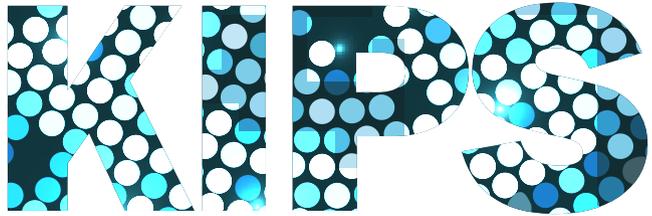


Print ISSN 1226-9182  
Online ISSN 2734-0376

# 정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



2022년 3월 | 제29권 제1호 |

## 디지털 혁신을 이끄는 핵심 기술; Big Data & Cloud Computing

네이티브 클라우드 정보시스템 구현방법

AWS 클라우드를 활용한 오토모티브 (Automotive) 인더스트리의 디지털 혁신

스마트팜 BigData 기술의 사업화전략에 관한 연구

빅데이터 환경에서 얼굴의 스푸핑 공격 방지 기법을 위한 알고리즘의 설계

합성곱 신경망 빅데이터 학습을 통한 장소 이미지 식별 서비스 모델 개발

'클라우드소싱' 활용방법과 카카오톡 기반 문진챗봇을 통한 클라우드소싱 방법의 설문 구축 사례연구

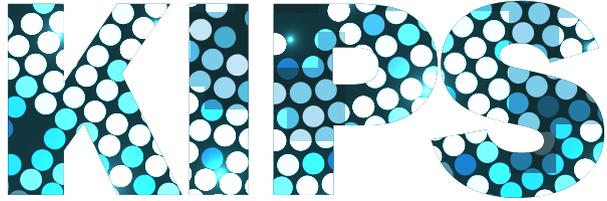
웹 빅데이터를 활용한 앙상블 딥러닝 기반 불법 복제품 판독 자동화 시스템

Big Data 환경에서 클라우드 컴퓨팅을 위한 이동통신 기술 및 장비 동향

# 정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



## 제 27대 임원명단

**회 장** | 강진모 (아이티센 그룹)

**수석부회장** | 문남미 (호서대학교)

**감 사** | 이임영 (순천향대학교)      권태일 (빅센시스템즈(주))

**상임부회장** |      **권혁상** (KCC정보통신(주))      **길준민** (대구가톨릭대학교)      **김성석** (서경대학교)

**김수상** ((주)컴텍정보통신)      **김현희** (동덕여자대학교)      **김형준** (ETRI)      **박영호** (숙명여자대학교)

**박종혁** (서울과학기술대학교)      **박지수** (전주대학교)      **박진호** (동국대학교)      **신병석** (인하대학교)

**오승현** (동국대학교)      **원유재** (충남대학교)      **유진호** (상명대학교)      **윤용익** (숙명여자대학교)

**윤주상** (동의대학교)      **이기용** (숙명여자대학교)      **이덕규** (서원대학교)      **이은서** (안동대학교)

**이정원** (이주대학교)      **장운옥** (디지털투데이)      **전유부** (동국대학교)      **정광식** (한국방송통신대학교)

**조성래** (중앙대학교)      **채호근** (한국IT서비스산업협회)      **최국현** (티에스라이프시스템)      **최민** (충북대학교)

**최유주** (서울미디어대학원대학교)      **한성준** (아이티센)      **한연희** (한국기술교육대학교)      **황광일** (인천대학교)

**상임이사** |      **김경아** (명지전문대학)      **김미혜** (충북대학교)      **김병욱** (동신대학교)

**김성환** (서울시립대학교)      **김인순** (터밀크코리아)      **도경화** (동국대학교)      **박광영** (공실대학교)

**이지수** (충북대학교)      **윤종희** (영남대학교)      **윤혜정** (이화여자대학교)      **이현진** (한국폴리텍대학)

**임동혁** (평운대학교)      **임유진** (숙명여자대학교)      **한성수** (강원대학교)      **홍용근** (대전대학교)

**협동부회장** |      **강동석** (NIRS)      **강지원** (세종대학교)      **고진광** (순천대학교)

**곽진** (이주대학교)      **권순일** (세종대학교)      **김득중** (NIPA)      **김종완** (삼육대학교)

**김지훈** (KT)      **김호원** (부산대학교)      **노병규** (KISA)      **문성계** (동국대학교)

**문재용** (세종대학교)      **박능수** (간국대학교)      **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** (신문대학교)      **이경호** (고려대학교)      **이규복** (KETI)      **이상홍** (단국대학교)

**이영상** (쑤데이터스트림즈)      **이영상** (범무법민 율촌)      **이재일** (중앙정보기술인재개발원)      **이중성** (KISTI)

**이창열** (메타넷디지털(주))      **이태규** (대보정보통신(주))      **임춘성** (SPRI)      **장항배** (중앙대학교)

**전상권** (와이즈앤글로벌)      **조준서** (한국외국어대학교)      **최상록** (한국생산성본부)      **최종욱** (쑤마크에니)

**한근희** (고려대학교)      **한선화** (KISTI)      **홍성익** (에스넷시스템)      **홍지만** (공실대학교)

**황인준** (고려대학교)

**이사** |      **고광만** (상지대학교)      **공기식** (남서울대학교)      **권구락** (조선대학교)

**김승석** (서울여자대학교)      **김수균** (제주대학교)      **김승원** (전남대학교)      **김영중** (공실대학교)

**김미희** (한경대학교)      **김인철** (경기대학교)      **김중현** (고려대학교)      **노웅기** (가천대학교)

**김용** (한국방송통신대학교)      **문유진** (한국외국어대학교)      **문현준** (세종대학교)      **민세동** (순천향대학교)

**노원우** (연세대학교)      **박광진** (원광대학교)      **박진수** (순천향대학교)      **민상신** (부산가톨릭대학교)

**민** (가천대학교)      **서영석** (영남대학교)      **성연식** (동국대학교)      **손태식** (이주대학교)

**서승현** (한양대학교)      **신창선** (순천대학교)      **안상현** (서울시립대학교)      **안진현** (제주대학교)

**신동일** (세종대학교)      **이경현** (부경대학교)      **이근호** (백석대학교)      **이대원** (서경대학교)

**이강만** (동국대학교)      **이은영** (동덕여자대학교)      **이의신** (충북대학교)      **이창호** (홍익대학교)

**이원규** (고려대학교)      **이중혁** (대구가톨릭대학교)      **이한성** (안동대학교)      **이호원** (한경대학교)

**이재호** (덕성여자대학교)      **임승호** (한국외국어대학교)      **장홍준** (전주대학교)      **정수환** (공실대학교)

**이화민** (고려대학교)      **정승원** (고려대학교)      **정재화** (한국방송통신대학교)      **정창성** (고려대학교)

**정순영** (고려대학교)      **조동식** (울산대학교)      **조수현** (홍익대학교)      **최경진** (가천대학교)

**정화영** (경희대학교)      **추현승** (성균관대학교)      **허준범** (고려대학교)      **허준호** (한국해양대학교)

**최은미** (국민대학교)      **홍성화** (목포해양대학교)

## 협동이사

김인환 (세종대학교)  
 김묘은 (디지털리터러시교육협회)  
 김종국 (고려대학교)  
 박찬열 (KISTI)  
 양용석 (김&장법률사무소)  
 이영구 (경희대학교)  
 이필우 (KISTI)  
 장대석 ((주)브라보엔뉴)  
 정재희 (명지대학교)  
 최지윤 ((주)한국IT컨설팅)

고병수 (한국콘텐츠진흥원)  
 김성동 (KETT)  
 김태근 (세종대학교)  
 서재철 (건국대학교)  
 윤두식 ((주)지란지교시큐리티)  
 이용우 ((주)투케이엠시스템즈)  
 임경수 (ETRI)  
 장종수 (ETRI)  
 조태남 (우석대학교)  
 황일선 (KISTI/국방SW협회)

구태언 (테크앤로봇사무소)  
 김영욱 (KETT)  
 문정현 (한국정보산업연합회)  
 서준서 (메타넷디지털(주))  
 이갑수 (Korea IT Times)  
 이윤재 (SK텔레콤)  
 임미정 (한국생산성본부)  
 정성무 (한국교육정보진흥협회)  
 조현훈 (한국콘텐츠진흥원)

김기범 (국가보안기술연구소)  
 김우성 (호서대학교)  
 박정민 (KIST)  
 안유환 ((주)네오피엠)  
 이승민 (ETRI)  
 이종근 ((주)DSTInternational)  
 임선영 (배재대학교)  
 정원용 (원광대학교)  
 최강선 (한국기술교육대학교)

## 지회

강원지회  
 제주지회  
 호남지회

김상춘 (강원대학교)  
 김형수 (제주한라대학교)  
 나종희 (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 | 길준민 (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 포스텍) (타)			
위원	조이남 (엑스케이트) 김흥기 (케이티디에스) 최현규 (前 다투기술) 오경수 (前 제주도개발공사) 구원모 (전자신문) 이상현 (KCC정보통신)	오길록 (前 ETRI) 이상범 (단국대학교) 이정배 (前 부산외국어대학교) 박석천 (前 가천대학교) 정영식 (동국대학교) 신용태 (충실대학교)	정진욱 (前 성균관대학교) 변재일 (더불어민주당) 금기현 (청년기업가정신재단) 조성갑 (세한대학교) 남석우 (인젠트)	오해석 (前 가천대학교) 김병기 (前 전남대학교) 정태명 (성균관대학교) 박두순 (순천향대학교) 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 (날리지큐브) 윤회진 (협성대학교) 이화민 (순천향대학교) 최수미 (세종대학교) 한정란 (협성대학교)

## 학회지편집위원회

위원장 | 전유부 (동국대학교)

부위원장 | 한성수 (강원대학교)

위원 | 김대환 (울산대학교)  
박필원 (동국대학교)  
이원찬 (간국대학교)  
정진호 (울산대학교)  
홍민 (순천향대학교)

김수균 (제주대학교)  
이근호 (백석대학교)  
이은서 (안동대학교)  
조동식 (울산대학교)

김윤기 (고려사이버대학교)  
이덕규 (서원대학교)  
임철홍 (광주대학교)  
조수현 (홍익대학교)

박진수 (순천향대학교)  
이송희 (한국폴리텍대학)  
전미향 (수원여대)  
최연지 (이스트프링자산운용코리아)

## JIPS 편집위원회

**Editor-In-Chiefs** | **Jong Hyuk Park (Leading Editor)** (Seoul National University of Science and Technology, Korea)  
**Vincenzo Loia** (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)  
**Aziz Nasridinov** (Chungbuk National 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)  
**Imad Saleh** (University of Paris 8, France)  
**Jianbin Qiu** (Harbin Institute of Technology, China)  
**Jin Ho Park** (Dongguk 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)  
**Min Choi** (Chungbuk National University, Korea)  
**Nam-Mee Moon** (Hoseo University, Korea)  
**Samadhiya Durgesh** (National Applied Research Laboratories, Taiwan)

**Anna Formica** (Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica)  
**Byeong-Seok Shin** (Inha University, Korea)  
**Chao TAN** (Tianjin University, China)  
**Donghoon Kim** (Arkansas State University, USA)  
**Fei Hao** (Shaanxi Normal University, China)  
**Hang-Bae Chang** (Chung-Ang University, Korea)  
**Hong-Jun Jang** (Jeonju University, Korea)  
**Hyun-woo Kim** (Baewha Women's University, Korea)  
**Jeonghun Cho** (Kyungpook National University, Korea)  
**Jiangshuai Huang** (College of Automation, Chongqing University, China)  
**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)  
**Mikael Gidlund** (Mid Sweden University, Sweden)  
**Minwoo Jung** (Carnavicom Co., Ltd)  
**Ping-Feng Pai** (National Chi Nan University, Taiwan)  
**Sayed Chhattan Shah** (Hankuk University of Foreign Studies Korea, Korea)

**Seung-Ho Lim** (Hankuk University of Foreign Studies, Korea)  
**Seungwon Kim** (Chonnam National University, Korea)  
**Soo-Kyun Kim** (Jeju National University, Korea)  
**Trung Duong** (Colorado State University-Pueblo, USA)  
**Wenhai Qi** (Qufu Normal University, China)  
**Yeong-Seok Seo** (Yeungnam University, Korea)  
**Young B. Park** (Dankook University, Korea)  
**Yunsik Son** (Dongguk University, Korea)

**Seung-Won Jung** (Korea University, Korea)  
**Shanmugasundaram Hariharan** (Shadan Women's College of Engineering and Technology, India)  
**Sungsuk Kim** (SeoKyeong University, Korea)  
**Vimal Shanmuganathan** (Ramco Institute of Technology, India)  
**Yan Li** (Inha University, Korea)  
**Yonghoon Kim** (Silla University, Korea)  
**Yu-Dong Zhang (Eugene)** (University of Leicester, UK)  
**Zeeshan Kaleem** (COMSATS Institute of Information Technology, Pakistan)

**Journal Secretary** **Dongwann Kang** (Seoul National University of Science and Technology, Korea)  
**Yeongwook Yang** (Hanshin University, Korea)

**Pradip Kumar Sharma** (University of Aberdeen, UK)

## 컴퓨터 및 통신 시스템(KTCCS) 논문지 편집위원회

**위원장** | **윤주상** (동의대학교)

**부위원장** | **백상현** (고려대학교)  
**홍용근** (대전대학교)

**위원** | **강윤희** (백석대학교)  
**박광진** (원광대학교)  
**윤종희** (영남대학교)  
**이훈재** (동서대학교)  
**한연희** (한국기술교육대학교)  
**Weifeng Su** (BNU-HKBU United International College)

**신종필** (The University of Aizu)  
**Nipon Theera-Umpon** (Chiang Mai University, Thailand)

**김경백** (전남대학교)  
**박능수** (간국대학교)  
**이종혁** (세종대학교)  
**최성곤** (충북대학교)  
**한영선** (부경대학교)

**이덕규** (서원대학교)

**김원태** (한국기술교육대학교)  
**박재성** (광운대학교)  
**이태규** (평택대학교)  
**최영배** (Regent University)  
**허 경** (경인교육대학교)

**최종명** (목포대학교)

**문병인** (경북대학교)  
**송두희** (한영대학교)  
**이화민** (순천향대학교)  
**최현영** (University of Pennsylvania)  
**허석원** (Qualcomm Technologies)

## 소프트웨어 및 데이터 공학(KTSDE) 논문지 편집위원회

**위원장** | **박지수** (전주대학교)

**부위원장** | **김병욱** (동신대학교)  
**임종범** (평택대학교)

**위원** | **고명숙** (부천대학교)  
**김영갑** (세종대학교)  
**김종호** (순천대학교)  
**안진현** (제주대학교)  
**이공주** (충남대학교)  
**이한성** (안동대학교)  
**전재욱** (성균관대학교)  
**조용운** (순천대학교)  
**Fei Hao** (Shaanxi Normal University)  
**Nipon Theera-Umpon** (Chiang Mai University)

**박승중** (Louisiana State University)  
**Ka Lok Man** (Xi'an Jiaotong-Liverpool University)

**길준민** (대구가톨릭대학교)  
**김영철** (홍익대학교)  
**김한성** (소프트웨어정책연구소)  
**양영욱** (한신대학교)  
**이성욱** (한국교통대학교)  
**이현아** (금오공과대학교)  
**정광식** (한국방송통신대학교)  
**최종선** (승실대학교)

**이 연** (인하대학교)

**김상근** (성결대학교)  
**김우열** (대구교육대학교)  
**성연식** (동국대학교)  
**오세창** (에스엔에스프롭텍(주))  
**이준호** (성균관대학교)  
**임동혁** (광운대학교)  
**정영애** (선문대학교)  
**최현영** (University of Pennsylvania)  
**Miti Ruchanurucks** (Kasetsart University)  
**Weifeng Su** (BNU-HKBU United International College)

**이종혁** (대구가톨릭대학교)

**김성석** (서경대학교)  
**김정아** (가톨릭관동대학교)  
**신종필** (The University of Aizu)  
**오효정** (전북대학교)  
**이찬행** (경기대학교)  
**장홍준** (전주대학교)  
**정재화** (한국방송통신대학교)  
**한경호** (단국대학교)

## 2022년 3월호 특집 담당위원

**특집위원** | **한성수** (강원대학교)

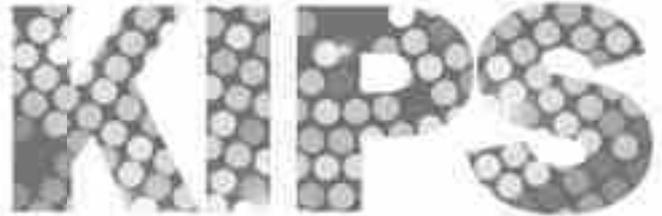
Print ISSN 1226-9182

Online ISSN 2734-0376

# 정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



2022년 3월 | 제29권 제1호 |

▶ **취임사**

한국정보처리학회 2022년 학회장 취임사 / 강진모 ..... 2

▶ **인사말**

2022년 한국정보처리학회의 발전과 학회를 후원해 주시는 관련 기관의 무궁한 발전을 기원합니다. / 전유부 ..... 3

▶ **권두언**

“디지털 혁신을 이끄는 핵심 기술; Big Data & Cloud Computing” 특집호를 발간하며 / 한성수 ..... 4

▶ **특집명: “디지털 혁신을 이끄는 핵심 기술; Big Data & Cloud Computing”**

네이티브 클라우드 정보시스템 구현방법 / 이원찬, 전유부, 한성수 ..... 7

AWS 클라우드를 활용한 오토모티브 (Automotive) 인더스트리의 디지털 혁신 / 조상만 ..... 19

스마트팜 BigData 기술의 사업화전략에 관한 연구 / 박승창, 김진이 ..... 27

빅데이터 환경에서 얼굴의 스푸핑 공격 방지 기법을 위한 알고리즘의 설계 / 김동준 ..... 37

합성곱 신경망 빅데이터 학습을 통한 장소 이미지 식별 서비스 모델 개발 / 장진욱, 이동욱 ..... 43

‘크라우드소싱’(crowdsourcing) 활용방법과 카카오톡 기반 문진챗봇을 통한 크라우드소싱 방법의 설문 구축 사례연구 / 유승호, 유지호, 김대영, 윤인재 ..... 51

웹 빅데이터를 활용한 양상블 딥러닝 기반 불법 복제품 판독 자동화 시스템 / 이천재, 정성호, 윤영 ..... 61

Big Data 환경에서 클라우드 컴퓨팅을 위한 이동통신 기술 및 장비 동향 / 안희구, 한성수 ..... 74

▶ **정기간행물 목차안내** ..... 82

▶ **학회동정** ..... 85

▶ **게시판** ..... 91

## KIPS 취임사



### 한국정보처리학회 2022년 학회장 취임사

안녕하십니까! 한국정보처리학회의 2022년도 제27대 회장을 맡게 된 아이티센그룹 강진모 회장입니다.

우선 2022년 임인년 새해를 맞이하여 회원 여러분 모두 새해 복 많이 받으시고 항상 건강하시기를 기원드립니다.

지난해에는 계속된 코로나 바이러스의 확산으로 많은 어려움이 있었음에도 학회 모든 회원님들, 임원 및 직원 분들의 노고에 힘입어 학회사업을 무사히 마칠수 있었습니다. 그동안 많은 노력을 해주신 회원님 및 임원분들께 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

존경하는 한국정보처리학회 회원 여러분!!

금년도 우리 학회는 창립한지 29년이 되었으며 이제 청년기에 접어들어 제2의 도약을 해야 하는 시기가 되었습니다. 우리 학회는 지난 29년간 2만여명의 회원과 350여개 이상의 대학, 산업체 및 유관기관을 회원 기관으로 보유한 명실공히 국내 최대 규모의 학회로 성장했습니다.

지난 한해에는 학회의 질적인 성장을 위해서 각종 학술대회의 명칭을 변경하고 규모를 확대하여 창의적으로 연구한 우수한 논문을 발표하였으며, 재단법인 미래와 소프트웨어와 공동으로 운당학술상을 신설하여 ICT 학문과 신기술 개발을 위해 최선을 다하는 인재들을 발탁해 시상하여 학회 위상을 더욱 높였습니다.

또한 우리 학회는 산·학·연 유관 기관과의 긴밀한 협력을 통하여 명실상부한 산·학·연 협력의 중심 학회로 지속적으로 성장할 수 있도록 최선을 다하고 있으며, 질높은 학술 교류와 실용적인 협력을 함께 경험할 수 있는 개방형 융합적 학회의 기틀을 더 강화해 나갈 수 있도록 금년도 학회의 제27대 회장으로서는 올 한해 다음과 같은 업무를 중점적으로 실행하고자 합니다.

- 정보기술 관련 국내 최고 학회로서의 입지와 위상을 더욱 굳건히 하겠습니다.
- 최고의 개방형 융합적 학회로서의 환경을 구축해 나가겠습니다.
- 산·학·연·관 체계 강화를 통한 산학 협력 학회로서의 입지를 제고하겠습니다.
- JIPS의 SCI(E) 등재를 추진해 학회의 글로벌화를 적극 추진하겠습니다.
- 학회의 회원 시스템 및 서비스를 개선하여 회원 중심의 학회가 되도록 하겠습니다.
- 각종 내부 규정 정비를 통해 학회 조직의 효율화를 꾀하겠습니다.

현재 한국정보처리학회의 발전은 지난 세월동안 많은 회원님들과 임원분들, 유관기관과의 모든 힘이 합해져서 이루어진 결실이라 생각합니다.

회원님들의 그동안에 노고와 기대에 어긋나지 않도록 임원분들과 긴밀한 협력을 통해서 위의 여섯가지 중점 업무를 체계적으로 추진하여 국내 최고의 학회를 만들도록 노력하겠습니다.

앞으로 우리 학회가 더욱 국제적으로 우수한 학회로서 성장하기 위하여 금년에도 모든분들의 지속적인 관심과 참여와 협력을 간곡히 부탁드립니다.

끝으로 코로나 바이러스 확산 속에서도 회원 여러분 모두의 건강과 가정 및 직장에 큰 발전과 영광이 함께 하시길 기원합니다.

감사합니다.

2022년 3월  
한국정보처리학회 회장 강진모 올림

## KIPS 인사말



### 2022년 한국정보처리학회의 발전과 학회를 후원해 주시는 관련 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.

ICT 분야는 여러 산업분야와 융·복합하여 획기적으로 발전하면서 한국정보처리학회가 추구하고 있는 산·학·연의 필요성과 당위성이 더욱 중요해지고 있습니다.

한국정보처리학회는 산·학·연 협력의 중심학회로 산·학·연의 긴밀한 협력을 통하여 지속적으로 성장할 수 있도록, 수준 높은 학술교류와 실용적인 협력을 경험할 수 있는 융·복합 학회가 되도록 노력하고 있습니다.

4차 산업혁명 시대는 ‘융합 기술을 기반으로 하는 초연결 사회’로서 핵심은 융합으로 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 가상현실, 증강현실, 클라우드 컴퓨팅, 로봇, 드론 등과 결합하여 아주 빠르게 발전해 가고 있어 더욱 학회의 위상이 높아지고 나날이 발전되고 있습니다.

이것은 전임 학회지 편집위원장들을 비롯하여 그 동안 참여해주신 학회지 편집위원들의 끊임없는 노력에서 비롯된 것으로 생각합니다.

학회지 편집위원들과 함께 본 학회지의 원고 모집 및 발간활동을 통하여 회원 여러분의 다양한 요구를 반영하여 실질적이고 유용한 정보를 제공하는데 최선을 다하겠습니다.

마지막으로 국가의 정보통신기술의 발전에 기여할 수 있도록 학회 회원 여러분들의 지속적인 관심과 참여를 부탁드립니다, 학회 여러분의 성원에 감사드립니다.

2022년 3월

한국정보처리학회  
학회지편집위원장 전 유 부

## KIPS 권두언



### “디지털 혁신을 이끄는 핵심 기술; Big Data & Cloud Computing” 특집호를 발간하며...

본 특집호에서는 디지털 혁신을 이끄는 핵심 기술로써 Big Data와 Cloud Computing 기술의 동향에 대하여 알아보고 이를 활용한 서비스와 활용 사례에 대하여 살펴보고자 하였습니다.

빅데이터 기술은 4차 산업혁명의 핵심 기술인 인공지능(AI), 클라우드, 사물인터넷(IoT), 자율주행차 등을 실현하는 기반 기술로써 수요가 급격히 증가하고 있습니다. 특히 모바일 기기의 확산과 SNS의 사용 증가, 사물인터넷의 발달 등으로 인하여 생성되는 데이터의 양은 기하급수적으로 증가하고 있습니다. 또한 빅데이터 기술은 모든 산업분야에서 지능형 분석을 통해 미래 변화를 예측하고, 데이터로부터 새로운 가치와 혁신을 이루는 기술로 발전하고 있습니다.

한편, 폭발적으로 늘어난 대규모의 디지털 데이터를 초고속으로 처리하기 위해서는 데이터 스토리지와 고성능 컴퓨팅과워가 필요한데 이러한 시스템 구성을 위한 설비투자 없이 컴퓨터 시스템 리소스를 필요할 때 사용한 만큼만 빌려 쓰고 비용을 지불하는 클라우드 컴퓨팅이 급부상하게 되었습니다.

본 특집호에서는 국책연구소를 비롯한 빅데이터 및 클라우드 컴퓨팅 기업과 대학 등 다양한 분야의 전문가들로부터 원고를 모집하여 알차게 구성하였습니다. 세부 구성으로는 “네이티브 클라우드 정보시스템 구현 방법”을 통해 클라우드 컴퓨팅 기술동향을 알아보는 논문을 포함하였으며, “AWS 클라우드를 활용한 오토모티브 인더스트리의 디지털 혁신”이라는 논문에서 아마존웹서비스(AWS)의 기술동향을 다루었습니다. “스마트팜 BigData 기술의 사업화전략에 관한 연구” 논문에서는 농업분야에 빅데이터 활용에 대해 살펴보았고 “빅데이터 환경에서 얼굴의 스푸핑 공격 방지 기법을 위한 알고리즘의 설계”와 “합성곱

신경망 빅데이터 학습을 통한 장소 이미지 식별 서비스 모델 개발”이라는 논문을 통해 최근 많은 연구가 이루어지고 있는 빅데이터를 활용한 인공지능 기술의 동향과 서비스 모델을 다루었습니다. 한편, “크라우드소싱(crowdsourcing) 활용 방법과 카카오톡 기반 문진챗봇을 통한 크라우드소싱 방법의 설문 구축 사례연구”에서는 온라인 플랫폼 상에서 비전문가인 대중의 참여를 통해 문제를 해결하는 과정인 ‘크라우드소싱’에 대해 알아보았고 “웹 빅데이터를 활용한 앙상블 딥러닝 기반 불법 복제품 판독 자동화 시스템”에 대하여 살펴보았으며, 마지막으로 “빅데이터 환경에서 클라우드 컴퓨팅을 위한 이동통신 기술 및 장비 동향”에 대한 논문을 포함하였습니다.

본 특집호 발간을 위해 집필을 승낙해 주시고 원고를 집필해 주신 다양한 분야의 모든 저자 분들께 깊은 감사를 드립니다. 또한 특집호 주제선정과 함께 논문의 심사와 편집을 위해 수고하신 편집위원장님과 편집위원님들께 감사드립니다. 아울러 출간을 위해 원활한 업무지원을 해 준 학회 사무국에도 감사드립니다.

마지막으로 본 특집호를 통해 구독자분들께서 빠르게 변하는 Big Data와 Cloud Computing 기술의 현황과 서비스 동향을 파악하고, 미래의 발전 방향을 제시할 수 있는 통찰력을 키우는 데 도움이 되셨으면 하는 바램입니다.

2022년 3월

강원대학교 자유전공학부 컴퓨터교육 한성수

# 네이티브 클라우드 정보시스템 구현방법

이원찬 (건국대학교), 전유부 (동국대학교), 한성수 (강원대학교)

## 목 차

1. 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅
2. 분산처리시스템과 멀티프로세서 컴퓨팅
3. 멀티테스킹 정보시스템의 구성
4. 멀티테스킹 정보시스템 구현방법
5. 네이티브 클라우드 정보시스템

## 1. 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅

고성능 컴퓨터의 요구가 증대됨에 따라 지역적으로 분산되어있는 컴퓨터를 연결하여 하나의 큰 시스템을 만드는 연구가 많은 곳에서 진행되고 있다. 특히 인공지능, 사물인터넷, 자율주행 등 실시간으로 대량의 데이터를 신속하게 처리하여야 하는 4차산업혁명의 시대에는 고성능 컴퓨팅의 요구가 폭발적으로 증가하고 있다고 할 수 있다[1].

기본적으로 현재의 운영되고 있는 각종 정보시스템은 빅데이터를 생산하는 가장 기본적인 공장이다. 예를 들면 페이스북이나 인스타그램 및 위챗이나 카카오톡 등 사람들이 24시간 사용하는 SNS서비스는 전 세계에서 하루 수억 TB(Terabytes)의 데이터를 새롭게 생성되고 있으며, 각각의 데이터는 실시간으로 프로세싱되어 전송 및 저장, 가공되어 활용되고 있다.

빅데이터는 현재든 미래든 활용 가능한 데이터

를 지칭한다. 활용이 가능하지 않다면 그것은 단지 컴퓨팅 리소스를 소비하는 데이터 쓰레기에 불과하다고 할 수 있다. 이러한 실시간으로 발생하는 초 대량의 활용 가능한 데이터를 처리하는 공장이 바로 정보시스템이다. 따라서 빅데이터를 설명하기 위해 가장 기본이 되는 것이 정보시스템이다.

물리적인 정보시스템의 인프라는 언제나 한정되어 있으며 증설할 수 있는 크기도 한정이 있다. 이런 점에서 클라우드 컴퓨팅이 대두된 것이다. 말 그대로 클라우드 컴퓨팅은 현실에서 눈으로 보이지 않는다는 의미에서 클라우드이며, 일반적으로 가상의 인프라를 지칭하기도 한다.

다시 말해서 우리 눈으로 확인할 수 있는 정보시스템을 위한 인프라가 아니라 논리적으로 존재하는 인프라시스템인 것이다. 우리가 일상생활에서 물리적으로 어떤 일을 한다고 할 때 특정 시간 안에 물리적으로는 한 두 가지 일만 할 수 있을 것이다. 하지만 우리가 논리적으로 어떤 일을 생

각만 한다고 한다면 생각은 동시가 수만 가지 일을 할 수 있는 것과 같은 이치인 것이다. 꼭 그것이 물리적인 결과물을 얻어야 하는 것이 아니라면 말이다.

즉, 현재 진행되고 있는 4차산업혁명의 시대에는 물리적인 영역만으로 결과물을 얻는 것이 아니라 논리적인 영역에서 처리할 데이터의 양이 기하급수적으로 늘어나는 것이다. 그것이 바로 빅데이터이다. 이러한 논리적으로 기하급수적으로 실시간으로 늘어나는 빅데이터에 대해 물리적인 하드웨어로써 그 인프라에 대응한다는 것은 삽 한 자루로 무너진 댐의 물을 막아 보겠다는 생각과 같다.

즉, 변화된 데이터 환경에서는 변화된 인프라가 필요하다. 그렇게 해서 탄생한 것이 바로 클라우드 컴퓨팅이며, 그것을 운영하는 정보시스템 운영체제가 멀티프로세서 컴퓨팅이다.

## 2. 분산처리시스템과 멀티프로세서 컴퓨팅

일반적으로 정보시스템에서 데이터를 처리할 때 요즘은 분산처리시스템과 병렬처리기법을 사용한다. 그만큼 초 대용량의 활용 가능한 데이터, 즉 빅데이터를 실시간으로 처리하기 위해서는 어찌면 당연한 추세인 것이다.

이러한 데이터 분산처리시스템의 작동 원리를 간단히 설명하면 데이터 구성의 분산이다. 데이터 구성의 분산은 분산 데이터와 분산 파일은 분할(partitioned) 형태와 사본(replicated) 형태로 구현될 수도 있다. 즉, 각 노드 마다 사본 데이터와 디렉터리를 가지는 시스템으로써 중복된 데이터와 디렉터리의 마스터 복사본(master copy)을 가지면서 분할된 데이터와 디렉터리를 가지는 시스템인 것이다.

또한 이러한 분산처리시스템은 마스터 디렉터리를 가지면서 분할된 데이터와 디렉터리를 가지

는 시스템과 마스터 데이터 및 디렉터리 없이 분할된 데이터와 디렉터리를 가지는 시스템으로 나눌 수 있다. 이런 분산처리시스템은 바로 클라우드 컴퓨팅을 운영하는 멀티프로세서 컴퓨팅의 기본적인 운영 로직이 된다.

여기서 간단하게 클라우드 컴퓨팅의 종류를 한번 살펴보면 클라우드 컴퓨팅은 개인 클라우드, 공공 클라우드 그리고 혼합형 클라우드로 나눌 수 있다. 개인 클라우드 컴퓨팅은 기업 내에 클라우드 데이터 센터를 운영하면서 내부 사원들이 개인 컴퓨터로 클라우드 데이터 센터의 자원을 사용하도록 하는 개념으로써 VMWare, Microsoft, Eucalyptus 등이 있다. 또한 공공 클라우드 컴퓨팅은 클라우드 서비스 제공자가 사용자에게 상업적인 엔터티로써 클라우드 인프라를 제공하는 것을 의미한다. 요즘 많이 대두되고 있는 Amazon Elastic compute cloud, Google app engine, IBM Blue cloud, Sun cloud, Windows Azure 등을 들 수 있다.

혼합형 클라우드 컴퓨팅은 개인과 공공 클라우드 컴퓨팅의 기능이 조합된 것이다. 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅의 구현이 바로 멀티프로세서 컴퓨팅이다[2]. 멀티프로세서 컴퓨팅은 말 그대로 한 개의 쓰레드 혹은 프로세스가 단일 시간에 하나의 태스크를 수행하는 것이 아니라, 여러 개의 쓰레드 혹은 프로세스가 단일 시간에 여러개의 태스크를 동시 혹은 순차적으로 수행하는 것을 의미한다. 우리가 알고 있는 프로세스라고 하는 것은 일반적으로 데이터베이스의 트랜잭션을 포함하는 개념으로 많이 활용되고 있다.

따라서 멀티프로세서컴퓨팅으로 DBMS와 연결하여 설명할 수도 있다. 일반적으로 정보시스템에서 다중사용자 DBMS는 다중 프로그래밍의 개념을 이용하기 때문에 한 트랜잭션을 실행하는 중에 다른 트랜잭션이 끼어들어 실행할 수 있다. 이

때 동시에 실행되는 트랜잭션들이 서로 간에 간섭함으로써 갱신 분실(**lost update**), 연쇄 복귀(**cascading rollback**) 또는 회복 불가능(**Unrecoverability**), 불일치 분석(**inconsistent analysis**) 등과 같은 문제들이 발생할 수 있다.

갱신 분실(**lost update**)은 트랜잭션들이 동일한 데이터를 동시에 갱신하는 경우에 발생하거나 이전 트랜잭션이 데이터를 갱신한 후 트랜잭션이 종료하기 전에 나중 트랜잭션이 동일한 데이터를 갱신하여 갱신 값을 덮어쓰는 경우에 발생하는 문제이다. 또한 멀티프로세서컴퓨팅 에서 연쇄 복귀(**cascading rollback**) or 회복 불가능(**Unrecoverability**)은 여러 개의 트랜잭션이 데이터를 공유할 때, 특정 트랜잭션이 이전 상태로 복귀(**rollback**)할 경우 아무 문제 없는 다른 트랜잭션까지 연달아 복귀하게 되는 문제로서 이때 한 트랜잭션이 이미 완료된 상태라면 트랜잭션의 지속성 조건에 따라 복귀가 불가능하다.

일반적으로 정보시스템에 대한 멀티프로세서 컴퓨팅에서 지속성은 트랜잭션이 성공적으로 완료되면 그 트랜잭션이 갱신한 데이터베이스의 내용은 영구적으로 저장되어야 한다는 조건을 가진다. 그것이 잠금(**Locking**)이며, 이것은 하나의 트랜잭션이 실행하는 동안 특정 데이터 항목에 대해서 다른 트랜잭션이 동시에 접근하지 못하도록 상호배제(**Mutual Exclusive**) 기능을 제공하는 기법이다.

하나의 트랜잭션이 데이터 항목에 대하여 잠금(**lock**)을 설정하면, 잠금을 설정한 트랜잭션이 해제(**unlock**)할 때까지 데이터를 독점적으로 사용할 수 있다.

### 3. 멀티테스킹 정보시스템의 구성

일반적으로 오늘날의 정보시스템은 예전의 정보시스템과는 차원이 다른 데이터 양을 가진다.

한 가지 쉬운 예로 예전의 일반 PC의 하드디스크 용량은 **Mega bytes** 단위였다. 하지만 지금은 **Tera Bytes**로 비교자체가 불가능하다. 따라서 빅데이터에 기반한 멀티테스킹 정보시스템을 설명하기 위해 예전의 비교적 단순하고 덜 복잡한 정보시스템이 아니라 필자가 고안한 정보시스템간의 융합 및 통합시스템을 구성형태를 예로 들어서 소개 한다.

일반적으로 소비자가 인터넷으로 쇼핑을 하는 쇼핑몰이라는 정보시스템이 있다고 가정하자. 그리고 그 쇼핑몰의 정보시스템의 백 엔드 단에는 내부 영업정보시스템이 존재하게 된다. 이것이 요즘에는 대부분 분리되어 운영되는 경우가 많다. 하지만 필자는 이것을 통합하여 운영하는 정보시스템을 고안했다. 즉, (그림 1)에서 보는바와 같이 빅데이터를 통합해서 생산하고 저장하고 또한 처리하는 통합정보시스템을 만든 것이다.

(그림 1)은 온라인 쇼핑몰 정보시스템에 영업관리시스템의(발주,마감,물류,생산,재무,정산등)기능들을 통합한 시스템으로써 온라인 쇼핑몰의 제품판매기능 및 관리기능과 함께 영업정보관리시스템에서 제공하는 기업의 용역과 재화를 생산하는 업체와 고객이 한 시스템 안에서 움직이는 시스템으로써 B2B쇼핑몰은 단순히 기업이 용역이나 재화를 등록하고 개인이나 기업고객이 구매하는 형식이지만 이 통합 정보시스템은 영업관리시스템을 ASP(Application Service Provider)방식으로 개인이나 기업고객에게 제공하여 한 시스템 안에서 영업관리와 판매 및 구매를 모두 해결할 수 있는 통합적인 쇼핑 연계 영업정보관리시스템 구축방법에 관한 것이다. 일반적으로 쇼핑몰은 상품등록, 회원등록, 결제정보, 게시판관리, 포인트관리, 주문서관리, 배송관리, 이벤트관리등의 메뉴항목으로 이루어진다. B2B쇼핑몰이든 B2C 소규모쇼핑몰이든 쇼핑몰 정보시스템은 대부분 거의 유사한 메뉴와 구조를 가진다.



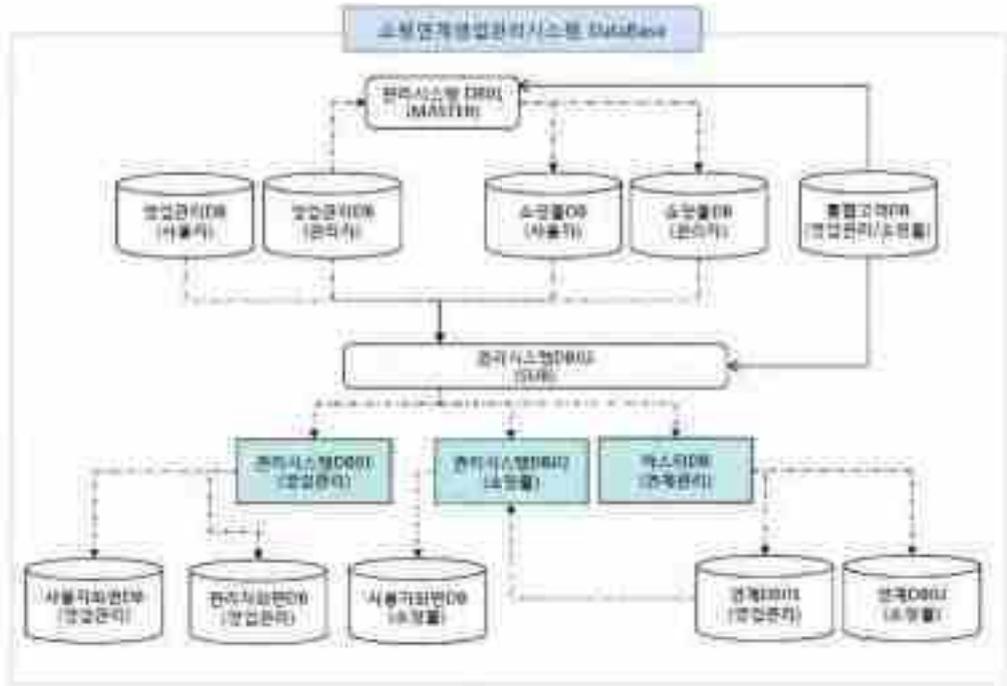
(그림 1) 쇼핑연계 영업관리시스템 구성도

온라인 쇼핑몰의 목적은 상품이나 재화를 주문하고 판매하며 결제하는 역할과 거기에 종속된 기타 게시판, 포인트, 주문서, 배송 그리고 이벤트가 포함되는 구조를 가진다. 요즘은 이런 인터넷 쇼핑몰이 매일 수 천개씩 인터넷이나 모바일 상에 생겨나고 또한 사라지는 추세를 띠고 있다.

(그림 1)의 쇼핑연계영업관리시스템에서는 기업이 판매할 상품을 등록하고, 고객이 상품을 주문하면 관리자는 발주를 내고 납품을 받는 구조를 가진다. 예로 들어 설명하면 고객이 자동차를 구매하기를 희망할 경우 기업이 등록된 자동차에 대한 주문이 접수되고 인터넷 쇼핑몰을 운영하는 기업은 자동차를 판매하기 위해 관리자에게 발주를 요청한다. 그다음 관리자는 고객의 주문정보와 기업의 상품등록정보를 확인하고 기업에게 발주를 내고 기업은 발주를 받아 관리자에게 자동차를 납품하고 또한 고객의 결제정보를 확인하고 고객에

게 배송되도록 하는 업무프로세스를 가진다. 이런 프로세스의 모든 데이터는 통합DB에 저장이 되면 향후 마케팅과 영업관리에 사용되는 형태이다. 다른 관점에서 설명하면 관리자는 고객과 기업의 중간ESCROW서비스역할도 함께 수행하면서 고객과 기업을 연결하고 그것을 통한 수익을 창출할 수 있으며, 일반기업에서 본 쇼핑연계영업관리시스템을 사용한다면 쇼핑몰 기능 외에 통합적인 유통에 대한 전 과정과 영업부분을 본 시스템 하나로 통합하여 처리할 수 있다.

(그림 2)는 쇼핑연계영업관리시스템의 데이터베이스구조를 표현한 것으로써 관리시스템 DB01은 MASTER DB 역할을 수행한다. 즉, 영업관리DB, 쇼핑DB, 통합고객DB에 데이터들은 MASTER DB의 Flag값을 참조하여 각각의 테이블과 컬럼을 찾아가는 방식을 사용하는 것이다. 또한 영업관리DB, 쇼핑DB, 통합고객DB의 복사



(그림 2) 쇼핑연계 영업관리시스템 데이터베이스

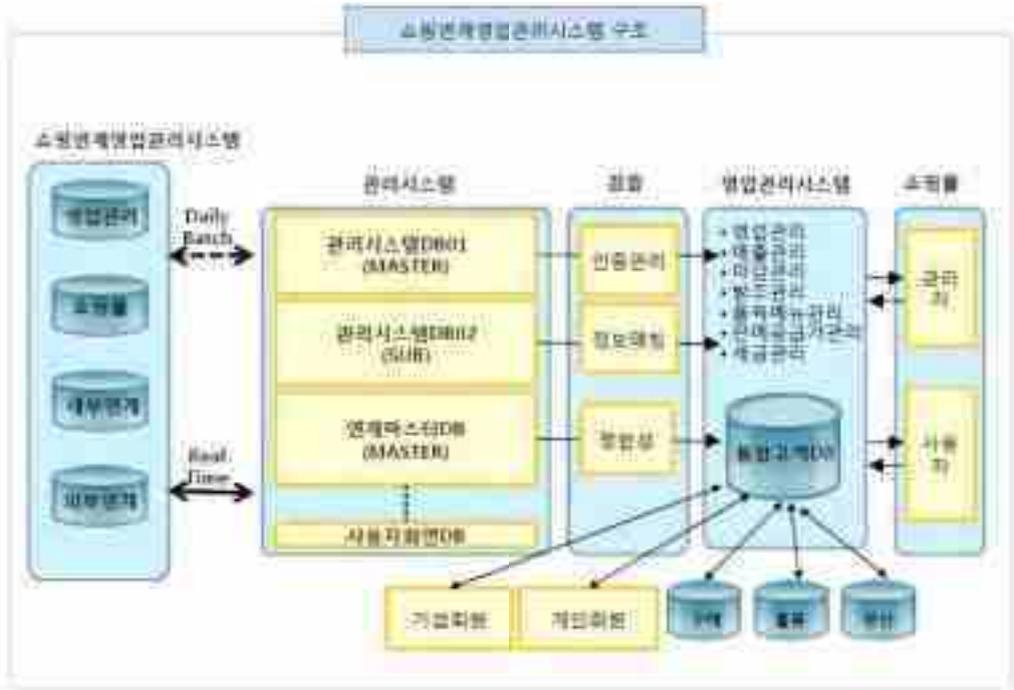
본은 관리시스템 DB02 즉, SUB DB에 일정 시간 간격으로 Batch파일을 통해 같은 데이터를 저장할 수 있도록 구성한다.

하부DB는 관리시스템 DB02를 통해 MASTER DB와 각 상위DB인 영업관리DB사용자, 영업관리DB관리자, 쇼핑DB사용자, 쇼핑DB관리자, 통합고객DB의 Flag값을 가져와서 하부DB로 전달하고 그것을 전달받은 하부DB들은 실제 데이터를 사용자와 입출력을 수행하는 구조를 지닌다. 하부DB는 영업관리용 관리시스템DB, 쇼핑물용 관리시스템DB, 연계관리용 마스터DB를 통해 직접 사용자단에서 데이터 입력출력이 일어나는 영업관리 사용자화면DB, 영업관리 관리자화면DB, 쇼핑물 사용자화면DB와 영업관리 연계DB01과 쇼핑물 연계DB02로 구성되어 진다. 즉, 하부DB도 상위에는 최종단의 사용자 데이터가 입출력이 되는 DB위에 MASTER개념의 DB를 가지고 이

MASTER개념의 DB가 전체 시스템의 Sub DB의 FLAG 값에 따라 하위 DB들을 컨트롤하게 된다.

현재 구축되고 있는 일반적인 정보시스템은 대부분 하드웨어적인 인프라구축 대신 Saas, Paas, Iaas를 사용 한다. 즉, 업무프로세서 상에 있는 거의 모든 데이터가 클라우드 시스템에서 데이터의 트랜잭션들이 일어나는 것이다. 아래 (그림 3)은 쇼핑연계영업관리시스템의 구조를 나타낸 것으로써 쇼핑물에서 고객(사용자)가 제품을 구매하고자 주문을 하고 결제를 하면, 기업(사용자)는 주문을 접수하고, 관리자에게 발주신청을 하게 된다.

그러면 기업은 발주된 상품에 대해 납품을 관리자에게로 전달하게 되고, 관리자는 납품을 확인 (실제 상품 확인이 아니라 기업의 납품확인서 처리)하고 고객에게 상품을 납품하도록 승인을 하게 된다. 이 모든 프로세스는 영업관리시스템의 영업관리, 매출관리, 마감관리, 발주관리, 품목메뉴관



(그림 3) 쇼핑연계영업관리시스템 구조

리, 판매공급가관리, 세금관리 항목으로 자동 데이터가 이관되며, 각 업무의 담당자는 영업관리시스템에서 자신의 업무(예: 기업의 회계담당자는 매출과 세금관리항목을 이용하고 영업담당자는 판매공급가 관리항목을 이용)를 처리할 수 있으며, 시스템 관리자는 검증메뉴에서 인증관리와 정보의 매칭 및 정합성을 관리할 수 있다. 즉 전체 프로세스는 단순히 인터넷쇼핑몰에서 물건을 구매하고 판매자가 판매하고 끝나는 개념이 아니라 어떤 회사가 재화를 생산하기위해 필요한 구매, 물류, 생산, 재무, 경영 부분과 판매하기위해 필요한 쇼핑물과 영업활동을 한 시스템 안에서 처리할 수 있는 구조이다.

보다 자세하게 설명하면 어떤 식품회사가 빵을 생산하여 판매하여 회사를 운영한다면 빵을 쇼핑물을 통해 생산 그리고 판매하기 위해서는 밀가루를 구매하여야 하고(구매), 밀가루를 구매한 후 보

관할(물류)가 필요하며, 밀가루를 어느 정도 투입해서 생산할지를 정하는 것(생산)이 필요하며, 운영을 위해 금전출납업무인(재무)가 필요하다. 이것은 모두 빵을 판매한 금액으로 운영하는 것으로써 쇼핑물을 통해 빵을 판매하면 영업관리시스템에서 이상에서 열거한 내부시스템의 업무들을 순차적으로 처리할 수 있다.

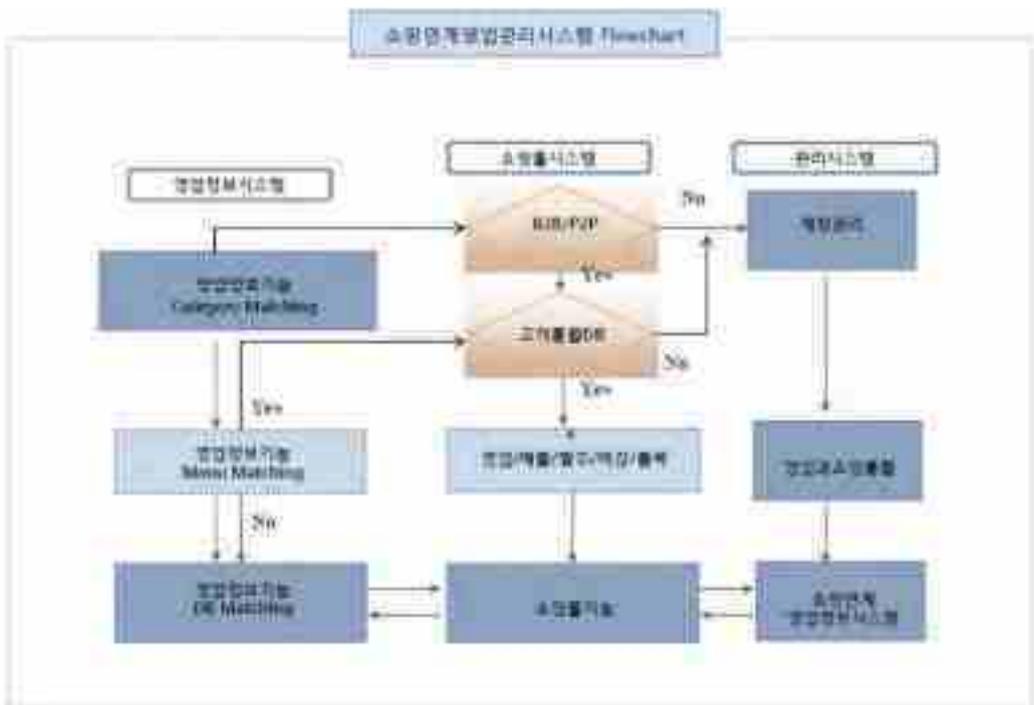
단순히 쇼핑물만 있다면 빵을 얼마만큼 생산할지 얼마만큼 더 팔기 위해 마케팅을 어떻게 해야 할지 등 기타 여러 가지 회사운영전반에 대한 시스템을 따로 운영해야 한다. 하지만 본 쇼핑연계 영업관리시스템은 쇼핑물을 통한 판매부터 영업관리시스템을 통한 구매, 물류, 생산, 재무까지 연계해서 회사전체의 업무프로세스를 한 시스템 안에서 통합할 수 있는 구조를 가진다. 즉, 쇼핑물과 영업관리시스템이 통합되어 한 시스템 안에서 유기적으로 프로세스가 진행되므로 직접재화를 생

산하는 업체가 아니라도 단순히 유통단계에 있는 업체일 경우에도 영업관리시스템을 통해 재화를 구입하고 쇼핑몰을 통해 판매하고 그 수익을 제조업체와 분배하여 가질 수 있는 유통업체가 운영하기에도 적합한 구조를 가지고 있다.

예로 들어보면 할인마트의 경우 재화를 직접 생산하지는 않지만 오프라인 판매점을 통한 판매에 강점을 가지고 있다. 이 할인마트가 쇼핑몰을 통해서 판매를 할 경우 쇼핑몰을 통해서 판매하는 상품에 대해서는 고객이 쇼핑몰을 통해 구매와 결제를 진행하면 본 쇼핑연계영업관리시스템 관리자는 상품생산자에게 발주를 넣고, 상품 생산자는 쇼핑연계영업관리시스템이 미리 등록해두었던 상품에 대해 납품을 진행한다. 그러면 그 납품 확인된 상품은 고객의 상품금액에서 납품금액을 빼고 유통운영수익만으로도 수익을 얻을 수 있으며, 보

관된 고객과 기업의 통합DB는 신규 영업활동인 이벤트관리, 마케팅, 클레임관리 등을 통해 고객을 추가로 확보할 수도 있어 영업수익의 향상에 도움을 줄 수도 있다. 이상에 기술한 대로 쇼핑연계영업관리시스템은 단순히 쇼핑몰개념과 영업관리시스템의 통합개념이 아니라 판매와 유통 그리고 연계를 통한 생산까지 아우를 수 있는 최적화된 기업정보시스템이라 할 수 있다. 바로 이것이 4차산업혁명시대에 빅데이터에 기반한 정보시스템과 통합과 융합의 개념이다. 정보시스템을 구성적인 측면의 통합과 융합은 바로 빅데이터의 융합과 통합을 가져오고 그것을 구성하는 인프라는 클라우드 컴퓨팅이며, 그것을 운영하는 방식은 바로 멀티프로세서 컴퓨팅인 것이다.

다시 멀티프로세서 컴퓨팅 관점에서 본 쇼핑연계영업관리시스템을 설명하면 아래 (그림 4)는 쇼



(그림 4) 쇼핑연계영업관리시스템 Flowchart

핑연계영업관리시스템의 데이터의 Flowchart로써 쇼핑몰이 B2B(기업간 거래)든 P2P(개인간 거래)든 고객이 회원가입을 하여 고객(개인과기업포함)이 통합DB에 등록이 되면, 개인일 경우 계정관리를 통해 개인정보와 고객의 구매성향을 파악하는 영업관리시스템에 고객정보가 공유되며, 기업일 경우 영업/매출/발주/마감/품목의 영업관리시스템에 각 항목이 등록된다.

이 등록된 정보는 쇼핑몰에 사용자 표시화면을 선택하고, 쇼핑몰에서는 개인일 경우 계정관리나 쇼핑관련메뉴를 보여주고, 기업일 경우 영업/매출/발주/마감/품목관련 메뉴를 보여주며, 영업정보시스템에서는 각 고객통합DB를 통해 영업정보기능을 취득하고 카테고리과 메뉴를 Matching하며, DB를 Matching 시켜서 관리시스템의 영업과 쇼핑의 기능들을 통합해서 관리하도록 구성되어 진다.

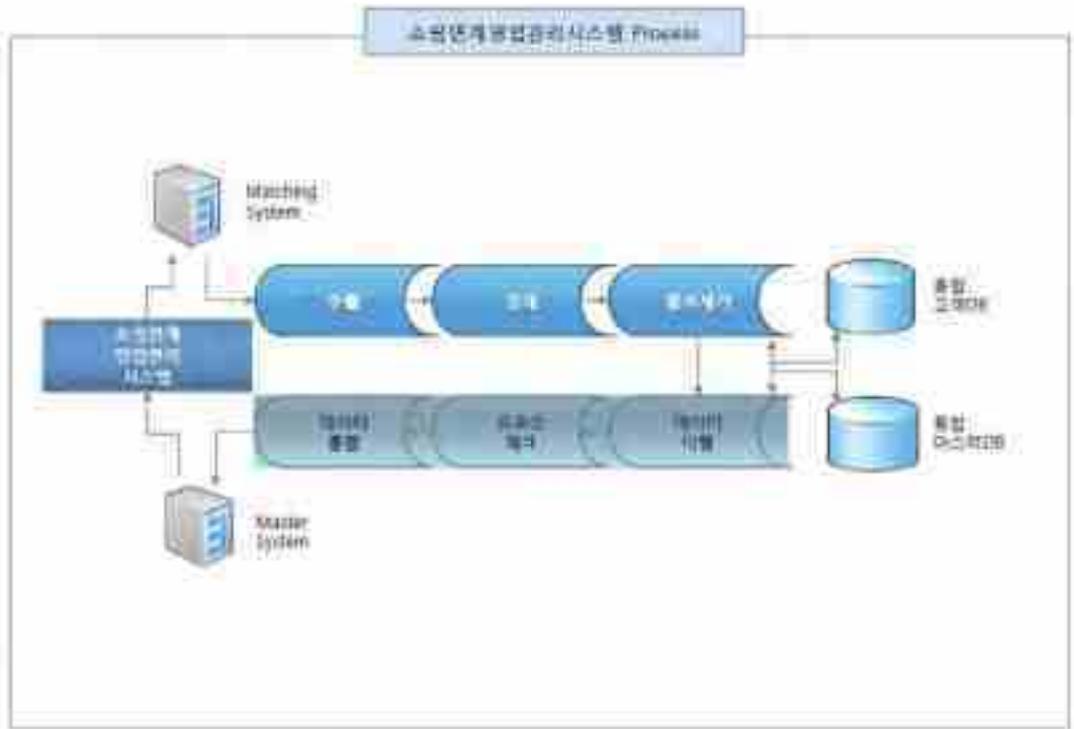
예를 들어 설명하면 홍길동이란 개인이 회원가입을 하면 개인사용자 DB를 통해 개인계정메뉴로 편입되고, 기업이 회원가입을 하면 기업사용자 DB를 통해 기업계정메뉴로 편입되어 영업/매출/발주/마감/품목을 관리할 수 있는 형태가 되고, 이것은 통합적으로 개인과 기업이 서로 연계되어 운영될 수 있도록 전체를 관리해주는 역할을 관리시스템에서 하게 된다. 즉, 본 시스템의 핵심은 개인과 기업을 관리자계정 메뉴에서 Control하면서 쇼핑몰과 전체통합적인 영업관리와 유통과정을 직접 관리자가 수행하게 되는 형태가 되는 것이다. 하지만 이 관리시스템의 특징은 단순히 개인과 기업을 이어주는 유통시스템이 아니라 개인과 기업을 매개로 해서 전체적인 생산, 구매, 물류, 재무, 판매를 위해 쇼핑과 연계한 마케팅까지 포함할 수 있는 영업정보 관리시스템이 되는 것이다.

#### 4. 멀티테스킹 정보시스템 구현방법

일반적으로 빅데이터는 정보시스템에서 생산되고 활용된다. 그러한 정보시스템이 예전에 우리가 주로 봐왔던 인프라(서버와 네트워크 장비)가 아닌 클라우드 상에 논리적으로 존재하게 된다. 실질적으로 어떤 방식으로 빅데이터로 활용되는지를 확인하려면 정보시스템에서 프로세스를 살펴보면 된다. (그림 5)는 쇼핑연계영업관리시스템의 Process를 나타낸 것으로써, Matching system과 MASTER system의 두 개의 프로세스를 가진다. 통합고객DB에 저장된 데이터는 통합마스터DB에 Flag값으로 저장되고 이것은 중복제거를 거쳐 데이터의 유효성 체크를 거친 후 데이터통합의 프로세스를 탄 후 다시 Master system에서 Flag로 저장된다.

즉, 사용자(개인, 기업, 관리자)가 데이터를 입력하면 Matching system에서 원시 데이터와 비교하여 추출하고 해당업무의 데이터를 정제한 후 중복을 제거한다. 그 후 통합DB에 저장되며 통합DB에 저장된 값은 통합마스터DB에 Flag로 저장되며, 이것은 다시 통합고객DB에 Reverse로 저장되고 이 데이터는 다시 각 업무별로 데이터를 이행해서 기존 원시 데이터와 유효성체크를 진행하고 그것을 통합하여 Master system에 Flag로 저장된다.

보다 쉽게 설명하면 사용자 입력 데이터는 기존 원시데이터와 비교해서 Flag값으로 저장하고 그것은 기존 등록된 데이터와 정합성을 검증하고 다시 Flag로 저장됨으로써 모든 데이터는 Flag값만으로 각 데이터베이스 테이블을 찾아가서 다시 사용자에게 보여주는 형태로 데이터 프로세스가 진행된다. 업무별로 이상과 같은 데이터 입출력형태를 지니므로 (그림 1)의 쇼핑연계영업관리시스템



(그림 5) 쇼핑연계영업관리시스템 Process

의 각 업무 영업관리, 품목/메뉴관리, 매출관리, 판매금급가관리, 발주관리, 영업활동관리, 마감관리, 세금관리, 이벤트관리, 클레임관리의 항목들은 인터넷쇼핑몰시스템의 상품등록, 회원등록, 결제정보, 주문서관리, 게시판관리, 배송관리, 포인트관리, 이벤트관리 그리고 관리시스템의 쇼핑몰 시스템관리, 영업시스템관리, 내부시스템관리, 외부연계시스템관리로 서로 데이터를 교환하는 특징을 가지고 있다. 즉, 쇼핑몰에서 사용자가 입력한 구매정보는 영업관리시스템의 품목/메뉴관리 항목에서 Matching system을 거치고, 기존 영업관리 시스템의 품목/메뉴에서 데이터를 정제한 후 중복복을 제거하고 통합DB의 Flag로 사용자의 정보와 구매물품에 대한 정보를 함께 통합한 후 다시 통합고객DB에 저장하고 다시 이 데이터를 쇼핑몰시스템의 주문서관리, 배송관리, 포인트 관리로

넘기고 이것은 다시 관리자 시스템의 Master system을 거쳐서 쇼핑몰시스템관리와 영업시스템 관리부분으로 넘어가게 된다. 즉, 모든 데이터의 입출력은 기본적으로 쇼핑몰시스템과 영업관리시스템 그리고 관리시스템에 Cross로 분산 저장되며, 추가적으로 연계시스템관리를 통해 구매관리, 물류관리, 생산관리, 재무관리부분과 연동할 수도 있는 구조적 특징을 가진다.

아래 (그림 6)은 쇼핑연계영업관리시스템의 Matching Logic을 나타낸 것으로써 사용자계정이 있고, 가상시스템 계정이 존재해서 영업관리 카테고리나 쇼핑몰 카테고리가 함께 저장되고, 영업관리 기능선택 프로세스가 쇼핑몰 기능선택 프로세스와 함께 움직이며, Matching Key값(Master Flag)을 통해 각 데이터의 고유 식별ID를 인식해서 쇼핑몰과 영업관리시스템이 한 개의 시스템인

것처럼 동작하는 구조이다. 여기에 쇼핑몰과 영업관리시스템이 함께 공유하는 Matching DB를 두고 그것을 통해서 추출, 정제, 중복제거, 데이터이행, 유효성체크 그리고 최종적으로 데이터를 통합한 후 각각의 데이터베이스에 저장하는 구조이다. 이러한 구조의 구성작업을 바로 Saas, Paas, Iaas에서 구성하는 것이 바로 클라우드 컴퓨팅이며, 멀티프로세싱 컴퓨팅이다. 예전처럼 하드웨어적으로 서버와 네트워크를 구축하는 것이 아니라 네트워크에 연결된 Saas, Paas, Iaas 플랫폼[3] 안에서 서비스만 구성하면 되는 것이다.

이상으로 Saas, Paas, Iaas에서 바로 구성할 수 있는 쇼핑연계영업관리시스템의 구조와 형태 그리고 특징을 기술하였다. 이것은 한 시스템 안에서 쇼핑몰의 기능과 영업관리시스템의 기능을 효율적으로 통합해서 기업이 필요한 생산, 물류, 구

매, 재무, 판매를 아우를 수 있는 하나의 시스템을 구축하는 방법이라는 특징이 있다. Saas, Paas, Iaas상에서 Flag로 사용자의 정보와 구매물품에 대한 정보를 함께 통합한 후 다시 통합고객DB에 저장하고 다시 이 데이터를 쇼핑몰시스템의 주문서관리, 배송관리, 포인트관리 등 업무TASK로 넘기고 이것은 다시 관리자 시스템의 Master system을 거쳐서 쇼핑몰 시스템관리와 영업시스템 관리부분으로 넘어가게 된다. 즉, 모든 데이터의 입출력은 클라우드 플랫폼에서 기본적으로 쇼핑몰시스템과 영업관리시스템 그리고 관리시스템에 Cross로 분산 저장된다.

### 5. 네이티브 클라우드 정보시스템

초융합, 초지능, 초연결로 대변되는 4차산업혁



(그림 6) 쇼핑연계영업정보시스템 Matching Logic

명시대에 가트너(Gartner)는 2022년 12대 전략 기술로 신뢰 설계, 변화 구축, 성장 가속화 등 세 가지 주제로 각각 4개 트렌드 씩 총 12대 전략 기술 트렌드를 제시한다.

12개의 전략기술은 신뢰 설계(ENGINEERING TRUST), 데이터 패브릭(Data Fabric), 사이버보안 메시(Cybersecurity Mesh), 개인정보 보호강화 컴퓨팅(Privacy-Enhancing Computation), 클라우드 네이티브 플랫폼(Cloud-Native Platforms), 변화 구축(SCULPTING CHANGE), 조합형 애플리케이션(Composable Applications), 의사결정 인텔리전스(Decision Intelligence), 초자동화(Hyperautomation), 인공지능 공학(AI Engineering), 성장 가속화(ACCELERATING GROWTH), 분산형 기업(Distributed Enterprise), 총체적 경험(Total Experience), 자율자동화 시스템(Autonomic Systems), AI 기반 제너러티브 디자인(Generative AI)이다[4].

본 글에서 중점적으로 다룬 것이 바로 클라우드 네이티브 플랫폼(Cloud-Native Platforms)이다. 클라우드 네이티브 플랫폼이란 클라우드(SaaS, PaaS, IaaS)의 이점을 최대한 활용할 수 있도록 정보시스템을 구축하고 실행하는 방식을 말한다. 즉, 정보시스템을 구성하고 설계할 때 멀티프로세싱 컴퓨팅을 최대한 적용하는 것이 바로 클라우드 네이티브를 실현하는 방식이 되는 것이다.

따라서 실시간으로 발생하는 빅데이터를 처리하는 현재의 정보시스템은 그것을 처리하고 운영하는 방식에서 멀티프로세서 컴퓨팅을 가장 잘 구현(쇼핑연계영업정보시스템)할 수 있는 방식으로 통합하고 융합하여 설계, 개발, 운영되어야 한다. 그 결과가 바로 네이티브 클라우드 정보시스템이다.

## 참 고 문 헌

- [ 1 ] 윤금성(GeumSeong Yoon, et al.), “클라우드-네이티브 기반 Smartx Ai 클러스터의 멀티 클러스터링 및 멀티 테넌시 기능 개선.” 정보과학회 컴퓨팅의 실제 논문지, vol. 27, no. 7, 2021, pp. 295-308.
- [ 2 ] S. Ozan, “Increasing system performance in machine learning by using multiprocessing,” 2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU), 2018, pp. 1-4, doi: 10.1109/SIU.2018.8404280.
- [ 3 ] Szalay, M.; Mátray, P.; Toka, L. State Management for Cloud-Native Applications. Electronics 2021, 10, 423. <https://doi.org/10.3390/electronics10040423>
- [ 4 ] Gartner, Inc., Gartner Top 12 Strategic Technology Trends for 2022 <https://www.gartner.com/en/information-technology/insights/top-technology-trends>, March 2022.

## 저자 약 력



이 원 찬

이메일 : chanleewon@konkuk.ac.kr

- 2010년~2019년 (주)태원네트웍스 대표이사
- 2019년~2020년 아주대학교 정보통신대학 교수
- 2020년~2022년 한양대학교 산업융합학부 교수
- 2021년~현재 건국대학교 창업교육원 교수
- 관심분야 : 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 센서네트워크



한 성 수

이메일 : sshan1@kangwon.ac.kr

- 2019년 고려대학교 영상정보처리학과 (박사)
- 2018년~2019년 순천향대학교 교수
- 2019년~현재 강원대학교 자유전공학부 교수
- 2020년~현재 한국정보처리학회 상임이사
- 관심분야 : 빅데이터, 분산병렬알고리즘, 영상정보처리, 딥러닝



전 유 부

이메일 : jeonyb@dgu.ac.kr

- 2013년 고려대학교 영상정보처리학과 (박사)
- 2013년~2014년 ㈜파워그리드 CTO
- 2014년~2019년 순천향대학교 교수
- 2021년~현재 동국대학교 인공지능학과 교수
- 2021년~현재 한국정보처리학회 학회지 편집위원장
- 관심분야 : 유비쿼터스 컴퓨팅, 사물인터넷, 인공지능

# AWS 클라우드를 활용한 오토모티브 (Automotive) 인더스트리의 디지털 혁신

조상만 (아마존웹서비스)

## 목 차

1. 서 론
2. 점차 증가하는 완성차에서의 SW의 중요성
3. What is Cloud?
4. Why Cloud?
5. Why AWS?
6. AWS 클라우드를 통한 오토모티브 인더스트리의 디지털 혁신
7. 결 론

## 1. 서 론

100여년이 넘는 역사를 지닌 오토모티브 (Automotive) 인더스트리는 최근 4차 산업혁명의 태동과 맞물려 급격한 변화를 맞이하고 있다. 이러한 오토모티브 인더스트리 트렌드를 대변하는 용어로 CASE란 단어가 주로 언급되고 있다. CASE란 Connectivity(연결성), Autonomous(자율주행), Sharing(차량 공유), 그리고 Electrification (전동화: 전기를 동력으로 사용하는 시스템)를 의미한다. 이 용어는 2016년에 다임러(Daimler)의 CEO인 디터 제체(Dieter Zetsche)가 다임러의 중장기 전략으로 처음 제시한 용어이지만, 현재는 대부분의 메인 스트림 완성차 업체에서 지향하는 업계 표준 용어로 정착되었다. 이것이 의미하는 시사점은 크게 두가지로 생각해 볼 수 있는데, 첫 번째로 기존 완성차 업체들이 더 이상 내연 기관

기반의 현재의 레거시(Legacy) 비즈니스로는 기업의 영속성을 보장하기 어렵다는 점이며, 두 번째로 이러한 CASE 기반의 오토모티브 혁신의 가장 큰 핵심 역량은 바로 IT 기반의 소프트웨어에 있다는 점이다.

본 기고에서는 자동차 업계에서 겪고 있는 다양한 애로 사항(Pain Point)들을 AWS 클라우드를 이용하여 디지털 혁신을 이룰 수 있는 방안에 대해 논하고자 한다.

## 2. 점차 증가하는 완성차에서의 SW의 중요성

차량에 관심이 많은 독자라면, 최근 차량용 반도체의 부족으로 인해 신차 출고가 지연되고 있는 사실을 언론을 통해 들어본 적이 있을 것이다. 차량용 반도체는 보통 ECU(Electronic Control Unit)라고 불리우는데, 1970년대에는 차량 1대에

ECU가 고작 1개 정도가 탑재되었으나, 현재는 차량에 따라 다르나 완성차 1대에 들어가는 ECU가 대략 70~100여개에 이르는 것으로 알려져 있다. 자율주행차의 경우, 기존 완성차 대비 약 10배 이상의 ECU 탑재가 필요한 것으로 파악된다.

또한 (그림 1)에서 보듯이 2030년 경에는 자동차에서 전자 장치가 차지하는 비용이 약 절반에 이를 것으로 예상되고 있다. 이쯤 되면 자동차의 전통화와 더불어 자동차가 더이상 **mechanic** 기반의 운송수단이 아닌, 그야말로 바퀴 달린 컴퓨터라고 부를 만 하다.

이러한 ECU를 제어하기 위해서는 ECU별로 소프트웨어가 필요한데, 이러한 ECU를 컨트롤 하기 위한 소프트웨어의 코드 길이가 무려 1억 라인 이상이 필요하며, 자율 주행 차량은 3억 라인 이상인 경우도 있다고 알려져 있다. 100여개가 넘는 다양한 ECU별로 소프트웨어를 개별 구성할 경우, 시스템의 복잡도가 증가하고 중국에는 완성차의 안정성까지 위협할 수 있다. 따라서 최근에는 테슬라와 같이 ECU를 통합하는 것이 업계의 전반적인 추세이다. 그러나 일반적으로 ECU와 같은 부품을 구동 소프트웨어와 함께 부품사로부터 공급

받아 조립하는 완성차 업체의 특성상, 이러한 통합 시스템을 구성하는데 난항을 겪고 있다. 그리고 이러한 통합 ECU를 제어하기 위한 소프트웨어 기술은 점차 복잡해지며 다양해 지고 있다.

즉 이러한 일련의 기술 트렌드는 소프트웨어의 개발 역량이 미래 자동차 개발의 핵심 역량인 시대로 도래한 것을 의미한다. 따라서 모든 자동차 업체들이 소프트웨어 중심의 회사로 전환을 시도하고 있다. 국내에서도 현대차그룹의 경우, 2021년 초에 소프트웨어 3사(오토에버, 엠엔소프트, 오토트론) 합병을 통해 완성차 관련 소프트웨어 역량 강화를 힘쓰고 있다.

그러나 불행히도 아직까지 테슬라를 제외한 내연 기관에 핵심 경쟁력이 있는 대다수의 완성차 업체는 이러한 소프트웨어 역량을 확보하고 있지 못하고 있는 것이 현실이다. 따라서 기존의 완성차 업체들은 이러한 역량을 확보하기 위해 다수의 회사들과 협업하고 있으며, 이들 중 거의 모든 기업들이 소프트웨어 개발에 필요한 다양한 서비스를 제공하는 CSP(Cloud Service Provider)와 긴밀한 협업 관계를 유지하고 있다.



(그림 1) 차량 1대당 반도체 가격 기여도[1]



(그림 2) 고객 경험이 중시되는 소프트웨어 기반의 미래 자동차 컨셉

### 3. What is Cloud?

그렇다면 클라우드(Cloud)란 어떤 개념일까? 온프레미스(On-premise) 환경에서 기업용 애플리케이션과 같은 소프트웨어 개발을 하기 위해서는 서버, 스토리지, 네트워크와 같은 IT 인프라 자원의 확보가 필수적이며, 이러한 IT 리소스를 선 투자를 통해 데이터센터에 구축하는 것이 일반적이다. 그러나 클라우드란 이와는 달리, 마치 전기와 필요할 때 콘센트를 꼽아서 언제든지 사용이 가능한 것처럼, 필요한 IT 리소스를 인터넷을 통해 온디맨드(On-Demand) 형태로 제공받고, 사용한 만큼만 비용을 지불하는 서비스를 의미한다.



(그림 3) 클라우드 컴퓨팅의 개념

인터넷만 연결되어 있다면, 필요 할 때 언제든지 클라우드 서비스를 이용하여 필요한 인프라 자원 및 CSP에서 제공하는 다양한 서비스들을 사용할 수 있다.

### 4. Why Cloud?

오토모티브 인더스트리의 업체가 자사의 디지털 혁신을 위해 클라우드를 도입함으로써 얻을 수 있는 혜택은 다음과 같이 6가지 정도로 설명할 수 있다.

우선 첫번째로, 속도와 민첩성(Agility)이 뛰어난다는 점이다. 온프레미스 환경과는 달리, 이론적으로 무한에 가까운 IT 인프라를 수 분만에 프로비저닝 하는 것이 가능하다. 리소스를 필요한 만큼 늘이거나 줄이는 것이 가능하기 때문에, 소프트웨어 개발과 관련된 리소스를 매우 효율적으로 사용하는 것이 가능하다. 이것은 매우 중요한 의미를 갖는다. 지금과 같이 전기차, 자율주행 기반의 커넥티드 카 등으로 급변하는 오토모티브 시장 환경에 빠르게 대응하기 위해서는 빠르게 제품을 출시하는 것이 무엇보다 중요한데, 온프레미스

기반의 전통적 레거시 환경에서는 이러한 민첩성을 확보하기 어렵다. 온프레미스 환경에서 IT 인프라를 확보하기 위해서는 내부 구매 프로세스, BMT(Benchmark Test), 용량 산정 등의 절차가 필요하며, 필요한 리소스들이 데이터센터에 입고된 후에도 이러한 장비들에 대한 세팅 작업을 구성하는데, 보통 수개월의 기간이 소요된다.

두번째로는 초기 선투자 비용이 불필요하다는 점이다. 온프레미스 환경의 경우, IT 리소스를 확보하기 위해서는 서버와 같은 하드웨어 장비에 대한 투자가 필요하며, 이러한 리소스를 위치시키기 위한 데이터센터내 상면 공간이 또한 필요하다. 그러나 클라우드 컴퓨팅을 활용하게 되면 이러한 고정 장비 및 공간 없이도 언제든지 필요한 리소스들을 사용할 수 있기 때문에, 기존에 고정 비용으로 취급되던 IT 인프라 비용을 가변 비용으로 바꿀 수 있다. 특히 스타트업의 경우, 현실적으로 비용적인 측면에서 대규모의 IT 리소스 확보를 위한 대규모의 투자가 불가능하다. 이런 경우, 초기 투자 비용없이 사용한 만큼에 비례하여 과금이 되는 클라우드는 비용적으로도 매우 매력적인 대안이 될 수 있다.

세번째로는 운영 비용을 절감할 수 있다는 점이다. 앞서 설명한 것 처럼, 리소스를 사용한 만큼만 비용을 지불하면 되고, 온디맨드, RI(Reserved Instance) [2], Spot[2] 등과 같은 다양한 비용 옵션을 클라우드 업체를 통해 제공받을 수 있다. 또한 클라우드 서비스를 사용하는 고객이 증가함에 따라, AWS와 같은 CSP가 규모의 경제를 수행하여 지속적인 가격 인하 정책을 제공하기 때문에, 클라우드 리소스 사용에 대한 지속적인 비용절감도 가능하다.

네번째로는 업의 본질에 집중할 수 있다는 점이다. 클라우드 도입을 통해 자동차 개발에 필요한 부수적인 IT 인프라 관련 업무는 CSP에 맡김으로

써, OEM 및 부품사 등은 업의 본질인 자동차 개발 관련 업무에 더욱 집중할 수 있게 된다.

다섯번째로는 IT 인프라에 대한 탄력적인 운영 및 확장이 가능하다는 점이다. 온프레미스 환경에서처럼 서버 용량을 정교하게 예측할 필요없이 필요한 만큼만 인프라를 유연하게 사용할 수 있다. 이는 세번째에 언급한 운영 비용 절감과도 연관이 있는데, 오토스케일링 기능을 통해 탄력적으로 자원을 스케일 아웃(Scale out) 또는 인(in) 하는 것이 가능하다. 따라서 온프레미스 환경처럼 IT 자원을 유휴 상태로 낭비하거나, 혹은 용량을 초과하는 트래픽에 의해 서비스 장애가 발생할 확률이 극히 적다.

마지막으로 글로벌 확장이 극히 유용하다는 점이다. 전세계 글로벌에 위치한 R&D 센터나 딜러들을 위해, 현지에 데이터센터를 임대하거나 구축할 필요없이 CSP에서 제공하는 글로벌 서비스를 활용함으로써 빠르게 글로벌 비즈니스를 확장할 수 있다.

## 5. Why AWS?

지금까지 오토모티브 인더스트리에서 클라우드 도입 시, 얻을 수 있는 장점들에 대해 살펴보았다. 그렇다면 다수의 CSP 중, AWS 클라우드를 도입함으로써 얻게 되는 혜택은 무엇일까?

첫번째로 AWS의 글로벌 인프라를 활용할 수 있다는 점이다. 2006년 업계 최초로 클라우드 서비스를 시장에 선보인 이래, 현재 AWS는 26개 리전[3]에 84개의 가용 영역(AZ)[3]를 통해 IaaS 부터 PaaS와 SaaS에 이르는 다양한 클라우드 서비스를 제공하고 있다. 따라서 이러한 글로벌에 위치한 리소스들을 이용하여 IT 개발에 대한 글로벌 혁신을 가속화시킬 수 있다. 예를 들어, 미국 서부

지역에 서비스를 런칭할 필요가 있을 경우, 불과 수 분 만에 미국의 서부에 위치한 AWS 리전에서 원하는 리소스를 생성하여 즉시 원하는 서비스 개발에 착수 할 수 있다.

두번째로는 AWS가 제공하는 다양한 보안 관련 서비스[4]이다. 퍼블릭 클라우드에 대한 보안 위협은 클라우드 서비스의 근간을 흔들기 때문에, 보안은 AWS에서 가장 중요하게 생각하는 최우선 서비스이다. 현재 AWS에서는 보안과 관련된 다양한 일련의 보안 서비스들을 제공하고 있다. 미국의 정보 관련 핵심 정부기관인 CIA에서는 이미 2013년부터 AWS의 클라우드를 도입하여 사용하고 있으며, 이 외에도 다양한 인더스트리의 업체들이 AWS 클라우드를 통한 비즈니스 혁신을 가속화 하고 있다.

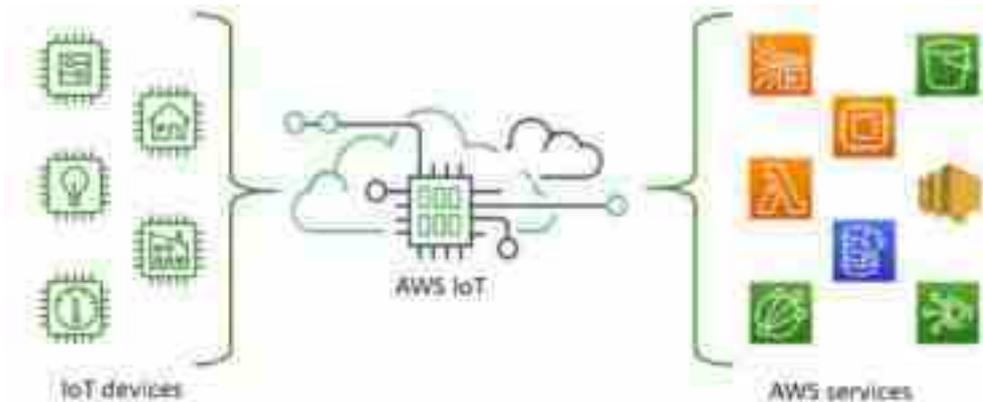
세번째로는 AWS가 제공하는 다양한 서비스들이라 할 수 있다. 현재 AWS는 약 200여개에 가까운 서비스를 제공하고 있는데, AWS가 제공하는 AI/ML, IoT, HPC, Analytics 등의 완성차 개발과 관련된 최신의 서비스들을 적극적으로 도입함으로써 오토모티브 인더스트리의 디지털 혁신에 박차를 가할 수 있다

마지막으로 AWS는 오토모티브 인더스트리와 관련된 풍부한 경험을 보유하고 있다는 점이다. 현재 전세계 Top10 글로벌 자동차 OEM 및 Tier1 부품 업체들 전부가 다양한 분야에서 AWS와 협업하고 있을 정도로, AWS는 오토모티브 인더스트리 혁신과 관련한 다양한 비즈니스 모델 및 베스트 프랙티스(Best Practice)를 보유하고 있다. 또한 AWS 내에는 오토모티브 인더스트리에서 평균 23년 이상의 경험을 보유한 다수의 전문 인력을 통해, AWS 클라우드를 통한 오토모티브 고객 혁신을 지원하고 있다.

## 6. AWS 클라우드를 통한 오토모티브 인더스트리의 디지털 혁신

그렇다면 AWS 클라우드를 통해 오토모티브 OEM 또는 부품 협력사들은 어떠한 관점에서 디지털 혁신을 이룰 수 있을까? AWS에서는 1) 제품 혁신, 2) 커넥티드 카(모빌리티), 3) 고객 관리, 4) 제조 및 공급망 등의 4가지 관점에서 오토모티브 인더스트리의 디지털 혁신을 지원하고 있다.

우선 첫번째로 오토모티브 인더스트리는 AWS가 제공하는 다양한 서비스들을 통해 제품에 대한 혁신을 수행할 수 있다. 대표적으로, AWS가 제공하는 이론적으로 무제한에 가까운 인프라 및 HPC(High Performance Computing) 솔루션 등을 통해 제품 개발에 필수적인 시뮬레이션 시간을 대폭 단축시킬 수 있다. 온프레미스 환경에서는, 일반적으로 단일 인프라로 구성된 환경에서 다양한 애플리케이션을 처리해야 하는 단점을 포함하고 있다. 또한 한정된 인프라 리소스로 인하여 많은 경우, 연구원들이 실행하고자 하는 시뮬레이션 잡(job)이 바로 처리 되지 못하고 스케줄러 큐에서 오랜 시간 대기하게 된다. 그러나 클라우드 환경에서는 워크로드에 맞는 맞춤형 아키텍처 구성이 가능하고, 워크로드별 개별 클러스터 구성이 가능하다. 또한 온프레미스 환경과는 비교도 할 수 없을 정도로 매우 많은 인프라 사용이 가능하다. 이러한 시뮬레이션 혁신과 관련된 대표적인 사례는 포물러1(Formular1)의 사례이다. 포물러1은 자동차 분야의 대표적인 유체 역학 분야인 CFD(Computational Fluid Dynamics) 시뮬레이션을 AWS 클라우드를 통해 수행함으로써, 기존 온프레미스 환경 대비 10배 많은 리소스를 확보하여, 약 4일 걸리던 시뮬레이션 시간을 8시간으로 획기적으로 단축시켰다[5].



(그림 4) AWS IoT 서비스의 개요

두번째로 커넥티드 카 및 모빌리티 관련한 경험을 AWS의 대표적인 지능형 서비스인 IoT 서비스를 이용하여 극대화 시킬 수 있다. AWS IoT 서비스는 1) 디바이스의 정보를 로컬에서 처리할 수 있도록 도와주는 엣지(Edge) 컴퓨팅 서비스, 2) AWS 클라우드와 연결된 다수의 디바이스들 및 메시지에 대한 제어 서비스, 3) 디바이스들로부터 수집된 데이터에 대한 분석 서비스와 같이, 크게 3가지 범주의 서비스를 제공한다. 온프레미스 환경에서 수백/수천 만대 이상의 디바이스 또는 차량으로부터 수집되는 데이터를 활용하기 위한 IoT 시스템을 직접 개발하고 구축하는 것은 현실적으로 매우 어려운 일이다. AWS에서는 매니지드(managed) 형태로 다양한 IoT 서비스들을 제공하고 있기 때문에, 이러한 서비스를 통해 매우 쉽게 지능형 시스템을 구축할 수 있다. 따라서 이러한 서비스를 통해 OEM 또는 부품사 들은 지능형 타입의 개인화된 커넥티드 서비스를 개발하고, 수익 창출이 가능한 모빌리티 서비스를 구축할 수 있다. 미국의 포드(Ford)사는 커넥티드 카 개발을 위해 AWS와 협업하여, 실시간으로 차량 데이터를 수집하고 분석하는 플랫폼인 TMC(Transportation Mobility Cloud)를 AWS에 호스팅하였다. 이를

통해 커넥티드 카를 개발하는데 걸리는 시간을 단축하고자 시도하였다[6].

세번째로는 고객 경험을 차별화 할 수 있다는 점이다. 전통적으로 차량은 딜러십(Dealership)을 통해 구매하는 것이 일반적이나, 최근에는 COVID-19의 확산 및 웹 기술의 발달로 인해 고객들이 차량을 비대면인 온라인을 통해 구매하는 것도 보편화 되었다. 또한 ‘카 컨피규레이션(Car Configuration)’ 기술을 이용하여 실시간으로 고객이 자신이 구매하고자 하는 차량의 옵션을 변경해 보는 것도 가능하다. AWS에서는 이러한 고객 차별적 경험을 제공하기 위해 고성능의 그래픽 처리가 가능한 다양한 GPU가 탑재된 일종의 가상화 서버인 EC2 인스턴스[7], 스트리밍 프로토콜, CDN(Content Delivery Network) 서비스 등을 제공한다. 독일의 대표적 완성차 업체인 아우디(Audi)는 AWS의 이러한 서비스들을 이용하여 3D 컨피규레이터를 성공적으로 출시함으로써 고객에게 차별적인 가상 경험을 제공하고 있다. 또한 아우디는 COVID-19 상황으로 인해 오프라인 판매 활동이 부진하자, AWS의 서버리스(Serverless) 서비스를 이용하여, 기존 대비 매달 70%의 비용 절감을 이루어내며 불과 6주만에 온



(그림 5) 테블릿 장비를 이용한 아우디(Audi) Q8에 대한 고객 경험[8]

라인 차량 예약 시스템을 구성하였다[8,9].

마지막으로는 자동차 생산을 위해 필수적인 제조 생산 설비와 공급망을 혁신할 수 있다. AWS의 Analytics, AI/ML, IoT 서비스들을 조합하여 생산 공장의 설비를 지능화하여, 제품에 대한 품질을 개선하고 공장 가동 중단 시간을 감소시키는 등의 일련의 생산성을 증가시키는데 기여할 수 있다. 폭스바겐(Volkswagen) 그룹의 경우 AWS 클라우드를 이용하여, 제각기 다른 기술로 운영되던 전세계 124개의 공장 현장을 ‘폭스바겐 인더스트리얼 클라우드’ 라고 불리는 단일 아키텍처(디지털 생산 플랫폼)로 통합하였다. 이러한 표준 아키텍처를 통해 모든 기기들이 연결되고 이러한 기기들로부터 수집되는 다양한 설비 데이터를 분석함으로써 생산성을 향상시킬 수 있었다[10].

## 7. 결 론

오토모티브 인더스트리는 현재 전례가 없는 중요한 변곡점에 있으며, 그 혁신의 중심에는 자동차를 제어하는 소프트웨어가 있다. 이를 위해 다

수의 오토모티브 관련 업체들이 자사 소프트웨어 개발에 도움을 줄 수 있는 CSP 업체와 다양한 분야에서 협업을 시도하고 있다.

본 기고에서는 오토모티브 인더스트리가 디지털 혁신을 위해 AWS 클라우드를 이용할 경우 얻을 수 있는 장점에 대해 다양한 관점에서 살펴보았고, 어떠한 분야에서 혁신을 이룰 수 있는지에 대해 업계의 선진 사례들을 통하여 설명하였다.

AWS는 2006년 클라우드 서비스를 업계 최초로 선보였으며, 2021년 기준, 가트너(Gartner)의 클라우드 인프라 및 플랫폼 서비스 부문 매직 퀴런트에서 11년 연속 리더로 선정될 만큼, 추종을 불허하는 최고 및 최다 서비스를 보유하고 있다. 또한 오토모티브 인더스트리 관련 풍부한 협업 경험을 통해 다양한 고객 케이스들을 확보하고 있다는 점이 AWS가 갖는 강점이라 할 수 있다.

AWS 클라우드를 활용한 오토모티브 인더스트리의 디지털 혁신 사례들에 대해 더 많은 정보를 찾고 있다면 다음 링크[11]를 참고하기 바란다.

## 참 고 문 헌

- [ 1 ] <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cn/Documents/technology-media-telecommunications/deloitte-cn-tmt-semiconductors-the-next-wave-en-190422.pdf>
- [ 2 ] [https://docs.aws.amazon.com/ko\\_kr/AWSEC2/latest/UserGuide/instance-purchasing-options.html](https://docs.aws.amazon.com/ko_kr/AWSEC2/latest/UserGuide/instance-purchasing-options.html)
- [ 3 ] [https://aws.amazon.com/ko/about-aws/global-infrastructure/regions\\_az/](https://aws.amazon.com/ko/about-aws/global-infrastructure/regions_az/)
- [ 4 ] <https://aws.amazon.com/ko/security/>
- [ 5 ] <https://aws.amazon.com/f1/>
- [ 6 ] <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/autonomic-case-study/>
- [ 7 ] <https://aws.amazon.com/ko/ec2/>
- [ 8 ] <https://aws.amazon.com/ko/partners/success/audi-zero-light-case-study/>
- [ 9 ] <https://aws.amazon.com/ko/solutions/case-studies/audi-business-innovation/>
- [10] <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/press-releases/volkswagen-brings-additional-partners-to-industrial-cloud-6258>
- [11] <https://aws.amazon.com/ko/automotive/case-studies/?cards-body.sort-by=item.additionalFields.publishedDate&cards-body.sort-order=desc>

## 저 자 약 력



조 상 만

이메일 : smcho@amazon.com

- 2000년 인하대학교 전자공학과 (학사)
- 2003년 포항공대 정보통신학과 (석사)
- 2011년 University of Arizona(美) Electrical & Computer Engineering (박사)
- 2000년~2001년 (주)삼성전자, 중앙연구소 연구원
- 2003년~2005년 (주)벨웨이브, 시스템 하드웨어 아키텍트
- 2011년~2019년 (주)삼성SDS, 인프라 아키텍트
- 2019년~현재 아마존웹서비스(AWS), 솔루션즈 아키텍트
- 관심분야: 클라우드 컴퓨팅, 통신 시스템, 컴퓨터 아키텍처, 스토리지 아키텍처, IoT 시스템, 고성능 컴퓨팅(HPC)

# 스마트팜 BigData 기술의 사업화전략에 관한 연구

박승창·김진이 (사단법인 한국정보통신윤리지도자협회)

## 목 차

1. 서 론
2. 국내 동향
3. 국외 동향
4. 국내 법률/정책/표준화
5. 결 론

## 1. 서 론

스마트 농장(Farm)은 우주와 태양계의 활동, 지구의 기후환경 및 자연생태계에 의존하는 과거 전통적 농업을 혁신한 첨단(High-tech) 과학기술과 정보통신(방송, 인터넷) 기술이 융/복합된 능동형 농업의 대표적인 서비스/콘텐츠/시스템/플랫폼 산업이고 유비토피아(유비쿼터스 유토피아)의 전형적인 모델이다[1]. 따라서, 스마트 농장을 ‘Smart Farm(이하, 스마트팜) 또는 지능형 농장’이라고 호칭하는 경우가 문헌들이나 국내외 연구자들에 따라 다양하지만, 산업 공통으로써 스마트팜은 시장에서 판매되는 농산물의 종류마다 소비자의 음식 생활을 충족시켜야 하는 그 품격과 등급의 HACCP<sup>1)</sup> 인증으로써 원산지를 표기한 식품 또는

식자재의 파종에서부터 소매점을 통해서 소비자의 식탁에 이르기까지 전체 공정을 망라한다[2].

스마트팜은 원재료의 투입(농산물 씨앗의 파종) ⇒ 가공(생장, 육성, 배합) ⇒ 제조/생산 설비에 의한 제품 완성 ⇒ 품질검사 ⇒ 품질 합격/인증 획득 ⇒ 포장 및 제조(원산지, 생산자) 표시 ⇒ 출하/창고 보관을 포괄한다. 또한, 후속 공정으로서 그 출하된 상품의 농산물이 농산물 물류 및 유통(도매, 소매, 전자상거래, 생산자-소비자 직거래)을 통해서 구매한 고객 또는 소비자에게 배달/택배 서비스를 통해서 식탁에 음식물로서 등장하기까지 모든 절차와 도구, 수단, 방법들이 복잡하여 다양한 매체들을 경유하기도 하며, 홈쇼핑(Home Shopping)/인터넷 포털/SNS On-line Store 광고 같은 홍보 수단들을

1) HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Point의 약어로서 식품의 원재료 생산에서부터 최종 소비자가 섭취하기 전까지 각 단계에서 생물학적, 화학적, 물리적 위해요소가 해당식품에 혼입되거나

오염되는 것을 방지하기 위한 위생관리 시스템이고, ‘해썹’ 또는 ‘해십’이라 부르며, 대한민국에서는 1995년 12월에 도입했고, 식품위생법은 ‘식품안전 관리인증기준’이라 명명한다. [네이버 지식백과] HACCP, 2022년.

통해서 구매자들에게 가격/유통/택배 정보를 제공하고 있다[3].

매년 그 정도가 심해지고 있는 자연재해(태양풍, 자기폭풍, 태풍, 화산폭발, 지진) 및 인공재해(전기 화재, 불)/대재앙/사건/사고/범죄/문제/악성 증후군은 슈퍼컴퓨터와 인공지능(AI)/사물지능(II)을 모두 동원하더라도 그 발생에 관한 선제적 예측이 무척 어렵다. 더욱이, 산불과 화재, 전쟁, 테러, 전염병(COVID-19, 아프리카 돼지열병, 조류독감), 홍수, 가뭄, 냉해 같은 위협적인 요인들 때문에, 전 세계의 농업이 위태로워지고 농산물 상품의 공급량과 시장 가격이 파괴되거나 폭락/폭등으로 그 시장의 수급 조절 능력이 상실되거나, 공급망 사슬 관리(SCM: Supply Chain Management)마저 정보통신(방송)기기/서비스/콘텐츠를 기반으로 형성된 자동화 ⇒ 정보화 ⇒ 자료화 ⇒ 지능화의 농장/공장이라 하여도, 실제 농업에 적용하기가 무척 힘든 상황이나 사태/상태들이 국내외 농업 및 관련된 산업 현장에서 출현하고 있다[4].

이에, 본 논문은 스마트 농장의 업무에 필요한 방송/통신 위성, 기상 위성, 과학 위성의 관측 Data를 포함하여 기후 관측/기상 예보 Data, 인공재해/재난/사건/사고/문제/악성 증후군 Data, 농산물 파종/재배/생산/수확 Data, 농산식품과 식자재의 물류/유통/판매/택배/반품 Data의 총 5종의 BigData를 추출/가공/저장/DB/분석/통계/추론/예측/변환/번역(통역) 하는 자동화(또는 정보화, 자료화, 지식화, 지능화) 업무에 채용이 점차 확대되어가고 있는 BigData기술[5] 및 슈퍼컴퓨터, 인공지능, 서버 컴퓨터, 사물인터넷(IoT)의 마이크로컴퓨터, Edge Computing, 스마트 단말기, 5G/Wi-Fi 정보통신(방송)망, RFID/EPC(Electronic Product Code)/Q-R Code/ Bar Code, 개인정보보호, 블록체인, 융합보안, Robot, Drone을 융/복합적으로 활용하는 최첨단 스마트팜의 국내외 기술사업화

전략 및 관련된 법률/정책/표준화를 조사 분석한다.

## 2. 국내 동향

국내 농업 분야에서 정보통신(방송) 기술의 활용은 1980년대 후반, 농업 관련 정부 기관의 DB(Data Base) 구축사업에서 출발했다. 자율제어가 가능한 기술 활용은 2006년 유비쿼터스 팜(Ubiquitous Farm) 사업에서 시작되어, ‘박근혜 정부’의 창조경제정책에서 정보통신 융/복합 및 확산사업으로 이어졌고, 2013년 후반에 정식으로 ‘스마트 농장’ 산업으로 전환되었다.

지능형 기계와 센서가 스마트 농장에 보급됨에 따라 농장에서 생산되는 Data의 용량[GB]과 범위(종류, 공간)가 증가하고, 농장의 공정이 BigData 중심으로 전환되고 있다. 또한, 사물 인터넷(IoT)과 Cloud Computing의 급속한 발전과 지능형 부품/장치/기기/설비/시설물은 모든 종류의 센서, 각각에 내장된 인공지능 소프트웨어, 자동 실행 또는 원격 조작까지 가능하도록 최근에는 자동 상황 인식 기능을 추가하여 기존 도구의 활용성을 증가시키며, 스마트 농장의 기술 발전을 가속화하고 있다. 기존의 정밀 농업(Precision Agriculture)은 농장의 현장에서 어떤 변수만을 고려했었지만, 스마트팜 솔루션은 실시간으로 촉발되는 상황 인식 및 그에 따른 관리 작업을 위치와 BigData에 기초함으로써 고효율(%) 및 경제적 가치를 달성하고 있다[6].

### 2.1 기업

2010년대 초반 정보통신(IT) 기술의 융/복합을 통해서 정밀 농업이 심화 발전된 형태인 스마트팜 사업은 Agriculture 4.0 시대를 지나서 최근에는 인공지능(AI), 사물지능(II), Robot, Drone을 활용

〈표 1〉 국내의 스마트팜 및 농업 기술 관련 기술사업화 동향

국내 스마트팜 기업	주요 내용
이지팜	농축산 빅데이터와 인공지능, 블록체인 기술을 접목한 자체 플랫폼 개발
만나CEA	아쿠아포닉스 농법을 활용한 스마트 팜 솔루션과 제어시스템 공급
팜에이트	수직농법의 식물 공장 시스템으로 잎채소를 생산하는 팜에이트
동부팜한농	작물 보호제·비료 제조, 종자개발·공급 관련 높은 기술력과 시장 점유율을 갖춤
더파머스	2014년 농산물 도소매업, 이커머스 사업을 영위하는 스타트업을 설립, 온라인 식품플랫폼 '마켓컬리' 운영
엔싱	IoT를 활용한 컨테이너 형태의 모듈형 스마트 팜 솔루션 제조업체로 스마트 팜 단지 구축 및 향후 재배 농작물 수출을 위한 기반 마련
더플랜트	순식물성 대체 식품 관련 플랫폼 및 제품개발

한 무인·자율 의사결정 농업 체계인 Agriculture 5.0 시대로 진화하고 있다. 국내 스마트팜 & 농업 기술 관련 최근 기술사업화 동향은 <표 1>에 제시되어 있다[7].

## 2.2 연구소

울산광역시 울주군청이 인증한 ‘Good Farms Smart Farm 연구센터’는 KISTI(한국과학기술정보연구원)가 Data 분석·표준화를 지원하여 ‘약용’ 작물의 발아 Incubator에 포함된 ‘한의약 스마트팜 통합 플랫폼’을 개발했다. 이와 같은 정밀도와 효율(%)을 구현하려는 이유는 이곳에서 당귀, 천궁, 하수오, 어성초, 독활 같은 환경에 민감한 고소득 약용 작물을 재배하기 때문이다. 한국한의약진흥원은 약용 작물을 원재료로 삼아서 의약품, 기능성 식품, 화장품이 대폭 증가하면서 약용 농작물의 고부가가치 시장이 확대되고 있다고 분석했다[8].

## 2.3 대학교

연암대 2022년 농업계 학교가 전문대학 중에서 유일하게 교육지원사업에 선정되었다. 농업계 학교 교육지원사업은 농산업 분야 지속 성장을 위한 중장기적 미래 농업 인력을 양성하기 위해 농림축산식품부가 주관하고 농림수산식품교육문화정보

원이 관리하는 국고 재정지원사업이다. 연암대는 Data 기반 스마트팜 융합 기술과 지식을 겸비한 현장 전문가 양성을 목표로 전문학사 학위과정인 연암 스마트팜 및 BigData 기반의 현장실습, 융/복합 프로젝트 공모전을 통해서 현장 중심 직무수행 가능 인재를 양성하고, 차별화된 스마트원예 교육 및 취업역량 강화를 위한 다양한 프로그램을 운영할 예정이다[9].

## 2.4 민간단체

### 2.4.1 한국스마트팜산업협회

한국스마트팜산업협회는 스마트팜 관련 부품·장비 등의 제조와 소프트웨어 개발, 시스템 구축, BigData 분석 등을 전문으로 하는 기업을 회원사로 구성하고 있다. 스마트팜은 4차 산업혁명의 다양한 혁신 기술들을 농업에 적용함으로써 스마트팜을 통해 생산성 향상과 생산비용 절감, 품질 향상을 촉진시켜 나갈으로써 우리 농업의 경쟁력을 한 단계 더 높여야 한다는 것이 협회의 비전이다. 또 협회는 해외 시장에 한국의 첨단 정보통신 기술들이 진출하도록 유도함으로써 농업과 전후방 연관산업을 성장산업으로 발전시킬 전략도 구상하고 있다.

특히 기업의 개발비 부담을 완화하기 위해서,

정부와 함께 정보통신기술(ICT)의 기자재 검정 바우처(Voucher) 지원 사업을 추진하고 있다. 기업이 국가 표준을 적용해서 시제품을 제작하거나 제품을 개선하는 경우 소요되는 검정 비용을 정부가 지원하는 사업이다. 이를 통해서, ICT 기자재 품질 향상을 유도하고 영세 제조기업의 개발비 부담을 줄여나가는 동시에 국가 표준(KS: Korea Standard)을 적용한 제품의 확산을 유도하고 있다[10].

#### 2.4.2 한국시설원에 ICT 융복합 협동조합

과학기술인 협동조합 중에서 정보통신기술을 시설원에 분야에 활용하며 활발히 사업을 진행하고 있는 한국시설원에 ICT 융복합 협동조합은 농업 분야의 기술과 경험을 갖춘 국내 주요 복합 환경 제어 시스템 전문 업체들로서 우수한 품질의 제품 보급 교육·컨설팅 표준화 같은 기술 연구개발 사후 서비스 제공 등의 사업 진행을 통해 스마트팜 보급에 노력하고 있다.

한국시설원에 ICT 협동조합은 조합원사가 각자 가지고 있는 복합 환경 제어 기술을 토대로 BigData, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 지능형 환경 제어 같은 최신 첨단기술들을 활용한 시설원에 환경관리 기술개발을 다양하게 진행하고 있다. 또한, 보급된 기기들의 효과와 개선점을 확인하기 위해 토마토, 파프리카, 딸기 농가들의 환경 Data, 생육 Data를 분석하는 ‘복합 환경 제어기 기능개선 사업’을 진행했다[11].

### 3. 국외 동향

미국 Global 기업들의 합종연횡 및 벤처캐피탈-빅테크 기업들의 투자 확대로 BigData 플랫폼 기반의 처방식 농업이 활성화되고 있다(삼성 KPMG, 2020). 전통적인 농업 분야의 대기업들은

농업 분야의 인공지능, Data 관련 창업기업(Startup)을 인수하여 Data 플랫폼 기업으로 전환하여 농업인들을 대상으로 영농의사결정 지원 서비스를 운영한다. 이들 농업 선진국들은 수십 년 전부터 정밀 농업(Precision Agriculture)의 개념으로 스마트농업에 대한 오랜 투자, 연구개발 및 농산업의 대규모화를 통해 최근에는 발달한 정보통신 기술의 융/복합으로 괄목할만한 결과들을 보여주고 있으며, 주요 국가별 스마트농업의 특징 및 주요 현황은 <표 2>와 같다[12].

#### 3.1 미국

미국의 농업 R&D는 농무부의 정책목표에 따라, 미국 농무부 소속의 연구/교육 및 경제 부문 차관이 미국 내 농식품 R&D를 총괄하고 있으며, 하부 기관으로는 농업연구청(ARS), 농업경제연구소(ERS), 국립농업통계청(NASS), 국립식품농업연구소(NIFA) 등이 있다. 미국 농무부의 경우, 농업부문의 IT기술 도입을 촉진하기 위한 R&D 수행을 자체적으로 농업연구청(ARS: Agriculture Research Service)을 통하거나, 국립식품농업연구소를 통한 외부 연구기관의 지원을 통하는 2가지 방법들을 병행하고 있다.

또한, 미국 의회를 통한 생산자 단체의 요구 수렴, 대학 및 산업체와의 공동연구 수행 및 기술이전을 통한 개발된 기술의 산업화가 촉진되고 있는데, 기술이전의 주목적은 농업연구청의 수익 창출이 아닌 개발된 기술의 산업화이며, 기술이전 실적은 연구원의 업적평가 및 승진의 중요한 고려사항이 되고 있다. 따라서, 정보통신기술(ICT) 융합의 원천기술 개발을 위한 R&D가 확대되고 있으며, 국가과학기술위원회는 ICT 융합의 기반이 되는 원천기술(융합 SW, 고성능 컴퓨팅, 로봇 등)에 대한 투자 확대가 지속되고 있다. 미국의 국가과

〈표 2〉 주요 국가별 스마트농업의 특징 및 주요 현황

국가	특징	주요 현황
미국	- 전통적 농업 대기업의 스마트농업 관련 기업 인수, 벤처캐피탈의 투자 등을 기반으로 BigData 플랫폼 및 노지 스마트농업 기술이 현장에 확산되고 있음	- 스마트 팜 관련 오랜 R&D 추진으로 정밀농업, 처방농업 등 전 세계적으로 노지분야에서의 최첨단 농업 관련 기술을 선도함 - 민간 중심 ICT분야에서의 강점을 다른 산업에 이식하고, 미국 농무부(USDA)에서 제도적으로 지원하며 대응함
유럽	- 글로벌 시설 스마트농업 시장을 선도하고 있으며, 시설·기술 집적으로 세계 최고 수준의 토지 면적당 생산량을 가지고 있음	- 'EIP-AGRI'에서 농민, 전문가, 기업, NG간의 스마트 팜 관련 협력연구를 진행함 - EU 내 주요농업 선진국이 예산 상당 부분을 연구개발(R&D)에 할당하며 이를 통한 산업 발전을 지속함
일본	- 농기계, 전자 등 다양한 기업의 스마트농업 분야 진출이 활발하며, 스마트농업 기술로 생산된 농작물의 부가가치 부여 사례가 창출되고 있음	- 로봇 등 상대적 우위 기술을 이용한 국가혁신프로젝트를 전개함. - BigData 활용해 중점을 두고 4차산업혁명 선도 전략을 마련(2016) - 로봇신전략을 통해 2020년까지 무인농기계 실용화 방침 마련
중국	- 국영 기업들의 자본으로 스마트농업 관련 글로벌 기업들을 인수하여 기술력 및 Data를 확보하고 있으며, ICT 기업들의 스마트농업 진출도 활발함	- 거대 내수시장 기반으로 한 정부·민간 공동 사업추진으로 전 세계 스마트 팜 시장을 빠르게 추격함 - 전국농업현대화계획(2016~2020) 발표에서 스마트팜의 중요성 강조함

※ 자료 : KISTEP 기술동향 브리프 03호(2021년), 정보통신기획평가원, 이슈분석 200호(2021)

학기술위원회(NSTC)는 ICT융합의 기반이 되는 원천기술에 대한 R&D 투자를 확대함과 동시에 사회 전반에 정보통신 융합을 촉진할 수 있는 신규 R&D 영역을 개발하고 있다[13].

### 3.2 일본

2001년의 e-Japan 전략, 2004년의 u-Japan 전략 같은 일본의 ICT융합 정책이 발표됨에 따라 일본 열도에도 저렴한 인터넷이 보급되면서 농업에 Ubiquitous 기술의 접목이 시도되었다. 이후, 2011년에는 i-Japan 2015 전략을 수립하면서 농업이 ICT융합 기반의 시스템 혁신산업 육성을 위한 6대 중점분야 중 하나로 선정된 바 있다. i-Japan 2015 전략은 디지털 기술이 경제사회 전체를 포용하고 생활의 풍요로움과 사람 간의 연결을 실감할 수 있는 사회의 실현을 청사진으로 제시하고 있다. 한편, 일본 총무성은 미래 일본의 지

역 성장과 경제 대국 유지를 위한 ‘녹색 분권 개혁 추진계획’과 ‘ICT 유신 Vision’을 포함한 ‘하라구치 Vision’을 2010년 4월에 발표하였다.

‘ICT 유신 Vision’은 지식정보혁명을 실현함으로써 인간의 가치에 대한 투자를 최우선으로 제시하고 있으며, 2050년까지 일본 정부가 지역 정보 격차를 해소하고 경제성장을 위한 고용을 창출하여 세계를 선도하는 환경보호를 목표로 하고 있다. 또한, ICT에 의한 농업 및 의료 개혁을 통해 지역 실정에 근거한 농업 분야 ICT 프로젝트를 전국적으로 전개할 계획에서 농업 Data WAGRI 플랫폼을 통해서 Data를 취득하고 혁신적인 농업 서비스를 개발하고 있다[14].

### 3.3 유럽

유럽의 경우, EU 농업 IT융합 R&D 지원을 위한 농업연구상임위원회(SCAR) 농업 IT융합 R&D

정책이 있다. 그러한 정책들으로써 세계화, 기후변화, 식량 소비 같은 미래 20년 유럽 농업에 발생이 가능한 위기 상황들에 대비한 연구개발들을 진행하고 있으며, 전문가 그룹들은 8가지 농업 관련 주요 이슈(Climate Change, Environment, Energy, Social Changes, Economy and Trade, Health, Rural Economy, Science and Technology)에 대한 Data 수집과 분석을 수행하고 있다.

EU 공동농업정책(CAP: Common Agriculture Policy)의 농식품 R&D Trend는 그동안 농산물에 직접 지원하는 방식에서 농업인에 직접 지원하는 방식으로 정책이 전환되었는데, 이는 그동안 정부가 농산물의 가격지원을 통해 간접적으로 농업인의 소득을 지원하던 방식에서 정부가 농업인의 소득을 직접적으로 지원하는 정책으로 전환되었음을 의미한다. 이러한 정책 전환을 통하여, 정부는 농업인들이 정부의 정책이 아닌 시장의 가격을 참고하여 농업생산과 관련된 사항을 결정하도록 유도했다.

## 4. 국내 법률/정책/표준화

### 4.1 법률

농림축산식품부 공고(제2021-151호)에 따른 "행정절차법" 제 41조에 따라 제정(안) 입법예고된 스마트 농업 육성 및 지원에 관한 법률은 아래와 같다[15].

### 4.2 정책(과학기술정보통신부, 농림축산식품부)

국내 스마트농업 정책은 2013년에 발표된 농식품 ICT 융복합 확산 대책을 시작으로 본격 추진되고 있는데, 2018년부터 ‘문제인 정부’는 “세계 제4차 산업혁명”에 기반을 둔 8대 선도사업으로 미래 자동차, 드론, 에너지신산업, 바이오헬스, 스마트 공장, 스마트시티, 스마트팜, 핀테크를 지정하여 미래의 주력 산업들로 육성하고 있다. 그 중에서, 스마트팜은 농촌인구 감소와 고령화로 인한 인력

#### 제1장 총 칙

제1조(목적) 이 법은 농업 및 연관 산업과 첨단 정보통신기술 등의 융합을 통해 농업의 자동화·정밀화·무인화 등을 촉진함으로써 농업인과 농업·농촌의 성장·발전에 기여하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “스마트 농업”이란 경영비 절감, 생산성·품질 향상 및 노동력 절감 등을 위하여 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제3조제1호에 따른 농업 분야에 정보통신기술 등 첨단기술을 접목한 농업을 말한다.
2. “스마트 농업 Data”란 스마트 농업에 활용되거나 스마트 농업과정에서 생산되는 생육 환경 및 상황 등을 나타내는 기계적 활용이 가능한 수치·문자·영상 등 정보를 말한다.
3. “스마트 농업 거점단지”란 스마트 농업에 특화된 청년 농업인 보육과 창업, 기자재 실증 및 Data 활용 등을 종합적으로 지원함으로써 스마트 농업을 선도하기 위하여 농림축산식품부장관이 제11조에 따라 지정한 지역을 의미한다.
4. “스마트농업관리사”란 스마트 농업에 대한 이해를 높일 수 있도록 스마트 농업 관련 해설, 교육, 지도, 기술보급, 정보제공 및 상담 등을 하는 사람으로서 제15조 제1항에 따라 스마트농업관리사 자격을 취득한 사람을 말한다.
5. “스마트 농업 육성지구”란 스마트 농업 경영체를 집적화하거나 스마트 농업을 지역 단위로 확산시키기 위하여 농림축산식품부장관이 제30조에 따라 지정한 지역을 의미한다.

제3조(국가 및 지방자치단체의 책무) ① 국가와 지방자치단체는 스마트 농업 및 연관 산업의 육성과 지속적인 발전을 위하여 필요한 정책을 수립·시행하여야 한다.

- ② 국가 및 지방자치단체는 스마트 농업을 육성하기 위하여 필요한 조직 및 인력을 확보하기 위하여 노력하여야 한다.

제4조(다른 법률과의 관계) 스마트 농업 육성에 적용되는 지원 및 특례 등에 관하여 다른 법률에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 법에서 정하는 바에 따른다.

부족, 세계화와 시장개방으로 인한 경쟁 심화, 기후변화로 인해 어려움을 겪고 있는 우리 농업 생산방식을 세계 4차 산업혁명의 기반 기술들을 바탕으로 효율적이고 안정적으로 전환 시킴으로써 농산물의 품질을 고도화할 수 있는 선도사업이다.

#### 4.2.1 과학기술정보통신부

정부의 스마트농업 R&D 사업은 과학기술정보통신부의 u-Farm 선도사업(2004~2009, 239억원)으로 시작되었으며, 아래의 (그림 1)과 같은 ‘스마트농업 전주기 Data 선순환 체계 개념도’에 따라 Green Bio 연구개발 투자효율화 전략(2020년)을 통해서 그동안 부처별로 각각 추진되던 R&D 사업을 통합하여 시설, 노지 같은 핵심기술 R&D를 지원하고, 전주기 Data 연계·활용 체계 구축에 투자할 계획을 발표했다[11].



※ 자료: KISTEP 기술동향브리프 03호(2021년)  
(그림 1) 과기정통부의 스마트농업 전주기 Data 선순환 체계 개념

#### 4.2.2 농림축산식품부

농림축산식품부는 노지 농업 분야로 보급사업을 확대하며 2002년, 1차 농업·농촌 정보화 기본계획 수립하여 농업 가구에 PC 및 통신망 서비스의 제공을 시작으로 2012년에는 총5개 SMART 주요 정책과제 및 세부 추진과제(16개)를 포함하는 제3차 정보화 기본계획(2012년~2016년)을 수립하였다. 최근, 농림축산식품부와 농림식품기술

기획평가단이 스마트팜 연구개발 사업 전 과정의 Data를 체계적으로 축적·관리·공유할 수 있는 ‘스마트팜 R&D BigData 플랫폼’을 아래의 (그림 2)와 같이 개설하여 농축산업 종사에게도 서비스를 제공하고 있다[16].



※ 자료: 스마트팜 R&D BigData 포털 사이트 <https://rnd.bigdata-smartfarm.kr>

(그림 2) 스마트팜 R&D BigData 플랫폼

### 4.3 표준화

제21조(표준화의 추진)에 의해 정부는 스마트농업의 확산 및 스마트 농업 기자재·Data 산업 등의 육성을 위하여 다음 각 호와 같은 표준화 사업을 추진 할 수 있다. 여기에서, 1) 스마트 농업 기자재 등에 대한 표준 개발, 2) 스마트 농업 Data 수집 방식 등에 대한 표준 개발, 3) 스마트 농업 표준 적용 현황에 대한 조사·연구, 4) 스마트 농업 표준 활용을 위한 컨설팅 및 시제품 제작 등 지원, 5) 스마트 농업 단체표준 제정 지원, 6) 스마트 농업 국제표준화 지원, 7) 기타 스마트 농업 표준화를 위하여 필요하다고 인정하는 사업이 추진되고 있다.

#### 4.3.1 국내 표준화

2010년 11월부터 한국전자통신연구원(ETRI)을 포함한 총10개 기관이 온실관제시스템 요구사

항 프로파일 표준 4건을 공동으로 개발하여 TTA (Telecommunications Technology Association) 단체 표준으로 채택한 바 있다. 이 표준들은 시설 원예를 중심으로 표준화가 진행되고 있으며, 현재 시설원예를 구성하는 장치들의 구성, 구성 요소들 간의 유무선 인터페이스, 장치와 운영시스템 간의 인터페이스 표준 등에 관한 내용을 표준으로 담고 있다[17].

식물공장과 관련한 표준을 한국지능형사물인터넷협회에서 식물공장 내부를 구성하는 에너지 관련 장치, 재배 장치, 광원, 환경 제어, 양액, 자동화 로봇의 제어 정보, 환경정보, 생육 정보, 에너지 정보 수집 절차 및 장치 사이의 통신 인터페이스의 기술들과 생육 및 제어 정보를 위한 Data Base 및 식물공장 사이의 광대역 인터페이스 기술의 표준화를 진행하고 있다[18].

#### 4.3.2 국제표준화

농업 정보통신 기술에 관한 기술 및 서비스 표준화 분야는 ITU-T ( ITU Telecommunication Standardization Sector ) 및 ISO/IEC JTC1 (Joint Technical Committee of the ISO and the IEC )를 중심으로 진행되고 있다. 특히, 세계 각국은 국가 간에 Data의 열린 공유 촉진을 위하여 UN 산하 FAO(Food & Agriculture Organization) 주관으로 Data 표준 및 관련된 농업 기술의 농업 정보 관리 통합을 활발히 추진하고 있으나, 아직은 초기 단계에 머물고 있다.

지금까지 스마트농업 관련된 기술개발 및 표준화는 주로 부분적인 기술에 집중하여 이루어진 것이 사실이다. 하지만 농업은 순수 농업 기술뿐만 아니라 IT, 기계, 건축, 바이오, 화학 같은 어느 단편적인 기술에 종속되어있지 않고, 여러 종류의 기술들이 서로 융복합되어야 하는 매우 어려운 분

이다. 따라서, 농산물의 생산에서 소비와 유통에 이르는 전반적인 Eco System에 융복합 기술이 잘 포함되어야 하고 각각의 기술 간에 유기적인 연결이 요구되기 때문에, 농업 관련 기본 Framework에 관한 표준 개발과 더불어 각각의 요소 기술들이 상호 유기적으로 융/복합 하기 위한 공통언어인 농업 Meta Data 요소에 대한 표준화가 매우 중요하게 요구된다[18].

## 5. 결 론

서론에서 언급한 바와 같이, 세계 제4차 산업혁명 시대에 대한민국의 국내외 지구촌에서 인류 종말과 동식물 생명의 멸종을 재촉하는 태양계/우주 혜성(행성)의 위협, 지구환경 오염 및 온실가스 배출, 지구 온난화 및 극지방의 해빙, 화산폭발 및 지진/쓰나미, 태풍/토네이도(강풍) 및 가뭄/홍수/혹한/혹서 기상이변을 비롯하여 산불/화재 사고/범죄/사건/문제/악성 증후군, 군사 무기/흉기/핵무기/전쟁과 테러/폭력/분쟁, 전염병(COVID-19/조류독감/아프리카 돼지열병) 및 풍토병/질병, 가난과 무지/인신매매, 폭군과 독재자, 식량부족/식수(용수) 부족 사태, 교육 격차/디지털 격차/정보화 격차가 수시로 발생하고 있다. 21세기 인류의 지속가능성이 위협받고 있고, 인류생존 예측이 불확실하거나 불확정적인 상황이 계속되는 인류세에서 인류는 스스로 난제들을 해결해야 한다.

이러한 21세기 인류의 사투로서 기업의 사회적 책임(CSR)과 모든 국가와 사회 구성원들의 ESG (환경, 사회, 지배구조) 경영이 요구되고 있는 시대에, 인터넷을 기반으로 인간지능(HI) + 인공지능(AI) + 사물지능(TI)가 플랫폼을 구축하여 정보/지식/지혜/기술을 교환하는 서비스와 콘텐츠를 제공하는 최첨단 과학기술 기반의 신제품들이 제1

차 산업의 농업에서 전통적 경작법을 식물공장, 도시농업, 맞춤형 농업, 스마트팜 같은 다양한 농업 방식으로 혁신시키고 있다. 스마트 농장, 지능형 농장 또는 스마트팜의 호칭과 명명은 문헌마다 다르지만, 공통적 특징은 정보통신(방송)기기, 인터넷 접속 기기, 스마트 폰/노트/패드, 인공지능(AI)과 사물지능(II)의 내재(內在)이다.

특히, BigData 기술의 관점에서 컴퓨터와 스마트 폰/노트/패드를 사용하고 사물인터넷(IoT)과 유/무선 인터넷을 경유하는 USN(Ubiquitous Sensor Network)/RFID Tag/EPC Code를 사용하는 농수산물의 전 주기적(Fully Life-cycle)인 관리, 추적, 감시, 정보보호 및 보안을 융복합 시스템이 점차 지능화되어감에 따라, Edge Computing에 의한 스마트 농장의 시설물들과 건물이 운용되는 국내외 사례들이 증가하고 있고, 시장에서 기업들의 스마트팜 Solution 공급이 가속화되고 있으며, 전기에너지 공급의 발전과 소비의 전 주기적인 관리에서도 전력 계통의 지능화가 Smart Grid Solution으로 가속화되고 있다. 이에, 본 연구는 스마트 공장/교통/도시/물류/유통/금융/교육/해양 산업처럼 스마트팜 산업에 적용되고 있는 BigData 기술의 사업화 전략을 조사 분석하였다.

본 논문의 본문에서는 국내 기업, 대학교, 연구소, 민간단체의 최신 대표적인 사업화 추진 사례들을 조사 분석함으로써 서론에서 제시한 스마트 농장의 전 주기적인 경영 관리 및 품질 경영의 지속 방향을 진단하였고, 국외 미국/일본/중국/유럽의 사례들을 조사 분석함으로써 스마트팜의 국제 표준화, 국내 법률/정책의 개선 방향을 진단하였다. 결론적으로, 본 논문은 스마트팜 Solution이 더욱 고도화 되어 가면서, 세계 곳곳에서 발생하고 있는 식량 부족 사태와 결식, 개인 건강의 유지와 치유/치료에도 유용하도록 국가별 식자재 및 식료품의 물류 유통 체계를 정비하고 자동화 ⇒

정보화 ⇒ 자료화 ⇒ 지식화 ⇒ 지능화 하는 단계별 고도화 및 고효율화를 추진하는 정책과 함께 법률, 표준(국제/국가/산업/단체)이 병행될 것을 촉구한다.

## 참 고 문 헌

- [1] 박승창, 소설 유비토피아, 전자신문사 출판, 2004년 6월 25일.
- [2] 박승창, "Green농업과 IT의 융합", 한국정보기술학회지 제9권 제1호, pp.73~80, 2011.04.
- [3] 박승창, 미래융합 기술사업화 전략 분석서, 진한엠앤비, 2014년2월20일.
- [4] 박승창, "UBITOPIA생활윤리기술의 사업화 성공조건", 한국정보처리학회지 제20권, 제2호(특집명: u시대의 인터넷윤리), pp.57~64, 2013.03.
- [5] 박승창, BigData/IoT 기술사업화전략 분석, 진한엠앤비, 2015년8월27일.
- [6] KOTRA, "COVID-19속 네덜란드 스마트팜 및 식량안보 동향", BRIC View 20-041, 2021.
- [7] 데일리벳, "이지팜, 2021 4차 산업혁명 우수 기업 선정. 농식품부 장관상 수상", 2021.
- [8] 머니투데이, "AI 알아서 키우는 분양형 Data 팜. 고소득 한약재 쑥쑥", 2022.
- [9] 한국대학신문, "연암대, 2022년 농업계학교 교육지원사업 선정", 2022.
- [10] 매일경제, "한국스마트팜산업협회, 스마트팜 첨단기술 도입 앞장...기자재 개발 비용 지원", 2021.
- [11] 한국시설원에ICT융복합협동조합, "스마트팜", 기획취재, 2016.
- [12] 유거송 외 1인, "스마트농업", KISTEP 기술동향 브리프 2021-03호, pp.12-16 2021.
- [13] 정보통신기획평가원, 스마트 팜 최근 동향과 시사점, 이슈분석 200호, 2021.
- [14] 박상민, "BigData를 활용한 스마트농업",

BRIC View 2018-B28, p.2, 2018.

- [15] 농림축산식품부, “스마트 농업 육성 및 지원에 관한 법률 제정(안) 입법예고”, 농림축산식품부
- [16] 농사로, “BigData로 알아보는 디지털 농업”, 농업정보포털, 2022..
- [17] 최영찬, “스마트팜과 BigData, TTA Journal 제180권, Special Report, p.30, 2018.
- [18] 구한승 외 2인, “스마트농업 동향 분석”, Electronics and Telecommunications Trends 제30권, 제2호, pp.56-57, 2015.



**김진이**

이메일 : ibebrain@gmail.com

- 2008년 배재대학교 심리철학과 전공 (학사)
- 2010년 국제뇌교육종합대학원대학교 뇌교육학과 전공 (석사)
- 2016년 국제뇌교육종합대학원대학교 뇌교육학 (박사)
- 2008년~2012년 뇌교육연구소 연구원
- 2016년~2019년 뇌활용융합연구소 소장
- 2020년~2021년 (주)코랩인터내셔널 AIBigData 연구원
- 2021년~현재 (사)한국정보통신윤리지도자협회 등기이사 /제6대 회장
- 관심분야 : AI/BigData/IoT/Robot/Blockchain/Metaverse 기술, Smart Media/Farm/식물공장, /Factory/Ocean/City/Green IT 사업, CSR/ESG경영

## 저자약력



**박승창**

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)액티스 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/식물공장 /Factory/Ocean/City/Green IT사업, CSR/ESG경영

# 빅데이터 환경에서 얼굴의 스푸핑 공격 방지 기법을 위한 알고리즘의 설계

김동준 (한국과학기술원)

목 차	1. 서 론
	2. 얼굴 인식의 발달과 발전
	3. 스푸핑 공격 기법
	4. 스푸핑 공격 탐지 알고리즘
	5. 결 론

## 1. 서 론

2022년 현재 코로나 시대와 함께, 전 세계는 비대면 시대를 걸어가고 있으며 그에 대한 신속하고 정확한 얼굴 인식(face recognition) 기술이 많이 활용되고 있다. 사람의 얼굴을 보고 체온을 측정할 뿐만 아니라, 현재 어떤 시설을 사용할 때 혹은 건물을 입장할 때 등 얼굴 인식 기술은 갈수록 중요성이 커지고 있으며 이를 악용할 처지에 대한 여부도 증가할 가능성이 있다. 또한, 빅데이터 환경이 갖추어져 우리의 생활에는 많은 얼굴 데이터가 빅데이터로 형성되어 있다. 얼굴의 체온측정, 얼굴의 각 객체 인식, 그리고 얼굴 인식을 통한 보안시스템 등으로 많은 활용이 가능하며 이에 대한 악용의 우려도 증가하였다. 따라서, 얼굴 인식의 보안과 안정성을 위하여 얼굴 인식의 발달요구도 마찬가지로 증가했다. 이런 요구의 증가와 함께, 얼굴 인식 공격 방지 기법을 위한 알고리즘을

설계하고자 했다. 이 기술은 2021년도 서울특별시 산학연 협력사업 중 ‘제4회 서울 혁신챌린지(결선)’ 인공지능 학습 기반의 얼굴 스푸핑 공격 방지 기법 알고리즘 기술개발의 과제(IC210001, 기여율 1/1)에 지원받아 개발된 기술이다. 한편, 본원 발명의 모든 측면에서 서울특별시의 재산 이익은 없다.

## 2. 얼굴 인식의 발달과 발전

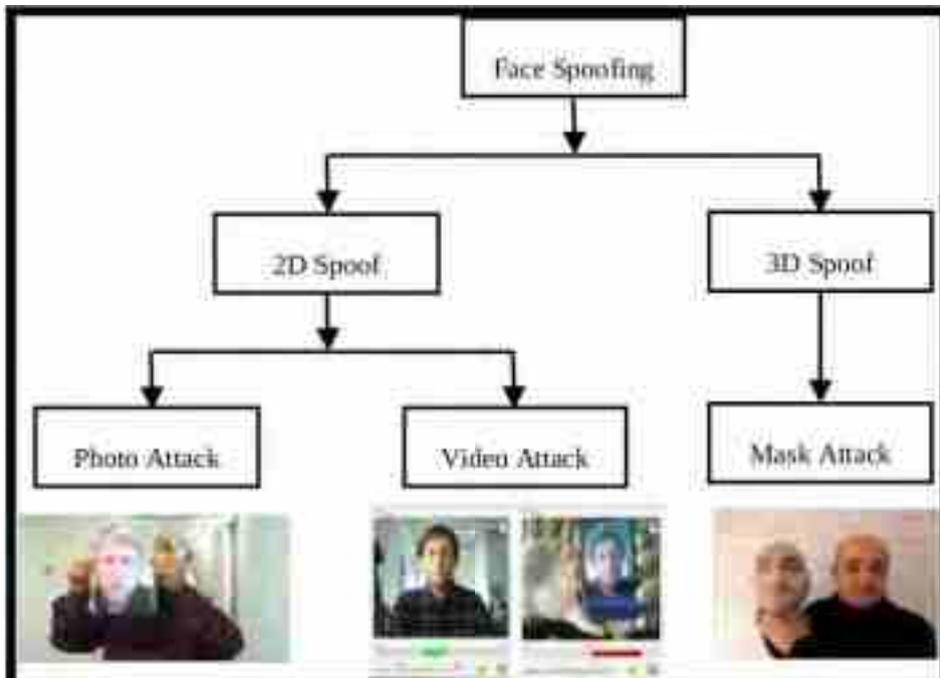
얼굴 인식 기술은 다양한 형태로 발전해 왔다. 크게는 다수의 사람이 있는 이미지에서 각 사람을 분류하는 형태와 한 사람의 이미지를 인식 및 분류(classification)하는 형태로 나눌 수 있다. 처음의 얼굴 인식 기술의 개발 형태는 사람 자체를 찾는 느낌의 형태가 컸었으며, 이를 정확하게 사람이라고 판단할 수 있고 그 위치를 찾는 것에 집중되어 있었다. 단, 점점 보안성이 대두되면서 각 얼

굴이 주어질 때 이 사람이 누구인지 정확하게 인식 및 분류하는 형태로 나아갔다. 딥러닝(deep learning)의 발달로 이미지 하나를 통해 질감, 색깔, 얼굴의 형태 등 자세한 정보를 취득하여 이를 기준으로 사람의 얼굴을 더 정확하게 분류해나가는 것이 가능해졌다. 초기에는 Support Vector Machine(SVM)과 같은 머신러닝 기법을 사용했지만, 다음에 딥러닝이 발전하면서 기본적인 Convolution Neural Network(CNN)[1]을 통하여 이미지를 처리 및 분류하게 되어 나갔다.

이렇게 단순히 얼굴 이미지를 인식 및 분류하는 것이 발달하면서 이를 속이려는 시도 또한 늘어나게 되었다. 자신의 얼굴이 아닌 촬영된 다른 사람의 얼굴을 활용하는 공격이 스푸핑 공격 기법의 종류 중 하나이며 가장 대표적인 공격 기법이다.

### 3. 스푸핑 공격 기법

앞서 말한 기법과 같이, 스푸핑 공격 기법에는 다양한 종류가 있으며 다음(그림 1)과 같이 나눌 수 있다. 두가지로 2D와 3D 공격 기법으로 처음에 분류가 되며, 3D 공격 기법은 자체 제작된 3D 마스크를 활용하여 실제 인물인 척 속이는 얼굴 인식 공격 기법이다. 이러한 경우는 3D 마스크를 특수하게 제작해야 하므로 공격하기 힘든 형태로 나타날 수 있다. 2D 공격 기법으로는 크게 사진을 활용한 방법과 비디오를 활용한 방법이 있다. Photo Attack은 프린터기로 인화된 사람 얼굴의 사진을 사용하여 얼굴 인식을 속이는 공격 기법이고, Video Attack은 앞서 말한 것과 같이 촬영한 인물의 동영상상을 사용하여 얼굴 인식을 속이는 공격 기법이다.



(그림 1) 스푸핑 기법의 종류



(그림 2) ResNet과 Densenet을 활용한 스푸핑 공격탐지 모델

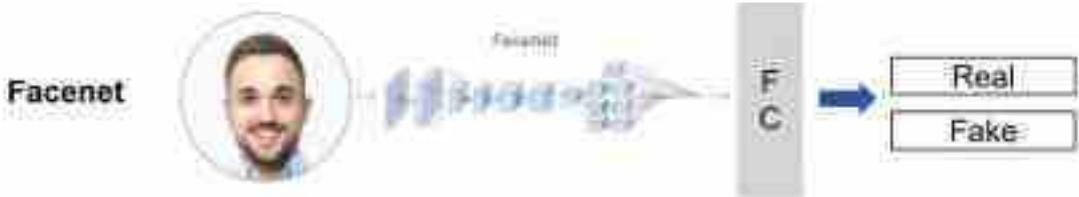
가장 활용도가 높고 실제로 얼굴 인식 기술을 공격할 때 범용적인 부분은 Video Attack이며, 카메라 기술의 발달로 실제로 카메라에 비치는 얼굴의 모습과 촬영된 영상을 틀어둔 모습이 차이가 미미해지고 있다. 스푸핑 공격을 탐지하는 기술도 이와 맞추어 발전하고 있으며 CNN을 활용하여 얼굴의 진짜(Real)와 가짜(Fake)를 학습하여 이를 분류하는 일을 위주로 발전해 나가고 있다. CNN의 발전을 통하여 가장 간단한 네트워크인 SVM부터 현재 다양한 형태로 사용되고 있는 ResNet[2], Densenet[3] 등을 활용하여 진위 판단을 하는 성능은 점차 올라가고 있다.

#### 4. 스푸핑 공격 탐지 알고리즘

기존에 존재하는 알고리즘들은 간단한 네트워크를 사용하여 분류를 해왔었고, 더 나아가선 ResNet, Densenet을 활용하는 방법이 있었다. 이는 확실히 효과가 있지만, 기존 ResNet과 Densenet은 원래 ImageNet이라는 1000가지의 이미지들을 분류하는 데이터셋을 위하여 학습된 네트워크이다. 물론 범용성을 봤을 때는 큰 문제가 없지만, 우리가 활용을 할 때에는 이 데이터 세트에 미리 학습된 ResNet과 Densenet을 가져와 얼굴 데이터 세트를 추가로 학습한 뒤 진짜와 가짜를 분류하게 된다. 이는 오히려 우리가 얼굴의 진

위를 분류하는 특수성에는 맞지 않는다고 판단을 했다. 이를 해결하기 위하여, 다른 학습기법인 전이학습(Transfer learning)[4]을 활용했다. 전이학습이란, 기존의 다른 학습에 사용된 네트워크의 가중치(weight)를 가지고 와 이를 다른 학습의 기본 뼈대로 활용하는 학습기법이다. 이를 통하여 기존 가중치가 다른 학습에 사용되기 위하여 더 좋은 쪽으로 활용할 수 있게 하게 도와준다. 이를 활용하여 단순히 얼굴 인식만을 위해 학습되어온 네트워크인 FaceNet[5]을 가지고 와 사용하기로 했다. 따라서, 기존에 1000가지의 이미지로 학습되어온 가중치인 Imagenet을 사용하지 않고 조금 더 얼굴에 초점을 맞는 가중치인 FaceNet을 활용하여 기존뼈대를 구성하고, 분류하기 위한 Fully Connected(FC) layer를 부착하여 얼굴의 진위를 분류하기 위한 구성을 하였다. 이를 구성하였을 때의 모습은 (그림 3)과 같다.

진위 판단을 위한 학습을 위하여 자체적인 데이터를 구성하였다. 각 데이터는 동영상이 촬영된 진짜의 얼굴과(Real), 그 진짜의 얼굴을 전면 카메라로 촬영한 가짜 얼굴(Fake1), 후면 카메라로 촬영한 가짜 얼굴(Fake2), 그리고 칼러 프린트로 출력하여 촬영한 2D 얼굴 사진 (Fake3)로 구성하였으며 모두 1만 8천여 장의 이미지 데이터 세트를 구성하였다. 데이터 세트는 각각 70%, 15%, 15%를 학습, 검증, 시험용으로 사용하였다.



(그림 3) Facenet을 활용한 스푸핑 모델의 구조

또한, 데이터 세트를 충분한 양으로 구성했지만, 네트워크 학습의 안정성과 데이터가 증가한 효과를 내기 위하여 데이터 증강 기법[6]을 활용하였다. 이는 하나의 이미지를 회전, 기울이기, 수평 혹은 수직 뒤집기 등의 간단한 조작으로 하나의 데이터를 여러 가지 데이터처럼 활용하기 위한 기술이라고 볼 수 있다. 데이터 증강을 위하여, 이미지 확대 범위 15%, 기울이기 각도 0.2°, 회전 각도 20°, 수평 뒤집기만 존재 한 채로 진행하였다. 데이터 증강 기법을 활용하여, 동일 인물의 비슷한 사진을 여러 장면을 보게 되어 초래할 수 있는 오버피팅 문제를 어느 정도 없앨 수 있는 모습을 보여주었다.

최종적으로 전이학습을 위하여 기본 뼈대는 Facenet을 가지고 왔으며, 이를 통해 나온 이미지 feature를 가지고 두 개층의 FC layer로 구성된 분류기(classifier)로 가짜와 진짜를 판단하는 네트워크를 구성하였다. 이때, FC layer의 구성은 두 개의 층 구조를 이루게 하였으며, 각 512차원의 벡터

를 256차원으로 줄고 최종적으로는 Real과 Fake 두 개로 분류를 하기 위해 2차원의 벡터로 축소하는 형태로 구성하였다. 이때의 손실 함수는 Binary cross entropy를 사용하였고, 최적화 함수로는 확률적 경사 하강법을 사용하였다. 이때의 learning rate는 0.001이었다.

얼굴 스푸핑 공격 검출의 성능 확인을 위하여 정확도와 precision, recall, f1 score를 비교하였다. 이를 통하여 최종적인 정확도는 95.32%의 성능을 냈다. 이때, 각각의 precision, recall, F1 score는 0.945, 0.935, 0.935로 나왔으며 각 이미지를 분류하는 알고리즘의 속도는 0.1초 이내로 해결하는 성능을 보여주었다. 각 성능을 기존의 모델인 ResNet과 Densenet을 활용하여 얼굴의 진위 판단했을 때의 성능 비교는 아래 <표 1>과 같다. 이때 precision과 recall 모두 한 쪽이 기울어진 형태로 나타나지 않았으며 이를 통하여 F1 score도 안정적으로 나온 결과를 보여주었다.



(그림 4) 데이터 세트의 종류

〈표 1〉 ResNet, Densenet, Facenet을 사용했을 때의 각 성능 비교

	ResNet	Densenet	Facenet
정확도	88.75%	90.78%	95.32%
Precision	0.91	0.92	0.945
Recall	0.895	0.9	0.935
F1 Score	0.905	0.915	0.935

## 5. 결 론

앞에서 서술한 바와 같이, 얼굴 인식의 중요성은 증가하였으며 이에 대한 보안 문제의 중요성도 증가하였다. 이를 해결하기 위하여 딥러닝의 발전을 통한 스푸핑 공격 기법 감지 기술이 개발되었다. 기존의 스푸핑 공격 기법은 딥러닝에서 좋은 성능을 보이는 모델을 가지고 와 단순히 분류하는데 활용하였지만, 얼굴의 분류라는 특수성에 초점을 맞추기 위하여 얼굴 분류를 위한 네트워크를 가지고 와 전이학습에 활용하였다. 이를 통하여, 얼굴 인식에 미리 학습된 네트워크를 통해서 얼굴의 분류를 위한 새로운 학습을 더 잘 받아들인다는 것을 확인하였다. 또한, 적은 데이터로 더 많은 데이터처럼 활용하기 위하여 데이터 증강 기법을 사용하였다. 동영상으로부터 추출된 사진데이터는 데이터의 중복성을 초래하여 오버피팅의 문제를 일으켜 모델의 안정성을 저하할 수 있지만, 데이터 증강 기법을 통하여 이를 해소할 수 있는 점을 확인했다. 이를 통해 기존 ResNet과 Densenet만을 사용한 모델들 보다, 더욱 안정적이고 성능이 향상된 학습 결과를 얻을 수 있었다.

더욱 추가하여 발전할 요소로는, 3D depth map을 활용하여 정말 가짜와 진짜에 대한 질감 색깔 뿐만 아니라 얼굴의 실질적 입체 정보도 주어지는 경우다. 화면으로 비치는 얼굴이나 사진으로 인화된 얼굴은 2D 정보에서 그치지만, 우리 현실에서

는 3D의 정보들이 주어지고 있고 이를 사용해야 하는 상황이 더욱 많다. 이러한 상황에 맞추어 3D depth map을 추가로 사용한다면, 이미지의 단순한 표면적인 정보뿐만 아니라 2D 얼굴과 3D 정보를 같이 활용할 수 있게 된다. 이렇게 입력단에서 정보를 추가할 수도 있지만, 네트워크를 더 고도화하고 다른 기술과 접목한다면 3D 얼굴에 대해서 현실적인 접근과 그에 관한 결과를 보여줄 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, Geoffrey E. Hinton, ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks, NIPS; Proceeding of the 25th International Conference on Neural Information Processing Systems - Volume 1, December 2012
- [2] Kaiming He, Xiangyu Zhang, Shaoqing Ren, Jian Sun, Deep Residual Learning for Image Recognition, Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, December 2016
- [3] Gao Huang, Zhuang Liu, Laurens van der Maaten, Kilian Q. Weinberger, Densely Connected Convolutional Networks, Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2017
- [4] Weiss, K., Khoshgoftaar, T.M. & Wang, D. A survey of transfer learning, Journal of Big Data 3, Article number: 9, 2016
- [5] Florian Schroff, Dmitry Kalenichenko, James Philbin, FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering, IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition,

pp.815-823, 2015

[6] Shorten, C., Khoshgoftaar, T.M. A survey on Image Data Augmentation for Deep Learning. J Big Data 6, 60 (2019)

## 저 자 약 력



김 동 준

이메일 : rassilon712@kaist.ac.kr

- 2015년 고려대학교 컴퓨터학과 (학사)
- 2020년~현재 한국과학기술원 인공지능대학원 (석박사 통합)
- 관심분야 : 컴퓨터 그래픽스, 인공지능

# 합성곱 신경망 빅데이터 학습을 통한 장소 이미지 식별 서비스 모델 개발\*

장진욱 (농협대학교), 이동욱 (Jacobs University Bremen)

## 목 차

1. 서 론
2. 장소 이미지 수집처리
3. 합성곱 신경망 학습
4. 사물 인식 모델 학습
5. 웹 서비스 구축
6. 결 론

## 1. 서 론

최신 기술 중에는 컴퓨터에 빅데이터를 학습시켜 산업에 적용하는 사례를 여럿 볼 수 있다. 소비자들의 음성을 학습하는 인공 지능 비서 서비스 [1] 글의 맥락을 이해하여 번역하는 최신 번역기 기술 [2] 그리고 차로를 인식하여 주행하는 자율 주행 모델 [3] 등을 예로 들 수 있겠다. 본 연구는 빅데이터를 이용하여 장소를 식별하는 이미지 학습 모델을 구축하고자 한다.

현재 사진 파일들은 사진을 촬영한 장소의 위치 정보(GPS)를 포함할 수가 있다. 하지만, 사진 촬영 기기에 따라 위치 정보를 저장할 수 없는 경우가 있으며, 저장이 가능하더라도 사용자의 고의로 위치 정보 저장 설정을 끄는 경우가 있다. 그 외의 경우에도, 위치 정보가 있는 사진을 여러 경로로

전송하거나 업로드 및 다운로드를 하는 과정에서 사진 속 위치 정보 데이터가 훼손될 수 있다.

현재와 같이 소셜 미디어가 발전한 사회에서는, 사람들이 서로의 사진을 보고 특정 사진이 촬영된 장소를 알고 싶어 하는 경우가 잦다. 하지만 위와 같이 사진에 위치 정보가 저장되어 있지 않다면, 사람들은 원하는 정보를 얻을 수가 없게 된다. 이 문제점을 시작점으로 본 연구는 합성곱 신경망 학습을 통해 사진이 찍힌 장소를 예측하는 테스트 모델을 구축하는 데에 목표를 두었으며, 온라인상의 사진 데이터들을 크롤링하여 학습함으로써 장소 예측의 정확도를 높였다.

## 2. 장소 이미지 수집처리

데이터 크롤링이란 특정 웹 페이지의 데이터를

\* 본 논문은 2022년도 정부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. NRF-2020R1G1A1005872)



(그림 1) 장소 이미지 수집, 학습, 예측 과정

수집하는 기법이다 [4]. 본 연구에서는 검색 포털들을 크롤링하여 합성곱 신경망 모델 학습에 사용할 장소 사진 데이터를 수집하였다. 장소로는 제주도의 5 명소인 오설록 티 뮤지엄, 만장굴, 몽상드 에일, 주상절리, 천지연 폭포를 선정하였다.

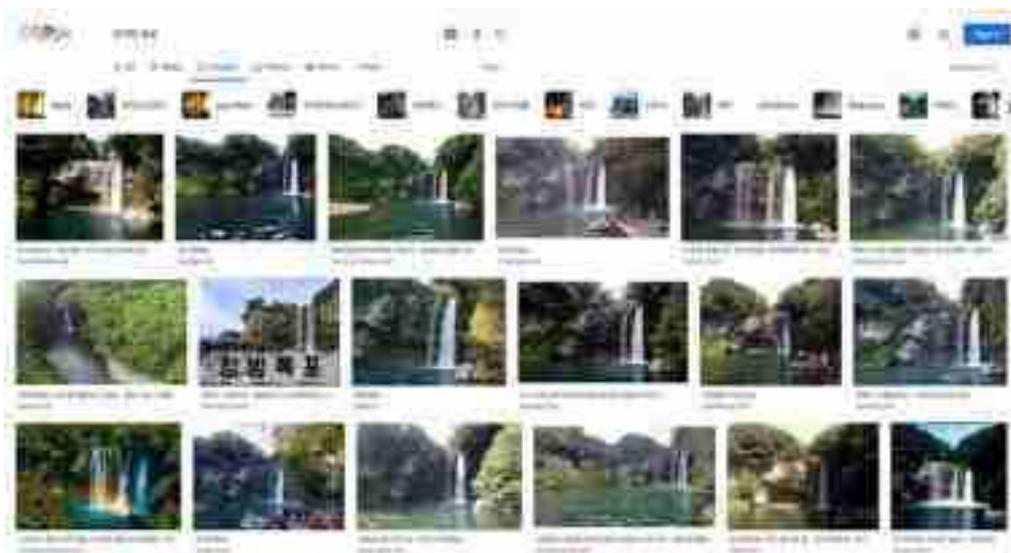
아래 (그림 1)은 크롤링한 사진들을 사용하여 모델을 학습 및 예측에 사용하는 전체 과정이다.

(그림 2)는 천지연 폭포의 사진들을 검색한 상태의 구글 모습이다. 본 연구는 검색 포털로서 네이버, 구글, 인스타그램을 사용하였으며, 각 검색 포털마다 크롤링 함수를 따로 작성하여 수집 성능을 개선하였다.

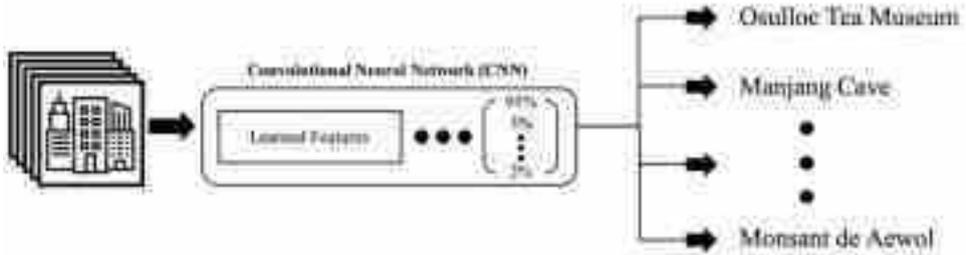
### 3. 합성곱 신경망 학습

합성곱 신경망은 사진 형식의 데이터를 학습하는 데에 최적화된 신경망 모델이다[5]. 특정 클래스에 속해있는 사진들의 공통 특징을 찾아 학습하고, 이후에 새로운 사진을 보았을 때 가장 비슷한 특징을 가지고 있는 클래스를 예측하여 결과로 출력하는 모델이다. 아래 (그림 3)은 합성곱 신경망을 이용한 학습과정 구조이다.

합성곱 신경망은 구글의 텐서플로 라이브러리를 활용하여 학습하였다[6,7]. 제주 5 명소에 대한 각 클래스 별로 대략 300개의 사진 데이터를 학습하였다. 그 결과로 학습 데이터 기준 예측 정확도 96.35%의 모델을 얻을 수 있었다. 아래 (그림 4)



(그림 2) 사진 검색 “구글 천지연 폭포” 결과



(그림 3) 합성곱 신경망 작동 구조

는 예측 정확도 테스트의 결과 창 캡처 화면이다. 각 클래스에 대하여 몇 개의 사진이 예측 성공하였는지 보여준다. 오설록 티 뮤지엄은 300개의 사진 중 292개, 만장굴은 300개 사진 중 297개, 몽상드 에월은 282개 사진 중 273개, 주상절리는 300개 사진 중 290개, 천지연 폭포는 300개 사진 중 274개가 예측에 성공하였다. 그 결과 합성곱 신경망을 학습함으로써 96.35%라는 예측 정확도의 모델을 도출하였다.

```
systemMemory: 8.98 GB
maxCacheSize: 2.67 GB

2022-03-08 08:56:39.183855: I tensorflow/core
2022-03-08 08:56:39.153150: I tensorflow/core
0, name: METAL, pci bus id: <undefined>
2022-03-08 08:56:39.274799: W tensorflow/core
2022-03-08 08:56:39.387221: I tensorflow/core
Class 0: 292 correct out of 300
Class 1: 297 correct out of 300
Class 2: 273 correct out of 282
Class 3: 290 correct out of 300
Class 4: 274 correct out of 300

***** Images test done *****
Successfully Tested
```

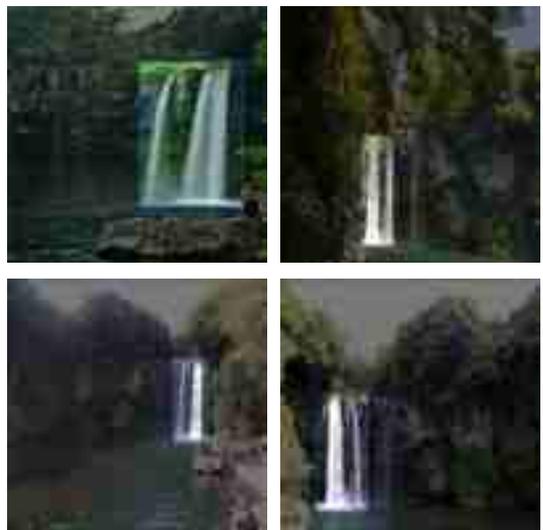
(그림 4) 합성곱 신경망 학습 후 예측 정확도 테스트 결과

#### 4. 사물 인식 모델 학습

특정 클래스에 속한 사진들의 공통 특징을 찾아 분석하는 합성곱 신경망은 사물을 식별하는 데에 최적화되어 있는 모델이다. 이에 반해, 장소 사진

은 같은 곳임에도 불구하고 시간대에 따라 보여지는 모습이 달라질 수 있으며, 사람, 자동차, 동물 등 예측 불가능한 사물들이 함께 찍히는 경우가 있다. 또한, 촬영자의 위치와 각도에 따라서도 사진 속 특징이 달라질 수 있는 변수가 많다.

그에 따라 본 연구는 장소 사진 속에서 가장 공통 특징을 가질 확률이 높은 부분을 라벨링 하여 따로 학습시키는 방법을 모색하였으며, 사물 인식 모델을 학습시키는 방법을 선택하였다. 사물 인식 모델은, 사진 데이터를 학습하기 이전에 사진 속 특정 사물을 라벨링 하여 그 사물을 학습하는 모델이다[8]. (그림 5)는 사물 인식 모델 학습에 사용되는 사진 데이터의 예시이며, 본 연구는 제주 5



(그림 5) 천지연 폭포의 물줄기 라벨링

명소의 특징 부분을 각 클래스별로 1-2개 라벨링 하였다.

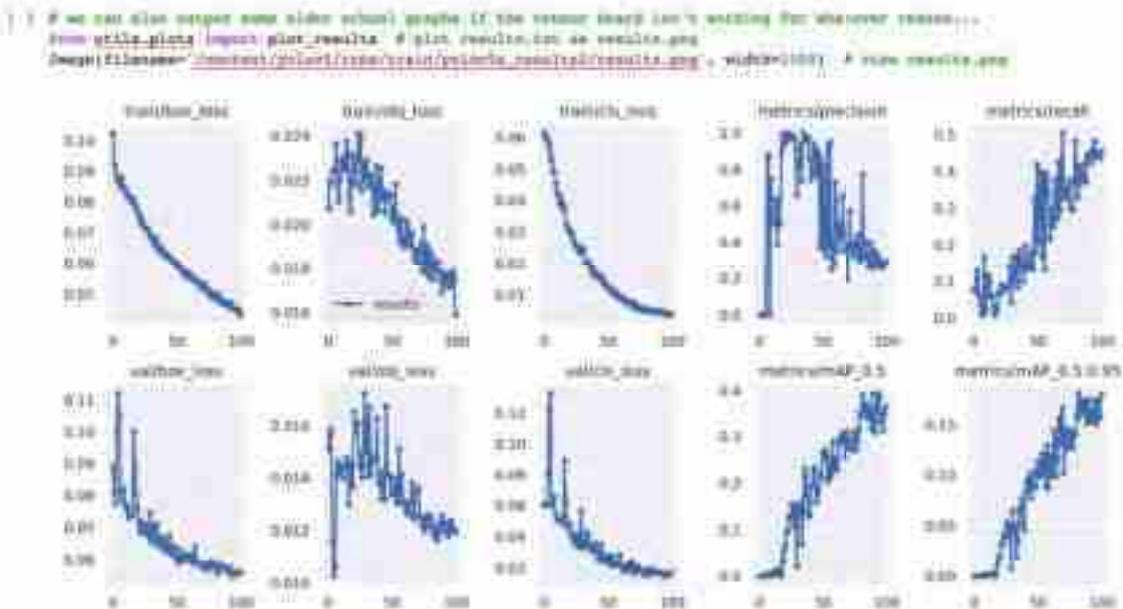
사물 인식 모델을 학습하는 데에는 클라우드 컴퓨팅을 사용하였다 [9]. 구글 코랩 (Google Colab) 은 구글에서 제공하는 무료 클라우드 서비스이다. 특히 서버를 통해 구글의 GPU와 TPU를 사용할 수 있기 때문에, 로컬에서 진행하기 버거운 연산들을 진행하는 데에 큰 도움을 준다. 사진 데이터는 무수한 픽셀값으로 이루어지기 때문에 모델을 학습하는 데에 많은 연산이 필요하며, 이에 따라 본 모델 학습은 구글 코랩을 사용하기에 걸맞은 상황이다. 아래 (그림 6)은 구글 코랩을 통해 학습된 사물 인식 모델의 분석 차트 화면 캡처이다. 각 그래프의 x축은 에포크(epoch), 즉 모델을 반복 학습하는 횟수를 의미한다. y축으로는 크게 손실률(loss), 정밀도(precision), 그리고 재현율(recall)이 분석되었다[10].

먼저 손실률이란 학습된 모델이 데이터에 얼마나 적합한지를 나타내는 수치로 낮을수록 학습 데

이터가 모델에 잘 적용된 것이다. 모델 분석 결과, 학습에 사용된 데이터들(train)과 모델에게 테스트할 새로운 데이터들 모두 에포크가 지날수록 손실률이 낮아져 최종적으로 “0”에 수렴하는 것을 볼 수 있다.

모델의 정밀도와 재현율은 아래 (그림 7)로 간단히 알아볼 수 있으며 모델 분석 결과 정밀도가 상승하였다가 에포크가 50이 지남에 따라 다시금 감소하여 35%에 머무르는 것과 재현율이 지속적으로 상승하여 45%에 머무르는 것을 확인할 수 있다.

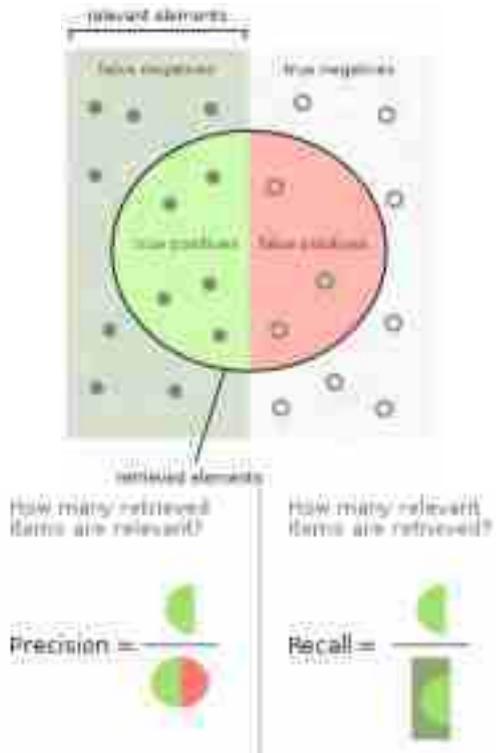
학습된 사물 인식 모델을 사용하여 사진을 분석하게 되면, 그 결과로는 바운딩 박스(Bounding Box)가 그려진 사진이 나오게 된다. 바운딩 박스란 사진 속에 검출된 특징 부분 혹은 사물이 있는 지를 찾아 그 위치를 그려주는 기법으로, 검출된 사물의 이름과 유사도를 출력한다. 아래 (그림 8)은 학습된 사물 인식 모델을 통해 몇 개의 장소 이미지를 분석해보았을 때 나온 결과 값들이며,



(그림 6) 장소 이미지 인식 모델 분석 결과

아래 결과를 통해서 우리는 입력된 사진들이 좌측

부터 순서대로 주상절리, 오설록 녹차 밭, 천지연 폭포, 만장굴이라는 것을 알 수 있다.



(그림 7) 정밀도와 재현율 시각화

## 5. 웹 서비스 구축

본 연구는 웹 서비스를 개발하여 사람들로 하여금 쉽게 장소 이미지 식별 모델에 접근할 수 있도록 하였다. 웹 개발은 장고(Django) 라이브러리를 사용하여 개발되었다. 아래 (그림 9)은 웹 사이트의 메인 페이지이다.

메인 페이지의 중앙에 위치해 있는 검색 바는 이미지 파일을 업로드 할 수 있도록 제작하였다. 이미지를 검색 바 위로 드래그하거나 옆에 있는 사진 버튼을 눌러 파일 업로드를 하면 바로 백엔드에 연결되어 있는 합성곱 신경망 학습 모델에 사진 파일이 넘어간다. 사용자가 사진을 입력하면 웹 페이지는 합성곱 신경망 모델을 사용해 장소 사진을 예측하여 그 결과를 클래스 번호로 출력한다. 예를 들어 5개의 장소 클래스를 학습한 본 서비스의 모델은 예측 결과로 0-4중 하나의 클래스



(그림 8) 입력된 장소 사진 (상), 사물 인식 모델 예측 결과 (하)



(그림 9) 장소 이미지 식별 사용자 화면

번호를 출력한다. 본 연구는 0-4번의 클래스 번호를 오설록 티 뮤지엄, 만장굴, 몽상드 에일, 주상절리, 천지연 폭포 순으로 지정하였다. 아래 (그림 10)은 사진을 업로드 하는 두 가지 방법이다.

그 이후, 모델에서 클래스 번호를 예측값으로 받은 웹 서비스는 MySQL에 연결된 장소 클래스 관련 정보를 받아온다. MySQL에는 5개의 장소

이미지 클래스에 대한 테이블이 생성되어 있으며, 각 클래스에 대하여 장소 이름, 장소 대표 사진, 장소 설명 글이 정보로 저장되어 있다. 아래 (그림 11)은 MySQL에 저장되어 있는 제주 5 명소의 정보이다.

사용자의 사진을 입력받고 합성곱 신경망을 통해 예측을 한 후 결과로 나온 클래스 번호를 MySQL의 장소 클래스 인스턴스들과 매칭시켜 정보를 받아온다. 그리고 메인 웹 페이지는 사용자에게 검색한 이미지 장소에 관련된 정보를 출력한다. 이 과정을 비추어 보아 본 모델은 추후 사용자가 직접 자신이 선호하는 장소 이미지 클래스를 학습시키는 사용자 맞춤 장소 식별 모델로써 쓰일 수 있다.

아래 (그림 12)은 검색에 사용된 이미지와 검색 결과로 나온 메인 웹 페이지의 모습이다. 추가적으



(그림 10) 사진 드래그 (좌), 사진 아이콘 클릭 (우)



(그림 11) MySQL에 저장된 5개의 장소 클래스 리스트



(그림 12) 검색 이미지 (좌), 웹 서비스 모델 예측 결과 출력 (우)

로, 사용자가 입력한 이미지는 추후 전처리 과정을 거쳐 합성곱 신경망 모델을 성장시키는 데에 데이터로 쓰기 위해 서버 파일 디렉토리에 저장된다.

## 6. 결 론

본 연구는 위치 정보가 저장되어 있지 않은 사진 데이터들에 대하여 픽셀값을 분석함으로 사진이 촬영된 장소가 어디인지 예측하는 서비스를 구축하였다. 그 결과 합성곱 신경망을 학습함으로 96.35%라는 예측 정확도의 모델을 도출하였으며 현재 웹 서비스 또한 이 모델을 기반으로 돌아가고 있다. 추가적으로 사물 인식 모델을 학습하여 장소 이미지 식별을 테스트하였으나, 아직까지는 합성곱 신경망의 예측 정확도로 사용자들에게 필요한 정보를 줄 수 있을 것이라 예상된다.

추후 장소 클래스 개수가 늘어나고 학습할 데이터의 양이 늘어남에 따라 사물 인식 모델을 웹 서비스에 통합할 수 있다. 시스템 개발자 관점에서 장소 클래스를 추가함에 따라 데이터 학습량이 늘어날 것이며, 서버상에 저장된 사용자들의 입력 사진들이 데이터로 사용되는 부분에서 학습량이 더욱 늘어날 것이다. 그리고 데이터가 늘어남에 따라 장소 이미지의 다양성이 드러날 것이기 때문에 사물 인식 모델의 사용이 필요해질 것으로 예

상한다.

결과적으로 합성곱 신경망 모델과 사물 인식 모델을 효율적으로 함께 사용하기 위한 결정 트리(decision tree)를 고안한다면 사용자들에게 더 많고 정확한 정보를 주는 웹 서비스로 발전될 것이다 [11]. 본 서비스의 장소 이미지 딥러닝 모델은 입력된 장소를 기준으로 주변 관광지, 유명명소, 음식점, 숙박 장소 등 장소 정보를 제공하는 다양한 서비스로 확대 적용 가능하다.

### 참 고 문 헌

- [1] 김동주, 이가람, 김호원, 시를 활용한 음성인식 기법 및 개인비서 서비스 기술 분석, 한국통신학회 학술대회논문집, 213-214, 2017.
- [2] 김재원, 번역에서의 맥락과 맥락효과에 대한 연구, 미래영어영문학회 학술대회 자료집, 171-178, 2018.
- [3] 김영민, 김형수, 자율주행 차량의 도로 평면 선형 기반 차로이탈 허용 범위 산정, 한국ITS학회 논문지, 15(4), 81-90, 2016.
- [4] Cem Dilmegani, "What is Web Crawling? How it works & Examples", Available online at: <https://research.aimultiple.com/web-crawler/>, 2022.
- [5] Prabhu, "Understanding of Convolutional

Neural Network (CNN) Deep Learning”, Available online at: <https://medium.com/@RaghavPrabhu/understanding-of-convolutional-neural-network-cnn-deep-learning-99760835f148>, 2018.

- [ 6 ] Chatterjee M, “What is TensorFlow? The Machine Learning Library Explained”, Available online at: <https://www.google.com/amp/s/www.mygreatlearning.com/blog/what-is-tensorflow-machine-learning-library-explained/%3Famp>, 2020.
- [ 7 ] Tensorflow, “Customization basics: Tensors and operations”, Available online at: <https://www.tensorflow.org/tutorials/customization/basics>, 2020.
- [ 8 ] Lihi Gur Arie, “The practical guide for Object Detection with YOLOv5 algorithm”, Available online at: <https://towardsdatascience.com/the-practical-guide-for-object-detection-with-yolov5-algorithm-74c04aac4843>, 2022.
- [ 9 ] Bryan White, “Google Colaboratory: Python in the Cloud”, Available online at: <https://medium.com/swlh/google-colaboratory-python-in-the-cloud-1cefdf1cbe7e>, 2020.
- [10] Jason Brownlee, “How to Calculate Precision, Recall, and F-Measure for Imbalanced Classification”, Available online at: <https://machinelearningmastery.com/precision-recall-and-f-measure-for-imbalanced-classification/>, 2020.
- [11] Anshul Saini, “Decision Tree Algorithm – A Complete Guide”, Available online at: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/08/decision-tree-algorithm/>, 2021.

## 저 자 약 력



장 진 욱

이메일 : jjw@nonghyup.ac.kr

- 2013년 건국대학교 신산업융합학과 (박사)
- 2001년~2005년 국방부 정보사령부 전산장교
- 2011년~2013년 SK communications CTO PMO
- 2021년~현재 농협대학교 협동조합디지털경영과 교수
- 관심분야: 장소 이미지 딥러닝, 디지털전환, 소프트웨어 품질



이 동 욱

이메일 : dongwooklee1201@gmail.com

- 2022년 Jacobs University Bremen Intelligent Mobile Systems (학사)
- 관심분야: 컴퓨터 비전, 머신 러닝, 로봇 공학

# ‘크라우드소싱’(crowdsourcing) 활용방법과 카카오톡 기반 문진챗봇을 통한 크라우드소싱 방법의 설문 구축 사례연구

유승호·유지호 (주)유스바이오글로벌, 김대영·윤인재 (주)크라우드웍스

목 차	1. 서 론
	2. 본 론
	3. 결 론

## 1. 서 론

온라인 플랫폼 상에서 비전문가인 대중의 참여를 이끌어내 아이디어를 얻거나 문제를 해결하는 과정을 ‘크라우드소싱’(crowdsourcing)이라고 한다(Sood et al., 2021)[1-3]. 2006년 Jeff Howe가 와이어드(Wired) 잡지에서 최초로 언급한 이 단어는 ‘대중’(crowd)과 ‘외부자원 활용’(out sourcing)의 합성어로서, 말 그대로 문제 파악이나 해결책을 모색하기 위해 외부자원인 ‘대중’(crowd)을 적극적으로 참여시키는 방법을 말한다[4]. 무한대에 가까워진 데이터(data) 양(volume)과 처리(processing)에서 대중의 참여는 데이터 다양성, 효과성 수집의 중요성, 이를 진행할 수 있는 방법에 빅데이터의 처리방안의 새로운 패러다임의 변화로서 먼저 시작되었다. 현재에 이르러서는 데이터 관련 전문적인 개발자, 분석가들뿐만 아니라, 평소 전화로만 주로 데이터를 접하고 활용 및 이해하는 일반인들에게도 보편적으로 자리 잡고 있는 ‘소통과 참여중심의 데이터 참여프로젝트’로

점차 발전 및 진화하고 있는 중이라고 할 수 있다 [5].

특히, 주식회사 크라우드웍스는 2017년부터 현재까지 AI 데이터를 공급받고자 하는 수요자와, 데이터 어노테이션 노동을 제공하고 수익을 창출하고자 하는 ‘크라우드워커’(crowd-worker)의 양면 시장을 연결하는 플랫폼 비즈니스를 진행하고 있다. 해당 비즈니스 모델이 성공하기 위해서 AI 데이터를 원하는 수요자에게는 가장 빠르게 고품질 데이터를, ‘크라우드워커’에게는 (1) 히스토리 기반의 적정 단가 산정을 통한 경제적 인센티브와, (2) 데이터 라벨링 교육 프로그램을 통한 커리어 성장 기회 및 더 높은 소득 창출 기회를 제공하고 있다. 이렇게 양면 시장을 모두 만족시키며 고객수는 연평균 241% 성장하였으며(2018년~2021년 CAGR), (18년도 9개, 19년도 40개, 20년도 196개, 21년도 356개), 당사의 크라우드워커 풀은 연평균 333% 성장하여 현재 35만명을 넘고 있다(2017~2021년 CAGR). 또한, 유스바이오글로벌은 대다수의 국민들이 메신저 기능을 사용하는

‘카카오톡 기반 챗봇’을 기반으로 양육자들 500명의 설문문을 위한 인터페이스 개선하고 의료진들의 피드백, 태깅, 검수 등을 통해서 21년 ‘데이터산업진흥원’의 ‘데이터바우처사업’의 우수사례로 선정된 바 있다.

이를 위해서 본고에서는 첫째, 해당영역의 대표 기업인 (주)클라우드웍스의 인터페이스와 대표사례를 중심으로 클라우드소싱의 다양한 데이터 수집, 현황, 가공 등의 ‘클라우드소싱 방법의 개념과 활용 가치’에 대한 내용을 소개하고자 한다. 둘째, 의료보건 에서의 클라우드소싱 방법을 통한 연구동향 등을 선행 문헌연구를 통해 소개하고자 한다. 셋째, (주)유스바이오글로벌이 (주)클라우드웍스와 함께 클라우드소싱기법을 기반으로 진행한 카카오톡 기반데이터 설문문을 중심으로 설문결과를 기술하였다. 코로나로 인한 검사지연 및 포기를 막고자 양육자 비대면 진단보조를 위한 설문서비스를 시행한 사례로 실제 사용자에 대한 ‘사용성 평가’를 결과값으로 ‘클라우드소싱’에 대한 설문결과에 대해서 간단히 기술하고자 한다. 이를 통해 기업 및 학계 등에서도 효과적으로 적용할 수 있는 클라우드소싱 활용방법 등을 사례를 중심으로 소개하여 실제 적용하는데 도움을 주는 것이 본고의 목적이라고 할 수 있다.

## 2. 본 론

### 2.1 클라우드 소싱방법의 가치 및 활용성

’20년 ‘Absolute Market Insights’의 보고서에서는 클라우드소싱 플랫폼 시장으로 전 세계 클라우드소싱 시장 규모는 약 ’18년 95억 달러에서 ’27년도 에는 약1,548억 달러로, 연평균 36.5%의 성장률을 보일 것으로 예상하고 있다[6]. 이에 대한 단적인 예로 ‘Crowdsourcing Market 2019~2027’

2019년, 미국 하버드에 위치한 Dana-Farber Cancer Institute에서 클라우드소싱을 활용하여 인공지능 모델을 개발하였고, 이는 전문의가 탐지해 내는 것보다 75~95% 빠른수준으로 확인되는 되었다[7]. 가까운 일본의 경우 프리랜서의 일종인 ‘긱워커’(Gig-worker)가 코로나19로 인해 기업의 업무량이 늘어나 수요와 공급이 증가하면서, 프리랜서 전용대표 중개사이트의 총가입자가 20년 5월 기준으로 총700만명으로 집계되었고, 이중 신규인원 100만명(전년 대비 15%증가)에 달하였다고 한다. 이는 코비드19로 인해서 ‘긱워커’와 이에 대한 발주를 희망하는 고용주를 중개사이트가 매칭해주는 ‘클라우드 소싱(crowd sourcing)’이 확대되고 있다고 분석이 되고 있다(매일경제, 2020. 6. 24)[8]. 국내에서도 이미 많은 기업들이 비대면으로 재택근무를 많이 실시하고 있으며, KIST 등 데이터 관련 정부기관 등에서도 머신러닝 등을 이용하여 ‘데이터 댐’등의 데이터 구축 및 DNA(DATA, NETWORKJ, AI)등 정책적으로 지원하는 유관사업 등이 현재진행형이라고 할 수 있다[9]. 이에 국내에서도 이미 클라우드 소싱 기반으로 많은 기업들이 있지만, 21년 과기부에서 ‘올해의 디지털 뉴딜 우수사례’로 선정된 클라우드웍스를 대표 플랫폼사례로써 살펴보는 것이 큰 의미가 있다고 할 수 있을 것이다.

### 2.2 클라우드 소싱 Platform : 클라우드웍스 홈페이지를 중심으로

#### 2.2.1 프로젝트 참여 공고

클라우드웍스는 홈페이지 공고를 통해서 ‘사용자 모집’, ‘데이터 업로드’, ‘전처리’, 등 윈스톱 서비스를 수행, 대규모 참여자 풀에서의 데이터 수집 및 가공을 지원하고 있다. 아래의 (그림 1)과



### 2.2.3 프로젝트 참여 자격 요건 및 인센티브 방법

요구된 데이터의 특성에 따라 특징적인 역량이 필요한 경우, (그림 3)와 같이 참여자를 개별적으로 모집한다. ‘참여근무 시각’과 ‘작업분량’의 자유로움은 특히 팬더믹 상황에서 선호되는 점이다. 이외에도 수요가 큰 가공 분야에 대해서는 자체

어노테이션 교육을 이수한 별도의 숙련자 그룹을 관리 및 보유하고 있다. 참여자는 프로젝트 참여의 대가를 ‘포인트’(인센티브)라는 형태로 획득하며, 이는 1주일 내로 현금화 가능한 장점을 갖고 있다.

이처럼 클라우드웍스의 플랫폼은 클라우드소싱을 통해 참여자의 생산성을 개선하는 한편 수요



(그림 3) 태깅 작업들에 대한 전문성 및 기본 정보 입력 사항(실제 공고안.: 22. 03.기준)

사에는 다양성, 특장점이 있는 데이터를 공급한다. 작업단가는 국내 최대 프로젝트 운영 데이터 분석을 통해 작업 인력에게 충분한 동기를 제공하여 고객의 AI 프로젝트 개발 타임라인에 맞게 데이터를 전달하도록 설정된다. 참여자가 핵심으로서 대중을 적절한 보상(payment)는 반드시 필요한 절차라고 할 수 있다[12].

### 2.2.4 크라우드웍스 라벨링 대표 사례

AI 학습의 대표적인 방법인 딥러닝(Deep Learning)은 대량의 데이터를 필요로 한다. 크라우드소싱은 대량의 작업을 불특정 다수의 인원이 참여하여 빠르게 끝낼 수 있는 장점이 있다. 다만, 크라우드소싱 플랫폼의 목적은 대중들의 데이터의 접근 및 수집의 효율화를 꾀함과 동시에 데이터의 유의미한 정보를 목표한 시간 내에 다수의 검증된 대중을 통해서 극대화할 수 있다라는 점에서 그 가치가 있다고 할 수 있다. 아래의 <표 1>과 같이 크라우드웍스의 대표사례를 통해서 살펴보면, 1) '텍스트'(Text)사례 경우 나열된 텍스트에 학습 목적에 따라 속성값을 부여하는 방식으로 라벨링을 진행한다.

벨링을 진행한다. 첫째, 문단의 논리 구조에 따라 나누어 속성값을 부여 AI 문서 자동분석에 활용이 될 수 있다. 둘째, 문장별 어휘형태소를 분절하여 속성값을 AI 문서 자동분석에 역시 효과적으로 적용이 가능하였다. 2) '이미지'(image)의 대표 사례로는 골프자세 스켈레톤 추출'에서는 부위별 신체 부위를 나타내는 키포인트(Key Point)를 추출하고 <AI 골프 벤치마크 앱개발>에 활용하고, '자율주행 시맨틱 세그먼테이션'에서는 건물, 전봇대, 나무, 광고판 등 이미지 내 모든 객체의 의미를 분할하여 라벨링을 진행하고, 자율주행 알고리즘 고도화에 적용하였다. 3) '영상(video)' 사례에서는 '댄스동영상 스켈레톤 추출'에서는 아이돌 영상의 각 신체부위를 키포인트(Key Point)로 추출하고, 'AI 댄스 자세 가이드 서비스'에 활용하고, '영상추출'에서는 동작, 표정 및 감정 변화를 선별하여 발화 시청 동작 특성에 속성을 부여하는 방식으로 라벨링된 동작을 이해하는 인공지능 모델에 개발 활용되도록 하였다. 이와 같이 크라우드웍스의 대표사례를 통해서 알고리즘을 개발하거나 AI 모델을 개발하는 혁신적인 단초점이 되는 등에 성과 사례로 볼 수 있는 몇 가지 사례 등을

<표 1> 크라우드웍스의 대표 사례

1) 텍스트(text)	2) 이미지(image)	3) 영상(video)
 <p>나열된 텍스트에 학습 목적에 따라 속성값을 부여하는 방식으로 라벨링을 진행한다.</p>	 <p>사진속의 특정 객체를 박스로 묶거나 부위별 키포인트를 추출하거나, 시맨틱(의미)분할 등을 통해 라벨을 진행한다.</p>	 <p>이미지와 동일한 방식으로 라벨링을 진행하되 영상 태깅 툴을 이용하여 이미지에 라벨을 진행한다.</p>
<p>① '논리구조 분석' ② 의미의 분석</p>	<p>① '골프자세 스켈레톤 추출' ② '자율주행 시맨틱 세그먼테이션'</p>	<p>① '댄스동영상 스켈레톤 추출' ② '영상추출'</p>

출처 : 크라우드웍스 홈페이지 내 관리자틀

소개하였다.

### 2.3 클라우드소싱 연구동향 : 국외 의료보건 분야를 중심으로

문진챗봇과 결합된 서비스를 소개하기에 앞서 클라우드소싱의 의료보건분야에 대한 연구동향을 세 가지 관련 연구의 예로서 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 의료보건과 클라우드소싱과 관련된 연구분야 전체를 탐색적으로 우선적으로 살피기 위해서 ‘체계적 문헌분석(systematic review)’을 시행한 선행연구를 선택하였다. Crequit et al.(2016)의 연구에서는 ‘MEDLINE’, ‘EMBASE’ 및 ‘ClinicalTrials.gov’ 등 총3개의 검색라이브러리를 통해서 검색 가능한 연구를 언어나 출판 상태에 대한 제한 없이 검색하여 총 202개의 연구를 종합화하여 보고 하였다. 해당연구 결과를 요약해보면, 총202개의 관련 연구들을 통해서 ‘클라우드소싱’은 1)‘건강 증진’(‘health promotion’ : 91/202, 45.0%), 2)‘연구’(‘research’ : 73/202, 36.1%), 3)‘케어’(‘care’ : 38/202, 18.8%) 등의 순으로 연구목적 등이 구분되어 있음을 보고하였다. 가장 많이 적용한 의료보건 연구분야로는 ‘공중보건’(‘public health’ : 67/202, 33.2%), ‘정신의학’(‘psychiatry’ : 32/202, 15.8%), ‘수술’(‘surgery’ : 22/202, 10.9%), 종양내과(‘oncology’ : 14/202, 6.9%) 등의 순이었다 [13].

둘째, Weisz et al.(2015)에서는 ‘Mechanical Turk’(MTurk) 설문조사 프로그램을 사용하여 부모(N=177)로부터 가족 기능, 부모 자신의 증상, 자녀의 행동 및 정서적 문제, 양육 스트레스에 대한 결과보고서를 얻었으며, 3개월 연속 평가를 진행하였다. 즉, 환자데이터 경우 환자 추적을 통한 일종의 중단연구(longitudinal study)같은 방법을 ‘클라우드소싱’을 활용한 것이라고 할 수 있다

[14]. 저자는 ‘중단 임상 연구’를 위한 기존의 방법은 높은 비용과 자원 수요, 아버지의 과소 표현, 소모 편향 등 몇 가지 한계점이 있다고 지적하고 있다. 이에 온라인 플랫폼을 이용한 클라우드소싱 방법이 기존 연구방법보다 보완할 수 있는 여러 잇점을 제공할 수 있다는 점에서 큰 장점이 있다고 보고하고 있다.

셋째, 필라델피아에 위치하고 있는 ‘The Department of Behavioral Health and Intellectual disAbility Services’(DBHIDS)는 매년 정신 건강 및 약물 남용 장애가 있는 약 169,000명의 개인에게 서비스를 제공하는 대규모 공공자금을 지원하는 의료보건시스템이다. Stewart et al.(2019)에서는 이를 개선시키는 방안을 수집하기 위해 관련 ‘기관 관리자’(organization leaders), ‘임상의’(clinicians)가 참여하도록 하는 클라우드소싱을 통해 수집된 데이터는 근거바탕진료(evidence based practices)에 대한 38개 기관을 대표하는 55명의 참가자가 총 65개의 아이디어를 제출을 하여 관련 내용을 정리하였다. 저자는 프로세스와 결과 전략의 의료시스템의 모든 수준에서 참가자로부터 상당한 열정과 참여를 불러 일으켰으며, 특히 시스템 관점에서 체계적으로 접근하는 부분에 수평적으로 의견과 지속적인 피드백을 통해서 수립하는 과정이 온라인 상에서 이루어지는 부분을 큰 특성으로 뽑았다.

이미 해외에서는 다양한 의료보건분야에서 응용되어 클라우드소싱 관련 서비스가 활용 및 적용되어 현장 및 정책적으로 활용됨을 알 수 있었다. 특장점으로는 일차적으로는 비대면으로 동시에 많은 사람들에게 관련해서 홍보를 할 수 있다는 점과 비용 및 자원 요구 사항이 훨씬 낮고, 기존 전통적으로 면대면 문제해결방식과 유사한 환경을 온라인으로 만들어 효과를 극대화할 수 있다는 점이다. 마지막으로 셋째 사례에서는 실제로

참여하기 어려운 임상의를 온라인으로 참석해서 여러 이해관계자 그룹과 상충되는 문제들을 풀 수 있었다라는 점에서 의의를 보고 하고 있다.

## 2.4 사례 : 영유아 건강신호등 (21 데이터바우처 사업 사례를 중심으로)

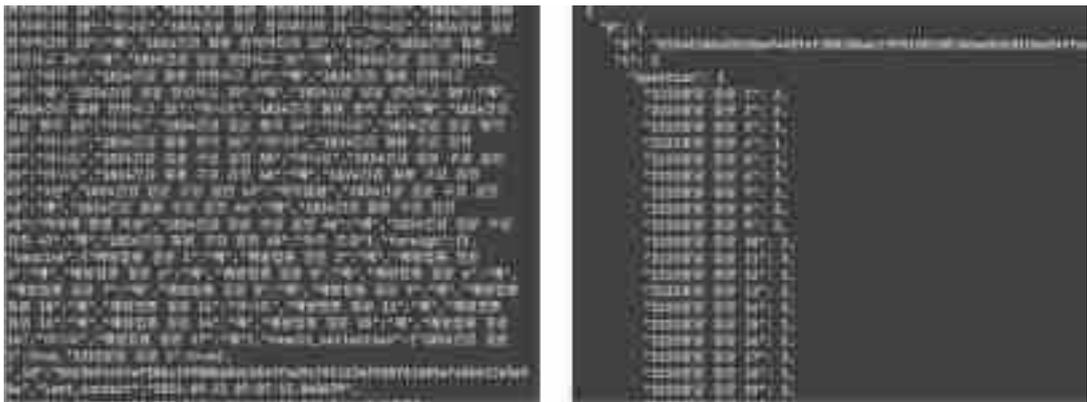
한국데이터산업진흥원이 주관하는 2021년 데이터바우처 사업의 일환으로 카카오톡 기반 영유아건강신호등을 통해 비대면으로 문진설문을 진행하였다. 그 수순은 다음과 같다. (1)크라우드웍스 플랫폼을 통해 특정 조건의 영유아 양육자를 모집하였다. (2)참여자 구분 및 인구학적 특성 파악을 위한 수집 항목과 사용 범위에 대한 사전 동의를 득하였다. (3)참여자에게는 크라우드웍스 플랫폼을 통한 유스바이오글로벌 챗봇 사용 방법이 제시되었으며, 챗봇 상에서 일련의 정보 수집이 이루어졌다. 설문의 경우, 소아청소년과 전문의의 지견하 구성된 문항을 표시하고 그에 대한 응답을 수집하였다. (4)모든 참여자가 설문을 완료한 이후, 획득한 참여자별 원형 데이터(JSON)를 (그림 4)와 같이 추출 및 결합했고, 이 과정에서 양육자 개인정보에 해당하는 JSON 내용은 비식별화 후 코딩을 진행하였다.

이후 자체 플랫폼 내에서 사용성 평가항목을 진행한 이후에 총 500명중에서 262명의 사용성 평가 결과에 대해서 응답한 결과를 중심으로 내용을 보고하고자 한다. <표 2>와 같이 총 8가지의 사용성평가 요소를 통하여 하위 24가지의 사용성 평가 문항을 실시하였다. 이에 대한 응답 기준은 점수 '매우 그렇지 않다'에서부터 5 '매우 그렇다'등의 5점 척도를 활용하여 사용자에게 사용성 평가를 실시하였다.

사용자들은 문진챗봇의 사용성이 긍정적인지 묻는 문항에 대해서 전반적으로 높은 평가(M=4.29, SD=0.92)를 한 것으로 확인되었다[16, 17].

사용자 평가항목에서 가장 높은 항목으로는 첫째, '사용성'(M=4.50, SD=0.80)이 가장 높은 것으로 확인되었으며, 그다음으로 '검색성'(M=4.49, SD=0.78), '유용성'(M=4.34, SD=0.81), '신뢰성'(M=4.26, SD=0.98), '접근성'(M=4.25, SD=0.94), '가치성'(M=4.19, SD=0.99), '개인의 혁신성'(M=4.15, SD=0.97), '매력성'(M=4.10, SD=0.97) 등의 순서로 나타났다.

개별요소중에서는 응답 반응속도(M=4.74, SD=0.64)가 빠른 이유로 가장 높은 점수로 확인



(그림 4) 설문데이터 항목과 JSON 데이터

〈표 2〉 사용자 평가점수 기술통계 (N = 262)

연번	요소	평균 (Mean)	표준 편차 (SD)	사용자평가 8개항목별 하위 개별 요소	평균 (Mean)	표준편차 (SD)
1	검색성	4.49	0.78	(1) 문진의 편리성	4.41	0.82
				(2) 응답 반응 속도	4.74	0.64
				(3) 검색결과에의 기대일치	4.32	0.81
2	사용성	4.50	0.80	(1) 매뉴얼 이해도	4.41	0.85
				(2) 구조의 진행과정	4.47	0.80
				(3) 서비스 신속성	4.61	0.74
3	신뢰성	4.26	0.98	(1) 서비스 정확성	4.24	0.83
				(2) 서비스 정보의 신뢰성	4.26	0.79
				(3) 서비스 에러율(*)	4.29	1.25
4	유용성	4.34	0.81	(1) 제공 정보의 이해도	4.45	0.76
				(2) 양육의 질 향상	4.25	0.82
				(3) 정보의 유용성	4.32	0.82
5	매력성	4.10	0.97	(1) 서비스의 획기성	4.02	1.02
				(2) 그림체 내용의 조화성	3.96	0.98
				(3) 내용 몰입감	4.33	0.86
6	가치성	4.19	0.99	(1) 서비스의 필요성	4.17	0.96
				(2) 시간과 노력의 절약	4.39	0.90
				(3) 차별화된 가치와 경험제공	4.02	1.07
7	접근성	4.25	0.94	(1) 서비스의 실행성	4.30	1.01
				(2) 기능 등의 찾기	4.22	0.91
				(3) 효율적 경로의 접근성	4.24	0.88
8	개인의 혁신성	4.15	0.97	(1) 서비스 수용력	4.17	0.99
				(2) 새로운 것에 대한 호기심	4.18	0.96
				(3) 서비스 효율적 활용력	4.10	0.95
	합계	4.29	0.92			

※ 점수 기준 : 1 = 매우 그렇지 않다 ~ 5 = 매우 그렇다 (\* 역코딩)

된 반면에, 서비스에서 사용된 그림체(M=3.96, SD=0.98)는 매력적이지 않은 이유로 가장 낮은 점수가 확인되었다.

### 3. 결 론

이와 같이 클라우드웍스라는 클라우드소싱 대표기업과 실제 수요를 통해서 데이터를 수집, 분석, 피드백 검수를 경험했던 유스바이오글로벌의

사례를 통해서 관련 연구자들을 위한 합의나 연구 방향에도 도움을 줄 수 있는 사례 등에 대해서 함께 소개하고자 하였다. 현재의 클라우드웍스의 홈페이지는 Brabham et al.(2014)의 네 가지 구성요소인 1) 프로젝트명 : 과제를 수행하는 조직(연구팀), 2) 클라우드워커(라벨러, 어노테이션, 태깅, 검수 등) : 특정한 자격 요건 등을 충족하는 공동체 또는 대중(클라우드), 3) 소통과 협력을 촉진하는 온라인 플랫폼 구축, 4) 연구결과 연구조직과 참여

대중의 상호 이익이 발생 등의 네 요소 등이 모두 부합되어있음을 확인할 수 있었다[18]. 추가적으로 카카오톡이라는 플랫폼 기반으로 대중과 소통을 확장하는 방식으로 사용성평가 부분에서도  $M=4.29$ (  $SD=0.92$ ,  $N=292$ )이라는 대중들의 높은 평가 점수를 획득하였다고 할 수 있다. 다만, 본 사례가 설문 챗봇이라는 부분을 통해서 사용성 등에 대해서 양육자를 대상으로만 하였다라는 점에서 한계점은 있다. 이에 다양한 연령, 대상자들을 통한 크라우드소싱방법의 확장연구 등과 기업들 학술연구에 힘쓰는 학교 등지에 관련 연구를 진행하고자 할 때, 데이터 수집 방향, 가공 등에 도움을 줄 수 있는 연구방향성에서 충분한 가능성을 남겨 두고자 하며 본고를 마치고자 한다.

### 참 고 문 헌

[ 1 ] Digital Video Broadcasting(DVB) ; Multimedia Home Platform(MHP) Specification 1.0.3, June 2003.

[ 2 ] Sood, E., Wysocki, T., Alderfer, M. A., Aroian, K., Christofferson, J., Karpyn, A., ... & Pierce, J, "Topical review: crowdsourcing as a novel approach to qualitative research", Journal of pediatric psychology, Vol. 46, No. 2, pp.189-196, 2021

[ 3 ] Sood, E., Wysocki, T., Alderfer, M. A., Aroian, K., Christofferson, J., Karpyn, A., ... & Pierce, J, "Topical review: crowdsourcing as a novel approach to qualitative research", Journal of pediatric psychology, Vol. 46, No. 2, pp.189-196, 2021

[ 4 ] 이승영, "크라우드소싱 유형 분류에 따른 활성화 전략", 한국디자인문화학회지, 제26권, 제3호, pp.307-318, 2020

[ 5 ] 박지혜, "[산업연구원] 개방형 혁신을 위한 국내 크라우드소싱의 활용전략 ", 2016

[ 6 ] Absolute Market Insights, "Crowdsourcing Market 2019-2027", Absolute Market Insights, pp.402, 2020

[ 7 ] Heather Landi, "Harvard, Dana-Farber AI challenge uses crowdsourcing to improve cancer care", Fierce Healthcare, 2019 <http://www.fiercehealthcare.com/tech/harvard-dana-farber-ai-challenge-produces-promising-results-to-improve-cancer-care>

[ 8 ] 고보현. "재택근무 늘며...日 '긱 워커' 울들어 100만명 증가." 매일경제. 2020년 6월 24일. <https://www.mk.co.kr/news/world/view/2020/06/648703/>

[ 9 ] KOAR, A. (2020). KISTI, 2020 미래연구정보 포럼 개최

[ 10 ] 이정현, 안상호, & 박천웅. (2021). AI 데이터 가공절차에 관한 사례 연구. 한국통신학회지 (정보와통신), 39(1), 57-63.

[ 11 ] Schenk, E., & Guittard, C. (2009, December). Crowdsourcing: What can be Outsourced to the Crowd, and Why. In Workshop on open source innovation, Strasbourg, France (Vol. 72, p. 3).

[ 12 ] 이지은, 조경원, 김명섭, 김원, 여도현, 이지현, & 김승준. (2019). 웹 기반 문화재 이미지의 조형 요소 레이블링 (Labeling)을 위한 어노테이션 (Annotation) 시스템 제안 및 사용성 평가. 한국 HCI 학회 학술대회, 470-475.

[ 13 ] Créquit, P., Mansouri, G., Benchoufi, M., Vivot, A., & Ravaud, P., "Mapping of crowdsourcing in health: systematic review", Journal of medical Internet research, Vol. 20, No. 5, e187, 2018

[ 14 ] Schleider, J. L., & Weisz, J. R., "Using Mechanical Turk to study family processes and youth mental health: A test of feasibility", Journal of child and family studies, Vol. 24, No. 11, pp.3235-3246, 2015

[15] Stewart, R. E., Williams, N., Byeon, Y. V., Bottenheim, A., Sridharan, S., Zentgraf, K., ... & Beidas, R. S, "The clinician crowdsourcing challenge: using participatory design to seed implementation strategies", Implementation Science, Vol. 14, No. 1, pp.1-8, 2019

[16] 김옥경, 윤재영, "모바일 쇼핑의 챗봇 (음성 기반/메신저 기반) 과 앱 서비스의 사용자 경험에 관한 융합적 연구", 한국과학예술융합학회, 제37권, 제2호, pp.47-59, 2019

[17] Peter Morville, "Ambient Findability", Hanbitmedia, p.147, 2006

[18] Brabham, D., Ribisl, K., Kirchner, T., & Bernhardt, J.(2014). Crowdsourcing applications for public health. American Journal of Preventive Medicine, 46(2), 179-187.



유 지 호

이메일 : jiho@youthbioglobal.com

- 2009년 9월~2012년 2월 고려대학교 교육대학원 교육정보전공 (석사)
- 2014년 2월~2016년 2월 동국대학교 교육학과 HRD 박사 (수료)
- 2017년~현재 (주)유스바이오글로벌 이사
- 관심분야: AI, 의료보건 데이터 분석, 챗봇플랫폼



김 대 영

이메일 : dykim@crowdworks.kr

- 1996년 서울대학교 기계공학과 (학사)
- 1998년 서울대학교 기계공학과 (석사)
- 2005년 서울대학교 경영학과 석사 (수료)
- 2004년~2010년 (유)야후코리아 / 검색팀장
- 2010년~2015년 (주)제일기획 신규사업 팀장
- 2018년 (주)와이더플래닛 CSO / (주)TG360 대표이사
- 2019년 (주)GS홈쇼핑 벤처투자 팀장
- 2019년~현재 (주)크라우드웍스 COO (Chief Operating Offer)
- 관심분야: AI, 디지털 트랜스모메이션, 디지털 전략/마케팅, 창업

## 저 자 약 력



유 승 호

이메일 : ceo@youthbioglobal.com

- (주)유스바이오글로벌 대표이사
- 서울대학교 의과대학 임상외과학과 총동창회장
- 한국의료제품임상연구회 부회장
- 동국대학교 겸임교수(Medical Biotech Dept)
- 산자부 무역기술장벽 대응위원회 바이오 의료산업계 대표위원
- 식약처 민관국제협력단 IMDRF 임상평가팀장
- 관심분야: 경영 / R&D



윤 인 재

이메일 : yinze@crowdworks.kr

- 원광대학교 의과대학 간호학과 (학사)
- (주)크라우드웍스 데이터사업팀 PM
- 관심분야: 의료통계, 데이터 프로젝트

# 웹 빅데이터를 활용한 앙상블 딥러닝 기반 불법 복제품 판독 자동화 시스템

이찬재 · 정성호 (넷코아테크 미래기술전략연구실), 운영 (홍익대학교)

목 차	1. 서 론
	2. 선행 연구
	3. 방법론
	4. 실험 결과
	5. 결 론

## 1. 서 론

디자인이란, 주어진 목적을 달성하기 위해 창작자가 여러 조형요소를 합리적이고 유기적으로 구성한 일련의 창작 활동을 의미하며, 이를 통한 결과물을 포함한다. 이러한 디자인은 디자인 출원을 통해 저작권, 디자인권에 따라 법적인 보호를 받을 수 있다. 그런데 이 디자인을 불법적으로 정교하게 모방할 경우 일반인은 진품과 가품에 대해 전문지식 없이 구별하기가 쉽지 않다. 또한 국내 외적으로 불법적인 위조 및 복제품들이 늘어나고 있고, 이에 따라 정당한 권리를 가진 생산자와 소비자가 피해를 입는 사례가 증가하고 있으며, [1]의 OECD 보고서에 따르면 연간 피해액이 5천억 달러에 이른다고 한다. 이러한 피해를 방지하고자 세관에서는 해외로부터 들어온 물건의 불법 모방 여부를 파악하고 불법 복제가 의심되는 경우 다양한 각도에서 물건을 촬영하여 이를 디자인 저작권

자에게 통보한다. 그러나 이러한 일련의 판독 과정은 서로 다른 특성을 가진 디자인권이 계속해서 추가(출원)되고 시간이 지나면 삭제(소멸)되는 디자인권의 독특한 특성 때문에 자동화 과정을 구축하기 어렵다. 현재 판독해야 하는 물건에 대한 교육을 받은 판독권자가 직접 물품을 하나씩 검사하고 있으나, 하루에도 수 없이 많은 물건이 들어오기 때문에 물건들을 직접 전수 조사하기에는 어려움이 있다.

따라서 본 연구에서는 [2]에서 제안된 것과 같이 다수의 물품에 대해 분해 및 파괴 검사를 행하지 않고 검사 물품의 특정 디자인권 침해 여부를 판단하는 인공지능 기반 자동 판독 시스템의 접근 방법에 기반하여 용도에 따라 기존의 합성 신경망 기반의 오토인코더 대신 웹 빅데이터를 활용한 앙상블 딥러닝 모델을 제안하고자 한다. 앙상블 모델은 총 2단계로 구축되어 있으며, 1단계는 UP-DETR[3]과 YOLOv4[4]를 결합한 앙상블 모

델로 현물 이미지로부터 가장 유사한 3개의 디자인 등록번호를 추출하는 단계이다. 2단계는 현물 이미지와 함께 특정 물건의 도면이 제시된 경우에 도면에 대해 학습한 Resnet[5] 모델을 결합하여 현물과 도면의 유사도를 측정하고 이를 제공하는 단계이다. 판독 시스템의 목표는 기존의 시스템과 같이 대상 물건의 외형을 기준으로 디자인권을 파악하는 것을 목표로 한다. 이 시스템을 통해 수작업 판독 시스템을 자동화하여 물건이 진품일 경우 해당하는 디자인권을 파악하고, 불법 복제품일 경우 웹 기반 REST API를 활용하여 크롤링 및 스크랩을 통해 수집된 웹 빅데이터를 사용해 수집된 저작권 정보를 토대로 진품의 디자인권을 찾아 디자인 저작권자에게 전달할 수 있도록 하는 자동화 서비스를 개발하여 제공함으로써 생산자 및 소비자의 정당한 권리를 보호하고자 한다.

## 2. 선행 연구

불법 복제품 여부 판별을 위해서 가장 기본적으로 사용되는 주요 특징은 가시적인 물건의 특성으로, 물건의 이미지를 촬영하여 판독 할 수 있다. 판별 작업을 자동화하기 위해서는 현물 이미지에 존재하는 특정 패턴을 추론 할 수 있어야 하는데, 이는 컴퓨터 비전 분야의 알고리즘을 통해 해결 할 수 있다. 특히 물건의 특정 패턴을 학습하여 디자인권 침해 여부를 판독하기 위해서는 [3-5]에서 제시된 것과 같은 대표적으로 우수한 예측 성능을 기록한 컴퓨터 비전 분야의 알고리즘들을 적용하여 문제를 해결 할 수 있다.

기술이 발전하면서 복제품들은 보다 정교하게 진화하고 있지만, 불법 복제품 판독 분야는 발전은 매우 더딘 상황이다. [6,7]에서는 위조지폐 판독을 위해, [8]은 로고에 대한 위조 및 복제 감지를

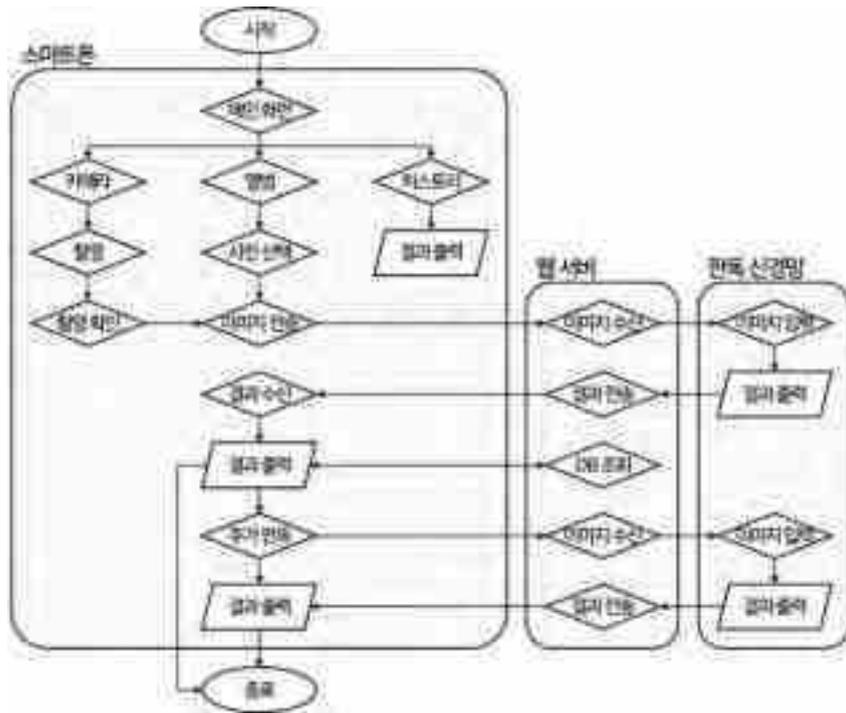
위해 컴퓨터 비전 인공지능 모델이 제안되었으며, 이와 같이 비슷한 분야에서 사용된 유사 선행 연구들이 존재한다. 그러나 [6-8]에서 알 수 있듯 여전히 한정된 분야에서 한정된 물건에 대해서만 연구되어지고 있다. 또한 이와 관련된 각 회사가 가진 판독 기술들은 공개 시 무수한 위조품들이 보다 쉽게 만들어질 수 있으므로 해당 기술을 가진 기업들은 위조 감지 시스템을 공개하지 않고, 대부분 폐쇄적으로 구축하여 서비스를 제공하고 있다. 따라서 관련 분야의 선행 연구가 많이 공유되지 않아 참고가 어렵다.

## 3. 방법론

[6-8]에서 제시된 선행 연구들의 판독 시스템은 한정된 물건에 대해서만 진행 되었지만, 본 연구에서는 여러 회사의 다양한 물건에 대해서 동시에 판독이 가능한 통합 자동 판독 시스템을 구축하고자 한다. 판독 시스템의 핵심 기능인 판독 신경망은 단계적으로 학습하여 부분적으로 물건의 추가 및 변경이 가능하고, 여러 종류의 물건 판독 시 최적의 임계치를 적용한 단계적인 직렬연결 방법으로 결과를 출력하므로, 정확히 물건의 디자인권을 검출해 낼 수 있을 것으로 기대한다. 3장에서는 판독 시스템의 기본적인 구조와 앙상블 딥러닝 신경망에 대해 설명한다.

### 3.1 판독 시스템

전반적인 판독 시스템의 구조는 (그림 1)과 같다. (그림 1)을 보면 스마트폰을 통해 촬영 또는 앨범의 사진 선택을 통해 이미지를 서버로 전송하는 동시에 제안된 신경망을 통해 판독을 시작하고 출력된 결과를 앱으로 전달한다. 또한 과거의 결과 내역도 다시 볼 수 있다. 판독 신경망은 인공지능



(그림 1) 판독 시스템의 구조

능을 통해 1단계 결과로 대상 물품의 외형과 가장 일치하는 Top-3 디자인 등록번호를 출력하며, 출력된 결과를 다시 웹서버를 통해 스마트폰에 전달한다. 스마트폰은 수신된 결과를 바탕으로 웹서버의 DB를 조회하여 추가적인 정보를 받아 온다. 이 때의 DB는 특허정보검색서비스(키프리스)[9]로부터 디자인권에 명시된 정보들을 찾아 서버의 DB에 저장된 것으로, 필요시 관리자가 추가 및 변경이 가능하며, 이 정보들을 디자인 등록번호와 같이 출력 한다. 1단계 판독 후 특정 디자인권의 도면들과 유사도를 측정하고 싶은 경우 추가적인 2단계 판독을 진행 할 수 있다. 스마트폰에서 촬영된 이미지와 특정 디자인권의 도면들을 웹서버를 통해 판독 신경망에 전달하면 판독 신경망은 추가적인 판독을 진행하여 이에 대한 결과를 제공한다. (그림 1)의 판독 시스템 구조는 대략적인 흐름을 설명하기 위해 작성된 것으로 실제로는 이보다 다

양한 기능들이 있으나 주요 흐름만을 표시한 것이다. 본 연구에서는 이러한 판독 시스템의 핵심 기능인 판독 신경망에 대하여 보다 자세히 설명하고자 한다.

### 3.2 판독 신경망

판독 신경망은 2단계로 구성되어 있다. 1단계는 현물 이미지로부터 해당하는 Top-N개의 디자인 등록번호 및 유사도를 추출하는 단계로, 본 연구에서는 Top-3까지의 디자인 등록번호를 추출하였으나, 이는 사용자의 요구에 따라 언제든지 변경될 수 있다. 2단계는 특정 디자인 등록번호를 가진 도면 이미지를 현물 이미지와 같이 입력받아 도면과 현물 이미지와의 유사도를 측정하는 단계이다. 유사도는 0 ~ 1 사이의 정규화된 실수 값으로, 1에 가까울수록 해당 디자인권의 디자인이 판독하고

자 하는 이미지와 유사하다는 뜻이고, 0에 가까울 수록 무관하다는 뜻이다.

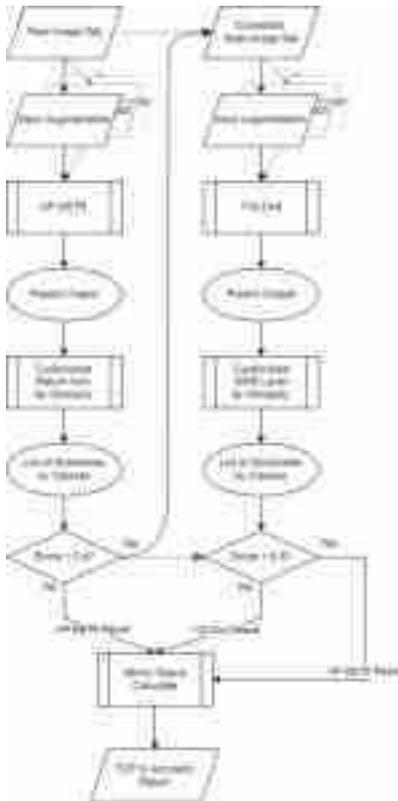
### 3.2.1 판독 신경망 1단계 모델

판독 신경망 1단계 모델은 다음과 같은 순서로 작동하며 전반적인 흐름은 (그림 2)와 같이 나타낼 수 있고, 다음 7단계의 순서로 작동된다.

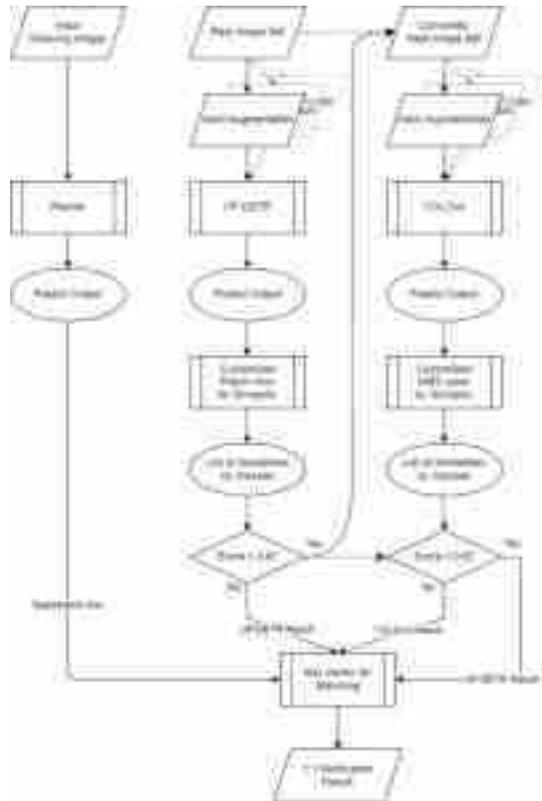
1. 판독 신경망은 판독하고자 하는 실제 이미지 데이터를 1 ~ n개 입력받는다.
2. 입력받은 이미지를 이미지 증강 기술(Input Augmentation)을 통해 입력 이미지 자체를 증강하여 메인 신경망에 전달한다. 본 연구에 사용된 추론 모델의 입력 이미지 증강 기술은 필수로 적용해야 하는 것은 아니며, 내부 실험적

으로 예측 성능의 증가가 있어 방향을 0도, 90도, 180도, 270도씩 돌려 입력 이미지들을 4배 증강하여 사용했다.

3. 메인 신경망은 Unknown 클래스를 포함하는 정확도가 매우 높은 신경망을 사용한다. Unknown 클래스는 배경과 같이 학습할 필요가 없거나 주요 특징이 아닌 부분에 해당 이미지를 모르는 클래스(Unknown Class)의 물건으로 분류하도록 하는 것으로, 학습 클래스에 대해서 해당 클래스의 특징만을 잘 학습할 수 있도록 도와주고, 학습할 필요가 없는 특징은 Unknown 클래스로 예측되게 학습함으로써 클래스를 보다 잘 구별 할 수 있도록 돕는다. 또한 모델의 출력 부분에서 Softmax를 거친 이



(그림 2) 판독 신경망 1단계 모델



(그림 3) 판독 신경망 2단계 모델

후 Unknown 클래스를 제외하여 최종적인 결과를 출력한다. 따라서 기본적으로 Unknown 클래스가 포함된 신경망은 클래스의 합이 1이 아니다. Unknown 클래스는 개별 바운딩 박스에 대해서 학습하지 않은 클래스는 어느 다른 클래스를 가리키지 않게 함으로써 단계적인 신경망 구축 시에 핵심적으로 작동 할 수 있게 한다. 본 연구에서는 Unknown 클래스를 지원하면서도 정확도가 높은 신경망 중에서 특히 우수한 성능을 입증한 객체 탐지 분야의 UP-DETR[3] 신경망을 메인 신경망으로 사용했다.

이 신경망은 DETR(DEtection TRansformer) [10] 신경망을 기반으로 하여 개선된 신경망으로, DETR에 Random Query Patch 기능을 추가한 것이다. DETR 모델은 Backbone을 통해 기본적인 이미지의 특징을 추출하고, 이를 Positional Encoding을 통해 V, K, Q의 형태로 입력의 형태를 바꾸어 Encoder- Decoder Block에 입력으로 사용하는 Attention 기반의 Transformer 모델이다. Random Query Patch는 이미지의 Patch를 무작위로 자른 후 이를 Transformer의 Decoder 부분에 Query Q로 사용하는 것으로, DETR 신경망보다 더 빠르게 수렴이 가능하고 더 높은 정확도를 가졌다. 모델의 학습 과정에서 이미지 증강 기술을 사용하였는데, 이미지의 크기, 각도, 색상, 조도를 일정 범위 내에서 무작위로 변화시키거나, 이미지의 일부를 가리는 등의 기술을 적용했다. 이를 통해 이미지의 일부만 보이거나, 지나치게 어둡거나 혹은 밝아 판독하기 어려운 상황에서도 감지가 가능하도록 하였다. 파라미터는 예측 결과의 클래스 수를 판독하고자 하는 클래스의 수로 변경하고, 200 Epoch 만큼 학습을 진행하였으며, 과적합(Overfitting)을 방지하기

위해 검증 데이터를 기준으로 가장 학습 결과가 높게 나타난 모델을 실험에 사용하였다. 그 외에는 모델의 원래 성능을 정확하게 비교하기 위해 기본 옵션을 적용하였다.

4. 이를 통해 학습된 신경망의 출력을 제안된 유사도 추출 함수를 통해 각 클래스에 대한 유사도를 출력한다. 입력 이미지에 실제로 여러 개의 서로 다른 물건이 입력될 수 있으므로, 유사도 추출 함수는 다음과 같은 수식으로 구성되어 저촉될 수 있는 모든 디자인권 등록번호의 유사도를 출력하였다.

$$Y = \{c_1, \dots, c_n\} \tag{1}$$

$$c_i = \max(X_{I \times B \times C_i}) \tag{2}$$

유사도 함수의 입력으로 사용되는 신경망의 출력 데이터 세트는 3차원 행렬의 형태이며, 그 Shape은 [증강된 이미지(I)의 수, 바운딩 박스(B)의 수, 클래스(C)의 수]와 같이 구성된다. 수식 1의 Y는 유사도 함수의 최종적인 출력 결과를 의미하며, Y의 요소인  $c_i$ 는 수식 2를 통해 계산된다. 수식2의  $c_i$ 는  $C_i$ 차원의 모든 I와 모든 B의 값들 중 최댓값을 출력한다. 이 수식을 통해 해당 이미지에서 검출될 수 있는 모든 디자인권에 대한 최대 유사도를 출력한다.

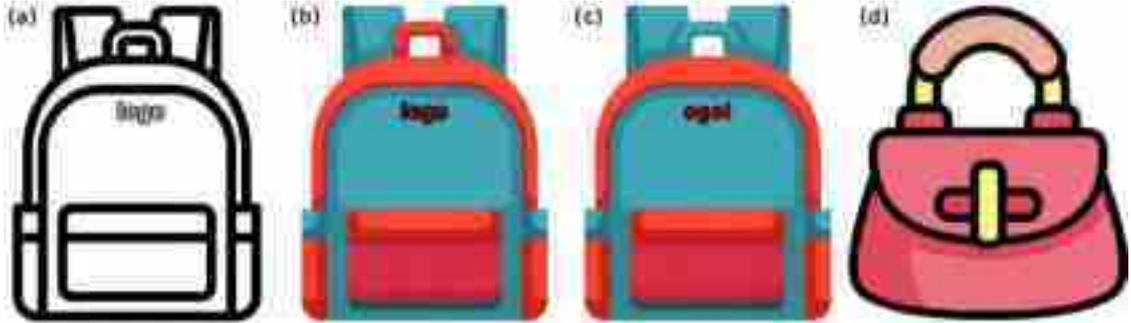
5. 이를 통해 출력된 각 클래스에 대한 유사도를 정렬하고, 가장 높은 Top-1 클래스의 유사도가 하한 임계 0.67보다 낮을 경우, 메인 모델은 기 학습된 디자인 등록번호와 유사하지 않은 것으로 판단한다. 이 때 하한 임계는 실험에 의해 결정된 것으로 4.2.1장의 실험 결과를 통해 결정되었다. 반대로 Top-1 유사도가 하한 임계보다 크거나 같다면 기 학습된 디자인권의 디자인과 유사한 것으로 판단하고 Top-N개의 유사 등

- 록번호와 같이 1단계 모델의 결과로 출력한다.
6. 메인 모델의 Top-1 유사도가 하한 임계를 넘지 못하면, 서브 모델에 대해서 1 ~ 5 번째에서 제시된 순서대로 동일하게 진행한다. 서브 모델은 물건의 수가 언제든 변경될 수 있기 때문에 유사시에 빠르게 학습 될 수 있으면서 정확도가 높은 모델로 선정했다. 여러 분야에서 입증된 YOLOv4[4] 모델은 정확도가 높으면서 빠르게 학습 될 수 있으며, 대표적인 Real-Time Object Detector로 사용될 정도로 모델이 가볍다. 이 모델은 제한된 환경에서 메인 모델과 함께 직/병렬로 연산해도 메모리 문제(Out-of-Memory) 등이 없어 서브 모델로 선정했다. YOLOv4는 제품의 시스템에서 빠른 동작 속도를 확보하기 위해서 연산량 BFLOP(Billion Floating Point Operations)을 줄이기보다는 병렬적으로 최적화된 연산을 가능하게 하는 것을 목표로 개량된 모델이다. 또한 학습 과정에서 1개의 GPU만으로도 높은 정확도와 함께 빠른 학습이 가능한 모델이라는 특징이 있다. 메인 모델에서와 같이 이미지 증강 기술을 적용하였으며, 파라미터도 마찬가지로 판독하고자 하는 클래스 수로 변경하였고, 250 Epoch 만큼 학습을 진행하였다. 이 모델 또한 학습 과정에서 과적합을 방지하기 위해 검증 데이터를 기준으로 가장 학습 결과가 높게 나타난 모델을 실험에 사용했으며, 모델의 원래 성능과 비교하기 위해 기본 옵션을 적용하였다.
  7. 6번째 순서 진행 후 서브 모델의 유사도 추출 함수를 통해 출력된 각 클래스에 대한 유사도를 정렬하고, 가장 높은 Top-1 클래스의 유사도가 만약 하한 임계 0.67보다 낮을 경우 서브 모델은 기 학습된 디자인 등록번호와 유사하지 않은 것으로 판단한다. 따라서 이 때는 다시 신

뢰도가 보다 높은 메인 모델의 결과를 최종적으로 출력한다. 반대로 서브 모델에서 하한 임계보다 Top-1 유사도의 값이 크거나 같을 경우, 기 학습된 디자인권의 디자인과 유사한 것으로 판단하고, Top-N개의 유사 등록번호와 같이 1단계 모델의 결과로 최종 출력한다. 이때의 하한 임계는 메인 모델의 하한 임계와 마찬가지로 실험에 의해 결정된 것으로, 4.2.2장의 실험 결과를 통해 결정되었다.

본 연구에서는 메인 모델과 서브 모델을 구축하여 앙상블을 통해 빠르면서도 정확한 예측을 진행하고자 했다. 2개 이상의 모델을 사용하는 앙상블 모델은 [11]에서 제시된 것처럼 다양한 방법이 있으며, 보통 여러 개의 약한 모델을 생성하고 그 예측을 결합함으로써 보다 정확한 최종 예측을 도출하는 기법이다. 특히 앙상블 방법 중 [12] 등에서 언급된 Voting은 서로 다른 알고리즘을 가진 모델을 병렬(독립적)로 결합하고, 투표를 통해 결과 값을 도출하는 방법이다. 기본적인 Voting은 모든 모델의 결과를 출력하고 이어 붙인 행렬에서 클래스에 따른 평균 혹은 가장 많이 선출된 클래스를 결과로 도출하는 방식이다. 하지만 이 경우 모든 입력에 대해 모든 모델의 결과를 출력해야만 하는 단점이 있기 때문에, 본 연구에서는 임계치를 통한 앙상블 방법을 제안하고자 하며, 메인 모델의 정확도를 최대한 보장하면서 서브 모델이 제한적으로 작동 할 수 있도록 하여 메인 모델의 정확도를 개선시키고자 했다. 또한 메인 모델에서 충분히 높은 신뢰도(유사도)를 가진다면 굳이 모든 서브 모델의 결과를 계산 할 필요가 없으므로 연산 속도가 보다 빠르다는 장점이 있다.

(그림 4)를 보면, (a)는 도면 이미지, (b)는 도면과 일치하는 진품의 현물 이미지라고 하고, (c)는 (b)를 모방한 불법 복제품이고, (d)는 (a)의 디자인



(그림 4) 판독 신경망 입력 이미지들의 예시. (a)~(d)는 다음과 같다. (a)는 도면 이미지, (b)는 도면과 일치하는 현물 이미지, (c)는 불법 복제품, (d)는 무관한 이미지

권과는 전혀 다른 무관한 물건이라고 할 때, 판독 신경망 1단계 모델은 (b) 물건에 대해 학습을 했으므로 입력 이미지로 (b)가 들어올 경우 1에 가까운 유사도와 함께 (b)에 해당하는 디자인 등록번호를 먼저 출력한다. 판독하고자 하는 입력 이미지로 불법 복제품인 (c)를 받을 경우 신경망은 (b)의 디자인 등록번호와 함께 비교적 1과 가까운 유사도를 출력한다. 이를 통해 불법 복제품이 어떠한 기 학습된 디자인권을 가진 물건과 유사한지를 검출할 수 있다. 만약 (d)와 같은 이미지가 주어진다면, (d)는 (b)나 (c)가 유사하다고 나타나는 디자인권과는 전혀 다른 이미지이기 때문에, 해당 클래스의 유사도는 0과 가깝게 출력된다. 만약 별도의 유사한 기 학습된 디자인권 정보가 없다면, 저축된 디자인권이 없다고 판단한다. 본 연구의 신경망은 이러한 방법을 통해 (c)와 같은 물건을 빠르게 감지할 수 있고, (d)와 같이 검사하지 않아도 되는 물건은 빠르게 선별할 수 있다. 이를 통해 불법 복제품인지 아닌지를 판독하는 전문가가 자동 판독 시스템의 정보를 토대로 보다 빠르게 디자인권 소유자의 정보를 찾을 수 있다.

### 3.2.2 판독 신경망 2단계 모델

판독 신경망의 2단계 모델은 도면의 클래스를

추출하는 과정과 1단계 모델의 결과와 매칭하여 최종 유사도를 측정하는 과정이 추가된 방법이다. 세관에서 특정 도면과 해당 물건 간의 유사도 측정을 위해 사용할 수 있으며, 유사도가 1에 근접하면 도면과 실제 이미지가 같은 디자인 등록번호를 갖거나 정교하게 제작된 불법 복제품이라는 의미이다. 반대로 유사도가 0에 가깝게 나타난다면 이는 도면과 현물 이미지가 서로 다른 디자인 등록번호를 갖거나 전혀 다른 물건이라는 의미를 가진다. 단, 이 때의 유사도는 법적인 관점에서 효력이 있는 절대적인 수치는 아니며, 특정 어느 도면이 가리키는 디자인 등록번호와 해당 물건이 어느 정도 일치하는지를 확인하기 위한 용도이다. 1단계 모델은 Top-N에 대해서만 알 수 있지만, 2단계 모델은 특정한 물건과의 유사도를 비교할 수 있다. 이 신경망 모델의 순서는 다음과 같이 3단계의 순서로 작동하며, 전반적인 흐름은 (그림 3)과 같이 나타낼 수 있다.

1. 도면 이미지를 입력받고 이에 해당하는 디자인 등록번호를 추출한다. 이는 가볍고 단순한 모델로도 충분히 학습이 가능하여 본 연구에서는 Resnet50[5] 신경망을 사용했다. 실험에 사용된 Resnet 신경망은 이미지 분류에 자주 쓰이는 합성곱 신경망 모델로 2015년에 이미 우수한 성능을 보이며 다양한 분야에서 사용되고

있다. 본 연구에서는 기 학습된 Resnet 모델의 Fine Tuning된 모델로부터 전이 학습을 통해 빠르게 학습을 진행했다.

2. 앞서 도면 이미지와 함께 입력받은 현물 이미지를 판독 신경망 1단계 모델의 전 과정인 1 ~ 7의 과정을 동일하게 진행한다.
3. 2번째 순서에서 추출된 유사도 리스트에 대해서 1번째 순서에서 출력된 디자인 등록번호와 매칭되는 유사도를 최종 출력한다. 4.3.1장의 실험 결과에서 이와 관련된 실험을 진행하였다. 실험 결과는 도면과 이미지가 일치 시 예측 정확도 평균은 0.9714로 나타났고, 도면과 이미지가 불일치 시 예측 정확도 평균은 0.0003으로 나타났다.

앞선 (그림 4)를 다시 보면, (a)와 (b) 혹은 (a)와 (c)가 쌍으로 주어졌을 때는 유사도가 1과 가깝게 나타날 것이고, (a)와 (d)가 쌍으로 주어진 경우는 유사도가 0에 가깝게 나타날 것이다. 본 연구의 시스템은 이러한 방법을 통해 특정한 도면 혹은 특정한 디자인권에 대해서 어느 정도의 유사도를 가지는지를 검출 할 수 있다.

#### 4. 실험 결과

이 장에서는 제안된 판독 시스템의 판독 신경망에 대한 실험을 진행한다. 먼저 실험 환경에 대한 설명과 판독 신경망 1단계에서 메인 모델과 서버 모델의 적정 임계에 대한 실험을 먼저 진행한다. 이후 앙상블 전의 개별 모델과의 비교를 통해 제안된 앙상블 모델의 성능을 비교한다. 마지막으로 앙상블 2단계 모델의 일치 유사도 평균 및 불일치 유사도 평균을 측정한다. 이와 함께 각 실험에서 실험에 따른 결과를 설명하고자 한다.

#### 4.1 실험 환경 설정

실험에는 직접 수집한 총 123,480장의 84개 물건에 대한 이미지와 해당 물건과 일치하는 도면 이미지 671장을 사용하여 학습을 진행했다. 실제 이미지 사진은 각 물건마다 학습 데이터로 1,242장씩, 검증 데이터로 138장씩 9 : 1 비율로 나누어 사용했다. 학습 및 검증과는 다르게 별도로 구성된 테스트 데이터는 90장씩 별도로 수집하여 사용했다. 각 데이터는 다양한 조건에 의해 촬영되었는데, 여러 각도, 장소나 배경, 조도, 가림의 정도(최대 절반), 비닐 랩을 통한 포장 유무 등의 조건을 추가하여 데이터를 수집했다. 이를 통해 물건을 알아보기 어려운 각도, 어두운(혹은 밝은) 조도, 어질러진 환경, 비닐로 포장된 상태, 물건의 반이 가려져 어떠한 물건인지 알아보기 어려운 상황에서도 감지가 정상적으로 진행될 수 있도록 하였다. 또한 84종의 물건은 손톱깎이, 가위, 립스틱, 화장품, 이어폰, 응원봉, 인형, 헤어드라이어, 청소기, 자동차 헤드램프, 자동차 휠, 자동차 범퍼에 이르기까지 다양한 크기의 사물에 대해 유사한 다른 물건들을 포함하여 완구문구, 이미용품, 의류, 스포츠용품, 생활가전, IT, 자동차 등의 여러 분야의 물건들로 선정하였다.

도면 데이터는 클래스마다 6~14장의 이미지를 사용했는데, 이는 키프리스 플러스[9]에서 공개하는 데이터로 간단한 회원가입 후 웹기반 REST API를 활용하여 크롤링 및 스크랩을 통해 빠르게 수집 할 수 있다. 먼저 API Key를 요청하여 Key를 받고, Query에 해당 Key 정보를 같이 입력하여 REST API를 통해 크롤링 및 스크랩 방법으로 수집 할 수 있다. 키프리스 플러스 홈페이지에서 디자인 버튼을 누르거나 [메인 > 데이터 목록 > 분류 체계별 > 국내 IP데이터 > 한국공보 > 디자인] 탭에 들어간 후, 디자인 공보 탭 안의 서지정보

탭을 살펴보면 서지상세정보(공공데이터 포털 연계), 한국분류, 국제분류, 형태분류 등의 특허에 대한 다양한 정보들을 출원번호(applicationNumber)를 입력하면 제공받을 수 있다. 분류 정보는 디자인 분류코드 이력 탭에서도 똑같이 출원번호를 통해 조회 할 수 있으며, 디자인 도면의 경우 디자인 공보 탭의 도면/전문 탭 안에 디자인 육면도 탭에서 마찬가지로 출원번호를 입력하면 도면 이미지가 제공되는 http 링크를 통해 제공한다. 해당 링크를 크롤링하여 도면 이미지를 받을 수 있다. 상기 나열한 정보를 제외하고도 다양한 정보를 스크랩할 수 있으나 본 연구에서는 도면 이미지 정보를 학습에 사용하였다.

학습 환경은 다음과 같으며 먼저 학습에 사용된 장비는 Dell EMC DSS 8440으로, 인텔 제온 골드 6248 2.5G 20Core/40Thread CPU가 2개 탑재되어 총 40Core 80Thread로 구성되어 있으며, 16GB RDIMM 3200MT/s RAM이 16개 탑재되어 총 256GB로 구성되어 있고, NVIDIA Tesla V100 32G GPU가 6개 탑재되어 총 192GB의 VRAM으로 구성되었다. 해당 장비에 Ubuntu 18.04.5 LTS 운영체제에서 Docker Container를 통해 학습을 진행하였으며, CUDA 11.4 버전, PyTorch 1.6.0 버전, Torchvision 0.6.0 버전의 라이브러리를 베이스로 학습을 진행하였다.

실험 환경은 다음과 같으며 실험에 사용된 장비는 AMD Ryzen7 3800X CPU 8Core/16Thread CPU 1개와 32GB DDR4 2666MHz(PC4-21300) RAM 2개, NVIDIA 2080 Super 8GB GPU 1개로 구성된 장비에 운영체제와 학습 환경 및 라이브러리는 학습 환경과 동일하게 구성하여 진행했다. 위 실험 환경은 내부 테스트를 위한 실험 환경이다. 실제 서비스가 제공된 환경은 이보다 성능이 낮은 장비로, 인텔 i7-9750H 2.60GHz CPU 1개와 16 GB RAM 1개, NVIDIA T1000 D6

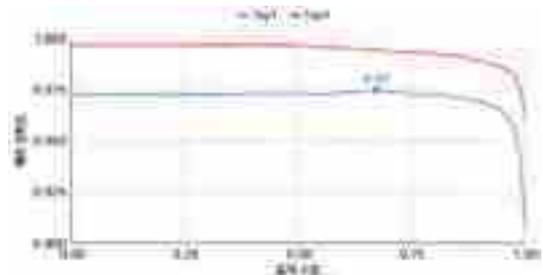
4GB GPU 1개로 구성된 노트북 장비에서 운영체제는 동일하지만 학습 환경은 Container 환경이 아닌 기본 작업 환경에서 위와 동일한 라이브러리를 설치하여 제공하였다.

## 4.2 앙상블 1단계 모델

### 4.2.1 메인 모델의 적정 하한 임계

앞서 3.2.1장 판독 신경망 1단계 모델에서 메인 모델의 유사도 출력 함수로부터 Top-1 클래스의 유사도를 하한 임계에 따라 앙상블 모델을 단계적으로 구현하였다. 이 과정에서 유사도의 적정 하한 임계는 다음 실험 결과를 통해 결정되었다.

실험 결과는 (그림 5)와 같이 나타났으며 임계 수준은 0.00에서 1.00까지 0.01단위로 테스트하였다. 임계 수준이 0.00이라 함은 모든 예측 결과를 메인 모델의 결과로만 출력하는 것이고, 1.00이라 함은 모든 예측 결과를 서브 모델의 결과로만 출력하는 것으로 전체 모델에서 서브 모델의 영향력에 따른 정확도로 해석할 수 있다. 임계 수준에 따른 예측 결과를 살펴보면 유사도 Top-1을 기준으로 가장 정확도가 높은 임계 수준은 0.67일 때로 나타났으며, 이 때의 예측 정확도는 0.9749(97.49%)로 나타났다. Top-3의 경우 오히려 임계가 증가할수록 다소 정확도가 떨어지는 추세를 보이고 있지만, 전반적인 추세는 Top-1의 추세와 비슷하게



(그림 5) Main Model 하한 임계에 따른 정확도 비교

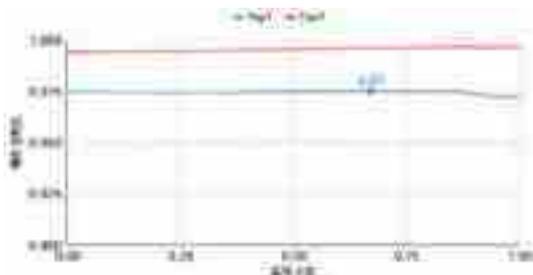
나타나고 있다. 위 실험 결과를 바탕으로 앙상블 모델의 메인 모델 하한 임계는 0.67로 설정하였다.

#### 4.2.2 서브 모델의 적정 하한 임계

앞서 3.2.1장 판독 신경망 1단계 모델에서 서브 모델의 유사도 출력 함수로부터 Top-1 클래스의 유사도를 하한 임계에 따라 앙상블 모델을 단계적으로 구현하였다. 이 과정에서 유사도의 적정 하한 임계는 다음 실험 결과를 통해 결정되었다.

실험 결과는 (그림 6)과 같이 나타났으며 예측 정확도의 범위와 임계 수준의 범위는 모두 위 실험과 동일하다. 또한 이 임계 수준은 4.2.1 실험에서 가장 예측 결과가 높게 나타난 메인 모델의 하한 임계가 0.67로 설정된 상황에서 서브 모델의 하한 임계를 측정하는 것으로, 위 실험과는 반대로 임계 수준이 0.00이라 함은 서브 모델의 예측이 진행되었을 때 모든 예측 결과를 서브 모델의 결과로만 출력하는 것이고, 1.00이라 함은 모든 예측 결과를 메인 모델의 결과로만 출력하는 것이다. 임계 수준에 따른 앙상블 모델의 예측 결과를 살펴보면 유사도 Top-1을 기준으로 가장 정확도가 높은 임계 수준은 메인 모델의 임계와 마찬가지로 0.67일 때로 나타났으며, 이 때의 예측 정확도는 0.9755(97.55%)로 나타났다. 위 실험 결과를 바탕으로 서브 모델의 하한 임계 또한 0.67로 설정하였다.

4.2.1장과 4.2.2장의 실험 결과에 따른 하한 임



(그림 6) Sub Model 하한 임계에 따른 정확도 비교

계는 실험에 의해 결정된 것이지만, 다른 데이터 셋을 사용하거나 혹은 다른 메인 모델과 서브 모델로 모델을 변경 할 경우 그에 따라 적정한 값으로 재설정해야 하며, 위 실험 결과에 따른 수치는 대략적인 가이드를 위해 사용 될 수 있다.

#### 4.2.3 앙상블 모델과 선행 모델 비교

〈표 1〉의 실험 결과를 살펴보면 개별 모델보다 앙상블 모델이 Top-1 정확도가 높게 나타나고 있다. 이를 통해 하나의 단일 모델보다 단계적 앙상블 모델을 통해서 예측 성능의 개선이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 또한 서브 모델은 예측 성능이 메인 모델에 비해 현저하게 낮게 나타나고 있음에도 불구하고, 앙상블을 통해 예측 성능의 개선 효과를 보여주고 있다. 앙상블 모델에 사용된 메인 모델과 서브 모델은 언제든지 사용자가 원하는 모델로 변경 될 수 있으며, 서브 모델의 경우 단계적으로 여러 모델을 결합 할 수 있다. 또한 이 단계적 결합의 주요 장점은 크게 3가지이다.

첫째, 메인 모델과 같은 클래스의 데이터로 서브 모델을 학습하여 앙상블 시 예측 정확도의 개선을 일으킬 수 있다.

둘째, 서로 다른 클래스를 학습하여 결합 할 수 있다. 즉, 메인 모델은 높은 정확도를 가지지만 학습에 걸리는 Cost가 높으므로, 자주 변하지 않는 클래스에 대해 학습하여 높은 신뢰도를 바탕으로 정기 업데이트를 통해 일정한 주기를 가지고 클래스의 수 변화에 대해 대응 할 수 있고, 서브 모델은

〈표 1〉 기본 모델과 앙상블 모델의 예측 결과 비교

학습 모델	UP-DETR	YOLOv4	앙상블 모델
Top-1 예측 정확도	0.9725	0.9045	0.9755
Top-3 예측 정확도	0.9967	0.9603	0.9964

비교적 낮은 정확도를 가지지만 학습에 걸리는 Cost가 낮으므로, 자주 변하는 클래스에 대해 학습하여 비정기 업데이트를 통해 수시로 긴급하게 업데이트가 가능하므로 클래스의 수가 계속해서 변하는 상황에서 정기/비정기 업데이트를 통해 하나의 서비스로 제공될 가능성이 있다.

셋째, 단독 신경망이 수용 할 수 있는 클래스 수의 한계를 넘어(1,000개 이상의 클래스) 전체 클래스를 단독 신경망 하나로 모두 학습하여 커버 할 수 없는 상황에 다다르면 본 연구의 양상블 모델로 메인 모델을 순차적으로 적용하여 보다 많은 수의 클래스에 대해서도 대응 할 수 있다는 가능성이 있다.

예측 정확도가 개선된 Top-1과는 다르게 Top-3 예측 정확도는 UP-DETR 개별 모델보다 0.0003% 정도 낮게 나타난 것을 볼 수 있다. 실제 테스트 데이터셋에서 0.0003%는 이미지 1~2장 정도에 해당하므로 데이터셋의 크기가 충분하지 않아 나타날 수 있는 예측 오차 정도로 판단된다. 이는 (그림 5)와 (그림 6)에서 나타난 바와 같이 양상블 모델의 Top-3 예측 정확도는 Top-1의 예측 정확도와 비슷한 추세를 가지기 때문에, 충분한 데이터셋에서 Top-1 예측 정확도가 개선되면 Top-3의 예측 정확도도 개선될 수 있을 것으로 기대한다. 실험에 보다 많은 클래스의 물건을 예측에 사용하고자 하였지만, 데이터를 직접 수집해야 하여 수집 과정에 한계가 있어 더욱 많은 클래스의 물건을 학습하지 못해 나타난 한계점은 추후 후속 연구를 통해 개선해 나가고자 한다.

### 4.3 양상블 2단계 모델

#### 4.3.1 일치 유사도 평균 및 불일치 유사도 평균

판독 신경망 2단계 모델은 도면으로부터 디자

〈표 2〉 양상블 2단계 모델의 유사도

학습 모델	양상블 2단계 모델
도면과 이미지가 일치하는 경우의 예측 정확도 평균	0.9714
도면과 이미지가 불일치하는 경우의 예측 정확도 평균	0.0003

인 등록번호를 추출하여 해당 등록번호와 매칭되는 1단계 모델의 클래스 유사도를 출력하는데, 이때의 유사도에 대한 실험 결과를 살펴보면 표 2와 같다. 표 2의 결과를 통해 기 학습한 디자인권에 대한 디자인 특징이 나타날 경우, 1에 가까운 수치를 출력하고, 기 학습한 디자인권에 대한 디자인 특징이 나타나지 않을 경우, 0에 가까운 수치를 출력하는 것을 알 수 있다. 이는 메인 모델인 UP-DETR이 Unknown 클래스를 포함하여 학습함으로써 클래스의 특징에 따라 학습한 클래스를 정확히 분류하고 모르는 클래스는 Unknown 클래스로 잘 분류하고 있다는 의미로 판단된다. 그러나 학습 품목 중 디자인이 비슷하게 생겼지만 별도의 디자인권 등록번호를 가지는 경우에 메인과 서브 모델에 나누어 배치할 경우 메인 모델에서 학습된 특징에 기반하여 학습한 물건 중 하나로 분류가 될 수 있으므로, 실제로 유사하게 생긴 물건은 하나의 모델에서 학습 할 수 있도록 하는 것을 권장한다.

## 5. 결 론

불법 복제품은 보다 정교해지고 있고, 이에 따른 피해는 점차 증가하고 있다. 또한 세관에서는 이러한 불법 복제품을 판독하기 위해 전문적인 교육을 받은 사람이 직접 검사를 진행하고 있지만, 이를 모두 직접 판독하기에는 어려움이 많다. 본 연구에서는 불법 복제품을 판독하는 과정에서 보다 빠르게 검사를 진행 할 수 있도록 비파괴 검사

시스템인 불법 복제품 판독 자동화 시스템을 제안 하며, 이를 통해 생산자 및 소비자의 정당한 권리를 보호하고자 하였다.

불법 복제품 판독 시스템의 핵심 기술인 판독 신경망을 인공지능 알고리즘으로 총 2단계의 앙상블 모델을 제안한다. 1단계 모델은 검사하고자 하는 물건 이미지를 입력으로 받아 해당 물건이라 판단하는 디자인 등록번호와 유사도에 대해서 N 개 출력하고, 2단계 모델은 특정한 도면과 해당 물건의 유사도를 출력한다. 1단계 모델은 학습한 디자인권에 대해 Top-1으로 정확히 예측 할 확률 (예측 정확도, 유사도)는 97.55%이며, Top-3로 정확히 예측 할 확률은 99.64%로, 학습한 디자인권 정보에 대해 비교적 정확한 검출이 가능하다. 또한 이 모델은 메인 모델과 서브 모델로 구성된 앙상블 모델로, 메인 모델과 같은 클래스의 데이터로 서브 모델을 학습하여 결합 할 경우 예측 정확도를 개선 할 수 있으며, Unknown 클래스를 통해 각 모델들이 서로 다른 클래스의 데이터를 학습하여도 결합 할 수 있다는 가능성을 통해 클래스의 수가 계속해서 변하는 환경에서도 사용이 가능 할 것으로 기대한다. 그리고 단독 신경망이 수용 할 수 있는 한계 클래스의 수를 넘어(1,000개 이상의 클래스) 단독 신경망으로 전체 클래스를 모두 학습하여 커버 할 수 없는 상황에서도 여러 메인 모델, 여러 서브 모델로 단계적으로 앙상블 모델을 구축하면 다수의 클래스에 대해서도 학습이 가능 할 것으로 기대한다. 또한, 해당 시스템은 공개된 빅데이터를 웹에서 크롤링하여 활용한다. 크롤링을 통해서 수집된 데이터를 통해 정확도의 개선 등에 있어서 도움이 되었으며, 크롤링을 통한 학습 데이터의 확보 없이는 본 시스템이 개발, 운영 되기는 어렵다.

이후 연구는 보다 많은 메인 모델과 서브 모델을 결합하거나, 서로 다른 클래스를 학습한 모델

들을 결합하여 예측 정확도의 개선 혹은 수많은 클래스에 대해 예측 할 수 있도록 하는 가능성을 확인하기 위한 연구를 진행하고자 한다. 하지만 본 연구에서 직접적으로 다른 클래스를 학습한 모델과 결합하지는 않았기 때문에 이는 후속 연구를 통해 개선하여 구체적인 방법론을 제시하고자 한다. 또한 많은 클래스를 학습하는 환경에서도 이러한 Unknown 클래스를 추가하여 이종 모델의 앙상블을 통한 결합으로 정확도의 개선이 가능한지 또한 후속 연구를 통해 개선하여 구체적인 방법론을 제시하고자 한다.

## 참 고 문 헌

- [1] Organisation for Economic Co-operation and Development, & Kazimierczak, M. (2016). Trade in Counterfeit and Pirated Goods: Mapping the Economic Impact. OECD Publishing.
- [2] Kim, J. G., Seo J. Y., Lee C. J., Jo S. M., Kim S. M., Yoon S. M. & Yoon Y.. (2022). Detecting Design Infringement Using Multi-Modal Visual Data and Auto Encoder based on Convolutional Neural Network. Journal of Computer Science and Engineering, 49(2), (137-144).
- [3] Dai, Z., Cai, B., Lin, Y., & Chen, J. (2021). Up-detr: Unsupervised pre-training for object detection with transformers. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 1601-1610).
- [4] Bochkovskiy, A., Wang, C. Y., & Liao, H. Y. M. (2020). Yolov4: Optimal speed and accuracy of object detection. arXiv preprint arXiv:2004.10934.
- [5] He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J.

(2016). Deep residual learning for image recognition. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 770-778).

[ 6 ] Kumar, S. N., Singal, G., Sirikonda, S., & Nethravathi, R. (2020, December). A novel approach for detection of counterfeit Indian currency notes using deep convolutional neural network. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 981, No. 2, p. 022018). IOP Publishing.

[ 7 ] Lee, S. H., & Lee, H. Y. (2018). Counterfeit bill detection algorithm using deep learning. Int. J. Appl. Eng. Res, 13, 304-310.

[ 8 ] Daoud, E., Vu, D., Nguyen, H., & Gaedke, M. (2020). ENHANCING FAKE PRODUCT DETECTION USING DEEP LEARNING OBJECT DETECTION MODELS. IADIS International Journal on Computer Science & Information Systems, 15(1).

[ 9 ] <https://plus.kipris.or.kr/>

[10] Carion, N., Massa, F., Synnaeve, G., Usunier, N., Kirillov, A., & Zagoruyko, S. (2020, August). End-to-end object detection with transformers. In European conference on computer vision (pp. 213-229). Springer, Cham.

[11] Zhang, C., & Ma, Y. (Eds.). (2012). Ensemble machine learning: methods and applications. Springer Science & Business Media.

[12] Zhou, Z. H. (2012). Ensemble methods: foundations and algorithms. CRC press.

## 저 자 약 력



**이 찬 재**

이메일 : arisel117@gmail.com

- 2019년 홍익대학교 도시공학전공 (학사)
- 2021년 홍익대학교 인공지능·빅데이터전공 (석사)
- 2021년~현재 넷코아테크 미래기술전략연구실 연구원
- 관심분야: 머신러닝, 빅데이터, 컴퓨터 비전, 네트워크, 대형 그래프, 스마트시티



**정 성 호**

이메일 : wjdtjdgh2005@gmail.com

- 2021년 인천대학교 수학과 (학사)
- 2021년~현재 넷코아테크 미래기술전략연구실 연구원
- 관심분야: 머신러닝, 빅데이터, 컴퓨터 비전



**윤 영**

이메일 : young.yoon@hongik.ac.kr

- 2003년 University of Texas at Austin 컴퓨터과학과 (학사)
- 2006년 University of Texas at Austin 컴퓨터과학과 (석사)
- 2012년 University of Toronto 컴퓨터공학과 (박사)
- 2015년~현재 홍익대학교 컴퓨터공학과 조교수
- 관심분야: 분산컴퓨팅, 미들웨어, 인공지능

# Big Data 환경에서 클라우드 컴퓨팅을 위한 이동통신 기술 및 장비 동향

안희구 (케이넷츠), 한성수 (강원대학교)

목 차	1. 서 론
	2. 이동통신 기술 시장 및 장비동향
	3. 제안 장비의 특징점
	4. 장비 성능 및 적용 기술
	5. 결 론

## 1. 서 론

최근 정보통신기술(ICT)의 발달과 모바일 기기의 확산 및 SNS의 사용 증가로 인하여 모바일 데이터는 급격히 증가하고 있다. 특히 유튜브와 같은 멀티미디어 서비스의 사용이 급증함에 따라 대용량의 빅데이터가 생성되고 있다. 따라서 이동통신 분야에서도 고속 데이터 처리로 더 높은 데이터 속도 및 고속응답을 위한 초 저지연 장비가 요구되고 있으며, 빅데이터 환경에서 모바일 엣지 컴퓨팅(MEC)을 위한 클라우드 컴퓨팅과 연계 될 수 있는 기술 고도화가 적용 된 장비가 요구되고 있다[1]. 이동통신에서도 기술 진화로 4G LTE에서 5G NR(New Radio)로 기술이 진화 되고 있으며, 이러한 기술의 진화는 데이터 속도 증가에 따라 통신 장비에서도 다양한 기술들이 요구되고 있다. 요구되는 주요 기술로는 높은 주파수, 광 대역 처리, 다중 주파수 결합, 저지연, 낮은 EVM 등의

기술이 있다. 또한 실내 무선환경 커버리지 문제와 신호품질에 따른 데이터 속도의 확보도 필요하다. 특히 가정집, 공동주택, 대형빌딩, 관공서 등의 실내 환경에서 제공되는 통신이나 통화품질에 대한 요구가 증가하고 있다. 이러한 통화품질은 실내 환경의 통화품질과 실외환경의 기지국 및 외부 환경에 지배를 받게 된다. 실내의 경우는 간섭적인 환경으로 통화품질이 저하되는 요인이 있다. 최근에는 통신의 첨단기술로써 융합된 최적화 기술이 요구되고 있으며 매우 빠른 속도로 발전되고 있다[2]. <표 1>은 이동통신기술의 발전과정을 세대별로 구분한 것이며, (그림 1)은 이동통신의 세대별 진화과정을 나타나고 있다. (그림 2)는 5G의 특성을 설명하고 있다.

본 연구에서는 2장에서 이동통신 분야의 시장 전망과 모바일 데이터 트래픽 증가 추이를 알아보고 모바일 단말기와 세계 모바일 보급률과 국내 이동통신 장비 업체 이동통신 장비 동향에 대하여

〈표 1〉 통신기술의 발전 과정

세대	시기	특징
1세대	1984~1993년	아날로그 음성통신을 위한 1세대 이동통신이 등장, 통신기기 무겁고 비싸다는 한계사항
2세대	1993~2000년	1세대에 비해 통화용량 10배 이상 증가, 유럽 GSM 기술 상용화 한국은 CDMA 기술 상용화
3세대	2000~2009년	데이터 서비스로 멀티미디어 통신이 가능, 3G 서비스
4세대	2010년~현재	유무선 통합 네트워크 구조를 통해 빠른 광대역 서비스, LTE 서비스
5세대	2019년~현재	4G LTE 보다 5G NR은 20배 속도 서비스 아직은 초기단계의 서비스
6세대	미 도래	6G 기술 준비 중



(그림 1) 이동통신의 진화[3]

살펴본다. 3장에서는 제안 장비의 특징점을 알아 보고 4장에서는 제안 장비의 성능과 적용 기술에 대하여 기술한다. 마지막으로 5장에서 결론을 맺고자 한다.

## 2. 이동통신 기술 시장 및 장비동향

네트워크 장비 및 단말, 첨단 디바이스 보안, 융합서비스 등 주요 관련 산업분야에서 2026년 총 1161조원 규모시장 창출을 예상하고 있다.



(그림 2) 5G의 특성[4]

(그림 3)과 같이 통신장비 시장은 지속적인 성장세를 이어가고 있지만 관련된 서비스 질이나 중계기 같은 통화 품질 만족도가 향상되는 기술도 동반되어야 한다. 이동통신 산업은 크게 서비스 산업, 장비 산업, 단말 산업, 애플리케이션 및 콘텐츠 산업으로 분류된다. 서비스 산업은 구축된 통신 네트워크와 플랫폼을 기반으로 단말기를 보유하고 있는 고객에게 통화전달, 정보제공 등 각종 용역을 제공하는 산업이고 장비 산업은 기지국 시스템 및 전송장비 등 각종 장비의 매매 및 운영과 관련된 산업이다.

또한, 단말기 산업은 서비스 및 정보이용을 위해 가입자가 직접 구입하는 단말기와 관련된 산업이며, 콘텐츠 산업은 인터넷에서 유통되는 디지털 콘텐츠를 제작, 유통, 소비하는 산업으로 가입자



(그림 3) 통신시장 전망[5]

가 이용하는 각종 어플리케이션, 정보 콘텐츠의 제작 및 제공과 관련되어 있다. 최근의 이동통신 산업은 데이터 트래픽이 폭발적으로 증가하고 있다. 디바이스의 성능향상, 집약된 데이터 콘텐츠의 증가 등으로 인해 모바일 트래픽의 양이 엄청난 속도로 증가하고 있다.

(그림 4)와 같이 모바일 데이터 트래픽 양은 연평균 47%로 증가하여 '21년에는 '16년 대비 7배

수준으로 증가할 것으로 전망된다. 콘텐츠 중에서도 동영상 스트리밍 서비스수요가 빠른 속도로 증가하고 있으며, 특히 Full HD 등 고화질 동영상, 360도 비디오 등 트래픽 양의 폭증을 야기 하고 있다. (49exabytes/월, 1EB=1백만 TB) 또한, 디바이스간 연결도 크게 증가하고 있다. 인터넷이 접속하는 모바일 디바이스들과 사물인터넷 단말기 및 센서들의 숫자가 폭발적으로 증가하고 있으며,



(그림 4) 모바일 데이터 트래픽[6]



(그림 5) 모바일 시장현황[6]

‘21년에는 휴대용 개인 단말기가 83억 개, M2M(Machine to Machine) 연결기기가 33억 개에 달할 것으로 예상됨에 따라 향후 관련 시장의 트래픽 양도 더욱 증가될 것으로 예상되며, 이를 수용하기 위한 추가적인 Relay System 시장도 확대될 것으로 예상된다.

(그림 5)는 2018년 1분기 말 기준 세계 모바일 보급률로써 중부 및 동유럽 142%, 서부유럽 126% 중동 114%, 북미 108%등의 순서로 나타나고 있으며, 전체적인 보급률은 포화상태에 이른 것으로 파악된다.

## 2.1 이동통신 분야 소분류 별 시장전망

〈표 2〉는 이동통신 분야 소분류 별 시장전망을 나타내고 있다.

## 2.2 이동통신 장비 동향

〈표 3〉은 기지국을 제외한 국내 이동통신 장비 동향으로써 아래와 같다.

옥외의 경우는 기지국으로 최적화 되지만 실내의 경우 유선장비와 무선장비로 최적화를 통한 신호품질에 따른 데이터속도 확보가 필요하며, 특히 무선장비의 경우 광 케이블 등 인프라가 구축되지 않은 시설에서 최소의 비용으로 망 구축이 가능하지만 송신 안테나 수신 안테나 간 케환으로 송신 출력과 통신품질 안정성을 확보하기에 단점이 있으며, Isolation 확보 위한 안테나 설치 시 드릴 및 공구 사용으로 공사 시 소음과 벽 회손 등의 설치 비용 상승과 고객민원 발생 우려가 있다. 이런 문제점을 해결하는 장비로 ICS(Interference Cancellation System) 장비가 요구되며, 무선구간에서 간섭신호를 직접 찾아 제거하는 디지털 신호처리 기술이 적용되어, 열악한 무선환경에서도 통화품질 성능 확보 할 수 있는 장비이다. 발진 신호 제거로 인하여 설치비 절감 및 시설의 제약성에 따른 전문가 설치가 필요 없으며, 전원을 인가하면 자동 최적화로 사용자 누구나 쉽게 설치 할 수 있는 장점을 가지며, 시설공시비용 전문가 인건비용이 높은 일본 이동통신사의 경우 실내 소규모

〈표 2〉 이동통신 분야 소분류 별 시장전망

(단위: 세계시장은 백만 달러, 국내시장은 억 원, %)

구분		'17	'18	'19	'20	'21	'22	CAGR
이동통신 서비스	세계	1,095,562	1,127,665	1,155,268	1,185,544	1,225,965	1,257,217	3.1
	국내	250,350	251,150	251,220	251,360	251,250	251,310	0.1
이동통신 시스템	세계	37,209	37,317	36,487	36,110	38,160	39,233	0.9
	국내	9,940	11,600	12,100	12,440	13,160	13,700	6.2
이동통신 단말	세계	467,995	506,084	514,702	540,638	577,262	592,786	4.0
	국내	122,430	138,170	121,880	123,910	119,110	118,340	-0.6
국내 (합계)	세계	1,600,765	1,671,661	1,706,455	1,767,292	1,819,397	1,872,638	3.3
	국내	382,770	400,920	385,200	387,710	383,520	383,250	0.02

〈표 3〉 국내 5G 이동통신 장비[7]

사업자	종계기	형식 및 진행상황	출력 및 BW
KT	고출력 Digital 광중계기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 Multi-band 광 중계기에 5G 2T2R 추가 서비스</li> <li>• MU - ROU 구조, 2019년 상용화 시작</li> <li>• 가자국 본 멀티패라스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output Power 40W</li> <li>• BW 100MHz</li> </ul>
	소출력 Analog 광중계기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4T4R 5G 단독 장비</li> <li>• 개발완료 2020년 상용화 시작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output Power 24dBm</li> <li>• BW 100MHz</li> </ul>
	출력 RF 중계기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RF Direct 방식 (R1에서 용기주출 모델 별도 제공)</li> <li>• 시범서비스 완료, 2020년 상용화 시작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output Power 1W</li> <li>• BW 100MHz</li> </ul>
SKT	고출력 Digital 광중계기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4T4R 5G 단독 장비</li> <li>• DU(가자국) - Hub - ROU 구조 상용화</li> <li>• DU - Hub - ECPRL Hub - ROU - CPRL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output Power 40W</li> <li>• BW 200MHz</li> </ul>
	소출력 Digital 광중계기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4T4R 5G 단독 장비</li> <li>• DU(가자국) - Hub - ROU 구조 상용화</li> <li>• DU - Hub - ECPRL Hub - ROU - CPRL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output Power 27dBm</li> <li>• BW 200MHz</li> </ul>
	조형/출력 RF 중계기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital-RF 방식 - BW Select 100MHz or 200MHz</li> <li>• 별도의 용기모듈 사용</li> <li>• 시범서비스 완료, 2020년 상용화 시작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output Power 1W</li> <li>• BW 200MHz</li> </ul>
LGT	고출력 Digital 광중계기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2T2R 5G 단독 장비</li> <li>• MU - ROU 구조 상용화</li> <li>• 가자국 본 멀티패라스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output Power 40W</li> <li>• BW 80MHz</li> </ul>
	소출력/출력 RF 중계기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RF Direct 방식 (별도의 용기모듈 사용)</li> <li>• 시범서비스완료, 2020년 상용화 시작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output Power 1W</li> <li>• BW 80MHz</li> </ul>

장소에서 약 90% 이상 ICS 장비를 사용하고 있다.

### 3. 제안 장비의 특징점

5G NR 및 4G LTE 혼용 서비스하기 위한 Multi-band Multi-Mode Digital ICS Relay System 장비가 필요하며, 주요 기술 적용은 아래와 같다.

#### 3.1 데이터의 소통을 여는 동적 스펙트럼 공유, DSS(Dynamic Spectrum Sharing) 기술적용

이동통신 네트워크는 2G에서 3G, 4G에 이르기까지 전통적인 네트워크가 최첨단으로 진화하는 동안 모바일 생태계에는 계속해서 많은 스펙트럼 대역이 추가 되었고, Channel은 Migration 과정을 통하여 상위 Access 기술로 통합되었다. 즉,

CDMA와 WCDMA가 혼용 Service하다가 점진적으로 통합되어 WCDMA 전용 대역으로, WCDMA와 LTE를 혼용 Service하다가 점진적으로 LTE 단독 Mode로 전환되었다. 동적 스펙트럼 공유 (Dynamic Spectrum Sharing, DSS)는 이러한 문제를 해결하기 위하여 서로 분리된 상태로 제공되는 4G LTE와 5G를 공유하는 기술로, 스펙트럼 자산 활용을 보다 효율적으로 만들어 주고 더 많은 고객이 4G LTE에서 5G로 이동할 수 있도록 스펙트럼 분배를 최적화 하는 기술이다. (그림 6)과 같이 동적 스펙트럼 공유(DSS)는 5G 커버리지를 신속하고 광범위하게 확대하고, 통신 진화과정에서의 완충역할을 통하여 진화된 통신망의 초기 투자비용을 최소화 하는 경제적 효과도 유발한다.



(그림 6) 동적 스펙트럼 공유(DSS) 개념도[8]

### 3.2 5G 및 4G LTE 혼용 서비스하기 위한 Multi-Band Multi-Mode Digital Relay System 기술적용

제안하는 장비에는 무선 환경에서 불가피하게 발생하는 동일 채널에 의한 간섭(Co-channel Interference)에 대한 영향도를 분석한 후 디지털 신호처리(Digital Signal Processing) 기술을 이용하여 이에 대응하는 알고리즘이 적용되어 있다.

## 4. 장비 성능 및 적용 기술

제안하는 장비는 5G 이동통신기술, LTE, IoT 등 이중 액세스를 수용하며, 초 광대역 대역과 초 협대역 대역을 동시에 수용할 수 있는 디지털 신호처리 알고리즘이 핵심요소 기술로 적용되어 있다. 이를 통하여 멀티미디어 서비스, 대규모 IoT 서비스, Low Latency 서비스 등의 제공 가능한 5G 이동통신 및 LTE와 NB-IoT와 같은 MBMM (Multi-Band Multi-Mode)을 지원하는 응용 시스템이다.

MBMM과 같은 이중 이동통신 액세스를 수용하기 위해 고려해야 할 사항으로는 신규서비스의

수용성, 네트워크 운용의 편리성, CAPEX/OPEX 절감을 비롯하여 미래의 시스템을 공통의 인프라로 활용되기 위한 내용들이 있으며, 본 제안장비에서는 이를 수용하고 있다.

### 4.1 커버리지 및 음영지역 해소를 위한 5G 중계기 기술

제안 장비는 일반적으로 셀 경계지역 또는 일부 장애물로 인해 기지국과 서비스 지역 사이에 적절한 LOS(Line of Sight)를 확보할 수 없는 지역에 설치되어 기지국으로부터 약한 신호를 수신하고 이를 증폭하여 서비스 커버리지를 넓히는 역할을 수행한다.

기지국으로부터 Air를 통하여 RF 신호를 수신하는 중계기를 일반적으로 RF 중계기라고 한다. 이때, Air 환경에서 전파특성으로 인하여 Service Antenna에서 출력된 신호가 Donor Antenna로 일부 궤환(Feedback)되어 간섭(Interference)을 유발하게 되는데 이를 동일 채널에 의한 간섭(Co-channel Interference)이라고 하며, 이를 디지털 신호처리 기술을 이용하여 간섭신호를 제거하는 중계기를 Digital ICS Relay라고 한다.

## 4.2 Co-channel Interference 제거하는 Signal Processing 기술

Air 환경에서 전파특성으로 인하여 Service Antenna에서 출력된 신호가 Donor Antenna로 일부 케환(Feedback) 되어 간섭(Interference)을 유발하게 되는데 이 경우 발진(Oscillation)으로 인하여 기지국이나 Service Coverage에 치명적인 문제점을 야기한다. 제안 장비에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 디지털 신호 처리(Digital Signal Processing) 기술을 이용하여 다중 반사파에 의해 케환되는 간섭신호(Interference Signal)를 제거하는 Digital ICS (Interference Cancellation System)로 문제를 해결하고, 특히, LTE 대역과 같은 OFDM Channel과 Narrow한 IoT Channel, 5G NR 신호처리를 위한 기술 등이 한 시스템 내에서 이루어져야 하며, 이러한 신호처리 알고리즘 적용을 통해 기술의 독창성을 확보하였으며, 주요 기술은 아래와 같다.

- 1) 5G DSS 대역에서의 Co-channel Interference 영향도 분석 및 처리기술
- 2) 저지연 (Low Latency)구현을 위한 Digital Hardware 기술
- 3) Narrow Band IoT를 수용하기 위한 Channel Mode 및 특성 분석을 통한 기술
- 4) 4G LTE, IoT, 5G Digital Signal Processing Algorithm 혼용 서비스 기술
- 5) 광 대역 신호 전송 및 High Processing을 위한 안정적인 방열 기술
- 6) 탄소 중립 및 그린뉴딜 정책에 부합하는 저 전력 기술
- 7) 4G LTE에서 5G NR 전환에 따른 최적의 통신 환경 제공 및 비용 절감

세계의 각국의 통신사업자들의 4G LTE 망 구조는 거의 유사하며, SP-GW는 전국에 몇 개의 사이트에 집중화 되어 있다. 4G LTE 망에서 단말은 주로 스마트 폰 이고, 주요 서비스는 전화, 인터넷 접속, 다양한 포털/OTT를 통한 메시징/비디오 등의 서비스이다. 이러한 스마트폰 응용서비스 들은 지연에 크게 민감하지 않고 용량도 많아야 수십 Mbps 정도로 작아서 4G LTE망의 중앙 집중형 망 구조가 큰 문제없이 서비스가 가능하였다. 그러나 현재의 이동통신 시장은 통신 사업자들에게 스마트폰 중심의 시장으로써 이미 매출과 가입자 수 측면에서 포화상태에 이르렀으며, 5G로 전환이 시급하지만 신호품질이 확보되지 않으면 5G 고객으로부터 민원 발생이 예상되는 상황이다. 이런 상황을 현실화하고 구현하기 위해 이를 수용할 수 있는 무선 Access System Relay System이 통신 사업자 서비스 망에 도입되어, 다중(4G LTE, Multi-band Multi-Mode ,5G NR) 서비스를 하기 위한 신호처리 요소 기술이 적용된 장비가 Digital Relay System이다.

## 5. 결 론

최근 정보통신기술(ICT)의 발달과 모바일 기기의 확산과 사용의 증가로 인하여 급격히 증가한 모바일 데이터는 빅데이터 환경에서 모바일 엣지 컴퓨팅(MEC)을 위한 클라우드 컴퓨팅과 연계 될 수 있는 고속 데이터 처리가 필요하다. 따라서 더 높은 데이터 속도 및 고속응답에 대한 초 저지연 구현에 따른 기술 고도화 적용 된 장비가 요구된다. 또한 이동통신은 4G LTE에서 5G NR(New Radio) 전환에 따라 세계의 통신관련 시장은 매년 40%의 성장하고 있으며, 네트워크 장비 및 단말, 디바이스, 보안, 융합서비스 성장으로 인하여 세

계 이동통신 네트워크 장비에 대해서 기술고도화된 장비가 요구 되고 있다. 그러나 이에 부합되지 않는 장비는 시장에 경쟁력을 상실 할 것으로 예상된다. 전체 데이터의 사용 및 트래픽은 대부분 실내에서 발생되며, 이로 인하여 실내 신호품질 확보와 망 구축비용을 최소 할 수 있는 장비가 요구 된다. 특히 이동통신에서 5G 전환에 따른 멀티밴드, 멀티모드, 고주파수 대응, DSS기술, 저지연, 낮은 EVM, 저전력 등의 장비가 요구 될 것이다. 한편, 세계 저탄소정책에 부합하기 위해서는 소비전력의 최소화 구현이 필수 적이라고 할 수 있다.

본 연구에서 빅데이터 환경에서 모바일 엣지 컴퓨팅(MEC)을 위한 장비를 설계 및 구현하였다. 향후에는 제안 장비에 대한 성능과 기능 실험을 통해 장비의 우수성을 입증하고자 한다.

### 참 고 문 헌

- [ 1 ] Yim, Jong-choul, et al. "Personalized Service Recommendation for Mobile Edge Computing Environment." The Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences, vol. 42, no. 5, Korea Information and Communications Society, 31 May 2017, pp. 1009-1019. Crossref, doi:10.7840/kics.2017.42.5.1009.
- [ 2 ] 박종만. 다중접속/모바일 엣지컴퓨팅(MEC) 기술 동향과 과제. 한국과학기술정보연구원, Oct. 2019, doi:10.22800/KISTI.KOSENEXPERT.2019.144.
- [ 3 ] 이동통신의 진화-이상협(출처 : <https://blog.naver.com/sbdodream/221583507269>)
- [ 4 ] 5G통신의 현재와미래(동아일보: <https://www.donga.com/news/View?gid=91251779&date=20180727>)
- [ 5 ] 5G(출처: <https://www.korea.kr/special/pol>

icyCurationView.do?newsId=148863556)

- [ 6 ] 2021 모바일 통신 환경 변화(출처: <https://www.neoeary.net/2469318>)
- [ 7 ] 이동통신3사기지국비교(출처: <https://post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=19577193&memberNo=36833282>.)
- [ 8 ] 5G기술 진화 (출처: [https://mobile.newsis.com/view.html?ar\\_id=NISX20200306\\_000945735#\\_eniple](https://mobile.newsis.com/view.html?ar_id=NISX20200306_000945735#_eniple))

### 저 자 약 력



안 희 구

이메일 : hgahn@k-netz.com

- 1999년 경상대학교 정보통신공학과 (학사)
- 1999년~2008년 (주)기산텔레콤 연구소
- 2008년~2020년 (주)알에프원도우 연구소장
- 2020년~현재 ㈜케이넷츠 연구소장
- 관심분야: 이동통신 중계기 R&D, IoT, 컴퓨터/통신 보안, 빅데이터



한 성 수

이메일 : sshan1@kangwon.ac.kr

- 2019년 고려대학교 영상정보처리학과 (박사)
- 2018년~2019년 순천향대학교 교수
- 2019년~현재 강원대학교 자유전공학부 교수
- 2020년~현재 한국정보처리학회 상임이사
- 관심분야: 빅데이터, 분산병렬알고리즘, 영상정보처리, 딥러닝

정보처리학회지 게재 목차

■ 2021년 12월 (제28권 제4호)	■ 특집명 : 블록체인 및 사물인터넷
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 권두언</li> <li>“블록체인 및 사물인터넷” 특집호를 발간하며... / 이근호 ..... 2</li> <li>◆ 특집</li> <li>스마트 홈에서 Home Assistant 기반 공기질 제어 연구 / 윤치호, 김도현 ..... 4</li> <li>뉴 노멀 시대의 새로운 기술로 만들어 가는 더 나은 미래, 스마트 발전소 / 김경화 ..... 14</li> <li>차량 인터넷에서 블록체인 기반 인증 프로토콜 / 아흐메드 샤비르, 압바스 수헤일, 김도현 ..... 25</li> <li>블록체인 탈중앙화 신원증명(DID) 기반 드론 조종자증명을 통한 비행통제방안 연구 / 박진우 ..... 35</li> <li>구조물 안전 IoT(사물인터넷) 플랫폼에서 사물 DID(Decentralized Identity) 적용 사례 연구 / 김지혁 ..... 45</li> <li>대학생기반 블록체인 교육과정 설계 및 운영 사례 / 이근호 ..... 50</li> <li>블록체인 탈중앙화 신원증명 기반 전자출입증 시스템의 설계 및 구현 / 방태건, 이근호 ..... 62</li> </ul>	

정보처리학회논문지(KTCCS) 게재 목차

■ 제11-CCS권 제1호(통권 제112호) 2022년 1월	
▶ 컴퓨터 시스템 및 이론	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FPGA를 이용한 32-Bit RISC-V 프로세서 설계 및 평가 / 장선경, 박상우, 권구윤, 서태원 ..... 1</li> </ul>	
▶ 클라우드 컴퓨팅	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPU를 공유하는 컨테이너 기반 클라우드 환경에서 다수의 사용자를 위한 원격 VR 서비스의 성능 관리 기법 / 강지훈 ..... 9</li> </ul>	
▶ 정보보호	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SDN과 허니팟 기반 동적 파라미터 조절을 통한 지능적 서비스 거부 공격 차단 / 윤준혁, 문성식, 김미희 ..... 23</li> <li>• 가시광 통신에서 성능 저하 없는 보안 인코딩 연구 / 김민철, 서태원 ..... 35</li> </ul>	

■ 제11-CCS권 제2호(통권 제113호) 2022년 2월	
▶ 차세대 통신시스템 및 네트워크	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이종 셀룰러 네트워크 환경에서 사용자 이동성을 고려한 엣지 캐싱 기법 / 최윤정, 임유진 ..... 43</li> </ul>	
▶ 블록체인	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 샤드 기반 프라이빗 블록체인 환경에서 데이터 프라이버시 개선을 위한 매트릭스 문자 재배치 기법 / 이열국, 서중원, 박수용 ..... 51</li> </ul>	
▶ ICT 융합	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소형표적에 대한 합동 해안경계시스템 작전효과 분석방법 연구 / 김태호, 한현진, 이병호, 신용태 ..... 59</li> <li>• 엣지 시스템을 위한 LSTM 기반 화재 및 악취 예측 모델 / 윤주상, 이태진 ..... 67</li> </ul>	

## 정보처리학회논문지(KTSDE) 게재 목차

■제11-SDE권 제1호(통권 제112호) 2022년 1월	
▶ 인공지능	
• 결합된 파라메트릭 활성함수를 이용한 완전연결신경망의 성능 향상 / 고영민, 이봉향, 고선우 .....	1
• Self-Attention 기반의 변분 오토인코더를 활용한 신약 디자인 / Piao Shengmin, 최종환, 서상민, 김경훈, 박상현 .....	11
• 암호화페 증가 예측 성능과 입력 변수 간의 연관성 분석 / 박재현, 서영석 .....	19
• 모바일 디바이스 화면의 클릭 가능한 객체 탐지를 위한 싱글 샷 디텍터 / 조민석, 전해원, 한성수, 정창성 .....	29
• 딥러닝 기반 임상 관계 학습을 통한 질병 예측 / 조승현, 이경순 .....	35
▶ 멀티미디어 처리	
• 피부색소 흡수 스펙트럼을 이용한 카메라 RGB 신호의 피부색 성분 분석 / 김정엽 .....	41
• 초목을 포함한 도로 환경에서 주행 가능 영역 검출을 위한 필터링 기반 방법 및 하드웨어 구조 / 김영현, 하지석, 최철호, 문병인 .....	51
▶ 인간 컴퓨터 상호작용	
• 사물인터넷 기반 얼티미트 경기 자동추적 및 분석 시스템 / 임재윤 .....	59

■제11-CCS권 제2호(통권 제113호) 2022년 2월	
▶ 소프트웨어 공학	
• IoT 기능을 적용한 세탁 가전제품의 신뢰성 확보를 위한 시험항목 프레임워크 설계에 관한 연구 / 조경록, 박우정, 이은서 .....	67
▶ 인공지능	
• Temporal Fusion Transformers와 심층 학습 방법을 사용한 다층 수평 시계열 데이터 분석 / 김인경, 김대회, 이재구 .....	81
• 동일 이미지 판별을 위해 Faster D2-Net을 이용한 이미지 기반의 애플리케이션 테스트 방법 / 전해원, 조민석, 한성수, 정창성 .....	87
• 딥러닝을 이용한 법률 분야 한국어 의미 유사판단에 관한 연구 / 김성원, 박광렬 .....	93
▶ 멀티미디어 처리	
• 자동 적응 기반 메타버스 가상 휴먼 상호작용 기법 / 정진호, 조동식 .....	101

## JIPS(정보처리학회영문지) 게재 목차

■ Volume 18, Number 1(Serial Number 73), February 2022	
• Delivering Augmented Information in a Session Initiation Protocol-Based Video Telephony Using Real-Time AR <i>Sung-Bong Jang and Young-Woong Ko</i> .....	1
• Lightweight Single Image Super-Resolution by Channel Split Residual Convolution <i>Buzhong Liu</i> .....	12
• Systematic Review on Chatbot Techniques and Applications <i>Dong-Min Park, Seong-Soo Jeong, and Yeong-Seok Seo</i> .....	26
• A Windowed-Total-Variation Regularization Constraint Model for Blind Image Restoration <i>Ganghua Liu, Wei Tian, Yushun Luo, Juncheng Zou, and Shu Tang</i> .....	48
• A Hierarchical Bilateral-Diffusion Architecture for Color Image Encryption <i>Menglong Wu, Yan Li, and Wenkai Liu</i> .....	59
• User-to-User Matching Services through Prediction of Mutual Satisfaction Based on Deep Neural Network <i>Jinah Kim and Nammee Moon</i> .....	75
• Multistage Pulse Jamming Suppression Algorithm for Satellite Navigation Receiver <i>Xiaobo Yang, Jining Feng, and Ying Xu</i> .....	89
• Improved Dynamic Programming in Local Linear Approximation Based on a Template in a Lightweight ECG Signal-Processing Edge Device <i>Seungmin Lee and Daejin Park</i> .....	97
• A Novel Framework Based on CNN-LSTM Neural Network for Prediction of Missing Values in Electricity Consumption Time-Series Datasets <i>Syed Nazir Hussain, Azlan Abd Aziz, Md. Jakir Hossen, Nor Azlina Ab Aziz, G. Ramana Murthy, and Fajaruddin Bin Mustakim</i> .....	115
• Identifying Critical Factors for Successful Games by Applying Topic Modeling <i>Mookyung Kwak, Ji Su Park, and Jin Gon Shon</i> .....	130
• A Hybrid PSO-BPSO Based Kernel Extreme Learning Machine Model for Intrusion Detection <i>Yanping Shen, Kangfeng Zheng, and Chunhua Wu</i> .....	146
• Shared Memory Model over a Switchless PCIe NTB Interconnect Network <i>Seung-Ho Lim and Kwangho Cha</i> .....	159



**[ 대외활동 ]**

◆ **지디넷코리아 긴급 좌담회, 학회장에게 대선 정책을 묻다**

- 1) 일 시 : 2022년 03월 02일(수)
- 2) 장 소 : 아이티센 대회의실
- 3) 주 최 : 지디넷코리아, 한국정보처리학회, 한국경영정보학회, 한국지능정보시스템학회, 한국게임학회, 한국지역정보학회, 한국통신학회
- 4) 주 제 : 대전환 시대 차기정부역할
- 5) 참석자 : 강진모 회장 외 6명
- 6) 내 용 : 디지털 전담부처 부총리급 격상 필요 주장



[‘지디넷코리아 긴급좌담회, 학회장에게 대선 정책을 묻다’ 참석자 모습]



[‘지디넷코리아 긴급좌담회, 학회장에게 대선 정책을 묻다’ 회의 모습]

◆ **정총연합회 2022년도 제1차(제28차)이사회 회의 참석**

- 1) 일 시 : 2022년 03월 24일(목) 16:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 문남미 수석부회장 외 9개 학회장
- 4) 내 용 : 2021년도 사업실적 및 결산(안) 외

**[ 제회의 ]**

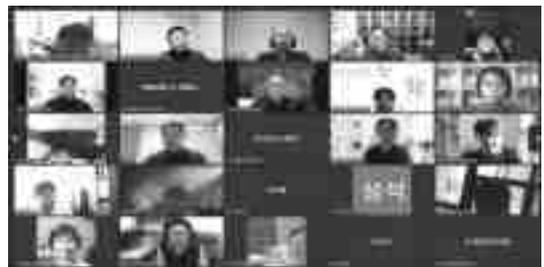
- 상임임원단회의

◆ **2022년도 제1차 상임임원단회의 개최**

- 1) 일 시 : 2022년 01월 14일(금) 14:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 강진모 회장 외 27명
- 4) 내 용 : 2022년도 상임임원단 상건례 및 2022년도 각종 사업계획 논의 외



[2022년도 제1차 상임임원단 온라인 회의 모습 1]



[2022년도 제1차 상임임원단 온라인 회의 모습 2]

◆ 2022년도 제2차 상임임원단회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 02월 18일(금) 14:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 강진모 회장 외
- 4) 내 용 : 2022년도 각종 사업계획 논의 및 사  
무국 신규 정규 직원 채용 심의 외



[2022년도 제2차 상임임원단 회의 온라인 회의 모습 1]



[2022년도 제2차 상임임원단 회의 온라인 회의 모습 2]

◆ 2022년도 제3차 상임임원단회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 03월 25일(금) 14:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 강진모 회장 외 12명
- 4) 내 용 : 2022년도 상반기 행사 개최 진행 보고 외



[2022년도 제3차 상임임원단 회의 온라인 회의 모습 1]



[2022년도 제3차 상임임원단 회의 온라인 회의 모습 2]

- 이사회

◆ 2022년도 제1차 이사회 개최

- 1) 일 시 : 2022년 01월 27일(목) 15:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 강진모 회장 외 85명(참석 36명, 위임  
50명)
- 4) 내 용 : 2022년도 각 업무별 계획 보고 및  
2021년도 세입세출결산안 심의



[제1차 이사회 온라인 회의 모습 1]



[제1차 이사회 온라인 회의 모습 2]

- 학회 실무 운영 회의

◆ 2022년도 신입회장 상견례 및 업무 보고 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 1월 4일(화) 15:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 강진모 회장 외 6명
- 4) 내 용 : 사무국 직원 상견례 및 업무 파악을 위한 보고 외

◆ 2022년도 제1차 학회 실무 운영 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 2월 21일(월) 09:10
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 문남미 수석부회장 외 2명
- 4) 내 용 : 학회 운영에 관한 협의 외

◆ 2022년도 제2차 학회 실무 운영 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 4일(금) 09:10
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 문남미 수석부회장 외 3명
- 4) 내 용 : 사무국 업무 분장에 관한 협의 외

◆ 2022년도 제3차 학회 실무 운영 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 11일(금) 11:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 길준민 총무부회장 외 2명
- 4) 내 용 : 사무국 현안 업무 협의 외

◆ 2022년도 제4차 학회 실무 운영 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 11일(금) 11:40
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 문남미 수석부회장 외 1명
- 4) 내 용 : 사무국 현안 업무 협의 외

[지회 및 연구회]

- 이브릿지연구회

◆ 이브릿지연구회 신년인사회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 1월 14일(금) 11:30
- 2) 장 소 : KISTI 서울 분원 원장실

3) 참석자 : 이정배 위원장 외 4명

4) 내 용 : 신년인사회 및 e-Bridge 포럼 개최 계획 협의

[각위원회 활동]

- 연구윤리위원회

◆ 2021년도 연구윤리위원회 제6차 예비조사 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 1월 7일(금) 11:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 박진호 위원장 외 5명
- 4) 내 용 : 연구 부정 행위(논문 표절) 제보 최종 판정 외

- 인사위원회

◆ 2022년도 인사위원회 개최

- 1) 일 시 : 2022년 2월 18일(금) 13:30
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 강진모 회장 외
- 4) 내 용 : 사무국 신규 정규 직원 채용 제청 및 2022년도 직원 급여 확정 외

◆ 2022년도 제2차 인사위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 25일(금)
- 2) 장 소 : 서면결의
- 3) 참석자 : 강진모 회장 외 9명
- 4) 내 용 : 사무국 직원 직급 변경(승진)에 관한 사항 심의 외

[발간사업 추진 활동]

- JIPS(영문지)편집위원회

◆ JIPS 특강 개최

- 1) 일 시 : 2022년 2월 14일(월) 17:00
- 2) 장 소 : 메종글래드제주 루비홀
- 3) 주 제 : Medical VR
- 4) 연 사 : 신병석 교수(인하대학교)

◆ 2022년도 제1차 JIPS 실무/운영위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 2월 14일(월) 18:00
- 2) 장 소 : 메종글래드제주 루비홀
- 3) 참석자 : 박종혁 위원장 외 10명
- 4) 내 용 : JIPS Awards 2021, 현안보고 외

◆ 2022년도 JIPS 과총 지원금 신청 협의 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 22일(화) 17:30
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 박종혁 위원장 외 2명
- 4) 내 용 : 국제학술지 과총 지원금 신청 내용 협의 외

[ 학술사업 추진 활동 ]

- ASK 2022(춘계)

◆ ASK 2022(춘계) 행사 장소 사전 답사 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 4일(금) 11:20
- 2) 장 소 : 숙명여대 박영호 교수 연구실
- 3) 참석자 : 박영호 조직위원장 외 3명
- 4) 내 용 : ASK 2022 행사장소 사전 예약 및 답사 외

◆ ASK 2022(춘계) 제1차 학술위원장단 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 11일(금) 14:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 길준민 학술위원장 외 12명
- 4) 내 용 : ASK 2022 개최 계획 및 논문 독려 방안 협의 외



[ASK 2022(춘계) 제1차 학술위원장단 회의 모습 1]



[ASK 2022(춘계) 제1차 학술위원장단 회의 모습 2]

- 단기강좌

◆ 2022년도 단기강좌 제1차 운영 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 5일(토) 11:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 최 민 부회장 외 4명
- 4) 내 용 : 2022년도 1차 단기강좌 프로그램 구성 협의

◆ 2022년도 단기강좌 제2차 운영 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 14일(월) 10:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 최 민 부회장 외 4명
- 4) 내 용 : 2022년도 1차 단기강좌 프로그램 구성 협의

- IT21

◆ 2022년도 IT21 글로벌 컨퍼런스 제1차 프로그램위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 3월 21일(월) 20:00
- 2) 장 소 : 온라인 화상회의
- 3) 참석자 : 유진호 프로그램위원장 외 5명
- 4) 내 용 : 2022년도 IT21 글로벌 컨퍼런스 프로그램 구성 논의

[ 기타 활동 ]

◆ 2021년도 4/4분기 회무 및 2021년도 결산 감사 완료 활동

- 1) 일 시 : 2022년 1월 19일(수) 11:00

- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 이재철 감사 및 이임영 감사
- 4) 내 용 : 2021년도 4/4분기 회무 및 2021년도 결산 감사

◆ 사무국 신규 직원 채용 관련 면접 실시 활동

- 1) 일 시 : 2022년 2월 11일(금) 10:30
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 문남미 수석부회장, 최유주 재무부회장
- 4) 내 용 : 서류 전형에 합격한 3인에 대한 면접 실시

◆ 사무국 업무 인수인계 협의 회의 개최

- 1) 일 시 : 2022년 2월 21일(월) 10:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 문남미 수석부회장 외 2명
- 4) 내 용 : 국장 업무 내역 보고 및 인수인계서 전달

◆ 사무국 송영민 국장 퇴직 기념 감사장 및 선물 증정

- 1) 일 시 : 2022년 02월 28일(월) 11:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 문남미 수석부회장 외 4명
- 4) 내 용 : 사무국 업무 분장에 관한 협의 외



[사무국 송영민 국장 퇴직 기념 사진 촬영 모습]



[사무국 업무 인수인계 협의 회의 모습 1]



[사무국 업무 인수인계 협의 회의 모습 2]

## 신규회원 명단

가입기간: 22.1.1~22.2.28

회원구분	회원번호	성명	직장명
정회원	2022-23058-02	이찬행	경기대학교
	2022-23060-02	류광기	한밭대학교
	2022-23062-02	공준익	한국정보통신기술협회
	2022-23063-02	이태진	브로드웨이브

회원구분	회원번호	성명	직장명
준(학생) 회원	2022-23057-03	김민식	국민대학교
	2022-23064-03	성기배	경북대학교
법인 회원	2022-23059-06	유창훈	센스톤
	2022-23061-06	Tian Feng, Gao Aozhan	한국화웨이유한기술

## 특별 법인회원 명단

구 분	대표자	주 소
(주)베스트케이에스	김교은 대표	서울시 금천구 범안로 1130 가산디지털엘피어빌딩 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
LG히다씨(주)	김수엽 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)
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	문용식 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** 투고지는 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** 투고지는 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) 해 설 : 정보처리에 관련된 신기술 또는 이론으로서 당 학회 회원의 관심도가 높은 내용
- (2) 외국기사 : 외국 잡지에 게재된 기사로서 당 학회 회원에게 유익한 내용
- (3) 서 평 : 최근에 출판된 책으로서 당 학회 회원에게 유익한 도서의 소개 또는 비평
- (4) 뉴 스 : 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) 기 타 : 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) 제 목  
서평의 경우에는 저자명, 책이름, 페이지수, 출판사, 발행년도, 가격 등으로 기술한다.  
어느 장르에 속하는지를 첫페이지 오른쪽 상단에 표시한다.
- (2) 필자명, 소속, 필자 연락처
- (3) 본 문  
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](mailto: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 될 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 Units 에 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 범위안에서 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.





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

**우      정      기      술      연      구      회**

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

**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

**전      산      교      육      연      구      회**

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

**I T      정      책      연      구      회**

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

**전      산      수      학      연      구      회**

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

**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

**전      자      정      부      연      구      회**

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

**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

**정      보      통      신      응      용      연      구      회**

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

**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

**스      토      리      지      시      스템      연      구      회**

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

**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



◆ 납입방법 : 신용카드

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

학 회 회 비	종신회원 ₩600,000( ) 정회원 ₩60,000( )
	준 회원 ₩40,000( ) 기 타 (₩ )
행 사 등 록 비	(₩ )
논 문 구 독 료 (각 권당 2만원)	<input type="checkbox"/> 소프트웨어 및 데이터 공학(KTSDE) <input type="checkbox"/> 컴퓨터 및 통신 시스템(KTCCS) (₩ )
논 문 게 재 료	( )권 ( )호 (₩ )
기 타	(₩ )

◆ 신용카드 사용내역서

카드명	<input type="checkbox"/> 신한카드 <input type="checkbox"/> 국민카드 <input type="checkbox"/> 비씨카드	결재	일시불( )	※ 타카드 사용 불가
카드번호	<input type="text"/>			
지불금액	원	카드유효기간	년 월	진 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(준계) / 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 1 호

등록일자 : 1994년 3월 31일  
서기 2022년 3월 28일 인쇄  
서기 2022년 3월 30일 발행

발 행 인 : 강 진 모

편 집 인 : 전 유 부

발 행 처 :  한국정보처리학회  
KIPS 한국정보처리학회 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](http://www.huawei.com)

Big Data

5G Network

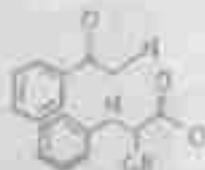
AI, Cloud

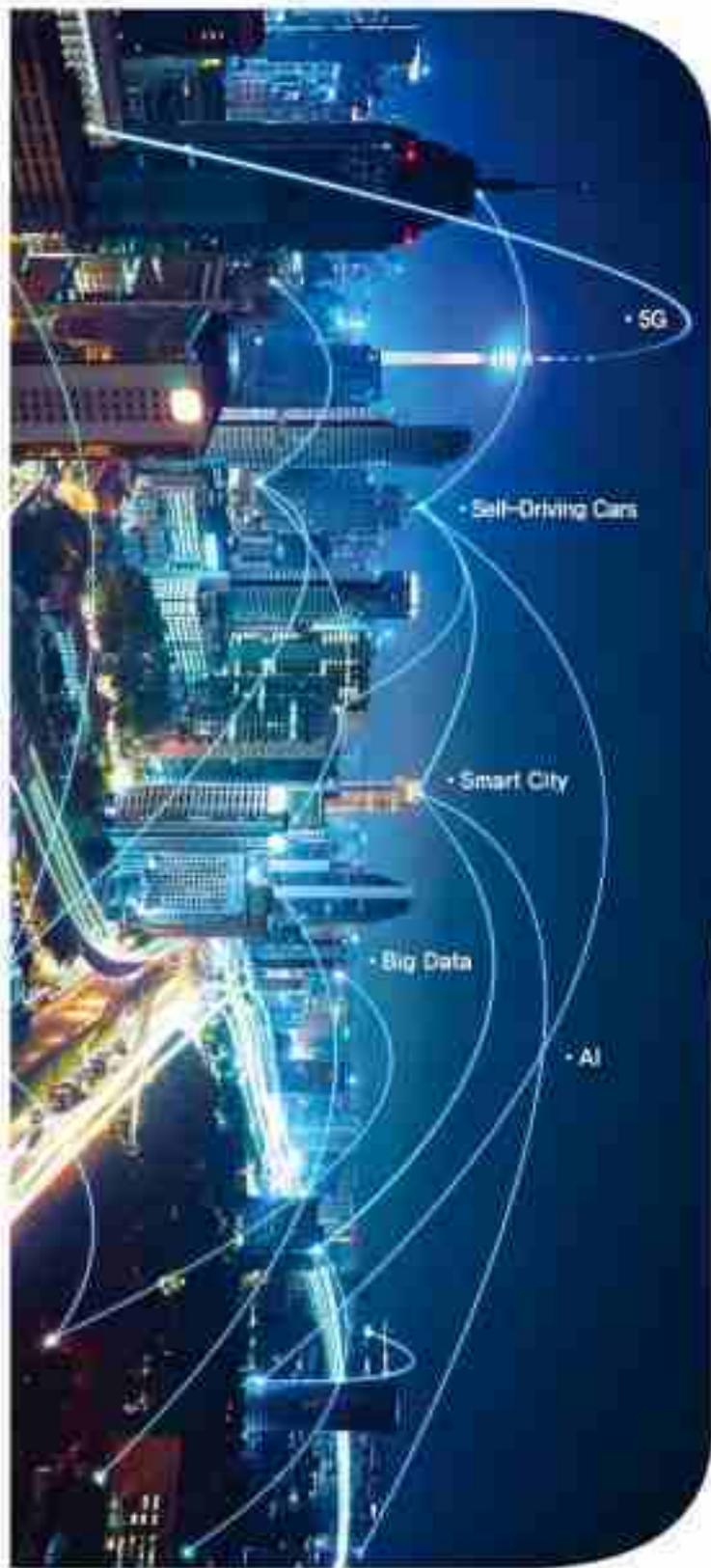
Smart Device

IoT

# 희망찬 첫걸음, 세계로 내딛다

공학교육인증제도란? 공과대학 교육과정에 대한 평가를 통해 해당 과정을 이수한 졸업생이 산업체의 수요와 글로벌 스탠다드를 충족하는 역량을 갖추게 되는 것을 인정하는 제도입니다.





세 상 모 든  
연 결 의 중 심

세 상 과 세 상  
미 래 의 한 지  
연 결 의 중 심 에  
S } N E T 이  
있 습 니 다

이제 그들 사업방역

- 보통 카 솔루션 : 비즈니스 최적화한 카드 발급구급 지원시스템 구축 및 운영 솔루션 제공
- 스마트 X : 스마트기기를 기반으로 교통, 도시, 건물 등 다양한 분야에 적용 가능한 솔루션을 제공
- 클라우드 (Cloud) : 비즈니스 영역에 클라우드 도입을 지원하는 다양한 무연관 클라우드 솔루션 제공
- 고객 Service : On-personal 클라우드 환경을 지원하는 데이터 센터 관리 Tool 개발
- 스마트팩토리 및 스마트공장 : 업무 효율성 및 안전 향상을 위한 스마트공장 구현을 위한 솔루션 제공



## 송암은 지능형교통시스템 분야의 순수자체 기술로 시장을 선도해 나가겠습니다.

### | 지능형 교통 시스템 (ITS)

- 고속도로 교통관리 시스템 (FTMS)
- 차량검지시스템 (VDS)
- 버스정보시스템 (BIS)
- 폐쇄회로 카메라 시스템 (CCTV)

### | RFID 시스템

- RFID 기반 물류 및 관리시스템



[ 스마트교차로 솔루션 ]



## 송암시스템주식회사

부산·경남 광안3구역서면1번길 송암빌딩 302호  
기흥연구소, 경기도 성남시 분당구 판교로222번길 178호 송암 테크노세어빌딩 201호

T: 02-2611-7200 F: 02-2611-7201  
T: 031-8971-7200 F: 031-8971-7201



# 상상을 현실로 ! ICT 혁신을 통한 **편리한 세상!**

기술로 미래를 선도하는 **글로벌 ICT 전문기업**

KCC정보통신은 오랜 경험과 최신 ICT 기술력을 바탕으로  
공공, 금융, 국방, 교육, 의료, 통신 등 다양한 분야에서  
고객에게 최고의 IT서비스를 제공하고 있습니다.  
편리함은 KCC정보통신이 고객에게 주고자 하는 소중한 가치입니다.  
우리의 IT 기술로 더 나은 미래를 만들어 가겠습니다.





**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