

ISSN 1226-9182

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr

KIPS

2016년 5월 | 제23권 제3호 |

개방형 IoT

IoT 반도체 기술 및 SoC 플랫폼

oneM2M 중심의 사물인터넷 플랫폼

IoT Platform 기술 동향

IoT 응용 사례 및 업계 기술 동향

IoT 기술 협력 체계



사단
법인

한국정보처리학회

KIPS Korea Information Processing Society

글로벌 엔지니어의 길 공학교육인증제도가 있습니다



공학교육인증제도란?

- 공과대학교육과정의 대한 인증을 통해 해당 과정을 이수한 졸업생이 산업체의 요구와 Global Standard를 만족하는 역량을 갖춘 우수인재를 보장하는 제도입니다.
- 인증출업생은 Washington Accord 회원국 (17개국) 졸업생과 그 학력의 동등성을 보장 받습니다.

글로벌 공학인재 양성을 선도하는-한국공학교육인증원

한국공학교육인증원은 2007년 워싱턴어코드 정회원으로 가입하고 2008년에는 우리나라 주도로 서울어코드를 창립했습니다. (공학교육인증 졸업생은 해외국 졸업생과 동등한 자격 인정)
2013년, 시드니어코드 및 더블린어코드 정회원이 되었으며 2014년, 국내 85개 대학 532개 프로그램이 인증 받았습니다. ▶ 자세한 사항은 홈페이지 www.abee.or.kr 참조

워싱턴어코드 4년제 공과대학 졸업자 학력의 상호인정을 목표로 설립된 회원국 인증기구간 다자간 국제협약체로 인증기구가 인증한 졸업생은 모든 정회원국에서 학력의 동등성을 보장함.

ABEEK 한국공학교육인증원
Association Board for Engineering Education of Korea

▶ 문의사항 한국공학교육인증원 02-6221-3001

사물인터넷 소프트웨어 및 플랫폼

빅데이터와 인공지능

AR / VR 요소 기술 및 응용

주요연구기관 세션

오픈소스와 클라우드 컴퓨팅

스마트 팩토리

자율주행과 스마트카



2016

IT21

Industrial Survival Strategy
for Next Generation Information Technology
Global Conference

소프트웨어 중심 초연결 사회 구현

2016. 6. 9 (목) - 10 (금)

섬유센터 17층 컨퍼런스홀 (삼성역 소재)

주최 |  **한국정보처리학회**  **전자신문**

주관 | 전자부품연구원, 정보통신산업진흥원, 한국과학기술정보연구원, 한국인터넷진흥원, 한국전자통신연구원, 한국정보화진흥원

후원 | 미래창조과학부, 대학정보통신연구센터협의회, 정보통신정책연구원, 한국IT전문가협회, 한국과학기술단체총연합회, 한국정보기술학술단체총연합회, 한국정보통신기술협회, 한국정보통신진흥협회

협찬 |  **metanet**  **NAVER**  **KISTI** 한국과학기술정보연구원  **NIA** 한국정보화진흥원  **LG** 히다찌  **삼성SDS** 

 **KETI** 전자부품연구원

 **KISA** 한국인터넷진흥원

 **SK telecom**

 **nipa** 정보통신산업진흥원

 **TTA** 한국정보통신기술협회

 **BigSun** SYSTEMS

 **UPOland**

 **한국정보처리학회**

 **지란지교시큐리티**

 **한국정보처리학회**
KIPS Korea Information Processing Society



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 4호 (2016년 7월)	(가칭) 스마트 저장 기술
제출마감	담당편집위원(문의)
2016년 7월 8일(금)까지	임승호 교수(한국외국어대학교) Tel : 031-330-4704 e-mail : slim@hufs.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 여러분의 적극적인 투고를 부탁드립니다.

- 접수 분야 : 신기술 해설, 정보산업 동향
- 접수 마감 : 수시접수
- 원고 분량 : **3~4 페이지**

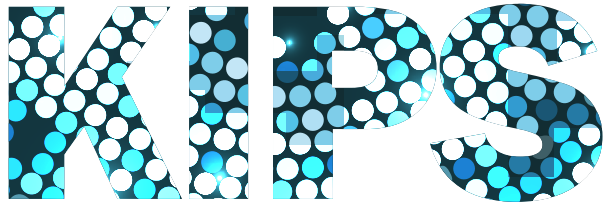
게재된 원고는 학회지 규정에 의거하여 소정의 원고료를 지급합니다.

- 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) 김홍기 (KTdS)
 이상범 (단국대학교) 변재일 (국회의원) 김병기 (전남대학교) 최현규 (前 다투기술)
 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)
 박종혁 (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 (충북도립대학) 최 민 (충북대학교) 최유주 (서울미디어대학원대학교) 한근희 (고려대학교)
 황인준 (고려대학교)

협동부회장 | 권태일 (빅센시스템즈) 김기태 (위바이트) 김태조 (영산엔지니어링) 문진일 (대보정보통신(주))
 유성철 (LG히다씨(주)) 유화석 (한솔인터넷) 이동화 (㈜블루코어) 이상락 (㈜티노스)
 이영상 (㈜데이터스트림즈) 이태하 (대우정보시스템(주)) 전상권 (㈜그림) 최중욱 (㈜마크에니)
 한정섭 (KCC정보통신(주)) 노병규 (KISA) 서경학 (한국연구재단) 송병훈 (KETI)
 신상철 (NIPA) 신석규 (TTA) 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 (성결대학교) 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)
노웅기 (가천대학교)
박능수 (건국대학교)
손태식 (아주대학교)
안상현 (서울시립대학교)
유진호 (상명대학교)
이경현 (부경대학교)
이의신 (충북대학교)
이필우 (KISTI)
전광일 (인천대학교)
정승원 (동국대학교)
정화영 (경희대학교)
최 욱 (인천대학교)
허의남 (경희대학교)

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

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

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

협 동 이 사 |

강동석 (NIA)
구태언 (테크엔로봇물사무스)
김기범 (국가보안기술연구소)
김성엽 (㈜블루코어)
박철균 (에코메이텍)
안우환 (㈜네오피엠)
이윤재 (SK텔레콤)
이희승 (㈜티노스)
정연수 (Korea IT Times)
최지윤 (㈜한국IT컨설팅)

강태홍 (코스콤)
곽은식 (㈜경봉)
김기철 (한국정보산업연합회)
김완섭 (㈜넥스텔)
박형우 (KISTI)
오형근 (국가보안기술연구소)
이종근 (㈜DSTI)
임종혁 (에이치투오시스템테크놀로지)
지석구 (NIPA)
한영수 (㈜마크에니)

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

고범석 (㈜자이네스)
김교은 (주베스트케이에스)
김성동 (KETI)
김태섭 (주바른전자)
서재철 (KISA)
윤인수 (대우정보시스템(주))
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 (코스모컨설팅)

연구회 위원장

e-Bridge
IT정책
소프트웨어공학
에너지그리드정보처리
전산교육
전자정부
지식 및 데이터공학

이정배 (부산외국어대학교)
오길록 (송실대학교)
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 (인터넷윤리실천협의회)

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)
이범수 (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 (전자신문)

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 (남리지큐브)
윤회진 (협성대학교)
이화민 (순천향대학교)
최수미 (세종대학교)
한정란 (협성대학교)

학회지편집위원회

위원장	강윤희 (백석대학교)	최민 (충북대학교)		
부위원장	김종완 (성결대학교)	임승호 (한국외국어대학교)		
위원	강경태 (한양대학교) 김기연 (목원대학교) 박병호 (국방부) 이준환 (국동대학교) 전정훈 (동덕여자대학교) 최경주 (충북대학교)	금득규 (유엔기술루선즈) 김영환 (전자부품연구원) 박현주 (CIoT) 이해연 (국립금오공과대학교) 정원용 (원광대학교)	김기범 (국가보안기술연구소) 김혜영 (홍익대학교) 오세창 (세종사이버대학교) 임유진 (숙명여자대학교) 조광문 (목포대학교)	김기병 (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 (Sunmon 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 Shahrabai (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 (Sunchon 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)
Jongmoo 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 (Nameoul 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)
Jongeun 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 Techonology 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)
Omalma Bamasak (King Abdulaziz University, Saudi Arabia)
Pei-Jung Chung (University of Edinburgh, UK)
Ping-Feng Pai (Nation Chi Nan University, Taiwan)
Samadhiya 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

위 원 장 | 신창선 (순천대학교)

부 위 원 장 | 강승석 (서울여자대학교)
최종영 (목포대학교)

김용석 (서남대학교)

이덕규 (서원대학교)

정광식 (한국방송통신대학교)

위 원 | 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

위 원 장 | 이은서 (안동대학교)

부 위 원 장 | 박용범 (단국대학교)
조종윤 (순천대학교)

이공주 (충남대학교)

전재욱 (성균관대학교)

정재화 (한국방송통신대학교)

위 원 | 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 (송실대학교)

김익수 (송실대학교)
박기남 (고려대학교)
유지환 (한국기술교육대학교)
이준호 (성균관대학교)
한경호 (단국대학교)

2016년 5월호 특집 담당위원

특 집 위 원 | 최 민 (충북대학교)

공 동 위 원 | 김영환 (전자부품연구원)

김호원 (부산대학교)

임유진 (숙명여자대학교)

정원용 (원광대학교)

ISSN 1226-9182

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr

KIPS

2016년 5월 | 제23권 제3호 |

▶ 권두언

“개방형 IoT” 특집을 발간하며... / 최 민 2

▶ 특집명: 개방형 IoT

IoT 반도체 기술 및 SoC 플랫폼 / 조경록 4

oneM2M 중심의 사물인터넷 플랫폼 / 기술 동향 / 최성찬, 김재호 10

IoT Platform기술동향 / 최지현·최종원, 윤용익 19

IoT 응용 사례 및 업계 기술 동향 / 심 철, 최 민 25

IoT기술협력체계 / 고재관 38

▶ 정기간행물 목차안내 42

▶ 학회동정 45

▶ 게시판 59

KIPS 권두언



“개방형 IoT” 특집을 발간하며...

사물 인터넷(IoT)은 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술을 뜻합니다. 여기서 사물이란 가전제품, 모바일 장비, 웨어러블 컴퓨터 등 다양한 임베디드 시스템입니다. 사물 인터넷에 연결되는 사물들은 외부 환경으로부터의 데이터 취득하거나 특정한 동작을 수행하기 위해 센서 및 액츄에이터를 내장할 수 있습니다. 최근 삼성전자는 CES 기조 연설에서 2020년까지 모든 제품을 IoT로 연결할 계획이며, IoT 개발자 지원에 1억달러를 투자할 예정이라 발표한 바 있습니다.

최근 기업 뿐만 아니라 정부에서도 IoT 분야를 중점 연구분야로 지정하면서 많은 관심과 예산을 지원하고 있습니다. 이러한 취지에서 이번 한국정보처리학회 학회지 특집에서는 사물 인터넷(IoT)과 관련하여 하드웨어부터 시작하여 플랫폼/서비스/응용소프트웨어/지원체계에 이르기까지 두루 살펴보고자 합니다.

첫 번째 강좌는 IoT 기술의 바탕이 되는 하드웨어 아키텍처에 관하여 “IoT 반도체 기술 및 SoC 플랫폼”으로 살펴보고, 두 번째로 사물인터넷에서 빼놓을 수 없는 one2M2M 표준에 관하여 “one2M2M 중심의 사물인터넷 플랫폼 기술 동향”에서 알아봅니다. 세 번째는 본격적인 IoT 서비스 구현을 위한 IoT 플랫폼 기술에 관하여 “IoT Platform 기술동향” 주제로 알아봅니다. 네 번째는 각종 IoT 애플리케이션 및 상용화 사례 등을 “IoT 응용 사례 및 업계 기술 동향”이란 주제로 살펴봅니다. 마지막으로, 국내 IoT 산업 발전을 위하여 범정부 차원의 지원 체계를 “IoT 기술협력체계”라는 주제로 제공합니다.

마지막으로 본 특집호를 위해 집필에 참여해주신 저자 분들과 편집위원님들, 그리고 특집호의 처음부터 마지막까지 모든 진행을 해주신 편집위원장님과 국장님, 학회관련 관계자 분들께 진심으로 감사의 말씀을 전합니다. 아울러 앞으로도 여러 분들의 많은 관심과 참여를 부탁드리며, 알차고 새로운 정보를 얻어갈 수 있는 보고를 함께 만들어 주시기를 기대합니다.

2016년 5월

충부대학교 교수 최 민

IoT 반도체 기술 및 SoC 플랫폼

조경록 (충북대학교)

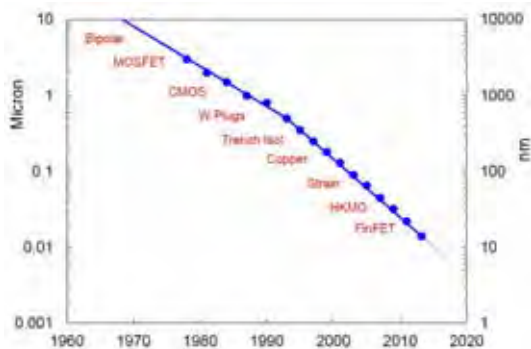
목 차	1. 서 론
	2. IoT용 SoC아키텍처
	3. IoT용 저소비 전력SoC
	4. IoT용 SoC플랫폼 보드
	5. IoT용 저전력 회로설계기술
	6. 결 론

1. 서 론

무어의 법칙은 인텔 창업자인 Gordon Moore 씨가 1965년에 발표한 논문에서 언급한 반도체 제조에 관한 경험법칙으로 “칩에 집적화가 가능한 트랜지스터의 수는 12개월 단위로 2배로 증가한다” 라는 내용이나 인텔이 기술 발전을 감안하여 24개월 단위로 2배 증가하면 대부분 업계에서 동의 한다. 그러나 이러한 주장이 언제까지 지속될 수 있는가의 관심이 집중되는 사이에 IBM 기초연구소가 7nm 칩을 제작했다는 연구 결과가 발표되었다. 그리고 이 기술은 2017년이나 2018년에 상용화된 제품이 출시 될 것으로 보고 있으며 적어도 무어의 법칙이 2018년 까지는 유효하다고 볼 수 있다. 이 법칙이 유지될 수 있었던 것은 칩의 배선폭을 좁게 만드는 기술에 의한 것이라고 할 수 있다. 칩의 배선폭이 7nm

를 넘어 3nm 정도이면 한계가 있을 것으로 생각되며 이 정도의 미세한 선로에 전류가 흐르는 것은 전류라고 하기 보다는 숫자를 셀 수 있을 만큼의 전자가 흐르고 있다고 해도 과언이 아니다. 그러나 지금까지의 기술로 보면 65nm 이하에서는 트랜지스터에 전류가 흐르면 전자가 누설되어 완전하게 온-오프 되지 않는 현상이 일어나고 이 현상은 미세화에 따라 급격하게 발생한다. 따라서 미세한 배선에서는 회로 동작이 성립하지 않는 물리적인 한계가 있고 5-7nm가 여기에 해당 된다고 볼 수 있다. 이러한 상황을 종합해 보면 더 이상 무어의 법칙이 유지되기는 어려울 것으로 보여진다.

IoT 제품의 시장이 열리고 있으나 기술혁신과 투자가 서로 맞물리고 있으며, 기존의 기기 들이 스마트화 하는 데는 시간이 어느 정도 필요하나 2020년에는 200억대 이상의 IoT 제품이 판매 될 것을 보고 있다. 또한 IoT 시장은 다양하게 존재

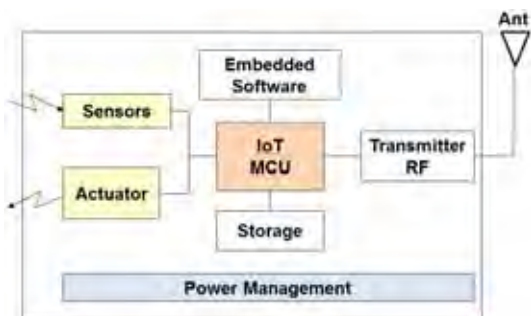


(그림 1) 소자의 종류와 공정의 년도별 기술추이

하고 있고 대단히 세분화 되어 있다. 주요 분야로는 피트니스 건강관련 웨어러블, 인포테인먼트, Machine-to Machine 등의 새로운 어플리케이션이 주를 이루고 있으나 물리적인 크기와 소비전력이 가장 이슈로 등장 한다. 특히 소비전력을 위해서는 기존에 사용되고 있는 기술보다 대단히 혁신적인 저전력 기술로 장시간 배터리로 동작을 하는 조건을 충족해야 한다.

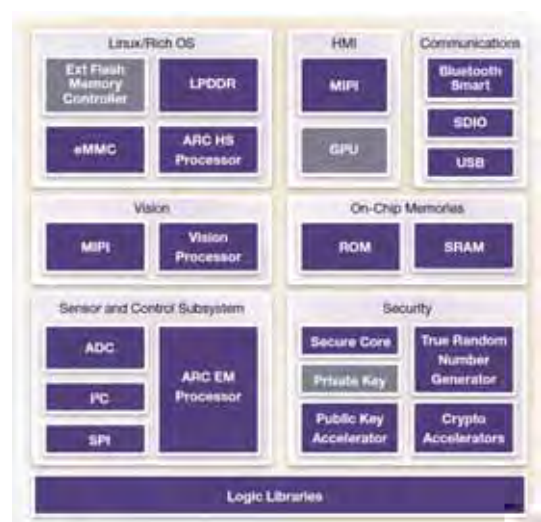
2. IoT용 SoC 아키텍처

(그림 2)는 IoT 네트워크에 연결되는 무선센서 노드로 센서에서 감지되는 신호가 안테나를 타고 또 다른 네트워크나 서버로 전송되는 단말기 플랫폼이다. 플랫폼의 핵심은 사용되고 있는 MCU로 모든 제어를 담당하고 있다. 여기에 사



(그림 2) 무선 센서노드의 구성

용되는 SoC의 아키텍처는 크게 어플리케이션 · 프로세서(high-end), 프로세서(low-end), 스마트 · 아날로그의 3종류로 분류된다. (그림 3)과 같이 High-end 프로세서는 MMU, GPU등을 내장할 수 있으며, 스마트폰이나 태블릿에 사용되는 Android 혹은 Linux등의 OS를 탑재 할 수 있다. 여기에 비해 Low-end 는 마이크로 컨트롤러 혹은 어플리케이션 프로세서를 탑재 하고 있어 real time OS를 탑재 하는 것이 많다. 이러한 SoC IP들이 하나의 칩에 내장되어 무선으로 접속되고 있으며, 여기에 공정을 제공하는 파운드리 회사는 무선접속 솔루션을 다양하게 준비하고 있다. IoT용 SoC는 사용용도에 따라 요구 사항이 달라 IP제공사는 광범위한 포트폴리오와 설계환경을 제공하고 있다. 유선 및 무선 인터페이스 IP, 보안 IP, 임베디드 메모리, 로직 라이브러리, 프로세서와 아날로그 IP를 제공하고 있다. 뿐만 아니라, 하이 엔드 시스템의 설계 요구를 제공하고 저가형 마이크로 컨트롤러와 스마트 아날로그 SoC도 제공해야 한다.



(그림 3) High-end 프로세서의 아키텍처

3. IoT용 저소비 전력 SoC

(그림 4)는 IoT 노드가 시간의 경과에 따라 전력소비 패턴을 나타내는 것으로 초기에는 시스템의 부트에 전력을 사용하고 대기모드로 넘어가면서 센싱 준비가 된다. 센싱 후에는 데이터를 준비하고 이를 통신으로 네트워크에 올려 보내는 데 전력을 사용한 후에 다시 대기 상태로 돌아간다. 따라서 대기 상태에서 저전력을 유지하는 것이 중요한데 이는 사용하는 로직, 메모리관리 정책 등에 좌우되며, 전력소비 프로파일에서 각 기능별로 소비전력을 줄이는 방법은 다음과 같다.

- 시작할 때 메모리에 로딩 시간을 길게 하여 초기전류를 줄이거나 부트로더를 MCU가 fetch 하지 않고 ROM에서 직접 읽도록 하는 옵션을 제공한다.
- 센서노드가 기동 후에 첫 신호를 감지하고 측정 및 계산을 수행 할 때까지 다양한 저전력 모드를 지원하여 가급적 필요한 모듈만 동작시키는 저전력 모드를 제공한다.
- 센싱 및 측정 중에 측정 사이클 및 측정 대기 상태를 줄여 소비전력을 줄일 수 있으며, 이는 아날로그 신호의 분해능과 변환 속도를 적절히 설정하고 동시에 인터페이스와 프로세서

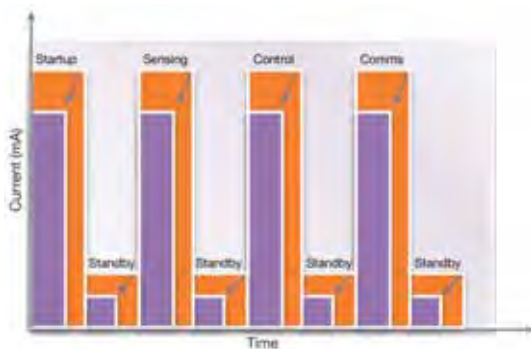
코어를 서브시스템으로 결합하여 데이터 처리에 필요한 사이클 수를 줄인다.

- 복잡한 산술연산을 낮은 동작 주파수로 짧은 시간에 처리함으로써 소비 전력을 줄일 수 있다. 이렇게 처리기능을 높이고 센싱기능과 결합하면 전기적인 부품과 기계 부품의 비용도 절감할 수 있다. 예를 들어 모터의 토크제어 기능이 많이 향상되고 소형화되어 쿼드콥터 Drone에서 8개의 날개를 다는 것도 어렵지 않다.
- 통신을 할 타이밍과 데이터 페이로드 용량을 적절하게 조정하여 어플리케이션 프로그램의 동작회수를 줄이는 것도 도움이 된다.
- 필요한 회로만 항상 온(on)상태로 유지하고 나머지 블록은 슬립(sleep) 모드로 동작하는 저전력 아키텍처로 운영하여 누설전류를 줄여 소비전력의 최적화를 가져온다.

그러나 IoT 센서노드에서는 소비전력을 줄이는 것 이외에도 기능의 집적에 의한 시스템 비용 절감, 상호 인터페이스 및 보안 강화, 제품의 조기 출시 등의 과제가 남아있다.

4. IoT용 SoC플랫폼 보드

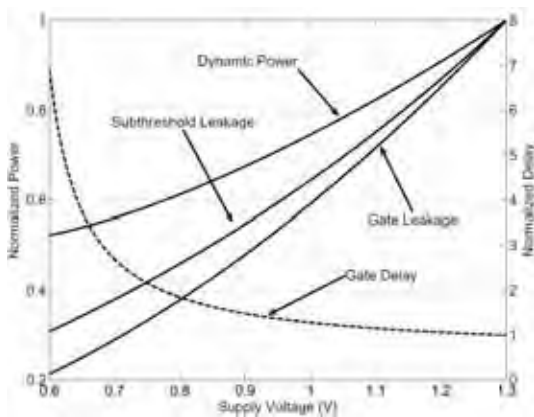
IoT를 개발하는 툴이나 환경을 제공하는 측면에서 보면 3가지 접근방식이 있다고 볼 수 있다. 첫째는 IDE (통합개발환경, IoT Development Environment)를 제공하는 업체, 둘째는 하드웨어 플랫폼 및 모듈IP를 제공하는 업체, 마지막으로 임베디드 OS를 제공하는 업체로 나누어 생각해 볼 수 있다. 여기에서 하드웨어 플랫폼은 잘 알려진 Auduino 보드를 비롯하여 (그림 5)와 같이 다양한 보드가 준비 되어 있다. 결론부터 이야기 하면 개발 당시에는 어느 보드를 사용하여



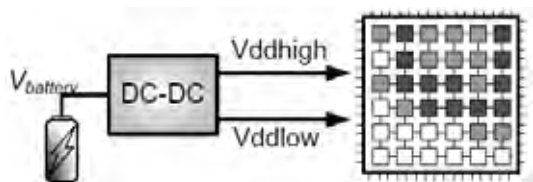
(그림 4) IoT 기기의 전력소비 프로파일

f 는 클럭 주파수이다. 그러나 (그림 7)에서 보는 바와 같이 V_{dd} 가 감소하면 회로의 지연 (time delay)이 증가하여 전압 및 주파수의 동적 스케일링 (DVFS, dynamic voltage frequency scaling)을 상이한 레벨에 적용할 수 있다. DVFS에 대한 접근은 큰 모듈속에서 지연을 기준으로 하는 임계 경로를 파악하여 출력단에서 균등한 시간에 결과가 얻어지는 개념으로 (그림 8)과 같이 멀티 전원을 사용하여 구현하는 것이 일반적이다. (그림 8)은 Vdd high 와 Vdd low path가 있으며, 저속으로 동작하는 회로에 Vdd low를 공급하여 식(1)의 소비 전력을 줄이는 방법이다. 이런 시도는 회로를 병렬로 구성하여 속도를 1/2로 저하시키면 사용전압을 낮게 할 수가 있어 소비전력이 감소된다.

병렬 처리 아키텍처는 특히 디지털 신호 처리 응용에서 DVFS 로 전력소비를 줄이는 이점을



(그림 7) 전원전압에 따른 회로성능

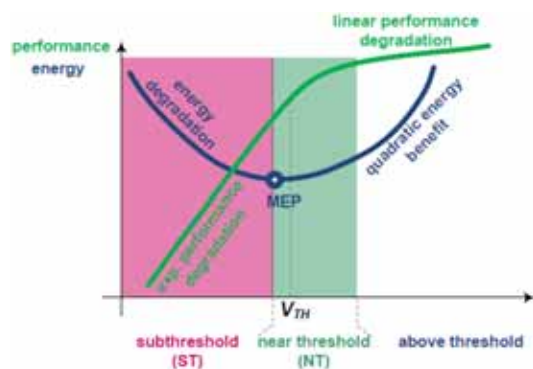


(그림 8) Multi-supply로 저전력화

제공한다. DVFS 설계 목표는 동적 및 누설전류를 모두 감소시켜 성능을 높이고 면적의 오버 헤드를 최소화하는 것이다. 실리콘 기술의 발전에 따라 낮은 전압이 누설 전류의 증가를 가져와서 IoT처럼 대기 모드가 긴 시스템에는 중요한 문제가 된다.

최근에는 저전력을 위하여 표준 공급전압보다 낮은 NT(near threshold), ST(sub-threshold)에서 회로가 동작하여 소비전력을 줄이는 시도를 하고 있다. 특히 IoT에서는 이 기술이 유효할 것으로 보이는데, 센싱하는 데이터가 음성, 단순 온오프 및 비디오 등 다양하므로 동작 속도가 MOPS에서 KOPS 사이에서 크게 변화한다. 그림9에서와 같이 NT와 ST사이에서 적절한 점을 찾으면 최적점이 얻어진다.

IoT시스템은 소비전력보다 파워의 공급이 더 문제가 된다고 볼 수 있으며 시스템에 어떻게 파워를 공급하느냐가 새로운 이슈이다. 이는 전력 소모가 적은 것과는 다르다. 대부분 최종 센서노드에는 배터리를 사용하는 것이 당연시 되고 있으나, 어떻게 수명을 연장하는가라는 문제에서 배터리에 에너지를 저장하는 시도를 하고 있다. 에너지 획득과 전력 소비 사이의 균형이 필요하다. (그림 10)은 전력 획득 및 소비의 균형을 해



(그림 9) NT, ST 모드에서 회로동작



(그림 10) IoT시스템에서 에너지 획득과 사용

결하기 위해 전력 획득 시간 및 전력 소비 시간을 나타낸다. 즉 전력은 지속적으로 얻어지고 사용은 특정 시간에 이루어진다. 최종 목표는 에너지 수확으로 배터리 없는 무선 센서 단자를 운영하는 것이다.

6. 결 론

IoT는 지금까지 경험한 적이 없는 새로운 세계로 반도체 산업에 큰 시장으로 다가 오고 있으며, 이미 우리 생활에 밀접하게 다가와 있다. 그러나 아직도 해결해야 할 부분이 많이 있고 이는 대부분 반도체 관련 기술이라 볼 수 있다. IoT는 시스템을 저전력으로 운영하는 것이 관건으로 이는 아키텍처, 소자기술, 운영기술 등이 복합적이며, 에너지 소모를 줄이고 특히 에너지를 외부에서 획득하여 시스템을 운영하는 노력이 필요하다.

yst%20BT

[5] https://www.synopsys.com/dw/doc.php/ds/o/internet_of_things_brochure.pdf

[6] Takashi Nakada *et al*, "Normally-off Computing for IoT Systems," IEEE Proc. ISoCC2015, Nov. 2015

저 자 약 력



조 경 록

이메일 : krcho@cbnu.ac.kr

- 1977년 경북대학교 (학사)
- 1989년 동경대학교 전자공학과 (석사)
- 1992년 동경대학교 전자공학과 (박사)
- 1979년~1986년 (주)LG전자
- 1992년~현재 충북대학교 정보통신공학부 교수
- 관심분야: 통신시스템 설계, 임베디드프로세서, 저전력 회로설계기술

참 고 문 헌

- [1] Andrew B. Kahng *et al*, "Enhancing the Efficiency of Energy-Constrained DVFS Designs," IEEE TRANS. ON VLSI SYSTEMS, VOL. 21, NO. 10, OCTOBER 2013
- [2] <http://www.synopsys.com/IP/market-segments/iot>
- [3] <http://www.eurotech.com/en/products/ISIS>
- [4] <http://www.eurotech.com/en/products/Catal>

oneM2M 중심의 사물인터넷 플랫폼 기술 동향

최성찬·김재호 (전자부품연구원)

목 차	1. 서 론
	2. 사물인터넷 플랫폼 동향
	3. oneM2M 표준 릴리즈 2 주요 기술
	4. 결론 및 시사점

1. 서 론

oneM2M은 다양한 사물인터넷 응용 서비스 도메인 (스마트홈, 헬스, 스마트카, 스마트 팩토리 등)을 위한 공통 서비스 계층 (미들웨어 플랫폼) 의 표준화를 목적으로 2012년 7월에 창설된 글로벌 파트너십 프로젝트이다. oneM2M 표준 개발 이전 사물인터넷 플랫폼들은 응용 서비스 도메인별로 서비스 공급자가 각자의 플랫폼 기능요소를 정의하고 이를 통해서 독자적인 서비스를 제공하는 구조를 가지고 있었다. 하지만 이러한 구조에서는 플랫폼 간 인터페이스 및 데이터에 대한 호환이 어려운 폐쇄성 때문에 융합 응용 서비스 구성의 제약이 있고, 플랫폼의 파편화를 초래하여 규모의 경제를 통한 사물인터넷 플랫폼 시장의 성장을 도모하기 어려운 측면이 있었다. 이를 위해서 oneM2M 표준은 다양한 응용

서비스 도메인에서 활용 가능한 공통 서비스 계층을 정의하고 표준화된 솔루션을 제공하여 플랫폼 개발 및 운영,유지 비용을 줄임과 동시에 관련 사물인터넷 시장의 활성화를 꾀하기 위한 목적으로 표준개발을 시작하였다.[1]

oneM2M을 통해서 표준을 통한 사물인터넷 플랫폼 생태계를 키우려는 시도들과 함께 이후, 삼성, 퀄컴, 마이크로소프트 중심으로 OCF (Open Connectivity Foundation) 연합이[2] 산업 컨소시엄 중심의 사물인터넷 플랫폼 표준화를 시작하였고, 2015년에는 구글 연합에서 사물인터넷을 위한 경량형 운영체제 및 플랫폼 기능을 갖는 프로젝트를 구글 개발자 대회에서 발표하였다. 이렇듯 현재 사물인터넷 플랫폼 생태계는 그 파이를 키우기 위한 노력과 함께 시장 주도권을 위한 경쟁이 예상되는 형국이다. 본 기고에서는 전 세계 표준개발 단체들이 참여하여 표준화

※ 이 논문은 2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. B0184-15-1003, oneM2M Conformance 테스트 툴 및 QoS 기술 개발)

를 진행하고, 통신사 중심의 상용서비스 개발 및 실증서비스를 진행 중인 oneM2M 중심으로 사물인터넷 플랫폼 기술 동향을 살펴본다.

2. 사물인터넷 플랫폼 동향

사물인터넷 기술은 <표 1>에서 보는 것과 같이 PHY/MAC Radio 통신 기술부터 네트워크 및 전송계층 프로토콜 그리고 미들웨어 계층까지 해당 기술이 속하는 범위가 상당히 넓고, 다양한 표준단체를 통해서 각 계층을 위한 요소기술의 표준화가 진행 중이다. 사물인터넷 플랫폼 기술은 OSI 참조구조에서 어플리케이션 레이어에 속하는 기술로서 통신모듈을 장착한 임베디드 장치와 게이트웨이, 서버를 중심으로 서로간의 메시지 교환을 통해 사물들의 데이터 수집, 검색, 분석, 제어, 장치관리 등의 기능을 제공하는 미들웨어 기술로서 정의할 수 있다.

현재 사물인터넷 플랫폼 기술은 oneM2M 표준기술을 필두로 가전사 중심의 산업표준 OCF, 구글연합의 Brillo&Weave [3] 등이 시장을 선점하기 위해서 각축을 벌이고 있고, 향후 주도권을 쥌 수 있는 플랫폼의 핵심요소로서 제조사 및 서비스 사업자에게 유리한 기술, 사용자에게 만족감을 줄 수 있는 기술, 개방형 정책을 통한 다양한 어플리케이션 서비스들이 쉽게 만들어지고

확산 될 수 있느냐가 바로 성공의 요소가 될 수 있을 것으로 보인다. 2장에서는 사물인터넷 플랫폼 기술로서 oneM2M, OCF, 구글의 Brillo&Weave 기술 개발 현황을 살펴본다.

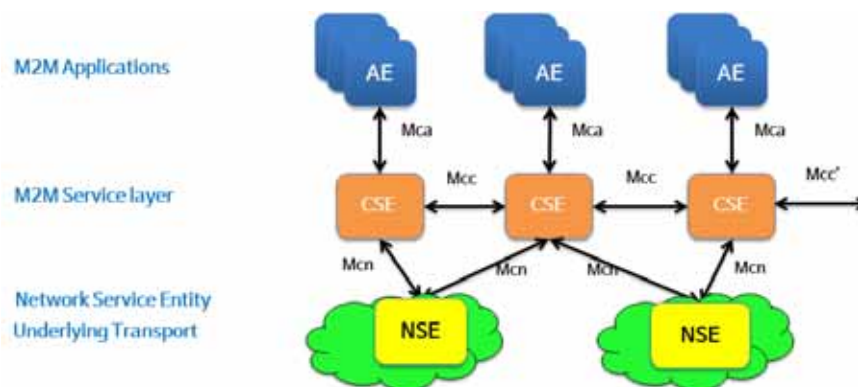
2.1 oneM2M 표준 플랫폼 기술

oneM2M 표준은 다양한 서비스 도메인의 요구사항을 기초로 공통 서비스를 제공할 수 있는 사물인터넷 플랫폼 개발을 목표로 유럽 ETSI, 북미 ATIS, TTA, 일본 TTC, ARIB, 중국 CCSA, 한국 TTA, 인도 TSDSI 합류로 2012년 7월에 발족한 사물인터넷 플랫폼 표준개발 단체이다. oneM2M은 위의 8개 기관 산하에 통신사업자, 장비제조사, 서비스회사 등 약 200여 멤버사가 활발히 활동하고 있으며 2015년 1월에 oneM2M 표준 규격 릴리즈 1을 공개하였고 현재는 2016년 7월 릴리즈 2 공개를 위한 표준개발이 진행 중이다.[4]

oneM2M 표준에서 개발한 공통 서비스 플랫폼은 서비스 요구사항을 바탕으로 개발되었으며 12개의 공통 서비스 기능을 (CSF: Common Service Functions) 포함한다. 해당 공통 서비스는 어플리케이션 및 장치 등록 기능, 정보 탐색, 보안, 그룹관리, 데이터 저장, 관리 분석 기능, 정보 구독 및 통지 기능, 장치 및 어플리케이션 관

<표 1> 사물인터넷 표준개발 단체 현황

OSI Ref. Layer	주요 표준단체	개발 영역	특징
Application Layer	oneM2M, OCF	공통 서비스 미들웨어 플랫폼	응용을 위한 공통서비스 제공
Transport Layer	IETF	TCP, UDP 전송계층 프로토콜	데이터 전송 흐름, 신뢰성 프로토콜 제공
Network Layer	IETF	IPv4, IPv6, 6LoWPAN IP계층 프로토콜	호스트를 위한 네트워크 주소 및 라우팅
Link Layer	3GPP, WiFi, ZigBee	PHY/MAC 계층 프로토콜	저전력, Radio 통신



(그림 1) oneM2M 아키텍처 모델

리 기능, QoS를 고려한 메시지 전달, 위치정보 제공 및 관리 기능, 서비스 과금 기능으로 구성된다. (그림 1)에서와 같이 oneM2M은 네트워크, 서비스, 어플리케이션으로 구분하는 레이어 기반 아키텍처를 바탕으로 개발되었으며, oneM2M 표준의 핵심 부분인 공통 서비스 기능은 CSE (Common Service Entity)를 통해서 제공되며 하부의 네트워크 추상화 기능을 제공하는 NSE (Network Service Entity)와 상호 연동되고, CSE 기반으로 다양한 AE (Application Entity) 어플리케이션이 제작되어 서비스를 제공할 수 있는 구조를 갖고 있다.

oneM2M 아키텍처는 ROA (Resource-Oriented Architecture)를 채용하여 oneM2M의 공통 서비스 기능을 리소스 기반으로 정의하여 외부에 노출하는 구조를 갖는다. 앞에서 정의한 12개의 공통 서비스는 수십개의 oneM2M 리소스 타입으로 정의되어 각각의 공통 서비스 기능을 담당하며 서로 구별된다. 그리고 oneM2M 플랫폼 사이에는 요청-응답 구조의 CRUD (Create, Retrieve, Update, Delete) 오퍼레이션 기반 메시지 교환 방식을 갖는다. 따라서 요청 메시지는 타겟 리소스의 어드레스와 oneM2M Primitive를 기반으로 타겟 플랫폼으로 CRUD 오퍼레이션

명령이 전달되며 해당 요청 메시지를 수신한 타겟 플랫폼은 요청을 처리 후 응답 메시지를 전달하는 간단한 구조를 갖기 때문에 플랫폼의 확장성과 개발 편의성을 제공하는 장점을 가진다. oneM2M 플랫폼은 트리 구조의 형식으로 각각의 리소스에 대한 관리 및 서비스를 제공하며 해당 리소스의 생성, 조회, 변경, 삭제 기능 및 통지에 대한 oneM2M 메시지 전달은 하부의 HTTP, CoAP, MQTT 메시지 프로토콜로 매핑을 통해서 전달한다.

2.2 OCF (Open Connectivity Foundation) 플랫폼 기술

OCF (전신 OIC: Open Internet Consortium) 인텔, 삼성전자, Atmel, 윈드리버 등을 주축으로 사물인터넷 플랫폼 표준 개발을 위한 산업체 연합으로 2014년 7월에 발족하였다. 하지만 이후 사물인터넷 생태계 확장과 구글, 애플 모바일OS 사업자 연합에 대항하기 위한 배경을 가지고 새로이 쉐컴, 마이크로소프트 등이 합류하여 OCF라는 이름으로 2016년 2월 새롭게 출발하였다. [5]

OCF은 사물인터넷 디바이스들을 연결하고 데이터를 교환하고 서비스를 제공할 수 있는 플랫폼

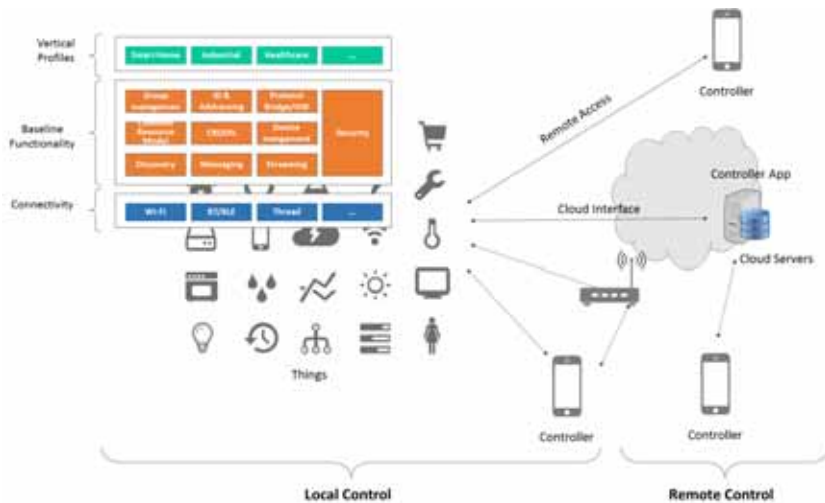
품 개발을 목적으로 하며, 주요 기능으로서 디바이스 검색, 데이터 전달 및 관리, 디바이스 관리, 보안 기능을 제공한다. 현재 OCF 1.0 표준규격이 공개 되었고 해당 규격에는 사물인터넷 디바이스 간의 상호 연결 및 데이터 상호운용성 보장을 위한 코어 프레임워크, 리소스 타입, 보안, 원격 액세스 항목에 대한 표준개발 내용이 포함되어 있다. OCF 플랫폼도 oneM2M 플랫폼과 같은 ROA 모델을 채용하여 플랫폼 서비스를 리소스 기반으로 정의하고 해당 리소스에 대한 CRUD 오퍼레이션을 통한 접근 기반으로 동작하는 구조를 갖고 있다. OCF 플랫폼은 EH (Entity Handler) 모델을 통해서 물리적 실제 사물을 발견하고 이에 대응되는 리소스를 생성하고 맵핑하는 구조를 채택했다. 따라서 예를 들어 냉장고, 세탁기, 오디오 등 이와 같은 실제 사물에 대한 발견을 통한 OCF 리소스 생성을 통해서 OCF 도메인에서는 해당 리소스에 대한 CRUD 오퍼레이션과 타겟 리소스 접근 URI를 기반으로 타겟 디바이스의 데이터를 획득하고 제어를 수행할 수 있다. 그리고 실제 OCF 데이터 전달은 하

부의 CoAP과 HTTP 메시지 프로토콜을 사용한 다.

OCF는 로컬 네트워크에서 디바이스 간의 멀티 캐스트를 통해서 디바이스 및 리소스를 발견할 수 있고 원격 네트워크에서 로컬 네트워크로 연결할 수 있는 원격 액세스 기능을 통해 로컬 환경 뿐 아니라 원격에서 접근할 수 있는 환경을 지원한다. 해당 원격 액세스 기능은 XMPP 기술을 기반으로 로컬에 위치한 OCF 디바이스가 XMPP 클라이언트로서 외부의 XMPP 서버와 연결되고, 원격 네트워크에 위치한 클라이언트는 XMPP 서버를 경유하여 로컬 네트워크에 있는 OCF 디바이스에 액세스 할 수 있는 형태로 지원된다. 추가적으로 현재 Peer-to-Peer 기반의 ICE 기반의 원격 액세스 기술에 대한 추가를 진행 중이다.

2.3 구글 브릴로 & 워브 기술

구글은 2015년 5월 구글 개발자 회의에서 사물인터넷 운영체제 및 플랫폼 기능을 담당하는 프로젝트 브릴로(Brillo) 및 표준 통신규약 워브



(그림 2) OIC 아키텍처 모델

(Weave)를 발표하고, 모바일 OS 시장에서 안드로이드를 기반으로 전 세계의 67%의 시장점유율을 차지했던 개방형 모바일 OS 전략성공의 경험을 바탕으로 사물인터넷 시장에서도 그 주도권을 잡기 위한 프로젝트를 시작했다.

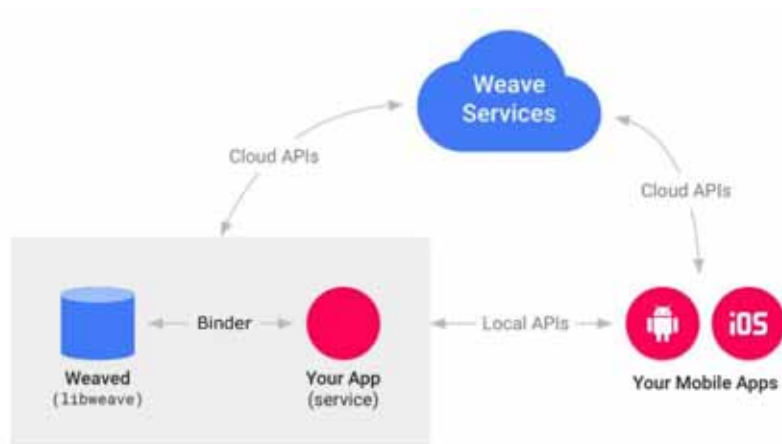
프로젝트 브릴로(Brillo)는 저사양의 프로세서와 저용량 메모리가 장착된 임베디드 디바이스를 위한 저전력의 경량화에 초점을 맞춘 사물인터넷용 OS/플랫폼으로 개발되었으며 안드로이드 OS를 경량화한 버전으로 발표되었다. 또한 위브(Weave)는 사물인터넷 환경에서 스마트폰, 사물기기, 클라우드 간 통신을 위한 크로스 플랫폼을 원활히 지원할 수 있는 통신 프로토콜로서 개발되었다. 위브를 통해서 메시지 레벨에서 브릴로가 이해할 수 있는 (예를 들어 스위치를 켜고 끄는 명령에 대한 이해) 기능을 제공하여 사물인터넷 디바이스 간 공통 언어로 해당 디바이스의 데이터를 이해하고 제어할 수 있는 저 사양의 OS에 모두 적용이 가능한 프로토콜로 홍보되고 있다. 구글 Brillo&Weave의 가장 큰 특징은 현재 안드로이드 스마트폰 운영체제와 자유롭게 통신을 가능하게 할 수 있다는 점이다. 이를 통

해서 안드로이드 기기가 브릴로와 위브를 지원하는 사물들을 자동으로 탐색하고 개인용 안드로이드 단말기에서 사물인터넷 기기를 제어하는 것도 지원 가능할 수 있다.

아직까지는 브릴로, 위브의 완성도 및 진행상황에 대해서는 현재 구글 개발자 회의에서 공개된 수준이다. 하지만 올해 하반기에 개발자 프리뷰를 시작으로 구글과 가전사 및 칩셋, 벤더 업체와의 구글의 Brillo&Weave의 새로운 사물인터넷 연합이 조성될 것으로 예상되어 앞으로 사물인터넷 플랫폼에서 주도권을 잡기 위한 경쟁의 한축을 담당할 것으로 예상된다.

3. oneM2M 표준 릴리즈 2 주요 기술

앞에서와 같이 사물인터넷 플랫폼의 시장을 선점하기 위한 글로벌 표준기구 중심의 oneM2M 사물인터넷 플랫폼 표준 및 산업체 연합 중심의 OCF 표준 플랫폼 그리고 안드로이드 OS 통한 모바일과 자연스러운 연동을 제공할 수 있는 유리한 장점을 바탕으로 한 구글의 브릴로 & 위브 연합 등 앞으로 사물인터넷 플랫폼의 시



(그림 3) 구글 Weave 동작 시나리오

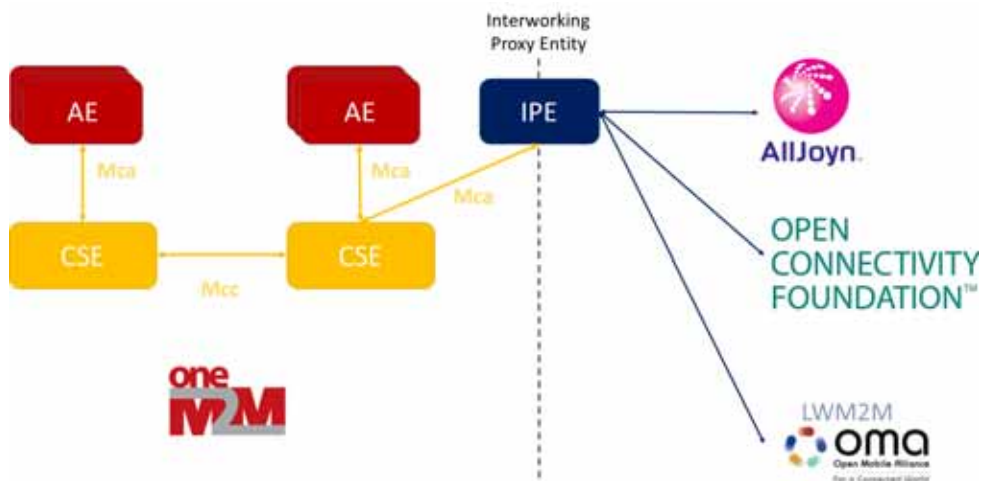
장 주도권 싸움이 치열할 것으로 예상된다. 이러한 배경에서 oneM2M 표준 플랫폼은 2012년부터 표준화를 진행하였고 현재 릴리즈 2를 앞두고 있는 시점으로 해당 플랫폼 기술의 완성도 및 다양한 응용 서비스 지원 가능성에서 앞서 있는 기술이다. 또한 2015년 1월 릴리즈 1을 공개한 이후 현재 릴리즈 2 표준기술에 대한 공개를 2016년 7월 진행할 예정으로 릴리즈 2에 담긴 핵심 기술에 대한 관심이 높고 앞으로 실제 서비스 도메인에서 플랫폼의 활용 가치가 높아질 것으로 예상된다. 본 장에서는 oneM2M 릴리즈 2의 핵심기술을 살펴본다.

3.1 oneM2M 인터워킹 프레임워크

oneM2M 릴리즈 2 핵심기술로서 인터워킹 프레임워크는 다양한 산업표준 플랫폼에 대한 인터워킹 기능을 제공함으로써 oneM2M 인터페이스를 통해서 다른 플랫폼의 기능 요소들을 활용할 수 있도록 하고 타 표준기술이 적용된 디바이스의 동작, 모니터링 기능을 수행할 수 있는 oneM2M 중심의 상호연동 솔루션을 제공한다.

이러한 인터워킹 프레임워크를 바탕으로 oneM2M은 AllJoyn, OCF, OMA LWM2M의 산업표준 플랫폼과의 인터워킹 개발 WI를 발의하여 현재 관련 표준개발 작업을 마무리하고 릴리즈2에 해당 기술 공개를 앞두고 있다.

oneM2M의 인터워킹 프레임워크의 핵심은 IPE (Interworking Proxy Entity)를 기반으로한 oneM2M과 Legacy와의 인터워킹 기술이다. IPE는 oneM2M AE (Application Entity)와 인터워킹의 대상이 되는 Legacy 시스템 즉, 산업표준 플랫폼과의 상호연동을 위한 프록시 어플리케이션을 탑재하고 IPE를 통해서 Legacy 시스템의 발견, 해당 플랫폼의 서비스 및 데이터에 대한 oneM2M 리소스로서의 맵핑 및 리소스 생성 작업을 통해서 oneM2M 도메인에서 oneM2M 인터페이스를 통해서 IPE를 통해서 생성된 oneM2M 리소스에 접근함으로써 인터워킹 대상 플랫폼과 상호연동이 가능한 구조를 갖는 것을 특징으로 한다. (그림 4)와 같이 현재 AllJoyn, OCF, LWM2M 산업표준과의 인터워킹 표준 기술개발이 완료되었다.



(그림 4) oneM2M 인터워킹 프레임워크

3.2 oneM2M 시맨틱 기능

oneM2M 시맨틱 기술은 oneM2M 플랫폼에 정의된 다양한 리소스가 갖는 상세정보 표현을 통해서 해당 정보를 기계가 이해하고 처리할 수 있도록 지원하여 사람의 개입 없이도 지능화된 서비스를 제공할 수 있는 기술이다. 시맨틱 기술을 통해서 oneM2M 리소스는 해당 리소스에 담겨 있는 데이터의 타입, 단위, 의미등의 정보와 더불어 리소스가 제공할 수 있는 기능요소에 대한 정보표현을 제공할 수 있다. 그리고 이를 통해 어플리케이션 서비스는 시맨틱 쿼리를 활용하여 시맨틱(의미기반) 검색을 수행할 수 있고, 서비스에서 원하는 리소스를 검색하여 매쉬-업 서비스를 생성하는 등 관련 지능화 서비스를 실현할 수 있다.

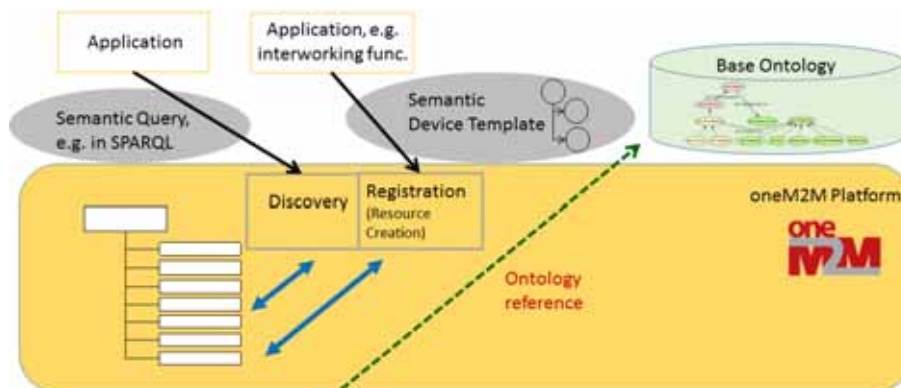
oneM2M은 해당 시맨틱 기술을 지원하기 위하여 <semanticDescriptor> 라는 타입의 추가 리소스를 개발하였고, oneM2M 리소스에 대하여 <semanticDescriptor> 리소스를 통하여 시맨틱 정보를 annotation을 할 수 있는 방법론을 제공한다. 이밖에 oneM2M Base Ontology 개발을 통해서 oneM2M Entity, Functionality, Service에 대한 표현 사전을 정의하고 있으며 Base

Ontology는 oneM2M 의 기본 표현 사전으로서 다양한 서비스 도메인 및 다른 시스템을 위한 추가 개발된 온톨로지를 해당 Base Ontology에 맵핑함으로써 확장할 수 있는 구조를 지원한다.

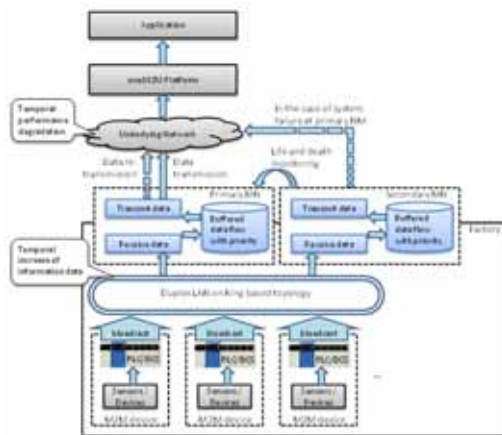
3.3 oneM2M 인더스트리 도메인 적용

oneM2M 표준은 다양한 서비스 도메인을 지원하기 위한 공통 플랫폼 개발로서 출발하였고 릴리즈 1 공개 이후, oneM2M 플랫폼을 활용하여 제조 도메인에서 공정 프로세스 개선 및 제조 효율 향상을 목적으로 oneM2M 플랫폼을 제조 산업에 도입하기 위한 움직임이 있었다. 이를 위해서 oneM2M은 Industry Domain Enablement WI이 발의되어 2015년부터 관련 표준 개발이 진행되었다.

인더스트리 도메인의 요구사항으로는 실시간 인더스트리 필드로부터 수집되는 데이터에 대한 필터링, Priority Queue 기반의 데이터 전달을 통한 실시간, 신뢰성을 보장하는 부분과, 실시간 시계열 데이터의 수집, 분석, 모니터링 지원 기능, 다수의 기기가 관련되어 동작하는 협력 시스템의 신뢰성을 지원하기 위한 트랜잭션 처리 기능 등이 제안되었다. 현재 해당 요구사항을 바탕으로



(그림 5) oneM2M 시맨틱 지원 구조



(그림 6) oneM2M 인더스트 도메인 적용 구조

로 시계열 데이터의 수집, 손실 데이터의 모니터링에 대한 지원 기능이 추가 개발되었으며, 트랜잭션 처리 및 데이터 수집 정책에 대한 지원 기능이 개발진행 중이다.

4. 결론 및 시사점

앞에서 언급한바와 같이 사물인터넷 플랫폼 시장은 글로벌 표준 oneM2M 플랫폼, 산업 연합체 표준 OCF 플랫폼, 구글 연합의 브릴로&위브 등 현재까지는 해당 사물인터넷 플랫폼 비즈니스의 주도권을 잡기 위한 각축이 예상되는 형국에 있다. 이러한 기류 속에 oneM2M 플랫폼은 2012년부터 표준화가 진행되어 현재 릴리즈 1이 완성되었으며 국내에서는 통신사를 주축으로 실증사업 및 서비스가 시작되고 있는 상황이다. 그리고 OCF는 삼성전자 가전을 중심으로 홈도메인 기반의 사물인터넷 서비스 제공을 하려는 움직임이 있다. 아직 구글의 브릴로&위브는 구글 개발자 대회를 통해서 컨셉 및 프로토타입을 공개한 단계로서 차후 가전, 솔루션 사업자들을 끌어들여 개방형 전략으로 해당 연합을 키우려는

움직임이 예상된다.

아직까지는 각각의 플랫폼들이 공개되지 않은 부분도 있고, 주요 서비스 사업자들이 해당 플랫폼을 채택하여 시장을 이끌어나가는 단계가 아니기 때문에 현재로서는 쉽게 그 주도권을 가져가는 연합을 예상할 수 없다. 하지만 현재 국내에서는 통신사 중심의 실증사업을 중심으로 플랫폼의 기능을 구현했고 다양한 서비스 도메인에서 수행 가능한 솔루션으로서 가능성을 보여준 기술이 oneM2M 표준 플랫폼이라고 볼 수 있다. 그리고 oneM2M은 2016년 7월 릴리즈 2 공개를 통해서 확장 기능을 공개할 예정이고, KETI, LAAS-CNRS, Cisco 등이 [6] oneM2M 기반 오픈소스를 통해서 시범적으로 서비스를 운용해보고 그 위에 다양한 어플리케이션을 실현해 볼 수 있는 환경이 구축되어 가는 중이기 때문에 향후 oneM2M을 활용한 더욱 다양한 서비스들이 등장하여 사물인터넷 생태계가 활성화 될 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

- [1] oneM2M White Paper, The interoperability enabler for the entire m2m and IoT ecosystem, January 2015.
- [2] Open Connectivity Foundation, <http://opencnnectivity.org/>
- [3] Introduction to Brillo and Weave, Open IoT Summit, April 2016
- [4] oneM2M 사물 인터넷 플랫폼 기술 동향, 정보과학회지, VOL32 NO. 6 2014년 6월
- [5] IoT and Open Interconnect Consortium, IoT Forum, June, 2015.
- [6] 사물인터넷 플랫폼 오픈소스 동향: OCEAN을 중심으로, 정보와통신, VOL32, NO. 5 2015년 5

저 자 약 령



최 성 찬

이메일 : csc@keti.re.kr

- 2006년 연세대학교 전기전자공학과 학사
- 2008년 연세대학교 전기전자공학과 석사
- 2008년~2013년 삼성종합기술원 Communication Lab
- 2013년~현재 전자부품연구원, IoT플랫폼연구센터, 선임 연구원
- 관심분야: M2M/IoT 표준, 미래 인터넷, 네트워크 최적화



김 재 호

이메일 : jhkim@keti.re.kr

- 1996년 한국외국어대학교 컴퓨터공학과 학사
- 2000년 한국외국어대학교 컴퓨터공학과 석사
- 2010년 연세대학교 전기전자공학과 박사 수료
- 2000년~현재 전자부품연구원 책임연구원/팀장
- 2015년~현재 oneM2M Conformance 테스트 툴 및 QoS 기술 개발 사업 책임자
- 2014년~현재 TTA STC1 IoT융합서비스PG 의장
- 관심분야: IoT/WoT, 네트워크 최적화, 무선센서네트워크

IoT Platform기술동향

최지현 · 최종원 · 윤용익 (숙명여자대학교 컴퓨터과학부)

목 차	1. 서 론
	2. IoT Alliance 및 Consortium
	3. IoT Platform
	4. 결 론

요 약

IoT 기술이 발달함에 따라 우리는 손쉽게 스마트폰을 이용하여 집안의 가전제품을 제어할 뿐만 아니라 많은 산업분야에서 IoT 기술이 활용되고 있다. 앞으로도 우리 생활에 다양한 영향을 미치게 될 IoT 기술은 기존에 국가별 지역별, 또는 시장별로 상이한 개발환경과 요구사항 등으로 인해 개발에 많은 어려움을 겪어왔다. 이를 해결하기 위하여 여러 표준화 기관과 컨소시엄에서는 IoT에 대한 표준 플랫폼을 개발하기 위해 노력해왔다. 이러한 노력으로 IoT 기술은 단순한 디바이스 간의 연결을 중시하던 기술로 시작하여 다양한 정보를 센싱하고 다른 디바이스를 제어할 수 있는 인프라를 구축하였고, 센싱된 정보를 기반으로 새로운 가치를 창출할 수 있는 IoT 3.0 시대로 진입하고 있다.

1. 서 론

IoT는 현재 Home IoT, 헬스케어, 스마트카 등 여러 분야에서 활용되고 있다. 스마트폰을 이용하여 밖에서도 집 내부의 전력을 점검, 차단할 수 있고 보일러, 전등 등을 조정할 수 있다. 이 외에도 사용자가 음식을 먹는 데 투입하는 속도와 포크질 횟수 등을 측정해 다이어트에 필요한 식습관을 제안할 수 있는 해피포크, 자전거에 설치된 센서가 실시간으로 주행 속도, 운행 거리 등을 측정하여 자전거는 핸들 중앙에 거치되어 있는 스마트폰으로 자신의 운동량이나 주행 거리 등을 파악할 수 있는 커넥티드 자전거 등, IoT 기술은 다양하게 사용된다. 이러한 기술들은 사용자에게 편의를 제공할 뿐만 아니라 전력을 절약할 수 있고, 상업 매장등에서는 사용자의 위치에 따라 필요한 정보를 제공하여 시간을 절약할 수 있다.

이러한 IoT의 발전에 따라, 2015년 미래창조

과학기술부는 우리나라에서 2020년까지 총 38조원을 투자해 초연결지능망을 구축할 예정이라고 발표했다. 초연결지능망이란 모든 사람, 사물이 항상 연결돼 있는 상태인 ‘초연결’ 기능과 속도와 품질, 보안 등의 가용자원이 유연하게 제공되는 ‘지능망’을 결합한 네트워크 로드맵으로, 앞으로의 IoT의 발전에 대해 보여주고 있다.

IoT의 발전을 위해서는 상호운용성이 필수적인 사항이다. 현재 기업들은 대부분 독자적인 IoT 플랫폼을 사용하고 있으며 산업 분야별, IoT 기기 공급업체별로 상호연동이 이루어지지 않고 있는 상황이다. IoT 고객은 다양한 업체의 서비스를 원하며, 따라서 IoT 서비스의 빠른 확산과 IoT 서비스의 개발 기간 및 비용을 감소시키기 위해서는 플랫폼간의 상호운용성이 필수불가결한 사항이다[1]. IoT 플랫폼의 상호운용성을 위해 여러 나라 및 기관에서는 표준화 기관, 컨소시엄 등을 만들어 IoT 표준화 플랫폼을 개발하고 오픈소스 등을 공유하여 IoT 개발에 소모되는 비용과 시간을 단축시키고 있다. 대표적인 협력 단체로는 IIC(Industrial Internet Consortium), oneM2M, Allseen Alliance, OIC(Open Interconnected Consortium) 등의 기관 등이 있고, oneM2M의 표준 플랫폼과 각 단체별로 Alljoyn, IoTivity 등의 여러 표준 플랫폼이 개발되고 있다.

본고에서는 이러한 IoT관련 협력 단체와 이들이 추구하는 표준화 플랫폼 동향에 대하여 기술한다.

2. IoT Alliance 및 Consortium

2.1 IIC

IIC(Industrial Internet Consortium)는 IoT의

산업용 사용을 위한 표준 개발을 목표로 AT&T, Cisco, GE, Intel 및 IBM에 의해 2014년 3월에 설립되었다[2]. 새로운 산업의 사용 사례와 실제 응용 프로그램에 대한 테스트 베드의 생성을 통한 혁신 주도, 상호운용을 위해 필요한 참조 아키텍처와 프레임워크의 정의와 개발, 인터넷과 산업 시스템을 위한 전 세계적인 개발 표준 프로세스 주도 등을 목적으로 현실 세계와 디지털 세계의 통합을 개선, 빅데이터에 대한 더 나은 액세스를 지원하기 위하여 테크놀로지 사일로 장벽을 허무는데 초점을 두고 있다.

2.2 oneM2M

oneM2M은 글로벌 사물인터넷 표준을 위해 2012년에 결성된 표준화 기관으로, 한국의 TTA를 비롯하여 미국의 TTA 및 ATIS, 유럽의 ETSI, 일본의 TTC 및 ARIB, 중국의 CCSA까지 총 7개의 표준 단체가 참여하고 있다[3]. oneM2M에서는 IoT와 관련된 다양한 분야에서 공통적으로 사용될 수 있는 서비스 플랫폼을 지향하여, 표준 기술을 다른 산업분야에 사용할 경우의 시스템의 설치, 확장 및 유지보수와 관련하여 추가적인 비용이 많이 발생하고 개발시간이 오래 소모되는 문제점을 해결하고 있다.

oneM2M은 (그림 1)과 같이 크게 운영 회의와 기술 총회로 나누어지고, 기술 총회 산하에 기술 규격 개발을 담당하는 5개의 워킹그룹이 있다.



(그림 1) oneM2M Organization

oneM2M의 워킹그룹은 다음과 같이 이루어져 있다.

- a) WG1/Requirements : 유스케이스 및 서비스 요구사항을 담당한다.
- b) WG2/Architecture : 시스템 설계를 담당한다.
- c) WG3/Protocols : 서비스 프로토콜을 담당한다.
- d) WG4/Security: 보안 기술을 담당한다.
- e) WG5/MAS&ABS: 장치 관리 및 관련 추상화, 시맨틱 관련 기술을 담당한다.

2.3 Allseen Alliance

AllSeen Alliance는 2013년 12월, Qualcomm과 Linux Foundation, Cisco, Microsoft, LG전자, HTC, Panasonic 등이 참가하여 만든 비영리 컨소시엄이다. 현재 80여개의 회원사가 가입되어 있으며, 이들이 제공하는 Alljoin 표준을 활용하여 만들어진 장치 및 애플리케이션, 서비스들은 운영체제 및 제조사 등과 관계없이 Wi-Fi, Power Line, Ethernet 등을 서로 통신이 가능하다. 이를 활용하여 여러 기업들과의 커뮤니티를 통하여 발전해나갈 것을 목표로 하고 있다[4]. 오픈소스 Alljoin은 가전기기, 자동차, 컴퓨터 등이 상호 커뮤니케이션 할 수 있는 오픈소스 프레임워크로 Qualcomm이 2011년 MWC에서 처음 공개하였다.

2.4 OIC

OIC(Open Interconnected Consortium)는 Intel, Atmel, Dell, 삼성전자, Wind River등이 2014년 설립하였다. 비영리기관인 OIC는 IoT를 구성할 수십억 개의 기기 간의 연결 요건 정의 및 상호운용성 보장을 목표로 하고 있다[5]. 이를

위해 폼팩터, 운영시스템 및 서비스 공급자에 관계없이 기기 간의 정보 흐름을 무선으로 연결하고 지능적으로 관리할 수 있도록 연결성에 중점을 둔 표준을 개발할 계획을 가지고 있다. IoTivity 프로젝트는 OIC specification을 구현하는 오픈 소스 프로젝트로, OIC에서 지원하고 Linux foundation에서 후원하고 있다.

3. IoT Platform

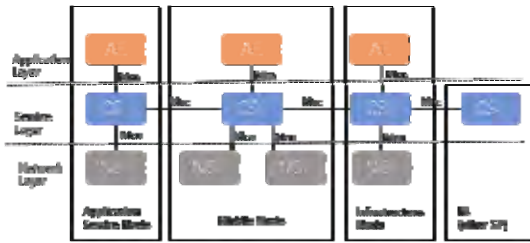
3.1 oneM2M Platform

IoT 플랫폼은 (그림 2)와 같은 형태로 진화되었다. 기존 IoT 플랫폼은 애플리케이션 서비스에 종속적으로 개발되어 새로운 애플리케이션 서비스를 개발하기 위해서는 많은 개발 시간과 비용이 필요했고, 이에 oneM2M 표준 플랫폼은 애플리케이션 서비스에 종속적이지 않고 다양한 서비스들을 지원할 수 있는 공통 서비스 플랫폼모델 구조를 가지도록 개발되었다[6].

oneM2M 플랫폼 아키텍처는 (그림 3)과 같이 기능 엔티티 모델로 표현이 가능하다. AE 는 M2M Application 서비스, CSE 는 서비스 도메인 내에서 공통적으로 사용할 수 있는 서비스 기능들의 집합, NSE 는 CSE가 이용할 수 있는 네



(그림 2) oneM2M Platform Model



(그림 3) oneM2M Architecture Model

트위크 기반의 서비스들을 제공하는 Entity를 의미한다. CSE는 공통 서비스 Common Service Function(CSF)를 정의한다.

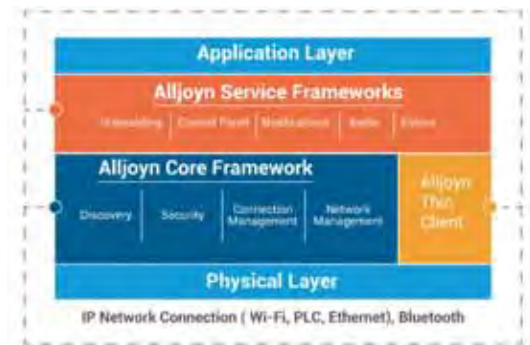
CSF는 여러 애플리케이션 도메인에 적용되어 사용될 수 있는 공통된 기능을 제공하는 SW 계층으로 (그림 4)에 나오는 12가지의 기능을 제공한다.



(그림 4) Common Service Function

3.2 Alljoyn

Alljoyn은 Ad-hoc 기반의 peer-to-peer 기술로 중계서버 없이 디바이스 간의 통신이 이루어지도록 하며, RTOS, Linux, Android, iOS, Window 등과 같은 다양한 OS에 적용이 가능하다[7]. Alljoyn은 (그림 5)와 같이 블루투스나 Wi-Fi 장치를 제어하고 작동시킬 수 있는 OS 계

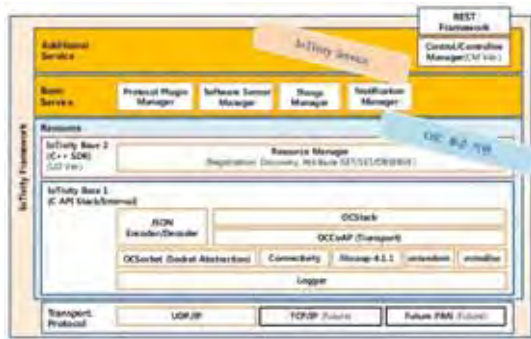


(그림 5) Alljoyn Software Framework[8]

층 위에 소프트웨어 프레임워크 형태로 존재하기 때문에 개발자가 운영체제의 커널이나 부품의 제어에 대해 신경 쓰지 않아도 되는 장점이 있다. Alljoyn은 C, C++, object C, Java 등의 다양한 언어를 지원하는 API와 SDK 소스코드를 공개하고 있다.

3.3 IoTivity

IoTivity의 목적은 미래 사물인터넷 세상에 출현할 수십억 개의 디바이스를 다양한 운영체제와 네트워크 프로토콜에 상관없이 자연스럽게 연결할 수 있는 오픈소스 소프트웨어 프레임워크를 개발하는데 있다[9]. IoTivity는 OIC 표준 기반의 사물인터넷 미들웨어 오픈소스 기술로 기업들이 자신들의 제품에 인터넷을 연결하고 스마트폰 앱이나 서비스를 보다 쉽게 제공할 수 있는 환경을 제공하기 위한 프레임워크로 뛰어난 디바이스간 상호운영성 보장과 빠른 IoT 제품개발을 가능하게 한다. 또한 최신 IoT 기술을 지속적으로 확대 적용하며, 다양한 오픈소스 하드웨어와 소프트웨어 플랫폼 지원 범위를 확대하고 있다. IoTivity는 리소스 기반 RESTful 아키텍처 모델을 기반으로 하며, 데몬 없이 CoAP 기반으로 설계되어 저사양, 저전력 기기 지원이



(그림 6) IoTivity Architecture

용이한 장점이 있다. (그림 6)은 IoTivity의 아키텍처를 보여준다.

3.4 Fog computing

IoT 기기들로부터 발생하는 데이터를 모두 클라우드로 전송하여 분석하기에는 너무 방대한 양에 이르렀다. 이에따라 시스코에서는 데이터를 효과적으로 분석/처리하기 위한 새로운 컴퓨팅 모델로, 데이터의 유연성, 규모와 속도에 따라서 데이터를 분산하고 효율적으로 처리할 수 있는 포그 컴퓨팅을 제시하였다[10]. 포그 컴퓨팅이란 클라우드 컴퓨팅의 서비스들을 네트워크 엣지로 확장하는 패러다임이다. 포그 컴퓨팅에서는 엔드 유저의 서비스가 사용자와 가까운 곳에서 호스팅 하게 됨으로써 사용자의 필요 또는 환경에 따

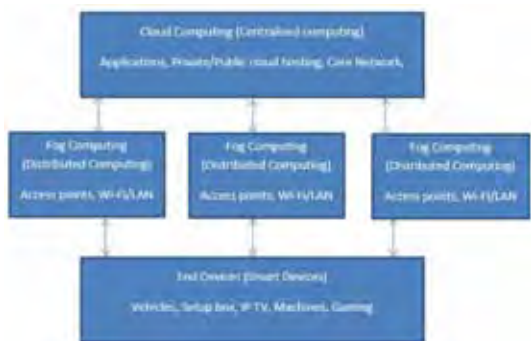
라서 서비스 지연시간을 줄이고 서비스 품질을 개선하여, 사용자에게 최상의 서비스 환경을 제공한다. (그림 7)은 포그 컴퓨팅 패러다임의 아키텍처를 나타낸다.

4. 결 론

IoT는 현재 많은 분야에서 편의와 이점을 제공하고 있다. IoT는 단순 디바이스 연결이 중심이던 IoT 1.0에서 환경을 센싱하고 다른 기기를 동작시킬 수 있는 인프라가 구축된 단계인 IoT 2.0를 거쳐, 센서, 게이트웨이, 네트워크 제공자, 플랫폼 제공자, 어플리케이션 및 서비스 제공자 등 가치 사슬 내의 연계 강화와 생태계 형성을 통해 새로운 가치를 창출하며 산업을 변화시키는 솔루션 중심이 되는 단계인 IoT 3.0의 시대로 진입하고 있다[12].

IoT의 발전에 따라 많은 사물이 정보를 공유하는 디바이스가 되어 사람들은 많은 양의 정보를 손쉽게 제공받을 수 있을 뿐 아니라 사물과 멀리 떨어진 상태에서도 네트워크를 통해 손쉽게 제어할 수 있게 되었다. 앞으로는 보다 많은 사물과 인터넷을 연결하여 대부분의 사물과 통신할 수 있게 될 것이고, 사물과 사람의 통신뿐 아니라 사물끼리의 통신을 통한 새로운 가치 창출이 이루어질 것이다.

IoT의 발전을 위해 상호운용성은 필수적인 사항이며, 세계 여러 Alliance와 표준화 단체 등에서는 IoT 상호운용성을 위한 IoT 표준 플랫폼을 개발하고 있다. 국내에서는 KETI 주관으로 표준 플랫폼이 개발되고 있으며, 앞으로도 다양한 IoT 서비스를 제공, 확산하고 IoT의 개발시간 및 비용을 단축하기 위하여 기업에서는 상호운용성을 갖춘 IoT 플랫폼을 개발하여야 한다.



(그림 7) Fog computing paradigm[11]

참 고 문 헌

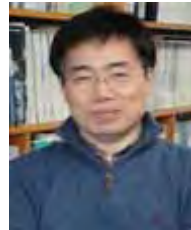
- [1] 고영준, IoT 상호운용성 및 서비스 개발
- [2] 한국정보통신기술협회, oneM2M 어플리케이션 개발자 가이드 표준 해설서
- [3] 김기영, oneM2M 사물인터넷 서비스 플랫폼 표준화 현황
- [4] Cisco Korea Blog, <http://www.ciscokrblog.com>
- [5] 정보 통신 기술 진흥 센터, IoT 현황 및 주요 이슈
- [6] 한국정보통신기술협회, oneM2M 서비스 플랫폼 표준 해설서
- [7] 강인용, 김동현, 김종덕, oneM2M 표준을 준수한 IoT 플랫폼의 활용방안
- [8] 홍상기 외, 사물인터넷 소프트웨어 플랫폼 기술 동향
- [9] <http://biarca.io/technologies/internet-of-things-iot/>
- [10] 이원석 외, 사물인터넷 오픈소스 기술 - IoTivity
- [11] 이동만, Fog Computing 동향과 응용 사례 분석
- [12] <http://rankwatch.com/blog/evolution-of-cloud-to-fog-computing/>
- [13] 이강윤 외, IoT3.0과 사물인터넷플랫폼기술



최 종 원

이메일: choejn@sookmyung.ac.kr

- 1984년 서울대학교 컴퓨터공학 (학사)
- 1986년 서울대학교 컴퓨터공학 (석사)
- 1992년 노스웨스턴대학교 컴퓨터공학 (박사)
- 1993년~현재 숙명여자대학교 컴퓨터과학부 교수
- 관심분야: 라우팅, 멀티캐스트, 이동통신, 미래 인터넷



윤 용 익

이메일: yiyoon@sookmyung.ac.kr

- 1983년 동국대학교 통계학과 (학사)
- 1985년 한국과학기술원 전산학과 (석사)
- 1994년 한국과학기술원 전산학과 (박사)
- 1997년~현재 숙명여자대학교 IT공학과 교수
- 관심분야: IoT, 플랫폼, 미들웨어, 모바일시스템, 멀티미디어시스템

저 자 약 력



최 지 현

이메일: chl5464@naver.com

- 2015년 2월 부산외국어대학교 컴퓨터공학과 (학사)
- 2015년 3월~현재 숙명여자대학교 컴퓨터과학부 석사과정
- 관심분야: 네트워크, IoT

IoT 응용 사례 및 업계 기술 동향

심 철 · 최 민 (충북대학교)

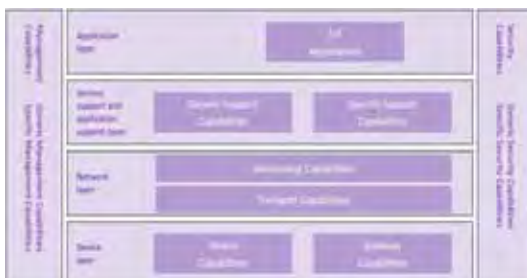
목 차	1. 서 론
	2. 관련기술 및 업체동향
	3. IoT 응용 사례
	4. IoT 연합체(Alliance) 동향
	5. 결 론

1. 서 론

IoT는 인간과 사물, 서비스 세 가지 분산된 환경 요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보 처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망을 의미한다. IoT의 주요 구성 요소인 사물은 유무선 네트워크에서의 end-device 뿐만 아니라, 인간, 차량, 교량, 각종 전자장비, 문화재, 자연 환경을 구성하는 물리적 사물 등을 포함하며, 이동통신망을 이용하여 사람과 사물, 사물과 사물간 지능통신

을 할 수 있는 M2M(machine to machine)의 개념을 인터넷으로 확장하여 사물은 물론, 현실과 가상세계의 모든 정보와 상호작용하는 개념으로 진화할 수 있다.

IoT 플랫폼 표준안으로는 ITU-T라는 국제표준화 기구에서 제정한 Y.2060 IoT Reference Model이 있다. 4 layers and management/security capabilities가 존재하고, 서비스 지원 및 응용계층은 공통지원기능(generic support capabilities)과 특정응용지원기능(specific support capabilities)을 제공한다. 디바이스 계층은 디바이스 기능



(device capabilities), 게이트웨이 기능(gateway capabilities)을 제공한다.

위 표준안은 다양한 IoT 제품을 개발하는 데 있어 활용된다. 예를들어, IoT 센서노드(sensor node)/액추에이터 노드(actuator node)를 개발하는 데 있어서 Device Layer에서는 Device Capability를 구현할 것이고, IoT 게이트웨이(gateway) 제품을 개발하는 데 있어서는 Device Layer에서 Gateway Capability를 구현할 것이다. 이와 같이 개발하고자 하는 필요에 따라 위 표준에서 필요한 부분만 선택적으로 구현할 수 있다. 실제로, 이러한 표준안에 따르는 IoT 플랫폼 아키텍처 설계 사례를 살펴본다.

2. 관련 기술 및 업체 동향

2.1 Intel 에디슨 보드

Intel 에디슨 보드(Edison board)는 IoT 시장을 위해 Intel에서 출시한 초소형 임베디드 시스템이다. 에디슨 보드는 22nm 공정의 인텔 아톰



아두이노 브레이크 아웃

미니 브레이크 아웃

(Atom) SoC 프로세서가 사용되었으며, 듀얼코어(dual core) 500 MHz 속도를 발휘한다. 40개의 충분한 GPIO 포트를 지원하며, 듀얼밴드(dual band) 와이파이(WiFi), 블루투스 저전력(bluetooth low energy : BLE)을 우표 만한 크기의 보드에 모두 탑재하고 있어 편리하다. 에디슨 보드는 Arduino와 동일한 개발환경을 지원하고 있으며, 곧 Node.js, Python, RTOS, Visual Programming도 지원할 예정이라고 한다.

인텔 에디슨 보드는 크기가 작기 때문에, 입출력 포트 및 단자를 탑재하는 데 다소 불편하여 단독으로 사용하기 보다는 브레이크아웃 보드를 이용하여 외부와 연결한다. 브레이크아웃 보드에는 아두이노 브레이크아웃과 미니 브레이크아웃 크게 2종류가 있다.

2.2 Freescale IoT Gateway

프리스케일은 오라클과 협력해 IoT를 위한 원박스 게이트웨이를 선보였다. ARM 코어텍스-A9 코어에 구축된 프리스케일 i.MX 6 시리즈



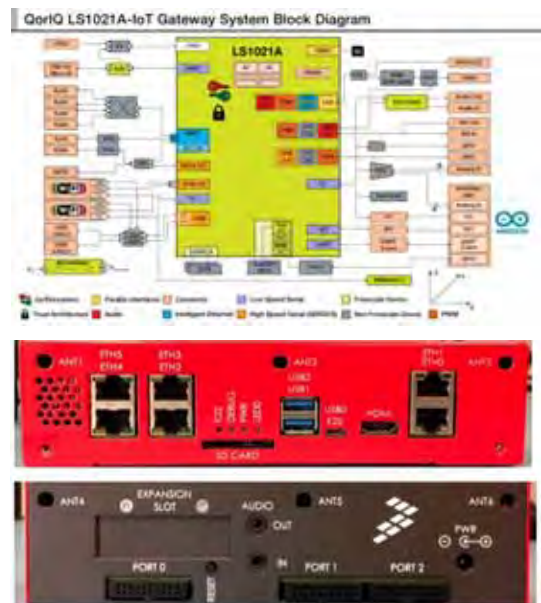
애플리케이션 프로세스를 기반으로 오라클 자바 SE 임베디드로 실행되는 원박스 솔루션은 IoT 서비스 제공업체의 박스의 통합이 가능하며, 다양한 IoT 서비스를 신속하게 적용할 수 있도록 한다. 또한 오라클과 프리스케일의 IoT 게이트웨이는 오라클 이벤트 프로세싱(OEP)과 코히어런스를 결합해 각종 IoT 기기와 센서 데이터를 취합해 분석이 필요한 정제된 정보만 전송할 수 있는 지능형 기술도 구현돼 있다. 이를 통해 네트워크 부하를 줄이고, 데이터 처리 속도를 향상시킬 수 있다. 프리스케일은 IoT 게이트웨이와 함께 키네틱스 코어 기반의 MCU와 애플리케이션 프로세서(AP)인 i.MX, 통신 프로세서인 코어아이큐 등 맞춤형 다양한 IoT 칩 솔루션과 IoT 기기의 손쉬운 개발을 지원하는 오픈소스 플랫폼을 제공해 스마트 안경, 스마트 시계 등 다양한 기기 개발이 가능하도록 지원한다는 방침이다. 이를 통해 저전력 및 IoT 데이터 처리와 관련된 프리스케일의 역량, 다양한 IoT 기기와의 완벽한 호환성을 증명하고, IoT 시대를 주도하고

자 한다.

프리스케일사가 판매하는 IoT 게이트 웨이는 위 그림에서와 같이, 다수의 IoT 센서/액추에이터 노드와 네트워크 커넥션을 유지하면서 IoT 노드 상호간 통신을 가능하도록 하는 역할이다. 프리스케일 게이트웨이는 유선 랜 포트(RJ45) 6개를 비롯하여, Wi-Fi, GPIO, 아두이노와의 연결 포트 등 다양한 포트가 준비되어 있다.

2.3 비글보드

다음은 Beagle Bone 사에서 출시한 비글보드(Beagle Board)이다. 이는 아두이노, 라즈베리파이와 함께 오늘날 가장 널리 활용되는 IoT 임베디드 보드에 해당한다. 아래 43가지 중 BeagleBoard-Black 제품은 라즈베리파이나 아두이노와 동일하게 Open Source Hardware 정책을 따르는 제품에 해당한다. BeagleBoard와 BeagleBoard-x 제품은 1GHz속도의 TI사의 OMAP3530 720MHz 프로세서를 사용하며,





BeagleBone 제품은 \$89 가격의 저렴한 MSRP 제품으로서 720MHz 속도의 ARM 프로세서를 사용한다. 이 제품은 신용카드 크기만한 제품으로서 안드로이드 4.0, Ubuntu 등의 Linux 운영체제를 사용할 수 있다. BeagleBone Green 제품은 1GHz 속도의 ARM® Cortex-A8를 채택한 오픈소스하드웨어(open-source hardware) 제품이다.

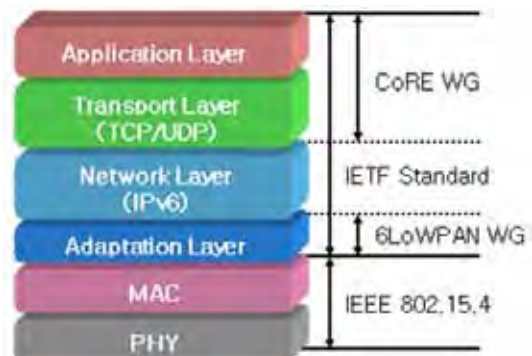
2.4 ARM

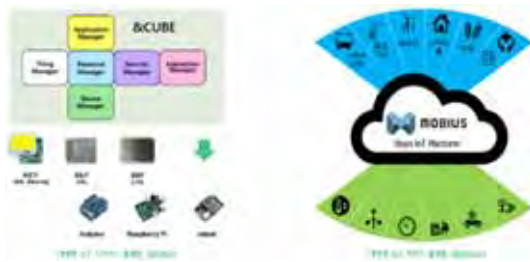
ARM은 All IP 기반 개방형 솔루션 확보를 위해 Sensinode 사를 인수(M&A)하였다. ARM mbed IoT 디바이스 플랫폼 + mbed OS (무료) 보급 예정이다. Sensinode 사는 6LoWPAN(IPv6 over Low power Wireless Personal Area Network) 및 CoAP(Constrained Application Protocol) 기준을 정립하는 등 IETF 표준화 활동, ZigBee IP 표준화 활동 등을 하고 있다.

6LoWPAN 은 PHY/MAC은 IEEE 802.15.4를 사용하는 저속도 무선 개인 통신망(Low Rate



Wireless Personal Area Network) 규격으로서 저렴한 제조 단가가 특징이다. Adaptation 계층에서는 6LoWPAN을 사용하며, 이는 IEEE 802.15.4기반의 센서 네트워크에 IPv6를 지원하기 위한 규격이다. 최소한의 기능만을 가진 TCP/IP 프로토콜 스택으로 센서 네트워크 동작 목표로 한다. Application 계층에서는 IoT 환경에서 웹 기반 프로토콜 규격, 기존 HTTP와 연동을 수행한다. 6LoWPAN(IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks)은 L2 Layer

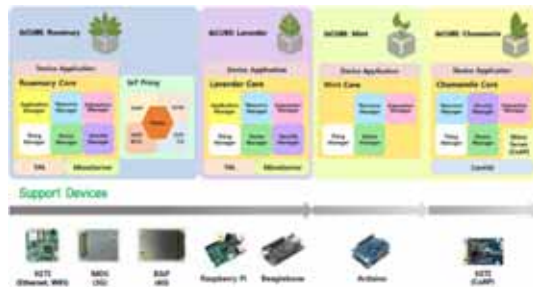




에 IEEE 802.15.4를 기반으로 하는 센서 네트워크 상에 IPv6를 지원하기 위한 이슈를 다루는 그룹이다. IPv4가 아닌 IPv6를 채택한 이유는 모든 사물에 IP Address를 부여하기 위해서는 IPv4 주소체계로는 턱없이 부족하고, IPv6를 사용하여야 하기 때문이다.

ZigBee의 경우 open standard가 아닌 관계로, ZigBee Alliance에 가입한 멤버에 한해 사용가능한 제약이 존재하는 반면, 6LoWPAN 워크그룹은 이러한 IP측면에서의 제약에서 자유로우며 기존 인터넷과 연동이 효율적이고 확장성을 가진 검증된 프로토콜 기술을 통해 다양한 인터넷 응용을 사용할 수 있다는 장점이 있다. 6LoWPAN는 헤더를 제외하고 최대 127byte의 small packet size (MAC 헤더 제외시 102byte), 16비트 단축형, IEEE 64비트 확장형 MAC 주소 지원, IEEE 802.15.4 주파수 대역 활용, star/mesh 토폴로지 지원, 저전력, 저가, 저신뢰성 등의 특징이 있다.

CoRE 워킹그룹에서 표준화 하는 CoAP은 TCP와 UDP를 포함하는 트랜스포트 계층을 포함한 상위 애플리케이션 계층에서 M2M 노드들 사이에서 어떻게 리소스 이벤트(예: 온도, 습도)에 대한 요청을 하고 이벤트가 생겼을 경우 어떻게 비동기적으로 리소스 이벤트를 노드에게 전송할 지에 대한 방법을 REST(Representational State Transfer) 기반의 접근방식으로 프로토콜을



설계하는 부분이다.

2.5 전자부품연구원 MOBIUS

Mobius Platform은 사물 간에 인터넷을 할 수 있는 물적 기반인 통신 네트워크가 원활하게 작동하도록 하는 운영체제로서, 사물 간의 정보를 주고받는 기술 표준과 각종 애플리케이션을 탑재하여 open한 플랫폼이다. 실제로, Mobius에서는 본인의 스마트폰으로부터 3가지 센서(GPS, Gyro, 가속도 센서)의 정보를 Mobius 플랫폼을 통해 동작하여, IoT 서비스를 간접적으로 체험할 수 있다.

Mobius는 다음과 같이 다양한 종류의 임베디드 시스템 상에서 운용될 수 있다. 라즈베리파이, 아두이노를 비롯한 널리 보급된 ARM 임베디드 시스템을 비롯하여, 비글보드, MDS, B&P, 그리고 KETI (CoAP) 임베디드 시스템에도 탑재될 수 있다. 물론, 각 보드에 따라서 사용하는 Mobius 플랫폼은 로즈마리, 라벤더, 민트, 카모마일로서 적절한 버전을 채택하여야 한다.

3. IoT 응용 분야 및 사례

다음은 현재까지 다루어 본 IoT 기술을 활용하여 실현할 수 있는 IoT 사례를 살펴보고자 한다.

3.1 블루투스 저전력(BLE) IoT 활용 사례

다음은 블루투스 iBeacon 기술을 활용한 스마트 센서태그(Bluetooth Smart SensorTag with iBeacon technology)로서 매장 홍보 및 쿠폰 제공 서비스에 적용한 사례다.

매장에 Beacon 단말기를 설치해 두고, BLE advertisement 신호를 주기적(예를들면 1초 간격)으로 송출하도록 해 두면, 매장 주변을 지나던 사람들의 스마트폰에서 해당 BLE advertisement 신호를 수신하게 되어, 사용자에게 정보를 알려줄(notification) 수 있는 기술이다. 또한, 이러한 근거리 Proximity 기술을 활용하면, 티켓을 받으러 줄을 서거나 번호표를 뽑지 않아도, Beacon 단말기 주변에 근접한 순서대로 자동으로 번호표 등을 발행해 줄 수 있다.

매장 내부에서도 다수의 Beacon 단말기를 곳곳에 설치해 둬으로써, 사용자들에게 쇼핑에 필요한 각종 정보(세일 정보, 쿠폰 등)를 제공할 수 있다. 또한, 매장 뿐만 아니라 다양한 기관에서

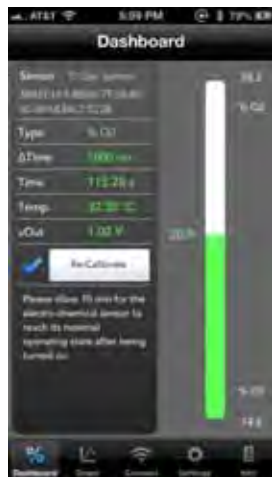
기관 내 위치 정보를 소개하기 위해서 지도(map)를 게시하거나 안내원을 배치하거나 한다. 또한, 박물관/전시장 같은 곳에서 각 위치에 특화된 설명을 제공하여야 할 필요가 있다. 이러한 경우 iBeacon 단말기를 배치해 놓으면 사용자가 해당 iBeacon 단말기와 근접할 경우 알림을 받고, 스마트폰을 통해 부가 정보를 수신할 수 있다.

3.2 블루투스 저전력(BLE) 활용 IoT 가스센서

블루투스 저전력(BLE) 통신 기술을 적용한 또 다른 IoT 응용사례로는 TI에서 제공하는 Gas Sensor Platform을 들 수 있다.

위 가스센서는 일산화탄소(CO), 암모니아(Ammonia), 플루오린(Fluorine) 가스 및 산소(O₂)농도에 대한 검출이 가능하다. 코인 셀(Coin cell) 배터리를 통해서 구동된다. 위와 같이 Gas 센서 모듈이 BLE를 통해 스마트폰과 직접 연결되며, 스마트폰은 advertisement 신호를 받아





Gas 센서 모듈을 인지할 수 있다. 스마트폰에서는 필요한 경우 Gas 센서 모듈에 connection mode로 연결을 설정함으로써, 다음과 같은 상세한 정보를 Gas 센서 모듈로부터 수신할 수 있다.

3.3 블루투스 저전력(BLE) 활용 차량용 윈도우 컨트롤러

IoT 사물인터넷 또 다른 적용사례는 차량용 윈도우 컨트롤 장치를 들 수 있다. 차량 내부에서 통신을 위한 상호연결 네트워크가 존재하지만, 통신 속도/신뢰성/우선순위 등이 비교적 높지 않은 디바이스에 대해서는 굳이 차량 내부 상호연결 네트워크를 사용하지 않고 아래와 같이 블



루투스 저전력 등의 무선 통신 네트워크를 통한 컨트롤도 가능하다.

위 그림은 차량에서 운전석에 장착되는 윈도우 컨트롤러인데, 텍사스 인스트루먼트(TI)사가 제공하는 Automotive Door Control Switch 제품이다. 다음과 같이 차량 윈도우 제어, 도어 잠금 제어, 사이드 백미러 방향 제어 등의 기능이 포함되어 있다.

3.4 IoT 헬스케어 및 IoT 물류 배송 추적

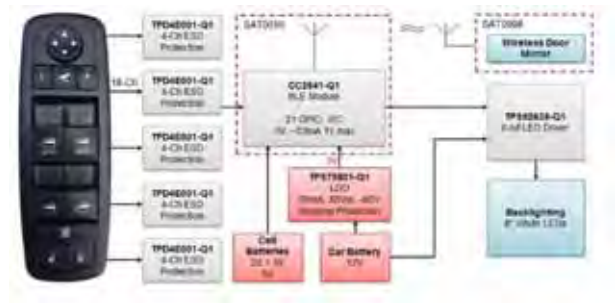
다음은 IoT 사물인터넷을 통해 독거노인을 위한 헬스케어 서비스 분야에서 실현가능한 사례를 보여준다. 아래 그림은 일반 가정에서 home



network 및 healthcare 분야에 적용될 수 있음을 알리는 것으로서, 독거노인 등에게 손목에 착용하는 팔찌와 같은 형태로 착용할 수 있다. 이 때, 심박/맥박 등의 데이터를 실시간 측정하다가, 그림과 같이 신체에 충격이 가해지거나 심박/맥박 등이 정상시처럼 측정되지 않으면 자동으로 응급콜센터 등에 연락하는 시스템이다.

다음은 물류(logistics) 분야에서의 응용사례다. 상품이 배송되는 동안에 해당 상품의 배송상황 등을 IoT 사물인터넷을 통해서 지속적으로 관찰할 수 있도록 한다.

배송하는 상품(GOODS)에 식별가능한 장치를 추가해 두면 중간에 물류센터를 거치는 동안에 지속적으로 상품 추적 시스템(GOODS TRACKING SYSTEM)에 의해서, 상품이 어디까지 배송되고 있는지, 또는 최종 수령자에게 정상적으로 전달되었는지 확인할 수 있다. 물론, 이러한 시스템은 현재 우리나라에서는 충분히 적용(IoT 기술)이라기 보다는 바코드에 의해서 각



물류센터에서 지속적으로 체크하는 방법으로 구현됨)되어 있기 때문에 우리나라에서는 일부 실현되었다고 볼 수 있다.

3.5 빌딩 스마트 전력관리 및 교통분야 IoT 활용

다른 사례는 지능형 건물 에너지/전력관리에 대한 IoT 사물인터넷 기술적용 사례이다. 건물 외부에 장착한 조도센서(light sensor)로부터 시간대 별로 햇빛의 세기 등을 감지함으로써, 건물 내에서 사용하는 조명의 밝기를 자동으로 조정하는 방식이다. 최근 우리나라에서 건설된 유비쿼터스 시티(u-City) 등의 기술이 적용된 아파트 및 공공기관/오피스 등에서 점차 적용되는 추세이다.

다음 사례는 교통 분야에서 IoT 사물인터넷을 적용한 사례이다. 도로에 부착해 놓은 센서에 의해서 단위 시간당 차량의 통행량을 지속적으로





측정함으로써, 해당 도로의 정체여부를 인지할 수 있으며, 이러한 traffic jam 이 발견되면 차량의 네비게이션 소프트웨어에 이러한 데이터를 전달함으로써, 정체가 덜한 경로를 활용하도록 re-routing 할 수 있도록 한다.

물론, 우리나라에서는 교통정보관찰카메라에 의해서 각 도로의 traffic 상태를 실시간 관측하는 시스템이 잘 구축되어 있는데다, 이러한 정보를 TPAC 데이터 전송을 통해 각 네비게이션 소프트웨어에 전달하는 시스템까지 실현되어 있다.

3.6 IoT 해저센서 및 사물인터넷 스마트 화분

다음 사례는 해저 센서(under water sensor)를 통해 용존산소량, 수질오염, 독성물질 농도, 산도(pH value) 등의 데이터를 측정하고 모니터링 함으로써 공장 부근 수질을 상시 관리할 수 있도록 하는 시스템을 구축하는 사례를 보여준다. 이러한 측정 데이터는 각 시군구의 통합관제센터 모



니터링 시스템에 실시간으로 제공됨과 동시에, 개별 사용자들도 자신의 스마트폰을 통해 언제든지 자신이 거주하고 있는 인근 지역의 수질오염 정도를 손쉽게 체크할 수 있는 장점이 있다.

다음 사례는 IoT 사물인터넷 기반의 화분으로서, 버튼만 누르면 물을 주거나, 환기를 시키거나, 조명을 비추거나 할 수 있다. 따라서, 생물이 자라기 위해 필요한 최적의 조건을 만들어줄 수 있다. 이러한 IoT 화분 사례는 조금 더 나아가서 각종 센서(습도계/온도계/조도센서 등)를 추가함으로써 자동으로 적정 온도/습도/조도 등을 최적의 상태로 유지하는 기능까지 탑재하는 것이 그다지 어려운 작업은 아니다.



3.7 블루투스 저전력(BLE) 기반 멀티 센서 IoT 노드 : SensorTag

다음 사례는, TI사에서 판매하고 있는 자이로/지자기센서/가속도 센서가 모두 포함된 SensorTag 라는 제품명을 갖는 센서모듈을 소개한다. 이 센서모듈은 사용자의 스마트폰/태블릿/노트북 PC 등과 블루투스 저전력(BLE) 프로토콜을 통해 통신할 수 있다. 또한, 다음과 같은 스마트폰 애플리케이션을 통해 SensorTag 제품에 부착되어 있는 다양한 센서값들을 불러올 수 있다. 온도/습도/지자기/자이로/방향계를 비롯하여, 현재 스마트폰과 SensorTag 제품간의 신호세기를 표시하는 기능이 있고, 심지어는 Firmare 버전에 따른 Firmware on-air update 하는 기능도 제공한다.



4. IoT 연합체(Alliance) 동향

최근 IoT 서비스 분야에 진출하려는 선두업체들은 개방형 비영리 협회인 LoRa, LTE-M 등의 얼라이언스(Alliance) 연합체에 join하는 추세이다. 이들 연합체의 목표는 IoT를 가능하게 하는 저전력 광역 네트워크를 표준화하는 것이다. LoRa 및 LTE-M 얼라이언스는 IoT 생태계 전체에서 크고 작은 회사들을 두루 회원사로 두고 있

으며, 인터넷/통신망으로 연결된 세상(connected world)의 잠재력을 모두 발휘할 수 있도록, 이들 회사들이 함께 통신사 수준의 통신 네트워크와 센싱 솔루션을 구축하고 있다.

최근 SK텔레콤, KT, 그리고 LG-U+는 스마트 홈/IoT 서비스를 내세우며 홈 오토메이션(Home Automation) 분야에서 먼저 IoT 서비스를 프로모션 하고 있다. IoT 가스차단제어, IoT 출입확인, 전기기구 제어용 IoT 플러그 등이 통신 3사가 공통적으로 제공하는 서비스이며, 통신사별로 전자제품 회사와 연계하여 각종 전자제품(공기청정기, 체중계, 냉장고, 세탁기, 오디오, 로봇청소기 등)에 IoT 모듈을 탑재함으로써 원격지에서 제어할 수 있도록 제품을 출시하고 있다.

4.1 LoRa

LoRa(Long-Range Sub-Ghz Module)는 저전력 저비용 고신뢰를 요구하는 IoT 서비스를 위한 중장거리 무선통신기술로서, 다국적 연합체인 LoRa 얼라이언스(이 연합에는 네덜란드 사업자 KPN, 스위스의 스위스콤, 그리고 국내에서는 SKT가 LoRa 얼라이언스에 참여하고 있다)가 기술 개발을 주도하고 있다. LoRa는 SigFox 등과 함께 LPWA의 요구 사항을 모두 갖추고 있다. 참고로, LPWA(Low Power Wide Area, 저전력 장거리 통신)는 최소한의 전력으로 먼 거리까지(통상적으로 10km 이상을 말함) 통신할 수 있는 무선 통신 방식이다. 기존 3G, 4G, LTE 등의 무선 통신과는 달리 몇 백kb 수준에 불과한 데이터를 송수신하는 것과 충전 없이 수년간 사용할 수 있다는 것이 특징이다. 이는 단순한 위치 찾기와 같이 단순한 데이터 전송만을 해주는 반면, 충전 없이 저전력으로 긴시간 사용해야 하는 IoT 센서노드의 적용 분야에 적합하다.



플러그



스위치



열림감지센서



브릿지

LoRa는 개방형 글로벌 표준 중 하나로써, 인터페이스가 규격화되어 있지 않아 범용성이 낮은 수많은 IoT 센서노드들 간에 네트워크 운영자간에 상호운용성을 보장하기 위한 노력을 하고 있다. 국내외 다양한 통신서비스사들은 IoT 서비스를 제공하는데 있어 글로벌 접근성을 만족하기 위해서 LoRa 칩과 모듈을 기반으로 센서를 구축하는 추세다. 이를 위해서, 솔루션을 출시할 때 LoRa 얼라이언스를 통해 인증 프로그램을 진행함으로써, 전 세계에서 솔루션을 사업화할 수 있는 역량을 갖추었는지와 규정을 준수하는지를 확인하여 인증/허가한 후 제품을 출시하는 형태로 운영된다. 다음은 실제로 국내 SK텔레콤에서 제공하는 스마트 홈 IoT 서비스 장치들 사례이다. 플러그/스위치/열림감지센서 등이 LoRa를 통해 중계기와 연결되어 사용자가 스마트폰으로 손쉽게 제어할 수 있다.

적용 사례에 따라 위와 같은 센서노드들은 메시지를 전송하고, 전송 후 지연 시간을 줄이기

위해 상시작동 또는 고정 간격으로 네트워크를 수신 대기함으로써 승인 또는 응답을 수신할 수 있다.

4.2 LTE-M

LTE-M은 국내에서는 KT가 전국망 서비스를 진행중이며, LTE-M의 본 명칭은 LTE-MTC(Machine Type Communication)로서 3GPP(3rd Generation Partnership Project, 세계 이동통신표준화협회)에서 표준화한 기술이다. 이미 전국망이 구축되어 있는 LTE 망을 이용하므로 기존 통신망을 활용하여 전국 서비스가 가능하고, 로밍을 통한 글로벌 확장성 측면에서도 장점을 가진다.

LTE-M은 ISM대역이 아닌 면허대역 주파수(LTE 망)를 사용하므로 주파수 간섭으로 인한 통신품질의 저하가 없는 것이 특징이다. 또한, LTE-M은 저전력 장거리 통신과 유사하게 저전력 소모 설계, 저가 장비 공급, 낮은 구축 비용,

	Release 12	Release 13
	카테고리 0	
다운링크 peak rate(Mbps)	1	~200Kbps
업링크 peak rate (Mbps)	1	~200Kbps
다운링크 spatial layer의 최대 개수	1	1
RF receiver chain의 수	1	1
Duplex mode	half	half
UE receive 대역폭(MHz)	20	1.4

안정적 커버리지 제공, 대규모의 단말기 접속 구현 등이 핵심 고려사항이다.

KT에서는 이러한 LTE-M 기술을 활용하여, 자전거 도난방지 서비스, 스마트 미터링, 스마트 혈액박스 등 다양한 사물인터넷 서비스를 준비 중에 있는 것으로 알려져 있다.



5. 결 론

앞에서 언급한 바와 같이 사물인터넷 기술은 정보통신 업계에서 최근 화두이자 각광받는 차세대 기술 중 하나이다. IoT 장치(device) 부문에서는 더욱 저렴하면서 전력소모가 적은 디바이

스를 개발하고자 하는 시도가 지속되고 있으며, IoT 서비스(service) 부문에서는 대기업 통신서비스사를 중심으로 범용(general purpose) 상용 서비스를 시작하는 추세에 있다. 그 외 중소기업들은 특정분야에서 IoT 기술을 시스템 통합(system integration) 측면에서 활용하는 추세이다. 물론, IoT 기술의 보급에 따라 개인정보보호 등의 관점에서 정책수립이 선행되어야 할 부분이 있으며, 클라우드 컴퓨팅 및 보안분야에서 해결해야 할 문제도 있다. 앞으로 IoT 기술의 보급을 통해 세상을 더욱 편리하게 안전하게 하는 방향으로 활용되기를 바란다.

참 고 문 헌

- [1] 박예찬, Thang Le Duc, 정순교, 염상길, 손민한, 추현승, 한국정보과학회, "사물인터넷과 무선센서네트워크의 연결을 위한 게이트웨이 및 활용방안", 한국정보과학회 학술발표논문집, pp. 531-532, 2015.
- [2] 권순현, 박동환, 방효찬, 박영택, "사물인터넷 환경에서 대용량 스트리밍 센서데이터의 실시간 병렬 시맨틱 변환 기법.", 정보과학회논문지, 42(1):54-67, 2015
- [3] 김승우, 육근웅, 문제원, 임태범, 윤명현, "홈 정보대전 연동 서비스를 위한 IoT 기술", 한국통신학회지(정보와통신) 32(4), pp. 36-43, 2015
- [4] 김은아, 김광수, 임춘성, 이충현, "사물인터넷 서비스 분류체계 개발 및 활용에 관한 연구.", 한국전자거래학회지, 20(2): 107-123, 2015
- [5] 손태식, 고종빈, "Cloud Computing에서의 IoT(Internet of Things) 보안 동향.", 정보보호학회지, 22(1): 20-30, 2012.
- [6] 유용덕, 이영석, "중장거리 LoRa 무선망 기술 기반 스마트 IoT 디바이스 및 응용 솔루션 설계 및 구현", 한국통신학회 2015년 하계종합학술발표회
- [7] IoT 전용망 'LoRa와 LTE-M', IoT Journal ASIA

[8] 최민, 조경록, 안병철, 김태준, 이의신, “라즈베리파이 및 ARM 임베디드 시스템 실습”, 충북대학교 출판부, 2016



최 민

이메일 : mchoi@cbnu.ac.kr

저 자 약 력



심 철

이메일 : eisen1990@naver.com

- 2001년 광운대학교 전자계산학과 (학사)
- 2003년 한국과학기술원 전산학과 (석사)
- 2009년 한국과학기술원 전산학과 (박사)
- 2008년~2010년 (주)삼성전자 책임연구원
- 2011년~현재 충북대학교 정보통신공학부 교수
- 관심분야: 컴퓨터 시스템, 임베디드 시스템,

- 2016년 충북대학교 컴퓨터공학과 (학사)
- 2016년~현재 충북대학교 정보통신공학부 석사과정
- 관심분야: 임베디드 시스템

IoT기술협력체계

고재관 (산업통상자원부 IoT협업센터 대표구루)

목 차	1. 서 론
	2. 수요측면
	3. 공급측면
	4. 결 론

1. 서 론

2015년 9월 산업통상자원부는 국내중소제조사의 제품에 대한 IoT화를 지원하기 위해 서울 상암동에 IoT협업센터를 가동하였다. IoT관련 기술을 가진 공급업체와 이러한 기술과 연계하여 제품의 IoT화를 해야하는 기업간의 교류를 활성화하고 필요한 시험시설, 기술지원등을 원활히 수행할 목적으로 설립되었다. 국내기업들간의 교류를 활성화

하여 국제적 경쟁력을 확보해야하는 국내기업의 생태계활성화에 기여해야하는 임무가 주어졌다. 국내 IoT사업의 핵심부처인 산업통상자원부는 전자산업이 아닌 전 산업의 IoT화에 적극적 의지를 보였다.

IoT협업센터는 국내IoT활성화를 위한 기술지원, 시설지원, 전문인력지원, 저변확대등을 위한 활동을 하고 있다. 이러한 활동을 통해 만들어진 몇 가지 사례를 통해 IoT협업센터와 같은 유형의 지원체계에 대해 고민이 필요하다.



(그림 1) 2015년 9월 2일 IoT협업센터 개소식

2. 수요측면

국내중소기업의 IoT에 대한 관심은 매우 높다고 할 수 있다. 연일 매체를 통한 IoT에 대한 정보와 국내외 경기하강에 따른 탈출구로 제품의 IoT화를 통한 새로운 비즈니스를 만들고자한다. 그러나, IoT에 대한 정확한 개념이나 서비스에 대한 준비없이 진행하여 시행착오를 겪고 있다. 대표적인 기업의

사례를 통해 중소기업의 상황을 분석했다.

2.1 직화가열기구사례

A사는 국내 직접가열조리기구로 유명한 기업이다. 이 기업은 IoT를 하기 위한 제품 개발에 고민을 했고 IoT협업센터의 구루(일종의 멘토, 선생님을 의미하는 IoT협업센터내의 직책)를 통해 기술타당성을 검토하였다. 가장 큰 문제는 직접가열하는 조리구와 IoT를 위한 전자기기의 탑재이다. 직접가열기기의 가장 큰 취약점은 온도인데 전자기기의 온도 취약성 및 배터리의 위험성을 극복하기에는 장애가 많았다. IoT화를 위해서는 전기를 사용하는 조리기구처럼 전자기기를 직접 장착하여 사용해야 한다는 판단에서 출발하여 이 틀에서 아이디어가 만들어지고 있었다. IoT는 네트워크에 연결되는 정보의 교류가 중요하지만 꼭 해당 기기에 전자기기를 탑재해야하는 것은 아니다. 구루를 통해 (1) 배터리없이 전자기기를 사용하는 방법 (2) 소리를 통해 작동 상태를 감지하는 방법 (3) 가열기기의 온도에 따른 패치 색상변화로 감지하는 방법등으로 이 문제를 극복하기 위한 해법이 제시되었다.

2.2 이동사구성사례

B사는 전기를 이용한 가열기기를 생산판매하는 업체로 전자기기가 내장되어 있어 IoT화를 하는데 용이한 환경을 갖추고 있었다. 실제로 이동통신사와 연계하여 제품을 연결하는 서비스를 하여 좋은 반응을 얻었다. 문제는 이러한 IoT통신의 모든 플랫폼을 이동사에 의존하게 되어 사소한 정보조차 접근이 어려워 졌다는 점이다. 고객에게 판매한 제품의 상태를 이동사를 통해서 얻어야하는 불편은 들춰치고, 그 정보가 충분하지 않으며 즉시 얻을 수 없다는 문제가 발견 되었다. 시스템을 장악한 이동

사의 권한이라고 볼 수도 있으나, 초기에 투자비용 절약 및 IoT화의 편의성에 따른 결과로 볼 수 있다. 이 기업은 이동사로부터 IoT솔루션을 독립시키기 위해 IoT협업센터의 구루의 도움을 요청하였으나 이미 거대해진 제품의 연결을 갑자기 바꾸기에는 시간이 필요한 상황이었다.

2.3 자원표준사례

쓰레기 분리수거기기를 생산하는 C사는 자체 인력이 매우 부족하여 직접 IoT화를 하기 어려운 기업이었다. IoT협업센터의 구루를 통해 제품의 어떤 부분을 서비스 해야하는지 지원을 요청하였다. 크게 (1) IoT서비스를 위한 제품의 수정 (2) IoT서비스 개발을 위한 인력문제에 대한 지원을 필요로 했다. 간단한 작업으로 새로운 제품을 제작하기 용이한 상태였으며, 외부 개발커뮤니티를 활용한 지원으로 제품이 빨리 개발 될 수 있는 모범 사례로 볼 수 있다.

3. 공급측면

수요기업에서 사용하는 IoT관련 칩셋, 서비스, 소프트웨어등은 다양하다. 제품에 따라 다양하게 적용하고 통일된 솔루션을 제공하기 어렵다. 다양한 IoT서비스제공기업을 연결하는 IoT협업센터의 역할이 중요하다.

3.1 생태계구성

IoT서비스를 위해 생태계를 구성할 수 있는 업체는 매우 부족한 상황이며 국내관련 큰 기업인 S사와 L사가 IoT생태계를 위해 IoT협업센터를 통해 기술을 지원하고 있다. L사는 소프트웨어적인 연결망을 통한 기술지원으로 적극적인 지원의사를



(그림 2) S社 IoT솔루션 ARTIK

밝히고 있다. 통신사와 연동을 통한 다양한 중소기업간의 IoT서비스 연결에 개발적인 자세를 취하고 있으나 실질적인 지원을 위해 좀 더 준비가 필요한 상황이다.

S사는 가장 적극적으로 국내 IoT관련 중소기업 활성화에 지원을 하고 있다. S사는 ARTIK이라는 IoT에 사용될 수 있는 칩셋을 제공하여 소프트웨어 솔루션과 함께 생태계구성을 지원하고 있다. IoT협업센터를 통해 ARTIK을 공급하여 지원이 필요한 중소기업 테스트 할 수 있도록 지원하고 있다. 또한 기술지원을 하는 구루에게 TTT교육을 통해 IoT에 ARTIK을 사용하는 방법을 기술지원하도록 하고 있다. 이정도 규모로 지원이 가능한 국내 지원회사 없는 상황이기때 S사의 지원은 폭넓은 기술지원이 가능한 수준을 만들게 된다.

3.2 구루지원

구루는 산업통상자원부 IoT협업센터에서 기술지원업체와 수요기업간의 연결역할을 한다. 구루는 선생님, 멘토, 교수와 같은 지도자를 의미한다. 협업센터에는 대표구루를 포함한 20명의 구루가 있고, 구루는 중소기업의 IoT화를 위해 보유한 다양한 기술배경을 활용한다. 칩셋, 임베디드운영체제, 드라이버제작, 응용프로그램제작, 웹서비스개발, 서비스기획등의 업무능력을 갖추고 10년이상

의 경력을 가진 전문가로 구성되어 있다. 구루는 기술지원업체로부터 기술을 지원받아 수요기업에 전달하는 역할을 한다.

3.3 커뮤니티연계지원

수요기업의 인력 구조상 IoT서비스 개발을 직접 수행하기 어려운 경우 외부인력의 도움을 받아야 한다. 외부인력의 활용에는 비용이 수반되는 경우가 많고 이를 통제해야하는 사람이 필요한 경우가 많아 중소기업에서 R&D의 성격으로 진행하는데에는 무리수가 따른다. IoT서비스의 샘플제작에도 적지 않은 리소스가 들어가게 된다. 또한 개발이후 후속지원등에도 어려움이 있기 때문에 외부인력을 통한 서비스개발에는 한계가 있기 마련이다. 내부인력으로의 채용은 더 큰 부담이 생기는 문제를 안고 있기 때문에 중소기업의 IoT서비스 개발에 부담이 된다.

IoT협업센터는 커뮤니티를 활용한 수요기업의 IoT서비스 개발의 지원방법을 지원한다. 커뮤니티는 IoT서비스에 관심이 많은 학생, 일반인, 관련분야종사자들이 참여하여 기업의 IoT서비스를 개발한다. 개발한 결과물의 지적 재산권을 공유하더라도 수요기업의 IoT서비스를 실질적으로 구현해 볼 수 있다는 장점이 있다. 이러한 커뮤니티를 구루가 통제하고 기술지도 하여 수행이 가능한 상태로 유지하도록 한다. 수요기업에서 제품의 특징점과 접근방법을 구루를 통해 전달하면 구루가 커뮤니티를 통해 서비스로 완성해 간다. 대학생의 졸업작품, 경진대회등을 연계하여 대외적인 검증도 같이 받는 효과를 볼 수 있다.

3.4 정부지원허브

산업통상자원부뿐만아니라 미래창조과학부, 서울

특별시등 IoT관련하여 지속적 관심이 있는 정부기관으로부터 관련 사업을 연계하여 구루, 공급기업, 수요기업간 IoT서비스 제작과 활성화에 중요한 허브 역할을 할 수 있다.

4. 결 론

IoT협업센터는 1차년도 사업준비과정으로 각 기업을 상담하고 기술지원한 경험을 바탕으로 2차년도에는 커뮤니티 중심의 다양한 창의적 IoT제품화에 중점을 둘 계획이다. 나아가서 IoT와 전혀 관련이 없을 것 같은 의자, 책상, 접시와 같은 비IT기기의 IoT화에도 박차를 가할 계획이다.

산업통상자원부의 IoT협업센터는 그동안의 단순한 기술지원방식이 아니라 IoT서비스에 접근 가능하도록 도와 주는 업체의 기술과 이를 통해 IoT제품이나 서비스로 창조해야하는 기업간의 중요한 연결자역할을 하게 된다. 정부사업의 전문기술력이 부족한 부분은 구루를 통해 그 간극을 매우게 되어 전문기술력이 적절한 시점에 적절한 수준으로 지원이 가능하다.

IoT협업센터는 다양하고 폭넓은 정의가 내려지는 IoT에 관한 기업간의 커뮤니티로서의 역할을 수행해야한다. 기술공급과 기술수요의 관계가 아닌 서로의 장단점을 조합하여 대한민국의 IoT서비스로 만들어 가야한다. 다양한 기업을 지원하고 얻은 사례를 통해 국내 중소기업의 IoT서비스에 활성화에 적극 활용하고 대한민국을 포함한 IoT생태계의 연결고리에 큰 역할이 필요하다.

다양한 지원사례의 분석을 통한 국내 IoT기업 활성화에 중요한 역할이 요구된다.

저 자 약 력



고 재 관

이메일 : myaustin@live.com

- 2005년 서강대학교 경제대학원 정보기술경제학 석사
- 2010년 숭실대학교 일반대학원 공학박사수학
- 2006년~2016년 마이크로소프트 공인최고기술전문가
- 2010년~2016년 미래창조과학부 소프트웨어마에스트로 공식멘토
- 2015년~2016년 산업통상자원부 IoT협업센터 대표구루
- 1992년~2016년 임베디드, 윈도우즈플랫폼, 공장자동화, 스마트폰제작등 소프트웨어 개발 및 지휘
- 2002년~2016년 키넥트, 임베디드, 아두이노등 10여권의 저술활동

정보처리학회지 2016년도 3월호 게재 목차

■ 2016년 3월 (제23권 제2호)	■ 특집명 : 클라우드 환경에서의 지능형 서비스
♦ 권두언	
“클라우드 환경에서의 지능형 서비스” 특집을 발간에 즈음하여.... / 김종완	2
♦ 특집	
클라우드 서비스 기술동향: 구글 머신러닝을 중심으로 / 박중오, 최도현	4
클라우드 환경에서 대용량 RDFS의 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

정보처리학회논문지 2016년도 3월호 게재 목차

■ 제5-CCS권 제3호(통권 제42호) 2015년 3월
▶ 통신 시스템
- 차량 애드 혹 네트워크 환경에서 제한시간 협상 게임 기반의 확률적 라우팅 프로토콜 기법 / 장희태 · 김승욱
47
- 모바일 애드 혹 네트워크 환경 하에서 멀티인터페이스 멀티채널의 오버헤드 감소를 통한 OLSR의 성능 개선 / 장재영 · 김정호
55
▶ 정보보호
- 수중통신에 활용가능한 다양한 플랫폼에서의 암호 알고리즘 성능비교 / 윤채원 · 이재훈 · 이옥연 · 신수영 · 박수현
71

■ 제5-SDE권 제3호(통권 제42호) 2016년 3월
▶ 소프트웨어 공학
- 공공기관 소프트웨어의 최적 재개발 주기 도출에 대한 연구 / 안훈상 · 배종호 · 김영성 · 박철현
117
- XL-BPMN 모델 기반 비즈니스 서비스 식별 기법 / 송치양 · 조은숙
125
- 정적 분석 툴을 이용한 비용 기반의 취약점 처리 방안 / 이기현 · 김석모 · 박용범 · 박제호
139
▶ 데이터 공학
- 의료 정보 추출을 위한 TF-IDF 기반의 연관규칙 분석 시스템 / 박호식 · 이민수 · 황성진 · 오상윤
145
▶ 인공지능
- IRFP-tree(Intersection Rule Based FP-tree): 메모리 효율성을 향상시키기 위해 교집합 규칙 기반의 패러다임을 적용한 FP-tree / 이정훈
155

정보처리학회논문지 2016년도 4월호 게재 목차

■ 제5-CCS권 제4호(통권 제43호) 2016년 4월

- ▶ 컴퓨터 시스템 및 이론
 - 정적 분석을 이용한 안전한 한글 프로그래밍 언어의 개발 / 강도훈 · 김연어 · 우 균 79
- ▶ 통신 시스템
 - 에너지 효율적인 전송을 위한 지연 허용 패킷의 유지시간 제어 알고리즘 / 류승민 · 최원석 · 최성근 87
- ▶ 정보보호
 - 디지털 포렌식 기반의 침해 지표 포맷 개발 및 활용 방안 / 이민욱 · 윤종성 · 이상진 95

■ 제5-SDE권 제4호(통권 제43호) 2016년 4월

- ▶ 소프트웨어 공학
 - 안드로이드 인텐트 기반 컴포넌트 상호작용 다이어그램 생성 및 테스트 시나리오 설계기법 / 백태산 · 이우진 165
- ▶ 데이터 공학
 - 데이터 스트림에 대한 키워드 검색을 위한, 효율적인 갱신이 가능한 디스크 기반 역색인 구조 / 박은주 · 이기용 171
- ▶ 인공지능
 - 감시 위치 기반의 UAV 모터프리미티브의 구조 설계 / 광정훈 · 성연식 181
- ▶ 인간컴퓨터 상호작용
 - 보행안내 기기의 효과적인 관리 및 모니터링을 위한 시스템 / 이진희 · 이은석 · 신병석 187
 - 무안경 입체영상의 화질변화에 따른 뇌파 기반 사용자 반응 분석 / 문재철 · 홍종의 · 최유주 · 서정근 195

JIPS(정보처리학회영문지) 2016년도 3월호 게재 목차

■ Volume 12, Number 1(Serial Number 39), March, 2016

• A Comprehensive Review of Emerging Computational Methods for Gene Identification <i>Ning Yu, Zeng Yu, Bing Li, Feng Gu, and Yi Pan</i>	1
• X-Ray Image Enhancement Using a Boundary Division Wiener Filter and Wavelet-Based Image Fusion Approach <i>Sajid Ullah Khan, Wang Yin Chai, Chai Soo See, and Amjad Khan</i>	35
• Content Based Dynamic Texture Analysis and Synthesis Based on SPIHT with GPU <i>Premanand P. Ghadekar and Nilkanth B. Chopade</i>	46
• Resilient Packet Transmission (RPT) for the Buffer Based Routing (BBR) Protocol <i>Geetanjali Rathee and Nitin Rakesh</i>	57
• An Experimental Implementation of a Cross-Layer Approach for Improving TCP Performance over Cognitive Radio Networks <i>Sang-Seon Byun</i>	73
• A Robust Fingerprint Matching System Using Orientation Features <i>Ravinder Kumar, Pravin Chandra, and Madasu Hanmandlu</i>	83
• Number Plate Detection with a Multi-Convolutional Neural Network Approach with Optical Character Recognition for Mobile Devices <i>Christian Gerber and Mokdong Chung</i>	100
• Soft Set Theory Oriented Forecast Combination Method for Business Failure Prediction <i>Wei Xu and Zhi Xiao</i>	109
• Analysis of Semantic Relations Between Multimodal Medical Images Based on Coronary Anatomy for Acute Myocardial Infarction <i>Yeseul Park, Meeyeon Lee, Myung-Hee Kim, and Jung-Won Lee</i>	129
• Feasibility Study of a Distributed and Parallel Environment for Implementing the Standard Version of AAM Model <i>Moulkheir Naoui, Said Mahmoudi, and Ghalem Belalem</i>	149
• The Effects of Industry Classification on a Successful ERP Implementation Model <i>Sangmin Lee and Dongho Kim</i>	169



학회동정

[학회 주최/ 주관 행사]

◆ 2016년도 제1차 단기강좌 개최

1. 일 시 : 2016년 3월 24일(목) 10:00
2. 장 소 : HJ컨벤션센터 4층 Lab#2
3. 참석자 : 73명(유료참가: 57명, 일반참가: 16명)
4. 주 제 : 클라우드 환경 구축을 위한 최신 기술
과 실무 활용



[2016년도 제1차 단기강좌에서 강좌 진행 모습
- 김기현 대표(클라우드포유)]



[2016년도 제1차 단기강좌에서 길준민
프로그램위원장의 인사말 모습]



[2016년도 제1차 단기강좌 개최 모습]



[2016년도 제1차 단기강좌에서 정영식 수석부회장의
개회사 모습]

◆ 2016년도 준계학술발표대회 개최

1. 일 자 : 2016년 4월 29일(금) ~ 30일(토)
2. 장 소 : 동국대학교 신공학관
3. 위원회 :
 - 학 회 장 - 구원모 대표이사(전자신문)
 - 수석부회장 - 정영식 교수(동국대학교)
 - 조직위원장 - 조경은 교수(동국대학교)
 - 학술위원장 - 김동호 교수(숭실대학교)

4. 발 표 :

총321편(초청강연 : 2명, 튜토리얼 : 3명, 신진
학자 : 4명, 구두발표 : 159편, 포스터발표 :
153편)

5. 참가자 : 457명(일반 : 181명, 학생 : 276명)

6. 시 상 : 최우수논문 3편, 우수논문 13편, 장려논문 15편

7. 학부생논문경진대회 : 대상 1편, 금상 2편, 은상 3편, 동상 5편, 장려상 14편

8. 초청강연 : Guozhu Dong Prof.(Wright State University, USA)

김상헌 대표이사(네이버)

9. 튜토리얼 : 변경원 부장(nVIDIA Korea)

김구진 교수(경북대)

김영준 교수(이화여대)

10. 신진학자 :

김승구 교수(충북대학교 전자공학부)

김지심 교수(가천대학교 Liberal Arts College)

이 정 교수(한림대학교 융합소프트웨어학과)

임수철 교수(동국대학교 기계로봇에너지공학과)

11. 전체일정 :

일자	시 간	행사 내용	
4/29 (금)	12:00~17:30	등 록	
	13:00~13:40(40)	포스터 논문발표 1	13:00~14:00(60)
	14:00~14:40(40)	포스터 논문발표 2	튜토리얼 1
	15:00~15:40(40)	포스터 논문발표 3	14:10~15:50(100)
	16:00~16:40(40)	초청강연 I	
	16:40~17:20(40)	초청강연 II	
	17:30~18:00(30)	신진학자 워크샵	
	18:00~18:40(40)	개회식 및 임시총회	
	18:50~20:00(70)	리 셸 션	

일자	시 간	행사 내용	
4/30 (토)	09:00~13:30	등 록	
	09:20~10:50(90)	구두 논문발표 1	
	11:00~12:30(90)	구두 논문발표 2	
	12:30~13:30(60)	중 식	
	13:30~15:00(90)	구두 논문발표 3	



[2016년도 춘계학술발표대회에서 구두 논문 발표 모습]



[2016년도 춘계학술발표대회에서 포스터 논문 발표 모습]



[2016년도 춘계학술발표대회에서 튜토리얼 발표 모습
- 김구진 교수(경북대학교)]



[2016년도 춘계학술발표대회에서 초청강연 발표 모습
- 김산현 대표(네이버)]



[2016년도 춘계학술발표대회에서 리셉션 개최 모습]

[공동 주최/주관 행사]

◆ 제233회 스마트 사회 지도자 포럼 개최

1. 일 시 : 2016년 3월 4일(금) 07:00
2. 장 소 : 밀레니엄힐튼호텔 3층 아트리움
3. 주 관 : 도산아카데미 공동 주관
4. 참석자 : 정영식 수석부회장 외 41명
5. 내 용 : 이광형 KAIST 대학원 원장 강연
6. 제 목 : 대한민국의 미래와 킁핀 전략



[2016년도 춘계학술발표대회에서 초청강연에 따른
감사패 수여 모습]



[제233회 스마트 사회 지도자 포럼 개최 모습]

◆ 제234회 스마트 사회 지도자 포럼 개최

1. 일 시 : 2016년 4월 1일(금) 07:00
2. 장 소 : 밀레니엄힐튼호텔 지하 1층 그랜드볼룸
3. 주 관 : 도산아카데미 공동 주관
4. 참석자 : 정영식 수석부회장 외 38명
5. 내 용 : 이장석 코리아세일즈인스티튜트 대표 강연
6. 제 목 : 영업혁신을 위한 리더의 역할



[2016년도 춘계학술발표대회에서 신진학자 워크숍 개최 모습]



[제234회 스마트 사회 지도자 포럼 개최 모습]



[2016년도 유관 기관 방문 개최 2
- 전자부품연구원 박청원 원장]

[대외 활동]

◆ 유관 기관 방문 1(KISA)

1. 일 시 : 2016년 3월 4일(금) 14:00
2. 장 소 : KISA 백기승 원장실
3. 참석자 : 정영식 수석부회장 외 3명
4. 내 용 : 학회 2016년도 사업계획 보고 및 협력 사업 협의



[2016년도 유관 기관 방문 개최 1
- 한국인터넷진흥원 백기승 원장]

◆ 2016년도 유관 기관 방문 3(KISTI)

1. 일 시 : 2016년 3월 11일(금) 16:00
2. 장 소 : KISTI 한선화 원장실
3. 참석자 : 정영식 수석부회장 외 3명
4. 내 용 : 학회 2016년도 사업계획 보고 및 협력 사업 협의



[2016년도 유관 기관 방문 개최 3
- 한국과학기술정보연구원 한선화 원장]

◆ 2016년도 유관 기관 방문 2(KETI)

1. 일 시 : 2016년 3월 9일(수) 10:00
2. 장 소 : KETI 박청원 원장실
3. 참석자 : 구원모 회장 외 2명
4. 내 용 : 학회 2016년도 사업계획 보고 및 협력 사업 협의

[지회 및 연구회]

- 이브릿지연구회

◆ 2016년도 제2차 이브릿지 편집위원회 개최

1. 일 시 : 2016년 3월 17일(목) 11:00
2. 장 소 : ETRI 회의실

3. 참석자 : 안문석 위원장 외 6명
4. 내 용 : ETRI 원장 상건례 및 제 21호 편집 계획 협의

– 정보통신응용연구회

◆ 제21회 정보통신응용기술워크샵(ICAT 2016) 개최

1. 일 자 : 2016년 4월 14일(목)
2. 장 소 : GS타워 25층 컨퍼런스룸
3. 참석자 : 100여명
4. 주 제 : 지식기반 4차 산업혁명



[제21회 정보통신응용기술워크샵 개최식에서 오진태 위원장의 개회사 모습]



[제21회 정보통신응용기술워크샵 개최식에서 정진욱 전임회장의 환영사 모습]



[제21회 정보통신응용기술워크샵에서 초청강연 모습
– 장병탁 교수(서울대학교)]



[제21회 정보통신응용기술워크샵 개최 모습]

– IT융합서비스연구회

◆ 2016년도 상반기 한국서비스융합 포럼 워크샵 개최

1. 일 자 : 2016년 4월 19일(화)
2. 장 소 : NIA 서울사무소 B2 회의실
3. 참석자 : 100여명
4. 제 목 : 지식기반 4차 산업혁명



[2016년도 상반기 한국서비스융합 포럼 워크샵 개최식에서 박석천 대회장의 개회사 모습]



[2016년도 상반기 한국서비스융합 포럼 워크숍 개회식에서 김성동 위원장의 인사말 모습]



[2016년도 상반기 한국서비스융합 포럼 워크숍 초청강연 모습 - 이규택 PD (한국산업기술기획평가원)]



[2016년도 상반기 한국서비스융합 포럼 워크숍 개최 모습]

– 컴퓨터소프트웨어연구회

◆ MUE 2016 및 Future Tech 2016 개최

1. 일 자 : 2016년 4월 20일(수) ~ 22일(금)
2. 장 소 : 중국 베이징 North China University of Technology
3. 참석자 : 110여명

[제외의]

◆ 2016년도 제2차 이사회 개최

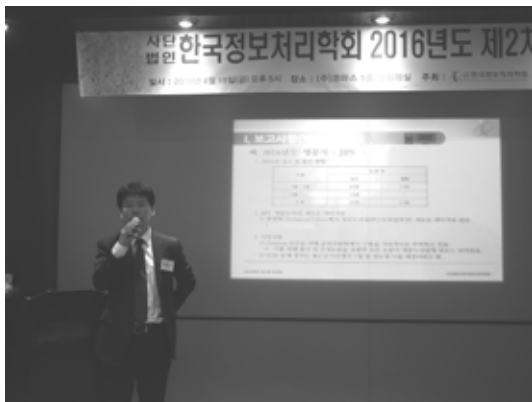
1. 일 시 : 2016년 4월 15일(금) 17:00
2. 장 소 : (주)코마스 1층 대회의실
3. 참석자 : 구원모 회장 외 32명
4. 내 용 : 2016년도 상반기 행사 진행사항 점검



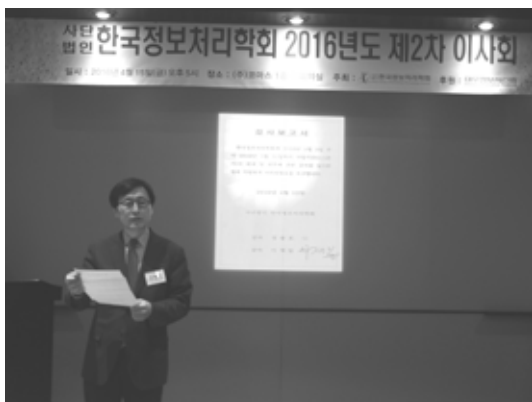
[2016년도 제 2차 이사회에서 이태하 대표(대우정보시스템)의 인사말 모습]



[2016년도 제2차 이사회에서 구원모 회장의 개회사 모습]



[2016년도 제2차 이사회에서 회무 보고 모습]



[2016년도 제2차 이사회에서 감사보고 모습]



[2016년도 제 2차 이사회 개최 모습]

◆ 제44차 임시총회 개최

1. 일 시 : 2016년 4월 29일(금) 18:00
2. 장 소 : 동국대학교 신공학관 4층 강당
3. 참석자 : 구원모 회장 외 185명
4. 내 용 : 2016년도 감사 보선 외



[제44차 임시총회에 참석한 임원 모습]



[제44차 임시총회에서 구원모 회장의 개회사 모습]



[제44차 임시총회에서 신재호 부총장의 환영사 모습
- 한태식 총장 환영사 대독]



[제44차 임시총회에서 감사패 수여 모습
- 동국대학교 신재호 부총장 대리 수상]



[제44차 임시총회에서 학부 논문 경진대회 시상 모습]



[제44차 임시총회에서 공로상 수여 모습
- 고려대학교 유현창 교수]



[제44차 임시총회에서 회무 보고 모습]



[제44차 임시총회에서 우수 논문상 시상 모습]



[제44차 임시총회에서 감사 보고 모습]

[각위원회 회의]

◆ 2016년도 제1차 전임회장운영위원회 개최

1. 일 시 : 2016년 3월 2일(수) 18:00
2. 장 소 : 진진바라 한정식 강남점
3. 참석자 : 성기중 위원장 외 11명
4. 내 용 : 학회 발전 방안 및 자문 사항 협의



[2016년도 제1차 전임회장운영위원회 개최 모습]

[발간사업 추진 활동]

◆ 2016년도 제1차 학회지 편집위원회의 개최

1. 일 시 : 2016년 3월 3일(목) 17:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 강운희 위원장 외 7명
4. 내 용 : 2016년도 학회지 발간 계획 확정 외



[2016년도 제1차 학회지 편집위원회 개최 모습]



[2016년도 제1차 전임회장운영위원회에서 이상범 전임회장의 정년퇴임 기념품 수여 모습]



[2016년도 제1차 학회지 편집위원회에서 편집위원 위촉장 수여 모습]

◆ 2016년도 제1차 여성위원회의 개최

1. 일 시 : 2016년 4월 29일(금) 17:00
2. 장 소 : 동국대학교 신공학관 4층 창의룸
3. 참석자 : 문남미 위원장 외 7명
4. 내 용 : 2016년도 사업계획 및 여과층 지원 사항 확인

[학술사업 추진 활동]

◆ CUTE 2016 제1차 준비위원회의 개최

1. 일 시 : 2016년 3월 10일(목) 17:30
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 박종혁 위원장 외 9명
4. 내 용 : CUTE 2016 개최 계획 확정 외

◆ 2016년도 순계학술발표대회 제2차
학술위원회 개최

1. 일 시 : 2016년 4월 1일(금) 11:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 김동호 위원장 외 8명
4. 내 용 : 우수논문 심사 및 프로그램 구성 외

◆ 2016년도 IT 21 제3차 프로그램위원회
개최

1. 일 시 : 2016년 4월 29일(금) 15:00
2. 장 소 : 동국대학교 신공학과 4층 창의룸
3. 참석자 : 김상훈 위원장 외 5명
4. 내 용 : 행사 전체 프로그램 협의 외

[기타 활동]

◆ 2016년도 1/4분기 감사 시행

1. 일 시 : 2016년 4월 12일(화) 11:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 이재일 감사
4. 내 용 : 학회 2016년도 1/4 분기 회무 및
재무 감사

신규회원 명단

2016년 3월 1일 ~5월 31일

회원구분	회원번호	성명	직장명
종신회원	2016-20741-01	반성범	조선대학교
갱신된 종신회원	1998-4099-01	한선화	한국과학기술정보연구원
	2001-7650-03	김종찬	순천대학교
	2002-9481-01	이공주	충남대학교
	2003-10153-01	이성욱	신구대학교
	2004-11334-01	배지혜	선문대학교
	2007-14155-01	한영모	한양사이버대학교
	2009-16185-01	고영훈	협성대학교
	2011-17312-01	오상윤	아주대학교
	2016-20604-02	조범준	브이시스템즈
정회원	2016-20609-02	민병진	충남대학교
	2016-20614-02	이영준	한국원자력연구원
	2016-20619-02	오병훈	성균관대학교
	2016-20624-02	최대선	공주대학교
	2016-20636-02	김성현	한국전자통신연구원
	2016-20637-02	박상준	군산대학교
	2016-20638-02	오익균	한국과학기술원
	2016-20640-02	신원재	한국전자통신연구원
	2016-20641-02	김대곤	전북대학교
	2016-20675-02	박준범	메인텍
	2016-20693-02	김병민	전자부품연구원
	2016-20703-02	한새론	농촌진흥청 국립농업과학원
	2016-20714-02	엄진영	동국대학교
	2016-20731-02	이훈석	아시아나IT
	2016-20733-02	정대용	경찰수사연구소
	2016-20764-02	이재호	서원대학교
	2016-20785-02	홍성화	목포해양대학교
	2016-20799-02	서정근	서울미디어대학원대학교
	2016-20800-02	신수미	한국과학기술정보연구원

회원구분	회원번호	성명	직장명
준회원	2016-20587-03	홍성준	경북대학교
	2016-20598-03	문용호	유즈브레인넷
	2016-20599-03	김택중	송실대학교
	2016-20600-03	박성수	한국가상현실
	2016-20601-03	홍남수	송실대학교
	2016-20602-03	정성채	고려대학교
	2016-20603-03	김훈희	조달청
	2016-20606-03	송상철	한양대학교
	2016-20607-03	양진석	송실대학교
	2016-20608-03	박희수	한경대학교
	2016-20610-03	박지은	서울여자대학교
	2016-20611-03	최용주	고려대학교
	2016-20612-03	Jumabek	인하대학교
	2016-20613-03	김현석	한국산업기술대학교
	2016-20615-03	이슬기	고려대학교
	2016-20616-03	최희수	고려대학교
	2016-20617-03	김인만	팔로알토네트웍스
	2016-20618-03	이선영	고려대학교
	2016-20622-03	백종환	한경대학교
	2016-20623-03	김민수	성균관대학교
	2016-20625-03	김태형	LINK
	2016-20626-03	최윤창	고려대학교
	2016-20627-03	박진수	성균관대학교
	2016-20628-03	박성준	경북대학교
	2016-20629-03	Wu Meng	부경대학교
	2016-20630-03	라승탁	한밭대학교
	2016-20631-03	전진우	한국과학기술원
	2016-20632-03	이희열	한밭대학교
	2016-20633-03	한재민	연세대학교
	2016-20634-03	오재홍	삼성에스디에스
	2016-20635-03	최호진	군산대학교

회원구분	회원번호	성명	직장명
준회원	2016-20639-03	김정현	안동대학교
	2016-20642-03	채다인	공주대학교
	2016-20643-03	박영석	금오공과대학교
	2016-20644-03	임성훈	한밭대학교
	2016-20645-03	고유림	동국대학교
	2016-20646-03	강원호	한양대학교
	2016-20647-03	윤정무	충남대학교
	2016-20648-03	조인재	서울미디어대학원대학교
	2016-20649-03	박하얀	강릉원주대학교
	2016-20650-03	전성환	서울미디어대학원대학교
	2016-20651-03	김회원	충북대학교
	2016-20652-03	안지혜	송실대학교
	2016-20653-03	이세령	안동대학교
	2016-20654-03	김명영	강릉원주대학교
	2016-20655-03	지민근	강릉원주대학교
	2016-20656-03	조효진	
	2016-20657-03	임호균	강릉원주대학교
	2016-20658-03	신용제	충북대학교
	2016-20659-03	김희진	안동대학교
	2016-20660-03	이현진	강릉원주대학교
	2016-20661-03	윤현경	아주대학교
	2016-20662-03	현만석	아주대학교
	2016-20663-03	오윤석	광운대학교
	2016-20664-03	백경진	NCSOFT
	2016-20665-03	김태순	광운대학교
	2016-20666-03	Kelkile Ayalew	아주대학교
	2016-20667-03	김민국	아주대학교
	2016-20668-03	오세라	세종대학교
	2016-20669-03	이현진	한양대학교
	2016-20670-03	길승종	유즈코어
	2016-20671-03	윤동욱	공간과가치
	2016-20673-03	김준우	한국과학기술원

회원구분	회원번호	성명	직장명
준회원	2016-20674-03	이재연	고려대학교
	2016-20676-03	나운중	세종대학교
	2016-20677-03	이병준	인하대학교
	2016-20678-03	유현상	한국전력공사 전력연구원
	2016-20679-03	정해성	인하대학교
	2016-20680-03	정용범	송실대학교
	2016-20681-03	박상민	군산대학교
	2016-20682-03	문지훈	고려대학교
	2016-20683-03	박진웅	고려대학교
	2016-20684-03	정세연	대구가톨릭대학교
	2016-20685-03	정다니엘	송실대학교
	2016-20686-03	최홍준	대구가톨릭대학교
	2016-20687-03	손민주	송실대학교
	2016-20688-03	남승수	공주대학교
	2016-20689-03	홍성호	KCC정보통신
	2016-20690-03	김진우	한국과학기술원
	2016-20691-03	임혜민	경기대학교
	2016-20692-03	권태원	고려대학교
	2016-20694-03	김태완	순천향대학교
	2016-20695-03	김예림	강릉원주대학교
	2016-20696-03	유수한	순천향대학교
	2016-20697-03	임도희	순천향대학교
	2016-20698-03	이유정	순천향대학교
	2016-20699-03	김기진	한국외국어대학교
	2016-20700-03	곽민석	한국디지털미디어고등학교
	2016-20701-03	신동준	순천향대학교
	2016-20702-03	허명현	송실대학교
	2016-20704-03	전은광	순천향대학교
	2016-20705-03	황근창	강릉원주대학교
	2016-20706-03	최수범	한국디지털미디어고등학교
	2016-20707-03	남윤진	세종대학교
	2016-20708-03	권혁진	한밭대학교

회원구분	회원번호	성명	직장명
준회원	2016-20709-03	최문규	성균관대학교
	2016-20710-03	윤상혁	강릉원주대학교
	2016-20711-03	Tran Van Thanh	송실대학교
	2016-20712-03	윤재웅	송실대학교
	2016-20713-03	안광훈	충북대학교
	2016-20715-03	강동영	강릉원주대학교
	2016-20716-03	김민상	송실대학교
	2016-20717-03	손종희	송실대학교
	2016-20718-03	송경진	송실대학교
	2016-20719-03	김광준	한남대학교
	2016-20721-03	김정수	송실대학교
	2016-20722-03	박동혁	고려대학교
	2016-20723-03	이재영	고려대학교
	2016-20724-03	황혁진	인천대학교
	2016-20725-03	송민재	인천대학교
	2016-20726-03	강욱	
	2016-20727-03	송혜진	호서대학교
	2016-20728-03	우호성	고려대학교
	2016-20729-03	정대희	경기대학교
	2016-20730-03	한영탁	강원대학교
	2016-20732-03	신세정	강원대학교
	2016-20734-03	심대수	순천향대학교
	2016-20735-03	Zhang Yuanli	순천향대학교
	2016-20736-03	인영진	부산대학교
	2016-20737-03	유준상	고려대학교
	2016-20738-03	윤단비	숙명여자대학교
	2016-20739-03	백만기	충남대학교
	2016-20740-03	김용훈	부경대학교
	2016-20742-03	류승민	충북대학교
	2016-20743-03	한재현	상명대학교
	2016-20744-03	이상형	금오공과대학교
	2016-20745-03	이성원	대구가톨릭대학교

회원구분	회원번호	성명	직장명
준회원	2016-20746-03	오세령	한경대학교
	2016-20747-03	신지훈	한경대학교
	2016-20748-03	류호빈	한국과학기술원
	2016-20749-03	김준목	한국외국어대학교
	2016-20750-03	이아랑	한국외국어대학교
	2016-20751-03	신지훈	한동대학교
	2016-20752-03	최연정	숙명여자대학교
	2016-20753-03	이지민	숙명여자대학교
	2016-20754-03	박준학	경희대학교
	2016-20755-03	강주영	한양대학교
	2016-20756-03	한주찬	충북대학교
	2016-20757-03	안성진	한국기술교육대학교
	2016-20758-03	강다현	동국대학교
	2016-20759-03	김혁	계명대학교
	2016-20760-03	심규창	계명대학교
	2016-20761-03	김동욱	계명대학교
	2016-20762-03	황병일	경북대학교
	2016-20763-03	최충현	동국대학교
	2016-20765-03	이준범	서원대학교
	2016-20766-03	조주연	서원대학교
	2016-20767-03	서효승	서원대학교
	2016-20768-03	이도희	서원대학교
	2016-20769-03	서강복	경북대학교
	2016-20770-03	양정원	연세대학교
	2016-20771-03	전영호	광운대학교
	2016-20772-03	오정훈	충남대학교
	2016-20773-03	황지영	숙명여자대학교
	2016-20774-03	김정수	순천대학교
	2016-20775-03	지상훈	전남대학교
	2016-20776-03	김병욱	금오공과대학교
	2016-20777-03	이영권	아주대학교
	2016-20778-03	Li Xin	원광대학교

회원구분	회원번호	성명	직장명
준회원	2016-20779-03	박경찬	아주대학교
	2016-20780-03	김준호	아주대학교
	2016-20781-03	전솔	이화여자대학교
	2016-20782-03	이규필	아주대학교
	2016-20783-03	김경민	동국대학교
	2016-20784-03	Akhtar Hussain	인천대학교
	2016-20786-03	임영민	금오공과대학교
	2016-20787-03	Van-Hai Bui	인천대학교
	2016-20788-03	문서연	서울과학기술대학교
	2016-20789-03	Miranda Lopez Erik	서울과학기술대학교
	2016-20790-03	이상현	고려대학교
	2016-20791-03	강유현	이화여자대학교
	2016-20792-03	최우원	아주대학교
	2016-20793-03	서정연	순천향대학교
	2016-20794-03	They Pheaktra	대구가톨릭대학교

회원구분	회원번호	성명	직장명
준회원	2016-20795-03	박성희	대구가톨릭대학교
	2016-20796-03	김규목	동국대학교
	2016-20797-03	주우성	서경대학교
	2016-20798-03	정유희	경북대학교
	2016-20801-03	강태훈	아주대학교
	2016-20802-03	지정은	송실대학교
	2016-20806-03	신동환	법무법인대영
	2016-20807-03	정현욱	한국과학기술원
	2016-20808-03	이존하	동국대학교
	2016-20809-03	박진원	동국대학교
	2016-20810-03	정진희	아주캐피탈
	2016-20811-03	이충산	강원대학교
	2016-20812-03	변정운	단국대학교
	2016-20814-03	백영운	단국대학교
	2016-20815-03	이운성	고려대학교
법인회원	2016-20822-06	서동혁	영화조세통합

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

2. 응모 자격

당 학회 회원으로 한다.

3. 응모 절차

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

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

4. 원고 취급

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

5. 원고료

학회지 규정에 의거하여 소정의 원고료를 지급합니다.

6. 보낼 곳

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 출간이 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 편지를 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. 연구논문의 예는 이론이나 실험에 관한 새로운 결론과 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 관해 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 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, 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

선택된 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.



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

주요 목적 사업

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

(정관 제4조)

회원의 종류 및 자격

1. 특별회원 : 정보처리 분야 발전에 기여하고 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.
 한국외환은행 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 웅성비즈텔)

사단법인 한국정보처리학회 사무국 귀하

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

홈페이지 : www.kips.or.kr

e-mail : ysyun@kips.or.kr



연구회 안내



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 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 : hoonsung@etri.re.kr

IT 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 : 임관철 교수 (대전보건대학교)
전 화 : 042-670-9354
e-mail : kcim@hit.ac.kr

IT 정 책 연 구 회

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

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

전 자 정 부 연 구 회

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

소 프 트 웨 어 공 학 연 구 회

위원장 : 박용범 교수 (단국대학교)
전 화 : 041)550-3464
e-mail : ybpark@dankook.ac.kr

정 보 통 신 용 용 연 구 회

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

스 토 리 지 시 스 템 연 구 회

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

지 식 및 데 이 터 공 학 연 구 회

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

에 너 지 그 리 드 정 보 처 리 연 구 회

위원장 : 이봉재 센터장 (전력연구원)
전 화 : 042-865-5700
e-mail : leeboja@kepco.kco.kr

컴 퓨 터 소 프 트 웨 어 연 구 회

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



◆ 납입방법 : 신용카드

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

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

◆ 신용카드 사용내역서

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

※ 신한카드, 국민카드 및 비씨카드만 사용이 가능합니다.

※ 반드시 팩스로 회송바랍니다.

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

☞ 보내실곳 : 한국정보처리학회

전화 : (02)2077-1414

팩 스 : (02)2077-1472

http://www.kips.or.kr

e-mail : ysyun@kips.or.kr

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 3 호

등록일자 : 1994년 3월 31일
서기 2016년 5월 25일 인쇄
서기 2016년 5월 30일 발행

발행인 : 구원모

편 집 인 : 강 윤 희, 최 민

발행처 :  사단법인 한국정보처리학회
KIPS Korea Information Processing Society

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

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 예정 이므로 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)



최초의 IT기업이 창립 49주년을 맞이하여
최고의 IT서비스기업으로 거듭나겠습니다.



**IT기술과 Total Solution을 제공하는
 49년 역사의 IT서비스기업**

KCC정보통신은 한발 앞선 기술과 경쟁력을 갖추고 있으며,
 창의적인 지식을 기반으로 오랜 전통을 자랑합니다.
 정보사회의 리더 - KCC정보통신은 IT전문가 집단입니다.