

ISSN 1226-9182

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr

KIPS

2016년 3월 | 제23권 제2호 |

클라우드 환경에서의 지능형 서비스

클라우드 서비스 기술동향: 구글 머신러닝을 중심으로

클라우드 환경에서 대용량 RDFs의 지능형 추론 기법에 대한 사례 연구

클라우드형 스마트러닝 서비스 플랫폼 소개 및 활용

클라우드 기반 융복합 서비스의 활성화 전략



정보처리학회지 특집원고 모집 안내

한국정보처리학회 학회지편집위원회에서는 '정보처리학회지'의 특집주제에 관련된 원고를 아래와 같이 모집하고 있습니다. 아래의 특집 주제에 관심있는 회원들의 많은 투고와 참여를 바랍니다.

게재호	특집주제
제23권 3호 (2016년 5월)	(가칭) 개방형 IoT
제출마감	담당편집위원(문의)
2016년 4월 29일(금)까지	최 민 교수(충북대학교) Tel : 043-261-3367 e-mail : mchoi@cbnu.ac.kr

- 제출내용 : 특집원고 제목, 저자(성명, 소속, 연락처), 약력이 포함된 **6-8페이지 원고**
- 제출된 원고는 학회지편집위원회의 심사를 거쳐 게재여부를 결정합니다.
- 게재된 원고는 학회지 규정에 의거하여 소정의 원고료를 지급합니다.
- 접수 및 문의처 : 한국정보처리학회 사무국 김은순 국장 e-mail: uskim@kips.or.kr / Tel. 02-2077-1414(2)
- 원고 포맷은 이메일로 요청시 보내드립니다.

정보처리학회지 기타원고 모집 안내

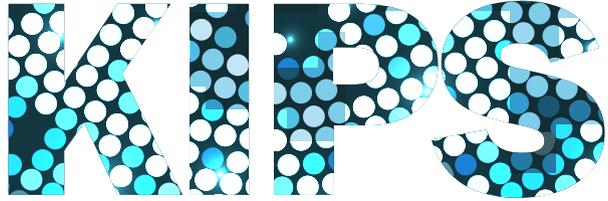
본 학회에서는 정보처리학회지의 “**신기술해설**” 및 “**정보산업동향**” 코너에 게재할 원고를 수시 모집하고 있습니다. 해당 코너에 게재될 원고의 주제/내용은 학회지의 특집 주제와 무관하게 구성될 수 있으며, 원고 접수 후 학회지편집위원회의 검토를 거쳐 게재될 예정입니다. 학회 회원 여러분들의 적극적인 투고를 부탁드립니다.

- 접수 분야 : 신기술 해설, 정보산업 동향
- 접수 마감 : 수시접수
- 원고 분량 : **3~4 페이지**
게재된 원고는 학회지 규정에 의거하여 소정의 원고료를 지급합니다.
- 접수 및 문의처 : 한국정보처리학회 사무국 김은순 국장
e-mail: uskim@kips.or.kr / Tel. 02-2077-1414(2)

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



제 21대 임원명단

회 장 | 구원모 (전자신문)

전임회장단 | 성기중 (프리CEO) 故 남궁석 (前 국회사무처사무총장) 조이남 (엑스게이트) 오길록 (숭실대학교)
 故 이기현 (명지대학교) 정진욱 (인터넷윤리실천협의회) 오해석 (가천대학교) 김흥기 (KTdS)
 이상범 (단국대학교) 변재일 (국회의원) 김병기 (전남대학교) 최현규 (前 다우기술)
 이정배 (부산외국어대학교) 금기현 (한국청년기업가정신재단) 정태명 (성균관대학교) 오경수 (前 롯데정보통신)
 박석천 (가천대학교) 조성갑 (고려대학교) 박두순 (순천향대학교)

감 사 | 정광호 (한국게임과학고등학교) 이재일 (중앙정보기술인재개발원)

수석부회장 | 정영식 (동국대학교)

부 회 장 | 강윤희 (백석대학교) 고진광 (순천대학교) 길준민 (대구가톨릭대학교) 김동호 (숭실대학교)
 김상훈 (한경대학교) 문남미 (호서대학교) 문양세 (강원대학교) 박영호 (숙명여자대학교)
 박종현 (서울과학기술대학교) 백윤홍 (서울대학교) 변정용 (동국대학교) 신병석 (인하대학교)
 신승중 (한세대학교) 신용태 (숭실대학교) 신창선 (순천대학교) 원유재 (충남대학교/미래부 cp)
 유현창 (고려대학교) 윤용익 (숙명여자대학교) 윤찬현 (KAIST) 이은서 (안동대학교)
 이주연 (아주대학교) 정상근 (연성대학교) 정영식 (동국대학교) 조경은 (동국대학교)
 조동욱 (충북도립대학교) 최 민 (충북대학교) 최유주 (서울미디어대학원대학교) 한근희 (고려대학교)
 황인준 (고려대학교)

협동부회장 | 권태일 (빅센시스템즈) 김기태 (위바이트) 김태조 (영산엔지니어링) 문진일 (대보정보통신(주))
 유성철 (LG히다씨㈜) 유화석 (한솔인터뷰즈) 이동화 (㈜블루모어) 이상락 (㈜티노스)
 이영상 (㈜데이터스트림즈) 이태하 (대우정보시스템즈) 전상권 (㈜그림) 최중욱 (㈜마크에니)
 한정섭 (KCC정보통신(주)) 노병규 (KISA) 서경학 (한국연구재단) 송병훈 (KETI)
 신상철 (NIPA) 신석규 (ITA) 신현정 (신한대학교) 오진태 (ETRI)
 유기홍 (명지전문대학) 유철중 (전북대학교) 윤명현 (KETI) 이경택 (KETI)
 이봉재 (전력연구원) 이상홍 (정보통신기술진흥센터) 이임영 (순천향대학교) 이필규 (인하대학교)
 임관철 (대전보건대학교) 지정규 (한국연구재단) 윤병갑 (한국생산성본부) 한선화 (KIST)
 황승구 (ETRI)

지 회 장 | 김상춘 (강원대학교) 김동휘 (대구대학교) 류근호 (충북대학교) 서재현 (목포대학교)
 김형수 (제주한라대학교)

상 임 이 사 | 고광만 (상지대학교) 김종완 (경철대학교) 민세동 (순천향대학교) 윤주상 (동의대학교)
 이강만 (강릉원주대학교) 이근호 (백석대학교) 이기용 (숙명여자대학교) 이덕규 (서원대학교)
 이장호 (홍익대학교) 이정원 (아주대학교) 임승호 (한국외국어대학교) 정교민 (서울대학교)
 정재화 (한국방송통신대학교) 한연희 (한국기술교육대학교) 홍 민 (순천향대학교) 황광일 (인천대학교)

이 사 | 강승석 (서울여자대학교) 강정호 (숭실대학교) 공기식 (남서울대학교) 권구락 (조선대학교)
 권순일 (세종대학교) 길아라 (숭실대학교) 김미혜 (충북대학교) 김미희 (한경대학교)
 김성기 (선문대학교) 김성석 (서경대학교) 김성수 (한국산업기술대학교) 김성우 (서울대학교)

김성환 (서울시립대학교)
 김우성 (호서대학교)
 김태근 (세종대학교)
 노용기 (가천대학교)
 박능수 (건국대학교)
 손태식 (아주대학교)
 안상현 (서울시립대학교)
 유진호 (상명대학교)
 이경현 (부경대학교)
 이의신 (충북대학교)
 이필우 (KISTI)
 전광길 (인천대학교)
 정승원 (동국대학교)
 정화영 (경희대학교)
 최 목 (인천대학교)
 허의남 (경희대학교)

김수균 (배재대학교)
 김인철 (경기대학교)
 김평중 (충북도립대학)
 노원우 (연세대학교)
 박정민 (KIST)
 송왕철 (제주대학교)
 오세창 (세종사이버대학교)
 유환조 (포항공과대학교)
 이기훈 (광운대학교)
 이재광 (한남대학교)
 이화민 (순천향대학교)
 전유부 (순천향대학교)
 정원용 (원광대학교)
 조태남 (우석대학교)
 최은미 (국민대학교)
 허준범 (고려대학교)

김영욱 (KETI)
 김종국 (고려대학교)
 김학만 (인천대학교)
 문유진 (한국외국어대학교)
 박찬열 (KISTI)
 신동일 (세종대학교)
 우종정 (성신여자대학교)
 이영구 (경희대학교)
 이원규 (고려대학교)
 이재두 (NIA)
 임동혁 (호서대학교)
 정수환 (숭실대학교)
 정윤호 (한국항공대학교)
 최강선 (한국기술교육대학교)
 추현승 (성균관대학교)

김 용 (한국방송통신대학교)
 김종찬 (국민대학교)
 김호원 (부산대학교)
 민 흥 (호서대학교)
 성연식 (계명대학교)
 이지즈 (충북대학교)
 유윤선 (한경대학교)
 이경오 (선문대학교)
 이은영 (동덕여자대학교)
 이재호 (서원대학교)
 장종수 (ETRI)
 정순영 (고려대학교)
 정창성 (고려대학교)
 최 성 (남서울대학교)
 허 경 (연경교육대학교)

협 동 이 사 |

강동석 (NIA)
 구태언 (테크엔로봇물류사무소)
 김기범 (국가보안기술연구소)
 김성엽 (㈜블루코어)
 박철근 (에코메이텍)
 안유환 (㈜네오피엔)
 이윤재 (SK텔레콤)
 이희승 (㈜티노스)
 정연수 (Korea IT Times)
 최지윤 (㈜한국IT컨설팅)

강태홍 (코스콤)
 짝은식 (㈜경봉)
 김기철 (한국정보산업연합회)
 김완섭 (㈜넥스첼)
 박형우 (KISTI)
 오형관 (국가보안기술연구소)
 이종근 (㈜DSTI)
 임종혁 (에이치투오시스템테크놀로지)
 지석구 (NIPA)
 한영수 (㈜마크에니)

강홍식 (한국전자정보통신산업진흥회)
 권문주 (NIPA)
 김상열 (대보정보통신주)
 김용업 (삼성SDS)
 서동혁 (㈜영화조세통합)
 윤두식 (㈜지란지교시큐리티)
 이종주 (㈜시큐브)
 정경균 ((주)씨엔엠)
 진성철 (유넷시스템)
 황일선 (KISTI)

고범석 (㈜자이네스)
 김교은 (㈜베스트케이에스)
 김성동 (KETI)
 김태섭 (㈜바른전자)
 서재철 (KISA)
 윤인수 (대우정보시스템즈)
 이 철 (LG CNS)
 정성무 (KERIS)
 최동근 (롯데카드)

지회

강원지회
 제주지회
 호남지회
 중국지회

김상춘 (강원대학교)
 김형수 (제주한라대학교)
 서재현 (목포대학교)
Yude Bi (Luoyang University of Foreign Languages)

영남지회
 충청지회
 일본지회

김동휘 (대구대학교)
 류근호 (충북대학교)
 백영선 (코스코컨설팅)

연구회 위원장

e-Bridge
 IT정책
 소프트웨어공학
 에너지그드정보처리
 전산교육
 전자정부
 지식 및 데이터공학

이정배 (부산외국어대학교)
 오길록 (숭실대학교)
 박용범 (단국대학교)
 이봉재 (전력연구원)
 임관철 (대전보건대학교)
 이재두 (NIA)
 진병운 (ETRI)

IT융합서비스
 빅데이터컴퓨팅
 스토리지시스템
 우정기술
 전산수학
 정보통신응용
 컴퓨터소프트웨어

박석천 (가천대학교)
 이필규 (인하대학교)
 신병주 (부산대학교)
 정 훈 (ETRI)
 박진홍 (선문대학교)
 오진태 (ETRI)
 박두순 (순천향대학교)

IT시니어봉사단

단 장 | 유기홍 (명지전문대학)

위 원 | 김홍진 (가천대학교)

이준상 (한국IT전문가협회)

정상근 (연성대학교)

정진욱 (인터넷윤리살천협의회)

IT장학사업본부

본 부 장 | 이상범 (단국대학교)

부 본 부 장 | 박정호 (선문대학교)

IT평가인증본부

본 부 장 | 김병기 (전남대학교)

부 본 부 장 | 이상범 (단국대학교)

이영천 (호남대학교)

위 원 | 김우성 (호서대학교)
박정호 (신문대학교)
이병수 (인천대학교)
최상록 (생산성본부)

김응수 (대전대학교)
박진양 (인하공업전문대학)
이임영 (순천향대학교)
최재혁 (신라대학교)

김점구 (남서울대학교)
박태홍 (LG전자)
조동섭 (이화여자대학교)
허문행 (안양대학교)

박석천 (가천대학교)
윤용익 (숙명여자대학교)
조성갑 (前 인천정보산업진흥원)

인터넷윤리진흥본부

본 부 장 | 정진욱 (인터넷윤리실천협의회)

부 본 부 장 | 박정호 (신문대학교)

한민족IT평화봉사단

위 원 장 | 최 성 (남서울대학교)

인사위원회

위 원 장 | 구원모 (전사신문)

부 위 원 장 | 정영식 (동국대학교)

위 원 | 유현창 (고려대학교)
조경은 (동국대학교)

김상훈 (한경대학교)
박종혁 (서울과학기술대학교)

최유주 (서울미디어대학원대학교)
이장호 (홍익대학교)

원유재 (충남대학교)
이강만 (강릉원주대학교)

간 사 | 한연희 (한국기술교육대학교)

포상위원회

위 원 장 | 김상훈 (한경대학교)

위 원 | 최유주 (서울미디어대학원대학교)
문남미 (호서대학교)

원유재 (충남대학교)
한연희 (한국기술교육대학교)

조경은 (동국대학교)
이장호 (홍익대학교)

박종혁 (서울과학기술대학교)
이근호 (백석대학교)

전임회장 운영위원회

위 원 장 | 성기중 (프리CEO)

위 원 | 조이남 (엑스케이트)
김흥기 (KTds)
최현규 (前 다우기술)
오경수 (前 롯데정보통신)

오길록 (숭실대학교)
이상범 (단국대학교)
이정배 (부산외국어대학교)
박석천 (가천대학교)

정진욱 (인터넷윤리실천협의회)
변재일 (국회의원)
금기현 (청년기업가정신재단)
조성갑 (前 인천정보산업진흥원)

오해석 (가천대학교)
김병기 (전남대학교)
정태명 (성균관대학교)
박두순 (순천향대학교)

여성위원회

위 원 장 | 문남미 (호서대학교)

위 원 | 길아라 (숭실대학교)
박정민 (KIST)
안상현 (서울시립대학교)
이유부 (성균관대학교)
임지영 (성서대학교)
최유주 (한독미디어대학원대학교)
홍헬렌 (서울여자대학교)

김경아 (명지전문대)
성해경 (한양여자대학교)
안은영 (한밭대학교)
이은영 (동덕여자대학교)
조경은 (동국대학교)
최은미 (국민대학교)

김미혜 (충북대학교)
송은하 (원광대학교)
오수현 (호서대학교)
이정원 (아주대학교)
최미정 (강원대학교)
한영신 (성결대학교)

김미희 (한경대학교)
신은경 (날리지큐브)
윤회진 (협성대학교)
이화민 (순천향대학교)
최수미 (세종대학교)
한정란 (협성대학교)

학회지편집위원회

위원장	강윤희 (백석대학교)	최민 (충북대학교)		
부위원장	김종완 (성결대학교)	임승호 (한국의국어대학교)		
위원	강경태 (한양대학교) 김기연 (목원대학교) 박병호 (국방부) 이준환 (극동대학교) 전정훈 (동덕여자대학교) 최경주 (충북대학교)	금득규 (유엔기술루선즈) 김영환 (전자부품연구원) 박범주 (CIoT) 이해연 (국립금오공과대학교) 정원용 (원광대학교)	김기범 (국가보안기술연구소) 김혜영 (홍익대학교) 오세창 (세종사이버대학교) 임유진 (숙명여자대학교) 조광문 (목포대학교)	김기범 (서울특별시정보시스템담당관) 김호원 (부산대학교) 윤종희 (영남대학교) 장상현 (KERIS) 조두산 (순천대학교)

JIPS 편집위원회

Editor-In-Chiefs	Young-Sik Jeong (Dongguk University, Korea)	Mohammad S. Obaidat (Fordham University, USA)
Advisory Editor	Doo-Soon Park (Soonchunhyang University, Korea) Habib F. Rashvand (University of Warwick, UK) Han-Chieh Chao (National Ilan University, Taiwan) Javier Lopez (University of Malaga, Spain) Jiannong Cao (The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong) Minyi Guo (Shanghai Jiao Tong University, China)	Bart Preneel (Katholieke Universiteit Leuven, Belgium) Hamid R. Arabnia (The University of Georgia, USA) Hung-Chang Hsiao (National Cheng Kung University, Taiwan) Jeong-Bae Lee (Sunmoon University, Korea) Laurence T. Yang (St. Francis Xavier University, Canada) Witold Pedrycz (University of Alberta, Canada)
Managing Editor	JongHyuk Park (Seoul National University of Science and Technology, Korea)	
Technical Editor	Youn-Hee Han (Korea University of Technology and Education, Korea)	
Manuscript Editor	Min Hong (Soonchunhyang University, Korea)	
Associate Editor A	Aviral Shrivastava (Arizona State University, USA)	Min Choi (Chungbuk University, Korea)
Associate Editor B	Hongli Luo (Indiana University, USA)	Seung-Won Jung (Dongguk University, Korea)
Associate Editor C	Kwang-il Hwang (Incheon national university, Korea)	Ning Zhang (University of Manchester, UK)
Associate Editor D	Joon-Min Gil (Catholic University of Daegu, Korea)	Shanmugasundaram Hariharan (J.J. College of Engineering and Technology, India)
Editorial Board	Abhishek Roy (St.Xavier's College, India) Ali Shahrabi (Glasgow Caledonian University, UK) Basel Alawieh (Alcatel-Lucent, Canada) Bhekisipho Twala (University of Johannesburg, South Africa) Bok-Min Goi (University Tunku Abdul Rahman, Malaysia) Byung-Gyu Kim (SunMoon University, Korea) Changsun Shin (Suncheon University, Korea) Chen Liu (Clarkson University, USA) Christian M. Stracke (University of Duisburg-Essen, Germany) Daewon Lee (SeoKyeong University, Korea) Deqing Zou (Huazhong University of Science & Technology, China) Dong Il Shin (Sejong University, Korea) Doosung Hwang (Dankook University, Korea) Eun-Ha Song (Wonkwang University, Korea) Eun-ser Lee (Andong University, Korea) Gangman Yi (Gangneung-Wonju National University, Korea) Gil Sik Lee (The University of Texas at Dallas, USA) Goo-Rak Kwon (Chosun University, Korea) Gwanggil Jeon (Incheon National University) Hae-Yeoun Lee (Kumoh National Institute of Technology, Korea) Hari Kalva (Florida Atlantic University, USA) Heonchang Yu (Korea University, Korea)	Ah Young Lee (Georgia Institute of Technology, USA) Aziz Nasridinov (Chungbuk National University, Korea) Ben Lee (Oregon State University, USA) Bo-Chao Cheng (National Chung-Cheng University, Taiwan) Byoung-Soo Koh (DigiCAP Co., Ltd, Korea) Changhoon Lee (Seoul National University of Science and Technology, Korea) Chan-Yeol Park (KISTI Supercomputer Center, Korea) Ching-Hsien Hsu (Chung Hua University, Taiwan) Chulyun Kim (Gachon University, Korea) Deok Gyu Lee (Seowon University, Korea) Do-Hyeun Kim (Jeju National University) Dongho Kim (Soongsil University, Korea) Euisin Lee (Chungbuk University, Korea) Eunmi Choi (Kookmin University, Korea) Eunyoung Lee (Dongduk Women's University, Korea) Gautham Sekar (Indian Statistical Institute, India) Giuseppe De Pietro (ICAR-CNR, Italy) Gopal Gupta (University of Texas, Dallas, USA) hae gill Choi (Sejong Cyber University, Korea) Hang-Bae Chang (CHUNG-ANG University, Korea) Henri hudrisier (University Paris 8, France) Hsiao-Chun Wu (Louisiana State University, USA)

HwaMin Lee (Soonchunhyang University, Korea)
Hyeoncheol Kim (Korea University, Korea)
Imad Saleh (University of Paris 8, France)
Irfan Awan (University of Bradford, UK)
Jaehwa Chung (Korea National Open University, Korea)
Jangho Lee (Hongik University, Korea)
Jeong-Hyon Hwang (State University of NewYork at Albany, USA)
Ji young Lim (Korean Bible University, Korea)
Jin Gon Shon (Korea National Open University, Korea)
Jin-Hee Cho (U.S. Army Research Laboratory, USA)
Jinsul Kim (Chonnam National University, Korea)
Jongmo0 Choi (Dankook University, Korea)
Jongsung Kim (Kyungnam University, Korea)
JooSang Youn (DongEui University, Korea)
JungMin Kim (DaeJin University, Korea)
Jung-Won Lee (Ajou University, Korea)
Kenji Hirata (Toyo University, Japan)
Ki Seok Bang (Hallym University, Korea)
Kibum Kim (Applied Research Center, Motorola, USA)
Ki-Sik Kong (Name Seoul University, Korea)
Kuan-Ching Li (Providence University, Taiwan)
Kwang Sik Chung (Korea National Open University, Korea)
Kwangmoon Cho (Mokpo University, Korea)
Kyungbaek Kim (Chonnam National University, Korea)
KyungOh Lee (Sunmmon University, Korea)
Marc Lacoste (France Télécom Division R&D, France)
Mihui Kim (Hankyong National University, Korea)
Milan Markovic (Banca Intesa ad Beograd, Serbia)
Ming Li (California State University, Fresno, USA)
Mohamed Ally (Athabasca University, Canada)
Nam-Mee Moon (Hoseo University, Korea)
Niki Pissinou (Florida International University, USA)
Ouk Choi (Incheon National University, Korea)
Pinaki Ghosh (Atmiya Institute of Technology & Science, India)
Q. Shi (Liverpool John Moores University, UK)
Sanghoon Kim (Hankyong National University, Korea)
Sankar Kumar Pal (Indian Statistical Institute, India)
Seong-Moo Yoo (University of Alabama, USA)
Seungmin Rho (Sungkyul University, Korea)
Shu-Ching Chen (Florida International University, USA)
Soo-Kyun Kim (PaiChai University, Korea)
SoonYoung Jung (Korea University, Korea)
Sung Woo Chung (Korea University, Korea)
Sungsuk Kim (SeoKyeong University, Korea)
Taegeun Kim (Sejong University, Korea)
Taeweon Suh (Korea University, Korea)
Toshiyuki Kamada (Aichi University of Education, Japan)
Wen-Chi Hou (Southern Illinois University, USA)
WonGyu Lee (Korea University, Korea)
WOONG-KEE LOH (Gachon University, Korea)
Yongik Yoon (Sookmyung Women's University, Korea)
Yoon Sok Park (Samsung Electro-Mechanics, Korea)
Young-Ho Park (Sookmyung Women's University, Korea)
Yunho Jung (Korea Aerospace University, Korea)
Zhiwen Yu (Northwestern Polytechnical University, China)

Hwayoung Jeong (Kyunghee University, Korea)
Ibrahim Kamel (University of Sharjah, UAE)
Incheon Paik (University of Aizu, Japan)
Jaeho Lee (Seowon University, Korea)
Jaewoo Kang (Korea University, Korea)
Jeonghun Cho (Kyungpook National University, Korea)
Jeong-Joon Lee (Korea Polytechnic University, Korea)
Jiann-Liang Chen (National Taiwan University of Science & technology, Taiwan)
Jin Kwak (Ajou University, Korea)
Jinho Yoo (Sangmyung University, Korea)
Jongeeun Lee (Ulsan National Institute of Science and Technology, Korea)
Jong-Myon Kim (University of Ulsan, Korea)
Joongheon Kim (Intel Corporation)
Jun beom Hur (Chung-ang University, Korea)
Jungho Kang (Soongsil University, Korea)
Kang-Sun Choi (Korea University of Technonology and Education, Korea)
Keun-Ho Lee (BaekSeok University, Korea)
Ki Yong Lee (Sookmyung Women's University, Korea)
Ki-hoon Lee (Kwangwoon University, Korea)
Kiyoshi Nakabayashi (The Open University of Japan / Chiba Institute of Technology)
Kuniaki Uehara (Kobe University, Japan)
kwangjin Park (Wonkwang University, Korea)
Kyong-Ho Lee (Yonsei University, Korea)
Kyungeun Cho (Dongguk University, Korea)
Lam-for Kwok (City University of Hong Kong, Hong Kong)
Mei-Ling Shyu (University of Miami, USA)
Mi-Jung Choi (Kangwon National University, Korea)
Min Chen (Seoul National University, Korea)
Min-Hyung Choi (University of Colorado at Denver, USA)
Mounir Mokhtari (INT/GET, France)
Neungsoo Park (Konkuk University, Korea)
Omaima Bamasak (King Abdulaziz University, Saudi Arabia)
Pei-Jung Chung (University of Edinburgh, UK)
Ping-Feng Pai (Nation Chi Nan University, Taiwan)
Samadhya Durgesh (Chung Hua University, Taiwan)
Sang-Soo Yeo (Mokwon University, Korea)
Seng W. Loke (La Trobe University, Australia)
Seung-Ho Lim (Hankuk University of Foreign Studies, Korea)
Shin Byeong Seok (Inha University, Korea)
Simon Fong (University of Macau, Macau)
Soon Ae Chun (City University of New York, USA)
Stefanos Gritzalis (University of the Aegean, Greece)
Sung-Ki Kim (SunMoon University, Korea)
Susumu Kanemune (Osaka Electro-Communication University, Japan)
Taeshik Shon (Ajou University, Korea)
Toshihiro Yamauchi (Okayama University, Japan)
Wanquan Liu (Curtin University, Australia)
Won Woo Ro (Yonsei University, Korea)
Wonyong Jeong (Wonkwang University, Korea)
Yong Kim (Korea National Open University, Korea)
Yoo-Joo Choi (Korean German Institute of Technology, Korea)
Young Hee Kim (Korea Copyright Commssion, Korea)
Yunheung Paek (Seoul National University, Korea)
Yunsick Sung (Keimyung University, Korea)

컴퓨터 및 통신 시스템(KTCCS) 논문지편집위원회

위원장	신창선 (순천대학교)			
부위원장	강승석 (서울여자대학교) 최종영 (목포대학교)	김용석 (서남대학교)	이덕규 (서원대학교)	정광식 (한국방송통신대학교)
위원	강윤희 (백석대학교) 박능수 (건국대학교) 윤종희 (영남대학교) 이화민 (순천향대학교) 한영선 (경일대학교)	공기식 (남서울대학교) 박재성 (수원대학교) 이대원 (서경대학교) 이훈재 (동서대학교) 허 경 (경인교육대학교)	김승주 (고려대학교) 박희완 (한라대학교) 이장호 (홍익대학교) 조정호 (광주대학교) 호준원 (서울여자대학교)	박광진 (원광대학교) 백상현 (고려대학교) 이태규 (원광대학교) 최성곤 (충북대학교)

소프트웨어 및 데이터 공학(KTSDE) 논문지편집위원회

위원장	이은서 (안동대학교)			
부위원장	박용범 (단국대학교) 조용운 (순천대학교)	이공주 (충남대학교)	전재욱 (성균관대학교)	정재화 (한국방송통신대학교)
위원	김상근 (성결대학교) 김인택 (명지대학교) 박상준 (군산대학교) 이대원 (서경대학교) 이현아 (금오공과대학교)	김영철 (홍익대학교) 김정아 (가톨릭관동대학교) 박상현 (연세대학교) 이상곤 (전주대학교) 정영애 (선문대학교)	김우열 (대구교육대학교) 김종호 (순천대학교) 오효정 (전북대학교) 이성욱 (한국교통대학교) 최종선 (승실대학교)	김익수 (승실대학교) 박기남 (고려대학교) 유지환 (한국기술교육대학교) 이준호 (성균관대학교) 한경호 (단국대학교)

2016년 3월호 특집 담당위원

특집위원	김종완 (성결대학교)			
공동위원	금득규 (유엔기술연구소) 최경주 (충북대학교)	김기병 (서울특별시정보시스템담당관)	오세창 (세종사이버대학교)	이준환 (극동대학교)

ISSN 1226-9182

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



2016년 3월 | 제23권 제2호 |

▶ 권두언	
“클라우드 환경에서의 지능형 서비스” 특집을 발간에 즈음하여.... / 김종완	2
▶ 특집명: 클라우드 환경에서의 지능형 서비스	
클라우드 서비스 기술동향: 구글 머신러닝을 중심으로 / 박중오, 최도현	4
클라우드 환경에서 대용량 RDFoS의 지능형 추론 기법에 대한 사례 연구 / 김강필, 금득규	13
클라우드형 스마트러닝 서비스 플랫폼 소개 및 활용 / 정태조, 서동혁	20
클라우드 기반 융복합 서비스의 활성화 전략 / 김종완	28
▶ 정기간행물 목차안내	35
▶ 학회동정	37
▶ 게시판	45



“클라우드 환경에서의 지능형 서비스” 특집을 발간에 즈음하여...

클라우드 컴퓨팅(cloud computing)은 현존하는 최상의 ICT기술을 이용한 소프트웨어(S/W) 및 하드웨어(H/W)에 대한 복합적인 서비스 호스팅(service hosting)이라 할 수 있습니다. 현재, 가장 많이 사용하는 클라우드 서비스는 사진, 영상 등의 데이터를 위한 저장 공간에 대한 서비스이지만 그 영역은 개발자와 응용프로그램 서비스로 확장되고 있습니다. 특히, 최근에는 교육분야, 의료분야, 로봇이나 게임분야에서는 응용프로그램을 클라우드에 기반하여 개발함으로써 사용자들은 소프트웨어에 대한 환경설정이나 접근 하드웨어의 종류에 대한 고민 없이 서비스의 이용에만 집중할 수 있습니다. 이는 클라우드를 기반으로 하는 서비스들이 더욱 지능화되어 서비스 지향(service-oriented) 클라우드로 변모하고 있음을 의미합니다.

본 특집에서는 클라우드 기반의 지능형 서비스를 주제로 선택하면서 인공지능적 서비스와 함께 사용자의 개입이 최소화된 지능적인 응용프로그램에 의한 서비스를 포함하고 있습니다. 따라서 특집의 논문은 본 주제를 잘 반영하고 있으며 먼저, 구글의 머신러닝을 중심으로 한 기술동향과 클라우드에서의 지능형 추론 기법에 대한 적용 사례를 중심으로 클라우드에서 제공되는 지능형 서비스들에 대해 살펴봅니다. 또한 교육분야에서 범 국가적으로 구축 및 활용되고 있는 클라우드형 스마트 러닝 서비스의 적용 사례를 통해 클라우드 시스템의 확장 가능성을 확인합니다. 마지막으로는 클라우드 서비스가 사용자들의 편리성을 담보하기 위해서는 다양한 기술과 서비스의 융합 및 복합이 선행되어야 하므로 현재의 융복합 서비스를 중심으로 그 활성화 전략을 수립함으로써 사용자 중심의 지능형 서비스 구축의 방향을 제시합니다.

본 특집호를 위해 원고 집필을 흔쾌히 승낙해 주신 저자 분들께 감사의 말씀을 드리며 함께
참여해주신 편집위원님들과 한국정보처리학회 관계자 여러분께도 고마운 마음을 전합니다.

2016년 3월
성결대학교 교수 김 종 완



클라우드 서비스 기술동향 : 구글 머신러닝을 중심으로

박중오 (성결대학교), 최도현 (나우테크)

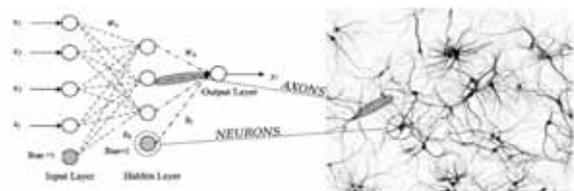
목차

1. 서론
2. 클라우드 머신러닝
3. 머신러닝 기반 클라우드 서비스 사례
4. 결론 및 향후 전망

1. 서론

2016년 3월 중순 인공지능과 인간과의 바둑 대결로 관심이 집중된 인공지능 컴퓨터 알파고(AlphaGo)는 머신러닝(Machine Learning) 기술을 결합하여 개발된 구글(Google)의 딥마인드(DeepMind) 기술이 적용되었다[1]. 10의 170제곱이나 되는 바둑의 경우의 수를 생각했을 때 알파고가 인간을 상대로 패배할 것으로 예상했었지만, 결국 승리는 알파고에게 돌아갔다. 하드웨어와 서버 플랫폼의 발전은 단순히 정보 분류의 수준으로 활용되었던 인공지능 분야를 우리 실생활의 서비스까지 적용될 수 있는 가능성을 보여줬다[2].

인공지능 알파고가 언론 및 매스컴에 이슈화되면서 머신러닝의 핵심기술인 기계학습 알고리즘들이 많은 주목을 받고 있다. (그림 1)구글은 알파고의 인공지능에 머신러닝 기법 중에 핵심 기술로 알려진 인공신경망(Artificial Neural Network)을 적용했다. 인공신경망은 생물학의 신경망(동물의 중추신경계, 뇌)에서 영감을 얻은 통계학적 학습 알고리즘이다[5]. 결과 예측을 위하여 무작위로 데이터를 대입하고, 예상 확률을 추출하여 가장 가능성이 높은 결과를 선택한다. 최근 몇 년 사이 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data) 등 머신러닝 분야 발전에 기반이 되는 기술들이 활성화 및 고도화됨에 따라 다음 단계로 주요 기업들 간의 머신러닝 기술



(그림 1) 인공지능 알파고와 핵심기술 인공신경망[3,4]

개발 경쟁에 관심이 높아지고 있다[6].

현재 머신러닝 기술은 기존 머신러닝에서 좀 더 발전된 개념인 딥러닝(Deep Learning)으로 발전되어 가고 있다. 딥러닝은 기존 인경신경망 기술을 개선하여 학습을 수행하고 문제를 해결하는 모델 전반을 가리킨다. 이러한 머신러닝 기술은 가상화(Virtualization) 기술로 알려진 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing), 최근 대용량 데이터에 대한 활용으로 이슈화된 빅데이터와 결합된다. 2016년 3월 구글은 미국 샌프란시스코 피어 48에서 열린 GCP NEXT 16 컨퍼런스에서 기업용 클라우드 시장을 위한 구글 클라우드 플랫폼을 공개하였다[7]. (그림 2)은 구글 클라우드 플랫폼에서 제공하는 데이터 수집 및 처리 엔진, 스토리지, 빅데이터 서비스 등을 나타낸다. 클라우드 플랫폼 시장의 강자인 아마존(Amazon), 마이크로 소프트(Microsoft) 등과 차별화 전략을 위해 최근 클라우드 머신러닝을 핵심으로 소개하였다[7].

구글, 아마존 등 선진 기술을 보유한 기업을 선두로 인공지능 관련 기술의 발전은 기존 지능형 정보 시스템의 큰 변화를 의미한다. 단순히 데이터를 분류하고 누적하여 통계 수치를 활용하는 수준에서 특정 문제에 대해 최선의 결과를 예측할 수 있기 때문에 IT 분야를 통틀어 정보기술의 혁신적인 변화를 가져올 것으로 예상된다. 본고에서는 구글의 머신러닝을 중심으로 주요 기술에 대해 소개하고, 클라우드 서비스를 기반으로 머신러닝을 활용하는 서비스 사례에 대해 소개한다.



(그림 2) 구글 클라우드 플랫폼[8]

2. 클라우드 머신러닝

2.1 딥러닝 기술의 핵심 인공지능경망

블래즈 아게라 이 아카스(Blaise Agüera y Arcas)는 2010년 마이크로 소프트의 검색엔진 Bing 맵스(Bing Maps)와 Bing 모바일(Bing Mobile)을 설계한 인물로 2016년 미국 샌프란시스코 도심에서 전시회를 열었다[9]. (그림 3)은 그가 전시한 인공지능경망을 적용한 작품의 예를 나타낸다.

인공지능경망을 기반으로 하는 구글의 딥 드림(Deep Dream) 기술은 이미지 속에서 특정 변수를 잡아내어 다중 계층으로 구성하고, 이미 학습한 수많은 이미지 정보를 새로운 이미지로 합성해내는 단계에 와 있다. 기존 인공지능경망 활용 기술은 캡차(CAPTCHA)나 이미지 인식, 시리(SIRI)같은 음성 인식 분야에서 진전을 보여 왔으나 현재 딥러닝 단계의 인공지능경망은 특정 개체를 분석하여 사람이 이해할 수 있는 형태로 만드는 수준까지 이르렀다 [10].

초기 인공지능경망 이론은 1940년 때 이미 제안되었고, 1980년대 역전파(Backpropagation)라는 최적화 방법이 소개되며 연구가 절정기에 이르렀지만, 90년대에 연구가 포화상태에 이르고, 한계가 나타나 곧 연구 암흑기를 만나게 되었다[11]. 2006년 토론토 대학의 힌톤(Geoffrey Hinton)교수가 발표한 인공지능경망 논문에서 신경망의 각 층(그림 4)을

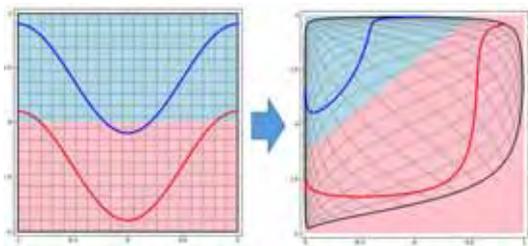


(그림 3) 구글의 딥 드림이 적용되어 합성된 작품의 예[9]

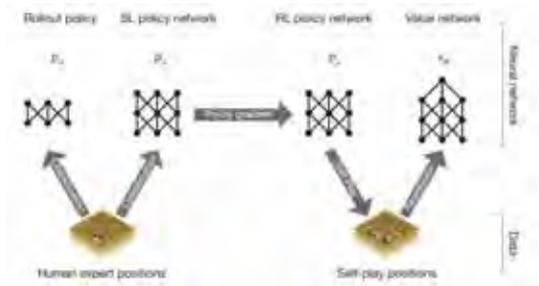
비지도 학습(Unsupervised Learning)을 통해 전처리과정을 수행하면 기존에 알려진 최적화 값 선택의 오류에 대한 문제를 해결할 수 있음을 증명하였다[12].

인공신경망은 입력층(Input Layer), 히든층(Hidden Layer), 출력층(Output Layer) 사이에 하나 이상의 선으로 구성된 계층적인 구조이며 각 계층의 공간들을 외곡과 함을 반복하여 데이터를 처리한다. 현재 딥러닝에서는 이러한 데이터 처리와 최적화를 위하여 수많은 데이터를 누적하고 학습한다.

구글의 알파고는 바둑 대국을 위해서 약 100만 번에 가까운 바둑을 시뮬레이션을 통해 학습하였다. 모든 가능한 수에 탐색하는 방식에서 벗어나 성공 가능한 경우의 수 범위를 축소시키기 위해서 기반 모델인 딥마인드를 이중 신경망으로 구성하였고, 약 3000만개의 가능한 수를 예측할 수 있었다[14]. (그림 5)는 정책망(Policy Network)과 가치망(Value Network)으로 구성된 알파고의 신경망 구조를 나타낸다. 정책망은 바둑의 다음수를 예측하는 능력을 학습하였고, 가치망은 수를 놓았을 때 승리 확률을 예측하는 신경망 기능을 수행한다. 복잡한 대국을 펼치기 위한 분산구현 버전은 40개의 탐색 쓰레드와 CPU 1202개와 GPU 176장이 추가적으로 구성되었으며 100Gbps급의 초고속 네트워크로 연결되었다



(그림 4) 인공신경망의 다중 계층 데이터 처리 구조[13]



(그림 5) 구글 알파고의 인공신경망 구성[1]

[15].

2011년 딥러닝이 적용된 구글의 이미지넷(Imagenet)의 이미지 인식 오류율(Error rate)은 25.7%에서 2014년 기준 6.7%까지 감소되었다. 2015년 1월 5.98%, 2월 4.9%, 3월 4.8%로 머신러닝의 학습된 인공지능의 수준이 비약적으로 발전하고 있다는 것을 나타낸다[16]. 구글 수석 연구원 제프 딘(Jeff Dean, Jeffrey Dean)은 2015년 미국 실리콘밸리 산호세컨벤션센터에서 열린 GTC에서 이미지뿐만 아니라 음성, 시각은 물론 사용자가 예측과 번역까지 다양한 분야로 딥러닝의 인공지능을 활용할 수 있을 것이라고 소개했다[17].

2.2 머신러닝과 클라우드 플랫폼

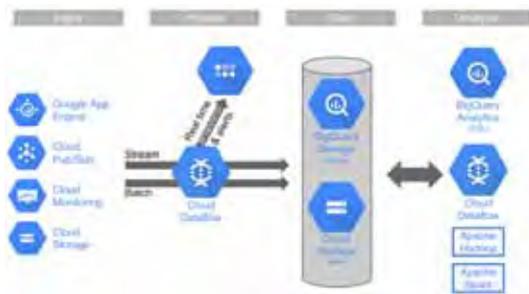
구글의 딥러닝 기술의 발전은 단순히 학습 가능한 대용량의 데이터만으로는 불가능하다. 이전에도 통계지표 분석을 위한 대용량 데이터는 존재하였고, 어떻게 데이터 가공해야 하는가에 대한 수많은 방법도 존재했다. 딥러닝 기술을 가능하게 하는 핵심 기술에는 수많은 데이터를 현재 발전된 형태의 머신러닝 알고리즘들을 수행할 수 있는 데이터 처리 및 분석 플랫폼이 받쳐줘야 한다. 구글 회장 에릭 슈미트(Eric Schmidt)은 머신러닝 기반 인공지능, 인터넷 기반 클라우드 컴퓨팅, 클라우드 소싱(CrowdSourcing)으로 얻

은 빅데이터가 함께 결합한 컴퓨팅 환경이 앞으로 IT 분야의 혁신의 토대가 될 것으로 내다봤다 [7].

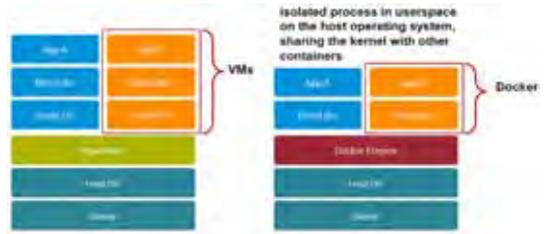
구글의 클라우드 플랫폼(그림 6)은 실제 구글 서비스를 위한 App Engine, Cloud Storage, Cloud SQL 등 다양한 기반 기술들을 제공하여 개인 또는 기업에서 인프라 관리와 프로그램 개발에 드는 비용을 감소시키는 것을 목표로 하고 있다.

구글 클라우드 플랫폼은 내부 아키텍처로 컨테이너(Container)라는 개념을 사용하여 서비스에 요구되는 프로그램들을 최소로 묶어 제공하는 특징이 있다. 컨테이너는 서버 내에 각 다른 가상환경들에 대한 유연성과 가용성을 제공한다 [8]. 이러한 컨테이너 개념이 도입되어 알려진 Docker(그림 7)은 리눅스 기반에서 프로그래밍 언어 Go로 작성되었으며 현재 차세대 오픈소스 프로젝트로 알려져 있다. 기존 VM 방식에 비해 자체 엔진에 컨테이너 방식의 가상화를 적용하여 빌드 및 배포, 오버헤드가 훨씬 효율적인 것으로 알려져 있다[18,19].

구글이 오픈소스로 공개한 프로젝트에는 구글은 하둡 맵리듀스(Hadoop MapReduce), 스패너(Spanner), 컨테이너 관리 플랫폼 쿠버네티스(Kubernetes), 데이터플로우(DataFlow)와 텐서플로우(TensorFlow) 등 많은 프로젝트들을 공개



(그림 6) 구글 클라우드 플랫폼[8]

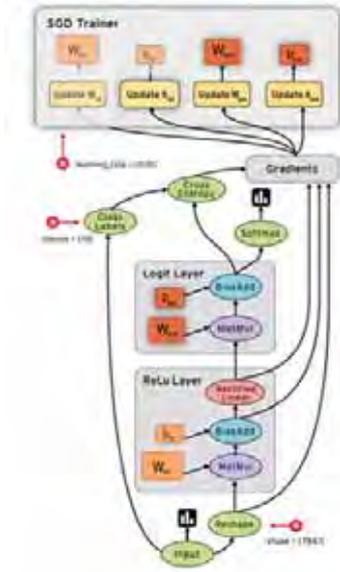


(그림 7) 기존 VM과 Docker의 구조적 차이점[18]

하였다. 현재 차세대 분야와 다양한 기술혁신을 이끌고 있는 구글이 핵심기술인 머신러닝 기술을 포함하여 기반 기술들을 공개한 것에 대해 국내외 IT 분야에서 관심을 끌었다. 이는 구글이 오픈소스로 공개함으로써 시장 영향력을 확대하고 이를 토대로 기술 표준규격으로 만들려는 것으로 분석하고 하고 있다[20].

구글은 2015년 11월 구글 클라우드 플랫폼에 아파치 2.0 오픈소스 라이선스로 머신러닝을 위한 텐서플로우(TensorFlow) 기술을 공개하였다 [21]. 텐서플로우는 데이터 처리 및 분석에 다중 CPU 및 GPU를 이용할 수 있는 다중 병렬처리를 지원하며 클라우드 상의 데이터를 실시간 처리할 수 있는 데이터 플로우 기술을 제공한다. (그림 8)은 딥러닝을 위한 텐서플로우의 데이터 표현 및 처리 흐름도를 나타낸다. 데이터 처리 흐름도를 그래프로 표현하여 유연성을 제공하고, C++과 파이썬 API를 사용하여 모바일, PC, 서버 환경에서의 개발을 고려하였다.

시너지리서치 그룹 조사 결과 2015년 4분기 기준 전 세계 클라우드 시장 점유율은 아마존(31%), 마이크로소프트(9%), IBM(7%), 구글(4%) 순으로 나타났다[22]. 구글은 최근 세계 클라우드 플랫폼의 지역 반경을 확대하고 시장 점유율 확보를 위해 미국 오리건과 동아시아 일본 도쿄에 2곳, 2017년 말까지 밝혀지지 않은 10개의 지역에 신규 데이터 센터를 추가 하겠다는 계



(그림 8) 텐서플로우 데이터 처리 흐름도[23]

획을 발표했다[8].

3. 머신러닝 기반 클라우드 서비스 사례

현재 구글에서 제공하는 다양한 개인 및 기업 서비스들은 www.google.com의 주력인 검색엔진을 기반으로 서비스를 확대해 왔다. 2015년 구글은 영국의 가장 앞선 인공지능 회사인 딥마인드의 인수, 유명 AI 전문가의 고용(레이 커즈와일(Ray Kurzweil), 제프리 힌튼(Geoffrey Hinton)) 등 인공지능 분야에 대한 투자와 연구를 주도함으로써 향후 시장의 중심에 서겠다는 목표를 가지고 있다[15]. 이러한 구글의 인공지능 혁신 계획은 이를 받쳐주는 클라우드 인프라와 세계 최대 규모의 데이터센터 및 빅데이터가 뒷받침해주기 때문이다. 본 절에는 구글에서 연구 및 투자를 진행 중인 인공지능 기반 서비스 사례를 소개한다.

3.1 구글 나우, 나우 온 탭

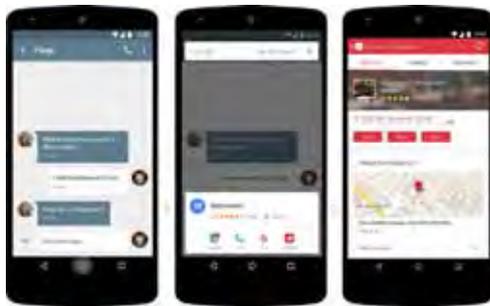
현재 모바일 분야의 대표적인 운영체제는 애플(Apple)의 IOS와 구글 안드로이드(Android)라고 해도 과언이 아닐 정도로 범용 적으로 사용되고 있다. 구글은 애플의 음성인식 기능인 시리(SIRI)에 대항마로 구글 나우(Google Now)라는 음성 인식 기능을 안드로이드 운영체제 코드명 젤리빈(4.1) 이후 포함하여 현재 서비스 중에 있다. 구글 나우는 기존 단순히 음성 인식을 통해 특정 기능을 수행하는 형태와 다르게 사용자의 위치 정보를 이용하여 새로운 정보들을 수시로 업데이트하고, 사용자에게 필요한 정보를 미리 알려준다.

구글 나우는 날씨, 교통, 결제, 검색 등 다양한 정보를 토대로 생활패턴을 분석하고 학습하는 인공지능 개념이 적용되었다. 2013년 언어 인식 실패율 23%에서 8%까지 대폭 낮았으며, 기존 수동적 정보제공 형태에서 음성인식뿐만 아니라 사용자의 행동패턴 정보와 온라인 정보를 결합하여 동적인 정보제공 형태로 변화했다는 점에 큰 특징이 있다[24]. (그림 9)는 사용자의 행동패턴을 인식하여 특정 시간에 현재 날씨, 목적지까지 가는 최적의 경로와 걸리는 시간을 알려주는 서비스의 예이다.



(그림 9) 구글 나우 서비스 예[25]

2015년 구글은 구글 나우에서 머신러닝 기법을 향상시킨 나우 온 탭(Now on Tap) 기능을 안드로이드 운영체제 코드명 마시멜로(6.0)에 포함하였다. 구글 나우의 기본 음성 인식 기능을 기반으로 특정 앱(App)이나 기능을 실행 도중 홈 버튼을 1초 동안 누르면 연관된 기능을 자동으로 찾아주는 기능을 제공한다. 이메일이나 문자메시지에 반응(그림 10)하여 일정 저장, 목적지 최적 경로, 목적지 위치 파악 등 관련 앱을 실행할 수 있는 팝업창이 나타난다. 이는 음성 인식 뿐만 아니라 텍스트 정보까지 분석하여 머신러닝 기법에 적용했다는 특징이 있다.



(그림 10) 구글 나우 온 탭 서비스 예[26]

3.2 구글 프로젝트 윙, 자율주행 자동차

인공지능 분야 활성화와 함께 실생활에 무인 드론(Drone)과, 무인 자동차(Autonomous Car)에 대한 관심이 높아지고 있다. 기존에 무인 드론이나 무인 자동차는 군사용 공격기나 경찰용으로 활용되었으나 최근 자연재해 예측, 농업, 인명구조, 물건 배달 등 다양한 분야에서 새로운 형태로 발전해나가고 있다. 인공지능의 발전은 비행체와 자동차가 운전자의 원격조작 없이 스스로 주위환경을 인식하여 목표지점까지 특정 목표를 수행할 수 있는 단계에 까지 와 있다.

2014년 구글은 무인 드론을 이용한 배달 프

젝트인 프로젝트 윙(Project Wing)을 공개했다[27]. 프로토타입 무인 드론은 4개의 프로펠러를 가졌고 날개 길이 약 1.5미터에 8.5킬로그램 무게로 10킬로그램의 물건을 운반할 수 있는 것으로 알려졌다. 호주 상공에서 1킬로미터 거리에 있는 물건을 성공적으로 배달한 영상이 공개되어 있으며, 재난 시 구호물품을 전달하기 위해 개발되었다. 최근 2017년을 목표로 배송용 드론(그림 11)을 이용한 배송 서비스 테스트에 나설 것으로 알려졌다[27].

구글은 2009년부터 자율주행차(Self-Driving Car)를 개발해 왔으며, 2016년 기준으로 2~3년 내에 상용화를 목표로 현재 개발을 진행 중에 있다[29]. 무인자동차(그림 12)는 지붕위에 설치된 3차원 라이다(Lidar), GPS/INS/Encoder, 차량 앞과 뒤편에 4개의 레이다(Radar), 실내에는 전방을 주시하는 2개의 카메라가 설치되어 차량, 보행자, 도로, 신호 등을 인식하며 자동으로 주행한다[30]. 이외에 무인 드론에 비해 도로 주행에 예외 변수가 많기 때문에 백미러, 앞 뒤 범퍼에도 센서가 장착된 것으로 알려져 있다.

2016년 1월 미국 오바마 대통령은 국정연설에서 무인 자동차에 대한 연구 및 제도 개선에 투자한다고 발표했으며, 별도의 예산을 투입하여 무인 자동차의 안전한 통신 세션 유지를 위한 교통 인프라를 재정비 계획을 밝혔다[32].

미국 교통당국(NHTSA)은 구글 무인 자동차



(그림 11) 구글의 무인 드론 예[28]



(그림 12) 구글의 무인 자동차 예[31]

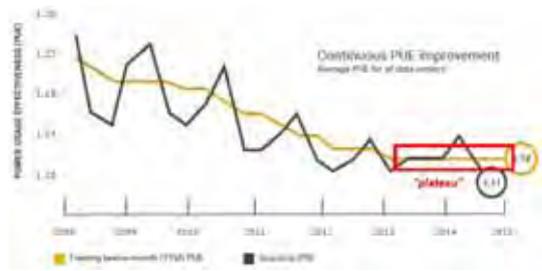
의 인공지능을 운전자로 인정했으며 교통법 제정을 앞당겨 진행 중으로 이는 무인 자동차 운행에 긍정적인 것으로 분석하고 있다. 2016년 월스트리트 저널은 앞으로 완전한 무인 자동차가 상용화 되는 시기를 2030년으로 내다봤으며 2040년 이후에는 전 세계 차량들이 무인 자동차 운행이 가능할 것으로 예상했다[33].

3.3 구글 데이터 센터 최적화

구글은 전 세계적으로 여러 곳에 데이터센터를 구축해서 운영 중에 있다. 전통적인 장비로 전 세계를 대상으로 서비스 규모 확장을 감당할 수 없다고 판단한 이후, 약 10년 전 처음 데이터센터 네트워크를 자체적으로 구축하기 시작했다. 2015년 기준 최대 초당 약 1.13PB 용량을 처리할 수 있는 수준에 이르렀다[34].

2014년 유럽 데이터센터 회의에서 구글 데이터센터 부회장 조 카바(Joe Kava)는 딥러닝을 활용해 구글의 데이터센터 온도를 조절 관리를 1년간 운영한 결과 99.6%의 정확도로 데이터센터의 온도조절이 가능하다고 발표했다[35]. 기존에는 인간이 직접 데이터센터를 돌아다니면서 센서의 온도를 측정하고 관리 했지만 딥러닝을 활용할

경우 온도가 높을 때는 온도를 알아서 낮추고, 온도가 낮을 때는 온도를 높인다. 또한 에어컨이 특정 온도에서 얼마 동안 열을 식히거나 높여야 하는지도 컴퓨터가 스스로 판단한다. 이는 소규모 데이터 센터 대상이 아닌 수천㎡에 이르는 데이터센터 공간 전체를 대상으로 한 실험으로 데이터센터에서 온도 관리로 낭비되는 전력과 인력에 대한 비용을 효율적으로 관리(그림 13)할 수 있다고 설명했다[35].



(그림 13) 머신러닝을 통한 전력 효율의 변화[36]

4. 결론 및 향후 전망

최근 인공지능 분야는 데이터 마이닝, 자연어 처리, 로봇 등 다양한 세부 분야 중에서도 머신러닝에 대한 투자와 연구가 가장 활발하게 진행 중이다. 구글, 마이크로소프트, 아마존, IBM 등 인공지능 분야에 핵심으로 떠오르는 기업들 간에 인공지능 응용 기술 개발 경쟁이 본격화 되고 있다. 본 고에서는 구글을 중심으로 인공지능을 위한 머신러닝 기술과 이에 관련된 인공지능 서비스의 사례를 살펴보았다.

국내 인공지능 시장은 2015년 알파고의 대국에 대한 관심과 전 세계 인공지능 관련 분야의 투자가 긍정적이라는 추세에 영향을 받아 인공지능 관련 초기 시장을 형성되는 분위기 이다. 국내 시장은 현재 국외 선진 기술격차를 좁히기

위해서는 대책 마련이 시급한 실정이다. 이에 따라 투자비용 확대와 함께 핵심 기술 연구 및 전문 인력 양성, 인공지능에 대한 인식 개선 등 많은 노력이 요구될 것이다. 또한 인공지능 분야의 가능성과 시장성, 가치를 판단해 볼 때 짧게 수년이 아닌 장기적인 기술연구개발 계획이 요구될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] David Silver, Aja Huang, "Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search", Nature, Vol.529, Issue7587, pp. 484-489, 2015.
- [2] 김인중, "기계학습 발전 동향, 산업화 사례 및 활성화 정책 방향 - 딥러닝 기술을 중심으로", 소프트웨어정책 연구소, SPRI Issue Report, 2015.
- [3] 구글 딥마인드, <https://deepmind.com/>
- [4] Cloud Reassembly RPI, "Neural Network Mapping : Analysis from Above", 2012.
- [5] 위키백과, <https://ko.wikipedia.org/wiki/인공신경망>
- [6] 김성일, "머신러닝(Machine Learning) 해외 사례", KT경영연구소, 디지에코 보고서 Issue & Trend, 2015.
- [7] Google, "Next A Google Cloud Platform Experience", <https://cloudplatformonline.com/>
- [8] Google, "Google Cloud Platform", <https://cloud.google.com/>
- [9] Google, "DeepDream: The art of neural networks", Gray Area Foundation, 2016.
- [10] 조영임, "인공지능 기술 동향 및 발전 방향", 정보통신기술진흥센터, 주간기술동향 기획시리즈 - 인공지능, 2016.
- [11] 기용걸, "인공지능과 심층학습의 연구 동향", 정보통신기술진흥센터, 주간기술동향 기획시리즈 - 인공지능, 2016.
- [12] G Hinton, S Osindero, M Welling, YW Teh, "Unsupervised discovery of nonlinear structure using contrastive backpropagation", Cognitive Science Vol. 30, No. 4, pp. 725-731, 2006.
- [13] Christopher Olah, "Neural Networks Manifolds and Topology", <http://colah.github.io/posts/2014-03-NN-Manifolds-Topology/>
- [14] 박중훈, "알파고의 심층강화학습을 뒷받침한 H/W와 S/W 환경의 진화", 정보통신기술진흥센터 주간기술동향, 2016.
- [15] 김석원, 안성원, 추형석, "AlphaGo의 인공지능 - 구글의 바둑인공지능 AlphaGo, 인간 챔피언을 꺾다", SPRI Issue Report, 2016.
- [16] IMAGENET, "Large Scale Visual Recognition Challenge 2015", <http://image-net.org/challenges/LSVRC/2015/index>
- [17] Jeff Dean, "Large-Scale Deep Learning For Building Intelligent Computer Systems", GPU Technology Conference 2015, 2015.
- [18] Docker, <https://www.docker.com/>
- [19] Wes Felter, Alexandre Ferreira, Ram Rajamony, Juan Rubio, "An Updated Performance Comparison of Virtual Machines and Linux Containers", IBM Research Report, 2014.
- [20] 차원용, "MS-Google-Apple-FB의 2015 전략/동향 분석(상) - Microsoft와 Google의 2015 전략/동향", 아스팩미래기술경영연구소, 디지에코 보고서 Issue & Trend, 2015.
- [21] Martin Abadi, Ashish Agarwal et al, "TensorFlow : Large-Scale Machine Learning on Heterogeneous Distributed Systems", Google Research, 2015.
- [22] Synergy Research Group, "AWS Remains Dominant Despite Microsoft and Google Growth Surges", Research, 2016.
- [23] Tensorflow, <https://www.tensorflow.org/>

- [24] Sundar Pichai, "Google says its speech recognition technology now has only an 8% word error rate", 2015 Google I/O Conference, 2015.
- [25] OpenMobile, <http://www.openmobile.co.kr/>
- [26] BodNara, <http://www.bodnara.co.kr/>
- [27] Michael Liedtke, "Google building fleet of package-delivering drones", Phys, 2014.
- [28] WIRED, www.wired.com/
- [29] 와이엇, "차세대 자동차 시장 놓고 벌이는 IT - 자동차 업체들의 경쟁 및 협력", 디지이코 보고서 Issue & Trend, 2016.
- [30] 안경환, 이상우, 한우용, 손주찬, "자율주행 자동차 기술 동향", ETRI, IT 융합기술 특집, 2013.
- [31] FreakingTech, <http://freakingtech.blogspot.kr/>
- [32] Mike Spector and Mike Ramsey, "U.S. Proposes Spending \$4 Billion to Encourage Driverless Cars", The Wall Street Journal, 2016.
- [33] Alistair Barr, "Self-Driving Cars by 2020? Not So Fast, Consultants Say", The Wall Street Journal, 2015.
- [34] Yevgeniy Sverdlik, "Custom Google Data Center Network Pushes 1 Petabit Per Second", DataCenterKnowledge, 2015.
- [35] Archana Venkatraman, "Google AI improves datacentre energy efficiency", TechTarget, 2014.
- [36] Timothy Prickett Morgan, "Machine Learning Drives Google Green Datacenter Ambitions", TheNextPlatform, 2015.

저 자 약 령



박 중 오

이메일 : jopark02@sungkyul.ac.kr

- 2000년 성결대학교 컴퓨터공학과 (학사)
- 2008년 명지대학교 전자계산교육 (석사)
- 2011년 송실대학교 컴퓨터공학 (박사)
- 2016년~현재 성결대학교 파이데이터학부 조교수
- 관심분야 : PKI, Network Security, Cryptography



최 도 현

이메일 : cdhgod0@ssu.ac.kr

- 2008년 동서울대학 컴퓨터소프트웨어 (학사)
- 2010년 송실대학교 컴퓨터학과 (석사)
- 2016년 송실대학교 컴퓨터공학 박사 (박사)
- 2016년~현재 ㈜나우테크 연구원
- 관심분야 : Mobile, Network Security, Virtualization, PKI

클라우드 환경에서 대용량 RDFs의 지능형 추론 기법에 대한 사례 연구

김강필 (프리랜서), 금득규 (동서울대학교)

목 차	1. 서 론
	2. 관련연구
	3. 비교분석 및 평가
	4. 결 론

1. 서 론

최근 인터넷을 통한 지식 관련 데이터가 폭발적으로 증가하고 있다. 이러한 방대한 양의 데이터를 기반으로 지식 서비스 제공에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 지식 기반 서비스는 기존의 명시적인 지식을 기반으로 서비스하는 것에서 벗어나 상황인지와 지능형 서비스 형태로 발전하고 있다. 이러한 서비스들은 명시적인 지식 정보 외에 드러나지 않는 암묵적 지식 정보들을 필요로 하게 된다. 때문에 보다 효과적인 지식 기반 서비스의 제공을 위해서 이미 마련된 명시적인 지식에 대하여 드러나지 않는 암묵적 지식을 추론하는 기능의 요구가 높아지고 있다.

대부분의 온톨로지 추론 시스템은 온톨로지의 논리적 일관성 검사(logical consistency check)와 분류(classification) 및 실체화(realization)를 수행한다. 일관성 검사는 주어진 명시적 지식을 가지고 추론함으로써 논리적 일관성에 어긋나는 요소가

있는지 검사하는 것이다. 분류는 온톨로지를 구성하는 클래스의 계층 구조를 유추해 내는 것이고, 실체화는 특정 개체(instance)의 소속 클래스를 추론하는 것을 말한다.

지식 서비스 분야에서 방대하게 늘어나는 데이터를 효과적으로 처리하기 위한 대용량 온톨로지 기반 지식 추론 시스템들이 연구 개발되고 있다. 이러한 시스템들은 분산 컴퓨팅 환경에서 방대한 양의 지식을 온톨로지 형태로 표현하고, 이를 기반으로 하여 새로운 지식을 추론하게 된다. 이렇게 방대한 양의 온톨로지에 대한 저장과 추론을 수행함에 있어서 기존 분산 파일 시스템 환경에서의 맵-리듀스 기반 추론 기법의 경우 중간 데이터 전송 단계에서의 많은 디스크 입출력과 네트워크 트래픽 증가에 따른 성능 저하 문제가 나타나고 있다. 또한 맵-리듀스라는 2단계의 데이터 처리 구조로 인하여 반복 작업의 경우 비효율적이다. 이와 같은 문제들을 개선하기 위하여 대용량 온톨로지 데이터의 효과적인 저장과 추론 기법이 요

구된다.

본 논문에서는 분산 컴퓨팅 환경에서의 각 추론 기법들에 대한 시스템의 구조적 특성을 비교 한 후, 온톨로지 데이터 관리 기법과 추론 전략 및 그에 따른 성능에 대한 비교 분석에 관하여 연구하였다.

2. 관련 연구

본 연구에서는 RDFS(Resource Description Framework Schema) 수준의 온톨로지 추론에 관한 기존 연구 결과들을 비교 분석하여 기존 분산 파일 시스템 환경에서의 맵-리듀스 기반 추론에 비해 분산 컴퓨팅 메모리 기반 추론 기법의 효과성을 검증하고자 한다. 이에 RDFS 수준의 온톨로지 추론에 대해 살펴보고 기존 연구 결과들에서 제안된 추론 기법들에 대해 개괄적으로 소개한다. 분산 컴퓨팅 환경에서의 대용량 지식 추론 시스템들에는 분산 파일 시스템 기반의 맵-리듀스 알고리즘을 적용한 방식, 분산 메타 테이블 기반의 맵-리듀스 방식 그리고 메모리 기반의 방식으로 분류할 수 있다.

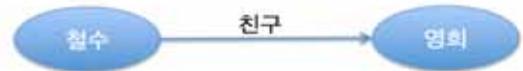
2.1 RDFS 추론

웹에서의 정보 자원을 지식으로 표현하기 위해 RDF[1] 언어가 제안되었다. RDF는 정보 자원(resource)을 속성(property)과 속성값(property value)으로 표현하는 모델이다. RDF는 주어(subject), 술어(predicate), 목적어(object) 형태의 트리플(Triple)을 기본 단위로 하여 지식을 표현한다. 주어는 기술하고자 하는 정보 자원이고, 술어는 그 자원의 특징, 정보 혹은 종종 다른 주어나 목적어와의 관계를, 목적어는 특징의 값이나 관계의 대상을 표현한다. 그리고 RDF의 데이터 구조는 주어와 목적어를 정점(node)으로, 술어를

간선(edge)으로 하여 구성된 라벨이 부여된 방향 그래프로 표현할 수 있다. 예를 들어 “철수는 영희와 친구다”라는 정보를 RDF로 표현하는 경우 (그림 1)과 같은 그래프로 나타낼 수 있다.

그런데 RDF는 자원이 어떤 개념을 의미하는지와 자원 사이의 관계를 표현할 수 없다. RDF Schema[5]는 이러한 RDF에 자원의 개념을 명시하고, 개념간의 의미상 계층 구조와 개념간의 관계를 표현할 수 있도록 추가했으며, 이에 대해 추론할 수 있는 규칙을 제공한다. 따라서 RDFS에서는 개념을 클래스로 정의하고, 클래스는 상하 계층 관계를 갖는다.

W3C는 RDF semantics에서 RDFS 추론에 사용하는 규칙을 <표 1>에서 보는 바와 같이 제안하였다. 기본적으로 RDFS 추론 규칙들은 하나의 트리플로부터 새로운 트리플을 생성하거나 두 개의 트리플로부터 공통된 원소를 바탕으로 새로운 트리플을 생성하는 형태를 갖고 있다. 표 1에서 제시된 추론 규칙들에서 rdfs1, 4, 6, 8, 10, 12, 13 규칙 등은 응용프로그램에서 활용 가치가 없기 때문에 실제 추론 시스템에서 편의상 추론 규칙을 적용하지 않는다. 본 논문에서 검토한 추론 기법들에서도 이와 같은 규칙들은 같은 이유로 추론 과정에서 제외되어 있었다.



(그림 1) RDF의 라벨 부여된 방향 그래프

2.2 분산 맵-리듀스 기반 RDFS 추론 기법

하둡과 같은 분산 컴퓨팅 프레임워크를 기반으로 RDFS 추론 엔진을 구축할 수 있다. 이러한 분산 컴퓨팅 환경에서는 각 노드들이 추론 작업들을 분

〈표 1〉 RDFS 추론 규칙

	if S contains:	then S RDFS entails recognizing D:
rdfs1	any IRI aaa in D	aaa rdf:type rdfs:Datatype .
rdfs2	aaa rdfs:domain xxx . yyy aaa zzz .	yyy rdf:type xxx .
rdfs3	aaa rdfs:range xxx . yyy aaa zzz .	zzz rdf:type xxx .
rdfs4a	xxx aaa yyy .	xxx rdf:type rdfs:Resource .
rdfs4b	xxx aaa yyy .	yyy rdf:type rdfs:Resource .
rdfs5	xxx rdfs:subPropertyOf yyy . yyy rdfs:subPropertyOf zzz .	xxx rdfs:subPropertyOf zzz .
rdfs6	xxx rdf:type rdf:Property .	xxx rdfs:subPropertyOf xxx .
rdfs7	aaa rdfs:subPropertyOf bbb . xxx aaa yyy .	xxx bbb yyy .
rdfs8	xxx rdf:type rdfs:Class .	xxx rdfs:subClassOf rdfs:Resource .
rdfs9	xxx rdfs:subClassOf yyy . zzz rdf:type xxx .	zzz rdf:type yyy .
rdfs10	xxx rdf:type rdfs:Class .	xxx rdfs:subClassOf xxx .
rdfs11	xxx rdfs:subClassOf yyy . yyy rdfs:subClassOf zzz .	xxx rdfs:subClassOf zzz .
rdfs12	xxx rdf:type rdfs:ContainerMembershipProperty .	xxx rdfs:subPropertyOf rdfs:member .
rdfs13	xxx rdf:type rdfs:Datatype .	xxx rdfs:subClassOf rdfs:Literal .

산하여 수행할 수 있기 때문에 작업에 참여하는 노드들의 개수가 충분히 확보될 경우 대용량 온톨로지 추론이 효과적으로 수행 가능하게 된다. 이 추론 기법에서 RDFS 추론 작업은 맵-리듀스 프로세스로 이루어진다.

2.3 분산 테이블 기반 RDFS 추론 기법

분산 테이블 기반 RDFS 추론 기법은 분산 컴퓨팅 환경에서 대용량 데이터를 처리하기 위해 분산 테이블을 지원하는 하이브 등을 기반으로 설계되었다. 이 기법의 추론 과정은 크게 분산 테이블을 생성하는 전처리 과정과 실제 추론 과정으로 나뉘어진다. 이 과정은 클라이언트와 마스터 노드의 서버가 통신하며 진행되는 2계층 구조를 통해 이루어진다. 클라이언트는 RDFS 추론 규칙을 질의문 형식으로 서버로 전송하고, 서버는 분산 테이블의 스키

마 정보를 참조하여 전달받은 추론 규칙에 대한 맵-리듀스 작업을 생성하여 각 슬레이브 노드들로 분산 배치한다. 그 뒤 분산 배치된 각 슬레이브 노드는 맵-리듀스 작업을 수행하여 추론 결과를 만들어 낸다. 서버는 이러한 작업의 결과를 클라이언트로 전달한다.

2.4 분산 메모리 기반 RDFS 추론 기법

분산 메모리 기반 RDFS 추론 기법은 분산 컴퓨팅 환경에서 대용량 데이터를 파일 시스템이 아닌 메모리를 사용하여 데이터의 빠른 검색을 할 수 있다는 장점을 이용하는 기법이다. 이러한 기법은 분산 메모리 기반 테이블 구조를 지원하는 임팔라 등에 기반한다. 임팔라는 데이터를 컬럼 기반 구조로 관리하기 때문에 데이터의 특정 속성을 공유하는 집합에 대한 검색과 조인 연산에 효과적이다. 또

한 임팔라는 디스크 입출력이 상대적으로 빈번한 파일 시스템 기반의 맵-리듀스 작업이 아닌 메모리 기반의 분산 처리 방식이기 때문에 일정한 데이터 영역에 대해 반복적인 질의를 수행함에 있어서 빠르게 처리된다. 분산 메모리 기반 추론 기법은 분산 테이블 기반 추론 기법과 마찬가지로 클라이언트가 마스터 노드에 접속하여 추론 규칙에 대한 질의를 전달하고 마스터 노드는 메모리 기반 데이터 처리 계획을 수립한 뒤 각 슬레이브 노드에 분산 배치한다. 이 작업 계획에 따라 각 슬레이브 노드는 추론 작업을 수행한다. 이 과정의 결과가 서버를 통해 클라이언트에 전달되어 추론을 마치게 된다.

3. 비교 분석 및 평가

본 논문에서는 각 추론 기법들을 비교 분석하기 위하여 구조적 특성 비교, 온톨로지 데이터 관리 기법의 비교, RDFS 추론 전략과 알고리즘 및 성능 비교 이렇게 세 분야로 나누어 비교 분석하였다.

이것은 첫째, 프로그램을 구성하는 각각의 요소들이 어떻게 연결되어 데이터를 주고받는 지하는 구조적 특성을 분석함으로써 처리하는 데이터의 일관성과 시스템의 안정성에 대한 평가를 할 수 있게 한다. 또한 요구 목적에 부합하는 결과를 내기 위해 얼마나 최적화한 구조인가에 대한 평가를 가능하게 한다. 즉, 분산 처리에 참여하는 각 구성 요소들이 어떻게 배치되고 구조화되었느냐에 따라 디스크 입출력 빈도와 네트워크 부하가 달라 질 수 있기 때문에 성능에 미치는 영향이 크다 할 수 있다. 둘째, 각 추론 기법들이 택한 데이터 관리 기법을 비교함으로써 컴퓨터 자원의 효율적인 사용과 최적의 성능을 내기 위한 최적의 데이터 관리 기법이 무엇인지

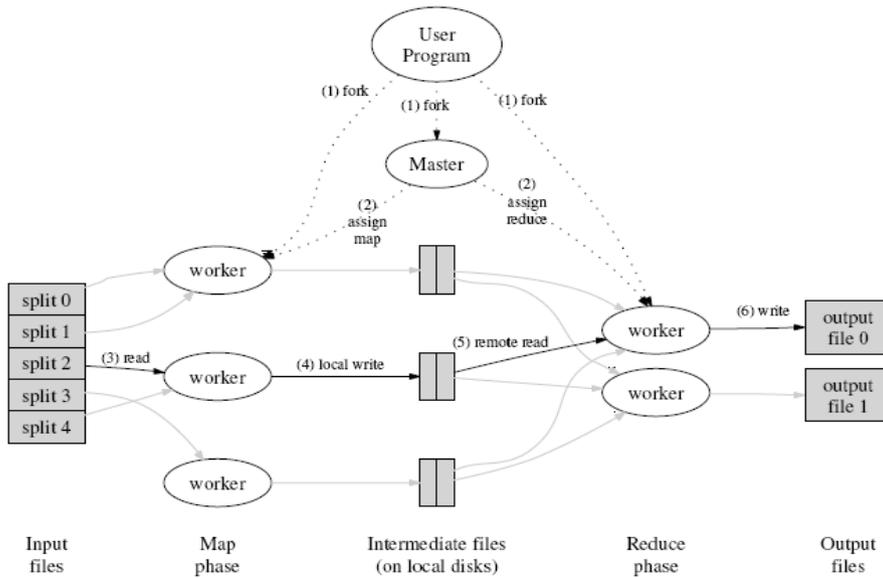
판가름할 수 있게 된다. 셋째, 각 기법들의 RDFS 추론 전략과 알고리즘을 비교하고, 각 기법들이 제시한 성능 결과를 비교함으로써 어떤 기법이 최적의 성능을 내는지에 대한 평가가 가능하게 된다.

분산 맵-리듀스 기반 RDFS 추론 기법의 대표적인 추론 엔진으로는 WebPIE(Web scale Parallel Inference Engine)[3]가 있다. WebPIE는 (그림 2)에서 보이는 바와 같이 하둠 프레임워크 상에 맵-리듀스 병렬 처리 구조를 보인다. 이러한 하둠 기반의 맵-리듀스 병렬 처리 구조는 처리하는 데이터를 맵과 리듀스 단계 사이에 노드와 노드들 간의 취합과 정렬 과정을 거치게 되는데, 이때 많은 네트워크 부하가 발생한다. 또한 각 노드들에 분산된 데이터들을 파일 시스템 형태로 관리되기 때문에 맵과 리듀스 처리 단계를 거치면서 맵-리듀스 구현 방식에 따라 빈번한 디스크 입출력이 부하가 발생하게 된다. 이러한 구조적 특성은 대용량 RDFS 추론에서 추론 성능에 많은 영향을 미치게 된다.

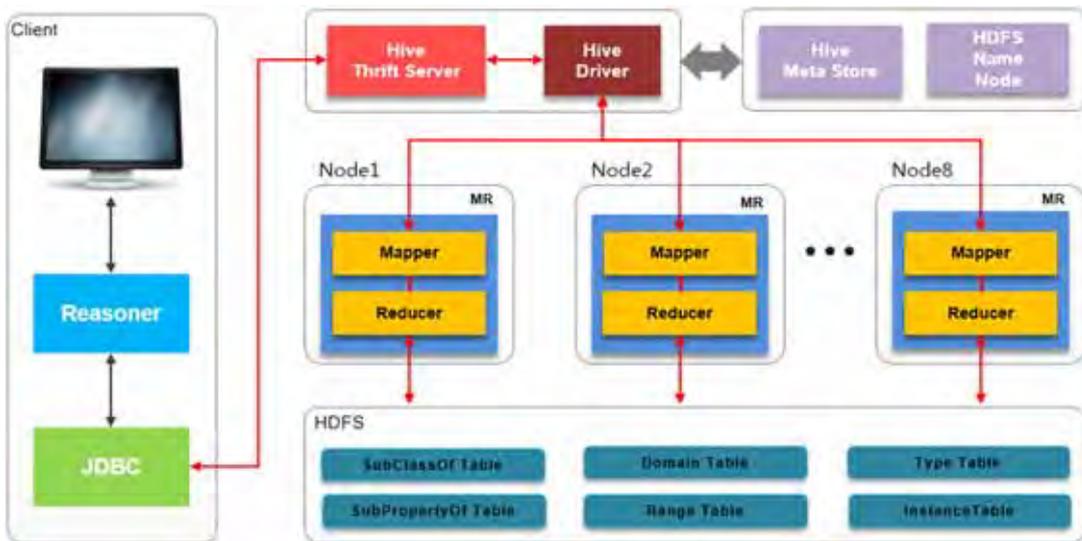
(그림 3)에서 보는 바와 같이 분산 테이블 기반 RDFS 추론 기법에서는 분산된 슬레이브 노드들에서 수행될 맵-리듀스 작업들을 마스터 노드에서 최적화하여 구성한 후 슬레이브 노드들로 보내어져 맵-리듀스 작업이 수행되게 된다. 이렇게 함으로써 보다 성능 최적화된 맵-리듀스 작업이 수행될 수 있으며, 복잡한 맵-리듀스 구현에 대한 부담을 덜게 되는 이점이 있다.

그런데 분산 테이블 기반 RDFS 추론 기법 역시 맵-리듀스 작업이 수행되는 처리 구조이므로 맵 처리 단계와 리듀스 처리 단계 사이의 네트워크 부하와 분산 테이블에 대한 질의에 따른 디스크 입출력에 따라 성능이 좌우되는 단점이 있다.

이에 비해 분산 메모리 기반 RDFS 추론 기법은 (그림 4)에서 보는 바와 같이 메모리 기반의



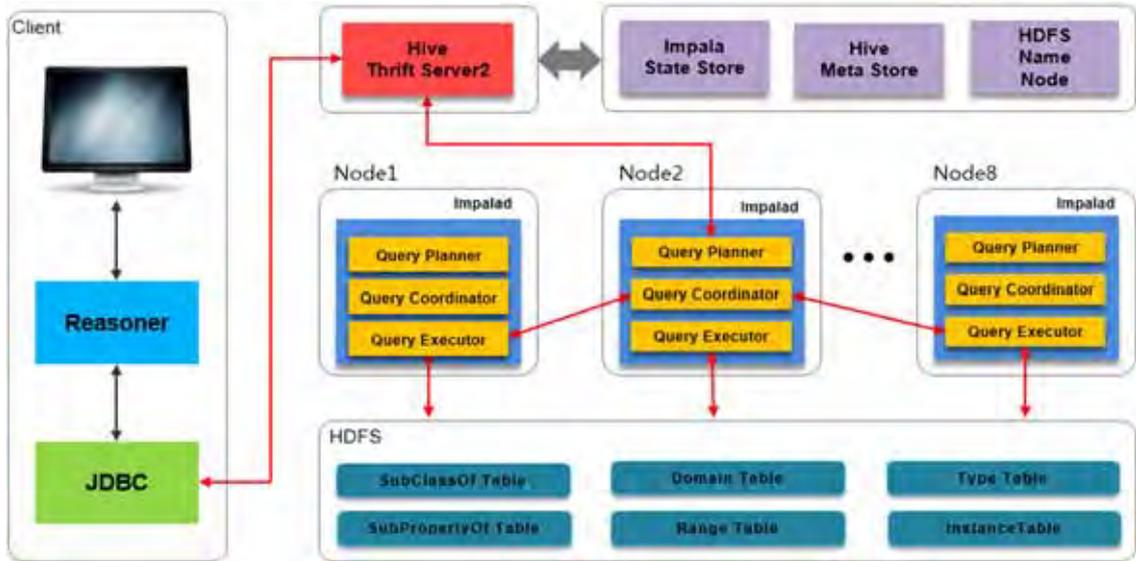
(그림 2) 하둡의 맵-리듀스 병렬 처리, [3]에서 인용



(그림 3) 분산 테이블 기반 RDFS 추론 처리 구조, [4]에서 인용

대용량 데이터에 대한 빠른 검색을 지원하는 프레임워크인 임팔라를 기반으로 하였다. 임팔라는 분산 테이블을 생성하지만 컬럼 기반 구조를 지원함으로써 특정 컬럼 집합의 검색이나 조인 연

산에 효과적이다. 분산 메모리 기반 RDFS 추론 기법에서 클라이언트는 분산 테이블 기반 RDFS 추론 기법에서와 마찬가지로 마스터 노드에 질의문을 전송하고, 마스터 노드는 분산 테이블 기



(그림 4) 분산 메모리 기반 RDFS 추론 처리 구조, [4]에서 인용

Test Case				Reasoning 결과			
Ontology	Triple 수 (Million Triples)	Size (GB)	추론된 Triple 수 (Million Triples)	Hive		Impala	
				시간 (Min)	Throughput (K triple/sec)	시간 (Min)	Throughput (K triple/sec)
LUBM1000	137	17	51	6.58	347.01	1.34	1703.98
LUBM2000	275	36	102	7.71	594.46	1.97	2323.02
LUBM3000	413	54	153	10.1	681.51	3.31	2079.55
LUBM4000	550	72	204	12.05	780.14	4.04	2268.97
LUBM5000	715	91	255	11.8	869.82	5.11	2332.02
LUBM6000	860	109	306	13.75	1042.42	7.24	1979.74

(그림 5) 제안된 기법들의 추론 성능, [4]에서 인용

반 기법과는 다르게 메모리 기반의 임팔라 자체의 엔진을 이용해 질의문을 처리한다. 따라서 분산 테이블 기반 RDFS 추론 기법에 비해 디스크 입출력과 네트워크 부하가 줄어드는 장점이 있다.

또한 임팔라는 테이블의 통계 자료를 계산하여 최적화된 실행 계획을 수립할 수 있어 분산 테이블 기반 RDFS 추론 기법에 비해 빠른 검색이 가능하다.

본 논문에서 연구한 분산 컴퓨팅 환경에서의 RDFS 추론 기법들에 대해 성능 비교 평가를 위해 각 기법들이 제안한 성능 분석 데이터를 사용하였다.

(그림 5)에서 보는 바와 같이 추론 수행에 걸린 시간을 검증한 결과, LUBM1000을 이용한 실험에서 분산 테이블 기반 RDFS 추론 기법보다 분산 메모리 기반 RDFS 추론 기법이 약 5배

빠른 성능을 보였다.[4]

4. 결 론

본 논문에서는 분산 컴퓨팅 환경에서 대용량 RDFS 데이터를 효과적으로 추론하기 위한 기법들에 대하여 연구하였다.

본 논문에서 제안한 바와 같이 이러한 사례들에서 각 추론 기법들의 특성과 성능에 대한 비교 분석을 통해 기존 분산 파일 시스템 환경에서의 맵-리듀스 기반 추론에 비해 분산 컴퓨팅 메모리 기반 추론 기법의 효과성을 검증하였다.

이로써 분산 컴퓨팅 환경에서 대용량 RDFS 추론 엔진의 품질을 향상시킬 수 있는 분산 메모리 기반 추론 기법을 제안하게 되었다. 향후 RDFS 추론 뿐만 아니라 OWL-horst 수준 이상의 추론을 수행하기 위한 기법 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] Klyne, Graham, and Jeremy J. Carroll, "Resource description framework (RDF): Concepts and abstract syntax," 2006.
- [2] Weaver, Jesse, and James A. Hendler, "Parallel materialization of the finite rdfs closure for hundreds of millions of triples," The Semantic Web-ISWC 2009, Springer Berlin Heidelberg, pp. 682-697, 2009.
- [3] Jacopo Urbani, Spyros Kotoulas, Jason Maassen, Frank van Harmele, and Henri Bal, "OWL reasoning with WebPIE: calculating the closure of 100 billion triples," Proc. of the Semantic Web ISWC, Vol. 6088, pp. 213-227, 2010.
- [4] 이완근, 김제민, 박영택, "클라우드 컴퓨팅 환경에서의 대용량 RDFS 추론을 위한 분산 테이블 조인 기법", 한국정보과학회, Journal of KIISE,

Vol. 41, No.9, pp.674-685, 2014.9.

- [5] Brickley, Dan, and Ramanathan V. Guha, "RDFvocabulary description language 1.0: RDF schema", 2004.

저 자 약 력



김 강 필

이메일 : flying_solo@hanmail.net

- 1994년~현재 컴퓨터 프로그래머, Java 개발자
- 2016년 숭실대학교 컴퓨터학과 석사 수료
- 2014년~2016년 숭실대학교 컴퓨터학과 인공지능연구소 연구원
- 2014년 한국방송통신대학교 컴퓨터학과 (학사)
- 관심분야: 인공지능, 시멘틱웹, 기계학습, 데이터마이닝 등



김 득 규

이메일 : dkkum73@gmail.com

- 2009년~현재 동서울대학교 컴퓨터소프트웨어과 겸임교수
- 2014년 건강보험심사평가원 자문위원
- 2013년 국립국어원 자문위원
- 2012년 숭실대학교 전산학과 (박사)
- 2007년 한국 BPM 표준화분과위원회 위원
- 관심분야: 클라우드 컴퓨팅, 지능형 정보처리, 빅데이터 분석기술 등

클라우드형 스마트러닝 서비스 플랫폼 소개 및 활용

정태조·서동혁 ((주)영화조세통람)

목 차	1. 개 요
	2. 관련 기술동향
	3. 스마트러닝 서비스 플랫폼
	4. 결 론

1. 개 요

1.1 정부의 이러닝 정책방향

ICT(Information and Communications Technologies)기술을 기반으로 사회의 각 영역에서 추진되고 있는 정보화는 사회의 급속한 변화와 혁신을 촉진하고 있으며 이러한 급격한 환경의 변화는 교육의 변화를 필연적으로 요구하고 있다. 2000년 초반부터 시작된 이러닝(e-Learning)의 확산은 학교에서부터 직장에 이르기까지 교육의 패러다임에 중요한 변화를 가져왔다.

2004년 제정된 「이러닝산업발전법」은 이러닝 산업 발전을 위한 기반 구축 및 수요 확산을 위한 정책 기반이자 이러닝 정책을 범부처적으로 총괄하는 기능을 수행해 왔다. 이를 위해 이러닝 산업발전위원회가 구성되어 운영되어 왔으며 2006년도에는 ‘제1차 이러닝산업발전기본계획’을 수립하여 이러닝 산업 육성을 위한 마스터플랜으로서 활용하여 왔다. 이를 통해 교육기관, 공

공기관, 기업 등의 분야별 이러닝 활용 확산을 위한 정책사업을 추진하게 되었고 기술개발, 표준확산, 전문인력양성 등 산업기반 조성을 위한 정책지원사업도 추진하였다.

이후 2011년도에 사회적, 산업적 변화와 요구를 반영하고자 「이러닝(전자학습)산업 발전 및 이러닝 활용 촉진에 관한 법률」로 개정하고 이러닝 활용 촉진, 소비자 보호시책 강화, 이러닝 산업 생태계 개선을 주요 골자로 하는 내용이 추가 보완되었다. 또한 ‘제2차 이러닝산업 발전 및 활성화 기본계획’을 통해 4대 스마트러닝(Smart Learning) 강국을 모토로 이러닝 산업 생태계 개선, 기술혁신 역량강화와 창의적 인재양성, 이러닝 활용 촉진, 이러닝산업 해외진출 확대 등을 정책과제로 삼아 추진하고 있다.

이러닝산업 생태계 개선과 활용촉진을 위한 정책과제로서 정보통신서비스 고도화, 스마트기기의 보급, 교육·훈련 기자재 발전 등 급변하는 이러닝산업 환경 속에서 국내 이러닝 기업의 경

쟁력 확보를 지원하기위해 ‘스마트러닝산업지원센터’가 설립되었다. 스마트러닝 산업지원센터는 1) 스마트러닝 기업의 성장기반 마련, 2) 중소기업 인력 교육에 이러닝 확산, 3) e- 트레이닝 산업 육성으로 신시장 창출을 기관 목표로 삼고 있다.

1.2 스마트러닝의 개념

기존의 이러닝 개념에 더해 지능형, 개방형, 유비쿼터스형 등의 3가지 속성 중 최소 1개 이상 포함시 스마트러닝으로 분류한다.

- 1) 지능형 : 개인의 학습이력, 목표역량, 학습 수준, 적성, 상태 등을 종합해 최적의 학습 설계 지원 및 맞춤형 학습환경 제공
- 2) 개방형 : 클라우드 기반으로 다양한 주체가 창출한 지식을 활용해 학습
- 3) 유비쿼터스형 : 스마트 디바이스 등을 통해 시간과 장소의 제약 없이 학습

스마트러닝의 용어에 대한 정의는 연구자 및 연구단체별로 다양하게 이루어지고 있는바 간추리면 다음과 같다.

- 학습자들의 다양한 학습 형태와 능력을 고려하고 학습자의 사고력, 소통능력, 문제해결 능력 등의 개발을 높이며 협력학습과 개별학습을 위한 기회를 창출하여 학습을 보다 즐겁게 만드는 학습으로서 장치보다 사람과 콘텐츠에 기반을 둔 발전된 ICT 기반의 효과적인 학습자 중심의 지능형 맞춤형학습을 의미함.
- 스마트러닝은 스마트 인프라(Smart Infra)와 스마트한 교육방식(Smart Way)으로 이루어지며 스마트 인프라는 클라우드, 네트워크, 서버, 스마트 디바이스, 임베디드 기기 등을 의미하며 스마트웨이는 맞춤형, 지능형, 융합형, 소셜러닝, 집단지성 등을 의미함.

- 스마트폰, 태블릿PC 등 스마트 디바이스와 이러닝 신기술이 융합되어 이러닝 대비 멀티미디어 지원 기능 등 서비스 속도,방식 등의 측면에서 한 단계 진화된 개념으로써 기존의 ‘이러닝’과 ‘e-트레이닝’이 포함됨.

이하에서는 스마트러닝 관련 기술동향과 이를 적용하여 개발된 스마트러닝 서비스 플랫폼에 대해 소개하고자 한다.

2. 관련 기술 동향

스마트러닝의 발전에 있어서는 다음과 같은 조건들이 필요하다. 즉, 시공간의 제약을 벗어난 학습 수행을 위한 기술, 교육관련 콘텐츠의 원활한 확보와 서비스 확대를 고려한 표준 준수, 사용자 참여와 정보의 공유 및 공개를 통해 스마트러닝 서비스를 확대 시킬 수 있는 방안, 사용자가 필요한 교육 분야와 제공받고자 하는 서비스에 쉽게 접근할 수 있는 방안, 스마트러닝에 필요한 모든 자산의 공동활용을 통한 빠른 보급, 클라우드 기반의 개방형 플랫폼을 중심으로 한 테스트베드 구축, ICT인프라 도입·활용을 통한 경쟁력 제고 등이 그것이다. 이를 위해서는 정보통신기술(ICT)이 필수적인 바 이들의 동향을 살펴보면 다음과 같다.

2.1 정보화 발전 동향

ICT 전략 동향은 시스템 중심에서 비즈니스와 기술과의 연계성이 한층 강화된 방향으로 발전하고 있다. 초기 비즈니스 기능지원 중심에서 시스템 및 프로세스 중심으로 그리고 전사 통합적, 장기적 접근 방식으로 변화하고 있다. 어플리케이션 영역은 실시간 기업(Real Time Enterprise) 구현 및 신규 비즈니스 모델 창출을 지원함으로

써 경영 가치 창출을 지원하는 도구로 발전하고 있다.

또한, 정보기술 인프라 영역에서 ICT기반기술은 Ubiquitous 환경의 확산에 의한 오픈 및 표준화 환경, 광대역 유무선 네트워크, 통합 정보 보안 강화로 발전하고 있으며 최근 정보기술은 개인중심의 정보화와 아울러 정보기술과 경영전략을 융합하는 이른바 정보혁신의 시대로 이동하고 있다.

2.2 HTML5

HTML5는 W3C의 HTML WG를 통해서 만들어지고 있는 차세대 마크업 언어 표준으로서 Microsoft, Apple, Google 등 모든 웹 브라우저 벤더가 참여하고 있는 산업 표준이다. HTML5(Hyper Text Markup Language 5)는 HTML과 호환성을 유지하면서 모바일 및 PC 등의 다양한 기기를 지원하는 웹 표준 언어로서 HTML에 추가된 새로운 마크업, 웹폼, API 지원 등을 통해 웹 애플리케이션 개발을 할 수 있다. HTML5는 다양한 스마트 기기에 효과적인 대응을 위한 유일한 해결책으로 인식되어 이미 시장에서 급속한 확산이 이루어지고 있으며 플랫폼 중립적이며 특정 디바이스에 종속되지 않는 것이 가장 큰 특징이다.

2.3 e-Pub

e-Pub은 국제디지털출판포럼(IDPF)에서 제정한 개방형 자유 전자서적 표준으로 자동공간조정이 가능하게 디자인되어 디스플레이하는 디바이스의 형식이나 크기에 자동으로 최적화하여 보여지게 구성된다. e-Pub(Electronic Publication)은 국제디지털출판포럼(IDPF, International Digital

Publishing Forum)에서 제정한 전자책의 표준 기술이다. 2007년 9월 전 세계 공식 표준이 된 이후 많은 전자책 업체가 e-Pub 포맷을 채택하여 e-Book 콘텐츠를 생산하고 있다. 북미지역에서 아마존 킨들을 제외한 대부분의 전자책 단말기가 E-Pub을 지원하며 국내 전자책 업체들도 대부분 e-Pub을 지원하고 있다.

2.4 Web 2.0

Web 2.0은 ‘최종 사용자에게 웹 애플리케이션을 제공하는 컴퓨팅 플랫폼’ 기술로서 서비스 업체가 다양한 기능을 제공하고 고객이 이를 직접 활용하는 ‘사용자 지향’ 웹 플랫폼이다. ‘최종사용자에게 웹 애플리케이션을 제공하는 컴퓨팅 플랫폼’ 정의에 대해서는 많은 논의가 있고 학자나 관계자들 간의 여러가지 정의가 있지만 보통은 ‘최종사용자에게 웹 애플리케이션을 제공하는 컴퓨팅 플랫폼’으로 정의한다. 즉, 서비스 업체가 블로그, 검색, 지도, 꼬리표 달기(Tagging) 등 다양한 기능을 제공하고 고객이 이를 직접 활용하는 ‘사용자 지향’ 웹 플랫폼으로 이해할 수 있다.

2.5 시맨틱 웹

시맨틱 웹은 컴퓨터가 정보자원의 뜻을 이해하고 논리적 추론까지 할 수 있는 차세대 지능형 웹으로 웹 3.0으로도 불린다. 시맨틱 웹은 의미를 이해하지 못한 채 패턴 매칭에만 전적으로 의존하는 월드와이드웹의 한계를 극복하고자 차세대 웹의 국제 표준으로 추진하고 있는 지능형 의미 기반 웹 표준을 말한다. 시맨틱 웹은 지식표현 표준 포맷인 RDF(Resource Description Framework)와 온톨로지 표준 포맷인 OWL(Web Ontology Language)로 구성되며 체계적이고 논

리적인 구조로 되어 있어 표현된 명시적인 지식과 정보를 바탕으로 추론과 판단 기능도 수행할 수 있는 기제를 제공한다. 웹3.0과 웹2.0의 가장 큰 차이점이라면 웹2.0이 데이터와 정보중심의 상호 작용인데 반해 웹3.0은 지식과 네트워크 중심의 데이터와 정보를 고객화(Customization)하는 개인화 과정이다.

2.6 클라우드 기술

클라우드 컴퓨팅은 필요한 서버, 스토리지, SW 등과 같은 ICT와 SW자원들을 구매하여 소유하지 않고 필요할 때 인터넷을 통해 서비스 형태로 빌려 쓰는 방식을 말한다. 클라우드 컴퓨팅은 필요한 서버, 스토리지, SW 등과 같은 ICT와 SW자원들을 구매하여 소유하지 않고 필요할 때 인터넷을 통해 서비스 형태로 빌려 쓰는 방식을 의미한다. 클라우드 컴퓨팅은 서비스 대상 및 범주에 따라 인프라/HW 서비스(IaaS), 개발 플랫폼 서비스(PaaS), 소프트웨어서비스(SaaS)로 구분한다.

3. 스마트러닝 서비스 플랫폼

3.1 스마트러닝 서비스 플랫폼 개요

스마트러닝 서비스 플랫폼(Smart Learning Service Platform)¹⁾은 중소기업, 공공기관(단체) 등 스마트러닝 저변확대를 위해 산업통상자원부의 지원을 통해 만들어진 클라우드 기반의 러닝 플랫폼으로서 정보통신산업진흥원의 스마트러닝 산업지원센터(SLIC : Smart Learning Innovation Center) 주관 하에 한국이러닝산업협회²⁾가 서비

스를 책임지고 있으며 (주)영화조세통람³⁾이 시스템 유지관리를 하고 있다.

본 플랫폼은 스마트러닝 서비스를 통한 비즈니스 가치창출의 기회와 장을 제공함으로써 창의적인 콘텐츠를 제작하여 서비스하고자 하는 스타트업(창업) 또는 레벨업(전환사업자) 중소기업들의 사업참여를 높이고 풍부한 양질의 콘텐츠가 유통되는 이러닝 마켓플레이스로의 성장을 목표로 하고 있다. 즉, 클라우드 기반의 오픈형 스마트러닝 서비스 플랫폼을 공동활용할 수 있도록 운영함으로써 스마트러닝의 수요자와 공급자가 상호 이익을 공유할 수 있도록 하는 스마트러닝의 선순환 생태계 구축이 최종 목표이다.

스마트러닝 서비스 플랫폼은 변화하는 ICT 환경에 따라 지속적인 개발과 유지보수가 필요하며 이를 위해 한국이러닝협회에서는 매년 공개입찰을 통해 업체를 선정하고 있다. 현재는 (주)영화조세통람에서 담당하고 있으며 시스템 유지관리와 참여기관 확대를 통한 서비스 활성화에 초점을 두고 수행하고 있다.

이후에서는 본 플랫폼의 서비스에 대해 자세히 살펴보겠다.

3.2 서비스 범위 및 대상

스마트러닝 서비스 제공의 주체는 스마트러닝 산업지원센터(SLIC : Smart Learning Innovation Center)가 스마트러닝 서비스 플랫폼의 공동활용을 승인한 기관과 기업이다. 공동활용기관은 공공기관이나 단체, 협회 또는 그로부터 위탁받은 민간교육기관을 말하며 공동활용기업은 콘텐츠 기획·제작(콘텐츠 위탁제작과는 차별), 콘텐츠 서비스, 콘텐츠 유통 및 HRD(Human Resources Development) 기업을 지칭한다. 특히 공공기관

1) <http://www.slic.kr/>

2) 한국이러닝산업협회 : www.kelia.org

3) ㈜영화조세통람 : www.taxnet.co.kr

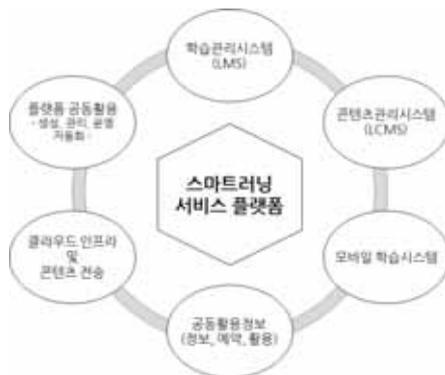
의 정보나 소양교육(컴퓨터, 청렴, 성희롱 등), 스팟(Spot)성 교육(자원봉사자 교육 등), 지자체 평생교육(각 구청 단위 평생학습 등), 대민교육(민방위 5년차 교육 등) 그리고 단체나 협회의 자격이나 직무 이수교육 등의 공동활용을 통해 비용 절감과 효율증대를 가져올 수 있다.

현재 본 서비스 플랫폼은 대학(한국의국어대, 순천청암대 등), 협회(서울지방세무사회, 한국서비스진흥협회 등), 기업(한일철강, 예스폼) 등 104개의 기관 및 기업이 활용하고 있다.

3.3 플랫폼 서비스의 주요 특징

3.3.1 스마트러닝 토틸 솔루션서비스

레거시 LMS(Learning Management System) 솔루션과 달리 홈페이지, 교육관리(LMS), 콘텐츠관리(LCMS, Learning Contents Management System), 매출관리, 통계관리, 디자인관리 등을 모두 포함하여 고객이 운영하고자 하는 서비스에 필요한 필수요소를 전부 제공하는 토틸 솔루션 서비스이다. 스마트러닝 서비스 플랫폼은 클라우드 기반으로 중앙집중형으로 설계되어 있으며 모든 기능을 사전에 마련된 맞춤형형(Provisioning) 서비스를 제공한다. 공동활용정보



(그림 1) 스마트러닝 토틸 솔루션서비스

를 토대로 콘텐츠 제작에서 모바일 서비스까지의 모든 요소를 원스톱으로 제공하면서도 개설에 소요되는 시간을 대폭 단축할 수 있다.

3.3.2 디자인 커스터마이징 기능

디자인 템플릿과 디자인 UI 커스터마이징 기능을 이용해 웹프로그래머의 작업 없이도 자유롭게 홈페이지를 만들 수 있다. 디자이너가 누구든지 상관없이 HTML만 알면 쉽게 독창적인 홈페이지를 구성할 수 있으며 그 결과물을 공유함으로써 디자이너들의 활동공간으로도 생태계를 넓혀갈 수 있다.



(그림 2) 디자인 커스터마이징 기능

3.3.3 자유로운 기능 선택

지금까지의 레거시 시스템은 사업 목적이나 서비스 대상에 따라 기능이 다르거나 부족해 자유로운 이용이 불가능했다. 스마트러닝 서비스 플랫폼은 판매 목적, 연수 목적 또는 직무교육이나 평생교육 등 다양한 주제에 따른 학습 목적에 따라 자유롭게 기능을 선택하여 사용할 수 있다.



(그림 3) 자유로운 기능 선택

3.3.4 타 시스템과의 상호연동

스마트러닝 서비스 플랫폼은 기관이나 단체 또는 기업에서 도입할 때 기존에 운영중인 시스템과 연동할 수 있도록 필수적인 회원계정과 교육과정에 대한 연동을 API(Application Programming Interface)로 제공하여 보다 편리하게 스마트러닝 서비스를 할 수 있도록 지원한다.



(그림 4) 타 시스템과의 연동

3.3.5 다양한 종류의 콘텐츠 탑재

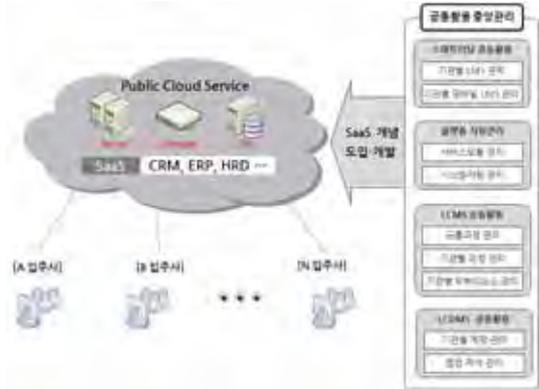
스마트러닝 콘텐츠의 종류를 가리지 않고 동영상 콘텐츠에서 저작물 기반은 물론 고용보험 환급 기반 콘텐츠까지 광범위하게 별도의 포팅 작업 없이 탑재해 LCMS를 통해서 유통까지 보장받을 수 있다.



(그림 5) 다양한 종류의 콘텐츠 탑재

3.3.6 클라우드 인프라를 활용한 서비스

스마트러닝 서비스 플랫폼은 하드웨어 종속에서 벗어나 가용성과 확장성을 기반으로 한 클라우드 인프라를 활용하여 서버, 용량, 네트워크 등을 고객의 필요 시점에 즉시 제공한다. 또한 콘

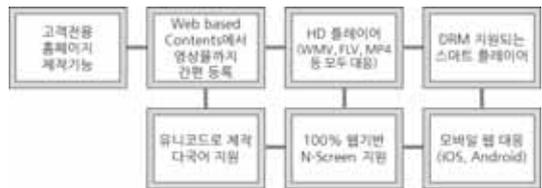


(그림 6) 클라우드 인프라 활용 서비스

텐츠는 물론 LMS관리에서 시스템 자원까지 자동화된 사업관리 플랫폼인 공동활용 중앙관리 시스템을 통해 일관적, 확장적, 안정적으로 관리할 수 있다.

3.3.7 비즈니스 지원 기능

다양한 비즈니스의 필요를 지원하기 위해 100% 웹기반으로 구축되어 있으면서도 유니코드를 기반의 다국어 환경을 지원할 뿐만 아니라 콘텐츠의 비즈니스 활용을 위해 DRM(Digital Rights Management)이 가능한 콘텐츠 플레이어가 웹과 모바일 모두에 적용되어 있는 등 최적의 부가적인 기능을 제공한다.



(그림 7) 비즈니스 지원 기능

3.3.8 비용절감과 효율적인 운영관리

클라우드 인프라를 중심으로 서비스 하기 때문에 기존 하드웨어를 포함한 이터닝 사이트 구

축 비용과 비교해 안정적인 서비스 지원과 인프라를 제공받으면서도 저렴한 비용으로 이용이 가능하다.

3.4 사용자별 플랫폼 특화 서비스

3.4.1 공동활용기관 특화 서비스

주로 교육연수를 목적으로 하는 공공기관 및 단체, 협회 등의 공동활용 기관은 스마트러닝 서비스 플랫폼을 통해 클라우드 기반의 학습관리 시스템(LMS)과 콘텐츠관리 시스템(LCMS) 그리고 모바일학습 시스템을 연계한 SaaS형 토털 서비스를 활용해 스마트러닝 서비스를 저렴한 비용으로 효율적으로 운영할 수 있다.

3.4.2 공동활용기업 특화 서비스

스마트러닝 콘텐츠의 비즈니스를 위해 창의적인 콘텐츠를 제작하여 서비스하고자 하는 스타트업(창업) 또는 레벨업(전환사업자) 중소기업과 같은 공동활용기업은 스마트러닝 서비스 플랫폼을 통해 개발에서 유통, 위탁교육에 이르기까지 원스톱으로 사업화를 위한 지원서비스를 활용해 사업참여 기회를 확보하고 사업성공의 발판을 마련할 수 있다.

3.4.3 교육관리자 특화 서비스

교육연수를 기획, 설계, 시행 및 평가해야 하는 교육관리자는 스마트러닝 서비스 플랫폼을 이용해 교육대상의 선정, 교육계획의 작성, 교육과정의 시행 및 평가관리에 이르는 전 과정을 쉽고 빠르고 편하게 운영할 수 있다.

3.4.4 교육수혜자 특화 서비스

스마트러닝을 통해 실질적인 교육혜택을 받는 학습자인 교육수혜자는 웹 기반학습과 모바일

기반 학습을 연계해 끊임없는 학습을 할 수 있고, 교육과정의 운영방침에 따라 관리주도형 학습 또는 자기주도형 학습을 선택해 효과적인 학습 지원을 받을 수 있다.

4. 결 론

앞으로 스마트러닝의 발전과 관련된 연관기술은 모바일, 클라우드, 소셜, 빅데이터 등 네가지라고 볼 수 있으며 이들 기술발전예 따라 스마트러닝의 발전은 더욱 촉진될 것이다. 바야흐로 스마트러닝은 해외는 물론 국내에서도 빠르게 확산되고 있고 이러한 성장세는 계속 유지될 전망이다. 이제 인사·교육담당자뿐만 아니라 관련 업계 종사자들에게도 필연으로 다가오고 있는 현상이다. 이러한 시점에서 스마트러닝 산업지원센터(SLIC : Smart Learning Innovation Center)에서 제공하는 스마트러닝 서비스 플랫폼은 학습생태계의 구성원들에 있어서 다가올 미래를 준비하는 좋은 방안이 될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] “국가정보화 기본계획(수정계획)”, 국가정보화전략위원회, 2012.03.
- [2] “국가정보화 비전 및 전략”, 행정안전부, 2008.7.
- [3] “법정부 클라우드 추진현황 및 향후 계획”, 국가정보화전략위원회, 2012.06.
- [4] “제2차 이터닝산업발전 및 활성화기본계획(‘11~’15)”, 이터닝산업발전위원회, 2011.03.
- [5] “스마트러닝산업지원센터 구축.설립계획”, 지식경제부, 2012.06.
- [6] 곽덕훈, “스마트러닝과 스마트러닝 포럼의 의미”, 스마트러닝포럼 창립세미나 자료집, 2011.
- [7] 노규성, 주성환, 정진택, “스마트러닝의 개념 및 구현 조건에 관한 탐색적 연구”, 디지털정책연

- 구, 제9권, 제2호, pp.79-88, 2011.
- [8] 김성태, “스마트코리아를 향한 스마트워크 국가 전략”, 한국정보화진흥원 스마트워크 국가전략 세미나 자료집, 2010.
- [9] 이수희, “스마트러닝 어떻게 할 것인가?”, 한국 이러닝산업협회 2010 스마트러닝 리더스 세미나 자료집, 2010.
- [10] “스마트러닝 서비스플랫폼활성화 및 표준운영 프로세스 연구보고서”, 정보통신산업진흥원, 2013.
- [11] 이찬, “스마트러닝의 확산과 주요 키워드”, 월간 인사관리, 2015.6.



서 동 혁

이메일 : dhseo@inaus.co.kr

- 2000년 중앙대학교 경영학과 (학사)
- 2003년 미국공인회계사(AICPA)
- 2013년~현재 (주)영화조세통람 대표이사(현)
- 관심분야: 빅데이터, ICT융합 콘텐츠, 스마트러닝

저 자 약 령



정 태 조

이메일 : jungtj@inaus.co.kr

- 1997년 서울시립대학교 세무학과 (학사)
- 2009년 한양대학교 교육공학과 (석사)
- 1998년~현재 (주)영화조세통람 콘텐츠사업본부장
- 관심분야: HRD, HPT, ICT융합 콘텐츠, 스마트러닝

클라우드 기반 융복합 서비스의 활성화 전략

김종완 (성결대학교)

목 차	1. 개 요
	2. 클라우드 기반 지능형 서비스
	3. SWOT분석을 통한 활성화 전략
	4. 결 론

1. 개 요

클라우드 컴퓨팅(cloud computing)은 네트워크를 기반으로 사용자들이 PC나 모바일 기기를 사용하여 사진, 동영상 등의 데이터를 저장하기 위한 하드디스크를 제공받거나 자신이 보유하고 있지 않은 개발환경 또는 소프트웨어를 이용할 수 있도록 서비스를 호스팅(hosting)하는 기술이며 이를 근간으로 제공되는 서비스를 클라우드 서비스(cloud service)라고 한다. 클라우드 서비스는 저장 공간과 같은 하드웨어를 제공하는 IaaS(Infrastructure as a Service), 개발환경을 제공하는 PaaS(Platform as a Service)와 소프트웨어를 이용할 수 있는 SaaS(Software as a Service)로 구분된다. 즉, 클라우드 컴퓨팅이란 IDC(International Data Corporation)의 정의를 차용하면 ‘H/W, S/W가 호스팅 환경으로 배포되어 인터넷을 통해 서비스되는 것’으로 정의할 수 있다.

클라우드 컴퓨팅에서 제공하는 서비스는 (그림 1)[1]과 같이 전통적 ICT의 서비스에 비해 사용자의 관리적 측면이 대폭 축소되어 서비스 관점에서 보다 편리하게 사용할 수 있다.

클라우드는 ICT기술에서 새롭게 출현된 전혀 새로운 서비스라기보다는 기존의 ICT기술과 응용이 진화한 그리고 현재에도 진화하고 있는 서비스 기술에 해당한다.

클라우드 서비스와 유사한 이전 기술에는 ASP(Application Service Provider)가 있으며 사용자는 일정한 과금을 통해 하드웨어와 소프트

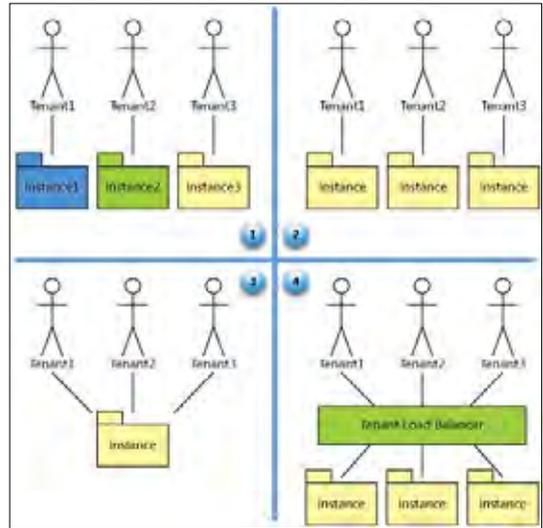


(그림 1) 클라우드 컴퓨팅 서비스 모델별 사용자 관리 범위

웨어를 제공받는 서비스이다. 즉, 사용자는 고가의 하드웨어나 소프트웨어를 구입하지 않고 네트워크를 경유하여 이를 이용할 수 있는 애플리케이션 임대 서비스이다.

본 논문은 클라우드 기반의 지능형 정보처리를 주제로 하고 있으며 이는 클라우드 컴퓨팅 서비스 중 SaaS에 해당한다. 즉, 사용자의 개입이 절제된 환경에서 다수의 사용자들이 날씨, 환경, 병원정보, 지자체 및 국가 제공 정보 서비스에 쉽고 편리하게 접근 하도록 하는 것이다.

기존의 서비스인 ASP와 SaaS와의 차이점은 (그림 2)에서 보는 것과 같이 기술의 진화에 따른 성숙도(maturity)이다 [2]. ASP에서 사용자(tenant)는 (그림 2)의 단계 (1)과 같이 서버에 독립적인 애플리케이션 인스턴스(instance)와 1:1로 서비스를 이용한다. 이 단계에서는 동일한 애플리케이션을 다수의 사용자에게 제공하기 위해서 다른 인스턴스가 필요하며 고객별 커스터마이징(customizing)은 서비스 제공자가 직접 수행하기 때문에 비용적 측면에서 규모의 경제를 달성할 수 없다. 단계 (2)에서는 여전히 1:1 서비스를 제공하지만 고객이 필요한 환경설정을 직접 할 수 있어서 실시간 커스터마이징이 가능하다. 또한 개별 인스턴스가 제공되지만 동일한 애플리케이션으로 관리가 쉽다. 그러나 여전히 다수의 인스턴스를 제공하고 있으므로 규모의 경제가 충분히 달성되지는 못한다. 단계 (3)은 고객이 동일한 애플리케이션을 사용한다면 실행코드는 동일하므로 하나의 인스턴스로 다수의 고객에 N:1의 서비스를 수행한다. 특히, 인스턴스를 공유하므로 저렴한 비용으로 서버를 구성할 수 있어서 규모의 경제를 달성할 수 있다. 클라우드에서 제공하는 서비스는 단계 (4)에 해당하며 인스턴스를 N:M으로 제공한다. 다수의 사용자와 인스턴스를 관리하기 위한 로드 밸런서



(그림 2) SaaS의 성숙도 모델

(load balancer) 서버가 존재하여 확장성에 따른 안정적인 서비스 제공이 가능하다. 즉, 규모의 경제, 확장성, 서비스 제공의 안정화를 달성하였으며 환경설정 또한 고객이 직접 설정할 수 있어서 현재까지는 최상의 서비스 모델로 발전한 것이다.

클라우드에 기반을 둔 지능형 정보처리란 애플리케이션을 대상으로 하기 때문에 SaaS에 해당하며 이의 최대 목표 및 장점은 소프트웨어에 대한 중복투자 방지를 통한 비용 절감과 데이터의 집중 관리이다. 또한 ‘지능형 정보처리’란 클라우드 기반의 서비스 제공을 위한 ICT기술의 개발을 의미하며 이용환경에 구애 받지 않는 융복합 서비스이다.

본 논문에서는 규모의 경제를 달성하기 위한 클라우드 서비스와 융합사례를 살펴보고 활성화 전략을 모색하고자 한다.

2. 클라우드 기반 지능형 서비스

지능형 서비스란 인공지능(AI)이 가미된 서비스로 회자되기도 하지만 본 논문에서는 사용자

가 이용환경에 구애받지 않고 이용할 수 있는 통합된 융복합 서비스로 정의한다 [3]. 또한 지능형 정보처리란 서비스를 제공하기 위한 융복합 정보처리이며 이는 클라우드를 기반으로 한다.

2.1 사업자별 클라우드 서비스

KT는 2010년에 개인용 서비스인 ‘유클라우드 홈’과 기업용 서비스인 ‘유클라우드 프로’를 시작하였으며 각각 개인용PC와 기업의 직원PC의 파일을 유무선 네트워크를 통해 자동으로 동기화하는 서비스이다.

LG 유플러스는 (그림 3)과 같이 2010년에 개인용 서비스인 ‘유플러스 박스’와 기업용 서비스인 ‘유플러스 스마트 SME’를 제공하여 개인과 기업의 문서, 동영상, 경영관리, 전자세금서, 웹팩스 등 다양한 문서를 동기화한다 [1].

SKT는 2010년에 기업용 서비스인 ‘T비즈 포인트’를 출시하여 클라우드 서비스를 시작하였다.

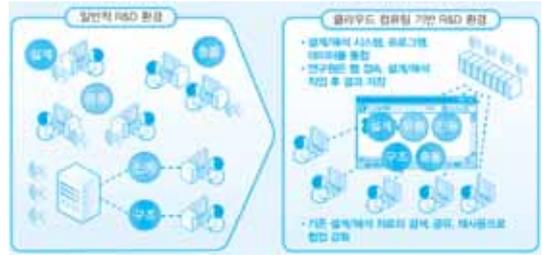
해외에서는 구글(Google)이 구글 앱스(Apps)라고 하는 SaaS 형태의 서비스를 제공하고 있으며 세일즈포스닷컴은 고객관리, 영업 자동화, 마케팅 자동화 등의 서비스를 제공한다.



(그림 3) LGU+의 유클라우드 서비스

2.2 기업체별 클라우드 서비스

국내 기업인 포스코는 (그림 4)와 같이 클라우드 서비스를 이용하여 기업의 비용을 줄이고 지식 데이터를 중앙집중식으로 관리한 대표적인



(그림 4) 포스코의 연구개발 클라우드

기업이다 [1]. 포스코는 연구개발용 애플리케이션을 클라우드에 적용하여 소프트웨어 구입비용을 대폭으로 낮췄으며 데이터를 클라우드에서 관리함으로써 각 연구원들이 공유할 수 있게 하여 제품 개발기간을 단축 하였다.

기업은행은 2010년 고객센터의 업무 환경을 클라우드 기반으로 전환하기 위해 IBK 고객센터에 가상 데스크탑 환경을 구축하여 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 비용을 최소화 하였다. 또한 이용정보를 중앙집중화 하여 보안 및 정보보호를 강화하였다.

2.3 클라우드와 융복합 사례

클라우드 서비스에서 IaaS와 SaaS는 상호보완적인 역할을 하므로 동시에 구축되는 것이 대부분이다. 따라서 융복합 사례에서는 이를 구분하지 않고 영역에 따라 다양한 사례를 살펴본다.

국내의 클라우드와 각 산업분야의 융합은 홈오토메이션, 가전, 게임 네트워크, 로봇, 의료산업, 교육분야, 금융업, 조선산업, 제조업, 농업산업 및 바이오산업 분야에 걸쳐 다양하게 진행되고 있으며 특징은 <표 1>과 같이 요약된다.

융합 사례 중 가전 분야는 (그림 5)와 같이 삼성전자가 TV의 콘텐츠를 스마트폰이나 태블릿, 냉장고와 세탁기에서도 활용할 수 있는 N-screen을 적용하고 있다 [4].



(그림 5) 가전 융복합 클라우드 서비스

(표 1) 국내 클라우드 융합 서비스

융합분야	대표 기업	기술명
홈오트메이션	KT ETRI	스마트 홈 클라우드 기반 가전제어
가전	삼성 LG 스마트가전 스카이라이프	N-Screen LG THINQ 클라우드TV
게임 네트워크	LGU+ KT미디어허브	C-Games Wiz 게임
로봇	지자체 주도	클라우드 기반 자녀 안심/안전 에이전트 로봇
의료산업	근로복지공단 LGU+	산재병원 의료 클라우드 클라우드 HIS
교육분야	한국교육학술정보원 NIPA	클라우드 교육 서비스 스마트러닝 플랫폼
금융업	기업은행	모바일 클라우드 및 기상화 기술 기반의 클라우드 컴퓨팅
조선산업	-	클라우드를 적용한 선박 및 해양 플랫폼 구조해석 S/W
제조업	충남TP (테크노 파크)	클라우드 기반 통합정보시스템
농업	한국후지쯔	농축산 맞춤형 클라우드 서비스
바이오산업	KISTI	클라우드 기반 생명정보 통합분석 시스템

교육분야에서는 한국교육학술정보원에서 디지털 교과서의 서비스를 제공하면서 학생, 교사들의 상호작용과 학습이력을 관리하기 위한 클라우드 교육서비스를 제공한다 (그림 6). 또한 정보통신산업진흥원(NIPA)은 스마트러닝 시스템을 구축할 수 있는 스마트러닝 플랫폼을 클라우드 서비스로 제공하고 있다 [4].



(그림 6) 클라우드 교육서비스 구성도

로봇 분야는 공장에서 시작하여 실생활에까지 다양한 분야로 활용범위가 점차 확대되고 있다. 이에 따라서 로봇이 공유 또는 저장해야 할 데이터도 증가하여 로봇 관련 데이터를 클라우드에 저장하고 제공함으로써 그 활용도를 넓히고 있는 실정이다. 2014년에는 지자체가 주도하는 로봇시범보급사업에서 ‘클라우드 기반 자녀 안심/안전 에이전트로봇’이 선정되어 광주시 국공립 어린이 집에 적용되기도 하였다.

국외에서는 다양한 분야에서 클라우드를 활용하고 있으며 해당 분야는 홈오트메이션, 자동차와 홈오트메이션, 게임 네트워크, 로봇, 의료산업, 교육분야, 금융업, 자동차산업, 조선업, 농업, 항공산업, 영화산업, 게임산업 등이 포함된다 (표 2).

융합사례 중 영화에 클라우드를 접목한 경우는 특이한데 이는 HP 클라우드 서비스와 Panzura 글로벌 클라우드 스토리지에 애니메이션을 제작할 수 있는 협업 인프라를 구축하여 영화제작을 공동으로 수행하였다 (그림 7) [4]. 애니메이션 데이터는 클라우드에 저장되며 다수의 개발자들이 동일 자료를 활용하여 각 장면을 연출하게 되므로 비용과 시간적 측면에서 절감효과를 갖는다.

클라우드와 농업과의 융합사례는 현실적으로

3. SWOT분석을 통한 활성화 전략

클라우드 기반의 지능형 정보처리란 사용자들이 서비스의 형태, 보유 단말의 종류 및 클라우드 접근방법의 다양성에 관계없이 자유롭게 접근하여 클라우드 서비스를 이용할 수 있도록 지능화된 서비스의 제공을 의미한다.

클라우드 컴퓨팅에서 제공하는 서비스가 보다 지능적이기 위해서는 다양한 분야에서 융복합이 선행되어야 하며 단일 서비스로는 사용자들의 니즈(needs)를 만족시킬 수 없다.

본 논문에서는 클라우드 서비스의 활성화 전략을 위해 국내의 ICT기술 및 클라우드 현황을 기반으로 SWOT분석¹⁾을 통해 강점(strength), 약점(weakness), 기회(opportunity), 위협(threat) 요인을 규정하고 이를 토대로 활성화 전략을 수립하고자 한다 [5].

클라우드 서비스의 활성화를 위한 국내의 클라우드 컴퓨팅의 SWOT분석 결과는 (그림 10)과 같다.

클라우드 서비스의 활성화를 위한 전략은 SWOT 분석을 통하여 S-O 전략, S-T 전략, W-O 전략, W-T 전략의 4가지 전략 수립이 가능하며 세부 전략은 다음과 같다.



(그림 10) 클라우드 컴퓨팅 서비스의 SWOT분석

1) SWOT: 미국의 경영컨설턴트인 알버트 험프리(Albert Humphrey)에 의해 고안된 경영전략 수립 기법.

3.1 S-O전략

강점을 가지고 기회를 살리는 전략으로 국내는 모바일 기기의 보급률이 높고 ICT 및 인프라 기술력 및 경험이 풍부하므로 이를 바탕으로 클라우드 기반의 다양한 응용 서비스 및 융복합 서비스를 발굴할 수 있을 것이다.

클라우드 기반의 융복합 서비스의 개발은 모바일 기기의 높은 보급률에 따른 기술 및 시장의 선점효과를 유발할 수 있어서 서비스 활성화에 공헌할 것이다.

3.2 S-T전략

S-T전략은 강점을 가지고 위협을 회피하거나 최소화하는 전략이다. 국내의 강점 중하나인 네트워크 등의 인프라 기술력과 경험은 클라우드 융복합 서비스 개발의 필수 요건이다. 이는 후발주자의 기술 모방을 어렵게 하거나 기술 격차를 지연시킬 수 있는 주요 장점이며 또한 보유 기술력에 따른 규모의 경제를 달성하여 기술에 따른 시장의 선점 효과를 창출할 수 있을 것이다.

3.3 W-O전략

약점을 보완하여 기회를 살리는 전략으로는 국내의 모바일 기기의 높은 보급률을 활용하여 클라우드 컴퓨팅의 융합 서비스를 개발하는 것이다. 높은 기기의 보급률은 서비스의 필요성도 높아진다는 것을 의미하므로 융복합 서비스의 개발이 병행되어야 한다.

3.4 W-T전략

SWOT분석에서 가장 불리하면서 극복해야 할 요소는 약점(weaknesses)과 위협(threats)이다.

그러나 이 두 요소 또한 극복의 대상이므로 본 논문에서는 마지막으로 약점을 보완하면서 위협을 회피하거나 최소화하는 전략을 제시한다.

클라우드 융복합 서비스 개발과 이용에 따른 인센티브 정책은 서비스의 활용에 대한 인식을 증대시킴으로써 결과적으로 클라우드 서비스의 발굴과 동기부여에 기여하게 된다. 이는 현재에 존재하는 클라우드 서비스의 약점을 극복하면서 국내 서비스 시장의 선점으로 이어져서 국외 기술의 국내 시장 진출에 대한 방어 효과를 유발할 것이다.

4. 결론

본 논문에서는 모바일 기기의 활성화에 따른 클라우드 서비스의 다양화를 위해 융복합 서비스의 현황을 살펴보았으며 활성화 전략을 모색하였다.

클라우드 서비스는 사용자들이 네트워크에 연결 가능한 단말기를 통해 언제 어디서나 단말기 및 서비스의 종류와 방법에 구애받지 않고 서비스를 이용할 수 있도록 지능화되고 있으며 이를 실현하기 위해서는 각 서비스들이 융합과 복합을 기반으로 구현 되어야 한다.

현재 국내외를 포함하여 홈오토메이션, 자동차, 병원 등의 서비스들이 클라우드를 기반으로 제공되고 있으며 모바일 기기의 확대 보급으로 향후 서비스의 수와 질은 더욱 향상될 것이다. 따라서 본 논문에서는 모바일 컴퓨팅의 융복합 서비스를 위한 SWOT분석을 통해 강점, 기회, 약점과 위협요소를 분석하고 각 요소들을 상호 보완함으로써 지능형 클라우드 서비스의 활성화 전략을 제시하였다.

클라우드 서비스는 ICT기술을 활용한 최상의

서비스이며 ICT기술의 발전에 따라 계속 진화할 것이다. 따라서 독자들이 클라우드 서비스에 대해 지속적으로 관심을 가지고 발굴한다면 더욱 진일보한 기술과 지능형 서비스의 제공이 가능할 것이다.

참고 문헌

- [1] 유수상, “클라우드 컴퓨팅 현황과 활성화 과제”, 지급경제와 정보기술, pp. 31-54, 2011.1.
- [2] SaaS: <http://85cow.tistory.com/163>
- [3] “ICT 표준화전략맵”, 종합보고서2-지능형서비스SW, 한국정보통신기술협회, 2012.
- [4] 신태환, 서광규, “국내외 클라우드 컴퓨팅 기반 융합사례”, 클라우드지원센터, 2014.08.
- [5] “정보화 미래 비전 및 발전 전략”, 조달정보화중장기 발전전략 수립용역, 조달청

저자 약력



김 종 완

이메일 : kimj@sungkyul.edu

- 현재 성결대학교 컴퓨터공학부 조교수
- 관심분야: 빅데이터, Skyline, 모바일 데이터 관리

정보처리학회지 2016년도 1월호 게재 목차

■ 2016년 1월 (제23권 제1호)	■ 특집명 : 스마트 러닝과 장애인 IT 교육
• 취임사	
한국정보처리학회 2016년도 회장 취임사 / 구원모	2
• 인사말	
2016년 학회지편집위원장을 맡으며 ... / 강윤희, 최 민	4
• 권두언	
스마트 러닝과 장애인 IT 교육 특집을 발간하며... / 전정훈	5
• 특집	
기술공학분야 직무능력 향상을 위한 스마트 러닝-“e-koreatech” 온라인 실습실 / 이두완, 안정현, 허선영, 임다미, 공선경, 장은주, 사혜진, 권오영, 임경화	7
이·공계분야 스마트 러닝 기술 개발 및 사례 / 전인호, 서정현, 박선례, 김한기, 이 준, 이종숙	16
이러닝 환경에서 시각장애인과 운동장애인을 위한 커서 / 이종원, 박지수, 손진곤	23
• 정보산업동향	
개방형 클라우드 플랫폼을 활용한 Application 적용사례에 관한 연구 / 서보국, 김은주, 김태현, 금득규	34

정보처리학회논문지 2016년도 1월호 게재 목차

■ 제5-SDE권 제1호(통권 제40호) 2016년 1월	
▶ 소프트웨어 공학	
- 도메인 분석의 신뢰성 향상을 위한 도메인 분류와 복잡도 측정에 관한 연구 / 이은서	1
- 사용자 인터페이스 모델링을 위한 도메인 분석에 관한 연구 / 이은서	7
▶ 인공지능	
- 계층적 특징 학습을 이용한 3차원 물체 인식 시스템의 설계 / 김주희 · 김동하 · 김인철	13
- 영어 구문 분석의 효율 개선을 위한 3단계 구문 분석 / 김성동	21
- 연표내적 효과 기반의 FIPA-ACL 의미론 연구 / 구자록	29
▶ 멀티미디어 처리	
- Alignment Marker 고속 인식 및 위치 보정 방법 / 문창배 · 김현수 · 김현용 · 이동원 · 김태훈 · 정 해 · 김병만	35
▶ 인간 컴퓨터 상호작용	
- Active Shape Model을 이용한 외형기반 얼굴표정인식에 관한 연구 / 김동주 · 신정훈	43

■ 제5-CCS권 제1호(통권 제40호) 2016년 1월	
▶ 컴퓨터 시스템 및 이론	
- 반복된 삭제/쓰기 동작에서 스트레스로 인한 Disturbance를 최소화하는 플래쉬 메모리 블록 삭제 방법 / 서주완 · 최 민	1
- 인터넷 최상위 한자 도메인의 국제 생성 규칙(LGR)을 위한 검토 대상 이체자 묶음 선정 방안 연구 / 김경석	7
▶ 유비쿼터스 및 모바일 컴퓨팅	
- 자가적응형 IoT 시스템 개발 동향과 자가적응형 개념을 활용한 IoT 비교분석 / 황세영 · 서장일 · 박성준 · 박상원	17

정보처리학회논문지 2016년도 2월호 게재 목차

■ 제5-SDE권 제2호(통권 제41호) 2016년 2월	
▶ 소프트웨어 공학	
- 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 SW 개발 프로세스 탐구 / 유인환	51
▶ 인공지능	
- 상황 인지 서비스를 위한 경량 규칙 엔진 / 유승규 · 조상영	59
- 허혈성 뇌졸중을 위한 뇌 자기공명영상의 의미적 특징 기반 템플릿 중심 의료 영상 매핑 기법 / 박예슬 · 이미연 · 이정원	69
▶ 멀티미디어 처리	
- 와인추천 모바일 어플리케이션 설계 및 구현 / 박시명 · 윤소영 · 서은비 · 손종서 · 박소현 · 박영호	79
▶ 인간컴퓨터 상호작용	
- SIFT 기술자를 이용한 얼굴 표정인식 / 김동주 · 이상현 · 손명규	89
- 실시간 생체 데이터의 패턴분석을 위한 UB-IOT 모델링 / 신윤환 · 신예호 · 박현우 · 류근호	95
- 산업용 로봇 제어를 위한 태블릿 PC 기반의 비주얼 프로그래밍 연구 / 박은지 · 서경은 · 박태곤 · 선덕한 · 조현중	107

■ 제5-CCS권 제2호(통권 제41호) 2016년 2월	
▶ 유비쿼터스 및 모바일 컴퓨팅	
- 개인용 센서 기기와 스마트폰의 동적 연동을 위한 센서 식별 기법 / 민 흥	27
▶ 정보보호	
- 하둡 상에서 ARIA 알고리즘을 이용한 HDFS 데이터 암호화 기법의 설계 및 구현 / 송영호 · 신영성 · 장재우33	
- 스마트폰 상의 안전한 바이오인식 시스템 설계를 위한 프레임워크 / 임종혁 · 권희용 · 이문규	41



[학회 주최/ 주관 행사]

◆ 2016년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회 개최

1. 일 시 : 2016년 1월 8일(금) 18:30
2. 장 소 : 더팔래스서울호텔 B1 다이너스티A홀
3. 참석자 : 구원모 회장 등 63명
4. 내 용 : 전임회장 감사패 전달 및 회장 이·취임식 외



[2016년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 박두순 전임회장의 이임사 모습]



[2016년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회 개최 모습]



[2016년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 전임회장 감사패 수여 모습]



[2016년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 서석진 미래창조과학부 정책관의 축사 모습]



[2016년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 구원모 신임 회장의 취임사 모습]



[2016년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 축하 케익 커팅 모습]



[2016년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 박석천 전임회장의 격려사 모습]



[2016년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에 참석한 내빈 모습]

[공동 주최/주관 행사]

◆ 제231회 스마트 사회 지도자 포럼 개최

1. 일 시 : 2016년 1월 8일(금) 07:00
2. 장 소 : 밀레니엄힐튼호텔 B1 그랜드볼룸
3. 참석자 : 정영식 수석부회장 등 52명
4. 내 용 : 신년 상견례 및 윤종록 원장(NIPA) 강연



[제231회 스마트 사회 지도자 포럼 개최 모습]

◆ 제232회 스마트 사회 지도자 포럼 개최

1. 일 시 : 2016년 2월 5일(금) 07:00
2. 장 소 : 밀레니엄힐튼호텔 B1 그랜드볼룸
3. 참석자 : 곽덕훈 회장 등 43명
4. 내 용 : 강성주 국장(미래창조과학부) 강연



[제232회 스마트 사회 지도자 포럼 개최 모습]

[지외 및 연구회]

– 컴퓨터소프트웨어연구회

◆ Global IT 2016 개최

1. 일 자 : 2016년 1월 12일(화)~14일(목)
2. 장 소 : University of Hawaii at Manoa
3. 참석자 : 48명(논문 발표 : 35편)



[Global IT 2016 논문 발표 모습]



[Global IT 2016 개회식 진행 모습]



[Global IT 2016 개회식에서 공로상 수여 모습]

◆ World IT Congress 2016 개최

1. 일 자 : 2016년 2월 17일(수)~19일(금)
2. 장 소 : 제주도 라마다제주함덕호텔
3. 참석자 : 62명(논문 발표 : 58편)



[World IT Congress 2016에서 논문 발표 모습]



[World IT Congress 2016 개회식 진행 모습]



[World IT Congress 2016 개회식에서 공로상 수여 모습]



[World IT Congress 2016 참석자 모습]

– 이브릿지연구회

◆ 제1차 이브릿지편집위원회 회의 개최

1. 일 시 : 2016년 1월 7일(목) 11:00
2. 장 소 : LG CNS 25층 회의실
3. 참석자 : 안문석 위원장 등 15명
4. 내 용 : 2016년도 사업계획 협의



[제외의]

◆ 2016년도 제1차 이사회 개최

1. 일 시 : 2016년 1월 8일(금) 18:30
2. 장 소 : 더팔래스서울호텔 B1 다이너스티A홀
3. 참석자 : 구원모 회장 등 63명
4. 내 용 : 임원 상견례 및 2015년도 세입세출결산(안) 심의



[2016년도 제1차 이사회에서 구원모 회장의 인사말 모습]



[2016년도 제1차 이사회에서 신임 임원의 위촉장 수여 모습]



[2016년도 제1차 이사회에서 회무 보고 모습]



[2016년도 제1차 이사회에서 결산 감사 보고 모습]



[2016년도 제 1차 인사위원회 개최 모습]

◆ 2016년도 제1차 외장단회 개최

1. 일 시 : 2016년 2월 26일(금) 17:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 정영식 수석부회장 등 14명
4. 내 용 : 2016년도 각종 사업 진행 사항 점검



[2016년도 제 1차 회장단회 개최 모습]

[각위원회 회의]

◆ 2016년도 제1차 인사위원회 개최

1. 일 시 : 2016년 2월 26일(금) 16:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 정영식 수석부회장 등 5명
4. 내 용 : 2016년도 사무국 직원 급여 조정 등 협의

[발간사업 추진 활동]

◆ 논문지 편집위원장단 간담회 개최

1. 일 시 : 2016년 1월 22일(금) 14:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 신창선 위원장 등 2명
4. 내 용 : 2016년도 논문지 발간 및 편집 계획 협의

◆ 2016년도 학회지 편집위원장단 회의 개최

1. 일 시 : 2016년 2월 17일(수) 17:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 강윤희 학술위원장 등 3명
4. 내 용 : 2016년도 학회지 편집 및 발간 계획 협의 등

◆ 2016년도 제1차 영문논문지(JIPS) 운영위원회 개최

1. 일 시 : 2016년 2월 26일(금) 16:30
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 정영식 위원장 외 21명
4. 내 용 : 2016년도 편집 계획 확정 및 SCIE 등재 신청 확인 외



[2016년도 제1차 영문논문지(JIPS) 운영위원회 개최 모습]



[2016년도 단기강좌 제1차 준비위원회 개최 모습]

[학술사업 추진 활동]

◆ 2016년도 IT 21 제1차 프로그램위원회 개최

1. 일 시 : 2016년 1월 28일(목) 16:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 김상훈 프로그램위원장 등 6명
4. 내 용 : 2016년도 IT 21 주제 및 프로그램 초안 기획

◆ 2016년도 IT 21 제2차 프로그램위원회 개최

1. 일 시 : 2016년 2월 16일(화) 17:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 김상훈 프로그램위원장 등 5명
4. 내 용 : 2016년도 IT 21 트랙 배분 및 프로그램 초안 기획

◆ 2016년도 단기강좌 제1차 준비위원회 개최

1. 일 시 : 2016년 2월 4일(목) 16:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 길준민 위원장 등 5명
4. 내 용 : 2016년도 단기강좌 주제 및 담당 위원 선정 등

◆ 2016년도 춘계학술발표대회 제1차 학술위원회의 개최

1. 일 시 : 2016년 2월 11일(목) 11:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 김동호 학술위원장 등 6명
4. 내 용 : 행사 개최 계획 및 논문 접수 독려 방안 협의 등



[2016년도 춘계학술발표대회 제1차 학술위원회 개최 모습]

신규회원 명단

2016년 1월 1일 ~2월 29일

회원구분	회원번호	성명	직장명
종신회원	2016-20572-01	이범주	영등소방서
정회원	2016-20563-02	이종호	한전KON
	2016-20564-02	한경호	단국대학교
	2016-20565-02	박서은	넥스알
	2016-20569-02	김상천	법률사무소 연암
	2016-20570-02	이경훈	메타빌드
	2016-20571-02	송세현	메타빌드
	2016-20576-02	온병원	군산대학교
	2016-20578-02	이종주	시큐브
	2016-20579-02	이재일	중앙정보기술인재개발원
	2016-20583-02	최혜림	씨온
	2016-20584-02	정운호	한국항공대학교
	2016-20586-02	김교은	베스트케이에스
	2016-20588-02	서경학	한국연구재단
	2016-20589-02	김현욱	케이사인
	2016-20590-02	유승규	유디피
	2016-20591-02	김종호	순천대학교
	2016-20592-02	이두원	부산대학교
	2016-20593-02	김인택	명지대학교
	2016-20813-02	이주관	송실대학교

회원구분	회원번호	성명	직장명	
준회원	2016-20566-03	최재문	고려대학교	
	2016-20568-03	이민욱	고려대학교	
	2016-20573-03	Lin Zhi Feng	한양대학교	
	2016-20574-03	Jiang Guang Qiu	한양대학교	
	2016-20575-03	Ma Suoning	한양대학교	
	2016-20577-03	오재택	공주대학교	
	2016-20580-03	김응협	경북대학교	
	2016-20581-03	양성호	한국지역정보개발원	
	2016-20582-03	장민수	경북대학교	
	2016-20585-03	Ueda Osamu	情報セキュリティ大学院大学	
	2016-20594-03	김진규	충남대학교	
	2016-20595-03	조인철	인하대학교	
	2016-20596-03	강현우	가톨릭대학교	
	2016-20597-03	김현용	전북대학교	
	2016-20605-03	신범수	에스엔에이	
	2016-20621-03	최지원	동국대학교	
	2016-20805-03	안구환	송실대학교	
	단체회원	2016-20567-04	조수민	동양물산기업 문화사업부

특별 법인회원 명단

구 분	대표자	주 소
(주)경봉	윤석원 대표	경기도 안양시 만안구 예술공원로 153-32
(주)베스트케이에스	김교은 대표	서울시 금천구 범안로 1130 가산디지털엠피아빌딩 501, 502호
(주)블루코어	이동화 대표	서울시 강남구 역삼동 682 남전빌딩 4층
삼성SDS(주)	정유성 대표	서울시 송파구 올림픽로35길 123(신천동) 삼성SDS타워
(주)LG CNS	김영섭 대표	서울시 영등포구 여의대로 24, FK1타워
(주)자이네스	고범석 대표	서울시 구로구 디지털로33길 55 904호(E&C벤처드림타워 2차)
정보통신산업진흥원	윤종록 원장	충북 진천군 덕산면 정통로 10
정보통신정책연구원	김도환 원장	충북 진천군 덕산면 정통로 18
(주)지란지교시큐리티	윤두식 대표	서울시 강남구 역삼로 542(대치동 신사&G 5층)
(주)G.I.G기업	이용기 대표	서울시 광진구 능동로40길8 정암빌딩 100호
KCC정보통신	이상현 대표	서울시 강서구 공항대로 665 KCC오토타워(염창동 260-4번지)
한국인터넷진흥원	백기승 원장	서울시 송파구 중대로 135 IT벤처타워 4층
한국정보화진흥원	서병조 원장	대구시 동구 침단로 53
한국전자통신연구원	이상훈 원장	대전시 유성구 가정로 218



한국정보처리학회 기관지 원고 집필 안내



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

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

『정보처리학회지』 원고 집필 안내

- 제 1 조 학회지에 게재할 원고의 종류는 특집, 특별기고, 기획기사, 정보 관련 기술 동향 및 편집위원회가 인정하는 것으로 한다.
- 제 2 조 투고자는 원칙적으로 본 학회 회원으로 한다. 단, 회원과의 공동기고자 및 초청기고자는 예외로 한다.
- 제 3 조 원고는 수시로 접수하며 접수일은 원고가 본학회 편집위원회에 도착한 날로 하고, 접수된 원고는 편집위원회에서 게재여부를 결정한다.
- 제 4 조 원고는 가장 많이 사용되는 워드프로세서로 작성한 파일을 함께 제출한다.
- 제 5 조 원고의 내용은 정보처리 관련자가 이해할 수 있는 정도로 작성한다.
- 제 6 조 투고자는 200자 이내의 약력을 제출하여야 한다. 게재가 확정된 원고에 대해서는 추후 저자의 사진을 제출해야 한다.
- 제 7 조 본 학회지에 게재된 내용은 본 학회의 승인없이 영리목적으로 무단 복제하여 사용할 수 없다.
- 제 8 조 원고 작성 방법은 다음과 같다.
- (1) 1페이지 기술 분량 : A4용지 30행×40자 내외
 - (2) 원고분량 : 6~8페이지 내외
 - (3) 참고문헌 : 참고 문헌은 저자명에 의한 사전식으로 기술하되, 각 참고 문헌은 잡지의 경우 “번호저자명, 제목, 잡지명, 권, 호, 페이지, 연도”의 순으로 기술한다. 단, 참고문헌 인용시에는 대괄호를 이용할 것(예 [1], [2], [3], [4] 등)
 - (예) [1] 김철수, 김수철, “한국 정보 처리 산업에 관한 연구”, 한국정보처리논문지, 제 1권, 제 1호, 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-소속-성명-목차-본문-참고문헌’의 순으로 기술하며, 첫장 하단에는 회원 구분을 명기한다.
 - (6) 표의 제목은 “<표1>대한민국” 과 같이 표의 상단에 기술하고, 그림의 제목은 “(그림1)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

140-750 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://acomsl.kisti.re.kr/kips/index.jsp?publisher_cd=kips&cid=&cid_year=2006&cid_seq=A&lang=kor)를 통해 온라인으로 투고하여야 한다. 투고 규정은 해당 웹사이트에서도 볼 수 있으며, 본 학술지에 투고하는 모든 원고들은 이 규정을 준수하여야 한다. 그렇지 않을 경우 원고가 반송되게 되며 이로 인해 출판이 지연될 수도 있다. 원고 투고에 관한 문의는 이메일(kips@kips.or.kr)이나 전화(+82-2-2077-1414), 팩스(+82-2-2077-1472)를 통해 학회 사무국으로 한다. 저자 중에 1인은 학회 회원으로 가입되어야 함을 원칙으로 한다.

2. 연구 및 출판 윤리

본 학술지는 Guidelines on Good Publication (<http://publicationethics.org/static/1999/1999pdf13.pdf>)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 원고의 내용에 동의한 세 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

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

3. 상호심사 절차

모든 원고는 편집위원이 위촉한 2인 또는 3인의 심사위원들이 평가하며, 연구의 질과 독창성, 그리고 과학적 중요성을 바탕으로 심사하여 채택 여부를 결정한다. 원고투고 후 심사결과를 이메일로 통보 받게 되며 심사자의 의견이 교신저자의 이메일로 전달된다. 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), 편집인의 글(editorial), 편집인과의 서신(letters to the editor) 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. 연구논문 중 일반논문(regular paper)과 단편논문(short paper)의 길이 제한은 각각 20쪽과 4쪽 이내이다.
- 2) 편집인의 글(editorial): 편집인의 글은 초빙에 의해서만 원고를 투고할 수 있으며, 본 학술지 편집위원회에서 결정하는 주제들을 다룬다.
- 3) 편집인과의 서신(letters to the editor): 본 학술지에 이미 출판된 학술 논문에 관한 간략한 평가나 흥미로운 새로운 아이디어를 편집인과의 서신으로 투고할 수 있다. 학술지 편집위원회에서는 투고된 서신을 편집할 수 있으며, 필요한 경우 해당 논문의 저자에게 회신을 요청할 수도 있다.

5.4 연구논문

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

1) 영문제목

제목은 공백을 포함해 길이가 40자를 초과하지 않도록 한다.

2) 영문요약과 키워드

요약은 무슨 연구를 어떻게 수행하였는지, 주된 연구결과와 그 중요성에 대해 간결하게 기술하여야 한다. 요약은 300단어를 초과해서는 안되며, 표나 참고문헌 번호를 포함하지 않은 하나의 문단으로 기술되어야 한다. 초록의 하단부에는 연구분야와 내용을 나타낼 수 있는 3 ~ 5단어 이내의 키워드를 기재하여야 한다.

3) 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.

4) 감사의 글

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

5) 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, P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3th 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 interelligence," 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, 2010, pp. 8-12.

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)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 은행계좌

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

7. 본 투고 규정은 2012년 9월 1일부터 효력을 발생한다.



입회 안내

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

주요 목적 사업

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

(정관 제4조)

회원의 종류 및 자격

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

(정관 제6조)

회원의 혜택

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

회비

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

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

※ 논문 구독료 각권 별도 2만원 (필요시 구독)

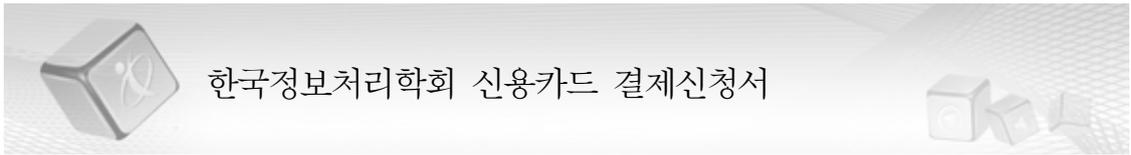
2. 회원가입은 학회 홈페이지를 통하여 회원정보를 입력하신후 회비를 신용카드 결제 및 아래의 은행으로 입금하여 주시기 바랍니다.
 한국의환은행 계좌번호 : 232-13-01249-5 예금주 : (사단)한국정보처리학회
 우체국 계좌번호 : 012559-01-000730 예금주 : 한국정보처리학회

문의처 : 140-750 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)
 사단법인 한국정보처리학회 사무국 귀하
 전 화 : (02) 2077-1414(代) 팩 스 : (02) 2077-1472
 홈페이지 : www.kips.or.kr e-mail : ysyun@kips.or.kr



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

e - Bridge 연구회	우 정 기 술 연구회
위원장 : 이정배 부총장 (부산외국어대학교) 전 화 : 051)509-5033 e-mail : jblee1120@naver.com	위원장 : 정 훈 부장 (ETRI) 전 화 : 042)860-6470 e-mail : hoonjung@etri.re.kr
IT 용 합 서 비 스 연구회	전 산 교 육 연구회
위원장 : 박석천 교수 (가천대학교) 전 화 : 031)750-5328 e-mail : scpark@gachon.ac.kr	위원장 : 임관철 교수 (대전보건대학교) 전 화 : 042-670-9354 e-mail : kcim@hit.ac.kr
IT 정 책 연구회	전 산 수 학 연구회
위원장 : 오길록 교수 (숭실대학교) 전 화 : e-mail : gilrokoh@paran.com	위원장 : 박진홍 교수 (선문대학교) 전 화 : 041)530-2224 e-mail : chp@omega.sunmoon.ac.kr
빅 데 이 터 컴 퓨 팅 연구회	전 자 정 부 연구회
위원장 : 이필규 교수 (인하대학교) 전 화 : 032)860-7448 e-mail : pkrhee@inha.ac.kr	위원장 : 이재두 수석 (NIA) 전 화 : 02)2131-0370 e-mail : leejaedu@gmail.com
소 프 트 웨 어 공 학 연구회	정 보 통 신 용 용 연구회
위원장 : 박용범 교수 (단국대학교) 전 화 : 041)550-3464 e-mail : ybpark@dankook.ac.kr	위원장 : 오진태 부장 (ETRI) 전 화 : 042)860-4977 e-mail : showme@etri.re.kr
스 토 리 지 시 스 템 연구회	지 식 및 데 이 터 공 학 연구회
위원장 : 신범주 교수 (부산대학교) 전 화 : 055-350-5417 e-mail : bjshin@pusan.ac.kr	위원장 : 진병운 박사 (ETRI) 전 화 : 042)860-6544 e-mail : bwjin@etri.re.kr
에 너 지 그 리 드 정 보 처 리 연구회	컴 퓨 터 소 프 트 웨 어 연구회
위원장 : 이봉재 센터장 (전력연구원) 전 화 : 042-865-5700 e-mail : leeboja@kepco.kco.kr	위원장 : 박두순 교수 (순천향대학교) 전 화 : 041)530-1317 e-mail : parkds@sch.ac.kr



◆ **납입방법 : 신용카드**

◆ **결제내용 : 학회 회비 / 세미나 참가비 / 논문 구독료 / 논문 게재료**

학 회 회 비	중신회원 ₩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**

카드 명	<input type="checkbox"/> 신한카드 <input type="checkbox"/> 국민카드 <input type="checkbox"/> 비씨카드	결 재	일시불()	※타카드 사용 불가
카드번호	<input type="text"/>			
지불금액	원	카드유효기간	년 월 전 화	
소 속		성 명	서 명	
“상기 금액을 정히 지불합니다” 사단법인 한국정보처리학회				

- ※ 신한카드, 국민카드 및 비씨카드만 사용이 가능합니다.
- ※ 반드시 팩스로 회송바랍니다.
- ※ 학회 연회비 및 논문 구독료는 홈페이지에서 로그인 후 모든 카드로 온라인 카드 결제가 가능합니다.

☞ **보내실곳 : 한국정보처리학회**
 전화 : (02)2077-1414 팩 스 : (02)2077-1472
 http://www.kips.or.kr e-mail : ysyun@kips.or.kr
 140-750 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)

학 회 사 무 국

선임국장	송영민 (내선 5)	min@kips.or.kr	업무총괄 / 제회 / CUTE 행사 / SQMS 행사
국 장	김은순 (내선 2)	uskim@kips.or.kr	학회지 / 춘계학술대회 / 단기강좌 / 연구과제
과 장	이주연 (내선 1)	joo@kips.or.kr	JIPS(영문지) / IT21컨퍼런스 / 추계학술발표대회
대 리	윤영숙 (내선 3)	ysyun@kips.or.kr	회원 / 재무 / 국문지 / 홈페이지 및뉴스레터

- 사무국주소 : (140-750) 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 23 권 제 2 호

등록일자 : 1994년 3월 31일
서기 2016년 3월 25일 인쇄
서기 2016년 3월 30일 발행

발 행 인 : 구 원 모

편 집 인 : 강 윤 희, 최 민

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

(140-750) 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)
전 화 : (02)2077-1414(代) 팩 스 : (02)2077-1472
홈페이지 : www.kips.or.kr 이메일 : kips@kips.or.kr

* 제작 : (주)이환디앤비 Tel : (02)2254-4301(代)

<비매품>

한국정보처리학회에서는 아래와 같이 기획특집을 발간예정하고 있습니다. 회원님들의 적극적인 투고를 부탁드립니다, 제출방법은 논문 온라인 시스템을 통하여 접수를 받습니다. 제출 시 **학술지 '소프트웨어 및 데이터공학'**을 클릭 한 후 분야의 **투고분야를 기획특집(KTSDE)**을 선택하여 투고하여 주시기 바라며, 투고료는 기획특집 논문투고료를 선택하시어 납부하시면 됩니다. 또한 학회지 및 홈페이지에도 지속적으로 공고될 예정이므로 참고하시기 바랍니다.

소프트웨어 및 데이터공학(KTSDE)

기획특집 논문모집안내

- **논문마감 : 2016년 9월 30일(금)**
- 발간예정 : 2016년도 11월호(제5권 11호)
- 논문투고료 : 100,000원
- 특집호주제 : **기계학습과 빅데이터**
- 논문투고내용 :
 - 빅데이터 기반 기계학습 모델 및 알고리즘
 - 기계학습을 위한 자질 추출/선택/축소 방법
 - 빅데이터 기반 기계학습을 이용한 응용 시스템
 - 빅데이터 기반 기계학습의 성능 실험 및 평가
 - 빅데이터 기반 기계학습의 산업현장 적용 사례
 - 빅데이터 저장/처리/분석 기술
 - 기타 다양한 기계학습 및 빅데이터 응용

제 출 : 학회홈페이지의 온라인 논문투고 - 기획특집 분야 선택

분 량 : 투고 규정의 편집 양식 기준으로 20쪽 이내

형 식 : 투고규정에 따라 작성, 제출하여야 함

심 사 : **1차에서 심사완료 판정(게재가, 게재불가, 재심사 없음)**

양 식 : 학회 홈페이지 공지(<http://www.kips.or.kr> -> 학회 공지 / 행사

문의처 : 윤영숙 대리 (02-2077-1414 내선 3번)



Who is Your Digital Innovation Partner?

metanet

Companies Daewoo Information System | COMAS | UTIMOST | Metanet SNC
NURI SOLUTION | NexGen | Metanet MCC | Billpost | ReMark

 www.metanet.co.kr

 02-3704-6036

 info@metanet.co.kr