

Print ISSN 1226-9182
Online ISSN 2734-0376

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



2022년 9월 | 제29권 제3호 |

미래사회를 설계하는 Machine Learning & AI 기술

딥러닝 기반의 한글 문장 생성 기법

딥러닝을 이용한 화재 감지 아키텍처

빅데이터 분석 기반의 예측 모델을 이용한 최적의 양돈 출하시점 결정 시스템 설계

딥러닝 알고리즘의 금융분야 적용 방안

인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종의 문명화 기술에 관한 연구

아이는 마을이 키우고 시는 조직이 키운다

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



제 27대 임원명단

회 장 | 강진모 (아이티센 그룹)

수석부회장 | 문남미 (호서대학교)

감 사 | 이임영 (순천대학교) 권태일 (빅센시스템즈(주))

상임부회장 | 강정호 (배화여자대학교) 고영웅 (한림대학교) 권혁상 (KCC정보통신(주)) 길준민 (대구가톨릭대학교)
 김성석 (서경대학교) 김수상 ((주)콕텍정보통신) 김현희 (동덕여자대학교) 김형준 (ETRI)
 박영호 (숙명여자대학교) 박종혁 (서울과학기술대학교) 박지수 (전주대학교) 박진호 (동국대학교)
 신병석 (인하대학교) 원유재 (충남대학교) 유진호 (상명대학교) 윤용익 (숙명여자대학교)
 윤주상 (동의대학교) 이기용 (숙명여자대학교) 이덕규 (서원대학교) 이은서 (안동대학교)
 이정원 (아주대학교) 장운옥 (디지털투데이) 전유부 (동국대학교) 정광식 (한국방송통신대학교)
 조성래 (중앙대학교) 채호근 (한국IT서비스산업협회) 최국현 (티에스라인시스템) 최 민 (충북대학교)
 최유주 (서울미디어대학원대학교) 한성준 (아이티센) 한연희 (한국기술교육대학교) 황광일 (인천대학교)

상 임 이 사 | 강동완 (서울과학기술대학교) 김경아 (명지전문대학) 김미혜 (충북대학교) 김병욱 (동신대학교)
 김성환 (서울시립대학교) 김인순 (더밀크로리아) 도경화 (동국대학교) 박광영 (숭실대학교)
 윤종희 (영남대학교) 윤혜정 (이화여자대학교) 이협건 (한국폴리텍대학) 임동혁 (광운대학교)
 임유진 (숙명여자대학교) 한성수 (강원대학교) 홍용근 (대전대학교) Aziz (충북대학교)

협동부회장 | 강동석 (NIRS) 감윤희 (백석대학교) 강지원 (세종대학교) 고진광 (순천대학교)
 박진 (아주대학교) 권순일 (세종대학교) 김득중 (NIPA) 김성준 (Dell Technologies)
 김종완 (삼육대학교) 김지훈 (KT) 김호원 (부산대학교) 노병규 (KISA)
 문성계 (동국대학교) 문재웅 (세종대학교) 박능수 (건국대학교) 박상영 (한국수력원자력)
 박용범 (단국대학교) 박재표 (NIA) 백운홍 (서울대학교) 손영동 (동국대학교)
 송병선 (동국대학교) 송병훈 (KETI) 송왕철 (제주대학교) 오덕신 (삼육대학교)
 오인택 (KT) 유성철 (LG히다씨(주)) 유정수 (전주교육대학교) 유현창 (고려대학교)
 윤찬현 (KAIST) 이경오 (선문대학교) 이경호 (고려대학교) 이규복 (KETI)
 이상홍 (단국대학교) 이성수 (KISA) 이영상 (주제이티스트림즈) 이영상 (범무법인 율촌)
 이재일 (중앙정보기술인재개발원) 이종성 (KISTI) 이준호 (한국화웨이기술(유)) 이창열 (메타넷디지털(주))
 이태규 (대보정보통신(주)) 임춘성 (SPRi) 장항배 (중앙대학교) 전상권 (서일대학교)
 전종길 (KLID) 조준서 (한국외국어대학교) 최중욱 (주마크에니) 한근희 (고려대학교)
 한선화 (KISTI) 홍성익 (에스넷시스템) 홍지만 (숭실대학교) 황인준 (고려대학교)

이 사 | 강승석 (서울여자대학교) 고광만 (상지대학교) 공기식 (남서울대학교) 권구락 (조선대학교)
 김미희 (한경대학교) 김수균 (제주대학교) 김승원 (전남대학교) 김영중 (숭실대학교)
 김용 (한국방송통신대학교) 김인철 (경기대학교) 김중현 (고려대학교) 노웅기 (가천대학교)
 노원우 (연세대학교) 문유진 (한국외국어대학교) 문현준 (세종대학교) 민세동 (순천향대학교)
 민홍 (가천대학교) 박광진 (원광대학교) 박진수 (순천향대학교) 박진호 (부산가톨릭대학교)
 서승현 (한양대학교) 서영석 (영남대학교) 성연식 (동국대학교) 손태식 (아주대학교)
 신동일 (세종대학교) 신창선 (순천대학교) 안상현 (서울시립대학교) 안진현 (제주대학교)
 이강만 (동국대학교) 이경현 (부경대학교) 이근호 (백석대학교) 이대원 (서경대학교)
 이원규 (고려대학교) 이은영 (동덕여자대학교) 이의신 (충북대학교) 이장호 (홍익대학교)
 이재호 (덕성여자대학교) 이종혁 (대구가톨릭대학교) 이한성 (안동대학교) 이호원 (한경대학교)
 이화민 (고려대학교) 임승호 (한국외국어대학교) 장훈준 (전주대학교) 정수환 (숭실대학교)
 정순영 (고려대학교) 정승민 (고려대학교) 정재화 (한국방송통신대학교) 정창성 (고려대학교)
 정화영 (경희대학교) 조동식 (울산대학교) 조수현 (홍익대학교) 최경진 (가천대학교)
 최은미 (국민대학교) 추현승 (성균관대학교) 허준범 (고려대학교) 허준호 (한국해양대학교)

협동이사

고병수 (한국콘텐츠진흥원)
김민주 (㈜센스톤)
김인환 (세종대학교)
박정민 (KIST)
안유환 (㈜네오퍼엠)
이승민 (ETRI)
이종근 (㈜DSTInternational)
장대석 (주브라보엔뉴)
정재희 (명지대학교)
최지윤 (주한국IT건설팅)

구태언 (테크앤로법률사무소)
김성동 (KETI)
김종국 (고려대학교)
박찬열 (KISTI)
양용석 (김&강법률사무소)
이영구 (경희대학교)
이필우 (KISTI)
장종수 (ETRI)
조태남 (우석대학교)
황일선 (KISTI/국방SW협회)

김기범 (국가보안기술연구소)
김영욱 (KETI)
김태근 (세종대학교)
서재철 (건국대학교)
윤두식 (주지란지교사큐리티)
이용우 (주투케이엠시스템즈)
임경수 (ETRI)
정성무 (한국교육정보진흥협회)
조현훈 (한국콘텐츠진흥원)

김요은 (디지털타터리교육협회)
김우성 (호서대학교)
문정현 (한국정보산업연합회)
서준서 (메타넷디지털(주))
이갑수 (Korea IT Times)
이윤재 (SK텔레콤)
임선영 (배재대학교)
정원용 (원광대학교)
최강선 (한국기술교육대학교)

지회

강원지회
제주지회
호남지회

김상춘 (강원대학교)
김형수 (제주한라대학교)
나중회 (광주대학교)

영남지회
충청지회

서일수 (대구대학교)
김점구 (남서울대학교)

연구회 위원장

e-Bridge
IT정책
빅데이터컴퓨팅
스토리지시스템
우정기술
전산수학
정보통신응용
컴퓨터소프트웨어

이정배 (부산외국어대학교)
오길목 (숭실대학교)
이필규 (인하대학교)
신범주 (부산대학교)
정 훈 (ETRI)
박진홍 (선문대학교)
오진태 (ETRI)
박두순 (순천향대학교)

IT융합서비스
블록체인 기술 및 응용
소프트웨어공학
에너지그리드정보처리
전산교육
전자정부
지식 및 데이터공학

박석천 (가천대학교)
정영식 (동국대학교)
이은서 (안동대학교)
박성준 (한전KDN)
김형진 (전북대학교)
이재두 (NIA)
진병운 (ETRI)

IT시니어봉사단

단 장 | 유기홍 (명지전문대학)

위 원 | 김홍진 (가천대학교)

이준상 (한국IT전문가협회)

정진욱 (인터넷윤리실천협의회)

IT장학사업본부

본 부 장 | 이상범 (단국대학교)

부 본 부 장 | 박정호 (선문대학교)

인터넷윤리진흥본부

본 부 장 | 정진욱 (인터넷윤리실천협의회)

부 본 부 장 | 박정호 (선문대학교)

한민족IT평화봉사단

위 원 장 | 최 성 (남서울대학교)

선거관리위원회

위 원 장 | 신용태 (숭실대학교)

위 원 | 김준민 (대구가톨릭대학교)
유진호 (상명대학교)
최유주 (서울미디어대학원대학교)

김경아 (명지전문대학)
이정원 (아주대학교)

김현희 (동덕여자대학교)
임동혁 (광운대학교)

신병석 (인하대학교)
전유부 (동국대학교)

연구윤리위원회

위원장	길준민 (대구가톨릭대학교)			
부위원장	신병석 (인하대학교)			
위원	강정호 (배화여자대학교) 윤주상 (동의대학교)	김경아 (명지전문대학) 이기용 (숙명여자대학교)	박지수 (전주대학교)	윤종희 (영남대학교)
간사	임동혁 (광운대학교)			

인사위원회

위원장	강진모 (아이티센 그룹)			
부위원장	문남미 (호서대학교)			
위원	길준민 (대구가톨릭대학교) 이정원 (아주대학교)	김경아 (명지전문대학) 최민 (충북대학교)	신병석 (인하대학교) 최유주 (서울미디어대학원대학교)	유진호 (상명대학교)
간사	임동혁 (광운대학교)			

포상위원회

위원장	길준민 (대구가톨릭대학교)			
위원	김현희 (동덕여자대학교) 이정원 (아주대학교)	박지수 (전주대학교) 임동혁 (광운대학교)	유진호 (상명대학교) 최유주 (서울미디어대학원대학교)	윤주상 (동의대학교)

전임회장 운영위원회

위원장	성기중 (前 포스테이타)			
위원	조이남 (엑스게이트) 김홍기 (케이티디에스) 최현규 (前 다우기술) 오경수 (前 제주도개발공사) 구원모 (전자신문) 이상현 (KCC정보통신)	오길록 (前 ETRI) 이상범 (단국대학교) 이정배 (前 부산외국어대학교) 박석천 (前 가천대학교) 정영식 (동국대학교) 신용태 (송실대학교)	정진욱 (前 성균관대학교) 변재일 (더불어민주당) 금기현 (청년기업가정신재단) 조성갑 (세한대학교) 남석우 (인젠트)	오해석 (前 가천대학교) 김병기 (前 전남대학교) 정태명 (성균관대학교) 박두순 (순천대학교) 김상훈 (한경대학교)

여성위원회

위원장	김현희 (동덕여자대학교)			
부위원장	도경화 (동국대학교)			
위원	김경아 (명지전문대) 박정민 (KIST) 안상현 (서울시립대학교) 이유부 (성균관대학교) 임지영 (성서대학교) 최유주 (서울미디어대학원대학교) 홍헬렌 (서울여자대학교)	김미혜 (충북대학교) 성해경 (한양여자대학교) 안은영 (한밭대학교) 이은영 (동덕여자대학교) 조경은 (동국대학교) 최은미 (국민대학교)	김미희 (한경대학교) 송은하 (원광대학교) 오수현 (호서대학교) 이정원 (아주대학교) 최미정 (강원대학교) 한영신 (성결대학교)	문남미 (호서대학교) 신은경 (날리자류브) 윤희진 (협성대학교) 이화민 (고려대학교) 최수미 (세종대학교) 한정란 (협성대학교)

학회지편집위원회

위 원 장 | 전유부 (동국대학교)

부 위 원 장 | 한성수 (강원대학교)

위 원 김대환 (울산대학교)	김수균 (제주대학교)	김윤기 (고려사이버대학교)	박진수 (순천향대학교)
박필원 (동국대학교)	이근호 (백석대학교)	이덕규 (서원대학교)	이송희 (한국폴리텍대학)
이원찬 (간국대학교)	이은서 (안동대학교)	이혜정 (순천향대학교)	임철홍 (광주대학교)
전미향 (수원여자대학교)	정진호 (울산대학교)	조동식 (울산대학교)	조수현 (홍익대학교)
최연지 (이스트스프링자산운용코리아)		홍 민 (순천향대학교)	

JIPS 편집위원회

Editor-In-Chiefs | **Jong Hyuk Park (Leading Editor)** (Seoul National University of Science and Technology, Korea)
Vincenzo Lola (University of Salerno, Italy)

Executive Editors | **Doo-Soon Park** (Soonchunhyang University, Korea)
Young-Sik Jeong (Dongguk University, Korea)

Hamid R. Arabnia (The University of Georgia, USA)

Advisory Editor | **Han-Chieh Chao** (National Ilan University, Taiwan)
Jianhua Ma (Hosei University, Japan)
Laurence T. Yang (St. Francis Xavier University, Canada)
Mo-Yuen Chow (North Carolina State University, USA)
Victor Leung (The University of British Columbia, Canada)
Yang Xiao (The University of Alabama, USA)

Javier Lopez (University of Malaga, Spain)
Jiannong Cao (The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong)
Mohammad S. Obaidat (Fordham University, USA)
Qun Jin (Waseda University, Japan)
Witold Pedrycz (University of Alberta, Canada)

Managing Editor | **Jisu Park** (Jeonju University, Korea)

Neil Y. Yen (The University of Aizu, Japan)

Senior Editors | **Houcine Hassan** (Universitat Politecnica de Valencia, Spain)
Kim-Kwang Raymond Choo (The University of Texas at San Antonio, USA)
Muhammad Khurram Khan (King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia)
Naveen Chilamkurti (La Trobe University, Australia)
Stefanos Gritzalis (University of the Aegean, Greece)

Ka Lok Man (Xi'an Jiaotong-Liverpool University, China)
Luis Javier Garcia Villalba (Universidad Complutense de Madrid, Spain)
Muhammad Younas (Oxford Brookes University, UK)
Jungho Kang (Baewha Women's University, Korea)
Youn-Hee Han (Korea University of Technology and Education, Korea)

Associate Editor | **Aniello Castiglione** (University of Salerno, Italy)
Anna Formica (Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica)
Byeong-Seok Shin (Inha University, Korea)
Byoungwook Kim (Dongshin University, Korea)
Deok Gyu Lee (Seowon University, Korea)
Eunyoung Lee (Dongduk Women's University, Korea)
Goo-Rak Kwon (Chosun University, Korea)
Hoanh-Su Le (Vietnam National University Ho Chi Minh City (VNU-HCM), Vietnam)
Houbing Song (Embry-Riddle Aeronautical University, USA)
Hyun-woo Kim (Baewha Women's University, Korea)
Jeonghun Cho (Kyungpook National University, Korea)
Jiangshuai Huang (College of Automation, Chongqing University, China)
Jiwoo Kang (Sookmyung Women's University, Korea)
Jong-myon Kim (University of Ulsan, Korea)
Jun-Ho Huh (Korea Maritime and Ocean University, Korea)
Kuljeet Kaur (École de technologie supérieure, Université du Québec, Montréal)
Kyungbaek Kim (Chonnam National University, Korea)
Liangtian Wan (Nanyang Technological University, Singapore)
Mikael Gidlund (Mid Sweden University, Sweden)

Ankan Bhattacharya (Mallabhum Institute of Technology, Bishnupur, India)
Aziz Nasridinov (Chungbuk National University, Korea)
Changhao Piao (Chongqing University of Post and Telecommunication, China)
Chao TAN (Tianjin University, China)
Donghoon Kim (Arkansas State University, USA)
Fei Hao (Shaaxi Normal University, China)
Hang-Bae Chang (Chung-Ang University, Korea)
Hong-Jun Jang (Jeonju University, Korea)
Hyejung Lee (Soonchunhyang University, Korea)
Imad Saleh (University of Paris 8, France)
Jianbin Qiu (Harbin Institute of Technology, China)
Jin Ho Park (Dongguk University, Korea)
Jong-Kook Kim (Korea University, Korea)
Joon-Min Gil (Catholic University of Daegu, Korea)
Ki Yong Lee (Sookmyung Women's University, Korea)
Kwang-il Hwang (Incheon National University, Korea)
Leandros Maglaras (De Montfort University, UK)
Michael Hwa Young Jeong (Kyung Hee University, Korea)
Min Choi (Chungbuk National University, Korea)

Misun Kang (Soonchunhyang University, Korea)	Minwoo Jung (Carnavicom Co., Ltd)
Nam-Mee Moon (Hoseo University, Korea)	Ping-Feng Pai (National Chi Nan University, Taiwan)
Samadhiya Durgesh (National Applied Research Laboratories, Taiwan)	Sangdae Kim (Soonchunhyang University, Korea)
Sayed Chhattan Shah (Hankuk University of Foreign Studies Korea, Korea)	Seung-Ho Lim (Hankuk University of Foreign Studies, Korea)
Seung-Won Jung (Korea University, Korea)	Seungwon Kim (Chonnam National University, Korea)
Shanmugasundaram Harlharan (Shadan Women's College of Engineering and Technology, India)	Soo-Kyun Kim (Jeu National University, Korea)
Sungsuk Kim (SeoKyeong University, Korea)	Sun-Young Ihm (Pai Chai University, Korea)
Trung Duong (Colorado State University-Pueblo, USA)	Vimal Shanmuganathan (Ramco Institute of Technology, India)
Wenhai Qi (Qufu Normal University, China)	Yan Li (Inha University, Korea)
Yeong-Seok Seo (Yeungnam University, Korea)	Yonghoon Kim (Silla University, Korea)
Young B. Park (Dankook University, Korea)	Yu-Dong Zhang (Eugene) (University of Leicester, UK)
Yunsik Son (Dongguk University, Korea)	Zeeshan Kaleem (COMSATS Institute of Information Technology, Pakistan)
Journal Secretary	
Dongwann Kang (Seoul National University of Science and Technology, Korea)	Pradip Kumar Sharma (University of Aberdeen, UK)
Yeongwook Yang (Hanshin University, Korea)	

컴퓨터 및 통신 시스템(KTCCS) 논문지 편집위원회

위원장	윤주상 (동의대학교)			
부위원장	백상현 (고려대학교)	신종필 (The University of Aizu)	이덕규 (서원대학교)	최종명 (목포대학교)
	홍용근 (대전대학교)	Nipon Theera-Umpom (Chiang Mai University, Thailand)		
위원	강윤희 (백석대학교)	김경백 (전남대학교)	김원태 (한국기술교육대학교)	문병인 (경북대학교)
	박광진 (원광대학교)	박능수 (건국대학교)	박재성 (광운대학교)	송두희 (한영대학교)
	윤종희 (영남대학교)	이종혁 (세종대학교)	이태규 (평택대학교)	이화민 (고려대학교)
	이훈재 (충서대학교)	최성곤 (충북대학교)	최영배 (Regent University)	최현영 (University of Pennsylvania)
	한연희 (한국기술교육대학교)	한영선 (부경대학교)	허 경 (경인교육대학교)	허석원 (Qualcomm Technologies)
	Weifeng Su (BNU-HKBU United International College)			

소프트웨어 및 데이터 공학(KTSDE) 논문지 편집위원회

위원장	박지수 (전주대학교)			
부위원장	김병욱 (동신대학교)	박송중 (Louisiana State University)	이 연 (인하대학교)	이종혁 (대구가톨릭대학교)
	임종범 (평택대학교)	Ka Lok Man (Xian Jiaotong-Liverpool University)		
위원	강미선 (순천향대학교)	강지우 (숙명여자대학교)	고명숙 (부천대학교)	길준민 (대구가톨릭대학교)
	김상근 (성결대학교)	김성석 (서경대학교)	김영갑 (세종대학교)	김영철 (홍익대학교)
	김우열 (대구교육대학교)	김정아 (가톨릭관동대학교)	김중호 (순천대학교)	김한성 (소프트웨어정책연구소)
	성연식 (동국대학교)	신종필 (The University of Aizu)	안진현 (제주대학교)	양영욱 (한신대학교)
	오세창 (에스앤에스프론틱)	오효정 (전북대학교)	이공주 (충남대학교)	이성욱 (한국교통대학교)
	이준호 (성균관대학교)	이찬행 (경기대학교)	이한성 (안동대학교)	이현아 (금오공과대학교)
	이혜정 (순천향대학교)	임동혁 (광운대학교)	임선영 (배재대학교)	장홍준 (전주대학교)
	전재욱 (성균관대학교)	정광식 (한국방송통신대학교)	정영애 (선문대학교)	정재화 (한국방송통신대학교)
	조용운 (순천대학교)	최종선 (충실대학교)	최현영 (University of Pennsylvania)	한경호 (단국대학교)
	Fei Hao (Shaanxi Normal University)		Miti Ruchanurucks (Kasetsart University)	
	Nipon Theera-Umpom (Chiang Mai University)		Weifeng Su (BNU-HKBU United International College)	

2022년 9월호 특집 담당위원

특집위원	박진수 (순천향대학교)
-------------	--------------

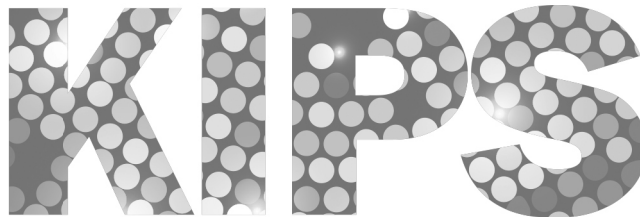
Print ISSN 1226-9182

Online ISSN 2734-0376

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



2022년 9월 | 제29권 제3호 |

▶ 권두언

“미래사회를 설계하는 Machine Learning & AI 기술” 특집호를 발간하며... / 박진수 2

▶ 특집명: “미래사회를 설계하는 Machine Learning & AI 기술”

딥러닝 기반의 한글 문장 생성 기법 / 손성환, 강승식 4

딥러닝을 이용한 화재 감지 아키텍처 / 김현석, 이성훈, Muhammad Husein Abdul Halim, Achmad Fachturrohman 14

빅데이터 분석 기반의 예측 모델을 이용한 최적의 양돈 출하시점 결정 시스템 설계
/ 장진욱, 이종희, 남기포, 이성호 22

딥러닝 알고리즘의 금융분야 적용 방안 / 최연지, 이동원 30

인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종의 문명화 기술에 관한 연구 / 박승창 37

아이는 마을이 키우고 AI는 조직이 키운다 / 전시형 44

▶ 정기간행물 목차안내 50

▶ 학회동정 53

▶ 게시판 61



“미래사회를 설계하는 Machine Learning & AI 기술” 특집호를 발간하며...

본 특집호에서는 4차 산업의 핵심 기술인 기계 학습 분야는 많은 주목을 받고 있고, 또 과거와는 달리 국내 연구진도 어느정도 질적 양적으로 어느정도 성숙된 단계에 이르렀다고 판단된다. 알파고에서 촉발된 인공지능 분야에 대한 관심으로 많은 기술적 발전을 가져왔지만, 여전히 국내 연구진들이 제시한 인공지능 고유모델이 부족한 상황이라 생각되고, 질적으로도 주도적인 역할을 하고 있는 나라에 비해 뒤쳐지고 있는 것이 현실이다. 이에 우리가 집중해서 공략해 볼 수 있는 분야에 보다 많은 관심을 가질 필요가 있다고 생각된다. 인공지능 분야 중 생성모델 분야는 해당분야 중의 한 부류라고 생각되고 이에 대한 연구가 절실히 진행될 필요가 있다고 생각된다.

본 특집호에서는 생성모델을 활용하여 한글 문장을 생성하는 한 예를 보여주는 원고를 포함하였다. GPT-2는 사전학습 모델로 생성모델 분야를 비약적으로 발전시킨 우수한 모델로 평가받고 있다. 이를 이용하여 한국어 신문기사 생성에 적용한 사례를 소개하는 기회를 가지고자 한다.

응용분야에서는 합성신경망을 이용하여 화재 감시를 하는 아키텍처에 대한 연구를 포함하였다. 본 원고는 Yolo5 신경망을 기본으로 GhostNet을 참조한 새로운 신경망 AreyNet을 구성하였으며 이를 성능 비교하였다. 본고에서는 또한 참과 거짓 화재를 판별할 수 있는 방법을 제시함으로써 해당분야 연구자에게 좋은 사례가 될 수 있을 것으로 생각된다.

다른 응용분야로 축산업분야에 적용한 사례를 포함하였다. 바로 양돈폐지의 최적의 출하 시점을 결정하기 위한 빅데이터 기반의 알고리즘 개발에 관한 연구내용인데, 적절한 출하 시점을 기반으로 사료비 절감 및 양호한 육질의 확보를 가능케하는 좋은 응용 사례가 될 수 있어, 해당분야에 관심이 있는 연구자들에게 좋은 사례가 될 수 있을 것으로 사료된다.

마지막으로 본호는 금융분야 적용을 위한 적절한 딥러닝 활용 방안에 대한 간단한 기고, 인공지능 및 기계학습에 기반한 신인류의 등장으로 인한 역기능을 해결하는 방안 및 인간과의 조화를 위한 문명화 기술에 대한 기고, 그리고 인공지능을 조직에 활용하기 위한 전략적 방안에 대한 기고를 포함하였다.

본 특집호의 완성에 참여해 주신 많은 저자분들께 진심으로 감사하다는 말씀을 드립니다. 그리고 특집호를 발간하기까지 많은 조언을 아끼지 않으신 위원장님 및 부위원장님, 그리고 한국정보처리학회 관계자 분들께도 감사를 드립니다. 마지막으로 본 특집호 논문들이 특집호를 구독하시는 모든분들의 연구 및 개발 과정에 많은 참고 및 도움이 되었으면 하는 바램입니다.

2022년 9월

순천향대학교 위해성평가연구센터 박진수

딥러닝 기반의 한글 문장 생성 기법*

손성환 (로앤컴퍼니), 강승식 (국민대학교)

목 차

1. 서 론

2. 딥러닝 모델과 어텐션 기법

3. GPT-2 기반의 신문기사 생성 모델

4. GPT-2 모델을 이용한 한국어 문장 생성

5. 결 론

1. 서 론

인간의 사고 내용을 자연스러운 문장으로 생성하는 과정은 매우 복잡할 뿐만 아니라 문장을 구성하는데 사용되는 어휘들의 조합은 무한에 가깝다. 자연스러운 문장을 생성하는 연구로 딥러닝 기법 이전의 연구에서는 시나 노래 가사 등 길이가 짧고, 함축적인 표현이 허용되는 텍스트를 n-gram 언어 모델이나 규칙 기반으로 생성하는 연구들이 진행되었다[1,2,3,4]. 이 방식에서는 좌우 문맥에 따른 빈칸을 채우거나, 특정 패턴으로 생성하는 방법이 사용된다. 딥러닝 기법은 데이터의 순서정보 패턴을 학습하는 순환 신경망(RNN)으로 다양한 연구가 진행되었고, RNN의 발전된 모델인 LSTM과 GRU가 연구자들의 관심을 많이 끌었다[5,6].

LSTM은 순환 신경망에 과거 데이터의 정보를 유지하는 장기 메모리인 cell state와 이전 정보를 얼마나 cell state 반영할 것인지 정하는 forget

gate, 입력으로 들어오는 새로운 정보를 얼마나 cell state에 반영할 것인지 결정하는 input gate를 추가하여, RNN이 가지고 있던 오래된 과거의 정보를 잊어버리는 그래디언트 소실(vanishing gradient) 문제를 완화시켰다. GRU는 LSTM을 간소화시킨 모델로 상대적으로 학습에 사용되는 데이터가 적은 경우 좋은 성능을 보였다. 이와 같은 RNN 모델을 이용한 중국의 한시 생성, 영문 시 생성 랩 가사 생성 실험들이 진행되었으며, 문장의 구조까지 습득하여 생성하는 결과를 낳았다[7,8,9]. 그러나 여전히 의미적, 문맥적 오류와 그래디언트 소실 문제도 남아있었다.

딥러닝 모델의 발전으로 다양한 생성 모델들이 제안되었다[10]. GPT-2는 transformer의 디코더를 사용한 사전학습 모델로 생성 모델의 비약적인 발전을 보여주는 우수한 모델이다[11,12]. GPT-2는 약 40GB에 이르는 방대한 규모의 영어 텍스트를 학습하여 생성작업을 수행하였는데 해당 모델이 사람들에게 의해 가짜 뉴스나 잘못된 정보 유포와 같이 악용될 수 있다는 우려 때문에 모델의 일부 부분만 공개하기도 하였다. GPT-2를 이용하여

* 이 연구는 손성환(2020)의 석사학위 논문의 주요 내용을 요약한 것임[33].

완성도 높은 텍스트를 생성하기 위해서는 기본적인 딥러닝 학습 외에 추가 학습이 필요하다. 본 연구에서는 카테고리별 특수 토큰을 입력 데이터에 추가함으로써 생성되는 문장이 카테고리별로 생성되는 결과를 보이고자 한다. 이처럼 GPT-2 기반의 생성모델을 한국어 신문 기사 생성에 적용하여 실험을 실시하였다.

2. 딥러닝 기반의 자연어처리 모델

통계적 언어 모델은 토큰의 순서 정보에 따른 확률분포라고 할 수 있다. 언어 모델은 크게 통계를 이용한 방법과 신경망 모델을 사용하는 방법으로 나누어진다. 통계를 사용한 방법은 학습 데이터의 토큰들의 빈도수 및 **n-gram** 확률 정보를 활용하여 이전 토큰들의 순서 정보를 토대로 다음 토큰을 예측하는 방법이다. 따라서 데이터를 토대로 이전에 등장한 어절 토큰들을 기반으로 다음에 등장할 어절 토큰을 예측할 수 있다. 이때 목표 어절 토큰 이전의 모든 토큰 어절 개수를 가지고 확률을 계산하기 보다 임의의 **n**개를 기준으로 토큰을 분할하여 확률을 계산하여 사용하는 방법이 있는데, 그것이 바로 **n-gram**을 이용하는 것이다.

바이그램 모델은 마코프 모델(Markov model)이라고 불린다. 마코프 모델은 1913년경 러시아의 수학자 마코프가 문헌에 나오는 문자들이 배열된 순서에 대한 모델을 구축하기 위해 고안된 마코프 체인(Markov chain)에서 기인한 것이다. 마코프 체인은 목표 문자의 등장 확률이 이전에 등장했던 문자들의 긴 순서 정보가 필요없이 바로 직전의 문자로 도출될 수 있다는 것이다. 통계적인 언어 모델인 **n-gram** 언어 모델은 이전 **n-1**개의 토큰 나열 확률에 따라 다음에 등장할 확률이 높은 토큰을 선택하는 방식으로 텍스트 생성이 가능하다. 그러나 생성하는 텍스트의 토큰 수가 많아질수록

토큰 배열 경우의 수가 무한에 가까운 언어의 특성 때문에 생성된 결과는 언어가 가지는 문법적인 패턴 및 의미를 전부 반영할 수 없다. 그리고 **n**이 커짐에 따라 **n-gram** 확률 모델의 크기가 기하급수적으로 비대해지고, 데이터 대부분의 **n-gram** 확률이 독립적으로 하나만 존재하게 되는 문제가 존재한다.

LSTM과 GRU 이후 딥러닝을 이용한 다양한 언어 모델들이 등장하였다. 순환 신경망을 이용하여 인코더-디코더 구조를 구현한 Seq2Seq 모델은 인코더에서 입력된 정보가 축약되고, 축약된 정보를 기반으로 디코더에서 값을 출력하는 모델이다. 이 기법은 노래 가사 및 텍스트를 생성하거나, 텍스트 내용을 요약 또는 댓글의 긍정 부정 스타일 변환과 같은 연구에 적합하다[13-17]. Seq2Seq 모델은 인코더 부분에서 많은 데이터가 입력될수록 축약되어 소실되는 정보가 많아지는 병목 현상을 보완하기 위해 입력 데이터에서 상대적으로 중요한 정보를 더 많이 반영시키도록 하는 attention 기법을 적용하였다[18].

Kingma(2013)은 RNN 기반의 VAE(Variation Auto-Encoder) 생성 모델을 제안하였고, Miao(2016)는 Neural Topic Model을 제안하였다[19,20]. Wang(2019)은 이를 참고하고 VAE를 사용하여 특정 주제 카테고리에 맞는 생성하는 모델을 소개하였다[21]. 이 모델은 주제별 문서들에 등장하는 어휘들의 분포 및 빈도수를 입력으로 각 주제별 문서들의 특성들을 함축하여 생성 정보에 포함, 생성하게 하였다. Wang은 이 모델이 각 주제에 맞는 글을 생성하였으며, 모델 구조 특성상 문서 요약 모델로 확장하여 좋은 성능을 보인다고 서술하였다.

메모리 네트워크는 질의응답을 위해 제안되었는데 학습에서 데이터의 중요한 정보를 메모리라는 형태로 저장하고 작업을 수행할 때 attention을 사용하여 입력에 적합한 부분을 메모리에 저장된

정보에서 상대적으로 많이 반영하도록 하여 결과를 도출하는 모델이다[22]. Sukhbaatar(2015)는 스토리가 있는 텍스트를 입력으로 질의응답을 하는 작업을 메모리 네트워크 모델을 개선하여 종단 간(end-to-end) 학습 모델을 제안하였는데 이는 깊은 LSTM 모델과 유사한 성능을 보였다[23]. 그리고 Lin(2019)은 메모리 네트워크를 이용하여 대화 문장을 생성하는 모델을 제안하였다[24]. 포인터 네트워크는 RNN을 기반으로 한 attention 매커니즘을 사용하여 입력값에 대응되는 위치들의 결과들을 출력하는 딥러닝 모델이다. See(2017)는 해당 모델을 사용하여 입력 텍스트에 대한 요약문을 생성하는 모델을 소개하기도 하였다[25,26].

Transformer는 기존의 Seq2Seq의 인코더-디코더 구조를 지닌 사전학습 모델로 구글의 번역 모델로써 큰 성과를 보였다. 이 방식은 번역 대상 언어의 텍스트를 인코더에 입력으로 디코더에서 번역하고자 하는 언어의 출력으로 텍스트를 번역하였으며, 당시 상당한 성과를 입증했다. 이후 transformer 모델을 사용한 다양한 모델들이 등장하였으며, 그 중 하나가 BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers)이다[27]. BERT는 transformer의 인코더만 사용하는 사전학습 모델로 대량의 데이터를 MLM(Masked Language Model), NSP(Next Sentence Prediction)을 통해 사전학습을 한다. 사전학습 모델은 대량의 데이터로 해당 언어가 가진 기본적인 패턴들을 학습하고, 이후에 사용자의 의도에 맞게 추가학습하여 사용자 의도에 맞는 작업의 성능을 한층 끌어올리는 방법으로 전이학습(transfer learning) 모델이라고도 불린다. BERT는 다양한 자연 언어 처리 작업에서 그 당시 최상의 성과를 보였다.

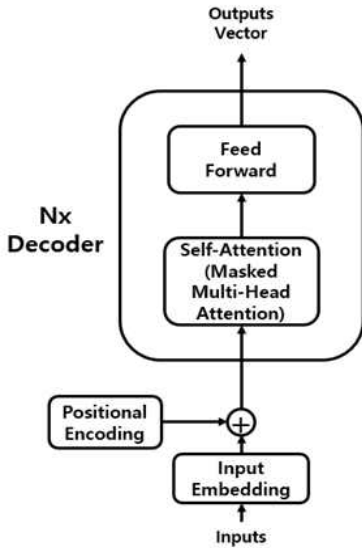
이후 BERT를 이용한 생성 기법 연구가 많이 등장하였고, 이주성(2019)은 BERT를 이용하여 한국어의 긍정, 부정 문장 스타일을 서로 변환시

켜 생성하는 모델을 소개하였다[28]. Transformer 기반의 언어 모델로 구글은 T5 모델을 공개하였는데, 해당 모델은 110억개의 파라미터를 가진 모델로써 TensorFlow가 공개한 약 6.9TB의 방대한 데이터를 사용하였다[29]. 2020년에 마이크로소프트는 T-NLG(Turing-NLG) 모델을 발표하였으며, 파라미터 개수는 약 170억개이다. OpenAI는 2019년 GPT-2 이후 2020년 GPT-3는 파라미터 개수가 지금까지 나온 딥러닝 언어 모델을 통틀어 가장 큰 약 1,750억개라고 소개했다[30]. 최근 발표되는 transformer 기반의 딥러닝 언어 모델은 파라미터 개수가 기하급수적으로 증가하는 추세를 보이는 것을 확인할 수 있다.

국내에서는 BERT를 한국어 말뭉치로 학습한 KoBERT와 함께 GPT-2 모델을 한국어에 적용한 KoGPT2가 공개되었으며, 서울대학교 신호필 교수팀은 한국어 원시 말뭉치를 학습시킨 KR-BERT와 한국어 감성 관련 작업을 위해 KOSAC이라는 감성 말뭉치를 적용한 KR-KOSAC-BERT를 공개하였다.

3. GPT-2 기반의 문장 생성 기법

GPT-2는 transformer의 디코더 부분을 사용한 self-attention 기반의 사전학습 및 전이학습 기법의 딥러닝 모델이다. (그림 1)은 transformer의 디코더 부분에 대한 구조도이다. GPT-2는 미등록어 문제를 완화시키고 통계적으로 빈번하게 등장하는 내부단어를 기준으로 토큰화하기 위해 sentencePiece 토큰화 방식을 사용하였다[31]. SentencePiece는 한국어와 같이 토큰 사전이 비대해지는 교착어를 효율적으로 토큰화할 수 있는 특징을 가지고 있다. 학습 데이터는 sentencePiece 모델에 의해 토큰화되어 input에 입력으로 주어진다.



(그림 1) 트랜스포머 디코더 구조

3.1 Positional Encoding

순환 신경망이 토큰의 순서 정보를 토큰을 순차적으로 입력하면서 특성(feature)을 누적시키는 방식을 사용했다면, transformer 구조를 사용하는 BERT나 GPT-2의 경우 positional encoding 벡터를 사용한다. 입력되는 토큰들은 정해진 크기의 embedding 벡터로 입력되고, 토큰 위치에 따라 각기 다른 동일한 크기의 positional encoding 벡터를 더하여 순서 정보를 추가한다. 수식 (1)은 토큰 위치(pos)에 따라 positional encoding 벡터를 계산하는 식이다.

$$PE_{(pos, 2i)} = \sin\left(\frac{pos}{10000^{\frac{2i}{d_{model}}}}\right) \quad (1)$$

$$PE_{(pos, 2i+1)} = \cos\left(\frac{pos}{10000^{\frac{2i}{d_{model}}}}\right)$$

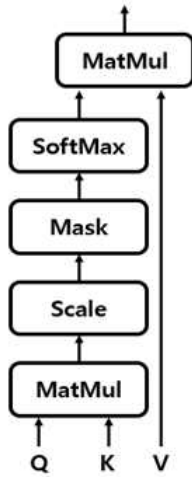
d_{model} 은 embedding 벡터의 크기이고, i 는 positional embedding 벡터의 차원이다. Positional embedding 벡터의 짝수 부분은 sine 함수를 사용하여 계산하고, 홀수 부분은 cosine 함수로 계산하여 토큰 위치마다 각기 다른 벡터를 만들어낸다. 따라서 같은 토큰이라도 토큰 위치에 따라 다른 embedding 벡터로 표현될 수 있다. 이 positional embedding은 pos에 따른 one-hot 벡터를 사용하거나 positional embedding 자체를 학습시켜서 사용하기도 하는데, GPT-2에서는 후자의 방식으로 토큰 위치에 따른 정보를 반영한다.

3.2 Self-Attention

Attention은 입력되는 토큰들의 정보 중에서 손실(loss)을 줄이기 위해 특정 정보를 더 반영하도록 하는 방법이다. 즉, 입력되는 값의 중요한 특징을 반영하여 입력되는 값의 특성을 embedding 공간에 표현하고, 이로써 학습의 정확도를 높이는 역할을 한다[32].

$$Attention(Q, K, V) = softmax\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}\right)V \quad (2)$$

Masked multi-head attention은 BERT에서 사용된 transformer 인코더의 multi-head attention에 mask 기법을 적용한 것이다. (그림 2)는 multi-head attention을 구성하는 scaled dot-product attention 구조이다. 입력값은 d_k 차원인 Q(query), K(key), 그리고 d_v 차원의 V(value)로 이루어져 있다. Q와 K에 대한 내적(dot-product)을 계산하고 각각을 $\sqrt{d_k}$ 로 나누어 준다. 즉, $\sqrt{d_k}$ 로 Scaling을 진행하는 것이다. 그리고 softmax를 적용하고 그 결과값과 V와의 내적을 진행한다. Softmax 결과값과 V를 내적하면 Q, K와 유사한 V일수록 결과값이



(그림 2) Scaled dot-product 어텐션

더 큰 값을 가지므로 중요한 정보를 더 많이 반영하게 되어 attention 역할을 하게 된다.

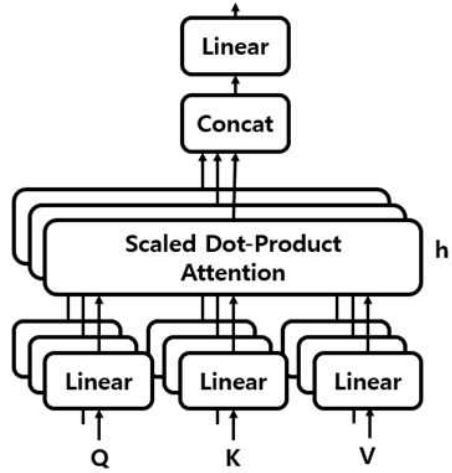
$$\text{MultiHead}(Q, K, V) = \text{Concat}(\text{head}_1, \text{head}_2, \dots, \text{head}_h)W^O$$

$$\text{head}_i = \text{Attention}(QW_i^Q, KW_i^K, VW_i^V)$$

(3)

(그림 3)은 multi-head attention의 구조도이다. Multi-head attention에서 Q, K, V는 동일한 값이다. 그러나 각기 다른 가중치 매트릭스 (W_i^Q, W_i^K, W_i^V)를 곱한(linear projection) 값이 scaled dot-product attention에 입력으로 주어지게 된다. 이 과정을 각기 다른 가중치로 h번 진행하는데, 이는 곧 다양한 관점에서 attention을 진행하는 것이라고 볼 수 있다. h번 반복한 결과들은 concat을 통해 선형 투영을 거쳐 Q, K, V와 동일한 차원으로 도출된다.

Transformer 디코더에 사용되는 masked multi-head attention은 수식 (2)의 softmax의 입력값을 $-\infty$ 으로 설정(masking out)한 scaled dot-product attention을 적용한 것으로 i 번째 위치에 대한 attention을 계산할 때, multi-head



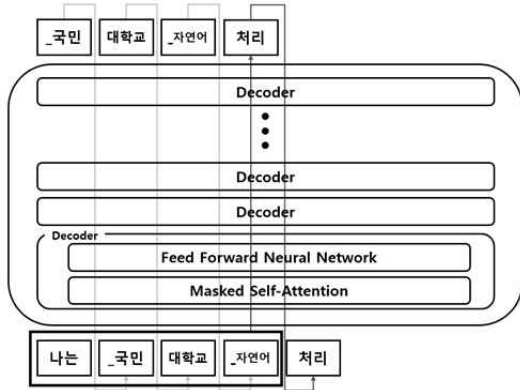
(그림 3) 다중 헤드 어텐션 구조

attention이 전체 모든 데이터를 전부 반영한다면, masked multi-head attention은 i 번째 이후에 있는 모든 위치의 입력값을 무시하도록 하는 것이다. 즉, 실제 입력값이 존재하는 부분에만 집중하도록 하여, 토큰을 하나씩 생성할 때 생성된 토큰이 다시 입력값으로 주어져서 첫 토큰부터 이전에 생성된 토큰까지 입력값으로 모델에 입력하여 다음 토큰을 생성하는 과정을 반복하는 것으로 볼 수 있다.

Masked multi-head attention에서 도출된 결과가 FFNN(Feed-Forward Neural Network)을 거치면, 하나의 transformer 디코더를 통과한 것이다. 하나의 디코더만 보더라도 상당한 크기의 파라미터(parameter)가 필요한 것을 알 수 있다.

4. GPT-2 모델을 이용한 신문기사 생성 실험

GPT-2는 transformer 디코더를 n 층으로 쌓아서 모델을 구현한다. 12층을 쌓으면 GPT-2 small, 24층 쌓으면 GPT-2 medium, 36층 쌓으면 GPT-2 large, 마지막으로 48층을 쌓으면 GPT-2 extra large로 구분한다. (그림 4)는 GPT-2의 모델 구조를 나타낸다. ‘나는 국민대학교 자연어처리 연구



(그림 4) GPT-2 모델 구조와 생성 과정

실 학생이다.’라는 문장 생성을 가정해 보자. 문장이 [‘나는’, ‘_국민’, ‘대학교’, ‘_자연어’, ‘처리’, ‘_연구실’, ‘_학생’, ‘이다’, ‘.’]로 토큰화 되고 ‘나는’을 입력으로 넣는다면, ‘_국민’ 토큰은 직관적으로 [‘나는’]을 입력으로 생성하는 것이고, ‘대학교’ 토큰은 이전에 생성된 ‘_국민’이 입력값으로 추가되고 [‘나는’, ‘_국민’]을 입력으로 ‘대학교’ 토큰이 생성되는 것으로 볼 수 있다. (그림 4)는 [‘나는’, ‘_국민’, ‘대학교’, ‘_자연어’]라는 입력으로 ‘처리’ 토큰을 생성하는 것을 보여준다. 따라서 GPT-2의 입출력 구조는 LSTM의 입출력 구조와 일정부분 일치하는 것을 확인할 수 있다.

GPT-2의 extra large 모델은 파라미터가 약 15억개로 이루어져 있다. BERT large 모델의 파라미터가 약 3.4억인데 비해 4배 이상의 파라미터 수를 가지고 있는 것이다. GPT-2는 사전학습 모델로 미리 대용량 데이터를 학습하고, 이후에 fine-tuning을 거쳐 사용자가 원하는 결과를 위한 추가학습을 진행한다. 즉, 사전학습으로 기본적인 언어적 특성을 익히고 이후에 구체적인 작업을 위해 조정 학습을 진행하도록 하여 성능을 높이는 구조이다. 실제 GPT-2 extra large 모델은 약 4천 500만 링크의 텍스트 데이터와 신문 기사, 소셜 데이터를 합하여 약 40GB의 대용량 데이터를

〈표 1〉 학습 말뭉치의 카테고리별 주요 키워드 15개

	경제	국제	문화	사회	스포츠	정치
1	공시	일본	서울	경찰	경기	의원
2	한국	중국	배우	검찰	리그	대통령
3	사업	미국	오후	혐의	감독	북한
4	기업	대통령	영화	서울	선수	한국
5	시장	홍콩	포토	조사	서울	대표
6	서비스	트럼프	사람	장관	한국	장관
7	기술	시위	한국	사건	오후	후보자
8	스톡	한국	진행	교수	두산	일본
9	개발	경찰	방송	지난	승리	미국
10	통해	지난	무대	수사	시즌	정부
11	변동	정부	작품	사고	인천	검찰
12	지난	현지	모습	한국	체육관	조국
13	전자	북한	통해	학생	안타	대해
14	미국	시간	사진	오후	라운드	국회
15	국내	총리	지난	재판	기록	우리

〈표 2〉 생성된 문장의 카테고리별 주요 키워드 15개

	경제	국제	문화	사회	스포츠	정치
1	공시	중국	포토	검찰	경기	검찰
2	보이	미국	무대	경찰	선수	후보자
3	종목	일본	타임	장관	두산	장관
4	스톡	한국	배우	교수	한국	대통령
5	매도	트럼프	오후	후보자	감독	조국
6	변동	대통령	서울	조사	승리	북한
7	매수	홍콩	지난	조국	안타	한국
8	기술	정부	참석	수사	일본	일본
9	매출	북한	브랜드	사건	기쁨	대표
10	발표	시위	한국	혐의	서울	수사
11	전자	협상	트와이스	오후	시즌	의원
12	미국	무역	행사	지난	리그	개혁
13	지난	수출	진행	서울	오후	국민
14	기관	경찰	일본	관련	타점	법무부
15	한국	지난	그룹	의혹	김경문	미국

〈표 3〉 신문기사 생성 실험 결과

경제 기사 생성 결과
한국농수산물유통공사가 올해 3분기에 영업손실 8억원으로 전년 동기에 비해 적자 폭이 줄었다. 한국농수산물유통공사(aT)는 올해 3분기 기준 영업이익이 지난해 같은 기간보다 17.3% 증가한 15조5489억원에 그쳐 전체 매출액 증가율 약 46.4%를 기록했다고 8일 밝혔다. 지난해 3분기와 비교해 적자로 전환한 것은 매출 증가로 이어졌는데, 이 역시 같은 기간 영업이익이 전년 동기 대비 23.7%나 증가해 손실이 늘어났다. 2018년 3분기부터 올해 1분기까지 5분기까지 누적 실적도 1.6%에 달했다. 올 3분기까지 누적 매출액은 2조6469억원으로 2017년 3분기 1413억원 대비 38억원(5.4%) 줄었다. 전년 동기 대비 적자폭은 18.4%로 작년 3분기 2356억원 보다 32억원 증가했다. 같은 기간 매출액은 2조4971억원으로 전년 동기 대비 5611억원(17.4%) 증가했다. 내수 증가율은 2016년 3월(1.4%) 이후 3년 만에 가장 높은 수준이다.
국제 기사 생성 결과
도널드 트럼프 미 대통령이 '인종 혐오론' 비판을 받는 인종주의자들을 위한 '우크라이나 스캔들'에 대해 직접 입장을 낼 뜻을 내비쳤다. 지난 19일(현지 시각) 트위터 계정 '실화이트(Future)' 등에 게재된 영상 속 민주당 상원의원인 팀 모리스 주니어라는 이름의 영상을 보면, '우크라이나 스캔들'을 비판하는 글이 이어졌다. 트위터에는 "나쁜 사람들 때문에 우리의 총기규제를 지지하는 사람이 많다. 그들이 어떤 생각을 할 때 우리가 더 많은 것을 얻을 수 있는지를 보여준다"는 내용의 동영상상이 올라왔다. 이날 트럼프 재선 캠프 관계자, 트럼프 선거 캠프 관계자 등이 이 영상에 '저걸(No Kid)은 공산주의자다'라는 해시태그도 달렸다. 페이스북은 "트럼프의 '우크라이나 스캔들'을 가장 많이 보여주는 인물은 미국 공화당 소속 제임스 서먼(No John)과 커트 볼츠(Dover)"이라고 소개했다. 해당 영상은 도널드 트럼프 행정부 내에서는 '우크라이나 의혹'으로 불리며 진보 성향의 정치학자들도 '왜냐' '우크라이나 스캔들' 같은 비판을 받았다고 밝혔다. 트럼프 대통령은 이날 트위터에 "우리나라에 매우 좋지 않은 일이 계속되고 있다"며 "미국 내 증오주의자들을 위해 그들이 하는 일에 대해 말하고 있다"고 썼다.
문화 기사 생성 결과
'동풍'은 이날 오후 5시 서울 강남구 청담동 플래그십 스토어에서 일제히 '2019 스탠드' 진행된다. 강남에서 진행된 새로운 스페셜 이벤트에 대한 자세한 내용은 공식 홈페이지에서 확인할 수 있다. 전날 오후 서울 강남구 청담동 플래그십 스토어에서 진행된 한 브랜드 행사에 참석한 두 사람은 '어벤져스 인디아'에서 최초로 공개된 '2019 스탠드'를 위해 무대에 섰다. 배우 김희애가 포토타임을 갖고 있다. 그룹 CIX가 1일 오후 서울 강남구 신사동 플래그십 스토어에서 진행된 한 브랜드 행사에 참석해 포토타임을 갖고 있다. '2019 스탠드'는 한 공식 뷰티 브랜드 포토콜이 17일 오후 서울 강남구 청담동 플래그십 스토어에서 열렸다. 리처드 리빙과 크리스티의 일상이 펼쳐졌다. 이날 론칭행사에서 세 사람은 '매운맛을 내 운명이라는 메시지로 뭉클함을 더했다'고 포즈를 선물했다.
사회 기사 생성 결과
전남도, 청년내일 돌봄 지원단 워크숍'신북방여성센터' 지원 본격화전남도 청년내일 돌봄 지원단 워크숍이 도내 청년들에게 일자리 연계와 공공 지원 정책 수립 기회를 제공하는 자리가 될 전망이다. 전남도는 16일 "함께 일하는 마을" 사업 운영을 위해 이날 오전 9시부터 11시까지 2시간 5분 동안 광주전남전북전남지역 청년내일 돌봄 전담관을 운영한다고 밝혔다. 이번 워크숍으로는 전남도에 사는 주민 70여명, 광주전남지역 20여명이 참여해 직접 방문해 다양한 취업 관련 체험을 하고 구직활동에 나서는 자리였다. 이에 따라 청년내일 돌봄에 필요한 각종 서비스 제공기관 및 공공지원 사업 진행 과정에서 겪는 어려움을 해소하고, 청년이 원하는 일자리 사업 추진에 도움이 되길 기대했다. 문신언 전남도 일자리정책과장은 "청년내일 돌봄 전담관을 통해 현장 의견을 직접 듣는 좋은 기회가 되도록 하겠다"며 "이번 워크숍은 도내 청년을 중심으로 한 청년내일 돌봄 사업이 지역의 청년들의 꿈과 희망을 키우는 힘이 될 것"이라고 말했다.
스포츠 기사 생성 결과
2019 KBO리그 한화생명이 KT 위즈와 경기에서 승리했다. 한화는 1일 수원 KT 위즈파크에서 열린 2019 신한은행 마이카(WBSC) 4강 2연승을 거뒀다. 한화는 4강행 마지노선인 지난 2일 서울 삼성과의 경기에서 선발 투수 브록 다익슨의 호투와 카를로스 페게로를 나란히 6이닝 동안 7안타 3탈삼진 2실점으로 틀어막았다. 시즌 7승째(6패)를 수확했던 한화는 5연승을 달리며 5강로에 안착했다. 4위 키움은 두산 베어스(00승1패)를 꺾었다. 한화는 2연승과 함께 시즌 9승째(9패)를 수확했다. 한화는 선발 등판해 5이닝 1실점(1자책점)으로 호투했으나 팀 패배를 막지 못했다.

sentencePiece로 약 130,000개의 내부단어 토큰을 만들고, 사전학습을 진행하였다.

본 연구에서는 GPT-2 모델을 한국어에 맞게 수정하여 신문기사 데이터 KCC150, KCCq28, KCC940을 정제하여, GPT-2 medium 모델에 사전학습을 진행하였다. KCC 데이터는 온전한 문장을 모아 놓은 데이터의 특성상 문맥정보가 고려되지 않는다는 문제와 데이터가 충분하지 않다는 문제가 있다. 따라서 추가로 수집한 문맥정보가 유지된 신문기사 데이터를 정제하여 추가 사전학습을 진행하였다. 이후 경제, 국제, 문화, 사회, 스포츠 그리고 정치 6가지 카테고리의 신문기사를 개별적인 카테고리 특수 토큰을 입력으로 학습을 진행하여, 카테고리별 한국어 신문기사 생성 모델을 구현하였다. 생성 실험 결과는 <표 1>~<표 3>과 같다.

5. 결 론

LSTM 기법과 GPT-2 생성 모델을 사용하여 카테고리별로 신문기사를 생성하는 연구를 진행하였다. 본 논문에서는 문장 완성도가 높은 데이터와 문맥 정보가 남아 있는 데이터를 이어서 사전학습을 수행하였고, 이후 카테고리별로 특수 토큰을 부여하여 학습을 진행하였다. TF-IDF 상위 단어 결과와 문서 분류 모델을 통하여 생성된 결과가 훈련 데이터에 맞춰 카테고리별로 생성하는 양상을 확인하였고, 인간 평가를 통해 생성 결과의 문장 단위 완성도와 전체 문맥 완성도가 LSTM 모델보다 더 높은 성능을 보인다는 것을 확인하였다. 그러나 특정 카테고리에서 반복되는 어구 및 문장구조가 많은 경우 일부 생성 결과에서도 훈련 데이터와 중복되는 결과나 특정 어구를 반복해서 생성하는 문제를 보였다. 또한, 정치/사회 카테고리에서는 그 당시 크게 이슈가 됐던 주제 위주로

생성되는 경향을 보이며, 문서 분류 모델 정확도가 상대적으로 낮은 양상을 보였다. 이것은 3개 신문사의 카테고리 분류 기준이 다르고, 카테고리별 데이터가 충분하지 않기 때문이다. GPT-2의 extra large 모델은 약 15억 개의 파라미터에 약 40GB의 다양한 종류의 텍스트 데이터를 사전 학습한다. 향후 연구에서는 데이터에 대한 정밀한 정제와 함께 충분한 대량의 데이터를 수집하여 학습할 필요가 있다.

참 고 문 헌

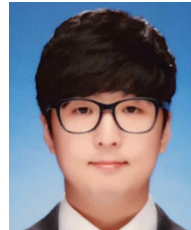
- [1] Barbieri, G., F. Pachet, P. Roy, M. Degli Esposti, "Markov constraints for generating lyrics with style," 20th European Conference on Artificial Intelligence, pp.115-120, 2012.
- [2] Oliveira, H. G., R. Hervas, A. Diaz, P. Gervas, "Adapting a generic platform for poetry generation to produce spanish poems," 5th International Conference on Computational Creativity, pp.63-71, 2014.
- [3] Addanki, K., D. Wu, "Unsupervised rhyme scheme identification in hip hop lyrics using hidden markov models," Statistical Language and Speech Processing, pp.39-50, 2013.
- [4] Malmi, E., P. Takala, H. Toivonen, T. Raiko, A. Gionis, "DopeLearning: A computational approach to rap lyrics generation," arXiv preprint arXiv: 1505.04771, pp.195-204, 2015.
- [5] Hochreiter, S., J. Schmidhuber, "Long short-term memory," Neural computation, Vol.9(8), pp.1735-1780, 1997.
- [6] Chung, J., C. Gulcehre, K. Cho, Y. Bengio, "Empirical evaluation of gated recurrent neural networks on sequence

- modeling," arXiv preprint arXiv:1412.3555, pp.1-9, 2014.
- [7] Zhang, X., M. Lapata, "Chinese poetry generation with recurrent neural networks," EMNLP 2014, pp.670-680, 2014.
- [8] Potash, P., A. Romanov, A. Rumshisky, "GhostWriter: Using an LSTM for automatic rap lyric generation," EMNLP 2015, pp.1919-1924, 2015.
- [9] Yan, R., "i, poet: automatic poetry composition through recurrent neural networks with iterative polishing schema," 25th International Joint Conference on Artificial Intelligence, pp.2238-2244, 2016.
- [10] Bowman, S. R., L. Vilnis, O. Vinyals, A. M. Dai, R. Jozefowicz, S. Bengio, "Generating sentences from a continuous space," arXiv preprint arXiv:1511.06349, 2015.
- [11] Radford, A., J. Wu, R. Child, D. Luan, D. Amodei, I. Sutskever, "Language models are unsupervised multitask learners," OpenAI Blog, Vol.1(8), 2019.
- [12] Brown, T. B., B. Mann, N. Ryder, M. Subbiah, J. Kaplan, P. Dhariwal, S. Agarwal, et al. "Language models are few-shot learners," arXiv preprint arXiv:2005.14165, 2020.
- [13] Sutskever, I., O. Vinyals, Q. V. Le, "Sequence to sequence learning with neural networks," In Advances in neural information processing systems, pp.3104-3112, 2014.
- [14] Fan, H., J. Wang, B. Zhuang, S. Wang, J. Xiao, "A hierarchical attention based seq2seq model for Chinese lyrics generation," In Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence, pp.279-288, 2019.
- [15] Egonmwan, E., Y. Chali, "Transformer and seq2seq model for paraphrase generation," In Proceedings of the 3rd Workshop on Neural Generation and Translation, pp.249-255, 2019.
- [16] Zhang, Y., Y. Wang, J. Liao, W. Xiao, "A hierarchical attention seq2seq model with copynet for text summarization," In 2018 International Conference on Robots & Intelligent System(ICRIS), IEEE, pp.316-320, 2018.
- [17] 최형준, 나승훈, "Delete-MASS Gen: MASS를 이용한 단어 n-gram 삭제 및 생성 기반 한국어 스타일 변환", 한국정보과학회 학술 발표논문집, pp. 1433-1435, 2019.
- [18] Vaswani, A., N. Shazeer, N. Parmar, J. Uszkoreit, L. Jones, A. N. Gomez, I. Polosukhin, et al. "Attention is all you need," In Advances in neural information processing systems, pp.5998-6008, 2017.
- [19] Kingma, D. P., M. Welling, "Auto-encoding variational Bayes," arXiv preprint arXiv:1312.6114, pp.1-14, 2013.
- [20] Miao, Y., L. Yu, P. Blunsom, "Neural variational inference for text processing," In International conference on machine learning, pp.1727-1736, 2016.
- [21] Wang, W., Z. Gan, H. Xu, R. Zhang, G. Wang, D. Shen, L. Carin, et al. "Topic-Guided variational autoencoders for text generation," arXiv preprint arXiv:1903.07137, 2019.
- [22] Weston, J., S. Chopra, A. Bordes, "Memory networks," arXiv preprint arXiv:1410.3916, pp.1-15, 2014.
- [23] Sukhbaatar, S., J. Weston, R. Fergus, "End-to-end memory networks," In Advances in neural information processing systems, pp.2440-2448, 2015.
- [24] Lin, Z., X. Huang, F. Ji, H. Chen, Y.

- Zhang, "Task-Oriented conversation generation using heterogeneous memory networks," arXiv preprint arXiv:1909.11287, 2019.
- [25] Vinyals, O., M. Fortunato, N. Jaitly, "Pointer networks," In Advances in neural information processing systems, pp.2692-2700, 2015.
- [26] See, A., P. J. Liu, C. D. Manning, "Get to the point: Summarization with pointer-generator networks," arXiv preprint arXiv:1704.04368, 2017.
- [27] Devlin, J., M. W. Chang, K. Lee, K. Toutanova, "BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding," arXiv preprint arXiv:1810.04805, 2018.
- [28] 이주성, 오연택, 변현진, 민경구, "BERT를 이용한 한국어 문장의 스타일 변화", 제31회 HCLT, pp.395-399, 2019.
- [29] Raffel, C., N. Shazeer, A. Roberts, K. Lee, S. Narang, M. Matena, P. J. Liu, et al. "Exploring the limits of transfer learning with a unified text-to-text transformer," arXiv preprint arXiv:1910.10683, 2019.
- [30] Habert, B., G. Adda, M. Adda-Decker, P. B. de Maréuil, S. Ferrari, O. Ferret, P. Paroubek, et al. "Towards tokenization evaluation," In Proceedings of Conference on Language Resources and Evaluation, Vol.98, pp.427-431, 1998.
- [31] Kudo, T., J. Richardson, "SentencePiece: A simple and language independent sub-word tokenizer and detokenizer for neural text processing," arXiv preprint arXiv:1808.06226, 2018.
- [32] Bahdanau, D., K. Cho, Y. Bengio, "Neural machine translation by jointly learning to align and translate," arXiv preprint arXiv:1409.0473, pp.1-15, 2014.

- [33] 손성환, GPT-2 모델을 이용한 카테고리별 텍스트 생성, 국민대학교 석사학위 논문, 2020.

저 자 약 력



손 성 환

이메일 : sh.son@lawcompany.co.kr

- 2018년 한성대학교 컴퓨터공학부 (학사)
- 2020년 국민대학교 컴퓨터공학과 (석사)
- 2020년~현재 ㈜로앤컴퍼니 연구원
- 관심분야 : 자연어처리, 정보검색, 텍스트마이닝, 워드 임베딩, 딥러닝



강 승 식

이메일 : sskang@kookmin.ac.kr

- 1986년 서울대학교 전자계산기공학과 (학사)
- 1988년 서울대학교 전자계산기공학과 (석사)
- 1993년 서울대학교 전자계산기공학과 (박사)
- 1994년~2001년 한성대학교 부교수
- 2001년~현재 국민대학교 인공지능학부 교수
- 관심분야 : 자연어처리, 정보검색, 텍스트마이닝, 워드 임베딩, 딥러닝

딥러닝을 이용한 화재 감지 아키텍처

김현석 (순천향대학교, 주에리), 이성훈 (순천향대학교),
Muhammad Husein Abdul Halim · Achmad Fachturrohman (주에리)

목 차

1. 서 론
2. 신경망 구성
3. 신경망 훈련

4. 실험 결과
5. 결 론

1. 서 론

화재는 인적, 물적 피해를 발생시키는 재난 중의 하나로, 자연발생 적인 화재와 사람에 의해 발생하는 화재 등이 있다. <표 1>은 2021년 소방청 발표한 것으로, 지난 10년간 화재에 의한 인적, 물적 피해에 대한 통계 자료이다[1]. 2012년부터 2021년까지 화재 발생건수는 줄어 들었으나, 인명 사고는 소폭 줄어 들고 있고, 재산피해는 오히려 증가하고 있다. 이것은 시간이 갈수록 화재가 집중화, 대형화되는 건물들과 다양한 에너지원을 사용하는 시설 등이 계속 늘어남에 따라 화재로 인한 재산피해가 증가하는 양상을 보인 것이다[1].

화재감지 방법으로는 크게 화재 감지를 위한 화재감지센서를 이용하는 방법과 CCTV(closed Circuit Television)를 이용한 방법으로 나눌 수 있다 [2].

CCTV의 영상을 분석하는 방법은 기존에 설치된 CCTV를 이용하여, 영상을 분석할 수 있기 때문에 소프트웨어의 업그레이드를 통해서 쉽게 화재감지 기능을 수행할 수 있다. YVbCr색 공간을

사용하여 RGB나 RGB와 같은 색 공간보다 휘도와 색도를 더 효과적으로 분리하여 화재를 감지하는 방법[3], CCTV로 입력되는 영상의 화소수준, 블록수준, 그리고 전역수준의 처리 방법을 통해서 획득된 영상을 분석하여 화재 여부를 판단하는 방법[4], 그리고 딥러닝을 이용하여, 영상을 분석하고, 화재 여부를 판단하는 방법[5-11] 등이 다양하게 연구되고 있다. 화재 감지의 정확도는 90% 이상 올라간 상태이고, 화재가 발생하지 않았지만, 사진 등의 도구를 이용하여 가짜불을 CCTV에 비출 경우, 화재로 인식하는 경우가 발생한다.

본 논문에서는 Deep learning의 Yolo5의 신경망을 기본으로, GhostNet을 참조하여, 새로운 신경망(AeryNet)을 구성하였다. 데이터셋으로는 불과 연기의 데이터를 수집하여, 신경망을 훈련시킴으로써 초기에 화재에 대한 알람을 울리고, 빠른 초기 대응을 통해 인명피해 및 재산피해를 최소화할 수 있는 방안을 제시한다. 또한, 신경망 후작업을 통해서 진짜 화재와 가짜 화재를 구분하여, 고의로 사고를 조작하는 것을 방지할 수 있는 알고리즘을 제안한다.

〈표 1〉 최근 10년간 화재현황(2012~2021년)
 〈Table 1〉 Fire status in the last 10 years
 (2012 to 2021)

(단위: 건, 명, 천원)

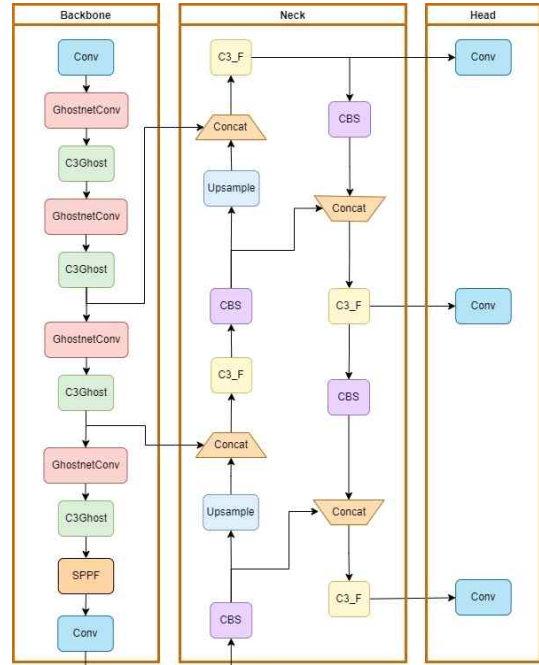
연도	건수	인명피해	재산피해
2012	43,249	2,222	289,493,719
2013	40,932	2,184	434,467,312
2014	42,135	2,181	405,366,098
2015	44,435	2,093	433,208,573
2016	43,413	2,024	420,603,245
2017	44,178	2,197	506,976,164
2018	42,338	2,594	559,704,503
2019	40,103	2,515	858,496,234
2020	38,659	2,283	600,475,432
2021	36,267	2,130	1,099,124,986
계	415,709	22,423	5,607,916,266

본 논문의 II절에서는 신경망 구성 및 손실함수에 대해서 기술한다. III절에서는 본 논문을 위해 개발된 신경망에 대한 결과를 기술하고, IV절에서는 본 연구의 결론을 기술한다.

2. 신경망 구성

본 논문에서 제안된 신경망은 Yolo5와 GhostNet을 기반으로 구성되었다. 현재까지 Yolo5의 인지성능이 타 신경망 대비 빠른 객체인식의 속도로 보고되고 있고[12], GhostNet은 이런 Yolo5의 신경망의 성능을 향상시킨 결과[13]를 나타내고 있다. 이것은 부동소수점의 연산을 줄이고, 형상표현성을 향상시킨 것이다[14]. 이러한 이유로 본 연구와 같이 화재감지의 시급성을 고려했을 때, 적합하다고 판단되었다. 또한 제안된 신경망은 화재 발생과 동시에 진짜 화재와 거짓 화재를 구분할 수 있도록 훈련된 신경망이다.

(그림 1)은 본 논문에서 제안하고 있는 신경망을 도식화한 것이다. (그림 1)에서 Backbone module은 Convolution, GhostNet의 Convolution



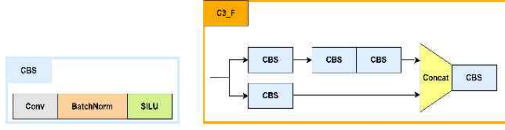
(그림 1) 화재감지를 위한 인공지능 신경망
 (Fig. 1) AI neural networks for fire detection.

과 C3Ghost[15]을 결합하여 구성을 하였고, C3Ghost를 두 번 통과한 결과와 Up sampling 한 결과를 Neck module에서 Concatenate하여, Neural network을 구성하였다.

(그림 1)은 본 논문에서 제안하고 있는 신경망을 도식화한 것이다.

(그림 1)에서 Backbone module은 Convolution, GhostNet의 Convolution 과 C3Ghost[15]을 결합하여 구성을 하였고, C3Ghost를 두 번 통과한 결과와 Up sampling 한 결과를 Neck module에서 Concatenate하여, Neural network을 구성하였다.

CBS는 Convolution, Batch norm 그리고 Sigmoid Linear Unit(SiLU)의 구성을 의미하며, C3F는 CBS를 병렬로 구성하여, Data를 통과시킨 후 Concatenate하고 다시 CBS를 통과시키는 구조로 구성되었다. 이러한 전체 신경망의 Architecture



(그림 2) CBS와 C3_F에 대한 구조
(Fig. 2) Structures for CBS and C3_F

의 구성은 다음 모듈에 신호의 정확한 전달을 통해서 전체 네트워크 기능향상을 시키는 목적으로 구성된 것이다. CSB와 C3_F 모듈의 구성은 (그림



(그림 3) 가짜불과 연기를 구분하기 위한 데이터셋
(Fig. 3) Dataset for distinguishing fake fire and smoke

2)와 같다.

마지막으로, Fire와 Smoke의 사진이나 휴대폰에 있는 사진은 가짜 불이나 연기로 잘못 인식할 수 있다. 따라서, 이에 대한 정보를 추가적으로 신경망에 훈련을 시키기 위한 Dataset이 필요하며, 별도의 Class로 라벨링하여, 신경망을 훈련시킨다.

(그림 3)과 같이 휴대폰 및 기타 사진의 형태로 제공되는 화면에서 불과 연기를 추출하여 Fake fire의 Class를 지정하여 신경망을 훈련시킨다.

3. 신경망 훈련

신경망을 훈련하기 위한 손실함수는 식 (1) 과 같이 정의한다[16].

$$loss = l_{box} + l_{cls} + l_{obj} \quad (1)$$

여기서 l_{box} 는 bounding box regression 손실함수를 나타내고, l_{cls} 는 classification 손실함수를 나타내며, l_{obj} 는 object의 confidence 손실함수를 각각 나타낸다. l_{box} , l_{cls} , 그리고 l_{obj} 의 수식은 각각 (2), (3), 그리고 (4)와 같이 정의한다[16].

$$l_{box} = \lambda_{coord} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B I_{i,j}^{objb} b_j (2 - w_i \times h_i) \left[(x_i - x \wedge_i^j)^2 + (y_i - y \wedge_i^j)^2 + (w_i - w \wedge_i^j)^2 + (h_i - h \wedge_i^j)^2 \right] \quad (2)$$

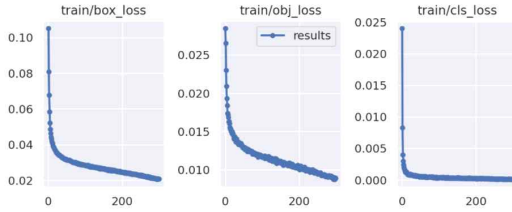
$$l_{cls} = \lambda_{class} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B I_{i,j}^{objb} \sum_{c \in classes} p_i(c) \log(\hat{p}_i(c)) \quad (3)$$

$$l_{obj} = \lambda_{noobj} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B I_{i,j}^{noobjb} (c_i - c \wedge_j)^2 + \lambda_{obj} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B I_{i,j}^{objb} (c_i - c \wedge_j)^2 \quad (4)$$

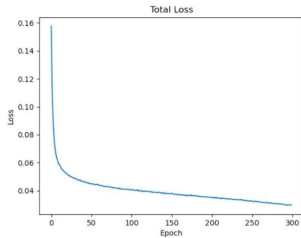
여기서, λ_{coord} 는 position loss coefficient를 의미하며, λ_{class} 는 category loss coefficient를 나타내고, $\hat{x}, \hat{y}$ 은 대상의 실제 좌표를 나타낸다. 그리고, $\hat{w}, \hat{h}$ 은 대상의 넓이와 높이를 나타낸다.

Yolov5에서는 Bounding box가 겹치는 문제를 해결하기 위해서 GIoU를 손실함수로 사용하여, 최적의 프레임을 구한다[14]. 식 (5)와 (6)은 제안 신경망에 사용된 GIoU 손실함수를 정의한다.

여기서, C는 A와 B를 포함하는 가장 작은 bounding box를 나타낸다. GIoU는 A와 B의 상향을 획득하고, IoU와 유사한 스케일 불변특성을 가지고 있다. GIoU는 IoU의 하한으로 볼 수 있으며, 이는 IoU와 정확히 동일하거나, 동일하지 않다.



(a) 각 손실함수의 훈련결과
(a) Training results of each loss functions



(b) 통합 Loss의 훈련결과
(b) Training result of total loss

(그림 4) 손실함수의 훈련결과
(Fig. 4) Training results of loss function

GIoU는 커버영역 뿐만 아니라 다른 중복되지 않는 영역에 초점을 맞추고 있어 둘 사이의 교차 수준의 미리 수준을 높일 수 있다[14].

(그림 4)의 (a)는 제안된 신경망의 훈련 결과이다. 300 epochs동안 각각의 loss(box, obj, class) 들은 0에 수렴하는 것을 확인할 수 있다. 수식 (1)에 의해서 제안된 신경망의 loss는 약 0.029로서 정상적인 학습이 진행된 것을 알 수 있으며, (그림 4)의 (b)가 결과이다

4. 실험 결과

4.1 신경망 실험결과

이 장에서는 제안된 신경망을 이용하여, 타 신경망(Yolov5)와 비교하여, 성능에 대한 실험결과를 설명한다.

신경망에서의 실험결과를 표현하는 방법은 여러가지가 존재한다. 본 논문에서는 precision, recall, average precision(AP), 그리고mean average precision(mAP)를 평가 기법으로 활용했다. 본 논문에서 사용한 평가 수식은 식(7-10)과 같다

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (7)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (8)$$

$$GIoU(A, B) = IoU(A, B) - \frac{|C| - |A \cup B|}{|C|} \quad (5)$$

$$Loss_{GIoU} = 1 - GIoU(A, B) = 1 - IoU(A, B) + \frac{|C| - |A \cup B|}{|C|} \quad (6)$$

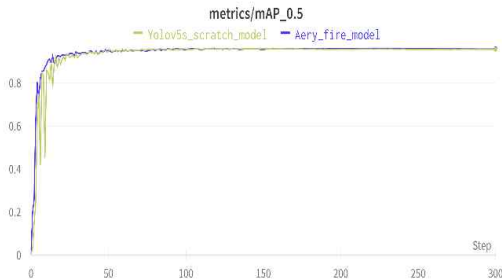
$$AP = \frac{\sum P}{Num(object)} \quad (9)$$

$$mAP = \frac{\sum AP}{Num(object)} \quad (10)$$

수식에서 TP는 true positive, FP는 false positive, 그리고 FN은 false negative를 나타낸다. 각각 수식에 따른 결과는 <표 2>와 같다. 비교신경망은 Yolov5를 채용하였다.

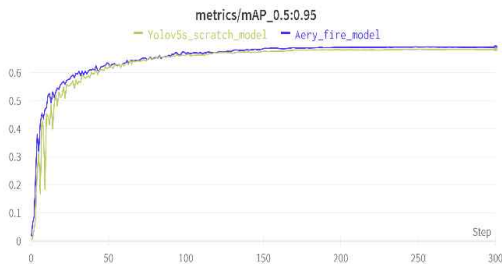
<표 2> 평가표
<Table 2> Evaluation metrics

Parameter	Yolov5	AeryNet
mAP_0.5	0,956	0,960 (+0,4 %)
mAP_0.5:0.95	0,683	0,690 (+1.02%)
Precision	0,919	0,924
Recall	0,926	0,920



(a) mAP_0.5 평가결과

(a) mAP_0.5:0.05 평가결과



(b) Evaluation result of mAP_0.5

(b) Evaluation result of mAP_0.5:0.95

(그림 5) 평가결과 그래프
(Fig. 5) Graph of evaluation result

<표 2>에서 나타낸 바와 같이 제안된 신경망이 Yolov5 대비 mAP_0.5와 mAP_0.5:0.95에서 각각 0.4%와 1.02%의 성능향상을 보인다. (그림 5)는 평가하는 과정에서의 결과를 나타낸 것이다.

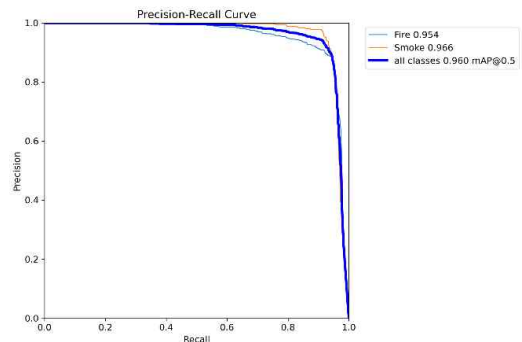
다음의 평가결과로 화재의 위험은 신경망이 화재로 예측을 했는데, 그 중에 화재일 경우가 얼마나 되는지, 그리고 실제 화재에서 신경망이 화재로 예측한 결과가 어떻게 되는지 나타내는 지표가 필요하다. 따라서, 본 논문에서는 PR곡선(Precision-recall curve)을 채용하여, 평가하였다. 평가 결과는 (그림 6)과 같다.

(그림 6)에서 보는 바와 같이 불과 연기를 제대로 인식하는 값은 각각 0.954와 0.966임을 알 수 있고, 이것은 실제 환경에서도 적용할 수 있는 값이다.

현실환경에서 인식이 가능한지 검증한 결과는 (그림 7)에 나타났다.

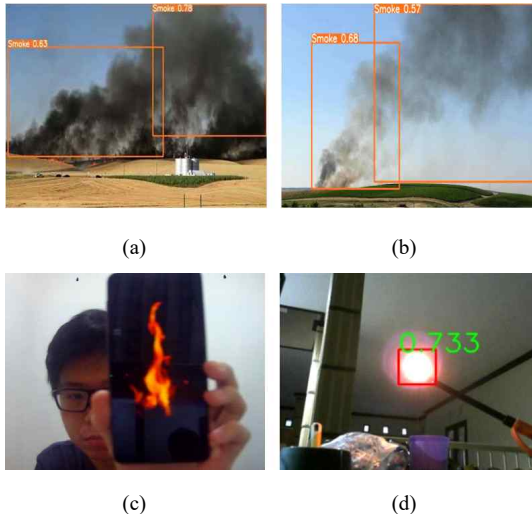
(그림 7)에서 확인할 수 있는 사항은 실제 불과 연기에 대해서는 제안된 신경망이 정확히 추론을 하는 것과 휴대폰과 사진 등 거짓불을 카메라에 인식하려 했을 경우는 (그림 7)의 (c)에서와 같이 인식을 하지 않는 것을 확인할 수 있다.

현재 시중에 설치되어 CCTV는 개별 또는 여러 개를 모아서 Digital video recorder (DVR)라는 저장장치에 영상을 저장하는 구조를 가지고 있으



(그림 6) 신경망의 PR곡선

(Fig. 6) PR curve of neural network



(그림 7) 실재환경에서의 검증결과

(Fig. 7) Validation result on real environmental

며, 기기의 이상동작이 발생했을 때, 서버에 연결하여, 상황을 모니터링하는 구조이다. 이것은 많은 양의 데이터를 모두 서버에서 관리를 하게 될 경우 네트워크 트래픽 관리가 어렵기 때문이다. 따라서 화재감식을 위한 인공지능 소프트웨어는 서버가 아닌 DVR에 설치되어, 화재가 감지되었을 때 비로소 서버에 이러한 내용을 전달하는 역할을 해야 한다. 그러나, 현재 설치되고 사용중인 DVR에는 GPU가 없다는 단점이 있다[17]. 따라서, 신경망이 CPU만 가지고 얼마나 빠르게 인식을 하는지가 중요한 지표중의 하나이다.

〈표 3〉에서 나타낸 바와 같이 Google colab 환경에서 검증한 결과, 논문에서 제안한 신경망이 약40ms 이상 빠른 속도로 추론함을 나타내고 있다. 이때 사용된, 이미지는 640*480 사이즈의 이미지1000장을 추론한 결과이다

〈표 3〉 신경망 추론 시간

〈Table 3〉 Inference time on neural networks

Device	Yolov5	AeryNet
CPU(Google colab)	194.2ms	152.9ms

5. 결 론

본 논문에서는 딥러닝기반의 알고리즘은 합성곱 신경망을 이용하여 최종단계인 불과 연기를 감지함으로써 화재발생 초기에 알람을 울릴 수 있는 방법을 제시하였다. 특히 거짓불과 연기를 구별할 수 있도록 신경망을 훈련함으로써 이를 구분하여 불필요한 알람을 울리는 것을 제한할 수 있도록 하였고, 실재 환경에서 사용할 수 있도록 참조 신경망에서 개선을 하였다. 향후 연구에서는 실재 DVR 개발업체와 공동연구를 통해 상용화를 위해 연구하고자 한다. 또한, CCTV의 영상을 화재 감지에만 활용하는 것 보다는 신경망의 클래스를 더욱 세분화하여, 물류창고에서의 도난사고를 방지하는 방법, 일반 환경에서 갑자기 쓰러지는 사고를 감지하는 방법, 위협을 감지하는 방법 등 다양하게 연구하고자 한다.

참 고 문 헌

- [1] National fire agency 119, Fire statistical yearbook 2021, <https://nfds.go.kr/>, 2022
- [2] Jun Seon Choi and Young Hoon Joo, "Fire Detection Method Using CCTV-based Flame Features and Density-based Spatial Clustering", The Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers, vol. 71, no. 4, pp. 656~662, 2022
- [3] Turgay Celik and Hasan Demirel, "Fire detection in video sequences using a generic color model", Fire Safety Journal 44, pp. 147~158, 2009
- [4] Yongtae Do, "Visual Sensing of Fires Using Color and Dynamic Features", Journal of Sensor Science and Technology Vol. 21, No. 3 pp. 211-216,

2012

- [5] Young-Jin Kim¹ · Eun-Gyung Kim^{2*}, "Image based Fire Detection using Convolutional Neural Network", 한국정보통신학회논문지(J. Korea Inst. Inf. Commun. Eng.) Vol. 20, No. 9 : 1649~1656 Sep. 2016
- [6] Sangmin Suh, "Convolutional Neural Network Based Fire Detection Systems in Surveillance Camera", Journal of Knowledge Information Technology and Systems(JKITS), Vol. 16, No. 3, pp. 423-432, June 2021
- [7] Nguyen Manh Dung, Soonghwan Ro, "Smoke Detection Algorithm Using Deep Learning", The Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences '17-07 Vol.42 No.07, 2017
- [8] Ryu, Jinkyu*, and Kwak, Dongkurl**, "A Study on Flame and Smoke Detection Algorithm Using Convolutional Neural Network Based on Deep Learning", J. Korean Soc. Hazard Mitig. Vol. 20, No. 1,, pp.223~232, Feb. 2020
- [9] Jihyeon Yim¹, 2), Hyunho Park²), Wonjae Lee²), Seonghyun Kim²), Yong-Tae Lee²) University of Science and Technology 1) Electronics and Telecommunication Research Institute²), "Deep Learning Based CCTV Fire Detection System", 한국방송·미디어공학회 추계학술대회, 2017
- [10] *Ji-Hoon Shin, Yong-Min Park, Tae-Hwan Kim, "Fire Detection Based on Convolutional Neural Network", 대한전자공학회 학술대회709 - 712 (4 pages), Jun. 2017
- [11] Young-Jin Kim¹ · Eun-Gyung Kim^{2*}, "Real-Time Fire Detection based on CNN and Grad-CAM", Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 22, No. 12: 1596~1603, Dec. 2018
- [12] Jianchen Miao; Guangyuan Zhao; Yue Gao; Yinzhe Wen, "Fire Detection Algorithm Based on Improved YOLOv5", International Conference on Control, Automation and Information Sciences (ICCAIS), Oct. 2021
- [13] Han, K., Wang, Y., Tian, Q., Guo, J., Xu, C., & Xu, C. "Ghostnet: More features from cheap operations." In Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition (pp. 1580-1589)
- [14] Wang, Z., Wu, L., Li, T., & Shi, P., "A Smoke Detection Model Based on Improved YOLOv5. Mathematics", 10(7), 1190, 2022
- [15] Xudong Dong, Shuai Yan, Chaoqun Duan, "A lightweight vehicles detection network model based on YOLOv5" Engineering Applications of Artificial Intelligence, 2022
- [16] Qingqing Xu, Zhiyu Zhu , Hulin Ge , Zheqing Zhang, Xu Zang, "Effective Face Detector Based on YOLOv5 and Superresolution Reconstruction", Computational and Mathematical Methods in Medicine, 9 pages, 2021
- [17] SKYREX Co.,Ltd. Web site : <http://www.skyrex.co.kr/main/main.php>

저 자 약 력



김 현 석

이메일 : kimhyunseok0@gmail.com

- 1997년 금오공대 전자공학과 졸업
- 2000년 금오공대 컴퓨터공학과 석사졸업
- 2022년 경북대 전보통신공학과 박사졸업
- 1995~2020년 (주)삼성전자, 모바일 SW개발
- 2021년5월~현재 (주)에리 대표이사
- 2022년2월~현재 순천향대학교 AI · SW교육원 겸임교수
- 관심분야 : AI, Deep Learning, Robot, Computer Vision, 자율주행



이 성 훈

이메일 : joyce2@daum.net

- 2013년 방송통신대학 영어영문학과 졸업
- 2015년 순천향대학교 정보보호학과 석사졸업
- 2022년 NORTHWESTSAMAR STATE UNIVERSITY, IT & Industry 박사졸업
- 2021년4월~현재 순천향대학교 모빌리티융합보안학과 부교수
- 관심분야 : AI, Management of Technology, Computer Vision, 보안, PCB SI/PI



**Muhammad Husein
Abdul Halim**

이메일 : huseinahalim@gmail.com

- 2020년 Bachelor Degree in Mechanical and Biosystem Engineering in IPB University
- 2022년 Master Degree in Mechanical and Biosystem Engineering in IPB University
- 2022년~현재 (주)에리 AI Engineer
- 관심분야 : AI, Deep Learning, Computer Vision,



Achmad Fachturohman

이메일 : achmadfachturohman@gmail.com

- 2022년 Bachelor Degree of Biomedical Engine in Institute of Technology Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya,
- 2022년 3월~현재 (주)에리 AI Engineer
- 관심분야 : AI, Deep Learning, Computer Vision

빅데이터 분석 기반의 예측 모델을 이용한 최적의 양돈 출하시점 결정 시스템 설계*

장진욱·이종희·남기포 (농협대학교), 이성호 (주호현에프앤씨)

목 차

1. 서 론
2. 관련연구
3. 본 론
4. 모델 기반의 양돈 출하 시점 결정 방법
프로세스 시뮬레이션
5. 결 론

1. 서 론

양돈 산업에서 고기를 생산하기 위한 비육돈인 돼지는 약 16주의 임신 기간을 거쳐 태어나고 포유 기간을 지나면 모돈과 떨어져 생후 약 180일까지 사육된 후 출하된다. 비육돈인 돼지는 생후 약 4주 차까지만 포유 기간 동안 모돈으로부터 모유를 섭취하고, 포유 기간 이후 생후 약 8주차까지 모돈과 떨어져 배합 사료를 섭취하는 자돈 기간을 거치며 자돈 기간 이후 생후 약 22주차까지 단백질 높은 함량의 사료를 공급받아 근육이 생성되는 육성 기간을 거치고 육성 기간 이후 생후 약 26주차까지 고단백 생산을 위해 근내 지방이 침착되도록 섬유질 함량이 높은 사료를 공급받는 비육 기간을 거치게 된다. 이런 비육 기간이 경과되어 생후 약 26주차가 되면 비육돈인 돼지는 출하되어

도축된다[2]. 이와 같은 돼지 사육 기간 중 어떤 사료를 공급하였는지와 사육 환경은 어떻게 관리되었는지에 따라 출하 돈의 도체 등급과 육질 점수는 매우 다양해질 수 있다.

특히, 양질의 고단백을 생산하기 위해서는 생후 약 22주차부터 26주차에 해당하는 비육 기간 동안 돼지가 어떻게 사육되고 관리되었는지는 매우 중요하다. 비육돈의 지방 축적 순위는 체조성면에서 피하지방, 근간 지방, 근내 지방, 복강 지방의 순서로 이루어지고 일반적으로 생체중 100kg을 기준으로 하였을 때 복강 지방은 약 5%, 피하지방은 70~75%, 근간 지방은 약 20%, 근내 지방은 1~2%로 추정되고 있다. 여기서, 복강 지방이 지나치게 많이 형성된 비육돈의 경우에는 도체 등급과 육질 점수가 매우 낮게 평가되고, 이로 인해 출하 가격도 매우 낮게 평가된다.

그러나 돼지 사육 기간 중 비육 기간에 일부 돼지에서 지나치게 많은 복강 지방의 축적이 이루어져 상품 가치가 떨어지는데도 불구하고 출하될 돼지들 중 어떤 돼지가 복강 지방의 축적이 많이 이루어지고 있는지 확인할 방법이 없었다. 이로 인해,

* 본 연구는 2022년 농림축산식품부 및 과학기술정보통신부, 농촌진흥청의 재원으로 농림식품기술기획평가원과 재단법인 스마트팜연구개발사업단의 스마트팜다부처패키지혁신기술개발사업의 지원(42102904 2HD040)과 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (2022S1A5A8049255, 2020R1G1A1005872)

돼지 사육을 위해 지정된 비육 기간이 경과된 후 돼지들을 출하하고 있으나 사료 섭취가 복강 지방으로 축적되고 있는 돼지의 경우에는 비육 기간 동안 투입한 사료비만큼의 출하 수입을 확보할 수 없어 사육 원가만 증가시키는 원인이 되고 있다.

본 연구는 비육 기간에 해당하는 돼지의 체형 및 무게에 기초하여 투입된 사료에 의해 근내 지방이 점착되는 상태인지 복강 지방이 지나치게 형성되는 상태인지 추정하여 돼지의 비육 상황에 따라 적절한 출하 시점을 제시할 수 있는 빅데이터 학습 기반의 예측 모델을 이용한 최적의 양돈 출하 시점 결정 시스템을 제공하기 위한 것이다[3]. 또한, 복강 지방이 지나치게 형성되는 상태인 비육돈의 경우에는 정상적인 비육돈에 비해 앞선 시점에 출하하도록 함으로써 사료비의 절감 및 양호한 육질의 확보가 가능해져 축산 농가의 수익 향상을 도모할 수 있는 빅데이터 학습 기반의 예측 모델을 이용한 최적의 양돈 출하 시점을 제공하기 위한 것이다.

2. 관련연구

예측모델은 비육 기간에 해당하는 돼지들에 대해 지속해서 촬영된 사진 정보, 각 시점별 체내 지방 분포를 측정된 초음파 데이터 및 지속적으로 측정된 무게 정보들을 학습 데이터로 하여 기계 학습될 수 있다. 또한 돈방에서 임의의 돼지에 대한 사진 정보 및 무게 데이터가 수신되면 해당 돼지의 체형 정보 값과 무게 변화 추이에 기반하여 복강 지방형성 돼지인지를 판별하도록 인공지능 기반의 내장형 AI(Artificial Intelligence) 모듈로 구현될 수 있다[1].

이와 더불어 예측모델은 비육 기간 동안 복강 지방형성 돼지의 체형 변화 및 무게 변화에 관한 학습 데이터를 이용한 기계 학습으로 비육 기간의

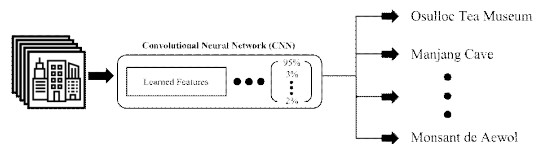
돼지를 사육하는 돈방에 존재하는 복강 지방형성 돼지의 무게가 미리 지정된 최소 출하 무게에 도달하는 시점에 대한 예측 정보를 더 생성하도록 구현될 수 있다[2].

그리고 해당 축산 농가에서 비육 기간에 해당하는 돼지들에 대해 기존에 누적된 사진 정보, 초음파 데이터 및 무게 정보들인 사육 이력 데이터를 학습 데이터로 하여 학습될 수 있을 뿐 아니라, 다른 축산 농가에서 생성되었거나 인터넷을 통해 수집될 수 있는 사육 이력 데이터들도 학습 데이터로 하여 학습되도록 설정될 수 있다[3].

예측모델은 소량의 학습 데이터만으로도 학습이 가능한 퓨샷 러닝(few-shot learning) 방식이나 소량의 학습 데이터에 생성적 적대 신경망(generative adversarial networks)과 같은 생성 모델을 사용하여 동일 환경의 타 현장에서 생성된 유사 데이터를 늘려 학습 데이터의 부족함을 해소하는 방식 등을 이용하여 학습하도록 구현될 수 있다.

예측모델로는 완전 합성곱 신경망(fully convolutional neural network), 합성곱 신경망(convolutional neural network), 순환 신경망(recurrent neural network), 제한 볼츠만 머신(restricted boltzmann machine), 심층 신뢰 신경망(deep belief neural network) 등 중 하나 이상의 딥러닝 기반의 모델로 생성될 수도 있다. 물론, 딥러닝 기법 이외의 머신 러닝 기법으로 구현되거나, 딥러닝 기법과 머신 러닝 기법이 결합된 하이브리드 형태의 모델로 생성될 수도 있다[4].

예측 모델을 학습하는 방법도 지도 학습



(그림 1) Process of an Input Image Learning Process on CNN

〈표 1〉 참조 모델 리스트

Model	Method
GBC(Gradient Boosting Classifier)	gradient descent
XGBoost(Extreme Gradient Boosting)	classification and regression tree
LightGBM(Light Gradient Boost Machin)	level-wise
CatBoost	level-wise, ordered boosting
KNN(K Nearest Neighbor)	decusion Tree, data distance

(supervised learning), 비지도 학습(unsupervised learning), 강화 학습(reinforcement learning) 등으로 구분할 수 있다.

본 연구를 위한 참조 모델은 다음 표 1과 같으며 각 모델은 경사하강법(Gradient Descent)을 기본으로 분류와 회귀방식(Classification and regression tree)을 사용하고 있다[1,2].

3. 본 론

본 연구에서는 양돈 출하 시점 결정 방법의 단계적 수행을 위하여 다음과 같은 구성의 시스템을 설계하였다.

3.1 시스템 구성

본 논문에서 제안한 시스템은 개체 인식을 위한 카메라, 무게측정 센서, 급이량 측정센서 등 하드웨어 설치를 가정하고 설계하였다.

양돈 출하 시점 결정 시스템은 출하 시점 결정 장치와 비육 기간에 해당하는 돼지들이 사육되는 돈방에 설치되는 하나 이상의 개체 인식부, 카메라부와 무게 측정부를 포함한다.

출하 시점 결정 장치는 수신부, 예측부, 보고서 생성부, 저장부 및 컨트롤러를 포함한다. 그리고

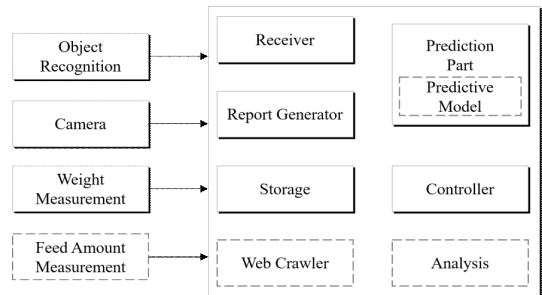
출하 시점 결정 장치는 웹 크롤러 및 분석부를 포함한다.

수신부는 비육 기간에 해당되는 돼지들이 사육되는 돈방에 설치된 개체 인식부, 카메라부 및 무게 측정부와 유선 또는 무선 통신방식으로 연결되어 개체 인식 정보, 사진 정보 및 무게 측정 정보를 각각 수신한다. 그림 2은 본 연구에서 설계하고자 하는 양돈 출하 시점 결정 시스템의 개략적인 시스템 구성도이다.

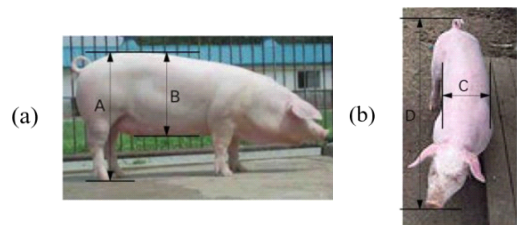
예측부는 각 돼지의 사육 이력 데이터 즉, 각 돼지별 사진 정보, 무게 측정 정보 등을 미리 기계 학습된 예측 모델에 적용하여 해당 돼지가 정상 돼지 또는 복강 지방형성 돼지인지가 판별되도록 하고, 복강 지방형성 돼지인 경우 최적의 출하 시점에 대한 정보가 생성되도록 할 수 있다.

각 돼지의 사육 이력 데이터는 비육 기간에 속하는 해당 돼지가 사육되는 돈방의 카메라부, 무게 측정부에서 생성되어 수신부를 통해 수신되고 저장부에 저장될 수 있다.

복강 지방형성 돼지인지를 판별하기 위한 체형



(그림 2) 시스템 다이어그램



(그림 3) 돼지의 체형 정보 값 산출과정

정보 값은 그림 3과 같이 돼지의 측면 사진 정보에서 해석된 돼지의 키(A)와 몸통 높이(B), 상면 사진 정보에서 해석된 몸통 폭(C)를 이용하여 산출될 수 있고 예측모델에서 생성하거나 예측부에서 생성하도록 미리 지정될 수 있다[5].

3.2 돈방의 환경

시스템의 기초정보를 수집하기 위하여 돈방에는 하나 이상의 카메라부, 무게 측정부가 설치된다. 돈방에는 다수개의 급이대를 설치하고 각각의 급이대는 돼지가 선 자세로 사료를 섭취할 수 있는 높이로 설치하고 한 마리의 돼지가 진입하여 급이대에 공급된 사료를 섭취할 수 있도록 급이대에 대응하도록 칸막이가 설치된다.

칸막이로 구획된 영역에 진입하여 선 자세로 급이대에 공급된 사료를 섭취하는 돼지를 촬영하도록 카메라부가 설치된다. 그리고 하나 이상의 제1 카메라부는 상부에서 선 자세의 돼지를 촬영한 상면 사진 정보 그림 3을 생성하도록 설치되고 하나 이상의 제2 카메라부는 측방에서 선 자세의 돼지를 촬영한 측면 사진 정보를 생성하도록 설치하여 활용할 수 있다.

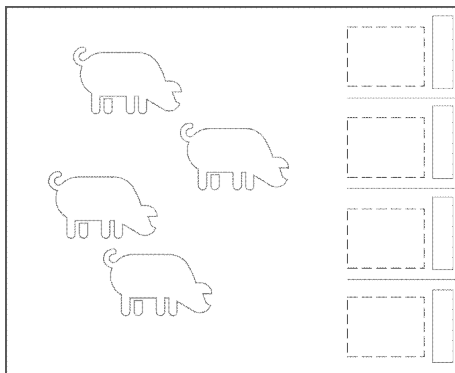
또한, 개체 인식부를 위하여 돼지에 부착된 RFID 태그를 인식하기 위한 RFID 리더기를 설치

한다[6, 7]. 이처럼 돈방내에 한 마리의 돼지가 진입하여 선 자세로 사료를 섭취하는 과정에서 사료를 섭취하는 돼지의 개체 인식 정보가 생성될 수 있고 해당 돼지와 관련하여 생성된 사진 정보와 무게 측정 정보가 개체 인식 정보에 상응하여 관리될 수 있다. 그림 4는 비육 기간에 해당하는 돼지들이 사육되는 돈방 도면 예시

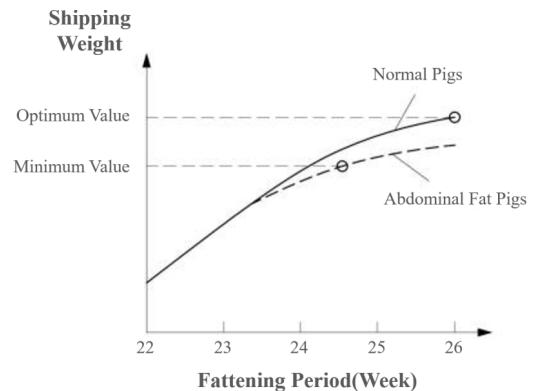
3.3 정상 돼지와 복강 지방형성 돼지

정상 돼지는 의도된 바와 같이 비육 기간 즉, 돼지의 출생 후 22주부터 26주까지의 기간 동안 근육과 근내 지방이 형성되는 상태의 돼지를 의미하고, 복강 지방형성 돼지는 의도와 달리 비육 기간 동안 복강 지방이 주로 형성되는 상태의 돼지를 의미한다.

물론 정상 돼지와 복강 지방형성 돼지의 구분이 복강 지방이 전혀 생성되지 않았는지 여부로 구분되지는 않는다. 즉, 정상 돼지도 출하 시까지의 사육 과정에서 적절한 양의 복강 지방이 생성될 수 있으며 정상 돼지와 복강 지방형성 돼지는 도체 등급과 육질 등급 등 상품성에 영향을 줄 수 있는 수준으로 복강 지방이 생성되는지 여부로 구분되는 것으로 이해되어야 한다. 그림 5는 비육 기간



(그림 4) 비육기간에 해당하는 돼지들이 사육되는 돈방 도면 예시



(그림 5) 비육 기간 동안의 정상 돼지와 복강 지방형성 돼지의 무게 증가 차이

동안의 정상 돼지와 복강 지방형성 돼지의 무게 증가 차이를 나타낸 그래프이다[10].

3.4 양돈 출하 시점 결정 프로세스

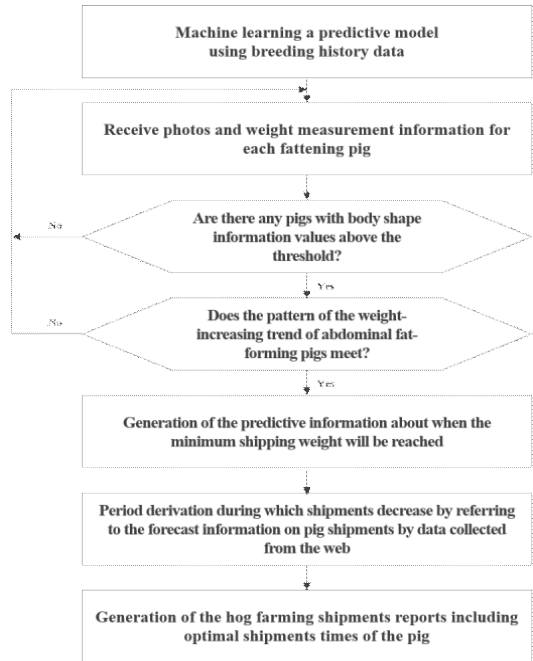
양돈 출하 시점 결정 장치는 학습 데이터로 지 정된 사육 이력 데이터를 이용하여 예측모델을 기 계 학습한다. 이때 사육 이력 데이터는 해당 축산 농가에서 비육 기간에 해당되는 돼지들에 대한 기 존의 사육 과정에서 누적된 사진 정보, 초음파 데 이터 및 무게 측정 정보들일 수 있다. 학습 데이터 에는 사육 이력 데이터는 다른 축산 농가에서 생 성된 사육 이력 데이터, 인터넷을 통해 수집될 수 있는 사육 이력 데이터 등도 포함될 수 있다.

예측모델은 학습 데이터를 이용하여 기계 학습 됨으로써 비육 기간에 해당되어 돈방에서 사육되 는 돼지의 사진 정보 및 무게 측정 정보를 이용하여 정상 돼지 또는 복강 지방형성 돼지인지 여부 를 판별하고 정상 돼지 또는 복강 지방형성 돼지 인지에 따른 최적의 출하 시점 정보를 생성하도록 이용될 수 있다[9].

양돈 출하 시점 결정 장치는 비육 기간에 해당 되어 돈방에서 사육되는 돼지들 각각에 대한 사진 정보 및 무게 측정 정보를 수신한다. 돼지들 각각 에 대한 사진 정보 및 무게 측정 정보가 수신될 수 있도록 돈방 내에는 개체 인식부, 카메라부와 무게 측정부가 갖춰질 수 있다.

그리고 양돈 출하 시점 결정 장치는 미리 기계 학습된 예측모델을 이용하여, 돼지들 각각에 대한 사진 정보에서 해석된 체형 정보 값이 미리 지정 된 임계값 이상인지 여부를 판단한다[11].

양돈의 체형 정보 값은 카메라부에 의해 촬영된 상면 사진 정보에서 미리 지정된 영상 해석 기법 으로 돼지의 키값과 돼지의 몸통 높이 값을 해석 하고 측면 사진 정보에서 돼지의 몸통 폭 값을 해 석한 후 몸통 높이 값과 몸통 폭 값으로 추정되는



(그림 6) 양돈 출하시점 결정 프로세스

몸통의 둘레 길이를 돼지의 키값으로 나눈 연산 값으로 산출될 수 있다.

판단 결과의 임계값 이상의 체형 정보 값을 가 지는 돼지가 존재하지 않으면, 모두 정상 돼지인 것으로 판단하고 단계를 다시 진행한다.

양돈 출하 시점 결정 방법 프로세스의 판단 결 과로 임계값 이상의 체형 정보 값을 가지는 돼지 가 존재하면 양돈 출하 시점 결정 장치는 해당 돼 지를 후보 돼지로 선정한다. 그리고 사진 기계 학 습된 예측모델을 이용하여 후보 돼지에 대해 현재 까지 측정된 무게의 변화 추이가 미리 기계 학습 되어 도출된 복강 지방형성 돼지의 증체량 추이 패턴에 부합되는지 여부를 판단한다. 만일 복강 지방형성 돼지의 증체량 추이 패턴에 부합하지 않 으면, 후보 돼지는 정상 돼지인 것으로 판단하고 다시 진행한다.

그러나 만일 복강 지방형성 돼지의 증체량 추이 패턴에 부합하면 양돈 출하 시점 결정 장치는 해

당 후보 돼지가 복강 지방형성 돼지인 것으로 판단하고 미리 기계 학습된 예측모델을 이용하여 증체량 추이 패턴에 기반하여 해당 복강 지방형성 돼지가 미리 지정된 최소 출하 무게까지 증체되는 시점에 대한 예측 정보를 생성한다[14]. 그림 6은 양돈 출하 시점을 결정하는 프로세스이다.

4. 모델 기반의 양돈 출하 시점 결정 방법 프로세스 시뮬레이션

본 연구에서 제시된 양돈 출하 시점 결정 프로세스를 이용하여 농가에서 가장 관심이 있는 급이량을 중심으로 모델을 선정 및 설계하였다. 양돈 농가의 7천여개의 데이터를 대상으로 수집 및 전처리를 진행하였으며 결측데이터의 경우 선형회귀방식을 이용하여 데이터를 보완하였다. 본 논문에서 제안한 양돈 출하 시점 결정 프로세스를 검증하기 위하여 12개의 모델을 구현하였으며 상의 5개 모델을 선정하였다. 모델의 정확도(accuracy)도 평가는 다음 수식 1을 이용하여 평가하였으며 차후 추가적인 테스트 데이터를 이용하여 정확도를 개선할 계획할 수 있다.

$$Accuracy = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I(y_i \neq f(\xi)) \quad (1)$$

선정된 모델은 그림 7과 같이 gbc, catboost, xgboost, knn, lightgbm 5개의 모델로 정확도 상위 모델이다.

상위 5개 모델의 경우 기본적인 튜닝 및 블랜딩 결과 대부분의 중요 지표에 대해 학습에 사용된 샘플 데이터의 수량이 적었던 것을 감안해 불 블랜딩(blending) 정확도가 향상되었다.

추가로 양돈 농가의 급이데이터를 보완한다면 모델선정과 블랜딩 과정을 통하여 정확도 향상을 기대할 수 있다.

	Model	Accuracy	AUC	Recall	Prec.	F1	Kappa	MCC
gbc	Gradient Boosting Classifier		0.9038		0.4254			
catboost	CatBoost Classifier	0.4363	0.9273	0.3539	0.4163	0.4113	0.3949	0.3971
xgboost	Extreme Gradient Boosting	0.4345	0.9076	0.3628		0.4190	0.3940	0.3955
knn	K Neighbors Classifier	0.4251	0.8556	0.3579	0.4244	0.4058	0.3833	0.3858
lightgbm	Light Gradient Boosting Machine	0.4214	0.8999	0.3590	0.4172	0.4090	0.3805	0.3819
lr	Logistic Regression	0.4213		0.3554	0.4013	0.3958	0.3790	0.3814
rf	Random Forest Classifier	0.4176	0.8963	0.3381	0.4227	0.3986	0.3743	0.3764
lda	Linear Discriminant Analysis	0.4082	0.9035	0.3515	0.4108	0.3915	0.3670	0.3693
dt	Decision Tree Classifier	0.3784	0.6711	0.3203	0.3867	0.3737	0.3355	0.3367
et	Extra Trees Classifier	0.3221	0.8448	0.2591	0.3119	0.3022	0.2693	0.2711
ada	Ada Boost Classifier	0.2153	0.8645	0.1835	0.0621	0.0931	0.1624	0.1897
ridge	Ridge Classifier	0.1966	0.0000	0.1241	0.1340	0.1423	0.1166	0.1222

(그림 7) 모델 선택

Index	Model Name	Accuracy	AUC	Recall	Prec.	F1	Kappa	MCC
17	Gradient Boosting Classifier	0.4643	0.9276	0.3828	0.4220	0.4252	0.4249	0.4290
18	CatBoost Classifier	0.4477	0.9367	0.3531	0.3685	0.3772	0.4055	0.4157
19	Extreme Gradient Boosting	0.4570	0.9331	0.3781	0.4163	0.4168	0.4165	0.4211
20	K Neighbors Classifier	0.4456	0.9021	0.3708	0.4217	0.4126	0.4048	0.4094
21	Light Gradient Boosting Machine	0.4456	0.9063	0.3754	0.4225	0.4217	0.4057	0.4084
22	Voting Classifier	0.4681	0.9382	0.3888	0.4318	0.4339	0.4290	0.4327

(그림 8) 블랜딩 정확도

5. 결론

본 연구의 시뮬레이션 결과에 따르면 비육 기간에 해당되는 돼지의 체형 및 무게에 기초하여 투입된 사료에 의해 근내 지방이 침착되는 상태인지 복강 지방이 지나치게 형성되는 상태인지 추정하여 돼지의 비육 상황에 따라 적절한 출하 시점을 제시하는 효과가 있다. 또한, 복강 지방이 지나치게 형성되는 상태인 비육돈의 경우에는 정상적인 비육돈에 비해 앞선 시점에 출하하도록 함으로써, 사료비의 절감 및 양호한 육질의 확보가 가능해져 축산 농가의 수익 향상을 가능케 하는 효과도 있다. 그리고 양돈 산업 전망 정보 등을 웹 수집하여 예측된 양돈 출하량 정보를 활용하여 출하 가격이 높을 그것으로 예상하는 시점에 복강 지방이 지나치게 형성되는 상태의 비육돈을 출하하도록 제안함으로써 축산 농가의 수익 향상을 도모하는 효과도 있다.

본 연구에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 연구가 속하

는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이해될 수 있을 것이다. 본 연구에서 제시된 양돈 출하 시점 결정 방법 프로세스를 통하여 급이량 예측이 가능하며 비육 상황에 따라 적절한 출하 시점을 제시하는데 기여할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] Woongsup Lee, Jongyeol Ryu, Tae-Won Ban, Seong Hwan Kim, Heechul Choi, "Prediction of Water Usage in Pig Farm based on Machine Learning", Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 21, No. 8 : 1560~1566 Aug. 2017.
- [2] K. Han, W. Lee, and K. Sung, "Development of a model to analyze the relationship between smart pig-farm environmental data and daily weight increase based on decision tree," Journal of Korea Institute of information and communication engineering, vol. 20, no. 12, pp.2348-2354, Dec. 2016.
- [3] S. Shahinfar, D. Page, J. Guenther, V. Cabrera, P. Fricke and K. Weigel, "Prediction of insemination outcomes in Holstein dairy cattle using alternative machine learning algorithms," Journal of dairy science, vol. 97, no. 2, pp.731-742, Feb. 2014.
- [4] W. Lee, S. Kim, J. Ryu, and T. Ban, "Fast Detection of Disease in Livestock based on Deep Learning," Journal of Korea Institute of information and communication engineering, vol. 21, no. 5, pp.1009-1015, May 2017.
- [5] M. A. Kashiha, C. Bahr, S. Ott, C. P. Moons, T. A. Niewold, F. Tuytens and D. Berckmans, "Automatic monitoring of pig locomotion using image analysis," Livestock Science, vol. 159, no. 1, pp.141-148, Jan. 2014.
- [6] S. J. Roberts, R. Cain and M. S. Dawkins, "Prediction of welfare outcomes for broiler chickens using Bayesian regression on continuous optical flow data," Journal of the Royal Society interface, vol. 9, no. 77, pp.3436-3443, Sep. 2012.
- [7] K. Kim, K. Kim, J. Kim, K. Seol, J. Hong, Y. Jung, J. Park, and Y. Kim, "Changes of serum electrolytes and hematological profiles in Yorkshire at a high ambient temperature" Journal of Agriculture and Life Science, vol. 49, no. 1, pp.103-113, Nov. 2014.
- [8] B. Fridrich, D. Krčmar, B. Dalmacija, J. Molnar, V. Pešić, M. Kragulj, and N. Varga, "Impact of wastewater from pig farm lagoons on the quality of local groundwater," Agricultural Water Management, vol. 135, no. 1, pp. 40-53, Mar. 2014.
- [9] Bong-Hyun Kim, "Implementation of Feeding Management Service Model based on Pig Raising Data", Journal of Digital Convergence, Vol. 19, No. 10, pp. 105-110, 2021.
- [10] J. Yu, P. Yin, F. Liu, G. Cheng, K. Guo, A. Lu, X. Zhu, W. Luan, J. Xu, "Effect of heat stress on the porcine small intestine: a morphological and gene expression study", Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, vol. 156, no. 1, pp. 119-128, 2010.
- [11] M. Onderci, K. Sahin, N. Sahin, M. F. Gursu, D. Doerge, F. H. Sarkar, O. Kucuk O, "The effect of genistein supplementation on performance and antioxidant status of Japanese quail under heat stress",

Archives of Animal Nutrition, vol. 58, no. 6, pp. 463-471, 2004.

- [12] Z. Y. Zhang, G. Q. Jia, J. J. Zuo, Y. Zhang, J. Lei, L. Ren, D. Y. Feng, "Effects of constant and cyclic heat stress on muscle metabolism and meat quality of broiler breast fillet and thigh meat", Poultry Science, vol. 91, no. 11, pp. 2931-2937, 2012.
- [13] R. C. Wolp, N. E. B. Rodrigues, M. G. Zangeronimo, V. S. Cantarelli, E. T. Fialho, R. Philomeno, R. R. Alvarenga, L. F. Rocha, "Soybean oil and crude protein levels for growing pigs kept under heat stress conditions", Livestock Science, vol. 147, no. 1, pp.148-153, 2012.
- [14] D. W. Kim, Y. H. Kim, K. S. Kim, K. H. Kim, "Effect of mixing of suckling piglets on change of body surface temperature in sows and piglets", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, vol. 18, no. 1, pp. 135-140, 2017.

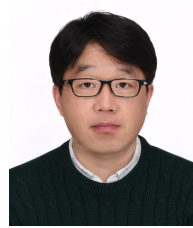
저 자 약 력



장 진 욱

이메일 : jjw@nonghyup.ac.kr

- 2013년 건국대학교 신산업융합학과 (박사)
- 2001년 국방부 정보사령부 전산장교
- 2011년 SK communications CTO PMO
- 2021년~현재 농협대학교 협동조합디지털경영과 교수
- 관심분야: 디지털전환, 장소 이미지 딥러닝, 스마트영농 컴퓨팅사고



이 종 희

이메일 : jhlee78@nonghyup.ac.kr

- 2016년 고려대학교 물리학과 (박사)
- 2020년 경기도 경제과학진흥원 기술개발사업 평가위원
- 2020년 농림식품기술기획평가원 평가위원
- 2021년~현재 농협대학교 디지털농업추진단 책임연구원
- 관심분야: 스마트팜, ICT, 빅데이터, 통계



남 기 포

이메일 : nkp17178@nonghyup.ac.kr

- 1989년 건국대학교 지리학과 (학사)
- 1994년 서울대학교 지리학과 (석사)
- 2014년 서울시립대학교 도시행정학과(박사)
- 2021년 현재 농협대학교 협동조합디지털경영과 교수
- 관심분야: 스마트팜, 스마트농촌, GIS, 농업클러스터



이 성 호

이메일 : dulee211@naver.com

- 1998년 건국대학교 축산경영 (석사)
- 2009년 한국농림수산정보센터 팀장
- 2010년 한국농수산식품유통공사 파트장
- 2021년~현재 주호현에프앤씨 대표
- 관심분야: 스마트팜, 축산컨설팅, 축산 빅데이터 플랫폼

딥러닝 알고리즘의 금융분야 적용 방안

최연지 (이스트스프링자산운용), 이동원 ((주)크래프트테크놀로지스)

목 차

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 서 론 2. 금융AI 동향 3. 금융시계열 예측 모델 | <ul style="list-style-type: none"> 4. 자연어처리를 이용한 금융서비스 5. 결 론 |
|--|---|

1. 서 론

대용량 연산이 가능해짐과 동시에 딥러닝 알고리즘이 비약적으로 발전함에 따라 최근 들어 학문적 영역을 넘어 다양한 분야에서 딥러닝 알고리즘을 활용한 서비스들이 출시되고 있다. 금융분야에서도 마찬가지로 딥러닝 알고리즘을 활용하여 투자전략을 수립하거나, 자연어 혹은 질적 데이터와 같은 비정형데이터를 객관화하고 수치화하는 연구가 활발히 진행되고 있으며 이에 기반한 상품이나 서비스들이 출시되고 있다. 본고에서는 이러한 동향에 대한 분석과, 나아가 금융분야에서 딥러닝 알고리즘과 빅데이터를 보다 효과적으로 활용할 수 있는 방안에 대해 논하고자 한다.

딥러닝 알고리즘과 빅데이터를 금융 분야에 활용함으로써 얻는 이점으로는 적시성과 효율성을 들 수 있다. 금융분야는 실시간으로 쏟아지는 수많은 데이터를 분석하여 최적의 의사결정을 올바르게 신속하게 내려야하는 특수성이 있다. 예를 들어, 금융자산의 경우 각 자산의 가격은 실시간 호가와 거래량을 통해 형성되어 여타 실물 재화에

비해 일중에도 가격 변동성이 크다. 때문에 의사결정에 수반되는 시간적 비용을 최소화하고 적시에 판단을 내리는 것이 중요하다. 뿐만 아니라 금융분야에서 내려지는 매매 의사결정은 비 가역적이기 때문에 의사결정의 정확성 또한 중요하다.

이러한 특수성으로 인해, 많은 데이터를 신속하고 정확하게 처리할 수 있는 알고리즘이 있다면 판단의 지연을 막고, 오류를 최소화하는데 도움이 될 것으로 보인다. 신속성에 관해서는, 금융시계열 빅데이터를 학습하여 특정 패턴을 인지, 포착한다면 실시간 데이터를 입력하여 즉각적인 예측 결과를 얻을 수 있다. 정확성에 관해서는 딥러닝 알고리즘의 발전정도를 확인할 수 있는 대표적 이벤트인 LSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge)에서 이미 2015년에 딥러닝 알고리즘 기반 이미지 분류모델이 사람의 정확도인 95%를 넘어선 사건은 잘 알려져 있다. 한편, 금융분야에서 분류, 또는 예측 정확도는 사람의 정확도를 기준으로 판단하기 어려우나 기존에 사용되고 있는 통계학적 방법론들에 비해 높은 정확도를 가지는 경향이 있다. 이는 특히 시계열 데이

터가 비선형성이 강하거나, 편향적일 때 등 통계학적 방법론에서 요구하는 가정들을 충족하지 못할 때 두드러진다.[1]

딥러닝 알고리즘을 금융분야에 활용함으로써 얻는 또 다른 이점으로는 양적인 데이터 뿐만 아니라 질적인 데이터를 활용하여 서비스 제공 범위를 확대할 수 있다는 점이다. 현대 금융 시장은 그 어느때보다 많은 이해관계가 얽혀있으며, 다양한 정보에 따라 요동치고 상호 영향을 준다. 금융은 항상 사회의 수많은 외력에 의해 움직이며, 때문에 금융 시장을 분석하는데 있어 지표화된 정형 데이터를 넘어 다양한 자료와 텍스트를 통하여 시대와 사회의 흐름을 읽는 것이 그 어느 때 보다 중요해졌다.

대표적인 예시로는 과거에 신용 평가, 또는 대출 심사 등에 있어 고객정보 중 수치형 자료가 주로 사용되었다면 최근에는 인구통계학적 자료, 온라인/모바일 소셜 활동 등 비금융, 비정형 데이터까지 활용한 평가모델들이 개발되고 있다. 또 다른 예시로는 대량의 뉴스 기사를 처리하여 매크로 지표를 개발하거나, 챗봇을 개발하여 고객 응대 서비스에 이용하는 등 자연어처리를 활용하려는 시도들이 계속되고 있다.

따라서 딥러닝을 적절하게 활용했을 때 금융자산가치를 높이고 또한 의사결정을 내리는데 효과적인 지표를 생성할 수 있다고 보고, 금융분야에서의 딥러닝 활용 방안과 서비스의 발전 방향을 제시하고자 한다.

2. 금융AI 동향

인공지능은 지난 수년간 사회 전반에 걸쳐 큰 변화를 불러일으켰다. AlphaGo로부터 시작된 AI 열풍은 비단 인공지능 자체의 발달 뿐만이 아니라, 사회 전반에 걸쳐 큰 변화를 불러일으켰다. 사회

전반에 걸쳐, AI를 생활에 적용한다는 생각이 자연스럽게 녹아들었으며, 다양한 분야에서 AI를 적용하려는 시도가 활발하게 이루어졌다. 금융 AI 시장 또한 이러한 변화에 발맞추어 지난 수년간 지속적으로 성장해오고 있다. 금융 AI는 데이터의 분석을 통해 기존에 발굴되지 못했던 새로운 이윤을 창출하거나, 소비자의 행동 패턴과 사회적 정보를 바탕으로 소비자 개개인에게 최적화 된 금융 서비스를 제공하는 방식으로 나아가고 있다.

전자는 ‘알파’로 대표되는 시장 분석을 통한 신규 이윤 창출의 연장선에서, AI 모델을 통해 새로운 이익을 찾아낼 수 있는 팩터를 찾는 연구로 지속되고 있다. 현대 사회에서 개개인이 쏟아내는 금융 데이터의 양은 점점 더 방대해지고 있으며, 금융 시장이 보다 고도화되고 높은 수준의 전산화가 이루어짐에 따라 금융 데이터는 보다 거대해지고 있다. 방대해진 데이터는 인간의 인지 특이점을 넘어, 그 특징을 쉽게 파악할 수 없는 수준에 다다르고 있으며, 이에 대한 해법으로 딥러닝이 제시되고 있다. 다양한 팩터 간의 상호 관계성 분석, 그리고 나아가 성과에 대한 예측과 대안의 제시까지, 점차 그 폭을 넓혀가고 있다.

후자의 경우, 고도화된 산업화 시대가 빅데이터를 통해 개인의 취향과 성향을 파악하고 이를 통해 적합한 서비스를 추천하는 초개인화 시대로 변모함에 따라, 금융 서비스 또한 이전보다 개인의 취향에 맞추어 제공하는 방향으로 발달하고 있다. 소비자들이 금융 상품을 한 데 모아 판단하고 평가하는 것에서 나아가, 금융에 대한 전문적인 지식없이도, 개인의 성향을 반영한 상품을 직접 구성하고, 이를 토대로 개인의 금융투자를 수행할 수 있는 방향으로 나아가고 있다. 특히, 신용 대출과 자산관리 등, 개인의 성향과 특징이 크게 좌우하는 영역에서는 AI 상품의 도입이 적극적으로 검토되고 있다.

이외에도 시장 분석을 통해 시장의 안정성을 판단하거나, 시장 건전성을 확보하기 위해 이상 거래를 탐지하는 봇(bot) 프로그램을 도입하는 등, AI는 단순하게 추측 가능한 정답을 예측해주는 수준을 넘어, 인간의 인지를 확장시키고 다양한 방법으로 개인의 판단을 보조하고 있다. 그럼에도 현재 시장에서 AI 도입의 가장 큰 걸림돌은 AI 모델 도입에 대한 시장 규제와 인지 가능한 설명이 불가능한 AI 모델의 블랙박스성이다. 하지만 마이데이터 사업의 도입과 함께 시장 규제는 점차 완화되고 있으며, 후자의 경우 ‘설명가능한 인공지능’(XAI)으로 대표되는 인공지능의 발전 방향성 속에서 해결책을 모색할 수 있을 것으로 보인다.

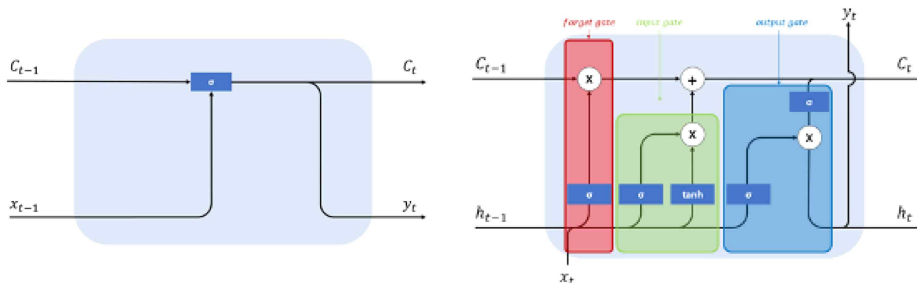
3. 금융시계열 예측 모델

머신러닝과 딥러닝 등장 이전 시계열의 예측 모델 중 가장 전통적이며, 기초가 되는 모델은 다양한 회귀모델이다. 회귀 모델이란, 데이터의 잔차가 일정한 평균으로 회귀하는 경향을 보인다는 가정을 바탕으로 하는 모델로, 잔차와 여러가지 회귀 방정식을 바탕으로 미래를 예측하는 방법이다. 이러한 회귀 분석 모델 중, 가장 대표적으로는 ARIMA 모델이 있다. ARIMA 모델은 시계열을 분석함에 있어 일정 기간의 과거데이터를 이용하여 미래 시점을 예측하는 모델로, 미래값을 과거 값과 과거에 대한 예측 오차를 통해 설명하는 모델이다.

기존의 금융시계열 예측 연구는 Fama-French의 모델을 중심으로 ARIMA 모델을 수정 및 발전시키는 방향으로 이루어졌다.[2]

3.1 딥러닝을 이용한 시계열 분석 모델 변화

딥러닝의 등장은 이러한 전통적인 예측 모델의 패러다임을 크게 바꾸었다. Neural Network 기반 알고리즘 중 시퀀셜 데이터를 효과적으로 처리하기 위해 등장한 RNN(Recurrent Neural Network)은, 입력과 출력을 일련의 입력 단위, 시퀀스로 처리하는 모델이다. 이러한 구조를 통해 각 셀은 이전의 값을 기억하는 메모리 셀의 역할을 하며, 모델은 자연스럽게 데이터의 선·후행 관계를 학습하게 된다. RNN은 장기 의존성에 의한 정보량 소실이 발생한다는 문제가 있었지만 LSTM(Long Short-Term Memory) 모델은 RNN 모델에 논리적인 게이트의 추가를 통해 이러한 문제를 극복하였다. LSTM 모델은 3개의 게이트를 통해 기억된 데이터의 삭제와 보존 여부를 결정하는 방식으로, 모델이 학습을 반복함에 따라 유의미한 정보량이 소실되는 것을 방지한다. 금융 시계열 데이터의 분석에서 가장 어려운 부분은 시계열의 다양한 특성 중에서 정보와 비정보를 식별하거나 구분하는 일이다. 주기성과 추세가 불분명한 금융 데이터의 이용에 있어, 학습 과정에서 유효한 정보량을 보존하는 것이 중요하게 여겨지기 때문에, 일반적으



(그림 1) RNN과 LSTM의 단위 셀 구조

로 RNN 모델에 비해 LSTM 모델이 보다 우수한 성능을 보인다. 아래 (그림 1)은 각각 RNN 모델과 LSTM 모델의 단위 셀의 구조[3]이다.

3.2 시계열 분석 모델 적용 방안

LSTM 모델을 이용한 금융 시계열 분석은 활발히 이루어 지고 있다. “AI의 LSTM기법을 이용한 금융시계열 데이터 변동성 예측방법 연구”(송한진 외, 2018)[4]는 LSTM 모델을 이용하여 변동성을 바탕으로 다양한 지수 예측에 대해 연구했으며, “디노이징 필터와 LSTM을 활용한 KOSPI200 선물지수 예측”(이낙영 외, 2019)[5]은 LSTM 모델을 통해 데이터를 학습함에 있어 디노이징을 통해 모델의 성능을 향상시킬 수 있음을 보여주었다. 이외에도 다양한 연구에서 이러한 형태의 다양한 앙상블 모델을 제시하여 LSTM 모델을 통한 금융시계열 예측에 대한 방안을 제시하고 있다.

이렇듯 90년대 후반 등장하여 다양한 변형 및 개선 모델을 통해 연구가 이루어지고 있는 LSTM 모델 이후에도, 이를 더욱 개선한 GRU(Gate Recurrent Unit) 모델, 경쟁적 학습이라는 개념을 통해 새로운 학습 패러다임을 제시한 GAN(Generative Adversarial Networks) 모델 등, 보다 우수한 성능의 시계열 예측 딥러닝 모델들이 개발되고 있다. 이러한 시계열 예측 모델들에 금융 시계열 데이터를 입력하여 적절하게 학습하기 위해서는 다음과 같은 방안들이 시도될 수 있다. 알고리즘을 통해 분석하려는 금융 시계열 데이터의 특성을 고려하여 모델의 hyperparameter를 최적화하는 별도의 알고리즘을 합성한 앙상블 모델 개발, 또는 데이터셋에 따라 학습 데이터, 검증 데이터, 테스트 데이터의 비중을 최적화 하거나, 유사한 패러다임을 보이는 시기별로 데이터를 분리하여 학습하는 등 데이터셋 자체를 재구성하는 방

안이 있을 것이다.

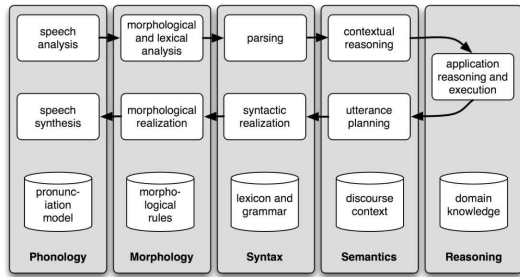
4. 자연어처리를 이용한 금융서비스

자연어 처리(natural language processing)란 인공지능의 한 분야로, 일상 생활에서 사용하는 언어인 자연어(natural language)를 컴퓨터가 처리하는 인터페이스 기능을 수행한다. 자연어 처리 기술에 의해 수행되는 작업의 예시로는 음성 인식, 내용 요약, 사용자의 감성 분석 등이 있다. 자연어 처리 기술이 비약적인 발전을 이룰 수 있었던 것은 딥러닝 알고리즘이 발전하면서 이다. 자연어 처리는 단어 간의 순서 및 상호 정보가 반영된 시퀀셜 데이터(sequential data)를 다루어야 한다는 점에서 머신러닝의 타 분야들에 비해 더딘 발전을 보였다.[6] 하지만 결국 어텐션 메커니즘 등 이러한 문제를 극복하는 딥러닝 알고리즘이 등장하면서 자연어 처리를 활용한 상품과 서비스들이 개발될 수 있었다. 금융분야에서도 이를 활용할 수 있는 방안에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 다만 한국어의 언어적 특수성과 경제×금융분야에서 오는 특수성으로 인한 모델의 성능 저하를 개선하는 과제가 남아있다.

4.1 자연어 처리 모델 변화

딥러닝 이전의 기존 자연어 처리의 구조는 (그림 2)과 같았으며 여러가지 모듈로 구성된 복잡한 모델이었기 때문에 구현이 어렵고 하나의 모듈이라도 완벽하게 동작하지 않으면 뒤에 오는 모듈의 오차들이 누적되는 문제가 있었다.[7]

한편, 자연어를 숫자의 나열인 벡터로 전환하여 vector space로 끼워넣는 임베딩을 통해서 단어를 연속적인 벡터를 통해 나타낼 수 있게 됐으며 이러한 벡터화된 데이터를 딥러닝 알고리즘에서 처리하여 end-to-end에 가까운 모델 구현이 가능해



(그림 2) Traditional NLP component stack[7]

졌다. 앞에서 다뤘듯이 RNN의 단점을 보완한 LSTM이나 Attention Mechanism이 등장하면서 시퀀셜 데이터에 대한 학습이 용이해지면서 자연어 처리분야는 더욱 발전했다.

현재에 와서는 단어 수준의 임베딩에서 더 나아가 문장수준의 임베딩까지 가능해졌으며 문장수준의 임베딩을 수행하는 알고리즘 중 가장 고도화된 알고리즘으로 알려진 것은 Attention Mechanism을 이용한 Transformer Network이다. Transformer Network는 구글 연구팀이 2017년 NIPS (Neural Information Processing Systems) 컨퍼런스에서 공개한 딥러닝 아키텍처로, 이후 발표된 GPT, BERT 등 기법은 이를 기본 단위로 사용한다. 트랜스포머 기본 블록의 계산 과정과 작동 원리를 간단히 살펴보면, 문장을 임베딩할 때 쿼리(Q), 키(K), 값(V) 세 요소 사이의 관계들이 농축된 새로운 행렬을 만드는데서 단어 사이의 의미적, 문법적 관계를 포착한다.[8] 예컨대 (그림 3)에서 상단의 행렬은 쿼리, 키의 내적을 scaling을 위한 특정 값인 로 나눈 뒤 softmax를

취한 결과이다. 이 행렬의 행은 쿼리단어들에 대응하며, 열은 키 단어들에 대응한다. 이 둘이 같은 구조를 self attention이라 한다. “드디어 금요일”의 값이 0.7로 가장 높은 것을 볼 수 있는데 이는 두 벡터의 내적 값이 크며, 벡터 공간 상에서 가까이 있을 가능성이 높다는 것을 뜻한다. 번역, 분류 등의 자연어 처리 태스크를 수행함에 있어 이처럼 단어들의 관계가 밀접할수록 가중치를 두는 방향으로 학습이 이루어 지는 것이 성능 개선에 중요하다.

4.2 자연어 처리 모델 적용 방안

앞서 소개한 Transformer Network는 이후 BERT, GPT3 등의 발전된 자연어 처리 모델을 구성하는 아키텍처가 되었다. 이들 모델에 금융 분야의 말뭉치(corpus)를 input data로 입력하여 학습하려는 시도들이 계속되고 있다. 한편, 이들 모델은 금융과 같은 특수 분야, 혹은 전문 분야의 데이터를 통해 학습 및 검증한 모델이 아니므로 이러한 plain vanilla 모델들을 그대로 적용하여 금융 서비스를 개발하는 것은 적절하지 못할 수 있다. 따라서 도메인의 특성을 가진 말뭉치로 학습을 시킨 모델들이 개발되고 있으며, 의학분야에서는 미국에서 1,800만개의 의학 생명 논문을 학습해 개발한 BERT 기반의 BioBERT 모델이 vanilla BERT보다 좋은 성능을 보인 바 있다.

이후 금융 분야에서도 분야 특화된 모델을 개발하려는 노력이 있었고 그 중 대표적인 모델이

$$\text{softmax} \left(\frac{Q \times K^T}{\sqrt{d_k}} \right) \times V = \text{Attention Value Matrix } \alpha$$

Figure 3 illustrates the Scaled Dot-Product Attention mechanism. It shows the calculation of the attention matrix α by scaling the dot product of the query matrix Q and the key matrix K^T by $\sqrt{d_k}$, and then multiplying the result by the value matrix V .

The example provided shows the query matrix Q (3x3) and the key matrix K^T (3x3) being multiplied to produce a 3x3 matrix. This matrix is then scaled by $\sqrt{d_k}$ and passed through a softmax function to produce the attention matrix α (3x3). The attention matrix α is then multiplied by the value matrix V (3x3) to produce the final attention value matrix (3x3).

The example also shows the calculation of the attention matrix α using the softmax function. The query matrix Q is $\begin{bmatrix} \text{드디어} & \text{금요일} & \text{이다} \end{bmatrix}$ and the key matrix K^T is $\begin{bmatrix} \text{드디어} \\ \text{금요일} \\ \text{이다} \end{bmatrix}$. The resulting matrix is $\begin{bmatrix} 0.2 & 0.7 & 0.1 \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$. The softmax function is applied to this matrix to produce the attention matrix α .

The final attention value matrix is calculated as $\begin{bmatrix} 0.2V_{\text{드디어}} & 0.7V_{\text{금요일}} & 0.1V_{\text{이다}} \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$.

(그림 3) Scaled Dot-Product Attention 예시[8]

FinBERT이다. FinBERT는 기업 공시자료, 증권사 애널리스트 리포트, 금융 뉴스 데이터 등을 수집하여 학습한 모델로서, 금융관련 감성분석 2가지 태스크에 있어 SotA(state-of-the-art)를 달성하며[9] BioBERT와 마찬가지로 기존 BERT모델보다 높은 성능을 보였다. 이에 한국에서도 BERT모델이 가지는 메모리 문제를 극복하고자 한 ALBERT(A Lite BERT) 모델에 금융분야 한국어 말뭉치를 학습하여 챗봇에 도입하려는 시도 등이 이루어지고 있다.[10]

한편, 금융 분야에서 말뭉치를 수집하고 전처리함에 있어 한국어가 교착어로서 지니는 특성에 대해 고려하거나 도메인에 적합하게 전처리하는 기술의 고도화 정도가 향후 자연어 처리를 활용한 금융 서비스를 개발하는데 있어 주요 관건이다. 전처리가 완료된 공개 데이터는 주로 연구, 논문 작성을 위한 용도로 한정되어 있으며, 말뭉치 학습 데이터의 경우 일반 도메인의 말뭉치가 대다수를 차지한다. 이러한 제약사항들로 인해 기존의 성능 좋은 자연어 처리 모델들이 금융 분야의 한국어 말뭉치를 학습하는데 있어서는 좋은 성능을 보이지 않을 수 있다. 따라서 금융 분야에 자연어 처리를 활용하고자 한다면, 공개된 증권사 리포트 또는 기업 공시자료, 공공기관에서 공개하는 뉴스 데이터 등의 데이터를 수집하여 용도에 맞게 전처리할 수 있도록 기존의 존재하는 말뭉치 전처리 모델들을 수정 및 발전시키는 것이 향후 주요 과제일 것이다.

5. 결 론

금융 시장은 어느새 수많은 AI 모델이 치열하게 경쟁하는 무대가 되었다. 주가 변화 추이 예측, 포트폴리오 최적화, 리스크 관리, 신용 평가 등 다양한 금융 서비스에 머신러닝이 사용되고 있으며

특히 인공지능 기반 딥러닝 알고리즘의 발전이 빠르게 이루어지고 있는 만큼 이를 금융 분야에 활용할 여지가 커지고 있다. 다만 금융 분야에 적용되는 법적, 제도적 특성과 더불어 금융과 경제 분야 데이터의 특성을 고려한 모델을 구축했을 때 앞에서 언급한 이점들을 극대화할 수 있으므로 모델 개발자들은 도메인의 특수성을 이해하고 이를 고려할 수 있어야 할 것이다.

우리는 위의 사례들을 통해, 인공지능과 딥러닝 모델이 인간을 대신하여 금융 활동을 수행하는 미래가 머지 않았음을 예상할 수 있다. 그럼에도 불구하고 현재는 시장에 출시된 금융AI 모델들 중에는 여전히 기초적인 수준에 머물러 있거나, 고도화된 모델이라고 해도 고객에게 신뢰를 주지 못하는 경우도 있다. 소비자들을 추가적인 위험에 노출시키는 것을 방지하기 위해서는 제대로 된 학습과 검증이 필수적이다. 또한 인공지능과 딥러닝 알고리즘 모델의 안정성과 효과성을 고객에게 전달하기 위한 노력이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] De Prado ML, Advances in financial machine learning, John Wiley & Sons, 2018.
- [2] 박재환, "주식수익률 시계열의 ARIMA 모델 설정 및 분석", 한국증권학회지, 제23권, 제1호, pp.187-210, 1998.
- [3] Lee Dong Won, Oh Kyong Joo, "KOSPI200 Prediction through Low-Pass Filtered Long Short-Term Memory Algorithm", Quantitative Bio-Science, 제39권, 제1호, pp.25-31, 2020.
- [4] 송한진, 최홍식, 김선웅, 오수훈, "AI의 LSTM기법을 이용한 금융시계열 데이터 변동성 예측방법 연구", 한국지식정보기술학

회지 논문지, 제14권, 제6호, pp.665-673, 2019.

- [5] 이낙영, 오경주, "디노이징 필터와 LSTM을 활용한 KOSPI200 선물지수 예측", 한국데이터정보과학회지, 제30권, 제3호, pp.645-654, 2019.
- [6] 김기현, 자연어 처리 딥러닝 캠프(파이토치편), 한빛미디어, 2019.
- [7] Gao J, An introduction to deep learning for natural language processing, <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2017/07/dl-summer-school-2017.-Jianfeng-Gao.v2.pdf>, 2017.
- [8] 이기창, 한국어 임베딩, 에이콘, 2019.
- [9] Dogu Araci, "Finbert: Financial Sentiment Analysis with Pre-trained Language Models," arXiv preprint arXiv:1908.10063, 2019.
- [10] 정한영, "KB국민은행, 금융에 특화된 한글 자연어 학습 모델 'KB 알버트(ALBERT)' 개발했다", 인공지능 신문, 2020년 6월 18일, <https://www.aitimes.kr/news/article-View.html?idxno=16768>.

저 자 약 력



최 연 지

이메일 : yeonji.choi@eastspring.com

- 2019년 연세대학교 정치외교학과 (학사)
- 2022년 연세대학교 산업공학과 (석사)
- 2022년~현재 이스트스프링자산운용 Quant Platform & Solution 본부
- 관심분야: 퀀트 트레이딩, 금융AI, 머신러닝, 자연어처리



이 동 원

이메일 : dongwon.lee@qraftec.com

- 2018년 연세대학교 컴퓨터과학과(학사)
- 2020년 연세대학교 산업공학과(석사)
- 2020년~2021년 NICE P&I
- 2022년~현재 (주)크래프트테크놀로지스 데이터 엔지니어
- 관심분야: 데이터 엔지니어링, 데이터 아키텍처, 퀀트 트레이딩

인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종의 문명화 기술에 관한 연구

박승창 (사단법인 한국정보통신윤리지도자협회)

목 차

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 서 론 2. 신인류 7종의 문명화 방향 3. 문명화의 인지 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 4. 문명화의 의식 기술 5. 신인류 7종의 진화 방향 6. 결 론 |
|--|---|

1. 서 론

COVID-19 Pandemic이 그 위세와 명성을 여전히 인간 세상에 떨치고 있는 현재, 지구의 환경 오염을 하루라도 빨리 해결해야 하는 인류에게 2022년 태양과 달과 지구에 의하여 발생하고 있는 기후변화의 피해들이 속출하고 있다. 2022년 8월, 유럽을 비롯한 지구촌 곳곳에서 기상 재앙이 확대되고 있다. 프랑스에서는 유례없는 건조한 날씨 속에 대형 산불이 이어졌고 영국 템즈강은 최악의 폭염과 가뭄 속에 바닥을 드러냈으며, 스페인에서는 무려 6개 주에서 화재가 발생했고, 포르투갈에서는 10일 전에 발생한 산불이 아직도 진화되지 못하고 있으며, 지구에서 가장 덥고 건조한 사막 ‘미국 Death Valley’에서는 폭우로 1000년에 1번 기록적인 홍수가 발생하여 그 피해가 속출했다[1].

이와 같은 범지구적 기후변화에 대처하는 기민성, 신속성, 정확성, 정밀성, 안전성, 안정성, 신뢰성을 확보하고 항상 예방대책을 완비해야만 국민의 생존과 생활이 보장되는 국가별 또는 국제기구별 운영체제 속에서, 지구인의 과학기술문명은 거

대한 담론에서부터 미세한 세포에 이르기까지 태양계, 태양, 달, 지구의 물질과 물체에 관한 연구개발 과제들을 맞이하고 있고, 불가항력적이면서 가까운 미래까지 미해결 또는 해결 불가능의 공학적 범죄들도 [현상 수집과 진단 → 원인 발견과 분석 → 모의실험과 처방 → 예측과 해결방안의 과제기획 → 연구개발과제 수행 및 결과물의 시험 → 연구개발성과의 환경 영향에 관한 평가와 규제 → 신기술/신제품/신서비스에 관한 국제표준의 인증과 인정]의 처리공정에 입력되고 있다[2].

세계3차 산업혁명의 대표적인 발명품인 컴퓨터와 인터넷을 스마트폰/노트/패드, 고성능 노트북과 서버, 슈퍼 컴퓨터, 나노반도체와 양자컴퓨팅, 초고속 광인터넷과 5G 이동통신망, 반응형 웹과 증강현실(AR) 앱으로까지 발전시켜 온 전자정보통신공학자들과 소프트웨어/펌웨어/웹/앱 개발자들과 함께 각계 기술자들과 기능인들은 과학기술(의약술) 분야에서 현실 세계와 가상 세계를 융합하는 현가 세계를 발명해 가면서, 세계4차 산업혁명의 대표적인 발명품인 인공지능과 사물지능의 소프트웨어 외에도 자율 주행/항행/비행 방식으로

구동하는 자동차/선박/비행기와 Drone, UAV, Robot들을 발명해 가고 있다. 이제, Ubiquitous IT에 의한 Ubitopia를 완성해 나아가는 “인류 과학 기술문명의 양자 도약(Quantum Jumping)”을 앞두고 있다[3].

이에, 본 논문은 세계4차 산업혁명이 연일 창조하고 있는 “인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상인간, 전자인간, 사이보그, 로봇”이 미래의 지구인들을 공격할 대재앙/재난/재해/범죄/중독/폭력/악성증후군을 예방하기 위한 문명화 기술을 연구한다. 먼저, 신인류 7종의 문명화 방향을 제안한 다음에 문명화의 인지 기능을 구성하는 감지, 기억, 언행, 품격에 관하여 사전적 정의와 함께 문명화 기술을 연구하고, 다음으로 문명화의 의식을 구성하는 운영체제, 관리체제, 문화체제에 관하여 사전적 정의와 함께 문명화 기술을 연구하고 나서 신인류 7종의 진화 방향을 연구함으로써, 결국 본 논문은 신인류 7종의 역기능들을 해결하는 방안을 제시한다.

2. 신인류 7종의 문명화 방향

인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상인간, 전자인간, 사이보그(Cyborg), 로봇의 공통점은 인공지능(AI)이지만, 본 논문에서는 2017년까지 선행 연구에서 발표되었던 HAI(HI인간지능+AI인공지능+II사물지능)의 플랫폼들과 그 플랫폼에 통신속도가 1[Tbps/sec] 6G(제6세대) 이동통신망이 상용화될 2029년~2030년에 개시될 만물지능 인터넷(AIoE: AI+Internet of Everything)에서 ‘초연결, 초지연, 초실감 성능의 서비스들이 Ubitizen 생활의 곳곳으로 스며들 것이므로, 증강 휴먼과 인공인간, 사이보그, 로봇 분야의 발명품

과 서비스에서 공상과학(SF)의 상상이 현실로 되어가면서 현실세계와 가상세계가 양방향 실시간으로 소통되는 현가세계의 ‘유비토피아5.0 시대’를 예측한다[4,5,6].

사실, 2000년도에 인텔 Pentium 컴퓨터가 이미 인간지능의 연산과 기억 능력을 능가했었고, 2022년 8월 KIST는 Neuron이 Spike 신호를 발생시키면 Synapse를 통해서 다른 Neuron으로 신호가 전달되는 인체 두뇌의 정보전달 방식에서 영감을 얻은 SNN(Spiking Neural Network) 구조로 설계하여 DNN(Deep Neural Network) 구조의 인공지능(AI) 반도체 기술과 비교해 더욱 효율적인 Spiking 신경망 반도체 개발 Portfolio를 확보했다[7]. 정보의 중요도에 상관없이 모든 입력값에 대해 계층별 연산이 필요한 DNN과 달리 SNN은 스파이크 신호가 발생되었을 때만 정보 처리가 수행된다. 따라서, 아래의 그림처럼 미래의 ‘시스템 AI 반도체’는 개인정보 보호와 보안을 유지하고, 발열이 없으며, 극저전력을 소비할 것이다.

본 논문은 여기에서 연구 영역을 SELTAM(과학S, 교육E, 문학L, 기술T, 예술A, 의술M)에 국한한다. 특히, 레이 커즈와일이 우려했던 2045년 특이점의 시대에 ‘인간지능의 총합을 인공지능이 능가함’으로써 인공지능이 만들어내는 연구결과를 인간지능이 이해하지 못할 특이점에서 인간지능이 인공지능을 통제하지 못하는 재난/재해/재앙/



출처: KIST, 2022.

(그림 1) 뉴로모픽 반도체 기술 발전 과정

사건/사고/범죄/악성증후군을 아예 초래하지 못하도록 인공지능(AI) 기계학습(ML)의 모든 컴퓨터 중앙처리장치(CPU: Central Processing Unit)가 논리/산술/음악(소리)/그림/사진/만화/캐릭터/이모티콘/아이콘/애니메이션/영상(영화)/메타버스 연산을 하고 나서 그 연산결과로써 올바른 판단에 이은 언행의 표현을 제어할 때마다 ‘윤리/법률/규제 함수’를 인공지능(AI)이 반드시 사용해야 한다[8].

3. 문명화의 인지 기술

3.1 감지

네이버 백과사전에서 ‘감지’를 검색하면, 컴퓨터의 CPU가 주변 장치의 동작 상태를 판독하는 것이라 정의되어 있다. 이때 CPU는 주변 장치로부터 Word 단위의 데이터를 수취하는데, 이것을 Sense Byte라고 정의하고, 이 Sense Byte가 표시하는 주변 장치의 동작 상태를 Sense Data라고 정의한다. 또한, 컴퓨터가 Console의 특정 스위치 상태를 판독할 수 있는 경우에는 그 스위치를 Sense Switch라고 정의한다. 콘솔 상의 Break Key도 감지의 대상이다. 컴퓨터는 항상 이 Break Key가 눌러지는 여부를 점검해서 프로그램을 실행하는 중간에 이 Break Key가 눌러지는 상태를 감지하면 즉시 그 프로그램의 실행을 중단한다[9]. 최근의 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종 중에서 증강휴먼, 사이보그, 로봇의 감지 기능은 인체와 거의 유사하다.

다만, 증강 휴먼은 실제 인체 체력을 증강하고 인체 장애를 정상화 한 인간이고, 사이보그는 뇌 이외의 수족/내장/인체 기관을 교체한 개조된 인간이며, 로봇은 인체가 아닌 소재+기계+인공지능(AI)+기계학습(ML)의 복합된 신체이다. 여기에서 인체의 뇌가 중추 신경~말초 신경에 연결되어 있듯이 로봇의 컴퓨터(HW)+인공지능(SW)은 광

케이블/전기도선/전파/광파로 연결된 센서 Node의 양방향 유무선 통신망에 연결되어 있다. 즉, 로봇의 감지 기능을 담당하는 센서들이 집합된 Node와 센서 Node들의 집합인 Sink Node 그리고 Sink Node들의 집합인 Gateway Node가 외부의 인터넷과 연결되는 계층적 통신망 구조가 24시간 365일 무정전 충전 배터리에 의하여 전기에너지가 공급되어야만 인간 개발자에 의하여 설계된 로봇의 목적과 임무, 기능과 성능이 유지된다.

3.2 기억

네이버 백과사전에서 ‘기억’을 검색하면, 인상/지각/관념을 불러일으키는 정신기능의 총칭이다. “사람이나 동물이 경험한 것을 특정 형태로 저장하였다가 나중에 재생 또는 재구성하는 현상이다.”라고 정의되어 있다[10]. 이러한 정의는 인간 지능에 관한 것이므로, 신인류 7종의 증강 휴먼과 사이보그는 인간의 기억을 사용하지만, 나머지 신인류 5종: 디지털 인간, 인공 인간, 가상 인간, 전자 인간, 로봇은 모두 컴퓨터의 기억 장치(예: HDD, FDD, CD-ROM, DVD, USB, SRAM, DRAM, ROM, EPROM, EEPROM, PROM)를 사용한다. 따라서, 인간지능이 컴퓨터 기억 장치에 저장된 파일을 목적에 따라 읽기 또는 쓰기를 한다. 이에, 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 5종의 문명화에는 반드시 악성 파일(코드)이 자동으로 삭제되는 기능이 필요하다.

3.3 언행

네이버 백과사전에서 ‘언행’을 검색하면, ‘언어 행동’의 줄임말. 인간의 말과 행동은 떼어낼 수 없는 밀접한 관계를 갖는다. 특히 인간을 가르치는 작업에서 언행이 일치되어야 그 말과 글에 힘이 실리고 지도받는 사람이 따르게 된다[11]. 여기에서

신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상 인간, 전자 인간, 사이보그, 로봇이 인간에게 해악을 주지 않는 언어와 행동만을 하도록 인류사회의 ‘안전과 윤리, 신뢰와 신용’, ‘안정과 충실’ 관점에서 규제 ‘윤리 함수, 법률 함수, 규제 함수’를 참조하도록 프로그래밍이 필요하다. 물론, 인간 두뇌를 가지고 인간지능을 작동하는 증강 휴먼과 사이보그에게는 철저한 언행 교육 과정을 통해서 준법정신, 윤리, 안전, 친절, 배려를 가르쳐서 그의 뇌리에 기억되었는지를 모의실험(훈련)을 통해서 확인(검증)이 필요하다.

3.4 품격

네이버 백과사전에서 ‘언행’을 검색하면, ‘품성과 인격’의 줄임말. 언행 표현에서 드러나는 정신의 바탕과 타고난 성품을 의미한다. 품격의 높고 낮음은 인간의 인격과 언행의 격과 급을 가늠하는 준거가 된다. 품격을 갖춘 인간은 인격적 품위를 숭선수범하는 행위로 드러낸다[12]. 여기에서 신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상 인간, 전자인간, 사이보그, 로봇이 전 항에서 연구한 언행을 통해서 만들어내는 어떤 결과물을 품질 인증기관, 평판 기관, 주관(또는 주최)기관, 방송, 언론, 여론이 품격을 결정한다. 따라서, 품격은 신인류 7종의 각 개체가 기록하는 생로병사 기간 = 일생(Life-cycle)의 역사적·사회적 평가이다. 여기에서 각 개체가 활동하는 시간 속에서 목적과 목표에 적합한 기능과 성능, 품질을 발휘하여 어떤 공적을 이룩하는 문명화가 필요하다.

4. 문명화의 의식 기술

4.1 운영체제

네이버 백과사전에서 ‘운영체제’를 검색하면,

운영체제는 모든 하드웨어와 모든 소프트웨어를 관리하는 컴퓨터시스템의 한 부분인 “실행 관리자”이다. 즉, 운영체제는 하드웨어를 제어하고 컴퓨터 자원을 관리하며, 컴퓨터 사용을 편리하게 해주고 응용 프로그램들의 수행을 도와주며, 사용자와 하드웨어 사이의 매개체 역할을 하는 소프트웨어이다[13]. 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종: 증강휴먼, 디지털 인간, 인공 인간, 가상 인간, 전자 인간, 사이보그, 로봇의 문명화 기술에서 기초를 구성하는 운영체제가 있다. 인간의 두뇌와 인간지능을 작동하는 증강 휴먼과 사이보그를 제외한 신인류 5종이 모두 컴퓨터와 인터넷의 웹/앱 속에서 작동하기 때문에, 운영체제를 인간에게 필요하고 유익하며 편리한 기능들로만 구성하고 제어하는 프로그래밍이 필요하다.



출처: 네이버 백과사전, 2022.

(그림 2) 컴퓨터 운영체제 구성도

4.2 관리체제

네이버 백과사전에서 ‘관리체제’를 검색하면, 관리체제는 인간 군대에서 인간 지휘관이 그의 조직체를 계획, 조직, 지시, 조정, 통제하는 데 적용되는 모든 절차 및 방법의 통합된 체제 또는 어떤 기관이나 개인이 일정한 목적을 효과적으로 실현하기 위하여 인적·물적 여러 요소를 적절히 결합하여 그 운영을 지도·조정하는 기능 또는 그 작

용의 체제이다[14]. 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상인간, 전자인간, 사이보그, 로봇의 문명화 기술에서 기초를 구성하는 관리체제가 있다. 이것은 신인류 7종을 주요 발생~조사~기획~과학기술분석~연구~논문발표~특허출원~개발(설계, 제작, 단위시험, 통합시험, 현장시험)~품질인증~신기술/신제품/신서비스의 소비자 인정~상품화~판매~사용~수리(보수)~폐기 과정에 필요하다.

4.3 문화체제

네이버 백과사전에서 ‘문화체제’를 검색하면, 문화체제는 문화·사회체제의 역동적인 성격을 강조하는 개념. 문화적 전통보다는 넓은 뜻으로 쓰이며 그 과정을 강조한다. 한 문화체제를 인간과 그와 상호작용하는 환경으로 이루어진다. 즉, 거기에 속하는 사물·인간·문화·활동 같은 한 집단의 인간이 관여하는 모든 과정, 사건 활동의 유기적 총체가 문화체제이다[15]. 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상인간, 전자인간, 사이보그, 로봇의 문명화 기술에서 기초를 구성하는 문화체제가 있다. 이것은 그 체제가 운용되는 2045년과 지구와 달, 화성과 태양계/은하계/우주, 상호작용하는 인간지능(HI)과 인공지능(AI)와 사물지능(II)의 HAII 플랫폼과 서비스를 통해서 거의 영구히 지구인의 과학기술문명에 필요하다.

5. 신인류 7종의 진화 방향

인공지능(AI) 기계학습(ML)은 2016년 구글 딥마인드의 ‘알파고’ 인공지능(AI)이 ‘이세돌’ 바둑 기사와 대국할 때, ‘알파고’ 컴퓨터의 가동에 약7천만원의 전기료가 결제되었던 경우처럼, 전력 소모는 심층신경망(DNN) 기반 인공지능(AI) 확산

의 최대 취약점이다. 그 취약점을 해결한 뉴로모픽 시스템 반도체는 더 진보하여 인체 뇌의 효율성과 성능을 따라갈 새로운 구조를 추구한다. 소모전력 20[W]만으로 고도의 인공지능(AI) 기능을 수행하게 하는 것이 스파이크 신호를 중심으로 하는 스파이킹 신경망(SNN)이다. SNN이 뇌의 신경세포(Neuron) 사이를 연결하는 시냅스(Synapse)는 의미 있는 자극만 전달해 잡음을 줄이고 효율을 높이기 때문에, 신인류 7종의 로봇과 사물지능에 적용하기 위해서는 외부의 충격과 공격에 강한 한 부품/소재/소자들이 필요하다.

20세기 세계3차 산업혁명에서 발명된 기존의 컴퓨터는 연산을 담당하는 CPU와 데이터를 저장하는 메모리가 끊임없이 신호를 주고받아야 하는 ‘폰노이만(Von Neumann)’ 구조이므로 전력 소모가 크고 효율이 낮다. 이러한 과학기술 범위를 해결하기 위하여 노력한 끝에, 최근에는 광컴퓨터와 양자컴퓨터가 등장하고 있다. 또한, 신인류 7종 중에서, 아래의 (그림 3)과 같은, “Digital Human 증강 Twin” 개념의 ‘증강 휴먼’ 제품들이 출시되고 있다[16]. 본 논문의 선행 연구들에 의하면, 인체를 구성하는 10가지 계통: 감각계, 신경계, 운열계, 면역계, 학습계, 골육계, 소화계, 호흡계, 유전계, 영혼계 중에서 특히, 감각계/신경계/골육계/소화계/호흡계 계통을 인공(기계)화합물 또는 인공장기 제품으로 교체하는가에 따라 인공인간과 사이보그는 다르다.

즉, 인체를 구성하는 학습/영혼 계통에서 기능하는 뇌의 능력을 증강한다는 기술은 기억, 인지, 창의 외에도 감성 능력의 소통과 이상 감정을 제어하는 기술이 요구된다지만, 현재까지 약36,000년 역사에서 인간이 인체를 연구해 온 결과들을 반영하여, 현재 전 세계적으로 새롭게 개발되고 있는 ‘인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종은 나날이 진화해 가고 있다. 그리하여, 2045년 이후에는 인간 닮은 신인류 7종이 지구인



출처 : ETRI, 2021.

(그림 3) 디지털 휴먼증강 개념 및 범위

을 대재앙/재난/재해/범죄/중독/폭력/악성증후군으로부터 구출하고 예방하며 극복해 나아감으로써 거의 영구적으로 안전하고 평화로운 유토피아6.0 세상이 도래할 것이다. 신인류 7종의 문명화 기술은 유토피아 시민인 Ubitizen의 인간지능과 함께 분쟁 없이 오직 배려와 협업만 하도록 운영 체제/관리체제/문화체제를 개발해야 한다[17].

6. 결 론

본 논문은 지금까지 기후변화에 의한 기상 재앙에서부터 COVID-19 Pandemic의 피해와 함께 지구인 스스로 멸종할 수 있는 핵전쟁의 3차 세계대전 또는 지구인을 멸종시킬만한 대재앙/재난/재해/범죄/중독/폭력/악성증후군을 예방하는데 필요한 신인류 7종의 문명화 방향, 문명화의 인지 기술의 감지/기억/언행/품격 기술, 문명화의 의식 기술의 운영체제/관리체제/문화체제 기술에 이어서 신인류 7종의 진화 방향을 연구했다. 사실, 지구인의 두뇌와 팔, 다리, 몸을 구성하는 생체적인 수명은 지극히 제한적이어서 2022년 8월 현재 평균 수명 100세~120세를 실현해 나아가는 의술, 약품, 과학, 공학의 신기술/신제품/신서비스들이 출시되고 있다. 또한, 지구인의 피부와 골육이 모두 취약한 성능과 품질 때문에 심신에 상처를 입거나 과다출

혈로 사망하는 경우도 많다.

만약 현재 지구인의 인구 80억명이 2045년에 30%이상 감소 되거나 더 이상 인구 증가가 없이 무출산에 따른 신생아 0명과 다사망에 따른 사망자 N[억명]의 자연 인구감소 현상 때문에 연간 20%이상 인구가 절벽 상태로 나타난다면, 21세기 중반까지 지구인 인간지능이 발명하여 소비하고 사용해 온 과학기술문명의 제품들, 서비스들 또는 콘텐츠가 인간지능에 의하여 유지/보수/폐기/(자원순환형) 재활용이 될 수 없는 사태에 이르게 된다. 이러한 사태에서는 산업인력 또는 직업인력양성 교육의 초/중/고/대 학교 체제와 산업 경제 체제 역시 무너질 수 있다. 이와 같은 인구 격감의 사태에 대비책으로서 신인류 7종의 인공지능(AI)와 사물지능(II)을 연구개발하여 인간지능(HI)의 플랫폼, 설비, 장비, 기기, 도구, 수단에 연결하는 지구인의 노력이 계속되어야 한다.

따라서, 2022년~2045년(특이점의 시대) 만23년에 지구인 과학기술문명은 거대한 담론에서부터 미세한 세포에 이르기까지 더 나아가서는 태양계, 태양, 달, 지구의 물질과 물체에서부터 중력과 및 힉스 입자에 이르기까지 발견과 발명을 지속하는 연구개발 과제들을 미래의 시간에 맞추어서 예비해야 하고, 불가항력적이면서 가까운 미래에도 미해결 또는 해결 불가능의 공학적인 문제들도 [현상 수집과 진단 → 원인 발견과 분석 → 모의실험과 처방 → 예측과 해결방안의 과제기획 → 연구개발과제 수행 및 결과물의 시험 → 연구개발성과의 환경 영향에 관한 평가와 규제 → 신기술/신제품/신서비스에 관한 국제표준의 인증과 인정]의 처리공정에 입력해야 한다. 그렇게 함으로써 신인류 7종의 문명화에 의하여 22세기 이후에도 지구인은 우주에서 생존하게 된다.

참 고 문 헌

- [1] OBS경인TV(<http://www.obsnews.co.kr>), “지구촌 기후재앙...英, 가뭄 공식 선언예정”, 2022-08-12.
- [2] 박승창, 유비쿼터스 센서 네트워크(USN) 기술, 진한엠앤비 출판, 2005년 9월 15일.
- [3] 박승창, BINT MIND, 진한엠앤비 출판, 2005년 5월 30일.
- [4] 박승창, 소설 유비토피아, 전자신문사 출판, 2004년 6월 25일.
- [5] 박승창, IoT사물지능인터넷의 이해, 진한엠앤비 출판, 2014년 6월 9일.
- [6] 박승창, 세계4차 산업혁명 정책자문서: HAI 예지와 실천, 진한엠앤비 출판, 2017년 7월 9일.
- [7] NESIS, “KIST인간두뇌 모사한 뉴로모픽 반도체 개발...AI반도체 기술 이끌겠다”, 2022-08-17.
- [8] 박승창, 인공지능(AI)윤리, KITELA출판, 2018년 9월1 일.
- [9] [네이버 지식백과]감지[sense], 컴퓨터인터넷IT용어대사전, 2011.1.20., 전산용어사전 편찬위원회
- [10] [네이버 지식백과] 기억 [memory, 記憶] (생명과학대사전, 초판 2008., 개정판 2014., 강영희)
- [11] [네이버 지식백과] 기억 (원불교대사전, 2022, 원불교100년기념성업회)
- [12] [네이버 지식백과] 품격 [Dignity, 品格] (태권도 용어정보사전, 2011. 3. 1., 이경명)
- [13] [네이버 지식백과] 운영체제 (이계영(2009년), 『운영체제』, 정익사.)
- [14] [네이버 지식백과] 관리체제 (군사용어사전 2012.5.10.), 관리 (두산백과 두피디아, 2022)
- [15] [네이버 지식백과] 문화체제 [文化體制, cultural system] (교육학용어사전, 1995. 6. 29., 서울대학교 교육연구소)
- [16] Nate News, “ETRI-KISTEP, '디지털 휴먼증강' 분야 미래유망 기술·서비스 선정 발표”,

2021-02-23.

- [17] 박승창 외 1인, 인지와 의식의 혁신, KITELA 출판, 2020년12월12일.

저 자 약 력



박 승 창

이메일 : scpark39@naver.com

- 1988년 전남대학교 전기공학과 전자공학 (학사)
- 1998년 전남대 대학원 전자공학 (석사)
- 2008년 전남대 대학원 전자정보통신공학 (박사)
- 1989년~1996년 국립 한국전자통신연구소 지상HW연구실/연구원
- 1996년~2005년 (주)엑티스 대표이사/기술지도사/IT공사 감리원/Y2K인증 심사원
- 2010년~2013년 (사)한국LED응용기술연구조합 스마트 LED감성조명 연구회장
- 2007년~현재 (사)한국정보통신윤리지도자협회 등기이사/제1대 명예회장
- 관심분야 : AI/BigData/IoT/Cloud/5G Mobile/Drone/Robot /Metaverse 기술 Smart Media/Farm(원예,과수,축사)/Factory/Ocean(양식장, 어장)/City/Green IT사업, CSR/ESG경영

아이는 마을이 키우고 시는 조직이 키운다

전시형 (서울과학기술대학교)

목 차

- 1. 서 론
- 2. 인공지능 도입의 비기술적 난제
- 3. 인공지능이 조직에 정착하기 위한 대안
- 4. 결 론

1. 서 론

2016년 3월 구글 딥마인드 사의 알파고 (AlphaGo)가 프로 바둑기사 이세돌 9단과의 대국을 4승 1패로 승리하면서 학계와 재계와 정계에 충격을 안겼다. 인간의 창의성은 절대 우월하다는 믿음이 과도했다는 반성과 함께 인공지능을 혁신의 도구로 도입하겠다는 시도가 이어졌다[1]. 의료, 보안, 방법, 로봇 등 다양한 업종에서 화려한 성공사례를 홍보했으며 실제로 성과가 있었으나 상당수 사람들은 일자리 축소, 사생활 침해, 인간의 자율성 무시와 같은 위협에 두려움을 느끼는 형국이다. 미국의 소프트웨어 회사 PEGA는 세계 6개국 총 6,000명의 소비자들을 대상으로 설문조사를 실시했다. 응답자의 70% 이상이 인공지능에 대한 두려움을 느낀다고 답했고, 심지어 그 중 1/4은 기계가 세계를 장악하는 상황을 우려하기까지 했다[2]. 인공지능 기술에 힘입어 다수가 중요한 정보에 쉽고 빠르게 접근한다는 점에는 긍정적인 수 있어도 인공지능이 가져올 수도 있는 해악에 대한 두려움이 크다는 현실을 나타낸다.

이렇게 기대와 걱정이 공존하는 가운데, 인공지능 기술을 통해 조직에 혁신을 가져와서 눈에 띄는 성과를 내려는 시도는 충분히 성숙하지 못한 기술 수준과 고질적인 전문인력 부족만이 아니라 기술 외적인 장벽을 극복하지 못해 실패하곤 했다. 조직의 규모를 막론하고, 구성원이 도저히 초연하게 받아들이지 못할 ‘일자리 감소’처럼 인공지능 기술이 가져올 변화 자체가 부정적으로 여겨지는 상황이 태반이었기 때문이다[2]. 전문가의 영역으로 여겨졌던 지식과 경험이 인공지능 도입으로 인해 유익하지 못한 방향으로 재평가를 받을 수 있다는 가능성은 앞서 언급한 일자리 감소로 이어지기에 위협으로 느낄 수 밖에 없다. 때문에 인공지능 기술 도입에 직접적으로 반대하지는 못하더라도 여러 사안마다 개인정보 및 영업기밀 보호와 같이 일견 타당한 명분을 들어 인공지능 기술 적용을 늦추거나 이미 적용한 기술에 대한 무력화를 시도하는 사례가 나오기도 한다.

보신주의, 무사안일주의, 부서 간 알력으로 나타나는 인공지능 배척 기조는 조직 내 생존, 단기적으로는 성과평가에 기인한다. 단일 조직이 도입

하려는 작은 업무영역의 일부가 되는 인공지능 기술은 무난히 안착하는 편이지만, 범조직적으로 영향을 미치는 인공지능은 구설수에 오르기 마련이다. 인공지능 도입에 따른 성과를 어떻게 평가하고 배분할 것인지에 영향받는 조직들은 민감하게 반응하며 관련한 조직이 협업해야만 방해가 없을 것이다. 결국 인사가 만사라는 금언은 인공지능에도 적용이 된다.

인공지능은 도구적인 개념이면서도 당분간은 조직이 경쟁력을 강화하기 위한 핵심역량에 속하기 때문에, 아이는 마을이 키운다는 아프리카 속담처럼 인공지능도 조직이 키워 나가야 조직의 역량으로 자리매김할 수 있다. 특히 정보기술 업계에 속하지 않은 조직이 인공지능 기술을 적용한 초기에는 가시적인 성과를 내기가 힘들다. 이 단계에서는 단일하게 효과성을 폄하하지 않고 관계 부서가 협업하여 보완사항을 도출함으로써 조직 차원으로 인공지능 기술을 활용하는 습관을 들여야 한다. 기술 부서만이 아니라 평가를 담당하는 인사 부서와 기획 부서 등 지원 부서까지 동원해야 가능하다. 때문에 인공지능 기술을 성공적으로 적용하는 조직은 단순히 기술에 친화적이거나 전문인력을 충분히 구인했기보다는 경영을 잘하는 조직이다.

2. 인공지능 도입의 비기술적 난제

알파고 열풍 이래로 인공지능 기술을 도입하기 위해 애써온 기업이 비기술적 사안으로 고심했던 사례를 들어보고자 한다.

콜센터 사업을 하는 A사는 상담품질 관리 시스템을 운영한다. 관계법령에 따라 상담대화를 녹취하며 품질 담당자가 무작위로 상담대화를 청취하여 상담 품질 지표를 기입해 왔다. 음성인식(Speech-to-Text, STT) 기술을 이용하여 녹취한

음성을 텍스트로 변환한 후, 이를 자연어처리(Natural Language Processing, NLP) 기술을 이용하여 비속어 사용 여부, 스크립트 준수 여부, 폭언 사용 여부 등을 모니터링함으로써 상담품질을 관리하며 상담사를 보호하는 인공지능 프로젝트를 성공적으로 수행했다. 구축한 기능에 있어서는 이전과는 달리 상담 대화 전수 검사가 이루어져 고객사의 호평을 받았다. 다만 상담대화 카테고리 분류에 있어서는 학습 데이터의 품질이 좋지 못해 기대했던 수준으로 인공지능 모델을 개발하지 못했다. 상담대화 카테고리는 전적으로 상담사가 업무 프로그램의 메뉴 버튼을 클릭하는 방식으로 생성할 수밖에 없다. 때문에 상담사의 숙련도와 성실성 뿐만 아니라 개성에 따라 카테고리를 기입하게 되므로 기준이 일관적이지 않았다. 이러한 데이터로 학습한 인공지능 모델은 상담사마다 기준이 갈리는 몇몇 카테고리를 더욱 분류하지 못했다.

이 문제를 해결하려면 상담대화 카테고리 별로 모범적인 사례만 추려서 해당하는 상담을 수행했던 상담사를 투입하여 인공지능 모델이 학습하기 충분한 양으로 데이터를 생성하게 해야 한다. 카테고리 간 데이터 불균형은 필연적으로 발생하기 마련이라, 상담 건수가 불충분한 카테고리는 해당 상담사 혹은 기준을 인계 받은 숙련자가 카테고리 지정 작업을 해야 한다. 인건비 절감을 이유로 비숙련자를 투입하면, 품질 불량 사태를 재현할 뿐이다. 더불어 상담대화 카테고리 자체를 재설계하는 방안을 고려할 필요가 있다. 상담수 콜센터의 상담대화 카테고리는 점진적으로 개선해 온 산물이라 MECE (Mutually Exclusive Collectively Exhaustive, 상호배제와 전체포괄)적이지 못한 편이다. 별 수 없이 상담사가 ‘기타’ 카테고리에 지정해야 하거나, 특정 카테고리가 실은 동일한 것의 다른 카테고리에 포함이 되는 관계일 때도 있다. 비숙련자가 카테고리 지정 작업을 하기 힘든 이유이기도 하며, 이 같은 상황은 인공지능의

카테고리 분류 학습에도 악영향을 끼친다. 상담대화 카테고리 재설계는 인공지능 분류 성능을 획기적으로 개선할 방안이지만, 고객사를 설득하며 대부분 협력업체 소속인 상담사가 받아들여야 하는 변화관리가 불가피하다. 이해관계자가 모여 서비스 품질 향상을 기치로 공감대를 형성하면서 당장의 매출과는 무관한 의사결정을 해야 할 텐데, 갑을 관계를 가리지 않고 실무자는 일상업무를 수행하기에도 빠듯한 실정이므로 시도할 엄두조차 내지 못했다. 자체 콜센터를 운영하는 기업은 비교적 추진이 용이하지만 콜센터 위탁사업을 하는 기업은 의사결정을 이끌어야 할 고객사가 다수이므로 아무래도 엄두를 내지 못할 방안이다.

유통사업을 하는 B사는 매장에서 품질이 발생하면 매출에 타격을 입으므로 Vision AI를 도입하여 매대에서 진열한 상품이 사라지면 해당 매대 담당자에게 알람이 가는 시스템을 구축하고자 했다. 상품마다 진열 방식과 품질을 판단하는 기준이 달라 인공지능 모델 개발이 쉽지는 않았지만, 파일럿 프로젝트였으므로 일단은 rule과 휴리스틱도 동원하여 일부 상품의 품질을 인지하는 인공지능 모델을 배포했다. 매대에 카메라를 설치하고 1주일 정도 모니터링을 하던 프로젝트팀은 특이한 상황에 맞닥뜨렸다. 이 파일럿 프로젝트를 추진하게 된 근거 중에는 어떤 상품이 일주일 혹은 특정한 단위기간에 몇 회 이상 품질이 발생했다는 현황조사가 있었는데, 모니터링 기간 중에는 품질이 거의 발생하지 않았다. 프로젝트팀은 인공지능 모델의 결함을 의심하여 서버에 저장한 매대 사진을 전수 조사했고, 실제로 품질이 발생하지 않았음을 확인했다. 해당 매대의 상품이 팔리지 않은 상황은 아니었다. 단지 파일럿 프로젝트 기간에는 이전과는 달리 매대 담당자가 설 틈 없이 매대에 상품을 채웠기에 품질이 발생하지 않았던 것이다. 매대 담당자 입장에서는 파일럿 프로젝트 때문에 업무가 더욱 과중해진 셈이었다.

이렇게 된 데에는 부서 간의 입장 차이가 있었다고 본다. 파일럿 프로젝트를 추진한 부서는 본사 조직이고, 매대를 관리하는 부서는 지점 조직이다. 처음에는 매대에서 발생한 품질을 조기에 알리면 매출 손실을 막고자 하던 담당 부서가 환영할 거라 예상했다. 분명히 그러한 효익은 담당 부서가 바라는 바이기는 하지만, 파일럿 프로젝트 전후의 실무자 인터뷰를 바탕으로, 품질 상황을 본사 조직이 안다는 점이 부담으로 작용했다고 추측한다. 그렇다고 품질 상황을 본사 조직이 모도록 구축하기는 불가능했다. 디지털 전환(Digital Transformation, DX)을 추진하는 부서가 프로젝트 진척을 모르는 건 어불성설이었다. 더구나 품질 추이를 데이터로 확인할 수 있으면 매장 운영에 바쁜 지점 조직 대신 본사 조직에서 해당 상품의 진열 확대나 (이미 본사 조직이 매대 진열 관리인 Plan-O-Gram, POG를 관리한다.) 여타의 개선방안을 제시하는 식의 DX 성공사례를 이어 나가는 것도 기대할 만했기 때문이었다. 파일럿 프로젝트 자체는 이슈 없이 끝났지만, 실무 부서의 호평도 두드러지지 않은 편이었다. 아쉽게도 본사업 추진에 탄력을 받지 못했다.

인공지능이 조력자로 (AI assistant) 인식이 되어야 부담 없이 적극적으로 도입하며 또 다른 분야로 적용 범위를 넓혀갈 수 있는데, 감시자로만 여겨지는 바람에 실패는 아니지만 성공도 아니게 된 사례였다. 품질이라는 병목이 부정적으로만 인식이 되고 발견이 되었을 때에 압박을 받을 수 밖에 없는 상황이었다. 품질 발생이 가시적으로 드러난다면 평가를 받는 입장에서 어떻게 받아들일지에 대해 이해관계자들이 공론화하는 게 바람직했다. 이를 통해 걸림돌을 사전에 제거했다면 인공지능은 조력자로서 환영 받았을지도 모른다. 다행히 품질 감지 효과 자체는 인정 받았으므로 언제든 B사에서 의사결정만 하면 매대의 품질만이 아니라 물류 창고의 안전재고 수량 파악이나 재고

실사 등 현장에서 감당할 만한 점진적인 속도로 적용 범위를 넓힐 수 있다.

업계에서 선두를 달리는 제조업 C사는 유통매장의 매대 전면에 자사 제품을 진열한 비율을 정기적으로 조사한다. 1차로는 매장에 방문하는 영업대표가 육안으로 헤아려서 보고하고, 2차로는 리서치업체에 위탁하여 무작위로 선별한 매대의 진열 비율을 보고 받는다. 자체적으로 단기직원을 고용하여 조사하기도 한다. 인공지능을 활용할 만한 분야를 전방위로 조사하던 C사는 이 업무를 Vision AI를 통해 자동화하고자 했다.

영업대표는 모바일 앱을 통해 자사 제품의 진열 비중을 보고하는데, 이 모바일 앱을 통해 매대를 촬영한 이미지에서 자사 제품과 경쟁사 제품의 전면 진열 비율을 산출하겠다는 아이디어였다. 이렇게 하려면 Vision AI는 매대에서 상품을 검출하고 자사와 경쟁사 제품을 분류해야 했다. 해당 업종의 제품을 검출하는 인공지능 모델을 개발하기도 쉽지 않았지만 포장이 수시로 달라지기까지 하는 상품 class 수백 개를 분류하는 인공지능 모델 개발은 더욱 어려웠다. 더군다나 매대를 한 번만 촬영하여 1개 이미지를 추론할 수 있었다면 그나마 용이했겠지만, 매장이 대체로 거리를 크게 둘 만큼 넓지는 못하므로 일종의 파노라마 기능을 개발하는 등 난관이 많았다. 그렇게 공을 들였음에도 중소 유통매장은 다른 카테고리의 상품을 한 군데에서 진열한다든가 조명 색상이 유별나다든가 하는, 개발자 입장에서는 일일이 대응하기 힘든 현상이어서 인공지능 모델의 분류 성능이 크게 떨어지기도 했다. 인공지능 기술의 당시 한계는 이를 추진한 조직도 잘 알고 있었으나 현장의 영업대표는 크게 반발했다.

매대 전면 진열 비율은 영업대표의 KPI였기 때문에 민감한 사안이었다. 테스트 매장에서 분류 성능이 좋아 시범 사용을 시작했던 것인데도 전국 각지의 다양한 현장에서는 앞서 언급한 대로 유독

결과가 ‘나쁜’ 사례가 속속 발생했다. 추진 부서와 영업부서 간에 어떤 논쟁이 있었는지 정확히는 모르지만 추진 부서로서는 상당히 부담을 느낄 만한 항의가 있었던 것으로 안다.

복기를 하자면, 단계적 추진이라는 로드맵을 이해관계자가 숙지했어야 했다. 개발 기간이 촉박하여 모바일 앱 내에서 구현하는 촬영 UX (User eXperience, 사용자 경험) 개발에도 미진한 부분이 있었고, 서비스 초기에는 발생할 수 밖에 없는 오검출, 오분류를 터치 한두 번에 신고하는 기능 역시 기획은 했으나 개발을 포기할 수 밖에 없었던 시점이었다. 입장이 달라서이겠지만, 간편한 신고 기능이 없더라도 ‘이의 제기’ 같은 버튼을 만들어 관리 부서가 확인하는 업무 절차를 만들면 어떨을까 하는 아쉬움이 남는다. 물론 IT 업계 종사자가 아닌 사용자 입장에서는 시스템이 주는 중압감이 상당할 수 밖에 없다. 본업도 스트레스가 많은데, 모바일 앱이 얼토당토 않은 결과를 보여주는 스트레스까지 참기는 어려웠을 것이다.

상품 분류 성능이 99%인 인공지능 모델을 만들었다면 모두 해결이 되는 문제이긴 했다. 하지만 다른 인공지능 솔루션 업체가 나서서 파일럿 프로젝트를 했으나 결과는 대동소이했다. 복합적인 한계가 분명하게 존재하는 현장들이므로, 이 기능은 장기간 지속적으로 인공지능 모델을 고도화하는 식으로 완성도를 높여야만 영업부서가 불만을 표출하지 않을 수준으로 개발이 가능하다고 본다. 애초에 추진 부서와 영업부서가 대립해서는 꾸준히 진행할 수가 없는 사안이었다.

어떤 메리트를 영업부서에 제공했으면 보기 겉끄러운 모바일 앱의 보고서 화면을 참아줄 수 있었을까? 예를 들어, 인센티브 금액을 올린다면 어떨을까? 이전에는 매대 전면 진열 비율을 육안으로 세어 모바일 앱에서 수작업으로 보고했기에 신뢰도에 한계가 있었다고 볼 수도 있다. 당장은 아니지만 궁극적으로는 인공지능을 통해 이 수치를

투명하게 처리하게 될 것이므로 인센티브 금액을 올려도 회사는 수용이 가능하지 않을까 한다. 물론 탁상공론의 아이디어이며, 이런 방향으로도 논의가 이루어졌으면 활로가 나오지 않았을까 하는 아쉬움이 남았을 뿐이다.

3. 인공지능이 조직에 정착하기 위한 대안

중앙정부조직을 중심으로 한 정부의 인공지능 도입을 분석한 연구에 따르면, 탐색적 조직 학습에 능숙한 ‘청’ 조직이 전자정부 역량의 증가에 따라 인공지능 활용 확률도 증가하는 양상을 보였다[3].

탐색적 조직 학습 수준은 완전히 새로운 일의 방식을 시도하는 데에 능숙하고, 혁신적인 외부 조직과 전문가에게 개방적이며, 기존과 다른 창조적인 정책대안을 추구할 여유를 갖고 있다고 자부하는 조직에게서 높게 나타난다. ‘청’ 조직의 탐색적 조직 학습 수준이 높은 이유는 집행적 업무를 주로 수행하고 업무는 세분화되어 있으며, 이에 따라 혁신이 발생할 여지가 상대적으로 높다는 논의에 기반한다[3].

다시 말해, ‘청’ 조직은 목표가 보다 가시적이기에 인공지능을 적용해서 얻을 수 있는 성과 역시

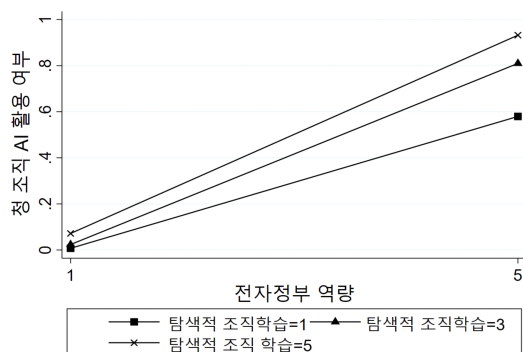
가시적으로 도출할 수 있다. 분명히 달성해야 할 목표 아래에서는 적절하게 업무를 분담한 조직 간 협업 역시 용이할 것이므로 앞서 언급한 비기술적 난제를 피할 수 있었던 것으로 본다.

‘청’ 조직과는 달리 ‘부’ 조직은 대부처주의(大部處主義) 기조에 따라 한 부처가 다양하고 유사한 기능들을 복합적으로 편제하므로 복잡성이 증가하고 비정형적 업무를 많이 실시한다. 때문에 조직 민첩성이 높아야 인공지능 기술을 높이는 양상이 보인다. 이 같은 조직은 새로운 이슈에 빠르게 대응하는 구조적 역량을 확립하도록 해야 하며 [3], 기업 역시 기술보다는 경영 관점에서 먼저 조직을 정비할 필요가 크다.

4. 결 론

적절한 개인정보 비식별화 기준, 적절한 군집화 기준은 실무 부서가 제일 잘 안다. 사전 인터뷰만 잘 해도 인공지능 모델 학습에 도움이 되는 정보를 많이 얻을 수 있다. 실무자가 이야기한 대로 특성 중요도가 나올 때도 많다. 하지만, 부서 간 상대평가인 상황이라면 담당 임원이 다른 부문 혹은 사업부가 벌이는 일에는 그다지 협조하지 않는다. 기껏 비용과 시간을 들여 도입한 인공지능 기술이 성공적으로 조직에 정착하게 하려면 구성원이 위협으로 느끼게 하지 말아야 한다.

인공지능 기술로 큰 혁신을 이끌어 내려면 단일 부서 내에서만 쓰는 기능 뿐만 아니라 사업부 차원, 전사 차원으로 영향을 미치는 사안에 적용해야 한다. 콜센터 상담 대화 녹취 음성을 텍스트로 변환하기 위해서는 음성인식 (STT) 엔진을 도입하고, 속기사를 고용하여 생성한 데이터로 학습하면 충분한 성과를 얻는다. 그러나 그렇게 확보한 텍스트 데이터를 통해 상담 품질 지표를 산출하려면 협력사를 포함한 이해관계자의 관심과 협력을



(그림 1) 탐색적 조직학습과 전자정부 역량의 상호작용 그래프[3]

이끌어 내야 한다. 협업할 체계를 구축해야 지속
이 가능하다.

또한 정량적으로 협업을 이끌 장치가 필요하다.
세부적인 업무 성과가 가시적이려면 측정이 가능
해야 한다. 인공지능을 적용한 초기에 퀀텀점프를
하지는 못한다. 작은 성공 경험이 쌓이면서 조직
적으로 역량을 갖추어 임계점을 넘어서는 순간 퀀
텀점프라 할 만한 대성공을 거두는 게 수순이다.
작은 성공경험을 인지하려면 때로는 퇴보하기까
지 하는 소소한 성과를 측정해야 하며, 이러한 개
선 효과를 경영진이 격려하고 인정해야 한다. 결
국은 부서 평가 문제로 귀결하지만 인사 정책만은
아니다. 경영진과 실무자 간 신뢰가 바탕으로 전
형적인 경영의 일환으로서 접근해야 지속가능한
기업으로 성장하는 가운데 인공지능을 조직 곳곳
에서 유용하게 쓰게 될 것이다.

저 자 약 령



전 시 형

이메일 : sihyoung.jum@gmail.com

- 2003년 동국대학교 컴퓨터멀티미디어공학 (학사)
- 2022년 서울과학기술대학교 산업정보시스템공학 (석사)
- 2003년-2022년 롯데정보통신 / IT기술팀장
- 2022년-현재 메조미디어 / 데이터테크팀장
- 관심분야: 인공지능, 빅데이터, 예측, 최적화, 추천, 광고, 스마트 팩토리

참 고 문 헌

- [1] 윤영주, “‘이세돌 vs 알파고’ 세기의 대결 이
후 5년...AI 어디까지 왔나”, AI타임스, 2021
- [2] 이창섭, 이현정, “인공지능 혁신에 대한 기대
와 불안 요인 및 영향 연구”, 한국콘텐츠학회
논문지, 19(9), 37-46, 2019.
- [3] 한명성, “정부의 인공지능 도입에 관한 분석:
중앙정부조직을 중심으로”, 한국콘텐츠학회
논문지, 22(2), 281-293, 2022. 성, 국민대
학교 석사학위 논문, 2020.

정보처리학회지 게재 목차

■ 2022년 6월 (제29권 제2호)	■ 특집명 : “가상과 현실의 경계를 넘는 핵심 기술: XR(VR/AR/MR)”
• 권두언 “가상과 현실의 경계를 넘는 핵심 기술: XR(VR/AR/MR)” 특집호를 발간하며 / 김대환 2 • 특집 가상현실 사용자 경험(VR UX)에 대한 연구동향 / 송은지 4 - 의료분야의 가상훈련 기술 동향 / 이영호, 최종명, 김선경, 고영혜 14 - AR 몰입형 전신 재활치료를 위한 신체 상호작용에 관한 연구 / 김항기, 이동춘, 이기석, 김대환, 백낙훈 23 - 사물과 연결된 증강현실 ARIoT 서비스 연구 / 김대환, 조동식 32 - 해양치유 효과 증진을 위한 실감형 콘텐츠 활용 방안 / 김주환, 임학수, 홍성훈, 김민규 38 - VR, AR 데이터 전송을 위한 셀룰러와 무선랜에서의 통신 기법 / 정진호 44	

정보처리학회논문지(KTCCS) 게재 목차

■ 제11-CCS권 제6호(통권 제117호) 2022년 6월
▶ 정보보호 • 32-bit RISC-V상에서의 PIPO 경량 블록암호 최적화 구현 / 엄시우, 장경배, 송경주, 이민우, 서화정 167 ▶ 블록체인 • 이더리움 기반 공공정보 소프트웨어 사업산출물 관리 시스템 설계 및 구현 / 이은주, 김진욱 175 ▶ ICT 융합 • 복층 분해기와 상세구조 보존모델에 기반한 다중모드 의료영상 융합 / 장영배, 이효종 185 • 중소기업환경에서 적용 가능한 IEC 62443 기반의 개발 보안 생애주기 프로세스 적용 방안 연구 / 진정하, 박상선, 김준태, 한근희 193

■ 제11-CCS권 제7호(통권 제118호) 2022년 7월
▶ 클라우드 컴퓨팅 • 쿠버네티스에서 분산 학습 작업 성능 향상을 위한 오토스케일링 기반 동적 자원 조정 오퍼레이터 / 정진원, 유현창 205 ▶ 사물인터넷 • 에지 컴퓨팅 환경에서 비콘을 활용한 특수건물 화재 경보 시스템 개선 방안 연구 / 이태규, 최경서, 신연순 217 ▶ 정보보호 • 높은 정확도를 위한 이미지 전처리와 앙상블 기법을 결합한 이미지 기반 악성코드 분류 시스템에 관한 연구 / 김혜수, 김미희 225 ▶ ICT 융합 • 클라우드기반 의료영상 라벨링 시스템 개발 및 근감소증 정량 분석 / 이충섭, 임동욱, 김지연, 노시형, 유영주, 김태훈, 윤권하, 정창원 233

■ 제11-CCS권 제8호(통권 제119호) 2022년 8월
▶ 컴퓨터 시스템 및 이론 • PID 제어와 Kalman 필터를 이용한 자동차 정속주행 시스템 / 김수열, 김평수 241 ▶ 정보보호 • 안전한 가상자산 서비스를 위한 ISMS 인증항목 개선에 관한 연구: CCSS 인증제도 비교를 중심으로 / 김은지, 구자환, 김응모 249 • SGX를 활용한 암호화된 데이터 중복제거의 효율성 개선 / 구동영 259 ▶ 블록체인 • 자동화 마켓 메이커에서 비용 효율적인 거래를 위한 다중 경로 라우팅 알고리즘 / 정현빈, 박수용 269

정보처리학회논문지(KTSDE) 게재 목차

■제11-SDE권 제6호(통권 제117호) 2022년 6월	
▶ 소프트웨어 공학	
• IoT 제품의 품질 개선을 위한 결함관리 설계에 관한 연구 / 김재경, 최영숙, 조경록, 이은서	229
▶ 인공지능	
• 전자상거래에서 고객 행동 정보와 구매 기록을 활용한 딥러닝 기반 개인화 추천 시스템 / 홍다영, 김가영, 김현희	237
• 단백질 기능 예측 모델의 주요 딥러닝 모델 비교 실험 / 이정민, 이현	245
▶ 멀티미디어 처리	
• 딥러닝 기반 영상처리를 이용한 골재 품질 검사 / 김성규, 최우빈, 이종세, 이원국, 최근오, 배유석	255
▶ 웹 사이언스	
• 블록체인 기반 온라인 시험 부정행위 탐지 시스템 / 남구모, 박지수, 손진곤	267

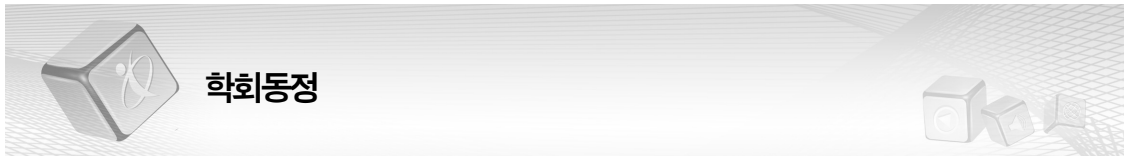
■제11-SDE권 제7호(통권 제118호) 2022년 7월	
▶ 소프트웨어 공학	
• 구성가능한 소프트웨어 제품라인 시험에서 코드 커버리지 측정 / 한수빈, 이지현, 고서연	273
▶ 데이터 공학	
• 사용자성 개선을 위한 블록체인 기반 선하증권 거래 시스템 연구 / 이주영, 김현아, 성채민, 김정민, 김성욱	283
▶ 인공지능	
• 한국어에서 의존 구문분석을 위한 구류음의 활용 / 남궁영, 김재훈	291
• 주기성을 갖는 입출력 데이터의 연관성 분석을 통한 회귀 모델 학습 방법 / 김혜진, 박예슬, 이정원	299
• 기온 데이터를 반영한 전력수요 예측 딥러닝 모델 / 윤협상, 정석봉	307

■제11-SDE권 제8호(통권 제119호) 2022년 8월	
▶ 인공지능	
• KoEPT 기반 한국어 수학 문장제 문제 데이터 분류 난도 분석 / 임상규, 기경서, 김부근, 권가진	315
• 대한민국 정부의 코로나 19 브리핑을 기반으로 구축된 수어 데이터셋 연구 / 심호현, 성호렬, 이승재, 조현중	325
• 불확실성이 높은 의사결정 환경에서 SR 기반 강화학습 알고리즘의 성능 분석 / 김소현, 이지향	331
• BiLSTM 기반의 설명 가능한 태양광 발전량 예측 기법 / 박성우, 정승민, 문제욱, 황인준	339
• 인공지능 학습용 데이터 기반의 산림변화탐지 서비스 / 정한균, 김종인, 고선영, 채승기, 신용태	347

JIPS(정보처리학회영문지) 게재 목차

■ Volume 18, Number 3(Serial Number 75), June 2022	
• Highly Efficient and Precise DOA Estimation Algorithm <i>Xiaobo Yang</i>	293
• Explainable Machine Learning Based a Packed Red Blood Cell Transfusion Prediction and Evaluation for Major Internal Medical Condition <i>Seongbin Lee, Seunghee Lee, Duhyeuk Chang, Mi-Hwa Song, Jong-Yeup Kim, and Suehyun Lee</i>	302
• Tobacco Sales Bill Recognition Based on Multi-Branch Residual Network <i>Yuxiang Shan, Cheng Wang, Qin Ren, and Xiuhui Wang</i>	311
• A Novel Approach to Enhance Dual-Energy X-Ray Images Using Region of Interest and Discrete Wavelet Transform <i>Burhan Ullah, Aurangzeb Khan, Muhammad Fahad, Mahmood Alam, Allah Noor, Umar Saleem, and Muhammad Kamran</i>	319
• Sinusoidal Map Jumping Gravity Search Algorithm Based on Asynchronous Learning <i>Xinxin Zhou and Guangwei Zhu</i>	332
• Improving Abstractive Summarization by Training Masked Out-of-Vocabulary Words <i>Tae-Seok Lee, Hyun-Young Lee, and Seung-Shik Kang</i>	344
• Contact Tracking Development Trend Using Bibliometric Analysis <i>Chaoqun Li, Zhigang Chen, Tongrui Yu, and Xinxia Song</i>	359
• Improvement of RocksDB Performance via Large-Scale Parameter Analysis and Optimization <i>Huijun Jin, Won Gi Choi, Jonghwan Choi, Hanseung Sung, and Sanghyun Park</i>	374
• Communication Resource Allocation Strategy of Internet of Vehicles Based on MEC <i>Zhiqiang Ma</i>	389
• A Study on the Processing of Timestamps in the Creation of Multimedia Files on Mobile Devices <i>Jaehyeok Han and Sangjin Lee</i>	402
• SEL-RefineMask: A Seal Segmentation and Recognition Neural Network with SEL-FPN <i>Ze-dong Dun, Jian-yu Chen, Mei-xia Qu, and Bin Jiang</i>	411
• Development of a Real-Time Automatic Passenger Counting System using Head Detection Based on Deep Learning <i>Hyunduk Kim, Myoung-Kyu Sohn, and Sang-Heon Lee</i>	428
• Resource Allocation Strategy of Internet of Vehicles Using Reinforcement Learning <i>Hongqi Xi and Huijuan Sun</i>	443

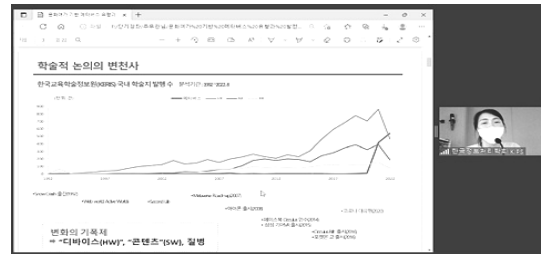
■ Volume 18, Number 4(Serial Number 76), August 2022	
• Life Prediction of Hydraulic Concrete Based on Grey Residual Markov Model <i>Li Gong, Xuelei Gong, Ying Liang, Bingzong Zhang, and Yiqun Yang</i>	457
• Mukbang's Foodcasting beyond Korea's Borders: A Study Focusing on OTT Platforms <i>Jia Lim</i>	470
• Tobacco Retail License Recognition Based on Dual Attention Mechanism <i>Yuxiang Shan, Qin Ren, Cheng Wang, and Xiuhui Wang</i>	480
• Analysis of Security Vulnerabilities for IoT Devices <i>Hee-Hyun Kim and Jinho Yoo</i>	489
• Evaluation Method of College English Education Effect Based on Improved Decision Tree Algorithm <i>Fang Dou</i>	500
• Fuzzy Neural Network Active Disturbance Rejection Control for Two-Wheeled Self-Balanced Robot <i>Chao Wang, Xiao Jianliang, and Cheng Zhang</i>	510
• TOD: Trash Object Detection Dataset <i>Min-Seok Jo, Seong-Soo Han, and Chang-Sung Jeong</i>	524
• Burmese Sentiment Analysis Based on Transfer Learning <i>Cunli Mao, Zhibo Man, Zhengtao Yu, Xia Wu, and Haoyuan Liang</i>	535
• Bi-directional Maximal Matching Algorithm to Segment Khmer Words in Sentence <i>Makara Mao, Sony Peng, Yixuan Yang, and Doo-Soon Park</i>	549
• Effect of Interactive Multimedia PE Teaching Based on the Simulated Annealing Algorithm <i>Mingfeng Zhao</i>	562
• GAN-Based Local Lightness-Aware Enhancement Network for Underexposed Images <i>Yong Chen, Meiyong Huang, Huanlin Liu, Jinliang Zhang, and Kaixin Shao</i>	575
• Building Change Detection Using Deep Learning for Remote Sensing Images <i>Chang Wang, Shijing Han, Wen Zhang, and Shufeng Miao</i>	587



[학회 주최/주관 행사]

◆ 제2차 단기강좌 개최

- 일 시 : 8/26(금) 9:20~18:00
- 장 소 : YBM the BIZ 402호
- 주 제 : 메타버스 새로운 디지털 세계의 가치와 경험
- 위원회 :
 학회장 : 강진모 회장(아이티센그룹)
 수석 부회장 : 문남미 교수(호서대학교)
 담당 부회장 : 최민 교수(충북대학교)
 프로그램위원장 : 최민 교수(충북대학교)
- 참가자 : 48명
- 발표자 : 전지혜 대표(스탠스), 김성진 차장(에쉬컴퍼니), 고선영 주무관(문화체육관광부), 이병권 교수(서원대), 조상용 대표(글로벌포인트), 이승환 팀장(SPRi), 강지우(숙명여대)



[2022년도 제2차 단기강좌 발표-고선영 주무관(문화체육관광부)]



[2022년도 제2차 단기강좌 발표-이병권 교수(서원대)]



[2022년도 제2차 단기강좌 발표-전지혜 대표(스탠스)]



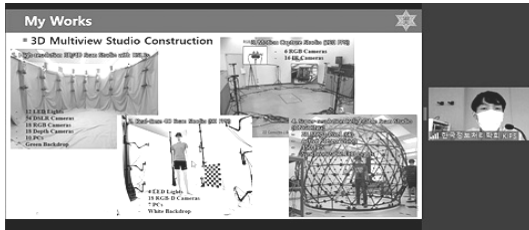
[2022년도 제2차 단기강좌 발표-조상용 대표(글로벌포인트)]



[2022년도 제2차 단기강좌 발표-김성진 차장(에쉬컴퍼니)]



[2022년도 제2차 단기강좌 발표-이승환 팀장(SPRi)]



[2022년도 제2차 단기강좌 발표-강지우(숙명여대)]



[2022년도 제2차 단기강좌 사회-임승호 교수(한국외대)]

[대외활동]

◆ KISDI 2022년도 연구자문 회의 참석

- 일 시 : 6/23(목) 10:30
- 장 소 : 양재 스포타임
- 참석자 : 길준민 총무부회장(강진모 회장 대리 참석)
- 내 용 : KISDI 2023년도 사업계획 보고 및 자문

◆ IITP 메타버스 플랫폼 신규 R&D 예타사업 관련 ICT 학회 오찬간담회 참석

- 일 시 : 7/28(목) 12:00
- 장 소 : 식영정 한정식
- 참석자 : 전유부 부회장(강진모 회장 대리 참석)
- 내 용 : 메타버스 플랫폼 신규 R&D 예타 기획 발대식

[제회의]

◆ 2022년도 제6차 학회 실무 운영 회의 개최

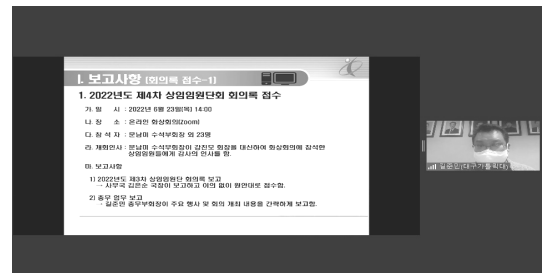
- 일 시 : 7/4(월) 11:00
- 장 소 : 아이티센그룹 회장실
- 참석자 : 강진모 학회장 외 3명
- 내 용 : 상반기 사업 결과 보고 외

◆ 2022년도 제7차 학회 실무 운영 회의 개최

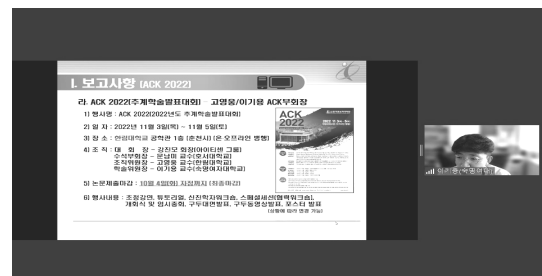
- 일 시 : 8/29(월) 15:00
- 장 소 : 아이티센그룹 회장실
- 참석자 : 강진모 학회장 외 4명
- 내 용 : 하반기 주요 일정 보고 외

◆ 2022년도 제5차 상임임원단 회의 개최

- 일 시 : 9/23(금) 16:00
- 장 소 : ZOOM 실시간 온라인
- 참석자 : 길준민 총무부회장 외 27명
- 내 용 : 학회 2022년도 각 부문별 사업 및 행사 진행 보고 외



[2022년도 제5차 상임임원단 회의-길준민 총무부회장]



[2022년도 제5차 상임임원단 회의-이기용 ACK학술위원장]



[2022년도 제5차 상임임원단 회의-고영웅 ACK학술위원장]



[2022년도 제5차 상임임원단 회의 진행모습]

[지회/연구회]

- 호남지회

◆ 2022년도 호남지회 포럼 개최

- 일 시 : 6/24(금) 10:00
- 장 소 : 호남대학교 IT Square 강당
- 참석자 : 나중희 지회장 외 49명
- 주 제 : 지역중소기업을 위한 제조 SI응용 기술확산 포럼

- 여성위원회

◆ IT분야 진출을 위한 취업 세미나 개최

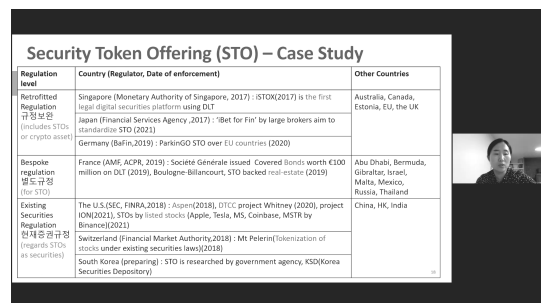
- 일 시 : 7/8(금) 13:00~15:00
- 장 소 : ZOOM 실시간 온라인
- 내 용 : 프로그램 표로 변경



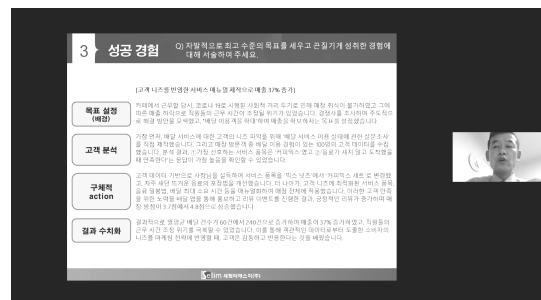
[IT분야 진출을 위한 취업 세미나-김현희 여성위원회 위원장(동덕여대 교수)]



[IT분야 진출을 위한 취업 세미나-김연진 개발자(SCI정보)]



[IT분야 진출을 위한 취업 세미나-김민정 차장(한국예탁결제원)]



[IT분야 진출을 위한 취업 세미나-전한수 전무(세림TSG)]

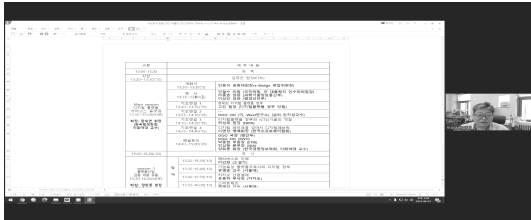
- 이브릿지연구회

◆ 2022년도 제2차 이브릿지 포럼 준비 회의 개최

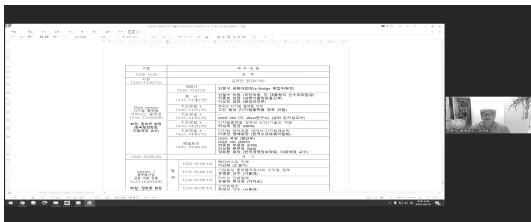
- 일 시 : 7/21(목) 16:00
- 장 소 : 온라인 화상회의
- 참석자 : 이정배 위원장 외 9명
- 내 용 : 포럼 초청강연 확정 외

◆ 2022년도 제3차 이브릿지 포럼 준비 회의 개최

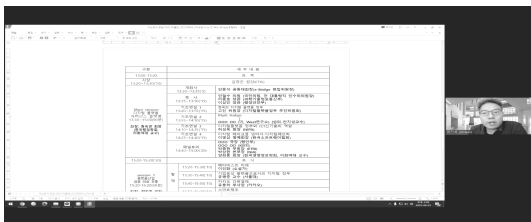
- 일 시 : 8/23(화) 16:00
- 장 소 : 온라인 화상회의
- 참석자 : 이정배 위원장 외 8명
- 내 용 : 포럼 협찬사 확정 외



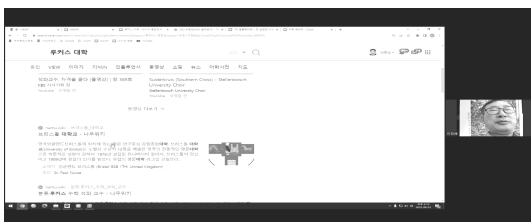
[2022년도 제3차 이브릿지 포럼 준비 회의 - 이상근 학술위원장(서강대 교수)]



[2022년도 제3차 이브릿지 포럼 준비 회의 - 안문석 공동대회장(이브릿지포럼)]



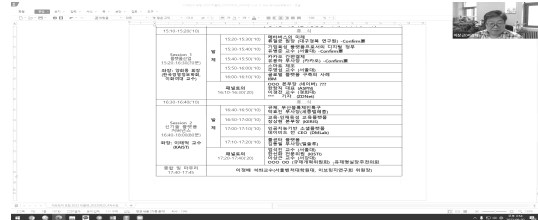
[2022년도 제3차 이브릿지 포럼 준비 회의 - 안지성 교수(UMass Boston대)]



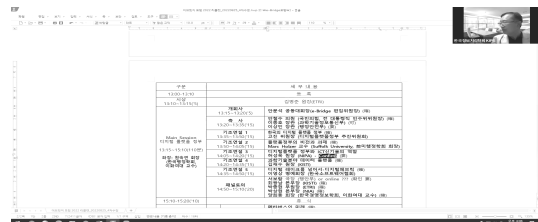
[2022년도 제3차 이브릿지 포럼 준비 회의 - 이정배 위원장(이브릿지연구회)]

◆ 2022년도 제4차 이브릿지 포럼 준비 회의 개최

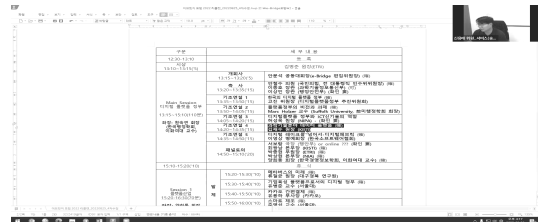
- 일 시 : 9/20(화) 16:00
- 장 소 : 온라인 화상회의
- 참석자 : 이정배 위원장 외 13명
- 내 용 : 포럼 세션 발표자 확정 외



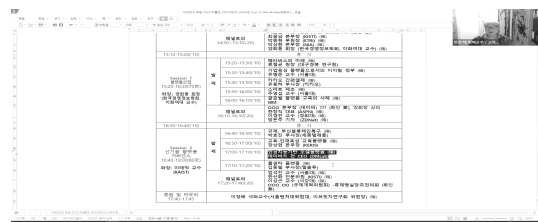
[2022년도 제4차 이브릿지 포럼 준비 회의 - 이상근 학술위원장(서강대 교수)]



[2022년도 제4차 이브릿지 포럼 준비 회의 - 이정배 위원장(이브릿지연구회)]



[2022년도 제4차 이브릿지 포럼 준비 회의 - 신용태 교수(숭실대)]



[2022년도 제4차 이브릿지 포럼 준비 회의 - 안문석 공동대회장(이브릿지포럼)]

- 컴퓨터소프트웨어연구회

◆ The 5th JIPS/KIPS-CSWRG Workshop

- 일 시 : 8/2(화)-8/3(수)
- 장 소 : Tuscan Village, Taejeon, Korea
- 참석자 : 박종혁 위원장 외 22명
- 내 용 : <http://jips-k.org/workshop>

◆ BIC 2022/HCIS 2022 Workshop 개최

- 일 시 : 8/16(화)-8/18(목)
- 장 소 : MAISONGLAD JEJU Hotel
- 참석자 : 박종혁 위원장 외 75명

[발간사업 추진 활동]

- JIPS(영문지)편집위원회

◆ 제5차 영문논문지(JIPS) 실무운영위원회 회의 개최

- 일 시 : 7/6(수) 12:00
- 장 소 : 온라인 회의
- 참석자 : 박종혁 위원장 외 18명
- 내 용 : 부적절한 이메일 계정 사용자의 제출 논문 처리 논의

◆ 2022년도 제4차 JIPS 특강 실시

- 일 시 : 8/2(화) 16:00
- 장 소 : Tuscan Village 세미나실
- 참 석 : 박종혁 위원장 외 16명
- 연 사 : 황광일 교수(인천대)
- 주 제 : Human Motion Recognition for Golf Swing Motion Analysis



[2022년도 제4차 JIPS 특강 1-황광일교수(인천대)]



[2022년도 제4차 JIPS 특강 2-황광일교수(인천대)]

◆ 제6차 영문논문지(JIPS) 실무운영위원회 회의 개최

- 일 시 : 8/3(수) 11:00
- 장 소 : Tuscan Village 세미나실
- 참석자 : 박종혁 위원장 외 11명
- 내 용 : 8월호 발간목록 검토 외

◆ 2022년도 제5차 JIPS 특강 실시

- 일 시 : 8/16(화) 16:00
- 장 소 : 메종글래드호텔(제주)루비홀
- 강 사 : 박지수 교수(전주대) 외 16명
- 주 제 : Qualitative and Analogical Reasoning for Human-Centered Artificial Intelligence



[2022년도 제5차 JIPS 특강 1- 박지수 교수(전주대)]



[2022년도 제5차 JIPS 특강 2-박지수 교수(전주대)]

◆ 제7차 영문논문지(JIPS)실무운영위원회

- 일 시 : 8/17(수) 17:00
- 장 소 : 메종글래드호텔(제주)루비홀
- 참석자 : 박종혁 위원장 외 10명
- 내 용 : 게재추천논문 처리행 관한 사항 논의 외

[학술사업 추진 활동]

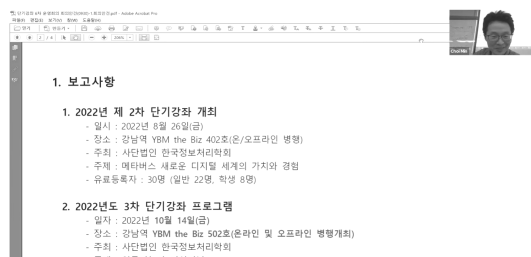
- 단기강좌

◆ 제5차 단기강좌 운영위원회 회의 개최

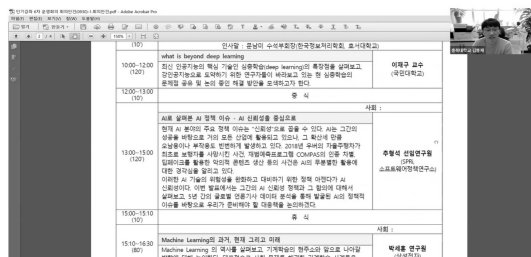
- 일 시 : 7/25(월) 11:00
- 장 소 : 온라인 화상 회의
- 참석자 : 최민 부회장 외 5명
- 내 용 : 제2차 단기강좌 사회자 선정 및 제3차 단기강좌 협의

◆ 제6차 단기강좌 운영위원회 회의 개최

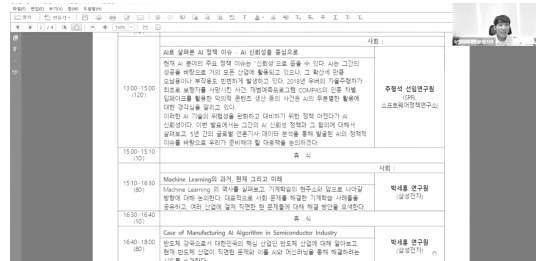
- 일 시 : 9/30(금) 11:00
- 장 소 : ZOOM 실시간 온라인
- 참석자 : 최민 부회장 외 6명
- 내 용 : 제3차 단기강좌 사회자 선정 및 4차 단 기강좌 협의



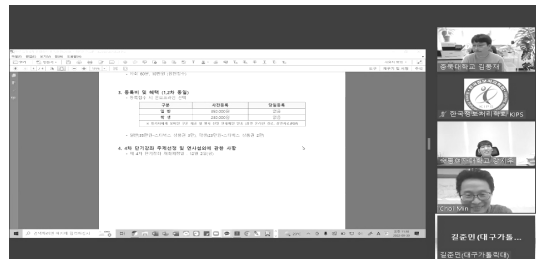
[제6차 단기강좌 운영위원회 회의- 최민 부회장(충북대 교수)]



[제6차 단기강좌 운영위원회 회의-김봉재 교수(충북대)]



[제6차 단기강좌 운영위원회 회의-강지우 교수(숙명여대)]



[제6차 단기강좌 운영위원회 회의모습]

- ACK 2022(추계)

◆ ACK 2022(추계) 제1차 추진위원회 회의 개최

- 일 시 : 7/5(화) 11:00
- 장 소 : 학회 회의실
- 참석자 : 문남미 수석부회장 외 6명
- 내 용 : 행사 전체일정 및 논문 모집 방안 협의 외

◆ ACK 2022(추계) 사전답사 실시

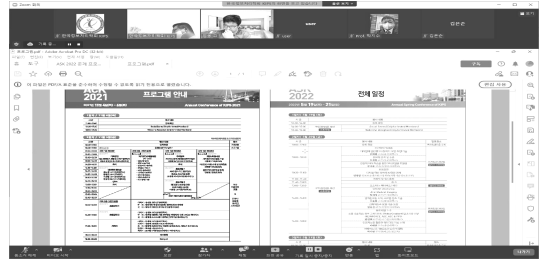
- 일 시 : 9/2(금) 10:30
- 장 소 : 한림대학교(춘천)
- 참석자 : 문남미 수석부회장 외 5명



[ACK 2022(추계) 사전답사-1]



[ACK 2022(추계) 사전답사-2]



[ACK 2022(추계) 제2차 추진위원회 회의 진행모습-2]



[ACK 2022(추계) 사전답사-3]



[ACK 2022(추계) 제2차 추진위원회 회의 진행모습-3]

◆ ACK 2022(추계) 제2차 추진위원회 회의 개최

- 일 시 : 9/30(금) 16:00
- 장 소 : 학회 회의실
- 참석자 : 문남미 수석부회장 외 3명
- 내 용 : 연사 섭외 및 전체 프로그램 구성 협의 외

[기타활동]

◆ 2022년도 상반기 학회 회무 및 재무 감사 실시

- 일 시 : 7/22(금) 11:00
- 장 소 : 학회 회의실
- 참석자 : 이임영 감사 외 4명
- 내 용 : 2022년도 상반기 회무 및 재무 감사



[ACK 2022(추계) 제2차 추진위원회 회의 진행모습-1]

신규회원 명단

가입기간: 22.6.1~22.8.31

회원구분	회원번호	성명	직장명
증신회원	2022-23205-01	최정석	대한무역투자진흥공사
정회원	2022-23212-02	이동욱	한국생산기술연구원
	2022-23217-02	이상원	성균관대학교
	2022-23218-02	이상백	충남대학교
준(학생)회원	2022-23203-03	이형동	국가안전전략연구원
	2022-23204-03	안창선	광운대학교
	2022-23206-03	이예은	한동대학교
	2022-23207-03	한세진	서강대학교

회원구분	회원번호	성명	직장명
준(학생)회원	2022-23209-03	김나연	동덕여자대학교
	2022-23210-03	홍석민	아주대학교
	2022-23211-03	김도영	동덕여자대학교
	2022-23213-03	한현승	대진대학교
	2022-23214-03	박진호	동의대학교
	2022-23215-03	조은경	인하대학교
	2022-23216-03	김준태	성균관대학교
법인회원	2022-23208-06	허유지	델인터내셔널

특별 법인회원 명단

구 분	대표자	주 소
델인터내셔널	김경진 대표	서울시 강남구 테헤란로 152 강남파이낸스센터 17층
(주)베스트케이에스	김교은 대표	서울시 금천구 범안로 1130 가산디지털엠피아빌딩 501, 502호
(주)블루코어	이동화 대표	서울시 강남구 역삼로 111 한국정보통신진흥협회빌딩 2층
삼성SDS(주)	황성우 대표	서울시 송파구 올림픽로35길 123(신천동) 삼성SDS타워
송암시스콤(주)	김도완, 이지학 대표	경기도 성남시 분당구 판교로228번길 17 판교세븐벤처밸리 2단지 1동 8층
(주)센스톤	유창훈 대표	서울시 동대문구 천호대로 329, 5층(답십리동, 도이치모터스빌딩)
(주)시티랩스	조영중 대표	경기도 안양시 만안구 예술공원로 153-32 3층
에스넷시스템(주)	유홍준, 장병강 대표	서울시 강남구 선릉로 514 (삼성동) 성원빌딩 10층
(주)LG CNS	김영섭 대표	서울시 강서구 마곡중앙8로 71 LG사이언스파크 E13, E14
LG히다प्(주)	이석희 대표	서울시 마포구 마포대로 155 LG마포빌딩
(주)자이네스	고범석 대표	서울시 구로구 디지털로33길 11, 에이스테크노타워 8차 503호
정보통신산업진흥원	허성욱 원장	충청북도 진천군 덕산면 정통로 10
정보통신정책연구원	권호열 원장	충청북도 진천군 덕산면 정통로 18
(주)지란지교시큐리티	윤두식 대표	서울시 강남구 역삼로 542(대치동 신사S&G 5층)
(주)지엘एस시에이츠	이용렬 대표	서울시 강남구 봉은사로 449 밤부타워
KCC정보통신	이상현, 권혁상 대표	서울시 강서구 공항대로 665 KCC오토타워
(주)코리아퍼스텍	장영규 대표	서울시 강서구 화곡로 222
티에스라인시스템(주)	최국현 대표	서울시 영등포구 영신로 220, 805호~806호
한국인터넷진흥원	이원태 원장	전라남도 나주시 진흥길 9
한국전자통신연구원	김명준 원장	대전시 유성구 가정로 218
한국지능정보사회진흥원	황종성 원장	대구시 동구 첨단로 53
한국화웨이기술(유)	Tian Feng, Gao Aozhan 대표	서울시 중구 세종대로9길 41(서소문동) 퍼시픽타워 9층



한국정보처리학회 기관지 원고 집필 안내



한국정보처리학회는 학회지 「정보처리학회지」와 논문지 「정보처리학회논문지 A·B·C·D」를 발행하고 있습니다. 「정보처리학회지」는 새로운 기술동향을 비롯해서 각종 정보를 게재하고, 회원의 지식 향상을 목적으로 하며, 「정보처리학회논문지 A·B·C·D」는 회원의 연구 결과를 발표하는 장입니다.

본 안내는 학회 기관지의 원고 집필 요령을 정리한 것으로, 집필 시 참고로 하시기 바랍니다.

「정보처리학회지」 원고 집필 안내

- 제 1 조** 학회지에 게재할 원고의 종류는 특집, 특별기고, 기획기사, 정보 관련 기술 동향 및 편집위원회가 인정하는 것으로 한다.
- 제 2 조** 투고자는 원칙적으로 본 학회 회원으로 한다. 단, 회원과의 공동기고자 및 초청기고자는 예외로 한다.
- 제 3 조** 원고는 수시로 접수하며 접수일은 원고가 본학회 편집위원회에 도착한 날로 하고, 접수된 원고는 편집위원회에서 게재여부를 결정한다.
- 제 4 조** 원고는 가장 많이 사용되는 워드프로세서로 작성한 파일을 함께 제출한다.
- 제 5 조** 원고의 내용은 정보처리 관련자가 이해할 수 있는 정도로 작성한다.
- 제 6 조** 투고자는 200자 이내의 약력을 제출하여야 한다. 게재가 확정된 원고에 대해서는 추후 저자의 사진을 제출해야 한다.
- 제 7 조** 본 학회지에 게재된 내용은 본 학회의 승인없이 영리목적으로 무단 복제하여 사용할 수 없다.
- 제 8 조** 원고 작성 방법은 다음과 같다.
- (1) 1페이지 기술 분량 : A4용지 30행×40자 내외
 - (2) 원고분량 : 6~8페이지 내외
 - (3) 참고문헌 : 참고 문헌은 저자명에 의한 사전식으로 기술하되, 각 참고 문헌은 잡지의 경우 “번호저자명, 제목, 잡지명, 권, 호, 페이지, 연도”의 순으로 기술한다. 단, 참고문헌 인용시에는 대괄호를 이용할 것(예 [1], [2], [3], [4] 등)
 - (예) [1] 김철수, 김수철, “한국 정보 처리 산업에 관한 연구”, 한국정보처리논문지, 제1권, 제1호, pp.23-43, 1997.
 - [2] 이영희, 컴퓨터입문, pp.234, 출판사, 1997.
 - [3] L. Lanomt, “Synchronization Architecture and Protocols”, IEEE Trans. on Comm., Vol. 23, No. 3, pp.123-132, 1997.
 - [4] Steinmetz, Multimedia : Computing, Communications & Applications, PII, 1995.
 - (4) 내용표기에 있어서, 장, 절 등의 표시는 ‘ 1, 1.1, 1.1.1, 가, 1), 가), (1), (가)’의 순서로 한다.
 - (5) 원고는 ‘제목-소속성명-목차-본문-참고문헌’의 순으로 기술하며, 첫장 하단에는 회원 구분을 명기한다.
 - (6) 표의 제목은 “〈표 1〉대한민국” 과 같이 표의 상단에 기술하고, 그림의 제목은 “(그림 1)서울”과 같이 그림의 하단에 기술하며, 사진판으로 사용할 수 있도록 백지에 정서해야 한다.

본 규정은 1997년 1월 1일부터 효력을 발생한다.



기타 원고 모집 안내



당 학회지 편집위원회에서는 학회지 「정보처리학회지」에 게재할 각종 원고를 회원 여러분으로부터 모집하고 있습니다. 많은 투고와 참여있으시기 바랍니다.

1. 모집내용

다음에 대한 원고를 모집합니다.

- (1) 해설 : 정보처리에 관련된 신기술 또는 이론으로서 당 학회 회원의 관심도가 높은 내용
- (2) 외국기사 : 외국 잡지에 게재된 기사로서 당 학회 회원에게 유익한 내용
- (3) 서평 : 최근에 출판된 책으로서 당 학회 회원에게 유익한 도서의 소개 또는 비평
- (4) 뉴스 : 정보처리에 관한 국제규모의 회의, 대회의 보고 등 시사성이 높고 당 학회 회원에게 널리 알릴 가치가 있는 내용
- (5) 기관소개 : 국내 기관 또는 외국 기관
- (6) 기타 : 당 학회 회원에게 유익한 내용

2. 응모 자격

당 학회 회원으로 한다.

3. 응모 절차

원고는 학회지 편집위원회에서 정한 투고 규정에 의거하여 다음 순서로 기술하여 주시기 바랍니다.

- (1) 제목
서평의 경우에는 저자명, 책이름, 페이지수, 출판사, 발행년도, 가격 등으로 기술한다.
어느 장르에 속하는지를 첫페이지 오른쪽 상단에 표시한다.
- (2) 필자명, 소속, 필자 연락처
- (3) 본문
본문은 서평의 경우 2,000자 정도, 뉴스의 경우 1,000자 정도로 한다.
- (4) 참고문헌, 부록, 그림, 표
- (5) 필자 소개
이름, 경력과 학력을 기술한다.

4. 원고 취급

투고된 원고는 학회지 편집위원회에서 심사를 한 후 게재여부를 결정합니다. 게재가 결정되었을 경우에는 원고 수정을 부탁하는 경우가 있습니다. 서평의 경우에는 필자의 사진이 필요하므로 게재 결정 후 학회 사무국으로 우송해야 됩니다.

5. 원고료

학회지 규정에 의거하여 소정의 원고료를 지급합니다.

6. 보낼 곳

04376 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)
한국정보처리학회 학회지 편집위원회
uskim@kips.or.kr



정보처리학회 논문지 투고 규정

1. 원고의 전자 투고

모든 원고는 전자 형태(MS Word, 아래아 한글, 혹은 PDF 형태)로 학술지 웹사이트(<http://ktccs,kips.or.kr>, <http://ktsde,kips.or.kr>)를 통해 온라인으로 투고하여야 한다. 투고 규정은 해당 웹사이트에서도 볼 수 있으며, 본 학술지에 투고하는 모든 원고들은 이 규정을 준수하여야 한다. 그렇지 않을 경우 원고가 반송되게 되며 이로 인해 출판이 지연될 수도 있다. 원고 투고에 관한 문의는 이메일(kips@kips.or.kr)이나 전화(+82-2-2077-1414), 팩스(+82-2-2077-1472)를 통해 학회 사무국으로 한다. 저자 중에 1인은 학회 회원으로 가입되어야 함을 원칙으로 한다.

2. 연구 및 출판 윤리

본 학술지는 Guidelines on Good Publication(<http://publicationethics.org/node/11184>)에 기술된 연구 및 출판 윤리 지침을 따른다.

2.1 이해갈등관계 명시

저자는 기업으로부터의 재정적 지원 또는 연계, 이익집단으로부터의 정치적 압력 등과 같은 이해 갈등 관계가 있으면, 이에 관한 정보를 밝혀야 한다. 특히, 연구에 관계된 모든 지원금의 출처를 명백히 진술해야 한다.

2.2 저자 요건

1) 연구의 기본개념설정과 설계, 자료수집, 또는 자료분석과 해석에 지대한 공헌을 하고, 2) 원고를 작성하거나 내용의 중요 부분을 변경 또는 개선하고, 3) 최종 원고 내용에 대한 동의, 4) 연구 작업 각 부분 마다 관련된 정확성 또는 무결성과 관련된 질문이 적절하게 조사되고 해결되었음을 보장하는 해당 작업의 모든 측면에 대해 책임을 지는 계약에 관한 네 가지 조건을 모두 충족한 사람만이 논문 저자로서 원고에 나열되어야 한다. 원고의 최초 투고 후, 어떠한 저자 변경 사항(저자 추가, 저자 삭제, 혹은 저자 순서 변경)도 편집인에게 편지로 알려주고 승인을 받아야 한다. 이 편지에는 해당 논문의 모든 저자들의 서명이 포함되어야 한다.

2.3 이중게재/이중투고 금지

투고된 모든 원고는 다른 학술지에 이미 실렸거나 또는 심사 중이어서는 안된다. 채택된 원고의 모든 부분은 편집위원회의 허가 없이 다른 과학학술지에 이중게재 하여서는 안 된다. 본지에 실린 논문의 이중게재 발각 시에는 저자 및 소속기관에 이를 알릴 것이며, 저자에게 제재가 가해 질 것이다.

3. 상호심사 절차

모든 원고는 편집위원이 위촉한 2인 또는 3인의 심사위원들이 평가하며, 연구의 질과 독창성, 그리고 과학적 중요성을 바탕으로 심사하여 채택 여부를 결정한다. 원고투고 후 심사 의견과 결과를 온라인 투고시스템과 이메일로 통보한다. 교신저자는 수정된 원고를 온라인으로 재투고해야 하며 심사자의 지적에 따라 변경된 내용을 각 항목별로 진술해야 한다. 편집위원회 결정 이후 8주가 경과해도 수정된 원고를 재투고하지 않을 시에는 철회로 간주한다. 저자는 학술지 웹사이트에서 투고 논문의 심사 진행 현황을 확인할 수 있다.

4. 저작권

출판된 모든 원고는 한국정보처리학회의 자산이 되며, 서면허가 없이 다른 곳에 출판되어서는 안 된다. 출판이 결정되면 저자는 저작권양도 서식을 기재하여 팩스, 우편 또는 이메일로 학회 사무국에 보내야 한다.

5. 원고 작성

5.1 언어

모든 원고는 국문 또는 영문으로 작성하여야 한다. 국문 논문의 경우, 서지 정보(제목, 저자, 소속, 교신저자의 주소와 이메일), 표, 그림, 감사의 글, 참고문헌 등은 모두 영문으로 기술하여야 한다. 심사를 위한 초기 투고 원고에는 저자 정보를 포함시키지 말아야 한다. 하지만, 논문 수락 판정을 받은 후 제출하는 최종본에는 저자 정보를 포함시켜야 한다.

5.2 일반적인 사항

- 1) 원고는 MS Word나 한글문서로 작성한다.
- 2) 원고는 A4 (21.0×29.7cm) 용지에 10point 글씨크기로 행 사이를 2행 간격(double space)으로 하여 작성하되, 상하좌우 모두 2.5cm의 여백을 둔다.
- 3) 모든 단위는 International System(SI) of Units에 따라 기술하여야 한다. 퍼센트(%)와 온도(°C)를 제외한 모든 단위는 한 칸의 공백 다음에 기술해주어야 한다.

5.3 출판 유형

한국정보처리학회논문지는 연구논문(research paper), 기획특집 논문(special issue paper) 등을 출판한다.

- 1) 연구논문(research paper): 본 학술지가 다루는 범위 안에서 새로운 학술적 발견들을 상호 심사과정을 거쳐 연구논문으로 출판할 수 있다. 연구논문에는 이론이나 실험에 관한 새롭고 중요한 결과들이 기술되어야 한다. 논문의 길이 제한은 20쪽 이내이다.
- 2) 기획특집 논문(special issue paper): 본 학술지가 다루는 범위 안에서 필요시 최신 이슈나 새로운 아이디어를 주제로 하여 상호 심사과정을 거쳐 논문으로 출판할 수 있다. 논문의 길이 제한은 20쪽 이내이다.

5.4 연구논문

원고는 국문제목, 국문요약과 국문키워드, 영문제목, 영문요약과 영문키워드, 본문, 감사의 글(필요 시), 참고문헌을 순서대로 포함한다.

1) 요약과 키워드

요약은 무슨 연구를 어떻게 수행하였는지, 주된 연구결과와 그 중요성에 관해 간결하게 기술하여야 한다. 표나 참고문헌 번호를 포함하지 않은

하나의 문단으로 기술되어야 한다. 초록의 하단부에는 연구분야와 내용을 나타낼 수 있는 3 ~ 5단어 이내의 키워드를 기재하여야 한다.

2) 본문

a) 장절 제목: 장이나 절의 제목은 1, 1.1, 1), a) 와 같이 4 단계 레벨로 표기할 수 있다.

b) 본문 중 참고문헌 인용: 참고문헌은 본문에서 처음 인용되는 순서대로 번호를 붙인다. 그리고 본문에서 참고문헌을 인용할 때는 해당 참고문헌의 번호를 [1, 4, 7] 혹은 [6-9]와 같이 각괄호 안에 기재한다.

c) 약어: 약어는 저자의 편의성보다는 독자에게 도움을 줄 수 있는 방식으로 사용되어야 한다. 따라서 약어는 가급적 제한적으로 사용하는 것이 바람직하다. 표와 그림을 포함해 본문에서 세 번 이상 등장하지 않는 약어의 사용은 가급적 피하라. 약어는 본문에서 처음 사용될 때 축약 이전의 형태로 정의되어야 한다.

d) 표: 표는 본문에서 인용되는 순서대로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다. 표의 제목과 설명은 영어로 작성하며, 본문 내용을 읽지 않고도 이해할 수 있도록 간결 명료하게 작성한다.

e) 그림: 그림은 본문에서 인용되는 순서대로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다. 동일한 번호에 두 개 이상의 그림이 있는 경우, Fig. 1A, Fig. 1B와 같이 아라비아 숫자 뒤에 알파벳 대문자를 기입하여 구분한다. 자신이 그린 그림이 아니면 저작권자의 허락을 받아야 하며 각주에 이를 밝혀야 한다.

3) 감사의 글

필요한 경우, 본문 뒤에 감사의 글을 포함시킬 수 있으며, 연구비 지원 또는 다른 지원에 대한 내용을 명시할 수 있다.

4) 참고문헌

모든 참고문헌은 영어로 기술하며, 제출 원고의 내용과 분명히 관련이 있는 것들이어야 한다. 참고문헌은 본문에서 처음 인용되는 순서대로 번호를 붙인다. 참고문헌들은 반드시 원저 확인을 통해 출처를 검증하는 것이 필요하다.

다음 예시들을 참고하여 참고문헌들을 작성한다.

Journal Article

[1] S. Y. Hea and E. G. Kim, "Design and implementation of the differential contents organization system based on each learner's level," *The KIPS Transactions: Part A*, Vol.18, No.6, pp.19-31, 2011.

[2] S. Y. Hea, E. G. Kim, and G. D. Hong, "Design and implementation of the differential contents organization system based on each learner's level," *KIPS Transactions on Software and Data Engineering*, Vol.19, No.3, pp.19-31, 2012.

Book & Book Chapter

[3] S. Russell and P. Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach," 3rd ed., New York: Prentice Hall, 2009.

[4] J. L. Hennessy and D. A. Patterson, "Instruction-level parallelism and its exploitation," in *Computer Architecture: A Quantitative Approach*, 4th ed., San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Pub., ch. 2, pp.66-153, 2007.

[5] D. B. Lenat, "Programming artificial intelligence," in *Understanding Artificial Intelligence*, Scientific American, Ed., New York: Warner Books, Inc., pp.23-29, 2002.

Conference Proceedings

[6] A. Stoffel, D. Spretke, H. Kinnemann, and D. A. Keim, "Enhancing document structure analysis using visual analytics," in *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing*, Sierre, pp.8-12, 2010.

Dissertations

[7] J. Y. Seo, "Text-driven construction of discourse structures for understanding descriptive texts," Ph.D. dissertation, University of Texas at Austin, TX, USA, 1990.

Online Source

[8] Thomas Clabum, Google Chrome 18 brings faster graphics [Internet], <http://www.techweb.com/news/232800057/google-chrome-18-brings-faster-graphics.html>.

6. 투고료 및 게재료

6.1 투고료

본 학술지에 원고를 투고할 때, 투고자는 1편당 일반 심사의 경우 50,000원(US \$50), 급행 심사의 경우 350,000원(US \$350), 기획특집 심사의 경우 100,000원(US \$100)을 학회에 납부하여야 한다.

6.2 게재료

채택된 논문의 투고자는 논문의 게재를 위해 다음과 같은 논문 게재료를 학회 사무국에 납부하여야 한다.

- 인쇄쪽수가 1 ~ 6쪽인 경우, 100,000원
- 인쇄쪽수가 7쪽 이상인 경우, 100,000원 + 50,000원 추가 / 쪽당

6.3 결제

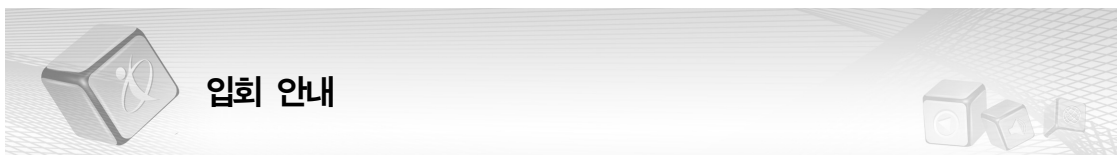
1) 계좌이체

- KEB하나은행: 232-13-01249-5 (예금주: 한국정보처리학회)
- 우체국: 012559-01-000730 (예금주: 한국정보처리학회)

2) 온라인 결제

- 온라인 투고시스템에서 로그인 후 결제

7. 본 투고 규정은 2020년 1월 31일부터 효력을 발생한다.



국가가 지향하는 첨단 정보처리 산업과 기술혁신의 시대에 부응하여 첫째, 정보처리 학술활동의 활성화, 둘째, 정보처리 기술의 산학연 협동의 내실화, 셋째, 정보처리 기술의 국제화와 표준화 등 회원봉사 활동에 역점을 두고 정보화사회를 선도하는 명실상부한 정보처리 분야의 정통학회인 사단법인 한국정보처리학회에서는 정보처리분야에 종사하고 계시는 여러분들의 많은 입회를 바라고 있습니다.

주요 목적 사업

1. 정보처리에 관한 각종 학술발표회 및 전시회 개최
2. 정보처리에 관한 지식 및 기술 보급에 관한 사업
3. 정보처리 기술의 상호 협조 및 정보 교환
4. 정보처리에 관한 표준화 사업
5. 국제적 학술 교류 및 기술 협력
6. 학회지 및 논문지 발간
7. 정보처리에 관한 문헌 발간
8. 기타 본 학회 목적 달성에 필요한 사업

(정관 제4조)

회원의 종류 및 자격

1. 특별회원 : 정보처리 분야 발전에 기여하고 본 학회의 취지에 찬동하는 법인 및 단체.
2. 명예회원 : 학식과 덕망이 높고 본 학회의 발전에 크게 기여한 자.
3. 정 회원 : 정보처리 관련 분야를 전공하여 학사학위 이상을 취득한 자 또는 정보처리 관련분야에서 2년이상 근무한 자.
4. 준 회원 : 정보처리 관련학과 학생 또는 대학원생
5. 단체회원 : 도서관 또는 초·중·고 교육기관

(정관 제6조)

회원의 혜택

1. 정보처리학회지(논설, 기술보고, 해설, 전망, 강좌, 단편정보 등 게재) 발행. 무료배포
2. 정보처리학회논문지 및 특집호(학술연구논문, 심사완료 후 게재) 발행.
3. 춘추계 학술발표회와 각종 학술행사에 참가 및 논문발표
4. 전문분과연구회의 활동자격과 각종 학술행사에 참가 및 논문발표
5. 국제 학술회의의 활동 및 외국 학회에 참가 및 추천
6. 정보처리 및 기술발전에 업적이 있는 회원에게는 각종 학회상 수여

회비

1. 특별회원 회비는 이사회의 결정에 따르면 종신회원·정회원·준회원·단체회원 회비는 다음과 같다.

구분	종신회원	정회원	준회원	단체회원
연회비	600,000원	60,000원	40,000원	300,000원

※ 논문 구독료 각권 별도 2만원 (필요시 구독)

2. 회원가입은 학회 홈페이지를 통하여 회원정보를 입력하신후 회비를 신용카드 결제 및 아래의 은행으로 입금하여 주시기 바랍니다.
한국외환은행 계좌번호 : 232-13-01249-5 예금주 : (사단)한국정보처리학회
우체국 계좌번호 : 012559-01-000730 예금주 : 한국정보처리학회

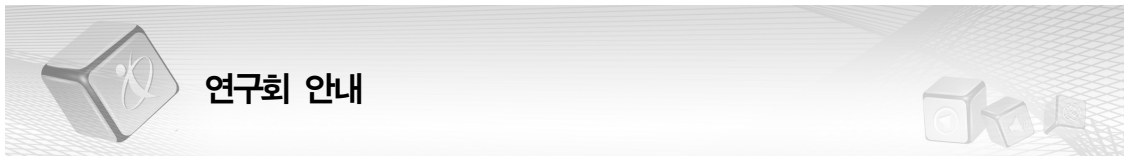
문의처 : 04376 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)

사단법인 한국정보처리학회 사무국 귀하

전화 : (02) 2077-1414(대) 팩스 : (02) 2077-1472

홈페이지 : www.kips.or.kr

e-mail : ysyun@kips.or.kr



당 학회에는 현재 다음과 같은 연구회가 구성되어 있으며, 이들 연구회는 위원장을 중심으로 하여 현재 활발한 연구 활동을 하고 있습니다. 연구회에 가입을 원하시는 회원은 연구회 가입 원서를 작성하셔서 당 학회 사무국 또는 각 위원장에게 보내주시기 바랍니다. 회원 여러분의 많은 가입을 부탁드립니다. 연구회 발족 등에 관한 의견이 있으시면 학회로 연락 주시기 바랍니다.

e - B r i d g e 연 구 회

위원장 : 이정배 부총장 (부산외국어대학교)
전 화 : 051)509-5033
e-mail : jblee1120@naver.com

I T 융 합 서 비 스 연 구 회

위원장 : 박석천 교수 (가천대학교)
전 화 : 031)750-5328
e-mail : scpark@gachon.ac.kr

I T 정 책 연 구 회

위원장 : 오길록 교수 (숭실대학교)
전 화 :
e-mail : gilrokoh@paran.com

블 록 체 인 기 술 및 응 용 연 구 회

위원장 : 정영식 교수 (동국대학교)
전 화 : 02)2260-3374
e-mail : ysjeong@dongguk.edu

빅 데 이 터 컴 퓨 팅 연 구 회

위원장 : 이필규 교수 (인하대학교)
전 화 : 032)860-7448
e-mail : pkrhee@inha.ac.kr

소 프 트 웨 어 공 학 연 구 회

위원장 : 김정아 교수 (가톨릭관동대학교)
전 화 : 033)649-7801
e-mail : clara@cku.ac.kr

스 토 리 지 시 스 템 연 구 회

위원장 : 신범주 교수 (부산대학교)
전 화 : 055)350-5417
e-mail : bjshin@pusan.ac.kr

에 너 지 그 리 드 정 보 처 리 연 구 회

위원장 : 박성준 원장 (한전KDN)
전 화 : 061)931-6900
e-mail : jspark_96@kdn.com

우 정 기 술 연 구 회

위원장 : 정 훈 부장 (ETRI)
전 화 : 042)860-6470
e-mail : hojung@etri.re.kr

전 산 교 육 연 구 회

위원장 : 김형진 교수 (전북대학교)
전 화 : 063)270-4783
e-mail : kim@chonbuk.ac.kr

전 산 수 학 연 구 회

위원장 : 박진홍 교수 (선문대학교)
전 화 : 041)530-2224
e-mail : chp@omega.sunmoon.ac.kr

전 자 정 부 연 구 회

위원장 : 이재두 수석 (NIA)
전 화 : 02)2131-0370
e-mail : leejaedu@gmail.com

정 보 통 신 응 용 연 구 회

위원장 : 오진태 부장 (ETRI)
전 화 : 042)860-4977
e-mail : showme@etri.re.kr

지 식 및 데 이 터 공 학 연 구 회

위원장 : 진병운 박사 (ETRI)
전 화 : 042)860-6544
e-mail : bwjin@etri.re.kr

컴 퓨 터 소 프 트 웨 어 연 구 회

위원장 : 박두순 교수 (순천향대학교)
전 화 : 041)530-1317
e-mail : parkds@sch.ac.kr



◆ 납입방법 : 신용카드

◆ 결재내용 : 학회 회비 / 세미나 참가비 / 논문 구독료 / 논문 게재료

학 회 회 비	종신회원 ₩600,000() 정회원 ₩60,000() 준 회 원 ₩40,000() 기 타 (₩)
행 사 등 록 비	(₩)
논 문 구 독 료 (각 권당 2만원)	☐ 소프트웨어 및 데이터 공학(KTSDE) ☐ 컴퓨터 및 통신 시스템(KTCCS) (₩)
논 문 게 재 료	()권 ()호 (₩)
기 타	(₩)

◆ 신용카드 사용내역서

카 드 명	☐ 신한카드 ☐ 국민카드 ☐ 비씨카드	결 재	일시불()	※ 타카드 사용 불가
카드번호	□□□□ □□□□ □□□□ □□□□			
지불금액	원	카드유효기간	년 월 전 화	
소 속		성 명	서 명	
“상기 금액을 정히 지불합니다” 사단법인 한국정보처리학회				

※ 신한카드, 국민카드 및 비씨카드만 사용이 가능합니다.

※ 반드시 팩스로 회송바랍니다.

※ 학회 연회비 및 논문 구독료는 홈페이지에서 로그인 후 모든 카드로 온라인 카드 결제가 가능합니다.

☞ 보내실곳 : 한국정보처리학회

전화 : (02)2077-1414

팩 스 : (02)2077-1472

http://www.kips.or.kr

e-mail : ysyun@kips.or.kr

04376 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)

학 회 사 무 국

사무국장	김은순 (내선 2)	uskim@kips.or.kr	사무국 총괄 / 대외업무 / 제회 / 선거 / 각 위원회 / 위탁과제 / 운당학술상 / 정총연합회 / e-Bridge
차 장	이주연 (내선 1)	joo@kips.or.kr	대내총무 / 지회 / JIPS(영문지) / IT21 글로벌컨퍼런스 / 단기강좌
차 장	윤영숙 (내선 3)	ysyun@kips.or.kr	회원 / 재무 / 연구회 / KTCCS / KTSDE / CUTE / 홈페이지 및 홍보
사 원	표은영 (내선 5)	ticket_0@kips.or.kr	학회지 / 본부 / ASK(추계) / ACK(추계) / 기타행사

• 사무국주소 : (04376) 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로2가, 용성비즈텔)

• 전 화 : 02) 2077-1414

• 팩 스 : 02) 2077-1472

• 대 표 메 일 : kips@kips.or.kr

• 홈 페 이 지 : www.kips.or.kr

정보처리학회지

제 29 권 제 3 호

등록일자 : 1994년 3월 31일

서기 2022년 9월 28일 인쇄

서기 2022년 9월 30일 발행

발 행 인 : 강 진 모

편 집 인 : 전 유 부

발 행 처 :  **한국정보처리학회**
KIPS Korea Information Processing Society

(04376) 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가, 용성비즈텔)

전 화 : (02)2077-1414(代) 팩 스 : (02)2077-1472

홈페이지 : www.kips.or.kr 이 메 일 : kips@kips.or.kr

* 제 작 : (주)이환디앤비 Tel : (02)2254-4301(代) <비매품>



Bring digital to every person, home and organization
for a fully connected, intelligent world

www.huawei.com

Big Data



5G Network



Ai, Cloud



Smart Device



IoT

공학 인적자본의 퀀텀점프

산업경쟁력을 도약시키기 위한 **공학 인재양성 생태계**,
공학교육인증제도가 만들어갑니다.





세 상 모 든 연 결 의 중 심

사 람 과 사 람
미 래 와 현 재
연 결 의 중 심 에
S N E T 이
있 습 니 다

| S Net 그룹 사업영역 |

- 토털 ICT 솔루션 : 비즈니스에 최적화된 ICT 환경 구축을 위한 맞춤형 컨설팅 및 종합 솔루션을 제공
- 스마트 X : IoT/5G 기술을 기반으로 공장, 도시, 공항 등 다양한 분야에 적용 가능한 솔루션을 제공
- 클라우드 (Cloud) : 비즈니스 변화에 효과적으로 대응할 수 있는 신속하고 유연한 클라우드 환경을 제공
- 데이터 Service : On-premise와 클라우드 환경을 아우르는 데이터, DBMS 관리 Total 서비스
- 소프트웨어 정의 네트워크(SDN) : 업무 효율성 및 운영 편의성 향상을 위한 능동적이고 유기적인 인프라 서비스를 제공



“

단 하나의 에이전트로 안티바이러스+랜섬웨어 차단/복구+EDR 까지

”

보호단계별 제공기능

- 1 **위협방어**
Prevention
Static AI기술을 사용하여 실시간으로 공격을 방어
레거시 안티바이러스 제품을 대체함
- 2 **위협탐지**
Detection
Behavioral(행위기반)AI 특허 기술로 악의적인 위협 행동 탐지
- 3 **위협분석**
Threat Hunting
Mitre프레임워크와 연계한 위협 단계 및 기술정보 제공
최신 위협 탐지를 위한 분석 쿼리 제공
- 4 **위협대응**
Active Response
네트워크 격리, 랜섬웨어를 포함한 모든 위협제거,
악성코드로 인한 시스템 변경 사항 및 암호화된 파일 복구

STORYLINE™

특허받은 기술로 악성 행위 상세 내역을 프로세스 흐름에 따라 재구성된 가시성 제공





**클라우드전환
쌍용정보통신과 함께
Non-Stop으로
할 수 있습니다**

**클라우드 너머의 미래
쌍용정보통신과 함께 설계하세요!**

**No.1 Cloud Native IT Service Company
DX Innovator, 클라우드 · AI 전문가 그룹**

Wireless LAN Specialized Corporation



사람-사물-공간

빅센시스템즈(주)는 연결입니다.

무선 네트워크&무선 보안

AP/ PTP, PMT/ Switch/ WNMS
AP Management System
Wi-Fi Service using LTE
5G Router(KTX/SRT)
UTM/ WIPS
Authorization System
Comprehensive Network Maintenance

무선통신 컨설팅&설계

Scalability/ Reliability
QoS/ Efficiency
Sustainability
Support for large-scale event conference

스마트 시티 솔루션

Advertising, Public relations
Sign language Service
A Floating population analysis
Smart street lamp



빅센시스템즈(주) | www.bigsun.kr

빅센시스템즈(주)는 2011년 6월 1일 창립 이래, 글로벌 브랜드 Cambium Networks사 (구, Xirrus사)의 제품으로 세계 수준의 경쟁력을 갖춰 왔으며, 현대 사회에 필수적인 무선 네트워크 솔루션을 통해 더 편리한 세상을 제공합니다.