터의 거리를 계산하고, 레이아웃에 매핑하여 해당 디바이스가 어느 위치에 있는지 알 수 있도록 개발하였다.

학생 계정의 경우에는 본인 계정으로 참여한 출석 정보를 확인하고 본인 계정에 관한 정보들을 수정할 수 있다.



(그림 2) 좌석 배치표



(그림 3) 학생 출결 조회

3. 현실적 제한 조건에 대한 검토

실제 학원가나 대학교 강의실에서 적용하고자 할 때 강의실의 좌석정보와 강의를 듣는 학생들의 디바이스 정보를 모두 사전에 조사해야한다. 하나의 디바이스 당 한 명의 학생만 사용할 수 있도록 해야 대리 출석과 같은 부정행위를 방지할 수 있다.

강의실에 비콘을 설치하고 이 시스템을 사용하기 시작했을 때, 비콘으로부터 학생 디바이스까지 신호가 도달해야 하는데, 강의실 내부 사정에 의해 신호가 도달하는 과정까지의 장애물이 발생하여 실제 거리보다 디바이스에서 측정되는 거리가 매우 불안정하게 나타날 수 있다.

4. 기대효과 및 활용

기존 출결관리 시스템에서는 학생들을 한 명씩 호명하며 일일이 체크하는 시스템을 사용한다. 하나 만약 학생들의 수가 50명, 많게는 100명, 이렇게 많은 학생들이 수강한다면 출석체크를 위해 호명하는 시간이 길어지고, 한 명씩 호명해야 하는 번거로움과 그로 인한 실 수업 시간 감소 및 출결관리자의 실수까지 발생할 수 있으며 호명 출석 방식의 오점을 파고들어 학생들은 대리출석 및 수업 중도 이탈 행위 등의 부정행위도 할 수 있다.

이 프로젝트는 이러한 전자출결 시스템을 도입함으로써, 출결관리자 및 학생들의 출결 과정에서 발생하는 시간을 줄여 편의성 및 실 수업 시간을 증가시켜 수업의 질을 향상시키고, 기존 시스템에서 발생할 수 있는 학생들의 출결 부정행위 예방효과를 기대한다.

5. 결론

이 프로젝트를 통해서 오프라인으로 일일이 호명하여 출결을 진행하던 시간을 절약하여 수업의 질을 올릴 수 있다. 일일이 호명하는 방식에서는 교수의 실수로 출석부에 출결을 잘못 체크하는 경우가 발생할 수 있는데, 비콘을 통해 출결 신호를 보내고, 학생의 등록된 단말기를 사용하기 때문에 교수가 별도의 체크하는 과정 없이 정확한 출결이 진행된다. 그리고 등록된 단말기를 사용하기 때문에 대리출석을 방지할 수 있는 효과가 있다. 교수의 경우 다수 학생들의 출결을 실시간으로 파악할 수 있고, 강의실 안에 어떤 학생이 어디에 앉아있는지를 어플리케이션을 통해 제공받을 수 있기 때문에 별도의 좌석 배치표가 필요하지 않다.

감사의 글

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(2017R1D1A3B06035024).

참고 문헌

[1] [Blog] - [쿼드코어] 삼변측량 - 비콘을 이용해서 실내 위치 파악하기

2016.10.15https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=kbh3983&logNo=220836898296&proxyReferer=https:%2F%2Fwww.google.com%2F

[2] [Blog] - 비콘으로 거리값 구하기

2017.03.15https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=ithelpter&logNo=220958638454&proxyReferer=https:%2F%2Fwww.google.com%2F

[3] [Blog] - ibeacon 거리 이해 2020.08.06.

https://optionbox.tistory.com/174

논문발표 세션 A1

공과대학 7호관 1층 113호

10:00 ~ 10:50

좌장 : 유선용(전남대)

SD-WAN을 위한 강화학습 기반 경로 설정 모듈 설계

홍남곽(*), 염성웅(*), 김경백(**)
(*) 전남대학교 인공지능융합학과, quachhongnam1995@gmail.com, yeomsw0421@gmail.com
(**) 전남대학교 인공지능융합학과, kyungbaekkim@jnu.ac.kr

Design of Reinforcement Learning based Flow Configuration Module for SD-WAN

Hong-Nam Quach(*), Sungwoong Yeom(*), Kyungbaek Kim(**)
(*)Chonnam National University, Department of Artificial Intelligence Convergence
(**)Chonnam National University, Department of Artificial Intelligence Convergence

요 약

In WANs, software-defined networking architectures offer the chance to build WANs with greater fault tolerance, scalability, and manageability. SD-WAN, through unified programmability, holds the promise of being a more cost-effective and simpler way to connect business divisions and corporate data centres. Many researchers have been drawn to the use of AI technology, which has been applied to many fields, and a great deal of research is underway. In particular, the reinforcement learning methodology, which received little attention except for the game field began to be followed in many areas, including the network industry. The SDN field also reflected the recent increase in research relating to reinforcement learning. Thus, we will therefore explore the ability of RL and try to apply RL to solve SD-WAN problems. In this paper, we present the idea of design is "Flow Configuration Module" to achieve low cost with enough bandwidth over an SD-WAN.

1. Introduction

Nowadays, businesses are increasingly mobile-centred, and business apps operate on several clouds; the traffic also increasing rapidly that traditional WAN architectures can not keep up with the lack of low latency, restricted security, and increased complexity that it can not adapt quickly to business requirements. Software-defined wide area network is regarded as the promising architecture of next-generation wide area network which holds the promise of being a more cost-effective and simpler way to connect business divisions and corporate data centres. Reinforcement learning (RL) has been interesting and efficiently used by many researchers in robots, video games and the area of computer networks. Implementing RL techniques in SDN routing showed an efficient to enforce routing to the dynamic network, so they can provide excellent levels of QoS while optimizing resource utilization[1]. We have tried to explore and build the module of experimenting with RL in solving a fascinating subject in SD-WAN connection selection to achieve the goal of using a low-cost network but still ensuring optimal bandwidth. We present the design of the Flow Configuration Module in this paper to achieve low costs with adequate bandwidth over an SD-WAN.

2. Background

2.1 An overview of SD-WAN

A specific SDN application that dynamically routes traffic through branches, data centers and clouds to achieve full WAN coverage is SD-WAN or software-defined wide-area network [2]. SD-WAN supports a software-oriented overlay architecture based on SDN technology over conventional WAN hardware. This simplifies the management of the network by transferring the control layer to the cloud, allowing network virtualization. SD-WAN tackles problems such as increasing bandwidth prices, lack of visibility and network control and more.

2.2 Reinforcement-learning(RL)

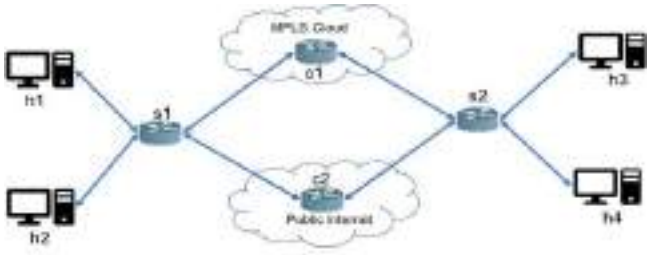
RL is a type of machine learning in which an agent learns how to make the most of the environment by experimenting with different options provided by the environment [3]. The agent learns to maximize the reward that he gets from the world by trying various actions. An agent communicates with the environment and checks various behaviors. Along with contact with the agent, the environment retains its state and goes through a different change of states and provides the reward in exchange. RL method has an objective, and through trial and error, the agent is learning to achieve the goal. By learning a set of optimal actions, the agent's goal is to maximize this incentive.

3. Configuration of RL Applied to SD-WAN

SD-WAN supports multiple transmissions and facilitates traffic load sharing across multiple WAN connections for easier WAN management. Switching traffic from the private MPLS cloud to a cheaper public internet infrastructure results in complex cost optimization. How this decision is made about when to make a path change and how often makes all the difference for an SD-WAN network. The mission of RL in this issue can be considered switching WAN connections and attempts to optimize the usage of bandwidth. This is achieved by switching to the Internet cloud once sufficient bandwidth is available and then switching back to MPLS when QoS constraints begin to fall. The aim is how to make such a link-switch such that maximum bandwidth is reached with minimal MPLS link usage the lowest cost.

We first need to design an environment for the RL. We use the Open-AI gym, a toolkit that provides agents with a sandbox to try to learn optimum behaviour for a personalized environment [4]. Any gym is a virtual environment in which an agent can try various actions and obtain a reward. We must simulate a WAN network between a so-called 'branch office' and 'headquarters' for SD-WAN. Two alternative routes exist in this simplified network, one via the dedicated MPLS circuit and the other via the public Internet. For its simplicity and suitability for SDN applications, we selected Mininet as the option [5]. We have two R1 and R2 routers reflecting the branch edge router and head quarter edge respectively in the following configuration. The central router C1 describes C2 represents the direction of the MPLS and the public Internet. The aim is to send traffic from the branch of host H1 to the headquarters of host H2. We also submit additional traffic from host N1 to N2, and this simulates the Internet-only route for other traffic.

The second, we build the observation (or state) of the environment. At any point in time 'tick', we have selected the following as the state of the experiment. Please note that these are calculated at the start of the experiment and at every 'step' where the agent applies any 'action'.



(Figure 1) The topology of experiment.

1) Current bandwidth − The amount of bandwidth that every route obtains, say MPLS or public internet,
2) Available bandwidth − This is how much Internet cloud bandwidth is available. The MPLS route is presumed to have adequate bandwidth to satisfy any demand.
3) Link Id − The connection that transports the traffic at any moment.

The third, we will déign the action between MPLS and the Internet for this agent to select. Connection 0 (Internet) and Link 1 (MPLS) are two discrete acts. For every action and its state transformation, there is no stochasticity involved. It is deterministic that one connection is shifted to another.

Next, the reward is a crucial piece of architecture that reinforcement learning algorithms rely heavily on in the manner in which the reward is constructed. It is important to design the incentive, keeping the objective of the system in mind. The target here for SD-WAN is to optimize internet path bandwidth usage, which is a cheaper choice. Here are some of the values that are taken into account when the incentive is designed:

1) SLA must be maintained at any expense, so current achieved bandwidth should always surpass the limit specified by the SLA. As bandwidth falls below the SLA limit, the incentive should be structured to punish such lapses heavily.
2) The MPLS scheme is not cost-effective so that incentives can prevent its use.
3) The flip side of the above is that the Internet circuit should be more widely used.
4) The aim is to maintain traffic flow, regardless of whatever option is made. So 'tick' should carry a minimum positive reward every time.

Finnally, experiments in reinforcement learning have the idea of an episode, which means when the experiment or the game gets over by one of the party winnings. In this experiment of SD_WAN, there is no such thing of wine. The transfer of data can go on indefinitely, but for the sake of the experiment, an artificial limit of MAX-TICKS has been designed. When the number of time 'ticks' exceeds this limit, the episode is thought to be over. There is another way the episode can end, and that is by error. Whenever the SLA bandwidth is not met for successive two-time 'ticks', it is decided that the episode has ended and an agent has to start afresh all over again.

4. Conclusion

Through the implementation of different machine learning algorithms, SD-WAN has great potential to gain, and reinforcement learning is most successful in solving some of its core issues. In this paper, we present the idea of design is "Flow Configuration Module" to achieve low cost with enough bandwidth over an SD-WAN. The future work will be to apply advanced algorithms such as Deep Reinforcement Learning or A3C to solve this SD-WAN problem.

Acknowledgment

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning(NRF-2017R1A2B4012559).

참고 문헌

[1] Quach, Hong-Nam, Sungwoong Yoem, and Kyungbaek Kim. "Survey on Reinforcement Learning based Efficient Routing in SDN."

[2] Yang, Zhenjie, et al. "Software-defined wide area network (SD-WAN): Architecture, advances and opportunities." 2019 28th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN). IEEE, 2019.

[3] Sutton, Richard, S., Barto, Andrew, G.: Introduction to reinforcement learning. Machine Learning, 16(1), 285--286 (2005).

[4] Zamora, Iker, et al. "Extending the openai gym for robotics: a toolkit for reinforcement learning using ros and gazebo." arXiv preprint arXiv:1608.05742 (2016).

[5] Kaur, Karamjeet, Japinder Singh, and Navtej Singh Ghumman. "Mininet as software defined networking testing platform." International Conference on Communication, Computing & Systems (ICCCS). 2014.

실시간 영상분석을 위한 딥러닝 기반 객체 탐지 기술 연구

최정훈(1), 홍건교(1), 서동준(1,*)

(1) 경북대학교 융복합시스템공학과, gun2399@knu.ac.kr; cjh34544@knu.ac.kr; 1,* dongjunsuh@knu.ac.kr

A study on object detection with deep learning methods for real-time video analysis

Geonkyo Hong[1], Jeonghoon Choi[1], Dongjun Suh[1,*]

(1) Department of Convergence & Fusion System Engineering, Kyungpook National University

요 약

실시간 영상의 경우 영상의 해상도 사이즈에 비해 객체의 사이즈가 작아 객체를 온전히 검출하기 어렵다. 또한, 기존의 딥러닝 기반 객체 탐지 기법을 적용할 경우 매우 오랜 시간이 소요된다. 따라서, 본 논문에서는 딥 러닝 기반 FAST 객체 탐색 기법 중 하나인 Yolo 기법을 사용하여 4가지의 모델의 성능을 분석하고 적용 가능성을 분석하였다. 분석 모델은 실시간 영상 내의 크기가 작은 객체를 검출함에 있어 우수한 성능을 가지는 것을 확인하였다.

1. 서론

최근 객체 탐지는 영상 내의 찾고자 하는 객체를 검출하는 분야로서 컴퓨터 비전 분야에서 많은 연구가 이루어지고 있다. 일반적으로 객체 탐지 분야에는 Faster-RCNN, MobileNet, SDD 모델이 사용되고 있다 [1]. 현재 현업에 적용되는 객체 탐지 알고리즘은 실시간 동작에 대해 성능이 완벽하지 않다. 대부분의 객체 검출 모델은 차량 검문등과 같은 단순한 상황에서만 사용되며, 상당한 시간을 소요하게 된다.

일반적으로 사용되는 객체 탐지 영상은 영상 내의 객체의 크기가 영상 크기에 비해 적절한 크기를 가지고 있지만 실시간 영상의 경우 객체의 크기가 크고 작은 경우가 많다. 이로인해, 기존의 객체 탐지 기법을 통한 객체 탐지 모델은 주변 환경에 많은 영향을 받으므로 매우 오랜 시간이 소요된다. 따라서, 본 연구는 실시간 영상 내의 객체를 검출하기 위해 정확도 및 시간 효율성 측면에서 탁월한 성능을 보이는 Yolo v5(You Only Look Once) 모델을 평가 및 분석하여 객체탐지 연구에 적용가능성을 분석였으며, 총 4 가지 모델(Yolov5-s, Yolov5-m, Yolov5-l, Yolov5-x)을 분석하였다.

2. 실험 방법

2.1 영상 데이터셋

객체 탐지 모델을 평가하기 위한 데이터셋은 AIHub에서 제공하는 Abnormal Event CCTV Video AI Training Dataset을 사용하였다 [2]. 영상 정보 데이터셋은 각 비디오 내의 event 정보를 가지고 있는 xml 형식의 텍스트 파일로 구성되어 있다. 그리고 영상 데이터셋은 공공 보안용 CCTV에서 이상행동을 검출하기 위한 인공지능 학습용 데이터로 총 12 가지 이상행동, 700 시간, 8400 컷으로 구성되어 있다. <표 1>은 실험에 사용된 영상 데이터 셋의 속성을 나타내었다.

<표 1> 영상 데이터셋 속성

Eventname	Frame width	Frame height	length(s)
Assault	3840	2160	298
Burglary	3840	2160	301
Dump	3840	2160	293
Vandalism	3840	2160	321

<Table 1> The properties of video dataset

2.2 객체 검출 모델

<표 2> Darknet-53 구성

Type	Filter	Size	Output
Convolutional_2x	64	1×1	128×128
	128	3×3	
	Residual_1		64×64
Convolutional_8x	128	1×1	64×64
	256	3×3	
	Residual_2		32×32
Convolutional_8x	256	1×1	32×32
	512	3×3	
	Residual_3		16×16
Convolutional_4x	512	1×1	16×16
	1024	3×3	
	Residual_4		8×8

<Table 2> The Architecture of Darknet-53

제안된 Yolov5 모델은 학습한 물체의 종류와 위치를 실시간으로 파악 하는 실시간 객체 검출 모델로서 backbone layer와 head layer로 이루어져있다. yolov5-s 모델에서 yolov5-x 모델로 갈수록 backbone과 head는 동일하지만, model depth와 layer channel 배수가 yolov5-s 모델 기준 0.3에서 1.3까지 늘어난다. <표 2>는 Yolov5 모델의 대표 backbone layer인 Darknet-53의 구성을 나타내었다 [3].

실험을 진행한 GPU 사양은 NVIDIA Tesla V100 32GB로서, <표 3>으로 모델별 성능을 나타내었다. Yolov5-s 모델에서 Yolov5-x 모델로 갈수록 model depth가 깊어지므로 연산할 수 있는 프레임이 줄어든다. 따라서, 상대적으로 오랜 시간이 소요되지만 높은 정확도를 얻을 수 있다.

3. 실험 결과

<표 3> 모델별 성능 비교

Model	Ap(%)	Speed(ms)	FPS
Yolov5-s	35.6	**2.0**	**480**
Yolov5-m	42.9	3.3	314
Yolov5-l	45.8	4.2	242
Yolov5-x	**47.5**	6.7	159

<Table 3> Performance comparison of each model

(그림 1) 실시간 영상에서의 객체 탐지



(Figure 1) Object detection in real-time video

(그림 1)은 각 데이터셋에서 발생한 이벤트 별로 Yolov5-s 모델을 사용하여 객체를 탐지한 결과이다. <표 3>과 같이 모델 유형별 성능과 속도간에 차이를 보였기 때문에, 목적에 따라 적절한 분석 모델의 선정이 필요함을 알 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 실시간 영상을 이용하여 연산속도 및 정확도에 따라 4가지의 Yolov5 모델에 대한 성능을 비교하였다. 향후 연구에서는 본 객체 탐지 모델의 성능을 최적화 하여 경량 시스템과 서버급 시스템에서의 최적화된 모델 선정과 함께 정확도와의 Trade-off를 고려한 비교 분석 연구를 수행할 예정이다.

Acknowledgment

본 연구는 한국전력공사의 2019 년 선정 기초연구개발 과제(과제번호: R19XO01-04) 및 한국연구재단 (과학기술정보통신부)의 지원을 받아 수행되었음 (과제번호: NRF-2018R1C1B5084507).

참고 문헌

[1] Zhao, Zhong-Qiu, et al. "Object detection with deep learning: A review." IEEE transactions on neural networks and learning systems 30.11 (2019): 3212-3232.

[2] Video Dataset, https://www.aihub.or.kr/aidata/139

[3] Redmon, Joseph, and Ali Farhadi. "Yolov3: An incremental improvement. arXiv 2018." arXiv preprint arXiv:1804.02767 (2018): 1-6.

기계학습 모델 기반 태양광 발전 패널의 이상 징후 탐지 기술 분석

홍건교(1), 최정훈(1), 서동준(1,*)

(1) 경북대학교 융복합시스템공학과, gun2399@knu.ac.kr; cjh34544@knu.ac.kr; 1,*dongjunsuh@knu.ac.kr

A study on solar power panel anomaly detection based on machine learning methods

Geonkyo Hong[1], Jeonghoon Choi[1], Dongjun Suh[1,*]

(1) Department of Convergence & Fusion System Engineering, Kyungpook National University

요 약

최근 신재생 에너지 분야에 기계학습을 융합하는 방법이 주목을 받고 있다. 따라서 본 논문에서는 태양광 발전의 PV(Photovoltaic) 패널에 기계학습을 적용하여 이상 징후 탐지를 진행하였다. 실험에는 Resnet 50(Residual Network 50), RF(Random Forest), CNN(Convolutional Neural Network), SVM(Support Vector Machine)을 사용하였고, 각 모델의 성능을 검증하기 위해 SPSID(Solar Panel Soiling Image Dataset) 데이터를 사용하였다. 실험결과 ROC curve와 AUC 값이 가장 우수한 Resnet 50 모델이 PV 패널 이상 징후 탐지에 가장 적합함을 보였다.

1. 서론

최근 에너지 고갈 문제와 지구 온난화 현상으로 인하여, 신 재생에너지에 대한 관심이 고조되고 있다. 신재생 에너지 분야에서 태양광 발전은 편리한 설치와 유지 관리의 이점으로 가장 많이 사용되고 있다. 그러나, 태양광 발전은 외부 환경 요인에 의해 에너지 발전량에 큰 영향을 받는다는 단점이 있다. 따라서, 효율적인 태양광 에너지 발전을 위해 PV 패널의 이상 탐지에 대한 관심이 높아지고 있다.

PV 패널의 에너지 발전에 미치는 외부 환경 요인은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫 번째는 PV 패널의 오염으로 인한 출력 저하이다. 편서풍의 영향으로 중국에서 발생한 미세먼지, 조류 분비물, 대기의 오염 물질 등으로 장기간 방치되는 태양광 모듈은 최대 18%까지 피크 전력이 감소한다 [1]. 두 번째는 동절기 적설로 인한 집광량 감소가 초래되어 태양광 발전량을 감소시킨다. 본 논문에서는 전력 효율 저하를 막기 위해 기계학습 기반의 지도학습 모델을 사용하여 패널의 오염과 적설로 인한 이상 징후를 탐지할 수 있는 모델을 제안한다. 모델의 성능을 평가하기 위해 Resnet 50, RF, CNN, SVM 모델들의 ROC curve와 AUC 값을 비교 분석하여 이상 징후 탐지에 적합한 모델을 선정하였다.

2. 실험 방법

2.1 이미지 데이터

실험에 사용된 이미지 데이터는 Deep Solar Eye에서 제공되는 SPSID를 사용하였다 [2]. 데이터셋을 구성하기 위해 손실전력이 0%인 이미지는 정상 이미지로 사용하였고, 손실전력이 1% 이상인 흙, 서리, 눈, 먼지, 등에 오염된 PV 패널 이미지를 비정상 이미지로 사용하였다. (그림 1)과 (그림 2)는 데이터의 대표적인 정상 이미지와 비정상 이미지를 나타내었다.

(그림 1) 192*192
정상 이미지



(Figure 1) 192*192
Normal Image

(그림 2) 192*192
비정상 이미지



(Figure 2) 192*192
Abnormal Image

2.2 지도학습 기반의 모델

PV 패널의 이상 징후 탐지를 위하여 지도학습 기반의 Resnet 50, RF, CNN, SVM을 비교 분석하였다. 4가지 모델 중 Resnet 50 모델은 Residual Block 방식을 사용하여, 현재 레이어의 입력값과 출력값을 더해줌으로써 연산 처리가 빠르고 높은 정확도를 가진다 [3]. <표 1>은 Resnet 50 레이어의 파라미터를 나타내었다.

<표 1> Resnet 50 Layer 파라미터

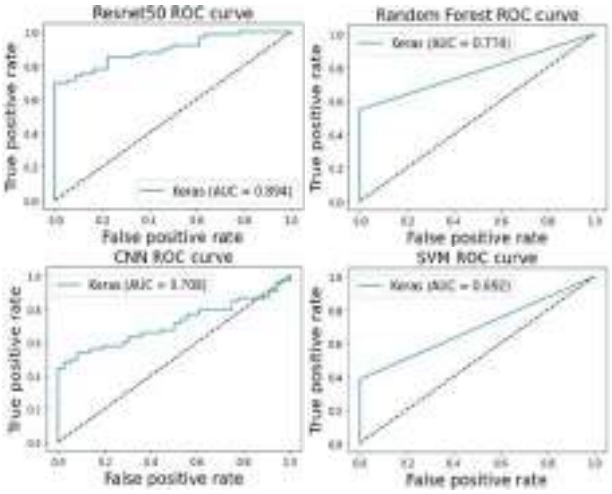
Layer name	Output size	50-Layer
Conv2D_1_x	98×98×64	7×7, 64, stride 2
Conv2D_2_x	48×48×128	3×3 Maxpooling
		$\begin{pmatrix}1*1,28\\3*3,28\\1*1,128\end{pmatrix}_{\times 3}$
Conv2D_3_x	24×24×128	$\begin{pmatrix}1*1,28\\3*3,28\\1*1,128\end{pmatrix}_{\times 3}$
Conv2D_4_x	12×12×512	$\begin{pmatrix}1*1,128\\3*3,128\\1*1,512\end{pmatrix}_{\times 6}$
Conv2D_5_x	6×6×1024	$\begin{pmatrix}1*1,64\\3*3,64\\1*1,1024\end{pmatrix}_{\times 3}$
Global average pool 2D& Dense	1×1	average pool 1024-d fc sigmoid

<Table 1> The parameter of the Resnet 50 Layer

3. 실험 결과

(그림 3)은 지도학습 기반 모델의 성능 평가 지표인 ROC curve와 AUC 값을 나타내었다. ROC curve의 x축은 False positive rate, y축은 True positive rate로 구성되어 4가지 분류 모델의 성능을 나타내고 있다. ROC curve 아래 영역의 넓이를 의미하고 있는 AUC는 값이 높을수록 좋은 모델이다. 실험결과 4가지 모델 (Resnet 50, RF, CNN, SVM)에서 Resnet 50 모델의 성능이 가장 우수한 것을 확인할 수 있다.

(그림 3) 모델들의 ROC curve와 AUC



(Figure 3) The ROC curve and AUC of the models

4. 결론

본 논문에서는 SPSID 데이터를 사용하여 태양광 발전 패널의 이상 징후 탐지를 위한 지도학습 기반의 모델을 비교 분석하였다. 분석 결과 Resnet 50 이 가장 우수한 성능을 보여 PV 패널 이상 징후 탐지에 가장 적합한 모델임을 증명하였다. 추후 연구로 장기간의 태양광 발전 데이터를 취득 후 더욱 정밀한 이상 탐지 분석 평가 기법을 제안하고자 한다.

Acknowledgment

본 연구는 한국전력공사의 2019 년 선정 기초연구개발 과제(과제번호: R19XO01-04) 및 한국연구재단 (과학기술정보통신부)의 지원을 받아 수행되었음 (과제번호: NRF-2018R1C1B5084507).

참고 문헌

[1] Miqdam et al, "Effect of Sand, Ash and Soil on Photovoltaic Performance: An Experimental Study," IJSES Vol. 1, pp.27~32, February, 2017.

[2] Deep Solar Eye, https://deep-solar-eye.github.io.

[3] Kaiming He et al, "Deep Residual Learning for Image Recognition" *IEEE CVPR*, Vol, pp.770~778, December, 2016.

Hyperparameter Optimization을 활용한 태양광 발전량 예측 변수 선정에 관한 연구

김보우(1), 황준화(1), 심민정(1), 서동준(1,*)
(1) 경북대학교 융복합시스템공학과, {kbw5913; jhhwang; smj658; *dongjunsuh}@knu.ac.kr

A Study on Parameter Selection of the Solar PV Generation Forecasting using Hyperparameter Optimization

Bowoo Kim[1], Junhwa Hwang[1], Minjeong Sim[1], Dongjun Suh[1,*]
([1]) Department of Convergence & Fusion System Engineering, Kyungpook National University

요 약

본 연구는 효율적인 전력 수급을 위한 정밀한 태양광 발전량 예측 모델의 최적 입력변수 선정을 목표로 한다. 태양광 발전량을 예측하기 위해 기계학습 기반의 ANN 기법을 활용하였으며, 입력변수로 총 16 가지의 기상 변수에 대해 Hyperparameter optimization의 Bayesian optimization 기법을 적용하여 최적의 변수를 선정하였다. 실험 결과 8 가지의 기상 변수가 조합되었을 때 최적의 성능을 가지는 것으로 확인되었다.

1. 서론

최근 전 세계적으로 탄소배출로 인한 기후변화와 화석연료의 고갈로 인한 이슈가 대두되고 있는 가운데 한국은 2030 년까지 재생에너지 발전량 비중 20 % 달성을 목표로 하는 재생에너지 3020 정책을 발표하였다 [1].

태양광 발전은 타 신재생에너지 발전 분야와 비교하여 설치비용과 유지보수 비용이 낮고, 기대수명이 20년 이상이라는 장점을 갖는다. 또한, 최근 10 년간 발전 시스템 설비의 단가 하락으로 대규모 태양광 농장이 전 세계적으로 증가하고 있는 추세이다. 하지만 태양광 발전은 외부 기상요건에 의해 발전량의 변동성이 심하다는 단점을 가진다. 이는 전력 계통 수급 계획의 복잡성을 증가시켜 효율적인 전력망 운영에 차질을 빚는다. 따라서 효율적인 전력 수급 계획을 세우기 위해서는 정확한 발전량 예측이 매우 중요하다. 따라서 본 연구에서는 태양광 발전량 예측에 사용되는 여러 기상 변수 중 최적 입력변수 선정을 목표로 한다.

2. 예측 모델 설계

2.1 데이터 수집

본 연구는 태양광 발전량을 예측하기 위해 인천광역시에 위치한 S 태양광 발전소의 2015 년도 1 시간 단위 발전량 데이터를 사용하였으며, 총 16 가지의 기상 변수를 수집하였다. 또한, 예측 모델의 정확도를 증가시키기 위하여 월, 일, 시간을 나타내는 변수와 1 시간 이전의 발전량을 추가하였다. 예측 모델의 전체 변수는 <표 1>로 나타내었다.

<표 1> 예측 모델의 변수

Data	Parameters
Input	Month, Day, Time, Temperature, Precipitation, Wind Speed, Wind Direction, Humidity, Amount of Sunshine, Irradiance, Cloudiness, Snowfall, Visibility, SO2, CO, O3, NO2, PM10, PM25, Solar PV Generation (Previous 1 hour)
Target	Solar PV Generation

<Table 1> The Parameters of Prediction Model

2.2 예측 변수 선정

태양광 발전량을 예측하기 위해 다양한 분야에서 널리 사용되고 있는 기계학습 기법의 하나인 ANN(Artificial Neural Network)을 사용하였다. 기계학습은 다양한 입력변수를 통해 원하는 출력변수를 도출할 수 있으나, 중간 계산 과정을 확인할 수 없다. 보편적인 경우 입력변수의 수가 많을수록 정확도가 증가하는 반면, 변수의 개수가 많아질수록 학습에 걸리는 시간이 증가한다 [2]. 따라서, 본 연구에서는 HPO (Hyperparameter optimization)의 Bayesian optimization 기법을 적용하여 최적의 예측 변수 조합을 선정하였다. 발전량 예측에 사용되는 16 개의 기상 변수의 모든 조합의 수는 65,535 개로 모든 경우에 대해 개별적으로 실험을 진행하는 것은 불가능하다. 따라서 HPO 기법을 적용하여 1 ~ 16개의 입력변수를 가지는 16 개의 모델을 통해 실험을 진행하였다.

3. 실험 결과

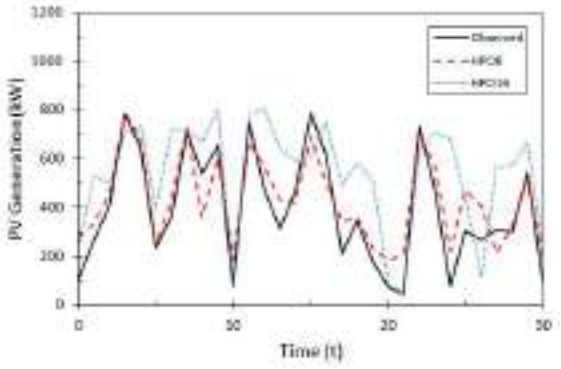
<표 2> 변수 조합별 예측 모델 실험 결과

Number of Parameters	MAE	RMSE	SMAPE
1	1203.182	1211.303	65.655
2	106.091	131.971	29.368
3	103.716	133.065	24.947
4	120.812	149.064	30.785
5	111.403	141.247	25.233
6	102.583	127.611	25.664
7	104.088	135.631	24.918
8	91.532	**118.943**	**23.607**
9	129.208	162.966	27.812
10	132.74	169.283	27.585
11	101.624	131.758	26.02
12	100.618	126.029	27.209
13	**90.624**	121.219	24.553
14	111.633	135.837	26.36
15	125.818	152.442	28.825
16	211.732	266.196	32.241

<Table 2> The Result of Each Parameter Combination for Prediction Model

<Table 2>과 (그림 1)은 16 개의 모델에 대한 실험 결과를 나타내었다. 모델의 성능을 평가하기 위해 상대 평가 지표인 MAE (Mean Absolute Error), RMSE (Root Mean Square Error)와 절대 평가 지표인 SMAPE (Symmetric Mean Absolute Error)를 사용하였다.

(그림 1) 태양광 예측 모델의 실험 결과



(Figure 1) The Result of Prediction Models

실험 결과 8 개(기온, 풍향, 일사량, 적설량, 시정, O3, NO2, PM25)의 변수 조합을 가지는 모델의 성능이 가장 우수한 것으로 확인되었다.

4. 결론

본 연구에서는 HPO 의 Bayesian optimization 기법을 적용하여 태양광 발전량을 예측하기 위한 최적의 예측 변수 조합을 선정하였다. ANN을 사용하여 예측을 진행하였으며, 총 16 개의 기상 변수 중 8 개의 기상 변수를 선택했을 때 가장 최적의 결과가 나타남을 확인하였다. 추후 연구로서 ANN 뿐만 아니라 DNN (Deep Neural Network), LSTM (Long Short-Term Memory) 등 딥러닝 기반의 기계학습 기법에 적용하여 성능 분석을 진행할 예정이다.

Acknowledgment

본 연구는 한국전력공사의 2019 년 선정 기초연구개발 과제(과제번호: R19XO01-04) 및 한국연구재단 (과학기술정보통신부)의 지원을 받아 수행되었음 (과제번호: NRF-2018R1C1B5084507).

참고 문헌

[1] 산업통상자원부, “재생에너지 3020 이행계획”, December, 2017.

[2] 정진화, 채영태, “기계학습을 활용한 기상예측자료 기반 태양광 발전량 예측 향상기법”, 한국생활환경학회지, 25(1), pp. 119~125, February, 2018.

컨테이너기반 머신러닝 어플리케이션의 자원 활용률 비교 연구

오승민(*), 김영광(*), A K M Ashiquzzaman(**), 김진술(*)
(*) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, {osm5252kr, yklovejesus}@gmail.com, jsworld@jnu.ac.kr
(**) 전남대학교 연구원, zamanashiq3@gmail.com

A Comparative Study on the Resource Utilization of Container-Based Machine Learning Applications

Oh Seung-min(*) Kim Young-gwang(*), A K M Ashiquzzaman(**), Kim Jin-sul(*)
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering
(**) Chonnam National University, Researcher

요 약

본 논문에서는 도커의 컨테이너를 활용하여 머신러닝 어플리케이션을 운영할 때 세 가지의 자원 활용 환경을 구성하여 Epoch당 학습 시간과 정확도 성능, GPU 사용량을 비교하였다. 이를 통해 각각 환경당 머신러닝 어플리케이션의 성능은 별 차이가 없지만 학습시간 및 GPU 자원 활용 측면에서는 단일 GPU을 사용하여 머신러닝 어플리케이션을 운영하는 것이 가장 효율적임을 도출해냈다.

1. 서론

가상화 플랫폼 기술은 한정된 서버를 보다 효율적으로 사용하기 위하여 컴퓨터의 자원을 추상화하여 컴퓨터의 CPU, GPU, RAM 등의 자원을 분리하여 이용할 수 있게 하는 기술이다. 가상화 기술은 가상머신(VM)이 이용되다 종속성 문제나 경량화 문제를 해결하지 못하여 이를 개선한 도커(Docker)의 컨테이너 기술이 활발하게 이용되고 있다. 컨테이너 기술을 활용한 가상화 플랫폼은 이미지 개념을 사용하여 컨테이너의 복제와 배포, 환경 구성이 원활한 장점으로 최근 머신러닝 기술을 이를 기반으로 서비스되고 있다. 머신러닝을 운영하기 위해선 많은 컴퓨팅 자원이 필요하기 때문에 본 논문에서는 머신러닝 서비스를 가상화 플랫폼을 통해 운영하기 위해 세 가지 자원 활용 환경을 구성하여 자원 사용률을 비교함으로써 효율적인 자원 활용률 향상 방안을 도출해냈다.

(그림 1) 가상화 플랫폼 내 실험 환경, 왼쪽부터 CPU, 단일 GPU, 다중 GPU 자원 활용 환경



(Figure 1) Experimental Environment in Virtualized Platform, From the left, CPU resource, single GPU resource, multiple GPU resource utilization environment

2. 실험환경

2.1 가상화 플랫폼 환경

본 논문에서 머신러닝 어플리케이션을 운영하기 위해 세 가지 환경을 구성하였다. 그림 1과 같이 첫 번째 환경은 CPU 자원 활용 환경, 두 번째 환경은 CPU와 GPU 자원 활

용 환경, 마지막으로 CPU와 다중 GPU활용 환경으로 구성하여 어플리케이션의 학습을 진행하였다. GPU 자원 사용률은 Nvidia-smi의 Log를 기록하는 방식으로 저장하였다.

2.2 머신러닝 어플리케이션

본 환경에서 실험을 진행하기 위한 머신러닝 어플리케이션은 Fashion-MNIST 데이터 세트를 학습한 의류 분류 모델을 이용하였다. Fashion-MNIST 데이터는 총 7만개의 데이터로 구성되어 55,000개의 학습 데이터, 5,000개의 검증 데이터, 10,000개의 테스트 데이터로 구성하여 학습 및 성능을 테스트하였으며 머신러닝 모델은 2개층의 컨벌루션 레이어와 2개층의 덴스맵으로 구성하였다.

3. 실험평가

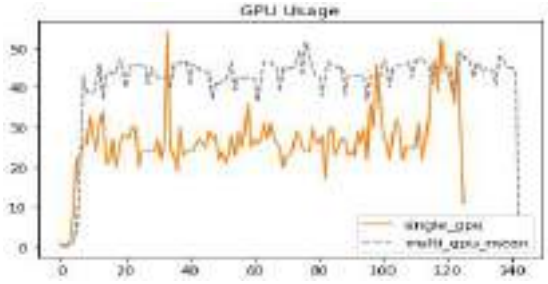
본 장에서는 2장에서 제안한 각 환경에서 머신러닝 어플리케이션을 운영하였을 때 1 Epoch당 걸린 학습 시간과 학습하는동안 사용된 GPU의 사용량을 나타냈다. 그림 2와 같이 각 머신러닝 어플리케이션을 학습할 때 CPU 자원의 학습시간은 평균 14.4초, GPU 자원은 6.06초, 다중 GPU 자원은 6.8초의 시간이 소요되었으며 정확도는 각각 92%, 92.4%, 92.5%의 성능을 보여 환경간 큰 성능의 차이는 보이지 않았다. 하지만 다중 GPU보다 단일 GPU를 사용하는게 더 빠른 학습속도를 보였다. 그림 3은 학습하는동안 GPU 사용량을 나타낸 그래프로서 다중 GPU의 평균 사용량은 단일 GPU보다 사용량이 많음을 알 수 있다.

(그림 2) Epoch당 학습시간 그래프



(Figure 2) Training Time per Epoch Graph

(그림 3) 학습간 GPU 사용량 그래프



(Figure 3) GPU Usage During Learning Graph

4. 결론

본 연구에서는 도커의 컨테이너를 이용하여 머신러닝 어플리케이션을 운영할 때 자원 사용률 및 Epoch당 학습 시간을 비교하여 단일 GPU를 사용하여 학습 및 운영하는 것이 자원을 가장 잘 활용한다는 것을 알 수 있었다. 결론적으로 도커의 컨테이너 기술을 이용하여 머신러닝 어플리케이션을 운영하기 위해 자원을 활용할 때 단일 GPU를 사용하여 제공하는 것이 가장 짧은 시간에 성능을 도출할 수 있어 자원 활용을 가장 잘 활용한다는 것을 알 수 있었다. 컨테이너 등을 이용하여 다중 GPU를 사용하여 자원 효율을 높이기 위해서는 추가적인 최적화를 통해 이용하여야 할 것으로 보인다.

감사의 글

본 연구 논문은 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의(IITP-2020-2016-0-00314) 연구결과입니다.

참고 문헌

[1] D. Merkel, “Docker: Lightweight Linux Containers for Consistent Development and Deployment,” Journal of Linux Journal 2014. Vol 2014, No. 239, pp. 2, May. 2014

[2] Docker Docs, https://docs.docker.com/config/containers/resource_constraints/

[3] H. xiao, K. Rasul, R. Vollgraf, Fashion-mnist: a novel image dataset for benchmarking machine learning algorithm, https://arxiv.org/abs/1708.07747

A Study on Deep-learning Neural Network based Factory Production Classification

Akm Ashiquzzaman(*), Dongsu Lee(*), Seungmin Oh(**), Jihun Lee(**), Younggwang Kim(**), Jinsul Kim (**)
(*) Chonnam National University, Department of Electronic Computer Engineering
(**) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

Abstract

The development in casting technology means that more and more castings are used as main components in various devices. Any casting defect is ultimately created during the casting process, which can influence the consistency of the component. Human eyes are usually used and are thus prone to slow down the processing and the inability to check and detect these castings. Deep learning algorithms typically use the visual characteristics of images to identify and detect. In this analysis, we have developed a new convolutionary neural network for camera casting detection, and this method detects 99.58 percent accuracy in testing, and the small size of the neural network makes this proposed system ideal for factory-based edge service output.

요 약

최근 다양한 기기에서 주조물이 기반이 되어 사용되고 있는데 주조 공정을 하는 도중 다양한 주조 결함이 발생된다. 주조 결함은 구성 요소 일관성에 영향을 미칠 수 있어 이를 방지해야 하지만 사람의 눈으로 이 결함을 발견하기엔 가공 시간이 길어지며 정확성도 떨어진다. 딥러닝 알고리즘은 이미지의 시각적 특징을 식별하고 탐지한다. 본 연구에서는 카메라를 통한 주조 결함 감지를 위한 컨볼루션 뉴럴 네트워크를 개발하였으며 이를 통해 99.58% 정확도를 검출하였다. 또한 신경망의 경량화로 제안된 본 시스템은 엣지 서비스에 이상적이다.

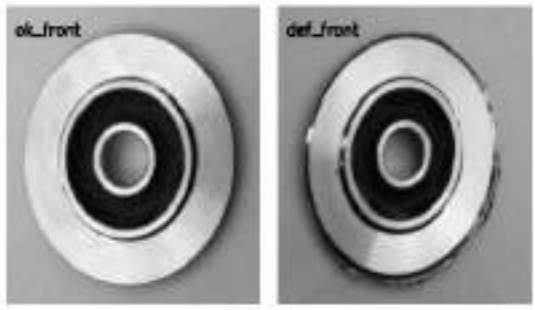
1. Introduction

The advancement of casting technologies means that more and more castings are used in different machines as main components[1]. W]e have make a new convolutional neural network to detect the casting detect with camera and this system detect the detect with the 99.58% accuracy in testing and the small size of the neural network makes this proposed system perfect for factory based edge service production [2].

2. Proposed System

Casting production product is the dataset used in this analysis. Casting is a fabrication procedure in which a molten material is typically poured into a mould that holds the desired hollow cavity for solidification. The dataset contains the proper amount of both proper and casting defecated images in separate classes. These all photos are top view of submersible pump impeller. The pumping of fluids within a plant and between plants is either Defective or Ok. To make classification model training easier, the collected data is spited for training and testing into two folders. Both train and test folder contains 'def-front' and 'ok-front' sub folders. The main idea of

Deep learning neural networks are not new. But the main application for deep learning neural networks are a common variation of DNN called convolutional neural networks (CNN). CNN got the name for it's numerous hidden layers in it's architecture. The main network has 2 convolutional layer. The fully connected layers are often works as only feature mapping function and technologically it takes less resources during training and also less space in memory representation.



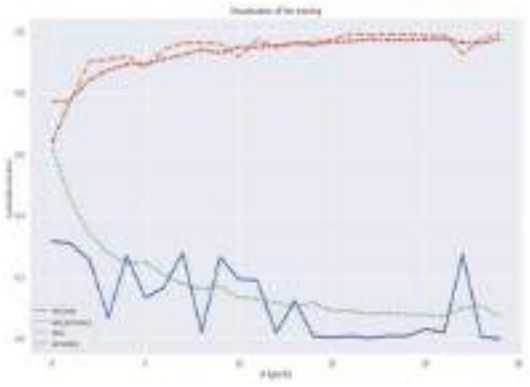
(Figure 1) Dataset samples for good casting (left) and defective casting (right)

3. Result Analysis

All the proposed models were constructed in the Python based open-source library Keras and Pytorch, a python based torch library for deepl earning modeling. All the models described in proposed sections were trained in the computer with Intel core i7$ 8 core CPU with 8 Gb DDR4 RAM and Nvidia Geforce 1050-ti GPU. The above mentioned GPU has 4 GB of VRAM. All the learned weights are being saved in the Hadoop file systems (HDFS) for safe keeping. The results were very promising for the dataset. The accuracy reached over 98.5% for all the dataset.

4. Conclusion

This paper proposes a novel solution for deep learning image classification optimization process.



(Figure 2) CNN Accuracy in training

In this study, we have make a new convolutional neural network to detect the casting detect with camera and this system detect the detect with the 99.58% accuracy in testing

Acknowledgment

This research was supported by the MSIT(Ministry of Science and ICT), Korea, under the ITRC(Information Technology Research Center) support program(IITP-2020-2016-0-00314) supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Planning & Evaluation)

References

[1] R. Jung, H. Kornhuber, and J. S. Da Fonseca, "Multisensory convergence on cortical neurons neuronal effects of visual, acoustic and vestibularstimuli in the superior convolutions of the cat's cortex,"Progress inbrain research, vol. 1, pp. 207–240, 1963.

[2] A. Ashiquzzaman and A. K. Tushar, "Handwritten arabic numeralrecognition using deep learning neural networks," inImaging, Vision& Pattern Recognition (icIVPR), 2017 IEEE International Conference on. IEEE, 2017, pp. 1–4.

논문발표 세션 B1

공과대학 7호관 1층 118호

10:0 ~ 10:50

좌장 : 박기홍(목원대학교)

A Study on the Application of Physical Forces for Realism in Virtual Reality Contents

Kim Joo-min(*), Park Ki-hong(**), Kang Sung-yun(***)
(*) Republic of Korea Army(ROKA), Battle Command Training Program Group, jookuk246@naver.com
(**) Mokwon University, Division of Convergence Computer & Media, kihong@mokwon.ac.kr
(***) Mediawrok Co. LTD, R&D Lab., kangrell@naver.com

Abstract

In this paper, physical forces such as gravitational acceleration and parabolic motion that can be applied in virtual reality-based digital contents are described and applied to digital contents. As a result of the implementation, it was confirmed that the realism was expressed according to the design specifications of physical forces. In the future, it aims to design and implement a virtual reality-based training simulator applicable to the military.

1. Introduction

Virtual reality is a human/computer interface that creates a specific environment or situation based on ICT computing technology, making it as if the user can interact with the realistic environment [1]. In a broader sense, it is also classified into Augmented Reality (AR) which adds virtuality based on the real world, and Augmented Virtuality which adds reality based on the virtual world [2]. In recent years, as the convergence of AR and VR has been increasingly strengthened, the mixed reality (MR) is widely used.

In this paper, we intend to describe and analyze the physical forces to realize and apply the realism of digital contents in virtual reality. In particular, the physical forces of gravitational acceleration and parabolic motion that can be applied to digital contents such as archery and basketball based on virtual reality were analyzed. In Section 2, the theory related to physical forces was analyzed, and in Section 3, the realism of realization was confirmed based on VR-based digital contents. We conclude in Section 4 and describe future research.

2. Theories for Physical Forces

The resultant force generated by various forces such as gravitational acceleration and parabolic motion can realistically express the motion of an object, and can increase accuracy.

2.1 Gravitational Acceleration

Free fall motion refers to a motion in which an object falls under gravity only. A perfect free fall does not have any other external forces, but in reality it receives other forces such as air resistance or inertial force [1][3]. According to Newton's law of gravity, the gravity of the Earth is inversely proportional to the square of the center distance when it is farther from the center of the Earth than the surface of the Earth, and is shown in Equation 1.

$$F = G M m / r^2 . \quad (1)$$

Here, G, M, m and r denote the gravitational constant, the mass of the Earth, the mass of the object, and the center distance, respectively. Equation 2 represents the acceleration due to gravity.

$$g = GM / r^2 = 9.8\, m/s^2. \quad (2)$$

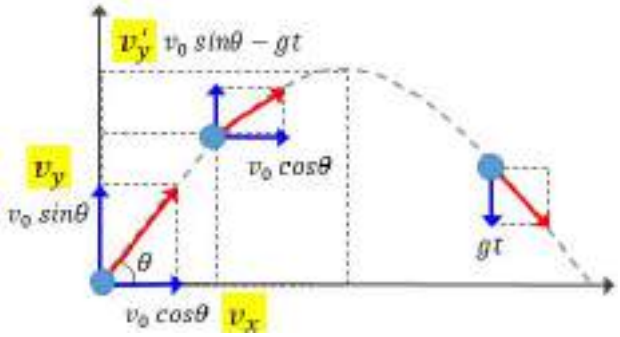
As can be seen from Equation 2, the acceleration value varies depending on the distance. However, even if an

object is falling relative to the size of the Earth, there is little change in distance. Therefore, it can be said that the acceleration is also constant.

2.2 Parabolic Motion

The velocity of an object with mass can be obtained by integrating the acceleration over time as shown in Figure 1. In this case, since the acceleration is of the form of a constant function, integration is as in Equation 3.

$$v = v_0 + gt. \tag{3}$$



(Figure 1) The concept of parabolic motion

If the initial firing(or shooting) rate of the objectis v_0 and the firing angle is θ, it can be calculated using a trigonometric function. First, as in Equation 4, the acceleration is zero because it moves at a constant velocity in the horizontal direction. In the vertical direction, since gravity acts in the opposite direction, the acceleration has a negative number, and is shown in Equation 5.

$$v_x = v_0 \cos(\theta). \tag{4}$$

$$v_y = v_0 \sin(\theta) - gt. \tag{5}$$

$$v_0 \sin(\theta) - gt = v_y(=0), \quad \therefore v_0 = \frac{gt}{\sin(\theta)}. \tag{6}$$

Also, as shown in Equation 6, the initial firing(or shooting) speed can be obtained by using the movement time of the object, the firing angle information, and the speed when reaching the highest point.

3. Experimental Results

This section presents the results of applying physical force to digital contents based on virtual reality. Physical forces such as gravitational acceleration and parabolic motion described in Section 2 were applied to archery and basketball game contents. Figure 2 is a snapshot of object firing(or shooting) in VR-based digital content, and it was confirmed that the physical forces described in this paper were applied with a sense of realism.



(Figure 2) Digital contents applying physical force

4. Conclusions

In this paper, physical forces such as gravitational acceleration and parabolic motion are described to apply realism in VR-based digital contents. As a result of implementation, it was confirmed that the sense of reality was applied based on physical force as shown in Section 3.

References

[1] S. K. Kang, et al., "Design and Implementation of Basketball Game Content based on Unity Game Engine and Android Platform," Journal of Digital Contents Society, Vol. 20, No. 9, pp.1567~1573, Sep. 2020.

[2] E S. Gwak, "A Study on Gamers' Game Acts and Play Time," The Journal of Korea Game Society, Vol. 17, No. 4, pp. 71-79, Aug. 2017.

[3] K. H. Park, et al., "Implementation of archery game application using VR HMD in mobile cloud environments," Advanced Science Letters, Vol. 23, No. 10, pp. 9804-9807, 2017.

자전거사고 분석에 관한 연구

김인선(*), 안병천(**), 임미숙(***), 강희조(****)
(*) 목원대학교 대학원 사회안전학과,kis16@mokwon.ac.kr
(**) 삼성 SDS, ahn8158@naver.com
(***) 목원대학교 융합 컴퓨터·미디어학부, misuk6389@mokwon.ac.kr
(****) 목원대학교 대학원 사회안전학과, hjkang@mokwon.ac.kr

A Study on the Analysis of Bicycle Accidents

Kim In-Seon(*) Ahn Byung-Chun(**), Lim Mi-Suk(***), Kang Heau-Jo(****)
(*) The Graduate School of Mokwon University, Department of Social Safety
(**) Samsung SDS
(***) Mokwon University, Division of Convergence Computer & Media
(****) The Graduate School of Mokwon University, Department of Social Safety

요 약

본 연구에서는 00시 2016년부터 2019년까지의 자전거사고 통계자료를 이용하여 사고사례를 분석하고 개선방안을 제시하였다.

1. 서론

도로교통법 2조 20항에 따르면 자전거란 자전거 이용 활성화에 관한 법률 제2조 1호 및 1호의 2에 따른 자전거 및 전기자전거를 의미한다. 자전거는 사람의 힘으로 페달 또는 손페달을 사용하여 움직이는 구동장치와 조향장치, 제동장치가 있는 바퀴가 둘 이상인 차로서 행정안전부령으로 정하는 크기와 구조를 갖춘 것을 말한다. 자전거를 운행할 수 있는 도로는 자전거 전용도로, 자전거·보행자 겸용도로, 자전거 전용차로, 자전거 우선도로가 있다. 행정안전부 장관은 자전거 이용 활성화 방안을 마련하기 위해 자전거 관련 통계를 주기적으로 공공데이터로 개방하여야 한다[1]. 우리나라는 시민 자전거 보험을 2009년 이후 전국적으로 확대되고 있다[2].

본 연구에서는 00시 2016년부터 2019년까지의 자전거사고 통계자료를 가지고 사고사례를 분석하여 개선방안을 제시하였다.

2. 자전거사고 분석

교통안전공단에서는 매년 교통안전 정보관리시스템에서 사고 취약 지점에 관한 자료를 제공하고 있다. 00시의 2016년부터 2019년까지 자전거사고 연도별 사고 발생 수는 표 1과 같이 나타나고 있다.

<표 1> 자전거사고 연도별 발생 현황

	2016	2017	2018	2019	합계
A구	55	77	46	44	222
B구	78	75	77	80	310
C구	103	104	92	85	384
D구	76	74	67	69	286
E구	104	92	74	56	326
합계	416	422	356	334	1,528

자전거사고는 매년 발생하고 있으며, 이에 대한 자전거 보험 지급 횟수 또한 증가하고 있다. 2019년 기준 지급 횟수

는 약 보험금 청구 건수는 1000건 이상이며, 보험금 청구 지급일은 사고일 기준으로 평균 96일 정도 소요되고 있다.

00시에서 2016년부터 2019년까지 4년간 자전거사고에 의한 사망으로 이어지는 경우는 23건이며 중상은 629건, 경상은 833건으로 분석되었다. 4년 치 통계자료를 살펴본 결과 A구, C구, D구, E구는 사고 발생 건수가 감소하고 있으나 B구는 소폭 증가하고 있다.

3. 결론

위에서 살펴본 것과 같이 00시 자전거사고를 분석한 결과 사망자 수는 1.41%, 중상은 39.63%, 경상은 58.96%로 분석되었다. 자전거사고에 대한 개선방안으로는 단절구간에 자전거도로 추가 설치가 필요하고, 안전거리 확보를 위한 교차로 진입 구간에 표지판 설치, 노면 표시 시각화, 자전거 안전장비 착용 및 자전거 안전수칙 교육 확대가 필요하다.

향후 연구로는 최근 전기자전거에 들어온 전동킥보드(Personal Mobility) 사고에 대한 연구를 지속해 나갈 예정이다.

참고 문헌

[1] 행정안전부, 「자전거 이용활성화에 관한 법률」, 2020.

[2] 안병천, 강희조, "시민자전거보험 데이터를 이용한 자전거 사고 지도 연구", Proceedings of KIIT Conference, pp.99-100, Dec. 2017.

비대면 기반 에이징테크를 활용한 노인돌봄서비스에 관한 연구

김인선(*), 김지희(**), 이양선(***)
(*) 목원대학교 대학원 사회안전학과, kis16@mokwon.ac.kr
(**) ㈜스튜디오크로스컬쳐, hellojihee@scrossculture.com
(***) 목원대학교 융합컴퓨터미디어학부, yslee@mokwon.ac.kr (corresponding author)

A Study on the Senior Care Service using Untect Based Ageing Tech

In-Seon Kim(*), Jihee Kim(**), Yang-Sun Lee(**)
(*) The Graduate School of Mokwon Uniersity , Department of Social Safety
(**) Studio Cross Culture, Co., Ltd.
(***) Mokwon University, Department of Convergence Computer&Media

요 약

최근들어, COVID-19 팬더믹 환경으로 인해 외출불가, 사회활동 감소 등 외부와의 접촉이 단절되어 스트레스 증가와 우울증 현상이 고령층에서 더욱 심화되고 있다. 본 논문에서는 고령 취약계층 노인에 대한 복지서비스로 기 구축되어 보급되고 있는 응급안전안심서비스의 장점을 활용하고, 독거노인의 감성적 우울감 및 치매예방을 위한 감성돌봄 기능을 갖는 대화형 감성 토이봇을 연동한 감성케어 노인돌봄서비스를 제안한다.

1. 서론

2025년 다가올 초고령사회를 준비하는 우리나라의 과제는 노인복지서비스이다. 2017년 노인실태조사 결과 건강하였을 때 현재 집에서 살기를 대다수가 원하였으며, 거동이 불편한 경우에도 현재 살고 있는 집에서 재가서비스를 받고자 하였다[1]. 이러한 사회적 배경에 따라 노인복지서비스는 본인의 자택에서 생활을 돕는 방식의 에이징테크(aging-tech)가 대두되고 있으며, 특히 사회적 보조로봇을 이용한 서비스 제공 사례가 많은 편이다. 국내의 경우, 그림 1과 같이 안전 사각지대에 있는 독거노인과 장애인이 응급상황을 인지하고 119 신고 등 응급상황에 대처할 수 있도록 안전대책 마련을 위해 응급안전안심서비스를 구축하여 전국 보급사업을 추진하고 있다[2]. 이 서비스는 댁내에 각종 감지센서를 부착하고 게이트웨이를 통하여 이상징후 감지데이터를 전송하며, 이상징후 감지시 관리기관 및 119에 자동신고되어 독거노인의 안전을 보장하는 서비스이다. 그러나, 독거노인 당사자가 직접 인지할 수 있는 정보의 제공이 미흡하며, 생활환경에서 오는 독거노인의 정서적 우울감을 저감시킬 수 있는 감성적 교감 콘텐츠가 부재하다.

(그림 1) 응급안전안심서비스 구성도



(Figure 1) Structure of Emergency Safety and Relief Service

따라서, 본 연구에서는 기 구축되어 보급되고 있는 응급안전안심서비스의 장점을 활용하고, 독거노인의 감성적 우

울감 및 치매예방을 위한 감성돌봄 기능을 갖는 대화형 감성 토이봇을 연동한 감성케어 노인돌봄서비스를 제안하고자 한다. 제안한 서비스는 기존 응급안전안심서비스의 기능과 함께 독거노인의 곁에 있는 감성 토이봇이 말하며 쓰다듬기 등 교감활동을 통한 정서적 지원효과를 높임으로서 정서케어가 가능하고, 기상시간 준수, 약 먹기, 체조활동 등 일상생활에 대한 순응도를 향상 시킬 수 있다.

2. 사회환경 분석

국제적 통계분석에 따른면, 2017년 기준 한국의 65세 이상 인구는 14%에 달하고 인구의 20%가 노인이 되는 초고령 사회는 2026년으로 예측하고 있다.[3]

또한, 한국은 그림 2와 같이 OECD 국가 중 65세 이상의 노인빈곤율은 49.6%로 압도적 1위이며, 65세 이상의 자살율은 10만명당 80명으로 OECD 평균인 20명보다 4배나 높은 자살율을 보이고 있다.

(그림 2) OECD 상대빈곤율과 노인자살율 통계(재가공)



(Figure 2) OECD Relative Poverty Rate and Elderly Suicide Rate Statistics (Reprocessing)

이러한 노인 자살에 주요한 요인으로는 우울과 자살시도 경험이 가장 큰 영향을 가지고 있다는 연구가 발표되었으며, 신체적 건강과 나이, 경제적 상태가 영향을 미치는 요인으로 분석되고 있다. 또한, 독거노인의 경우는 음주 및 우울증상이 자살사고에 영향을 미치는데 이웃과의 연락 빈도가 가장 큰 요인으로 나타나고 있다.[4]

최근들어, COVID-19 팬더믹 환경으로 인해 외출불가, 사회활동 감소 등 외부와의 접촉이 단절되어 스트레스 증가와 우울증 현상이 고령층에서 더욱 심화되고 있다. 또한, 사회적 거리두기 및 각종 방역지침으로 인해 비대면 서비스에 대한 요구가 급증하면서 고령 노인의 고립화 현상이 심각한 실정이다.

3. 감성케어 기반 노인돌봄서비스

에이징테크는 고령 인구 대상 테크놀로지로이며, 해외에서는 더 나아가 제론 테크놀로지(Geron technology) 분야가 조성되고 있으나[5], AI 스피커나 IoT 기기 등 스마트 기기를 통해 물리적 안전관리와 생활관리사를 통한 제한적인 노인돌봄서비스를 제공하고 있다. 보건복지부는 상시 돌봄이 필요한 독거노인, 장애인을 대상으로 '독거노인·장애인을 위한 응급안전안심서비스' 사업을 진행하고 있으며, 그 외 <표 1>과 같이 지자체 또한 각종 복지서비스를 제공하고 있다.

<표 1> 지자체 노인돌봄서비스 사례

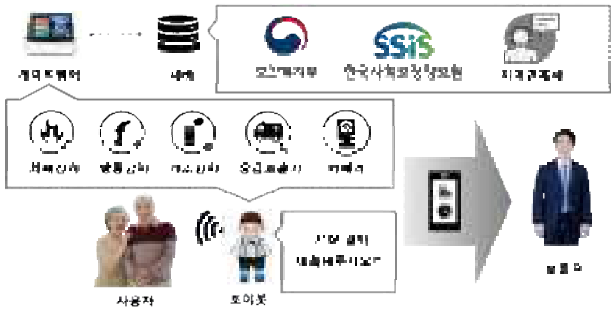
사례	내용
대구	독거노인 대상으로 하는 스마트홈 서비스로 고독사 예방 및 응급안전관리 등 제공함
남양주	60세 이상 치매독거노인 대상으로 건강생활관리/안전관리/정서관리 서비스 제공
화성	AI스피커, 스마트 전등스위치 설치를 통해 치매예방프로그램 등 제공 및 전등/문여닫음 감지가 안될 경우 관제센터로 연락을 제공
서울 구로구	스마트밴드를 활용하여 신체활동이 감지되지 않을 시 유선연락, 가정방문을 통해 고독사를 방지함

<Table 1> Cases of Local Government Senior Care Service

보건복지부의 응급안전안심서비스에서 게이트웨이는 8인치 크기 이상의 화면을 통해 음악 500곡 이상, 영상 콘텐츠 20개(3분이내) 이상, 뇌운동 콘텐츠 10개 이상을 서비스하고, 설치된 IoT기기를 통해 받은 데이터를 응급안전안심 운영시스템에 전송하고 지역 센터에서 확인하여 이를 통해 노인 활동의 이상감지를 하고 응급상황 시 호출을 하는 서비스를 하고 있다. 하지만 전송주기는 활동량감지기를 제외하고 240분(4시간)을 기준으로 전송하고 있으며, 화재 감지기 및 응급호출기를 제외하고는 지역 센터에서 24시간 운영상황 모니터링으로 긴급 상황에 대응한다.

본 연구에서는 응급안전안심서비스의 시스템과 연동하여 노인의 안전관리 뿐만 아니라 24시간 생활관리 및 정서케어가 가능한 비대면 토이봇 기반 노인돌봄서비스를 제안한다. 제안하는 서비스 모델은 그림 3과 같다.

(그림 3) 제안한 서비스 모델 구성도



(Figure 3) Structure of the proposed service model

제안 서비스는 응급안전안심시스템의 게이트웨이와 토이봇이 연동되어 감지센서정보를 토이봇이 취득하여 대상노인에게 알람정보를 제공하며, 대상노인의 24시간 행동패턴 및 콘텐츠 활용 현황을 수집하여 최적의 맞춤형 돌봄서비스가 제공될 수 있도록 관리기관 및 보호자에게 시각화 정보를 제공한다. 그림 4는 제안서비스의 핵심 구성요소인 토이봇의 구체적인 기능을 보여주고 있다.

(그림 4) 감성케어 토이봇 기능 구성 요소



(Figure 4) Emotional care toybot function components

토이봇은 대상노인의 정서적 케어를 위해 물리적 행동유도를 통한 정서적 안정감을 향상시키는 터치센서 기반 쓰다듬기와 손잡기, 등 토닥이기 기능과 단순한 터치기능을 통한 체조/퀴즈/이야기/종교/음악/회상놀이 등 감성 및 치매예방 콘텐츠 실행, 노인 활동 감지 기능 등이 제공되며, 일정/기상시간/약먹기 등 설정기반 음성대화 기능과 시나리오 기반 상호대화를 통해 감성기반 정서케어 서비스를 제공할 수 있다.

4. 결론

최근 COVID-19로 기존 복지서비스가 비대면을 요구함에 따라 비대면 기반 에이징테크를 활용한 노인돌봄서비스의 필요성과 노인의 정서케어 서비스의 제공이 필요시 되고 있다. 본 연구에서는 기존 보건복지부에서 시행중인 복지서비스인 응급안전안심서비스에 사회적 보조로봇 개념의 토이봇을 연동하여 감성케어기반 맞춤형 노인돌봄서비스를 제공하는 에이징테크 노인돌봄 플랫폼을 제안하였다. 제안한 서비스 플랫폼은 기존 응급안전안심서비스의 기능과 함께 독거노인의 곁에 있는 감성 토이봇이 말하며 쓰다듬기 등 교감활동을 통한 정서적 지원효과를 높임으로서 정서케어가 가능하고, 기상시간 준수, 약 먹기, 체조활동 등 일상생활에 대한 순응도를 향상 시킴으로서 노인의 우울감 감소와 정서적 안정효과를 갖는 사회 복지서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

이 논문은 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2020-0-02207, 비대면돌봄 서비스 제공을 위한 대화형 감성 디바이스 기반 통신 서비스 플랫폼 개발)

참고 문헌

[1] 한국보건사회연구원, “2017년도 노인실태조사 보고서”, 보건복지부, November 2017.

[2] 보건복지부, “독거노인·장애인 응급안전안심서비스 사업”, 2020

[3] 일본 국립사회보장 인구문제연구소, “인구통계자료집” 2010

[4] 황정우, 이강욱, 김정유, 이동하, 김두명, “동거 및 독거노인의 우울이 자살사고에 미치는 영향과 대인관계의 조절효과”, 정신보건과사회사업, Vol. 45-1, pp.36~62, March 2017.

[5] 문장원, “‘제론테크’(Gerontech)를 준비하라”, M이코노미뉴스, December 2019.

스토킹 범죄에 관한 법적 대응

박광현(*)
(*) 광주여자대학교 경찰법학과, sanaigo@kwu.ac.kr

Legal Response to Stalking Crime

Park Kwang-Hyun(*)
(*) KwangJu Women's University, Department of Police & Law

요 약

최근 스토킹범죄는 단순히 지속적, 반복적 연락이나 따라다니기 등 괴롭힘 행위에서 끝나는 것이 아니라 상해, 살인 등 중대한 범죄로 연결되는 양상을 보이고 있다. 그러므로 스토킹범죄가 중대범죄로 나아가기 전에 국가가 적절한 개입을 하는 것이 위험 상황에서 피해자의 생명, 신체를 보호할 유일한 방법임을 인식하고 스토킹 범죄의 처벌 등에 관한 법률을 제정함으로써 일반예방효과를 거두고 스토킹행위에 대한 피해자의 보호조치 및 구제절차를 강화시킬 필요가 있다. 또한 비대면과 익명의 상황에서 사이버스토킹도 증가추세에 있으므로 이에 대한 대처방안이 요구된다.

.

1. 서론

최근 스토킹 범죄로 인한 정신적, 신체적 피해자가 증가추세에 있다. 스토킹이 사회적 문제로 대두됨에도 불구하고 현행법은 스토킹 행위에 대한 법적처벌 근거가 부족하여 경범죄처벌법 제3조 제1항[1]으로 대응하고 있는데 스토킹이 폭행, 상해, 살인 등 중범죄로 이어지고 있는 상황에서 스토킹 범죄를 처벌할 특별법 법률안이 제 21대 국회에서 발의되었다. 우선 스토킹 범죄의 개념을 알아보고 스토킹 범죄의 특징 및 입법방향에 대해 살펴보고자 한다.

2. 스토킹 범죄의 개념 및 특징

2.1 스토킹 범죄의 개념

스토킹 처벌법은 1999년 국회에서 스토킹처벌에 관한 특례법안이 발의되었으나 폐기되었고, 2003년 스토킹방지 법안과 2005년 지속적 괴롭힘 행위의 처벌에 관한 특례법안 등도 발의되었으나 폐기되었다. 15대에서 20대 국회에서도 스토킹 처벌법이 14건 발의되었지만 모두 폐기되었다. 2020년 제21대 국회(2020.05.30.~2024.05.29.)도 스토킹범죄의 처벌 등에 관한 특례법안이 발의하였는데 스토킹 범죄가 중대범죄로 이어지고 있는 현실에서 적절한 법적, 제도적 조치가 미흡하다는 반성적 고려에서 입법의 시도가 계속되고 있다.

제21대 국회에 계류 중인 법률안에서 규정한 스토킹의 정의는 다음과 같다. 스토킹행위란 피해자의 의사에 반하여 정당한 이유 없이 접근하거나 따라다니거나 진로를 막어서는 행위, 직접 또는 제3자를 통하여 물건 등을 두거나 훼손하는 행위이고, 스토킹범죄는 지속적 또는 반복적으로 스토킹행위를 하여 피해자에게 불안감 또는 공포심을 일으키는 것으로 정의한다. 또는 당사자의 동의 없이 지속적 또는 반복적으로 피해자에게 스토킹 행위 등을 하여 불안감 또는 공포심을 일으키는 것으로 정의한다.

---

1) 경범죄처벌법 제3조(경범죄의 종류) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 **10만원 이하의 벌금, 구류 또는 과료(科料)**의 형으로 처벌한다.
41. (지속적 괴롭힘) 상대방의 명시적 의사에 반하여 지속적으로 접근을 시도하여 면회 또는 교제를 요구하거나 지켜보기, 따라다니기, 잠복하여 기다리기 등의 행위를 반복하여 하는 사람

2.2 스토킹 범죄의 특징

스토킹 범죄자에 대한 현행법상 처벌 조항이 미흡하다는 비판이 여러 차례 제기된 가운데 2020년 법무부는 가해자를 최대 징역 5년까지 처할 수 있도록 하는 법률 제정을 추진하면서 스토킹범죄의 처벌 등에 관한 법률(스토킹처벌법) 법률안을 입법예고했는데 그 특징은 다음과 같다.

(1) 위험범 : 보호법익에 대한 침해 정도에 따라 위험범과 침해범으로 구분할 수 있는데, 독일은 2007년 스토킹 처벌 규정을 신설 시에 침해범적 성격으로 규정했으나 스토킹범죄의 실효성 확보를 위해 법익에 대한 위험의 야기로 기수가 되는 위험범으로 개정하였다. 일반적으로 스통킹 행위와 결과와의 인과관계를 증명하기 어렵기 때문에 법의 실효성을 확보하기 위해서는 침해범보다는 위험범으로 규정하는 것이 타당하다.

(2) 단일범 : 스토킹 범죄 행위는 반복적으로 행해질지라도 시간적으로 단절되는 경우가 많으므로 결함범보다는 단일범 형식으로 규정하는 것이 타당하다.

3. 스토킹처벌법 제정의 필요성

20세기 말 이후 스토킹의 범죄화는 전 세계적으로 신속하게 입법화된 분양 중 하나이다. 스토킹은 자신과 피해자의 삶을 파괴하는 범죄이고 나비효과로 인해 중대범죄로 이어짐에도 불구하고 경범죄처벌법상의 조문으로 스토킹 행위를 처리하는데 한계가 노출되었기 때문이다. 2000년에 일본도 스토킹 처벌법을 도입하였고 영국과 독일도 스토킹 행위를 행위태양에 따라 구분하여 징역형으로 규정하고 있다. 스토킹 처벌규정의 입법형식에서도 일반법인 형법에 편입하자는 주장과 특별법을 제정하지는 견해가 있지만, 행정행위의 실효성을 확보하고 피해자 보호에 능동적으로 대처하기 위해서는 특별법 제정을 통해 끊임없이 변화하는 신종 스토킹 행위를 규정하는 것이 타당하다. 독일은 형법전에 스토킹의 구체적 유형들을 추상화한 형식으로 운영하고 있고 일본은 특별법을 제정하여 운영하고 있다.

4. 스트킹 방지 및 피해자 보호를 위한 입법방향

4.1 스토킹 개념 및 행위유형 규정

(1) 스토킹 개념 규정: 스토킹범죄는 첫째, 피해자의 의사에 반해 정당한 이유 없이 지속적 또는 반복적으로 접근하거나 따라다니거나 진로를 막아서는 행위 둘째, 주거·직장·학교, 기타 일상적으로 생활하는 장소 또는 그 부근에서 기다리거나 지켜보는 행위 셋째, 우편·전화·정보통신망을 통해 불안감 또는 공포심을 일으키는 행위 넷째, 기타 위의 행위에 준하는 행위로 정의할 필요가 있다.

(2) 스토킹 행위유형: 스토킹 범죄 관련 법률안들은 스토킹 행위유형에 대해 개별적이고 구체적으로 열거하고, 지속성과 반복성을 요건으로 하는데, 일반조항을 통해 새로운 행위 태양의 스토킹 범죄에 대해서도 입법의 사각지대가 발생하지 않도록 규정되어야 한다.

4.2 가해자 조치 규정

경찰관 등은 스토킹범죄에 대해 신고 즉시 현장에 나가 이를 제지하는 등 응급조치를 취해야 하고, 관할 경찰서장은 스토킹범죄 발생 우려가 있는 경우 판사의 승인을 받아 접근금지 등 응급조치를 할 수 있도록 해야한다. 또한 긴급한 경우 사전에 긴급응급조치를 취할 수 있도록 법적장치를 마련할 필요도 있다.

스토킹범죄가 재발할 우려가 있다고 인정하는 경우, 판사는 검사의 청구에 따라 스토킹 행위자에 대해 피해자에 대한 스토킹을 중단할 것을 경고하고 100m 이내 접근을 금지하거나 유치장·구치소에 유치하는 잠정조치 결정을 내리는 규정도 필요하다.

(1) 응급조치

(2) 긴급잠정조치

(3) 접근금지 등 잠정조치

4.3 피해자 보호조치 규정

(1) 응급조치: 행위자에게 스토킹 중단 통보, 행위자와 피해자의 분리 및 범죄수사 등

(2) 신변안전 조치: 접근금지 및 퇴거명령, 전기통신을 이용한 접근금지, 피해자 지원시설 제공 등

4.3 형사제재 규정

스토킹 행위자의 행위유형에 따라 처벌의 정도를 달리하여 규정해야 한다. 단순 스토킹범죄를 범한 사람은 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처하고, 흉기 등 위험한 물건을 이용하면 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금형으로 형을 가중한다. 또한 악의적이고 상습적인 경우에는 장기의 2분의 1을 가중하는 처벌규정을 도입하고 신상정보공개제도 여부도 적극적으로 검토할 필요가 있다.

5. 결론

스토킹으로 인해 정상적인 일상생활이 어려울 만큼 정신적·신체적 피해를 입는 사례가 증가하고 있고 초기에 가해자 처벌 및 피해자에 대한 보호조치가 이뤄지지 않아 폭행, 살인 등 강력범죄로 이어져 사회문제가 되고 있다. 스토킹은 데이트 폭력의 형태로 띠는 경우가 많고 피해자의 생명까지도 위협하는 중대한 범죄행위임에도 불구하고 장기간 지속되거나 은폐되기 쉬워 피해가 더욱 심각하다. 또한 스토킹 범죄의 피해자 가족도 폭력에 노출되어 피해양상이 확대되고 있다.

스토킹은 비교적 경미한 범죄에서 시작되어 중대 범죄의 결과로 나타나는 특성상 피해자를 위해 예방적 조치가 고려된 입법이 요구된다. 스토킹에 대한 체계적인 규제와 스토킹 행위자 처벌강화 및 피해자 보호 조치가 조속히 마련되어야 한다.

참고 문헌

[1] 김잔디, “스토킹 범죄의 실행행위 구조에 관하여”, 비교형사법연구, 한국비교형사법학회, 2019.

[2] 이성기 “스토킹 행위에 관한 형사법적 연구”, 법학논문집 제42집 제1호, 중앙대법학연구원, 2018.

[3] 서범수 의원 “스토킹범죄의 처벌 등에 관한 법률안”

[4] 남인순의원 “스토킹범죄이 처벌 등에 관한 특례법안”

부정경쟁방지법상 영업비밀침해에 관한 형사제재의 개선방향

박광현(*)
(*) 광주여자대학교 경찰법학과, sanaigo@kwu.ac.kr

Improvement of Criminal Sanctions for Trade Secret Infringement ○under the Unfair Competition Prevention and Trade Secret Protection Act

Park Kwang-Hyun(*)
(*) KwangJu Women's University, Department of Police & Law

요 약

부정경쟁방지법은 영업의 자유를 전제로 부당한 경쟁으로부터 자유로운 경쟁을 보호하기 위해 1961년 12월 30일에 제정되어 25번의 개정이 이루어졌다. 특히, 1991년 부정경쟁방지법 개정에서 일본의 입법을 참고하여 영업비밀 보호 규정을 도입하였고 1999년 부정경쟁방지 및 영업비밀 보호에 관한 법률로 개정되었으며 헌법 제15조와 제119조 제1항의 헌법상 근거를 토대로 영업의 자유 보장과 자유와 창의에 기반을 둔 경제질서 확립을 목적으로 하였다. 이 법은 영업비밀 침해에 대한 규제사유를 한정적 열거규정의 형태로 입법화하였고, 영업비밀 침해에 대한 형사처벌 규정은 지속적으로 형사처벌의 강화로 이어지고 있다. 특히, 부정경쟁방지법 제18조의 2 미수처벌, 동법 제18조의 3은 예비, 음모를 처벌하고 있으며, 동법 제18조의 4 비밀유지명령 위반처벌, 동법 제18조에서 영업비밀 유출에 대한 법칙 수준을 상향, 동법 제19조 양벌규정, 동법 제14조의 2에서 영업비밀 침해행위에 대해 손해액의 3배 범위에서 배상하는 징벌적 손해배상제도 도입 및 영업비밀 침해행위의 유형을 확대하고 현행 제도의 운영상 나타난 미비점을 개선 보완하고 있다. 그러나 동법은 형사입법의 기본 원칙인 비례원칙에 부합하는지 여부, 추가된 행위유형의 경우 형법의 구성요건 범죄와 상이하고 특유한 행위태양을 규정함으로써 명확성의 원칙에 반한다는 주장이 제기된다. 부정경쟁방지법의 입법형식과 내용은 범죄와 형벌을 규정한 형사사법 분야에서도 명암이 존재하므로 이에 대한 비례성 및 죄형법정주의 위반 등 문제점을 검토함으로써 재조명해야 한다.

1. 서론

부정경쟁방지법상 영업비밀 침해행위에 대한 권리구제는 크게 민사상 권리구제, 형사상 권리구제로 구분할 수 있고, 민사상 권리구제는 침해금지 및 침해예방 청구, 손해배상 청구, 신용회복 청구 등이 있으며, 형사상 권리구제로는 미수범과 예비음모죄, 양벌 규정 처벌 등이 있으며 일반법인 형법상의 처벌로는 업무상 배임죄, 절도죄, 폭행죄 등에 해당될 수 있다.

2. 부정경쟁방지법상 영업비밀 침해시 처벌의 대상이 되는 행위

2.1 부정한 이익을 얻거나 영업비밀 보유자에 손해를 입힐 목적의 취득, 사용, 누설

영업비밀을 취득 사용하거나 제3자에게 누설하는 행위, 영업비밀을 지정된 장소 밖으로 무단으로 유출하는 행위, 영업비밀 보유자로부터 영업비밀을 삭제하거나 반환할 것

을 요구받고도 이를 계속 보유하는 행위 등이다. 위의 행위 태양은 부정한 목적이 요구되므로 과실의 경우는 해당하지 않는다.

2.2 부정한 수단으로 영업비밀을 취득하는 행위

부정한 수단으로 영업비밀을 취득하는 행위는 절취, 기망, 협박, 그 밖의 부정한 수단으로 영업비밀을 취득하는 행위를 말한다. 절취란 영업비밀 점유자의 의사에 반하여 영업비밀을 취득하는 행위이고, 기망이란 영업비밀 보유자를 속여서 영업비밀을 취득하는 행위이며, 협박이란 영업비밀 보유자를 협박하여 영업비밀을 취득하는 행위를 말한다. 그 밖의 부정한 수단은 내부자와 공모하여 영업비밀을 취득하거나 비밀정보의 반환을 거부 하는 것 등이 있다.

2.3 악의의 그 영업비밀을 취득하거나 사용하는 행위

영업비빌 침해시 처벌의 대상이 되는 행위인 2.1과 2.2의 행위가 개입된 사실을 알면서도 그 영업비밀을 취득하거나 사용하는 행위로서 전달받아 취득하여 사용하는 행위이다.

3. 부정경쟁방지법상 영업비밀 침해시 처벌내용

3.1 외국에서의 사용 목적의 영업비밀 침해

영업비밀을 외국에서 사용하거나 외국에서 사용될 것임을 알면서도 제18조 제1항 각 호의 해당하는 행위를 한 자는 15년 이하의 징역 또는 15억원 이하의 벌금에 처한다. 다만 벌금형에 처하는 경우 위반행위로 인한 재산상 이득액의 10배에 해당하는 금액이 15억을 초과하면 그 재산상 이득액의 2배 이상 10배 이하의 벌금에 처해진다.

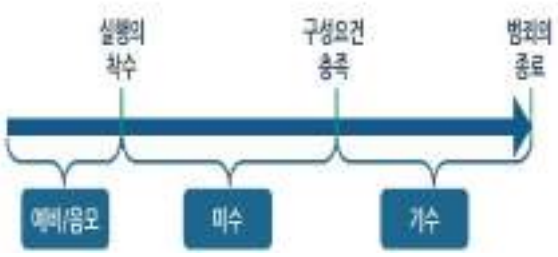
3.2 일반 영업비밀 침해

동법 제18조 제1항 각호의 행위를 국내에서 사용할 목적으로 영업비밀을 침해한 자는 10년 이하의 징역 또는 5억원 이하의 벌금에 처한다. 다만, 벌금형에 처하는 경우 위반행위로 인한 재산상 이득액의 10배에 해당하는 금액이 5억원을 초과하면 그 재산상 이득액의 2배 이상 10배 이하의 벌금에 처해진다.

3.3 예비음모, 미수의 처벌

동법 제18조의 2에서 미수범을 처벌하는데 미수범은 기수범 형을 임의적으로 감경할 수 있다. 또한 동법 제18조의 3은 동법 제18조 제1항의 죄를 범할 목적으로 예비 또는 음모한 자는 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처하고, 동법 제18조 제2항의 죄를 범할 목적으로 예비 또는 음모한 자는 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금에 처하고 있다. 예비음모죄는 고의 이외에 목적을 요한다.

(그림 1) 범죄의 실현단계.



3.4 비밀유지의무 위반죄

국내외에서 정당한 사유 없이 제14조의4 제1항에 따른 비밀유지명령을 위반한 자는 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처한다. 이 경우 비밀유지명령을 신청한 자의 고소가 없으면 공소를 제기할 수 없도록 친고죄로 규정하고 있다.

3.5 양벌규정

동법 제19조는 양벌규정을 입법화했는데 법인의 대표자나 법인 또는 개인의 대리인, 사용인, 그 밖의 종업원이 그 법인 또는 개인의 업무에 관하여 제18조제1항부터 제4항까지의 어느 하나에 해당하는 위반행위를 하면 그 행위자를 벌하는 외에 그 법인 또는 개인에게도 해당 조문의 벌금형을 과(科)한다. 다만, 법인 또는 개인이 그 위반행위를 방지하기 위하여 해당 업무에 관하여 상당한 주의와 감독을 게을리하지 아니한 경우에는 면책될 수 있다.

3.6 형법상 처벌

범죄와 형벌에 관한 일반법인 형법은 종업원 등의 업무상 배임행위에 의한 영업비밀 침해행위에 대해 형법 제356조업무상 배임죄로 10년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금으로 처벌할 수 있고, 절취, 협박 등에 의한 영업비밀 취득행위의 경우 절도죄, 폭행죄 등으로 처벌할 수 있다.

4. 영업비밀 침해규정의 문제점 및 개선방안

4.1 영업비밀 침해규정의 문제점

(1) 형사처벌 규정의 독자성: 현행 부정경쟁방지법상 영업비밀 침해유형은 제한적으로 열거되어 있음에도 형사처벌 규정은 이와 독자적으로 입법되어있다. 만약 침해행위에 해당하지 않는데 침해죄가 성립하는 경우 문제가 발생한다. 이 경우 위헌 가능성이 제기될 수 있다.

(2) 명확성의 원칙: 지식재산권은 무체재산권으로써 유체재산권과 달리 그 보호 대상이나 범위가 명확하지 않고, 침해행위에 대한 판단이 어렵다는 점에서 형사처벌만을 강화하는 것은 죄형법정주의 관점에서 위배가능성이 있다.

(3) 비례성의 원칙: 영업비밀침해죄는 여타 범죄에 비해 상대적으로 형벌이 높다. 또한 다른 지식재산권의 침해행위와 비교해도 형사제재의 형평성 및 비례성 측면에서 위반가능성이 존재한다.

4.2 개선 방안

(1) 형사처벌 규정의 적정성 : 영업비밀 침해의 형사제재의 개선 필요성이 있다. 다른 지식재산권과의 형평성을 고려하여 징역 및 벌금액의 상한액을 적정하게 조정할 필요가 있다.

(2) 영업비밀 침해행위와 영업비밀 침해죄의 유인성 : 형사처벌의 전제조건은 영업비밀 침해가 존재해야 한다. 현행법과 같이 침해행위와 독자적으로 침해죄를 규정하는 경우 죄형법정주의의 명확성의 원칙, 비례성의 원칙에 위배될 우려가 있으므로 이를 제거할 필요가 있다.

(3) 영업비밀 침해죄의 통일적 접근 : 영업비밀 침해행위에 대해 부정경쟁방지법뿐만 아니라 형법에서도 규정하고 있다. 형법 제316조는 비밀침해죄, 동법 제317조 업무상비밀누설죄 등을 처벌한다. 비밀보호에 대해 특별히 부정경쟁방지법의 영역에 포섭시킨 것은 보호법익[2]과 목적의 차이가 있지만 통일적 접근이 이루어져야 한다.

5. 결론

현행 부정경쟁방지법에서 영업비밀침해 행위행위는 6가지로 한정적으로 열거하고 있다. 그러므로 그 이외의 행위에 대해서는 영업비밀 침해행위가 성립되지 않기 때문에 침해행위에 대한 일반조항의 신설도 고려되고 있다. 물론 한정적 열거 규정은 일반규정에 의한 보호에 비해 법의 사각지대 등 공백이 있을 수 있지만 법적 안정성 측면에서는 예측가능성을 담보할 수 있다는 장점이 있다. 특히 부정경쟁방지법은 외적 준비행위인 예비음모단계까지 처벌하고 형사제재의 강화로 비례성원칙의 한계를 벗어날 가능성이 있다. 그러므로 법체계의 정합성을 위해서도 형사제재의 조정이 필요한다. 무엇보다 사후적 형사제재보다는 사전적 범죄예방을 통해 영업비밀을 보호하는 것이 바람직해 보인다.

참고 문헌

[1] 강명수, “부정경쟁방지법상 영업비밀 침해죄 규정에 대한 일고찰”, 형사법의 신동향 제68호, 대검찰청, 2020.

[2] 이재훈 “부정경쟁방지법상 영업비밀 보호 강화와 업무상배임죄의 적용”, 경찰학연구 제19권, , 경찰대학, 2019.

[3] 김윤정 “미국 영업비밀보호법의 주요내용 검토 및 시사점”, 경법학논고 제70집, 경북대 법학연구원, 2020.

[4] 국가법령정보센터 https://www.law.go.kr

2) 형법은 비밀의 보호, 부정경쟁방지법은 건전한 거래질서 및 영업비밀을 보호법익으로 한다.

논문발표 세션 C1

공과대학 7호관 1층 117호

10:00 ~ 10:50

좌장 : 임세정(호남대학교)

무인이동플랫폼의 기계적 모터 손상진단을 위한 지도학습 기반 예지정비 기술에 관한 연구

유기진(*), 강현섭(*), 이헌규(*)[3], 정훈(**)
(*) ㈜가이온, heyu4580@gaion.kr, hskkang@gaion.kr, hglee@gaion.kr
(**) 한국전자통신연구원, 우정/물류기술연구센터, hoonjung@etri.re.kr

A Study on Predictive Maintenance Technique based on Supervised Learning for Mechanical Motor Fault Diagnosis

Kijin Yu(*), Hyun-sup Kang(*), Heon Gyu Lee(*)[4], Hoon Jung(**)
(*) GAION, (Ltd.)
(**) Postal/Logistics Technology Research Center, ETRI

요 약

본 논문에서는 물류서비스를 위한 드론 및 배송로봇인 무인이동플랫폼의 안전성 및 무중단 운영을 위한 동력장치(모터)의 IoT 및 AI기술을 활용한 예지정비 기술을 제안한다. IoT센서 및 실시간 상태 정보를 수집하여 정상 및 부품 손상모드에 대한 지도학습 기법을 적용하여 무인이동체 운용 사전에 이상 유무를 판별할 수 있는 예지적 정비 기술을 제안한다. 동력장치 IoT센싱 기반 진단 특징벡터 데이터를 수집, 머신러닝 및 딥러닝 기법 적용 방안 설계 및 알고리즘 개발, 최적 손상모델 선정을 수행하였다.

1. 서론

최근 코로나-19 시대에서의 비대면 물류 서비스를 위한 무인이동체(드론/배송로봇)의 적용을 위한 R&D와 상용화를 위한 실증운영이 활발히 진행되고 있다. 그러나 무인이동플랫폼(드론 및 드로이드) 운용에서 안전성 확보를 위한 안전제어 기술은 전통적인 유지보수 체계를 적용한 예방정비 방식을 적용하여 장애발생 주기가 일정하고 정비 주기도 규칙적으로 이루어지며, 운영자의 제한적 모니터링 및 주요 부품이나 잔존수명 낭비가 우려되므로 정비로 인한 불필요한 유휴시간이 발생되고 있다. 무인이동체 부품의 손상은 상태에 따라 달라져 예측 가능한 분석 기술이 필요하고 실시간 모니터링, 부품이나 잔존수명 활용을 통해 정비로 인한 유휴시간 최소화가 필요하다. 이러한 유지보수의 문제점 해결을 위해서는, AI 기술과 IoT기반 빅데이터 기술을 물류산업에 적용하여 무인이동장치 유지보수 체계 혁신 즉, 스마트 예지정비 유지보수 체계를 도입해야 한다.

본 논문에서는 배송용 드론 및 배달 로봇의 안전성 및 무중단 운영을 위해 동력장치(드론, 로봇의 동력 등)에 IoT센서(진동, 온도, 소음 등)를 부착 후, 실시간 상태정보를 수집하여 정상 및 비정상 모드에 대한 AI 알고리즘을 학습, 무인이동체 운용 전에 검측을 수행하여 손상진단 부품을 탐지하는 예지 기반 유지보수 기술을 제안한다.

제안 기술을 통한 핵심부품의 손상진단 처리 단계는 다음과 같다.

① 분석 대상 데이터를 수집 ② 수집된 데이터를 정제 ③ 기계학습·인공지능 지식추출하고 ④ 도메인의 전문가 지식(유지보수 작업자)과 융합하여 추론·최적화함으로써 ⑤ 유지보수 분야 예측·예방·최적화 활용

3) 교신저자 : 이헌규

4) 본 연구는 산업통상자원부 드론활용서비스 시장창출 지원사업기술개발사업 중 "배송임무 성공률 98% 이상의 도서산간 드론 물류서비스 플랫폼 구축 및 상용화 실증" 과제의 지원을 받아 수행되었음.

(그림 1) IoT, AI기반 예지적 유지보수를 위한 기술



(Figure 1) IoT/AI-based predictive maintenance techniques

2. 지도학습 기반 동력장치 부품 손상진단 모델

무인이동체에 부착된 센서 정보(모터 vibration 신호)의 상태 데이터를 Fast Fourier analysis을 통해 진폭, 주파수, 속도에 대한 벡터를 추출한다. 주파수에 대한 측정값은 CPM이며, 속도는 분당 회전수를 나타내는 RPM값을 계산하여 사용한다. 머신러닝 및 딥러닝 적용을 위한 손상진단 모델의 입력 데이터로 정상 패턴정보 및 고장 유형, 즉 클래스 라벨은 기본 결함 항목을 할당하며 총 3개로 구성한다.

<표 1> 전처리된 특징벡터

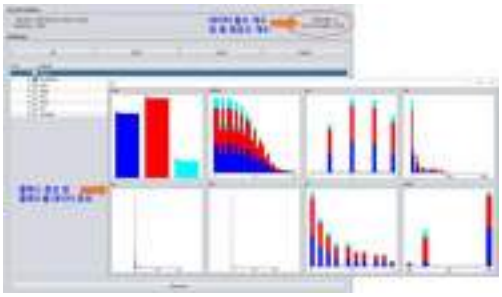
Feature	Description
class	정상 및 2가지 고장 명칭 할당
component	클래스별 컴포넌트 번호
CPM	주파수측정값으로 정수값 할당
MIS	측정된 진동값으로 실수값 할당
MISR	이전에 측정된 진동값으로 실수값 할당
DIR	필터 적용 여부 및 측정방향 값
RPM	분당 회전수 측정값으로 정수값 할당

*{vo=<no filter, velocity, horizontal>, va=<no filter, velocity, axial>, vv=<no filter, velocity, vertical>, ao=<no filter, amplitude, horizontal>, aa=<no filter, amplitude, axial>, av=<no filter, amplitude, vertical>, io=<filter, velocity, horizontal>, ia=<filter, velocity, axial>, iv=<filter, velocity, vertical>}

<Table 1> The pre-prossed feature vectors

훈련을 위한 클래스는 동력(전기모터)장치의 정상모드와 joint problem, basement distortion 장애인 shift misalignment 고장모드와 unbalance, fault bearing, loosening 장애에 대한 problem motor 고장모드로 구성한다 [1]. (그림 2)는 3개 클래스에 대한 데이터 분포도이다.

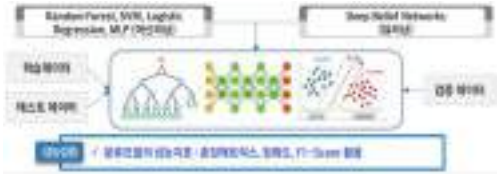
(그림 2) 3개 클래스에 대한 데이터 분포



(Figure 2) Data distribution for three classes

무인이동체 부품의 손상진단은 AI의 분류/예측 기법을 적용한다. 장애패턴을 학습하여 새롭게 측정된 데이터를 자동분류를 위해 지도학습 알고리즘 [2], [3]인 random forest, multi-layer perceptron, logistic regression, support vector machine과 딥러닝 기법인 deep belief networks [4]을 적용한다. 총 5개의 알고리즘은 손상진단 모델 생성과 평가를 위한 학습 데이터와 시험데이터를 8:2의 비율로 나누어 사용하고, 학습 단계에서 전혀 사용되지 않았던 검증 데이터로 각 알고리즘의 적합성을 평가한다.

(그림 3) 손상진단을 위한 AI 알고리즘



(Figure 3) AI algorithms for fault diagnosis

본 논문에서는 손상진단 모델 평가를 위해서는 분류결과의 혼잡매트릭스를 구성하고 정확도 및 F1-score 지표를 계산하여 사용한다. 이를 통해 최적의 무인이동체 핵심부품의 진단 알고리즘을 선정한다.

3. 실험 및 평가

지도학습 알고리즘의 손상진단 모델을 위해 사용된 데이터는 학습/시험데이터 9,254건, 검증용 데이터 572건이다. 고장모드의 클래스 라벨에 대한 데이터 구성은 다음과 같다.

- 학습데이터 : 학습 데이터의 실제 클래스가 부여된 전체 데이터의 80%인 18,508건

- 시험데이터 : 실제 진단/예측 진단결과가 부여된 전체 데이터의 20%인 3,702건
- 검증데이터 : 생성된 손상진단 모델의 평가용 데이터로 학습 단계에 포함되지 않았던 데이터로 572건

학습모델의 예측 정확성을 평가하기 위해서 precision, recall, accuracy, F1-score를 각 클래스 예측결과로서 평가한다. 손상진단 모델의 모든 평가 척도들의 식은 다음과 같다.

$$\text{Precision} = TP/(TP+FP) \quad , \quad \text{Recall} = TP/(TP+FN)$$

$$F_1 = \frac{2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \quad , \quad \text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

(※ TP: True Positive, TN: True Negative, FP: False Positive, FN: False Negative)

클래스에 대한 각각의 진단모델의 precision, recall, F1-socre, accuracy 및 혼잡매트릭스는 (그림 4)와 같다.

(그림 4) 지도학습 모델에 대한 평가 예시



(Figure 4) A example of supervised learning model

<Table 2>는 5개 지도학습 알고리즘의 평가 결과이다. 알고리즘 중 random forest에서 클래스별 가장 최적의 분류한 결과를 볼 수 있다. 각 알고리즘별 세부적으로 normal condition, shift misalignment, problem motor 클래스에 대한 각 척도값이 상대적으로 다른 클래스에 비해 높게 측정된 것을 알 수 있다. 요약하면, random forest는 F1-score가 61%이고, 정확도, 정밀도, 재현율에서는 모두 62%를 보였다.

<표 2> 지도학습 알고리즘의 성능평가 결과

알고리즘	F1-score	Accuracy	Precision	Recall
Random Forest	0.61	0.62	0.62	0.62
MLP	0.3	0.47	0.22	0.47
Logistic Regression	0.44	0.51	0.51	0.51
SVM	0.33	0.49	0.53	0.49
DBN	0.27	0.53	0.28	0.31

<Table 2> The evaluation results of algorithms

4. 결론

국내 물류기업들은 무인이동체를 활용한 비대면 서비스를 추진 중에 있으며, 운용의 안전성 확보를 위해 AI를 활용한 스마트 예지정비 체계 도입을 시도하고 있다. 스마트 예지정비 기술의 핵심은 운영 중인 장비 부품 손상에 대한 실시간 모니터링 기술 및 정확한 고장진단의 판별이다.

본 논문에서는 IoT센서로부터 손상진단 특징벡터를 추출하여 장비 검수 전에 상태를 예측할 수 있는 지도학습 기반의 손상진단 모델의 최적 알고리즘을 평가하였다. 손상진단 대상 부품은 무인이동체 동력장치인 모터에 대한 손상 및 정상 조건의 지도학습 기반 분류이다. 총 9,254건의 학습 및 시험데이터와 572건의 검증 데이터를 활용하여 머신러닝 및 딥러닝 알고리즘을 평가하였다. 실험결과, 트리 기반 알고리즘인 random forest가 적확한 분류 모델임을 증명하였다.

본 연구결과를 토대로 물류서비스를 위한 무인이동체 대상 핵심부품을 확대하여 최적의 AI기술 적용을 통한 정확한 손상진단 모델 제시가 향후 연구이다.

참고 문헌

[1] Sujesh, K., Lokesha, M., Kiran, K., Srinivas, K. "Vibration based Fault Diagnosis Techniques for Rotating, Mech'l Components," IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 376, 2018.

[2] Tsuchiya, S., Yumiba, R., Yamauchi, Y., "Transfer forest based on covariate shift," Proc. of IAPR Asian Conf. on Pattern Recognition, 2015.

[3] Byeon, S-K., Kang, C-W., Sim S-B., "Defect Type Prediction Method in Manufacturing Process Using Data Mining Technique," Proc. of the Korean Society of Industrial and Sys. Eng., Vol. 27, No. 2, pp. 10-16, 2004.

[4] Zhuyun, C., Weihua L., "Multisensor Feature Fusion for Bearing Fault Diagnosis Using Sparse Autoencoder and Deep Belief Network," IEEE Trans. on Instrumentation and Measurement, Vol 66, July, 2017.

셀룰러 네트워크에서 기기 간 통신의 자원 할당 기법에 관한 연구

김태연(*), 안영은(**)
(*) 조선대학교 SW중심대학사업단, tykim@chosun.ac.kr
(**) 조선대학교 IT연구소, youngean@gmail.com

A Study on the Resource Allocation Technique of Communication Between Devices in Cellular Network

Kim Tae-yeun(*) An Young-eun(**)
(*) Chousn University, National Program of Excellence in Software center
(**) Chousn University, IT Research Institute

요 약

셀룰러 네트워크에서 D2D 통신은 기기 간 직접 통신을 통해 코어 네트워크에서 데이터 트래픽 분산, 에너지 효율성 및 비용이 낮은 통신 방식이다. D2D 통신은 셀룰러 네트워크 하에서 허가 된 대역을 사용하며 동일한 주파수 대역은 셀룰러 통신과 공유되고 적절한 자원 할당과 같은 간섭 관리가 요구된다. 본 논문에서는 매크로 사용자와 D2D 사용자가 셀룰러 네트워크상에 공존하는 환경에서의 성능 향상과 D2D 자원 할당 기법을 통한 성능 향상 등을 시뮬레이션을 통해 분석하고 제안한 자원 할당 방법을 통해 성능 향상을 관찰 할 수 있었다.

1. 서론

데이터 트래픽이 급격히 증가함에 따라 서비스 제공 업체는 제한된 자원과 주파수를 사용하여 점차 포화 상태에 이르고 있다. 이를 위해 새로운 주파수 기술인 5G 시스템의 상용화 및 주파수 사용 효율 개선을 위한 기술 연구가 이루어지고 있다[1]. 일반적으로 D2D 통신은 무선 통신과 자원을 공유하기 때문에 적절한 자원 할당이 이루어지지 않으면 간섭이 발생하고 성능이 저하되는 문제를 가지고 있다[2].

본 논문에서는 Matlab 프로그램을 이용하여 시뮬레이션을 구성한 후 D2D 자원 할당 기법을 통한 성능 향상 방법을 제안한다.

2. 시스템 모델 및 자원 할당 계획

비교를 위해 시뮬레이션을 두 가지 방식으로 진행하였는데 이는 셀룰러 통신과 D2D 통신이 공유(Shared)되고 공유되지 않음(Split)이며 경로 손실은 Hata에 의해 모델링하였다. D2D 통신의 거리는 20dB, 50m, 100m, -10dBm이며 통신 중단을 비교하기 위해 시뮬레이션은 몬테카를로 방식으로 500번 수행하였다.

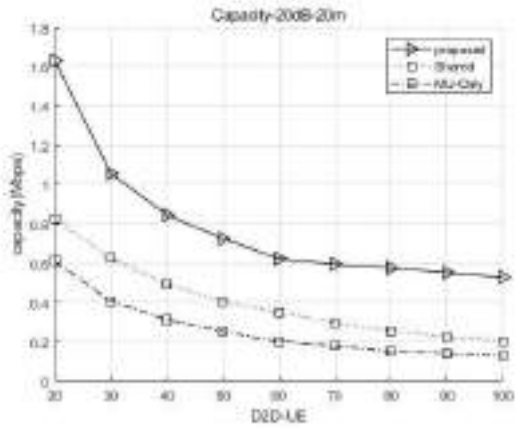
D2D 사용자의 수가 60명으로 증가함에 따라 D2D 통신에 대한 자원 할당 비율이 증가하여 성능이 향상되지만 D2D 사용자가 60명을 넘은 시점부터는 eNB 사용자 통신에 대한 자원 할당 비율이 증가함에 따라 성능이 향상된다. 또한 D2D 사용자가 증가하면 D2D 통신 간의 간섭이 증가하여 시스템 성능에 영향을 미치기 때문에 결과에 따라 기지국에서 자원 할당 방법을 중앙 집중식으로 관리해야 한다. D2D 통신을 수행하는 D2D(T)는 기지국에 자원 할당을 요청한다. eNB는 모든 DU 및 MU 사용자를 인식하고 D2D 통신 연결을 수행하도록 자원 할당 비율을 조정한다.

3. 결과 및 검토

(그림 1)은 D2D 사용자 수의 증가에 따른 성능 비교이다. (그림 1)의 결과와 같이 D2D 통신을 사용하지 않고 매크로

통신을 할 때 가장 낮은 성능을 나타났다. 이것은 주변 매크로 사용자 및 주변 기지국의 영향으로 인한 간섭의 영향을 받는 경우에 해당된다. 또한 D2D 사용자와 eNB 사용자 간의 공유 자원 공유가 전체 자원에 적용할 경우 기존의 매크로 통신보다는 성능 향상을 관찰할 수 있다. 제안한 자원 할당 기법을 적용하면 다양한 간섭에 대하여 최소화되며 개선을 확인할 수 있다.

(그림 1) D2D 사용자 수 증가에 따른 성능 비교



(Figure 1) Performance comparison with increasing number of D2D users

4. 결론

본 논문에서는 시뮬레이션을 통해 D2D 통신을 기존 셀룰러 통신 시스템에 적용하여 성능 향상을 분석하였다. D2D 통신의 n개의 경우 통신 거리가 조정되어 낮은 송신 전력으로 인해 D2D 통신 거리의 중단 가능성을 줄일 수 있었다. 또한 일반적인 D2D 통신을 적용하여 성능 향상을 관찰하고 자원 할당 비율의 성능 변화를 분석하여 자원 할당 방식에 적용 할 수 있었다. 시뮬레이션 결과는 제안한 자원 할당 기법을 이용한 D2D 통신의 성능 향상 및 전체 성능이 현저히 높은 것으로 나타났다.

Acknowledgment

이 논문은 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음. (2020학년도)

참고 문헌

[1] J. S. Shaikh, and R. Wismuller, “Centralized Adaptive Routing in Multihop Cellular D2D Communications,” The 2nd International Conference on Computer and Communication Systems, pp. 158-162. 2017.

[2] M. Usman, M. R. Asghar, I. S. Ansari, F. Granelli, and K. Qaraqe, "Towards Energy Efficient Multi-Hop D2D Networks Using WiFi Direct," IEEE Global Communications Conference, pp. 4-8, 2018.

드론 안전성 확보를 위한 비행 로그 분석 기법에 관한 연구

우덕섭(*), 유기진(*), 정훈(**), 이헌규(*)5)
(*) 주식회사 가이온, 빅데이터&인공지능 연구실 vuductiep@gaion.kr, heyu4580@gaion.kr, hglee@gaion.kr
(**) 한국전자통신연구원, 우정・물류기술연구센터, hoonjung@etri.re.kr

A study on the flight log data analysis to ensure drone safety

Vu Duc-tiep(*), Kijin Yu(*), Hoon Jung(**), Heon Gyu Lee(*)
(*) Big Data & A.I. Research Lab., Gaion(Ltd.)
(**) Postal & Logistics Technology Research Center, ETRI

요 약

In this paper, we introduce an analytics platform for autonomous drone flight that utilizes isolation forest algorithm and autoencoder to detect unusual movements and maintain correct flight path using real drone's flight logs. We show that isolation forest algorithm and autoencoder ensembles can be very effective in detecting deviations and helping operator to take appropriate measures.

1. Introduction

Nowadays, autonomous drones are used in many civil application domains. One popular application that widely attracted attention of researchers is the Drone Delivery Service. However, there are numerous challenges when implementing autonomous drones system operating outdoor in which the drone could be interfered by uncontrollable environmental factors such as bad weather, weak GPS signal, or unexpected obstructions [1]. The interferences can cause serious damage because the drone may lose its controllability and fail to maintain flight. The state of the art technology allows drone to complete some tasks independently such as navigation and altitude control under certain conditions, but the pilot must monitor closely and intervene when it is necessary [2].

The research aims to create an analytics platform using Isolation Forest (IF) algorithm and Autoencoder neural networks ensembles to analyze collected drone's flight logs in order to quickly detect unusual movement of autonomous drone so that the operator may take appropriate measures to mitigate bad interferences and maintain drone's stability. The study shows the that the our platform can provide a good indication when the autonomous drone flies unusually, thus necessary measures can be taken to improve the stability.

2. Analysis

Autonomous Drone is usually configured a fixed flight path, for instance, from warehouse to delivery point. The drone's altitude logs are recorded and collected every second. The gap between the recorded altitude and the planned altitude are calculated for analysis. As the gap data is of time series form, IF algorithm and autoencoder are suitable methods to look for any anomalies.

5) Corresponding author : H. G. Lee
2) This work was supported by "Construction of platform and commercialization field test for drone logistics service in island mountainous area with delivery mission success rate over 98%" project of the Ministry of Trade, Industry and Energy (Project No, 20005015).

IF is a model-based method that particularly distinguish anomaly data instances from the rest of a data set rather than characterize normal instances [3]. The algorithm is based on the intuition that the anomalies are minority and different from normal data. The isolation process is done by applying sub-sampling to the data set, then each sub-samples is randomly and recursively partitioned until all instances are isolated and an isolation tree is generated. The instances with shorter path from the tree root are likely to be anomalies. Since no distance or density are measured, a huge computational cost could be saved.

An autoencoder is a feedforward fully-connected neural network, where the number of neurons in the input layer and the output layer are the same while there are much fewer neurons in the hidden layers than in the input and output layers [4]. The special architecture allows to reconstruct an output that preserve the representative features of input as much as possible. Therefore, if the reconstructed output is much different from the input, it is likely that the original input is an outlier. For time series data, we utilize an ensemble of two sequentially connected recurrent neural networks (RNN) autoencoders to mitigate the effect of being overfitted to outliers.

3. Experiments

The analysis of a flight are shown in Figure 1. It can be seen that the IF algorithm clearly marked the position where the recorded altitudes were gaining or losing more altitudes than it was planned, particularly at mid-flight and during landing. The autoencoder produced a slightly different results, but there are many common detections. The analysis results combined with other information such as weather conditions and obstructions are useful for pilots and developers to improve autonomous drone's performances.

(그림 1) 이상 탐지 결과



(Figure 1) Anomaly Detection Results

4. Conclusion

This research proposes an analytics platform for detecting unusual flight pattern of autonomous drone. IF algorithm and autoencoder were utilized and they produced a good experimental results. The analysis results can aid drone pilots and developers to maintain the drone's stability and improve performances.

References

[1] Shakhatreh, Hazim, et al. "Unmanned aerial vehicles (UAVs): A survey on civil applications and key research challenges." Ieee Access 7 (2019): 48572-48634.

[2] Doran, Hans Dermot, et al. "Conceptual Design of Human-Drone Communication in Collaborative Environments." arXiv preprint arXiv:2005.00127 (2020).

[3] Liu, Fei Tony, Kai Ming Ting, and Zhi-Hua Zhou. "Isolation forest." 2008 Eighth IEEE International Conference on Data Mining. IEEE, 2008.

[4] Xia, Yan, et al. "Learning discriminative reconstructions for unsupervised outlier removal." Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision. 2015.

[5] Kieu, Tung, et al. "Outlier Detection for Time Series with Recurrent Autoencoder Ensembles." IJCAI. 2019.

무선 멀티미디어 통신 환경에서 SFBC-OFDM 시스템을 위한 블라인드 등화기의 성능분석

이형규(*), 조경철(**)
(*) ICT 폴리텍대학 모바일통신학과, leehk@ict.ac.kr
(**) ICT 폴리텍대학 멀티미디어통신학과, kccho@ict.ac.kr

Performance Analysis of the Blind Equalization for the SFBC-OFDM in wireless multimedia communicaion

Lee Hyeong-kyu(*) Cho Kyung-chul(*)
(*) ICT polytechnic College, Dept. of Mobile Communication.
(**) ICT polytechnic College, Dept. of Multimedia Communication.

요 약

최근 DMB방송에서도 알수 있듯이 고화질 대용량의 데이터를 고속의 무선통신 환경에서 전송하려는 추세가 증가하고 있다. 이러한 기술로 OFDM 전송방식이 각광을 받고 있으며, 고속전송과 이동 중 차량의 속도에 따른 환경으로 인하여 다중경로, 인접채널, 인접 심볼간의 간섭현상이 발생되고 있다. 따라서, 본 논문에서는 이런 현상을 보완하기 위하여 등화기에 적용되는 알고리즘으로 DFE 알고리즘과 SAG알고리즘이 상호혼합된 등화방식을 새로이 제안하였으며, 수렴속도를 빠르게 하기위하여 Recycling 기술을 적용하였다. 다중경로 페이딩채널(즉, 레일리 페이딩 채널), ICI 및 ISI채널에서의 성능을 시뮬레이션을 통하여 분석하였다. 새로이 제안한 등화기를 한번만 사용한 경우와 등화를 반복적으로 사용한 경우의 성능을 BER과 SNR 특성곡선으로 분석한다.

1. 서론

최근 디지털멀티미디어 방송에서도 고화질의 데이터를 전송하고 있으나 여전히 일반인에게는 수신이 잘 되지 않는 방송으로 인식되어 있다. 여러 평가기관에서의 수신율 평가에서는 95%의 수신율 보인다고 하지만 실제 도심을 이동 중이거나 외곽 지역을 이동 중에는 그 수신율 매우 낮음을 체험하였을 것이다. 이에 본 연구에서는 다중채널 간섭과 고속의 이동환경에서도 데이터의 수신이 원활히 이루어질 수 있는 등화방식을 제안하고자 한다.

따라서, 본 논문에서는 SFBC-OFDM 방식을 기초로하여 Turbo코딩기술을 사용하고, 변조방식으로는 16-QAM변조방식을 하용하며, 빠른 수렴방식과 낮은 BER 특성을 보이는 등화기술을 접목한 시스템을 제안한다.

2. 본 론

다음 (그림 1)은 본 논문에서 제안하는 시스템의 일반적인 OFDM 시스템 블록도이다.

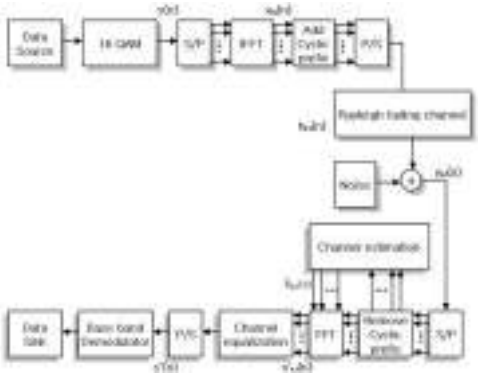
2.1 SFBC-OFDM

SFBC-OFDM에서 동일한 OFDM 심볼내의 2k번째 부채널 신호 x2k(n)과 2k+1번째 부채널 신호 x2k+1(n) 은 다음과 같이 부호화 된다.

$$\begin{bmatrix} x_{2k}(n) & x_{2k+1}(n) \\ -x^{*}_{2k+1}(n) & x^{*}_{2k}(n) \end{bmatrix} \quad (1)$$

이러한 부호화 과정을 거쳐 각각의 송신 안테나로부터 전송된 신호는 수신측에서 복호화 과정을 거친다. 그림 1은 2개의 송신 안테나와 1개의 수신 안테나로 이루어진 SFBC-OFDM 전송기법을 나타낸 블록도이다.

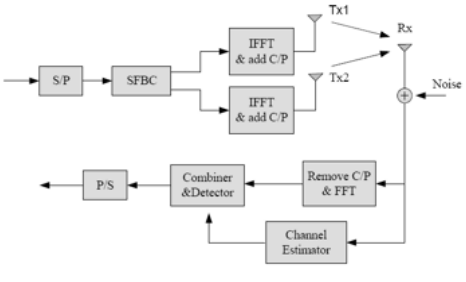
(그림 1) OFDM 시스템 블록도



(Figure 1) Block diagram OFDM System

SFBC-OFDM 방식의 복호화 과정은 다음 식과 같이 단순한 선형 계산을 통해 짝수 번째 추정 데이터$\widetilde{X}_e(n)$과 홀수 번째추정 데이터$\widetilde{X}_0(n)$을 구함으로써 이루어진다. SFBC-OFDM 방식의 직교 조건을 만족하기 위해서는 동일한 심볼내의 인접 부채널간 채널 주파수 응답이 변화가 없어야 된다. 따라서 첫 번째 송신 안테나와 두 번째 송신 안테나로 부터의 채널 주파수 응답이 동일하다고 가정하면 즉, $H_e^{(i,j)}(n) = H_o^{(i,j)}(n)$이면 다음과 같이 추정 벡터$\widetilde{X}_e(n)$ 과 $\widetilde{X}_o(n)$를 계산할 수 있다.

(그림 2) SFBC-OFDM 전송기법



(Figure 2) Block diagram of SFBC-OFDM

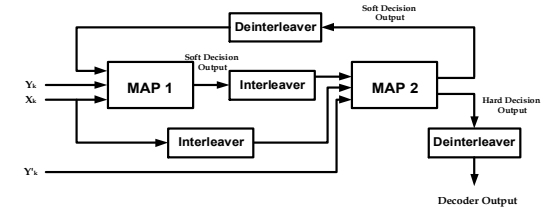
$$\widetilde{X}_e(n) = \sum_{j=1}^{n_r}\left(H_e^{(1,j)*}(n)\,Y_e^{(j)}(n) + H_e^{(2,j)}(n)\,Y_o^{(j)*}(n)\right) \quad (2)$$
$$\widetilde{X}_o(n) = \sum_{j=1}^{n_r}\left(-H_e^{(1,j)}(n)\,Y_o^{(j)*}(n) + H_e^{(2,j)*}(n)\,Y_e^{(j)}(n)\right)$$

여기서, Ye(n)과 Yo(n)은 각각 두 개의 송신 안테나로부터 전송된 신호이다. 데이터 벡터 $X_e(n), Xo(n)$과 추정 벡터 $\widetilde{X}_e(n), \widetilde{X}o(n)$은 다음과 같은 관계식으로 나타낼 수 있다.[2]

$$\widetilde{X}_e(n) = \sum_{j=1}^{n_r}\left(\left|H_e^{(1,j)}(n)\right|^2 + \left|H_e^{(2,j)}(n)\right|^2\right)X_e(n) \quad (3)$$
$$+\sum_{j=1}^{n_r}\left(H_e^{(1,j)*}(n)N_e^{(j)}(n) + H_e^{(2,j)}(n)N_o^{(j)*}(n)\right)$$
$$\widetilde{X}_o(n) = \sum_{j=1}^{n_r}\left(\left|H_e^{(1,j)}(n)\right|^2 + \left|H_e^{(2,j)}(n)\right|^2\right)X_o(n)$$
$$+\sum_{j=1}^{n_r}\left(-H_e^{(1,j)}(n)N_o^{(j)*}(n) + H_e^{(2,j)*}(n)N_e^{(j)}(n)\right)$$

2.2 Turbo code

(그림 3) Turbo Decoder Block Diagram



$$L(d_k) = \log\left(\frac{\Pr(d_k = +1 | observation)}{\Pr(d_k = -1 | observation)}\right) \qquad \hat{d}_k = 1 \text{ if } L(d_k) \geq 0$$
$$= \frac{2}{\sigma^2}X_k + L_a(d_k) + L_e(d_k) \qquad \hat{d}_k = 0 \text{ if } L(d_k) < 0$$

(Figure 3) Turbo Decoder Block Diagram

터보 코드 디코더의 일반적인 구조는 그림 3과 같다. 그림 3에서 앞단과 뒷단에 위치한 MAP 복호기는 SISO(soft input/soft output) 복호기로 구성되며 그 출력 값은 반복 복호에 사용하게 된다.

첫 번째 복호기는 수신된 정보 비트를 사용하여 soft decision 정보를 생성하며, 이 값은 인터리버를 통해 순서를 재배열한 뒤 두 번째 복호기의 2차 복호에 사용된다. 두 번째 복호기는 인터리버에 의해 재배열된 수신 정보 비트와 패리티 비트, 그리고 첫 번째 복호기에서 생성된 값을 사용하여 soft-decision 정보를 생성하며, 이 값은 반복 복호시에 첫 번째 복호기의 입력값으로 feedback된다. 이러 방식으로 요구하는 BER성능을 얻을 때가지 반복되어 진다.

MAP 알고리듬은 BER을 최소화하고, 반복 복호 방식에 있어 가장 중요한 요소인 soft output을 생성한다는 장점이 있지만 복호를 시작하기 전에 전체 데이터 프레임을 수신해야 하는데, 이에 따른 시간지연의 문제와 인터리버와 디인터리버에 따른 지연 문제 및 구현하기 어렵다는 단점이 있다.

본 논문에서 제안하는 디코더의 구조는 기존의 터보 디코더의 구조를 유지하고 있으며, 그림 5에서 MAP1과 MAP2의 복호기의 출력단에 블라인드 등화기를 접목함으

로써 반복의 횟수를 줄인다. 이 때, 사용된 등화기는 전체 디코더의 하드웨어 복잡성을 줄이기 위하여 탭 계수의 수를 최소한으로 줄인다. 또한 등화기1과 등화기2에 사용되는 계수를 서로 공유시킴으로써 탭 계수의 수렴 속도를 극대화시킨다. 또한, 반복 횟수를 자동적으로 조절하는 알고리즘을 적용하여 불필요한 반복을 없앤다.[5]

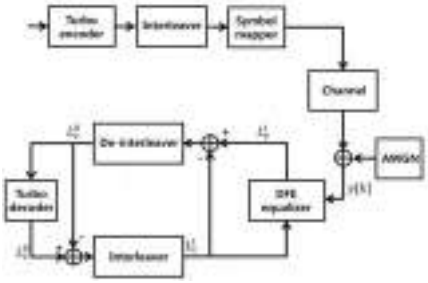
2.3 등화기술

기존의 SAG(Stop-&-Go) 알고리즘의 MSE성능을 향상시키기 위하여 탭 계수 조정식을 다음 식과 같은 데이터 재활용 탭계수 조정 알고리즘에 적용하였다.

$$C_{n,k-1} = C_{n,k} + \alpha f_{n,k} \widehat{e_{n,k}} x_{n,k} \quad (4)$$

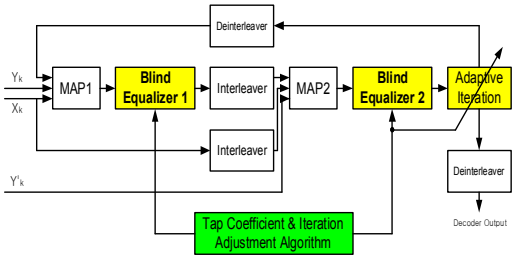
한 개의 필터 출력을 만들어 내는 과정에서 기존의 SAG 알고리즘의 탭계수 값들은 한번 갱신되지만 본 논문에서 제안된 데이터 재활용 알고리즘은 한 개의 출력값을 만들어내는 과정에 재활용 버퍼에 든 데이터의 개수만큼 반복 갱신을 거치게 된다.

(그림 4) 제안한 시스템에 사용된 터보디코딩 구조



(그림 4) Structure of proposed Turbo decoding

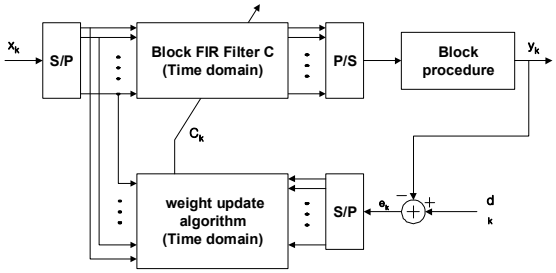
(그림 5) 제안한 시스템에 사용된 등화기구조



(Figure 5) Structure of proposed Equalizer

(그림 6)에서 재활용 버퍼 및 계수 갱신을 위한 구조를 예를 들고 있는데 여기서는 a, b 두 개의 탭계수와 2개 재활용 버퍼를 예로 구성하여 놓았다.

(그림 6) BLOCK Stop & Go Algorithm의 개요도

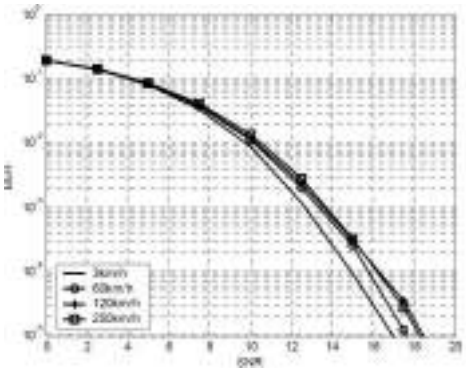


(Figure 6) Block diagram of Block Stop-&_Go Algorityhm

또한, 위와 같은 데이터 재활용 등화방식을 사용할 경우 재활용 횟수에 따라 계산량이 증가하여 시스템의 과부하를 초래할 수 있다. 이에 계산량을 줄이는 방식으로 블록방식을 사용하여 본 논문에 적용하였다. (그림 6)는 블록등화 방식에 대한 개요도를 보여주고 있다.[2][3]

3. 시스템 성능 분석

(그림 7) SFBC-OFDM 성능



(Figure 7) Performance of SFBC-OFDM

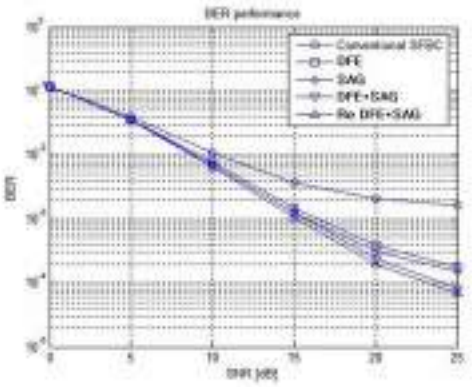
(그림 7)에서 보듯이 SNR이 16dB를 기준으로 할 때에는 이동속도가 3km/h 일 때 3×10-5이고, 60km/h, 120km/h, 250km/h일 때에는 각각 7.5×10-5 , 1.3×10-4 이, 1.3×10-4 이었다. 그리고 SNR이 낮을수록 이동속도에 영향이 적고 SNR이 높을수록 이동속도에 많은 영향을 받음을 알 수 있다.

(그림 8)에서는 64개의 다중경로로 인해서 8개의 주파수 심볼을 벗어나면 채널이 완전히 변할 정도의 채널로서 주파수 선택적 특성이 매우 크다고 할 수 있다.

이런 환경에서는 안테나 간 간섭의 증가로 OFDM 기법은 성능이 매우 열화되게 되고, 다른 기법들 간에도 성능 차이가 많이 벌어진다. 이러한 간섭이 많은 환경에서는 DFE 알고리즘을 적용한 등화기보다는 자동적응 가능한 SAG 알고리즘을 적용한 등화방식에서 더 우수한 성능을 보였고, 기존의 개개의 방식보다 두 방식을 연접한 연접등화방식이 약간 더 우수한 성능을 보였다. BER성능을 위하여 초기에 오류가 많이 발생한다는 점을 보완하기 위하여 빠른 수렴성능을 갖는 방식을 위하여 SAG방식에 데이터 재활용기법을 적용한 ReSAG 방식이 약간 우수하지만 기하급수적으로 늘어나는 계산량에 비하면 효율적이지 못한 것으로 보이나, 계산량을 줄인 Block 방식의 적용으로 계산량은 동일해졌다. 따라서 가장 좋은 성능은 등화방식으로는 SAG방식과 DFE방식을 연접하여 사용한 Re SAG-DFE 등화기를 연접하여 사용한 연접등화방식에서 얻을 수 있으며, 이는 Conven -tional SFBC에 비해 BER=2×10^{-3}에서 약 7dB정도의 성능이득이 있음을 알 수 있다.

4. 결 론

(그림 8) 제안된 등화기의 성능



(Figure 8) performance of Equalizer

본 논문에서는 SFBC-OFDM 방식에 대하여 주파수 선택적 특성에 따른 간섭을 제거하기 위하여 ReSAG와 DFE알고리즘을 연접하여 사용한 연접등화방식을 제안하였고, SAG 알고리즘을 사용한 경우, DFE 알고리즘을 사용한 경우보다 전반적으로 좋은 성능을 보였으며, BER이 10-4이하에서는 단일 알고리즘을 사용한 등화방식보다 ReSAG알고리즘과 DFE 알고리즘을 연접하여 사용한 등화방식이 3dB 이상의 좋은 성능을 보였다.

이로써, 고속의 멀티미디어 통신에서는 연접부호방식뿐만 아니라 등화방식도 연접으로 구성하는 것이 하드웨어적인 부담만 덜어낸다면 보다 좋은 성능의 수신기 구현이 가능하리라 사료된다.

참고 문헌

[1] Priyanka Yadav and Mr. Deepak Nandal"Proposing new Equalizer of better performance than previous ones for MIMO-OFDM Systems" IJLTET Vol.7 Issue3, pp. 524-530. 2016.

[2] Navdeep Singh Randhawa, Shally Sharma, Deepak Sharma,"An Approach To Minimize BER Using Hybrid Equalization Technique in MIMO-OFDM System" in International Conference on Pervasive Computing (ICPC),2015.

[3] Dinokumar Kongkham, P.Malarvezhi, R.Kumar "A Novel detection algorithm for performance analysis of MIMO-OFDM systems using equalizer over a Rayleigh fading channel"ICSECSRE '14 Vol. 3, 144-150, April 2014

[4] Xiaojun Yuan; Junjie Ma, "Iterative equalization for MIMO systems : Algorithm design and evolution analysis," Wireless Communications and Networking Conference on, IEEE, pp. 3974-3979, 7-10April 2013.

[5] S. Yang, J. C. Belfiore, G. Rekaya, and B. Othman, "Perfect space time block codes for parallel MIMO channels," IEEE Trans. Inf. Theory, vol. 13, pp. 1949 - 1953, Jul. 2006.

[6] G. L. Stiiber, J.R. Berry, S.W.McLaughlin, Y. G. Li,M.A. Ingram and T.G.Pratt "Broadband MIMO- OFDM Wireless Communications," Proc. IEEE, vol. 92, no. 2, pp. 271-294, February, 2004.

영화 식별을 위한 의상 재인식 방법에 관한 연구

서용석, 임동혁, 박지현
한국전자통신연구원 콘텐츠인식연구실
yongseok@etri.re.kr, iammoni@etri.re.kr, juhyun@etri.re.kr

A Study on Clothing Re-Identification Method for Movie Identification

Seo Yongseok, Im Donghyuck, Park Jihyun
Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)

요 약

핑거프린트와 같은 원본 신호의 특징을 이용하지 않고 딥러닝 기반의 객체 검출 및 재인식 기술을 이용하여 영화를 식별하는 방법을 제안한다. 배우 얼굴인식과 의상 영역 재인식 기법을 이용하여 영화 콘텐츠를 식별할 수 있는 딥러닝 모델을 구성한다. Inception_ResNet v2와 Triplet 손실함수를 이용한 의상 재인식모델을 학습시켜 의상 이미지들 간의 유사도 측정으로 동일 배우가 출연한 상이한 영화를 식별할 수 있음을 확인하였다.

1. 서론

영화, TV 드라마와 같은 영상 콘텐츠를 자동으로 식별하는 전통적인 방법으로 원본 콘텐츠의 저수준 특징을 미리 추출하여 DB화 한후 식별하고자 하는 영상에서 추출한 특징과 비교를 하는 방식이 널리 사용되고 있다. 최근에는 딥러닝 기반의 얼굴인식 기술을 이용하여 원본 콘텐츠 확보없이도 등장 배우 분석을 통한 영화, 드라마 식별 연구가 진행되고 있다. 그러나 영화 속 배우 의상은 촬영된 각도, 조명, 배경, 가려짐 등에 따라 이미지의 형태가 상이한 경우가 많고, 특히 상반신 형태로 불완전한 의상 이미지가 많이 나오기 때문에 이러한 환경에 최적화된 의상 검출 및 인식기술이 필요하다.

2. 제안 방법

본 논문에서는 제안하는 의상 재인식 기반 영화 식별 방법은 입력 영상에 대해 배우 얼굴 검출 및 인식을 수행하고, 얼굴이 인식된 장면에 대해 의상을 검출하여 DB에 등록된 저작물 내 의상과 비교하여 재인식(Re-Identification)을 수행한다. 그림 1은 배우 얼굴인식과 의상 재인식에 기반하여 영화를 식별하는 시스템 구성도이다. 임의 입력되는 영화 또는 TV 동영상으로부터 배우 얼굴을 인식한다. 영화 식별 시스템은 얼굴을 이용한 배우 인식 결과를 기초로, 얼굴 인식된 배우의 의상 영역을 검출한다. 검출된 복수의 의상 영역 이미지들을 DB에 등록된 동일 배우의 의상 이미지들과 비교함으로써, 재식별 과정을 통해 입력된 미지의 동영상을 식별할 수 있다.

(그림 1) 의상 재인식 기반 영화 식별 시스템 구성도



(Figure 1) Movie Identification System based on Clothing Re-Identification

기존 재인식 기술은 주로 CCTV에서 사람을 인식하기 위한 기술로 알고리즘 및 데이터가 사람 전신 이미지를 대상으로 한다. 따라서 영화, TV 드라마와 같은 상업용 동영상에 적용하기 어렵기 때문에 이를 위한 별도의 데이터셋을 생성한다. 60편의 한국영화 예고편을 대상으로 얼굴인식 기술을

적용한 후, 얼굴 인식된 프레임에서 의상 영역을 검출하여 배우별 의상 데이터를 수집하였다. 학습에 사용되는 데이터셋은 2,235개 클래스 47,910장의 이미지로 구성된 얼굴이 포함된 의상 이미지 데이터와 1,994개 클래스 26,322장의 이미지로 구성된 상의 영역 데이터로 구성하였다. 또한 모델의 학습 및 평가를 위해 사람 영역과 상의 영역 데이터에서 각각 무작위로 이미지를 선택하여 그림 2와 같이 서로 같은 클래스의 이미지 쌍(Positive) 75개와 서로 다른 클래스의 이미지 쌍(Negative) 75개로 구성된 샘플 집단을 구성하였다.

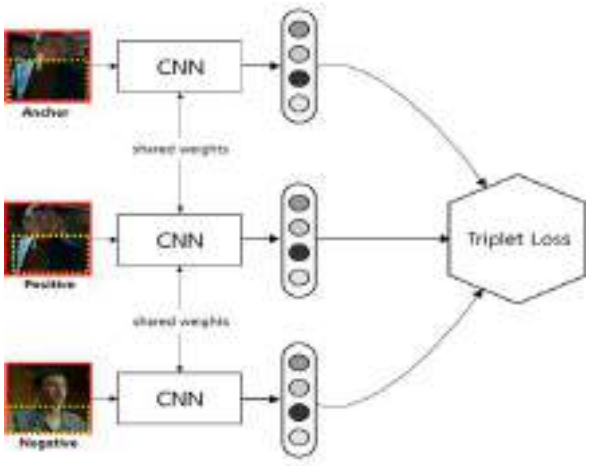
(그림 2) 학습 데이터셋 샘플



(Figure 2) Dataset Samples

의상 검출은 딥러닝 기반의 객체 검출 모델을 이용하여 이미지에서 의상 영역을 검출한다. 본 논문에서는 객체 검출 모델 중 YOLOv3 모델을 이용하여 의상 데이터셋으로 미세조정(fine-tuning) 학습을 통해 의상 검출 모델을 생성하였다. 의상 재인식 모델의 네트워크 구성은 FaceNet[1]에서 제안한 방법을 활용하여 기준 이미지(anchor), 동일의상(positive), 다른의상(negative) 이미지로 구성된 Triplet을 입력으로 모델을 학습할 수 있도록 하였다. 입력된 각 이미지에 대해 CNN을 통한 임베딩 학습을 진행하는 구조이며, Inception_ResNet_v2를 기반으로 Triplet Loss를 통해 학습을 진행하였다. 학습된 모델을 통해 이미지들의 특징을 추출하고 추출된 특징 사이의 유클리드 거리를 계산하여 이미지 간 유사도를 측정하였다. 기존 재인식 모델과의 성능 비교를 위해 CUHK 03 데이터셋으로 제안한 모델을 학습했을 때의 Rank-1 정확도는 89.4%였으며, 국내 영화 데이터셋을 대상으로 한 실험에서는 표 1과 같은 영화 식별 결과를 확인할 수 있었다. 학습한 모델에 대해 64편의 영화 데이터에 대해 영화식별 테스트를 진행하였다. Threshold값에 따라 결과가 다소 차이가 있으나, DB에 등록된 50개 영화 중 47개를 정확히 식별하였으며, DB에 등록되지 않은 이미지에 대해서는 정확히 미등록 영화로 식별함을 확인할 수 있었다.

(그림 3) Triplet Loss 학습 프로세스



(Figure 3) Triplet Loss Learning Process

<표 1> 영화 식별 정확도(ACC)

Threshold	DB 존재	DB 부재
0.4	0.90 (45/50)	1.0 (14/14)
0.5	0.94 (47/50)	1.0 (14/14)

<Table 1> Movie Identification Accuracy

Acknowledgment

본 연구는 문화체육관광부 및 한국저작권위원회의 2020년도 저작권보호 및 이용활성화 연구개발 지원사업으로 수행되었음

참고 문헌

[1] F. Schroff, D. Kalenichenko, J. Phibin, "FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering," Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2015.

슈퍼 레졸루션 합성곱 신경망에서의 디헤이징

유광현(*), 당탄부(**), 김진영 (***)
(*) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, sayney1004@gmail.com
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, dtvu1707@gmail.com
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, beyondi@jnu.ac.kr

De-hazing based on Super-Resolution Convolutional Network

Yu Gwang Hyun, Dang Thanh Vu, Kim Jin Young
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

요 약

딥러닝 기반 영상 향상 모델은 저해상도 영상으로 고해상도 영상을 추정하는데 좋은 결과를 보인다. 이 중 가장 핵심 모델인 슈퍼 레졸루션(Super-Resolution) 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network)은 딥러닝 기반의 합성곱 신경망을 간단한 구조로 잘 구현되었다고 평가받는다. 본 논문에서는 슈퍼 레졸루션 합성곱 신경망에 안개 영상과 깨끗한 영상을 각각 입력과 정답(Ground Truth)으로 하는 데이터셋을 학습하여 디헤이징(De-Hazing) 결과를 얻는다. 이를 통해 슈퍼-레졸루션 합성곱 신경망의 구조와 코스트 함수를 분석하고 다른 과제에서 어떤 결과를 도출할 수 있는지에 대해 논의한다.

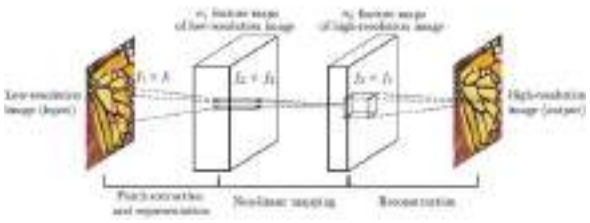
1. 서론

영상 처리에서 영상 향상 중 슈퍼-레졸루션 영역은 많은 연구가 진행되었다. 가장 단순한 방법은 저해상도 영상을 고해상도 영상으로 바꿀 때, 픽셀(pixel)과 픽셀 사이의 모르는 값을 가장 가까운 픽셀의 비슷한 값으로 채우는 방법이다. 그리고 주변 화소의 가중 평균을 취한 값을 채우는 방법으로 이를 이중선형 보간법(bilinear interpolation)이라고 한다. 하지만 이런 방법들의 고해상도 영상 변환 결과는 좋지 않았다. 최근 딥러닝 기반의 신경망들은 빅데이터의 영상들로부터 특징들을 추출하여 과제에 맞게 좋은 결과를 보여준다. 딥러닝 기반의 슈퍼-레졸루션 모델의 시초는 슈퍼-레졸루션 합성곱 신경망[1]으로 이전과 다른 좋은 고해상도 영상 추정 결과를 보인다. 모델을 분석하여 모델에 맞는 데이터셋과 코스트 함수를 적용하면 슈퍼-레졸루션 영역뿐만 아니라 디헤이징 영역에서도 좋은 결과를 얻을 것으로 생각된다.

2. 슈퍼-레졸루션 합성곱 신경망

2.1 슈퍼-레졸루션 합성곱 신경망 구조

(그림 1) 슈퍼 레졸루션 합성곱 신경망 구조



(Figure 1) Super-Resolution Convolutional Neural Network(SRCNN) Architecture

그림1은 슈퍼-레졸루션 합성곱 신경망의 구조를 보여준다. 본래 논문에서는 입력층과 2개의 은닉층 및 출력층으로 구성되는데, 순서대로 입력층과 첫 번째 은닉층 사이에서는

저해상도 영상에서의 패치(patch)의 특징들을 추출하고, 첫 번째 은닉층과 두 번째 은닉층 사이에서는 비선형 매핑(Non-linear mapping)을 수행하고, 마지막 두 번째 은닉층과 출력층 사이에서는 재구성(Reconstruction)함으로써 고전적인 슈퍼-레졸루션의 문제를 딥러닝 기반의 합성곱 신경망으로 풀어보려고 하였다. 코스트 함수는 평균 제곱 오차(mean square error)를 사용하여 저해상도 영상과 고해상도 영상에 대응하는 각 픽셀의 오차를 최소화시키려고 하였다. 그렇기 때문에 입력층과 출력층의 크기(size)는 같다.

2.2 슈퍼-레졸루션 합성곱 신경망 기반 디헤이징

슈퍼-레졸루션 합성곱 신경망 기반 디헤이징을 위해서 기존의 은닉층을 2개 더 늘려 사용하였고, 코스트 함수는 평균 제곱 오차를 그대로 사용하여 헤이징 영상과 깨끗한 영상에 대응하는 각 픽셀의 오차를 최소화시킨다. 입력층과 출력층의 크기를 똑같이 하기 위해서 데이터셋의 헤이징 영상과 깨끗한 영상을 같은 크기로 통일하였다.

3. 실험결과

3.1 데이터셋

O-Haze 데이터셋을 사용하였으며 45장의 바깥 풍경 컬러 영상으로, 고해상도로 최대 해상도는 5456×3632를 가진다. 각 영상을 224×224의 패치로 잘라서 학습에 사용한 영상은 7,431장으로 40장의 원본 영상을 사용하였고, 테스트 영상은 5장의 원본 영상을 사용하였다.

(그림 2) 패치 후 데이터셋 예시



(Figure 2) Example of dataset after patching

3.2 실험 결과

슈퍼-레졸루션 합성곱 신경망 기반 디헤이징을 위한 모델의 실험결과는 다음과 같다.

(그림 3) 패치 후 데이터셋



(Figure 3) Dataset after patching

4. 결론

슈퍼-레졸루션 합성곱 신경망 모델은 디헤이징에서도 좋은 결과를 보이고, 데이터셋 구성에 따라 다른 과제에서도 좋은 결과를 보일 것으로 예상된다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2020-2016-0-00314)

참고 문헌

[1] Dong, C., Loy, C. C., He, K., & Tang, X., “Image super-resolution using deep convolutional networks,” IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, Vol. 38-2, pp.295-307, 2015.

[2] Ancuti, C. O., Ancuti, C., Timofte, R., & De Vleeschouwer, C., “O-haze: a dehazing benchmark with real hazy and haze-free outdoor images,” In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition workshops, pp. 754-762, 2018.

GPGPU workload evaluation for modern GPU architecture

Vo Viet Tan(*), Jinsul Kim(**), Cheol Hong Kim(***)
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering, vviettansa@gmail.com
(**) Chonnam National University, Department of Computer Engineering, jsworld@jnu.ac.kr
(***) Soongsil University, School of Computer Science and Engineering, cheolhong@ssu.ac.kr (corresponding author)

Abstract

This paper investigates the relation between application workload and the execution time of that program to find the best strategy for writing CUDA application. Our simulation result indicates that the number of instructions (inst) is the key influential factor to measure the workload of the program rather than the number of threads. The heavier the workload is the longer time it would take to finish the execution. Base on this relation, programmers are encouraged to optimize the CTA's workload to be a short piece of code so it can reduce the runtime as well as be easy to distribute to every SM.

1. Introduction

The computational power of modern graphics processing units (GPU) has crossed the teraflop barrier over the last decade due to a significant improvement of GPU generations. Massively parallel or throughput – oriented is the key feature that set GPU apart from other general-purpose microprocessors. With the popularity of high-level programming models such as CUDA and OpenCL, general-purpose computing on GPU (GPGPUs) applications can fully utilize the computing resources and archive near peak performance of GPU.

2. Background

A Modern GPU employs multiple streaming processors (SM) which is the most important hardware in a GPU. SM contains many single instruction, multiple-thread (SIMT) cores, several load/store units (LSUs) and special function units (SFUs) [1]. In SM, massive register files serve an enormous number of threads contributing a large part to power of GPU. L1 cache catch a majority register spills. Another special kind of memory localized within SM is shared memory. Unlike above level of memory, L2 can be accessed across the entire kernel. If all the above cache levels are fail to answer the requests, a miss status holding registers (MSHRs) will record a miss, then the request are forwarded to DRAM memory via interconnect network.

CUDA and OpenCL provide C liked environment to invoke functions – called kernels. A GPGPU application consists of one or several kernels which are executed on GPU. Kernel involves many blocks of threads or CTA. Thread – an instance of the kernel is executed in group of 32 threads – called warp. Warp scheduler deliver warps to executions units in loose round-robin or greedy then oldest (GTO) [2] manner.

3. Experimental methodology

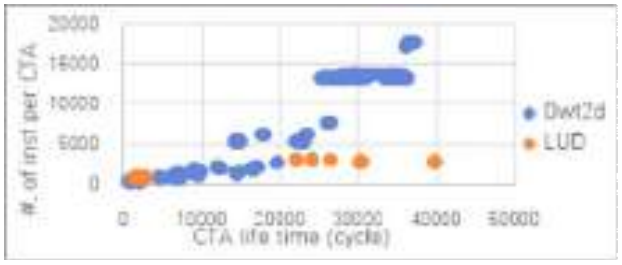
To investigate the application workload, we use cycle level GPU simulator (GPGPU-sim v4) [3] – a software model of real GPU. We select 4 applications: Dwt2d: Discrete Wavelet Transform 2D, BFS: Breadth-first search, NW: Neadleman-Wunsch and LUD: LU decomposition from Rodina benchmark suite [4] -for evaluation. Table 1 present the configuration parameters of the simulator.

<Table 1> Configuration parameters

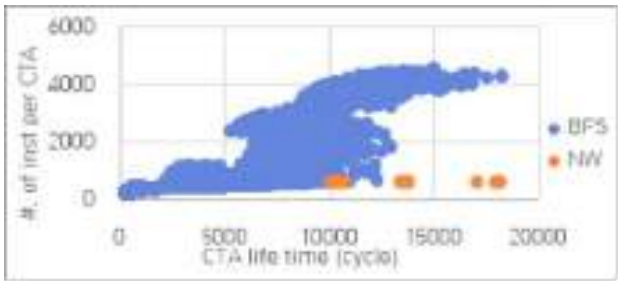
# of processing cores (SM)	56
# of registers per core	65536
Shared memory per SM	48 KB
L1 data/instruction cache	24KB/4KB 48-way
L2 cache	3 MB

4. Results evaluation

To estimate the workload of each CTA in the benchmark, we count the number of instructions per CTA which directly present the workload if it is proportional to the execution time. Two figures below show that relation.



(Figure 2) CTA lifetime vs inst per CTA for Dwt2d, LUD



(Figure 3) CTA lifetime vs inst per CTA for BFS, NW

LUD and NW are very light benchmarks. For LUD, when the number of instructions per CTA increase from under 1000 to under 4000, the execution time of CTA prolong significantly. The number of instructions per CTA of NW are from 612-615 because there are only 16 threads per CTA. Using nearly the same number of instructions for each CTA but number of CTAs first launched in the SM spend almost double the execution time owing to its compulsory miss of first access to the block. Dwt2d and BFS show a clear proportional relation between the number of threads and CTA lifetime cycle. The workload of the CTA gets heavier when increase the number of instructions resulting longer CTA execution time. The scatter chart 2 also reveals dark cloudy point of CTA indicating enormous number of CTAs in this benchmark. In general, we can conclude the workload of these two benchmarks are larger than LUD and NW.

5. Conclusions

The number of instructions per CTA play a critical role in the execution time of CTA. From this observation, applications written to run on GPU should be condensed to result a small number of instructions. The workload of the application can be divided to a greater number of CTAs. By then, the CTA scheduler can effectively assign CTAs to various SM in the GPU. So as the workload can be distributed more equally to all the SM. The final goal of increasing performance can be archived.

Acknowledgment

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (NRF-2018R1A2B6005740).

References

[1] NVIDIA, “NVIDIA’s Next Generation CUDA Compute Architecture: Fermi,” 2009

[2] T. G. Rogers et al., “Cache-conscious wavefront scheduling,” MICRO , pp. 72 - 83, 2012

[3] M. Khairy et al., “Accel-Sim: An Extensible Simulation Framework for Validated GPU Modeling,” ISCA, pp. 473 - 486, May 2020.

[4] S. Che et al., “Rodinia: A benchmark suite for heterogeneous computing,” IISWC, pp. 44 - 54, Oct. 2009.

A study on CTA scheduler role in modern GPU architecture

Vo Viet Tan(*), Jinsul Kim(**), Cheol Hong Kim(***)
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering, vviettansa@gmail.com
(**) Chonnam National University, Department of Computer Engineering, jsworld@jnu.ac.kr
(***) Soongsil University, School of Computer Science and Engineering, cheolhong@ssu.ac.kr (corresponding author)

Abstract

This paper analyzes the impact of the thread block scheduling unit to the performance of GPU. We observe the instruction per cycle while changing the number of CTAs per SM on various benchmarks. In general, the performance heavily depends on the number of CTAs. As more CTAs assigned to SM the ability of utilizing hardware resources increase. Our simulation result in many benchmarks show that there are more than 5x improvement when assign the maximum allowable number of CTAs per SM compared to run single CTA in SM.

1. Introduction

Graphics processing units (GPU) was originally born to accelerate graphical issues. Since the introduction of CUDA and OpenCL, programmer community start to use GPUs to tackle general problems. When the era of artificial intelligent comes, it encourages the popularity of GPGPU application. The ability to concurrently execute massive number of threads makes GPU the best candidate to train machine leaning model. Parallel computing requires GPU to constantly assign tasks, in other word threads, to its execution units. Block of threads or CTA [1], piece of GPGPU application kernel, are distributed to every streaming processors (SM) in the GPU. The effectiveness of scheduling process is essential to the performance of GPU. This paper focus on analyzing the impact of number of CTAs in SM.

2. CTA scheduling

CTA scheduler or GigaThread Engine [2] is a hardware component which is responsible for scheduling CTAs to SM. At every cycle, the scheduler iterates to each SM to distribute CTA. When the number of CTAs in each SM reach the maximum number, the engine stops issuing. The CTA scheduler will check the progress of each CTA every cycle to issue new CTA when any finish. This procedure ensures the maximum number of CTAs running in SM leading to maximize hardware resources utilization. CTA scheduling policy is Round-Robbin. Figure 1 describe the block diagram of CTA distribution. All SMs are connect to each other using interconnection network and shared L2 as well as DRAM via this connection.

The maximum number of CTAs per SM is determined based on architecture itself and resource usage including the amount of shared memory, register file and number of threads per CTA in comparison with the available resource localized in SM.

3. Experimental methodology

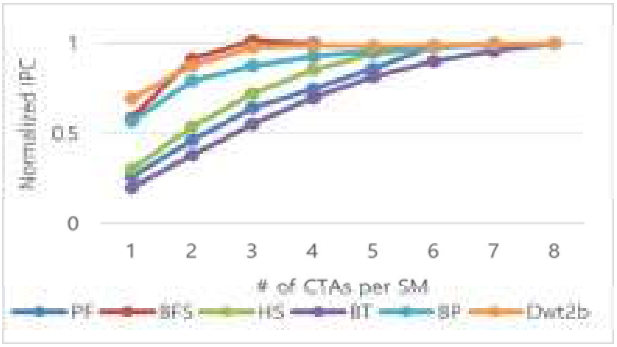
We use GPU simulator (GPGPU-sim v4) [3][4] to model the real GPU hardware. We apply Pascal configuration parameters provided from the simulator released package to archive updated view from modern architecture. The application is selected from Rodinia benchmark suite [5]. The table below describes detail of each benchmark.

<Table 1> Rodinia benchmark

Application	Abbrev	# of Inst
Pathfinder	PF	397115060
Breadth-first search	BFS	553515703
Hospot	HS	103760320
B+tree	BT	368840735
Backprop	BP	169083232
Discrete Wavelet Transform 2D	Dwt2b	187716549

4. Results evaluation

We analyze the impact of CTA scheduling by evaluating the performance while varying the maximum number of CTAs per SM. Our simulations show that massive resource enhancement in Pascal overcome nearly all the limitation of Fermi to allow many more CTAs to run on SM along with performance improvement. There is only one exception (BFS) which suffer a slightly degradation in performance when increase the number of CTAs to 4. Figure 1 illustrates normalized instruction per cycle (IPC) to the IPC when applying the maximum allowable CTAs per SM.



(Figure 1) Performance change with the number of CTAs

When increase the number of CTAs from 1 to 8, the largest performance improvement is in B+tree benchmark (5.11 times). In case of Dwt2b, the speed up is smallest (1.44 times). This benchmark experiences a quick saturation, meaning that it cannot utilize all resources of GPU.

5. Conclusions

There are many papers investigate the impact of CTA scheduler and propose many ideas to improve efficiency of SM. However, since Pascal, the improvement hardware resource is dramatic which solve most of the limitation of previous GPU generation regarding of CTAs scheduling matter. This paper secures this analysis and conclude the important role of the maximum number of CTAs assigned to SM in the performance of GPU. Another conclusion is that GPU programmers need to keep resource usage of benchmark small enough (shared memory, register files) so that CTA scheduler can determine to issue more CTAs into SM with less hardware overhead.

Acknowledgment

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (NRF-2018R1A2B6005740).

References

[1] NVIDIA, "NVIDIA's Next Generation CUDA Compute Architecture: Fermi," 2009

[2] D. O. Son et al., "A dynamic CTA scheduling scheme for massive parallel computing," Cluster Comput., vol. 20, no. 1, pp. 781 – 787, 2017

[3] A. Bakhoda et al., "Analyzing CUDA workloads using a detailed GPU simulator," ISPASS , pp. 163 – 174, 2009

[4] M. Khairy et al., "Accel-Sim: An Extensible Simulation Framework for Validated GPU Modeling," ISCA, pp. 473 – 486, May 2020.

[5] S. Che et al., "Rodinia: A benchmark suite for heterogeneous computing," IISWC, pp. 44 – 54, Oct. 2009.

A study on Vibration datasets used for bearing fault diagnosis

Minh Tuan Pham(*), Jinsul Kim (**), Cheol Hong Kim (***)
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering, 196325@jnu.ac.kr
(**) Chonnam National University, Department of Computer Engineering, jsworld@jnu.ac.kr
(***) Soongsil University, School of Computer Science and Engineering, cheolhong@ssu.ac.kr (corresponding author)

Abstract

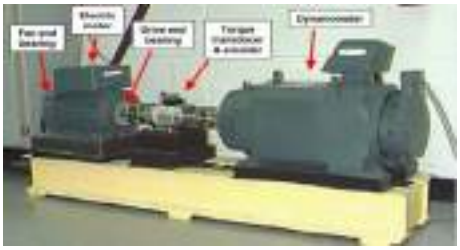
The vibration signal has been proved the reliability in monitoring and maintenance. With the importance of bearing in industrial, vibration-based methods have been studied widely for both diagnosis and prognosis issues. This paper will introduce well-known vibration datasets for this research area. Besides, the paper summary briefly state-of-the-art methods achieved high accuracy in bearing fault monitoring.

1. Introduction

Electrical machinery plays a vital role in industrial factories today. According to statistics, there is about 40% electrical motor failure due to faults of bearing components [1]. Therefore, there are tremendous related works based on vibration, sound signals and stator currents. However, vibration-based monitoring analysis shows their dominant performance. In recent years, the innovation of deep learning brings advantages for data-driven approaches [2]. This paper will analyze well-known vibration datasets and state-of-the-art methods for two primary issues in the bearing monitoring area: bearing fault diagnosis and bearing fault prognosis.

2. Vibration datasets for bearing FD

Bearing fault diagnosis issue is related to figure out which bearing component is in failure when the bearing fault starts to occur, especially classifying bearing fault types. Case Western Reserve University (CWRU) [3] provides a vibration dataset containing signal segments acquired when bearing occurs single faults (outer race fault, inner race fault, roller fault) and normal state. The vibration signals are collected at four different high rotational speeds (from 1720 to 1797) by changing loads 0-3 horsepower (sampling rate is 12kHz and 48kHz). Comparing to the CWRU vibration dataset, another dataset acquired from a self-designed system [2] is in more complicated working conditions. This dataset is acquired in six different lower operating speeds (from 250 to 500) with a sampling rate of 65,536 Hz. Beside single bearing faults, other compound faults are also created by diamond bit cutter. Figure 1 illustrates the experiment systems of these datasets.



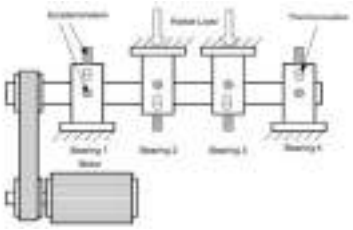
(Figure 1) CWRU bearing testbed

Prognosis in bearing fault is conducted to use available observations to predict a machine's upcoming states or forecast the fault before it occurs. In common, bearing fault prognosis is related to estimate the remaining useful lifetime (RUL) of a bearing. In the data-driven approach, datasets serving for prognosis are required to record

continuously until the bearing is totally broken (end of life). For these requirements, there are two well-known datasets: Intelligent Maintenance Systems (IMS) and PRONOSTIA [4]. IMS consists of 3 datasets, each one acquired during run-to-failure tests. Each dataset contains data for four bearings, which are 1-second segments. These measurements are recorded regularly with 10-minutes intervals. For the PRONOSTIA dataset, it provides real data related to the degradation of bearings, which is performed and accelerated under variable controllable operating conditions. The operating conditions of the experiment system are characterized by a rotating speed sensor and a force sensor. Two types of signals (temperature and vibration) are acquired during a bearing monitoring process.



(Figure 2) PRONOSTIA overview



(Figure 3) Schematic sketch o the testbed

Recent studies related to bearing fault prognosis focus on four important aspects: data acquisition, health indicator (HI) construction, health stage (HS) devision, and remaining useful lifetime (RUL) prediction. The construction of appropriate HI can be used to infer the correct health of bearing and detect different HS. The last aspect is related to determine time-to-start prediction (TSP). HI and RUL curves conventionally require to yield monotonically increases. For this reason, gradient-based metrics are widely used to construct those curves effectively. Related mathematic regression models are utilized to predict future values.

3. Conclusions

The paper presents some popular vibration datasets for bearing fault diagnosis and prognosis. And it also summary state-of-the-art methods compatible with vibration signals for bearing monitoring. We can conclude that vibration-based methods have been reliable and achieved high accuracy in bearing health prediction.

Acknowledgment

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (NRF-2018R1A2B6005740).

References

[1] S. Sharma, W. Abed, R. Sutton, and B. Subudhi, “Corrosion Fault Diagnosis of Rolling Element Bearing under Constant and Variable Load and Speed Conditions,” IFAC-PapersOnLine, vol. 48, no. 30, pp. 49–54, 2015, doi: 10.1016/j.ifacol.2015.12.352.

[2] P. M. Tuan, J. Kim, and C. H. Kim, “Accurate Bearing Fault Diagnosis under Variable Shaft Speed using Convolutional Neural Networks and Vibration Spectrogram,” pp. 1–11, 2020.

[3] C. W. R. U. B. D. Center, “Case Western Reserve University BearingDataset.” http://csegroups.case.edu/bearingdatacenter/home/ (accessed May 15, 2020).

[4] K. Medjaher, N. Zerhouni, and J. Baklouti, “Data-driven prognostics based on health indicator construction: Application to PRONOSTIA’s data,” in 2013 European Control Conference (ECC), Jul. 2013, pp. 1451–1456, doi: 10.23919/ECC.2013.6669223.

A study on bearing fault diagnosis using Acoustic Emission signals

Minh Tuan Pham(*), Jinsul Kim (**), Cheol Hong Kim (***)
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering, 196325@jnu.ac.kr
(**) Chonnam National University, Department of Computer Engineering, jsworld@jnu.ac.kr
(***) Soongsil University, School of Computer Science and Engineering, cheolhong@ssu.ac.kr (corresponding author)

Abstract

Due to playing a vital role in industrial electrical motor, bearing elements are paid great attention in monitoring for saving downtime. Signals containing bearing health information is one of the most important factor in bearing health analysis, especially, bearing fault diagnosis. This paper will introduce important characteristics of acoustic emission (AE) signals, which are deemed to be the next generation of signals used in maintenance issues. Besides, the paper will detail the specification of a well-known AE dataset for bearing fault detection.

1. Introduction

According to statistics, bearing fault takes up roughly 50% of electrical motor faults because of working harsh conditions [1][2]. Therefore, automatic bearing fault detection is practical in real industrial environments especially fault diagnosis (FD). The type of signals containing information about bearing elements health is one of the most critical factors in an FD process. During the last decade, vibration-signal-based methods achieved high accuracy and are reliable in some specific constraints in the significant degradation stage [3][4]. With respect to improving the diagnosis performance for other realistic scenarios such as earlier developed damage [1], very slow rotating machinery, or high vibration noise environment, acoustic emission (AE) signals seems to the next generation of signal utilized in bearing fault diagnosis. The paper reviews the characteristics of AE signals and introduces an example of an AE signal dataset used in this research area.

2. Bearing FD using AE signals

The fracture occurs in bearing elements, with releasing contained strain energy. This phenomenon emits elastic waves called acoustic emission. Using AE sensors, this signal can be detected and collected to serve for fault analysis. AE phenomena take place even when the bearing crack size is roughly 10-3 mm or is in micro-cracks. For this reason, early fault can be identified and detected by using AE signals. Besides, because the evolution of bearing damage is in its strained structure, AE phenomena are detected during the in-service process.



(Figure 1) Experiments system for collecting AE signals

The experiment system (Figure 1) [1] consists of 2 primary parts, which are connected by pulley and belt

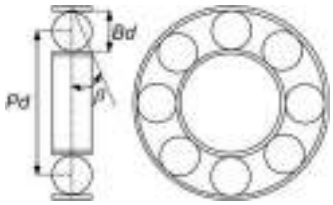
elements. In the first part, a 3-phase induction motor provides the motion for the whole system by connecting to a driven shaft. The driven shaft then transfers the motion to the second shaft (non-drive) through a gearbox, with being a ratio of 1:1.51. The second part is an adjustable blade acting as the load of the system. The data acquisition system is detailed in Table 1.

<Table 1> Data acquisition specification

AE sensor (PAC WSα) (FAG NJ206-E-TVP2 Motion Industries, Birmingham, AL)	Operating frequency range: 100-900kHz Directionality: ±1.5 dB Resonant frequency: 650 kHz Peak sensitivity (V/μbar): -62dB
2-channel PCI board	18-bit 40 MHz A/D conversion 10M samples/s rate as only one channel is used Dynamic range: >85 dB Sensor testing: AST build-in

<Table 2> Bearing specification

Pitch diameter (Pd)	46.5 (mm)
Rolling element diameter (Bd)	9 (mm)
Contact angle (β)	0°
The number of rolling element	13

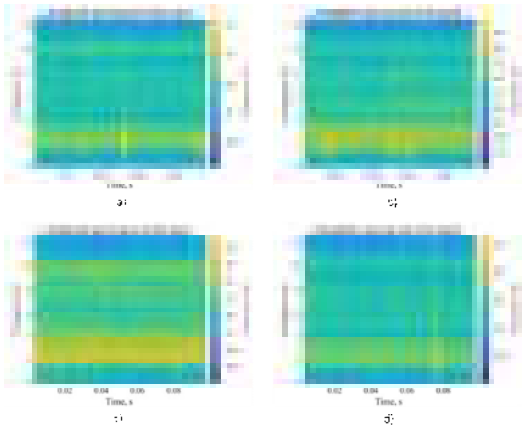


(Figure 2) Bearing in experiments

Effective methods based on AE signals are commonly related to time-frequency representation. It helps to express effectively the information containing in the collected signals as shown in Figure 3.

3. Conclusions

The paper presented some essential characteristics of AE signals, which are useful for early bearing fault diagnosis. High effective methods using the introduced AE datasets proved that AE signals would be used widely in this area.



(Figure 3) Spectrogram of AE signals

Acknowledgment

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (NRF-2018R1A2B6005740).

References

[1] M. Kang, M. R. Islam, J. Kim, J. Kim, and M. Pecht, "A Hybrid Feature Selection Scheme for Reducing Diagnostic Performance Deterioration Caused by Outliers in Data-Driven Diagnostics," IEEE Trans. Ind. Electron., vol. 63, no. 5, pp. 3299 - 3310, May 2016, doi: 10.1109/TIE.2016.2527623.

[2] M. T. Pham, J.-M. Kim, and C. H. Kim, "Intelligent Fault Diagnosis Method Using Acoustic Emission Signals for Bearings under Complex Working Conditions," Appl. Sci., vol. 10, no. 20, p. 7068, Oct. 2020, doi: 10.3390/app10207068.

[3]P. M. Tuan, J. Kim, and C. H. Kim, "Accurate Bearing Fault Diagnosis under Variable Shaft Speed using Convolutional Neural Networks and Vibration Spectrogram," pp. 1 - 11, 2020.

[4] D. Neupane and J. Seok, "Bearing Fault Detection and Diagnosis Using Case Western Reserve University Dataset With Deep Learning Approaches: A Review," IEEE Access, vol. 8, pp. 93155 - 93178, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2990528.

무선 센서 네트워크에서 에너지 효율적인 다중 체인 모델 연구

임세정(*), 신병무(**)
(*) 호남대학교 융합학부, limsejung@honam.ac.kr
(**) (주) LG CNS, shin1899@lgcns.com

A Study on Multi-Chain Model for Energy Efficiency in Wireless Sensor Networks

Se-Jung Lim(*) Byeong-Mu Shin(**)
(*) Honam University, Division of Convergence
(**) LG CNS Co., Ltd.

요 약

사물인터넷(IoT)의 주요 기술인 무선 센서 네트워크(WSNs)에서 센서는 일반적으로 수집한 정보를 무선 통신으로 기지국(BS)에 전송하기 때문에 에너지 효율성 연구는 중요한 과제 중 하나이다. 본 논문은 에너지 효율적인 WSN을 위한 다중 체인 모델을 제시하고 기존 체인 방식인 PEGASIS의 실험 기준을 바탕으로 네트워크 수명을 비교하였다. 시뮬레이션 결과에서 본 논문에서 제시하는 모델이 PEGASIS보다 네트워크 수명 측면에서 우수한 결과를 보여주고 있다는 점에서 신규 체인 방식의 설계 시 유용한 참고자료가 될 것으로 기대된다.

1. 서론

사물인터넷(IoT: Internet of Things)의 주요 구성 요소인 무선 센서 네트워크 (WSNs: Wireless Sensor Networks)에서 센서는 무선으로 통신하며 수집한 정보를 기지 노드 (BS: Base Station)에 전송한다. 일반적으로 센서는 배터리로 전원이 공급되기 때문에 에너지 효율을 향상하는 것은 필수적이다 [1][2]. 본 논문에서는 IoT 환경에서 에너지 효율적인 WSN를 위한 다중 체인 모델을 제시한다. 우리의 목표는 정보 송수신을 위한 센서의 무선 통신 거리를 최소화하여 네트워크 수명을 증가시키는 것이다. 이를 위해 먼저 기존 체인 기반 방식인 PEGASIS의 특징을 분석하고 실험 기준을 바탕으로 시뮬레이션을 통해 제시하는 다중 체인 모델의 네트워크 수명을 검증한다.

2. 관련 연구

2.1 체인 기반 방식

PEGASIS[3]의 주요 아이디어는 센서가 체인을 따라 가장 가까운 이웃으로부터 정보를 수신하고 또 다른 이웃으로 정보를 전송하며 교대로 정보를 BS로 전송하는 리더가 되는것이다. BS에서 가장 먼 위치에 있는 센서가 체인의 시작 노드이며 그리디 알고리즘을 사용하여 체인 형성을 위하여 다음 노드를 선택한다. PEGASIS는 체인의 긴 평균 길이와 마지막으로 선정된 센서의 통신 길이가 긴 단점을 갖는다.

3. 다중 체인 모델

3.1 동작 개요

(1) 네트워크 영역 분할 단계 : BS에서 가장 먼 센서가 체인의 시작 센서이고 시작 센서로부터 가장 먼 위치에 있는 센서는 체인의 끝 센서로 정의한다. 시작 센서와 끝 센서를 단일 간선으로 연결하고, 이 단일 간선에서 시작 센서와 끝 센서를 제외한 모든 센서의 수직 간선의 길이를 계산하여 수직 간선의 길이가 최대인 센서를 수직 센서로 정의한다. 단, 수직 센서의 위치를 제한하기 위해 최대 수직 간선의 허용 오차를 정의하고 수직 노드 간선의 길이는 최대 수직 간선의 허용 오차보다 작지 않아야 한다. 이 단계에서 네트워크 영역은 단일 간선과 최대 수직 간선에 의해 작은 영역으로

분할된다. 수직 센서는 시작 및 끝 센서를 각각 단일 간선으로 연결하고, 이 간선으로부터 수직 센서와 시작 및 끝 센서를 제외한 모든 센서의 수직 간선의 길이를 계산하고 수직 센서를 재정의 한다. 이 과정은 수직 센서의 간선의 길이가 최대 수직 간선의 허용 오차보다 작을 때까지 반복한다. 즉, 네트워크 영역이 단일 간선과 최대 수직 간선에 의해 더 작은 영역으로 분할되지 않을 때까지 계속한다. 분할된 네트워크 각 영역에서 BS로부터 가장 멀리 위치한 센서를 체인의 시작으로 선정한 후에 그리디 알고리즘을 사용하여 체인을 형성하고 센서 번호를 부여한다.

(2) 정보 수집 단계 : BS로 정보를 전송하기 위해 각 체인의 센서는 r번째 (i mod n, i : 센서 번호, n: 센서 수) 라운드에 체인의 리더가 된다. 토큰 전달 메커니즘 사용하여 융합된 정보는 체인의 리더가 BS로 전송한다.

4. 모의실험 조건 및 결과 분석

4.1 실험 조건

PEGASIS와 동일한 무선 송·수신 모델 식(1)(2)과 실험 조건 <표 1>을 채택했다.

$$E_{TX}(k, d) = E_{elec} * k + \epsilon_{amp} * k * d^2 \quad (1)$$

$$E_{RX}(k) = E_{elec} * k \quad (2)$$

<표 1> 파라메터

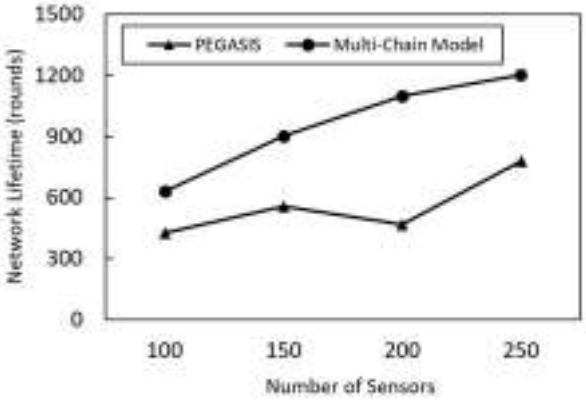
기호	값
E_{elec}	50 nJ/bit
ϵ_{amp}	100 pJ/bit/m2
E_{agg}	5 nJ/bit/message
k	2000 bit

<Table 1> Parameter

4.2 결과 분석

(그림 1)은 PEGASIS와 본 논문에서 제시하는 다중 체인 모델의 네트워크 수명을 보여준다. BS가 (50, 300)에 위치하고 100m ×100m 네트워크 영역에 임의로 배치된 센서의 수가 100, 150, 200, 그리고 250인 경우에서 각각 148%, 162%, 236%, 그리고 154% 다중 체인 모델의 네트워크 수명이 PEGASIS 보다 전체적으로 크게 향상됨을 확인했다.

(그림 1) 네트워크 수명



(Figure 1) Network Lifetime

5. 결론

본 논문에서는 IoT의 주요 기술인 WSN에서 무선으로 통신하는 센서의 에너지 효율을 향상하기 위한 다중 체인 모델을 제시했다. 네트워크 영역을 작은 단위로 분할하고 분할된 영역별로 라우팅을 위한 체인을 형성하도록 하여 정보의 송·수신을 위한 에너지 소모를 낮춤으로써 네트워크 수명을 증가시켰다.

참고 문헌

[1] J. Shen, A. Wang, C. Wang, P. C. K. Hung, and C.-F. Lai, “An Efficient Centroid-Based Routing Protocol for Energy Manage-ment in WSN-Assisted IoT”. IEEE Access, pp.18469~18479, 2017.

[2] Luigi Atzori, Antonio Iera and Giacomo Morabito, “The internet of things: A survey. Computer Networks”, Vol. 54-15, pp.2787~2805, 2010.

[3] S. Lindsey, C.S. Raghavendra, “PEGASIS: power efficient gathering in sensor information systems”, in: Proceedings of the IEEE Aerospace Conference, Big Sky, Montana, March, 2002.

무선 센서 네트워크에서 에너지 효율성을 위한 지역 체인 알고리즘

임세정(*), 신병무(**)
(*) 호남대학교 융합학부, limsejung@honam.ac.kr
(**) (주) LG CNS, shin1899@lgcns.com

A Regional Chain Algorithm for Energy Efficiency in Wireless Sensor Networks

Se-Jung Lim(*) Byeong-Mu Shin(**)
(*) Honam University, Division of Convergence
(**) LG CNS Co., Ltd.

요 약

무선 센서 네트워크(WSNs)로 구성된 사물인터넷(IoT) 기술의 활성화는 빅데이터를 생성한다. WSN에서 센서의 에너지 소모 불균형 문제는 중요한 연구 과제이며 본 논문은 지역 체인 알고리즘의 제시를 통해 센서의 불균형적인 에너지 소모를 해결하고 네트워크 수명을 증가시키는 것을 목표로 한다. 모의실험을 통하여 체인 알고리즘으로 유명한 PEGASIS와 네트워크 수명을 비교 분석한 결과에서 본 논문에서 제시하는 지역 체인 알고리즘은 PEGASIS보다 상당히 우수한 결과를 보여주고 있다는 점에서 신규 체인 방식의 설계 시 유용한 참고자료가 될 것으로 기대된다.

1. 서론

무선 센서 네트워크(WSNs: Wireless Sensor Networks)로 구성된 사물인터넷(IoT: Internet of Things) 기술은 스마트홈 서비스를 비롯하여 스마트팩토리, 스마트카, 스마트팜 및 스마트시티 등에 적용되며 활성화되고 필연적으로 빅데이터를 생성한다[1][2]. WSN에서 스마트 센서를 사용하여 데이터를 수집하는 동안 무선 송·수신을 위해 소비되는 에너지 문제를 해결하기 위해서 효율적인 방법이 필요하다. 본 논문에서는 지역 체인 알고리즘을 제안하며 WSN에서 일부 센서의 장거리 무선 통신에 따른 불균형적인 에너지 소모를 해결하는 것을 목표로 한다.

2. 관련 연구

2.1 체인 기반 알고리즘

PEGASIS[3]의 주요 아이디어는 기지 노드 (BS: Base Station)에서 가장 먼 위치에 있는 센서로부터 그리디 알고리즘을 사용하여 체인을 형성하고 센서가 체인을 따라 가장 가까운 이웃으로부터 데이터를 수신하고 또 다른 이웃으로 데이터를 전송하며 교대로 데이터를 BS로 전송하는 리더가 되는 것이다. PEGASIS의 체인 형성에서 센서의 재방문을 허용하지 않기 때문에 일부 센서의 장거리 데이터 송·수신으로 에너지 소모의 불균형이 발생한다.

3. 지역 체인 알고리즘

3.1 용어 정의

- key 센서: 수집된 데이터를 sink로 전송하는 센서
- first outside 센서: 지역 체인을 구성하는 센서 중에서 sink에서 가장 멀리 있는 센서이며 지역 체인을 형성하는 첫 번째 센서
- last inside 센서: 지역 체인을 형성하는 마지막 센서
- 지역 체인: first outside 센서에서 last inside 센서까지 그리드 알고리즘을 이용하여 형성된 체인

3.2 동작 개요

(1) 지역 체인 생성 : 지역 체인을 구성하는 센서의 수를 정의하고 네트워크 영역의 모든 센서가 지역 체인에 포함될 때까지 지역 체인을 형성하고 지역 체인에 번호를 할당한다. 1번 지역 체인의 last inside 센서는 가장 인접한 지역 체인의 first outside 센서와 데이터 송·수신을 위해 연결 관계를 맺는다. 이 과정은 모든 지역 체인이 하나의 연결 관계가 될 때까지 반복한다.

(2) 데이터 수집 단계 : 각 지역 체인은 r번째 (ci mod cn, ci : 지역 체인 번호, cn: 지역 체인의 수) 라운드에 key 센서를 순차적인 방법으로 선출한다. key 센서는 토큰 전달 메커니즘 사용하여 융합된 데이터는 sink로 전송한다.

4. 실험 및 결과

4.1 실험 환경

모의실험은 PEGASIS와 동일한 무선 모델(1)(2)을 사용하였고 파라미터는 <표 1>과 같다.

$$ETX(k, d) = Eelec * k + Eamp * k * d2 \quad (1)$$

$$ERX(k) = Eelec * k \quad (2)$$

<표 1> 파라미터

기호	값
Eelec	50 nJ/bit
Eamp	100 pJ/bit/m2
Eagg	5 nJ/bit/message
k	2000 bit

<Table 1> Parameter

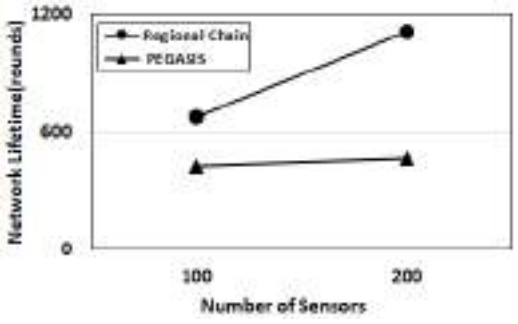
4.2 실험 결과 및 검토

(그림 1)은 sink가 (50, 300)에 위치하고 100m ×100m 네트워크 영역에 센서 100개와 200개를 임의로 배치하고 본 논문에서 제시하는 지역 체인 알고리즘과 PEGASIS의 네트워크 수명 모의실험 결과이다. 지역 체인 알고리즘은 센서의 위치를 기반으로 지역 체인을 형성하고 데이터 송·수신을 위해 인접한 지역 체인과 연결하는 방식을 채택하여 일부 센서의 장거리 무선 통신을 최소화함으로써 PEGASIS보다 우수한 네트워크 수명을 보여준다.

5. 결론

본 논문에서는 WSN으로 구성된 IoT 기술의 활성화로 생성되는 빅데이터의 수집에서 일부 센서의 불균형적인 에너지 소모 문제를 해결하기 위한 지역 체인 알고리즘을 제시했다. 제안된 알고리즘에서는 센서의 위치를 기반으로 지역 체인을 형성하여 센서의 균형적인 에너지 소모를 통해 네트워크 수명을 크게 증가시켰다.

(그림 1) 네트워크 수명



(Figure 1) Network Lifetime

참고 문헌

[1] Sarita V. Halde and S. T. Khot, “Efficient Collection of Big data in WSN”, in: Proceedings of 2016 International Conference on Inventive Computation Technologies, Coimbatore, India, Aug., 2016.

[2] Luigi Atzori, Antonio Iera and Giacomo Morabito, “Toward Energy Efficient Big Data Gathering in Densely Distributed Sensor Networks”, IEEE Transaction on emerging topics in computing, Vol. 2-3, pp.388~397, April, 2014.

[3] S. Lindsey, C.S. Raghavendra, “PEGASIS: power efficient gathering in sensor information systems”, in: Proceedings of the IEEE Aerospace Conference, Big Sky, Montana, March, 2002.

논문발표 세션 D1

공과대학 7호관 2층 220호

10:00 ~ 10:50

좌장 : 송은지(남서울대학교)

LiDAR 센서를 활용한 차량 객체 분할 시스템 연구

김영광(*), 오승민(*), 이지훈(*), 이동수(**),
ASHIQUZZAMAN AKM(**), 김진술(*)
(*) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, yklovejesus@gmail.com, osm5252kr@gmail.com, ghost6268@gmail.com, jsworld@jnu.ac.kr
(**) 전남대학교 전자컴퓨터공학과, ready1819@gmail.com , zamanashiq3@gmail.com

A Study on the Vehicle Segmentation System Using LiDAR Sensor

Yeonggwang Kim, Seungmin Oh, Jihun Lee (*), Dongsu Lee, ASHIQUZZAMAN AKM(**), Jinsul Kim(*)
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering
(**) Chonnam National University, Department of Electronic and Computer Engineering, Chonnam National University

요 약

인공지능의 딥러닝 기술과 하드웨어적인 발전과 더불어 차량 주변 상황을 능동적으로 인식하고 작업을 수행하는 일이 현실화되었다. 이에 따라 본 논문에서는 다양한 센서를 활용한 자율주행 기술이 나오고 있는 상황 속에서 3차원 공간 정보의 위치를 인식하는 LiDAR 센서를 활용한 차량 객체 분할 시스템에 관해 기술하고 있다. LiDAR를 통한 데이터 수집 결과를 U-Net 알고리즘을 적용하여 LiDAR 센서를 통한 차량 객체 감지 및 자율주행 시스템에 탑재 시 객체가 분할된 모니터링 시스템을 원본과 비교 분석하여 실질적인 성능 비교를 한다.

1. 서론

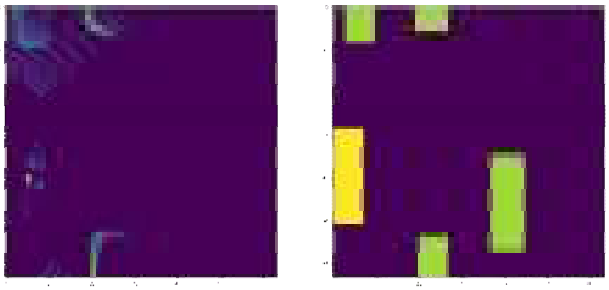
4차 산업에 관한 관심이 고조되면서 자율주행 자동차에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 자율주행 자동차는 소프트웨어에 의해서 작동하기 때문에 소프트웨어의 신뢰성을 확보하기 위한 다양한 기술들이 연구되고 있다. 특히, 차량 인식 및 회피 기술은 자율주행 차량을 구현하기 위한 핵심기술이다. 이 논문에서는 공간상의 위치를 인식을 위한 LiDAR 센서를 차량 위에 설치하고 도로 내의 차량 데이터를 수집하여 객체를 감지하였다. 또한, 수집된 데이터 셋을 통한 객체에 U-Net 알고리즘을 적용하고 이미지 객체 분할(Image Segmentation)을 하여 LiDAR 데이터 셋에 이미지 모니터링 기능을 강화하였다.

2. 본론

2.1 실행화면

다음 (그림 1) 은 본 연구에서 사용된 LiDAR 센서로 수집한 데이터와 이를 객체 분할한 Ground Truth 이미지이다.

(그림 1) LiDAR 센서로 수집된 데이터와 및 객체 분할한 차량 이미지



(Figure 1) Road environment provided by LiDAR public data and mapped vehicle object images

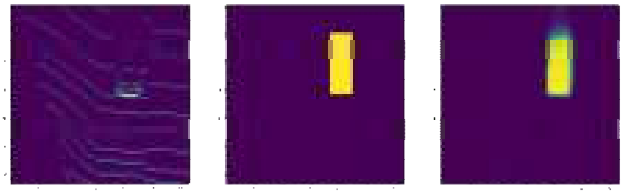
(그림 1)에서 수집한 데이터는 일반 주차장 내에서 주정차 된 차량을 촬영한 이미지 데이터이다. 오른쪽 그림의 노

란색 네모는 촬영한 차량의 이미지이며, 나머지 초록색은 주변 차량의 이미지이다.

2.2 U-Net 알고리즘을 적용한 LiDAR 센서 데이터 셋

다음 (그림 2) 는 LiDAR 센서 데이터 셋에 U-Net 알고리즘을 적용하여 이미지 객체 분할 즉 Image Segmentation 작업을 진행한 이미지이다.

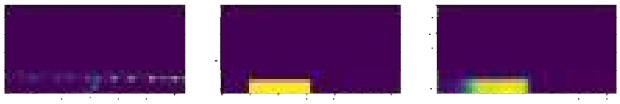
(그림 2) LiDAR 센서로 수집된 데이터와 및 U-Net 알고리즘을 활용한 차량객체분할 이미지



(Figure 2) Vehicle object division image using U-Net algorithm and data collected by LiDAR sensor

(그림 2)에서 왼쪽 그림은 LiDAR를 통한 이미지이며 가운데 이미지는 원본 Ground Truth 이미지, 그리고 맨 오른쪽 그림은 학습된 이미지이다. 앞의 (그림 1) 과 유사하게 차량 객체에 대해 선명한 차량의 이미지 객체를 (그림 2) 에서 나타내고 있다. 다음 (그림 3) 은 차량이 가로로 놓여있을 경우의 LiDAR 센서로 수집한 데이터 셋에 U-Net 알고리즘을 적용하여 이미지 객체 분할 작업을 진행한 이미지이다.

(그림 3) LiDAR 센서를 가로로 수집한 데이터와 및 U-Net 알고리즘을 활용한 차량객체분할 이미지



(Figure 3) Vehicle object division image using U-Net algorithm and data collected horizontally by LiDAR sensors

위의 (그림 2) 와 (그림 3) 에서 공통적인 특징으로 차량 주변에 대해 손실 값이 발생한 것을 확인할 수 있으나, 실질적인 주행 시 모니터링에는 적용이 가능한 모니터링 시스템으로 적용할 수 있다.

3. 결론

본 논문은 LiDAR센서를 활용한 차량 객체 분할 시스템 연구를 진행하였다. 수집된 데이터는 도로환경 데이터 셋이나, 주차된 주차장 그리고 차량 하나만 있는 운동장 등에서 실습하였다. 본 연구에서는 자차 하나만 있는 LiDAR 센서에 U-Net 알고리즘을 적용하여 학습을 시켰으며, 그에 따른 성능평가를 나타내었다. 그러나 차량이 다중으로 있는 환경에서는 객체 분할의 정확도가 현저히 낮았다. 그러므로 다음 연구에는 알고리즘의 개선과 데이터 셋의 전처리과정을 강화하여 연구를 진행할 예정이다.

감사의 글

이 논문은 2020년 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국산업기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구이며 (P0011931, 2020년 산학융합지구 조성사업), 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2020-2016-0-00314).

참고 문헌

[1] 문지선, 김선우, “심층 강화 학습 기반의 라이다 센서를 이용한 자율 주행 기능 구현”, 한국통신학회 학술대회 논문집, pp.129~130, Nov 219.

[2] 박용화, “3D 센서 및 자율주행용 LiDAR 기술 동향”, 한국소음진동공학회 논문지, Vol. 28, pp.8~14, Jul 2018.

[3] 김만규, 배성현, 김학일, “자율주행 자동차 환경에서의 3D-LiDAR와 딥러닝을 이용한 클러스터링 후보군 기반 실시간 객체 검출”, 제어로봇시스템학회 논문지, Vol. 25, pp.795~801, Sep 2019.

[4] 정민우, 이상훈, “자율주행 자동차를 위한 스캐닝 라이다 기반 객체인식 알고리즘 구현”, 대한전자공학회 논문지, pp.639~642, Nov 2017.

[5] 나유승, 김상권 외 8명, “자율주행 자동차를 위한 정밀도로지도 활용성 검증”, 한국자동차공학회 논문집, Vol. 28, pp.797~808, Nov 2020.

[6] 이영원, 유병용, “자율주행 차량을 위한 라이다 센서의 멀티 레이어 클러스터링 알고리즘”, 대한전자공학회 논문집, pp.1,638~1,638, Aug 2020.

LiDAR 기술을 활용한 지능형 자율주행 시스템에 관한 연구

김영광(*), 장진호(**), 정소진(**), 박주영(**), 김진술(*)
(*) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, yklovejesus@gmail.com, jsworld@jnu.ac.kr
(**) 전남대학교 전자컴퓨터공학부, verycosy@kakao.com, 98sjin@naver.com, pjy2635318@naver.com

A Study on Intelligent Self-driving System Using LiDAR Technology

Yeonggwang Kim, (*) Jinho Jang, Sojin Jung, Juyeong Park(**), Jinsul Kim(*)
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering
(**) Chonnam National University, School of Electronic Computer Engineering

요 약

인공지능의 딥러닝 기술과 하드웨어적인 발전과 더불어 차량 주변 상황을 능동적으로 인식하고 작업을 수행하는 일이 현실화되었다. 이에 따라 본 논문에서는 다양한 센서를 활용한 자율주행 기술이 나오고 있는 상황 속에서 3차원 공간 정보의 위치를 인식하는 LiDAR 센서를 활용한 자율주행 시스템에 관해 기술하고 있다. LiDAR를 통한 데이터 수집 결과를 원본 이미지에 랜더링 작업을 거쳐서 LiDAR 센서의 성능 측정 및 자율주행 시스템에 탑재 시 모니터링 시스템을 제공하여, 앞으로의 LiDAR 센서 및 알고리즘 개발에 지향점을 제공한다.

1. 서론

자율주행과 인공지능 기술의 급속한 발전과 함께, 차량 주변 상황을 능동적으로 인식하고 작업을 수행하는 것이 현실화되었다. 이때 대상 객체, 보행자, 주변 환경 등에 대한 센싱 및 인식 기능은 정확하고 안전한 자율주행 구현을 위해 가장 중요한 기술 중의 하나라고 볼 수 있다. 이 중에 사물과 자율주행 운영체 간의 3차원 공간 정보를 인식하는 3D 센싱 기술을 사물인식, 공간상의 위치 인식, 사용자 제스쳐 인식, 위험 상황 감지 등을 위해 매우 중요한 요소기술이다. 이 논문에서는 공간상의 위치를 인식을 위한 LiDAR 센서를 차량 위에 설치하고 도로 내의 차량 데이터를 수집하여 객체를 감지하였다. 수집된 데이터 셋 외로 기존 성능과의 비교를 위해 Lyft에서 제공하는 공공 데이터로 활용하였다.

2. 본론

2.1 실행화면

다음 (그림 1) 은 본 연구에서 사용된 LiDAR 센서로 수집한 데이터 셋이다.

(그림 1) LiDAR 센서로 수집된 도로환경 및 매핑된 차량 객체 이미지



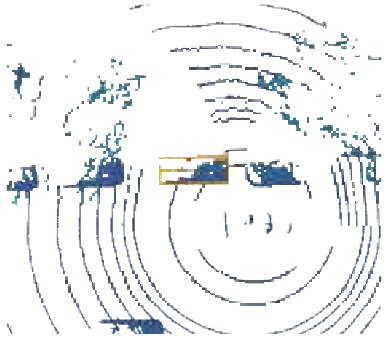
(Figure 1) Road environment collected by LiDAR sensor and mapped vehicle object image

(그림 1) 에서 수집한 데이터는 삼거리에서 신호대기 중 촬영한 이미지 데이터이다. 빨간 점은 실제 차량의 위치를 나타낸 그림이며, 특징으로는 가까운 객체에서는 뚜렷하게 잘 나타내지만, LiDAR 센서로부터 멀리 떨어진 객체는 지도에 검출이 안 된다.

2.2 실행화면 (대조군)

다음 (그림 2) 는 공공데이터를 활용한 LiDAR 센서 데이터 셋을 매핑한 이미지이다.

(그림 2) LiDAR 공공 데이터로 제공된 도로환경 및 매핑된 차량 객체 이미지



(Figure 2) Road environment provided by LiDAR public data and mapped vehicle object images

앞의 (그림 1) 과 유사하게 차량 객체에 대해 선명한 LiDAR 값을 (그림 2) 에서 나타내고 있다. 다음 (그림 3) 은 실제 이미지 위에 LiDAR 센서로 수집한 데이터 셋을 랜더링한 이미지이다.

(그림 3) LiDAR 센서로 수집한 데이터에 원본 이미지를 랜더링한 출력화면



(Figure 3) Output screen that renders original images to data collected by LiDAR sensors

차량주행 중에 촬영 및 수집한 데이터로서 (그림 3) 에서 보이듯이, 주행 시 속도에 의해 LiDAR로 검출한 차량의 데이터와 실제 이미지 간의 이격이 발생하여 차이점이 있는 것을 확인할 수 있다.

3. 결론

본 논문은 LiDAR센서를 활용한 자율주행 시스템에 관한 연구를 진행하였다. 수집된 데이터는 도로환경 데이터 셋이나, 실시간으로 차량 이동 및 모니터링 시스템을 제공하기에는 한계점이 있어서 Lyft에서 제공하는 공공데이터를 활용하여 비교 분석을 진행하였다. 연구결과로는 도로 위의 사람 및 실시간으로 정확한 매핑 시스템을 제공하기에는 한계가 있었다. 이러한 한계점을 극복하기 위해 LiDAR로 부족한 부분은 차량에 탑재가 가능한 적외선 센서를 활용하여 신뢰성이 높은 자율주행 서비스에 관해 연구를 진행할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2020년 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국산업기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구이며 (P0011931, 2020년 산학융합지구 조성사업), 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2020-2016-0-00314).

참고 문헌

[1] 나유승, 김상권 외 8명, “자율주행 자동차를 위한 정밀도로지도 활용성 검증”, 한국자동차공학회 논문집, Vol. 28, pp.797~808, Nov 2020.

[2] 박용화, “3D 센서 및 자율주행용 LiDAR 기술 동향”, 한국소음진동공학회 논문지, Vol. 28, pp.8~14, Jul 2018.

[3] 윤태진, 김민구 외 3명, “SLAM알고리즘과 LiDAR를 이용한 자율주행 로봇 개발”, 한국컴퓨터정보학회 논문집, Vol. 28, pp.289~290, Jan 2018.

[4] 윤태진, 우선진 외 3명, “SLAM을 이용한 자율주행 순찰로봇 개발”, 한국컴퓨터정보학회 논문집, Vol. 27, pp.437~438, Jul 2019.

[5] 김헌무, 최요순, “라이다 센서 기반 소형 자율주행 로봇의 지하광산 현장실험”, 한국암반공학회 논문, Vol. 30, pp.76~86, Feb 2020.

딥러닝 기반의 위험지역 감지 및 교통사고 발생 가능성 예측 모니터링 시스템 제안

이동수(*), ASHIQUZZAMAN A K M(*), 오승민(**), 이지훈(**), 김영광(**), 김진술(***)
(*) 전남대학교 전자컴퓨터공학과, {ready1819, zamanashiq3}@gmail.com
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, {osm5252kr, ghost6268, yklovejesus}@gmail.com
(***) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, jsworld@jnu.ac.kr

Proposal of a deep learning-based monitoring system for detecting hazardous areas and predicting the possibility of traffic accidents

Dongsu Lee(*) ASHIQUZZAMAN A K M(*), Seungmin Oh(**), Jihun Lee(**), Yeonggwang Kim(**), Jinsul Kim(***)
(*) Chonnam National University, Department of Electronic Computer Engineering
(**) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering
(***) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

요 약

본 논문에서는 교통사고자료, 기상관측자료, 사용자정보를 융/복합적으로 활용한 딥러닝 기반의 위험지역 감지 및 교통사고 발생 가능성 예측 모니터링 시스템을 제안하였다. 최종적으로 제안하는 딥러닝 모델은 정확도 96%, 재현율 95%, F1-Score 95%, Support 20의 성능을 도출하였다. 본 연구를 통해 향후 국내 도로환경에서 언제 어디서든 발생할 가능성이 있는 교통사고에 대하여 초기에 감지 및 검출 모니터링 기술에 도입할 수 있을 것으로 기대한다.

1. 서론

강병호 외는 2D 라이다와 카메라를 이용하여 포트홀을 검출하는 시스템과 알고리즘을 제안하였다[1]. 안광은 외는 포트홀 탐지를 위하여 딥러닝 기반 영상처리 모델을 사용하여 포트홀을 탐지하기 위한 모델을 적용하고 성능을 평가하였다[2]. 김진영 외는 센서를 통하여 블랙 아이스를 판별하고 사전에 예방할 방법과 해결책을 제안하였다[3]. 채종윤 외는 최소한의 전력으로 결빙 방지를 할 수 있는 원격 제어 시스템을 개발하였다[4]. 신건훈 외는 교량 구간의 도로 결빙 예측 및 감지를 위한 시스템 설계를 제안하였다[5].

그러나 위 논문들에서 교통사고자료, 기상관측자료, 사용자정보를 융/복합적으로 활용하여 위험지역을 감지 및 교통사고 예측에 관한 연구에 대해서는 언급된 바가 없었다.

2. 본론

2.1 데이터 셋 및 구현 시나리오

교통사고자료, 기상관측자료 및 사용자정보를 수집하였다. 국내 도로 환경에서 발생 가능성이 있는 교통사고에 대하여, 공공데이터 포털(data.go.kr)에서 제공하는 안개 잦은 지점 현황, 교통사고정보 개방시스템(taas.koroad.or.kr)에서 제공하는 사고다발지정보, 실시간 사용자정보 및 교통사고 예측 웹 페이지를 이용한 이동식의 사용자 단말기의 사용자정보, 스마트 모니터링으로 사용자가 신고한 위험지역 이미지를 교통사고 발생 가능성 예측 모니터링 서버로 전송한다.

2.2 교통사고 발생 가능성 예측 모니터링 서버

서버 수집부에서는 사용자 지역 사고다발지역정보, 사용자 지역 실시간 다른 사용자정보, 스마트 모니터링 시스템 또는 사용자 단말기의 사용자정보를 수집한다. 서버 분석부에서는 서버 수집부에서 수집한 이미지 데이터와 교통사고 자료에 대해서 수집한 이미지가 사전에 학습된 총 4,000개 이상의 이미지를 딥러닝 기반의 위험지역 감지 모듈로 판단하였다. 또한, 사전에 입력된 조건식에 의한 예상 피해량 산출을 위해 사용자 주변 실시간 교통사고 위험도에 관한 초저지연 데이터 처리를 지연하는 엣지 서버 기반 사용자 주변 교통사고 위험도 판단 모듈을 통한 사용자 주변 지역 사용자들과 관리자 모니터로 위험지역 위치를 알린 다음 위험지역 주변 사용자(운전자)들에게는 정지거리 및 감속 메시지 알림을 통한 전방 객체와의 위험상황으로부터 운전자와 차량을 보호할 수 있도록 해당 사용자를 기준으로 다음 순간 발생 가능성이 있는 교통사고의 유형과 일어날 예측 피해량을 산출하였다. 서버 전송부에서는 서버 처리부에서 판단 및 산출한 예측 피해량을 해당 사용자에게 실시간 사용자 주변 사고다발지역정보, 실시간 사용자 주변 다른사용자정보 및 사용자 주변 감지된 신규 위험지역 리스트를 관리자 모니터로 전송한다.

(그림 1) 제안하는 시스템 구현 시나리오



(Figure 1) Implementation Scenario of Proposed Monitoring System

2.3 관리자 모니터

관리자 모니터에서는 서버 전송부로부터 전송받은 실시간 사용자 주변 사고다발지역정보, 실시간 사용자 주변 다른사용자정보 및 사용자 주변 감지된 신규 위험지역 리스트를 최종적으로 감지된 신규 위험지역 리스트, 당월 교통사고 유형별 위험도를 표시하였다.

3. 결론

본 논문에서는 딥러닝 기반의 위험지역 감지 및 교통사고 발생 가능성 예측 모니터링 시스템을 제안하였다. 제안하는 딥러닝 모델은 정확도 96%, 재현율 95%, F1-Score 95%, Support 20의 성능을 도출하였으나 개인정보 이용에 동의한 실제 사용자들의 데이터를 수집하지 못한 상태에서 구현하였다는 한계점이 있었다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2020-2016-0-00314).

참고 문헌

[1] 강병호, Xiaosong, 최수일, “2D LiDAR 및 카메라를 이용한 포트홀 검출 알고리즘 구현,” 한국통신학회 학술대회논문집, pp.1085~1086, Jun, 2019.

[2] 안광은, 이성원, 정영주, 김석진, 류승기, 서동만, "딥러닝 기반 포트홀 탐지 시스템에서의 학습 모델 비교 분석," 한국정보과학회 학술발표논문집, pp.731-733, Dec, 2018.

[3] 김진영, 이혜진, 백주련, "센서를 활용한 블랙 아이스 탐색 기법 고찰," 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, pp.79-81, Jan, 2020.

[4] 채종윤, 김경매, 한병조, 박동수, 구경완, "카본사 발열체를 이용한 도로결빙 방지시스템," 대한전기학회 학술대회 논문집, pp.1522-1523, Jul, 2014.

[5] 신건훈, 송영준, 유영갑, "교량구간의 결빙 예측 및 감지 시스템," 콘텐츠학회논문지논문집, 11(11), pp.42-48, Nov, 2011.

Bi-LSTM 기반 도시 교통 흐름 예측

염성웅, 최철웅, 김경백
전남대학교 전자컴퓨터공학부

Bi-LSTM based Urban Traffic Flow Prediction

Sungwoong Yeom, Chulwoong Choi, Kyungbaek Kim
Dept. Electronics and Computer Engineering, Chonnam National University
E-mail: yeomsw0421@gmail.com, sentilemon02@gmail.com, kyungbaekkim@jnu.ac.kr

요 약

최근 도시가 팽창하면서 한계에 다다른 교통망 운영에 의해 교통 혼잡이 발생하고 있다. 많은 연구원들이 교통 혼잡을 줄이고 교통 효율성을 개선하기 위해 지능형 교통 시스템 (ITS) 개발에 노력하고 있다. 차량 속도, 교통량 및 차량 간 간격과 같은 교통 정보는 특정 지점의 교통량을 예측하는데 사용할 수 있다. 하지만 대부분의 이전 연구들은 단일 지역 정보만을 이용하여 교통 흐름을 예측하였다. 본 논문에서는 종단간의 경로 상의 노드 및 링크 정보를 활용하여 Bi-LSTM 기반의 단기 트래픽 흐름 예측 기법을 제안한다. 실제 데이터 세트를 사용한 실험 결과는 제안된 기법이 향후 교통 흐름을 예측할 때 다른 시계열 예측 기법보다 더 잘 작동함을 입증한다.

1. 서론

도시 인구가 증가함에 따라 도시의 공공 및 민간 교통 체계가 정체되고, 이미 한계에 가깝게 운영되고 있는 도시 네트워크는 작은 문제나 사건에 의해 큰 악영향을 미칠 수 있다. 또한, 교통 정체에 의한 시간 낭비, 오염 증가, 안전 우려, 그리고 경제에 영향을 미치기 때문에 근본적인 문제 해결이 필요하다. 최근 ITS(Intelligent transportation system)의 활성화에 따라 실시간 교통 데이터 피드 및 방대한 데이터 저장소를 활용하여 지능형 교통 관리 시스템이 활성화되고 있다.[1]

지능형 교통 관리 시스템은 도시 교통 수준을 섬세하게 파악하고 가까운 현 교통 상황 인지를 위해 대규모 동적 데이터를 실시간으로 수집할 수 있다.[2] 교통 상황을 모니터링하고 교통 혼잡의 증가나 악화를 방지하기 위해, 교통 관리 시스템은 연결된 IoT 디바이스들을 사용하여 다양한 데이터를 수집 및 분석을 통해 동적으로 교통 흐름을 파악할 수 있다.[3] 예를들어, 번호판 판독기와 CCTV 카메라와 같은 IoT 센서들을 거리에 배치하여 실시간으로 수집된 교통 혼잡 상황을 교통 관리 시스템을 통해 모니터링 할 수 있다. 이렇게 수집되는 데이터들을 통해 주어진 시간 내에 경로를 통과하는 차량의 양과 속도를 관측하여 교통 혼잡 패턴을 예측할 수 있다.[4-5]

이 단기 도시 교통 흐름 예측은 도시 교통 탐색 계획 및 도시 교통 최적화 제어의 핵심이다. 단기 트래픽 흐름 예측에 대한 수많은 접근 방식 중 신경망은 다차원 데이터 처리, 유연한 모델 강건, 강력한 일반화 및 학습 능력 및 적응력이 있다. 이러한 트래픽 흐름은 오전에는 증가하고 점심에는 변동적이고 저녁에는 감소하는 계절적 특성을 확인할 수 있다. 시계열 딥러닝 신경망 중 하나인 LSTM 은 계절성이 존재하는 트래픽을 활용한 단기 흐름 예측과 같은 시계열 분석에 높은 성능을 보여준다.[6] 하지만, 종단간의 노드 사이의 단기적인 트래픽 흐름을 예측할 때 도착지점에서 얻을 수 있는 정보뿐만 아니라 종단간 사이의 링크 정보를 활용하여 단기 트래픽을 예측할 필요가 있다.

본 논문에서는 종단간의 노드와 링크 정보를 활용하여

Bi-LSTM 기반 도시 교통 단기 흐름 예측 기법을 제안한다. 기본적으로 Bi-LSTM의 입력벡터는 트래픽 흐름 양, 차량 시간 평균 속도, 차량 공간 평균 속도, 도로 시간 점유율 및 타임스탬프로 다섯 가지 도메인으로 구성한다. 이와 같이 서로 다른 입력벡터를 사용할 때, Bi-LSTM을 기반으로 도시 교통 단기 흐름량의 MSE, MAE, RMSE를 측정하여 평가한다.

2. 관련연구

도시 교통 혼잡 예측에 대한 시공간적 데이터의 주요 특징은 시간 지연에 의해 먼 도로 구간에서 교통 흐름 사이의 시공간 관계에 대한 정보이다. 시공간 모델은 도로 네트워크를 통한 트래픽 흐름 또는 정체의 일시적 증가가 포함된다. 시간이 지남에 따라 교통 흐름의 시공간 의존성은 정보화된 운전자의 행동, 도로 구간의 보완적, 경쟁적 특성에 의해 더욱 복잡해진다.

논문[7]은 신경망을 이용하여 실시간 교통 예측이 수행하였다. 고속도로에서 낮 시간 동안 15분의 트래픽 양을 검사하고 신경망을 포함한 여러 방법을 사용하여 다음 15 분 간격의 볼륨을 예측한다. 논문[8]은 도로 네트워크에서 공간적 및 시간적 상관관계를 모두 고려한 모델의 파라미터를 추정한다. 이들은 매우 많은 수의 매개 변수를 추정하지만 운송 네트워크의 몇 가지 중요한 특성을 고려하지는 않는다. 공간 상관은 링크 사이의 거리에 의존하는 고정된 매트릭스 세트로 표현된다고 가정한다. 그러나 운송 네트워크에서는 링크가 정체되었는지 여부에 따라 트래픽 흐름에 영향을 미치는 다른 네트워크 링크가 상당히 달라질 수 있다. 우리는 다변량 시계열 데이터 학습에 유용한 시계열 신경망 Bi-LSTM 모델을 사용하여 학습하고 성능을 평가한다.

3. Bi-LSTM 기반 공간-시간적 도시 교통 흐름 예측

교통 혼잡의 증가나 악화를 방지하기 위해, 지능형 교통 관리 시스템은 도로 또는 차량 내 설치된 센서 및 카메라와 같은 IoT 기기들과 도시 교통 흐름을 클라우드에서 수집 후 모니터링하여 동적으로 트래픽 흐름을 유도하는데 사용될 수 있다.[9]

3.1 시공간 트래픽 흐름 변수 정의

일반적으로 교통 흐름 및 도로 혼잡 상태는 세 가지 변수 Speed, Flow 및 Occupancy 세 가지 변수를 통해 나타낼 수 있다. 이러한 트래픽 흐름 변수의 정의는 아래와 같다.

첫째, 트래픽 흐름 양(Traffic flow quantity) Q_i은 단위 시간 동안 도로의 기준점(노드) A를 통과하는 차량의 수이다. 여기서 i는 단위 시간 T분 간격으로 기록된 타임스탬프, N_A은 A 구간을 통과하는 차량의 수이다. A 구간의 트래픽 흐름 양 Q_i^A의 수식은 아래와 같다.

$$Q_i^A = \frac{N_A}{T}$$

둘째, 트래픽 흐름 속도 V는 단위 시간당 구간을 통과한 차량의 속도이다. 동일한 도로 구간에서 관찰되는 차량의 속도는 제각기 다르다. 따라서, 이 평균 속도는 일정 기간 동안 도로 구간 상태로 나타낼 수 있다. 이러한 평균 속도는 시간 평균 속도 V_t와 공간 평균 속도 V_s로 표현할 수 있다.

시간 평균 속도(Time mean speed) V_{ti}^A는 단위 시간 동안 도로의 기준점(노드) A에서 측정되는 차량의 평균 속도이다. 여기서 v_k는 k번째 차량의 속도이다. 이 시간 평균 속도 V_{ti}^A는 산술 평균으로 계산된다. 시간 평균 속도 V_{ti}^A의 수식은 아래와 같다.

$$V_{ti}^A = \frac{1}{N_A}\sum_{k=1}^{N_A} v_k$$

공간 평균 속도(Space mean speed) V_{si}^{AB}는 기준점 A와 B 사이의 도로 구간(링크)에서 관찰된 차량들의 속도이다. 이 공간 평균 속도 V_{si}^{AB}는 고조파 평균(Harmonic mean)으로 계산되며 보통 시간 평균 속도 보다 크지 않다. 공간 평균 속도 V_{si}^{AB}의 수식은 아래와 같다.

$$V_{si}^{AB} = \left(\frac{1}{N_{AB}}\sum_{k=1}^{N_{AB}}\frac{1}{v_k}\right)^{-1}$$

마지막으로, 도로 점유율(Occupancy) O_{ti}^{AB}은 기준점 A와 B 사이의 도로 구간(링크)의 차량 밀도를 나타낸다. 동일한 도로 구간에서 관찰된 도로 점유율은 시간과 차량의 크기에 따라 영향을 받는다. 이러한 점유율은 시간 점유율과 공간 점유율로 나타낼 수 있다.

시간 점유율(Time occupancy)은 차량이 검출기를 점유하는 시간의 백분율을 의미한다. 여기서 T는 관측이 이루어진 단위 시간이고, t_k는 k번째 차량이 점유한 탐지기의 시간이다. 시간 점유율 O_{ti}^{AB}의 수식은 아래와 같다.

$$O_{ti}^{AB} = \frac{1}{T}\sum_{k=1}^{N_{AB}} t_k * 100(\%)$$

공간 점유율(Space occupancy)은 도로 구간의 전체 차량 길이에 의해 정의된다. 하지만, 차량의 유형 및 길이가 다양하기 때문에 공간 점유율을 계산하기가 어렵다. 이처럼 매 순간 수집되는 다양한 트래픽 흐름 특징들을 활용한 트래픽 예측의 안정성을 보장하기 위해 시계열 다변량 데이터를 보다 효과적으로 학습하는 Bi-LSTM 모델이 필요하다.

3.2 Bi-LSTM 기반 도시 교통 흐름 예측 모델

(그림 1) Bi-LSTM 기반 도시 교통 흐름 예측 모델 아키텍처

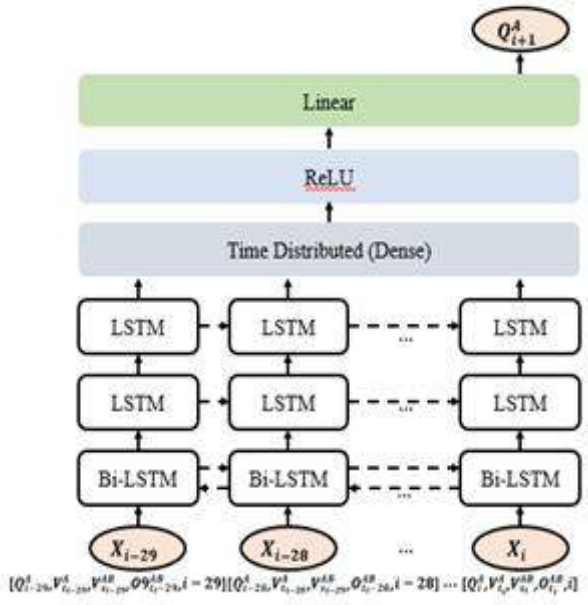


그림 2는 Bi-LSTM 기반 트래픽 흐름 예측 모델 아키텍처이다. 이 Bi-LSTM 모델은 1개의 Bi-LSTM 계층, 2개의 LSTM 계층, 3개의 Dense 계층을 구성한다. 3개의 Dense Layer 중 첫 계층은 Time Distributed, 두 번째 계층은 ReLU, 마지막 계층은 Linear 활성화 함수를 사용한다. 각 레이어는 30개의 노드를 포함한다. 각 노드의 입력을 위해 매 순간 수집되는 트래픽 데이터를 시간 창으로 구성한다. i번째 시간 창에서 관찰되는 입력벡터 X_i은 5가지 특징을 사용한다: 1)트래픽 흐름 양 Q_i^A, 2)차량 시간 평균 속도 V_{ti}^A, 3)차량 공간 평균 속도 V_{si}^{AB}, 4)도로 시간 점유율 O_{ti}^{AB}, 5) 타임스탬프 i

제안된 Bi-LSTM 모델은 연속적인 시간대에서 수집된 30개의 입력벡터 $X_{i-29}, X_{i-28}, \ldots, X_i$을 입력으로 사용하여 다음 시간대의 트래픽 흐름 양 을 예측한다. 제안된 Bi-LSTM 모델과 기존의 LSTM 모델의 성능을 비교하기 위해 각 모델의 MSE, MAE, RMSE를 측정하여 비교가 필요하다.

4. 실험교육 및 평가

덴마크의 아르후스 시가 제공하는 차량통행에 대한 449쌍의 교통정보 데이터는 136개의 단일 지점으로 부터 관측치가 수집된다. 이 데이터는 도심 교통관리에 활용 사례를 개발하여 보다 효율적으로 시내 교통을 경로화하기 위해 수집되었다. 아르후스 시의 136개의 교통 지점에서 일부 교통 지점의 트래픽 흐름 예측 결과를 비교한다.

<표 1> 시계열 딥러닝 모델별 회귀 오류 지표

	MSE	MAE	RMSE
LSTM	0.0544	0.1672	0.2331
Bi-LSTM	0.0491	0.1554	0.2215

제안된 Bi-LSM 모델의 성능을 기존의 LSTM 모델과 비교하기 위해 모델의 Node 수, Layer 수를 변경하면서 성능을 평가하여 각각 최적의 모델을 구성 하였고 모델의 MSE, MAE, RMSE를 비교하였다. 표1은 시계열 딥러닝 모델별 실험 결과이다. Bi-LSTM 모델의 MSE, MAE, RMSE가 LSTM 모델에 비해 전반적으로 더 낮았다. 결과적으로 다변량 시계열 데이터들을 입력으로 사용하는 경우 과거의 특징뿐만 아니라 미래의 특징 모두를 학습하는 Bi-LSTM 모델이 단순 LSTM 모델보다 유효하다.

5. 결론

본 논문에서는 도로 기준점(노드)와 도로 구간(링크) 정보를 활용하여 Bi-LSTM 기반 도시 교통 단기 흐름 예측 기법을 제안한다. 이 기법의 성능을 평가하기 위해 트래픽 흐름 양, 차량 속도, 도로 점유율 등 시공간 트래픽 흐름의 특성을 활용하여 제안된 Bi-LSTM 기반 트래픽 흐름 예측 기법의 성능을 검증하였다. 제안된 기법은 기존의 LSTM 기법보다 전반적으로 낮은 MSE, MAE, RMSE를 보여준다. 향후 수집된 스마트 시티내 노드 및 링크 정보를 활용하여 GNN 기반 도시 트래픽 혼잡 예측 기법 연구가 목표이다.

Acknowledgment

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2017R1A2B4012559).

참고 문헌

[1] Tönjes, Ralf, et al. "Real time iot stream processing and large-scale data analytics for smart city applications." poster session, European Conference on Networks and Communications. sn, 2014.

[2] Smith, Brian L., Billy M. Williams, and R. Keith Oswald. "Comparison of parametric and nonparametric models for traffic flow forecasting." Transportation Research Part C: Emerging Technologies 10.4 (2002): 303-321.

[3] Bischof, Stefan, et al. "Semantic modelling of smart city data." (2014)

[4] Huang, Fei-Rong, Cong-Xaiang Wang, and Chih-Min Chao. "Traffic Congestion Level Prediction Based on Recurrent Neural Networks." 2020 International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication (ICAIIC). IEEE, 2020.

[5] Chowdhury, Md Mohiuddin, et al. "A traffic congestion forecasting model using cmtf and machine learning." 2018 Joint 7th International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV) and 2018 2nd International Conference on Imaging, Vision & Pattern Recognition (icIVPR). IEEE, 2018.

[6] Li, Jinhong, et al. "Short term traffic flow prediction based on LSTM." 2018 Ninth International Conference on Intelligent Control and Information Processing (ICICIP). IEEE, 2018.

[7] Jung, H., J. Yoon, and S. Bae. "Traffic Congestion Estimation by Adopting Recurrent Neural Network." The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems 16.6 (2017): 67-78.

[8] Cheng, Tao, James Haworth, and Jiaqiu Wang. "Spatio-temporal autocorrelation of road network data." Journal of Geographical Systems 14.4 (2012): 389-413.

[9] S. Yeom, et al. "Design of Driver Trustiness assessing system with dangerous driving behavior detection" The Korea Institute of Smart Media (KISM), 2019.

지능형 네트워크 관리를 위한 RouteNet 분석

정혜선(*), 염성웅(**), 김경백(***)
(*) 전남대학교 정보보안협동과정, albaneo0724@gmail.com
(**) 전남대학교 컴퓨터공학, yeomsw0421@gmail.com
(***) 전남대학교 컴퓨터공학, kyungbaekkim@jnu.ac.kr

Analysis of RouteNet for Inteligent Network Management

Hyeseon Jeong(*) Seongwoong Yeom(**), Kyungbaek Kim(***)
(*) Chonnam National University, Graduate school of Information Security
(**) Chonnam National University
(***) Chonnam National University

요 약

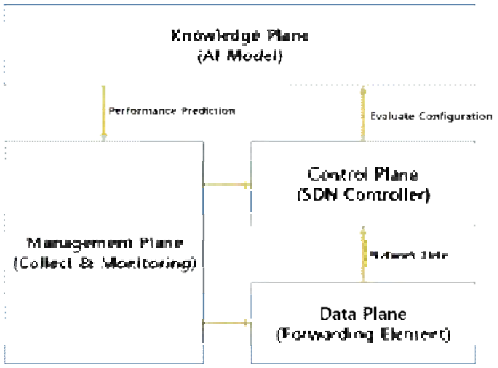
기존의 지능형 네트워크 관리를 위한 방법인 선형최적화 및 대기열 분석 기법은 증가하는 네트워크의 복잡성과 사용자의 수와 요청에 따라 높은 비용이 소모된다는 단점이 있다. 이 논문에서는 다양한 네트워크 구조 및 플로우 요청을 저비용으로 능동적 관리를 하기 위한 인공지능 기반 네트워크 관리 기법을 제안한다. 특히, 네트워크 정책 변경에 따른 네트워크 성능 예측을 위한 RouteNet을 분석하여 지능형 네트워크 관리에서 인공지능 기술의 활용 가능성을 확인한다.

1. 서론

최근 컴퓨터 네트워크가 더욱 복잡해지고 사용자의 수와 요청이 증가함에 따라 기존 네트워크 관리 기법인 선형최적화 및 대기열 분석 기법은 관리에 높은 비용을 요구한다. 이러한 단점을 극복하기 위해 네트워크 관리에 인공지능 모델을 적용시키려는 시도들이 많아지고 있으며 더불어 이에 대한 연구가 필요하다.

이 논문에서는 다양한 네트워크 구조 및 플로우 요청을 낮은 비용으로 능동적 관리를 위한 인공지능 기반 네트워크 관리 기법을 제안한다. 특히, 네트워크 정책 변경에 따른 네트워크 성능 예측을 위한 RouteNet을 분석하여 지능형 네트워크 관리에서 인공지능 기술의 활용 가능성을 확인한다.

(그림 1) 인공지능 기반 지능형 네트워크 관리



(Figure 1) AI-based intelligent network management

2. 인공지능 기반 지능형 네트워크 관리

지능형 네트워크 관리는 다양한 구조, 요청, 프로토콜, 사용자 등 입력 변화에 대해 네트워크 플로우, Network Function Virtualization(NFV), 에지 네트워크 자원 등을 효율적으로 관리하는 모듈 및 시스템을 말한다.

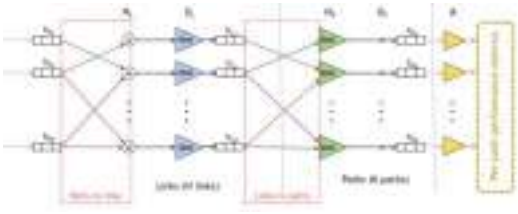
인공지능 기반 지능형 네트워크는 네트워크 포워딩을 담당하는 Data Plane, 그런 Data Plane을 조작하는 Control Plane, 네트워크 인프라로부터 얻은 데이터를 기계학습 또는 딥러닝을 통해 학습/분석/처리하는 Knowledge Plane(KP)으로 크게 세 부분으로 나뉜다.

이 논문에서는 소개할 RouteNet을 KP 영역에 적용해 네트워크 성능 측정을 위한 네트워크 핵심 성과 지표를 얻는 인공지능 모델을 실험하고, 이 인공지능 모델을 인공지능 기반 지능형 네트워크 관리에 적용할 수 있는지 확인한다.

3. RouteNet

RouteNet은 Graph Neural Network(GNN) 기반의 모델로서 네트워크 토폴로지 상에서 라우팅 테이블이 변할 때, 네트워크 핵심 성과지표인 지연과 지터에 대해 학습하고 평가한다.

(그림 2) 라우트넷 아키텍처



(Figure 2) RouteNet Architecture

RouteNet은 두 개의 GRU Cell이 GNN 모델 중 Message Passing Neural Network(MPNN)을 이용하여 학습한다. MPNN은 Message 함수와 Update 함수를 이용해 이웃 노드로 정보를 전달하고, 이웃 노드 들로부터 정보를 수집해 자신의 정보를 업데이트한다.

이를 바탕으로 그림 1에서 보이는 두 개의 GRU Cell이 link와 path의 상태를 업데이트하기 위해, 각 상대 GRU Cell의 상태 정보를 활용한다.

모델이 학습한 결과로는 네트워크 토폴로지 내의 모든 종단 노드 사이의 지연 또는 지터의 값이 출력된다. 지능형 네트워크 관리에서는 종단 노드 간 지연 또는 지터 값을 이용하여 네트워크 정책을 설정함으로써 네트워크 관리를 수행할 수 있다.

4. 실험 및 평가

4.1 데이터 셋

실험에 사용한 데이터는 NSFNet, Geant2, Synth50 토폴로지를 모델링하고 OMNeT++를 이용해 라우팅 테이블을 다르게 하여 시뮬레이션을 해 데이터를 얻었다.

시뮬레이션의 결과에서 얻은 종단 노드 간 지연과 지터, 대역폭, 전송된 패킷, 손실된 패킷과 함께, 해당 시뮬레이션의 라우팅 테이블을 RouteNet 모델의 입력으로 사용하였다.

모델의 입력으로 들어간 데이터들은 전처리를 통해 타겟값인 지연/지터, 모델의 커널로 경로, 링크, 대역폭, 트래픽이 나뉘어 사용이 된다.

이후 모델의 출력으로 벡터 형태의 타겟값이 나오며, Demo RouteNet의 코드에서는 학습하면서 사용하였던 커널의 값 및 바이어스가 checkpoint 형태로 출력, 저장되어 예측에 사용하게 된다.

4.2 실험 및 평가

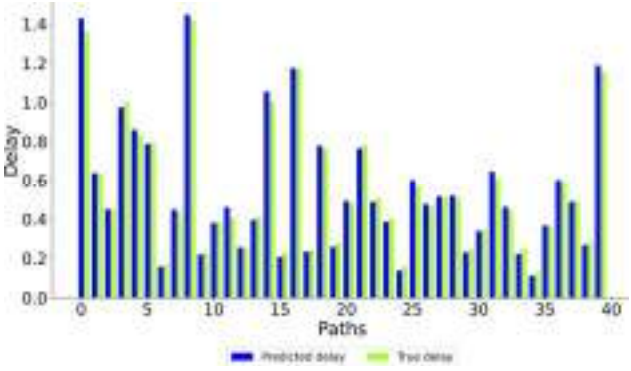
본 논문에서는 총 두 가지의 실험을 진행한다.

(1) 모델의 성능을 알아보기 위한 모델이 학습과 시뮬레이션에 NSFNet 네트워크 토폴로지 사용 및 측정

(2) 모델의 일반화 가능성을 알아보기 위한 모델의 학습에는 NSFNet 네트워크 토폴로지와 다른 Geant2 네트워크 토폴로지 시뮬레이션 데이터 사용 및 측정

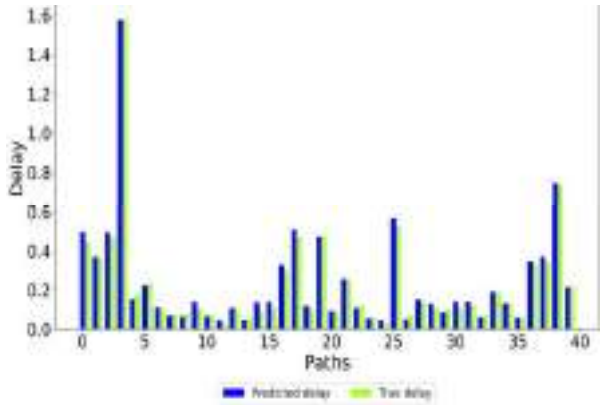
두 가지의 실험 후, 평가는 위에서 학습된 모델을 이용하여 학습되지 않은 라우팅 테이블이 입력으로 들어왔을 때의 지연 값과 실제 시뮬레이션으로 측정된 지연의 값을 그래프를 이용하여 비교한다.

(그림 3) NSFNet에서의 예측/실측 지연 비교



(Figure 3) Comparison of delay in NSFNet topology

(그림 4) NSFNet 예측 지연과 Geant2 실제 지연 비교



(Figure 4) Compare NSFNet predicted delay and Geant2 true delay

실험 결과 네트워크 성능 예측에 대한 RouteNet의 예측 값이 네트워크의 실제 측정 값과 약 1×10^{-2} 이하의 차이를 갖는 것을 확인할 수 있었고, 학습을 시도하지 않은 네트워크 토폴로지인 Geant2 토폴로지에 대해서도 같은 수준의 차이를 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과를 통해 RouteNet 모델은 충분히 지능형 네트워크 관리를 위한 인공지능 모델로써 적용이 가능하고, 네트워크 정책 변경에 따른 성능 측정에도 무리 없이 적용할 수 있는 것을 확인할 수 있었다.

5. 결론 및 향후 연구

네트워크가 복잡해지고 사용자의 수와 요청이 증가함에 따라서 지능형 네트워크 관리 체계와 네트워크 최적화의 필요성은 점점 커지고 있다. 하지만 기존 방식의 네트워크 최적화 및 데이터의 수집은 많은 비용이 소모된다는 단점이 있다. 이에 낮은 비용으로 네트워크 정책 변경에 따른 네트워크 성능 예측을 할 수 있는 RouteNet을 이용해 지능형 네트워크 최적화의 가능성을 확인하였다.

향후 연구로 RouteNet을 Intent-Based Network에 적용하여 인공지능 기반 지능형 네트워크를 최적화하는 방법에 대해 연구하고자 한다.

Acknowledgment

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2017R1A2B4012559).

참고 문헌

[1] Krzysztof Rusek, et al. “RouteNet: Leveraging Graph Neural Networks for Network Modeling and Optimization in SDN”, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Volume: 38, Issue: 10, Oct. 2020

[2] RouteNet Github repository, “https://github.com/knowledgedefinednetworking/”

[3] Huu-Duy Nguyen et al. “Location-aware Dynamic Network Provisioning”, Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium (APNOMS), 2017 19th

[4] Duc-Tiep VU, Kyungbaek KIM, “Gradual Switch Clustering based Virtual Middlebox Placement for Improving Service Chain Performance”, IEICE TRANS. INF. & SYST., VOL.E102‐D, NO.9 SEPTEMBER 2019

이미지 내 객체 분류를 위한 노드 프루닝 기반 압축된 DCNN 모델

오상원(*), AKM ASHIQUZZAMAN(**), 장진호(*), 신혜주(***), 정소진(*), 김진술(****)
(*) 전남대학교 전자컴퓨터공학부 학부과정
(**) 전남대학교 전자컴퓨터공학부 석사과정
(***) 전남대학교 산업공학과 학부과정
(****) 전남대학교 ICT융합시스템공학과 교수

Compact Deep Learning Convolutional Neural Network Model

Sangwon Oh(*), AKM ASHIQUZZAMAN(*), Jinho Jang(*), Hyeju Shin(**), Sojin Jeong(*), Jinsul Kim(***)
(*) Chonnam National University, School of Electronics and Computer Engineering
(**) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

요 약

최근 심층 딥러닝 신경망 모델의 다양한 연구로 인해 정확도가 향상되고 대용량의 데이터들을 처리할 수 있게 되어 다양한 산업 분야에 사용되고 있다. 하지만 발전된 성능에 따라 높은 사양의 컴퓨팅 파워가 필요하여 낮은 사양의 장비를 사용하는 산업 분야에서는 심층 딥러닝 신경망 모델을 섣불리 사용할 수 없다. 본 연구에서는 심층 딥러닝 신경망 모델을 낮은 사양의 연산 장치에서도 탑재할 수 있을 만큼 경량화하는 방법을 제안한다. 본 논문에서는 DCNN 기반의 심층 딥러닝 모델을 사용하여 이미지를 분류하고 노드 프루닝 기법을 사용하여 해당 모델을 경량화하여 성능을 재측정했다. 결론적으로 노드 프루닝 기법을 사용하여 기존의 방식보다 3배 이상 학습 시간을 단축했다.

1. 서론

최근 딥러닝을 사용하는 애플리케이션 및 시스템이 다양한 곳에서 연구 및 사용된다. 이전에는 특수한 산업 분야에서 기계학습을 사용해야 했지만, 기술이 발달하고 모바일 애플리케이션 시장의 중요성이 올라감에 따라서[1], 범용성 있는 산업 분야에서 더 나은 성능을 위해 딥러닝 기술을 많이 채택한다. 특히 시각적인 감지 혹은 식별을 요구하는 많은 애플리케이션은 CNN 기반의 딥러닝 알고리즘 모델을 사용한다.

최신 CNN 기반 딥러닝 신경망 모델들은 과거보다 학습 파라미터 및 신경망 계층의 수가 많아지는 방향으로 발전되었다. 그만큼 정확도가 높아지고 학습 가능한 데이터의 크기가 훨씬 커졌지만, 이를 처리하기 위해 딥러닝 신경망 모델은 용량이 더욱 커지고 높은 사양의 연산 장치가 필요하다. 따라서 적은 용량과 빠른 속도를 요구하는 일부 분야에서는 이미지 처리를 위한 심층 딥러닝 신경망 모델을 사용하기 위해 모델을 경량화하는 다양한 방법들이 고안되었다[2].

본 연구에서는 이미지 처리를 위한 심층 딥러닝 신경망 모델을 채택하여 이에 노드 프루닝 기법을 사용해서 얼마나 경량화가 되는지 보여줄 것이다.

2. 이론적 배경 및 실험

2.1 이론적 배경

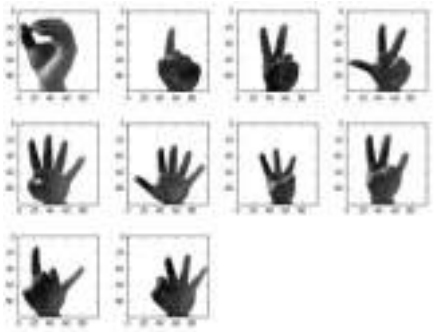
본 연구에서는 DCNN(Deep Convolutional Neural Network)을 기반으로 한 심층 딥러닝 신경망 모델을 설계하였다. DCNN 모델 계층의 일부분은 CNN 알고리즘을 기반으로 작동한다. CNN은 합성곱 개념을 이용하여 학습 데이터에서 중요한 특성을 추출하게 해주는 알고리즘이다. 본

연구에서 사용한 DCNN 모델은 입력 계층과 출력 계층, 8개의 합성곱 계층, 4개의 최대 풀링 계층, 그리고 3개의 완전 연결 계층으로 구성되어 있다. 그리고 모델을 경량화하기 위해서 필터 노드 L1 정규화를 이용한 노드 프루닝 기법을 사용하여 DCNN 모델 계층 내의 불필요한 노드를 정리하였다.

2.2 실험

DCNN 모델을 학습시켜 성능을 확인하기 위해 본 연구에서는 10가지의 손동작 이미지를 분류하는 것을 학습시켰다. 이미지 내의 손동작을 객체로 인지하여 분류하기 위해 웹캠을 사용하여 학습에 쓰일 데이터들을 직접 촬영 후 전처리했다. 그림 1과 같이 10개의 별개의 손동작들이 별도의 10개의 클래스로 결정되었다.

(그림 1) 10가지의 손동작 데이터 집합 샘플 클래스들

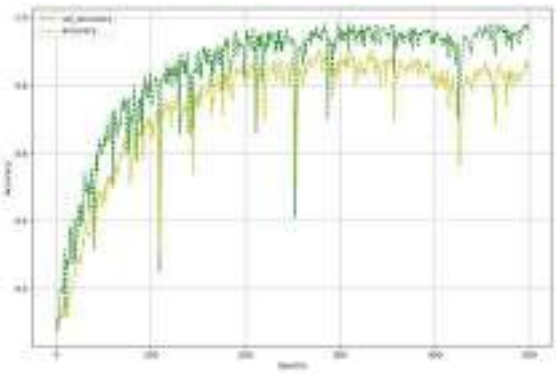


(Figure 1) 10 hand gesture data set class samples

본 학습에서는 입력 데이터의 90%를 학습을 위한 데이터로 사용했고 나머지 10%를 시험을 위해 사용했다. 입력 데이터들은 그림 1.에서 정의한 10가지 손동작 클래스들에 200개씩 속해있고 무작위로 섞어 학습을 시작했다. 학습 모델은 입력받은 데이터가 10가지 클래스 중 어디에 속하는지 분류한다. 본 실험의 정확도는 모델이 분류한 클래스가 실제로 해당 클래스 인지를 판별하여 계산되었다.

각 클래스의 분류에 따라 평균 99%의 정확도, 98%의 Recall과 F1-Score를 보였다. 그 후, 노드 프루닝 기법을 사용하여 학습 파라미터들을 압축하였다. 노드 프루닝 전 DCNN 모델이 10,511,306개의 인자를 가지고 있고 1 Epoch 당 242.2초가 소요되었지만, 노드 프루닝 후에 L1 정규화 기반 필터 순위를 토대로 총 6,616,544개의 인자를 정리하여 새로운 모델의 인자들이 3,894,762개로 압축되었고 정확도는 이전과 같으며, 학습 시간은 1 Epoch 당 80.72초가 걸렸다.

(그림 2) 학습 횟수에 따른 DCNN 분류 정확도



(Figure 2) DCNN classification accuracy over training

3. 결론

본 연구의 목적은 적은 용량과 빠른 학습속도를 가지는 심층 딥러닝 신경망 모델을 요구하는 산업 분야에서 사용할 수 있도록 딥러닝 신경망 모델을 경량화하는 것이다. 이를 위해서 본 연구에서는 손동작 이미지를 분류하는 DCNN 모델을 설계하였고, 모델을 경량화하기 위해 노드 프루닝 기법을 사용했다. 그 결과 DCNN 모델이 98%의 정확도를 보였고, 모델에서 사용하는 학습 파라미터의 개수가 약 62.95%만큼 압축됐고, 학습 시간도 약 3배 단축되었다. 이러한 결과를 통해 본 연구의 경량화 방법이 실제 심층 딥러닝 신경망 모델에 적용할 수 있음을 보여주었다.

감사의 글

본 연구 논문은 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 (IITP-2020-2016-0-00314) 연구결과입니다.

참고 문헌

[1] 이영희, “디지털콘텐츠에 관한 연구”, 한국정보과학회 논문지, Vol. 20-5, pp.100~106, May 2004.

[2] Digital, C., "Digital Contents Course-ware," IEEE Multimedia, Vol. 10-7, pp.100~110, July, 2004.

딥러닝 영상복원을 이용한 고속 고해상도 뇌기능 자기공명영상에 관한 연구

박수형(*), 김진술(**)
(*) 전남대학교 컴퓨터정보통신공학과, suhyung@jnu.ac.kr
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, jsworld@chonnam.ac.kr

Highly Accelerated Submillimeter Resolution Functional MRI using Variable Flip Angles Acquisition and Deep Learning Reconstruction

Park Suhyung(*) Kim Jin-Sul(**)
(*) Chonnam National University, Department of Computer Engineering
(**) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

요 약

3D gradient and spin echo (GRASE) imaging is used for cortical layer and columnar fMRI in the absence of signal confounds from draining veins. Its use has been limited by limited slice coverage with blurring. We developed highly accelerated 3D GRASE with controlled T2 blurring by combining deep learning based image reconstruction with variable flip angles (VFA). Compared with current GRASE acquisitions, the proposed method demonstrates that 1) through-plane random encoding with VFA increases the slice coverage with a sharper point spread function, 2) reduced TE from in--plane random encoding provides a high SNR efficiency, and 3) the resulting image sharpness and SNR efficiency lead to increased BOLD activation.

1. Introduction

At ultra-high magnetic field, improved SNR makes it possible to acquire T2-weighted BOLD signals with high spatial specificity for columnar and layer imaging by minimizing draining vein effects [1-4], in which BOLD effects originating from larger diameter draining veins can be significantly distant from the actual sites of neuronal activity. 3D gradient and spin echo imaging with inner-volume selection (GRASE) have been appealing options to achieve sub-millimeter resolution in fMRI [5-6], in which the required number of phase encoding steps is reduced at the same resolution by limiting the field-of-view. In general, 3D GRASE has disadvantages in that 1) k-space filtering causes T2 blurring by limiting the number of slices [7] and 2) a variable flip angle (VFA) scheme results in partial success with substantial SNR loss [8]. To address these issues, we developed highly accelerated 3D GRASE with controlled T2 blurring through an optimal combination of VFA based random sampling for fast data acquisition and deep learning based image reconstruction.

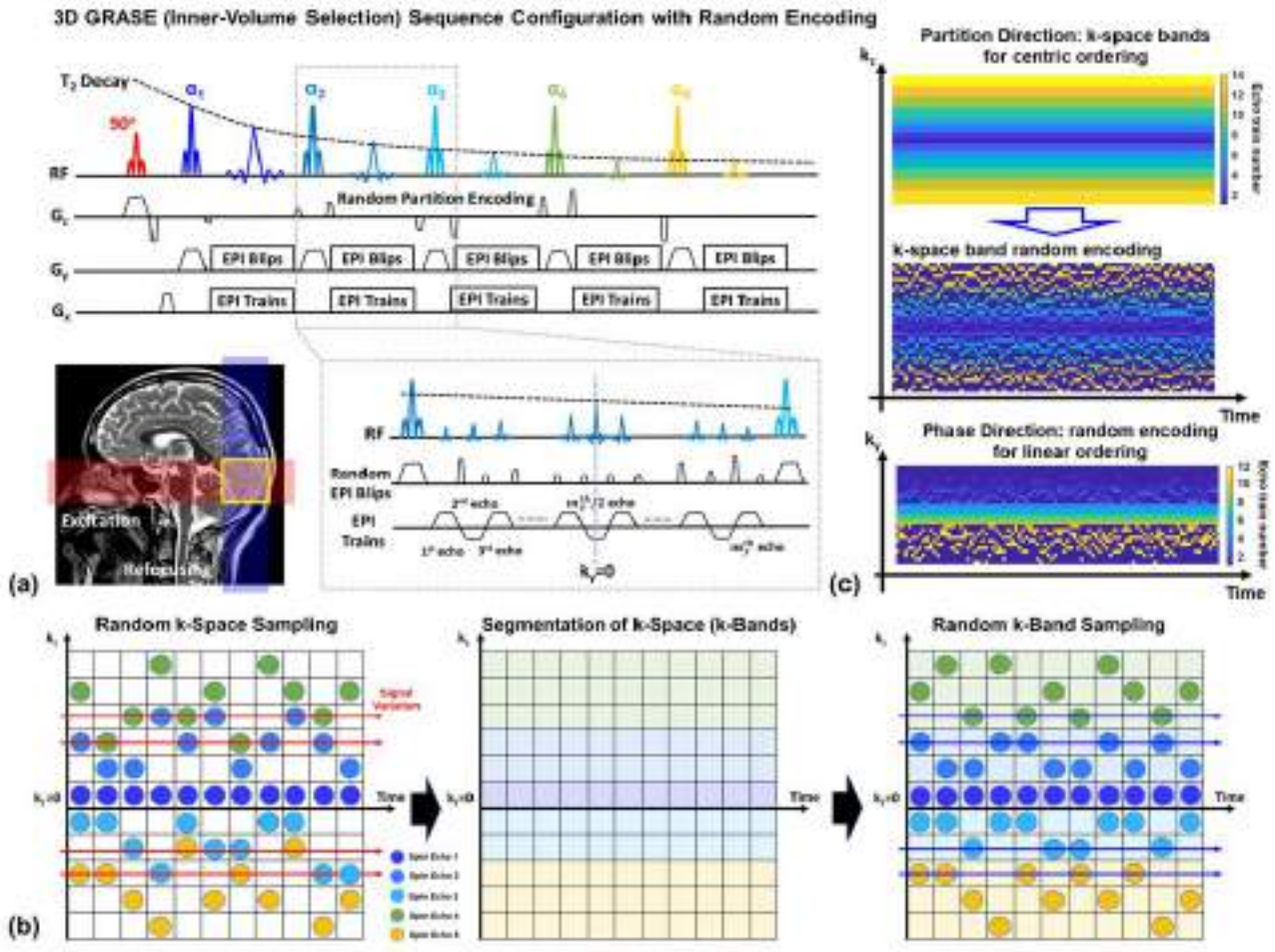
2. Theory

2.1 Dataacquisition:Pseudo-RandomSampling

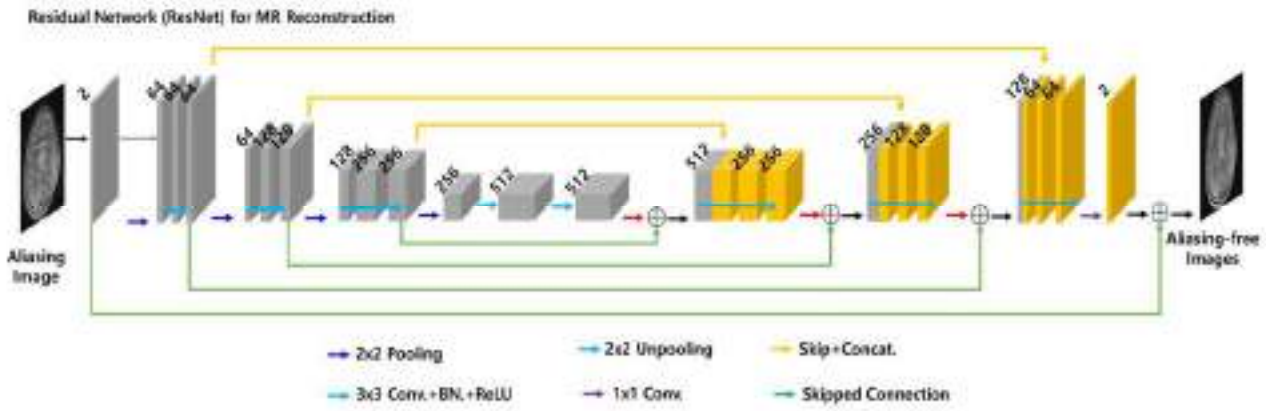
Since an echo spacing is elongated to accommodate a large number of echoes, randomly undersampled k-space may cause significant signal discontinuity with a shuffled ordering across time as well as contrast changes with varying TE from undersampled EPI train, potentially yielding undesirable artifacts with temporal noises. To mitigate signal discontinuity across time, k-space is segmented for partition encoding by 1) dividing it into several frequency bands along k direction according to a probability function and 2) randomly choosing one line within a single band. For phase encoding, the same number of k lines before the center k-space k =0 is acquired with random blips for a constant TE across time (Fig. 1).

2.2 VariableFlipAngleCalculation

To control T2 blurring along the partition direction, the VFA regime, calculated using an inverse solution of Bloch equations based on a GM-specific prescribed signal evolution (T1=2000ms and T2=60ms), was used to achieve slow signal decay.



(Figure 1) Functional MRI data acquisition scheme and bi-directional random sampling strategy



(Figure 2) Architecture of residual networks for MR reconstruction: Input and output are complex valued

2.3 Image Reconstruction

Since fMRI time series of images can be represented as a linear combination of a background tissue, which is slowly varying across time, and a dynamic BOLD signal, which is rapidly changing depending on stimulation, the reconstruction for each component needs to be correspondingly different. Assuming that the background signal lies in a low dimensional subspace while dynamic component can be represented in deep layers, the undersampled fMRI data is reconstructed using deep learning framework known as ResNet [9], in which the lost high frequency information is well-characterized by using the by-pass connection between encoder and decoder while adding multi-resolution low frequency information as a baseline image (Fig. 2).

3. Experiments

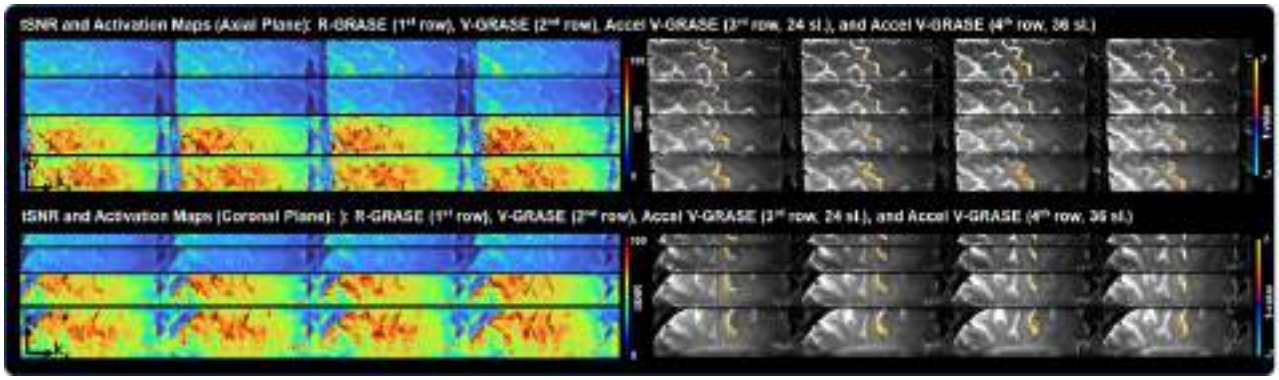
fMRI studies were conducted on a 7T whole body MR scanner (MAGNETOM 7T, Siemens Medical Solution, Erlangen, Germany) equipped with a 32-channel head coil. Institutional review board and informed consent was obtained for all subjects. In all experiments, the spatial and temporal resolutions were set to 0.8 mm (isotropic) and TR=3s, respectively, with 160 time frames for the primary motor cortex.

3.2 Results

Figure 3 shows tSNR and activation maps of primary motor cortex during finger tapping. The proposed method outperforms competing methods in improving temporal stability of the fMRI signal while providing stronger activation in expected cortical GM regions.

6. Conclusion

We successfully demonstrated the feasibility of a proposed method to increase volume coverage, tSNR, BOLD sensitivity and reduce blurring of 3D GRASE. Compared with competing methods, the proposed method, with 0.8mm isotropic res olution, increases the slice number up to 36 slices (from 8 and 18 slices) and reduces the FWHM of the PSFs to 1.1~1.2 pixel (from 3.45 and 2.35 pixel) along the slice direction. It is expected that the proposed method will effectively widen the applica tions of GRASE fMRI imaging to high resolution imaging such as cortical layer-specific functional experiments, with large implications for both basic neuroscience and clinical applications.



(Figure 3) Comparison of tSNR and BOLD activation maps in primary motor cortex observed from axial and coronal planes.

Acknowledgment

This research was supported by the MSIT(Ministry of Science and ICT), Korea, under the ITRC(Information Technology Research Center) support program(IITP-2020-2016-0-00314) supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Planning & Evaluation).

References

[1] Uludag K, Muller-Bierl B, Ugurbil K. An integrative model for neuronal activity induced signal changes for gradient and spin echo functional imaging. Neuroimage, vol. 48 pp.150-165, 2009.

[2] Yacoub E, Duong TQ, Van De Moortele PF, Lindquist M, Adriany G, Kim SG, Ugurbil K, Hu X. Spin-echo fMRI in humans using high spatial resolutions and high magnetic fields. Magn Reson Med, vol. 49, pp.655-64, 2003.

[3] Yacoub E, Van De Moortele PF, Shmuel A, Ugurbil K. Signal and noise characteristics of Hahn SE and GE BOLD fMRI at 7 T in humans. Neuroimage, vol. 24, pp.738-750, 2005.

[4] Duong TQ, Yacoub E, Adriany G, Hu X, Ugurbil K, Kim SG. Micro-vascular BOLD contribution at 4 and 7T in the human brain: gradient-echo and spin-echo fMRI with suppression of blood effects. Magn Reson Med, vol. 49, pp.1019-1027, 2003.

[5] Feinberg DA, Hoenninger JC, Crooks LE, Kaufman L,Watts JC, Arakawa M. Inner volume MR imaging: technical concepts and their application. Radiology, vol. 156, pp.743-747, 1985.

[6] Feinberg DA, Harel N, Ramanna S, Ugurbil K, Yacoub E. Sub-millimeter single-shot 3D GRASE with inner volume selection for T2 weighted fMRI applications at 7 Tesla. In Proceedings of the 16th Annual Meeting of ISMM, Toronto, Ontario, Canada, Abstract 2373, 2008.

[7] Mugler JP, III, Kiefer B, Brookeman JR. Three-dimensional T2- weighted imaging of the brain using very long spin-echo trains. In Proceedings of the 8th Annual Meeting of ISMRM, Denver, Colorado, USA, p. 687, 2000.

[8] Kemper VG, De Martino F, Vu AT, Poser BA, Feinberg DA, Goebel R, Yacoub E. Sub-millimeter T2 weighted fMRI at 7 T: comparison of 3D-GRASE and 2D SE-EPI. Front Neurosci, vol. 9, pp.163, 2015.

[9] Deep residual learning for image recognition, in Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp.770 - 778, 2016.

논문발표 세션 E1

공과대학 7호관 3층 336호

10:00 ~ 10:50

좌장 : 박수형(전남대학교)

와이어 메신저 어플리케이션 프로토콜 분석

김용찬(*), 최형기(**)
(*) 성균관대학교 컴퓨터공학과, quarter814@gmail.com
(**) 성균관대학교 소프트웨어대학, meosery@skku.edu

Wire Messenger Application Protocol Analysis

Kim Young-Chan(*) Choi Hyoung-Kee(**)
(*) Sungkyunkwan University, Department of Computer Enginerring
(**) Sungkyunkwan Univiersity, College of Computing

요 약

인스턴트 메시징 서비스는 모든 현대인의 일상 속에서 사람들에게 개인 및 비즈니스 상의 대화에 편리성을 제공하고 있다 해도 과언이 아니다. 따라서 개인정보 보호뿐만 아니라 메시지의 기밀성 및 무결성을 제공하기 위해 끊임없는 노력이 이루어졌으며 강력한 보안을 자랑하는 메신저 어플리케이션이 각광받고 있다. 하지만 보안을 위해 어떤 노력을 이루고 있는지 정확한 이해 없이 사용하는 경우가 대부분이기에 플레이 스토어에서 백만 이상의 사용자가 설치한 와이어라는 메신저 어플리케이션의 분석을 통해 어떤 보안 목표를 달성하고 있는지 확인합니다.

1. 서론

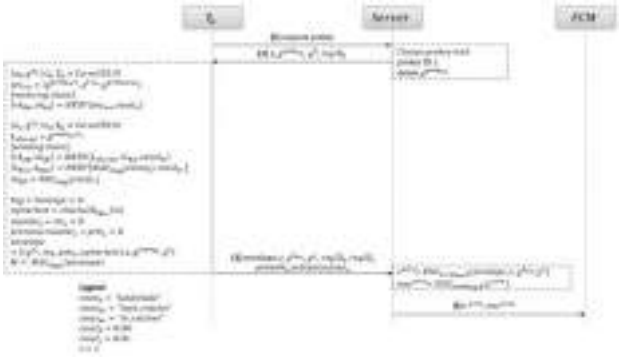
일상생활 속에서 의사소통의 편리함을 제공해주는 메신저 어플리케이션은 현대인의 삶의 한 축을 담당하고 있다고 해도 과언이 아니다. 더욱이 사생활 및 비즈니스 상의 정보를 포함하고 있는 메시지 정보를 보호하는 것이 매우 중요한 요소라고 할 수 있다. 따라서 와이어라는 메신저 어플리케이션에 대해 메시지 보호를 위한 키 분배 및 암호화 과정 등의 프로토콜을 분석함으로써 암호화에 필요한 키 정보 및 사용자의 개인정보와 메시지 내용에 대해 어떤 보안속성을 지니고 서비스를 제공하는지 또 발생할 수 있는 문제점에 대해 분석해 보았다.

2. 메시지 송수신

2.1 세션 형성 및 메시지 송수신과정

(1) 세션 형성 및 메시지 송신 : 이 과정은 (그림 1)와 같이 나타나는데 래칫과정으로 생성한 공유 킷값을 키 파생함수를 사용해 송신용, 수신용 체인 킷값을 생성하고 이는 메시지 킷값을 파생하는데 사용한다. 나중에 이를 위해 사용한 신원키와 임시키의 정보는 상대방에게 전달하여 같은 환경의 체인 킷값을 통해 세션을 형성한다. 세션 형성한 과정에서 생성한 체인 킷값에서 파생한 메시지 키를 사용해 송신하고자한 메시지를 ChaCha20이라는 알고리즘을 사용해 암호화하여 상대방이 동일한 환경의 세션을 형성할 수 있도록 해당 신원키와 임시키를 같이 송신한다.

(그림 1) 세션 형성 및 메시지 송신



(Figure 1) session creation & message sending

단 이 과정에서 파이어베이스 클라우드 메시징 서비스를 이용하기 때문에 종단간 암호화를 위해서 사용자 등록 과정 중 생성한 와이어 키를 이용해 와이어 서버에서 한 번 더 암호화 과정을 진행한다.

(3) 메시지 수신 : 수신의 방식은 송신의 역으로 진행되는데 각 진행과정마다 메시지 인증 값을 확인하고 일치할 경우에 와이어 키로 복호화 실시 이 후 암호화 메시지에 대한 복호화를 통해 메시지를 수신 받는다.

2.2 연속 된 메시지의 전송

연속된 메시지 전송의 경우 (그림 2)와 같이 진행되는데 래칫 과정 없이 기존의 송신 체인에서 파생된 메시지 값을 통해 암호화한 메시지를 송신한 이후 송신체인을 새로운 값으로 변경한 상태로 다음 메시지 전송을 기다린다. 다음 메시지 전송이 시작되면 새로운 송신 체인 값에서 파생한 메시지 키를 통해 같은 방식으로 암호화를 진행한 이후 새로운 송신 체인 값으로 변경한다. 메시지 송신 결과 카운터 값은 1씩 증가하고 이전 카운터 값은 증가 전의 카운터 값을 저장하여 메시지 순서를 결정하고 순서에 맞는 메시지 킷값을 가지고 암복호화를 진행하도록 하는데 사용한다.

(그림 2) 연속적인 메시지 전송



(Figure 2) consecutive message sending

3. 결론

와이어 메신저 어플리케이션의 프로토콜을 분석해 보았는데 세션 형성을 위해 서버에서 받아 온 상대방의 임시키는 사용한 이후 제거하고 새로운 키로 갱신하게 된다. 또한 메시지 키 역시 메시지를 암호화 또는 복호화 한 이후 제거하기 때문에 중요한 키 값들은 쉽게 노출되기 힘들다고 판단했다. 종단간 암호화 역시 사용자에 의해 메시지 정보를 한번 와이어 서버에서 그 외의 정보에 대한 암호화 까지 최종적으로 두 번의 암호화 과정이 실시되기 때문에 중간 서버들에 대하여 암호화된 메시지가 노출되지 않는다. 세션의 갱신 역시 사용자가 원할 때 가능하도록 기능을 제공하고 있으며 그 이외에 주기적인 갱신을 통해 중간에 세션 정보의 노출이 모든 메시지에 노출과 이어지지 않도록 하고 있다. 메시지를 전송하는 단계에 있어서 인증이 필요하긴 하나 파기되지 않는 신원키에 대한 노출이 이루어지지 않도록 주의하도록 해야 할 필요가 있으며 연속된 메시지 전송 시 변하게 되는 카운터에 해당하는 정보들은 악의적인 서버의 개입 없이는 잘못된 순서로 전송되지 않을 것으로 보인다.

Acknowledgment

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2020R1A2C1012708).

참고 문헌

[1] https://github.com/wireapp/proteus

[2] https://wire-docs.wire.com/download/Wire+Security+Whitepaper.pdf

[3] Tilman Frosch, Christian Mainka, Christoph Bader, Florian Bergsma, Jorg Schwenk, Thorsten Holz. "How Secure is TextSecure?", 2016

[4] Paul R¨osler, Christian Mainka, J¨org Schwenk, “More is Less: On the End-to-End Security of Group Chats in Signal, WhatsApp, and Threema”, 2018

몰입감 있는 전시를 위한 스마트 기술 동향연구

박민혁(*), Jin Wenhui(**)
(*) 연세대학교 정보대학원, parer@naver.com
(**) 연세대학교 기술경영학협동과정, jinwenhui1996@hotmail.com

A Study on Smart Technology Trends for Intensive Exhibition

Park Min-hyuk(*), Jin Wenhui(**)
(*) Yonsei University, Graduate School of Information
(**)Yonsei University, Graduate School of Management of Technology

요 약

시대에 발맞추어 스마트 기술이라는 새로운 트렌드가 시작되였고, 관람객들의 몰입감을 향상시키기 위한 서비스 및 콘텐츠 개발에 적용되고 있다. 본 연구는 다양한 산업군 중에서 전시산업으로 한정하고, 다양한 사례를 통한 스마트 기술 동향에 대해 살펴보는 동시에 향후 전시산업의 방향을 제안해보고자 한다.

Abstract

In line with the times, a new trend of smart technology has begun, and is being applied to the development of services and contents to improve the immersion of visitors. This research is limited to the exhibition industry among various industrial groups, and we would like to look at the smart technology trends through various cases, while proposing the direction of the exhibition industry in the future.

Key words

Smart Technology, Trend, Exhibition, Culture, Contents

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

시간의 흐름에 따라 새로운 트렌드가 등장하고, 과학기술에 대한 의존도가 증가하고 있다. 본 연구에서는 다양한 산업군 중에서 전시산업으로 한정하여 스마트 기술 동향에 대해 알아보고, 전시산업의 성장을 위한 방향을 모색한다. 연구방법은 현재 발간된 국내외 참고문헌 자료와 저자의 작품을 활용한다. 이를 통해 기술의 흐름 및 동향을 알아보고 국내외 현황을 통해 스마트 기술의 중요성을 파악한다. 동시에 스마트 기술 활용으로써 진화하는 전시 산업의 방향에 대해 제안하며, 향후 이루어져야하는 후속 연구에 대해 논의한다.

2. 이론적 배경

2.1 스마트 기술의 개념

유비쿼터스 시대의 핵심이 되고 있는 스마트 기술은 사전적으로 인류의 삶을 증진시키기 위해 제공되는 새로운 서비스들의 핵심기술이다. 지속적인 기술의 발전으로 어느 순간부터 인류와 가장 밀접한 곳에서 실용적으로 사용되는 모

습을 자주 발견할 수 있다. 어느덧 전시산업에까지 적용되며 새로운 서비스와 다양한 형태의 콘텐츠로써 커뮤니케이션 구조를 새롭게 형성하고 있다. 기술과의 융합을 강조하며 새로운 형태의 전시기법이 탄생한 것이다.[1]

2.2 기술 도입의 흐름

수많은 기술들이 인간을 대체할 수도 있는 위협적인 존재로 성장하였다. 최근에는 5G 기술의 상용화와 함께 스마트폰을 통해 즐길 수 있는 VR 콘텐츠와 관련 앱(App)들이 제공되면서 VR 기술 및 콘텐츠는 그 영역이 더욱 확대되었다.[2] 또한, 증강현실(AR)의 사전적 정의는 현실세계의 장면과 컴퓨터 그래픽이 만들어내는 가상요소를 3차원적으로 자연스럽게 합하여 제공하는 기술을 의미한다. 이러한 VR과 AR 기술은 사용자의 몰입감을 더욱 증가시키는 효과를 불러온다.

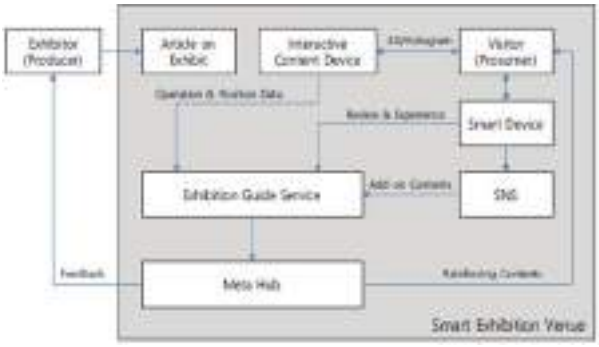
(그림 1) 전시콘텐츠에서의 VR 활용



(Figure 1) Utilization of VR in Exhibition Contents

더불어, IoT와 관련하여 다양한 형태의 기술을 활용한 서비스를 제공하고 있는 모습이 자주 보여진다. 특히, 위치기반 기술이 성행하면서, 관람객들의 전시 동선을 파악하며 관람객과의 인터랙션을 증가시키고 있다.[3] 최근 많이 사용되고 있는 것이 어플리케이션을 활용한 스마트 도슨트 시스템이다. 각 전시관마다 특정 공간에서 스마트폰에 설치된 어플리케이션을 이용하여 공간 및 전시 대상물을 다차원적으로 관람할 수 있다.[4] 개인 맞춤 시스템으로 만족도를 높이고 시간절약 차원의 장점이 존재한다.

(그림 2) 스마트 도슨트 기반의 전시 프로세스



(Figure 2) Smart Docent-Based Exhibition Process[10]

효율적이고 심플한 소프트웨어의 메커니즘을 제공받아 다양한 IoT 디바이스에 적용함으로써 관람객과의 소통을 이끌고 있는 것이다.[5] 즉, 점차 쉽게 기기와의 연결이 가능하고, 다양한 방법으로 인터랙션을 할 수 있다는 것에 큰 의의를 가진다.

2.3 국내외 사례현황

스마트 기술을 활용한 전시콘텐츠 와 더불어 많은 전시관들은 스마트 기술을 활용하여 다양한 형태의 스마트 기술을 활용하여 다양한 형태의 시스템을 구축한다. 이를 통해, 관람객들에게 편의성이 높은 서비스를 제공하고 있다. 이러한 새로운 서비스 제공의 경영전략은 더 많은 관람객을 유치할 수 있는 원동력이 되고 있다.

<표 1> 국내외 전시관 사례

국립고궁박물관(한국)	스마트폰 AR 서비스 활용, 디지털 돋보기 안경으로 관람
베를린 자연사 박물관(독일)	VR과 글래스를 활용한 서비스
런던박물관(영국)	NFC 서비스 활용 서비스, SNS 메시지를 활용한 공유서비스
대만 국립고궁박물관(대만)	3D 가상현실 유물 전시, 인터랙티브 웹 사이트 서비스

<Table 1> Examples of domestic and international exhibition halls[9]

3. 결 론

3.1 기술 활용의 효과 및 보완

관람객과 작품의 커뮤니케이션 정도를 높이기 위해 고도기술을 활용한 새로운 기법이 끊임없이 등장하고 있다.[6] 하지만, 정보격차를 실감하고 있는 세대에 대한 고려가 다소 부족하다. 또한, 개인맞춤식 추천 시스템이 적용되지 못하여 조금은 아쉬운 점이 있다는 의견이 있다.[7] 개인의 취향에 맞는 키워드를 설정하여 관람객마다 서로 다른 코스를 추천한다면 관람객 만족도 측면에서 더욱 향상될 수 있을 것이다.

3.2 스마트 기술 활용 활성화 방안 및 향후 연구

스마트 기술의 진화가 인류의 노동력을 대체하고 일자리 양극화를 초래하는 영향을 더욱 강화할 것이라는 문제점이 발견되고 있다.[8] 지금까지 전시산업의 콘텐츠와 서비스측면에 있어서 스마트 기술의 활용 사례와 그로 인한 긍정적인 부분을 살펴보았다면 향후 연구에서는 스마트 기술을 도입함으로써 발생하게 된 부정적인 측면을 파악해보아야 할 것이다. 이로써, 기술과 인류의 공존의 방법을 꾀할 수 있는 방법모색을 향후 연구로 제안하고자 한다.

참고 문헌

[1] 변현숙, 박순옥, 이병수, 이의형, 백두성, 최훈 (2010). 21세기 박물관의 역할과 전시콘텐츠 변화 동향. 고생물학회지, 26(1), 87-93.

[2] 이양민, 이재기 (2020). 스토리텔링 지원을 위한 효율적인 VR 콘텐츠 저작도구 개발. 멀티미디어학회논 문지, 23(5), 700-709.

[3] Petros Spachos & Konstantinos N. plataniotis (2020). BLE Beacons for Indoor Positioning at an Interactive IoT-Based Smart Museum.

[4] 박형웅 (2010). 증강현실 기술 기반 모바일 애플리케이션 상용화 현황 및 개발 모델 제안. 영상문화콘텐츠연구, 3, 173-205.

[5] Yi-Bing Lin et al. (2015). EasyConnect: A Management System for IoT Devices and Its Applications for Interactive Design and Art. 2015 IEEE.

[6] 성은희 (2006). 박물관 전시의 영상매체 활용 방안 연구-상호작용(interactivity)을 중심으로, 경희대학교 경영대학원 석사논문.

[7] Ki-Sook Chung et al (2016). A Design of Smart Docent Service Using Hybrid Recommenders. ICUFN 2016, 386-389.

[8] 허재준 (2014). 스마트기술 시대에 대비하는 스마트정책. 노동리뷰, 1-2.

[9] Arum Park and Kyoung Jun Lee (2017). Service Design based on IoT and Technology Comparison for Fine Art Gallery. ICETE 2017.

[10] HyungKeuk Lee et al (2015). Advanced Technologies for Smart Exhibition Guide Services. ICTC 2015, 864-867.

마이크로어레이 유전자 발현 기반 암 유형 분류를 위한 특징 축소 연구

벨무루간 아레스 발라지(*), 김경백(**)
(*) 전남대학교 인공지능융합학과, arreshvnass@gmail.com
(**) 전남대학교 인공지능융합학과, kyungbaekkim@jnu.ac.kr

A Study of Feature Reduction for Microarray Gene Expression based Cancer Type Classification

Velmurugan Arresh Balaji (*) , Kyungbaek Kim(**)
(*) Chonnam National University, Department of Artificial Intelligence Convergence
(**) Chonnam National University, Department of Artificial Intelligence Convergence

요 약

For efficient and accurate diagnosis and precise outcome in medical treatments in oncology, the Cancer classification area plays a major role. The emergence of DNA microarray technology has enabled researchers to analyze the expression level of thousands of genes simultaneously. We had used well kmown microarray gene expression dataset called 11_tumors dataset. In this study, we had classified different cancer types by using machine Learning and deep Learning algorithms. We tuned the microarray datasets with pre-processing techniques such as principal component analysis and scaling techniques. And, we had analysed the impact on feature reduction over high dimensional microarray cancer gene expression dataset. Also, we have achieved significant improvement in certain algorithms such as support vector classification and multilayer perceptron after tuning the input datasets.

1. Introduction

Cancer-type classification plays a major role in improving patient survival rates. A microarray consists of a solid surface to which biological molecules are arranged in a regular pattern. For many treatments, there are certain genetic molecular factors like signatures or gene alternations with heterogeneous biological characteristics that allow discerning the responses. The carcinogenic cells have some gene expression characteristics like impaired gene expressions. The degree of dataset separability is highly correlated to the performance of classification; Hence, we analysed the performance using techniques such as clustering. For the distribution of microarray gene expression dataset, based on the labels of data, we can obtain good apriori insight over the algorithm.. Even from small quantity of data, the characteristics of the problem given can be learned by techniques such as ML and DL algorithms. And these data were classified into two parts such as training and validation.

For evaluating the performance of the model, validation dataset is used and for the parameter calibration the training dataset is used. To obtain clear knowledge about the dataset,we have done an hierarchical analysis, before applying these supervised learning (classification algorithms). There are distinct distance metrics used by the hierarchical clustering, such as average, complete, ward and median, weighted, centroid and single. At first, we used a dataset without

preprocessing it as the input dataset. These distance metrics serve to he differences between the data samples and vary in their capacity to deal with large outliers (i.e., between weighted, centroid, and median metrics) or if they allow choosing the number of clusters to consider.

After this clustering, we tested all of the datasets created in the previous step To find the methodology for best preprocessing . In this study, we compare the performance of the most commonly used ML and DL algorithms in bioinformatics in the task of classifying by supervised and unsupervised techniques. We used the 11_Tumor database and applied different preprocessing strategies.. The datasets used represent measurements of gene expression using cancer microarrays and normal biopsies. This database consists of 174 samples with 12,533 gene expression microarrays for 11 different types of cancer. The 12,533 microarrays of genetic expression are integers withpositive and negative values; these values represent the characteristics that allow the ML and DL algorithms to learn how to classify by cancer type.Considering an Cost efficient and improved cancer diagnosis, these information of gene expression data extracted from the tumour cells in the microarray improves the cancer treatment. For analyzing the huge amount of genes in the microarray dataset, the Machine Learning algorithms are more precise and effective.

2. Background

2.1 An overview of Microarray Datasets

Based on gene expression, for classifying the cancer types and diagnosing, identifying the gene expression informative subset by means of feature selections plays a crucial role. To infere these targeted gene expressions, Previous articles used both ML and DL algorithms in microarray gene expressions. The 11_Tumors database is an popular Microaarray gene expression dataset related to cancer diagnosis, and for the curse of dimensionality it is one of the best example because, high number of characteristics and few registers of this database. Table 1 presents the details of the experimental datasets in terms of diverse samples, attributes and classes.

2.2 Related Works

The performance of the IG/SGA algorithm [1] is evaluated by considering seven microarray datasets and the results are compared with six techniques. High classification accuracy of 100% is achieved for two datasets (Lung cancer-Michigan and Prostate Cancer datasets). The performance of the IG/SGA algorithm [1] is evaluated by considering seven microarray datasets and the results are compared with six techniques. High classification accuracy of 100% is achieved for two datasets (Lung cancer-Michigan and Prostate Cancer datasets). Innovative gene selection algorithm (GSP) [2] can not only provide a smaller subset of relevant genes for cancer classification but also achieve higher classification accuracies in most cases with shorter processing time compared with GEP.

No.	Dataset	Samples	Attributes	Classes
1	11_Tumors	174	12533	11
2	9_Tumors	60	5726	9
3	Brain_Tumor1	90	5920	5
4	Brain_Tumor2	50	10367	4
5	Leukemia 1	72	5327	3
6	Leukemia 2	72	11225	3
7	Lung_Cancer	203	12600	5
8	SRBCT	82	2308	4
9	Prostate_Tumor	102	10509	2
10	DLBCL	77	5469	2

<Table 1> List of Microarray Datasets with attributes

However, the processing time of GSP is still longer than that of PSO and GA models Therefore, Most of the related

articles, used the methods for selecting features, an data science technique for testing particular data, like clustering methods, preprocessing techniques, dimension reduction and feature selection. By using some Machine Learning algorithms with one tuning (preprocessing) strategy, and a learning technique unsupervised / supervised learning, [3] this article achieved high accuracy which could add bias to their methodology. Moreover, these Microarray datasets, has the common problem called the curse of dimensionality. Therefore, the data are dispersed and the results are not statistically stable or reliable, directly affecting the accuracy achieved by ML and DL algorithms.

3. Feature Reduction with PCA and Scaling

Hence, We are proposing two Tuning (preprocessing) techniques scaling and principal component analysis (PCA) inspired from [3] to solve this problem. The first technique is used to calibrate the model and to perfectly place the data are in the suitable values. To improve the statistical and to decrease the noise introduced during training the model by irrelevant characteristics, the second technique is used. For each machine learning and deep learning algorithms, there are four datasets to be created for training and validation. No preprocessing techniques to be applied for the first dataset. And only a scaling process for the second dataset; for the third, we applied Principal component analysis with 96% variance retained. Atlast, for the last (fourth) dataset, we applied both PCA and scaling techniques, and obtained a dimensional Features reductionof 90.5% (principal components).

4. Experimental Evaluation

After tuning the raw input datasets into four preprocessed datasets for each dataset, We propose to evaluate the performance of well-known ML classification algorithms, including SVC, LDA, MLP, RF and K-means. The SVC and MLP outperformed the other state-of-art models. These two algorithimic results has improved a lot after tuning with PCA and Scaling techniques.

	ACCURACY OF ALGORITHMS				
DATA VALIDATION	K-MEANS	RF	MLP	NB	SVC
WITHOUT PREPROCESSING	0.755	0.971	0.8571	0.857	0.085
WITH SCALING	0.683	**0.971**	0.941	0.857	**0.942**
WITH PCA	**0.769**	0.942	**0.972**	0.8	0.085
WITH SCALING AND PCA	0.689	0.85	0.914	**0.871**	0.914

(Figure 1) Evaluation comparision with different algorithms for 11_Tumors dataset

5. Conclusion

For Classifying Tumours types with complex microarray cancer datasets, techniques like machine learning and deep learning are highly effective. In this paper, we propose tuning techniques for improving accuracies in classifying the cancer types, which inturn accelarate the precise cancer type predictions for patients with these certain pathologies. And it will also provide new precise treatment or medicine for the cancer patients with these tumor types.

Acknowledgment

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning(NRF-2017R1A2B4012559).

참고 문헌

[1] Salem, Hanaa, Gamal Attiya, and Nawal El-Fishawy. "Classification of human cancer diseases by gene expression profiles." Applied Soft Computing 50 (2017): 124-134.

[2] Alanni, Russul, et al. "A novel gene selection algorithm for cancer classification using microarray datasets." BMC medical genomics 12.1 (2019): 10.

[3] Tabares-Soto, Reinel, et al. "A comparative study of machine learning and deep learning algorithms to classify cancer types based on microarray gene expression data." PeerJ Computer Science 6 (2020): e270.

[4] Dwivedi, Ashok Kumar. "Artificial neural network model for effective cancer classification using microarray gene expression data." Neural Computing and Applications 29.12 (2018): 1545-1554.

[5] Velmurugan Arresh Balaji, Chulwoong Choi, and Kyungbaek Kim. 2020.Survey on High-Dimensional Medical Data Clustering. In The 9th International Conference on Smart Media and Applications (SMA 2020), September17–19, 2020, Jeju, Republic of Korea. ACM, New York, NY, USA, 6 pages. https://doi.org/10.1145/3426020.3426071.

[6] Rani, M. Jansi, and D. Devaraj. "A combined clustering and ranking based gene selection algorithm for microarray data classification."

2017 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research (ICCIC). IEEE, 2017.

[7] Guillen, Pablo, and Jerry Ebalunode. "Cancer classification based on microarray gene expression data using deep learning." 2016 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI). IEEE, 2016.

[8] Zeebaree, Diyar Qader, Habibollah Haron, and Adnan Mohsin Abdulazeez. "Gene selection and classification of microarray data using convolutional neural network." 2018 International Conference on Advanced Science and Engineering (ICOASE). IEEE, 2018.

[9] Khorshed, Tarek, Mohamed N. Moustafa, and Ahmed Rafea. "Multi-Tissue Cancer Classification of Gene Expressions using Deep Learning." 2020 IEEE Sixth International Conference on Big Data Computing Service and Applications (BigDataService). IEEE, 2020.

[10] Saqib, Pakizah, et al. "MF-GARF: Hybridizing Multiple Filters and GA Wrapper for Feature Selection of Microarray Cancer Datasets." 2020 22nd International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT). IEEE, 2020.

[11] Gálvez, Juan M., et al. "Towards improving skin cancer diagnosis by integrating microarray and RNA-seq datasets." IEEE journal of biomedical and health informatics 24.7 (2019): 2119-2130.

무인 항공기 통신에서 심층학습을 이용한 위치 기반 빔포밍 기법

문상미, 김현성, 황인태
전남대학교 전자공학과, msm0804@jnu.ac.kr, hsk940127@naver.com, and hit@jnu.ac.kr

Position-based Beamforming using Deep Learning for Unmanned Aerial Vehicle Communications

Sangmi Moony, Hyeonsung Kimy, and Intae Hwang
Chonnam National University, Department of Electronic Engineering

요 약

본 논문에서는 밀리미터파 무인 항공기 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) 시스템에서 심층학습을 이용한 위치 기반 빔포밍 기법에 대하여 제안한다. 제안하는 알고리즘은 심층학습을 통해 UAV의 위치를 예측하고, 예측한 위치 정보를 통해 빔포밍한다.

1. 서론

지난 몇 년간 항공 감시, 교통 통제, 사진 촬영, 택배 배달 및 통신 중계와 같은 민간 응용 분야에서 무인 항공기 (Unmanned Aerial Vehicle System, UAS) (또는 드론)가 점점 더 많이 사용되고 있다. 28GHz 이상의 넓은 대역폭을 사용하는 밀리미터파 통신은 고속 UAV 통신을 달성하기 위한 유망한 기술이다 [1]. 본 논문에서는 밀리미터파 UAV 통신에서 심층학습을 이용한 위치 기반 빔포밍 기법에 대하여 제안한다.

2. 시스템 모델

본 논문에서는 단일 셀 cellular-connected UAV 통신을 고려한다. BS (Base Station)은 $M \times N$ UPA (Uniform Planar Array)를 가지고 있으며, 단일 안테나 UE (User Equipment)를 서비스한다. BS와 UAV UE 사이의 채널은 L 클러스터의 광대역 기하 채널 모델을 고려하였으며, 다음과 같다 [2].

$$H = \frac{\sqrt{M \times N}}{L} \sum_{l=1}^{L} a_t(\phi_l, \theta_l) \quad (1)$$

여기서 $a_t(\phi_l, \theta_l)$은 UPA 안테나 어레이 벡터이고, ϕ_l 및 θ_l은 각각 방위각 및 고도각이다. Cellular-connected UAV 통신에서 신호 전송은 대부분 LOS (Line-of-Sight) 경로를 통해 수신되므로 본 논문에서는 LOS 경로만 고려한다.

UAV 이동성 모델은 3차원 움직임을 고려하였으며, UAV의 위치(x, y, z) , 속도 $(\dot{x}, \dot{y}, \dot{z})$, 및 가속도$(\ddot{x}, \ddot{y}, \ddot{z})$는 다음과 같다.

$$\mathbf{x}_t = [x, y, z, \dot{x}, \dot{y}, \dot{z}, \ddot{x}, \ddot{y}, \ddot{z}]^T \quad (2)$$

UAV 움직임은 다음과 같다 [3].

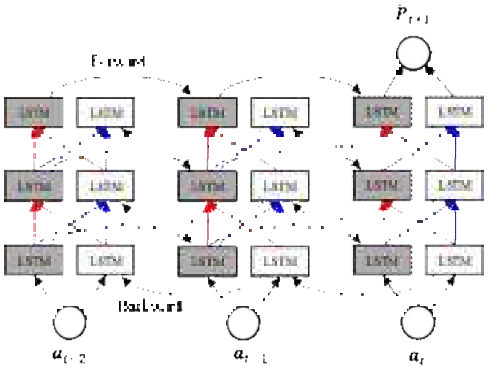
$$\mathbf{x}_t = \mathbf{A}(T, \alpha) + \mathbf{B}_u(T)u_t + \mathbf{B}_w(T)w_t. \quad (3)$$

3. 심층학습을 이용한 위치 기반 빔포밍

3.1 UAV 위치 예측

본 논문에서는 그림 1과 같이 심층 학습 기반 UAV 위치 예측 알고리즘을 제안한다. 제안하는 알고리즘에서 UAV의

가속도 ($a = [\ddot{x}, \ddot{y}, \ddot{z}]$)가 입력값이고, 예측된 위치 ($\hat{P} = [\hat{x}, \hat{y}, \hat{z}]$)가 출력값이다.



(Figure 1) 심층학습 기반 UAV 위치 예측

3.2 위치 기반 빔포밍

심층학습을 통해 출력된 위치 예측값을 통해 빔포밍한다. UAV의 위치에 따른 방위각(ϕ) 및 고도각(θ) 값은 다음과 같다.

$$\hat{\phi} = \arctan\frac{y_0 - \hat{y}}{x_0 - \hat{x}} \tag{4}$$

$$\theta = \arccos\frac{\sqrt{(x_0 - \hat{x})^2 + (y_0 - \hat{x})^2}}{|\hat{P} - P_0|} \tag{5}$$

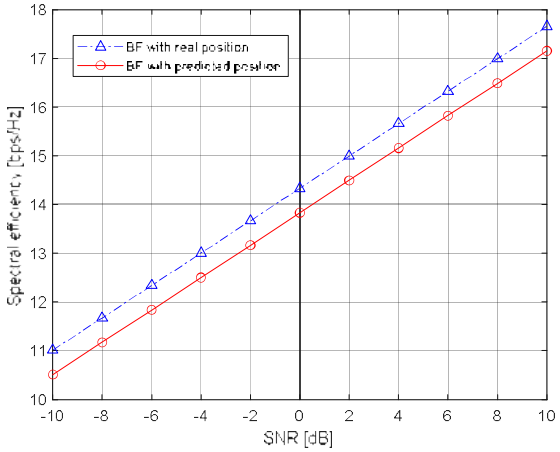
여기서 $P_0 = [x_0, y_0, z_0]$는 BS의 위치이다. 따라서 위치 예측 기반 빔포밍 벡터는 다음과 같다.

$$F = a_t(\hat{\phi}, \hat{\theta}) \tag{6}$$

그림 2는 제안하는 UAV 위치 예측에 따른 빔포밍 기법의 성능을 보여준다. 시뮬레이션 결과 UAV의 정확한 위치를 알고 있을 때의 성능에 근접한 것을 알 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 밀리미터파 무인 항공기 UAV 통신에서 심층학습을 이용한 위치 기반 빔포밍 기법에 대하여 제안하였다. 제안하는 알고리즘은 심층학습을 통해 UAV의 위치를 예측하고, 예측한 위치 정보를 통해 빔포밍한다. 시뮬레이션 결과 UAV의 정확한 위치를 알고 있을 때의 성능에 근접한 것을 알 수 있었다.



(Figure 2) 위치 기반 빔포밍 기법의 성능

감사의글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연 구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2020-2016-0-00314). 이 성과는 2018과 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (2018R1A2B6002255 및 2020R1I1A1A01073948).

참고 문헌

[1] Z. Xiao, P. Xia, and X.-G. Xia, “Enabling UAV cellular with millimeter-wave communication: potentials and approaches,” IEEE Commun. Mag., vol. 54, no. 5, pp. 66 - 73, May 2016.

[2] T. S. Rappaport, G. R. Maccartney, M. K. Samimi and S. Sun, “Wideband millimeter-wave propagation measurements and channel models for future wireless communication system design,” IEEE Transactions on Communications, vol. 63, no. 9, pp. 3029 - 3056, 2015.

[3] Zigang Yang and Xiaodong Wang, "Joint mobility tracking and handoff in cellular networks via sequential Monte Carlo filtering," in IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 51, no. 1, pp. 269-281, Jan. 2003.

공공분야 빅데이터 운영·유지관리 사업에 SLA 지표 적용 방안

김진수(*), 임현길(**), 이상준(***)
(*) 전남대학교 경영학부, hotman3@naver.com
(**)(주)에스티이지 CEO , hglim@steg.co.kr
(***) 전남대학교 경영학부, s-lee@jnu.ac.kr

Evoutionary Directions of ITSM based on Cloud and Bigdata

Kim Jin-soo(*) Lim Hyun-gil(**), Lee Sang-joon(***)
(*) Chonnam National University, Department of Business Administration
(**) STEG CEO(Ltd.)
(***) Chonnam National University, School of Business Administration

요 약

요약: 오늘날은 4차 산업혁명의 시대이고 빅데이터, 클라우드, AI, IOT 등의 각종 신기술 등이 다양하게 연구·발표·적용되고 있다. 이러한 신기술은 기관별 비즈니스 가치에 의해 구축·운영되고 있다. 하지만 관련 산업계에서는 클라우드, 빅데이터 플랫폼을 구축·운영·유지관리 사업 기획· 수행 시 핵심성과지표(KPI 및 SLA)가 매우 절실한 상황이다. 본 연구에서는 공공기관에 빅데이터 플랫폼의 실제 적용 사례를 분석하였고, 이에 SLA 개념을 반영하여 빅데이터사업에 실제 적용 가능한 SLA 적용 방안에 대해 포커스를 맞추려고 한다. 또한 iTSMF 등 전문가집단의 면담 및 설문조사를 기반으로 본 사상의 타당도와 신뢰성을 점검한다. 본 연구의 목적은 실제 빅데이터 시스템 운영·유지관리 사례를 바탕으로 현황 및 문제점에 대해 확인하고 이에 따른 개선방안을 제시하여 업계에 선구자이자, 모범 사례를 제공함에 있다. 본 연구를 바탕으로 실제 현업(iTSMF) 와 대학간(전남대학교)의 새로운 관계 수립을 통한 산학연구의 핵심 주제로 기여할 수 있을 것이다.

1. 연구 배경

오늘날은 4차 산업혁명이라는 시대의 요구로 인해, 다양한 관점의 기술들이 연구·발표·적용되고 있다. 대표적인 기술인 클라우드, 빅데이터, AI, IOT 등의 핵심기술들을 기반으로 대한민국 정부에서는 디지털 뉴딜 정책을 발표 및 신기술 개발을 독려하고 있다.

그렇지만, 대부분의 기관에서 이러한 기술들이 도입되었을 때 각각의 시스템 별 구축 및 운영·관리로 인하여 현재까지는 핵심성과지표 도출이 거의 없는 실정이다. 대부분의 행정·공공기관 및 대기업에서는 이러한 부분의 해소를 절실히 필요로 하고 있고 해결방안을 고민하고 있는 실정이다.

본 연구는 4차 산업혁명 시대에서의 주요 핵심기술인 빅데이터와 SLA와의 연관성 검토를 통해 빅데이터 운영·관리 시 적용이 가능한 SLA 지표(안) 을 검토하였다.

2. 관련 연구

기존 자료 중 중요하게 참조될수 있는 자료가 있음을 알았으나, 여러 가지 제약사항들로 실제 확인은 어려웠다. 연구자료는 아니나 컨퍼런스 발표자료가 3건[10], [11], [12] 확인되었으나, 다양한 이유로 확보 불가였다.

본 연구는 빅데이터시스템을 하나의 업무시스템으로 범위를 한정하였으나, 빅데이터 시스템의 고유 사상은 수용을 한 관점에서 연구되었다.

ITIL 사상	지침 수정	ITSM 수정	검토 내용
전략관리	△	X	데이터분석 건의 빅데이터의 가치 및 활용방안을 규정 데이터 분석건의 데이터 가치 측면 에서 서로 간 관계성 있음, 시스템화는 안함
수요공급 관리	○	X	향후 타 기관 데이터 연계, 수집 시 시 시스템의 Scaleup 지원 데이터 신규 연계 및 수집에 대한 수요 조사 절차를 반영할 필요
포트폴리오관리	X	X	해당 없음
예산회계 관리	X	X	해당 없음
공급자관리	△	X	공급 업체 선정과 관리 절차를 규정(PMbok 사업관리 영역과 유사)하고 PMS와 통합관리
정보보호 관리	○	○	정보 보호 관리 절차를 새롭게 재 정비 필요 빅데이터에 적합한 데이터보호 및 비식별화 등 기술 적용 방안에 대한 기술 검토 필요 빅데이터 시스템의 전체적인 정보보안관리
연속성관리	X	X	해당 없음
용량 및 성능관리	○	○	현재빅데이터플랫폼의자원소요량을파악하고관리하는절차를규정 HDFS 플랫폼의 적정 용량 기준 수립 및 시스템 반영 필요
가용성관리	○	○	SLA에 설정된 가용성 목표를 달성하기 위한 관리 절차를 규정 빅데이터에적합한가동률목표설정및시스템반영필요 빅데이터 플랫폼을 BI관점에서모니터링결과반영
서비스수준 관리	○	○	서비스수준을 모니터링, 보고하는 관리 절차를 규정 빅데이터 플랫폼에 적합한 서비스 수준 관리 지표 설정 및 시스템 반영 필요
서비스카탈로그관리	△	○	빅데이터 플랫폼의 신규 서비스 카탈로그 작성과 관리 기존 서비스카탈로그에 빅데이터 플랫폼 추가 필요
지식관리	△	△	빅데이터 플랫폼의 운영 과정에서 발생한 각종 지식에 대한 관리 절차를 규정 ITSM의 KMDB, KEDB로 일원화
릴리즈적용 관리	○	○	배포관리 계획의 적용 절차를 규정 빅데이터 시스템 내부 APP 의 배포관리를 지원(빅데이터시스템의 APP 담당)
자산 및 구성관리	○	○	빅데이터 시스템 자산 및 구성 정보의 등록과 관리 절차를 규정 빅데이터 시스템에 적합한 절차 규정과 시스템 재구축 필요(빅데이터 인프라 담당)
변경관리	○	○	빅데이터 시스템에 대한 각종 변경 절차를 규정 빅데이터 시스템에 적합한 절차 규정과 시스템 재구축 필요(빅데이터 인프라 담당)
정보시스템 설치관리	○	○	빅데이터 시스템의 신규 추가 증설, 설치와 운영 이관 절차를 규정 빅데이터 시스템에 적합한 절차 규정과 시스템 재구축 필요(빅데이터 인프라 담당)
장애관리	○	○	빅데이터 시스템 장애 발생 시 대응과 복구 절차를 규정 빅데이터 시스템을 일반적인 업무로 규정
문제관리	○	○	문제의 원인 분석과 재발 방지 절차를 규정 ITSM의 KEDB로 일원화
접근관리	○	○	빅데이터 시스템 접근 계정에 대한 관리 절차를 규정 빅데이터 특성을 반영한 접근 권한 정책 수립, 시스템 반영 필요
이벤트관리	○	○	빅데이터 관련 각종 이벤트를 처리하는 절차를 규정
사용자요청 관리	○	△	빅데이터 시스템의 각종 고객 요청 처리 절차를 규정 ITSM의 CSR에서 해당 기능 지원
작업관리	○	○	빅데이터 시스템의 분석 및 쿼리 실행 시 절차에 대한 규정
백업 및 복구관리	○	○	빅데이터 시스템의 백업과 복구 절차를 규정, HDFS 사상이므로 크게 관계
서비스개선 관리	△	△	빅데이터 시스템 및 분석 건의 지속적인 개선 절차를 규정

또한, 연구 내용은 기존의 ITIL V3.0을 기준으로 반영하고, V3.0 중 실 현업에 적용이 어려운 부분은 제외하였다. [Table 1]참조

그리고 ITIL은 현재 V4.0까지 발표되었으나, 현재 업무에 적용은 조금 어려운 부분이 있으므로 제외하고, 기존 ITIL V3.0의 연구 및 기 발표된 사상을 바탕으로 4차 산업혁명시대의 핵심 기술인 빅이터 플랫폼의 대해 실제 구축·운영·유지관리 사례를 조사하고 이에 SLA의 실제 적용방안을 확인했다. 그리고 새로운 사상을 설계하여 확정하였다.

기존 SLA 적용 사례([1-6]]를 통한 연구 모델 수립을 바탕으로 빅데이터에 SLA적용 방안 기술 및 특징을 분석하고, 이를 바탕으로 빅데이터시스템의 국내 적용방안으로 행정안전부에서 고시된 정보시스템구축운영지침과 IT아웃소싱 운영관리 매뉴얼에서의 이론적인 사상을 확인하였다. 이러한 기존 연구 및 빅데이터시스템의 국내 적용방안 사례분석 및 검토를 통해 빅데이터에 적용 가능한 SLA 지표(안)적용안을 수립하였다.

본 연구는 기존 SLA 지표의 SMART[6] 방법론[Figure 1] 참조, 적용 사례[5], [6]을 바탕으로 새로운 SLA 지표선정 방안을 제시하고 있다. 기존의 연구 [5], [6]은 레거시 방식의 기존 시스템 운영관점이며, 본 연구는 추가로 빅데이터 분야까지 적용 안을 확장하려고 제안하였다.

신규 수립 및 제안된 모델을 바탕으로 iTSMF korea 회원 등의 IT서비스 전문가들과의 검토, 세미나, 설문지 조사 등을 통해, SLA 신규 모델에 관해 전문가 집단검사를 기반으로 신규 사상을 확립하고자 한다.



(Figure 1) 본 논문의 연구 절차

6) 평가지표가 Specific, Measurable, Acceptable, Relevant, Timely의 속성을 만족하는지에 대한 여부의 확인을 바탕으로 SLA 지표를 선정하는 방법론

3. 공공분야 빅데이터 사업의 SLA 지표

현재까지 본 연구자가 기존 ITIL 및 행안부, NIA등의 빅데이터 구축 및 운영 사례를 분석하고 itSMF 회원 및 관련 산업계전문가들에 조언을 받아들여서 도출한 빅데이터시스템의 SLA 예비지표이다. [Table 2] 참고

기존 ITIL V3.0의 레퍼런스에 빅데이터 시스템의 구축·적용 사례 분석을 통한 SLA 지표 설정방안을 도출하였다. 그 결과 포트폴리오관리, 예산회계관리, 연속성관리, 서비스 카탈로그 관리는 빅데이터 시스템 운영과 관계가 적어서 제외하였다.

또한 빅데이터시스템 운영 시 꼭 필요하지 않는 지표에는 △를 표기하였고, 또한 기존 ITSM에서 실현이 가능한 경우는 기존 ITSM에 항목 추가라는 특징을 명시하였다.

ITIL 사상	빅데이터 활용 가능 SLA 지표
전략관리	△ 빅데이터 분석 과제당 투자대비 회수율 - 시스템 구현이 복잡
수요공급 관리	△ 빅데이터 시스템 자원할당(HDFS) 성공률
포트폴리오관리	- 해당없음
예산회계 관리	- 해당없음
공급자관리	- 핵심운영인력 유지율 - SLA 종합 점수
정보보호 관리	- 내·외부 보안사고 발생 건수 - 보안패치 이행 준수율
연속성관리	- 해당없음
용량 및 성능관리	- 빅데이터 시스템 성능 경고 발생 건수
가용성관리	- 빅데이터 시스템 장비 가동률 - 빅데이터 시스템 업무 가동률
서비스수준관리	- 서비스 수준 적기 보고율 - 미달된 SLA 건수(월간)
서비스카탈로그 관리	- 해당없음, (단 기존ITSM의 서비스 카탈로그 수정)
지식관리	△ 등록된 건 당 이용율(기존 ITSM 지표에 빅데이터 항목 추가)
릴리즈적용관리	- 릴리즈작업 성공률 - 사전 Test 완료율 - 긴급 릴리즈작업 건수
자산 및 구성관리	- 구성항목 정합율(반기 또는 년간 구성감사 실시)
변경관리	- 변경작업 성공률

ITIL 사상	빅데이터 활용 가능 SLA 지표
	- 긴급 변경작업 건수
정보시스템설치 관리	- 설치완료 예정일 준수율
장애관리	- 장애조치최대허용시간준수율 - 중복 장애건수(동일 시스템/동일 유형장애)
문제관리	- 근본원인적기규명률
접근관리	- 부적절한 접근으로 발생된 장애 건수
이벤트관리	- Critical 이벤트 적기 조치율(기존 ITSM 지표에 빅데이터 항목 추가)
사용자요청관리	- 1선 처리율 - 고객만족도 - 불만티켓 적기 처리율 (기존 ITSM 지표에 빅데이터 항목 추가)
작업관리	- 배치 작업 성공률
백업 및 복구관리	- 백업 성공율
서비스개선관리	- 서비스 개선 건수(기존 ITSM 지표에 빅데이터 항목 추가)

<Table 2> 빅데이터 시스템 SLA 지표 풀

현재 코로나 등의 이유로 세미나 개최는 어려운 상황으로 향후 설문지 조사를 통해, 기본 통계, 요인분석, 상관관계분석들을 통해, 본 연구자의 제안 내용의 신뢰도와 타당도 등을 확인하고 논문을 게재 하려고 한다. 게재된 논문에는 설문지를 통한 통계 방식 및 결과표 등을 제시하려고 한다.

4. 결론 및 연구의 한계

본 연구는 ITSM 및 SLA와 IT거버넌스 분야의 전문가뿐 아니라, 4차 산업혁명 시대의 주요 기술을 개발·구축·운영·유지관리 하는 다양한 분야의 전문가, 해당 사업을 발주하는 발주처분들에게도 유익하게 참조될 것이다. 또한 본 연구가 해당 연구 분야의 선구자로서 향후 관련 산업계에 많은 기여가 가능하다고 생각한다.

하지만, 본 연구는 시간적, 공간적인 한계에 의해 빅데이터 운영·유지관리 사업에 SLA지표 선정에 대한 부분은 다루었다.

따라서 본 연구자는 차기 연구에서 새로운 시대에 적합한 ITSM 구축 및 운영방안에 관해 또 다른 연구를 할 예정이다. 향후 연구는 ITSM, 빅데이터, 클라우드 등의 주요 핵심기술을 바탕으로 새로운 ITSM 적용 방안을 제시하고자 한다.

참고 문헌

[1] 행정안전부, 행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침, 2019.

[2] 국무조정실, 정보시스템 운영 아웃소싱 관리 지침, 2005.

[3] 정보통신부, SLA를 강화한 정보시스템 운영계약 참조모델, 2005.

[4] 행정안전부, IT 아웃소싱 운영 관리 매뉴얼,2011.

[5] 김진수, 이상준 "공공부문 하드웨어 유지보수 SLA 평가지표 개선' Journal of Information Technology and Architecture, Vol. 13. No. 2, June 2016, Pages 341-353.

[6] 김진수, "공공부문 IT 아웃소싱 SLA 평가지표 개선에 관한 연구 : 정보시스템 유지보수 아웃소싱 중심으로" 전남대 석사학위논문, 2016.

[7] TGI. 'Board Briefing on IT Governance, 2nd edition', 2003.

[8] ITGI. 'information risks: whose business are they',2005.

[9] ITGI. 'IT Governance Global Status Report-2006, 2006.

[10] ITSM 관점 빅데이터 패러다임 수용방안 2013 itSMF 콘퍼런스 발표자료, 서울특별시 임성우

[11] ITSM에서의 빅 데이터 2014 itSMF 콘퍼런스 발표자료, 저자 미상

[12] 디지털-트랜스포메이션과-ITSM의-미래 2017 itSMF 콘퍼런스 발표자료, STEG 백예균 상무

갯벌 생태환경조사의 공간특성을 고려한 가시화 기법

박용길(*), 최현우(**), 이철용(***)
(*) 한국해양과학기술원 해양빅데이터센터, ygpark32@kiost.ac.kr
(**) 한국해양과학기술원 해양빅데이터센터, hwchoi@kiost.ac.kr
(***) 한국해양과학기술원 해양빅데이터센터, chlee82@kiost.ac.kr

Visualization Method of Monitoring Data on Tidal Flat Ecosystem Considering Spatial Characteristic

Park Yong-Gil(*), Choi Hyun-Woo(*), Lee Chol-Young(*)
(*)Korea Institute of Ocean Science & Technolog, Marine Big Data Center

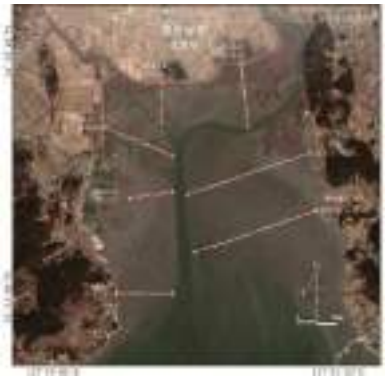
요 약

본 논문에서는 수치 값의 표로 제공되었던 국가해양생태계종합조사 결과를 효과적으로 활용하기 위해 공간특성을 고려한 가시화 기법을 제시하였다. 가시화 기법이 적용된 결과는 국가의 종합적이고 체계적인 해양생태계 보전 관리 정책을 수립하기 위한 스토리텔링을 위한 콘텐츠로 활용이 가능할 것으로 기대된다.

1. 서론

우리나라 관할해역 내 해양생태계의 현황과 장단기 변동 특성을 파악하기 위해 국가해양생태계종합조사를 수행하고 있으며, 그 범위는 해수의 영향이 미치는 곳으로부터 EEZ까지로 정의되어 있다. 종합조사는 갯벌과 연안해역의 영역 내 생물군 간 상호관계 파악이 가능하도록 영역 간 공간적 연계 및 종합해석이 가능하게 조사지역을 선정하며, 이 때 선정된 지역은 1개의 지선 당 상-중-하부 조간대 3개의 정점으로 구분하여 조사하고 있다(해양수산부 해양환경공단, 2019)(Figure 1).

이 중 갯벌 생태환경조사 결과는 국가 해양생태계 종합조사 조사연보로 발간되어 배포되고 있으며 갯벌 정점의 조사 결과를 표로 정리하여 제공하고 있다. 그러나 조사연보에 나타난 갯벌생태계 조사결과는 단순히 정점 위치에 따른 조사결과 수치를 지도상에 표시하고 있어 공간적 특성을 고려한 해역 간의 군집성, 유사성 및 변화도를 분석하기 어려운 실정이다. 따라서 본 연구에서는 갯벌 생태환경의 공간특성을 고려하여 지역 간의 거리를 반영하여 가시화 할 수 있는 콘텐츠를 개발하여 갯벌생태계의 상호관계 파악 및 효과적인 분석이 가능하도록 하였다.



(Figure 1) Monitoring region and vertex on shore (KOEM, 2019)

2. 연구 내용

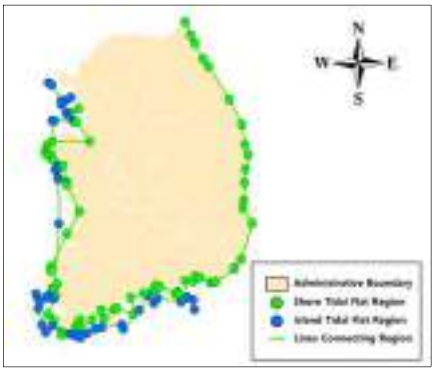
본 연구에서는 우리나라 서해와 남해의 조사 정점을 대상으로 2017년과 2019년의 국가 해양생태계종합조사 조사연보에서 제공되는 조사 결과를 수집하였다(Figure 2).

조사지역 간의 공간적 연계 및 종합해석을 위해서는 조사 지역 위치를 반영하여 갯벌 생태환경조사 결과를 가시화 할 수 있는 방안이 요구된다. 이를 위해 조사지역 간의 거리

와 정점 내 상-중-하부로 구분된 세부 정점의 조간대 거리를 반영하여 지역과 지역 내 조사정점 간 상호관계 파악이 가능한 가시화 방안이 필요하다. 본 연구에서는 GIS를 이용하여 조사지역 간의 거리와 세부 정점 간의 간격을 측정하고 이를 반영한 조사결과 가시화 방안을 개발하였다. Figure 3은 우리나라 갯벌조사 지역의 공간적 이격거리 특성을 고려하여 육지부와 섬 주변의 갯벌로 구분하고 상호관계를 고려하기 위해 갯벌 조사지역 간의 거리를 나타낸 그림이다.



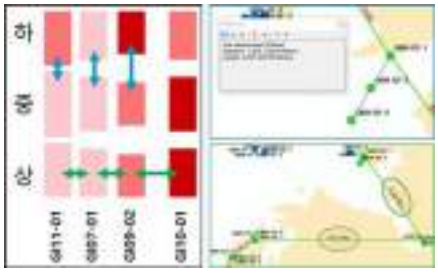
(Figure 2) Monitoring data of tidal flat sedimentary environment (KOEM, 2019)



(Figure 3) Distribution map of tidal flat monitoring region (KOEM, 2019)

먼저 갯벌 생태환경조사 결과를 시각적으로 표현하기 위해 조사 결과 수치를 3단계의 계급으로 구분하고 세부 정점을 표현하기 위해 3단 막대그래프를 적용하였다. 정점의 순서는 (그림 2)와 같이 공간적 영향을 고려하여 갯벌지역 간 거리가 가까운 순서대로 나열하고, 지역 간의 그래프 간격을 실제거리에 비례하도록 표출하였다. 이와 함께 상-중-하부로 구분된 세부 정점의 간격을 반영하기 위해 0m-500m는 가까운 간격, 1000m 이상은 먼 간격으로 정의하여 3단 막대그래프의 간격을 3단계로 구분하였다(Figure 4).

Figure 5는 2017년과 2019년의 갯벌 생태환경조사 결과 중 강열감량 자료에 대해 공간특성을 고려한 가시화 기법을 적용한 결과이다.



(Figure 4) Visualization method considering spatial characteristic



(Figure 5) Visualization example of loss ignition data

3. 결론

갯벌 생태환경조사의 공간특성을 고려한 가시화 기법을 이용한 결과는 지역별로 수치 값의 표나 그래프로만 제시하는 것과 비교하여 각 갯벌 지역 간의 공간적 상관성 및 상호관계 파악이 용이할 것으로 판단된다. 이는 우리나라 전 연안 갯벌의 생태환경 상태 진단을 위한 통합적인 인사이트를 제공하는 콘텐츠로써 국가의 종합적이고 체계적인 해양생태계 보전 관리 정책을 수립하는데 기여할 것으로 기대된다.

참고 문헌

[1] 해양수산부 해양환경공단, “국가해양생태계종합조사 조사지침서 개정판(3rd Edition)”, 2019.

[2] 해양수산부 해양환경공단, “국가해양생태계종합조사”, 2017.

[3] 해양수산부 해양환경공단, “국가해양생태계종합조사”, 2019.

드론의 전원부 실시간 감시 시스템 설계

엄성용(*), 박지현(**), 변상준(***), 김윤호(****)
(*) (주)블루젠드론 대표이사, syom@twosun.com
(**) 목원대학교 일반대학원 IT공학과, jhpark@twosun.com
(***) 대덕대학교 전기전자과, szbyun@ddu.ac.kr
(****) 목원대학교 융합컴퓨터미디어학부, yhkim@mokwon.ac.kr

Real-time Power Monitoring System Design of Drone

Soung-Young Om(*), Ji-hyun Park(**), Sang-Zun Byun(***), Yun-Hoo Kim(****)
(*) Bluezen Drone Co. CEO
(**) The Graduate School of Mokwon University , Department of IT technology
(***)Dae Duk University, Dept. of Electrical & Electronics.
(****) Mokwon University, Department of Convergence Computer & Media

요 약

산업용 드론 시스템의 활용도가 높아지면서 드론의 고장으로 인한 추락 사고가 빈번해지고 이와 연계한 2차 사고가 발생함에 따라 드론의 신뢰성과 비행의 안전성이 이슈가 되고 있다. 본 연구에서는 추락사고를 유발할 수 있는 전원부를 비행 중에 실시간으로 감시하여 이상 상태를 모니터링 할 수 있다. 따라서 본 시스템은 드론 운영자가 드론 비행전에 사고를 미리 예방 할 수 있는 시스템으로 활용성이 높다.

1. 서론

무인비행장치(드론)는 원격조종 항공기 시스템(RPAS, Remotely Piloted Aircraft System) 으로 명칭된다. RPA는 2010년 국제민간항공기구(ICAO, International Civil Aviation Organization)에서 처음 사용되기 시작하였으며 원격 조종하는 사람에게 책임을 물을 수 있다는 의미를 내포하고 있다.

드론은 군사용 무인기로 개발되어 발전되어 왔으며 아직도 군사적인 목적의 시장과 산업의 규모가 절대적이다. 그 사례를 보면, 미국과 구소련의 대리전(proxy war)인 베트남전에서는 정찰 또는 전투 수행 목적으로 무인기가 투입되었고, 걸프전 사막의 폭풍 작전(Operation Desert Storm) 에서도 사용되었다.

우리나라에서는 1970년대 저급표적기를 시작으로 1990년대에는 군단급, 사단급, 대대급 체계개발과 민수용 무인기로서 저도고 근접감시 무인기, KUS-9, 소형 장기체공형 무인기 '두루미' 개발 사업을 통해 저고도 정찰용 고정익 무인기 시스템의 독자개발 능력을 보유하게 되었다 [1] [2].

드론 기술력 발전은 군사용 목적으로 시작하여 민간부문으로 확장되었으며, 레저용, 취미용, 상업용, 산업용 드론으로 성장 발전하고 있다. 드론의 활용도가 높아지면서 예기치 못한 시스템 고장으로 발생하는 추락사고와 이와 연계된 2차 사고 또한 크게 문제가 되면서 무인기의 비행 신뢰성과 안전성을 논하게 되었다. 무인기의 비행 안전성을 향상시키기 위한 노력은 많은 관련 선행연구를 통하여 확인 할 수 있다. 드론의 안전한 운용을 위해 모터, 프로펠러, 암 체결부 등, 드론 동력부의 이상 상태를 자동으로 점검할 수 있도록 하는 고장진단 시스템을 진동센서를 이용하여 구현하고 실증시험을 통하여 그 효과를 검증한 연구가 추진되기도 하였다.

드론 사용 관련 안전실태조사 자료에 따르면 소형무인비행장치(드론) 이용 경험자의 20.5%가 안전사고를 경험하였고 이중에서 67.0%가 프로펠러, 49.8%가 모터부, 46.2%가 배터리 등의 불안정성을 이야기하고 있다. 이 자료에서처럼 여러 가지 고장 요인 중에서 배터리 관련 불안 요인은 매우 높은 비중을 나타내며 이는 곧 고장 빈도수로 추정될 수 있다[3][4][5]

드론의 추락을 유발하는 고장원인 중 하나인 전원부(배터리)를 전류를 소모하고 있는 비행 중에 실시간으로 각 셀 단위의 전압과 전류를 감시하여 배터리를 구성하는 단위 셀의 전압 불평형과 전압의 감소 추이를 관찰함으로써 이상 상태를 검지하거나 예상 비행시간 추정할 수 있는 시스템을 구현하여 드론의 전원부 고장으로 인한 사고를 줄여 무인기의 비행 안전성을 향상 시키는 방법을 제시한다.

2. 드론의 전원부 실시간 감시 모듈

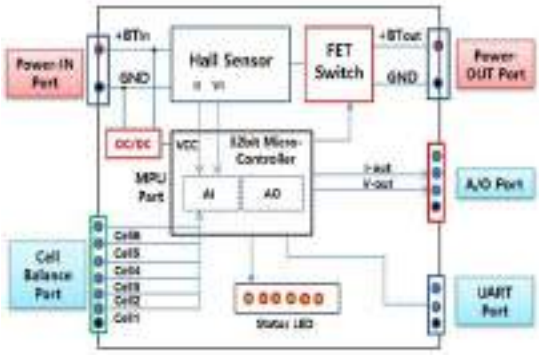
산업용 드론의 전원부는 주로 리튬폴리머 배터리를 사용하며 전류를 줄이면서 큰 전력 공급을 위해 여러 개의 셀을 직렬로 결합하여 사용한다. 큰 용량의 배터리는 일반적으로 6셀(24V)까지 결합하여 사용한다. 이로 인하여 각 배터리 셀의 성능의 편차는 곧 충/방전을 반복하면서 전압의 불평형으로 나게 되며, 이는 또다시 취약한 셀의 열화를 가속시키는 원인이 된다. 이와 같이 열화된 셀은 갑자기 비행 중 전원공급이 중단되거나 잔량의 오류를 제공하여 비행시간을 예측하지 못하게 되는 문제를 야기하게 된다.

본 연구에서는 이와 같은 문제를 해결 하기 위해서 배터리의 충전 밸런스 포트를 통하여 비행 중, 즉 전류 방전 중에 각 셀의 전압과 전체 출력 전류를 실시간으로 측정하고 분석할 수 있는 모듈을 [그림1]과 같이 설계하였다.

회로 부분은 ARM-Core 계열 32Bit Micro - Controller로 구현하였다, 전류 측정 회로는 200A까지 전류를 측정 할 수 있는 홀센서(Hall - Sensor)를 적용하여 설계하였다.

Micro - Controller에 탑재되는 감시 소프트웨어는 실시간 전압 및 전류측정 기능, 방전전류 총량산출 기능, 이상 판별 기능, 통신 기능을 갖도록 제작되었다. [그림2]는 설계된 감시 모듈의 실물 사진이다.

(그림 1) 전원 감시모듈의 내부 구성



(Figure 1) Block Diagram of Power Monitoring Module

(그림 2) 전원 감시모듈의 실물



(Figure 2) Picture of Power Monitoring Module

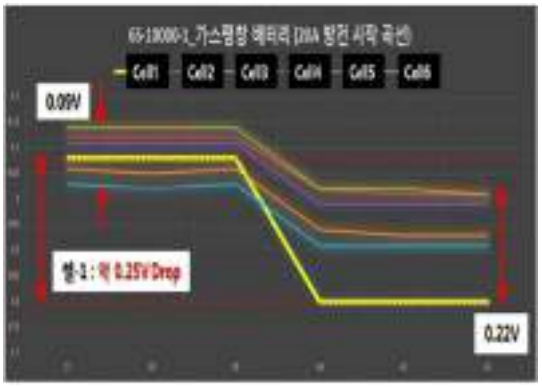
이상 판별 기능에서는 배터리 각 셀의 출력 전압의 불평형이 기준값 이상으로 커지게 되면 경고 메시지를 송신하도록 설계하였다.

전원 감시 모듈은 통신 포트를 통해 FCC 또는 미션 컴퓨터로 전원의 상태정보를 실시간으로 송신할 수 있으며 각종 설정 파라메터를 수신 받을 수 있다. [그림3]은 제작된 전원 감시 모듈로 한 개의 셀에 이상이 발생한 상태의 전압데이터를 수집한 예이다. 비행 전 방전이 없는 경우에는 셀간 전압 평형이 유지되지만 0A의 방전이 시작되면서 1번 셀의 급격한 전압 강하를 확인할 수 있다.

[그림4]는 1번 셀에 이상이 있어 [그림3]의 실시간 전압 특성을 나타낸 배터리의 실물 사진이다.

이와 같은 특성의 배터리는 비행가능 시간을 현저하게 줄어들게 하며 가스팽창으로 폭발하기도 하여 예기치 않는 추락 사고를 발생하게 한다.

(그림 3) 전원 이중화 모듈



(Figure 3) Configuration of Power Redundancy Module

(그림 4) 이상이 발생한 배터리 사진



(Figure 4) Picture of abnormal battery

제안된 시스템은 드론의 비행 중에 전원의 상태를 실시간 측정이 가능함을 확인하였고 수집된 전압 및 전류 데이터를 통하여 이상 상황 판단이 가능함을 확인하였다.

3. 결론

드론 산업은 향후 산업용 드론을 주축으로 빠른 성장을 보일 것으로 예상된다. 정부에서도 관련 기관과 연구개발 사업을 통하여 성장하고 있는 드론 산업을 수용하고자 제도를 정비하고 시스템구축을 추진하고 있다. 국토교통부는 비행 승인을위한 '원스톱' 체제도 마련하였고, 저고도 무인기 교통관리체계(UTMS) 개발도 서두르고 있다. 하지만 무엇 보다도 드론 산업의 성공에는 드론 시스템의 안전성과 신뢰성 담보되어야 할 것이다.

본 연구에서는 드론의 비행 안전성을 향상시키기 위한 드론의 전원부 고장 및 이상을 실시간으로 측정하고 점검할 수 있는 모니터링 시스템을 제안하였으며 그 가능성을 확인하였다.

향후, 본연구에서 제작된 전원부 모듈을 사용하여 여러 종류의 드론 전원용 배터리 특성을 수집 분석하고, 실증용 드론을 통한 실증실험을 추가적으로 진행하면 매우 다양한 전원부 이상 예지 알고리즘이 만들어 질 수 있을 것으로 예상된다.

참고 문헌

[1] 아산정책연구원, "군사적 활용을 통한 드론산업의 발전 방안", April 2017.

[2] 한국소비자원 안전감시국, "드론 안전실태 조사결과", June 2017,

[3] 박범진, 강영신, 유창선, 조암, "틸트로터 무인기비행제어컴퓨터 이중화 시스템 개발", 한국우주학회지, Vol 45-2, pp.133~139, February 2017.

[4] 엄성용, 박지현, 김윤호, "진동세기를 이용한 드론 동력부 이상 진단 시스템 구현", 한국정보기술학회지, Vol. 18-4, pp.69~76, April 2020.

[5] Soung-Young Om, Ki-Hong Park, Yoon-Ho Kim," Implementation of Flight Control Computer Redundancy System in Unmanned Aerial Vehicle", Journal of Contents Computing, Vol. 2-1, pp.95~104, June, 2020

진단용 방사선 발생장치 통합정보 플랫폼 구축방안

김재호(*), 김연수(*), 임미숙(**), 김윤호(**)
(*) 목원대학교 대학원 IT공학과, kjhlove17@naver.com
(**) 목원대학교 융합컴퓨터・미디어학부, yhkim@mokwon.ac.kr

Integrated Information Platform for Diagnostic Radiation Generating Device

Kim Jae-ho(*) Kim Yeon-soo(*) Lim Mi-Suk(**) Kim Yoon-ho(**)
(*)The Graduate School of Mokwon University, Department of IT Engineering
(**) Division of Convergence Computer & Media, Mokwon University

요 약

본 논문에서는 전국 의료기관에서 설치・운용중인 진단용 방사선 발생장치의 정도관리 및 대국민 공개를 위한 통합정보 플랫폼의 구축방안을 제시한다. 통합정보 플랫폼을 통한 검사신청, 성적서 발행, 발행을 통한 유관기관의 사후조치, 결과의 대국민 공개 등이 가능하도록 구성하였다. 통합정보 플랫폼을 통해 환자에게 안심하고 진단받을 수 있도록 하고 축적된 정보를 활용하여 정책방향 설정에 도움이 될 것으로 기대된다.

1. 서론

전 세계적으로 코로나19가 창궐하고 있는 가운데 대한민국은 한때 중국에 이어 두 번째로 감염자 수가 많았다. 그러나 대규모 검사와 역학조사를 통한 감염자 동선 추적 및 접촉자 선제 조치, 사회적 거리두기, 선별진료소 운영을 통한 신속한 검사 등 여러 조치를 통해 바이러스가 지역사회로 급속히 확산되지 않도록 대처하였다. 그 결과 확진자수가 폭발적으로 증가하는 타 국가에 반해 대한민국의 확진자수는 감소세에 접어들어 상황이 많이 개선되었다. 이러한 방역 성공을 우리는 K-방역이라 부르고 있고, 세계도 K-방역에 주목을 하고 있다.

K-방역의 한 부분인 선별진료소는 코로나19 검사를 위해 전국에서 운영되고 있으며 선별진료소 내에는, 진단용 방사선 발생장치가 설치되어 검사에 이용되고 있다.

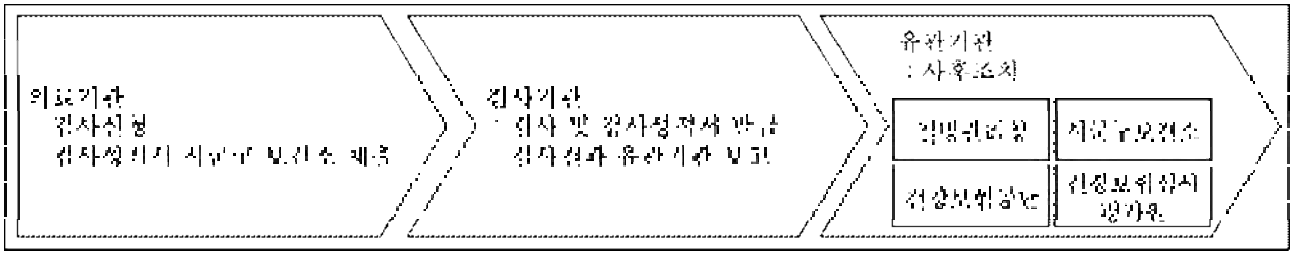
진단용 방사선 발생장치란 방사선을 이용하여 질병을 진단하는 데에 사용하는 기기로 현행 법령에 정의되고 있으며, 진단용 엑스선 장치, 진단용 엑스선 발생기, 치과진단용 엑스선 발생장치, 전산화 단층 촬영장치, 유방촬영용 장치 등 총 5개로 분류하고 있다[1].

전국 의료기관 및 선별진료소 에 설치・운용중인 진단용 방사선 발생장치는 2019년 3월 31일 기준 총 89,955대로 매년 증가 추세를 보이고 있으며, 사용건수도 2012년 대비 2015년에 약 14%증가하는 등 사용량 또한 증가추세를 보이고 있다.[2][3]. 하지만 방사선은 국제암학회(International Agency for Research on Cancer, IARC)에서 1급 발암물질로 지정하고 있기 때문에, 의료영역에서 사용하는 방사선 또한 1급 발암물질로 볼 수 있다[4]. 따라서 안전한 사용을 위해 적절한 관리가 필요하며, 현행 법령에서는 검사 및 적합에 대한 기준을 정해 설정한 만큼의 방사선이 나오는지에 대한 주기적인 성능검사 즉, 정도관리를 실시하도록 하고 있다[1].

2. 현행 정도관리 체계

진단용 방사선 발생장치를 설치・운영하려는 의료기관은 진단용 방사선 발생장치의 적절한 관리를 위해 현행 법령을 근거로 정도관리를 실시하여야 하며, 그 절차는 (그림 1)과 같다[1]. (그림 1)의 각 기관별 역할은 다음과 같다.

(그림 1) 진단용 방사선 발생장치의 정도관리 흐름도



2.1 의료기관

진단용 방사선 발생장치의 검사가 필요한 의료기관은 검사신청서를 검사기관에 제출하며, 검사완료 후 검사기관으로부터 검사성적서를 발급받는다. 신규장치의 경우 사용 신고를 위해 시군구보건소에 신고서식과 검사성적서를 함께 제출한다.

2.2 검사기관

의료기관으로부터 제출받은 진단용 방사선 발생장치의 검사신청서를 확인, 의료기관에 방문하여 법적 기준에 맞추어 검사를 실시한다. 검사종료 후 의료기관에 검사성적서를 발급한다.

진단용 방사선 발생장치의 검사결과에 따라 적합인 경우는 1달 이내, 부적합이거나 재검사결과 적합인 경우는 지체없이 유관기관으로 통지한다.

2.3 유관기관

검사기관으로부터 통지받은 진단용 방사선 발생장치의 검사결과를 근거로 사용중지 명령 등 각 기관이 해야 하는 사후조치를 실시한다.

3. 제안하는 통합정보 플랫폼

본 논문에서 제안하는 진단용 방사선 발생장치 통합정보 플랫폼의 구조는 (그림 2)과 같다. 통합정보 플랫폼 내에 검사방법 및 적합기준, 검사신청정보 등 검사에 필요한 기본적인 데이터 및 사용자들이 볼 수 있는 검사성적서 데이터를 저장하게 되며, 사용자에는 의료기관, 검사기관, 유관기관, 환자가 있다.

사용자들은 통합정보 플랫폼에 접속하여 관련 업무를 수행할 수 있으며, 각 사용자별 기능은 다음과 같다.

3.1 의료기관

진단용 방사선 발생장치의 검사가 필요한 의료기관은 통합정보 플랫폼을 통해 검사 신청을 하고 신청정보는 통합정보 플랫폼에 저장된다. 또한, 진단용 방사선 발생장치의 검사 이력이 있는 경우 이전 검사 신청정보를 활용하여 검사를 신청할 수 있다.

검사기관에서 검사성적서를 발행하게 되면 의료기관은 통합정보 플랫폼을 통해 언제든지 검사성적서를 조회 및 발급이 가능하다.

3.2 검사기관

통합정보 플랫폼을 통해 의료기관이 신청한 진단용 방사선 발생장치의 검사신청정보 확인 할 수 있으며, 의료기관에 방문하여 통합정보 플랫폼을 통해 진단용 방사선 발생장치 검사를 실시한다.

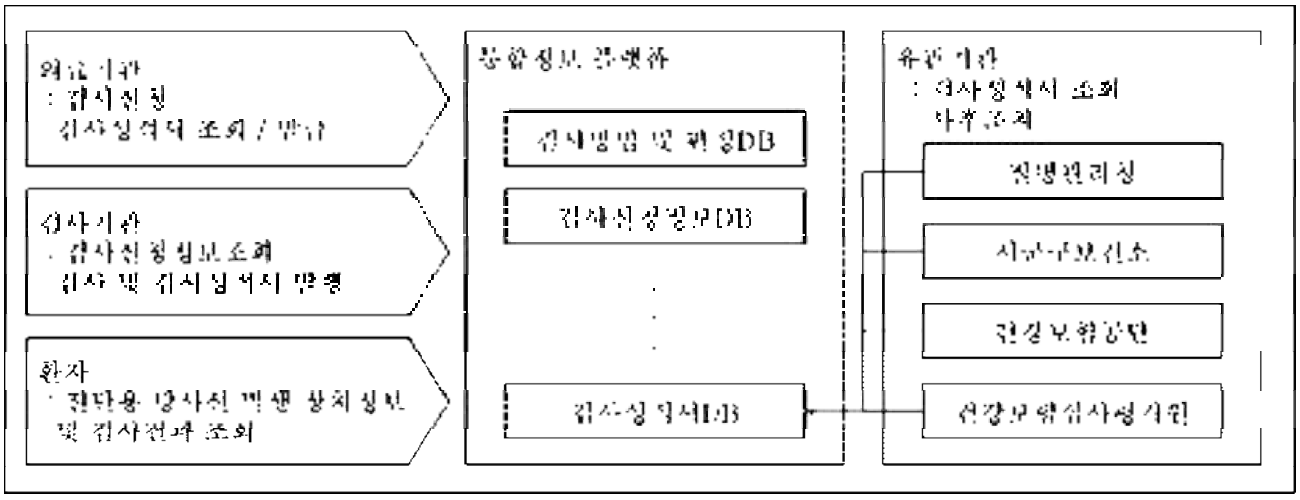
검사 중 생성되는 검사성적서 데이터는 통합정보 플랫폼으로 전송하며, 통합정보 플랫폼에서는 해당 데이터를 저장한다. 검사 종료 후 진단용 방사선 발생장치의 검사성적서를 발행 한다.

검사결과 및 검사성적서는 통합정보 플랫폼에 저장되어 있기 때문에 유관이관으로 통지는 생략 가능하다.

3.3 유관기관

검사기관에서 통지하지 않아도 검사기관에서 발행한 검사결과는 통합정보 플랫폼을 통해 언제든지 조회가 가능하며 검사결과에 따른 사후조치를 각 기관별로 실시한다.

(그림 2) 진단용 방사선 발생장치 통합정보 플랫폼 구조



3.4 환자

환자본인이 내원하는 의료기관에서 설치・운영중인 진단용 방사선 발생장치의 정보 및 검사결과를 통합정보 플랫폼을 통해 조회할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 진단용 방사선 발생장치 통합정보 플랫폼의 구축방안을 제시하였다. 이를 통해 현행 법령을 근거로 실시하는 진단용 방사선 발생장치의 검사를 할 수 있다. 또한, 검사성적서 발급 및 유관기관 통지과정을 생략하여 불필요한 행정낭비를 줄이고, 의료데이터를 축적할 수 있다는데 그 의미가 있다. 환자는 본인이 내원하는 의료기관에 설치되어있는 진단용 방사선 발생장치의 정보 및 검사결과를 확인하여 안심하고 진단받을 수 있다.

정책기관에서는 방대한 양의 진단용 방사선 발생장치의 검사성적서 정보를 활용하여 정책방향을 정하는데 도움이 될 수 있으며, 연구기관에서는 연구 자료로 활용할 수 있을 것으로 보인다.

참고 문헌

[1] 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙, 보건복지부령 제749호, 2020. 9.11. 시행

[2] 김현지 외 2인, “2019년 진단용 방사선 안전관리 통계”, 주간 건강과 질병, Vol. 13-16, pp.1006~1013, April 2020.

[3] 대한방사선방어학회, 의료방사선 이용에 따른 국민방사선량 평가 연구 , 질병관리본부 정책연구용역사업 결과보고서, 2017

[4] Radiation Volume 100D A review of Human Carcinogens, International Agency for Research on Cancer, 2012

논문발표 세션 A2

공과대학 7호관 1층 113호

14:10 ~ 15:00

좌장 : 이양선(목원대학교)

웹 기반 영화 추천 서비스 설계 및 구현

이선진(*), 이민정(**), 김솔잎(***), 이영성(****), 김봉재(*****)
(*) 선문대학교 컴퓨터공학부, dltjswls0424@gmail.com
(**) 선문대학교 컴퓨터공학부, copsmj@naver.com
(***) 선문대학교 컴퓨터공학부, solip0624@gmail.com
(****) 선문대학교 컴퓨터공학부, bizowlOVO@gmail.com
(*****) 선문대학교 컴퓨터공학부, bjkim0422@gmail.com

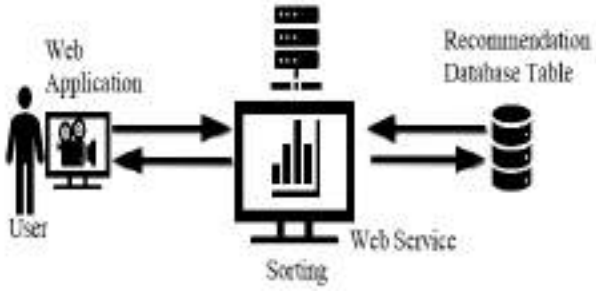
1. 연구 배경

최근 넷플릭스와 같은 OTT(Over The Top Service)가 인기를 끌고 있다[1][2]. 이와 같은 서비스를 통해 사용자들이 영화의 검색과 시청에 대한 접근이 보다 쉬워짐에 따라 영화와 같은 다양한 콘텐츠에 대한 수요가 지속해서 증가하고 있다. 이에 따라 다양한 추천 알고리즘이 연구되고 있으며 이를 기반으로 한 다양한 서비스도 제안되고 있다[3][4]. 본 논문에서는 회원의 취향 및 선호도에 따라 영화를 추천해주는 웹 기반 영화 추천 서비스를 설계하고 구현하였다.

2. 연구 내용

본 논문에서 제안하는 웹 기반 영화 추천 서비스는 기본적인 회원 정보부터 영화의 평점 및 리뷰 수, 회원의 활동에 따라 쌓이는 정보를 데이터베이스화하고 이를 기반으로 각 사용자에게 영화를 추천한다. 기본적으로 평점, 개봉날짜, 조회 수, 리뷰 수 등에 기반하여 영화를 추천하는 추천 알고리즘을 적용하였다. 서비스 이용 초기 단계에는 사용자의 평점 데이터가 적을 수 있지만, 사용자의 증가에 따라 평점 데이터를 효율적으로 관리할 수 있는 구조로 데이터베이스를 설계하고 구현하였다.

그림 1은 제안하는 영화 추천 서비스의 서비스 흐름도를 보여준다. 웹 기반 영화 추천 서비스를 구현하는 요소 기술로 Java, Servlet, JSP, HTML, JavaScript, Jquery, Spring Boot, Spring MVC, MyBatis, Ajax, XML 등을 사용하였다. 또한 Apache Tomcat, Oracle Database 11g, Eclipse, Maven, StarUML, HTTP, Windows 10 등도 활용하였다.



(그림 1) 제안하는 영화 추천 서비스의 서비스 흐름도

제안한 웹 기반 영화 추천 서비스는 다음과 같은 기능을 지원한다. 기본적으로 각 영화에 대해서 포스터, 장르, 감독, 개봉날짜, 예고편, 줄거리, 리뷰, 평점과 같은 상세 정보를 제공한다. 사용자는 자신이 이미 시청한 영화에 대한 후기 및 별점 평가를 등록할 수 있고 등록된 후기는 다른 사용자에게도 제공되거나 이후 추천받을 영화의 척도로 사용된다. 영화 평점 기능 이외에 사용자는 서술형 후기를 작성할 수 있다. 영화 후기는 회원의 경우 자유롭게 등록 및 열람을 할 수 있으며 수정 및 삭제의 경우 자신이 작성한 후기에 대해서만 가능하도록 구현하였다. 영화 추천 기능의 경우에는 개봉날짜, 조회 수, 리뷰가 많은 영화, 평점 순으로 추천할 수 있다.

그림 2는 구현된 영화 추천의 예를 보여준다. 저작권 문제로 보이는 영화의 사진은 모자이크 처리하였다. 그림 2에서 확인할 수 있듯이 섬네일 형태로 사용자에게 영화 추천이 가능하다.



(그림 2) 구현된 영화 추천 시스템 예

그림 3은 각 영화의 상세보기 화면 예를 보여준다. 해당 영화의 포스터, 홍보 동영상, 줄거리, 리뷰, 평점 등의 정보를 상세하게 제공할 수 있다.



(그림 3) 영화별 상세보기 화면 예

4. 기대효과 및 활용

넷플릭스와 같은 OTT 서비스의 대중화에 따라 영화 감상과 관람에 있어 사용성과 접근성이 점점 높아져 사용자의 영화 및 콘텐츠 추천 서비스에 대한 수요가 날로 증가하고 있다. 본 논문에서는 사용자에게 개봉날짜, 조회 수, 리뷰가 많은 영화, 평점 순과 같은 기준을 사용하여 영화 추천할 수 있다. 또한 사용자는 추천받고 자신이 관람한 영화에 대한 후기와 평점을 남길 수 있다. 이러한 후기와 평점 정보를 바탕으로 다른 사용자에게 제공할 수 있는 보다 개선된 형태의 추천 알고리즘을 개발할 수 있다.

5. 결론

본 논문에서는 사용자들에게 영화를 추천해줄 수 있는 영화 추천 서비스를 설계하고 구현하였다. 제안 서비스는 개봉날짜, 조회 수, 리뷰가 많은 영화, 평점과 같은 기준으로 사용자에게 영화를 추천할 수 있는 기능을 제공한다. 제안한 영화 추천 서비스에 적용된 알고리즘은 정적 기준을 이용한 영화 추천 알고리즘이 적용되었지만, 향후 연구에서는 장르의 상관관계나 영화 추천할 때 고려할 수 있는 요솟값의 가중치 등을 적용하여 영화 추천 만족도를 좀 더 높일 수 있는 형태로 영화 추천 알고리즘을 개선하고자 한다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음 (2018-0-01865)

참고 문헌

[1] 김익현, “포스트 넷플릭스, 전쟁의 서막 - 글로벌 OTT 시장 현황과 전망”, 방송문화, 419, 107-120, 2029.

[2] 최태혁, “TV를 재정의하는 넷플릭스. 월간 샘터”, 561, 22-23, 2016.

[3] 황태규, 김성권, “장르 상관관계를 사용한 영화추천 알고리즘”, 정보과학회 컴퓨팅의 실제 논문지, 26(9), 429-434, 2020.

[4] 안현우, 유해운, 김대열. “메타 가중치 학습을 활용한 내용 기반의 맞춤형 영화 추천시스템 설계 및 구현”, 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, 465-468, 2020.

AI를 활용한 모임장소 추천 시스템

박준민(*), 안재휘(**), 한혜인(***), 송은지(****)
(*) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, wnsals411@naver.com
(**) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, gnl1253@naver.com
(***) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, shw06037@nsu.ac.kr
(****) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, sej@nsu.ac.kr

1. 연구배경

현대의 많은 사람들은 종종 무언가를 선택하고 결정하는데 어려움을 겪는다. 최근에는 햄릿 증후군이라는 선택 장애나 결정 장애와 유사한 뜻의 신조어도 생겨났다. 선택에 어려움을 느끼는 건 사소한 일이나 일상에서도 자주 나타난다. 대학내일 20대연구소 조사(2015년)에 따르면 응답한 대학생의 51.4%가 '점심 메뉴를 고를 때' 가장 선택이 어렵다고 답했으며, '의류를 구입할 때', '중요한 날 아침 의상을 고를 때'가 뒤를 이었다.

또한 여러 사람들이 모이는 약속 장소를 결정할 때도 장소 결정에 어려움을 겪게 될 뿐만 아니라 누군가가 장소를 결정하면 각자 장소까지의 거리가 다르기 때문에 장소 결정에 있어서 갈등이 발생할 수 있다. 이러한 문제점 때문에 어느 누구 하나 선뜻 약속장소를 제시하지 못하는 경우도 빈번하게 발생한다.

이에 본 연구에서는 AI기술인 추천알고리즘을 활용하여 모임참석자들의 성별, 연령대, 위치를 고려하여 중간지점 주변의 맞춤 약속장소를 추천해주고 그 결과를 학습하여 학습한 결과를 분석 및 시각화하여 사용할 수 있는 어플리케이션을 제안한다.

여기서 사용하는 AI기술은 넷플릭스, 유튜브, 페이스북 등에서 사용하는 추천 알고리즘을 뜻하고, 추천 알고리즘은 고객이 소비할 것 같은 상품이나 서비스를 제안하는 활동이라고 말할 수 있다.

우리는 추천알고리즘 중 사용자와 아이템을 번갈아가며 최적화 하며 학습시키는 ALS 모델로 구현한다.

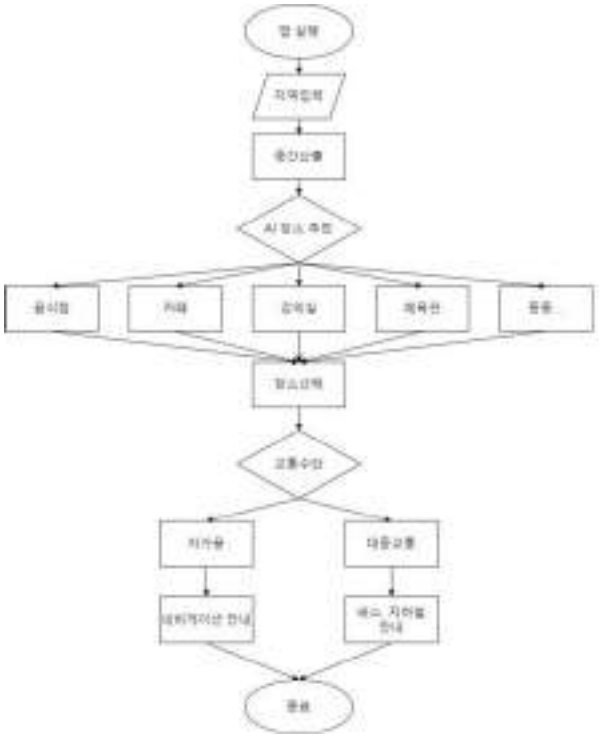
2. 연구내용

ALS란, 사용자와 아이템을 한 번씩 번갈아가며 학습시키는 AI를 말한다. 사용자의 행렬과 아이템의 행렬을 동시에 최적화시키기 어렵기에 둘 중에 하나를 고정시키고 나머지 하나를 학습시키는 방식이다. 이 과정을 반복하면서 최적의 사용자와 아이템 Latent Factor를 학습시킨다.

ALS알고리즘 모델의 구현순서는 다음과 같다.

학습 파라미터 초기화
학습용 평점 데이터 설정
사용자와 아이템의 Latent Factor Matrix 초기화
선호도 행렬 P 설정
신회도 행렬 C 설정
Loss Fuction 설정
Optimizer 설정
학습(10~15회)
학습 결과 분석 및 시각화

다음은 본 논문에서 제안하는 시스템이 구현되는 순서도이다.



(그림 1) 순서도

앱을 실행하면 모임 참석자들의 정보(성별, 나이, 위치)를 입력받아 중간 지점을 산출한다. 중간지점을 산출하면 ALS알고리즘을 통해 중간지점 주위의 반경(예시 500m~1km)내의 맞춤 장소를 모임 목적에 맞게 구분하여 추천해준다. 이후 사용자가 장소를 선택하면 선택 된 결과를 학습하고, 이후 장소 추천 시 반영한다. 장소가 선택 되면 현재 위치부터 목적지까지 교통수단을 안내한다. 자가용을 선택하면 네비게이션 서비스를 제공하고, 대중교통을 선택하면 목적지 까지 갈 수 있는 버스나 지하철을 안내해준다.

3. 기대효과 및 활용

사용자 측면의 기대효과로는 약속장소 선택에 대한 부담을 어플리케이션이 대신 해줌에 따라 모임참석자들이 오로지 모임에만 집중할 수 있어서 모임의 질이 향상되고, 모든 참석자들이 약속장소까지 소요되는 시간이 비슷하기 때문에 장소 결정으로 인한 분쟁 최소화 및 시간의 효율 증가 등을 기대할 수 있다.

개발자의 측면에서 봤을 때 사용자들이 성별, 연령대, 모임 목적 등에 따라 선호하는 장소를 학습하여 분석 및 시각화한 결과를 바탕으로 데이터를 만들어서 활용할 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 AI기술을 활용한 중간지점과 모임장소 찾기 어플리케이션을 제안하였다. 제안하는 AI기술인 추천 알고리즘은 점차 커져가는 디지털 환경에서 빠질 수 없는 중요한 핵심 기술이다.

디지털 환경에서는 공급되는 서비스도, 관리해야 할 고객 규모도 너무 많기 때문에 추천 알고리즘을 통해 이러한 물리적 한계를 극복하고, 본래 취지에 맞게 적합한 추천을 제공함에 따라 활용 폭이 확대되고 있다.

이미 e커머스, 미디어, sns 등 여러 분야에서 사용되고 있는 추천알고리즘을 사용해 중간지점과 약속장소를 추천해주는 어플리케이션을 개발하면 모임장소로 인해 고민하는 일이 줄어들 것이다.

참고 문헌

[1] 백승주 기자, <결정 망설이는 사회, '21세기형 햄릿' 의 시대, <<고대신문>>, 2016.02.28

kunews.ac.kr/news/articleView.html?idxno=22462

[2] 김대원, "추천 알고리즘의 개념과 적용, 그리고 발전의 양상", 2019.10

kocca.kr/trend/vol20/sub/s21.html

[3] Y. Hu et al, 'Collaborative Filtering for Implicit Feedback Datasets'

Kevin Liao, Prototyping Recommendation System, Medium,towardsdatascience.com/prototyping-a-recommender-system-step-by-step-part-2-alternating-least-square-als-matrix-4a76c58714a1

머신러닝 기반 인공지능 여객선 출항 예측 시스템 설계 및 개발

김강하(*), 권오창(**), 박천웅(***), 서승호(****), 서연경(*****)
(*) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과, kgh2795@naver.com
(**) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과, koc0130@naver.com
(***) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과, dnd0209@naver.com
(****) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과, 911ssh@gmail.com
(*****) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과, seoyk@jeiu.ac.kr

1. 연구 배경

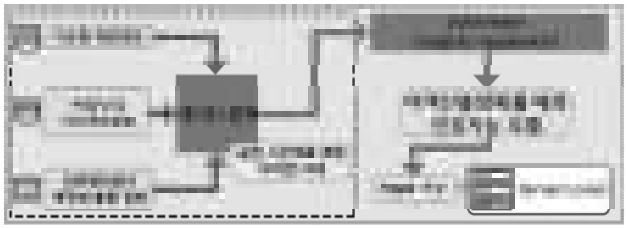
본 연구의 목표는 해양 및 기상 데이터를 실시간으로 수집하여 머신러닝 기반의 인공지능 모델을 만들어 미래의 여객선 출항확률을 예측하는 서비스를 개발하는 것이다.

삼면이 바다이고 섬이 많은 국내 특성에 따라 선박의 수요가 높으며, 섬의 거주민 또는 섬 여행객들에게 여객선은 섬과 도시를 연결해주는 중요한 교통수단이므로, 여객선 출항확률을 예측해주는 서비스는 매우 필요하다. 더욱이 최근 코로나 사태로 인해 안전한 실외 여행지인 섬으로의 여행객이 증가하여, 그 필요성은 더욱 주목받고 있다. 그러므로 섬 거주민과 국내 여행객에게 여객선 출항확률을 제공하는 서비스를 개발하여 활용할 수 있도록 도움을 주고자 한다.

2. 연구 내용

본 연구 과정의 첫 번째는 과거 해양기상정보 즉 파고, 풍속, 가시거리 그리고 여객선 출항 정보를 머신러닝 알고리즘으로 학습시켜 인공지능 모델을 제작한 것이다. 그리고 두 번째로는 도출된 인공지능 모델과 기상청 해구별 예측자료를 매칭 하여 미래의 여객선 출항확률 서비스를 개발한 것이다. 머신러닝 알고리즘의 종류는 선형회귀, SVM, 의사결정 트리, 로지스틱 회귀 등으로 다양하지만 그중 본 연구에서 적합하다고 판단한 로지스틱 회귀 알고리즘을 채택하였다. (참조문헌[1][2][3][4])

본 연구에서 제작한 모델은 '여객선 출항확률 예측모델'로써 주기적으로 측정되는 기상정보를 바탕으로 출항 가능성을 예측한다. 단순 '출항/통제' 분류가 아닌 출항의 가능성이 어느 정도 인지에 대한 상세한 정보를 제공하기 위하여 인공지능 모델 제작에는 확률 예측의 성능이 가장 높은 로지스틱 회귀 알고리즘이 필요하였다.



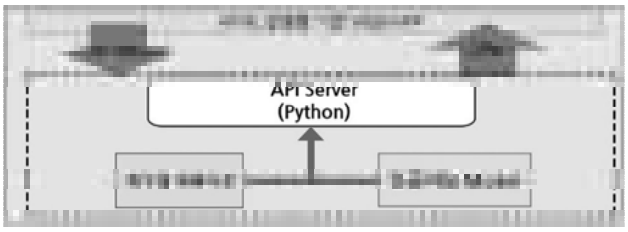
(그림 1) 여객선 출항확률 예측모델 제작과정

위 그림(1)은 본 연구에 도출된 여객선 출항확률 예측모델 제작과정 그림이다. 과거의 2018년도부터 현재까지의 해양기상정보(참조문헌[5])와 인천항의 여객선 출항정보(참조문헌[6])를 가져와서 같은 시간대별로 매칭하고 더미 값을 삭제해 데이터를 정제했다. 정제된 데이터를 이용해서, 파이썬 scikit-learn 모듈 중 로지스틱 회귀 방식의 알고리즘을 활용해 인공지능 모델을 제작했다.



(그림2) 기상청 해구별 예측자료 실시간 크롤링

위 그림(2)은 실시간 기상청 해구별 예측자료를 크롤링하여 DB화시키는 그림이다. 스케줄러를 이용해 실시간으로 기상청에서 제공하는 최대 72시간까지의 해구별 예측자료(참조문헌[7])를 가져와 DB에 업데이트한다.



그림(3) 출항확률 요청 및 제공 과정

위 그림(3)은 여객선 출항확률을 사용자에게 제공해주는 과정 그림이다. 사용자가 여객선 출항확률을 요청하면 제작된 인공지능 모델에 DB에 존재하는 실시간으로 업데이트된 기상청 해구별 예측자료 데이터를 가져와 매칭 하여 확률을 도출해 사용자에게 제공한다.

인공지능 모델제작에 사용될 학습데이터는 2018년 1월부터 2020년 9월까지의 파고, 풍속, 가시거리와 여객선 출항 여부 총 2209건의 데이터이다. 해당 모델제작에 사용하는 데이터 목록은 한국 해양안전공단의 여객선별 안전운항 정보를 참고하여 선정하였다. (참조문헌[8]) 모델의 신뢰도 검증에 사용할 검증 데이터는 2020년 10월의 79건의 실제 데이터이다. 마지막으로 실제 예측데이터에 대한 정확도 테스트를 위해 사용한 예측데이터는 2020년 10월부터 현재까지의 기상청 해양 예측데이터 84건이다.

본 연구의 마지막은 훈련데이터, 검증 데이터, 테스트 데이터에 대하여 학습 정확도를 실험한 것이다. 학습 정확도란 모델에 데이터를 넣었을 때 도출되는 값이 실제 데이터와 일치하는 정도를 말한다. (참조문헌[9])

실험 후 결과 분석으로 요약하면, 본 연구의 인공지능 모델을 제작한 결과 학습데이터 2209건에 중 2015건이 실제 여객선 출항 여부 데이터에 일치하여 91.2%의 정확도가 측정되었다. 그리고 검증 데이터 71건 중 67건이 실제 여객선 출항 여부 데이터에 일치하여 94.3%의 정확도가 측정되었다. 마지막으로 실제 예측데이터 84건 중 77건이 실제 여객선 출항 여부 데이터에 일치하여 91.6%의 정확도가 측정되었다. 따라서 본 모델은 90% 이상의 높은 정확도를 가진 신뢰도 있는 모델이라 할 수 있으며, 그 모델을 활용한 여객선 출항 예측 서비스 또한 신뢰도가 높다고 평가할 수 있다.

3. 현실적 제한 조건에 대한 검토

현재 인공지능 학습에 필요한 데이터 중 출항 여부 데이터수집에 제한이 있어 인천항의 출항 여부 데이터 밖에 보유하고 있지 않지만 추후 전국 항에 대한 데이터와 실시간으로 쌓이는 데이터를 주기적으로 추가 학습해 관련 서비스를 개발하면 더욱 높은 수준의 인공지능 모델 정확도나 범용적 서비스를 시행할 수 있다. 또한, 기상청의 기상정보를 사용하면 오보 데이터에 대한 예측 확률이 부정확할 가능성이 존재하는데 관련하여 오보 데이터를 제외할 필요성이 있지만, 현재 오보 여부에 대한 정보가 부족하여 추후 관련 데이터 정제에 관한 연구를 좀 더 보완할 필요가 있다.

4. 기대효과 및 활용

섬 거주자, 여행객이 여객선 이용에 참고하여, 여객선 출항 확인을 위해 당일 해당 여객선사에 전화하거나 직접 방문하여 확인하는 등의 불편함을 최소화할 수 있다. 그뿐 아니라 최근 코로나로 인해 안전한 실외 여행지로 섬이 주목받고 있어 해당 여객선 출항 서비스의 활용이 여행일정이나 의사결정에 많은 도움이 될 것으로 여겨진다. 또한, 연구를 통해 여객선 출항확률 제공 모델뿐만 아니라 다른 연구 개발 및 모델 생성을 통해 유사 인공지능 모델을 만들어 무역 선박 출항확률 예측 서비스나 비행기 이륙 확률 예측 서비스 등에도 활용할 수 있다.

5. 결론

해당 연구의 결론은 해양 기상정보를 실시간으로 수집하여 머신러닝 기반의 인공지능 모델을 제작하여 출항확률을 예측하는 모델 개발이다. 이로 인해 섬 거주자, 여행

객들에게 여객선 출항확률을 제공해 여객선 이용의 불편함을 최소화하는 것을 목적으로 하고 있다. 해당 모델은 현재 92% 이상의 정확도를 띄고 있는데, 추후 출항에 영향을 주는 데이터를 추가하고, 정제하는 부분에서도 연구를 거쳐 모델의 정확도를 높이는 것을 목표로 하고 있다.

참고 문헌

[1] 선형 회귀분석을 활용한 국내선 내륙권 항공 여객 수요 예측 http://sase.or.kr/Upload/Session/20/TA4-2.pdf

[2] 로지스틱 회귀 분석 모델을 활용한 화학사고 사상사고 예측모형 개발 연구

https://pdfs.semanticscholar.org/166f/93001323811f1bfdce674b17bb7bb066e2e4.pdf

[3] SVM(Support Vector Machine) 분류기를 활용한 영상처리 기반 실시간 노면 상태 판별 방법론 연구

http://document.ksce.or.kr/KSCE_4_2013_10_465(C).pdf

[4] 의사결정트리를 이용한 날씨에 따른 화재발생확률예측모델

http://kiise.or.kr/e_journal/2013/11/sa/pdf/07.pdf

[5] 인천 항만공사 연안 여객선 운항 현황

http://www.icferry.or.kr/dmstc/nvg/monthlist.do?menuKey=595

[6] 기상청 해양기상부이

https://data.kma.go.kr/data/sea/selectBuoyRltmList.do?pgmNo=52

[7] 기상청 해구 예측자료

https://data.kma.go.kr/data/sea/selectBuoyRltmList.do?pgmNo=645

[8] 여객선 운항 정보 제7장 18조 6-2 운항정지 조건

https://www.komsa.or.kr/frt/boardList.do?strCurMenuId=741

[9] 머신러닝 분류 모델의 성능 평가 지표

http://hleecaster.com/ml-accuracy-recall-precision-f1/

COVID-19 실내·외 감염경로 추적시스템 개발모델

이세찬(*), 정다은(**), 강민주(***), 윤태민(****), 서연경(*****)
(*) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과, dragonlsc@naver.com
(**) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과, wjdekdms100@naver.com
(***) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과, gemini00056@gmail.com
(****) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과, xoals57@naver.com
(*****) 인천재능대학교 인공지능컴퓨터정보과 교수, seoyk@jeiu.ac.kr

1. 연구 배경

본 연구는 COVIE-19 의 감염경로를 실내와 실외 모두 추적 가능한 서비스를 개발하는 것이다. 실내 감염경로를 추적하기 위해서 사용되었던 기존 QR체크인 방식은 모든 장소에서 사용하지 못한다는 제한점이 있으며 인식률이 낮아 사용자들이 어려움을 겪는다. 또한, 실외 감염경로 추적의 경우, 실내보다 경계가 불명확하여 행사 및 집회의 참여자들을 추적할 때 놓칠 가능성이 높다. 본디 감염경로 추적의 핵심은 확진자를 한명도 놓치지 않는 것이다. 따라서 실내뿐만 아니라 실외에 적합한 아이디어를 본 연구에서 제안한다.

2. 연구 내용

제안 아이디어(1):실내 감염경로 추적 방법

<표 1> NFC와 QR코드 비교

구분	NFC	QR코드	Wi-Fi
방식	근거리인식 (10cm 내외)	바코드인식	근거리인식 (20~30m)
보안	높음 (암호화로 정보 저장)	낮음	낮음 (공공 Wi-Fi는 보안에 취약함)
인식	10cm 내외 비접촉으로 인식 가능, 인식률 높음	정확히 카메라 앱에 QR코드가 들어와야 됨, 인식률 낮음	NFC보다 넓은 범위의 비접촉으로도 인식 가능, 인식률 높음

실내는 밀집된 지역이니 만큼 COVID-19의 감염확률이 높기 때문에 실내 출입자의 데이터를 누적하는 것은 필수불가결한 일이 되었다. 다만 현 전자출입명부에는 한계가 존재하며 이를 개선하고자 위 표(1)과 같이 3가지 방법을 비교하게 되었다. 위 3가지 방법 중 전자출입명부에 있어서 개인정보를 수집하니 만큼 보안이 중요한 점과 인식률이 높아야 한다는 점을 고려해 NFC 기능이 적합하다는 결과를 도출하였다.



(그림 1) 실내 전자출임명부 시스템 모델

위 그림(1)은 NFC[1]를 활용한 실내 전자정부 출입명부 시스템을 구현한 그림이다. 내용은 다음과 같다. 개인기기의 고유 ID와 전화번호를 NDEF 데이터로 가공하여 NFC 통신을 이용해 가게 기기로 전달 한 뒤, 서버에 올리는 방식으로 데이터베이스에 적재한다. 이후, 확진자가 가게에 출입했음이 확인된 경우, 가게에 방문한 기기정보를 추려내 모든 방문자에게 알림메시지를 보낼 수 있도록 설계하였다.

제안 아이디어2:실외 감염경로 추적 방법



(그림 2) 지오펜싱으로 설정한 가상의 구역

현재 전자정보출입명부 방식은 사용자가 특정 건물에 출입하지 않고 행사 및 집회의 모임을 가진다면, 감염경로 추적이 어렵다. 이런 점을 그림(2)와 같이 가상의 구역을 만들어 개선하고자 한다.



(그림 3) 실외 전자출입명부 시스템 구현

위 그림(3)은 지오펜싱[2]를 활용한 실외 전자출입명부 시스템을 구현한 그림이다. 내용은 다음과 같다. 관리자 Device에서 지오펜싱을 설정한다. 이후 개인 Device의 GPS 정보가 펜싱 구역의 In에 위치해 있다면 Multi user data pool을 통해 기기고유의 ID와 핸드폰번호를 실외 감염경로 DB에 저장한다. 이렇게 수집된 정보는 확진자 감염경로 추적자가 크롤링된 확진자 Table DB와 경로 일치여부를 추적하는 용도로 사용된다. 본 시스템은 최종적으로 열람된 데이터의 핸드폰번호를 통해 확진자 발생 경고 알림을 전송하며 관련 데이터를 질병 관리 본부에 전달하게 되도록 설계하였다.

3. 현실적 제한 조건에 대한 검토

지원하는 OS에 한계가 있다. 실내 전자정부 출입 명부 기능을 개발 하는 데에 있어, 사용한 기술은 NFC의 기술 중 하나인, 안드로이드 빔[3] 기술인데, 안드로이드를 제외한 다른 OS 로는 기술을 지원하지 않아 특정 가게에 출입하는 사람 중, 안드로이드 기기를 사용하지 않는 사용자는, 기존에 있던 QR코드 기술이나, 수기 작성으로 남겨야 된다는 것이다.

4. 기대효과 및 활용

위 설계모델은 다음과 같은 기대효과 및 활용방안을 제시한다. 누구나 무료로 설치가 가능하기 때문에 'COVID-19 감염경로 차단'이라는 공익의 실현이 가능하다. 대상을 코로나가 아닌 범죄자로 설정한다면 각 지역지오펜싱에 In된 개인 Device 데이터와 범죄자의 정보를 매칭시켜 범죄자를 추적할 수 있는 시스템으로 활용이 가능하다. 컨퍼런스 같은 외부행사의 참석자 확인 용도로 활용이 가능하다.

5. 결론

본 연구는 COVID-19의 감염경로를 실내와 실외 모두 추적에 적합한 서비스를 제안하는 것으로 NFC와 지오펜싱을 활용한 실내·외 전자출입명부 시스템을 설계하였다. 다만, 본 연구의 한계점으로 NFC기술이 안드로이드를 제외한 다른 OS로는 기술 지원을 하지 않는다는 단점이 존재한다. 이에 TimeLine에 기반한 실시간 사용자 동선 수집에 관해 연구하는 방향으로 한계점을 극복할 예정이며 이후, 본 설계모델을 참고하여 COVID-19 역학적 조사의 정확도를 높일 수 있는 애플리케이션을 제작할 계획이다.

참고 문헌

[1] NFC 포럼, What is NFC?
https://nfc-forum.org/what-is-nfc/

[2] CIO 코리아, '지리정보 그 이상' 지오펜싱의 이해
http://www.ciokorea.com/news/36136

[3] LG 전자 서비스, [Android Beam(안드로이드 빔)은 어떻게 사용하나요?
https://www.lgservice.co.kr/mobile/SelectPrdSelfCmd.laf?itemId=1396260055219

SIR 모델을 사용한 COVID-19의 확산속도 모델링

배지훈(*), Vo Hoang Trong(**), 김진영(***)
(*)전남대학교 전자공학과, jhbae1184@naver.com
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, hoangtrong2305@gmail.com
(***) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, beyondi@jnu.ac.kr

1. 연구 배경

2020년 2월부터 2020년 11월까지 전 세계적으로 COVID-19로 인한 사망자가 128만명을 넘어섰고, 대한민국 역시 3만명 가량의 수많은 사람들이 피해를 입었습니다. 단 며칠 만에 바이러스가 빠르게 퍼졌고, 매 달마다 감염자와 사망자의 숫자는 급증하고 있어 국민들은 두려움에 떨고 있고 각 정부는 이를 방지하고자 예방책을 간구하고 있습니다. 다음 연구는 COVID-19의 전염성을 배경으로 수학적 모델을 기반하여 데이터를 얻어냄으로써 그 요인과 대책을 마련하는데 도움을 줄 것입니다.

SIR모델은 1927년 McKendrick, Kermack에 의해 처음 개발되었고 전염병 기간 동안의 총 감염자 수와 감소에 대해 설명하고자 하였습니다. 에볼라, 스페인 독감 등 치명적인 질병을 대상으로 많이 사용되어져 왔고, 얻어진 데이터를 기반으로 공중보건 시스템 구축과 프로그램 개발에 큰 지표를 제공하였습니다.

이와 마찬가지로 다음 COVID-19의 확산을 모델링한 SIR모델을 통하여 다음 질병의 발병률을 낮추고, 예방적 기반을 제공하고자 합니다.

3가지 종속변수(S, I, R)와 독립변수 (t)를 지정하여 접근하고자 합니다. 종속변수 S(t)는 질병에 취약한 개인의 총 수, I(t)는 질병에 걸린, 타인을 감염시킬 수 있는 개인의 수, R(t)은 회복하여 타인에게 감염을 시킬 수 없는 개인의 수를 의미합니다. 여기에는 질병으로 사망한 개인도 포함이 됩니다.

여기에 몇 가지 가정이 있습니다. 인구 규모(N)와 크기는 항상 일정하고 (N = S + I + R), 각 개인은 접촉으로써 질병에 걸릴 수 있는 확률이 동일합니다. 여기서 감염된 사람들이 하루에 β번의 일정한 접촉을 가진다고 가정하여 하루에 새로운 감염자를 생성합니다. 또한 질병에 걸렸을 때 바로 감염된다고 가정하며, 이는 질병에 취약한 사람이 감염된 사람을 만나면 바로 감염된다는 것을 의미합니다. 또한 감염자 중 일정한 값 γ만큼의 인구가 주어진 날 동안 회복될 것이라고 가정합니다. 예를 들어, 평균 감염기간이 5일이면 평균적으로 감염된 인구의 1/5이 매일 회복되는 것입니다.

전체 인구(N)에 대한 종속변수의 비율을 각각 s(t), i(t), r(t)라 하여 관계식을 구해보면 다음과 같은 3가지 상미분방정식을 얻을 수 있습니다.

$$\Delta s / \Delta t = -\beta\, s(t)i(t)$$

$$\Delta i / \Delta t = \beta\, s(t)i(t) - \gamma\, i(t)$$

$$\Delta r / \Delta t = \gamma\, i(t)$$

첫 번째 방정식은 하루마다 취약한 개인의 수의 변화를 나타냅니다. 가정에 따라, 취약집단과 감염집단 사이의 β번의 접촉으로 취약집단의 수를 감소시키기에 음수 값을 가지게 됩니다. 이 결과는 또한 새로 감염된 사람의 수가 되어 감염집단의 수를 증가시키는 결과로 이어짐을 확인 할 수 있습니다.

두 번째 방정식은 하루에 감염된 개인 수의 변화를 나타냅니다. 그 날의 추가된 감염된 개인 수와 회복된 개인 수를 뺀 값으로 나타납니다.

세 번째 방정식은 새로 회복된 개인 수의 변화를 나타냅니다.

2. 연구 내용

대한민국 국민을 기준으로 2020년 2월 ~11월 13일 (약 9개월) 기간동안 수집된 데이터를 사용하였습니다.

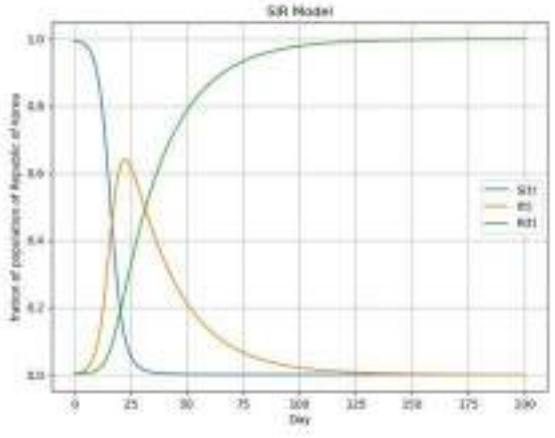
질병에 취약한 집단은 9세미만 어린이(4,005,030명)와 65세 이상 노약자(8,129,550명)로 잡았고, 평균 감염기간은 잠복기(2주)와 유증상기(1주)의 평균 일수로 잡았습니다. 잠복기를 고려하여 평균적으로 각 감염자가 5.2일당 2.2명의 감염접촉을 한다는 데이터를 이용하였습니다.

위의 데이터로 각 변수의 초기값을 정의하면 다음 표와 같습니다,

<표 1>초기변수 값

변수	값
N	12,188,738
S(0)	12,134,580
s(0)	0.995
I(0)	28,133
i(0)	2.30 x 10^(-3)
R(0)	26,025
r(0)	2.13 x 10^(-3)
γ	1 / 21 ≃ 0.047
β	2.2 / 5.2 ≃ 0.42

위의 값을 미분방정식에 대입하여 수치계산하고, Python Scipy를 이용하여 SIR모델의 그래프를 그려보면 다음과 같습니다.



(그림 1) SIR모델 그래프

데이터를 기반으로 한 그림1 그래프 중 감염자(I)의 그래프를 보면, 짧은시간 내에 정말 빠르게 COVID-19 바이러스가 퍼졌으며 전 세계 인구들에게 매우 치명적이었음을 보여주고 있습니다.

3. 기대효과 및 활용

SIR모델을 이용하여 COVID-19의 확산에 따른 감염률과 회복률을 통한 안정화 시기를 예측하는데 좋은 표본이 될 수 있을 것입니다. 여러 가정 하에 얻어낸 데이터인 만큼 한계도 존재하지만, 예방적 기반의 좋은 표본으로 삼아 대비책을 마련하는데 또한 큰 도움이 될 것을 예상합니다.

4. 결론

다음 연구를 통해 현재 전 세계에 만연하는 COVID-19의 최고 정점시기와 그 수명, 전염병 확산으로 인한 각 종속변수들의 변화율과 그 크기 등등 중요한 문제들을 한 눈에 해석해 볼 수 있었습니다. 또한 가정들을 세움으로써 계산과정이나 결과데이터가 단순화되어 쉽게 도출할 수 있다는 특징이 있습니다. 하지만 이러한 가정들 대다수가 사실적이지 않다는 점과 전염병이 실생활에서 어떻게 퍼지는지 반영하지 못하는 등 고려해야 할 여러 한계점들이 있었습니다. 향후 연구를 통하여 이러한 한계점을 해결할 수 있는 실질적인 방법을 찾고, 보다 정확한 결과값을 얻어내고자 할 것입니다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2020-2016-0-00314)

참고 문헌

[1] David Smith and Lang Moore, "The SIR Model for Spread of Disease - The Differential Equation Model," Convergence (December 2004)

[2] 대한민국 질병관리청[웹사이트]. (2020년 11월 13일). http://ncov.mohw.go.kr/

실리콘 포토닉스 광트랜시버를 위한 광학결합 구조 연구

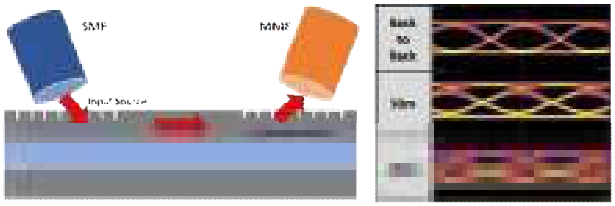
염현웅(*), 정수용(**), 최수일(***)
(*) 전남대학교 산업대학원 전기전자컴퓨터공학과, 187894@jnu.ac.kr
(**) 한국전자통신연구원 광패키징연구실, syjung24@etri.re.kr
(***) 전남대학교 전자공학과, sichoi@jnu.ac.kr

1. 연구 배경

‘19년 5G 상용화에 이어 ’28년 6G 상용화를 위한 준비가 활발히 진행되고 있다. 6G는 최대 전송속도 1Tbps, 무선 지연시간 100us로 5G 속도 대비 50배 빠르고 지연시간은 10분의 1에 불과하다. 새로운 차원의 초연결 경험을 위한 커넥티드 기기의 폭발적인 증가와 8K급 대용량 영상 서비스, IoT, AR/VR, 자율주행 자동차, 스마트 헬스케어, 스마트 팩토리 등 저지연 서비스의 안정적인 공급이 핵심이다. 데이터센터 내부 네트워크(Intra Datacenter Network)는 데이터센터 규모에 따라 0.1~2km의 전송 거리를 요구하며, 대용량 트래픽을 신속히 처리하기 위한 고속의 컴퓨팅파워 확보가 매우 중요하다. 본 연구는 클라우드 서비스의 핵심 인프라인 데이터센터 내부 100m 급 단거리 광네트워크에 적용되는 광트랜시버에 관한 것으로, 반도체 공정기반 저가형 실리콘 포토닉스 소자와 대구경 다중모드 광섬유를 적용하여 제조공정 단순화와 저가격화가 가능한 광트랜시버의 광결합구조에 대해 고찰하였다. 이를 위해 1310nm 단일모드 광신호의 다중모드 광섬유 접속 시 모드 불일치에 의한 전송거리 제한을 확인하였으며, 실리콘 포토닉스 광트랜시버에서 다중모드 광섬유 접속 시 생기는 모드 불일치를 해결하기 위한 비대칭 격자형 커플러 구조를 제안한다.

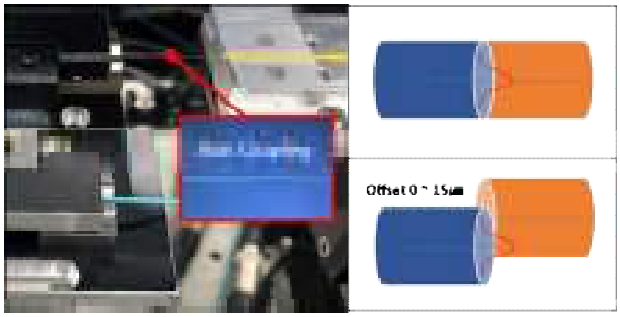
2. 연구 내용

그림 1의 왼쪽은 1310nm 파장의 25.78Gbps 단일모드 광신호를 OM4 다중모드 광섬유의 접속하였을 때 전송특성을 확인하기 위한 실험의 구성이다. 일반적인 격자형 커플러의 출력은 가우시안 형태의 구조를 갖지 못한다. 이러한 단일모드 조건을 만족하지 못하는 광원이 OM4 다중모드 광섬유 내부로 커플링 되었을 때 그림 1과 같이 다양한 고차 모드를 생성하게 된다[1].



(그림 1) 단일모드와 다중모드 광섬유 전송실험

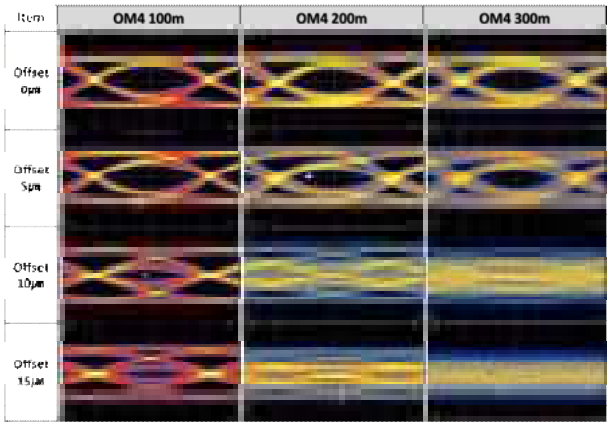
이때, 생성된 모드들은 다중모드 광섬유 내부에서 상이한 전파속도로 진행하여 모드 간 지연의 원인이 되며, 전송 거리 제약에 영향을 미친다. 그림 1의 오른쪽 그림은 단일모드에서 다중모드로 커플링 후 전송 거리별로 EYE를 측정한 결과이다. 전송 거리가 멀어질수록 모드 간 지연으로 인해 다양한 라인이 생기는 것을 알 수 있다.



(그림 2) Offset 실험 셋업

가우시안 형태의 구조를 갖는 단일모드 광원을 다중모드 광섬유 내부에 단일 모드를 유지하며 커플링하면 모드

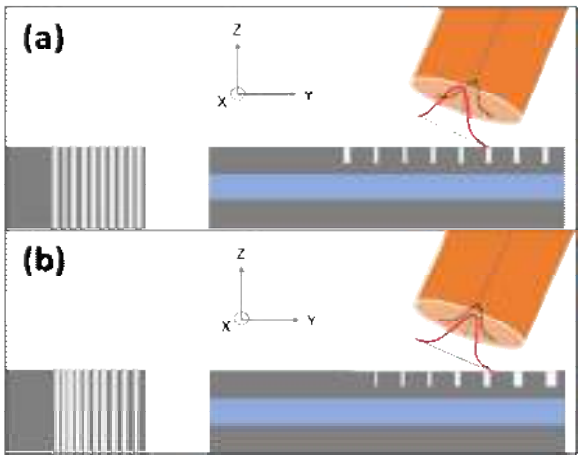
간 지연을 최소화 할 수 있다. 그림 2는 가우시안 형태의 광원이 다중모드 광섬유 내부에 커플링 될 때 모드 변화에 따른 영향을 고찰하기 위한 실험 셋업이다. 다중모드 광섬유를 고정한 후, 1310nm 파장 25Gbps의 단일모드 광신호가 출력되는 단일모드 광섬유의 위치를 중심에서 0~15㎛ 움직이며 광섬유 전송거리에 따른 Eye Diagram을 확인하였다. 단일모드 광섬유의 Offset을 중심축에서 5㎛씩 변화시켜가며 다중모드 광섬유의 거리별 전송특성을 확인하였다. 단일모드 광섬유와 다중모드 광섬유의 중심축을 일치시킬 때는 300m 까지 고차모드가 생성되지 않고 단일모드로 전송이 되는 것을 확인할 수 있으나, 단일모드 광신호의 결합위치가 중심축에서 벗어날수록 고차 모드가 발생하고 전송 거리도 제한 되는 것을 알 수 있다. 이것은 단일모드 광신호의 다중모드 광섬유 접속 시 Offset으로 인한 모드 불일치 때문인 결과이다.



(그림 3) Offset에 따른 전송거리별 특성

3. 기대효과 및 활용

실리콘 포토닉스 광트랜시버를 위해 격자형 커플러의 출력 광 모드는 그림4와 같이 가우시안(Gaussian) 형태의 단일모드 출력 특성을 확보하는 것이 중요하다[2]. OM4 다중모드 광섬유 전송 거리 확장을 위해 격자형 커플러 구조 개선하여 가우시안 형태의 단일모드 출력 특성이 확보되면 차세대 데이터 센터 네트워크에서 단일채널 50Gbaud 급 1310nm 단일모드 신호의 다중모드 광섬유를 통한 100m 이상 전송이 가능할 것이라 예상된다.



(그림 4) (a)Uniform (b)Apodized

4. 결론

본 연구를 통하여 단일모드와 다중모드 광섬유간의 오프셋, 광학정렬에 따른 성능차이를 확인할 수 있었으며, 차세대 실리콘포토닉스기반 광트랜시버를 국내에서 개발에 필요한 기초 데이터를 확보할 수 있었다. 실험 결과 20GHz의 광전 주파수 대역폭이 필요한 25Gbaud의 광신호 전송에 있어 단일모드 광섬유와 다중모드 광섬유간 전송 거리는 약 300m로 약 6,000 (MHz·km)의 모드 대역폭(Modal bandwidth)를 갖는 것으로 측정된다. 이는 40GHz의 광전 주파수 대역폭이 필요한 50Gbaud의 신호 전송에서 약 150m 이상의 전송 거리가 산출된다. 100m 이상 전송이 필요한 테라비트급 데이터센터 네트워크에서 단일모드 광신호는 100m 이상 OM4 다중모드 광섬유 전송이 가능함을 알 수 있다.

참고 문헌

[1] Sorin, Wayne V., and Michael R. Tan. "Interoperability of single-mode and multimode data links for data center and optical backplane applications." Optical Fiber Communication Conference. Optical Society of America, 2013.

[2] Nambiar, Siddharth, Purnima Sethi, and Shankar Kumar Selvaraja. "Grating-assisted fiber to chip coupling for SOI photonic circuits." Applied Sciences 8.7 (2018): 1142.

한국 영화의 개봉 전 흥행 요인 분석 및 기계학습 기반 예측 모형 연구

김예원(*)
(*) 고려대학교 경영학과, incubator7@korea.ac.kr

1. 연구 배경

한국 영화산업은 2009년에서 2018년 사이 65.8%의 극장 매출 성장률과 37.9%의 관객 수 성장률[1]을 기록하며 높은 성장세를 보이고 있다. 그러나 동시기 투자 시장의 과잉과 위축이 반복되며 2005년 7.9%였던 영화 투자수익률이 2008년 -43.5%로 추락 후 2013년 15.2%로 상승[1]하는 등 투자의 불확실성 문제가 대두되었다.

기계학습 기반의 영화 흥행 예측에 관한 기존 연구는 개봉 후 주간 누적 관객 수, 스크린 수, 상영 횟수, 관객 평가[2] 등 영화 투자 심사 단계에서 수집 불가능한 정보를 활용하였거나, 종속변수의 불균형으로 인해 정확한 예측이 이루어지지 못하였다[3]는 한계가 있다.

본 연구의 목적은 한국 영화의 개봉 전 시점에서의 가용 정보 중 영화의 최종 흥행 스코어 예측에 공헌하는 요인들의 상대적 기여도를 실증 분석하고, 기계학습을 활용한 최적의 예측 모형을 제시함으로써 한국 영화 투자자들의 위험 관리를 용이하게 하는 것이다.

본 연구의 수행에는 2004년 1월부터 2019년 12월까지 개봉한 한국 영화 중 최종 누적 관객 수 10,000명 이상에 해당하는 1020편의 영화 데이터와 개봉년도의 사회지표가 사용되었다. 기초 데이터는 영화관입장권통합전산망과 통계청 국가지표체계를 통하여 수집하였다.

2. 연구 내용

모형의 종속변수로는 영화의 최종 누적 관객 수를 10분위수로 구분한 0에서 9까지의 범주를 사용하였다. 독립변수의 선정에는 개봉 전 각 영화의 제작사, 배급사, 감독, 배우별 참여했던 작품의 개수와 평균 최종 누적 관객 수, 장르, 등급 등 18개의 영화정보와 개봉년도의 인구, 영화관람률 등 4개의 사회지표를 고려하였다.

2.1 다중선형회귀분석 모형

<표 1> 2004년~2019년 한국 영화 흥행 요인(회귀분석)

변수		Coefficient	Significance
(constant)		4.4995	0.000
장르	장르_가족	-0.1918	0.012
	장르_범죄	0.2079	0.009
	장르_사극	0.1795	0.021
	장르_액션	0.1980	0.010
배급사	배급사_배급영화수	0.5181	0.000
	배급사_평균관객수	0.5200	0.000
감독	감독_평균관객수	0.4019	0.000
배우	배우_1_평균관객수	0.2091	0.014
	배우_2_평균관객수	0.2200	0.010
	배우_3_평균관객수	0.2940	0.000
	배우_4_평균관객수	0.2740	0.002
	배우_5_평균관객수	0.3593	0.000
개봉년도_영화관람률		-0.2899	0.001
R^2	0.349	F	39.29
$adj.\ R^2$	0.340	$Prob\ (F)$	9.29e-80

<표 1>은 기초 데이터에서 파생된 변수 51개를 독립변수로 하는 회귀분석에서 유의수준 0.05 미만의 요인 13개를 선별하여 단계적 회귀분석을 수행한 결과이다. 배급사, 감독, 배우 영향력이 차례로 한국 영화의 흥행 수준과 높은 양(+)적 상관관계를 나타내었고, 장르에서는 범죄, 액션, 사극이 차례로 높은 양적 상관관계를 보였으나, 가족 장르는 사회지표 중 개봉년도의 영화관람률과 함께 부(-)적 상관관계를 나타내었다.

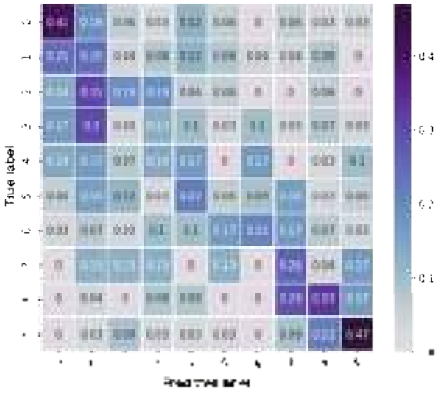
2.2 기계학습 분류 및 회귀 모형

<표 2> 한국 영화 흥행 예측 기계학습 모형별 정확도

기계학습 기법	평균정확도	평균수정정확도*
Random Forest Classifier	0.2381	0.6955
Support Vector Classifier	0.2068	0.6361
Gaussian Naïve Bayes Classifier	0.1789	0.6272
K-Nearest Neighbor Classifier	0.1799	0.6057
Deep Neural Network	0.1340	0.6014

*2분위 이내 오차를 허용하여 계산한 정확도

<표 2>는 기존 51개 변수를 입력변수로 기계학습을 적용시킨 영화 흥행 예측 모형 5개의 정확도를 비교한 결과이다. 이 가운데 Random Forest 분류모형의 예측 정확도가 상대적으로 가장 높은 수준임을 확인하였다.



(그림 1) Random Forest Classifier Confusion Matrix

(그림 1)은 <표 1>의 회귀분석에서 유의했던 13개 요인을 입력변수로 재구성한 Random Forest 분류모형의 혼동행렬(confusion matrix)을 히트 맵(heat map)으로 시각화한 결과이다. 가로축과 세로축에 각각 모형의 예측치와 관측치를 표현하였으며, 각 칸의 숫자는 범주별 관측치에 대한 예측치의 비율을 의미한다. 해당 모형은 24.64%의 정확도를 보였고, 2분위 이내의 오차를 허용할 경우 정확도 70.45%의 유의미한 성능을 보였다.

<표 3> Random Forest 분류모형 변수 중요도

변수	중요도	변수	중요도
배급사_평균관객수	0.125759	개봉년도_영화관람률	0.086736
배급사_배급영화수	0.116380	감독_평균관객수	0.077064
배우_1_평균관객수	0.114377	장르_액션	0.012770
배우_2_평균관객수	0.112904	장르_범죄	0.009154
배우_3_평균관객수	0.111049	장르_사극	0.006054
배우_4_평균관객수	0.111848	장르_가족	0.003114
배우_5_평균관객수	0.112792		

<표 3>은 (그림 1)의 Random Forest 분류모형에서 영화의 흥행 예측에 기여한 변수별 중요도를 나타낸 것으로, 배급사, 배우, 개봉년도의 영화관람률, 감독, 장르 순으로 변수의 중요도가 높은 것을 확인하였다.

3. 기대효과 및 활용

본 연구는 한국 영화의 개봉 전 가용정보가 극히 제한된 시점에서 활용 가능한 유의한 성능의 흥행 예측 모형을 제시했다는 점에서 기존 연구와 차별성이 있다. 본 논문에서 제시된 모형은 벤처 캐피털 등의 영화 투자심사 절차에 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

4. 결론

본 연구에서는 2004년 1월부터 2019년 12월까지 개봉한 한국 영화 1020편의 개봉 전 데이터를 바탕으로 선형회귀분석을 실시하여 영화의 흥행에 공헌하는 요인들을 기여도 순으로 분석하였고, 기계학습을 활용한 흥행 예측 모형을 제시하였다. 선형회귀분석과 Random Forest 분류모형에서 모두 배급사의 영향력이 영화 흥행 기여하는 정도가 가장 큰 것으로 확인되었고, 뒤이어 배우 및 감독의 영향력, 장르, 개봉년도의 영화관람률이 흥행에 유의한 영향을 주는 것으로 확인되었다.

본 연구에서는 국내 모태펀드 영화 최초 투자 시점의 48%가 영화 개봉일 기준 1개월 이내에 위치한다는 통계[4]에 근거하여 개봉 직전 시점의 가용정보를 기초 데이터로 활용하였다. 후속 연구에서는 투자 시점의 변동에 따라 예측모형의 성능과 변수 중요도에 어떠한 차이가 발생하는지 비교 분석할 수 있기를 기대한다.

참고 문헌

[1] 김윤지, "한국 영화산업의 투자구조와 시사점", 서울경제, Vol.122, pp.11~20, May 2015.

[2] 정찬미, 민대기, "영화 관객 수 예측을 위한 기계학습 기법의 성능 평가 연구", 한국전자거래학회지, Vol.25-2, pp.49~63, May 2020.

[3] 권신혜, 박경우, 장병희, "기계학습 기반의 영화흥행예측 방법 비교: 인공신경망과 의사결정나무를 중심으로", 예술인문사회융합멀티미디어논문지, Vol.7, No.4, pp. 593-601, April 2017.

[4] 문화콘텐츠경영전략연구원, "모태조합 투자활성화 방안 연구", 문화체육관광부, November 2009.

얼굴 표정인식 응용

전석범(*), 박경남(**)
(*) 나사렛대학교 IT융합학부, seokbeomjeon@gmail.com
(**) 나사렛대학교 IT융합학부, knpark@kornu.ac.kr

1. 연구 배경

1.1. 연구 필요성

얼굴 인식 연구의 응용 사례로는 카메라 앱의 얼굴 보정 필터, 스마트폰 보안 인증, 출입 관리, 체온 측정 등의 다양한 응용 사례가 존재한다. 이러한 얼굴 인식의 세부 분야인 표정 인식은 인간-컴퓨터 상호작용의 유창성, 정확성 및 자연성을 향상시킬 수 있다.

1.2. 기존 연구

표정 인식은 얼굴 검출, 특징 추출, 분류기, 표정 판단의 단계를 거치게 되며 각 단계 별 접근법 및 딥러닝을 이용한 접근 방법을 살펴본다.

1.2.1. 얼굴 검출 (Face detection)

얼굴 검출은 영상에서 얼굴이 존재하는 위치를 알려주는 기술이다. 얼굴 검출의 목적은 검출을 통해 표정 인식을 위한 특징점 추출 영역을 정의하고 정규화하기 위함이다. 얼굴 검출에 대한 많은 연구들이 진행되어 왔으며 대표적인 것으로 주성분 분석(PCA)을 이용한 eigenface, 이를 시점 변화를 고려해 다양한 시점에 대해 확장한 view-based eigenface, 약한 인식기의 계단식 결합(cascade)에 의한 Viola-Johnson의 Adaboost 기법을 이용한 얼굴검출기 등 기존의 얼굴 검출 방법들이 사용되었다.

1.2.2. 얼굴 특징 추출

얼굴 특징 추출은 크게 이미지 기반 특징 추출(image-based feature extraction)과 모델 기반 특징 추출 (model-based feature extraction)으로 나눌 수 있다. 이미지 기반 특징 추출의 경우 얼굴 검출을 통해 추출된 이미지에 대해 주성분 분석과 같은 차원 감소 기법을 이용하거나, 이미지들 사이의 변형 (deformation)을 추출하거나, 이미지 픽셀 단위의 이동을 추출을 통한 표정의 움직임을 추출하여 사용하게 된다. 모델 기반 특징 추출의 경우에는 2차원 점들의 분포에 대한 모델을 바탕으로 한 ASM (active shape model), 3차원의 기하학적 모델 또는 2차원의 외형 모델 (appearance model)을 바탕으로 한 AAM (active appearance model) 등이 개발되고 표정인식의 특징을 추출하기 위해 사용된다.

1.2.3. 표정 분류기

표정 분류는 추출된 표정 특징을 바탕으로 기본 표정 중 하나로 분류하거나 또는 표정인식을 위한 중간 단계의 분류를 수행하게 된다. 추출된 특징으로부터 바로 기본 표정으로의 분류는 규칙기반 표정 인식 방법, 신경망을 이용한 분류기 및 SVM 등의 머신러닝 기법을 이용한 기본 표정 분류기 등이 사용되어 왔다. 중간 단계의 분류로는 표정동작단위인 AU (action unit)로의 분류가 일반적으로 사용된다. 추출된 특징에서 AU로의 분류를 위해 기본 표정으로의 분류와 유사한 규칙기반 분류, 신경망, SVM 등의 머신러닝 기법 등이 유사한 방법으로 사용될 수 있다.

1.2.4. 표정 판단

표정 분류의 결과가 기본 표정 중 어떤 표정인지를 바로 제공하기도 하지만, AU 분류의 경우 AU 분류 결과를 바탕으로 최종 표정을 분류하게 된다. AU 분류 결과를 바탕으로 규칙기반의 표정 판단 결과를 제공하기도 하며, 중간 결과 또는 AU 판단 결과를 바탕으로 추가적인 분류기를 학습하여 표정을 판단하기도 한다[1].

2. 연구 내용

2.1. 제안하는 아이디어

화상 통화 프로그램을 구축하고 표정 인식 시스템을 통해 특정 감정 상태 값이 일정 임계값에 도달한 상태가 일정 시간 지속될 경우 비디오 파일 형태로 저장한다.

2.2. 시스템 설계

오픈소스 딥러닝 프레임워크를 이용해 표정 인식 시스템을 구축한 후 웹 기반 화상 통화 시스템을 구축해 두 시스템을 결합한다.

2.3. 실험 내용

표정 인식 시스템에 사용될 표정 데이터셋으로 Kaggle Facial Expression Challenge의 FER2013 (그림 1) 그리고 JAFFE (Japanese Female Facial Expression) Database[2] (그림 2)를 각각 Python 기반, C 기반의 오픈소스 딥러닝 프레임워크를 이용한 CNN 모델의 학습 데이터로 사용했다.



(그림 1) FER2013



(그림 2) JAFFE

<표 1> Dataset 각 표정 별 데이터 수

	an	di	fe	ha	ne	sa	su
fer2013	3993	436	4103	7164	4982	4938	3205
JAFFE	30	29	32	31	30	31	30

Python 기반 오픈소스 프레임워크 딥러닝 모델과 웹캠을 통한 각 표정 별 결과와 표정 인식률을 각각 (그림 3)와 (표 1)에서 볼 수 있다. 가장 많은 표정 데이터(Happy)와 가장 적은 표정 데이터(Disgust)의 인식률이 현저한 차이를 보이므로 모델이 학습한 특정 표정 클래스 데이터의 양과 인식률이 비례하는 것으로 추측된다.



(그림 3) 웹캠을 통한 표정 인식 테스트 결과(각 F1~F6)

<표 2> 표정 별 인식률

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
AN	**.3528**	.0001	.0004	.0002	.0988	.0276
DI	.0005	.0000	.0000	.0000	.0030	.0003
FE	.2393	**.5486**	.0009	.3212	.2075	.0935
HA	.0707	.0247	**.8578**	.0338	.0390	.0864
SA	.0835	.0004	.0126	.0010	**.4074**	.2212
SU	.0190	.0018	.0001	.0023	.0057	**.3491**
NE	.2342	.4243	.1281	**.6415**	.2386	.2219

3. 현실적 제한 조건에 대한 검토

인간 감정 변화는 그 지속이 찰나와 같으므로 본래 기획했던 특정 감정 상태를 동영상으로 저장하려는 목표보다는 단일 영상으로 저장하는 것이 유의미할 것으로 보인다. 보다 더 나은 표정 인식 결과를 도출하기 위해서 더 다양한 학습 데이터 및 정확한 딥러닝 모델 구축이 필요할 것으로 보인다. 또 다른 방법으로 개인 별 표정 자료를 수집하고 수집한 자료를 모델에 학습시켜 정밀한 결과를 얻을 수 있을 것으로 예측된다.

4. 기대효과 및 활용

화상통화 프로그램/앱 뿐만 아니라 이미지 분류가 필요한 서비스에서 감정 별 분류 서비스를 제공한다면 사용자 만족도를 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다.

5. 결론

오픈소스 딥러닝 프레임워크로 모델을 구축하고 표정 데이터셋을 학습시킨 모델로 표정 분류를 시도할 수 있었다. 같은 감정을 느껴도 개인이 만드는 표정은 다양하다. 타인의 표정에 대한 인식에도 오차가 존재하듯 단순히 영상만을 가지고 감정을 완벽하게 구분하기는 어렵겠지만 일정 수준의 추측은 가능할 것이다. 따라서 정확한 표정 인식이 가능해질 경우 감정에 관련한 다른 측정 자료들과 함께 감정 상태를 진단하고 그 빈도를 기록하고 분석하는 연구가 진행된다면 인간-컴퓨터 상호작용에서 추구하는 상호작용의 정확성 및 자연성에 도움이 될 것으로 사료된다. 향후 프로젝트 보완 계획으로는 더 다양한 딥러닝 모델들을 시험하고 웹 기반 화상 통화 시스템을 구축해 두 시스템을 연결할 예정이다.

감사의 글

※ 본 연구는 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No.2017R1D1A1B06034648)

참고 문헌

[1] 이찬수 (2017), "최근 표정인식 기술 동향" 전자공학회 논문지, 44(8), 37-43

[2] Michael J. Lyons, Shigeru Akamatsu, Miyuki Kamachi, Jiro Gyoba, "Coding Facial Expressions with Gabor Wavelets," 3rd IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, pp. 200-205 (1998).

머신러닝을 이용한 의류 광고 시스템

김재중(*), 남재우(**), 정성환(***), 박희동(****)
(*)-(***) 나사렛대학교 IT인공지능학부, {wownd828, jaeh, ahf236}@naver.com
(****) 나사렛대학교 IT인공지능학부, hdpark@kornu.ac.kr

1. 연구 배경

웹 서핑이나 의류 구매를 위한 쇼핑을 하다 보면 페이지의 상단, 하단, 좌·우측에 광고가 게시되어 있는걸 자주 볼 수 있다. 이 광고들은 광고를 보는 사람에게 흥미를 유발하여 광고 클릭을 유도해 특정 제품을 판매하거나, 특정 페이지로의 접속을 유도 시키는 등 각각의 역할을 수행한다. 하지만 직접 의류를 구매하면서 광고를 살펴본 결과 의류 추천을 위한 광고가 게시되고 있었으나 전혀 관심이 가지 않는 제품이거나 취향에 맞지 않는 의류 광고가 대부분을 차지하고 있었다.

위 문제점을 고찰하고 보완방법을 고민해본 결과 머신러닝을 통하여 소비자의 기록을 분석하고 그 소비자에게 맞춤 광고를 게시해주어 구매율을 상승시키고 만족도를 올릴 수 있을 것으로 생각하여 프로젝트를 진행하게 되었다. 이 광고 시스템을 통하여 마케터의 업무도 한결 편해질 수 있을 것으로 예상한다.

궁극적인 목적은 머신러닝을 이용하여 고객에게 맞춤화된 의류 광고 서비스를 제공하는 것이다. 머신러닝을 이용한 의류 광고 시스템은 잠재 고객이 어떤 유형이나 스타일의 광고를 선호하는지를 분석하고, 고객이 다음 행동을 취할 때 무엇을 보여줄지를 결정할 수 있도록 구성된다. 또한, 고객의 위치에 기반해 타게팅하여 다양한 채널에서 관련된 콘텐츠를 제공할 수 있으며 이러한 데이터로부터 수집된 정보에 기반해 마케터들에게 보다 맞춤화된 경험을 제공하는 것을 목표로 한다.

2. 연구 내용

과제의 결과물은 웹페이지로 구성된다. 웹 페이지는 React 웹 애플리케이션과 머신러닝 API를 연동하여 제작하게 되고 회원가입, 로그인, 제품 상세보기 등 여러 가지 기능을 제공해준다. 가장 핵심이 되는 기술은 머신러닝이며 IBM사의 Watson Visual Recognition을 이용했다. 이 머신러닝의 이미지 분석기능을 통하여 소비자가 제품을 클릭했을 때 해당 이미지를 분석하고 의류의 종류나 의류의 색상 등 여러 가지 키워드를 추출한다.



(그림 1) JSON데이터 의류 키워드 추출

여기서 추출된 키워드는 각각의 의류마다 미리 입력해 놓은 키워드와 매칭하여 동일 브랜드의 다른 의류상품이나 비슷한 디자인의 의류들을 추천해주어 소비자로 하여금 합리적인 소비가 가능하도록 유도해주는 광고 시스템을 구성한다.

React를 이용하여 의류 판매 사이트를 하나 구성하였다. 그림2는 메인 페이지이며 오른쪽 비어있는 네모칸 2개가 특정 제품을 클릭하여 상세페이지로 이동했을 때 광고 이미지가 게시되는 부분이다.



(그림 2) 웹 메인 페이지

그림3은 특정 제품을 클릭했을 때 해당 이미지를 머신러닝을 통해 분석하여 키워드를 매칭시켜 적합한 의류 광고 이미지를 우측 네모박스에 게시해준다. 게시되는 의류의 이미지는 특정 키워드와 매칭되는 여러 가지 이미지 중 2개의 이미지를 출력해준다.



(그림 3) 제품 상세페이지 및 광고 이미지

3. 기대효과 및 활용

본 프로젝트는 머신러닝을 이용하여 소비자에게 맞춤 광고를 게시해주는 시스템을 제작하고 상용화하는 목표로 진행되었다. 머신러닝의 특성상 대량의 데이터를 빠르게 처리할 수 있으므로 의류가 많이 등록될수록 효율이 더욱 증가할 것이다. 실제 의류 판매 사이트를 들어가 카테고리를 직접 클릭해보면 의류의 종류가 너무 많아 일일이 확인하기에 큰 어려움이 있다. 하지만 이 웹사이트의 시스템을 적용한다면 소비자의 취향에 따라 자동으로 광고를 게시해주는 편리함을 제공해 줄 것이다.

4. 결론

마케팅 관점에서 보면 디지털 혁신의 속도가 빨라지고 의사 결정이나 분석 등 마케터들의 업무는 갈수록 더 복잡해지고 있다. 예전에는 주로 경험과 직관으로 문제를 해결했다. 하지만 데이터의 양이 방대해지면서 데이터를 바탕으로 의사결정을 하기 시작했고, 이제는 빠른 혁신의 속도와 높아진 복잡성으로 인해 의류 마케터들의 업무가 힘들어지고 있다. 이 프로젝트에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 머신러닝을 이용하여 방대한 양의 데이터를 빠르게 처리하고 소비자의 니즈에 맞춘 제품을 자동으로 추천해주는 광고게시 프로그램을 구성하였다. 소비자의 기록을 토대로 유사한 제품이나 관심을 끌 만한 제품을 광고해줌으로써 소비를 촉진시키는 효율적인 마케팅 시스템을 제작하였다.

본 프로젝트를 통해 소비자는 맞춤 제품을 추천받아 합리적인 소비가 가능해지고, 마케터들은 쉽고 빠른 마케팅을 통하여 의류 시장의 활성화 및 마케팅 업무 능률향상이 가능할 것으로 예상한다.

감사의 글

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(2017R1D1A3B06035024).

참고 문헌

[1] IBM Visual Recognition API

https://gruuuuu.github.io/simple-tutorial/visual-recog-tuto/#

머신러닝을 활용한 식당 추천 챗봇

김영지(*), 서제희(**), 이윤희(***), 박희동(****)
(*)-(***) 나사렛대학교 IT인공지능학부, {dudwlek12, tjwpgml3535, leeyoonhee2}@naver.com
(****) 나사렛대학교 IT인공지능학부, hdpark@kornu.ac.kr

1. 연구 배경

많은 사람들이 밥을 먹거나 모임을 가질 때 종종 메뉴 선정에 어려움을 겪는다. 현대 사회의 특성상 식사 및 모임 시간은 제한적이며, 이 제한된 시간 동안 자신이 만족할만한 식사를 하기 에는 무리가 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 해당 아이디어를 연구하게 되었다. 기존의 지역의 맛집이나 명소를 추천해주는 웹 및 어플리케이션의 경우 지역 홍보 차원에서 진행되는 경우가 많기 때문에 사용자의 기호 및 선호도가 무시되어 만족할 만한 식사 메뉴를 추천받기엔 어려움이 있다. 특히 나사렛대학교의 경우 주변 지리 특성상 식당들이 골목 사이에 분포되어 있기 때문에 학생들을 위해 해당 프로그램을 제작하게 되었다.

2. 연구 내용

2 .1 시스템 설계

– 머신러닝

머신러닝은 컴퓨터가 명시적으로 프로그램 되지 않고도 학습할 수 있도록 하는 연구 분야이다. 일반적인 컴퓨터 프로그램은 인간이 입력 값과 출력 값, 그리고 기댓값까지 모두 학습시키지만, 머신러닝은 입력 값을 입력시키면 기댓값을 충족시키는 출력 값을 찾도록 학습시키는 기술이다.

– 자연어처리

자연어처리는 음성 인식, 내용 요약, 번역, 사용자의 감성 분석, 텍스트 분류 작업, 질의응답 시스템, 등등 여러 분야에서 사용되고 있는 기술이다.

사람과 기계 간의 대화를 가능하도록 처리해야하기 때문에 발화자의 의도를 이해하기 위한 대화 이해 기술, 자연스러운 대화 유도를 위한 대화 모델링 기술, 외국어 교육 등에 적용 할 수 있는 대화 오류 교정 기술 등으로 구성되어 있다.

– KoNLPy

KoNLPy는 한국어 정보처리를 위한 파이썬 패키지이다. 자연어처리(NLP)에서 형태소를 분리하는 데이터 전처리가 필요한데 이때 한국어 데이터 전처리를 할 때 많이 사용하는 패키지이다. KoNLPy는 형태소 분리에 단어를 품사 형태로 사전을 정의하고 이를 이용해 단어를 품사로 분리한다.

2 .2 시스템 구현

– 프로젝트 제안

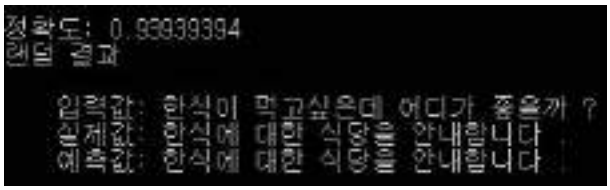
<표 1> 개발 환경 구축

구성요소	version
Anaconda	4.9.1
Tensorflow	2.0
Python	3.6.10
Ipython	7.16.1
nltk	3.4.5
KoNLPy	0.5.1

입력 시퀀스와 출력 시퀀스를 각각 질문과 대답으로 구성하는 Seq2Seq 모델을 이용하여 챗봇을 개발하도록 한다. 또한, 머신러닝을 통한 기계학습과 텐서플로우를 활용해 집중적인 이론 학습을 진행하고 학교 인근 식당의 세부적인 정보를 수집하여 접목시키는 방식으로 개발한다.

– 답변 처리

통계를 기반으로 하는 답변처리 분야에서는 기본적으로 대화 데이터와 어휘 데이터를 사용하였다. .log파일의 대화데이터를 입력하여 기계 학습시키도록 .voc파일 형태의 어휘 데이터를 형성하여 학습을 진행하였다. 기본 토크나이저는 공백과 특수문자로 구분하였으며, 입력 데이터에 대하여 실제 데이터와 예측 데이터를 받아 해당 데이터의 정확도가 어느 정도 되는지 수치화하여 알 수 있도록 나타내었다.



(그림 1) 답변처리 및 예측

3. 기대효과 및 활용

학업 외에 가장 많은 관심을 쏟는 분야 중 하나인'식사'에 관련된 정보를 제공해주기 때문에 학생들이 많은 관심을 가지고 사용할 것이며, 학교 주변의 가게들에 대한 홍보도 가능하기 때문에 이벤트나 할인과 같은 식당과의 협업도 이루어질 수 있을 것으로 본다.

또한, 식당 정보 뿐 아니라 학사 관련 정보도 제공하기 때문에 완전히 나사렛대학교의 학생들만을 위한 기능을 제공한다는 점에서 다른 서비스들과는 차별성을 가진다.

4. 결론

본 프로젝트는 학습시킨 정보를 바탕으로 사용자가 원하는 정보를 채팅 방식을 통해 직접적으로 묻고 답할 수 있어 기존의 자동응답시스템과 달리 사용자가 궁금해 하는 내용에 대한 정확한 답변을 제공할 수 있다. 현재 상황으로는 웹 페이지에서의 채팅 형식을 구현하려고 하는 중이지만, 따로 만든 챗봇 서버를 웹 페이지와 연동하는 과정에서 오류를 겪고 있기 때문에 완벽한 구현은 아직 되지 않은 상태이다.

감사의 글

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(2017R1D1A3B06035024).

참고 문헌

[1]김유두, 장문수, 이종서, "인공지능을 위한 텐서플로우 입문", 텐서플로우 입문 문고

[2]https://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=hobbang143&logNo=221456859739&categoryNo=97&parentCategoryNo=0&viewDate=&currentPage=4&postListTopCurrentPage=&from=postList&userTopListOpen=true&userTopListCount=5&userTopListManageOpen=false&userTopListCurrentPage=4 , 개발 환경 구축 참고

[3]https://tensorflowkorea.gitbooks.io/tensorflow-kr/content/g3doc/get_started/basic_usage.html , 텐서플로우 기본적인 사용법 참고

[4]https://wikidocs.net/21698, 머신러닝 워크플로우 참고

논문발표 세션 B2

공과대학 7호관 1층 118호

14:10 ~ 15:00

좌장 : 하수철(대전대학교)

유니티를 이용한 두뇌발전 퍼즐게임 개발

박주리, 박진혁, 안성진, 최성석, 송은지
남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과

1. 개발 배경

세상에는 수많은 유형의 퍼즐게임이 존재한다. 하지만 그 대부분은 성취를 얻거나 학습 효과를 기대할 수 없는 반복성 색 맞추기 게임이 대부분이다. 당장 인터넷에 '퍼즐게임'을 검색하면 색을 맞추거나 짝을 맞춰 스테이지를 클리어 하는 반복성 게임 화면들이 즐비하다. 이에 기존에 존재하는 퍼즐 게임에게서 기대하기 어렵던 '학습 효과'가 있는 게임을 시도하려 한다.

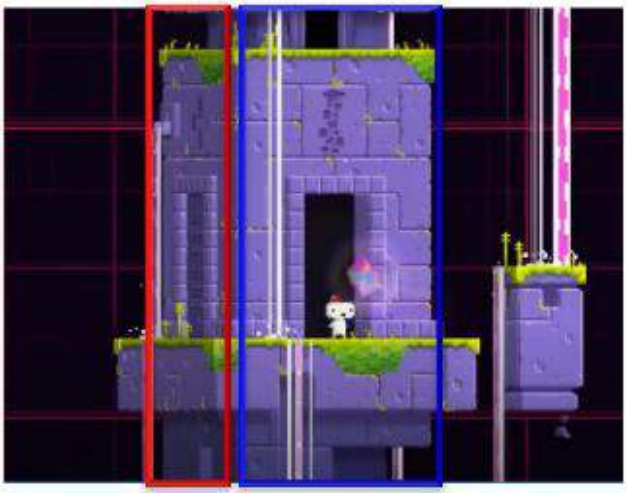
교육과 게임의 융합은 이전부터 시도되었던 역사가 있으며 이와 관련한 연구도 존재한다. 그러나 이제까지의 연구는 결과론적인 측면(학습효과)에 집중되어 있어 교육과 게임 두 측면을 융합한 교육용 게임의 성질을 밝히는 데에 한계를 드러내고 있다.

이는 기존에 시도된 융합이 성공적이지 못하고 한 방향으로 치우쳐있기 때문에 비교적 더 눈에 잘 보이면서도 중요하게 여겨지는 결과론적 측면의 연구가 많은 것으로 해석할 수 있다. 기존에 개발되어있는 교육용 게임들이 받은 낮은 오락성 평가가 기존의 교육용 게임이 어떤 부분에 치우쳐 있는지를 보여준다.

따라서 교육의 성질을 띤 게임은 오락성을 보충해야 하는데 기존에 출시된 게임 중 사용자에게 많은 인기를 얻은 퍼즐게임을 살펴보면 오락성을 높일 수단으로 '게임 디자인적 요소'와 몰입을 높일 다양한 요소를 제안하고 있다. 이에 두 성질을 고루 지닌 게임을 개발할 때 서로 다른 두 요소의 자연스러운 결합을 이루어내면서도 재미와 몰입을 유도할 수 있는 게임을 개발해야한다.

개발하려는 게임은 '학습 효과' 뿐만 아닌 치매 예방의 효과역시 노리고 있다. 교육과 게임이라는 두 이질적인 요소를 합치는 데에 그치지 않고 건강과 같은 유형도 결합하는 시도이다. 이를 위해 연령을 제한하지 않을 구성으로 아이와 어른이 두루 즐길 수 있는 잔잔한 스토리와 난이도 조절 등을 구성했다. 유저의 흥미를 사로잡을 요소로는 서로 다른 4가지의 그래픽 구성과 2.5d 시점이 있다.

이때 설명하고자 하는 2.5d 시점은 아래의 그림 1에서 붉은 면을 배경으로 플레이 하던 유저의 시점이 맵 내 일정 지점에 도달했을 때 플레이어의 화면이 푸른 면으로 전환되어 기존의 맵(붉은 면)에서 보이지 않던 새로운 맵(푸른 면)을 플레이할 수 있게 하는 것을 말한다.



(그림 1) 2.5d 예시

2. 개발 내용

게임을 개발할 때 가장 중심적으로 사용할 프로그램은 유니티이다. 유니티 프로그램을 이용해 게임을 제작할 예정이며 그래픽 요소는 포토샵과 일러스트를 이용한다. 또, 게임의 상황과 맵에 걸맞은 bgm을 삽입해 게임 몰입을 돕도록 한다. 유니티는 pc뿐 아니라 모바일, 콘솔 등 다양한 플랫폼의 게임을 만드는 것이 가능한데 이번 게임은 모바일과 pc 플랫폼을 이용할 수 있도록 한다.

게임을 이끌어나갈 스토리는 주인공 캐릭터가 한적한 마을에 위치한 자신의 집을 떠나 숲속을 탐험하던 중 절벽에서 미끄러져 요정의 숲으로 떨어지는 것부터 시작, 특별한 씨앗을 틔워 자라난 나무를 타고 절벽을 올라 집으로

돌아가는 것으로 막을 내린다.

퍼즐게임의 맵은 총 4개이며 각 맵은 '봄', '여름', '가을', '겨울'의 컨셉을 갖고 있다. 퍼즐 내용 역시 맵에 따라 다르게 구성한다. '봄' 맵에서는 씨앗을 줍는다는 목표를 갖고 장애물을 회피하는 형식으로 구성된다. '여름' 맵에서는 씨앗에게 주기위한 물을 길어오는 목표가 있는데 점프를 할수록 양동이의 물이 줄어든다. '가을' 맵에서는 키워낸 나무에 벌집이 생겨 이를 옮겨야 하는데 맵의 상,하가 반전되므로 플레이어는 이동 경로에 주의해야한다. '겨울' 맵에서는 나무가 쓰러지지 않도록 제한시간 내에 지지대를 세우고 유지, 보수해야 한다. 플레이어의 모든 활동은 '겨울' 맵을 제외하고는 제한된 횟수 내에 이루어져야 한다.

플레이어가 각 맵을 클리어 할 때마다 점수가 기록되며 난이도를 조절할 수 있으므로 난이도에 대한 부담이 줄어들 것이다.

게임의 오락성 보충을 위해 맵마다 각기 다른 그래픽을 제공해야 하므로 캐릭터의 모습 역시 각 맵마다 다르게 그려진다. 오른쪽의 그림 2는 '봄'맵의 캐릭터 모습이다.

게임 플레이 외에 다음 맵으로 이동하거나 게임의 스토리를 보여줄 때에는 컷신을 이용해 매끄럽게 화면을 전환한다.



(그림 2) '봄' 맵의 캐릭터 디자인)

3. 기대효과 및 활용

개발할 퍼즐게임은 연령의 제한이 없고 다양한 그래픽을 보여주며 난이도 또한 조절할 수 있으므로 남녀노소가 두루 게임을 즐길 수 있다. 따라서 가족 단위의 플레이어가 함께 시간을 보내는 것이 가능하다. 플레이어의 연령폭이 넓은 만큼 아이에게는 두뇌개발 효과를 어른에게는 치매예방을 기대한다. 또, 지친 일상에서 벗어나 편안한 시간을 보내기 위해 게임을 플레이할 수 있다.

4. 결론

최근 빠른 기술의 발달로 인해 한 집에서 생활하면서도 얼굴을 마주보며 대화하는 일 보다 스마트폰을 들여다보는 일이 많아졌다. 주변에서 대화거리를 찾지 못하고 TV나 스마트폰 안에서 대화 소재를 찾는 경우도 비일비재하다. 이처럼 사람간의 대화보다 스마트폰이나 TV를 더 자주 보는 세상에서 단 한번이라도 서로 얼굴을 마주보고 대화할 수 있는 소재거리가 되어 가족과 친구가 서로 대화를 하고 함께 게임을 즐기는 모습을 만들어낼 수 있을 것이라 기대한다.

참고 문헌

[1] 이동은. (2011). 교육용 기능성 게임의 재미와 학습 요소 결합 양상 연구. 한국게임학회 논문지, 11(1), 15-24.

[2] 신용우. (2014). 교육용 퍼즐 게임 개발을 위한 비교분석. 한국게임학회 논문지, 14(5), 7-14.

가상현실 기반 어린이 두뇌 증진 콘텐츠 개발연구

김소민(*), 김혜리(**), 송수빈(***), 우지선(****), 송은지(*****)
(*) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, ksmin991116@naver.com
(**) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, gragk@naver.com
(***) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, subin374@naver.com
(****) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, woojiseon@naver.com
(*****) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, sej@nsu.ac.kr

1. 연구 배경

디지털 시대에 다다르면서 전자기기에 의존하며 좀처럼 두뇌를 사용하지 않는 어린이들이 증가하고 있다. 해당 프로젝트는 이를 위한 가상현실(VR) 기술 기반 힐링 및 두뇌 증진 프로젝트이며 제목은 [Let's Go 앙팡]이다. 대상층은 8~10세의 어린이로, 연령층에 맞는 난이도와 시나리오로 목표의식을 심어주며 디자인으로 친밀감을 형성한다.

가상현실 기술은 4차 산업혁명이 시작되며 핵심적인 기술로 평가받고 있다. 가상현실 기술은 일반적인 모니터를 보는 것과 달리 사용자가 입체 공간 속에서 콘텐츠를 체험할 수 있는 점이 핵심적이다. 컨트롤러를 직접 조작함으로써 가상현실 세계와 상호작용하며 집중력과 몰입도를 높이고, 공간탐색 능력을 향상해 결과적으로 두뇌활동을 발달시킬 수 있다. [Let's Go 앙팡]에서, 사용자는 HMD(Head Mounted Display)를 머리에 착용해 콘텐츠와 상호작용 할 수 있는 컨트롤러를 손에 쥐고 두뇌 증진에 효과적인 네 가지 게임을 체험할 수 있다. 오랫동안 HMD를 착용할 시에 어지러움을 느낄 수 있으므로 한 게임당 1~2분 정도의 플레이타임을 가지도록 구현한다.

해당 프로젝트의 유사한 예로, 가상현실 및 게임 산업이 활성화되면서 등장한 치매 예방 치료 목적 가상현실 콘텐츠는 실제로 효과가 있다는 분석 결과가 있다. 이는 두뇌활동을 활발하게 만들어 주는 것이고 자라나는 어린이들에게 적용하여 두뇌 기능을 높일 수 있을 것이라 본다. 또한, 최근 미국의 식품의약국(FDA)이 디지털 치료기기 기업이 만든 게임을 효과적인 치료제임을 공식적으로 승인했다. 이로써 특수 목적으로 개발된 게임은 효과적인 기능성 게임이 될 수 있음이 증명된 바이다.

2. 연구 내용



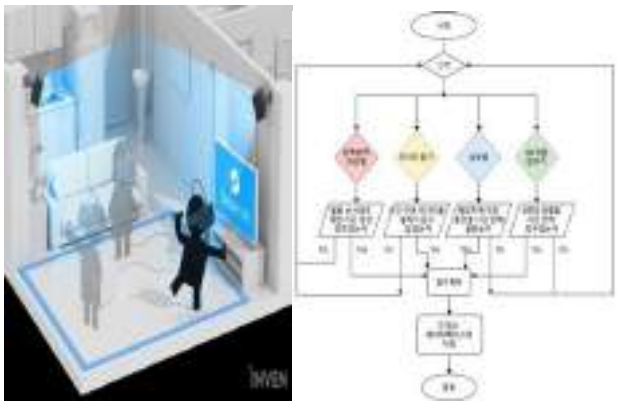
(그림 1) 이해를 돕기 위한 스테이지별 컨셉

연구하는 궁극적인 목표는 어린이를 위한 특화된 두뇌 전문 VR 콘텐츠이다.

가상현실 3D 공간 속에서 네 가지의 스테이지가 만들어져 있고, 각 스테이지마다 다른 컨셉의 어린이를 위한 두뇌게임이 만들어져 있다. 사용자 시점은 1인칭이며, 해당 게임을 끝까지 플레이하였을 때 데이터베이스에 점수(Score)가 저장된다. 어린이들에게 친숙한 소재의 퍼즐과 심부름, 두더지 잡기, 순서 기억하기 등의 컨셉을 잡아 비교적 거부감 없이 게임을 반복적으로 즐겨 두뇌 기억력을 향상하는 것을 목표로 한다.

이를 통해 어린이를 대상으로 빅데이터 분석을 한다.

또한, 점수 향상도에 따른 두뇌 증진 개발 연구에 기여될 것이라고 예상한다.



(그림 2) 시스템 흐름도 및 공간구성

VR 컴포넌트 구성에 사용되는 제스쳐 인식((Gesture Recognition))인 핸드 트랙킹(Hand Tracking), 핸드 이벤트(Hand Event)를 이용한다. 핸드 이벤트로는 컨트롤러 클릭, 드래그, 선택 등으로 조작할 수 있는 UI(User Interface) 기능 구현에 사용한다.

그래픽 프로세싱(Graphic Processing)인 3Ds Max를 이용하여 환경 구축과 게임 캐릭터 모델링을 구성한다. Adobe Photoshop을 통해 아이콘과 배너, UI에 사용할 이미지를 제작한다.

또한 데이터베이스(MySQL)를 통한 점수저장 및 랭킹시스템을 도입하여 사용자가 자신의 점수를 쉽게 볼 수 있고, 기록을 경신하기 위해 많은 시도를 하는 것을 목표로 한다.

(그림 2)의 시스템 흐름도를 보면 네 가지의 다른 스테이지가 있으며 각 스테이지를 체험할 수 있다. 체험한 후 결과로 자신의 점수(Score)가 나오고 더 높은 점수(Score)를 얻기 위해 계속해서 시도함으로써 사용자에게 목표의식을 심어줄 수 있다.

이러한 가상현실 콘텐츠를 이용하면서 HMD(Head Mounted Display)를 머리에 직접 착용하고 기기 컨트롤러를 통해 가상현실 세계 속 물건들과의 상호작용하여 아이들에게 생생하고 큰 몰입감을 줄 수 있다.

3. 기대효과 및 활용

일차원적으로 즐기는 기존 두뇌게임과는 달리 VR을 이용해서 3D로 구현된 게임 속에서 스토리와 함께 진행되는 방식인 해당 프로그램을 즐길 수 있다. 그 과정 속에서 아이들은 스토리를 통해 이해와 목표의식을 심어줄 수 있고, 실재하는 디바이스를 조작하여 상호작용을 통해서 몰입감을 높여 두뇌활동이 활발해질 것이라 예상된다.

기존 출시되었던 어린이 두뇌 게임<두더지 두뇌 게임 어플, 이미지 퍼즐 맞추기>과 VR 게임<동명대 치매 환자 치료 VR>과 달리 어린이에게 친숙한 소재인 캐릭터와 스토리를 통해 이해와 목표의식을 심어준다.

4. 결론

본 연구에서는 가상현실 기술과 데이터베이스 시스템을 더하여 어린이 두뇌 증진을 제안하였다. 4차 산업 시대에 디지털 기기가 익숙한 아이들은 예방하는 방법에도 변화가 필요하다. 사용자는 가상현실 공간에서 단순히 시각효과만 주는 것이 아닌 실재하는 디바이스를 직접 조작하는 상호작용을 통해 몰입도를 높여 두뇌 활동에 영향을 준다. 결과는 데이터베이스에 저장되며, 데이터베이스에 저장되는 점수를 통해 점차 두뇌 기능 향상의 결과를 도출할 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 실내 공간에서 최소 공간만 사용하여 콘텐츠를 이용할 수 있어 효율적이므로 사용도가 높을 것이라 사료된다.

참고 문헌

[1] 두더지 잡기 VR 영상
https://www.youtube.com/watch?v=5hb5XqSDo_Q
[2] 심부름 VR 영상
https://www.youtube.com/watch?v=cwed2dCqK8Q
[3] 퍼즐 맞추기
https://www.youtube.com/watch?v=tkw9Gh4Hz0Q
구글 검색 HTC VIVE의 이해

VR을 통한 학사일정 체험 시뮬레이션

심재혁(*), 권혁인(**), 서수정(***), 우하진(****)
(*) 한성대학교 컴퓨터공학과, simjae383@gmail.com
(**) 한성대학교 컴퓨터공학과 빅데이터 트랙, 630@hansung.ac.kr
(***) 한성대학교 컴퓨터공학과 모바일 소프트웨어 트랙, ssj946@naver.com
(****) 한성대학교 컴퓨터공학과, woohajin@naver.com

1. 연구 배경

작년 말부터 covid-19 바이러스가 전세계로 퍼져나가기 시작했고, 이는 사람들의 삶에 큰 영향을 끼쳤다. 수많은 학생들 역시 개학이 연기되었으며, 대학 신입생들은 각종 입학행사가 취소되었고, 학사 일정과 수업 역시 온라인으로 대체되었다.

이로 인해 신입생들은 대학 생활을 겪어보지 못하거나, 각종 학사일정 및 행사를 체험해보지 못하게 되어 대학생으로서의 생활을 제대로 경험하지 못하게 된다.

이에 이러한 대학새내기들의 학사일정과 행사체험을 위한 가이드성 프로그램을 기획하게 되었다.

목표는 신입생에 맞춰서 입학식부터 방학까지의 각종 학사일정과 신입생에 이로울 각종 정보를 게임처럼 VR에 맞춰 모의로 체험 및 제공하는 것이다. VR 기능을 지원하는 게임 엔진을 활용해 설계했다.

2. 연구 내용

유니티 엔진을 이용해 제작하였다. 사용자가 체험하는 만큼 VR 기능을 활용했다. 학교 건물 내부 구조는 3D 모델링을 제작하고 학교 외부 전경은 360도 카메라로 촬영한 사진으로 구성한다. C스크립트를 이용해 각종 학교 행사나 학사일정을 구현하며, 수강신청 및 퀴즈나 트랙 안내같은 학교생활에 대한 가이드를 넣었다.

먼저 야외사진의 경우 삼성 기어 360을 활용한 사진을 이용하였다. 학교 길목 곳곳을 일정구간으로 나누어서 사진을 촬영하는 방식으로 진행되었다. 약 40장의 사진이 촬영되고 수정작업을 거친 후 유니티 엔진의 구형 오브젝트에 적용되었다.



(그림 1) 프로그램 구조도

VR을 활용하려면 많은 이들이 대중적으로 이용 가능한 기종을 이용해야 했으므로 스마트폰만 있으면 가능한 구글 VR을 활용했다. 구형 내부의 사진을 여기저기 바라볼 수 있으며, 별도의 오브젝트를 통해 다른 지역을 촬영한 사진으로 넘어갈 수 있다. 주요 웹사이트의 로드뷰 지도 기능을 참고했으며 건물에 대한 정보도 삽입했다.

이 프로그램은 학생들이 각종 학교 행사나 학사일정을 체험해봐야 하므로 몰입감이 중요했다. 그러므로 각종 행사에 다양한 npc 캐릭터들을 이용해서 스크립트를 진행하도록 하였다. npc 캐릭터들은 교수님이나 학생들 위주로 두고, 대부분 주인공이 되는 사용자의 친구이자 도우미 역할로서 가이드를 하는 역할이다. 의자, 책상같은 물건이 많고 npc의 배치상의 난점으로 인해 건물이나 방 내부의 경우 360 사진이 아닌 3D모델링을 이용해 구성하였다.

몇몇 행사나 학사일정은 단순히 정보를 띄어주거나 npc와의 대화를 통한 스크립트만 진행되지만 유저에게 선택지를 제공하는 경우도 있다. 수강 신청이나 중간고사, 기말고사 같은 경우 실제 학교의 시스템을 참고해서

구성하도록 하였다. 실제 학교의 전공과목 구성을 참고해 수강신청 정보를 쌓아 구현하고, 중간고사와 기말고사의 경우 몇몇 전공 서적에 작성된 필수 과목들의 연습문제를 참고해서 간단한 퀴즈형식으로 제시했다. 모두 사용자의 전공에 맞춰 배치된다.

이러한 구성에 따라서 사용자는 자신의 전공을 입력한 후, 입학식부터 시작해 1학기 방학까지의 각종 학사 일정을 체험하게 된다. 중간 중간에 학교를 자유롭게 돌아다니며 정보를 얻을 수도 있다.

개발 당시 진행 사항에서는 각종 학사 일정은 게임의 실시간 이벤트 컷씬처럼 3D그래픽에 상호작용 및 대화창이나 선택지 등을 이용해 동작한다. 학사 일정을 치루지 않는 동안에는 학교 건물 주변을 돌아다니면서 시설을 구경하면 각종 시설에 대한 설명을 읽을 수도 있다. 여기서 시간대에 맞는 다음 이벤트를 선택하면 진행하고 그렇게 시간이 흐르면서 다음 이벤트가 해금된다.

진행하면서 학기말 시기가 되면 기말고사 이벤트 이후 트랙 선택을 하게 된다. 본인의 학교에서는 주 전공 외에 부 전공을 따로 선택하여 다양한 전공 융합을 꾀할 수 있는 구조이다. 이 경우 다양한 전공 분야의 교수님들이 npc로서 정보를 쥐어주고 사용자가 선택하는 방식이다. 물론 가상으로 선택하는 것이지만 다양한 트랙 분야를 고민하도록 유도한다.

마지막엔 방학 때 진행할 것을 선택하게 되며 모든 일정이 끝이 난다. 방학 시간의 활용 역시 중요하므로 휴식을 가질지, 아르바이트를 할지, 비교과 수행 및 자격증 등 학과 과정과 관련 없는 부분을 보충할지 고민하도록 유도한다.

3. 현실적 제한 조건에 대한 검토

개인을 위한 학사일정 체험 프로그램으로 제작되었으므로 내부에서 다른 사람과의 교류를 겪기가 어렵다는 점이 크다. npc는 어디까지나 진행을 위한 가이드 역할을 맡을 뿐, 현실에서 인간관계를 가질 수 없다.

이에 대해선 온라인 기능을 추가할 수도 있지 모르지만 이러한 인간관계를 위한 기능으로선 빈약하며 역시 현실에서 경험하는 만큼을 충족시킬 수는 없다.

이러한 한계가 있으므로 어디까지나 개인이 체험하는 프로그램으로서만 기능하며, 모든 현실의 학사일정을 이 프로그램으로 대체하는 것은 바람직하지 않다.

4. 기대효과 및 활용

이번 코로나의 사례 외에도 다양한 사유로 입학식 같은 중요 행사가 열리지 못하거나 참석하지 못하는 학생을 대상으로도 정상적인 학사일정을 진행할 수 있게 하였다. 단순 체험 외에도 원격 강의처럼 중요하게 사용될 수 있을 듯 하다.

이 체험은 단순 학사 일정 외에도 학생의 전공이나 선호하는 분야에 맞춰 다양한 정보 제공이 이루어진다. 한성 대학교는 주 전공 외에도 트랙 선택이 가능하므로 이에 관한 정보습득이 가능하다. 그리고 기존의 학습 프로그램 및 원격 강의에 비해서 VR을 활용하여 꽤 실감나는 체험이 가능하다.

다양한 기능을 집어넣을 수 있는 만큼 추가적인 기능 확장과 학사일정 외에도 다양한 분야로써 VR기능을 넣은 활동 체험 프로그램이 개발되어 사용 될 수 있기를 기대할 수 있다.



(그림 2) 입학식 이벤트

5. 결론

본 프로그램을 통해 해당 상황을 겪게 된 신입생들에게 각종 학교 행사에 대한 경험을 할 수 있게 하였다. 또한 학사일정의 체험 말고도 수강신청, 시험, 트랙 안내 등 실제 중요한 학교 시스템에 대한 안내와 체험을 통해 도움이 되는 정보들을 습득할 수 있게 하고자 하였다. 특히 올해의 코로나를 통해서 실제 학사 일정이 마비되는 상황에서 대비할 수 있게 되었다. 그 외에 상황에서도 유연하게 대처해 모든 학생들 개개인이 정상적으로 학사일정을 진행할 수 있다.

이러한 프로그램을 통해 수많은 신입생들이 다시 학교생활에 대한 자신감을 되찾고 미래를 바라볼 수 있게 되기를 바라고 있다.

DenseNet 기반 식물정보 검색을 위한 모델 설계 및 구현

조종민(*), 유우열(**), 이준희(***), 정민수(****) , 조원우(*****), 이현(******), 김정동(*******)
(*)선문대학교 컴퓨터공학부, byyft2@gmail.com
(**)선문대학교 컴퓨터공학부, dnduf8313@gmail.com
(***)선문대학교 컴퓨터공학부, tyyt0528@gmail.com
(****)선문대학교 컴퓨터공학부, operat1121@gmail.com
(*****)선문대학교 컴퓨터공학부, wonube@gmail.com
(******) 선문대학교 컴퓨터공학과, mahyun91@sunmoon.ac.kr
(*******) 선문대학교 컴퓨터공학부, kjdvhu@gmail.com (교신저자)

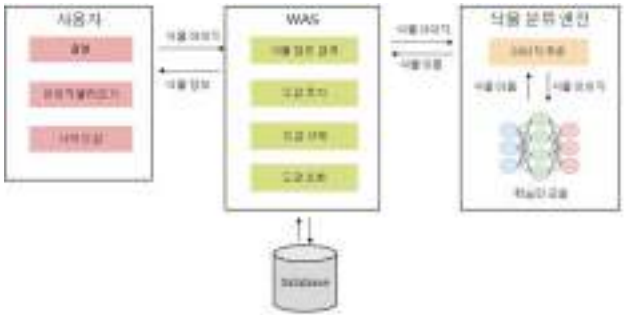
1. 연구 배경

지구에는 다양한 종류의 식물이 있으며, 지역 및 기후에 따라 각기 다른 외형적 특성을 보인다. 본 논문에서는 이러한 형태의 식물들을 검색하여 식물정보를 제공하는 추론 모델의 설계 및 개발을 목적으로 한다. 식물의 정보를 검색하기 위해 Deep Learning 기술을 이용한다. Deep Learning은 Machine Learning중 하나의 방법론으로 연속된 층(Layer)에서 점진적으로 학습을 하는 것에 강점이 있다[1]. Deep Learning 알고리즘에는 대표적으로 Deep Neural Networks(DNNs), Recurrent Neural Network(RNN), Convolutional Neural Network(CNN), Long Short Term Memory (LSTM) 등이 대표적이다[2].

본 논문에서는 2차원 데이터의 입력이 용이하고 적은 매개변수를 사용하여 쉽게 훈련이 가능한 CNN 알고리즘을 이용한다. CNN 알고리즘으로 학습한 식물정보 데이터를 서비스 사용자가 쉽게 사용하기 위해 Application으로 개발하였고, 서비스 사용자는 원하는 식물의 이미지를 촬영하거나 디바이스에 저장된 이미지를 사용하여 식물의 이름 및 정보를 검색할 수 있다. 또한 사용자가 등록하고 싶은 식물의 정보를 저장하여 추후 확인할 수 있는 식물도감의 기능을 제공한다.

2. 연구 내용

그림 1은 본 논문에서 제안하는 식물정보 검색을 위한 모델의 개념도를 나타낸다. 제안하는 모델은 사용자가 직접 촬영한 이미지나 디바이스 저장된 식물 이미지를 활용하여 DenseNet 기반 학습을 통해 검색된 식물정보(이름, 꽃말, 내용 등)를 제공한다.



(그림 1) 제안한 식물정보 검색을 위한 시스템 구조도

표 1은 식물정보 검색 모델을 개발하기 위한 개발 환경을 나타낸다. 사용자 인터페이스는 Android 8.1 Oreo를 사용하여 Application을 개발하고, WAS는 Python 기반의 Django를 사용하여 MySQL과 연동하였다. 또한 ngrok을 통해 접근의 용이성을 보장하고 식물 분류를 위한 Tensorflow 2.0 버전을 사용하였다.

<표 1> 구현 환경

환경		활용
Android	Android 8.1	꽃순이 앱 개발
Server	Django	WAS 역할
	ngrok	외부접속을 위함
DataBase	MySQL	식물 정보 저장
Inference Engine	Tensorflow 2.0	식물 구별 모델학습



(그림 2) 이미지 촬영



(그림 3) 정보 검색 결과



(그림 4) 식물 상세 정보



(그림 5) 식물도감 결과



(그림 6) 상세 식물정보



(그림 7) 나의 식물도감

사용자는 앱을 이용하여 직접 찍은 이미지(그림 2)나, 기존에 있던 이미지를 Image Inference Engine에서 식물 이름에 대한 정보와 검색의 일치율을 제공한다(그림 3). 또한 검색된 식물정보에 대한 상세 정보(이미지, 꽃말, 의미 등)를 제공하고(그림 4), '나의 도감'에 저장할 수 있는 기능을 제공한다. 그림 5는 식물도감 메뉴에 등록된 식물들에 대한 정보를 나타내며, 그림 6은 식물도감의 상세보기의 결과의 스냅샷이다. 그림 7은 등록된 전체 식물 정보의 스냅샷을 나타낸다.

3. 기대효과 및 활용

본 논문에서는 식물의 이미지를 사용하여 식물의 이름 및 정보를 알아내는 Application 개발을 목표로 하였다. 이미지를 분류하기 위하여 식물 이미지 Dataset을 Deep Learning 기술중 하나인 CNN 알고리즘을 이용하여 학습시켰고, 이를 서비스 사용자가 쉽게 사용 가능하게 하기 위해 앱으로 개발하였다. 본 논문에서 제안하는 기법을 향후 이미지의 종류를 바꾸어서 식물 이외에도 다양한 이미지 분석 분야에 활용할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 Deep Learning 기술 중 데이터의 특징을 추출하여 특징들의 패턴을 파악하는 구조를 가져 정보 추출, 문장분류, 얼굴인식 등의 분야에서 널리 사용되고 있는 CNN 알고리즘을 이용한 데이터 학습하고 이미지 분류하여 식물정보 검색이 가능한 모델을 설계하고 구현하였다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(2018-0-01865)

참고 문헌

[1] 박용민, 강수명, 채지훈, 이준재, "DenseNet을 활용한 식물 잎 분류 방안 연구", 멀티미디어학회논문지, 21(5), 571-582, 2018.

[2] G. Huang, Z. Liu, Kilian Q. Weinberger, L. van der Maaten, "Densely Connected Convolutional Networks," arXiv Preprint arXiv:168.06993, 2016.

공공빅데이터를 활용한 기계학습 기반 뇌졸중 발생 예측

정선우(*), 이민지(*), 유선용(**)
(*) 전남대학교 IoT인공지능 융합전공, 175697@jnu.ac.kr, 172620@jnu.ac.kr
(**) 전남대학교 전자컴퓨터공학과, syyoo@jnu.ac.kr

1. 연구 배경

가. 연구 목적 및 배경

세계적으로 뇌졸중은 사망원인 2위, 장애원인 3위를 차지하고 있다[1]. 전 세계 약 1500만 명이 매년 뇌졸중으로 고통받고 있으며, 그 중 5백만 명이 사망하고 5백만 명에게는 영구 장애가 남는다[2]. 한국에서는 암, 심혈관 질환에 이어 3번째로 흔한 사망 원인이 되며 2016년 기준 뇌혈관질환으로 10만명당 45.8명이 사망하였다[3].

심방세동은 뇌졸중을 5배 이상 증가시키며 대게 크기가 크고 후유증이 심하므로 철저한 예방이 필요하다. 심방세동이 뇌졸중에게 주는 큰 영향으로 인해 심방세동 환자의 뇌졸중 발병 예측에 관한 많은 연구가 진행되어 왔다. 기존 연구에서는 대부분 심방세동 환자의 뇌졸중 위험도를 평가하기 위해 위험 인자들을 고려하여 서로 다른 가중치를 부과한 CHA2DS2-VASc Score를 이용했으나 본 연구는 더 높은 정확도와 넓은 범용화를 위해 위험 인자들을 종합적인 독립 변수로 두어 딥러닝을 통해 뇌졸중 발병 예측을 진행할 것이다. 해당 독립 변수에는 인구.사회학적 요소와 진료.과거력 내역이 포함하여 기존 통계적 방법보다 더 포괄적으로 위험 인자를 고려할 수 있게 하였다. 따라서 본 연구의 목적은 기존 통계적 방법보다 더욱 개선된 성능을 가지며, 심방세동 환자의 뇌졸중 발병에 관한 인구 사회학적, 과거력 등의 요소들을 종합적으로 고려하여 학습하는 딥러닝을 통한 뇌졸중 예측 기법 개발을 목적으로 한다.

나. 이론적 배경

CHADS2 Score는 심방세동이 있는 환자의 경우 뇌졸중 발생이 위험이 훨씬 크다는 점에서 착안하여 세워진 고위험군 분류 기준이다. 총 5가지의 항목이 있으며, 각 항목에 점수를 부여해 합산하여 고위험군을 분류할 수 있다.

의학적 발전이 거듭됨에 따라 CHADS2score만으로 뇌졸중 고위험군을 정의하기엔 부족하다는 사실이 밝혀지며 이를 보완해 새로운 분류 기준이 세워졌다. CHA2DS2-VAScscore은 기존 CHADS2score에 포함되지 않은 세 가지의 추가적인 항목과 기존의 항목을 세분화한 항목들이 추가되었다.

2. 연구 내용

가. 데이터

본 연구에서 독립변수는 총 68개의 변수를 사용하였고, 종속변수로는 뇌졸중 발병 여부를 나타내는 1개의 변수를 사용하였다.

나. 연구 방법

본 연구에서는 히든 레이어의 활성화 함수로는 ReLU, 출력 레이어의 활성화 함수로는 Sigmoid를 사용하였다. 그러나 Sigmoid 함수는 0과1 사이의 값을 가져 gradient descent를 이용하면 계속해서 값이 작아지기 때문에 층이 깊어질수록 0으로 수렴하고 Gradient Vanishing이 발생해 정확도가 감소한다는 한계가 존재한다. 그러므로 은닉층에서는 이를 보완할 수 있는 ReLU를 사용한다[4]. ReLU는 입력값이 0보다 작으면 0을 반환하고 0보다 크면 그대로 입력값을 반환한다. 손실 함수는 모델이 예측한 결과와 실제 결과 간의 차이를 나타내는 함수로써 모델의 성능을 나타내는 하나의 지표 역할을 한다. 본 연구에서 사용한 모델의 손실 함수는 binary crossentropy로써 현재 가장 흔히 이용되는 함수이다. 가중치를 최적화하는 Optimizer는 Adam을 사용한다. 일반적으로 가장 많이 사용되는 알고리즘이며 학습 시 방향 설정과 스텝 사

이즈 설정을 적절히 조절해준다[5].

모델 성능은 총 6가지 방법으로 평가한다. 정확도(Accuracy), 정밀도(Precision), 재현률(Recall), F1 score, AUROC(Area Under Receiver Operating Characteristic), AUPR(Precision/Recall Curve)를 사용하는데 6가지의 방안을 모두 고려하기 현실적으로 어렵기 때문에 평가의 주축을 담당하는 것은 불균형 데이터를 볼 때 좋은 F1-Score과 AUROC이다. 기존 통계적 모델의 성능을 평가하고 딥러닝 모델의 성능을 평가해 비교하는 방식으로 본 모델의 우월성을 입증한다.

다. 연구 결과

딥러닝 모델의 성능을 높일 수 있도록 모델에 적용될 기법을 선정하기 위해, 다른 조건들은 동일하게 유지한 채로 기법을 다르게 한 3가지 모델을 만들어 비교하였다. model1은 dropout만, model2는 batch normalization과 dropout을 혼용, model3는 batch normalization만을 추가하여 각각의 모델을 구성하였다. 그 결과, 가장 성능이 좋은 model3을 선정하였다.

딥러닝 모델의 성능을 높이기 위해, 노드 수 및 파라미터 조절하여 성능을 비교하였다. 레이어 노드 수에 변화를 주어 실험해 본 결과, 최적의 결과로 첫 번째와 두 번째 hidden layer는 64개, 출력 레이어의 노드 수는 1개로 선정하였다.

모델의 batch_size를 선정하기 위해, 다른 조건들을 동일하게 유지한 채 batch_size만 변화를 주어 실험했다. 불균형한 데이터의 모델의 성능을 평가할 때 f1-score와 AUROC의 결괏값을 중심으로 평가하게 되는데, 그 결과 batch_size가 64일 때 가장 높은 성능을 가지는 것으로 나타났다.

4. 기대효과 및 활용

새로운 모델은 통계적 모형보다 높은 성능을 가진다. 그러나 실 환자에게 적용하기에는 낮은 성능을 가져 추가적 개선이 필요하다. 개선 후 뇌졸중을 사전 예측해 발병으로 일어나는 후유증이나 사망을 막을 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 심방세동 환자의 뇌졸중 여부를 예측하기 위해 딥러닝을 이용한 모델을 개발하였으며, 이는 기존의 통계적 모델보다 개선된 성능을 보여주고 있다. 향후 추가적인 건강검진 데이터를 추가하여 연구를 지속할 계획이며, 또한 다른 머신러닝 기법들의 성능평가를 실시하여 딥러닝 모델의 성능과의 비교를 실시할 계획이다.

참고 문헌

[1] Global Health Estimates, 2012

[2] World Health Organization (2005). WHO STEPS Stroke Manual. Retrieved October 25, 2010, from http://whqlibdoc.who.int/chp/steps/Stroke/en/

[3] Korean Statistical Information Service (KOSIS). Annual Report on the Cause of Death Statistics. 2016.

[4] Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: An overview. Neural networks

[5] Ngiam, J., Coates, A., Lahiri, A., Prochnow, B., Le, Q. V., & Ng, A. Y. (2011). On optimization methods for deep learning. In Proceedings of the 28th international conference on machine learning (ICML-11)

운동량 자동 측정을 위한 자이로스코프 센서 기반의 앱 설계 및 구현

강동현(*), 전기휴(**), 임차경(***), 이민호(****), 신수현(*****), 정영애(******), 김정동(*******)
(*) 선문대학교 컴퓨터공학부, dragon5354@naver.com
(**) 선문대학교 컴퓨터공학부, wjsgb515@gmail.com
(***) 선문대학교 BT융합제약공학과, ckrud8614@naver.com
(****) 선문대학교 컴퓨터공학부, alsgh5832@naver.com
(*****) 선문대학교 컴퓨터공학부, jenna38@naver.com
(******) 선문대학교 IT교양학부, dr.youngae.jung@gmail.com
(*******) 선문대학교 컴퓨터공학부, kjdvhu@gmail.com (교신저자)

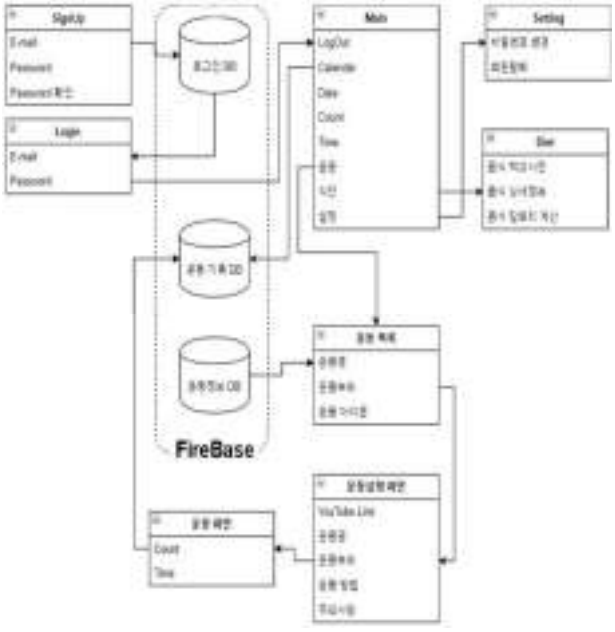
1. 연구 배경

최근 다양한 센서의 개발 및 활용은 IoT 기술의 발전에 많은 기여를 하고 있으며, 그중 3축 가속도(자이로스코프) 센서는 특정 물체 또는 사람의 동작을 측정, 예측하기 위해 다양한 연구가 진행 중에 있다[1-2]. 이렇게 물체의 움직임을 파악하기 위해 가속도 센서와 각속도 센서를 이용하여 3축 가속도와 가속도에 따른 방향을 파악하고, 적외선 센서를 이용하며 절대 위치를 측정하는 방법을 사용하는 시스템이 있다. 이러한 방법은 적외선 센서를 사용하기 때문에, 장치를 몸에 부착하고 실시간으로 장소에 구애받지 않고 모션 분석을 하는 것에는 문제가 있다. 또, 3축 가속도 센서를 이용하여 모션 캡처를 구현한 연구도 있는데, 각도계측을 위해 중력가속도(g)를 사용하여 x축과 y축에 대한 센서의 각도를 측정한다. 그러나 중력가속도 값은 장소와 높이 또는 주변의 자력에 따라 그 값이 변하기 때문에 정확한 각도를 측정하는 데 한계가 있다[2].

본 논문에서 제안하는 자이로스코프 센서를 활용한 운동량 자동 측정 모델은 3축 자이로센서를 사용하여 신체의 이동 각도를 측정하였기 때문에 오차 범위가 3축 가속도 센서만을 사용한 계측 방법보다 정밀한 모션 분석이 가능하다.

2. 연구 내용

그림 1은 본 논문에서 제안하는 모델의 개념 구조도를 나타낸다. 제안 모델의 운동량 측정의 대상 모션은 윗몸 일으키기, 푸시업, 스쿼트이며, UI는 크게 Login 및 회원가입, Main, 운동, 식단, 운동방법, 설정과 같이 6개 항목의 서비스를 제공할 수 있도록 설계하였다.



(그림 1) 제안 모델의 기능 개념모델



(그림 2) 로그인 화면



(그림 3) 주요 메뉴



(그림 4) 운동 종류 설정



(그림 5) 운동량 측정

그림 2는 제안 모델의 로그인과 회원가입을 나타내며, 그림 3은 제안 모델의 주요 기능인 운동 선택 및 측정, 식단 및 운동방법 안내의 주요 기능을 선택할 수 있는 메뉴를 나타낸다. 그림 4는 그림 3의 '운동' 메뉴를 선택했을 때 제공하는 운동의 종류를 나타내며, 각각의 운동을 선택한 후 자이로스코프 센서에 의한 운동량 측정 결과는 그림 5에 나타낸다.

3. 기대효과 및 활용

본 연구에서 개발한 어플리케이션은 스마트폰의 자이로스코프 센서를 활용하여 사용자가 특정한 운동을 지정하였을 시 운동을 시작한 시간과 해당 운동을 시행한 횟수를 기록한다. 또한 식단과 운동량를 통해 섭취 칼로리 대비 소비 칼로리를 계산 및 예측할 수 있다. 이외에 사용자가 필요로 하는 추가적인 운동방법에 대한 정보나 사용자가 운동 중에 필요로 하는 식단을 직접 관리할 수 있도록 음식 관련 정보나 칼로리 계산 기능을 제공하여 홈 트레이닝의 보조 수단으로 활용할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서 자이로센서를 이용한 운동 기록이 가능한 앱을 설계하고 구현하였다. 제안한 모델은 운동 시에 보조 수단으로 활용 가능하며, 차후 업데이트나 기능의 추가 등을 통해 더 많은 운동 정보에 대한 수집이나, 정밀한 식단 관리 그리고 사용자 정보를 통한 건강 관리 등의 기능을 추가하여 개인의 건강 관리 및 웰니스케어 분야에 활용될 수 있다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음 (2018-0-01865)

참고 문헌

[1] 윤동희, 이찬종, 이태헌, 문미경, "IoT기반 헬스큐브를 활용한 자가 운동량 측정 시스템" 한국정보과학회 학술발표논문집, 1959-1960, 2016

[2] 김신홍, "3축 가속도계를 이용한 운동량 측정시스템 설계 및 구현" 한국정보기술학회논문지, 13(3), 1-7, 2015.

[3] 박병수, 한경준, 이상우, 유명종, "관성센서 오차 모델을 이용한 진동형 MEMS 자이로스코프 G-민감도 환산계수 오차 추출 기법", 한국항공우주학회지, 47(6), 438-445, 2019.

3D프린팅을 활용한 동물 맞춤형 Bone plate 설계 및 제작

박시연(*), 류수빈(**)
(*) 동남보건대학교 보건3D프린팅융합과, syeon7014@gmail.com
(**) 동남보건대학교 보건3D프린팅융합과, rsb5878@naver.com

1. 연구 배경

의료분야에서의 3D 프린팅 기술 중 특히 정형외과에서 개인 맞춤화된 모의 수술이나 교육용 3D 인체모형은 수술 시 해부학적 특성의 이해도와 수술정확도를 높이고 수술 위험도를 낮출 수 있다[1]. 또한, 수술 시 2차 손상을 줄이고 수술효율을 높일 수 있다[2]. 이에 대한 선행연구로 CT 데이터를 3차원 모델링 파일로 변환 후 3D 프린팅 인체모형을 통해 선호하는 수술방법을 조사한 연구와[1] 쇄골 CT 영상기반의 3D 프린팅 모델을 통한 사전 수술계획의 유용성과 임상적 활용가능성을 평가한 연구가 있다[2].

이런 선행연구와 반려동물 시장이 매년 7.3% 이상 급격하게 증가하고 있다는 점(재인용)[3]에서 고안하여 해당 기술을 수의 분야로 확장시키고자 하였다. 현재 수입 동물용 임플란트의 대부분이 대형 동물에 적합하여 중소형동물 중심인 국내 및 아시아 권역에서는 사용이 불편하고, 상용화된 제품들은 임플란트와 뼈의 구조적인 요인이나 염증 등으로 지연유합이나 불유합이 종종 발생한다[3]. 이를 최소화하기 위해 수술 시뮬레이션 모형 및 맞춤형 Bone plate가 필요하다.

본 연구에서는 CT영상을 기반으로 3차원 모델링을 진행하고 STL파일로 저장한다. 그 후 슬라이싱하여 G-Code로 변환하고 3D프린팅으로 골절 수술 시뮬레이션 모형을 제작한다.

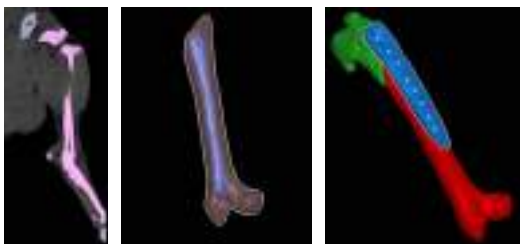
2. 연구 내용

시뮬레이션 모형 제작에는 Cubicon Single Plus(3DP-310F)를 사용하였고, Bone Plate 모형 제작에는 Anet N4를 사용하였다. Cubicon Single Plus는 FFF 프린터로 고체의 필라멘트를 압출하여 적층하고, Anet N4는 UV LCD프린터로 액상 레진을 사용한다.

모델링에는 의료영상 데이터를 기반으로 할 수 있는 Corelinesoft사의 AVIEW 프로그램과 3D프린팅을 위한 폴리곤 메쉬 편집 프로그램인 Autodesk사의 Meshmixer 프로그램을 활용하였다. 출력을 위한 슬라이싱 프로그램으로는 각 장비의 전용 슬라이싱 프로그램인 Cubicreator 4와 AI Print를 사용하였다.

소형견의 대퇴골 골절 CT DICOM 영상을 기반으로 모델링 작업을 진행하였다. AVIEW 프로그램에 CT영상을 업로드한 후 골절 부위를 조각별로 나누고 이를 다시 해면골과 치밀골을 나눈다. 해면골은 다공성 구조를 표현하기 위해 Meshmixer 프로그램에서 Sphere 패턴을 적용하여 치밀골과 결합하여 사용한다. 치밀골은 Thresholding값을 각각 150~, 180~, 210~로, Smoothing값을 1, 5, 10으로 다르게 하여 모델링하였다.

Bone plate를 제작하기 위해 뼈조각의 위치를 정상적인 상태와 유사한 형태로 이동한다. 이때 좌우대칭인 생체의 특성을 활용하여 정상인 반대쪽 대퇴골의 형태를 참고하였다. Thresholding값을 180부터로 하고 Smoothing값을 5로 한 모델을 기준으로 하되, 기존 골절 모델의 각 파트를 Union한 후 0.2mm Offset하여 사용한다. 이 모델을 다시 2mm Offset한 후 기준이 되는 모델을 Subtraction한다. 기존 Bone Plate의 형태를 참고하여 형태를 잡고 모서리를 Smoothing하고, 스크류 구멍을 뚫는다.



(그림 1) CT영상(좌), 시뮬레이션 모형(가운데)과 Bone plate 모델(우)

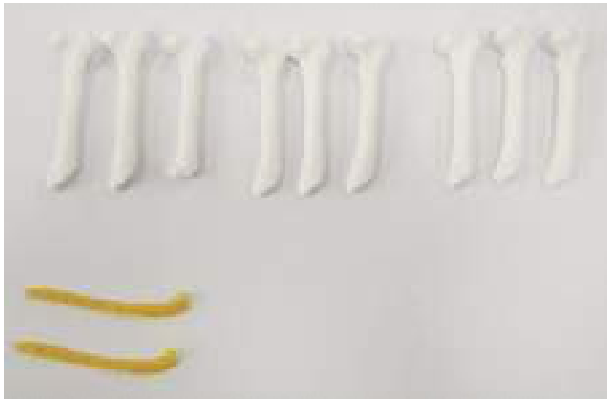
완성된 시뮬레이션 모형과 Bone plate 모델을 STL 파일로 저장하고, 이를 출력하기 위해 각 프린터의 전용 슬라이싱 프로그램을 활용하였다. 각 모델을 적절한 각도와 위치로 배치한 후 다음과 같은 설정값으로 출력하였다.

<표 1> 시뮬레이션 모형 설정값

항목	설정
소재	PLA
레이어 높이	0.15mm
내부 채움 밀도	100%
노즐 / 베드 온도	210℃ / 65℃
출력 속도	60mm/s

<표 2> Bone plate 설정값

항목	설정
소재	액상 레진
Layer Thickness	50μm
Normal Exposure TimeSpan	8s
Uplift Speed	4mm/s
Uplift Height	6mm



(그림 2) 시뮬레이션 모형(위)과 Bone plate 모델(아래)

4. 기대효과 및 활용

기존의 Plate는 디자인과 치수가 정해져있는 제품 중 수의사가 선정하여 사용하는데, 더 바람직하다고 생각되는 형태의 제품이 없을 가능성이 있다. 또한 Bone plate를 구부려 사용하기 때문에 의사의 경험에 따라 수술 경과와 수술시간이 달라진다. 그러나 맞춤형 Bone plate는 수의사의 의견에 따라 디자인 및 치수의 수정이 자유롭게 조절 가능하고 생체구조와 적합한 형태로 제작되기 때문에 편차를 줄이고 수술 시간을 단축할 수 있다. 의료 3D프린팅 및 의료영상 기반 모델링에 대한 접근성과 이해도가 높아지고, 의료 분야에서 3D모델링 및 3D프린팅이 활성화되기를 기대한다.

5. 결론

본 연구결과를 통해 CT영상을 기반으로 한 생체구조를 3D프린팅할 때 Smoothing 값의 중요성을 알 수 있을 것이다. 추후 3D프린팅 설정값에 따른 출력결과 차이 등과 관련된 추가적인 연구결과를 기대할 수 있을 것이다. 또한 실리콘 몰딩을 활용하여 Bone plate와 수술 시뮬레이션 모형간의 오차를 정량적으로 측정해보고자 한다.

참고 문헌

[1] 김소현, 유선국, “3D 프린팅 기술을 적용한 상완골 간부골절의 수술 계획의 유용성”, 전자공학회논문지, Vol. 55-10, pp 77-82, October 2018

[2] 오왕균, “보급형 3D프린터로 제작한 쇄골 골절 모델을 이용한 정과 수술에 대한 유용성과 활용가능성 평가”, 방사선기술과학, Vol. 37- 3, 2014

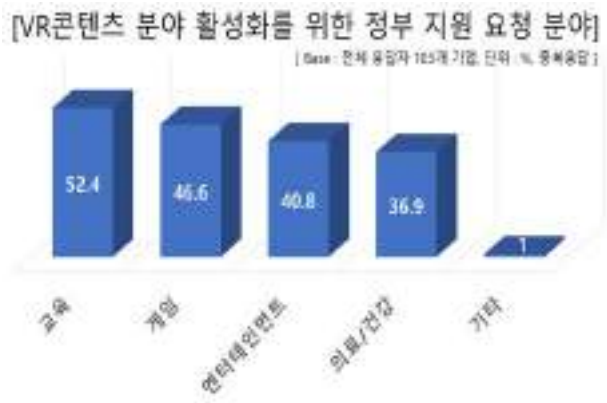
[3] 이삼철, 권오성, “동물용 정형외과 임플란트의 전방향 변형구조의 설계”, 한국기계기술학회지, Vol. 22-3, pp532~537, 2020

아동을 위한 전래동화 VR 콘텐츠 제작

강동현(*), 고영채(**), 남아현(***), 이은지(****), 남상훈(*****)
(*) 창원대학교 문화테크노학과, 1rkdehdgus1@changwon.ac.kr
(**) 창원대학교 문화테크노학과, cwnugyc@naver.com
(***) 창원대학교 문화테크노학과, n990213@changwon.ac.kr
(****) 창원대학교 문화테크노학과, leji0808@changwon.ac.kr
(*****) 창원대학교 문화테크노학과, sanghunnam@changwon.ac.kr

1. 연구 배경

(그림 1)에 의하면 2016년도 국내 VR 콘텐츠 분야 중 교육 분야에 대한 정부 지원의 필요성이 52.4%로 가장 높게 나타났다. 이를 통해 교육 분야에 대한 VR 콘텐츠 개발의 필요성을 확인할 수 있다. 기존 교육 콘텐츠와 달리 VR 콘텐츠는 학습자가 학습 내용에 몰입함과 동시에 주도적·능동적 학습을 유도해 교육 효과를 증진한다.[1]



(그림 1) 교육 콘텐츠 분야 정부 정책에 대한 수요

우리는 아동에게 가장 친숙한 전래동화에 초점을 맞춘 VR 콘텐츠를 제작한다. 전래동화는 아동에게 인생의 방향을 제시해 줄 수 있으며 가치관의 형성에 도움을 준다.[2] 하지만 대부분 전래동화에 권선징악은 필수적이며 성 역할이 고정되어 있다. 시대가 변하고 사고방식 또한 그때와 달라져, 그때는 용인되었더라도 현재는 이해하기 어려운 관습이 많다.

아동기에 잘못된 관념이 생성되면 그것이 잘못된 것인지도 모른 채 성장할 수 있다. 그래서 올바른 관념 교육은 중요하다. 우리는 연구를 통해 전래동화 속 유교적 고정관념을 타파하며 현대적 시각으로 재해석하고자 한다. 그리고 아동이 가상현실 속 전래동화 주인공의 관점을 체험하고 전래동화를 새롭게 만들어 나갈 수 있는 콘텐츠를 연구하고자 한다.

2. 연구 내용

VR 콘텐츠는 스토리 전개 형식으로, 장면마다 체험요소를 부가하여 사용자가 전래동화에 직접적인 참여가 가능하다. 기존의 이야기를 재창작하며 의미를 새롭게 이해하고 끝으로 교훈을 전달하는 장면으로 마무리된다. 이를 위해 구현할 전래동화를 <선녀와 나무꾼>으로 선정한다. 기존 내용을 토대로 유교적 고정관념이 있는 장면을 골라 상황을 분석했다. 그리하여 나무꾼이 사슴을 숨겨주는 대가로 혼인방법을 알게 되는 장면, 나무꾼이 선녀의 옷을 숨기는 장면, 선녀가 자신의 옷을 되찾는 장면, 마지막으로 나무꾼이 선녀를 찾아 두레박을 타고 하늘나라로 가는 장면까지 총 4개의 장면을 제작한다. 그리고 장면마다 체험자가 선택으로 이야기를 재구성한다.

VR 콘텐츠를 구성하기 위해 각 장면을 공간으로 스케치(그림 2)하고 몰입감을 높이기 위해 물리적 상호작용이 가능한 요소를 추가한다. 개발은 유니티 엔진을 사용한다. 스크립트 작성을 통해 카메라를 체험자 시점으로 적용한다. 이는 HMD를 착용한 체험자는 가상현실 속 전래동화의 인물과 동일시되며 몰입감과 실재감을 높인다.

컨트롤러 사용을 통해 장소 내 이동을 자유롭게 한다. 앞•뒤로 이동 가능하며 좌•우의 버튼을 통해 카메라가 바라보는 방향을 바꿀 수 있다. 각 장면에는 상호작용 가능한 요소가 하나씩 등장한다.



(그림 2) 장면3, 체험자 시점.
옷을 돌려주라고 말하는 선녀



(그림 3) 장면4, 체험자 시점 - 두레박과 텍스트

장면 4 (그림 2, 그림 3)의 경우, 나무꾼의 시점에서 선녀를 찾아 하늘나라로 간다. 나무꾼의 생각이 UI 텍스트로 나타나고 체험자가 두레박을 타도록 유도한다. 두레박을 선택하면 두레박을 타고 하늘나라로 올라가는 장면이 연출된다. 하늘나라에 도착 후, 체험자 앞에 선녀를 찾으라는 UI 텍스트가 나타나고 체험자는 컨트롤러를 이용해 선녀를 찾도록 유도된다.

4. 기대효과 및 활용

본 연구는 단면적인 전래동화가 아닌 VR 콘텐츠 기반으로 쌍방향적 이해가 가능한 교육 자료를 제공한다는 것에 의미가 있다. 전래동화를 가상현실로 체험하며 콘텐츠가 제공하는 문화를 직간접적으로 경험할 수 있다. 그러므로 여러 나라의 문화를 반영한 교육 콘텐츠로 개발도 가능하다. 또 체험자의 다양한 눈높이에 맞추어 콘텐츠를 구성할 수 있다. 더 나아가 k - 교육 콘텐츠로써 한국어 공부나 한국 문화 학습을 위한 실감형 교육 콘텐츠로의 개발도 기대해본다. 이는 한류의 문화를 알고자 하는 사람들에게 큰 도움이 될 것이다.

5. 결론

본 논문은 전래동화 속 유교적 고정관념을 타파하며 현대적 시각으로 재해석할 수 있는 가상현실 기반 교육 콘텐츠를 제안한다. 가상현실을 체험하는 것에 그치지 않고 콘텐츠 속 선택 상황에 대한 체험자의 결정으로 이야기가 새롭게 만들어질 수 있음에 초점을 둔다. 이를 통해 교육적 효과를 높이고 아동은 주체적으로 이야기를 만들 기회를 얻는다.

해당 콘텐츠는 교육적 콘텐츠로서 다양한 연령층에 맞추어 내용 재구성이 가능하다. 따라서 향후 전래동화뿐만이 아닌 다양한 문화를 가상현실을 기반으로 하여 체험하고 교육하는 콘텐츠로 확장하여 연구할 것이다.

참고 문헌

[1] 범원택, "VR·AR을 활용한 실감형 교육 콘텐츠 정책동향 및 사례 분석," NIPA+이슈리포트, 2019, 15호.

[2] 최유리, "한국 전래동화를 활용한 문학교육에 대한 유아교사의 인식," 한국유아교육연구 Vol. 22, No. 3, pp. 341-366, 2020.

운동량 기반 반려동물 사료 지급 및 건강관리시스템 개발

전우성(1), 김은완(1), 서동준(1,*)

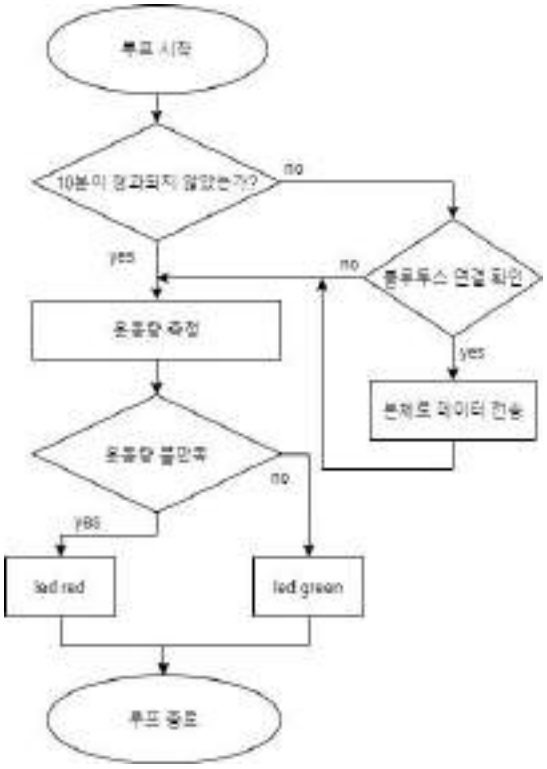
(1) 경북대학교 융복합시스템공학부, msjws0511@knu.ac.kr, oligo20@naver.com , *dongjunsuh@knu.ac.kr

1. 연구 배경

1인 가구가 증가함에 따라 반려동물 시장이 확대되고 있다. 반려동물을 키우는 가구가 우리나라 전체 가구의 30%에 달할 정도로 우리 생활 속에 반려동물이라는 문화가 깊게 자리 잡았다. 반려동물을 키우기 위해서는 지속적인 관리와 노력에 대한 요구가 증가하고 있기에, 반려동물에 대한 원격 관리 기술이 많은 관심을 받고 있다. 최근에는 반려동물과 떨어져 있더라도 반려동물의 주인이 반려동물을 관리할 수 있도록 인터넷이 연결된 CCTV가 보급되고 있으나 해킹을 통한 사생활 침해 등 범죄에 노출될 수 있다는 문제점이 존재한다 [1]. 따라서 본 연구에서는 인터넷 연결 없이 사용자를 대신하여 반려동물을 관리할 수 있는 시스템 및 프로토타입을 제작하여 실험실 환경에서 테스트하였다. 제안 된 시스템의 주요 특징으로는 사용자의 개입 없이 반려동물의 운동량 추적 및 관리, 반려동물의 사료 섭취를 조절할 수 있다. 또한, 외부에서 접근할 수 있는 인터넷 연결이 아닌 사용자 기기들의 블루투스 연결 방식을 적용하였다.

2. 연구 내용

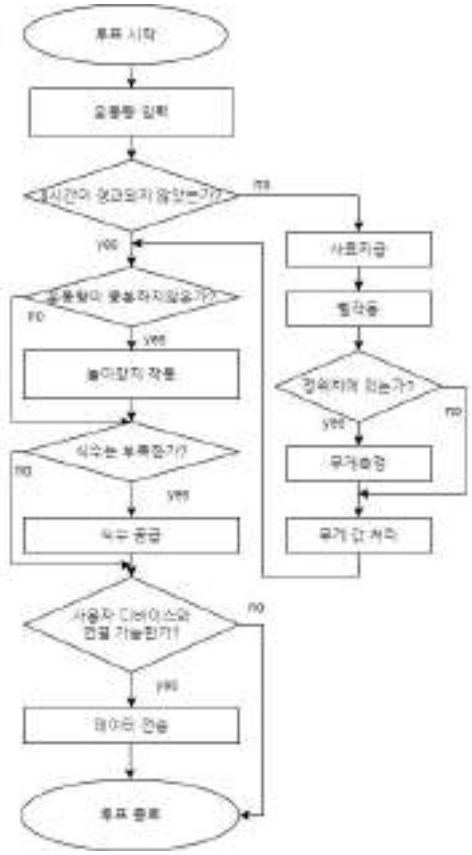
프로토타입의 제작을 위하여 오픈소스 하드웨어 플랫폼인 아두이노(Arduino)를 사용하였다. 개발 환경은 윈도우 운영체제(windows10 20H1)와 Arduino IDE 1.8.13 버전을 사용하였다 [2]. 본 연구는 반려동물을 키우는 가정집의 내부를 대상으로 한다. (그림 1)은 반려동물 웨어러블 장치의 작동 알고리즘을 나타낸다. 반려동물 웨어러블 장치는 반려동물에 장착된 아두이노와 3축 가속도 센서를 이용하여 반려동물의 운동량을 추적 및 수집한다. 수집된 반려동물의 운동량을 웨어러블 장치의 LED를 통해 표현하고, 블루투스 통신을 이용하여 일정 시간마다 사료 지급 장치에 전송한다.



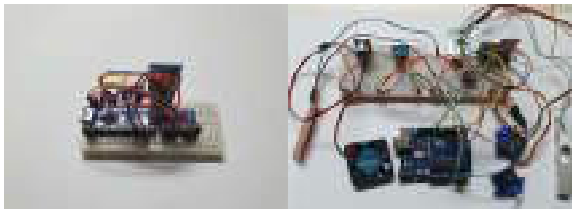
(그림 1) 반려동물 웨어러블 장치 작동 알고리즘

(그림 2)는 사료 지급 장치의 작동 알고리즘을 나타낸다. 사료 지급 장치에서는 반려동물의 웨어러블 장치에서 수신된 운동량 데이터와 사료를 지급할 때 얻는 무게 데이터를 종합한다. 이후 종합된 데이터를 분석하여 반려동물에게 적합한 사료량을 결정한 후 정해진 시간에 계산된 양만큼의 사료를 지급한다. 사료 지급 시간이 아닌 경우 운동량을 분석하여 운동량이 부족한 경우 장착된 놀이 기구를 움직여 놀이와 운동을 유도 하고 운동량이 충분한 경우 다음 사료지급 시간까지 대기한다. 지급되는 사료는 환풍기와 열선을 통하여 상하지 않도록 보관한다. 또한

사료 지급 장치에 장착된 수위 감지 센서를 이용하여 반려동물의 식수가 떨어졌을 때 이용자에게 경고한다. 반려동물로 인한 물건 낙하 등의 사고 발생 시 소리를 감지하여 사용자에게 알린다. 스마트폰의 블루투스를 이용하여 무게, 운동량 데이터를 전송한다. 이 데이터들은 사용자의 스마트폰 내부의 데이터베이스에 저장하여 지속적인 활용과 추가적인 확장이 가능하도록 설계하였다.

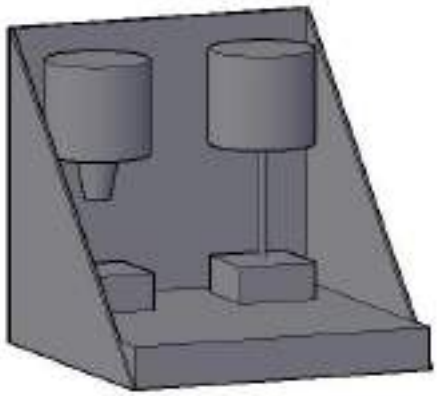


(그림 2) 사료 지급 장치 작동 알고리즘



반려동물 웨어러블 장치　　사료 지급 장치

(그림 3) 제안된 시스템의 프로토타입



(그림 4) 사료 지급 장치의 형상

3. 기대효과 및 활용

본 연구는 사용자가 원하는 시간에 식사와 운동을 유도함으로 반려동물의 건강을 관리하는 시스템을 제안하였다. 장시간 애완동물을 돌보지 못하는 상황에서 제안된 시스템을 통해 반려동물을 관리할 수 있다. 모든 데이터는 사용자의 장치에 저장되며 외부로 전송하는 데이터가 없어 인터넷 연결 방식의 원격 관리 시스템의 보안 취약성을 보완할 수 있다.

4. 결론

본 연구에서 제안된 시스템은 사용자의 부재 시 반려동물을 관리할 수 있으며, 사용자의 기기 간의 통신만을 사용하여 외부로의 개인정보 유출을 방지하였다. 그러나 블루투스 통신을 사용한 시스템은 사용 가능한 위치적 제한이 생긴다는 한계점이 있다. 추후 연구로 다양한 장소에서도 제어 및 정보확인이 가능하도록 확장 개발할 계획이다.

참고 문헌

[1] kosis.kr, 국가통계포털.

[2] Jeremy Blum, 익스플로링 아두이노, 한빛아카데미, 2014

AI를 활용한 전자출결 시스템 개선 방안 연구

노혜지(*), 신슬기(**), 임상순
(*) 성결대학교 컴퓨터공학과, shgpwl509@gmail.com
(**) 성결대학교 컴퓨터공학과, seulgi9834@naver.com
성결대학교 컴퓨터공학과, lssgood80@gmail.com

1. 연구 배경

IT 기술의 발전에 따라 기존의 시스템의 불편함을 개선하기 위해 Machine Learning을 활용하여 수집한 데이터를 분석하고 이를 통해 편리한 시스템을 제안하는 연구가 증가하고 있다. 본 논문에서는 대학교나 기업과 같은 여러 기관에서는 다양한 방식으로 출석 시스템을 구축하여 편리한 방식으로 출석을 확인하는 방식에 있어 발생하는 불편함을 Machine Learning을 활용해 기존의 데이터를 분석하여 개선된 시스템을 제안하고자 한다.

대학교에서 많이 사용되고 있는 RFID를 활용한 시스템[1-2]이나 Beacon과 Bluetooth 간의 통신을 활용한 시스템[3]은 강의 도중 이탈자에 대한 관리가 전혀 되지 않는다. 대학교의 경우, 출석에 대한 점수가 반영되어 성적이 매겨지므로 이탈자 단속이 중요하며, 강의 도중 이탈하는 대학생들을 단속하기 위해 강의 중간에 QR 코드를 인식하도록 하는 등의 대처방안을 모색하고 있다.

본 논문에서는 학생들의 출석 상태 모니터링을 통해 이탈자 관리에 적합한 전자출결 시스템을 제안한다. 현재 대중적으로 사용 중인 Beacon을 활용한 전자출결 시스템과 이에 새로운 방식을 추가한 전자출결 시스템을 제안하고, Machine Learning을 이용하여 데이터를 비교 및 분석하여 이탈자 관리에 적합한 기준을 찾고 최적의 전자출결 시스템을 도출하고자 한다.

2. 연구 내용

2.1. Beacon을 활용한 전자출결 시스템

새로 제안하는 전자출결 시스템과 성능을 비교하기 위해 현재 보편적으로 사용 중인 Beacon을 활용한 전자출결 시스템을 다음과 같이 구현하였다.

Beacon이 송신한 데이터 중 단말기에 측정되는 Minor 값을 기준으로 사용자의 위치를 알 수 있다. 사용자가 강의실에 있는지 확인하기 위해 5개의 Beacon을 강의실에 배치한다.

사용자의 단말기에 5개의 Beacon의 Major 값이 3개 이상 수신되어야 강의실 내에 있는 것으로 간주하여 출결을 진행할 수 있도록 한다.

2.2. WiFi AP를 활용한 전자출결 시스템

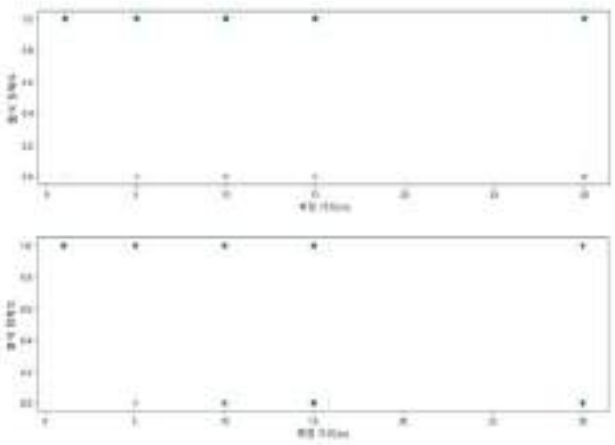
본 시스템은 단말기에 측정되는 AP의 RSSI 신호를 바탕으로 가장 강한 신호로 감지되는 AP의 SSID로 사용자의 강의실 내의 위치를 알 수 있다. 강의실 내에서도 정확한 위치를 알기 위해 Beacon을 배치한다.

배치된 AP 4개와 Beacon 5개를 바탕으로 강의실 내에 있는 사용자의 단말기에 가장 강한 신호로 감지되는 AP 1개를 기준으로 Beacon이 3개 이상이 잡혀야 강의실 내에 있는 것으로 간주한다.

3. 실험 및 결과

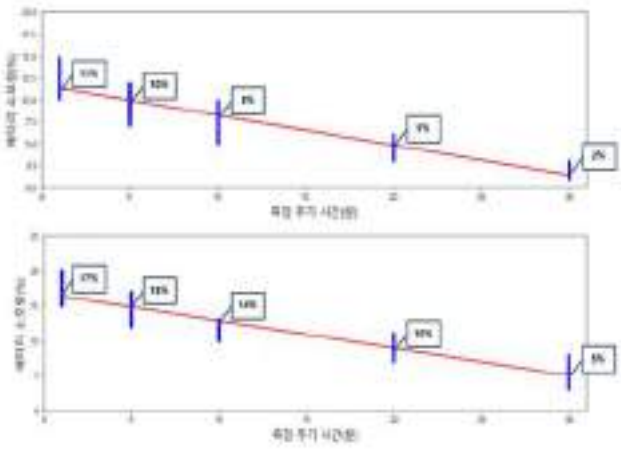
Beacon과 WiFi AP를 활용한 시스템의 경우, 출석을 허용하는 인정 범위에 대해 1m, 5m, 10m, 15m, 30m를 기준으로 데이터를 수집하고, 분석한 결과는 아래의 그림 1과 같다. 위의 그래프는 Beacon, 아래의 그래프는 WiFi AP의 데이터를 바탕으로 측정된 결과이다.

명도가 짙을수록 측정 데이터가 많음을 의미한다. 너무 가까운 거리를 기준으로 둘 경우, 사용자의 이용에 불편함이 있을 수 있어 10~15m를 기준으로 두는 것이 가장 적합하다고 판단한다.



(그림 1) 측정 거리에 따른 정확도 분석

또한, Beacon과 WiFi AP를 활용한 시스템은 사용자의 위치에 따른 주기적인 모니터링이 필요하다. 하지만, 모니터링을 주기적으로 진행하기 위해서는 측정 주기에 따른 배터리 소모량을 고려해야 한다.



(그림 2) 배터리 소모량에 따른 주기 분석

이에 대해 linear regression을 통해 분석한 결과는 위의 그림 2와 같다.

위의 실험 결과를 통해 출석 측정 허용 범위를 강의실 반경 10~15m 이내로 두고, 배터리 소모량을 고려하여 이탈자 관리에 대한 모니터링 주기를 20분으로 설계한 WiFi AP를 활용한 시스템이 가장 좋은 정확도를 나타냄을 확인하였다.

4. 기대효과 및 활용

본 연구에서 제안한 이탈자 관리가 개선된 시스템을 적용하여 효율적인 전자출결 시스템으로 활용할 수 있으며, 실내 위치를 측정하는 기술로 활용할 수 있을 것으로 예상된다.

5. 결론

본 논문에서는 Beacon, WiFi AP를 사용하여 이탈자 관리가 편리한 전자출결 시스템을 제안하였다. 향후, 본 논문에서 제안한 시스템에 채널 이용률 감지 알고리즘을 적용하여 AP 간 간섭을 최소화하고, Beacon과 WiFi AP 간에 발생하는 충돌을 줄인 시스템으로 발전시켜 더 효율적인 시스템으로 활용하고자 한다.

참고 문헌

[1]Jae-Pyo Hong, Dong-Eok Kim, Soon-Jung Hong, “National Economic Effects of Smart Farm : Using Input-output Analysis,” Journal of Industrial Economics and Business 32(4), pp. 1313-1332, 2019.

[2]Eun-Jae Seo, Dong-Seong Kim, Daekyong Kim, “Implementation and design of smart flower pot,“ The Korean Institute of Electrical Engineers, pp. 377-379, 2014.

[3] Se-Young Lee, Jong-In Byun, Jae-Hoon Choi, Seong-Jung Joo, Yoon-Ho Kim, “Small Smart Farm Monitoring and Management System,“, Korean Institute of Information Technology, pp. 455-457, 2019.

유니티 엔진을 이용한 모바일 2D 랜덤 디펜스 게임

김도연(*), 박대규(*), 박상준 (*), 최우성(*), 김윤호(**)
(*) 목원대학교 융합컴퓨터미디어학부, yyb03054@naver.com
(**) 목원대학교 융합컴퓨터미디어학부, yhkim@mokwon.ac.kr

1. 서론

전 세계적인 코로나19 사태로 인하여 사회적 거리 두기 정책을 시행하면서 모바일 시장의 사용량이 급증한 것으로 확인되었다[1]. 모바일 게임 시장이 발전함으로써 회사나 기업이 아닌 개개인이 게임을 개발하는 사례가 늘고 있는데, 전 세계 게임엔진 시장 45%를 차지하는 가장 인기 있는 게임엔진으로 Unity를 이용해 다양한 플랫폼과 함수를 사용하여 게임을 간편하게 개발을 할 수 있다.

본 논문에서는 Unity 엔진을 이용하여 환경오염이라는 주제를 다뤄서 인간이 환경에 주는 피해의 심각성을 보여주고자 오락성을 가미한 교육용 2D 랜덤디펜스 게임을 개발하였다.

2. 관련 연구

해양 쓰레기로 인한 피해는 수산 및 생물자원 손실, 생태계 및 서식 기반 훼손, 해양안전 저해, 환경오염 및 경관 훼손 등이다[2]. 본 게임은 플레이어들에게 해양 쓰레기의 경각심을 키우기 위해 인간을 대신하여 해양 동물들이 쓰레기를 처리하는 방식으로 게임을 개발하게 되었다.

Unity는 무료 버전을 제공, 멀티 플랫폼 지원, 통합 개발 환경을 개발자에게 제공한다. 물리 기반 엔진을 사용하고 주로 개발자들이 사용하는 자바스크립트나 C# 스크립트를 사용할 수 있도록 지원하여[3] 본 논문에서는 Unity 엔진을 사용하여 C# 스크립트를 작성하여 게임을 개발하였다.

3. 게임 구성

본 게임은 환경오염을 주제로 하여 게임 안에서는 랜덤 기능을 활용하여 기본 타워 5가지를 생성하고 생성 후 타워를 원하는 위치에 배치하여 생성되는 적이 끝 지점까지 도달하지 못하도록 방어하는 게임이다. 타워 마다 특성이 다르며 랜덤으로 생성되는 타워의 종류와 배치하는 위치에 따라 플레이어의 승패를 가를 수 있도록 설계하여 전략적인 플레이를 할 수 있게 게임을 개발하였다. 게임의 전반적인 데이터 흐름도는 아래 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 프로그램의 데이터흐름도

3.1 기본 타워 설정 적 유닛 설정

기본 타워는 인간들이 버린 쓰레기로 인해 고통 받고 있는 5종류의 해양 생물로 설정하였다. 각 타워 마다 공격력과 공격 속도 등 특성을 다르게 설정하였고, 기본 타워의 특성들은 아래 <표 1> 과 같이 정의하였다.

<표 1> 기본 타워 적 유닛 특성 설정

종류 / 특성	문어	오징어	거북이	해파리	불가사리
공격력	30	15	10	20	20
공격속도	1	2	1	2	1
범위	π	π	π	π	9π

해변을 파괴하는 쓰레기들을 유닛으로 표현하여 각각의 쓰레기들이 현실에서 분해되는 시간을 기준으로 분해되는 시간이 긴 쓰레기일수록 더 강하게 특성을 설정하였으며 특성은 아래에 <표 2>와 같이 정의하였다.

<표 2> 기본 타워 적 유닛 특성 설정2

종류 / 특성	바나나껍질	휴지조각	우유팩	비닐봉지	통조림 캔
스피드	1	2	2	3	1
체력	200	150	200	170	600

3.2 타일 맵 구현

Unity 엔진을 이용 게임의 기본이 되는 맵을 구성하였다. 2D 기반의 설정으로 맵은 타일 Asset을 이용하여 적 유닛이 이동하는 경로를 만들어 주었다. 적 유닛이 경로를 이탈하지 않게 Way Point 지점을 처음 생성 부분에서부터 경로의 모퉁이와 끝 지점에 설정해주었다. 또한 경로를 제외한 타일부분의 타워를 설치하도록 구현하였다.

3.3 모델링

환경오염이라는 주제를 바탕으로 해양 생물들이 쓰레기를 처리하는 방향성을 선정하였다. 그리고 이에 부응하도록 해양 생물과 쓰레기를 주제를 중심으로 디자인하였다. 디자인할 때 상대적 가벼운 느낌을 주기 위해 캐릭터성을 가미하여 플레이어가 다가가기 편안하도록 표현하였다. 아래 (그림 2)는 게임의 전체적인 배경 및 게임 플레이 화면을 보여준다. 바나나 껍질이라는 적 유닛이 지정해놓은 Way Point 지점으로 움직이면 몇몇 중간에 설치되어있는 문어 타워가 범위 안에 들어온 적 유닛을 공격하는 화면이다.



(그림 2) 인 게임 화면

아래 (그림 3)은 본 게임을 위하여 제작한 유닛들의 예시로 타워 이미지로 문어, 적 유닛의 이미지에는 휴지 조각, 바나나 껍질, 빈 우유팩을 캐릭터의 특성을 살려 디자인 하였다.



(그림 3) 타워 및 적 unit model

4. 결론

본 게임은 환경오염의 심각성을 일깨워 주고자 교육용 게임을 지향하여 개발 하였으며, Unity 엔진을 이용하여 다양한 Assets과 함수를 사용하여 게임을 간편하게 개발할 수 있었다. 개발자의 입장에서 게임 콘텐츠는 상상력을 알고리즘으로 구체화하고 게임제작 도구를 이용하여 구현하는 것이 다소 어려운 접근이었다. 추후 이 게임에서는 북극 빙하, 사막화 등의 환경 파괴 사례로 스테이지를 개발할 것이고, 원래 목표로 하였던 Random 기능을 추가하여 게임의 기능을 향상시킬 것이다.

참고 문헌

[1] 김예진, "[문화체육관광부 기획특집] 박양우 문화체육관광부 장관, 게임산업협회에서 게임업계와 간담회 개최", Monthly people 월간인물, August 2020.

[2] 김재홍, "[신음하는 바다] ③ 죽은 바다거북 내장에 섬유 합성물이 수두룩", 연합뉴스, October 2019

[3] 기타무라 마나미, "그림으로 이해하고 만들면서 익히는 유니티교과서(개정판 3판)", 길벗출판사, October 2019

Unity를 이용한 AR 동화책 애니메이션 구현

조성우(*), 이재진(*), 조경덕(*), 진시인(*), 김윤호(**)
(*) 목원대학교 융합컴퓨터미디어학부, cswcho1111@naver.com
(**) 목원대학교 융합컴퓨터미디어학부, yhkim@mokwon.ac.kr

1. 연구 배경

증강현실 기술은 세계적으로 엔터테인먼트 산업분야에서 중요성이 부각되고 있다. 구글에서 개발한 '구글 글라스'는 증강현실을 실제로 디스플레이에 구현하는 것으로 현실세계의 이미지, 오디오 등의 다양한 정보들을 다양한 분야에 접목시킬 수 있다는 사실을 증명하였다. [1]

본 논문에서는 이러한 시대에 걸맞게 아이들을 위한 컨텐츠로 동화책이 애니메이션으로 구현되는 어플을 개발하고자 한다. 동화책 애니메이션 어플은 안드로이드 핸드폰에 설치된 어플을 실행시켜 카메라와 동화책 페이지를 매칭시킬 때 그 페이지 내용의 특정 이미지, 모션 애니메이션, 오디오 등이 증강현실 기법으로 구현하였다. 또한 증강현실의 기술 중 하나인 타겟 기반 증강현실을 이용하여 유니티(Unity) 엔진을 이용해 AR 동화책 애니메이션을 구현하였다.

2. 증강현실 및 유니티 엔진

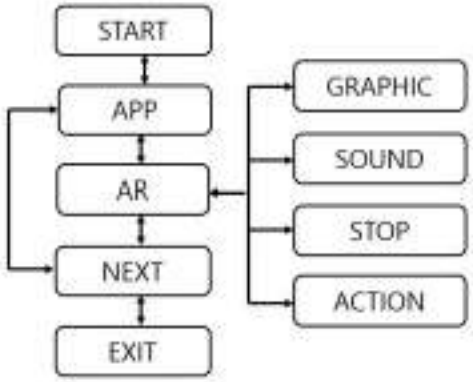
증강현실(Augmented Reality)은 실제로 존재하는 환경에 가상의 사물이나 정보를 합성하여 마치 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법으로 사용자에게 보다 향상된 몰입감과 현실감을 제공하는 기술이다. 유니티는 3D 및 2D 비디오 게임의 개발 환경을 제공하는 게임 엔진이자, 3D 애니메이션과 건축 시각화, 증강현실, 가상현실(VR) 등 Interactive 콘텐츠 제작을 위한 통합 저작 도구이다. [2]

본 논문에서는 Vuforia의 SDK(Software Development Kit)나 관련 데이터를 받기 위해서 개발자 페이지에 개발자 등록을 하고, 이후 다운로드한 SDK는 Unity 3D 창을 통해 증강현실과 관련된 패키지들을 가져온다. 이 패키지들은 기본 Prefab들이 구현되어 있어 필요한 기능들을 최소한의 코딩으로 구현할 수 있다. [3]

3. 유니티엔진을 이용한 AR동화책 애니메이션 어플

본 어플은 유아 및 어린이들에게 더욱 효과적인 동화책 교육을 위한 어플이다. 어플을 실행시킨 핸드폰의 카메라로 동화책 페이지를 Image Targeting을 하게 되면 이미지 타겟에 설정된 3D 오브젝트들이 핸드폰 화면에 증강현실로 나타나게 된다.

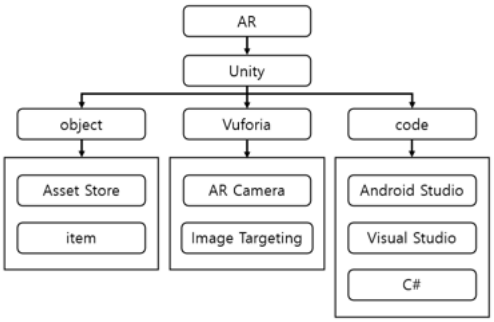
3.1 데이터 흐름도



(그림 1) 흐름도

본 어플의 전반적인 진행은 (그림 1) 같이 어플을 실행하게 되면 카메라에 증강현실 기능이 구현되어 실행되고 그래픽, 사운드, 일시정지, 움직임 등을 구현하여 사용자들이 좀 더 흥미롭게 접근할 수 있도록 구현하였다.

3.2 블록도



(그림 2) 개발 블럭도

본 연구에서 증강현실 기반으로 개발된 게임의 전체적인 블럭도는 (그림 2)와 같다. 개발된 내용은 오브젝트를 특정한 객체 위에 구현하는 모듈, 유니티 안의 프로그램들을 이용해 현실의 이미지를 타겟팅하고 증강현실을 구현할 수 있게 도와주는 모듈, 구현된 장면을 흥미롭게 도와줄 수 있도록 다양한 기능들을 구현하는 코딩 부분으로 나눌 수 있다.



(그림 3) 객체생성 및 좌표지정

오브젝트는 item들을 Image Targeting된 객체위에 올려 구현하는 것으로 다음 (그림 3)과 같다.

Image Targeting은 단면 이미지를 분석하여 리소스 데이터베이스를 비교하여 이미지를 감지하고 추적하는 기술로 감지된 이미지에 특정 좌표를 사용해 item들을 좌표에 지정할 수 있다.

유니티에서 Vuforia를 이용해 증강현실과 관련된 엔진들을 다운받는다. Vuforia에서 AR Camera, Image Targeting 기술 등 필요한 엔진, 기술들을 사용할 수 있다. 또한 effect를 구현하기 위해서 유니티에 C# Script를 추가하여 구현 움직임이나 오디오, 특수효과들을 코딩했다.

3.3 구현결과



(그림 4) 실행 화면

(그림 4)는 구현된 영상으로 스마트폰으로 Image Target인 동화책의 첫 페이지를 카메라로 찍게 되면 유니티에서 설정한 객체 위의 오브젝트들이 화면에 증강현실로 나타나는 실행 화면이다.

4. 결론

구현된 기술은 유아 및 어린이들에게 더욱 효과적인 동화책 교육을 위하여 만든 교육용 어플이다. 아이들에게 동화책 내용에서의 상상력을 함양시키기 위하여 배경음악 및 특수효과를 이용하였다. 또한, 유니티 엔진 내의 다양한 Assets과 함수를 사용하여 재미와 흥미를 이끌 것이다. 추후 이 어플에서는 음성효과를 이용해 책의 내용을 읽어주는 기능도 추가할 것이고 장편소설책도 애니메이션으로 구현할 예정이다.

참고 문헌

[1] 김분희, 이재영, “증강현실 적용 기술 동향”, 한국콘텐츠학회지, 14(4), 17-21

[2] “유니티 3D 엔진을 이용한 모바일 아케이드 게임 개발”, 배재대학교 게임공학과 학사학위논문

[3] 김희수, 박태정 “VR 및 AR의 기술 동향 및 게임 엔진에서의 구현 사례”, 덕성여자대학교 석사학위논문

Unreal Engine 4 기반의 3D 방 탈출게임

박만혜(*), 이준규(*), 황대성(*), 박기홍(**), 김윤호(**)
(*) 목원대학교 융합 컴퓨터 미디어학부, gjtjqkr1@naver.com
(**) 목원대학교 융합 컴퓨터 미디어학부, yhkim@mokwon.ac.kr

1. 서론

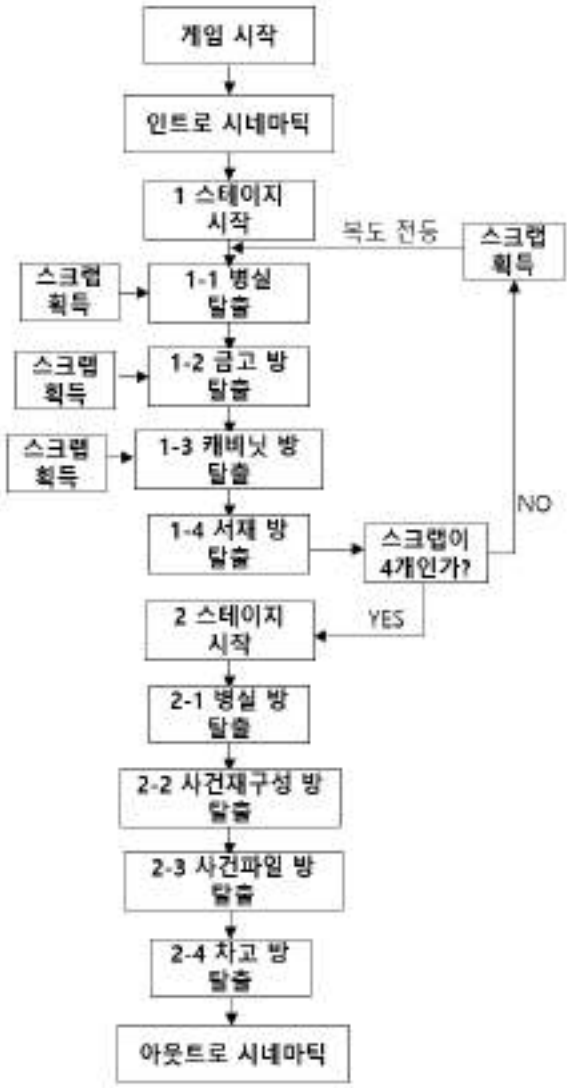
방 탈출 게임(Escape-Room Game)은 디지털 기술의 발전과 매체 환경의 변화에 따라 온•오프라인 및 VR(Virtual Reality)에 이르기까지 다양한 플랫폼을 넘나들면서 국내외에서 동시다발적으로 플레이되고 있다. '방 탈출'이라는 고전적인 소재가 여러 플랫폼에서 변용되어 나타나며, 미디어 기술을 아우르는 융합의 매개체로 활용되고 있다[1][2].

본 논문에서는 신종 코로나바이러스(COVID-19) 팬데믹 현상으로 인해 사회·경제 전반의 구조적 변화가 불가피하고, 향후, 의사소통하고, 일하고, 여가를 즐기는 방식이 비대면 중심으로 급속히 변화할 것으로 사람들이 피시방이나 방 탈출 카페를 갈 수 없으므로 집에서 즐길 수 있는 방 탈출게임을 언리얼 엔진 4(Unreal Engine 4)를 이용하여 개발하게 되었다[3].

2. 언리얼 엔진을 이용한 방 탈출게임

언리얼 엔진 4는 전반적인 게임개발 환경을 제공하는 통합형 게임 엔진이다. 뛰어난 기술과 지속적인 업데이트, 다양한 기술 지원, 언리얼 개발자 간의 네트워크 지원, 뛰어난 개발 도구들을 제공하는 것이 언리얼 엔진의 장점이다. 그러나 무엇보다도 가장 뛰어난 점은 엔진의 구성이 유연해서 여러 기술을 조합하고 확장하기 좋은 구조로 되어 있다는 것이다. 또한, 엔진이 지속해서 개량되면서 기술과 개발 도구도 발전하고 있다.

본 게임은 (그림1)의 흐름도를 따라서 개발을 진행했다. 진행하는 방마다 난이도가 다르며, 단서를 모아 탈출하는 방식이다.



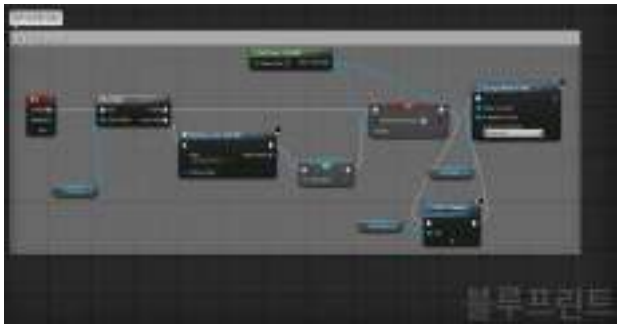
(그림 1) 게임 흐름도

언리얼 엔진의 비주얼 스크립팅 시스템인 블루프린트(Blueprint)는 언리얼 에디터 안에서 노드 기반 인터페이스를 사용하여 게임플레이 요소를 만드는 개념을 토대로

한 비주얼 스크립팅 시스템으로 노드, 이벤트, 함수, 변수 등을 선으로 연결하여 복잡한 게임플레이 요소를 만드는 것이 가능하다. 오브젝트 생성, 개별 함수, 일반적인 게임플레이 이벤트 등 각각의 블루프린트 인스턴스에 고유한 여러 가지 목적의 노드 그래프를 사용하는 식으로 작동한다.



(그림 2) 언리얼 엔진 4를 이용한 3D 렌더링



(그림 3) 블루프린트를 이용한 UI 위젯 생성

본 게임은 방 탈출이라는 주제로 각각의 방마다 주어진 힌트를 이용하여 방을 탈출하게 된다. 방마다 다른 힌트를 주며 암호 또한 다르다. 방을 진행할수록 스토리를 알아가며 마지막 결말을 알게 되며 게임은 끝난다. 타임 패러독스를 주제로 한 게임으로서, 주인공은 의문의 교통사고를 당하고, 전복된 차 안에서밖에 서 있는 누군가와 눈을 마주치며 얼굴을 보았지만, 기억이 나지 않은 채로 병원에서 눈을 뜨는 것으로 시작한다. 플레이어는 방에서 스크랩 조각을 찾고 탈출할수록 어떤 스토리가 진행되는지 알게 된다. 첫 번째 스테이지의 시작지점인 병실에서 간단한 조작방법과 상호작용 키를 습득한다. 두 번째 스테이지로 들어가면 도입부와 비슷한 교통사고를 당하며 병실에서 눈을 뜨게 된다. 병실 액자에는 첫 번째 스테이지에서 찾았던 스크랩들이 맞춰져 걸려있다. 스크랩에는 일어난 사건 기사가 쓰여 있으며 더 자세한 내용을 알아가면서 두 번째 스테이지를 진행하게 된다. 마지막 방은 차고에서 차를 타고 나가게 된다. 차를 타고 가던 중 사고를 내게 되는데, 차에서 내려 전복된 차량을 조심히 살펴보는데 어린 시절의 나와 눈이 마주치면서 게임은 끝이 난다.

3. 결론

신종 코로나바이러스 팬데믹 현상으로 인해 현 피시방에서 나타나는 밀집, 밀폐, 밀접 현상 등을 피할 수 있는 게임 방법이 요구된다. 본 게임은 언택트 트렌드가 가속화되는 시점에서 비대면으로 즐길 수 있는 게임이라는 목적을 가지고 개발하였다. 언리얼 엔진을 이용하여 다양한 블루프린트 함수와 머티리얼을 이용하여 손쉽게 제작이 가능하였다. 추후 이 게임에서는 현재 맵의 추가 스테이지와 또 다른 스토리의 맵을 개발할 것이고 게임개발의 목표였던 Co-op 개발과 PC뿐만 아니라 모바일로도 이용이 가능할 수 있도록 모바일 플랫폼으로 이식할 것이다.

참고 문헌

[1] 이민희, “방 탈출게임의 장소 감 연구”, 2018.

[2] 김경수, “[글로벌-화제 24] 코로나 19로 온라인 방 탈출 게임 인기…퍼즐 브릭 Zoom 이용 온라인판 개발”, 세계 경제의, May. 2020.

[3] 이승환, 한상열, “[IS-095] 비대면 시대의 게임 체인저(Game Changer)”, XR(Extended Reality), SPRI 소프트웨어 정책연구소, June. 2020.

논문발표 세션 C2

공과대학 7호관 1층 117호

14:10 ~ 15:00

좌장 : 서동준(경북대학교)

E-마케팅 전략: KOC(key opinion consumers)는 KOL (key opinion leaders) 보다 좋은 선택일까?

이지봉(*), 정희택(**), 이상준(***)
(*) 전남대학교 디지털미래융합서비스 협동과정 lzp452@hotmai.com
(**) (주) 전남대학교 경영학부 htceong@chonnam.ac.kr
(***) 전남대학교 경영학부, s-lee@chonnam.ac.kr

E-Marketing Strategy：Is KOC (key opinion consumers) is a better Choice than KOL(key opinion leaders)

LI ZHIPENG(*) Ceong Hyi-Thaek(**), Lee Sang-Joon(***)
(*) Chonnam National University, Department of Business Administration
(**) Chonnam National University, School of Business Administration
(***) Chonnam National University, School of Business Administration

요약

최근에 전자상거래 산업을 빨리 성장하고 있으며 네트워크 흐름 비용이 크게 증가하고 충성도 높은 사용자의 관리 비용은 계속 늘어나고 있고 전자 상거래 회사가 직면해야 하는 문제가 되었다. 동시에 짧은 비디오 산업은 빠르게 발전하고 있으며 엄청난 양의 네트워크 흐름을 이끌어 왔다. 전자 상거래의 경우 네트워크 흐름은 소비 가능성을 의미하며 두 산업 간의 통합을 촉진한다. 하지만 헤드 인플루언서 (KOL)의 마케팅 비용이 점점 더 높아지고 있기 때문에 이제 KOC 마케팅 모드가 생긴다. 이 논문은 자원 우세 이론을 이용하여 이 현상을 분석하고 커뮤니케이션 효율성 측면에서 DEA 모델로 마케팅 효과를 평가하는 데 사용된다.

Key Words

KOL， KOC， resource advantage theory, DEA model

1. 서론

Lauran Hallanan은 "2020 년에 알아야 할 5 가지 중국 마케팅 용어"라는 제목의 Forbes 기사에서 2020년 중국 마케팅을 이해하려는 외국인이 배워야 할 5 가지 단어를 요약했다. 그녀는 이 단어가 2019 년에 정착했으며 중국 마케팅 커뮤니티의 키워드가 된다 (Lauren Hallanan, 2020). 이 말은 번쩍이는 것이 아니라 중국 소비자의 습관과 선호도를 반영하는 장기적인 추세이다.

KOC는 본질적으로 "long tail micro impactor〞이다. 그들은 소셜 미디어에서 자신의 경험을 나누기를 좋아하는 소비자이다. 일반적으로, 그들은 특정 전문 주제에 영향력이 있다. KOL과 달리 팬은 수백명에서 수천명만 있을 수 있으므로 팬과의 관계는 일반적으로 KOL보다 가깝다. KOL의 마케팅 활동과 달리 KOC의 마케팅 활동은 대개 무료이며 무료 제품을 받게 되며, 브랜드는 경험을 공유 할 수 있기를 원한다.

중국 소비자도 더욱 정교 해졌으며 전통적인 광고를 피할 수 있는 방법이 많이 있다. 주의 집중 기간도 줄어들고 있다. 즉, 일시적으로 주의를 끌더라도 계속 주의를 기울이기는 어렵다.

몇 년 전과 달리 소비자는 이제 KOL은 제품을 홍보하기 위해 돈을 모으고 있음을 잘 알고 있다. 소비자는 비즈니스의 영향을 받지 않는 더 많은 유용한 콘텐츠를 원한다.

다양한 왕홍 경제 현상은 폭발하고 있지만 학문적 측면이 제 시간에 이루어지지 않았다는 것이다. 이 현상의 해석 및 분석 부족한다. 본 논문에서 자원우세 이론으로 분석할 것이고 DEA 모텔 사용하여 전파 효과 추가 테스트 하겠다.

2. 이론 배경

2.1. KOC와KOL의 개념적차이

KOL, KOC 및 일반 사용자를 피라미드로 생각하면 KOL은 확실히 최상위에 있고 KOC는 허리에 있으며 평범한 소비자들은 아래쪽에 있다. 피라미드 상단의 KOL은 빠르게 인기를 얻고 제품을 폭발 판재 시킬 수 있지만 허리의 KOC는 상대적으로 약한다. 바닥에 있는 일반 소비자는 대부분 수동적으로 정보를 받고 있다.

2.2 자원 우세 이론

Shelby D. Hunter와 Robert Morgan(2011)은 자원 우세 이론을 제안했다. 시장 세분화와 자원의 중요성을 명확하게 설명했다. 제조업체 간의 경쟁은 언제 어디에서나 항상 존재하며, 제조업체는 자원의 비교 우위를 위해 완전히 경쟁한다. 자원을 확보하면 제조업체는 경쟁 할 수 있다. 이점을 얻으면 재무 지표에서 성능 이점을 얻을 수도 있습니다. 따라서 경쟁 프로세스는 "폐쇄 루프"와 "피드백 루프"의 조합이기도 한다.

기존 리소스, 저렴한 비용 또는 우수한 성능을 제공 할 수 있는 새로운 리소스 및 현재의 이전 상황을 변경하는 다른 방법을 찾고 있다. 성능이 오랫동안 허용 할 수 없는 수준에 있으면 리소스가 비효율적이고 제한된 리소스가 낭비됨을 나타낸다.

KOC를 선택하는 것은 시장에서 전자 상거래 시장 전략의 선택이라고 할 수 있으며 전자 상거래 왕홍 산업이 특정 단계로 발전 할 때 반드시 나타나야 하는 전략이기도 한다. 따라서 우리는 KOC의 마케팅 전략은 KOL보다 좋다는 것을 가정 할 수있다.

3.연구 방법

DEA (Data Envelopment Analysis)는 1978 년 유명한 운영 연구원인 Charnes, Cooper 및 Rhodes가 처음 제안했으며 DMU (Decision Making Unit)의 상대적 효과를 평가하는 데 사용되었다.본 논문에서 DMU: 각 짧은 동영상 계정; 마케팅 활동 입력변수 : X = (팔로어 수, 짧은 비디오 릴리스 빈도, 답글 수) ; 출력 변수 : Y = (재 게시 횟수, 댓글 수, 좋아요 수)로 측정했다.

4. 결론

수집한 데이터를 통해 KOL과 KOC의 효율성은 큰 차이가 없음을 확인하여 대신에 KOC 방법으로 하면 많은 홍보 비용을 절약할 수 있어서 기업의 홍보 전략 선택 시 기업 상황에 따라 선택하면 된다.

참고 문헌

[1] Lauren Hallanan "Chinese Marketing Terms You Must Know In 2020". Forbes . 2020

[2] Hunt, S. D., Developing Successful Theories In Marketing: Insights From Resource Advantage Theory. Academy of Marketing Science Journal, 1(2), pp.72-84. 2011.

[3] Guoxin Securities "Internet Celebritis Industry Special Topic Deep Investment Research Report" 2020

[4] Murdough C(2009). "Social Media Measurement: It's Not Impossible", Journal of Interactive Advertising, 10(1) : 94-99

식품의약품안전처 공공데이터를 활용한 허위·과대광고 검색 애플리케이션 개발

남현우(*), 한지훈(**), 조영복(***)
(*) 대전대학교 정보보안학과, gustjddn1709@naver.com
(**) 대전대학교 정보보안학과, qkswlqns7653@naver.com
(***) 대전대학교 정보보안학과, ybcho@dju.ac.kr

Development of a false and exaggerated advertisement search application using public data from the Ministry of Food and Drug Safety

Nam Hyeon-woo(*) Han Ji-hoon(**), Cho Young-bok(***)
(,**) Daejeon University, Department of Information Security, Undergraduate*
(***) Daejeon University, Department of Information Security, Assistant Professor

요 약

본 논문에서는 허위광고와 과대광고의 피해를 예방하고자 쉽고 빠르게 검색할 수 있는 애플리케이션을 만드는 것이 목표이다. 허위광고와 과대광고는 물품을 판매하기 위한 수단으로 오랫동안 암묵적으로 사용되어 왔다. 하지만 온라인 판매의 증가로 자신이 눈으로 허위광고나 과대광고로 인한 처벌 내용을 확인하기가 쉽지 않아졌다. 특히, 건강보조 식품의 인가가 높아졌고 제품에 대한 경쟁이 치열해지면서 허위광고와 과대광고의 적발 건수도 같이 많아지고 있다. 따라서, 소비자는 자신이 원하는 제품을 구매하기 전에 제품명을 검색하여 허위광고나 과대광고의 내용을 확인하고 제품을 선택할 수 있는 기회를 제공받아야 한다.

1. 서론

한 조사에 의하면 한사람이 접하는 광고메시지는 하루에 600개가 넘는다고 한다. 또한, 이 중에서 소비자에게 인상을 형성할 수 있는 광고는 8개에 지나지 않으며 이 가운데 15% 만이 사용자에게 지각효과를 일으킬 수 있다고 했다. 하루에 600개가 넘는 광고를 보는 사람들에게 자신의 제품을 효과적으로 홍보하는 방법은 매우 많지만, 가장 효율적인 방법인 효과를 늘리거나 거짓 광고를 하여 시선을 끄는 것이다. 때문에, 사람들이 인식하지 못하는 가운데 많은 허위광고와 과대광고를 접하고 상품을 구매하고 있다. 인터넷 기사를 통해서도 실제 사례를 쉽게 찾아볼 수 있다. 2019년 7월에는 의료전문가를 내세운 업체가 36곳이 적발되었고 2019년 10월에는 다이어트와 탈모 부분에서 가짜 체험기를 광고하여 처벌받았다. 또한, 코로나가 심각해지면서 2020년 5월에는 코로나와 관련한 식품과 화장품에서 900건이 넘게 적발되었고 이후 5월부터 10월까지는 148건이 적발되었다. 여기서 중요한 점은 10월까지 적발된 148건 중 55건이 이전에 적발된 기존 업체인 것이 확인되어 허위광고와 과대광고로 처벌 받아도 지속적으로 잘못된 광고를 지속하고 있다는 것이다. 결국 소비자는 무조건적으로 회사에서 하는 광고를 믿을 수 없게 되었고 체험기 또한 믿을 수 없게 되었다. 이러한 상황에서 일반 사용자가 자신이 구매하고 싶은 제품의 행정처분 내용을 확인할 수 없기 때문에 상품명으로 쉽게 검색하고 처분 내용을 확인하는 기능을 가진 애플리케이션이 필요하게 되었다.

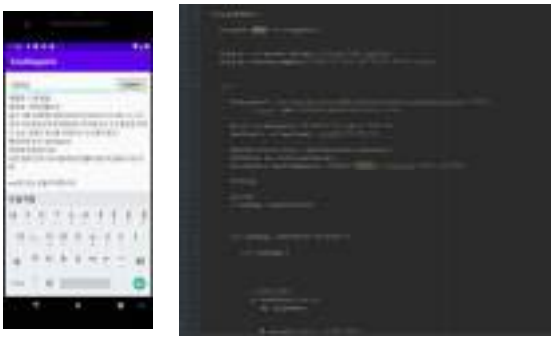
2. 본론

2.1 XML과 XML Parsing

XML은 마크업 언어를 정의하기 위한, 확장이 가능한 언어이다. HTML과 유사하지만 Tag를 정의할 수 있으며 데이터가 무엇인지 초점을 맞추어 데이터를 구조화하여 기술하기 위해 만들어졌다. XML은 태그명, 속성명, 속성값 및 엘리먼트로 이루어져 있고 데이터를 설명하기 위해 임의적인 이름의 태그로 데이터를 감싸고 웹 인터넷 기반 프로토콜이나 메커니즘과 사용할 수 있다. 또한 언어에 대해 독립적이어서 여러 애플리케이션을 사용 가능하도록 지원한다. 구성 요소로는 DTD, Style Sheet, 확장성 연결 언어, Parser가 있다. 이 중 Parser는 XML 해석을 위한 프로그램으로 다음에서 설명한다.

Parsing 이란 구문 분석이라 하며 데이터를 조립해 원하는 데이터를 빼내는 프로그램을 하는 것을 말한다. XML Parsing 시 문자열을 의미 있는 토큰으로 분해해 토큰으로 이루어진 Parse tree를 만들어 해석한다. XML Parsing 시 DOM Parser, SAX Parser, Pull Parser 3가지 종류가 있다. DOM Parser는 한번 파싱 하면 언제든 읽을 수 있지만 한번 읽어 사용하기 때문에 많은 데이터를 가졌을 시 시간이 걸리고 메모리를 많이 사용하게 될 시 앱이 종료될 수 있다. SAX Parser는 라인으로 읽기 때문에 일정하고 적은 양의 메모리를 사용하지만 원하는 정보를 얻을 때 다시 파싱 해야 하고 반드시 특정 엘리먼트에 대해 어떻게 동작할지 사용자가 직접 정의해야 한다. Pull Parser는 원하는 엘리먼트까지 파싱 할 수 있지만 원하는 정보를 얻고자 한다면 다시 파싱 해야 하고 SAX보다 약간 느리다.

(그림 1) 제품명에 따른 과대·허위광고 정보



3. 결론

본 논문에서 구현한 프로그램은 식품의약품안전처에서 제공되는 식품 과대·허위광고 정보를 사용해 안드로이드 앱에서 원하는 제품명을 검색해 Pull Parser로 해당 데이터를 보여준다. 결과에 따른 기대효과로 거짓된 광고에 대한 소비자의 인식 상승과 업체에서 지속적으로 허위, 과대광고 제품을 출시하는 것에 대한 경각심 유발이 있다. 행정처분이 된 제품들의 광고 유형, 주요 제품을 데이터화 함으로 제품과 제품에 따른 광고를 규제해 올바른 광고와 제품으로 이끌 수 있다.

참고 문헌

[1] IEE Std 802.15.4TM-2003 Part 15.4: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physicak Layer (PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Are a Networks (LR-WPANs), 2003.

[2] 이진욱 외 2인, “XML 파싱기법을 이용한 안드로이드 기반의 종합 날씨 정보 앱 설계 및 구현”, 디지털콘텐츠학회 논문지, v.12 no.4, pp.611 - 618, 2011.

[3] 김진 외 1인, “자원 효율적인 XML 조각 스트림 질의 처리를 위한 XML 분할”, 정보처리학회논문지D, 16권 1호, 2009.

멀티미디어로 구현하는 꿈의 세계

국상연(*), 박채림(*), 김태은(**), 방기천(**)
(*) 남서울대학교 멀티미디어학과
(**) 남서울대학교 멀티미디어학과

The world of dreams embodied in multimedia

S-Y Kook(*), C-R Park(*), T-E Kim(**), K-C Bang(**)
(*) Namseoul University, Department of Multimedia
(**) Namseoul University, Department of Multimedia

요 약

본 논문은 멀티미디어 여러기술을 응용하여 상상속에 나타나는 악몽(꿈)을 소재로 캐주얼 게임형식의 디지털콘텐츠제작에 대한 연구이다. 꿈을 멀티미디어게임형식으로 구성하여 게임처럼 즐기면서 생각의 폭을 넓히고 악몽도 인간의 내재된 상상속에서 긍정적으로 새롭게 접근가능함을 제시하기위한 스토리형 게임콘텐츠이다. Nightmare 이라는 3D게임의 기획부터 제작까지의 전과정를 기술하였다. 이 논문을 통해서 멀티미디어 3D디지털콘텐츠 초보자제작자에게 기본적인 제작과정에 대한 가이드역활을 할것으로 기대된다.

1.서론

꿈은 옛날부터 많은 사람들의 호기심을 자극하고 상상력을 키우는데 많은 도움이 됩니다. 또한 수면을 취하면 집중력 및 학습능력을 증진시키고

스트레스(Stress) 해소를 한다. 게임은 규칙을 정해 놓고 승부를 겨루는 놀이 이며 주로 스트레스 해소에 긍정적인 영향을 끼친다. 일반적이고 게임 개발에 있어서 상상력과 호기심을 유도하는 것은 꿈속세계를 연상하게 된다.

본 논문은 꿈속상황과 현실세계가 상관관계 갖고 각 요소들이 어우러져 다양한 분야의 일들을 게임형식으로 콘텐츠를 제작하였다. 게임 개발에 있어서 꿈속세계를 Unity 엔진, 3D모델링 및 캐릭터디자인으로 직접 제작하였고, 제작과정을 단계별로 기술한다.

그림 1은 The Room 게임으로 본 연구와 유사테마로 제작된 게임이다. 악몽을 게임으로만 기술한 형태의 콘텐츠이다.

(그림 1) The Room



2.기획

본 논문은 Nightmare(악몽) 콘텐츠제작과정을 기획단계부터 3D모델링 및 유니티에 적용까지의 모든과정에 대한 설명을 기술하였다.

처음 기획했던 게임은 가상현실(VR)을 이용하여 방을 탈출하는 형식의 각 스테이지(Stage)를 클리어 하는 게임을 제작 하려고 했으나 자유로운 움직임과 충돌(Collision) 이벤트 등을 다양하게 추가하기 위해 3D게임으로 제작하게 되었다[1-2].

악몽은 스테이지가 총 4단계로 되어 있고 각 스테이지 클리어마다 점점 난이도가 어려워지고 결말은 2개로 나뉘어져있다.

2.1 스토리텔링

악몽을 소재로 만든 게임은 꿈속세계를 탐험하고 만약 이 세계가 현실이 아니라 모든게 꿈과 연결되었져있다면 어떨까 싶어서 만들게 되었다.

악몽에 시달리고 나면 심리적으로 크게 위축감을 느껴서 충분한 수면을 이루지 못한것 같고 다음날 활동에도 지장이 초래되는 경우가 간혹있다. 만약 누구든지 악몽을 꾸게 되면 나이트메어라는 게임을 통해서 클리어를 하고 치료되기를 희망 한다.

2.2 디자인

<그림 2> 메인화면에 나오는 첫 페이지이고 모든 스테이지가 한눈에 보인다. 모든 지형들은 물론이고 캐릭터며 색감을 다양하게 주고 캐주얼 하면서도 현실에서는 있을 수 없는 꿈속세계를 나타내기 위해서 우주라는 공간에 지형지물을 만들게 되었다.

(그림 2) ‘ Night Mare ’ 메인화면

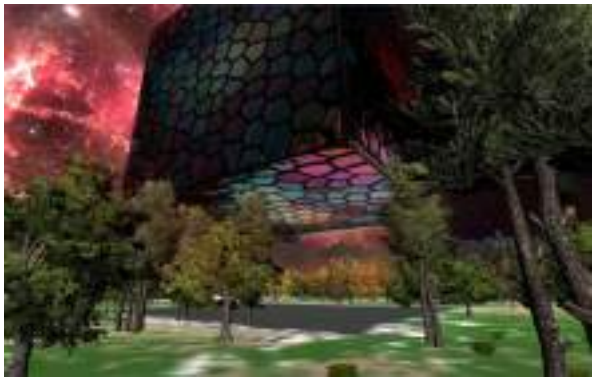


3dmax를 이용하여 대표적인 틀을 만들고 포토샵을 이용하여 색을 입히고 Unity3D를 사용하여 캐릭의 움직임을 나타내어 사람처럼 꾸몄다.

그림 3는 튜토리얼 겉모습을 나타내고 있다.

현실세계와 허상의 공간을 나타내기 위해서 큐브 밖은 현실로 큐브 속은 꿈의 세계를 표현 하여 자신이 있는 곳이 현실인지 꿈속인지 구분되어 만들었다. 플레이시 큐브 안에서 시작 된다.

(그림 3) 튜토리얼 겉모습

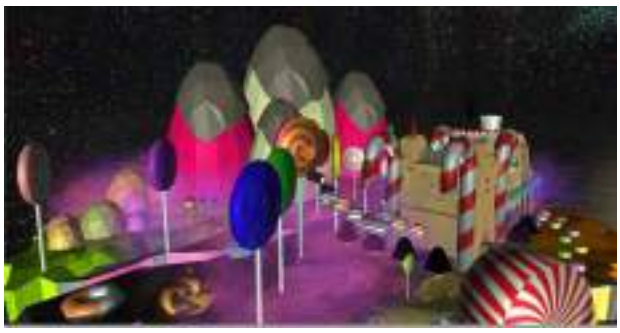


튜토리얼 안 모습을 보이고 있다. 특정 지역에 숨겨진 장애물을 피하고 숨겨져 있는 코인을 찾아서 가면 다음 스테이지를 넘어 갈 수 있도록 설계하였다. 캐릭터와 디자인을 포토샵을 이용하여 세밀하게 표현 하였다.

그림 4는 스테이지를 보여주고 있다. 분위기를 반전 시켜서 달콤하고 맛있는 음식들이 있어 헨젤과 그레텔의 과자의집처럼[3] 보이게 설정을 하였다. 연분홍 안개를 통해서 몽환적인 기분을 들게 하여 탈출이 아닌 이곳에 계속 머물게 하여 못 나가게 하기 위해서 만들어진 공간이다. 이곳은 특별하게도 점프맵을 이용하여 코인을 찾고 나가기 쉽게 표현 하였고, 강은 초콜릿으로 산은 아이스크림 집은 과자집 으로 여러 가지가 오밀조밀한 스위트한 스낵으로 예쁘게 디자인 하였다. 각각의 특성에 맞게 스테이지를 꾸며서 꿈속에서만 가능한 디자인으로 게임을 제작하였다.

그리고 각 스테이지 마다 몽롱한 음악을 배경음악으로 설정하였다.

(그림 4. 스테이지)



3. 게임 엔진(Game-Engine)

‘ Night Mare ’는 3dmax, Unity3D, 포토샵, 스크립트, 등등을 이용하였고 스크립트 같은 경우 유튜브나 인터넷 검색을 통해서 구할 수 있지만 여러 종류를 쓰다 보니 하나하나 맞춰가기가 어렵고 한 단어 라도 틀리면 실행이 안 되는 경우가 대다수이다. 표 1은 메뉴바 화면 디자인설계을 코딩한 부분이다[4-5].

<표 1> 메뉴바 화면 디자인설계

```
public void Continue()
    {
        pauseWin.SetActive(false);
        Time.timeScale = 1f;
        IsOptionWinOpen = false;
    }
    void Pause()

    { pauseWin.SetActive(true);
        Time.timeScale = 0f;
        IsOptionWinOpen = true;
    }
    //이번 라운드 재시작버튼 -> 씬 번호값을 받아와 씬 재로드
    public void OnButtonClick1(GameObject restartBtn)
    {
        int SceneNum = SceneManager.GetActiveScene().buildInde
x;
        SceneManager.LoadScene(SceneNum);
    }
    //다시 돌아가는 버튼(아무 변화 없음, 창만 닫힘)
    public void OnButtonClick2(GameObject continueBtn)
    {
        PauseWinClose();

        Time.timeScale = 0f;
        IsOptionWinOpen = true;
        pauseBtn.gameObject.SetActive(true);
    }

    //홈버튼으로 누르면 메인메뉴로 돌아감
    public void OnButtonClick3(GameObject homeBtn)
    {
        SceneManager.LoadScene(0);
    }
    //옵션창 뜨게함
    public void OnButtonClick4(GameObject optionBtn)
    {
        PauseWinClose();
        optionWin.gameObject.SetActive(true);
        IsOptionWinOpen = true;
    }
    //옵션창 닫힘
    public void OnButtonClick5(GameObject closeBtn)
    {
        OptionWinClose();
    }
```

그림 5은 게임메뉴바 디자인 화면이다.

(그림 5) 게임메뉴바 디자인



메뉴바 화면 디자인설계 실행결과로 그림4와 같이 메뉴바 디자인 정지 화면으로 게임에서 중요한 역할을 하게 된다. 잠시 화면을 멈춰야 할 때 모든 상황을 멈추게 하고 다시 재시작을 할 수도 있고 이어서 플레이가 가능하게 설정된 변수이기 때문이다.

4. 결론

본 논문의 사례로 쓰인 ‘Nightmare’ 이라는 3D게임의 제작을 통해 꿈속 세계를 탐구해 보았다. 생각을 갖게 끔을 유도 하였고 아이들의 용기를 키우며 상상력을 풍부하게 자극 할 수 있도록 설계하였다.

본 연구에서는 게임을 즐기면서 꿈속 세계를 모험하고 상상력과 아이디어를 키우도록 콘텐츠를 제작하였다. 이후에는 3D 컴퓨터 그래픽기술을 좀더 보강해서 실감있는 증강현실 기술이 적용된 ‘Nightmare 2’를 제작할 예정이다.

참고 문헌

[1] <네이버 지식백과> 게임엔진 [Game Engine]

[2] <네이버 지식백과> 증강현실

[3] 그림형제 <헨젤과 그레텔> 동화책

[4] 유튜브 스크립트 (https://youtu.be/ZJoLGOhAKKI)

[5] <유니티 코리아>(http://korea.unity3d.com)

Snowball 슈팅게임에 대한 연구

김성수(*), 강은식(*), 전창훈(*), 김태은(**)), 송현철(***)
(*) 남서울대학교 멀티미디어학과
(**) 남서울대학교 멀티미디어학과
(***) 남서울대학교 가상증강현실융합학과

A Study on the snowball fight survival shooting game.

S-S Kim(*) , E-S Kang(*), C-H Jun(*) , H-C Song(***), T-E Kim(**)
(*) Namseoul; University, Department of Multimedia
(**) Namseoul; University, Department of Multimedia
(***) Namseoul; University,department of virtual augmented reality

요 약

본 연구는 겨울에 내리는 눈을 주제로 스테이지 형식의 서바이벌 슈팅 모바일 게임형식으로 제작하는과정을 설명하는 논문이다. 이 연구를 통하여 서바이벌 장르의 모바일 게임을 기획하는과정과 게임 제작에 사용된 Unity 3D 엔진사용 요령, 게임의 기본적 뼈대가 되는 C# Script 프로그래밍등 모바일 게임제작시 필요한 여러 기술들에 대해서 설명하고자한다. 본 연구가 모바일 콘텐츠를 제작하는 초보자들에게 가이드 역할을 할 것으로 기대된다.

1. 서론

본 연구은 누구나 보유하고 있는 스마트폰, 즉 모바일 플랫폼을 이용하여, 놀이터라는 한정된 공간에서의 어렸을 적 경험해보았던 눈싸움을 소재로 모바일게임형식으로 콘텐츠를 제작하였다. 게임이 진행될수록 스테이지를 나누어 난이도 조정이 가능한 게임을 할 수 있도록 단계별로 상중하 버전으로 개발하였다.

2. 본론

본 논문은 본래 슈팅게임을 좋아하는 사람들에게 서바이벌이라는 요소를 추가하여 난이도 있는 게임을 제공한다. 기존에 단순히 슈팅의 기능만 있고 내용은 별 다를 게 없는 모바일 게임이나, 의미 없이 스테이지만 여러단계로 나누어져 있는 게임과는 다르게 인게임에서의 사물 등을 활용 하여 플레이 할 수 있도록 제작하였다.

3. 슈팅게임(Shooting Game)이란

이 게임의 메인 장르가 될 슈팅(Shooting Game)이란 액션게임(Actiong Game)의 하위 장르로 총과 같은 원거리 무기를 사용해 적을 제거하는 게임이다. 하지만 대부분의 슈팅게임에서는 적도 원거리 무기를 가지고 있기 때문에 항상 피격에 대비해야 한다. 적을 쓰러뜨리지 못하면 자신이 쓰러진다. 다른 어떤 게임보다도 순발력과 반응속도가 중요한 게임이라고 할 수 있다.

슈팅게임(Shooting Game)의 종류로는 슛뎀업 또는 탄막 슈팅, 라이트 건 슈터(Light gun shooter), FPS(First-person shooters), TPS(Third-person shooters)의 세부 장르들이 존재한다.

모바일 게임에는 브롤스타즈 라는 슈팅 게임이 있다[1]. 브롤스타즈는 핀란드의 비디오 게임 제작사 슈퍼셀이 제작 및 발매한 게임이며 2018년 12월 12일에 전 세계에서 정식

출시되었다. 첫 달에만 6300만 달러 이상의 수익을 거두었다고 한다. 브롤스타즈는 3:3 전루틀 기본으로 하고 ACS, 배틀로얄 등의 다양한 장르를 가볍게 간소화 하였으며 다양한 캐릭터가 있으며 캐릭터마다 고유의 공격을 할 수 있어 캐릭터의 조합을 맞추어 플레이를 할 수 있다.

그림 1은 브롤스타즈게임의 메인화면이다.

(그림 1) 브롤스타즈



4.기획

21세기를 들어서 많은 것들이 바뀌며 발전했고, 또 사람들의 살아가는 방식 또한 최근 몇년간 많은 것들이 바뀌었다. 우리는 어렸을 때 놀이터에서 친구들과 뛰어 놀며 자라왔지만 요즘 어린 친구들은 스마트폰만 있으면 되는 조금은 각박한 현실이 되었다. 우리 세대의 어렸을 적 놀이터에서 겨울만 되면 나가서 신나게 하던 눈싸움의 추억을 간접적으로나마 경험 할 수 있는 콘텐츠를 만들고 싶었고 눈싸움을 하는 게임을 만들기로 결정하였다.

그렇게 기획한 것이 '스노우아레나(SNOW ARENA)'이다. '스노우아레나(SNOW ARENA)'은 가상의 놀이터에서 플레이어가 여럿의 적들과 눈싸움을 할 수 있는 슈팅게임이다[2-3].

그림 2는 게임 빌드 후 스마트폰으로 실행되는 영상이다.

(그림 2) 게임 빌드 후 스마트폰으로 실행



이 슈팅게임의 콘셉트(Concept)는 게임이 실행될 모바일 플랫폼에 중점을 두고 이루었다. 모바일 플랫폼에 최적화되어 구현할 것을 고려하여 3D 필드(3D Field)를 맵의 베이스로 사용하였고, 2D 배경과 3D 모델링을 섞어 게임의 메인화면과 게임 대기실을 제작하였고, 또한 로우폴리(low poly)의 모델링을 사용하여 어느 모바일 기기에서든 실행 이 가능하게 하였다. 프로그래밍은 1차로 모바일이 아닐 때의 코딩으로 기반을 다진 후, 2차로 모바일 플랫폼으로 사용했을 때의 전용 코딩으로 최적화시키는 과정을 거쳤다.

이후 여러단계 수정된 프로토타입(Prototype)을 테스트하면서 전체적으로 게임을 구성하는 오브젝트(Object)의 배치, 눈싸움을 하는 캐릭터의 애니메이션(Animation), 오브젝트(Object)의 리셋(Reset) 위치 지정 등을 통해 게임의 요소들을 조율하고 구체적인 기준을 정했다.

5. 디자인

이 슈팅게임의 가장 중요한 키워드가 되는 '눈싸움' 에 초점을 두어, 대비가 선명한 색감과 자극적인 분위기보다는 이 게임을 플레이하는 사용자 모두가 향수를 느끼며 건전한 느낌의 슈팅게임을 즐길 수 있도록 하였다.

5.1 Modeling

눈싸움 슈팅게임의 배경으로는 스테이지 별로 구성이 된

다. 눈이 쌓인 놀이터의 모습이 주된 배경으로 설정하였고, 놀이기구의 배치와 플레이어가 전략적으로 플레이 할 수 있는 부쉬(bush) 등을 다르게 배치하여 배경이 동적인 배경으로 변화도록 디자인하였다.

그림 3. 3D 배경 중 첫 번째 맵을 보인다.

(그림 3) 3D 배경 중 첫 번째 맵



첫 번째, 게임이 진행 될 놀이터에서는 전체적으로 밝고 선명한 색감인 하얀색 계열의 텍스쳐를 사용함으로써, 눈싸움이라는 장난스러운 분위기와 겨울의 느낌을 맵 속에 자연스럽게 녹여내었다.

또한 Unity 3D 엔진을 통해 공간 속에 배치된 다양한 오브젝트들(미끄럼틀과 시소, 철봉 등의 놀이기구와 눈 덮힌 듯한 주변의 구조물과 겨울에 맞게 색이 변한 풀숲 등)과 정겨운 느낌을 줄 수 있도록 Lighting 효과를 넣어주었다.

5.2 UI

이 게임의 눈싸움이 이루어질 겨울 분위기에 맞추어 UI 또한 흰색과 파란색 계열의 색상을 사용하여 디자인하였고, UI를 통하여 간단한 게임 설명서를 만듦으로써 사용자가 가이드를 확인하고 게임 진행을 할 수 있도록 제작하였다.

그림 4. 스노우아레나(SNOW ARENA)의 시작화면이다.

(그림 4) 스노우아레나(SNOW ARENA)의 시작화면



6. 기술

기술 부분의 제작 방식은 C# Script를 사용하여 게임의 전체적 틀과 기본적 기능을 작성함으로써, 게임을 완성하였다.

6.1 캐릭터 이동 Coding

스노우아레나(Snow Arena)의 캐릭터 이동은 조이스틱 형식으로 이루어져 있다.

모바일 게임 특성상 캐릭터 이동 조작법은 조이스틱 방법이 가장 보편화 되어 있다.

표 1. 조이스틱 오브젝트 변수이다.

<표 1> 조이스틱 오브젝트 변수

```
...
public GameObject _innerCircle;
public GameObject _outterCircle;
...
```

표 1과 같이 오브젝트 "_innerCircle" 은 조이스틱의 방향키 이면 오브젝트 "_outterCircle" 방향키의 테두리이다.

6.2 캐릭터 공격 Cording

캐릭터의 공격도 조이스틱 형식으로 진행되면 캐릭터 이동 코딩과 똑같은 방식으로 진행되었지만 각 캐릭터 마다 공격 하는 방식을 다르게 주었다.

표 2. 캐릭터의 공격 사정거리를 나타낸다.

<표 2> 캐릭터의 공격 사정거리

```
...
 public GameObject _firePos;
     public GameObject _firePosParent;
     Quaternion _fireRot;

     public LineRenderer _shotIndicator { get;
private set; }
     Coroutine _lineRenderingRoutine;
...
```

표 2의 경우는 캐릭터의 공격 사정거리를 구현해놓은 코딩이다. 오브젝트 "_firePos" 캐릭터의 공격 시작의 위치를 나타내며 "_firePosParent"는 "_firePos"의 부모 변수로 공격 방향의 오브젝트이다. 또한 LineRenderer을 통하여 캐릭터의 공격 사정거리를 만들었다.

7. 결론

본 연구에서는 가상의 공간에서 겨울철 놀이터의 느낌을 느끼며 일 대 다수의 눈싸움을 하는 슈팅게임 장르를 실행해보았고, 이를 통하여 더욱 더 생동감 있고 타격감이 있으며 아케이드 느낌의 슈팅게임을 제작하였다. 만일 눈싸움 서바이벌 슈팅게임이 아니더라도 현재 모바일 슈팅게임 FPS/TPS 시장에 존재하는 수많은 종류의 슈팅게임, 예를 들어 놀이터에서 술래를 정해놓고 놀이기구를 탈출하는 놀이와 같은 현 우리 세대의 어렸을 적 추억의 놀이를 주제로 만든 게임이 있다면, 다음 세대와 우리의 추억을 공유 할 수 있게 될 것으로 생각된다. 놀이터에서 일어나는 눈싸움을 소재로로 만든 슈팅게임 뿐만 아니라 이러한 레트로 느낌의 게임들이 계속개발되었야 할 것으로 생각된다. 끝으로 본 연구가 레트로 형태의 슈팅게임 초보 개발자들에게 유익한 참고가 될것으로 생각된다.

감사의 글

본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원의 가축질병대응기술개발사업의 지원을 받아 연구되었음(319080-2)

참고 문헌

[1]Steam [Dream Pets VR], Subdream Studios

[2] 이재현, [절대강좌! 유니티 VR/AR 유니티로 배우는 가상현실/증강현실 콘텐츠 제작 기법], 위키북스, p.16~p78

[3][네이버 지식백과] - < 가상현실>

가상현실을 이용한 강아지 훈련에 대한 연구

박강민(*),김상훈 (*), 신재원(*),김태은(**)
(*) 남서울대학교 멀티미디어학과
(**) 남서울대학교 멀티미디어학과

A Study on the Dog Training Using Virtual Reality

G-M Park(*), S-H Kim(*), J-W Shin(*), T-E Kim(**)
(*) Namseoul University, Department of Multimedia
(**) Namseoul University, Department of Multimedia

요 약

본 콘텐츠는 강아지를 처음 키워보는 견주들에게 기본적인 배변훈련 과정과 강아지의 건강을 체크해볼 수 있는 가상현실 시뮬레이션 콘텐츠이다. 견주들은 이 콘텐츠를 통해 강아지에 대해 정확한 정보를 습득 할 수 있고 증강현실 기술을 통해 더욱 현실감 있게 체감 할 수 있을 것이다. 또한 콘텐츠를 제작할 때 기반으로 한 HTC VIVE, Unity 3D 엔진, 3D MAX, C# Script의 다양한 기술을 적용하였다. 본 논문은 가상증강 인터렉션 콘텐츠 제작시 어려운 여러 제작과정을 소개하는 논문이다.

1. 서론

본 논문은 Unity 3D 엔진을 기반으로 제작한 콘텐츠를 'HTC VIVE' 가상현실 플랫폼을 사용하여 강아지에게 먹이를 이용하여 배변훈련을 하는 과정과 강아지의 심박 수 측정을 통해 강아지의 건강을 체크해볼 수 있는 VR 반려견 프로젝트 콘텐츠에 대해 설명하는 논문이다. 현재 Steam 플랫폼에 등록되어있는 강아지를 주제로 한 VR 콘텐츠를 비교분석하여 콘텐츠의 방향성을 잡았다. 그림 1의 Dream Pets VR[1] 콘텐츠는 정확한 목적성을 띄고 있지 않고 단순한 VR 장비를 착용하여 강아지와의 놀이를 통해 강아지의 다양한 반응을 볼 수 있다는 것을 강조했다. 따라서 본연구에서 개발하는 콘텐츠에서는 정확한 정보전달, 교육, 체험을 목표로 설정하여 제작을 진행하였다.

그림 1은 현재 인터넷에서 서비스되는 Dream Pets VR 콘텐츠 시연영상이다.

(그림 1) Dream Pets VR



Dream Pets VR 콘텐츠는 단순하게 애견과 놀아주기하는 게임용 콘텐츠이다. 본 연구에서 제작하고자하는 콘텐츠는 애견견주들에게 교육용으로 사용될 시뮬레이션 가상체험콘텐츠이다.

2. 본론

본 논문은 초보 견주들에게 직접적으로 강아지 훈련과정을 체험해볼 수 있는 콘텐츠제작과정을 설명하는 논문이다.

강아지의 훈련과정을 직접 움직이며 강아지와 상호작용을 하는 순간을 직접 체험하면서 정확한 정보전달과 교육성을 띄는 콘텐츠이다. 그림 3은 실제 심박수 측정하는 영상이다.

(그림 2) 실제 심박수 측정 플레이



실제로 컨트롤러에 심박수와 동일한 박자로 진동을 느낄 수 있게 제작하여 사용자의 현실감 증강시켜고 정확한 측정 방법을 체험할 수 있게 하였다. 직접 측정한 심박수를 실제 정보와 비교하여 현재 강아지의 건강상태를 짐작할 수 있게끔 정보를 전달하였다.

3. 가상현실(Virtual Reality)이란 무엇인가

이 콘텐츠에서 가장 중요한 기술은 가상현실 기술(Virtual Reality)이다. 가상현실이란 컴퓨터로 만들어 놓은 가상의 세계에서 사람이 실제와 같은 체험을 할 수 있도록 하는 최첨단 기술을 말한다.

가상현실이 가장 먼저 채택된 게임분야의 경우 사용자가 주인공이 되어 활동하지만 그 외의 다양한 의학, 항공, 군사 등 다양한 분야에서 응용되고 있는 최첨단 기술이다[2-3].

4. 기획

전국에서 반려동물의 수 만해도 전국 591만 가구 에서 856만 마리가 기록되고 있다. 그중 반려견의 수는 495만 가구에서 598만 마리를 차지하고 있을 정도로 많은 수의 가정이 강아지를 키우고 있다.

반려견을 처음 접했을 때 견주들이 가장 걱정하는 것은 배변교육일 것이다[4-5]. 반려견이 어릴 때 교육을 시켜야 성견이 되었을 때도 배변문제에 관해서는 크게 문제가 생기지 않을 것이다. 이미 반려견을 키워봤던 견주들은 쉽게 교육, 훈련을 할 수 있겠지만 이제 처음으로 반려견을 키우는 견주들은 어린 강아지에게 훈련시킨다는 것은 쉽지 않을 것이다. 그렇기 때문에 제작한 콘텐츠 '아프지마 댕댕'이다.

'아프지마 댕댕'은 직접 사용자가 'HTC VIVE'를 착용하여 가상현실 속 강아지와 상호작용 하며 배변훈련 과정을 체험해볼 수 있다. 또한 전체적인배경은 콘텐츠의 내용이 눈으로 보기만하는 체험이 아닌 직접 강아지에게 먹이를 주고 강아지의 행동을 관찰해야 하기 때문에 넓은 가정집보단 더 쉽게 관찰할 수 있는 작은방으로 배경을 설정하였다. 사용자들이 초보견주인 점을 고려하여 콘텐츠 실행시 UI를 통해 사용자가 어려움 없고 막힘없이 콘텐츠를 진행 할 수 있게 제작하였다.

5. 디자인

이 콘텐츠의 가장 핵심이 되는 '반려견' 에 초점을 두어, 내 집 같은 편안함을 주기 위해 아기자기한 가구들을 배치하고 전체적인 색감을 따뜻하게 해 줌으로써 사용자가 긴장하지 않고 편안하게 플레이 할 수 있도록 디자인 하였다.

5.1 Modeling

이 반려견 진단 콘텐츠는 반려견과 시간을 가장 많이 보내는 집 안 공간에서 이루어진다. 가상현실 속 3D 배경 방안을 한 눈에 들어오도록 제작하였다.

또한 VR과의 최적화를 고려하여 모든 오브젝트를 로우 폴리곤(Low Polygon) 형태로 제작하였다. 그림 4에서는 3D 배경 중 집 안 공간을 나타낸다.

(그림 3) 3D 배경 중 집 안 공간



배변훈련과 진단 모든 콘텐츠가 이루어지는 방 안은 깔끔하고 모던한 느낌을 냈으며 원룸 안에서 오브젝트(침대, 책상, 책장, 옷장, 의자 등)들을 조화롭게 배치 함 으로써 사용자가 가상현실 속 3D 배경을 보았을 때 심심하지 않고 아늑한 분위기를 느낄 수 있도록 구성하였다.

또한 유리창 밖의 풍경을 Unity 엔진의 스카이박스를 통해 청량한 낮의 하늘을 표현하여 햇빛이 방안을 비추는 연출을 하였고 방 안의 전등 또한 Unity 엔진의 이미시브(Emissive)를 통하여 발광하는 느낌을 주며 방 안 전체의 라이팅(Lighting) 효과를 구성하였다.

5.2 UI

사용자가 콘텐츠 진행중 읽어야 할 글자가 많기 때문에 평범한 하얀 바탕에 검은 글씨를 사용하여 가독성을 높여 UI를 제작했고 UI의 색감은 전체적인 방의 분위기와 어울리게 제작했다. 그림 5은 콘텐츠시연시 선택 화면이다.

(그림 4) 콘텐츠 선택 화면



또한 사용자가 직접 진동을 느끼면서 측정한 심박수를 UI 속 DOWN, UP 버튼을 눌러가며 직접 기입 해볼수 있고 실제 측정한 심박수를 기반으로 결과창이 출력된다.

6. 기술

이 콘텐츠의 전체적인 코딩은 Unity 3D 엔진을 사용하여 코딩 제작하였다. HTC VIVE 장비의 컨트롤러, HMD는 Unity에서의 코딩작업이 서로 별개로 코딩해주어야 하기 때문에 상당한 기술력을 필요로 한다. 3D MAX 의 애니메이션 기능을 사용하여 더욱 활동적이고 역동적인 움직임을 보여주는 강아지를 제작하였다. 또한 3D MAX에서 제작한 애니메이션을 Unity에서 다시 작업해주어야 하기 때문에 애니메이션 제작에 더욱 심혈을 기울였다.3D MAX의 애니메이션 기능만 사용한 것이 아니다. 강아지의 심박수에 맞게 몸이 붉게 나타나게 하기위하여 Unity의 기능을 사용하여 붉게 표현하고 그것이 컨트롤러의 진동과 일치하게 제작하였다. 또한 Unity와 'HTC VIVE'와의 호환성을 고려하여 제작하여야 했기 때문에 기반이 되는 코딩을 제작한 후 Unity에서 콘텐츠가 추가 될 때마다 'HTC VIVE'로 적용하여 다양한 테스트를 진행하여 제작했다.

6.1 Coding

'아프지마 댕댕'의 전체적인 코딩은 사용자와 강아지의 상호작용을 고려하여 진행했다. 사용자가 어떤 행동을 하였을 때, 어떤 물체를 들었을 때 강아지의 애니메이션이 재생되게끔 코딩하였다. 이러한 코딩은 시뮬레이션 상황을 더욱 자연스럽게 연출하기에 적당하다고 판단하여 UI, 물건, 강아지 등이 사용자의 컨트롤러와 만나게 되었을 때 변화를 보여주는 것에 중점을 두었다.

표 1은 심장박동수를 체크하는 코딩부분이다.

<표 1> 심장박동수 체크부분 코딩

```
...
public void heartBeatAnim()
    {
        if (Minute < 60)
        {
            count++;
            one = true;
        }
        else if(Minute >= 60)
        {
            CancelInvoke("heartBeatAnim");
            CancelInvoke("sounds");
            Body.enabled = false;
            colcks.SetActive(false);
            ResultUI();
            help.SetActive(false);
        }
    }

...
```

표 1에서 강아지 몸에 손을 대고 심장박동을 시작하면 60초간 횟수를 저장하고 60초가 넘어가면 결과창 나오게 하는 스크립트로 1초에 1씩 증가하는 Minute변수를 선언하여 이 변수가 60을 넘기지 않으면 count 변수가 증가한다. 여기서 one이 true 상태가 유지되며 Minute 변수가 60을 넘길 때 (1분이 넘어갔을 때) 심장 뛰는 소리와 심장이 뛰는 것을 보여주는 애니메이션이 False값으로 변하여 정지하게 된다.

7. 결론

본 연구는 VR장비를 착용하고 강아지에게 배변훈련을 하는 방법과 간단한 검진을 통해 건강체크를 할 수 있는 방법까지 인터렉션이 가능한 가상현실 속에서 초보 견주들에게 몰입감과 현실감을 제공하면서 학습이 가능한 시뮬레이션콘텐츠를 개발하였다. 본연구가 가상증강 교육용콘텐츠 제작시 참고자료로 많이 활용될 것으로 기대된다.

참고 문헌

[1] Steam [Dream Pets VR], Subdream Studios

[2] 이재현, [절대강좌! 유니티 VR/AR 유니티로 배우는 가상현실/증강현실 콘텐츠 제작 기법], 위키북스, p.16~p78

[3] [네이버 지식백과] - < 가상현실>

[4] 아지 화장실 훈련법, ANIMAL TOGETHER 2019.10, http://www.animaltogether.com/news/articleView.html?idxno=191

[5] EBSDocumentary (EBS다큐), <EBS 세상에 나쁜 개는 없다 - 배변훈련>, Youtube, 2015.3.19.

https://www.youtube.com/watch?v=vRzkMWZ61Vs

VR기반의 테이저건 사격 교육훈련 시스템 콘텐츠 구현

박선희(*), 유현배(**), 최태준(***)
(*) 주식회사 유토비즈, utobiz@utobiz.co.kr
(**) 나사렛대학교, hbyou@kornu.ac.kr
(***) 한국폴리텍Ⅳ대학 VR미디어콘텐츠과, zzukun@kopo.ac.kr

Virtual reality-based taser gun shooting education and training system contents implementation

Seon-Hui Bak(*), hyunbae Youl(**), Choi Tae-jun(***)
(*) Utobiz(Ltd.)
(**) The Owens Liberal Arts College Korea Nazarene University Cheonan, Republic of Korea
(***) Dept.of VR Media Contens, Korea Polytechnics

요 약

본 논문에서는 코로나 시대에 새로운 교육방식으로 대두 되고 있는 비대면 및 비 접촉방식중 하나인 VR기술을 적용하여 VR기반의 테이저 건 훈련시스템을 구현하고 이를 통하여 시공간 제약없이 언제든지 항시 훈련을 통하여 다양한 상황에 대한 대응력 및 교육훈련 향상을 통하여 국민과 경찰관의 안전 확보를 하고자 하였다.

1. 서론

코로나 시대에 VR기술을 적용한 교육용 콘텐츠는 우리 일상생활에서 뗄 수 없는 중요한 교육을 하기 위한 중요 요소로 자리 잡고 있다. 이는 단순히 학교에서 뿐 만 아니라 국방이나 특수 훈련을 하는 다양한 분야도 적용이 가능하여 많은 관심을 갖고 있다. 이에 본 논문에서는 실제 환경에서는 다소 제약이 많아 할 수 없는 훈련분야인 테이저 건 경찰 훈련시스템을 VR기술을 적용하여 언제든지 시공간적 영향을 받지 않고 항시 훈련 할 수 있는 훈련시스템을 구현하였다.

2. 이론적배경

2.1 교육적패러다임의 변화

교육은 황금알을 낳는 시장이며 해가 지지 않는 비즈니스이다. 인류에 있어서 가장 중요한 문명 발전의 기초가 된다. 따라서 가장 보수적이며 변화하지 않는 시장이다[1]. 하지만 코로나로 인하여 교육 분야에서 비대면 수업 및 비접촉 방식은 사회의 패러다임과 맞물려 많음 사람들이 같은 장소에서 교육을 받거나 훈련을 하는 것이 아닌 다른 장소에서도 같은 활동을 할 수 있는 것과 같은 교육방식을 점차적으로 선호하고 있다. 그중에서도 크게 이슈가 되는 부분이 가상현실을 접목한 교육 및 훈련시스템이다.

2.2 가상현실

가상현실(假想現實, 영어: Virtual Reality, VR)은 컴퓨터 등을 사용한 인공적인 기술로 만들어낸 실제와 유사하지만 실제가 아닌 어떤 특정한 환경이나 상황 혹은 그 기술 자체를 의미한다[1][2][3]. 이때, 만들어진 가상의(상상의) 환경이나 상황 등은 사용자의 오감을 자극하며 실제와 유사한 공간적, 시간적 체험을 하게 함으로써 현실과 상상의 경계를 자유롭게 드나들게 한다. 사용자는 가상현실에 단순히 몰입할 뿐만 아니라 실재하는 디바이스를 이용해 조작이나 명령을 가하는 등 가상현실 속에 구현된 것들과 상호작용이

가능하다. 또 가상현실은 사용자와 상호작용이 가능하고 사용자의 경험을 창출한다는 점에서 일방적으로 구현된 시뮬레이션과는 구분된다[2].

2.3가상훈련시스템

가상훈련 시스템이란 높은 비용이 소요되거나, 높은 위험을 동반하는 다양한 훈련을 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 수행할 수 있도록 고안된 시스템이다. 가상현실(VR) 기술은 시뮬레이션을 통해 생성해 낸 가상의 훈련환경을 훈련자에게 전달하기 위한 효과적인 수단으로, 가상훈련시스템의 필수 요소로 자리 잡고 있다[6].

3. 테이저건 훈련 시스템 구현

3.1 콘텐츠 요구사항

본 구현 콘텐츠는 테이저건 VR훈련 시스템으로 경찰관이 공무 중 부상 및 범인피습 피해 사건이 매년 지속적으로 증가하고 있는 것을 방지하기 위한 훈련시스템으로 경찰관이 치안현장에서 발생하는 다양한 상황에 대한 대응력 및 교육훈련 향상을 통하여 국민과 경찰관의 안전 확보를 위함이다. 이에, 현장경찰관(교육생)이 좁은 공간에서 실전처럼 실제 상황에 대비한 훈련을 할 수 있는 VR기반의 전자 충격기 시뮬레이터 장비의 개발이 필요한 실정이다[7][8][9].

(그림 1) 경찰관 피습 현황



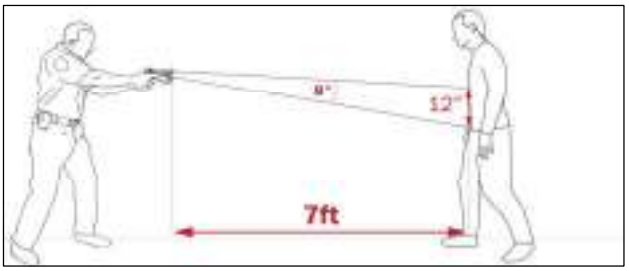
(Figure 1) Police officer attack status

3.2 콘텐츠 개발을 위한 환경요소

테이저건 VR훈련 시스템을 개발 시 가장 우선시 되는 개발 요소로 테이저건에 대한 정확한 훈련을 하기 위해서는 정확한 발사속도를 계산하고 이를 물리엔진에 표현하여 경찰들이 테이저건 VR훈련시스템을 통해 훈련할 시 정확한 발사속도 및 각도를 표현하여 실제 테이저건과 같은 효과를 얻기 위한 환경요소를 적용하였다.

3.3 테이저건 훈련시스템 구현

(그림 2) 테이저건 레이저와 탄착구 형성



(Figure 2) Taser gun laser and bullet hole formation

몰입감과 사실감을 극대화하기 위하여 실제 경찰청에서 사용하고 있는 테이저건 모델을 가상현실 안에서 구현하였으며, 이때 훈련에서 꼭 필요한 부분인 테이저건이 발사되었을 때 정확하게 발사되고 이를 난동 진압에 학습 효과를 극대화 하기 위하여 초당180피트로 발사가 되도록 구현하였다. 본 구현에 사용된 테이저건은 X26로 1994년부터 사용된 7피트(2.1m)를 이동할 때마다 1피트(30cm) 간격을 두고 서로 최소 12인치(30cm) 떨어진 곳에 착륙하도록 적용 하였다[4][5].

4. 결론

본 VR기반의 테이저건 훈련시스템 구현을 통하여 제한적인 환경에서 훈련할 수 있는 시공간적 제약에서 벗어나, 언제든지 자유롭게 단독 또는 연동을 통하여 훈련을 충분히 할 수 있도록 하였다. 이는 경찰청 내에서 발생하는 진압에 있어서 사건 사고를 줄일수 있는 방법을 제시 할 수 있을 것으로 보여 진다.

(그림 3) 구현 훈련시스템 화면



(Figure 3) Implementation training system screen

참고 문헌

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Taser

[2]https://www.apmreports.org/episode/2019/05/09/when-tasers-fail

[3]이동권,"경찰관의 무기사용의 문제점과 개선방안에 관한 연구",박사학위논문,고려대학교 대학원,2010.

[4]신성원,"경찰관의 무기사용의 요건 및 한계에 관한 연구",원광대학교 논문집,2006.

[5]모상준,"경찰관 총기사용에 대한 법적 연구",석사학위논문,국민대학교 대학원,2009

[6]정유경,"UX디자인 방법론을 적용한 VR 소방체험 교육 콘텐츠 개발", 한국콘텐츠학회논문지, 경기과학기술대학,2017.

[7]https://www.hankyung.com/society/article/2018100382777Y

[8]https://www.yna.co.kr/view/AKR20180411117400061

[9]http://m.inven.co.kr/webzine/wznews.php?idx=219763&site=vr

안전취약계층 안전교육을 위한 콘텐츠 개발 연구

이영미(*), 임미숙(**), 김인선(***), 강희조(****)
(*) 목원대학교 대학원 사회안전학과, visionlym@korea.kr
(**) 목원대학교 융합 컴퓨터·미디어학부, misuk6389@mokwon.ac.kr
(***) 목원대학교 대학원 사회안전학과, kis16@mokwon.ac.kr
(****) 목원대학교 대학원 사회안전학과, hjkang@mokwon.ac.kr

A Study on the Development of Contents for Safety Education for the Vulnerable Class

Lee Young-Mi(*), Lim Mi-Suk(**), Kim In-Seon(***), Kang Heau-Jo(****)
(*) The Graduate School of Mokwon Uniersity , Department of Social Safety
(**) Mokwon University, Division of Convergence Computer&Media
(***) The Graduate School of Mokwon Uniersity , Department of Social Safety
(****) The Graduate School of Mokwon Uniersity , Department of Social Safety

요 약

최근 안전취약계층을 위한 안전교육의 필요성이 대두되고 있다. 본 논문에서는 먼저 안전취약계층의 안전교육실시 현황에 대해 살펴보고, 안전취약계층의 실감형 콘텐츠를 이용한 안전교육 개발연구 방안에 대해 제시하고자 한다.

1. 서론

최근 안전취약계층의 안전교육 필요성이 대두되고 있다[1][2]. 특히 안전교육을 위한 방식으로는 실감형 콘텐츠를 이용한 방식을 통해 제공한 경우 더 나은 효과를 볼 수 있는 것으로 전망되고 있다[1]. 실감형 콘텐츠는 크게 증강현실(Augmented Reality), 가상현실(Virtual Reality)을 포함한 포괄적 개념으로, 컴퓨터를 통한 가상세계에서 오감을 느낄 수 있도록 실감형 서비스를 제공함을 말한다. 실감형 콘텐츠를 활용한 안전체험교육은 대부분 가상현실로 이루어지고 있으며, 콘텐츠 중심은 법적으로 안전교육을 이수해야 하는 이들을 중심으로 하고 있다. 현재 노인, 장애인 등을 위한 재난 약자용 콘텐츠들은 미흡하거나 실감형 콘텐츠의 경우 보편화 되어있지 않다.

본 논문에서는 먼저 안전취약계층의 안전교육에 대해 살펴보고, 안전취약계층의 실감형 콘텐츠를 통한 안전교육 서비스를 살펴보고자 한다.

2. 본론

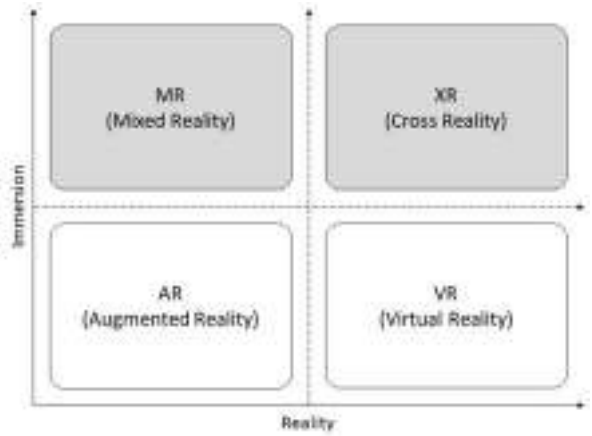
재난 및 안전관리기본법 제3조에 의거 안전취약계층이란 어린이, 노인, 장애인 등 재난에 취약한 사람을 의미한다. 우리나라는 2025년 초고령사회를 맞이할 것으로 전망되고 있다. 2020 소방통계연보에서 우리나라 대국민 응급처치교육에서 노인은 120,275명(4.87%), 소방안전체험관 방문은 7,139명(0.63%)이고, 장애인의 경우 대국민 응급처치교육은 19,258명(0.78%)으로 안전교육이 안전취약계층에게는 원활하게 보급되지 않고 있다[3].

실감형 콘텐츠는 기존 가상현실, 증강현실이 구분되는 것과 달리 혼합현실(MR, Mixed Reality), 확장현실(XR, Cross Reality)까지 의미하며, 그림 1과 같이 기존 안전교육을 시청각 자료보다 직접 체험함으로써 교육 효과가 더 높을 것으로 예측된다[1].

최근 보급된 실감형 콘텐츠를 활용한 안전교육 사례는 다음 표 1과 같다. 표 1과 같이 현재 실감형 콘텐츠를 활용한 안전교육은 직무안전교육, 영유아보육법 및 초·중등교육법,

아동복지법 등 법적으로 안전교육을 이수해야 하는 연령대를 중심으로 이루고 있으며, 안전교육 콘텐츠는 대부분이 생활 안전으로 진행되고 있다.

(그림 1) 실감형 콘텐츠 분류



(Figure 1) Realistic Content Classification

<표 1> 실감형 콘텐츠를 활용한 안전교육 사례

분류	중분류	사례
생활안전	승강기안전, 작업안전	- 승강기 현장전문인력 안전교육 (한국승강기안전공단)
	여가활동안전	- 생존수영 안전교육 (생존수영교육연구소)
	작업안전	- 배송서비스 직무 VR 안전교육 (롯데하이마트)
	작업안전	- 공사장 VR 안전교육 (제주국제자유도시개발센터)
	화재안전	- 찾아가는 VR 건설안전교육 (서울시설공단)
	화재안전	- 화재대처방안 VR 콘텐츠 교육 (목동재난안전체험관)

<Table 1> A Case Study of Safety Education Using Realistic Content

3. 결론

실감형 콘텐츠는 기자재 등을 필요로 하기에 안전체험관에서 실시하는 경우가 대부분이다. 행정안전부에서 실시 하는 이동식 안전체험차량은 어린이를 대상으로 하고 있어 노인과 장애인에 대한 지원 확대가 필요하다. 한편 실감형 콘텐츠는 재난 발생 후 복구 단계에서 외상 후 스트레스 장애를 받는 이들의 치료를 돕는 도구로써도 사용될 수 있을 것으로 전망되고 있다. 이에 안전취약계층을 위한 다양한 안전교육 콘텐츠들이 개발되어 사회 전반에 활용될 수 있도록 지속적인 지원과 노력이 이루어지도록 연구를 계속해 나갈 예정이다.

참고 문헌

[1] 임미숙, 김인선, 김인태, 강희조, “생애주기별 생활안전에 대한 실감형 안전체험교육에 관한 연구”, 한국디지털콘텐츠학회 논문지, Vol. 20-10, pp.1769-1775, October 2020

[2] 이영미, 강래형, 안병천, 강희조, “재난대비 어린이 안전훈련에 관한 연구”, Proceedings of KIIT Conference, pp. 400-402, June 2018.

[3] 소방청, “2020 소방청 통계연보”, 2020

산업현장의 안전 교육용 VR 시뮬레이터

송인선(*), 임미숙(**), 박기홍(**), 김윤호(**)
(*) ㈜ 빅 피처스(BIG- PICTURES), ins5426@naver.com
(**) 목원대학교 융합컴퓨터미디어학부, yhkim@mokwon.ac.kr

VR Simulator for Safety Education in Industrial Fields

In-Sun Song(*), Mi-Suk Lim(**), King-Hong Park(**), Yoon-Ho Kim(**)

요 약

4차 산업혁명 시대로 진입하면서 이에 대응하는 산업 안전관리를 구축할 수 있는 방안 또한 다양한 ICT 기술을 접목하여 고도화되고 있다. 최근 VR 및 AR 기술은 사람이 직접 접촉 할 수 없는 공간영역이나 시간적 한계를 극복하기 위한 방법으로 응용되고 있다. 본 논문은 VR기반의 산업현황을 분석하고 산업현장에서 위험도가 높은 크레인 안전교육 시뮬레이터를 구현하였다. 구현된 툴을 이용하면 크레인 운용을 위한 안전 교육의 효과를 높일 수 있고, 실제 현장에서의 돌발 상황에 대한 효율적 대응을 할 수 있는 체험을 함으로써 극한 환경에서의 안전교육 및 관련 분야의 재취업 교육 등, 평생교육을 촉진 할 수 있다.

Ⅰ. 서 론

4차산업혁명과 ICT는 서로 연계하며 새로운 모습으로 산업현장에 많은 영향을 주고 있다. 실제 현장에서 일어날 수 있는 사고와 돌발상황에 대해 생각만 했던 것들을 안전예방교육과 함께 현실로 구현을 함으로서, 4차 산업혁명의 기반기술들이 여러 분야에서 유용하게 사용되고 있다. 특히 산업 안전 분야에서 실제로 존재하는 환경에 가상의 사물이나 정보를 합성하여 마치 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 VR 및 AR(augmented Reality) 기술은 극한 작업 환경을 가상화하여 교육 할 수 있는 방법을 제공한다. [1][2]

본 연구는 산업현장에서 사용되는 대형 크레인의 고난도 운용과, 고위험성이 잔존하는 현장의 애로 사항을 VR시뮬레이터를 구현하여 안전하게 교육 할 수 있는 교육용 시뮬레이터를 구축하고자 한다. 이러한 접근법은 컴퓨터 그래픽 기법과 VR 및 AR 기술을 이용하여 사용자에게 보다 향상된 몰입감과 현실감을 제공하는 기술이다.

Ⅱ. VR 기반의 건설 산업 현황

점차 가상현실(VR)과 증강현실(AR) 이용하면 산업현장과 산업교육에 안전점검과 교육이 가능해진다. 산업안전보건법에 의해 실습자 또는 작업자가 현장에 나가지 않아도 VR 컨텐츠 시스템을 통해 안전점검 및 안전교육 검사가 이루어진다. 또한 돌발상황이 언제 생길지 모르는 현장에서 기중기, 굴삭기, 타워크레인 등 원격으로 제어할 수 있는 실습이 면허에 포함되어 일정시간을 이수하면 조작이 가능해진다. 이러한 VR 기술기반 가상훈련 및 교육 시장은 시장의 규모가 기하급수적으로 성장할 것으로 예측이 되기에 다양한 기업이 다양한 분야의 가상훈련 및 교육 시장으로 진입하고 있다.

Ⅲ. VR 안전교육 시뮬레이터

본 연구는 현재 개발 중인 기중기 중심의 안전교육 시뮬레이터이 구현의 일부이다. 이동식 크레인의 안전검사 기준표를 기준으로 연구하였고 학습효과를 높이기 위해 좀더 입체적이고 현실감 있는 시나리오를 구성하였으며, 실물의 질감을 필요로 하는 장치들을 3d 로 구현하고 연구하였다.

3.1 연구배경

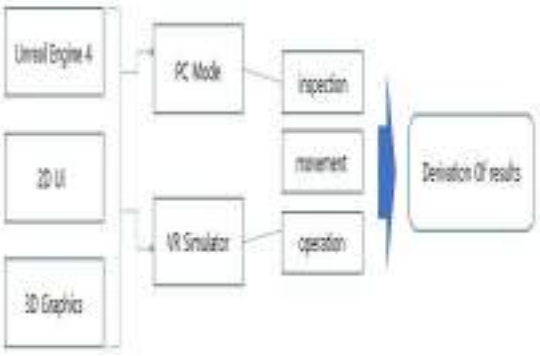
IT 거버넌스와 함께 4차 산업 기술들의 점차 발전해 나가고 있지만 산업현장에서의 기술력이 높아지는 만큼 안전 책임 관리에 대한 기술력도 산업현장과 못지않게 지속적인 발전이 필요하다. 장기적 모델을 수립하면서 전략을 추진하였을 때, 비용도 줄이면서도, 환경과 안전을 보장하면서, 경제적 효율성을 극대화고, 사회적인 책임성을 다하는 전략을 필요하다. [3] 따라서 극한 작업 환경에 노출되어 있는 산업 건설용 대형 기계들의 현장교육과 안전점검 등을 대체 할 수 있고 현장 교육의 시간적인 절약과 공간적인 안전을 담보 할 수 있는 시뮬레이터의 구축이 필요하다.

3.2-1 연구내용

구현 하는 시뮬레이터는 언리얼엔진(UE4) 프로그램을 사용하여 제작하였으며, 실제로는 트리거를 이용해 조작하도록 하였다. 교육용 시뮬레이터는 총 3개의 시나리오로 대별되는 바, [차량점검], [차량이동] [크레인운용] 으로 선택하여 교육을 이수 할 수 있다. [차량점검]은 이동식크레인의 안전검사 기준표에 의해 각 중요장치에 대한 안전사항과 준수사항을 토대로 교육을 실시한다. 또한 [차량이동]은 기중기를 직접 제어하고 움직이면서 해당 위치에 크레인을 이동시키면서 물체를 이동 시킬 수 있도록 설계 하였다. [크레인운용]은 수신호에 맞춰 차량을 해당위치에 이동시키는 함수를 구현 하였다.

구현된 교육용 시뮬레이터의 블럭도는 [그림1]과 같다.

(그림 1) 구현된 시뮬레이터의 내부 구성도



(Figure 1) Block Diagram of Simulator

Unreal Engine4 로 대부분의 기술들을 연동하며 widget 에서 보여지는 Ui 디자인은 포토샵과 일러스트로 제작하며, 3D max로 VR에서 보여지는 3D그래픽들을 제작하였다.

교육과정의 흐름에 있어서 모든 교육을 실시 하기전, 안전화면 지침서와 장비 이용시 주의사항 및 VR 트리거에 대한 튜토리얼을 진행한다. [점검] 에서는 UI 인터페이스에 초점을 두고 크레인에 대한 안전검사가 이루워 지며 해당 오브젝트와 상호작용이 가능한 UI를 표시하며 객관식으로 보여지며 사용자가 직접 선택할 수 있게 제작하였다.

[이동]에서는 차량 이탈 가이드라인 및 차량 목표 위치 가이드를 제공한다. 차량이 이동해야할 방향을 표시해주며 차량과 가이드라인이 접촉할 경우 해당 가이드라인의 색상이 변경된다. 정상적인 이동경로로 돌아가도록 방향을 표시해준다.

레인의 이동경로를 해당 VR 컨트롤러의 입력을 받아 차량을 이동 시키며 컨트롤러의 입력은 백터 데이터를 사용해 강약을 조절할 수 있다, 컨트롤러의 버튼을 입력받아 사이드 브레이크를 풀기 및 체결 할 수 있으며 기어또한 R/N/D 로 변경할 수 있다.

[운용] 에서는 가이드라인을 표시하며 크레인의 후크 및 적재물의 목표 위치를 표시한다 목표위치 도달 시 색을 변화시켜 시각적으로 표시한다. 목표위치에서 도달할 수 있도록 그래픽으로 나타낸다.

사고위험 시 적재물의 무게를 표시하며 적재물의 권상 시 와이어에 걸리는 힘을 표시한다. 와이어의 현 위험상태를 색상으로 나타내며 과도한 조작으로 인한 중량물의 흔들림 위험을 감지한다.

가이드 캐릭터를 제작하여 크레인의 후크 및 적재물의 위치와 이동속도에 따라 이동속도조절 및 상화좌우 이동이 가능한 캐릭터 애니메이션의 수신호를 표시해준다.

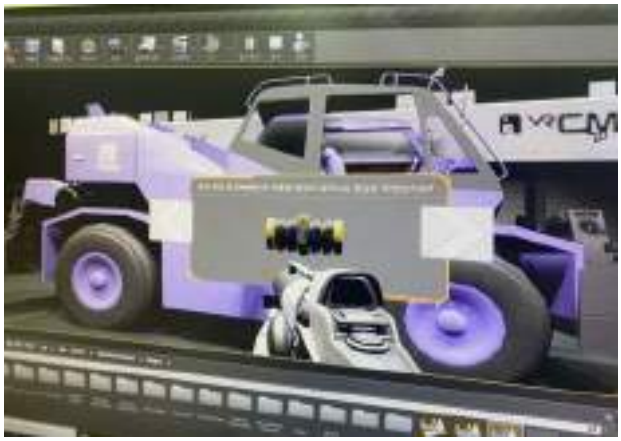
HMD 헤드셋은 해당공간에서 컨텐츠를 VR로 표시하며 HMD의 움직임을 추적하고 추적된 위치 및 회전에 따라 가상공간 안에 이용자의 위치르 표시한다. HUD는 VR 컨텐츠 HUD 표시해 주며 목표 구간에서만 나타난다.

설계된 교육용 시뮬레이터의 점검 모듈, 이동모듈 및 운용모듈에 관련된 구현화면은 각각 (그림 2), (그림 3), (그림 4) 와 같다.

3.3 결론

건설기계를 이용하는 모든 산업분야에는 아직도 많은 안전교육체험과 실제질감을 토대로 안전하고 돌발 상황을 준비 할 수 있는 vr산업 기반이 더욱 확장되어야 한다. vr 안전교육 자료 및 컨텐츠 를 정부 또는 민간업체 등등 다양한 협약을 통해서 개발을 활성화해야 한다. 산업 안전 전문가 또는 실제 현장에서 종사하는 전문가의 참여를 통해 상호작용이 되는 의사소통을 필요로 한다. 건설분야 뿐 만 아니라 군대. 소방. 경찰. 토목 분야 등에도 안전관리 분야 정책을 널리 추진해야한다.

(그림 2) 크레인 점검 모듈의 구현



(Figure 2) Implementation of inspection

(그림 3) 크레인 이동 모듈의 구현



(Figure 3) Implementation of translation

(그림 4) 크레인 운용의 구현



(Figure 4) Implementation of operation

참고 문헌

[1] 정상, “산업혁명 시대의 VR/XR 기반 재난안전 훈련기술에 관한 고찰 - VR/XR 기반의 소방훈련을 중심으로”

[2] 김분희, 이재영, “증강현실 적용 기술 동향”, 한국콘텐츠학회지, 14(4), 17-21

[2] 최성욱, “산업안전관리를 위한 거버넌스 구축”

논문발표 세션 D2

공과대학 7호관 1층 119호

14:10 ~ 15:00

좌장 : 김정동(선문대학교)

전이학습 기반의 합성곱 신경망을 이용한 단안 영상의 깊이 추정

이주환(*), 김진영(**)
(*) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, qualify12@gmail.com
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, beyondi@jnu.ac.kr

Depth Estimation from Monocular Images using Transfer learning based Convolutional Neural Networks

Lee Ju-Hwan Kim Jin Young
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

요 약

2D 이미지로부터 정확한 깊이 추정은 이미지 분할맵, 초점면 변경, 자율주행, 증강 현실 등의 다양한 산업 부분들의 핵심적 요소이다. 최근 합성곱 신경망을 활용한 단안 영상, 스테레오 영상을 이용하여 깊이 추정 연구가 다양하게 이뤄지고 있다. 또한 전이학습 기반의 모델 구현기법은 우수한 성능의 모델을 효율적으로 구현하고 높은 성능을 보이고 있다. 본 논문에서는 ResNet과 MobileNet을 이용하여 전이학습 기반의 합성곱 신경망을 이용하여 단안 영상으로부터 깊이를 추정하고 이를 비교하는 방법을 제안한다.

1. 서론

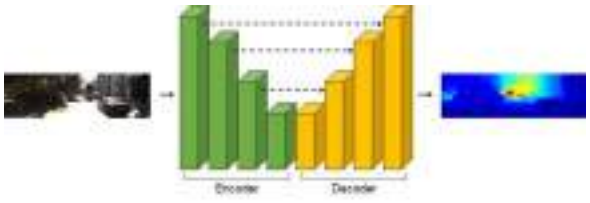
3차원의 깊이맵은 시점과 피사체간의 표면까지 거리 정보가 포함된 맵으로, 장면 내 기하학적인 구조를 유추하고 주어진 장면의 이해를 위해서 사용된다. 깊이 정보는 자율주행, 지능형 로봇, 증강현실 등 다양한 산업에 유용하게 사용된다. 최근 심층 신경망을 이용한 컴퓨터 비전 분야는 놀라운 성과를 보이며 단일 영상으로부터 깊이 정보를 추정하기 위해 심층 신경망을 이용하는 많은 연구가 진행되고 있다. 대표적으로 Eigen[1]은 지도학습 기반 합성곱 신경망을 이용하여 깊이맵을 추정하고 이를 지역적 영역을 더욱 상세하게 개선하였다. 한편 심층 신경망의 다양한 학습 방법 중 전이학습은 데이터 부족과 하드웨어 자원 부족, 오버슈팅 등의 여러 가지 기술적 문제를 해결하는 높은 장점과 효율을 보여주고 있다. 본 논문에서는 이미지넷으로 사전 학습한 ResNet[2], MobileNetV2[3]을 인코더 네트워크로 사용하여 전이학습 기반의 심층신경망 모델을 생성하여 깊이맵을 추정하고 두 네트워크의 성능을 비교하였다.

2. 깊이 생성 네트워크

2.1 네트워크 구조

제안된 네트워크는 인코더-디코더 구조를 기반으로 깊이를 추정한다. 인코더는 사전 학습된 모델인 ResNet과 MobileNetV2를 사용하고, 두 모델의 디코더는 동일하다.

(그림 1) 네트워크 구조



(Figure 1) Network architecture

입력 영상으로부터 다양한 특징 벡터를 인코딩하여 영상의 문맥과 기하학적 구조를 획득하고, 최종 깊이맵 생성을 위해 디코더 영역에서 연속적인 일련의 업샘플링 레이어를 거치게 된다.

3. 실험결과

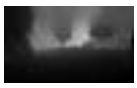
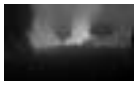
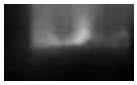
3.1 실험 환경

두 개의 네트워크의 동일한 실험 환경을 위하여 배치 크기 32, 에폭 40, 학습율은 $1e-4$ 로 설정하였다. 입력 영상의 크기는 원본 1224x368을 512 x 256 사이즈로 줄여서 사용하였다. 또한 loss는 평균 제곱 오차(Mean Squared Error)를 사용하였다. 학습 및 테스트는 KITTI 데이터셋을 사용하였고, Eigen[1]의 방법을 따라 학습용 28개와 테스트 용 28개로 나뉘어 사용한다. 데이터의 Ground-truth는 라이더 센서로 인한 깊이 값들이 부족한 현상을 해결하기 위해 Matlab toolkit[4]을 이용하여 Ground-truth를 재구성하여 학습용으로 사용한다.

3.2 실험 결과

다음은 인코더 네트워크에 따른 정성적, 정량적 성능 결과를 비교한다. 정성적 비교는 검증 데이터셋의 실험 결과 일부이다.

(그림 2) 정성적 실험 결과

네트워크	입력 RGB	Ground-truth	결과
ResNet			
			
			
MobileNetv2			
			
			

(Figure 2) Qualitative experiment results.

<표 1> 정량적 실험 결과

네트워크	$\delta < 1.25^1$	$\delta < 1.25^2$	$\delta < 1.25^3$	Abs Rel	RMSE	RMSE log
	높은 값이 높은 성능을 의미			낮은 값이 높은 성능을 의미		
ResNet	**0.7303**	**0.8881**	0.9272	**1.3207**	11.8587	**0.0979**
Mobile-NetV2	0.6507	0.8670	**0.9292**	2.5678	**11.7732**	0.1099

<Table 1> Quantitative Experiment Results

4. 결론

본 논문에서는 전이 학습 기반의 두 가지 모델을 사용하여 단일 영상에서 깊이 추정을 비교하였다. 두 모델은 구조에 따른 성능 차이를 보였고, 다양한 특징을 학습할 수 있는 ResNet이 모서리(Edge)를 포함한 사물체의 깊이를 정확히 인식 한다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2020-2016-0-00314)

참고 문헌

[1] Eigen, David, Christian Puhrsch, and Rob Fergus. "Depth map prediction from a single image using a multi-scale deep network." Advances in neural information processing systems. 2014.

[2] He, Kaiming, et al. "Deep residual learning for image recognition." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016.

[3] Sandler, Mark, et al. "Mobilenetv2: Inverted residuals and linear bottlenecks." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2018.

[4] Silberman, Nathan, et al. "Indoor segmentation and support inference from rgbd images." European conference on computer vision. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012.

한국 수어 임베딩

Vu Thanh Dang(*), 김진영(**)
(*) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, dtvu1707@gmail.com
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, beyondi@jnu.ac.kr

Embeddings for Korean sign language

Vu Thanh Dang(*) , Jin Young Kim(*)
(*) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

요 약

The demand for human-machine interaction has encouraged natural language processing (NLP) to become the most active research field in recent years. In this paper, we study embeddings methods for Korean sign language, an important but complicated language. Unlike English or ordinary Korean that has been studied extensively in NLP, Korean sign language requires different protocols to manipulate. In this study, we experiment with word2vec embedding methods on Korean sign sentences that have been tokenized and illustrate each embedding by TSNE embedding.

1. Preliminaries

1.1 Word embedding

Word embedding is a mapping that maps a word w from a vocabulary V to a real-valued vector $\overrightarrow{W}$ in an embedding space of dimensionality D. There are two main schemes to evaluate an embedding, extrinsic and intrinsic [1].

1.2 Context-awareness embedding

Word2vec is a word embedding toolkit [2] based on a simple one hidden layer neural network that can be trained fast and overperformance of probabilistic approaches. Word2vec considers contexts surrounding a word to learn the embedding (n-gram models), so the embedded space is semantic and context-awareness. Word2vec includes two models:

Continuous bag of words (CBOW): takes each word's context as the input and tries to predict the word relating to the context.

Skip-gram (SG): takes the target word as the input and tries to predict the context word

2. Experiments

2.1 Korean sign language dataset

The dataset has been collected by Korean sign linguists, who also made Korean translations and word tokenizations. The dataset contains over a thousand sentences describing the antiques on display in the museum. As remarked by the linguists, our dataset is particularly challenging since its content is difficult to comprehend and lacks direct expressions. We only applied simple normalization, such as space and special character removal. Table 1 summarizes the dataset, and Figure 1 shows the most 30 common tokens in the vocabulary.

<표 1> 한국 수어 데이터셋 통계

item	Amount
Sentence	1039
Token	28437
Unique token	4898
Token appears > 1 time	2140
Maximum length	80
Minimum length	4
Most common length	16

<Table 1> Statistics on Korean sign language dataset

2.2 Embeddings

Once building the vocabulary, we are ready to train word embeddings for Korean sign language. To train word embeddings with word2vec, we first prepared the dataset under the form of a list of sentences, and each sentence is a list of tokens.

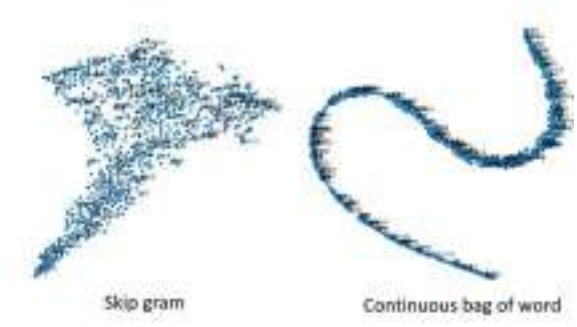
In this study, we mapped a word to the embedding space of 50 dimensionalities and computed the correlation between two words by cosine similarity. We experimented with the cases of 3-gram and 5-gram both in CBOW and SG model. Table 2 shows the most five corresponding tokens to "막다," and Figure 2 visualizes TSNE [3] embeddings of the word2vec model.

<표 2> word2vec 임베딩으로 생성한 "막다"와 상응하는 token 5가지

CBOW-3	CBOW-5	SG-3	SG-5
왼손	왼손	음식	음식
그리고	그리고	병	비슷하다
항아리	그림	위하여	둥글다
왕	나무	다시	과거
겉	겉	위하여	위해

<Table 2> The most five corresponding tokens to "막다" produced by word2vec embeddings

(그림 1) Skip-gram과 CBOW 모델의 TSNE 2D 임베딩



(Figure 1) TSNE 2D-embedding of skip-gram and CBOW model

Acknowledgment

This research was supported by the MSIT(Ministry of Science and ICT), Korea, under the ITRC(Information Technology Research Center) support program(IITP-2020-2016-0-00314) supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Planning & Evaluation) and Ministry of Culture, Sports, and Tourism(MCST) and Korea Creative Content Agency(KOCCA) in the Culture Technology(CT) Research & Development Program(R2020060002) 2020

참고 문헌

[1] Schnabel, Tobias, et al. "Evaluation methods for unsupervised word embeddings." Proceedings of the 2015 conference on empirical methods in natural language processing. 2015.

[2] Mikolov, Tomas, et al. "Distributed representations of words and phrases and their compositionality." Advances in neural information processing systems. 2013.

[3] Maaten, Laurens van der, and Geoffrey Hinton. "Visualizing data using t-SNE." Journal of machine learning research 9.Nov. 2008

실시간 개인정보 객체 인식을 위한 심층 신경망 연구

이성진, 유석봉(*)
(*) 전남대학교 인공지능융합학과, Correspondence: sbyoo@jnu.ac.kr

A Study on Deep Neural Networks for Real-Time Object Recognition of Personal Information

Sung-Jin Lee and Seok Bong Yoo
Department of Artificial Intelligence Convergence

요 약

중요한 개인정보 중 하나인 차량번호를 인식하는 모듈들은 현재 국내에 개발된 인식기가 기존의 7자리 번호판 인식을 위해 개발되어 신규 8자리 번호판 및 친환경 전치가 번호판을 인식하는 데 문제를 가지고 있다. 본 연구에서는 신규 및 전기차 번호판 데이터를 수집, 생성 및 라벨링하여 개인정보 데이터베이스를 자체적으로 구축하고, 이를 활용하여 2단계 실시간 인공신경망 모델 설계 및 학습을 통해 최근 출시된 신규 및 친환경 차량 번호판의 개인정보 오인식 문제를 해결하였다.

1. 서론

8자리 신규 번호판과 전기차 번호판은 기존의 7자리에 특화된 번호인식 시스템을 통한 인식률이 매우 떨어져 스마트교통, 스마트주차 등 많은 분야에서 큰 문제로 여겨지고 있다. 아울러, 파란색 친환경 번호판의 경우 그 재질 특성이 달라 빛 반사에 의해 영상 정보 기반 번호인식률이 저하되는 문제를 일으키고 있다. 이러한 신규 및 친환경 번호판 인식과 관련된 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 웹크롤링을 통해 타겟 번호판을 수집하여 수동 태깅을 통해 자체적으로 데이터베이스를 구축하였고, 2단계 네트워크 모델을 통해 8자리 신규 번호판 및 전기차 번호판의 실시간 인식이 모두 가능한 SW 모듈을 개발하였다.

2. 웹크롤링 및 인조데이터 생성을 통한 데이터 수집

본 연구에서는 웹 크롤링을 수행할 수 있는 소스코드를 구현하여 필요한 데이터를 자체적으로 수집하였다. 한편, 웹 크롤링을 통해 실제 데이터를 수집하는 과정에서 특히 용도 한글 데이터가 부족한 문제에 직면하였고, 부족한 데이터를 보완하기 위해 기존 연구[1]의 내용을 참조로 하여 구현하였다.

3. 차량 번호판 인식을 위한 모델 설계 및 훈련

본 연구에서는 차량번호판을 인식하기 위한 2단계의 Convolution Neural Network (CNN) 모델을 설계하고 훈련하였다. 첫 번째 CNN 모델은 입력 영상 내에서 번호판 영역을 검출하기 위한 것으로, 신경망을 통과시키면 번호판 영역의 바운딩박스 좌표를 출력한다. 두 번째 CNN 모델은 번호인식을 위한 것으로, 크롭이 된 번호판 이미지를 입력받아 번호판 내의 숫자 및 한글의 종류와 위치를 모두 출력한다. 실시간 객체 인식이 가능한 Darkflow[2] 오픈소스 모듈을 활용하여 2단계 신경망 모델을 설계하였고, 웹 크롤링 및 인조데이터 생성을 통해 자체적으로 수집한 데이터를 이용하여 2개 신경망 파라미터를 개별 훈련하였다. 번호인식 신경망 훈련을 위하여 기존 연구[3]의 내용을 참조로 하여 122개의 클래스를 정의하였다.

4. 실험 결과

제안한 2단계 신경망 모델을 훈련시키기 위해 8자리 신규 번호판 이미지 약 2000장과 전기차 번호판 이미지 약 300장을 훈련 데이터 셋으로 사용하였다. 그리고 훈련된 신경망 모델의 성능을 검증하기 위해 8자리 신규 번호판 이미지

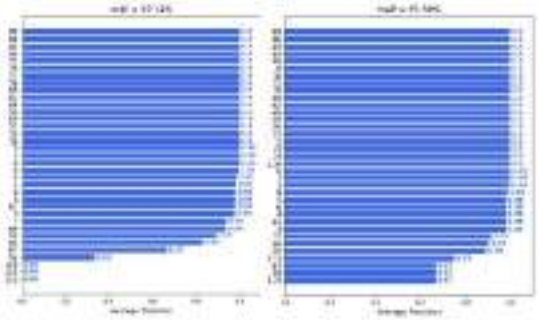
150장과 전기차 번호판 이미지 50장을 테스트 셋으로 구성하고, 이에 대한 단계별 정확도 성능을 측정하였다. 일반적으로 Mean Average Precision (mAP)는 객체 인식 신경망의 성능 평가방법으로 신경망의 성능의 우수성을 나타낸다. 1단계 번호판 검출 신경망 모델의 mAP는 주어진 테스트 셋 환경에서 약 96%로 측정되었고, 번호판 영역 검출 바운딩박스 결과는 그림 1에 함께 제시되어 있다.

(그림 1) 신규 8자리 및 전기차 번호판 검출 결과 예시 (개인정보 보호를 위해 차량번호 2자리 마스킹 처리)



그림 2는 2단계 번호인식 신경망 모델을 이용하여 측정된 mAP 결과를 보여준다. 그림 2(a)의 결과에서 볼 수 있듯이, 웹크롤링 데이터 수집만으로는 용도 한글 데이터 부족으로 인해 113(하), 115(호), 116(허) 등 일부 클래스를 인식하지 못하였고 87.14%의 mAP를 보여주었다. 반면에 웹크롤링과 인조데이터 생성을 모두 이용하여 데이터를 구축하여 신경망을 훈련시킨 결과, 그림 5(b)의 결과에서 볼 수 있듯이, 문제되는 클래스를 모두 인식할 뿐만 아니라 다른 클래스의 문자 인식률을 조금씩 증가시킴으로써 95.30%의 mAP 결과를 보여주었다. 신규 8자리 번호판 문자 인식을 위한 2단계 결과는 그림 3에 제시된다. 동영상에서의 번호판 개인정보 인식 처리속도는 약 50 fps 이상으로, 실시간 처리를 달성하였다.

(그림 2) 번호인식 정확도 측정결과 (a) 웹크롤링 기반 신경망 훈련, (b) 웹크롤링+인조데이터기반 신경망 훈련



(a) (b)

(그림 3) 신규 8자리 번호판 개인정보 인식 결과 예시 (개인정보 보호를 위해 차량번호 2자리 마스킹 처리)



5. 결론

본 연구에서는 신규 8자리 번호판과 친환경 전기차 번호판 개인정보 인식 분야에서 보다 나은 성능을 제공하기 위한 SW 모듈을 개발하였다. 번호판 검출 및 번호판 문자 인식을 위해서는 많은 양의 번호판 데이터를 필요로 하였고, 이러한 데이터를 수집하기 위해 웹 크롤링 기법과 인조데이터 생성 기법을 이용하였고, 수집된 데이터에 대한 수동 태깅을 수행하여 자체적으로 데이터베이스를 구축하였다. 또한 번호판 검출과 인식을 위한 2단계로 이루어진 인공신경망 모델을 설계하였고, 구축한 데이터베이스를 이용하여 신경망을 훈련시켰다. 우리가 개발한 모듈은 현재 신규 번호판 인식 문제를 겪고 있는 스마트교통, 스마트주차 등 다양한 관련 분야에 유용하게 활용될 수 있다.

감사의 글

한국연구재단 “크라우드소싱 빅데이터 디지털 정보 보안을 위한 영상 내 개인정보 지능형 인식 SW 기술 연구” 과제에서 지원한 연구임.

참고 문헌

[1] 이현창. (2005). 자동차 번호판 영상에서 효율적인 번호판 영역 검출 시스템의 설계 및 개발. 한국컴퓨터정보학회논문지, 10(5), 87-93.

[2] https://github.com/thtrieu/darkflow

[3] S. B. Yoo and M. Han, “Temporal Matching Prior Network for Vehicle License Plate Detection and Recognition in Videos,” ETRI Journal, June 2020.

이미지 초해상도 기반 객체 인식 성능 향상에 관한 연구

이성진(*), 이충헌(*), 김태준(*), 유석봉(**)
전남대학교 인공지능융합학과
(*) 공동1저자
(**) 교신저자, sbyoo@jnu.ac.kr

A Study on Improving Object Recognition Performance Based on Image Super-Resolution

Sung-Jin Lee(*), Chung Heon Lee(*), Tae Jun Kim(*), Seok Bong Yoo(**)
Department of Artificial Intelligence Convergence
(*) Equal contribution
(**) Correspondence, sbyoo@jnu.ac.kr

요 약

대부분의 객체 인식 관련 연구에서는 인식 정확도 향상을 위한 인공신경망 개선에 초점이 맞추어져 있다. 본 연구에서는 객체 인식 성능을 향상하기 위한 이미지 초해상도 기반의 전처리 알고리즘을 제안한다. 이를 위해 관심 객체를 포함하는 이미지 데이터를 자체적으로 수집하였고, 이 데이터를 기반으로 훈련시킨 초해상도 인공 신경망을 적용하였다. 실험 결과에서는 이미지 초해상도 기술과 객체 인식 기술을 연계한 초해상도 기반의 객체인식 정확도 테스트를 통해 객체 인식 성능에서의 초해상도 효과를 검증하였다.

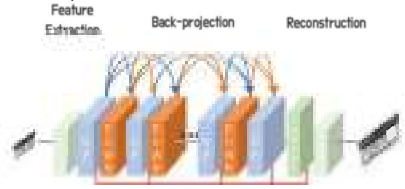
1. 서론

시각 지능을 활용한 인식기를 통해 차량 번호판이나 얼굴 등의 객체를 인식하는 데 있어, 영상의 해상도는 객체 인식의 성능을 좌우하는 중요한 요소이다. 기계 학습을 통해 구현된 일반적인 인식 모듈에서 훈련 데이터와 테스트 데이터의 해상도 차이가 발생하는 경우 인식기의 성능이 현저히 저하된다. 즉, 입력으로 받는 객체 영상의 해상도가 떨어지면, 객체 인식을 수행하기 어렵다. 이는 인식기 자체의 성능을 개선하는 것만으로는 해결할 수 없는 문제로 입력으로 들어오는 데이터의 해상도를 개선해야 비로소 해결되는 문제이다. 본 논문에서는 이와 같은 문제를 해결하기 위한 이미지 초해상도 기반의 객체 인식 성능 향상 방안을 연구하여 제시하고자 한다.

2. 초해상도 신경망 개요

딥러닝을 이용한 초해상도 기법은 저해상도의 이미지를 입력으로 받아 여러 개의 컨볼루션 층을 통과시켜 이미지를 복원한다. 저해상도와 고해상도 쌍을 이루는 학습용 데이터를 이용하여 하나의 저해상도 이미지로부터 원본 이미지에 가깝게 복원하도록 컨볼루션 가중치 파라미터를 훈련시키는 것이 이미지 초해상도를 위한 딥러닝이라고 할 수 있다. 본 논문에서는 이미지 초해상도를 위해 그림 1에 제시된 DBPN[1] 신경망 구조를 benchmark 모델로 선정하고, 미세조정 방식으로 자체 구축한 차량 번호판 데이터를 이용하여 신경망 파라미터를 훈련시켰다. 자체적으로 훈련시킨 신경망을 이용한 차량 번호판 영상에 대한 4배 확대 초해상도 결과는 그림 2에 제시되며, bicubic 보간 결과 대비 글자 선명도가 크게 향상된 것을 볼 수 있다.

(그림 1) 이미지 초해상도 신경망 구조



(그림 2) 4배율 이미지 확대 결과

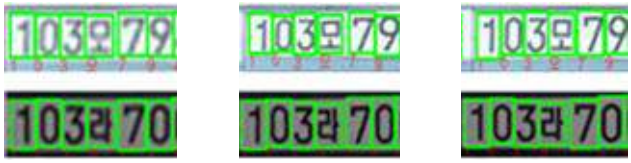


고해상도 원본 Bicubic 보간 결과 초해상도 결과

3. 초해상도 기반의 객체 인식 정확도 향상

초해상도를 활용한 번호인식의 성능 개선을 확인하기 위해 원본 고해상도 차량 번호판 이미지를 bicubic 보간법을 통해 1/2배율, 1/3배율, 1/4배율의 저해상도 이미지로 변환 후, 변환된 저해상도 이미지에 대해 2장에서 설명한 초해상도 기법을 활용하여 2배율, 3배율, 4배율 크기로 해상도를 향상시킨다. 그림 3, 4, 5는 2배율, 3배율, 4배율의 확대 이미지에서의 번호 인식 결과를 각각 시각적으로 보여준다. 또한, 그림 6은 번호판 영상 약 2000장에 대한 4배율에서의 mean average precision (mAP) 통계 결과를 함께 제시하고 있다. 이 그림들로부터 bicubic 보간 영상을 이용한 번호 인식 대비 초해상도 영상을 이용한 번호 인식이 매우 정확한 것을 볼 수 있다. 이러한 결과는 기존에 번호 인식에 어려움을 겪었던 저해상도 영상에 대하여 초해상도 기법을 통해 번호 인식 성능을 개선할 수 있다는 것을 보여준다.

(그림 3) 좌측부터 2배율 저해상도 이미지, 초해상도 이미지, 원본 이미지의 인식률 차이



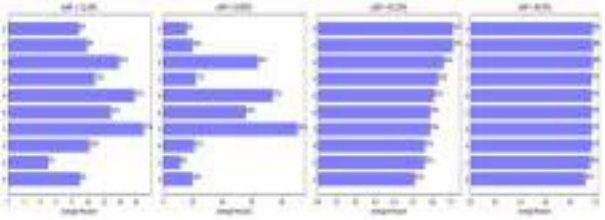
(그림 4) 좌측부터 3배율 저해상도 이미지, 초해상도 이미지, 원본 이미지의 인식률 차이



(그림 5) 좌측부터 4배율 저해상도 이미지, 초해상도 이미지, 원본 이미지의 인식률 차이



(그림 6) 좌측부터 4배율 저해상도 이미지, pre-trained 가중치를 적용한 이미지, 초해상도 이미지, 원본 이미지의 숫자 클래스에 대한 mAP 도표



4. 결론

본 연구에서는 번호 인식이 어려운 저해상도 영상에 대하여 이미지 초해상도 기법을 통해 번호 인식 성능을 개선할 수 있다는 것을 검증하였다. 이와 같은 기술은 향후 교통 분야 및 과학 수사 분야 등에서 다양하게 활용될 수 있다는 점에서 의의가 있다.

감사의 글

한국전자통신연구원 장기 시각 메모리 네트워크 기반의 예지형 시각지능 핵심기술 개발(20HS5300)의 위탁연구과제로 수행한 연구임.

참고 문헌

[1] Haris, M.; Shakhnarovich, G.; Ukita, N. Deep back-projection networks for super-resolution. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Salt Lake City, UT, USA, 18 - 22 June 2018; pp. 1664 - 1673.

자율 주행 드론 택배 알고리즘 연구

서진범(*), 조영복(**)
(*) 대전대학교 정보보안학과, seojinbeom@naver.com
(**) 대전대학교 정보보안학과, ybcho@dju.ac.kr

Drone Delivery Platform Proposal

Seo Jin-beom(*) Cho Young-bok(**)
(,**) Deojeon University, Department of Information Security*

요 약

현재 4차산업혁명과 드론 시장의 발전, 5세대 모바일 네트워크의 등장으로 드론 택배, 드론 택시 등의 서비스가 개발되고 있다. 현재 드론 택배의 경우 원격조종을 통해 배달지까지 이동해 주는 형태가 대부분이다. 또한 물품을 받는 형태는 드론이 배달한 물품을 수령자가 직접 찾아서 받는 형태이다. 따라서 본 논문에서는 물품의 보관 및 운송, 드론의 관리를 포함한 드론택배 알고리즘을 제안한다.

1. 서론

드론(Drone)은 연료의 중량을 제외한 자체 중량이 150Kg 이하인 무인 동력 비행장치를 의미하며 무인 비행선과 개념을 구분하여 관리된다. 이는 「항공 안전 법」 시행 규칙 제5조에서 제시하고 있다[1]. 드론의 민간 시장은 농업, 임업에서 약 50%를 차지하고 있으며, 촬영용이 약 20%, 건설, 측량이 10%, 이외에 물류, 연구 등 활용분야가 다양해지고 세분화되고 있다. 또한 AI하드웨어, 컴퓨팅 퍼포먼스의 향상과 소형화, 딥러닝 알고리즘의 기술발전으로 상용드론이 다양한 산업분야에서 활용될것으로 예상하고 있다[2].

드론 택배의 경우 급증하는 전자상거래 및 택배 물류 수요대응 과 온실가스 배출량의 21.6%를 차지하는 수송분야를 고려하면 새로운 물류4.0시대의 물류 비즈니스로의 도약 가능성을 보인다. 또한 택배 물량 급증에 의해 발생되는 배송 지연과 배송이 어려운 지역에 대한 해소의 대안이 될 가능성을 가지고 있다. 또한 드론 문류 산업의 의한 직접적인 영향은 아니지만 간접적으로 항공 교통 감시 및 관리 시스템 개발에 따른 결과로 부가가치와 고용 유발 효과를 가지고 올 수 있다[3].

드론 택배 서비스에서 큰 문제점을 가지고 있는 것은 보안 및 안전성이다. 즉 야생동물(조류)등과 건물, 나무와의 충돌 탐지 및 회피와 통신 장애 발생시 대처 방안, 해킹 보안 기술과 드론 비행 금지구역에 관한 법률 등이 있다[4].

본 논문에서는 차세대 드론 물류 시스템을 위한 자율주행 드론 택배 알고리즘을 제안하고자 한다.

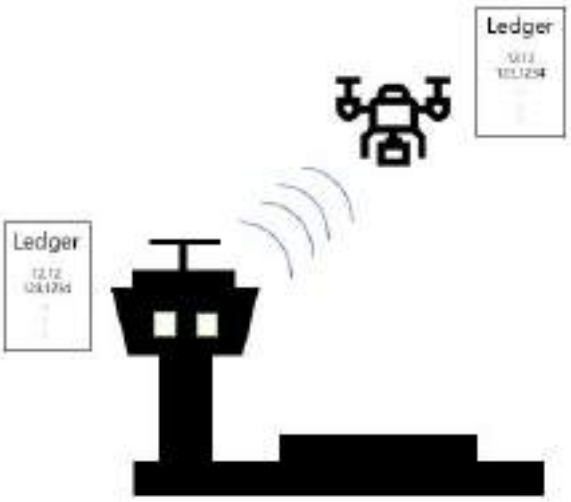
2. 드론 택배 플랫폼

미래의 드론 택배는 직접 조종하는 것이 아닌 현재 개선되고, 연구 중인 자동 항법 시스템을 이용하여 GPS정보, 드론에 장착된 센서를 통한 충돌 회피를 통해 지점과 지점 간 자율주행하며 물류를 운송하는 형태가 될 것이다[5]. 따라서 본 논문에서는 자율 주행형 드론 택배 알고리즘을 제안한다.

2.1 드론 택배 관제 및 플랫폼

자율비행 형태에서 드론의 소프트웨어 안정성을 위해서는 드론 운용시 네트워크 및 시스템적 보안성, 통신 장애 발생시 대처 방안이 수립되어야 한다. 즉 GPS 스푸핑, 센서 값 불안정, 개방형 Wi-Fi취약점, 개방된 포트 취약점, DoS공격, 중간자 공격, 하드 코딩, 접근제어, 인증해제 등의 드론 관련

된 취약점을 해결해야 하며, 딥러닝 알고리즘과 연계되어 충돌 회피 알고리즘과 자세 제어 알고리즘이 적용되어야 한다. 또한 프라이빗 블록체인을 이용하여 배송에 사용되는 지점과 지점 간의 정보들 레저(Ledger)에 저장하여 정보의 무결성을 보장받아야 한다. 즉 지점과 드론의 이동경로에 관한 GPS 데이터와 착륙 플랫폼과의 통신을 위한 데이터등을 프라이빗 블록체인 합의 알고리즘을 통해 레저에 보관하여 무결성을 보장받는 것이다.

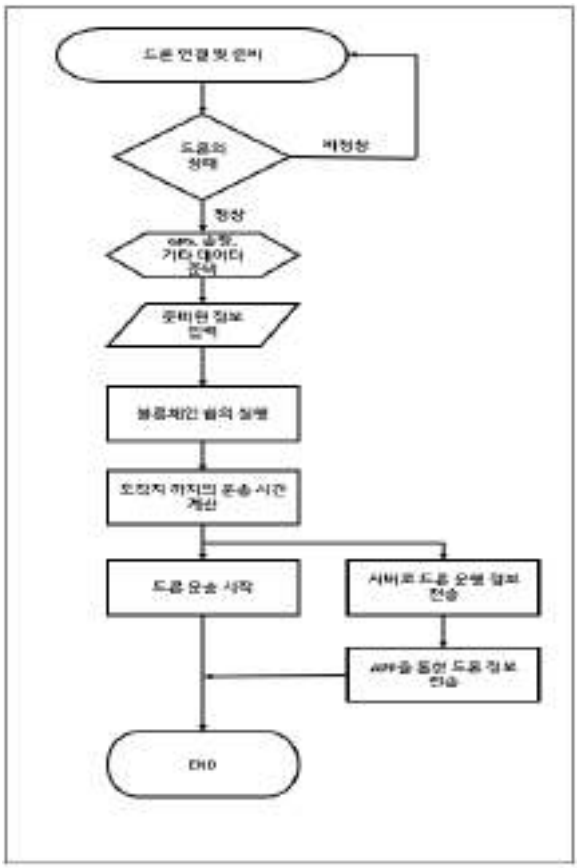


(Figure 1) Blockchain-based drone control and communication.

(그림 1)과 같이 드론은 플랫폼의 관제시스템과 연결을 시도하여 GPS데이터 및 통신데이터를 받고 합의과정을 통해 블록체인 레저에 저장한다. 또한 드론 택배 특성상 다중의 드론과 플랫폼 간의 통신 및 관리가 필요하다. 따라서 항공 관제탑과 같은 드론 관제탑이 필요하다. 드론 관제탑은 드론과의 블록체인 합의뿐만 아니라 드론의 운송 순서와 착륙 순서, 도착한 드론과의 통신 연결을 수행한다. 이후 착륙장으로 유도하여 착륙을 진행하거나 드론에 물류를 탑재하여 운송을 시작하는 형태이다.

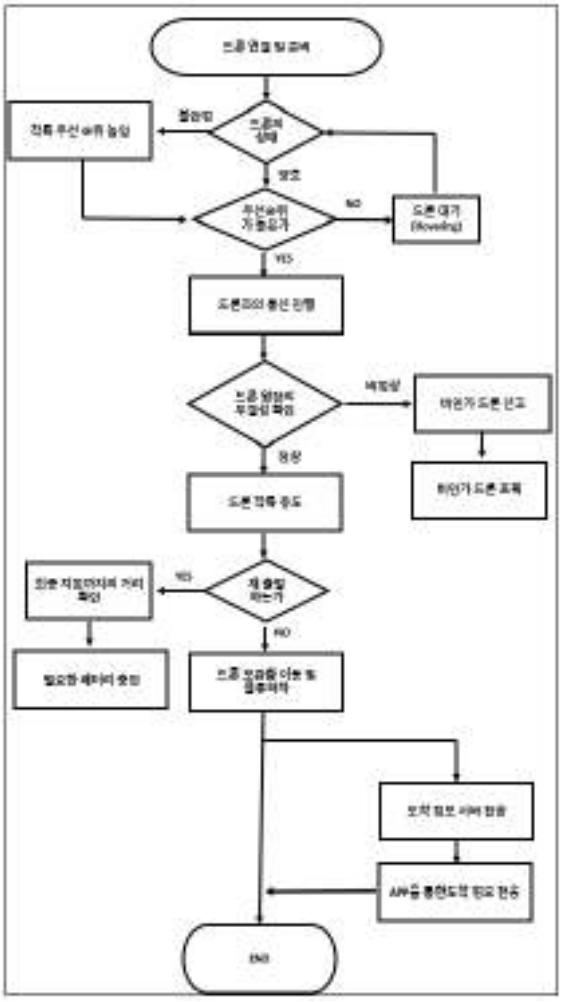
2.2 드론 택배 알고리즘

드론 택배를 운용하기 위한 알고리즘은 드론 간의 충돌을 방지하기 위해 출발과 도착으로 나누어야 한다. 출발의 경우 드론 관제탑과의 통신과정에서 GPS데이터 및 필요한 데이터를 이용하여 합의 과정을 진행 하며, 도착의 경우 관제탑과의 연결을 시도하여 착륙 순서를 받아 대기 및 착륙을 진행한다.



(Figure 2) Drone Delivery Algorithm Departing Flowchart

(그림 2)는 드론 택배 플랫폼의 출발 FlowChart이다. 드론의 연결과 운송준비, 기상파악이 끝나면 드론의 상태를 파악한다. 드론의 상태는 배터리, 및 각 센서상태를 확인한다. 배터리의 량이 충분치 않거나 센서가 비정상이라면 다른 드론을 준비하고, 정상의 경우 운송 송장 및 도착지와 중계지의 GPS정보, 운행거리에 따른 GPS정보와 기타 데이터를 입력한다. 이후 블록체인 합의 알고리즘에 의해서 관제탑과 드론은 각각 합의된 원장을 소지하게 된다. 이후 관제탑에서 도착지까지의 운송시간을 계산 후 택배 서버로 운행정보를 전송, 드론의 자율 운송을 시작하게 된다.



(Figure 3) Drone Delivery Algorithm Arrival Flowchart

(그림 3)은 드론의 도착에 대한 Flowchart이다. 드론이 착륙하기 위해 플랫폼의 착륙장에 근접하게 될 경우 연결 준비를 진행한다. 우선 드론의 배터리 상태를 확인하여 배터리가 충분치 않다면 착륙에 대한 우선순위를 높이며, 충분하다면 우선순위를 낮춘다. 이후 각 드론의 우선순위를 확인하여 높은 드론순으로 통신을 진행한다. 착륙예정인 드론이 소지한 원장을 확인하여 원장의 무결성을 확인하고 원장이 비정상일 경우 비인가 드론으로 신고 및 포획을 진행한다. 원장이 정상이라면 착륙을 유도한다. 이후 드론의 재출발 여부를 확인하여 물류의 하차 여부를 정하며 재출발의 경우 충전을 진행, 도착일 경우 도착정보를 서버에 전송하며 물류를 보관함에 보관하게 된다.

3. 결론

4차 산업과 네트워크, 드론의 기술 발전으로 점차 안정성을 가진 충돌 탐지 및 회피 시스템과 통신 장애 대처, 해킹 보안기술이 탑재된 자율 주행형 드론 택배로 발전하게 될 것이다. 또한 드론 택배의 경우 기존 물류 시스템보다 직통 배송의 형태와 빠른 배송시간의 장점을 가지고 있다. 따라서 본 논문은 자율주행형 드론 택배를 이용한 택배 알고리즘을 제안한다. 차후 배송을 위한 안정성이 확보된 자율주행형 드론이 생산 되면 간접적인 고용 및 부가가치가 생길 것으로 기대된다.

감사의 글

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (No. 2018R1C1B5083789).

참고 문헌

[1] 국가법력정보센터, “항공안전법 시행규칙”, 2018,11

[2] 김영화, 정연서, 박문성, 이동수, “드론택배 서비스 실현 방안분석”, 전자통신동향분석, 제33권, 제4호,2018,8

[3] J. K. Kim, “Drone Delivery Service Status”, The Magazine of the IEEE, Vol. 46, No.6, pp.50~59, Jun, 2019

[4] J. H. Yu, H. M. Park, H. S, Lee, G. B. Kim, “A Study on Problems Analysis and Improvement of Delivery Logistics System Using Drones”, Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences, pp.247~248, Jan ,2019

[5] H. B. Lee, “Trend of self-flight drone Technology”, nstitute of Control, Robotics and Systems, pp. 37~46, Dec, 2019

BERT 모델 추론 속도 향상을 위한 연구

김형주(*), 이준열(**), 서지원(***)
(*) 한양대학교 컴퓨터소프트웨어학과, gudwn0520@hanyang.ac.kr
(**) 한양대학교 컴퓨터소프트웨어학과, shie007@hanyang.ac.kr
(***) 한양대학교 컴퓨터소프트웨어학과, seojiwon@hanyang.ac.kr

Improving the inference performance of BERT Model

Kim Hyeung-ju(*), Lee Jun-yeol(*), Seo Ji-won(*)
(*) Hanyang University, Department of Computer Science

요 약

딥러닝을 활용한 자연어 처리(NLP) 분야에서는 Transformer 모델의 인코더를 기반으로 한 BERT 모델이 현재까지 많은 연구에서 쓰이고 있다. 하지만 BERT 모델은 많은 수의 파라미터를 가지고 있고 많은 연산량을 요구한다. 따라서 BERT 모델을 경량화하는 연구들이 진행되었으며, 대표적으로 양자화 기법과 지식 증류기법 등이 있다. 또한 딥러닝 모델은 고성능 GPU를 이용해 추론을 하는 경우가 많아 보다 효율적인 GPU 사용을 위해 GPU Kernel Fusion과 같은 기법들이 개발되었다. 본 논문에서는 BERT 모델의 정확도를 유지하면서 추론 속도를 높이는 간단한 양자화 기법과 GPU Kernel Fusion를 BERT 모델에 적용해 추론 속도 향상을 관찰했다.

1. 서론

자연어 처리에서 딥러닝을 접목해 번역이나 질의 처리에 대해 주목할만한 성능을 보인 이후로, 현재까지 딥러닝을 이용한 자연어 처리에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히 Transformer 모델의 인코더를 기반으로 만든 BERT[1] 모델이 자연어 처리 분야에서 우수한 성능을 보인다.

하지만 BERT 모델은 딥러닝 모델 중에서 매우 많은 수의 파라미터를 가지고 있고, 많은 연산량을 요구한다. 이를 해결하기 위해 다양한 BERT 모델 경량화 방법들이 연구되었는데 대표적으로 양자화 기법과 지식 증류기법 등이 있다.

또한 딥러닝 모델은 대부분 고성능 GPU를 통해 추론을 하게 된다. GPU에서의 추론을 보다 효율적으로 하기 위해 GPU Kernel Fusion과 Data Layout Transformation 등의 다양한 기법들이 개발되었다.

본 논문에서는 GPU Kernel Fusion과 16bit 양자화를 BERT 모델에 적용했다. 이에 대해 모델의 정확도를 유지하면서 추론 속도가 약 2.84배 향상되는 결과를 확인했다.

2. 관련 연구

2.1 GPU Kernel Fusion

GPU Kernel Fusion 기법은 연속된 여러 GPU Kernel을 하나의 Kernel로 합쳐 CPU에서 GPU로 Kernel을 호출할 때 드는 Overhead를 줄이고 높은 GPU 사용률을 달성하기 위한 기법이다. 딥러닝에서는 GeLU나 Softmax, 그리고 Matrix Addition같이 실행 시간이 짧은 연산들을 합쳐 높은 GPU 사용률을 얻을 수 있다. NVIDIA의 Faster Transformer [2]에서는 Transformer 모델에 GPU Kernel Fusion을 적용하여 향상된 추론 속도를 얻어낼 수 있었다.

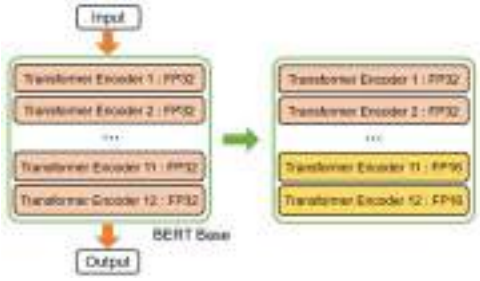
2.2 양자화

양자화는 기존에 사용하던 32bit보다 적은 수의 bit로 딥러닝 모델을 표현하는 기법이다. 원래는 모델의 크기를 줄이는 방법이지만, NVIDIA의 Tensor Core처럼 양자화된 수의 빠른 연산을 지원하는 하드웨어가 늘고 있어 향상된 추론 속도 또한 얻을 수 있게 되었다. 하지만 적은 수의 bit로 딥러닝 모델의 파라미터를 표현하기 때문에 모델의 추론 정확도가 떨어진다는 문제가 있다.

3. BERT 부분 양자화

본 논문에서 양자화를 통해 발생하는 정확도 저하를 감소시키기 위해 제안하는 BERT 부분 양자화는 BERT 모델 전체를 양자화하지 않고 (그림 1)처럼 BERT를 구성하는 Transformer 인코더 중 마지막 인코더부터 특정 개수의 인코더를 16bit 양자화하는 기법이다.

(그림 1) BERT 부분 양자화



(Figure 1) BERT Partial Quantization

4. 실험 및 결과

4.1 실험 개요

실험에 사용한 노드의 사양은 Intel Xeon E5-2698 v4, NVIDIA Tesla V100, 256GB RAM, 그리고 운영체제는 Ubuntu 16.04이다. 실험에 사용한 모델은 12개의 Transformer 인코더로 구성된 BERT-base이고, MRPC와 MNLI 데이터셋을 실험에 사용했다.

4.2 실험 결과

<표 1> GPU Kernel Fusion과 양자화가 BERT의 추론 시간과 정확도에 미치는 영향에 대한 실험

	1 iter. time(s)	정확도(%)
FP32 BERT	0.11933	84.31
FP32 BERT + Kernel Fusion	0.07512	84.31
FP16 BERT	0.07180	84.06
FP16 BERT + Kernel Fusion	**0.02789**	84.06

<Table 1> Inference time and accuracy comparison for GPU Kernel Fusion and Quantization on BERT.

<표 1>은 BERT 모델에 GPU Kernel Fusion과 양자화를 적용한 경우와 그렇지 않은 경우에 대해 한 iteration 시간과 MRPC 데이터셋에 대한 추론 정확도를 비교한 표이다. FP32는 양자화를 적용하지 않은 경우를 의미하고 FP16은 16bit 양자화를 적용한 경우를 의미한다. GPU Kernel Fusion과 16bit 양자화를 적용한 BERT 모델이 그렇지 않은 BERT 모델보다 약 4.3배 속도 향상이 있었지만, 정확도가 떨어지는 것을 확인할 수 있었다.

<표 2> GPU Kernel Fusion을 적용한 BERT에 제안한 양자화 기법을 적용했을 때의 추론 시간과 정확도 비교

FP16 인코더	11~12	9~12	7~12	5~12	3~12
1 iter. time(s)	0.067	0.059	0.051	**0.042**	0.035
정확도(%)	84.31	84.31	84.31	**84.31**	84.06

<Table 2> Comparison of inference time and accuracy when the proposed quantization technique is applied to BERT with fused kernels.

<표 2>은 GPU Kernel Fusion이 적용된 BERT 모델에 제안한 양자화 기법을 적용했을 때 MRPC 데이터셋에 대해 한 iteration 시간과 정확도를 비교한 표이다. 표에서 11~12는 BERT 모델에서 11번째 인코더부터 12번째 인코더까지를 양자화했다는 의미이다. MRPC에서는 5번째 인코더부터 12번째 인코더까지를 양자화한 경우에 정확도를 떨어트리지 않으면서 BERT-base 모델 대비 약 2.84배 속도 향상이 있었다. MNLI 데이터셋에 대한 실험 결과도 유사하며 공간의 제약으로 인해 자세한 결과는 생략한다.

4. 결론

본 논문에서는 BERT 모델의 추론 속도를 향상시키는 방법인 GPU Kernel Fusion과 16bit 양자화 에 대해서 소개했다. 그리고 양자화의 특성상 모델의 추론 정확도를 떨어트리기 때문에 이를 해결하기 위한 BERT 부분 양자화 기법을 제시하였다. 실험을 통해 GPU Kernel Fusion과 제안한 기법을 BERT 모델에 적용해 모델의 추론 정확도가 크게 저하되지 않으면서 추론 속도 향상되는 결과를 확인할 수 있었다.

참고 문헌

[1] Devlin, Jacob, et al. "Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding." arXiv preprint arXiv:1810.04805 (2018).

[2] “Faster Transforemer”, https://github.com/NVIDIA/DeepLearningExamples/tree/master/FasterTransformer.

드롭아웃 비율과 모멘텀의 크기에 따른 딥러닝 모델의 정확도 비교

이준열(*), 서지원(**)
(*) 한양대학교 컴퓨터소프트웨어학과, shie007@hanyang.ac.kr
(**) 한양대학교 컴퓨터소프트웨어학과, seojiwon@hanyang.ac.kr

Comparison of Deep Learning Model Accuracy according to Dropout Rate and Momentum

Lee Jun-yeol(*) Seo Ji-won(*)
(*) Hanyang University, Department of Computer Science

요 약

딥러닝은 최근까지 많은 발전을 이루어 다양한 분야에서 많은 주목을 받고 있다. 하지만 딥러닝이 발전하면서 딥러닝 모델도 정확도를 올리기 위해 파라미터 수가 많아지고 깊어지게 되었고, 이러한 딥러닝 모델들을 효과적으로 학습하기 위해 다양한 과적합 방지 기법과 효율적인 최적화 알고리즘이 연구되었다. 본 논문에서는 과적합(Overfitting) 방지 기법 중 드롭아웃(Dropout)의 정도와 최적화 알고리즘 중 모멘텀(Momentum) 기법의 정도에 따라 딥러닝 모델 정확도가 어떠한 영향을 받는지 대해 분석하였다.

1. 서론

딥러닝은 최근까지 AlexNet, ResNet, VGG와 같은 모델들이 나오게 되면서 다양한 분야에서 좋은 성능을 보이고 있다. 하지만 모델이 복잡해지고 모델의 깊이가 깊어지면서 학습 시 과적합이 발생해 평가 데이터에서 정확도가 떨어질 수 있게 되었다.

따라서 과적합을 해결하기 위해 드롭아웃[1], 정규화, 배치 정규화 등 다양한 방법들이 지금까지 제시되었다.

또한, 딥러닝 모델의 크기가 커져 학습해야 할 파라미터들이 늘어남에 따라 효율적인 최적화 알고리즘이 필요하게 되었다. 대표적인 최적화 알고리즘에는 확률적 경사 하강법, 모멘텀[2], RMSprop, Adam, Nadam 등이 있다.

본 논문에서는 드롭아웃 비율과 모멘텀의 크기가 딥러닝 모델 학습에 미치는 영향을 확인하기 위해 합성 곱 신경망(Convolutional neural network)을 다양한 드롭아웃 비율과 모멘텀의 크기를 이용해 학습시킨 뒤, 평가 데이터에 대한 모델의 정확도를 분석했다.

2. 관련 연구

2.1 드롭아웃

드롭아웃[1]이란 딥러닝 모델 학습 과정에서 매 주기(Iteration)마다 모델을 구성하는 뉴런 각각에 대해 일정 확률로 학습에서 제외하여 주변 뉴런들과 비슷하게 동화되는 상호 적응(Co-adaptation) 현상을 방지하고, 딥러닝 모델을 일반화하여 딥러닝 모델의 정확도를 향상시키는 기법이다.

2.2 최적화 알고리즘

최근까지 효율적으로 딥러닝 모델을 학습시킬 수 있는 많은 최적화 알고리즘들이 연구되었다. 대표적인 기법 중 하나인 확률적 경사 하강법은 학습 데이터셋의 일부 데이터들(Mini Batch)에 대해서 기울기를 구해 딥러닝 모델의 가중치를 갱신하는 방법이다. 모멘텀 기법[2]은 기울기를 계산할 때 이전 주기의 기울기를 일부 반영해 확률적 경사 하강법의 문제인 심하게 진동하며 수렴하는 현상을 최소화했

다. 또 다른 대표적인 기법인 Adam에서는 제곱한 기울기에 지수 감소 평균을 적용한 것뿐만 아니라, 기울기에 대해서도 지수 감소 평균을 적용해 모멘텀 기법과 같이 더 빠르게 수렴하고, 극소(Local Minima)를 잘 피할 수 있다.

3. 실험 및 결과

3.1 실험 환경

본 논문에서는 Intel i7-10700k, NVIDIA GeForce RTX 2080 super, 32GB RAM, Ubuntu 18.04로 세팅이 된 노드에서 실험을 진행했다.

모델은 AlexNet[3] 모델이고, 실험에 사용한 데이터셋은 CIFAR10과 SVHN을 사용했다. 실험에서 사용된 배치 크기는 128이고, CIFAR10에 대한 학습률은 0.05, SVHN에 대한 학습률은 0.01이다. 그리고 학습률은 20 epoch마다 0.1을 곱해 감쇠시켰다. CIFAR10에 대해서는 50 epoch 동안 학습시켰고, SVHN에 대해서는 30 epoch 동안 학습시켰다. 최적화 알고리즘은 확률적 경사 하강법을 사용했다. 모든 표에 기록된 정확도는 같은 조건에서 5번 실험을 하고 구한 평균 정확도이다.

3.2 실험 결과

<표 1> AlexNet과 CIFAR10에서의 드롭아웃 비율과 모멘텀에 따른 정확도 비교

Momentum : 0		Momentum : 0.5		Momentum : 0.9	
Drop Rate	정확도	Drop Rate	정확도	Drop Rate	정확도
0%	76.8%	0%	78.92%	0%	80.26%
10%	78.22%	10%	79.95%	10%	81.21%
25%	79.51%	25%	81.14%	25%	82.67%
50%	**81.27%**	50%	82.97%	50%	84.57%
75%	81.12%	75%	**83.48%**	75%	**85.45%**
90%	62.32%	90%	69.03%	90%	10.00%

<Table 1> Accuracy Comparision on AlexNet and CIFAR10 according to Dropout rate and Momentum

<표 1>을 보면, 모멘텀의 크기가 클수록 전반적으로 정확도가 커진다는 걸 확인할 수가 있다. 그리고 드롭아웃 비율을 50%나 75%로 설정했을 때 가장 좋은 정확도를 보였다. 또한 모멘텀의 크기에 따라 정확도가 가장 높게 나오는 드롭아웃 비율이 다르다. 모멘텀의 크기가 0일 경우에는 드롭아웃 비율이 50%일 때가 가장 정확도가 높게 나왔고, 모멘텀의 크기가 0.5와 0.9인 경우에는 드롭아웃 비율이 75%일 때 정확도가 가장 높게 나왔다. 그리고 모멘텀의 크기가 클수록 드롭아웃 비율을 키울 때마다 정확도의 상승 폭이 커졌다.

<표 2> AlexNet과 SVHN에서의 드롭아웃 비율과 모멘텀의 크기에 따른 정확도 비교

Momentum : 0		Momentum : 0.5		Momentum : 0.9	
Drop Rate	정확도	Drop Rate	정확도	Drop Rate	정확도
0%	90.32%	0%	92.59%	0%	93.98%
10%	**90.46%**	10%	**92.76%**	10%	94.13%
25%	90.15%	25%	92.73%	25%	94.42%
50%	89.01%	50%	92.20%	50%	**94.84%**
75%	86.98%	75%	91.24%	75%	44.60%
90%	19.59%	90%	19.59%	90%	19.59%

<Table 2> Accuracy Comparision on AlexNet and SVHN according to Dropout rate and Momentum

<표 2>는 AlexNet 모델과 SVHN 데이터 셋에 대해서 실험을 한 결과이다. <표 1>과 마찬가지로 모멘텀의 크기가 높을수록 전반적인 정확도가 높아졌다. 모멘텀의 크기가 0와 0.5일 때 드롭아웃의 비율이 10%인 경우 가장 높은 정확도를 보였고, 모멘텀의 크기가 0.9일 때는 드롭아웃 비율 50%에서 가장 높은 정확도를 보였다. 모멘텀 값에 상관없이 드롭아웃 비율이 90%일 때는 매우 낮은 정확도를 보였다.

4. 결론

본 논문에서는 드롭아웃 비율과 모멘텀의 크기에 따라 딥러닝 모델의 정확도가 어떻게 변화하는지를 조사했다. 실험을 통해 모멘텀의 크기는 0.9까지 커질수록 더 좋은 정확도에 도달할 수 있고, 드롭아웃 비율을 높여도 정확도를 높일 수 있음을 보였다. 또한 모멘텀의 크기가 달라지면 가장 높은 정확도를 만들 수 있는 드롭아웃 비율도 달라짐을 확인했다.

참고 문헌

[1] Srivastava, Nitish, et al. "Dropout: a simple way to prevent neural networks from overfitting." The journal of machine learning research 15.1 (2014): 1929-1958.

[2] Qian, Ning. "On the momentum term in gradient descent learning algorithms." Neural networks 12.1 (1999): 145-151.

[3] Krizhevsky, Alex, Ilya Sutskever, and Geoffrey E. Hinton. "Imagenet classification with deep convolutional neural networks." In Advances in neural information processing systems, pp. 1097-1105, 2012.

기계학습을 이용한 이미지의 색채 기반 감성 분석 연구

이나혁(*), 이태민(**), 서상현(***)
(*) 중앙대학교 소프트웨어학부, nahyuk0113@cglab.cau.ac.kr
(**) 중앙대학교 다빈치SW교육원, kevinlee@cglab.cau.ac.kr
(***) 중앙대학교 컴퓨터예술학부, sanghyun@cau.ac.kr

A Study on Color-Based Emotional Analysis of Image Using Machine Learning

Lee Na-hyuk(*) Lee Tae-min(**), Seo Sang-hyun(***)
(*) Chung-Ang University, School of Computer Science & Engineering
(**) Chung-Ang University, Davinci Software Institute
(***) Chung-Ang University, School of Computer Art

요 약

본 논문에서는 색채라는 시각적 요소를 바탕으로 이미지를 통해 인간이 느끼는 감성을 예측할 수 있는 기계학습 모델을 구축한다. 이미지 크롤링을 통해 감성 키워드에 대응되는 이미지를 획득한 후, 이미지 피처를 추출한다. 그리고 이를 훈련 데이터로 하여 결정트리, Random Forest 등의 기계학습 알고리즘을 적용시킨다. 본 연구 과정을 통해 통계적 알고리즘을 기반으로 한 감성 요소로서의 색채에 대한 분석을 진행할 수 있다.

1. 서론

인간은 이미지에 대한 시각적 자극을 통해 어떠한 감성을 느끼게 된다. Michael Hemphill은 설문 조사를 바탕으로 색채와 감성의 연관성을 입증하는 연구를 진행하였다[1]. 현재도 감성 분석은 활발히 연구되는 분야인데, 한편 감성은 주관적이며 정량화가 어렵다는 특징을 가지기 때문에 대규모 데이터를 통한 통계적 분석이 힘들다는 특징을 가진다.

본 연구는 감성 분석 영역에 있어 대규모 데이터를 효과적으로 다룰 수 있는 기계학습을 이용해 통계적 분석을 실행하고, 색채 요소가 발현시킬 수 있는 인간의 감성을 분류하는 실험을 진행한다. 그리고 사전 설문 조사를 통해 획득한 정답 데이터와의 비교를 통해 이를 평가하고 분석한다.

2. 기계학습 기반 감성 분류 모델의 구현

2.1 감성 키워드 선정

색채와 감성의 연관성을 데이터를 통해 입증하기 위해 분명히 대조될 수 있는 '행복', '안정', '우울', '정열' 총 4가지 감성 키워드를 선정하였다. 이는 Russel의 AV 감성 모델[2]에서 각 4분면마다 대표되는 감성을 기반으로 하였다.

2.2 데이터 수집 및 색상 스펙트럼 추출

위에서 선정한 4가지 키워드에 대한 이미지 데이터 수집을 위해 Google 검색 엔진을 활용하였다. 각 키워드를 검색어로 하여 획득한 검색 상위 이미지를 50장씩 크롤링하였다.

단일 이미지는 일반적으로 그들이 가지고 있는 주 색상들이 존재한다. 하지만 많은 시간을 사용하여 모든 색상을 분석하더라도 분석된 색상이 그 이미지의 주 색상이 아닌 경우 결과에 미치는 영향이 미비하다. 따라서 본 연구에서는 (그림 1)과 같이 이미지를 구성하고 있는 주 색상들을 군집화하여 색상 스펙트럼을 추출하고 이를 분석에 활용한다. K-Mean 군집화 알고리즘을 이용하여 이미지의 5개 주 색상 값과 그 비율 정보를 획득하였다.

(그림 1) K-Means를 통한 색상 스펙트럼 추출



(Figure 1) Color Spectrum Extraction with K-Means

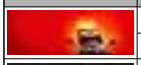
2.3 이미지 피처(Feature) 추출

본 연구에서는 RGB 색상 값의 평균과 분산, 그리고 명도와 채도의 분산을 감성 분석 분류의 피처로써 사용하였다.

먼저 K-Mean 군집화를 통해 대표된 주 색상 5개의 평균을 구하고 색 분포 파악을 위한 색 분산값의 경우 유클리디안(Euclidean) 거리 계산을 통해 획득하였다.

배색 관계에 의한 색체의 조화도를 얻기 위해 명도와 채도의 분산을 계산하였으며, 이러한 과정을 통해 계산된 감성 레이블별 대표되는 이미지에 대하 전처리 결과 예시 5개는 <표 1>과 같다.

<표 1> 이미지 데이터 전처리 예시

이미지	R_avg Color_Var	G_avg V_Var	B_avg S_Var	정답 레이블
	41.1 8428.3	6.3 24893.5	4.1 0.4	정열
	9.8 2311.1	9.8 3618.5	9.8 0.1	우울
	40.9 10127.2	33.2 17885.1	34.7 0.1	행복
	34.7 5702.1	40.0 30707.5	45.2 0.1	안정

<Table 1> Example for Image Data Pre-Processing

2.4 분류 모델 선정 및 학습 성능 최적화

분류에는 결정 트리, 랜덤 포레스트, 그리고 로지스틱 회귀알고리즘을 활용하고, 이에 대한 하이퍼 파라미터를 튜닝하였다. 그 결과는 <표 2>와 같으며, 튜닝 후의 랜덤 포레스트 분류기 학습 성능이 가장 뛰어남을 확인할 수 있다.

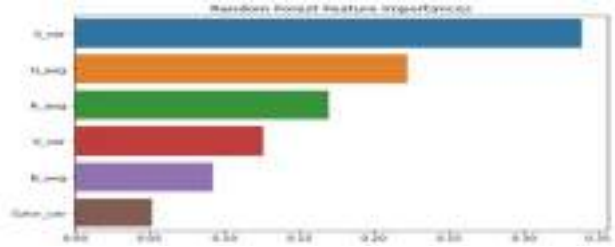
<표 2> 알고리즘 별 분류 정확도

Algorithm	Before Tuning	After Tuning
Desicion Tree	0.6250	0.7000
{'max_depth': 6, 'min_samples_leaf': 9, 'min_samples_split': 2}		
Random Forest	0.7250	0.8250
{'max_depth': 2, 'min_samples_leaf': 18, 'min_samples_split': 4}		
Logistic Regression	0.7000	0.7250
{'C': 7.742636826811269, 'penalty': 'l1'}		

<Table 2> Classification Accuracy for Each Algorithm

3. 실험 결과

(그림 2) 랜덤 포레스트 모델 피처 중요도



(Figure 2) Random Forest Model Feature Importance

(그림 2)는 랜덤 포레스트 모델이 감성을 분류하는데 사용된 피처의 중요도를 도식화한 것이다. 이를 통해 명도와 채도의 분산과 색상 평균값이 색 분포에 비해 상대적으로 감성에 미치는 영향이 크다는 사실을 알 수 있다.

4. 결론

본 연구는 이미지의 색상, 명도, 채도를 기계학습을 통해 학습하여 영상 데이터 내 색채 정보가 감성에 미치는 영향을 분석하였다. 정량화가 어려운 감성에 대해 통계적 분석을 적용함에 의미를 지니며, 이는 감성 분야 연구의 방향을 큰 폭으로 넓혀줄 수 있을 것으로 예상한다.

감사의 글

이 논문은 2019년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2019R1F1A1058715)

참고 문헌

[1] Michael Hemphill, "A Note on Adults' Color–Emotion Associations", The Journal of Genetic Psychology, 157(3), 275-280, 1995.

[2] J.Russell, "Circumplex model of affect", J.Pers. Soc. Psychol., 39(6), 1161-1178, 1980.

딥러닝을 이용한 인터랙티브 에이전트 개발

강윤제(*), 김범수(*), 배미경(*), 남경훈(*), 서상현(*)
(*) 중앙대학교 컴퓨터예술학부
{bluejay100@cau.ac.kr ; cmng828rhuypqq@cau.ac.kr ; doks0607@cau.ac.kr ; kyteris0624@naver.com ;
sanghyun@cau.ac.kr}

Interactive Agent using Deep Learning

Kang Yoon-je(*), Kim Bum-soo(*), Bae Mi-kyeong(*), Nam Kyung-hun(*), Seo Sang-hyun(*)
(*) Chung-Ang University, Department of Computer Art

요 약

오늘날, 딥러닝을 기반으로 한 인공비서는 사람이 할 일을 대신해주고 자동화가 탑재되어 있다는 편리함 덕분에 일상생활에서 중요한 존재가 되고 있다. 하지만 이러한 인공비서들은 대체로 형태가 없고 음성만을 이용하는 경우가 많아 효과적인 상호작용이 이뤄진다고 보기 어렵다. 본 논문에서는 이러한 인공비서의 단점을 보완하기 위한 학습된 신경망 모델이 사용된 인터랙티브 에이전트를 개발하였다.

1. 서론

최근 딥러닝 기술은 그 성능이 증가함에 따라 기존에 해결하지 못한 문제들의 새로운 대안이 되며 핵심 기술로 주목받고 있다. 딥러닝은 공장의 자동화, 자율주행차량, 안면인식 등 다양한 분야에 활용될 수 있고 활용 연구 또한 진행되고 있다[1]. 사용자의 생활패턴을 학습하는 인공비서도 그중 하나이며, 일상생활의 일부를 대체할 수 있다는 편리함 때문에 각광받고 있다. 하지만 대부분의 인공비서는 자연어 처리를 통해 음성의 형태로만 출력하는데, 인간은 외부 정보 중 약 70%정도를 시각을 통해 처리한다는 점에서 효과적인 상호작용이 이뤄진다고 보기는 어렵다[2]. 단순히 청각적 환경에서 디바이스를 사용한 것에 비해 시각적, 청각적 요소가 혼합된 복합적 환경에서의 사용자 만족도가 항상 높다고 한다[3]. 따라서 본 연구에서는 기존 인공비서가 가지는 단점을 보완하기 위해 시각적 요소를 추가하여 개발을 진행했다. Unity 게임 엔진을 사용해서 가상 에이전트와 이를 위한 Yolo(You Only Look Once) v4 딥러닝 모델 기반 프레임워크를 제작하여 복합적 상호작용이 가능한 인터랙티브 에이전트를 개발했다[4].

2. 연구내용

2.1 시각적 상호작용 첨가를 위한 딥러닝 모델 연구

가상으로 구현된 환경에 실제 사용자의 모습을 비춰 사용자가 컨텐츠에 몰입할 수 있는 시각적 상호작용이 가능하다는 점에서 웹캠을 사용했다. 웹캠의 사용은 실시간으로 객체 인식이 가능해야한다는 문제를 가지기 때문에 실시간 동작이 지원되는 모델이 필요했다. 이에 적합한 모델로 Yolo v4 모델을 선택하여 학습을 진행했다. Yolo는 다른 모델에 비해 실시간 동작 측면에서 뛰어나며 정확도도 상대적으로 높다는 장점을 가진다.

2.2 사용자 몰입감 증대를 위한 컨셉 및 시나리오 연구

사용자가 몰입하기 위해서는 어떤 목적으로 사용할 것인지와 해당 목적을 위한 시나리오 구현 설정이 우선시된다. 사용자의 범위를 대학생으로 한정했고, 목적은 정보 전달 및 엔터테인먼트로 정했다. 정보 전달을 주된 목적으로 하여 사용자가 이에 몰입할 수 있는 뉴스데스크 컨셉으로 설정했다. 정보 전달을 위해 해당 학과의 학사일정과 날씨 정보를 전달하여 사용자에게 편의를 제공할 수 있게 했다.

2.3 디스플레이 설계 및 프레임워크 구현

<표 1>은 사용한 도구의 목록과 생성된 파일에 대해 설명하고 있다. OpenCV for Unity 플러그인과 Yolo v4로 학습한 모델을 이용해 객체인식 기능을 구현했다. 해당 학과 홈페이지에서 얻은 학사 정보와 기상청 Api를 통해 얻은 날씨 정보를 csv파일 형태로 저장하는 응용프로그램과 csv파일에 기록된 텍스트를 Google TTS Api를 이용하여 wav형태의 음성 파일로 변환하여 저장하는 응용프로그램을 제작했다. 웹캠을 통해 사람이 인식되면 해당 인터랙티브 에이전트에 내장된 애니메이션과 저장된 wav파일이 재생되어 사용자로 하여금 인터랙티브 에이전트가 실제 말하는 듯한 느낌을 줄 수 있었다. 전달하는 정보의 최신화와 사용자 편의성을 위해 해당 컨텐츠를 일정 시간 간격으로 자동 업데이트가 되도록 설계했다. 따라서 제작한 인터랙티브 에이전트는 사용자와 목적에 따라 추후에 교체 및 변경이 가능하며 인식의 범주를 늘릴 수 있다는 점에서 프레임워크의 기능을 수행한다고 할 수 있다.

<표 1> 기능별 사용 도구 및 생성 파일

Function	Tool	File Format
Object Recognition	Yolo v4, OpenCV for Unity	
Information Collector	Weather Api, Web crawler exe, Google TTS Api,	csv, wav
Display	Unity 2019.4.8f1	Assets

<Table 1> Used Tool Informations by Function & Generated Files

3. 실험결과

(그림 1)은 인터랙티브 에이전트의 실행 화면이고 기상청에서 얻은 날씨 정보를 이용해 현재 비가 내린다는 정보를 시각적으로 잘 전달했으며 알맞은 음성이 출력되며 복합적인 상호작용이 이뤄졌다. 기존의 인공비서는 일상생활에서 편리함을 제공하는 존재이지만 대부분 청각적 요소의 형태로만 전달하여 효과적인 상호작용이 이뤄지기 어렵다는 단점을 가진다. 따라서 위의 결과를 토대로 기존의 인공비서가 가지는 장점인 편리함과 더불어 시각적 요소의 활용을 통한 단점의 보완으로 효과적인 상호작용이 가능하다는 것을 확인할 수 있었다.

(그림 1) 실행 결과



(Figure 1) Execution Result

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 사용자와의 효과적인 상호작용을 위한 인터랙티브 에이전트를 Unity를 사용하여 복합적 요소를 활용해 개발했다. 시각적 요소의 추가로 기존 인공비서의 단점을 극복한 인터랙티브 에이전트를 통해 효과적인 상호작용이 가능했다. 향후 연구 방향으로 사용자 층과 목적을 다양하게 설계하여 인터랙티브 에이전트의 활용 분야 및 가능성에 대한 연구를 진행할 것이다.

감사의 글

"이 논문은 2019년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. NRF-2019R1F1A1058715)"

참고 문헌

[1] 고광은, 심귀보. (2017). 딥러닝을 이용한 객체 인식 및 검출 기술 동향. 제어로봇시스템학회지, 23(3), 17-24.

[2] 김욱현, 이미선, 손진우. (1993). 신경회로망과 시각정보처리. [ETRI] 전자통신동향분석, 8(3).

[3] 오형준, 이주환, 지용구. (2013). 모바일 디바이스의 프로세스 시간에 대한 사용환경의 변화에 따른 사용자의 만족도와 주관적 시간 인지 차이. 한국HCI학회 학술대회, 915-919.

[4] A. Bochkovskiy, C.-Y. Wang, and H.-Y. M. Liao. (2020). Yolov4: Optimal speed and accuracy of object detection. arXiv preprint arXiv:2004.10934.

서브스페이스 영상 복원을 이용한 동시 다중 단면 자기공명영상과 T1 매핑에 관한 연구

박수형(*), 김진술(**)
(*) 전남대학교 컴퓨터정보통신공학과, suhyung@jnu.ac.kr
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, jsworld@chonnam.ac.kr

Simultaneous Multi-Slice Magnetic Resonance Imaging using Subspace Reconstruction in Application to T1 Mapping

Park Suhyung(*) Kim Jin-Sul(**)
(*) Chonnam National University, Department of Computer Engineering
(**) Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

요 약

To efficiently unfold slice aliasing from the acquired simultaneous multi-slice (SMS) signals, we assumes that a slice-specific null space and spatial subspace remain invariant along the T1 parameter dimension. Given the consideration, SMS signal is reformulated as a constrained optimization problem that exploits null space of the Hankel structured matrix for slice separation as well as spatial subspace for inplane reconstruction. To validate the proposed method in slice separation and reconstruction, numerical simulation and experiments were performed, Compared to a competing method, the proposed method shows higher performance in suppressing aliasing artifacts and noises even at high SMS factors. We successfully demonstrated the feasibility of the proposed method in application to T1 quantification.

1. Introduction

Quantitative parameter mapping in magnetic resonance imaging (MRI), which includes voxel-wise delineation of tissue-specific relaxation times, has been widely used in characterizing inherent tissue properties, evaluating various pathological diseases, and thereby providing valuable insight into disease processes as imaging markers for clinical applications such as acute stroke, epilepsy, and multiple sclerosis [1-4]. Nevertheless, since the parameter mapping in MRI requires a number of repeated measurements with varying imaging parameters, it may result in prohibitively long imaging time, compromise imaging efficiency, and eventually limit a range of clinical applications.

To address the issue, in this work signal correlations in the spatial domain are chosen to learn a null space that stops signals over slices of no interest (inter-slice leakage) while passing signals in a slice of interest. Additionally, signal redundancy in the parameter dimension are taken into account for inplane reconstruction by projecting spatial basis onto the low dimensional subspace.

2. Theory

2.1 Slice Separation: Null Space

An SMS signal can be represented as a linear combination of multiple slices with Hankel operator:

$$H(y)= \sum_{s}^{N_s} H(x_s)+ N \quad (1)$$

where y is the measured signals, x_s is the desired slice signal, and N is the noises. In multi-band excitation, the above signal can be decomposed into dual slice model(1. a slice of interest and 2. its complementary slices):

$$H(y)= H(x_s)+ H\left(x_s^c\right)+ N \quad (2)$$

where x_s^c is the complementary slice signal defined as linear superposition of all simultaneously excited slices other than the s^{th} slice. The Hankel matrices in Eq. [2] are then projected onto the different subspaces spanned by the complementary null space operator N_s^c:

$$H(y)N_s^c = H(x_s)N_s^c + H\left(x_s^c\right)N_s^c \approx H(x_s)N_s^c \quad (3)$$

Accordingly, the aliasing separation in the slice direc-tion is performed by solving the following least squares problem:

$$x_s = \min_{x_s} \| (H(y)- H(x_s))N_s^c \|_F^2 \quad (4)$$

Additionally, since the multi-coil images is redundant by sharing identical information across the coil dimension, the Hankel structured data matrix becomes highly rank-deficient, thus imposing low-rank prior under the SMS reconstruction framework:

$$\min_{x_s} \frac{1}{2} \| (H(y)- H(x_s))N_s^c \|_F^2 + \lambda_\ell \| H(x_s) \|_* \quad (5)$$

where $\| \cdot \|_*$ is the nuclear norm defined as a sum of the singular values of the matrix.

2.2 Extension to Parameter Dimension

Since the spatial bases are invariant without motion during acquisition while keeping the multi-coil bases unchanged even with different contrasts, the signal model of interest can be decomposed into :

$$H(x_s)= U_s Q_s V_c^H \quad (5)$$

where U_s, Q_s, and V_c are the spatial, parameter, and multi-coil subspaces, respectively. As shown in previous works, since each tissue signal slowly evolves along the parameter dimension, the above signal model is still rank-deficient. Additionally, the matrix factorization approach (LMaFit), which parameterizes the Hankel structured matrix as a product of spatial, parameter, and multi-coil subspaces [5-7], is computationally efficient by removing the SVD for Eq. (5). Given the consideration above, the optimization is then reformulated by including the parameter dimension:

$$\min_{U_s, Q_{s,p}} \sum_{p}^{N_p} \left[\begin{array}{c} \| \left(H(y_p) - U_s Q_{s,p} V_c^H\right)N_s^c \|_F^2 \\ + \lambda\left(\| U_s \|_F^2 + \| Q_{s,p} \|_F^2 \right) \end{array} \right] \quad (6)$$

To efficiently solve the unconstrained optimization problem, alternating direction method (ADM) is employed, in which the cost function is minimized with respect to a single variable while the other is held constant..

3. Experiments

Experimental studies were performed to evaluate the performance of the proposed reconstruction method using retrospectively SMS data acquired from the conventional inversion recovery EPI acquisition. Split-slice GRAPPA (SP-SG) was chosen as a competing method. The imaging parameters in the data were as follows: TR/TE=3s/23ms, FOV = 240x240, matrix size = 120x120, slice thickness = 2mm, inplane acceleration = 2, slice-specific CAIPI phase shift = FOV/3. and 13 inversion times TI = 50 + n TR/TEms. All measurement were performed on a GE Discovery MR750 3T scanner with a 32-channel head coil. Parametric T1 maps were correspondingly found voxel-wise by nonlinear fitting.

4. Results

Figure 1 shows brain images reconstructed using SP-SG (upper) and proposed method (bottom) at acceleration of 10. Aliasing artifacts and amplified noises appear over the entire images in the SP-SG reconstruction. On the other hand, the proposed method effectively suppresses the artifacts. Figure 2 shows T1 parameter maps estimated using SP-SG (upper) and the proposed method (bottom). The T1 maps of SP-SG exhibit uneven T1 values even with the same tissue particularly in the central area of the brain.. The proposed method results in roust T1 values for the same tissue by mitigating noise-induced T1 distortion.

5. Conclusion

We successfully demonstrated the effectiveness of the proposed algorithm in terms of signal aliasing and noise amplification, thus leading to accurate T1 quantification even at total acceleration of 10 (SMS factor=5 x inplane factor=2). It is expected the proposed method will widen the application to functional MRI and diffusion imaging for practical use.

Acknowledgment

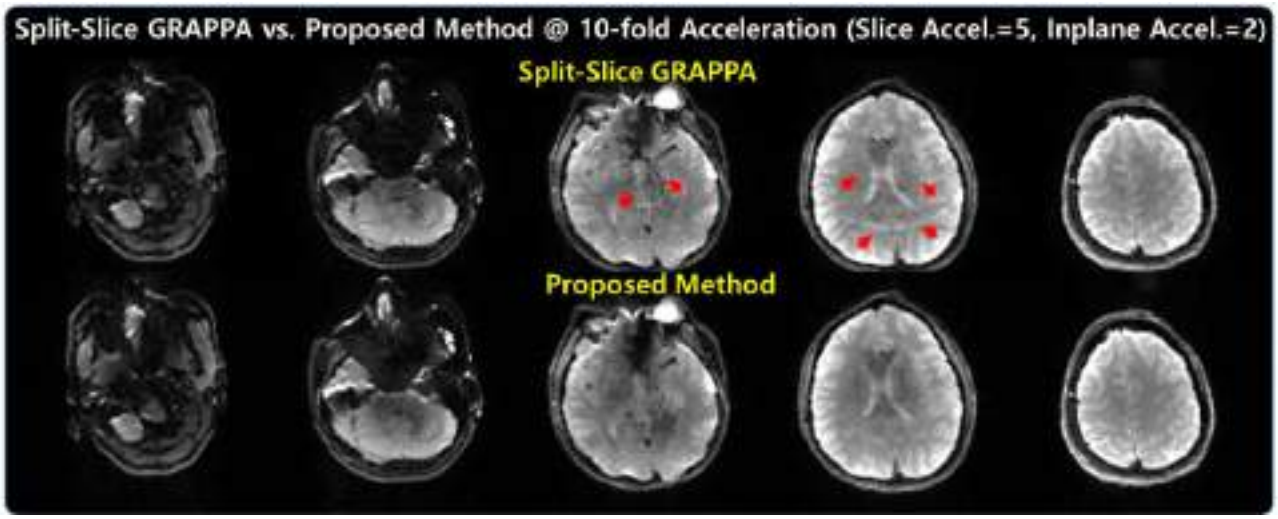
This research was supported by the MSIT(Ministry of Science and ICT), Korea, under the ITRC(Information Technology Research Center) support program(IITP-2020-2016-0-00314) supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Planning & Evaluation).

References

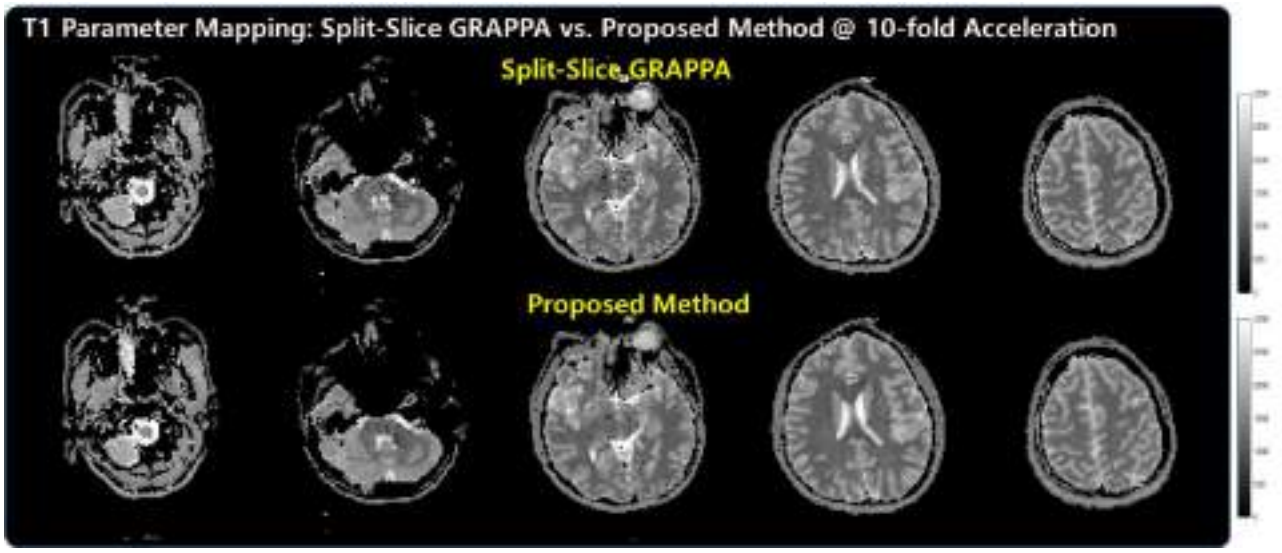
[1] Warntjes JB, Leinhard OD, West J, Lundberg P. Rapid magnetic resonance quantfiication on the brain: optimization for clinical usage. Magn Reson Med, vol. 60, pp.320 - 329, 2008.

[2] Alexander A, Hurley S, Samsonov A, Adluru N, Hosseinbor A, Mossahebi P, et al. Characterization of cerebral white matter properties using quantitative magnetic resonance imaging stains. Brain Connect, vol. 1, pp.423 - 446, 2011.

[3] Cheng H, Stikov N, Ghugre N, Wright G. Practical medical applications of quantitative MR relaxometry. J Magn Reson Imaging, vol. 36, pp.805 - 824, 2012.



(Figure 1) Brain images reconstructed using split-slice GRAPPA and proposed method.



(Figure 2) T1 parameter mapping estimated using split-slice GRAPPA and proposed method

[4] Komiyama M, Yagura H, Baba M, Yasui T, Hakuba A, Nishimura S, et al. MR imaging: possibility of tissue characterization of brain tumors using T1 and T2 values. AJNR AM J Neuroradio, vol. 8, pp.65 – 70,1987.

[5] Wen Z, Yin W, Zhang Y. Solving a low-rank factorization model for matrix completion by a nonlinear successive over-relaxation algorithm. Math Prog Comp, vol. 4, pp.333 – 361, 2012.

[6] Shen Y, Wen Z, Zhang Y. Augmented Lagrangian alternating direction method for matrix separation based on low-rank factorization. Optimiz Methods Software, vol. 29, pp.239 – 263, 2014.

[7] Lingala SG, Jacob M. Blind compressive sensing dynamic MRI. IEEE Trans Med Imaging, vol. 32, pp.1132 – 1145, 2013.

논문발표 세션 E2

공과대학 7호관 2층 220호

14:10 ~ 15:00

좌장 : 황인태(전남대학교)

휴먼평가와 비교를 통한 효과적인 기계번역 자동평가 방법 연구

장문석, 장현진, 고봉수, 노한성
한국특허정보원 R&D센터
{cms1004, namuland, kbs3579, neodream}@multi.hankuk.ac.kr

A Study on Effective Machine Translation Automatic Evaluation Method through Human Evaluation and Comparison

Jang Moonseok, Jang Hyeonjin, Ko Bongsu, Noh Hansung
Korea Institute of Patent Information, R&D Center

요 약

기계번역 평가에서 휴먼평가는 고비용, 시간, 평가자의 주관 등 여러 가지 단점을 내포하고 있지만 자동평가보다 선호되는 이유는 언어가 가진 복잡성 때문이다. 반면 자동평가는 저비용의 빠르고 객관적이며 일률적인 결과를 제공하지만 처음 프로그램이 만들어진 평가기준에 따라 단편적인 평가만을 진행하게 된다. 본 논문에서는 BLEU, METEOR, RIBES의 3개 자동평가에 가중치를 부여하고 이를 조합함으로써 예측된 값과 휴먼평가 결과의 상관관계를 살펴보아 효율적인 기계번역 품질평가 방법을 제안하고자 한다.

1. 서론

과거 기계번역은 소스 언어를 형태소분석기와 구문분석기 등을 거쳐 분석하고 단어 사전에서 일치하는 단어로 치환한 후, 이를 다시 타겟 언어에 맞춰 문장을 만드는 과정을 필요로 했다. 그래서 하나의 번역기를 만드는 데에는 오랜 시간과 많은 비용이 필요했고 기존 업체 외 신규 업체의 시장 진입 장벽은 높았다. 하지만 지금은 공개 SW의 인공지능 기계번역 툴킷이 많고 원하는 학습 코퍼스를 넣어 학습하면 언어 전문가가 아니어도 수일 내 하나의 번역기를 만들 수 있다. 다만 이런 번역기 사용에 신뢰를 위해서는 평가가 필요한데 평가 방법에는 여러 가지가 있겠으나 해당 언어 전문가가 품질 수준을 평가하는 휴먼평가와 컴퓨터 프로그램을 이용하는 자동평가로 분류할 수 있다. 본 논문에서는 영한기계번역을 대상으로 BLEU, METEOR, RIBES 자동평가 3종을 휴먼평가와 비교함으로써 효과적인 자동평가 방법에 대해 제안하고자 한다.

2. 관련연구

2.1 자동평가

자동평가는 번역문과 사람이 작성한 정답문 사이의 비교를 통해서 평가된다. 정답문과의 일치를 평가하는 기준은 여러 가지가 있다. 간단하게는 정답문과 번역문 간의 유사성 등을 살펴볼 수 있으며 그 외에도 단어의 위치나 개수, 오류 여부 측정 등으로 평가 될 수 있고, 이를 분류하면 다음 <표 1>과 같이 나타내기도 한다.(정혜연, 2018) 우리가 살펴볼 자동평가 매트릭은 정확성에 초점을 둔 BLEU(Papineni et al., 2002), 재현성과 정확성을 고려한 METEOR(Banerjee et al., 2005), 어순일치에 초점을 둔 RIBES(Isozaki et al., 2010)이다.

<표 1> 평가 기준에 따른 자동 평가 분류

평가기준	평가 매트릭
정확성	BLEU, LeBLEU, EBLEU
재현성과 정확성	METEOR, NIST, ROUGE, F-Measure
의미일치	BLEUmodif., TERPlus, ParaEval, MEANT, BEER
어순일치	ATEC, PORT, LEPOR, hLEPOR, RIBES
오류교정	WER, PER, TER, characterTER, HTER

<Table 1> Evaluation Metrics classification

3. 데이터 및 분석 방법

3.1 데이터

특허 전문 번역 엔진 3종과 범용 기계 번역 엔진 4종에 각 100문장의 영문 특허문장을 한국어로 번역한 700문장에 대해 BLEU, METEOR, RIBES의 자동평가 3종과 휴먼평가 결과를 수집하여 <표 2>와 같은 평가 결과 분포를 보였다. 휴먼 평가는 5점 척도로 특허 및 기술 번역 경험을 가진 전문 번역가 4인이 채점한 점수의 평균을 활용했다.

<표 2> 영한 특허 700문장의 점수 분포

	BLEU	METEOR	RIBES	휴먼평가
최저값	0.03	0.28	0.00	1.00
1분위	0.11	0.63	0.53	2.50
2분위	0.16	0.74	0.64	3.00
3분위	0.23	0.83	0.74	3.50
최고값	0.84	0.99	0.96	4.50
표준편차	0.12	0.13	0.20	0.71

<Table 2> Data distribution of English-Korean patents sentence

3.2 분석방법

자동평가 3종에 대해 가중치를 부여하여 <표 3>과 같은 환경에서 머신러닝으로 선형회귀분석을 수행하여 회귀계수와 결정계수를 구했다. 구해진 회귀계수와 결정계수를 통해 값을 예측하고 휴먼평가 결과와 피어슨 상관계수(Pearson Correlation Coefficient)로 비교하여 <표 4>를 얻었다.

<표 3> 머신러닝을 이용한 선형회귀분석 환경

구분	구성	구분	구성
Python	3.6.9	Torch	1.7.0
Optimiaer	SGD	Epoch	400,000

<Table 3> Linear regression analysis environment using machine learning

4. 분석결과

<표 4>의 Case 1~3에서는 단일 자동평가 방식으로 측정한 최귀계수와 피어슨 상관계수가 자동평가 방식을 조합하여 측정한 복합 자동평가 방식의 Case 4보다 낮게 나왔다. 단일 평가 방식을 사용하는 것보다는 여러 방식을 조합하여 함께 사용 사용할 경우, 본 실험에서 결정계수는 최저 0.0867에서 0.1682로 94% 증가하였으며, 피어슨 상관계수 또한 0.3027에서 0.4202로 39% 증가하였다. 이는 휴먼평가의 평가 기준은 특정 영역에 머무르지 않고 복합적인 사고를 통해 이루어짐을 짐작할 수 있다.

Case 5~12를 통해 3개 자동평가 방법 가운데 BLEU에 가중치를 더할 경우 결정계수와 피어슨 상관계수가 증가함을 보여 다른 방법보다 휴먼평가와의 상관성을 증가시키는데 BLEU의 영향이 큼을 알 수 있다. 반면 METEOR와 RIBES에 BLEU보다 큰 가중치를 주는 것은 기존 1:1:1의 상관도보다 더 낮아지는 결과를 보였다.

<표 4> 휴먼평가와 가중치에 따른 자동평가 예측 비교 결과

Case	Weight			Multiple Linear Regression ($\hat{y} = a + \sum_{i=1}^{n} b_i x_i$)					Pearson Correlation Coefficient
	BLEU	METEOR	RIBES	b_1	b_2	b_3	a	R^2	
1	1	0	0	2.1771	0	0	2.5984	0.1240	0.3595
2	0	1	0	0	1.9036	0	1.6204	0.1200	0.3535
3	0	0	1	0	0	1.057	2.3629	0.0867	0.3027
4	1	1	1	0.6399	0.8767	0.7738	1.7750	0.1590	0.4049
5	2	1	1	0.7865	0.7943	0.6836	1.7114	0.1662	0.4197
6	1	2	1	0.5140	0.9733	0.4206	1.2288	0.1483	0.4009
7	1	1	2	0.5351	0.6151	0.7612	1.5062	0.0947	0.3687
8	4	1	1	0.6049	0.6996	0.5815	1.6673	0.1399	0.4155
9	10	1	1	0.1894	0.7188	0.5838	1.7464	0.1619	0.4190
10	48	1	1	0.0337	0.7416	0.6041	1.7769	0.1682	0.4202
11	1	48	1	0.3589	0.0659	0.0292	0.5841	0.0679	0.3720
12	1	1	48	0.4486	0.4316	0.0402	1.3601	0.0213	0.3491

<Table 4> Human evaluation and automatic evaluation prediction comparison result according to weight

<표 5>의 Case13~16은 BLEU 값을 고정했을 때 METEOR와 RIBES의 변화를 살펴보았다. BLEU가 고정된 상태에서 METEOR에 대한 가중치를 일정부분 높일 경우, RIBES의 가중치를 높이는 것보다 휴먼평가와 상관도가 높아짐을 볼 수 있었다.

<표 5> 휴먼평가와 가중치에 따른 자동평가 예측 비교 결과

Case	Weight			Multiple Linear Regression ($\hat{y} = a + \sum_{i=1}^{n} b_i x_i$)					Pearson Correlation Coefficient
	BLEU	METEOR	RIBES	b_1	b_2	b_3	a	R^2	
13	8	1	1	0.2550	0.7090	0.5765	1.7285	0.1572	0.4181
14	8	1	2	0.2000	0.5259	0.6436	1.5039	0.1116	0.4007
15	8	2	1	0.1720	0.8800	0.3278	1.2507	0.1574	0.4204
16	8	4	1	0.1406	0.6337	0.1219	0.8519	0.1181	0.4047

<Table 5> Human evaluation and automatic evaluation prediction comparison result according to weight

지금까지의 실험 결과로 보아 휴먼평가와의 상관성을 위해서는 BLEU > METEOR > RIBES가 영향력이 있는 것으로 판단되며 이는 휴먼평가 시 여러 요소 가운데 단어의 정확성이 문법적 요소보다 우선 시 됨을 추측할 수 있다.

5. 결론

좋은 기계번역을 만들기 위해서는 기계번역의 제작이 쉬워진 만큼 기계번역 평가는 신중함을 더해야 한다. 사람이 쓰는 만큼 휴먼평가를 이용하는 것이 가장 좋은 방법일 수 있겠으나, 휴먼평가가 가진 고비용, 시간, 평가자의 주관 등은 휴먼평가가 가진 단점으로 부각되며 훨씬 싸고 일관적인 결과를 보이는 자동평가는 휴먼평가를 대신하는 대체제로 평가 받고 있다. 하지만 자동평가는 단편적인 부분을 측정하여 휴먼평가에 대한 아쉬움을 남기고 있다.

본 논문에서는 자동평가에 대한 가중치, 이를 통한 예측값과 휴먼평가의 상관관계를 통하여 단일 자동평가보다는 상호 보완이 가능한 자동평가를 조합하여 쓰는 방법을 제안하였고 그 조합이 BLEU의 가중치를 2배 이상 줄 경우 휴먼평가와의 상관관계가 높아짐을 확인하였다.

새로운 사상을 가진 자동평가 기준과 방법은 계속해서 연구되고 있다. 단편적으로 적용하고 품질을 판단하는 것이 아니라 서로 다른 영역의 평가 지표를 조합하고 평가하는 방법은 기계 번역의 품질과 성능을 높이는데 일조할 것으로 기대해 본다.

참고 문헌

[1] 정혜연, "번역의 자동평가:기계번역 평가를 인간번역 평가에 적용해보기", 통번역학연구 논문지, Vol. 22-4, pp.265~287, Nov 2018.

[2] K. Papineni, S. Roukos, T. Ward, and W. J. Zhu. "BLEU: a method for automatic evaluation of machine translation". In ACL, 2002.

[3] Satanjeev Banerjee and Alon Lavie. "METEOR: An automatic metric for MT evaluation with improved correlation with human judgments." In ACL, 2005

[4] Hideki Isozaki, Tsutomu Hirao, Kevin Duh, Katsuhito Sudoh, Hajime Tsukada "Automatic Evaluation of Translation Quality for Distant Language Pairs" Conference on Empirical Methods on Natural Language Processing (EMNLP), Oct. 2010.

K-평균 클러스터링을 이용한 국가 속성 분석

Vo Hoang Trong(*), 이주환(**), 김진영(***)
(*) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, hoangtrong2305@gmail.com
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, qualify12@gmail.com
(***) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, beyondi@jnu.ac.kr

Analyze Countries by Using K-means to Cluster Its Attributes

Vo Hoang Trong Lee Ju Hwan, Kim Jin Young
Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

요 약

We have more than 200 countries worldwide; each country has different areas, population density, GDP, etc. In this paper, we analyze the similarity of those countries by using K-means to cluster those attributes. We use the Elbow method to choose optimal k. We download the dataset from Kaggle; it contains 225 countries and 20 attributes. On experience, we cluster using 2 attributes.

1. METHODOLOGY

1.1 Dataset

We use the Countries of the World dataset, published by Fernando Lasso on Kaggle [1]. This dataset contains 225 countries; each country has 20 attributes, include two categorical values: Country and region, and 18 numerical values such as: Population, area (sq. $mi.$), population density (per mi^2), net migration, GDP ($ per capita), arable (%), climate, birth rate, death rate, agriculture, industry, and service.

1.2 Preprocessing the data

We use two attributes: GDP and death rate. There are 22 countries with at least one missing attribute in the dataset, so we only use the other 203 countries for the experiment. Before clustering, we normalize each attribute by using the Min-max normalization [2].

1.3 Cluster

We use k-means to cluster the data in the cases of two attributes. We apply the elbow method to choose the optimal k. We run k from 1 to 10, use formula (1) to calculate the sum-of-squares error on each k, then plot the graph to determine suitable k. In practice, we use Euclidean distance to calculate k.

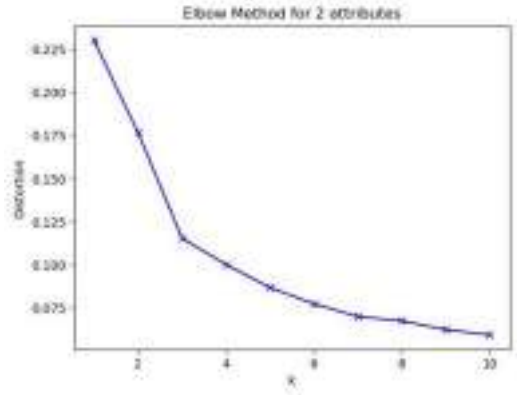
$$\sum_{i=1}^{i=n} d(v_k - v_k^{center}) \quad (1)$$

where v_k is attribute vector belong to k^{th} cluster, v_k^{center} is center coordinate of k^{th} cluster and n is number of feature vector.

2. EXPERIMENT

We choose two features: GDP and death rate. The graph in Figure 1 “crack” at k=3, the distortion starting from that position change relatively small, so we cluster countries to 3 groups.

(그림 1) 2개의 특징에 대한 Elbow 방법

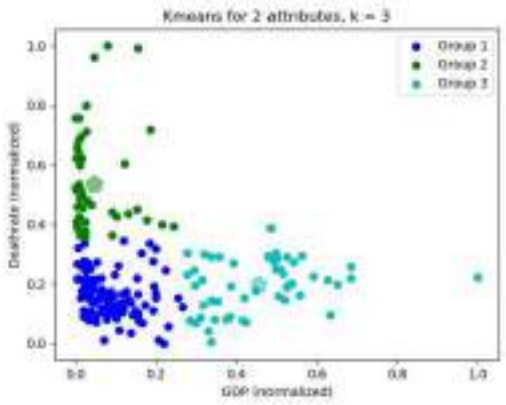


(Figure 1) Elbow method for 2 features

3. ANALYZE

We cluster 203 countries into three groups shown in Figure 2.

(그림 2) 정규화된 GDP 및 사망률 그래프



(Figure 2) The graph of normalized GDP and death rate

(1) Group 1: This group the average GDP per capita is 5339.05 USD and the death rate is 6.74, which is the lowest value among the three groups. Most of the country come from Asia and Latin America, such as North Korea, Vietnam, and Venezuela. Other countries come from Oceania, Africa, such as Fiji, Palau, Samoa, Libya, Sudan, etc.

(2) Group 2: Nearly 77% countries in this group comes from Africa, such as Cameroon, Ethiopia, Nigeria, etc. Other countries come from Asian, Baltics, Europe, such as Afghanistan, Estonia, and Ukraine. This group has the lowest average at GDP per capita (3045.83 USD) and the highest death rate (16.99).

(3) Group 3: Half of countries in this group come from Europe, others come from Latin America, Asia, North America, and Oceania. This group achieves the highest GDP (25358 USD), and the second low on death rate (7.71). Countries that belong to this group are Australia, Hongkong, Israel, South Korea, the United States, etc.

4. CONCLUSION

This paper applied the k-mean cluster to group countries into 3 groups, corresponding to two attributes. We found the disproportion of GDP per capita to the death rate.

Acknowledgment

ITRC : “This research was supported by the MSIT(Ministry of Science and ICT), Korea, under the ITRC(Information Technology Research Center) support program(IITP-2020-2016-0-00314) supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Planning & Evaluation)”

참고 문헌

[1] F. Lasso, "Countries of the World," April 2018. https://www.kaggle.com/fernandol/countries-of-the-world.

[2] EduPristine, "Beyond the k-Means – Prepping the Data," 28 July 2015. https://www.edupristine.com/blog/k-means-algorithm.

심층 신경망 기반의 결함 있는 전선 커넥터 분류 구현

Nguyen Huy Toan(*), 이주환(**), 김진영(***)
(*) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, nguyenhuytoantn@gmail.com
(**) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, qualify12@gmail.com
(***) 전남대학교 ICT융합시스템공학과, beyondi@jnu.ac.kr

An implementation of defective electrical wire connectors classification based on deep neural network

Nguyen Huy Toan Lee Ju Hwan, Kim Jin Young
Chonnam National University, Department of ICT Convergence System Engineering

요 약

Electrical wire connectors have been considered as critical components in modern industrial environment, wire connectors and their quality are closely related to equipment safety. To satisfy the requirement of quality control, in this paper, we implement the defective electrical wire connectors classification based on deep neural network. Due to number of data is limited, we apply transfer learning and compare the performance. The proposed method achieved high accuracy when applying on real-word industrial plants.

1. Introduction

In electronic and electrical factory, electrical wire connectors are widely used to transfer data and electrical current between components in machine. Therefore, it is important to inspect the quality of the electrical wire connectors. Last decade, image processing based methods for color inspection in electric cables were proposed. Recently, the multitask convolution neural network which incorporates the object detection and object classification network for wire defect detection. In this paper, the defective electrical wire connectors classification based on deep neural network is presented. Our implementation results is very promising to apply in practical factory.

2. System design

2.1 System architecture

To gather the data, we design the system as in Figure 1. First, Jetson nano board is use to control the webcam camera which captures image of electrical wire from the conveyor belt.

2.2 Data analysis

As shown in Fig. 2 (a, b), we capture the data with different background including green background and brown background. The defective wire connectors are separated into four types including wire broken, connector lacking, connector cover openness, connector cover lacking as shown in Fig. 2 (c)-(f).

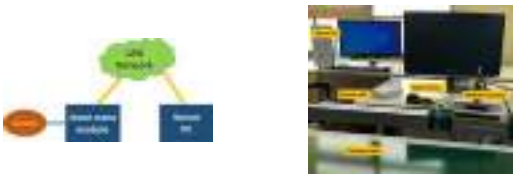
3. Experiment

3.1 Data set and experimental configuration

Each image is checked by our data recording team as shown in Table 1 including 19716 images in total. We use

70% of the image for training, 15% for validating and 15% for testing.

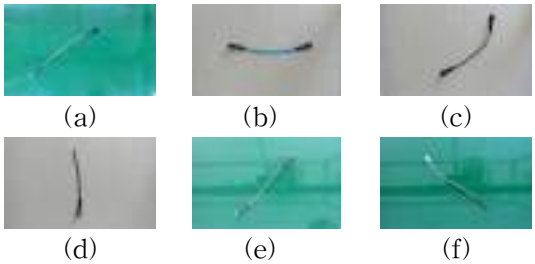
(그림 1) 시스템 아키텍처
(a) 시스템 다이어그램, (b) 구현 시스템



(a) (b)

(Figure 1) System architecture.
(a) System diagram; (b) Implemented system.

(그림 2) 정상과 결함 케이스



(a) (b) (c)
(d) (e) (f)

(Figure 2) Normal and defective cable.

<표 1> 데이터셋

Index	Number			
	Train	Validate	Test	Total
Negative	6965	1492	1493	9950
Positive	6836	1465	1465	9766

<Table 1> Dataset

3.2 Implementation Details

Experiments were implemented based on PyTorch, and excuted on a GPU with Intel Corporation Xeon E5/ Core i7, 16GB of RAM and GPU Quadro K600.

3.3 Experimental results

We adopted the accuracy, precision, recall and f1-score to quantitatively evaluate the performance. The results of two network are showed in Table 2.

<표 2> 두 개의 네트워크 성능 결과

Method	Evaluation Metric			
	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
ResNet18[1]	95.27%	91.80%	99.32%	95.41%
GoogLeNet[2,3]	99.73%	99.79%	99.66%	99.73%

<Table 2> Result of two networks

4. Conclusion

In this paper, we implementation deep neural network based on transfer learning method. Based on data analysis, two deep neural network architectures are selected to implement the system. The results show that defect recognition algorithms are sufficient to meet the requirements of industrial environment.

Acknowledgment

ITRC : “This research was supported by the MSIT(Ministry of Science and ICT), Korea, under the ITRC(Information Technology Research Center) support program(IITP-2020-2016-0-00314) supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Planning & Evaluation)”

참고 문헌

[1] He, Kaiming, et al. "Deep residual learning for image recognition." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016.

[2] Szegedy, Christian, et al. "Going deeper with convolutions." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2015.

[3] Szegedy, Christian, et al. "Rethinking the inception architecture for computer vision." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016.

인공지능 스피커와 프라이버시

조영복
대전대학교 정보보안학과, ybcho@dju.ac.kr

Artificial Intelligence Speaker and Privacy

Cho Young -bok
DaeJeon University, Department of Information Security

요 약

4차산업혁명 핵심 기술 중 하나인 인공지능 스피커의 활용은 급속히 증가하고 있고 있다. 최근 음성인식기술과 인공지능 기술의 융합을 통해 스마트 스피커와 같은 서비스가 등장하고 있고 스마트 스피커 구현의 편리성을 위해 다양한 플랫폼이 제공되고 있다. 현재는 인공지능 기술을 탑재한 스마트스피커로 인해 개인의 사생활적 대화가 수집되고 분석되어 패턴을 찾아 주면서 다양한 분야에 활용되고 있는데 이런 편리한 기술은 일반적인 사생활 보호에 대한 문제가 대두 되고 있다.

1. 서론

인공지능(Artificial Intelligence: AI) 기술은 산업 분야나 전문 과학 분야에 국한되지 않고 생활세계에 곳곳에 폭넓게 적용 되고 있다. 인공지능 기술의 확산은 인간과 기계간의 상호작용 환경을 구성하고, 비인간 행위자인 기술이 인간 의사소통행위를 구성하고 개인적이고 사회적인 관계를 조율하는 체제를 가능하게 한다. 최근의 딥러닝 기술은 자연어처리의 비약적인 발전을 이끌고 있다. 구글은 2018년 11월 최첨단 딥러닝 기반 인공지능(AI) 언어모델 '버트(BERT: Bidirectional Encoder Representations from Transformers)'의 발표이후 구글검색등에 버트를 접목한 검색기술이 활발히 활용되고 있다. 이러한 자연어처리기술로 인해 기계와 인간의 자연스러운 의사소통 시대가 열린 것이다. 스마트폰 기반의 음성 인공지능 비서인 네이버의 클로바(Clova), 삼성전자의 빅스비(Bixby), 애플의 시리(Siri), 아마존의 알렉사(Alexa), 구글의 어시스턴트(Assistant), 마이크로소프트의 루이스(Luis) 등은 모두 자연어처리기술이 구현된 서비스들이다. 구두 언어에 익숙한 인간에게 자연어처리기술은 기계와 상호작용할 때 기계 스럽지 않게 또는 기계임을 인식하지 못하는 수준의 환경을 만들고 있다. 이러한 음성인식 기술이 광범위하게 적용된 분야의 AI 스피커라고 할 수 있다. AI 스피커가 사용하는 다양한 데이터 가운데에서, 음성신호와 같은 생체정보는 가장 민감하고 중요한 자료이다. 음성 신호인 인간의 목소리는 개인을 식별 짓는 중요한 단서로서, 보안영역 등에서 개인의 고유정보로 활용되는 등 음성 특성화의 자원이 된다. 음성 인식은 하나의 분야이지만, 감정 분류, 지속적인 졸음 감지, 질병 진단, 어린이의 음성 생성 문제 수정 및 아기의 소리 처리와 같이 소리로 작동하는 다른 작업과 연동하여 음성을 특성화 할 수 있다. AI 스피커와 같은 개인화된 디지털 서비스에서는 음성인식 데이터가 이용자의 맥락정보와 결합해 사용자의 행동과 취향을 예측해서 맞춤형 콘텐츠를 추천하는 기능으로 확장되었다.

2. 인공지능 스피커와 프라이버시

GDPR과 같이 프라이버시를 보호하기 위한 각국의 정책적 노력에도 불구하고 거리마다 CCTV와 센서 장비의 결합으로 개인 행동데이터 수집이 이루어지고 있고 이를 기반으로 분석 및 분류 알고리즘 등에 활용되고 있는 것이 현실이다. 이와 더불어 인간의 개인적인 대화가 AI스피커에 의해 수집되고 저장 및 분석을 통해 데이터화 하고 있고 이를 기

반으로 아마존(Alexa), 구글(Google Home)애플(HomePod)등이 출시되었고 국내에서는 SK텔레콤(NUGU), KT(Giga Genie), 네이버(Wave), 카카오(Kakao Mini)등이 출시되어 활용되고 있다. Giga Genie와 NUGU는 현재 IPTV 와 홈 서비스와 연결되어 보급률이 매우 빠르게 증가되면서 AI 스피커가 대중적으로 널리 보급되면서 프라이버시 침해 우려가 제시되고 있다. AI스피커를 이용해 개인의 사적정보가 담긴 음성 데이터를 축적하는 것은 아닌지 고민해봐야 할 것이다. 본 논문에서는 AI스피커에 있어서 프라이버시에 침해에 대한 정도를 프라이버시 계산이론을 통해 연구하였다. 프라이버시 계산 모델에 의해 개인이 프라이버시 개방과 폐쇄 여부를 결정할 때 두가지 측면에서 고려할 수 있는데 이는 프라이버시 침해에 따른 위험감수 및 프라이버시 보호에 대한 대처가 가능한지를 종합적으로 판단하며 전략적으로 행동의 방향을 선택하게 된다.

즉 혁신기술의 판단여부를 개인정보 노출의 위험을 감수할수 있을 정도의 사용 경험을 제공하고 있다고 판단하는 경우 혜택이 비용보다 크다면 개인의 심리적 기제가 자동적으로 이득과 손실의 계산 모델에 근거해 저항적 거부감을 감소시키고 수용의향이나 이용도를 증가시킬 수 있다. 따라서 기존 AI스피커와 프라이버시에 대한 측면에서 정리한다면 AI 스피커 사용에 따른 비용의 측면에서 파악한다고 할 수 있다. AI 스피커 사용에 따른 인지된 친밀감은 AI스피커에 대한 태도와 정적인 영향을 미치는데 비해 프라이버시 측면에서는 부정적인 영향을 미치므로 사용자들이 프라이버시 유출에 대한 우려는 AI스피커 사용에 따른 비용으로 인식하고 있는 것으로 판단할 수 있다.

3. 결론

AI 머신러닝 알고리즘이 사람들의 삶에 제공해주는 많은 이점과 혜택에도 불구하고, 머신러닝 알고리즘이 수집하는 대량의 데이터로 인해, 최종 이용자(end user)의 프라이버시 침해가능성은 증대하고 있다. 최종 이용자가 보다 더 향상된 사용경험을 요구할수록 이용자의 요구를 충족시키기 위한 프라이버시 침해의 가능성은 더욱 더 커질 수 있고, 특히 AI 스피커는 보통 가장 사적 공간이라 할 수 있는 거실과 침실에 위치해서 우리의 가장 사적인 대화들을 우리도 모르는 사이에 상시적으로 끊김 없이 데이터화하고 있다는 점에서 그 우려는 더욱 크다고 할 수 있다. 따라서 인공지능기술이 어떤 데이터을, 어느 정도 수준에서 수집하며, 가공 생산된 2차 데이터가 개인정보 비식별화 등 보호조치를 했는지, 그리고 알고리즘에 기반한 서비스가 이용자 권리 보호를 위한 가이드를 스스로 설정하고 있는지 등과 AI 스피커에서 활용하는 개인화 알고리즘이 우리 사회의 하나의 '제도적 권력기관(institutional authority)'이 요구된다. 제도적 기관이 프라이버시 침해를 비롯한 여러 가지 사회적 문제를 발생시키고 있고, 이에 따라 이러한 기관을 사회적으로 통제하고 규제하여 이용자를 보호해야 할 정책적 노력의 필요성이 제기된다.

따라서 알고리즘 책무성・투명성 이슈를 중심으로 프라이버시를 보호하기 위한 정책적 노력이 GDPR 등으로 구체화가 필요하고 할 수 있다. 향후 지속적으로 AI 스피커 이용과 프라이버시 침해와 관련된 변수들 간의 인과관계에 대한 연구가 필요하다

감사의 글

This research was supported by the Daejeon University Research Grants (2020)

참고 문헌

[1] 권순홍・임양환・김현정, "인공지능 스피커 사용의도에 관한 연구", 한국컴퓨터정보학회논문지, Vol.25, No.1, pp. 199-206. Jan 2020

[2] 김수상・장원중・김광용, "인공지능 스피커의 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 탐색적 연구:, 정보기술아키텍처 연구, Vol.16,No.1, pp.71-86, Jan 2019.

[3] Abdi, N., & Ramokapane K. M., "More than Smart Speakers: Security andPrivacy Perceptions of Smart Home Personal Assistants." Proceedings of the Fifteenth Symposium on Usable Privacy and Security, pp. 12 – 13, Aug 2019, Santa Clara, CA, USA.

관광자원을 활용한 실감형 콘텐츠 제작에 관한 연구

진화수(*), 송은지(**)
(*) 남서울대학교 대학원 가상증강현실학과 , chch221@gmail.com
(**) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, sej@nsu.ac.kr

A Study on the Development of Immersive content Using Tourism Resources.

Hwa- Su Jin(*) Eun-Jee Song(**)
(*) Namseoul University,Graduate School, University, Department of Virtual/Augmented Reality.
(**) Namseoul University, Department of computer software

요 약

본 논문에서는 관광자원을 활용한 실감형 콘텐츠로서 사용자가 직접 손으로 만지거나 눌러서 하는 행위에 의해 반응하는 인터랙티브 터치월 콘텐츠 제작과 관련하여 스토리를 기획하고, 이를 통한 실제 구현을 통해 지역 이미지 및 경쟁력 제고에 도움이 되고자 한다.

1. 서론

4차 산업혁명으로 일컬어지는 새로운 디지털 기술의 변화로 인해 기존 콘텐츠 산업과는 차별화 되어지는 새로운 콘텐츠 생태계가 형성되고 있다. 콘텐츠 산업 생태계가 디지털 기반 콘텐츠 산업으로 빠르게 변모하면서, 기존 관광 콘텐츠 시장도 관람형 관광에서 체험형 관광으로 그 형태가 변화하며 새로운 방향의 트렌드가 형성되고 있다.

IT기술을 활용한 '실감형 관광콘텐츠'는 관광객 스스로 자신의 지각능력을 신장시키도록 유도하는 것이 핵심이다. 주입식 학습이 아닌 놀이를 통하여 관광객의 흥미와 호기심을 보다 능동적으로 즐기며 정보를 얻을 수 있는 효과를 가진다. 기존의 콘텐츠가 가지는 수동적인 관광 행동에서 관광객의 능동적인 행동을 요구하는 측면에서 실감형 관광콘텐츠는 일방적이지 않고 상호작용적인 소통을 통해 이루어진다고 볼 수 있다.

이에 본 연구에서는 관광자원을 활용한 실감형 콘텐츠로서 사용자가 직접 손으로 만지거나 눌러서 하는 행위에 의해 반응하는 인터랙티브 터치월 콘텐츠 제작에 관한 연구이다.

콘텐츠 개발에 앞선 기획단계의 연구로, 전남지역의 관광자원을 주제로 한 그래픽 월에 프로젝션 맵핑 기술을 더해 지역의 관광콘텐츠의 다양화 뿐만 아니라 특색 있는 관광자원을 활용한 스토리텔링으로 지역 이미지 및 경쟁력 제고에 도움이 되고자 한다.

2. 콘텐츠 기획 및 제작

2.1 구성 및 개발내용

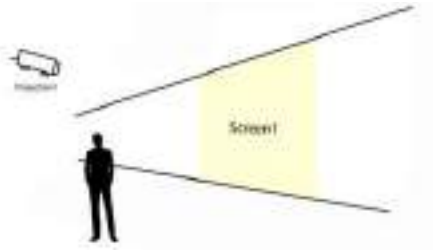
전남지역의 대표관광아이템을 선정, 전남지역지도를 그래픽화 하여 해당되는 대표관광아이템을 디자인 하여 배치한다. 해당지역 대표관광아이템에 대한 애니메이션 스토리를 기획하여 영상으로 제작, 맵핑을 통해 애니메이션으로 재생되도록 한다. 모든 센서 작업은 터치월 뒷면에 작업되기 때문에 실제로 앞쪽에서는 콘텐츠가 작동되는 언리를 유추해볼 수 없어 콘텐츠에 대한 궁금증을 유발시켜 더욱 큰 몰입감을 주게 된다.

(그림 1) 체험 시나리오



(Figure 1) A Experience scenario

(그림 2) 콘텐츠 구성



(Figure 2) Content Configuration

2.2 애니메이션 및 인터랙티브 요소 제작 기획

전남지역 중 나주, 영광, 강진, 진도, 담양, 구례, 고흥, 순천, 목포, 여수 10 곳을 지정하고, 지역의 특색 있는 관광자원을 선정하여 이에 해당하는 터치아이콘과 애니메이션을 제작한다.

1) 나주 - 배

배를 따는 농부의 모습 아이콘. 터치시 각각의 배에 색이 순차적으로 채워진 후 전체 컬러링 되고 농부의 팔이 움직이도록 함.

2) 영광 - 굴비

굴비가 처마에 매달려 있는 아이콘. 터치시 처마 밑으로 줄이 생성되고 굴비가 한줄 씩 생성된 후 전체 컬러링.

3) 강진 - 고려청자

고려 청자 아이콘. 터치 시 고려 청자의 색이 채워지고 문양의 학이 새가 되어 날아 가도록함.

4) 진도 - 진도개

강아지 두 마리의 모습의 아이콘. 터치 시 강아지 전체에 컬러링 된 후 강아지의 꼬리와 손이 움직임.

5) 담양 - 죽녹원

죽녹원의 정자와 대나무 아이콘. 터치 시 대나무가 하나씩 컬러링 되며 대나무 잎이 날리고, 이후 전체 컬러링

6) 구례 - 지리산 노고단

노고단 아이콘. 터치시 노고단 양옆 구름에 순차적으로 색이 채워진 후 구름이 움직이도록 설정.

7) 고흥 - 나로호

나로호 아이콘. 터치시 우주선이 날아가면서 연기가 뿜어져 나오고 우주선이 날아간후 폭죽이 터지도록 설정.

8) 순천 - 순천만습지

습지에 앉아있는 철새의 모습 아이콘. 터치시 갈대 및 철새가 컬러링 된 후 철새가 날아가는 모습을 표현

9) 목포 - 목포대교

목포대교 아이콘. 터치시 목포대교 전체 컬러링 이후, 대교 위의 조명이 형형색색 하나씩 채워지도록 설정

10) 여수 - 거북선

거북선과 왜선 아이콘. 터치시 거북선의 전투신을 회상하며 불화살이 날아가는 모습을 애니메이션으로 연출

2.3 개발 세부 모듈 리스트

인터랙티브 터치월 콘텐츠는 전도성잉크와 터치보드를 활용하여 아두이노와 프로세싱, 레졸룸 등의 프로그램을 통해 개발할 예정이다. 필요한 작업에 대한 설계 및 세부작업 내용을리스트 업하여 진행할 예정이며, Bare Conductive라는 터치보드에 전도성 잉크를 연결, 아두이노를 통한 터치보드와의 연동, 시리얼코드를 미디어 재생을 위한 OSC통신으로 신호 전송, 전송받은 신호에 따른 미디어 재생으로 크게 나누어 볼 수 있다.

3. 결론

본 연구를 통해 관광자원을 활용한 실감형 콘텐츠로서 인터랙티브 터치월 콘텐츠 스토리를 기획해 보았다. 인터랙티브 터치월은 해당 터치월 뒷면에 센서를 부착해 실제로 앞쪽에서는 단순한 그래픽 월처럼 보지지만터치시에 반응이 일어나게 되는 부분이 관람객들에게 호기심을 유발하게 된다. 흥미로운 체험과 함께 관광지역에 대한 정보전달 및 홍보효과를 함께 누릴 수 있다.

Acknowledgment

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2020-2018-0-01431)

참고 문헌

[1] 임앙미, "실감형 문화콘텐츠 기술의 동향 및 사례", 한국정보통신설비학회 세미나, Vol. 2019-5, pp.65~80, May 2019.

[2] 김시은. "터치스크린을 기반으로 한 인터랙티브 미디어 아트에 관한 연구 -터치스크린 디스플레이를 통한 디지털이미지 제어." 디지털영상학술지, Vol.6-2, pp.27-52. 2009

계절별 축사 내 센서 간 상관관계 분석

이지훈(*), 오승민(*), 김영광(*), 김진술(*),
(*), 전남대학교 ICT융합시스템공학과, {ghost6268, osm5252kr, yklovejesus}@gmail.com, jsworld@jnu.ac.kr

Correlation Analysis between Sensors in a Seasonal Pig Farm

Lee Ji-Hoon(*), Oh Seung-Min(*), Kim Young-Gwang(*), Kim Jin-Sul(*),
(*)Cheonnam National University, Deparrment of ICT Convergence System Engineering

요 약

현재 전 세계적으로 스마트팜 기술이 발전하면서 센서 및 센서 데이터에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 실제 축사에 설치된 온도, 습도, 이산화탄소, 암모니아 센서를 통해 환경데이터 값을 수집하고 python을 통해 센서값을 시각화 하였다. 또한 환경 센서 데이터를 정제하여 센서 간 상관관계 히트맵을 도출하고 분석 하였다. 이를 통해 향후 머신러닝 기술을 적용하여 RUL(Remaining Useful Life)을 예측 할 수 있으며, 고장과 오류를 사전에 검출할 수 있는 신뢰성을 보장하는 시스템을 개발할 수 있을 것으로 판단한다.

1. 서론

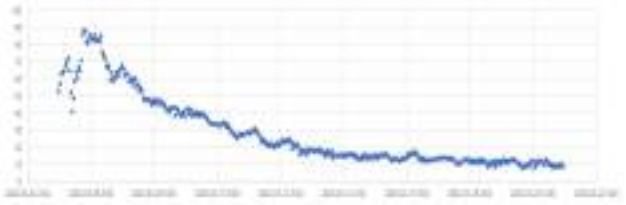
현재 전 세계적으로 스마트팜 기술이 발전하면서 센서 및 센서 데이터에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 현재 지속적인 연구개발을 통해 국내 환경에 적합한 기술 개발에 박차를 가하고 있지만, 장기간 고온이나 습한 환경을 견딜 수 있는 고신뢰성 센서와 시스템 개발에 어려움을 겪고 있다[1]. 본 논문에서는, 실제 순천에 있는 축사에 설치된 온도, 습도, 암모니아, 이산화탄소 등의 환경 데이터값을 수집하고 정제하여 센서간의 상관관계 및 히트맵을 출력한다[2]. 이는 향후 머신러닝 기술을 통해 센서의 잔존수명을 예측할 수 있을 뿐만 아니라[3], 고장과 오류를 검출해 신뢰성을 보장할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다[4].

2. 연구 내용

2.1 센서 선정 및 암모니아 데이터 시각화

돼지농장의 환경 센서 데이터를 python을 이용하여 정제, 전처리, 가공하였으며, 정제된 데이터를 바탕으로 시각화, 도식화하였다. 축사 내에는 온도 센서 10개, 습도 센서 4개, 암모니아 센서 1개, 이산화탄소 센서 1개 등 다양한 센서가 있다. 이 중 우리는 암모니아를 중심으로 진행하였는데 그 이유는 설치 이후로 가장 고장이 많은 센서이며 비용이 가장 많이 들기 때문이다. 암모니아 센서는 고장 전 일정하게 우하향 곡선을 그리며 내려 간다.(그림 1). 이를 통해 어느 지점부터 고장이라고 정확히 판단할 순 없지만, 센서가 제대로 기능할 수 없다고 판단되는 임의의 기준점을 정하고 유사한 추세를 보일 때 미리 조치할 수 있을 것이다.

(그림 1) 고장 전 암모니아 그래프



(Figure 1) pre-fault ammonia graph

2.2 상관관계 분석 및 히트맵 출력

본 장에서는 암모니아 센서 값에 어떤 환경 요인이 영향을 미치는지 확인하기 위해 센서 간 상관관계를 분석하고, 히트맵을 도출하였다. 상관 분석은 두 변수 사이의 관계가

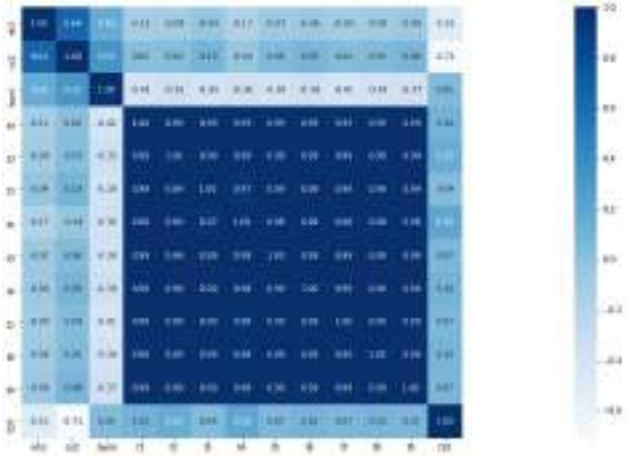
얼마나 선형적인지 분석하는 방법으로 Pearson 상관계수를 사용하였다. 각각의 센서는 양 또는 음의 상관관계를 가지며 상관 계수를 통해 센서들 간의 상관관계 강도를 알 수 있다. 가장 먼저 돈사 내부에 설치된 온도 센서(t1~t9)는 모두 강한 양의 상관관계를 가지는 것을 알 수 있다. 여름철의 경우 암모니아 센서와 온도 센서 간 약한 양의 상관관계를 가지는데 반해, 겨울철의 경우 암모니아 센서와 온도센서 간 거의 상관관계가 없거나 약한 음의 상관관계를 가지는 것을 확인할 수 있다. 또한 겨울에는 이산화탄소 센서와 양의 상관관계를 가지며 전체적으로 습도센서와는 약한 상관관계를 가진다.(그림2)(그림3)

(그림 2) 여름철 상관관계 히트맵



(Figure 2) correlation heatmap in summer

(그림 3) 겨울철 상관관계 히트맵



(Figure 3) correlation heatmap in winter

3. 결론

본 논문에서는 돼지농장 환경 데이터를 수집 및 정제하여 센서 간의 상관관계를 분석하고 상관 계수를 도출하였다. 또한 암모니아 센서의 고장 전 그래프를 출력하여 0으로 수렴하는 것을 확인하였다. 이를 바탕으로 기계학습(LSTM, RNN등)을 통하여 센서의 RUL을 예측하고 실제 열악한 환경에서 적용시킬 수 있을 것이며, 회귀분석을 통해 센서들 간의 인과관계를 파악할 수 있다. 또한 추후 센서 데이터 수집 시에 데이터 보정 알고리즘을 구현하여 데이터 품질관리(QC)를 통해 신뢰성을 보장할 수 있다.

감사의 글

본 연구 논문은 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의(IITP-2020-2016-0-00314) 연구결과입니다.

참고 문헌

[1] Kim G.J, Huh J.D, “Trends and Prospects of Smart Farm Technology”, *Electronics and Telecommunications Trends,* Vol 30, No 5, pp1~10, 2015.

[2] Shin D.J, Park J.H, Kim J.H, Kwak K.J, Park J.M, Kim J.J, “Data-based Sensor Data Processing and Analysis for IoT Environment”, *The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication,* Vol 19, No 1, pp 117~126, 2019.

[3] 백양, 이현동, 강유, “어텐션 메커니즘과 LSTM 모델을 이용한 잔존 수명 예측”, 한국정보과학회 학술발표논문집, pp.458~460, December 2019.

[4] 양재완, 이영두, 구인수, “딥 러닝 기반 실시간 센서 고장 검출 기법”, 한국인터넷방송통신학회 논문지, Vol 1, pp 163-169, 2020

전자파 차폐를 위한 Cu-Ag 분말의 표면 분석

김한별(*), 천민우(**), 조경재(***)
(*) 동신대학교 전기전자공학과, illo304@naver.com
(**) 동신대학교 보건행정학과, mwcheon@dsu.ac.kr
(***) 브이메이커(주), choecono@hanmail.net

Surface analysis of Cu-Ag powder for shielding electromagnetic waves

Kim Han-byeol(*) Cheon Min-woo(**), Cho Kyung-jae(***)
(*) Dongshin University, Department of Electrical and Electronic Engineering
(**) Dongshin University, Department of Health Administration
(***) VMAKER(Ltd.)

요 약

최근 전자 사업 발전으로 전자기의 성능, 다기능화, 소형가 이뤄지고 있다. 하지만 사용되는 전자기에서 발생하는 전자파로 전자기의 오작동, 전파교란, 효율 저하 수명 저하 및 인체 유해 현상이 발생하고 있다. 따라서 본 연구에서는 전자파를 차폐하기 위한 Cu-Ag의 분말을 제조하였다. 제조한 분말의 크기는 약 2.34um로 균일한 Cu-Ag 분말을 제조할 수 있었다.

1. 서론

최근 전자 산업의 급격한 발전과 환경오염으로 인한 전기차 연구가 대두되고 있다. 이러한 전자기의 경우 성능, 다기능화, 소형 제품화로 인하여 전자기 소자의 주파수를 고주파로 사용되고 있어 전자기 상호간의 장해현상이 증가하고 있다.[1] 이러한 고주파의 전자파의 경우 전자기의 오작동 및 전파 교란으로 인하여 잡음이 발생되고 있으며, 또한 전자기의 효율, 수명을 저하시키고 있다.[2] 또한 이러한 전자파의 경우 인간에게도 악영향을 미치고 있다. 인체에 노출될 경우 기형아 출산, 피부 노화 촉진, 암세포 증식 가속, 치매 등의 각종 질환에 근원으로 보고 되고 있다.[3] 따라서 본 연구에서는 전자기의 전자파를 차단하기 위하여 차폐에 사용이 가능한 Core Shell 구조의 Cu-Ag 복합 형태의 고전도성 분말을 제조하여 분말 표면 특성을 분석하였다.

2. 실험 방법

(그림 1) Cu-Ag 분말 공정도



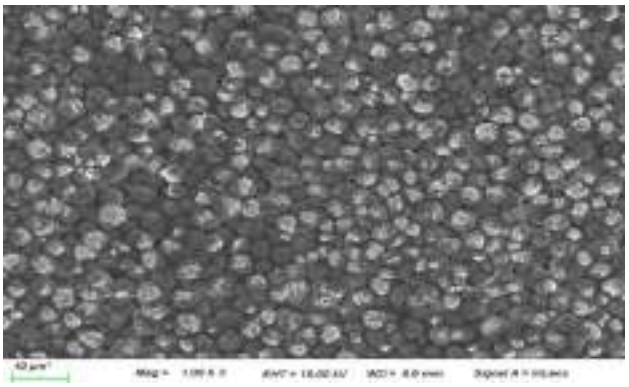
(Figure 1) Cu-Ag POWDER PROCESS

99.99%의 Cu Plate cutting와 Ag 분말을 각각 증류수(D.I Water)에 희석된 질산 수용액에 240분 용해한 후 7:3 비율로 혼합하여 교반을 진행하였다. 그 후 교반된 혼합액의 수소이온농도를 측정하기 위하여 pH(Hydrogen ion concentration, pH) 측정기를 이용하였고, 수소이온농도가 pH 7의 농도까지 증류수(D.I water)가 희석한 하이드라진을 첨가하여 Core Shell 구조의 Cu-Ag 분말을 수득하였다. 완료된 분말액을 증류수를 사용하여 원심분리기를 통해 5회 세척하고 승온 속도 5℃/min, 열처리 온도 850℃, 열처리 시간 1시간의 조건으로 열처리를 진행하였다.

3. 실험 및 고찰

그림 2에 제조된 Cu-Ag 분말의 입자크기를 분석하기 위한 SEM(JEOL ,JSM-7500F + EDS (Oxford), Japan) 사진을 나타냈다. 그 결과 평균 입자 사이즈는 2.34um로 입자 사이즈로 균일한 분말이 제조된 것을 확인할 수 있었다.

(그림 2) SEM을 통한 입자 크기 분석



(Figure 2) SEM particle size analysis

4. 결론

본 연구를 통하여 제조된 Core Shell 구조의 Cu-Ag 분말을 이용하여 입자 사이즈 2.34um 균일도와 정성 분석을 통하여 Cu-Ag 외 불순물이 없는 것을 확인하였다. 이와 같은 공정을 활용하여 분말의 입자 사이즈를 최소화하기 위하여 금속의 양 배합 비율, 용질의 양, 환원제 등을 조절하여 최소화의 분말을 제작할 것으로 판단되며 또한 Binder 및 Solvent를 혼합하여 전자기 적용이 가능한 페이스트를 제작을 할 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 2020년도 광주지역산업평가단 (S2910990)의 지원에 의한 연구 결과의 논문임

참고 문헌

[1] Hirosi, H. O., “Electromagnetic Shield Coating,” Coating Tech, Vol. 10, pp.184-187, 1997.

[2] Lee, Y. K., Cho, J. C., “정전기 방지기술과 대책”, 기계기술, 8호, pp. 317~323, 1993.

[3] 김윤신, 조용성, “ 국내 전자파 인체 영향에 관한 연구 동향”, 한국전자파학회, Vol.12, No. 2, 2001.

해양과학 빅데이터 분석 플랫폼 설계 및 구축 연구

이철용(*), 최현우(**)
(*) 한국해양과학기술원 해양빅데이터센터, cylee82@kiost.ac.kr
(**) 한국해양과학기술원 해양빅데이터센터, hwchoi@kiost.ac.kr

A Study on Design and Building of Bigdata Analytic Platform for Ocean Science

Lee Chol-Young(*), Choi Hyun-Woo(*)
(*)Korea Institute of Ocean Science & Technolog, Marine Big Data Center

요 약

본 논문에서는 향후 해양과학분야 빅데이터 처리 및 분석 연구 지원이 가능하도록 빅데이터 분석 플랫폼 설계 및 시범 구축하는 것을 목표로 하였다. 해양과학 빅데이터 분석 플랫폼은 HDFS 기반으로 총 9대의 노드로 구성되어 고용량 데이터의 분산저장 및 병렬처리가 가능토록 설계되었다. 하둡 클러스터를 통해 최대 72TB 데이터를 저장하고, 1.6TB 메모리 환경에서 처리 가능토록 컴퓨팅 인프라를 설계하였고, 각 연구자의 PC에서 Chrome이나 Internet Explorer 등 브라우저를 통해 자유롭게 접근 활용이 가능하도록 Apache Zeppelin 등을 적용하여 Spark, Scala, Python, R 등 오픈소스 프로그램을 활용할 수 있는 환경을 제공토록 설계 및 구축되었다.

1. 서론

최근 제4차 산업혁명시대를 맞이하여 기초과학 연구분야에서도 빅데이터 및 AI 연구가 활성화되고 있는 실정이다. 해양과학분야에서도 해양 위성영상, 해양 수치모델 자료, 해양 연속 관측자료 등은 물론 최근 해양공간계획에 관한 정책 수립 지원, 해양경찰 경비세력의 최적 배치 지원 등을 위해 해상의 모든 선박으로부터 수 초 또는 수 분 간격으로 상시 수집되는 좌표정보인 어선패스(V-Pass) 자료나 선박자동식별시스템(Auto Identification System, AIS) 자료 등의 수집 및 처리, 분석 연구 요구가 증가하고 있다. 본 연구는 해양과학 분야에서의 이러한 요구를 충족할 수 있도록 빅데이터 처리 및 분석을 지원할 수 있는 빅데이터 분석 플랫폼을 설계 및 구축하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구 내용

2.1 사용자 정의 및 요구분석

해양과학 빅데이터 분석 플랫폼의 사용자는 본 연구팀이 속한 연구기관의 연구자로 한정하였다. 그 이유는 해양과학 데이터는 비공개 및 보안자료가 대부분인 관계로 외부유출 위험을 차단하기 위함이다. 사용자 요구로써 최소 수 십 TB 내외의 데이터를 클라우드 환경에서 분산저장 및 병렬처리 할 수 있는 기능을 지원하며, Python, R, Spark 등 최신 오픈소스 프로그램을 실행하고 그 결과를 즉시 확인할 수 있는 수준의 환경이 제공되어야 하는 것이 확인되었다. 다만, 현재까지 실시간 데이터의 수집 및 스트리밍 처리보다는 배치 처리 또는 실험적 반복 처리에 대한 요구도가 높은 것으로 확인되었다.

2.2 하드웨어 구성 설계

오픈소스 기반 컴퓨팅 환경을 구축하기 위해 HDFS (Hadoop File System)을 채택하고, 이를 지원할 수 있는 하드웨어 구성을 설계하였다. 시범 적용임을 고려하여 총 9대의 중저가 서버로 하드웨어를 구성하였고, <그림 1>과 같이 각 서버에 28 core CPU, 256 GB 메모리, 16 TB HDD를 탑재토록 하였다. <그림 2>는 9대의 서버를 이용한 네임노드/데이터노드 배치 및 RAID 설정을 설계한 결과를 나타낸다.

(그림 1) 컴퓨팅 하드웨어 구성



(Figure 1) Composition of computing hardwares

(그림 2) 네임노드/데이터노드의 배치



(Figure 2) Configuration of name nodes/data nodes

2.3 소프트웨어 구성 설계

사용자 요구분석을 통해 빅데이터 분석 플랫폼에 설치가 요구되는 소프트웨어를 <표 1>과 같이 정의하였다.

<표 1> 소프트웨어 구성

구 분	명 칭	버 전	설 명
운영체제	CentOS	7.3 - 1611	RedHat계열 오픈소스 리눅스 OS
	SSH	OpenSSH7.4p1	보안접속 솔루션
빅데이터 + 인메모리 분산 플랫폼	JAVA JDK(Oracle)	1.8.0_181-b13	JVM 환경
	Apache Hadoop	2.7.7	디스크기반 분산 솔루션
	Apache Spark	2.3.1	메모리 기반 분산솔루션
	PostgreSQL	10.6	객체지향관계형 데이터베이스
데이터 처리/분석/시각화 플랫폼	Apache Spark	2.3.1	인메모리 대용량 분산 처리 도구
	R	3.5.1	데이터처리 및 고급(통계)분석 언어
	Rstudio Server	1.1.463	웹브라우저 기반 데이터 처리 및 고급 통계분석 , 시각화 도구
	Python (Anaconda)	3.6.5	데이터사이언스 프로그래밍 언어
	scala	2.11.8	데이터사이언스 프로그래밍 언어
	Apache Zeppelin	0.8.0	웹기반 데이터분석 노트북
	Jupyter hub	0.9.4	웹기반 데이터분석 노트북

<Table 1> Composition of softwares

최근 흔히 사용되는 R, Python 뿐 아니라, 인메모리 컴퓨팅 연산 요구도 반영하여 Scalar 기반 Spark도 설치토록 설계하였다. 각 연구자가 기관 내의 개별 PC에서 웹브라우저를 통해 접근하여 REPL(read-eval-print loop) 방식으로 오픈소스 프로그램 코딩 및 실행, 결과 가시화를 즉시 수행토록 Apache Zeppelin, Jupyter hub를 구성에 포함시켰다.

3. 구축 결과

해양과학 빅데이터 분석 플랫폼은 기관 내 망분리 폐쇄망에서만 접근이 가능하도록 온프레미스(On-Premise) 환경으로 시범 구축되었다. <그림 3>은 해양환경공단(KOEM) 해양수질자동측정망 자료(총 10 개 컬럼, 약 12,000,000 개 레코드(약 700 MB))를 빅데이터 분석 플랫폼에 분산저장한 후, Apache Zeppelin에서 조회 및 가시화한 결과 예시이다.

(그림 3) 해양환경공단 자료 가시화 예시



(Figure 3) Visualization examples of KOEM data

4. 결론

본 연구를 통해 구축된 해양과학 빅데이터 분석 플랫폼은 해양과학 연구자가 각자 PC에서 프로그램 추가 설치 없이 웹브라우저에서 Spark, Python, R 등 오픈소스 코드를 직접 입력하고 분석 결과를 실시간으로 확인할 수 있는 것으로 확인되었다. 이에 따라 해양과학 연구자들이 빅데이터 분석 환경 구축을 위한 고민 없이 빅데이터 처리 및 분석을 수행할 수 있게 되어 빅데이터 분석 및 AI 연구의 수월성을 한층 높인 것으로 판단된다. 향후 AI 연구 지원을 위한 GPU 서버 도입 및 연계, SSD 교체 및 SAN 도입, InfiniBand 네트워크 도입 등 시스템 고도화가 필요하다고 판단된다.

변혁적 역량 기반 AI·메이커 교육 모형 개발

김성애(*)
(*) 덕성여자대학교 차미리사교양대학, techsakim@duksung.ac.kr

Maker education model based on Artificial Intelligence centered on Transformative competency.

Kim Sung-ae(*)
(*) Duksung Women's University, Department of Liberal Arts,

요 약

본 논문은 전 세계적으로 미래 교육에 관심을 가지고 있는 가운데 OECD의 Education 2030에서 논의된 변혁적 역량을 중심으로 인공지능 기반의 메이커 교육 모형을 개발하는 것을 목적으로 한다. 웰빙을 목적으로 복잡한 요구를 충족시키기 위한 지식, 기능, 태도와 가치를 실현하기 위한 주요 자질로서 학생행위주체성을 강조하고 있는 변혁적 역량은 인공지능 기반의 메이커 교육을 실현하는데 중요한 역량이라고 할 수 있다. 이 연구에서 개발된 모형은 실세계의 문제를 해결하기 위해 지식, 기능 그리고 태도와 가치를 통해 변혁적 역량을 발휘하여 학부모, 교사, 지역사회 커뮤니티, 동료(학생)들과 협력하되 학생이 주체가 되고 기술적 책임감을 가지고 새로운 가치를 창조하고 다양한 갈등 상황을 해소하는 방향으로 모형을 제시하였다. 이 때, 학생들이 인공지능 기반의 메이킹 활동을 통해 자신들이 발견한 문제를 해결하는 과정은 기술적 문제해결과정으로 하였다.

1. 서론

정부는 2019년 12월 'AI 국가전략'을 발표하면서 '인공지능을 가장 잘 활용하는 나라'라는 세부전략을 통해 인공지능 소양 교육의 필수화를 강조하고 있으며 '사람중심의 인공지능 구현'을 통해 인공지능 윤리 교육과정 개발을 강조하고 있다[1]. 이에 초, 중, 고등학교는 물론이며 대학 및 평생교육에 이르기까지 전국민을 위한 인공지능 교육에 대한 요구가 더욱 높아지고 있다. 이러한 가운데 지난 11월 관계부처 합동으로 인공지능교육정책 방향과 핵심과제를 발표[2]하였으며 이는 인공지능 기술의 발전으로 인한 우리 삶의 변화 그리고 사회에 미치는 영향이 날로 커지는 가운데 대한민국 교육이 나아가야 할 방향을 제시하고 있다. 정부가 발표한 인공지능 교육 방향 중 본 연구에서 주목하고자 하는 것은 '시대에 부합하는 교육'이며 인간과 인공지능이 공존하는 미래에 필요한 교육으로서 활용과 창조 관점으로서의 교육 전환을 제시하고 있다. 인공지능의 인지 자연어처리 기술수준의 발달로 기계를 다루는 법을 배우는 사용, 소비의 시대에서 기계와 적극 협업하며 새로운 것을 만드는 활용 창조로의 전환을 예고하였다. 이미 중·고등 기술교육을 중심으로 확산되고 있는 메이커교육은 정부기관,지차체, 교육청 등의 지원을 통해 진행되고 있는 무한상상실 및 학교 내 메이커스페이스 구축 사업을 통해 보다 활발하게 진행되고 있다. 영국과 핀란드 등 유럽국가에서는 2010년 중반부터 미래 디지털 경제를 대비하여 생산자 창조자 즉 메이커 중심의 디지털 기술 교육으로 전환하고 있으며[1] 영국의 경우 2013 교육과정 개정에 design and technnology 과목을 이러한 방향으로 대폭 수정하였다[3]. 이에 이 연구에서는 인공지능 기반의 메이커 교육 모형을 개발함으로써 인공지능 교육에서 추구하는 생산자 창조자 중심의 인공지능 교육을 위하 기초를 마련하고자 한다.

모든 교육은 교육목표를 지향하며 이루어지는데 기업이나 직무단위에서 공통적으로 요구되는 능력으로 사용되었던 핵심역량[4]을 OECD의 DeSeCo(Defining and Selecting Key Competencies)프로젝트에서 교육에서 매개될 수 있다는 점에 주목하게 되었다[5]. 이는 제 4차 산업혁명에서 다양하고 복잡한 문제와 사회적 요구에 대응하기 위한 종합적 역량[6]으로 간주되면서 더욱 강조되고 있다. 특히 제 4차 산업혁명이 도래하면서 미래교육의 방향성 설정을 위해 OECD교육 2030:미래교육과 역량 프로젝트[7]에서는 핵심역량을 넘어 변혁적역량이라는 용어를 통해 개인과 사회의 웰빙을 추구하면서 개인의 기본적 역량 뿐 아니라 사회의 변혁을 이끌어 낼 변혁적 역량을 주요 가치로 설정하고 있다.

인공지능 교육이 메이커교육을 통해 생산자 창조자로서의 교육으로 전환을 예고하고 있는 시점에서 사회의 변혁을 이끌어낼 주체로서 학습자는 인공지능을 기반으로 한 메이커교육을 받게 될 것이다. 이에 본 연구에서는 변혁적 역량 기반의 인공지능 메이커교육모형을 통해 인공지능의 시대에 부합하는 미래교육으로서의 기틀을 마련하고자 한다.

2. 연구 방법

먼저 문헌 고찰을 통해 시대의 변화를 주도하는 인공지능 교육의 특징에 따라 인공지능 메이커교육 교육이 추구하는 방향을 설정하였으며 이에 부합하는 행동주의, 인지주의, 구성주의 등의 이론적 근거를 마련하였다. 특히 구성주의적 관점을 통해 사물의 디지털화를 추구하는 인공지능 기반 메이커교육이 학생의 능동적인 참여를 통해 과정 중심의 교육을 실행한다는 점에서 인공지능 메이커교육의 성격에 부합된다고 할 수 있다.

이론적 근거를 마련한 후 관련 연구를 통해 인공지능 메이커교육에 대한 교육목표 및 내용요소를 설정하였다. 또한 OECD 교육 2030 프로젝트의 교육모형을 분석하고 이를 바탕으로 변혁적 역량을 도입하여 본 연구의 방향, 교육목표와 내용요소에 맞게 인공지능 메이커교육모형을 개발하였다. 개발된 모형은 인공지능교육전문가 2인, 메이커교육 전문가 2인에게 내용검토를 받았으며 수정의견을 반영하여 최종 모형을 완성하였다.

3. 개발된 변혁적 역량 기반 인공지능-메이커교육모형

개발된 변혁적 역량 중심의 인공지능 기반 메이커교육모형은 (그림 1)과 같다.

(그림 1) 변혁적 역량 기반 인공지능-메이커교육 모형



(Figure 1) Maker education model based on Artificial Intelligence centered on transformative competency.

이 교육모형이 추구하는 바는 OECD 2030에서 추구하는 바와 같이 개인의 성공이 아닌 개인과 사회의 웰빙이며 이를 통해 학습자 중심의 메이킹활동과 학습활동이 동시에 진행된다. 이 때 학습자는 교육활동의 주체가 되며 교사, 학부모, 지역커뮤니티, 친구들(동료)와 함께 협력을 주고 받게 된다. 메이킹활동을 통해 학습자는 리터러시가 함양되며 이는 창의성과 문제해결력이 뒷받침이 된다. 인공지능 기반의 메이킹 활동에는 이를 위한 학습활동이나 탐구활동이 학습자 주체성을 가지고 진행되며 이 때 지식, 기능, 태도와 가

치를 학습(탐구)하게 된다. 이 때 메이킹 활동은 문제인식, 아이디어 탐색 및 개발, 실현, 평가의 과정을 가진 기술적 문제해결과정[8]으로 하였다. 인공지능 메이커 교육에서는 SW교육과 HW교육이 병행되며 이는 인공지능 교육과 기술공학교육이 함께 이루어진다고 할 수 있다. 다양한 내용요소를 스스로 학습하고 탐구하면서 다양한 협업을 통해 역량을 키워나가게 된다.

4. 결론

본 연구에서는 변혁적 역량 중심의 인공지능 기반 메이커 교육 모형을 개발하는 것을 연구의 목적으로 하였다. 이를 위해 문헌고찰을 통해 교육 방향을 수립하고 이에 부합하는 이론적 근거를 마련하였다. 또한, 교육목표 및 내용요소를 추출하였으며 OECD 교육 2030을 분석하여 변혁적역량을 도입하였다. 이 연구에서 개발된 모형은 실세계의 문제를 해결하기 위해 지식, 기능 그리고 태도와 가치를 통해 변혁적 역량을 발휘하여 학부모, 교사, 지역사회 커뮤니티, 동료(학생)들과 협력하되 학생이 주체가 되고 기술적 책임감을 가지고 새로운 가치를 창조하고 다양한 갈등 상황을 해소하는 방향으로 모형을 제시하였다. 이 때, 학생들이 인공지능 기반의 메이킹 활동을 통해 자신들이 발견한 문제를 해결하는 과정은 기술적 문제해결과정으로 하였다.

참고 문헌

[1] 관계부처합동, “AI국가전략”, 2019.12.17

[2] 관계부처합동, “인공지능교육정책방향과 핵심과제”, 2020.11.20.

[3] 이상봉, 김성애. “영국의 2014 개정 "Design and Technology" 국가 교육과정의 교육 목표와 내용“,한국기술교육학회지, Vol. 17, No.2., pp. 23-46, 2017.

[4] 최상덕, “21세기 창의적 인재 양성을 위한 교육의 미래 전략연구”, 한국교육개발원, 2011.

[5] 김창완, “한국의 교육지표지수 개발연구(III):학생역량지수개발연구, 한국교육개발원, 2014.

[6] 진미석, “핵심역량은 교육의 오래된 질문에 대한 새로운 해답이 될 수 있는가?”,핵심역량연구, Vol. 1, No, 1, pp. 1-24, 2016.

[7] OECD, “OECD FUTURE OF EDUCATION AND SKILLS 2030: OECD Learning Compass 2030 A SERIES OF CONCEPT NOTES, 2019.

[8] 이상봉, 배선아, “기술교육에서 창의적인 문제해결능력의 함양을 위한 수업 설계“. 한국실과교육연구, Vol. 13, No. 4, pp. 77-98, December 2007.

초, 중등 학생을 위한 'AI 기반 LED조명 만들기' 체험 활동 과제 개발

지순덕(*),김성애(**)
(*) 연서중학교, duk1676@daum.net
(**) 덕성여자대학교 차미리사교양대학, techsakim@duksung.ac.kr

Development of 'AI-based LED lighting making' Hands-on activity task for elementary and secondary students

Jee Sun-Duk(*),Kim Sung-ae(**)
(*) Yeon-Suh Middle School, Division of Technology and Home-economics education,
(**) Duksung Women's University, Department of Liberal Arts,

요 약

본 논문은 초,중등학생을 위한 인공지능 융합 체험활동과제로서 'AI 기반 LED 조명 만들기' 체험활동과제를 개발하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위하여 초, 중등 2015개정 실과(기술.가정)과 교육과정을 분석하여 이에 적합한 주제를 선정하고 구체적인 체험활동 과제를 개발하였다. 개발한 체험활동 과제는 인공지능 및 피지컬컴퓨팅 교육 관련 내용전문가 및 현장전문가의 타당성을 검토받았다. 이는 인공지능 교육의 필요성이 날로 증가하고 있는 가운데 인공지능을 기반으로 한 융합 교육을 수행할 수 있는 체험활동 과제를 개발했다는데 큰 의의를 가진다.

1. 서론

세계경제포럼에서는 인공지능이 불의 발견이나 전기의 발명보다 인간의 삶에 미치는 영향이 역사상 가장 크다고 강조했다[1] 특히 COVID－19 감염병의 확산으로 인해 개인, 사회, 산업 전 분야에 디지털화가 가속화되고 있으며 이를 통해 축적된 각종 데이터는 인공지능 도입과 확산을 더욱 촉진시키고 있다. 특히 인공지능이 학습도구와 방법, 지식접근성과 교사양성에 이르기까지 교육 전반에 혁명적인 변화를 불러일으킬 것으로 예상되고 있다[2].

이에 정부는 작년 12월과 올해 11월에 관계부처 합동으로 AI 국가 전략과 인공지능교육정책 방향과 핵심과제를 발표하였다. AI 국가 전략을 통해 전 국민의 AI 소양 함양을 위한 전 국민 AI 교육에 대한 필요성을 강조하였으며[3] 인공지능교육정책 방향과 핵심과제를 통해 보다 구체적인 교육 방향을 제시하였다.. 특히 AI 교육에 있어 정부는 단순한 지식을 위한 교육이 아니라 창의력, 소통, 협업능력, 비판적 사고력 등 역량을 키우기 위한 교육을 받을 수 있도록 함은 물론이며 타 분야와의 융합을 자연스럽게 꿈꾸고 체험할 수 있는 교육이 이루어져야 함을 강조하고 있다[4]. 뿐만아니라 미래 교양으로서의 인공지능 교육을 강조하고 있으며 학생들이 그들이 살아가며 경험하게 될 미래를 바라보며 학교 교육에서는 다양한 콘텐츠와 실습을 통해 인공지능 소양을 학습할 수 있도록 다양한 정책적 지원을 아끼지 않고자 계획하고 있다[4].

이에 인공지능을 이론으로만 배우는 것이 아니라 실생활의 일부분에 적용할 수 있도록 함으로써 실생활 문제를 해결하는 도구로서 활용함으로써 초, 중등 학생을 위한 체험활동과제를 개발하고자 한다. 이를 통해 학생들이 인공지능을 경험하게 되며 인공지능이 우리의 삶에 동떨어져이 있는 기술이 아닌 우리의 생활과 연계되어 있음을 느낄 수 있도록 하였다. 즉, 이 연구에서는 경험하게 될 미래, 경험하게 될 생활 속 인공지능을 통해 실생활의 문제를 해결하도록 하기 위해 인공지능 융합 체험활동과제를 개발하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구의 목적을 달성하기 위해 현 교육과정을 분석하여융합교육에 적합한 교과로서 초등학교는 실과 교과목을, 중학교는 기술·가정과 '기술의 세계'분야를, 고등학교는 기술·가정과 '기술의 세계'분야와 공학일반을 선정하였다.

선정된 교과목과 관련한 2015 개정 교육과정을 분석하여 관련 단원을 선정하고 성취기준을 제시하였다. 성취기준을 바탕으로 체험활동을 위한 주제를 선정하고 이에 따른 문제를 조직하였다. 문제에 따라 구체적인 과제를 개발하였으며 전문가집단과 학생을 대상으로 개발된 체험활동과제를 평가하고 평가결과를 반영하여 수정, 보완하였다. 이를 통해 최종적으로 AI 기반 LED 조명 만들기 체험활동과제가 완성되었다.

3. 개발된 'AI 기반 LED 조명 만들기 '체험활동 과제 개발

개발된 AI 융합 교육을 위한 체험활동 과제는 '인공지능 기반 LED 조명 만들기'이며 체험활동과제에 가장 적합한 수업인 문제기반학습[5]을 중심으로 설계되었다. 체험활동 과제를 위해 개발된 문제는 학생들이 실생활에서 흔하게 접할 수 있는 상황을 제시하였으며 이를 통해 학생들의 활동 몰입도를 높일 수 있도록 하였다. (그림 1)은 AI 기반 LED 조명 만들기 체험활동의 활동 프로세스이다.

(그림 1) AI 기반 LED 조명 만들기 체험활동 프로세스



(Figure 1) Process of hands-on activity task

초등, 중등, 고등에 적용할 수 있는 주제로서 체험활동을 위한 문제 및 교수학습 활동 프레임은 동일하되 학습자의 발달 단계에 따라 활동을 위한 교육도구로서의 SW와 HW만을 <표 1>과 같이 상이하게 선정하였다.

<표 1> 학교 급에 따른 체험활동 과제 도구

<table>
<tr><th></th><th colspan="3">체험활동을 위한 SW</th><th>체험활동을 위한 HW</th></tr>
<tr><td>초등학생</td><td colspan="2">엔트리, 스크래치, mblock 등 블록형 프로그램 언어</td><td rowspan="3">티처블머신
머신러닝포키즈
등
인공지능
체험
툴</td><td>교구용 로봇(완성형, 조립형) 및
마이크로비트,
일체형 센서 보드</td></tr>
<tr><td>중학생</td><td>엔트리, 스크래치, mblock등 블록형 언어</td><td>파이썬 등 텍스트 기반 언어</td><td>교구용 로봇(완성형, 조립형)
마이크로 비트.
일체형 센서보드
아두이노 등 조립형 보드</td></tr>
<tr><td>고등학생</td><td colspan="2">파이썬, C언어 등 텍스트 기반 언어</td><td>아두이노, 라즈베리파이 등 조립형 보드</td></tr>
</table>

<Table 1> Tool of Hands-on activity as school levels

체험활동 과제는 문제의 이해, 아이디어 탐색 및 개발, 실현, 평가의 기술적문제해결과정[6]에 따라 수행되었으며 부분적으로 시간의 확장 및 축소 등의 수정이 가능하도록 하였다.

이번 체험활동 과제에서 활용되는 인공지능 기술은 머신러닝으로서 이미지인식을 통한 지도학습을 학습 및 체험할 수 있도록 하였다. 특히, 티처블머신, 머신러닝포키즈 등의 툴을 활용함으로써 머신러닝의 동작원리, 개념이해에 그치지 않고 이를 활용하여 자신의 아이디어를 확장시킬 수 있는 활동으로 연계하였다. 최근 국내 SW 교육용 플랫폼인 엔트리 또는 중국 SW 교육용 플랫폼인 mblock에서는 이미지인식을 통한 지도학습이 가능하도록 플랫폼을 업데이트하여 티처블머신이나 머신러닝포키즈를 활용하지 않고도 쉽게 응용할 수 있어 학생들이 보다 손쉽게 접근하는 것을 확인할 수 있었다.

이번 인공지능 기반 LED 조명 만들기 체험활동에서는 SW교육이 주가 되는 활동이 아니기 때문에 LED를 제어할 수 있을 만큼의 교육이 진행되었다. 학생들에게 체험활동 전 탐구 단계로서 1-2차시의 SW교육이 이루어졌다.

실현단계에서 학생들은 인공지능을 구현하는 SW 학습활동과 LED 조명을 제작하는 HW 학습활동이 동시에 이루어졌으며 LED조명의 경우 LED생산공정과 동일한 제작과정을 거쳐 LED chip을 제작하도록 하였다. 이는 체험활동 과제가 단순한 활동중심으로 그치는 것이 아니라 진로탐색의 기능도 수행할 수 있어야 하기 때문이다. LED 조명의 경우 다양한 색을 구현할 수 있도록 선호하는 색상을 통해 LED chip을 제작하고 이를 인공지능을 구현하는 프로그램과 연동하여 제어될 수 있도록 하였다.

4. 결론

본 논문은 초,중등학생을 위한 인공지능 융합 체험활동 과제로서 'AI 기반 LED 조명 만들기'체험활동과제를 개발하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위하여 초, 중등 2015개정 실과(기술.가정)과 교육과정을 분석하여 이에 적합한 주제를 선정하고 구체적인 체험활동 과제를 개발하였다. 개발한 체험활동 과제는 인공지능 및 피지컬컴퓨팅 교육 관련 내용 전문가 및 현장전문가의 타당성을 검토받았다. 이는 인공지능 교육의 필요성이 날로 증가하고 있는 가운데 인공지능을 기반으로 한 융합 교육을 수행할 수 있는 체험활동 과제를 개발했다는데 큰 의의를 가진다.

참고 문헌

[1] Word Economic Forum, "Future of Jobs Report 2020", October 2020.

[2] 정제영, "인공지능 시대 교육정책 방향과 핵심과제에 대한 기대," 대한민국정책브리핑, December 2020.

[3] 관계부처합동, "AI국가전략", 2019.12.17

[4] 관계부처합동, "인공지능교육정책방향과 핵심과제", 2020.11.20.

[5] 정진우, "기술교육에서 체험활동 과제 개발 절차 탐색 및 내용 구성 방안." 대한공업교육학회, Vol. 37, No. 2, pp. 1-21, March 2015.

[6] 이상봉, 배선아, "기술교육에서 창의적인 문제해결능력의 함양을 위한 수업 설계". 한국실과교육연구, Vol. 13, No. 4, pp. 77-98, December 2007.

[7] Digital, C., "Digital Contents Course-ware," IEEE Multimedia, Vol. 10-7, pp.100~110, July, 2004.

논문발표 세션 E3

공과대학 7호관 2층 220호

15:10 ~ 16:00

좌장 : 김태은(남서울대학교)

마이크로그리드용 해외 데이터 연계를 위한 아키텍처 설계

이경학(*), 채성기(*), 한기범(*), 김정우(*)
(*) (주)에이투엠, lasgd@a2m.co.kr
(*) (주)에이투엠, chaesk@a2m.co.kr
(*) (주)에이투엠, hankb@a2m.co.kr
(*) (주)에이투엠, kimjw@a2m.co.kr

Design for Architecture on Global Data Linkage for Micro Grid

Gyeong Hak Lee(*), Seong Ki Chae(*), Ki Beom Han(*), Jung Woo Kim(*)
(*) AtwoM.Co.,Ltd

요 약

본 논문에서는 베트남 실증단지에 구축된 마이크로그리드용 데이터 연계를 위한 아키텍처 설계 방법을 제안한다. 제안된 방법은 국내에서 모니터링이 가능하도록 실증단지 내 마이크로그리드에 Nifi 환경을 구축하여 gRPC 서버를 통해 허브팝 플랫폼으로 전송되는 구조를 가진다. 시스템 연계를 통한 허브팝 플랫폼은 실증단지에 제공할 수 있는 서비스의 현지화 및 최적화를 도출한다.

1. 서론

마이크로그리드는 기존의 전력시스템에서 분산전원을 중심으로 국소적인 전력 공급 시스템으로 운전 방식에 따라 계통 연계형과 독립형으로 나뉜다. 계통 연계형 마이크로그리드는 기존 전력 그리드에 통합 운영하는 방식이며 독립형 마이크로그리드는 기존의 전력 그리드와 기술적인 부분에서 유사성이 존재하지만 기존 발전 설비뿐만 아니라 신재생 발전원, 에너지저장장치 및 전력전자시스템을 주체로 하여 설치되는 점에서 기존 전력 그리드와 차별성을 가진다[1].

마이크로그리드를 효과적으로 운용하기 위해 데이터 전송속도 및 관련 SW의 선택이 중요하다. 첫째, 실증지역의 인터넷 전송 속도 및 접속환경에 따른 데이터 연계 방법을 고려해야 한다. 인터넷 속도 측정 사이트인 스피드테스트에 따르면 대한민국의 다운로드와 업로드 속도는 각각 121Mbps와 18.81Mbps인 반면, 실증지역이 위치한 베트남은 다운로드와 업로드 속도가 각각 33.18Mbps와 18.28Mbps로 업로드 부분에서는 거의 차이가 없다. 데이터 연계를 위한 데이터 속도는 크게 영향이 없을 것으로 판단된다. 또한 클라우드를 이용하여 안전하게 데이터 연계가 가능하지만 데이터 전송량에 비례하여 사용료가 지속적으로 발생한다. 이에 비용이 들지 않는 오픈 소프트웨어를 활용하여 정해진 시간에 데이터를 직접 전송받을 수 있는 기술 개발이 필요하다.

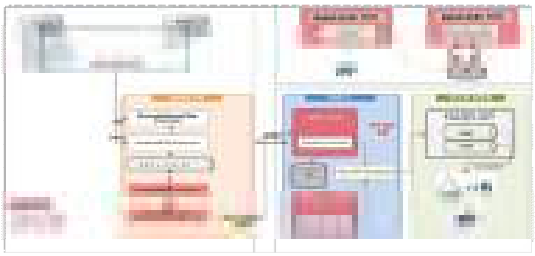
본 논문에서는 해외 데이터 연계를 위한 아키텍처 설계 방법을 제안한다. 실증지역의 apache Nifi 환경을 구축하여 네트워크 속도 차이를 고려하여 HTTP2 스트리밍을 지원하는 gRPC 서버로 전송한다. 전송된 gRPC 서버에 저장된 데이터는 국내의 플랫폼 내 저장장치로 이동된다.

2. 본론

2.1 시스템 연계 아키텍처

그림 1은 해외와 국내의 데이터 연계를 위한 아키텍처 설계이다. 데이터 취합 대상의 DB에서 데이터를 설정하고 추출하여 apache Nifi로 전송한다. 전송된 데이터는 전처리를 통해 gRPC Client Stub에서 압축하여 HTTP2 스트리밍으로 gRPC 서버로 이동된다. 이동된 데이터는 DMZ 영역에서 Rest API를 통해 플랫폼 내 저장장치로 이동된다.

(그림 1) 아키텍쳐 구성도



(Figure 1) Diagram of architecture

이러한 구성의 장점은 다음과 같다. 첫 번째로 클라우드 서버 이용이 어려운 인터넷 취약 지역에 사용 가능하다. 두 번째로 다양한 데이터 취합을 위해 UI를 통한 데이터 흐름을 쉽게 변경할 수 있다. 마지막으로 모니터링이 할 수 있는 Nifi를 도입하여 확장성 있는 체계를 구축할 수 있다.

2.2 시스템 연계 환경구성

시스템 연계를 위한 환경구성은 다음의 단계를 따른다.

- Step 1. 수집 대상 데이터 선택
- Step 2. gRPC 서버 실행
- Step 3. 국내 플랫폼 내 DB로 전송

첫 번째 단계를 수행하기 위해 데이터를 설정한다. 표 1은 이에 대한 예시를 보여준다. 데이터 수집 방법은 DB에 직접 접근하여 취득하는 방식으로 구성된다.

<표 1> 데이터 설정 예시

번호	이력테이블명	설명
1	HIS_TOT_ANA_5MIN	5분주기 설비 계측이력
2	HIS_TOT_CAL_1MIN	1분주기 계측이력에 대한 계산이력
3	HIS_TOT_GEN_1MIN	1분주기 발전량 이력
4	HIS_TOT_MMTR_5MIN	5분주기 설비 계량이력
5	SCL_EX_CON	컨버터 설비 정보

<Table 1> Example of data setting

두 번째 단계를 실행하기 위해 수집된 데이터는 Nifi 프로세서를 통해 로컬 서버에 임시파일로 저장된다. 임시 저장된 파일은 전처리를 통해 gRPC 통신의 최적 사이즈인 4Mbyte 이하로 생성하도록 구성한다. 생성된 파일은 gRPC Client를 통해 gRPC 서버로 전송된다. 그림 2는 이에 대한 예시를 나타낸다.

(그림 2) 데이터 전송을 위한 Nifi 설정



(Figure 2) Nifi setting for Data transfer

마지막으로 HTTP 2.0 기반의 HTTP 스트리밍을 이용하여 데이터는 국내 플랫폼 내 DB로 전송된다. 이에 대한 결과는 그림 3과 같다.

(그림 3) 시스템 연계 결과



(Figure 3) Result of system link

3. 결론

본 논문에서는 해외 데이터를 국내에서 분석하기 위한 데이터 연계 방법에 대해 논하였다. apache Nifi를 구축하여 해외 실증단지의 주요 데이터를 전송하고 gRPC 서버를 통해 국내 플랫폼 내 저장장치로 이동시킨다. 이를 수행하기 위한 단계별 내용을 제시하였으며 이에 대한 결과를 나타내었다.

참고 문헌

[1] 김준성, 신지강, 박영배, 최승환, “마이크로그리드용 공통플랫폼 기술동향” 대한전기학회 학술대회 논문집, 188-191, 2014

통신재난관리 2.0의 시대에 대한 연구

김영철
ICT폴리텍대학 멀티미디어통신학과, yckim@itc.ac.kr

A Study on the Age of Communication Disaster Management 2.0

Kim Young-chul
ICT Polytech Institute of Korea, Department of Multimedia Comm.

요 약

본 논문에서는 통신재난을 대비하기 위한 통신재난관리2.0의 시대를 알아보고자 한다. 제4차 산업혁명의 시대를 맞이하고 있는 상황에서 2018년 11월에 KT 아현국사 통신구화재로 인하여 통신재난관리의 중요성을 인식하게 되었다. 과거에도 통신재난은 발생하였지만 그 피해가 미미하거나 관심의 대상이 아니므로 중요성을 인식하지 못하였지만, 현재 우리 생활이 네트워크나 통신을 빼 놓고는 생활할 수 없는 시대임으로 통신재난관리 2.0을 고려하고자 한다. 결과적으로 5G를 비롯한 자율주행자동차, AI나 빅데이터를 활용하는데 그 기반은 네트워크이기 때문에, 물리적인 보완시대였던 통신재난관리1.0에서 물리적 및 논리적(사이버)인 시대로 가기 위한 대비나 대응의 중요성이 커졌으므로 사이버 침해를 포함한 통신재난관리 2.0이 필요하다.

1. 서론

과거 1990년대까지의 재난은 자연재해를 대응하기 위하여 예방과 대비 그리고 복구를 하였다. 그러나 상풍백화점(1995년)이 붕괴되고 성수대교(1994년)가 끊어지면서, 사회재난의 인식과 함께 물류가 정지(2004년)되는 초유의 사태를 겪게 되면서 국가기반체계가 무너질 수 있다는 것을 인지함으로 사회재난의 중요성이 부각되었고, 국가기반체계에 "통신"도 하나의 중요한 항목으로 포함되었다. 과거에도 자연재난으로 인한 기지국 파손이나 국사의 손괴 그리고 여의도 통신구 화재(2000년) 등 통신재난에 포함되는 여러 사고가 있었지만 다소 생활의 불편정도로 인식하였지, 우리의 생활에서 큰 피해를 주는 상황은 아니었다. 여기에서 금전적인 피해는 분명히 있었지만 국민들에게 주는 직접적인 피해를 가산한 상황은 아니었다고 본다. 그렇지만 2018년도 KT 아현국사 통신구 화재는 양상이 완전히 다르게 되었다. 5개구의 유·무선 통신망이 불통이 되면서 우리생활에 피해가 크게 되었다. 대표적으로 소상공인의 피해가 가장 컸고, 대다수의 국민이 스마트폰을 활용하는 것이 생활화되어 있는 상황에서의 먹통은 불편을 넘어서 생활 자체가 원활하게 이루어지지 못하게 되었다. 여기에 일부 군부대의 통신도 포함이 되었기 때문에 안보와도 직결되는 상황이 발생하였다.

따라서 사회재난으로 통신재난의 중요성을 인식한 중앙부처는 별도의 부서를 신설하여 통합된 대응조직으로 변화를 하였다. 그러나 현재의 통신재난에 대응은 "주요방송통신사업자"를 대상으로 하는 국소적인 면이 강하게 보인다. 그러므로 본 논문에서는 통신재난에 대하여 확대 해석을 통한 통신재난관리 2.0을 도출하고자 한다.

2. 통신재난관리2.0의 이슈

2.1 자가망의 통신재난관리 필요성

방송통신발전 기본법 제35조(방송통신재난관리기본계획의 수립)은 "방송통신서비스에 관하여 '재난 및 안전관리 기본법'에 따른 재난이나 '자연재해대책법'에 따른 재해 및 그 밖의 물리적·기능적 결함 등"에 의하여 "방송통신사업자"가 보유하고 방송통신시설 및 설비, 방송통신시스템 등에 문제가 발생하여 방송통신서비스가 원활하게 이루어지지 못하는 상태에 관하여 통신재난으로 보고, 예방하고, 수습·복구하도록 계획을 수립토록 하고 있다. 앞 절에서 보는

바와 같이 주 대상이 "방송통신사업자"로 국한되어 있어 범위가 크지 않다고 보여진다. 현재는 각 지자체에서 자가망을 구축하고 있으며, 공공와이파이망과 같이 국민들의 편의를 위하여 사용되는 망이 있으며, 자체적으로 행정망을 구축하여 활용하는 등 다양한 망이 사용되고 있다. 여기서 지자체가 사용되고 있는 망은 과기정통부가 중요통신시설의 범위 안에 B급 또는 C급에 해당되지만, 망에 문제가 발생하거나 피해가 있다고 한다면 지자체가 모든 책임을 떠안아야만 하는 상황이다. 따라서 선제적으로 대응 및 관리체계가 이루어질 수 있도록 필요한 조치사항이 있어야 하며, 지금까지는 "전기통신사업법 자가전기통신설비 관련 운영 지침"만 시달되어 있는 상황이다. 따라서 통신재난관리2.0의 시대에서는 주 대상이 "방송통신사업자"만이 되어서는 안되며, 자가망을 구축한 지자체나 전 국민의 데이터를 보관하거나 지역단위의 정보를 보관하는 대상이 되는 기관으로 넓혀져야 할 것으로 보인다. 즉 IDC센터에 대한 여러 의견이 있으나 통신재난관리기본계획에 포함이 되어서 관리가 되어야 한다고 보인다. 따라서 행정안전부의 "국가기반시설"과 과기정통부의 "중요통신시설" 이외에 "지정통신시설"을 두어 법의 테두리 안에서 관리의 주체가 되어 통신재난관리2.0의 시대를 대비하여야 할 것으로 보인다.

2.2 사이버 테러 등의 통신재난으로 확대

사이버 침해나 사고는 국가 안보의 위협뿐만 아니라 국민의 피해 규모나 심각성이 크다고 하며, 별도의 사이버 안보정책과 개인정보보호라는 테두리 안에 있다. 우리나라가 정보통신기술분야는 세계 최고의 수준으로 사이버 공간에서의 국가안보는 잘 지켜지고 있다고 보여진다. 그러나 5G를 비롯한 자율주행항행 및 자동차, 안티드론 등의 4차 산업혁명에 기반 한 새로운 서비스는 정보통신인프라를 기반으로 구축되고, 이를 활용하고 있기 때문에 사이버 공간상에서의 침해나 공격 등의 영향을 받을 수밖에 없다. 기업이나 개인 등의 사생활 및 금전적인 피해 등은 제외하더라도 물리적으로 침해될 수 있는 요소가 있다면 통신재난관리2.0에는 포함되어야 할 것이다. 대표적으로 서버 CPU나 전력 공급 등침해로 인한 과부하 등을 유발시킬 수 있는 해킹요소는 선제적으로 포함하여 사이버 통신재난이 발생하지 않도록 관리 및 대응이 이루어져야 할 것으로 보인다.

3. 결론

통신재난은 일정한 조건을 갖는 주요방송통신사업자가 통신재난관리기본계획을 수립하고, 예방, 대비와 수습·복구를 하도록 되어 있다. 그러나 과거처럼 통신인프라가 통신사업자만이 가지고 있는 것이 아니라 지자체를 비롯한 공공기관 등이 자체적인 자가망을 구축하고 있고, 이는 중요통신시설의 B급과 C급에 속할 정도로 규모가 큼으로 별도의 관리대상이 되어야 할 것으로 보인다. 따라서 중요통신시설은 아니더라도 "지정통신시설"로서 통신재난이 발생하지 않도록 대비를 하여야 할 것이다. 또한 사이버 공간에서 발생하고 있는 다양한 침해사고나 공격은 국가안보에 영향을 미치고 있을 뿐만 아니라, 현재 4차 산업혁명의 한 축인 5G나 자율주행 등 다양한 곳에 위협요소가 되어 질 수 있으므로 사이버 통신재난이 될 수 있다. 따라서 통신재난관리2.0의 시대에 포함하여 준비하는 차원에서 선제적으로 대비나 대응을 해야 할 것으로 보인다.

참고 문헌

[1] 지자체 자가망, 통신사 상용망 활용할 때만 허용... 가이드라인 제시, https://www.etnews.com/20200710000231, 전자신문, 2020.07.12.

[2] 법제처, 재난 및 안전관리 기본법, https://www.law.go.kr/ LSW/lsInfoP.do?efYd=20200609&lsiSeq=219015#0000, 2020.6.9.

[3] 법제처, 방송통신발전 기본법, https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?efYd=20200611&lsiSeq=212085#0000, 2020.6.11.

[4] 2020국가정보보호백서, 국가정보원외 5개기관, 2020년5월.

[5] 김영철 외6인, 위기대응 통신재난교육 실무, ICT폴리텍대학, 2020년1월.

비대면 폭발물 처리 가상훈련시스템 연구

송성헌(*), 송은지(**)
(*) 남서울대학교 대학원 가상증강현실학과, song@aifactory.page
(**) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, sej@nsu.ac.kr

A Study on untact explosive handling virtual training system

Song Seong-heon(*) Song Eun-jee(**)
(*) Department of Virtual augmented reality, Namseoul University,
(**) , Department of Computer Science , Namseoul University

요 약

군에는 폭발물을 처리하는 팀(Explosive Ordnance Disposal)이 편제되어 있어서 평시에도 군이나 사회에서 폭발물이 발견되면 현장에 출동하여 폭발물을 안전하게 처리하고 있다. 그러나 폭발물 처리 교육은 생명을 위협하는 교육으로 안전사고 발생위험이 커 실질적인 실습이 제한적이고 교보재를 이용한 실습만 가능하기에 교육적 효과가 미비한 게 현실이다. 따라서 실제와 같은 체험훈련으로 교육성과를 높이는 훈련시스템이 필요하다. 또한 코로나로 인해 교관과 교육생이 접촉하여 교육하는 데 한계가 있기 때문에 비대면 교육시스템이 필요하다. 본 연구에서는 비대면 상태에서 교관과 교육생이 가상현실을 활용하여 실제와 같은 체험훈련을 할 수 있는 훈련시스템을 제안한다.

1. 서론

폭발물 처리 요원이 되기 위해서는 폭발물 처리 교육을 받고 교육 후에도 많은 경험과 보수교육을 받아야 한다. 따라서 폭발물 처리 요원을 양성하는 데는 많은 시간과 경험이 필요하다.

그러나 폭발물 처리 교육은 안전사고의 위험이 커 실습이 제한되고 교보재를 이용한 교육으로 대체되고 있다. 현 교육방법으로는 인력과 시간 및 실습의 한계로 교육적 효과가 미흡하므로 일정 수준의 폭발물 처리 요원을 양성하는 데 한계가 있다. 본 연구에서는 이러한 한계점을 극복하기 위해 4차 산업혁명 시대에 주목받고 있는 가상현실을 활용한 폭발물 처리 교육 훈련시스템을 제안한다. 또한 코로나로 인해 교관과 교육생이 접촉하면서 교육하는 데 한계가 있으므로 이를 극복할 수 있도록 비대면 가상훈련시스템을 제안한다.

2. 본론

2.1 시나리오

폭발물 처리는 7단계로 구분하여 단계별로 시나리오가 진행되며 본 시나리오는 군의 매뉴얼을 적용하였다.

(1) 분석

현장에 도착한 폭발물 처리 요원은 폭발물 주위의 물리적, 지형적인 특징을 분석하고 건물의 붕괴 여부나 접근의 용이성 등을 판단한다.

(2) 접근

발견된 폭발물에 접근 시는 세심한 주의하여 접근해야 하고 절대로 환경변화를 주지 말아야 한다.

(3) 위험판단

폭발물 상태를 판단하여 장전 여부와 폭발의 위험성, 시기, 폭발 시 위험 범위 등을 판단하여 탄의 종류를 식별해야 한다.

(4) 안전 보호 절차 결정

판단의 재원에 각종 기술서적이나 경험에 의거 가장 안전한 안전 보호 절차를 결정하여 수행하며 폭발 시 피해를 감소시킬 수 있는 방호대책도 병행해서 실시한다.

(5) 안전 보호 절차 수행

사용 가능한 장비와 공구를 최대한 선택하며 폭발에 대한 안전대책도 강구되어야 한다.

(6) 야전평가

안전 보호 절차가 수행된 후에 폭발물에 대한 기술적인 정보를 분석한다. 재질, 폭약의 종류와 수량, 예상 피해 범위 등 기술사항이 포함된다

(7) 파괴

최종처리 분석 후 불필요한 폭발 구성품을 파괴하는 행위를 한다.

2.2 시스템 구성

시스템 구성은 VR 기반 시뮬레이터를 기반으로 하고 있으며 교관과 교육생이 네트워크를 통해 비대면으로 교육이 진행되도록 하였다.

(1) VR 기반 시뮬레이터

VR 기반 시뮬레이터 해상도는 현실감을 증가시키기 위해 FHD급 이상으로 제작하고 입출력장치로는 HMD와 터치 컨트롤러를 준비하고 이를 개별 컴퓨터에 연결한다. 개별 컴퓨터는 메인 컴퓨터와 네트워크로 연결한다.

(2) 비대면 구현

교관과 교육생은 각각의 PC를 사용하고 PC간 네트웍을 연결한다. 교관은 모니터를 통해 가상훈련상황을 관찰하고 필요하면 채팅으로 교육생에게 정보를 제공하거나 훈련절차를 안내해준다.

교관의 채팅 내용은 교육생이 착용한 HMD의 영상에 표출된다.

시스템 구성은 그림1과 같이 교관용 컴퓨터와 교육생용 컴퓨터로 구성하며 교관용 컴퓨터는 폭발물 처리 시나리오를 탑재하고 입출력 신호 처리/생성 및 관리를 하고, 교육생용 컴퓨터는 HMD와 터치 컨트롤러에 입출력 신호를 송출 및 수신하며 데이터를 교관용 컴퓨터로 송신한다.

(그림 1) 시스템 구성도



3. 결론 및 향후과제

본 연구에서는 3차원 디스플레이 시스템인 HMD(Head Mounted Display)를 이용한 비대면 폭발물 처리 교육용 가상훈련시스템을 제안하였다. 본 연구에서 제안한 비대면 가상훈련시스템은 기존의 폭발물 처리 교육에 비해 시공간과 비용을 절약할 수 있을 뿐 아니라 매우 위험한 폭발물 처리 교육을 안전한 환경에서 할 수 있는 매우 효율적인 훈련 시스템이다. 또한 필요시 수시로 훈련을 할 수 있어 훈련교육의 효과를 높일 수 있다.

향후 여러 가지 다른 상황에 따른 시나리오만 추가하면 군의 폭발물 처리능력이 크게 향상될 것으로 기대된다.

참고 문헌

[1] Soyoun Park, Viet Tran Hoang, Anh Nguyen Hoang, Gyohwa Bae, Jaewoon Lee, Dongho Kim, “Automobile maintenance through virtual reality-based step-by-step learning Education system”, Journal of KIISE : Computing Practices and Letters 19(12), 2013.12, 663-667

기숙사 시설 안내를 위한 VR 서비스 모델 설계 및 구현

신경철(*), 1, 백주현(**), 2, 박현수(***), 이현(****), 김정동(*****)
(*) 선문대학교 컴퓨터공학과, yechan7825@gmail.com
(**) 선문대학교 컴퓨터공학과, qorwngus0606@gmail.com
(***) 선문대학교 컴퓨터공학과, qkrgustn1112@gmail.com
(****) 선문대학교 컴퓨터공학과, mahyun91@sunmoon.ac.kr
(*****) 선문대학교 컴퓨터공학부, kjdvhu@gmail.com (교신저자)

1. 연구 배경

가상현실 (Virtual Reality: VR)은 사용자와 상호작용이 가능하고 사용자의 경험을 창출한다는 점에서 시뮬레이션과는 구분되며, 실제가 아닌 특정한 환경이나 상황, 기술을 총칭하는 용어이다. 이러한 VR은 관련 기술이 발전함에 따라 시장의 규모가 거대해지고 다양한 산업 분야(게임, 자동차, 스포츠, 의료, 관광, 건축, 우주항공 등)에서 활용도가 높아지고 있다. KISTEP의 ""AR, 전자상거래·광고 등 분야서 2022년 101조 규모" 보고서에 따르면 2022년 전 세계 AR·VR 시장이 1천50억달러 규모로 성장할 것으로 전망했다[1].

특히, VR은 게임 및 교육 분야에서 압도적인 존재감을 드러내기에 VR의 수요는 앞으로도 매우 높다고 예측할 수 있다. 최근 부동산 거래와 관련해도 VR를 접목한 많은 사례가 개발되고 있다. 대표적으로 국내에서는 다방과 직방에서 VR를 접목하여 매수자와 매도자의 중개 업무에서 직관적인 실감형 콘텐츠를 활용하는 사례가 증가하고 있다[2].

본 연구에서는 실감형 기숙사 시설을 안내하기 위한 VR 콘텐츠를 설계하고 구현하였다. 실제 기숙사 시설과 유사한 환경을 구현하기 위해 Sketch Up을 사용하여 기숙사 시설물을 모델링을 하고, Unity에 접목하여 실제 시설물(크기, 구조, 질감 등) 시각적, 공간적으로 현실감 있게 VR 서비스 모델을 개발하였다.

2. 연구 내용

그림 1은 본 논문에서 제안하는 기숙사 시설 안내 VR 서비스의 기능 구조도를 나타낸다. 제안하는 VR 시스템 모델은 Gear VR은 VR Header와 VR Remote Controller로 구성되어있다. VR Header는 스마트폰과 C-type USB 단자로 연결되며 사용자가 VR 환경을 볼 수 있게 한다. VR Remote Controller는 VR 환경상에서 클릭 등의 상호작용을 할 수 있다. Bluetooth를 통해 스마트폰과 연결된다. Unity Virtual Player Device는 VR 환경이 실행되는 본체이고 VR 환경을 실행시켜주는 Oculus Application, Unity Application이 있고 Gyroscope Sensor를 통해 VR 헤드 트래킹 기능을 수행하며, Oculus Application을 통해 Unity Application과 같이 동작한다.

(그림 1) 제안 VR 모델의 시스템 구조도

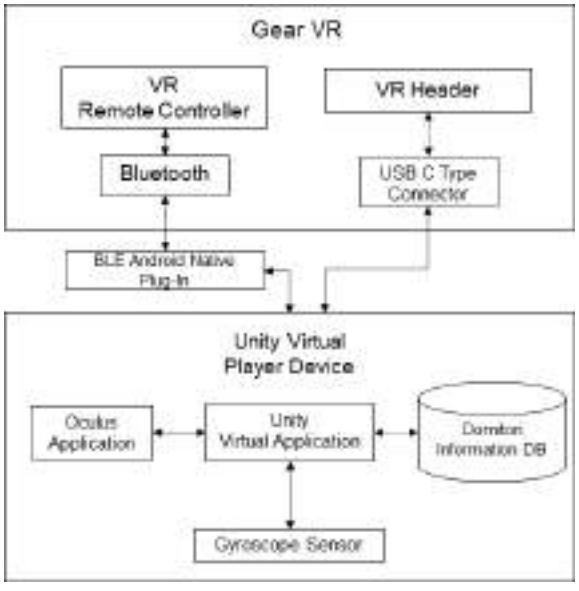


표 1은 기숙사 시설 안내 VR 서비스의 구현 환경을 나타낸다.

<표 1> 구현 환경

환경		활용
Device	Samsung Gear VR SM-R3250	VR
	갤럭시 A8(2018)	핸드폰
S/W	SketchUp	3D모델링
	Unity	가상공간 구현
	Android Studio	UI 구현
	Oculus	VR 연동
	Visual Studio	스크립트 작성
	Android 4.4 'kitkat' (API 19)	Android OS

(그림 2) SketchUp을 통한 기숙사 시설 모델링



(그림 3) 모바일을 통한 VR 서비스의 주요 기능



(그림 4) 기숙사 시설물의 VR 구현 화면-I

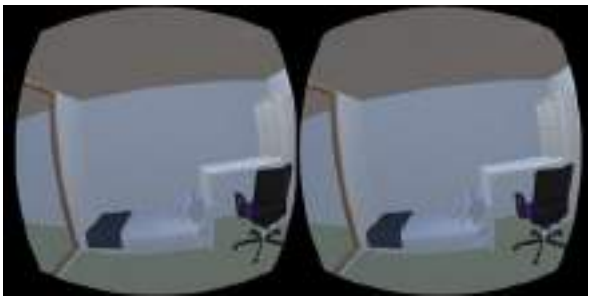


그림 2는 기숙사 시설물을 SketchUp을 이용하여 모델링한 결과물 중의 하나를 나타내며, 그림 2는 애플리케이션을 통해 기숙사 시설물을 서비스하기 위한 주요 기능을 나타낸다. 또한 그림 4와 5는 VR 모드에서 실행되는 서비스의 결과를 스냅샷으로 나타냈다.

(그림 5) 기숙사 시설물의 VR 구현 화면-II



3. 기대효과 및 활용

본 연구에서 제안하는 VR 서비스는 가상의 환경을 기숙사에 접목하여 기숙사 시설물에 대한 안내와 간접 경험(방문)을 가능하게 하기 위해 유니티와 안드로이드를 활용하여 사용자가 보고 싶은 기숙사의 구조를 어플을 통해서 제공함으로서 사진이나 평면도와 비교해 더욱 정확한 정보를 제공할 수 있다. 본 논문에서 구현한 VR로 둘러보는 기숙사 시스템은 향후 실제 대학 기숙사 안내 시스템(Unidorm) 과의 연동으로 호환성과 접근성을 높여 교내에서 필요한 곳에 활용할 수 있을 것으로 기대를 하고 있으며, 기숙사의 내부 정보뿐만이 아닌 그 외의 기숙사 편의시설까지 검색할 수 있는 기능과 공간 측정 가상화 구현 등을 통해 시설 안내의 편의성 확보가 가능하다.

4. 결론

본 논문에서는 학교 내 기숙사의 시설 안내를 위해 3D 모델링과 Unity를 활용한 어플리케이션을 제작하여 직접 기숙사에 방문하지 않아도 기숙사의 시설을 간접 체험할 수 있는 VR 모델을 설계하고 구현하였다,

감사의 글

본 연구는 과학기술정통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음 (2018-0-01865)

참고 문헌

[1] KISTEP, "AR, 전자상거래·광고 등 분야서 2022년 101조 규모", 2018.

[2] 서울파이낸스, "부동산 시장 가상 현실 VR을 만나 똑똑해졌다", 2018.01.02.

원자력시설에 대한 핵비확산 VR 교육 콘텐츠 개발

신병우(*), 김동현(**)
(*) 한국원자력통제기술원 교육훈련센터, sbw97@kinac.re.kr
(**) 한국원자력통제기술원 교육훈련센터, dhkim@kinac.re.kr

Development of nuclear non-proliferation education contents using VR

Shin Byung-woo(*) Kim Dong-hyun(**)
(*) Korea Institute of Nuclear Nonproliferation And Control (KINAC)
(**) Korea Institute of Nuclear Nonproliferation And Control (KINAC)

요 약

본 논문에서는 일반인의 접근이 어려운 핵물질 및 원자력시설에 대한 핵비확산 검증활동의 이해도 제고를 위하여 개발된 VR 교육콘텐츠 개발과정에 대하여 설명한다.

1. 서론

한국원자력통제기술원(Korea Institute of Nuclear Nonproliferation And Control, 이하 KINAC)은 원자력안전법 및 핵비확산 관련 국제조약에 따라 핵물질 계량관리 및 IAEA 안전조치 의무 이행사항 점검을 위하여 특정핵물질 사용시설에 대한 주기적 국가검사를 수행하고 있다. 또한 국민의 신뢰도 제고를 위하여 "일반인 이해증진 교육과정"을 운영하고 있다. 하지만 일반인이 원자력시설 내부에 출입하기 어렵고 KINAC의 원자력시설 규제활동을 이해하기에 한계가 있다. 이에 따라, KINAC은 일반인의 접근이 어려운 원자력시설에 대한 이해 및 시설 내 KINAC의 규제활동을 VR콘텐츠로 개발하여, "일반인 이해증진 교육과정"에 활용하고, 국민의 원자력시설 신뢰도 향상을 위해 노력하고 있다.

2. 핵비확산 VR 콘텐츠 개발

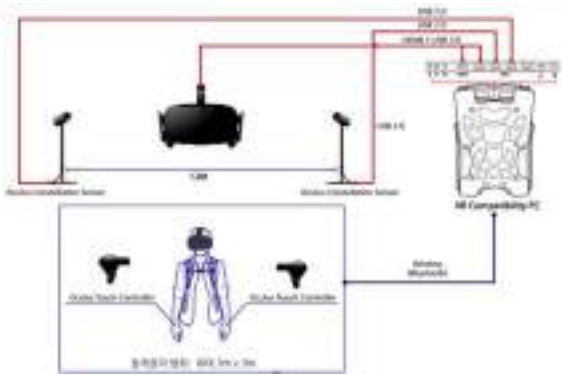
핵비확산 VR콘텐츠는 상용 제품인 Oculus Rift를 기반으로 콘텐츠를 개발하였다. 콘텐츠는 2종류로서 원자력발전소를 3D모델링하여 운영전반을 설명하는 콘텐츠와, 핵물질 검증활동(사찰 등)을 수행하여 간접체험 할 수 있는 콘텐츠로가 있다.

2.1 하드웨어 구성

전반적인 시스템은 Oculus Rift 기반으로 구성되었으며, 콘텐츠의 기본적인 조작은 콘트롤러를 통해 이루어지고 센서는 핵물질 검증활동 장비(이하 ICVD*) 콘텐츠에서 사용자의 이동에 따른 위치 파악에 사용된다.

*ICVD: Improved Cerenkov Viewing Device

(그림 1) 시스템 구성도



(Figure 1) System Composition

2.2 콘텐츠 구성 및 개발

핵비확산 VR콘텐츠는 "원자력발전소 교육 콘텐츠"와 "핵물질 안전조치 교육 콘텐츠"로 개발되었다.

"원자력발전소 교육 콘텐츠"는 일반인의 접근이 어려운 원자력발전소 내부에 대한 이해를 돕기 위해 원자력시설 내부를 3D로 구성한 것이며, "핵물질 안전조치 교육 콘텐츠"는 ICVD를 활용한 핵물질 검증활동을 VR츠로 구현하여, 교육생이 가상현실에서 핵물질 검증활동과 유사한 체험을 할 수 있다.[1]

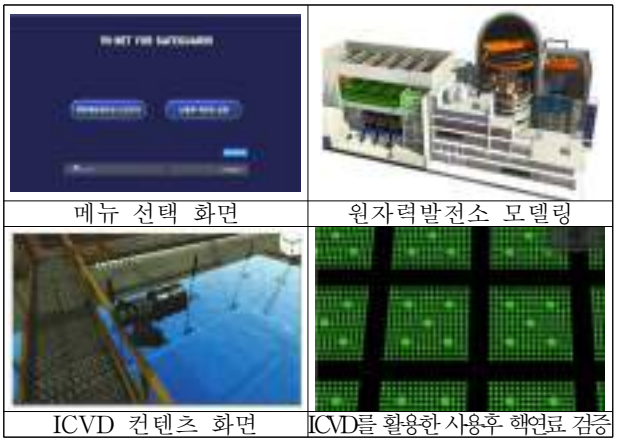
(그림 2) 콘텐츠 구성도



(Figure 2) Contents Composition

콘텐츠 메뉴를 선택하면 해당내용이 나레이션과 함께 영상으로 나타나게 되며, 특히 ICVD 체험 콘텐츠는 원자력발전소의 사용후 핵연료 저장공간을 가상현실로 구현하여 교육생이 ICVD 및 크레인을 조작하며 핵물질 검증활동을 체험 할 수 있다.

(그림 3) 콘텐츠 개발



(Figure 3) Screenshot of the Contents

3. 콘텐츠 운영 및 평가

"원자력발전소 교육 콘텐츠" 및 "핵물질 안전조치 교육 콘텐츠"는 원자력시설 등 일반인이 접근이 매우 어려운 시설 및 시설 내의 활동에 대하여 대중의 이해도를 제고하기 위해 매우 효과적인 간접체험 수단이 될 수 있다. 하지만 본 교육콘텐츠의 운영과정에서 문제점도 발견되었다. ICVD를 VR로 구현함에 있어서, 현실장비의 디테일(버튼구성 및 위치 등)이 VR 콘텐츠에 모두 구현되지 않아, 콘텐츠 내에서 원활한 ICVD 장비활용에 어려움이 있었고, 또한 버튼으로 화면을 이동하는 과정에서 "VR 어지럼증"이 일부 발생하였다.

이와 같은 어지럼증 해소 방안으로는, "이동체험형 VR기술기반 핵안보 교육프로그램 개발"[2]을 참고하여 모션트래킹 기반의 VR콘텐츠를 개발하고 콘텐츠 내 이동체험공간을 넓혀, VR교육의 몰입도 및 효과성을 제고하는 방안을 제안할 수 있다.

4. 결론

최근 교육현장에서는 이론 및 실습이 융합된 현장적용성이 높은 교육이 요구되고 있다. 본 VR교육 콘텐츠의 개발을 통하여, VR기술이 원자력시설 등 일반적으로 접근이 불가능한 공공 기반시설에 대한 대국민 이해와 신뢰도 제고를 위한 효과적인 교육을 위해 활용될 수 있음을 확인할 수 있고, 특히 대중이 간접 체험함으로서, 효과를 높일 수 있는 장점이 있다.

향후, 더욱 전문적이고 정밀한 VR 교육콘텐츠를 개발하여, 다양한 원자력 관련 직무교육과 특히 고위험(방사선 등) 직군의 직업교육에도 VR기술을 활용한 교육이 이루어질 수 있기를 기대해 본다.

참고 문헌

[1] "2018년도 핵안보교육훈련센터 운영 및 인프라 구축" 연구보고서, pp.153~160, Jan 2019.

[2] "Development of Nuclear Security Training Program Based on Motion Trackin VR Technology" KNS *Spring meeting*, July, 2020.

유튜브 기반 효율적인 360° VR 동영상 콘텐츠 연구

원남웅(*), 송은지(**)
(*) 남서울대학교 대학원 가상증강현실학과, coori7686@naver.com
(**) 남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과, nsuflower@hanmail.net

A Study on efficient 360 degree VR video contents on YOUTUBE

Namwoong Won(*) Eun-jee Song(**)
(*) Namseoul University, Department of Virtual Augmented Reality
(**) Namseoul University, Department of Computer Science

요 약

4차 산업혁명의 흐름속에서 주목 받고 있는 가상증강현실 영상이 최근 세계 최대의 동영상 플랫폼인 유튜브에서 가상현실 영상으로서, 주로 유튜브 360도 VR 영상을 제공하고 있다. 본 논문에서는 기존의 유튜브를 통해 제공되고 있는 콘텐츠를 다방면으로 분석하여, 보다 효율적인 360도 VR 동영상이 나가가야 할 점을 제안하고자 한다. 제공되는 유튜브 VR 영상 콘텐츠의 조회수와 시청시간을 통해 기존 2D 영상과의 차이점을 비교 분석하고, 콘텐츠를 카테고리별로 분류하여 360도 VR 영상 콘텐츠의 다양성을 분석하고, 나아가 VR 영상 콘텐츠를 더욱 활성화하는 방안에 대해 제시한다.

1. 서론

애플의 아이폰이 2007년 출시되면서 스마트폰의 시대가 개막되었다. 이와 함께 SNS를 통한 동영상 공유 플랫폼인 유튜브도 폭팔적으로 성장하여, 현재에 이르러 스마트폰 기반의 앱 시장을 압도적으로 점유하고 있다. 이는 표 1의 스마트폰 기반 앱 사용시간을 통해 확인할 수 있다.

<표 1> 2018년 11월 국내 SNS기반 앱 사용시간

구분	유튜브	카카오톡	네이버	페이스북	T전화
시간 (분)	317	197	126	39	27
점유율	45%	28%	18%	6%	4%

* 자료원 : 와이즈앱 2018 11월 안드로이드폰 대상 리서치

앱 사용시간으로만 봐도 유튜브가 약 45%로 압도적인 점유를 보이고, SNS기반 앱인 유튜브, 카카오톡, 페이스북을 합치면 전체 이용시간의 79%를 차지하고 있다. 2017년 글로벌 앱 시장규모는 약 817억달러, 국내는 2017년 약 39억달러로 추정된다.

본 연구에서는 세계적으로 폭팔적인 인기를 얻고 있는 유튜브 영상 플랫폼을 통해 제공되고 있는 360도 VR 영상 콘텐츠의 분류와 영상시간, 조회수를 분석하여 보다 VR 영상 콘텐츠가 나아갈 방향을 제시하고자 한다

2. 본론

2.1 유튜브를 통한 360도 VR 영상의 진출상황

VR 영상을 스포츠 분야에서 현장의 생동감을 전달하기 위해 적용된 대표적인 사례로 볼 수 있다. 미국의 넥스트 VR이 가장 빠르게 진출하였는데, NBA 등의 스포츠를 360도 영상으로 중계하고 있다. 국내도 최근에 야구를 360도 영상으로 중계하였다. 이 밖에도 360도 카메라인 고프로를 활용한 익스트림 스포츠도 하나의 영상 콘텐츠로서 유튜브에 업로드 되고 있다.

음악이나 공연도 현장감을 주기 위해 360도 VR 영상으로 제작되고 있으며, 아이돌 그룹의 댄스나 팬서비스와 같은 영상도 다수 제작되고 있다. 한국의 인피니트나 에이핑크 등의 아이돌 그룹이 제작한 360도 영상도 어렵지 않게 찾아

볼 수 있다. 공연의 생동감 있는 분위기, 혹은 좋아하는 아이돌을 가까이서 생동감 있게 볼 수 있다는 여러 장점으로 더욱 다양한 컨텐츠가 개발될 가능성이 큰 분야이다.

이밖에도, 여행이나 도시전경, 인물 등의 360도 영상도 유튜브 360도에서 자주 찾아볼 수 있다.

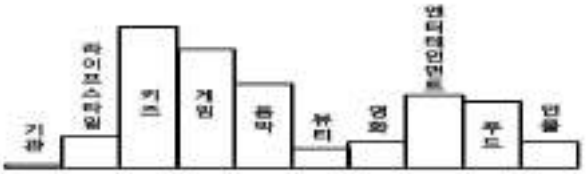
2.2 유튜브 360도 VR 영상의 콘텐츠 분석

유튜브의 360도 VR 영상에 대해 기존 2D 기반의 영상 콘텐츠 분야와 비교하여 분석한다. 콘텐츠 카테고리는 뷰티/패션, 키즈, 게임, 음악/댄스, 취미, 엔터테인먼트, 영화/애니, IT/기술, 라이프스타일, 인물/유명인, 여행/아웃도어, 푸드, 펫, 스포츠/건강, 뉴스/정치, 교육, 경제/금융/제테크, 차/바이크, 단체/정부, 기타로 총 20가지 카테고리로 분류하였다. 유튜브 360도 VR 영상은 오큘러스 퀘스트 2를 실제 사용하여 조사하였다.

퀘스트 2로 유튜브 360도 영상을 접하면 영상 콘텐츠를 중심으로 유튜브에 노출되어 있었다. 롤러코스트나 호러물 등의 엔터테인먼트가 가장 많았고, 인물과 스포츠/건강, 게임이 그 뒤를 이었다. 평균 영상시간은 엔터테인먼트가 약 6분 25초, 인물/유명인이 약 8분, 스포츠가 약 3분 50초로 나타났다. 그리고, 유튜브에서 교육이나 IT/과학, 푸드에 대한 콘텐츠는 거의 찾아볼 수 없었다.

단일 전문 방송채널로서 네셔널지오그래픽을 조사하였다. 2016년 10월부터 2020년 7월까지 약 4년간 총 52개의 360도 VR 영상을 제작하였는데, 동물 관련 영상은 영상 1개당 약 3분 58초, 전쟁 등의 다큐멘터리 내용의 교육 콘텐츠가 약 4분 54초, 여행 관련 콘텐츠가 약 4분 7초의 평균 영상시간으로 제작되었다. 각각의 평균 시청회수는 동물 관련 콘텐츠가 약 359만회, 다큐멘터리 등의 교육 콘텐츠가 약 52만회, 여행 관련 콘텐츠가 약 58만회를 기록하였다[1][2].

(그림 1) 2019년 유튜브 카테고리별 조회수 비교그래프



* 자료원 : 소셜리스 2019년 11월 한국유튜브 데이터 인사이트 분석보고서

분야별 유튜브 조회수를 비교하면 그림1과 같이 키즈분야와 게임, 음악, 엔터테인번트 순으로 나타났다.

3. 결론

최근 코로나로 인해, 외부보다 집 내부에서 즐길 수 있는 콘텐츠로 변화하는 페러다임이 발생되고 있다. 이는 유튜브 360도 VR 영상이 보다 빠른 시장성을 가질 수 있는 환경으로 보인다. 하지만, 기술의 발전에 비해 유튜브 360도 VR 영상은 콘텐츠 개발이 늦어지고 있다고 판단된다.

유튜브 360도 VR 영상이 기존의 2D 영상에 비해 콘텐츠의 다양성과 영상 시청에 대한 가독성이 떨어지는 상황에서도 매우 높은 시청회수를 보인다는 점을 주목할 필요가 있다.

이러한 높은 시청회수에 따라 확인되는 VR 영상 콘텐츠의 니즈에 맞추어, 첫 번째로 라이프스타일, 키즈, 푸드 등 보다 높은 관심도를 가지는 콘텐츠까지 영역을 확장할 필요가 있다. 두 번째로 콘텐츠의 확장은 보다 나은 편의성의 영상편집 프로그램 개발과 적은 비용의 카메라 개발로 영상제작의 전체적인 편의성을 높일 필요가 있다.

마지막으로, 360도 VR 영상을 시청하면서 오는 어지러움을 해결하여 최적의 영상시간을 확보하여야 한다. 이것은 영상시간은 조회수와 함께 영상 제작자의 수익으로 직결되기 때문이다.

참고 문헌

[1] 소셜러스"한국 유튜브 데이터 인사이트 분석 보고서 "http://scrs.me/Files/Socialerus_2019-K-YouTube-Report.pdf 2019

[2] 위즈앤비즈 "영상 콘텐츠의 적절한 길이는 어느 정도일까?" https://21ctheageofdiscovery.com/100 2019

사회 취약계층을 위한 ICT 기반의 개인 맞춤형 돌봄 서비스 기술 개발에 관한 연구

이현민, 김성윤, 김현우, 전기만(*)
(*) 한국전자기술연구원 휴먼IT융합연구센터, kmjeon@keti.re.kr

A Study on Development of Personalized Care Service Technology based on ICT for the Vulnerable Social Group

Lee Hyun-min, Kim Seong-yoon, Kim Hyun-woo, Jeon Ki-man(*)
(*) Korea Electronics Technology Institute, Human IT Convergence Research Center

요 약

현대 사회는 고령 사회로의 진입을 지나 초고령 사회로의 진입을 앞두고 있으며, 독거 노인과 같은 기초 생활 수급 미달자 등의 신체적/정서적 관리는 사회적 문제로까지 이어지고 있다. 이에 본 논문에서는 대상자의 생활 환경을 분석하고 대상 가구별 생활 정보를 수집하여 위험예측, 활동추천, 요구대응 등 개인 맞춤형 돌봄 서비스를 제공하기 위한 모니터링 기술을 개발하고자 하였다.

1. 서론

현대 사회는 고령 사회로의 진입을 지나 초고령 사회로의 진입을 앞두고 있을 정로도 고령화가 가속되고 있으며, 개인적 삶을 중시하는 사회풍토에 따라 자녀와 함께 하지 않는1인 가구의 수가 급격히 증가하고 있는 추세이다. 이러한 독거 노인의 증가와 더불어 국내의 다양한 취약계층(저소득, 장애인, 청소년/갱생 보호 대상자 등) 대상자의 돌봄(Care) 수요 증가는 점점 사회적 복지비용 부담을 증대시킬 것으로 분석되며, 이에 따른 복지단체 및 사회복지사 인력의 부족과 과중한 대상자 관리 수에 따른 돌봄 서비스의 질 향상을 기대하기 어려울 것으로 예측된다.

이에 본 논문에서는 취약계층을 위한 돌봄 서비스 기술 개발의 일환으로 취약계층의 생활환경을 분석하고 대상 가구별 건강, 환경 및 생활정보를 수집하여 위험예측, 활동추천, 요구대응 등 개인 맞춤형 돌봄 서비스를 제공하기 위한 모니터링 기술을 개발하고자 하였다. 이에 따라, 생체신호 정보와 환경 및 생활 정보를 수집하였으며, 이러한 정보들을 통합 저장 및 시각화하고 이상 징후 시 외부로 알릴 수 있도록 시스템을 설계하고 성능을 평가하였다.

2. 시스템 구현

취약계층 대상자의 건강/환경/생활 정보를 수집하기 위한 센서 모듈은 생체정보를 수집하기 위한 웨어러블 센서 모듈, 환경 정보를 수집하기 위한 환경 센서 모듈, 그리고 생활 정보를 수집하기 위한 생활 정보 센서 모듈 3가지로 구성된다. (그림 1)에 데이터 수집 센서 모듈의 모습들을 보였다.

(그림 1) 건강/환경/생활 정보 수집 모듈들



(Figure 1) Health/Environment/Life Information Acquisition Modules

건강 정보 수집 모듈은 착용성과 활동성을 고려하여 손목시계 타입으로 설계하였으며, 반사형 PPG 센서를 이용하여 대상자의 맥박 데이터를 수집하고 무선 전송이 가능하다. 환경 정보 수집 모듈은 일반적인 기상환경인 18~22℃의 겨울철 실온과 22~24℃의 온도 범위를 포함하고 적정 습도인 50~60%까지 동작 가능한 HTU21D 온·습도 센서와 환경부 기준에 의하여 PM10을 대기오염물질로 규제하고 이를 측정할 수 있는 GP2Y1010AU0F 먼지 센서를 이용하여 설계하였다. 생활 정보 수집 모듈은 샤오미 社의 모션 센서와 도어 센서, 그리고 삼성 社의 워터릭 센서를 사용하였다. 센서들로부터 수집된 데이터는 휴먼케어 모니터링 시스템에 전송되어 디스플레이 되고 통합 저장된다.

휴먼케어 모니터링 시스템은 대상자의 기본 정보를 표현하는 정보뷰와 건강 정보를 표현하는 건강뷰, 환경 정보를 표현하는 디바이스 상태뷰, 생활 정보를 표현하는 위치 정보뷰, 그리고 각종 로그를 확인 가능한 로그뷰로 구성된다. (그림 2)는 휴먼케어 모니터링 시스템의 구성을 나타낸다.

(그림 2) 휴먼케어 모니터링 시스템 구성



(Figure 2) Composition of Humancare Monitoring System

실시간 PPG 정보와 감성상태를 평가하기 위한 PRV, PSD 정보를 통해 신체적/정신적 건강 상태를 모니터링 할 수 있는 구조로 설계되었으며, 모션 센서와 도어 센서 등을 이용한 대상자의 위치 정보 등을 통해 가택 내 활동량과 외출 및 방문자 교류 활동 등의 빈도 분석이 가능하다. 환경 데이터를 통한 폭염 및 혹한의 상황에서 적절한 환경 유지 여부를 모니터링 가능하며 이상 징후 및 위험 요인 발생 시 알람 기능이 탑재되어 있다. 수집된 모든 정보는 기록을 시작한 시간을 기준으로 csv 형식의 파일명으로 추출이 가능하다.

Windows OS 기반 1,920x1,080 Full-HD 해상도에서 최적화 하였으며, Visual Studio 2008 MFC 기반으로 개발하였다.

3. 데이터 송수신 응답처리 성능 평가 테스트

서버의 요청에 따른 데이터 수집 모듈 단말 개별 응답결과가 모니터링 S/W에 표시되기까지의 처리속도를 측정하기 위한 테스트 프로그램을 개발하여 성능 평가에 활용하였다. 이다. 데이터 수집 모듈은 최대 10대까지 연결이 가능하며 Log View에서 Device ID, 수집 데이터 값들을 확인할 수 있으며 Lead T를 통해 단말의 응답시간 확인이 가능하다. 시험평가 과정은 크게 단말 개별 응답처리 성능 평가, 네트워크의 모든 단말(최소 5개) 응답처리 성능평가, 지정된 시간 (2초) 이내에 처리 가능한 단말 최대 응답처리 성능 평가로 나누어 테스트를 진행하였다. (그림 3)은 단말과 서버의 데이터 통신 속도 평가과정을 나타낸다.

(그림 3) 데이터 통신 테스트 환경



(Figure 3) Data Communication Speed Test Environment

<표 1> 데이터 통신 테스트 결과

시험 구분	시험 회수	응답시간 (ms)	시험 회수	응답시간 (ms)	평균 (ms)
단말 개별 응답처리 성능	1	9	6	6	6.3
	2	7	7	5	
	3	6	8	6	
	4	6	9	6	
	5	6	10	6	
네트워크 모든 단말 응답처리 성능	1	48	6	43	45.3
	2	38	7	47	
	3	37	8	43	
	4	60	9	47	
	5	47	10	43	
지정 시간 이내 처리 가능한 단말 최대 응답처리 성능	시험 회수	수집개수 (개)	시험 회수	수집개수 (개)	평균 (개)
	1	143	6	143	142.8
	2	143	7	143	
	3	143	8	143	
	4	143	9	143	
	5	141	10	143	

<Table 1> Result of Data Communication Test

모든 테스트는 각각 총 10회씩 진행하였으며, 결과는 <표 1>에 나타내었다. 테스트 결과 단말 개별 응답처리 성능은 평균 6.3ms였고, 네트워크의 모든 단말 응답처리 성능은 37~48ms 범위의 응답시간을 갖는다. 마지막으로 지정된 시간 이내에 처리 가능한 단말의 최대 응답 대수는 141-143개 범위이다.

4. 결론

본 논문에서는 취약계층의 생활환경을 분석하고 대상 가구별 건강, 환경 및 생활정보를 수집하여 위험예측, 활동추천, 요구대응 등 개인 맞춤형 돌봄 서비스를 제공하기 위한 모니터링 기술을 개발함으로써, 다변화하는 가구형태에 효과적으로 대응할 수 있고, 관리자의 업무 효율을 향상시키며, 이상징후 및 위험요인을 사전 인지 예측할 수 있는 언택트(Untact) 기반의 돌봄 서비스의 핵심 기술을 확보하고자 하였다. 이를 위해, 요구되는 생체신호 정보와 환경 및 생활정보를 수집하는 센서 모듈과, 수집된 정보들을 통합하여 저장할 수 있고 건강이상 징후를 감지하여 시각화 하기 위한 휴먼케어 모니터링 시스템의 구성도를 제안하고 구현하였다. 또한, 부분적으로 선정한 파라미터인 PPG와 온습도, 미세먼지 등의 건강/환경 정보를 수집할 수 있는 센서 모듈을 개발하고, 감성평가 및 건강이상 징후를 감지하고 환경정보를 시각화 하는 모니터링 시스템의 프로토타입을 구현함으로써, 개인 맞춤형 휴먼케어 기술 개발의 가능성을 제시하였다.

향후 본 연구의 결과가 인공지능 기반 개인 프로파일링 및 대인관계 지능 모델링, 복합 상황 추론을 통한 대상자의 의도 이해 등의 기술들과 융합되어 정서/건강/생활/인지 지원 서비스까지 제공하는 개인 맞춤형 휴먼케어 원천기술 개발의 발판이 되기를 희망한다.

참고 문헌

[1] 강종관, 이준영, “ICT기반 독거노인복지서비스의 현황 및 과제”, 한국디지털정책학회논문지, Vol.13-1, pp.67-76, Jan 2015.

[2] 채명수, 김용록, 김상식, 김상태, 정성관, “사물인터넷 기반의 일상 건강정보 수집을 위한 스마트 홈 테스트베드 구축”, 한국정보과학회논문지, Vol.23-5, pp.284-292, May 2017.

[3] 이현민, 김동준, 전기만, 손재기, “WMTS 무선통신 모듈을 이용한 맥파의 주기검출 및 감성평가 시스템 개발”, 대한전기학회논문지, Vol.62-6, pp.811-817, Jun 2013.

[4] 이석희, 류근택, “유비쿼터스 헬스케어를 위한 무선 생체신호 감시 시스템 설계”, 대한전자공학회학회지, Vol.49-2, pp.82-88, Jun 2012.

[5] 이현민, 김혜리, 김현우, 손재기, “고령 사회를 위한 재택 맞춤형 휴먼케어 모니터링 시스템 개발에 관한 연구”, 정보통신설비학술대회논문집, pp.214-216, Aug 2017.

직조 도구 3D 데이터 활용을 위한 Web AR 콘텐츠

원해연(*), 유정민(**)
(*) 한국전통문화대학교 문화유산산업학과, weaver201010@nuch.ac.kr
(**) 한국전통문화대학교 문화유산산업학과, jmyu@nuch.ac.kr

Web AR Content for Utilizing 3D Data of Weaving Tools

Won Haeyeon (*) Yu jeongmin(**)
Department of Cultural Heritage Industry
Graduate School of Cultural Heritage
Korea National University of Cultural Heritage

요 약

무형유산의 경우 시간의 흐름에 따라 변형이 일어나는 경우가 많은데, 특히 공예 분야에서 많이 발생하고 있어 원형과 변형된 부분에 대해 디지털 기록화할 필요성이 대두되고 있다. 본 연구에서는 직조과정에서 사용되는 도구들을 디지털 기록화 과정을 거쳐 3차원 콘텐츠로 제작하였으며, 웹 증강현실(Web Augmented Reality)을 통해 일반인 및 학습자들의 접근성 개선 및 콘텐츠 활용방안을 제시한다.

1. 서론

무형문화유산은 고정된 것이 아니라 기술이나 시대에 따라 변화 혹은 변형이 일어날 수 있는 부분이기 때문에 이전의 원형과 파생된 문화 또한 기록화될 필요가 있다[1]. 특히 공예 분야에서 도구를 사용하기 쉽게 개량하는 과정에서 변화가 많이 발생한다. 이러한 개량 도구들은 지역 및 재료의 특성에 따라 다양한 변화가 이뤄져왔다. 본 논문에서는 이러한 무형문화재의 특성을 고려하여 직조 도구들을 기록화하는 방법과 취득된 3차원 데이터의 활용 방향을 제시하고자 한다.

2. 직조도구 3차원 기록화

(그림 1) 직조도구 스캐닝 과정



(Figure 1) Weaving tools scanning process

직조 도구 기록화 방법은 문화유산 3차원 스캔 데이터 가이드 라인을 참고하여 직조 도구의 형태나 크기에 따라 스캐닝 방식을 선정하여 3차원 데이터를 취득했다 [2].

스캐닝 데이터 취득 후 각 스캐너 기반 전용 소프트웨어를 활용하여 점군(point cloud) 데이터 - 노이즈제거 - 정합 수순을 거쳐 메쉬 모델링 데이터를 제작했고, Autodesk 사의 3D MAX와 Adobe photoshop을 기반으로 후처리 과정 및 텍스처 제작과정을 거쳤다.

출력된 형식은 추후 활용 분야에 따라 각기 다른 형식으로 나뉘는데, 본 연구에서는 콘텐츠 기반에 중점을 두었으므로 FBX 형식으로 진행하였다.

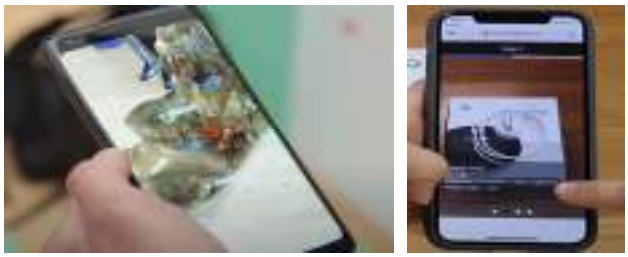
3. 제안 프레임워크

직물의 제직 방법은 크게 날기, 매기, 짜기등의 과정으로 분류되며 최근에는 동영상 및 위빙 키트를 구매하여 즐기는 형태로 직조문화가 발전되고 있으나 전통도구 및 개량 도구의 경우 설명해줄 수 있는 이미지나 사용법의 전달이 어렵다

는 문제가 있다. 해당 논문에서는 이러한 흥미 요소를 고려하여 일반인 및 학생들이 접근하기 편한 교육콘텐츠 형태로 웹 증강현실(AR; Augmented Reality) 방식을 제안하고자 한다.

3.1 웹 기반 증강현실 콘텐츠

(그림 2) 구글 AR core /렛시의 AR 상품가이드

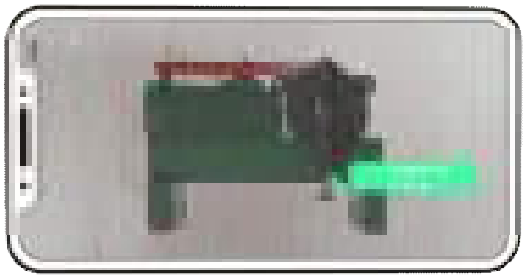


(Figure 2) Google AR core / Letsee AR Product Guide

웹 증강현실이란 모바일 혹은 태블릿기기에서 웹브라우저의 기능을 사용하여 증강현실을 구현하는 사용방식을 말한다. 웹 증강현실은 웹의 범용성과 접근성을 살려 사용자의 카메라를 통해 공간을 인식하여 간단한 애니메이션 및 콘텐츠를 증강시켜 볼 수 있다는 장점이 있으나, 기존 어플리케이션을 설치해 구동하는 방식에 비해 처리 과정이 길어지는 단점이 존재하므로 로우 폴리곤 데이터를 기반으로 콘텐츠를 제작할 필요가 있다.

3.2 직조 도구기반 Web AR 교육콘텐츠

(그림 3) 직조도구 AR 콘텐츠 이미지



(Figure 3) Weaving Tolols AR Contents Image

먼저 개발 도구는 Google에서 제공하는 안드로이드 AR core[10] 및 Web XR Device API[15]를 사용하여 제공된 URL을 통해 모바일 웹브라우저로 접속 후 모바일 카메라로 마커 인식하여 해당 도구의 데이터를 객체를 증강할 수 있도록 구성한다.

모바일을 통해 웹으로 접속 후 해당 콘텐츠를 실행하면 카메라 이미지를 통해 객체가 증강되면서 간단한 이미지 설명을 보여준다(Figure 3). 제시된 순서대로 아이콘을 터치 시 간단한 구동 과정 애니메이션을 보여준다. 이러한 과정을 통해 학습자에게 다각도에서 직조도구를 살펴볼 수 있도록 하며 간단한 설명과 함께 동작 구조를 확인할 수 있어 몰입감 및 흥미를 유도한다.

4. 결론

본 연구에서는 직조 도구를 3D 데이터로 스캐닝하는 과정과 함께 취득된 3D 데이터를 활용한 웹 증강현실 콘텐츠 프레임워크를 제시함으로써 기록화 데이터의 활용 방향을 제시하였다. 향후 연구에서는 직조과정의 동작을 기록화하여 취득한 데이터와 접목하여 유니티 엔진을 기반으로 한 가상현실 애니메이션 콘텐츠 혹은 3D 프린팅을 접목하여 직접 직조 도구를 만져보면서 체험함과 동시에 웹 증강현실을 통하여 학습하는 교육 콘텐츠를 제안하고자 한다.

감사의 글

본 연구는 한국 콘텐츠진흥원의 연구개발지원사업으로 수행되었음(R2020040354)

참고 문헌

[1] 김지희, 무형문화유산 기록화와 전수교육관에 대한 연구, 한국기록학회, Vol.56 pp 147~182, 2018,

[2] 문화재청, 문화유산 3차원 스캔데이터 가이드라인, 2018

[3]https://codelabs.developers.google.com/codelabs/ar-with-webxr/#4

[4]https://developers.google.com/web/updates/2018/06/ar-for-the-web

서장대야조도 기반 다중 센서 인터랙티브 미디어월 시스템

원해연(*), 유정민(**), 함초롬(***)
(*) 한국전통문화대학교 문화유산산업학과, weaver201010@nuch.ac.kr
(**) 한국전통문화대학교 문화유산산업학과, jmyu@nuch.ac.kr
(***) 한국전통문화대학교 문화유산산업학과, ichri@naver.com

Multi-sensor interactive media wall System based on Seojangdae-night picture

Won Haeyeon (*) Yu jeongmin(**)
Department of Cultural Heritage Industry
Graduate School of Cultural Heritage
Korea National University of Cultural Heritage

요 약

기존 문화유산 기반 미디어월은가벼운 정보 전달을 목적으로 한 영상 애니메이션 혹은 간단한 위주로 구성되어왔다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하고자 궁중 기록화 중 하나인 서장대야조도를 기반으로 인터랙티브 미디어월 시스템을 제안하고자 한다.

1. 서론

기존 문화유산을 기반으로 한 미디어월 콘텐츠의 경우 가벼운 정보 전달을 목적으로 인터랙션위주 보다는 영상 애니메이션 위주로 구성되어왔다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하고자 전통 궁중기록화인 서장대야조도를 기반으로 인터랙티브 미디어월 프레임워크를 제안하고자 한다.

2. 서장대야조도의 군사훈련

본 연구에서 제시된 서장대야조도의 군사훈련은 원행을묘정리의궤와 화성성역의궤 모두 기록되어 있으며 당시 화성에서의 군사훈련은 일반적인 훈련과 달리 화성 내의 백성과 군사들이 합쳐 진행된 합동훈련이다[1]. 정조의 명령에 따라 성곽 내의 백성과 군사들이 외세의 침입에 방어하고자 하는 의도가 담겨있으며 이는 화성능행도병에 담겨있는 8일간 원행의 목적 중 하나이다[2]. 화성능행도병의 콘텐츠는 수원시에서 활성화하고자 하는 요소이며 해당 논문에서는 이를 기반으로 다중 센서 기반 미디어월 시스템을 제안하고자 한다.

3. 모형 기반 미디어월 시스템 제안

(그림 1) 미디어월 시스템 구조도



(Figure 1) Structure of Media Wall System

<표 1> 시스템 구성

시스템/입력값	Input	Output
Hardware	Kinect/Leap motion/mic	Speaker/Animation
Software	Unity engine	

<Table 1> System configuration

본 논문에서 제안하고자 하는 시스템은 다중 센서를 기반으로 한 미디어월 시스템이다. 해당 시스템은 서장대 모

형을 중심으로 3면의 미디어월 디스플레이를 배치 후 <그림 1>과 같이 키넥트(Kinect), 립모션(Leap motion), 스피커(Speaker), 마이크(Mic) 등을 위치에 맞게 설치한다.

통합 소프트웨어는 유니티엔진을 사용하여 동작, 음성, 손 위치을 기반으로 모듈을 구성하여 PC에서 전달받은 데이터를 변환하여 미디어월 애니메이션 및 음향으로 출력한다.

3.1 랜덤 인터랙션 순서

<표 2> 랜덤 인터랙션 내용 및 연출과정

순서 (인터랙션)	내용	연출과정
정조 서장대 이동	(애니메이션) 정조가 서장대에 도착하면서 병조판서. 혹은 정조가훈련 시작명령을 내림	명령이 떨어지면서 **신포 3번**
조련식 (음성/동작 인식)	Scene 2 호령에 따라 적이 오십보(五十步) 안에 도달했음을 알리면 사수들이 일제히 활을 쏜다. Scene 3 호령에따라 적이 성 아래에까지 왔음을 알리고 성 위에서 돌을 내려친다.	1.호령(사용자의 **음성)이 인식**되면 Scene 2,3으로 나뉘어 진행 2.Scene 2의 경우 활쏘는 동작, Scene 3의 경우 돌을 던지는 듯한 **동작**을 취하도록 화면에 이미지를 띄워 유도한다. 3.(애니메이션) **나팔**을 불면 각 병사들은 깃발을 세우고 **고함**을 지르면서 이리저리 뛰어다니며 응원한다. (동시에 **북** 울림)
연거 (음성 인식 /음향)	Scene 4 횃불을 올리라는 호령이 울리면서 횃불 4자루에 불을 점화한다.	1.횃불을 올리라는 **호령**(사용자의 음성)이 울림 2.**신포와 고함소리**가 각 면(배치된 스피커) 3번 발포하고 (애니메이션) 성벽의 횃불에 불을 점화한다.
현등 (손의 위치)	Scene 5 인가에서는 문 위에 등잔 하나를 달아 한 사람이 이를 앉아 지킨다.	1.먼저 애니메이션으로 인가 하나에 현등이 달리는 것을 배치한다. 2.애니메이션이 멈추고 모형 위로 손을 유도하여 **손의 위치**에 따라 페이드 아웃되면서 인가 전체에 현등이 달림.
전경 (동작 인식)	Scene 6 경을 알리는 북을 한 번 방을 쳐서 소리가 전달되어 한 바퀴 돌면 주화호령을 하시기를 아뢴다.	1.사용자가 악기를 두드리는 듯한 **동작**을 취함 2.소리가 전달되어 각 면을 한 바퀴 돌면 주화호령을 하시기를 아뢴다
정조 하성	Scene 7 임금께서는 서장대에서 내려와 행궁으로 가신다	**나팔수의 소리**가 끊김과 동시에 애니메이션 전개 [행궁의 문이 닫힘과 동시에 **효과음**과 함께 병풍으로 변환]

<Table 2 > Random interaction content and directing process

해당 콘텐츠의 흐름은 서장대에 정조가 도착하여 야조를 시작하는 명령을 내리면서 시작되어 성문마다 외세를 경계하는 훈련 과정인 조련식, 현등, 전경으로 진행되며, 각 훈련 중 동작, 음성, 손의 위치를 센서로 인식하여 Scene에 적절한 악기 및 고함소리와 함께 애니메이션으로 인터랙션이 진행되고 정조가 하성하는 과정으로 마무리된다.

4. 결론

본 논문에서는 서장대야조도에 나타난 군사훈련내용을 기반으로 다중센서기반 인터랙션 미디어월을 제안하였다. 향후 연구에는 다중센서에서 전달되는 입력값을 각 유니티 모듈에서 전달받아 음향 및 애니메이션으로 변환 해주는 시스템 통합을 연구하려 하고자 한다.

감사의 글

이 연구는 '한국전통문화대학교 대학원 연구개발지원사업'의 지원을 받아 수행된 연구임

참고 문헌

[1] 김준혁,조선 왕실기록을 기반으로 하는 수원 화성의 문화콘텐츠 활성화. 인문콘텐츠(34), 213-237,2014

[2] 정해득. "1795년 을묘년 원행의 성격 고찰." 朝鮮時代史學報 79. 515-543.2016

2020년도 한국디지털콘텐츠학회
학술발표대회 및 대학생 논문경진대회

인 쇄 일	2020년 12월 08일 인쇄
발 행 일	2020년 12월 11일 발행
발 행 인	유 현 배
편 집 인	유 현 배
발 행 처	사단법인 한국디지털콘텐츠학회
	(07511)서울시 강서구 방화대로47가길 7, 807호
	Tel : 070-4212-0127, 042-484-3232
	E-mail : dcs@dcs.or.kr 홈페이지 : http://www.dcs.or.kr
인 쇄 처	㈜디파트너스(Tel : 062-941-2280)

TRACOM

사람을 잇다 기술을 잇다 시간을 잇다



기술을 잇다

技術 기술

고객과 함께 성장하는 회사,
최상의 IT서비스 구축

변화의 중심에서 고객의 가치창출을 위한 시스템과 서비스를 지속적으로 개발하는 IT 전문기업

ITS, BIS, GIS, GREEN IT, R&D 관련분야의 특화된 전문기술, 인력,
실적을 바탕으로 공공 솔루션 개발 및 시스템 통합에 주력하고 있습니다.

주식회사 트라콤, 경기도 안양시 동안구 시민대로 401(관양2동 224-5) 대륭테크노타운 15차 1501호, 14057
T E L : 031.389.8877 | F A X : 031.389.8878
Homepage : www.tracom.co.kr | Contact us : tracom@tracom.kr

창조적 도전과 혁신으로
새로운 내일을 만들어 갑니다.

(주)비온시이노베이터



SI 시스템통합
차별화된
System Integration Service

- 전문영역 SI (공공 부분)
- 시스템분석, 설계 및 개발
- 패키지소프트웨어 기반 시스템 개발
- 시스템관리, 운영 및 유지보수
- H/W, S/W 통합구축 및 관리

ITO IT아웃소싱
효과적인
IT Outsourcing Service

- IT아웃소싱 컨설팅
- Network 인프라 운영서비스
- Application 서비스
- 재해복구 서비스
- 보안관리 서비스
- On-Site 서비스

NI 네트워크통합
최적의
Network Integration Service

- Network Integration
- I T Infra Management Solution
- 안정적이고 원활한 전산시스템 운영 및 운영인력의 지속적인 기술향상 도모

광주본부 61008 광주광역시 북구 첨단과기로 333(대촌동) 광주테크노파크 생활지원로봇센터 108호
본 사 58328 전라남도 나주시 그린로 229, 5층 501, 502호(빛가람동, 그린타워)
TEL. 062)371-9339 **FAX.** 062)371-9449 http://www.bonc.co.kr

BonC Innovators

SMART ICT세상을 위한 가치창출 기업 세림티에스지(주)

THE BEST VALUE CREATOR

200여년간의 서비스 노하우와 차별화된 기술역량으로 공공데이터센터, 전자정부사업 등 고객의 사업 성공을 함께 하였으며,
오픈소스 · 클라우드 · 빅데이터 등의 최신기술에 대한 전문성과 지속적 혁신으로 ICT 분야를 선도하는 미래지향적인 기업입니다.

새로운 도전을 위한 기술
새로운 시대를 이끌 인재

그 새로움에 세림이 있습니다

주요사업분야

- 클라우드 시스템 구축 및 서비스
- 데이터센터 통합운영 및 유지보수
- 전자정부시스템 개발 및 운영
- 오픈소스 소프트웨어 기술지원
- 연구개발



회 사 명 : 세림티에스지(주)
대표이사 : 이병철
대표전화 : 042-600-0600
팩 스 : 042-488-7799

본사소재 : 대전광역시 유성구 테크노 1로 62-16(관평동)
서울지사 : 서울특별시 종로구 신문로 1가, 경화문오피시아빌딩 1426호
영남지사 : 대구광역시 동구 동대구로 488, 대구무역회관 703호
호남지사 : 광주광역시 광산구 첨단중앙로 182번길 50, 에이엔시티센드플러크 1006호

Selim
세림티에스지(주)