

인터넷정보학회지

Review of Korean Society for Internet Information

2017년 6월 제 18권 1호
Jun. 2017 Vol.18 No.1

특집주제 : 인공지능

학회소식

각국의 인공지능교육 현황 분석 연구
전우천

4차 산업혁명 시대의 인공지능 동향 연구
한옥영, 김재현

인공지능 연동서비스와 생체인식 활용분석
강민구, 유미영, 박용준, 이재형

인공지능시대에서의 프로그래밍교육 활성화방안 연구
전우천

CCTV 영상의 동적 객체 탐지 및 추적 기술 동향
박서희, 전주철

PS-LTE 동향과 FOTA서버의 보안방식 분석
유용준, 여민기, 강민구

임원명단

명예회장

전준철(경기대학교)

회장

정승렬(국민대학교)

감사

황준(서울여자대학교)

부회장단

수석부회장	강민구(한신대학교)		
총무부회장	김재현(성균관대학교)		
재무부회장	이재완(군산대학교)		
기획부회장	홍민(순천향대학교)		
학술부회장	송인국(단국대학교)		
편집부회장(영문)	조민호(고려대학교)	정중문(연세대학교)	
편집부회장(논문지)	송인국(단국대학교)		
편집부회장(학회지)	전우천(서울교육대학교)		
홍보부회장	황하성(동국대학교)	홍승필(성신여자대학교)	
국제협력부회장	Imran Ghani(Monash University, Malaysia)		
대의협력부회장	공병철(한국사이버감시단)	홍석기(단국대학교)	
산학부회장	한성준(아이티센)		
사업부회장	백종호(서울여자대학교)	이종숙(KISTI)	
학술진흥부회장	고진광(순천대학교)	권기원(전자부품연구원)	
	김광훈(경기대학교)	박석천(가천대학교)	
	배인한(대구가톨릭대학교)	배정근(숙명여자대학교)	
	송왕철(제주대학교)	주수중(원광대학교)	
	한명묵(가천대학교)		
협동부회장	곽덕훈(시공미디어(주))	이경택(전자부품연구원)	이상돈(토마토시스템)
	이혁로(KISTI)	임태범(전자부품연구원)	정규문(보안뉴스)
	황종성(한국정보화진흥원)	이치형(서울디지털재단)	

운영이사

권혁진(한국국방연구원)	김남기(경기대학교)	김문성(특허청)
김상철(국민대학교)	김수균(배재대학교)	김유신(서울시립대학교)
김항섭(한국교통대학교)	서정욱(남서울대학교)	설진아(한국방송통신대학교)
안중장(한양대학교)	이상민(차의과학대학교)	정미현(차의과학대학교)
채영길(한국외국어대학교)		

협동이사

김지동(LG CNS)	김진혁(소프트센)	김정수(국방기술품질원)
송치봉(웨이버스)	송길영(다음소프트)	윤영환(대보정보통신)
원병철(보안뉴스)	유성철(LG히다찌)	이근혁(한국정보통신진흥협회)
이성기(국방과학연구소)	이윤재(SK Telecom)	이성현(한국의약품안전관리원)
홍준기(TTA)	도종규(콤텍정보통신)	김현식(KETI)

연구회

인터넷통신연구회	유인태(경희대학교)
국방정보기술연구회	신동규(세종대학교)
IoT연구회	김광훈(경기대학교)
인터넷과사회연구회	채영길(한국외국어대학교)
정보보호연구회	공병철((사)한국사이버감시단)
데이터과학연구회	김유신(서울시립대학교)

동아리

등산동아리	이병욱(가천대학교)
	황하성(동국대학교)

이 사

강성진(한국기술교육대학교)	심재웅(숙명여자대학교)	인 호(고려대학교)
곽규태(순천대학교)	손재기(전자부품연구원)	임재현(공주대학교)
곽진(아주대학교)	손승일(한신대학교)	임창균(전남대학교)
곽정호(호서대학교)	안진호(경기대학교)	임태호(호서대학교)
김기연(목원대학교)	안현철(국민대학교)	임희석(고려대학교)
김남규(국민대학교)	유인태(경희대학교)	장성태(수원대학교)
김남용(강원대학교)	오세이(숭실대학교)	장용식(한신대학교)
김성진(서울디지털재단)	오세창(세종사이버대학교)	장항배(중앙대학교)
김윤희(숙명여자대학교)	유상미(한성대학교)	전승수(한국과학기술기획평가원)
김진옥(대구한의대학교)	육종관(연세대학교)	전대준(숭실대학교)
김종일(가톨릭관동대학교)	이미나(숙명여자대학교)	정한민(KISTI)
김창수(부경대학교)	이병관(가톨릭관동대학교)	정희경(배재대학교)
김하균(부경대학교)	이신원(중원대학교)	조광수(연세대학교)
김학성(동남보건대학교)	이용우(서울시립대학교)	최옥경(명지대학교)
남상엽(국제대학교)	이용재(서울여자대학교)	최윤호(부산대학교)
박경린(제주대학교)	이의영(군산대학교)	최정현(광운대학교)
박민재(대림대학교)	이장훈(서울과학기술대학교)	추현승(성균관대학교)
서재철(한국인터넷진흥원)	이화민(순천향대학교)	한정란(협성대학교)
신동규(세종대학교)	이홍주(경기대학교)	허의남(경희대학교)

논문지 편집위원회

위원장

송 인 국(단국대학교)

편 집 위 원

강민구(한신대학교)

강성진(한국기술교육대학교)

고응남(백석대학교)

곽정호(호서대학교)

김광훈(경기대학교)

김기일(충남대학교)

김기연(목원대학교)

김남규(국민대학교)

김남기(경기대학교)

김문성(특허청)

김상철(국민대학교)

김유신(서울시립대학교)

김재현(성균관대학교)

김진옥(대구한의대학교)

박광진(원광대학교)

박남제(제주대학교)

배정근(숙명여자대학교)

변희정(수원대학교)

서정욱(남서울대학교)

송왕철(제주대학교)

안성진(성균관대학교)

안현철(국민대학교)

유강수(전주대학교)

이병관(가톨릭관동대학교)

이상민(차의과학대학교)

이재완(군산대학교)

이종숙(한국과학기술정보연구원)

임재현(공주대학교)

전우천(서울교육대학교)

전준철(경기대학교)

정해덕(한국성서대학교)

조대근(Inca Research & Consulting)

최유주(서울미디어대학원대학교)

최운호(부산대학교)

한명목(가천대학교)

홍민(순천향대학교)

홍석기(단국대학교)

홍성혁(백석대학교)

황하성(동국대학교)

Imran Ghani (Monash University,
Malaysia)

학 회 소 식

● 제 1차 신년하례식 및 이사회 개최

- 일 시 : 2017년 1월 20일(금)
- 장 소 : 학회 사무국
- 의 제 : 2017년 학회 임원 취임동의서 및 위촉장 수여, 학회 연구회 및 동아리 회장 위촉
2017년 학회 학술행사 계획 안, 2017년 사업계획 안 보고, 학회 회의 일정 안, 학회 임원 중
신회비 납부 독려, KOFST(과총) 지원사업 신청, 기타

● Vol.Ⅱ Issue.1 KSII Transactions on Internet and Information Systems

- 발간일자 : 2017년 1월 31일
- 게재논문편수 : 31편

● 제 2차 운영위원회 개최

- 일 시 : 2017년 2월 17일(수)
- 장 소 : 학회 사무국
- 의 제 : 2017년 춘계학술대회 진행사항 보고 - 부경대학교(대연캠퍼스), APIC-IST 2017- 태국 치앙마
이 진행사항 보고, 학회 정보화시스템 구축사업 완료, 학술지 진행사항 (TIIS & JICS)보고,
학회지(18권 1호 / 2호) 권호별 주제 및 발간 일정계획 논의, 학회 연구용역 및 과제 진행보
고, 보안뉴스 기고 일정 논의, 주무기관 비영리학회 업무현황 보고, 기타



6 한국 인터넷 정보학회(제18권 제1호)

• Vol.18 No.1 인터넷정보학회논문지

- 발행일자 : 2017년 2월 28일
- 게재논문편수 : 16편

• Vol.11 Issue.2 KSII Transactions on Internet and Information Systems

- 발간일자 : 2017년 2월 28일
- 게재논문편수 : 36편

• 제 3차 이사회 개칭

- 일 시 : 2017년 3월 17일(금)
- 장 소 : 학회 사무국
- 의 제 : 2017년도 춘계학술대회 진행사항 보고, APIC-IST 2017 진행사항 보고, 학술지 진행사항(TIIS & JICS)보고, TIIS 투고시스템 (Scholaone) 개편, 분야별 Co-EIC 위촉, 학회 연구용역 및 과제 진행사항 보고, 신규이사 추천, 기타



• 2017년도 한국인터넷정보학회 춘계학술발표대회 개최

- 일 시 : 2017년 4월 21일(금) ~ 22일(토)
- 장 소 : 부경대학교 대연캠퍼스
- 주 최 : 사단법인 한국인터넷정보학회
- 주 관 : 부경대학교 산업과학기술연구소, 부산테크노파크
- 후 원 : LG히다찌(주), (주)아이티센, (주)LG유플러스, (주)콤텍정보통신, (주)아이티윌교육센터
- 대 회 장 : 정승렬 회장(국민대)
- 조직위원장 : 김창수 교수(부경대)
- 학술위원장 : 김유신 교수(서울시립대), 오암석 교수(동명대)



Call for Papers

2017년도 한국인터넷정보학회 춘계학술발표대회
2017년 4월 21일 (금) - 22일 (토) 부경대학교 대연캠퍼스



사단법인 한국인터넷정보학회는 제 35차 춘계학술발표대회를 2017년 4월 21일(금) ~ 22일(토) 양 일간 부경대학교 대연캠퍼스에서 개최합니다. 이에 회원 여러분의 많은 관심과 논문 투고를 부탁드립니다.

◆ 논문 모집

논문 모집분야는 아래에 제시된 다양한 주제의 인터넷 정보에 관한 학술연구 및 정보기술에 대한 모든 분야로 특별히 제한된 분야는 없습니다. * 우수논문은 총회 시상 및 인터넷정보학회논문지(JICS) 게재추진

■ 일반 세션
인터넷통신 / 인터넷미디어 / 인터넷보안 / 인터넷소프트웨어 / 지능형시스템 / 인터넷교육 및 응용 / 소프트웨어공학
IT 정책 및 서비스 / IOT / 클라우드 / 빅데이터 / 모바일(ICBM)

■ 연구회 세션
인터넷과사회 연구회 / IoT 연구회 / 국방정보기술 연구회 / 정보보호연구회 / 데이터과학연구회

* 논문 발표(구두/포스터)는 4월 22일(토)에 모두 진행됩니다.

◆ 논문제출 요령

■ 일반 모집
인터넷 정보 분야의 학술 논문, 개발사례, 개발완료 또는 개발중인 연구과제에 대한 내용을 발표하고자 하는 인터넷 정보 분야에 관심 있는 자로서 논문발표자는 반드시 학회 회원(연회비 납부)이어야 함.

[논문 제출 방법]

- 논문양식은 홈페이지(www.ksii.or.kr) 공지사항 - 2017년 춘계학술발표대회 양식 download (반드시 양식에 맞게 제출)
- 작성매수는 A4 2 page (2단) (미달 또는 초과시 게재불가 / 논문 제출일 마감 이후 수정 불가)
- 학회 홈페이지(www.ksii.or.kr) 접속 - 우측 하단 첫 번째 배너 2017년 춘계학술발표대회 클릭(2월 10일 오픈) - 로그인 - 초록 접수 (논문제출 중시 가능 : 논문발표 신청(초록) 완료 후 논문 등록 가능)
- 논문 접수 마감 이후에 논문 제목 및 저자명 수정은 불가함

■ 연구회 논문 모집

- KSII 연구회 별 구성 요구 / 세션 구성 안 제출 (연구회 세션 편수 미달 시 일반세션과 함께 진행)
- 학술대회 논문 양식에 맞추어 작성
- 비회원 제출 가능 / 발표자로 확정 된 후 학회 회원 등록 (연회비 납부)

◆ 주요 일정

- 발표신청 : 2017/2/10(금)~3/10(금) (제목과 초록 제출)
- 논문접수 : 2017/3/23(목) - 초록제출자에 한함
- 심사결과통보 : 2017/3/31(금)
- 사전등록 : 2017/3/31(금)~4/10(월)까지
*논문은 원상 등록이며, 미등록 시 게재 취소

◆ 행사문의

- 연락처 : 02-564-2827, 2825 / ksii@ksii.or.kr
- 주 소 : 서울시 강남구 테헤란로 7길22(역삼동)
한국과학기술회관 신관 505호

◆ 위원회

- 대 회 장 : 정승필 회장(국인대)
- 조직위원장 : 김장수 교수(부경대)
- 학술위원장 : 김유신 교수(서울시립대)

◆ 좌장 모집

- 신청자격 : 박사학위 소지자 & 대학교수(전임강사 이상) 연구기관 & 산업체 선임급 이상 (연회비 납부 회원)
- 좌장해택 : 좌장비 지급 (학술대회 사전등록 필수)
- 신청마감 : 2017년 3월 31일(금) *신청자가 많을 경우에는 조기 마감 될 수 있음을 양해 바랍니다.
- 신청방법 : 신청서 양식(공지사항-좌장신청안내) download 작성하여 e-mail 신청 (ksii@ksii.or.kr)

◆ 참고사항

- 게재 논문의 저작권 및 소유권은 게재가 승인된 날로부터 한국인터넷정보학회에 있습니다. 그러므로 제출된 논문은 공개 동의한 것으로 간주합니다.
- 계산서 발급을 원하시는 경우, 사업자등록증 / 고유번호증을 이메일로 보내주시면 전자계산서로 이메일로 수령하실 수 있습니다.
- 사전에 납득 가능한 사유 없이 논문 발표 불참 시 후후 본 학회 학술행사 논문접수가 거절될 수 있으므로 반드시 발표하시길 바랍니다.



한국인터넷정보학회 제35회 임시총회 및 춘계학술발표대회가 역사와 전통을 자랑하는 명문 국립부경대학교에서 개최되었으며, 회원들의 빛나는 연구업적과 성공적인 개발 사례, 생생한 기업현장의 경험이 담긴 알찬 논문이 120여편 발표되었다.

8 한국 인터넷 정보학회(제18권 제1호)





- Vol.11 Issue.3 KSII Transactions on Internet and Information Systems
· 발간일자 : 2017년 3월 31일
· 게재논문편수 : 30편
- Vol.11 Issue.4 KSII Transactions on Internet and Information Systems
· 발간일자 : 2017년 4월 30일
· 게재논문편수 : 25편
- Vol.18 No.2 인터넷정보학회논문지
· 발행일자 : 2017년 4월 30일
· 게재논문편수 : 12편

10 한국 인터넷 정보학회(제18권 제1호)

● 제 4차 운영위원회 개칭

- 일 시 : 2017년 5월 19일(금)
- 장 소 : 학회 사무국
- 의 제 : APIC-IST 2017 진행사항 보고, 학회 연구용역 및 과제 진행사항 보고, ICONI 2017 개최지 김재현(성균관대) 조직위원장 보고, 2017년 추계학술대회 서울여대 백중호교수 위촉, 기타

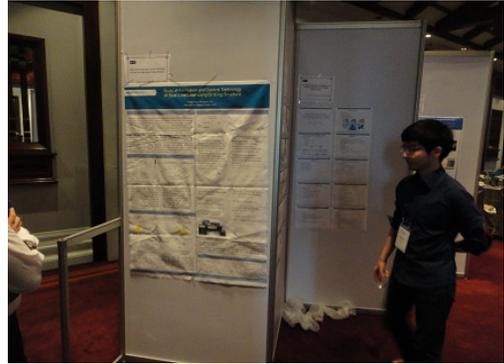
● Vol.11 Issue.5 KSII Transactions on Internet and Information Systems

- 발간일자 : 2017년 5월 31일
- 게재논문편수 : 27편

● The 12th Asia Pacific International Conference on Information Science and Technology
(APIC-IST 2017)

June 25-28, 2017, Chiang Mai, Thailand (<http://www.apicist.org/2017>)





- Vol.11 Issue.6 KSII Transactions on Internet and Information Systems
 - 발간일자 : 2017년 6월 30일
 - 게재논문편수 : 25편
- Vol.18 No.3 인터넷정보학회논문지
 - 발행일자 : 2017년 6월 30일
 - 게재논문편수 : 8편

각국의 인공지능교육 현황 분석 연구

전 우 천*

◆ 목 차 ◆

1. 서 론
2. 각국의 인공지능교육 현황
3. 우리나라 인공지능교육 현황
4. 우리나라 인공지능교육 개선방향
5. 결 론

1. 서 론

2016년 스위스 다보스 포럼에서 “4차 산업혁명”이란 용어가 공식적으로 등장한 이래 세계 여러나라를 비롯하여 우리나라에서도 4차 산업혁명 열풍이 불고 있다. 국가적으로는 4차 산업혁명을 주도할 수 있는 다양한 산업과 제품을 발굴하는 데 심혈을 기울이고 있으며, 또한 다양한 창의적이고 융합적인 인재를 양성하는 데 힘쓰고 있다. 사회적으로도 4차 산업혁명에 대한 관심이 날로 증가하고 있으며 향후 직업구도 및 고용관계 등 다양한 방면에서 다양한 연구가 진행되고 있다. 또한 개인적인 차원에서도 4차 산업혁명에 대한 이해가 필수적이며, 4차 산업혁명에 대한 다양한 소양지식이 필요한 시점이다.

4차 산업혁명의 특징은 다음과 같다. 먼저 기술의 발전속도가 선형적(Linear)에서 비약적(Exponential)으로 증가한다는 것이다. 1차 산업혁명에서 2차 산업혁명으로 진행되기 까지 약 100년의 시간이 소요되었다. 2차 산업혁명에서 3차 산업혁명에 도달하기까지도 약 100년의 시간이 소요되었다. 하지만 3차 산업혁명에서 4차 산업혁명에 이를 때 까지 소요된 시간은 불과 30여년 밖에 소요되지 않았다. 그만큼 변화의 속도가 빠르고 또한 기술의 발전속도가 매우 빠르다는 것이 특징이다. 또한 범위(Scope)가 전 산업에 걸쳐 있다는 것이다. 1차 산업과 2차 산업은 주로 기계를 중심으로

하는 대량생산과 초점이 맞추어져 있고, 이에 비해서 3차 산업혁명은 주로 정보산업을 기초로 하는 대량생산과 자동화에 초점이 맞추어져 있다. 하지만 4차 산업은 거의 모든 산업과 모든 제품에 영향을 미치고 있다. 또한 초연결(Hyper-connectivity)와 초지능(Super-intelligence)를 바탕으로 모든 제품이 궁극적으로 IT 제품화되는 경향이 있다. 예를 들어 자동차의 경우 전통적으로 IT와 전혀 상관이 없는 기계공학적인 제품이었는데 최근 10년 사이에 대부분 소프트웨어로 작동되기 시작했으며 최근에 생산되는 자동차의 경우 기계공학적 제품이라기 보다는 IT제품이라고 보는 것이 타당할 정도로 많이 진화가 되었다. 마지막으로 영향(Impact) 면에서 4차 산업혁명은 한 제품의 탄생부터 폐기까지 모든 과정에 영향을 미치고 있다. 즉 제품을 처음 생산할 경우 제품의 구조, 디자인 등에 다양한 기술이 필요하고 생산과 성능검증, 폐기할 때까지 전 과정에 4차 산업혁명의 기술 특히 IT관련 기술을 모두 필요로 한다는 점이다.

이제 4차 산업혁명은 우리 사회의 키워드가 되고 있으며 특히 교육에 있어서도 핵심 키워드가 되고 있다. 4차 산업혁명을 주도하는 기술은 다양하다. 즉 다음과 같은 기술이 4차 산업혁명을 주도하고 있다.

- 인공지능(Artificial Intelligence)
- 드론(Drone)
- 자율주행 자동차(Autonomus Vehicles)
- 가상현실(Virtual Reality)

* 서울교육대학교 컴퓨터교육학과

- 번역기(Translators)
- 고성능 로봇(Advanced Robot)
- 사물인터넷(Internet of Things)
- 빅데이터 분석(Big Data Analytics)
- 3-D 프린팅
- 바이오 테크놀로지
- 에너지 저장기술

이러한 다양한 기술 중에서 가장 중요한 기술은 무엇보다도 인공지능이라고 할 수 있다. 즉 다양한 기술의 발전은 궁극적으로 인공지능의 한 부분으로 편입되는 실정이다. 예를 들어 빅데이터 분석은 인공지능의 기계 학습에 있어서 필수적인 기술로 자리잡아 가고 있다. 또한 다양한 빅데이터 분석을 통한 의사결정을 하기 위해서는 사물인터넷이 반드시 필요하다. 인공지능으로 작동되는 알파고의 경우 이러한 빅데이터 분석과 더불어 사물인터넷이 그 핵심기술임을 누구도 부인할 수 없다.

본 원고에서는 4차 산업혁명의 핵심인 인공지능에 대해서 각국의 인공지능교육 현황과 우리나라에서의 교육현황을 살펴보고 인공지능교육을 발전시키기 위한 대안을 모색하고자 한다.

본 원고의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 세계 여러 나라의 인공지능교육 현황을 살펴보고, 3장에서는 우리나라에서의 인공지능 교육현황을 살펴본다. 4장에서는 우리나라 인공지능 교육현황을 개선할 수 있는 방안을 제안한다. 마지막 5장에서는 결론을 제시한다.

2. 각국의 인공지능교육 현황

2.1 독일

독일은 소위 MINT교육을 추진하고 있다. MINT교육은 수학(Mathematik), 정보(Informatik), 자연과학(Naturwissenschaften), 기술(Technik)의 약자로서 향후 독일이 미래 사회를 대비하여 자연과학 관련 인력을 양성하기위해서 실시하는 교육이다. MINT교육은 우리나라와 미국의 소위 STEAM 교육(Science, Technology, Engineering, Mathematics)와 유사하지만 정보과학이 추가된 것이 특징이다.

[정은하2016]에 의하면 독일의 인공지능 관련교육은 다음과 같다. 독일의 대부분의 주에서는 5~6학년을 대상으로 미디어교육을 실시하고 있으며, 7~8학년에서는 정보과학 기초과정을 실시하고 있으며, 그 이후의 상위학년부터는 정보과학 심화과정을 선택과정으로 운영하고 있다.

한 사례로서 베를린-브란덴부르크 주의 정보과학 관련 교육과정에서의 인공지능관련 교육내용은 다음과 같다.

- 컴퓨터 및 네트워크 내 바이러스 등의 생명체
- 컴퓨의 진화와 자가 재생
- 인공의 삶과 로봇
- 컴퓨터와 두뇌

2.2 핀란드

핀란드는 전통적으로 노키아가 세계 휴대폰 시장을 지배한 역사가 있듯이 IT강국이며 또한 교육에 있어서도 IT를 강조한 국가이다.

[주니어엠베서더2016]에 따르면 핀란드에서는 인공지능관련교육을 강화하기 위해서 다음과 같은 정책을 계획하고 있다. 핀란드 헬싱키대학교의 교사교육부와 에스포(Espoo)시는 'Innokas' 프로젝트를 진행중이다. 이 프로젝트는 핀란드 국가교육위원회의 후원을 받아 진행되고 있으며, 교육청, 학교행정이 및 교사들이 공학기술을 기반으로 하여 창의적이고 혁신적인 교육을 할 수 있도록 지원하고 있다. 특히 로봇 기술을 활용하여 학교 교육의 혁신을 꾀하고 있다. 또한 2013년 이후로 다양한 로봇관련행사를 개최하여 코딩 및 로봇 관련 프로그램을 지원하고 있다. 이러한 행사를 통하여 학생들과 교사들이 모두 참여하여 코딩의 중요성과 로봇의 다양한 활용방법을 이해하고 있으며 그 문화를 확산하고 있다. 또한 'Innokas 프로젝트'는 일 년에 한번 씩 로봇주간을 지정하여 다양한 학교가 참여하도록 유도하여 학생들과 교사들이 로봇관련 다양한 체험활동을 하도록 유도하고 있다.

2.3 영국

영국은 전통적으로 정보교육을 어린학생들에게 실시하고 있다. 특히 최근 컴퓨팅 교육과정을 강화하여 기존의 ICT(Information and Communication Technology) 교과목을 개정하여 초등학교부터 중학교까지 의무교육형태로 운영하고 있으며, 특히 교육내용에 있어서 코딩교육을 더욱 강화하고 있으며 이와 더불어 담당 교사의 전문성을 향상하기 위하여 다양한 연수과정도 제공하고 있다.

다음 <표 1>은 2013년 교육과정 개정안에서 포함된 컴퓨팅 과목의 내용을 나타낸다.

다음 표에서 보여주듯이 영국의 컴퓨팅 교육과정에서는 직접적인 인공지능에 관한 내용을 포함하고 있지는 않지만 다양하고 상세한 컴퓨팅 교육과정을 통

해서 인공지능의 기본 이론과 더불어 다양한 사례를 교육하고 있다.

3. 우리나라 인공지능교육 현황

3.1. 소프트웨어교육과정

2015년 교육부에서 발표한 소프트웨어교육과정에서 초등학교, 중학교 및 고등학교교육과정에서의 소프트웨어 교육내용은 다음 <표 2>, <표 3>, <표 4>에 각각 표시된다[교육부2015].

(표 1) 영국의 컴퓨팅교육 교육내용(정은하2016)

교육단계	학습내용
Key Stage 1 (초등학교 1~2학년, 만 5~7세)	<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘의 정의 및 실행방식을 이해함 간단한 프로그램을 제작하고 오류를 수정함 인터넷 예절을 지키며 기술을 안전하게 사용함 인터넷 등에서 콘텐츠 및 접속에 대한 문제가 있을 때 어디에서 도움이나 지원을 받을 수 있는지 확인함
Key Stage 2 (초등학교 3~6학년, 만 7~11세)	<ul style="list-style-type: none"> 특수한 목적을 달성하기 위해 프로그램을 설계·제작하고 오류를 수정함 일부 간단한 알고리즘의 작동 원리를 설명함 인터넷을 포함한 컴퓨터 연결망을 이해하고, 이것이 다양한 서비스와 의사소통 및 협동의 기회를 제공하는 방법을 이해함 주어진 목표를 달성하기 위해 디지털 기기에서 사용되는 다양한 소프트웨어를 선택, 사용, 조합하여 프로그램 및 콘텐츠를 설계·제작함 기술을 안전하고 책임감 있게 사용하고, 용납되지 않는 행위를 인식함 콘텐츠 및 접속에 대한 문제를 보고하는 다양한 방법을 확인함
Key Stage 3 (중등학교 1~3학년, 만 11~14세)	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터적 사고(Computational Thinking, CT)를 반영하는 핵심적인 알고리즘들을 이해함. 다양한 컴퓨터적 문제를 해결하기 위해 2개 이상의 프로그램 언어들을 사용하고, 정보 구조를 적절하게 활용하여, 모듈방식 프로그램을 설계함. 간단한 불 논리(Boolean logic)와 숫자들이 2진법으로 어떻게 제시되는지 이해하고, 2진법 수에 대한 간단한 조작을 수행함. 컴퓨터 시스템을 구성하는 하드웨어 및 소프트웨어 요소를 이해하고, 이 요소들이 상호 간 그리고 다른 시스템 간에 의사소통하는 방식을 이해함. 목표를 달성하기 위해 가급적 여러 기기로 다양한 애플리케이션을 선택, 활용, 결합하는 창조적 프로젝트를 수행함. 온라인 사생활과 정체성을 보호하는 것을 포함하여 기술을 안전하고, 책임감 있게 사용하는 다양한 방법들을 이해하며, 부적절한 콘텐츠 및 행위를 인식하고 이에 대한 문제를 어떻게 보고하는지 앎.
Key Stage 4 (중등학교 4~5학년, 만 14~7세)	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터 과학, 디지털 미디어 및 정보기술 관련 역량, 창의력, 지식을 개발함. 분석적, 문제해결력, 디자인적, 컴퓨터적 사고기술을 개발·적용함. 온라인 사생활과 정체성을 보호하는 새로운 방법을 포함하여 기술의 변화가 어떻게 안전성에 영향을 미치는지 이해하고, 이러한 문제들을 보고하는 다양한 방법들을 이해함.

(표 2) 초등학교 소프트웨어교육 교육내용

영역	중영역	내용 요소
생활과 소프트웨어	나와 소프트웨어	소프트웨어와 생활 변화
	정보윤리	사이버 공간에서의 예절
		인터넷 중독과 예방
		개인 정보보호
	저작권 보호	
알고리즘과 프로그래밍	문제해결 과정의 체험	문제의 이해와 구조화
		문제 해결 방법 탐색
	알고리즘의 체험	알고리즘의 개념
		알고리즘의 체험
	프로그래밍의 체험	프로그래밍의 이해
	프로그래밍의 체험	

(표 3) 중학교 소프트웨어교육 교육내용

영역	중영역	내용 요소
생활과 소프트웨어	소프트웨어의 활용과 중요성	소프트웨어의 종류와 특징
		소프트웨어의 활용과 중요성
	정보윤리	개인정보 보호와 정보 보안
		지적 재산의 보호와 정보 공유
정보기기의 구성과 정보 교류	컴퓨터의 구성	
	네트워크와 정보 교류	
알고리즘과 프로그래밍	정보의 유형과 구조화	정보의 유형
		정보의 구조화
	컴퓨팅 사고의 이해	문제 해결 절차의 이해
		문제 분석과 구조화
		문제 해결 전략의 탐색
알고리즘의 이해	알고리즘의 이해	
	알고리즘의 설계	
알고리즘과 프로그래밍	프로그래밍의 이해	프로그래밍 언어의 이해
		프로그래밍의 기초
컴퓨팅과 문제 해결	컴퓨팅 사고 기반의 문제 해결	실생활 문제 해결
		다양한 영역의 문제 해결

(표 4) 고등학교 소프트웨어교육 교육내용

영역	중영역	내용 요소
생활과 소프트웨어	컴퓨팅과 정보 생활	컴퓨팅 기술과 융합
		소프트웨어의 미래
	정보 윤리	정보 윤리와 지적 재산 보호
		정보보안과 대응 기술
정보기기의 동작과 정보처리	정보기기의 동작 원리	정보기기의 동작 원리
		정보처리의 과정
알고리즘과 프로그래밍	정보의 표현과 관리	정보의 표현
		정보의 관리
	컴퓨팅 사고의 실제	문제의 구조화
		문제의 추상화
		모델링과 시뮬레이션
	알고리즘의 실제	복잡한 구조의 알고리즘 설계
		알고리즘의 분석과 평가
프로그래밍의 이해	프로그래밍 언어의 분류	프로그래밍 언어의 분류
		프로그래밍의 실제
컴퓨팅과 문제해결	컴퓨팅 사고 기반의 융합 활동	프로그래밍과 융합
		팀 프로젝트 제작과 평가

3.2. 인공지능 교육내용

현재 초등학교 및 중학교 교육과정에서는 인공지능을 교과과정에 포함하고 있지 않은 실정이다. 또한 2015년 발표된 소프트웨어교육과정에서도 인공지능 교육내용을 직접적으로 포함하고 있지 않다. 다만 간접적으로 인공지능의 배경지식이 될 수 있는 다음 내용을 포함하고 있다.

- 컴퓨팅 사고력 함양
- 알고리즘 교육
- 프로그래밍 교육
- 정보통신윤리

향후 소프트웨어교육과정의 대영역, 중영역 또는 내용요소에 다양한 인공지능 관련내용을 포함시켜서

인공지능의 현실적 중요성을 반영하여 미래지향적 교육과정을 구성해야 한다.

4. 우리나라 인공지능교육 개선방안

본 장에서는 향후 우리나라에서의 인공지능교육을 활성화할 수 있는 다양한 방안을 다음과 같이 제시한다.

1) 교사연수기회의 확대

현재 초중고등학교 교육과정에서 인공지능에 관한 교육내용을 새로 추가하는 일은 기존의 교육과정에서 일정한 시간을 양보를 받아야하는 복잡한 문제를 야기시킬 수 있으며 다양한 과목간의 소위 '교과 이기주의'를 유발할 수 있는 문제점이 있다.

따라서 공교육과정에서 새로운 내용을 추가하는 것보다 교사연수 기회를 확대하여 자연스럽게 교사의 인공지능에 대한 소양지식을 향상하는 것이 장기적으로 다양한 교과에서 학생들에게 가르칠 수 있는 기회를 간접적으로 제공하는 것이다.

2) 인공지능 관련 진로교육 기회 확대

중학교 교육과정에서는 자유학기제의 시행과 더불어 진로교육이 필수로 되어 있다. 진로교육과정 및 교육내용에 있어서 4차 산업혁명과 더불어 인공지능 관련 내용은 시사적으로 매우 시기적절하며 또한 향후 그 중요성이 날로 증가하리라고 예상한다.

진로교육 운영에 있어서 다양한 인공지능 관련 진로 소개 및 특강, 또는 상담을 통하여 인공지능을 소개하고 그와 관련된 다양한 향후 진로선택의 중요성을 널리 알릴 필요가 있다.

3) 방과후학교교육 및 소프트웨어교육 캠프 활성화

방과후학교는 정규교육이 제공해주지 못하는 다양한 배움의 기회를 학생들에게 제공해 줄 수 있으며 학생들의 다양한 특기 및 적성을 길러줄 수 있는 좋은 기회이다. 방과후학교 교육에 있어서 인공지능과 관련 다양한 교육 예를 들어 로봇 제작, 드론 제작 등 다양한 교육을 실시할 수 있다.

또한 2018년부터 의무화되는 소프트웨어교육과 더

불어 최근 다양한 소프트웨어교육 캠프가 활성화되고 있다. 소프트웨어교육 캠프를 통하여 다양한 인공지능관련 교육을 학생들의 적성과 흥미에 맞추어 제공해 줄 수 있다.

4) 인공지능 관련 정보통신윤리교육 확대

현재 인공지능기술의 발전 속도는 비약적으로 발전하고 있는데 비해서 이에 따른 규범과 윤리가 제대로 정비되지 못하는 실정이다. 특히 우리나라의 인공지능 관련 산업을 가로막는 가장 큰 걸림돌은 지나친 개인정보보호법의 적용이 문제시 되고 있다. 특히 의료 및 보안관련 산업의 경우 개인정보보호가 관련 산업 발전에 많은 걸림돌이 되고 있다. 구체적으로 의료 산업의 경우 암을 비롯한 다양한 질병의 원인을 분석하기 위해서는 병원으로부터 건강관련 자료를 분석해야 하는 데 개인정보보호법으로 인해서 정보를 공개할 수 없는 실정이다.

개인정보 뿐만 아니라 저작권, 인권침해 등 인공지능기술의 발전과 문화 확산을 위해서는 다양한 윤리적인 이슈와 법이 개정되어야 한다. 이러한 윤리적 이슈들은 갑자기 개정될 수 없고 다양한 논의와 토론을 거쳐서 합의를 도출해야 하는 만큼 전 사회적인 노력이 필요하다.

5. 결 론

최근 4차 산업혁명은 우리 사회의 핵심 키워드로 자리를 잡아 가면서 국가 경쟁력의 핵심이 되고 있다. 다양한 산업이 모두 4차 산업혁명과 직간접적으로 연관이 되고 있으며, 개인적 차원에서도 4차 산업혁명에 대한 기본적인 소양이 필수적으로 되어가고 있다. 4차 산업혁명에 있어서 인공지능관련 기술은 핵심이 되고 있으며 다양한 기술의 융합체로서 다양한 방면에 응용되고 있다. 이러한 측면에서 인공지능에 대한 이해는 현대인의 소양이 되고 있으며 특히 어린 학생들부터 인공지능에 대한 교육이 필수불가결해가고 있다. 하지만 초중고 공교육과정에서 인공지능에 관한 내용은 거의 없는 실정이다. 인공지능관련내용을 위한 교육과정 개정은 많은 시간이 소요될 수 있으며 다른 과목과 다양한 갈등을 일으킬 소지가 있다. 본 원고에

서는 인공지능을 초중고등학교에서 간접적으로 실시할 수 있는 4가지 방법 즉 교사의 연수기회 확대, 인공지능관련 진로교육의 확대, 또한 방과후학교 및 소프트웨어교육 캠프의 활성화, 인공지능 관련 정보통신윤리교육 확대를 제안하였다.

참 고 문 헌

- [1] 정은하, 주요 국가들의 인공지능관련 교육현황, 서울교육 Vol. 224 가을호, 2016.
- [2] 주니어엠베서더, “세계 각국의 인공지능 교육은?,, http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=j_ambassador&logNo=220909997480&categoryNo=0&parentCategoryNo=0&viewDate=¤tPage=1&postListTopcurrentPage=1&from=postView, 2016
- [3] 교육부, “소프트웨어교육 운영지침”, 교육부, 2015.

● 저 자 소 개 ●

전 우 천



1985년 서강대학교 전산학 학사
1987년 서강대학교 대학원 전산학 석사
1997년 미국 University of Oklahoma 전산학 박사
1998년~현재 서울교육대학교 컴퓨터교육학과 교수
관심분야 : 정보영재, 장애인정보화교육, 정보통신윤리교육

4차 산업혁명 시대의 인공지능 동향 연구

한 옥 영* 김 재 현**

◆ 목 차 ◆

- | | |
|----------|-------------|
| 1. 서 론 | 4. 연구 활동 동향 |
| 2. 기술 동향 | 5. 국가별 동향 |
| 3. 특허 동향 | 6. 결 론 |

1. 서 론

4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회를 미래창조과학부는 ‘고도화된 정보통신기술 인프라(Iot, Cloud Computing, Big Data, Mobile: ICBM)를 통해 생성·수집·축적된 데이터와 인공지능(Artificial Intelligence: AI)이 결합한 지능정보기술이 경제·사회·삶 모든 분야에 보편적으로 활용됨으로써 새로운 가치가 창출되고 발전하는 사회’라고 정의하였다[미17]. 즉, 4차 산업혁명의 핵심은 지능정보기술을 활용한 새로운 가치 창출에 있는 것이다. 이러한 지능정보기술을 활용하기 위하여 요구되는 전략은 (그림 1)과 같이 개념화 될 수 있으며, 지능정보기술 전략에서 새로운 지능정보가치를 창출하는 부분은 인공지능이 담당하고 있다. 인공지능이 4차 산업혁명을 구분하는 핵심 기술에 해당하는 것이다[김영상17].

미래창조과학부는 인공지능의 개념을 ‘인간의 인지 능력, 학습능력, 추론능력, 이해능력 등과 같이 인간의 고차원적인 정보처리 능력을 구현하기 위한 ICT 기술’이라 정의하였다[미16]. 인공지능의 기술은 ‘모든 것이 연결되고 보다 지능적인 사회로의 진화’로 전망되는 4차 산업혁명의 주역으로, 학습 및 추론, 상황

이해, 언어 이해, 시각 이해, 인지컴퓨팅 등 인간의 지능 모사 기술을 포함하며, 이와 같은 핵심 기술의 요소기술이 정의된 기술 분류표는 (표 1)과 같다.



(그림 1) 지능정보기술 전략 (출처: 미래창조과학부)

학습 및 추론 기술은 데이터에 내제된 패턴, 규칙, 의미 등을 알고리즘 기반으로 스스로 학습하게 하여 새롭게 입력되는 데이터에 대한 결과를 예측 가능하도록 하는 기술이며, 상황이해 기술은 주변 환경에서 발생하는 데이터를 종합적으로 이해하고 맥락 분석과 판단을 제공하여 환경 및 주변 사람의 감정인지를 포함하는 상황인지 기술이며, 언어이해 기술은 사람의 말과 글을 사람처럼 이해하고 수행할 수 있도록 자연어를 이해하고 지식화하는 기술이며, 시각이해 기술은 영상의 내용 및 상황을 이해하고 예측하는 기술이며, 인지컴퓨팅 기술은 주변 환경의 지각인지, 학습 적용, 지식 추론, 행위 생성 등 사람의 인지구조를 모방하여 통합된 지능형 서비스 개발을 지원하는 기술이다[미17].

* 성균관대학교 성균SW교육원(SSEN)

** 성균관대학교 컴퓨터교육과

☆ 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 SW 중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음 (2015-0-00914)

(표 1) 인공지능 기술 분류(Technology Tree)

기술분류	요소 기술
학습 및 추론 기술 (Learning and Inference)	기계학습, Advanced analytics with self service delivery(예지형 분석), 딥러닝, 자율성장, 지식표현, 지식추론, 융합지식
상황이해 기술 (Situational Understanding)	감성, 상황, 상호작용, 다중모달(multimodal), 공간이해, 협력지능, 자가이해
언어이해 기술 (Linguistic Understanding)	Natural language question answering(자연어 질의응답), speech to speech translation(언어 통번역), 딥러닝, 자율성장, 창작/저작
시각이해 기술 (Visual Understanding)	딥러닝, 자율성장, 창작/저작, 컴퓨터비전, 행동인식, 내용 기반 영상 검색, 영상 이해, 배경인식, 시각지식, 비디오 분석 및 예측
인지컴퓨팅 기술 (Cognitive Computing)	뇌-컴퓨터 인터페이스, virtual personal assistants(가상 개인 도우미), Smart advisors(전문가 지원시스템), 에이전트, 다중에이전트, 융합지능
기타 인공지능 기술(Etc.)	패턴 인식, 휴먼라이프 이해, 인공지능 응용 등

출처: 미래창조과학부

우리나라는 2022년까지 기술 최강국 대비 기술수준 85% 이상 달성을 목표로 계획을 세우고, 목표 달성을 통하여 2022년 (표 1)의 핵심기술 경쟁력을 확보하고 글로벌 인공지능융합 산업 강국 실현을 이루는 비전을 제시하고 있다.

이러한 비전을 이루기 위하여 인공지능 관련 최신 기술 동향, 특히 상황, 학계의 연구 활동 동향, ICT 선진 국가의 인공지능 정책 및 기술 동향에 대한 연구가 필요하다. 이에 본 연구는 국가 비전 달성을 위한 기초 작업으로 인공지능 최신 기술, 특히, 연구 활동 및 국의 동향에 대한 분석 진행을 목적으로 한다.

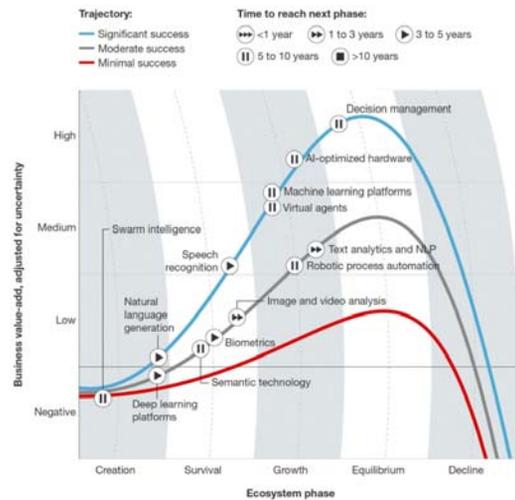
2. 기술 동향

인공지능은 빠른 속도로 발전하며 스스로 진화하고 있다. 글로벌 IT 기업들은 인공지능 기술 개발에 사활을 걸고 있는 실정이며, 인간이 예측할 수 없는 경우까지 인공지능은 문제해결을 이루고 있다. 완벽한 인공지능이 개발된다면, 그 이후 모든 발명은 인공지능

이 담당할 수 있으므로 인공지능이 인류의 마지막 발명품이 될 수도 있을 것이다. 이러한 인공지능의 핵심 기술 및 최신 기술 동향에 대하여 검토해 본다.

2.1 핵심 기술

(표 1)에서 제시된 요소 기술 가운데 몇몇 기술은 혁혁한 발전을 이루며 인공지능 기술로 자리매김하고 있으며, 몇몇 기술은 더딘 속도로 발전하고 있다[Pres17]. (그림 2)는 인공지능 기술 발전 궤도를 나타내며, 빠른 성공(significant success) 곡선에 해당하는 6가지 기술이 인공지능의 핵심 기술에 해당한다고 할 수 있다.



(그림 2) 인공지능 기술 발전 궤도

(출처: Forrester Research, Inc.)

본 장에서는 최상위 곡선에 해당하는 6가지 기술 가운데 인공지능 최적화된 하드웨어(AI-Optimized Hardware)를 제외한 5가지 기술에 대하여 살펴보기로 한다.

2.1.1 자연어 생성 기술

언어이해 기술에 해당하는 자연어 생성 기술(Natural Language Generation)은 컴퓨터의 데이터를 적용하여 문장을 생성해 내는 인공지능 기술이다. 인공지능은 부정확한 정보만을 가지고도 인간의 의사결정을 향상시킬

수 있는 자연어 생성을 제시할 수 있다[Gkat16]. 자연어 처리를 위한 핵심적 인공지능 기술에 해당하며, 다중모달(multimodal) 표현 방식을 통하여 인간은 자신의 판단에 더욱 신뢰를 가질 수 있는 것으로 나타나고 있다. 자연어 생성 기술을 통하여 인간의 문장 완성 능력이 향상되는 것을 의미한다.

2.1.2 음성 인식

사람의 음성을 컴퓨터에서 이해할 수 있는 형식으로 변환하는 기술이며 언어이해 기술에 해당한다. 대화형 음성 시스템 및 모바일 응용 프로그램에 사용되는 인공지능의 핵심 기술 가운데 하나이다. 음성인식 기술을 통하여 서로 다른 언어로의 번역이 가능하며, 문장에 의미를 부여하지 않는 노이즈가 섞여 있어도 딥러닝 기술을 적용하여 음성인식이 가능하다[Amod16].

2.1.3 가상 에이전트

인지컴퓨팅 기술에 해당하는 가상 에이전트(Virtual Agents)는 Alexa와 같이 인간과의 단순한 대화를 통하여 스마트 홈 관리자 역할을 담당하는 기술부터 인간과 네트워크를 형성할 수 있는 고급 시스템에 이르기까지 다양한 기술의 시스템이 사용되고 있다. 사용자의 표정을 읽고 감정을 이해하는 챗봇은 감정 지능 가상 에이전트(emotionally intelligent virtual agent)에 해당한다. 가상 에이전트는 서로 다른 문화권의 사람과 상호작용을 할 때 문화를 고려해야하는 민감성을 반영하여 참여를 다르게 하는 기술까지 발전하였으며, 문화권의 제한 없이 지원 가능한 가상 에이전트 개발을 통하여 진정한 인공지능의 가상 에이전트 구현이 가능하다[Yu16].

2.1.4 기계학습 플랫폼

학습 및 추론 기술에 해당하는 기계학습 플랫폼(Machine Learning Platforms)은 기계가 스스로 학습하여 처리할 수 있는 능력이 있는 플랫폼을 뜻하며, 분류와 회귀를 입력 자료와 라벨을 이용하여 학습하는 지도학습(supervised learning), 군집화와 압축을 주어진 입력 자료만을 통하여 학습하는 비지도학습(unsupervised learning), 행동선택과 정책학습을 보상으로

로 학습하는 강화학습(reinforcement learning)의 플랫폼으로 구분할 수 있다. 기계학습 플랫폼의 성능에 따라 사용자 정의 오류 범위 내에서 방대하고 밀도가 높은 데이터를 개념적으로 평가하여 최첨단의 인공지능 기술을 보장 받을 수 있다[Mirh16]. 분류를 통한 예측 기술에 해당하는 딥러닝(deep learning) 기술은 기계학습의 한 분야이며, 수많은 데이터 속에서 패턴을 발견하여 컴퓨터가 스스로 데이터를 분류하는 기술이다.

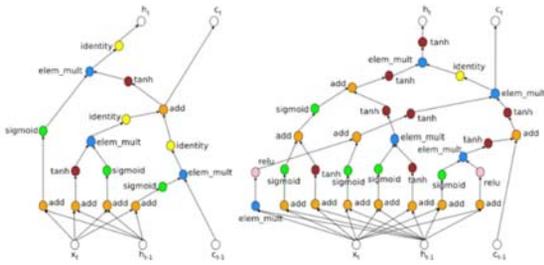
2.1.5 의사결정 관리

상황이해 기술에 해당하는 의사결정 관리(decision management) 기술은 규칙과 논리를 인공지능 시스템에 적용하여 자동화된 의사결정을 수행한다. 의사결정은 개인에서부터 기업, 정부까지 모든 상황에서 일어나는 일이다. 의사결정에 따라 나타나는 결과는 다양하며, 수많은 규칙과 논리를 적용하여 결정된 내용이 최선의 결과이기를 갈망한다. 자율운전 기술도 의사결정 시스템의 한 예이며, 교통 상황에 따라 적절한 의사결정을 제시하여 안전하고 편리한 이동을 보장해준다. 특히 의료분야에서 치료 방법에 대한 결정은 의사결정 관리 시스템이 효과적으로 활용될 수 있다[도16].

2.2 최신 기술 동향

사람이 인공지능의 알고리즘을 설계하는 AI에서 AI가 AI를 개발하는 기술이 구글(Google)에 의하여 개발되었다[Scho17]. 알고리즘 개발 업무를 인간에서 인공지능으로 이관하는 기술로 인공지능 연구자 자신도 인공지능으로 인하여 일자리를 잃을 수 있는 상황이 가능해진 것이다. 구글이 개발한 기술은 AutoML에 해당하며, 기계학습을 자동 생성하는 기술이다. AutoML이 설계한 알고리즘의 결과와 사람이 설계한 알고리즘의 결과는 (그림 3)에서 보듯이 완전히 다른 결과를 나타내고 있다.

(그림 3)의 왼쪽은 사람이 설계한 알고리즘으로 입력된 단어에 대하여 다음 단어를 예측한 결과이며, 오른쪽의 아키텍처는 인공지능이 설계한 알고리즘으로 같은 작업을 수행한 결과이다. 사람보다 인공지능이 훨씬 더 많은 다음 단어를 예측할 수 있음을 알 수 있



(그림 3) 사람과 인공지능이 설계한 기계학습 알고리즘 (출처: Google Research)

다. 즉, 인공지능이 생성한 알고리즘 아키텍처가 증식적인 조합을 구현하여 새로운 엘리먼트 구사에 더 정확한 결과를 제시하는 것을 확인할 수 있는 결과이다.

3. 특허 동향

(표 1)에서 분류한 인공지능 기술 분야에 대해 WIPSON 특허 데이터베이스를 사용하여 2017년 3월까지의 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국 특허청에서 등록 및 공개된 특허를 조사 및 분석대상으로 연구한 논문 [노17]에 따르면, 특허출원 현황은 (표 2)와 같다.

(표 2) 국가별 인공지능 관련 특허출원 현황

나라	건수	%
미국	4,860건	46%
일본	2,386건	23%
한국	1,398건	13%
중국	1,342건	13%
유럽	564건	5%

(그림 4)의 핵심기술별 특허출원 동향을 살펴보면 언어이해 기술이 4,647건(44%)로 가장 많은 특허출원을 보이고, 그 다음으로 시각이해 기술 2,610건(25%), 상황이해 기술 1,541건(15%), 학습 및 추론 기술 1,379건(13%), 인식 및 인지 기술이 333건(3%) 순으로 특허출원이 진행되었음을 알 수 있다. 모든 기술에서 미국이 가장 활발한 특허출원을 했으나, 언어이해 기술은 일본이 가장 앞서는 것으로 나타났다. 반면 우리나라는 언어이해 기술에서 500건 이상으로 핵심 기술 가운데 가장 많은 특허출원을 하였으며, 시각이해 기술

에서 200건 이상의 특허출원을 하여 미국에 이어 두 번째로 특허출원을 한 것으로 나타났다.

유럽에 비하여는 다소 높은 특허출원 건수를 나타내고 있으나 미국이나 일본에 비하면 연구 개발이 많이 뒤쳐져 있는 상황임을 알 수 있다.

반면 인공지능 관련 특허 출원 기준이 아닌 특허 기술 경쟁력을 검토하면, 우리나라는 10위 수준으로 나타난다[미16]. 특허 기술 경쟁력은 특허 활동도, 특허 집중도, 특허 시장력, 특허 영향력을 종합하여 상대적 기술 수준에 대한 평가를 실시한 내용이며, 우리나라는 특허 활동도는 3위로 평가지표 가운데 가장 높으며, 특허 집중도와 특허 시장력은 9위로 평가되었으며, 특허 영향력은 11위로 평가지표 가운데 가장 낮은 평가를 받은 것으로 나타났다. 특허 기술 경쟁력 순위는 (표 3)과 같다.

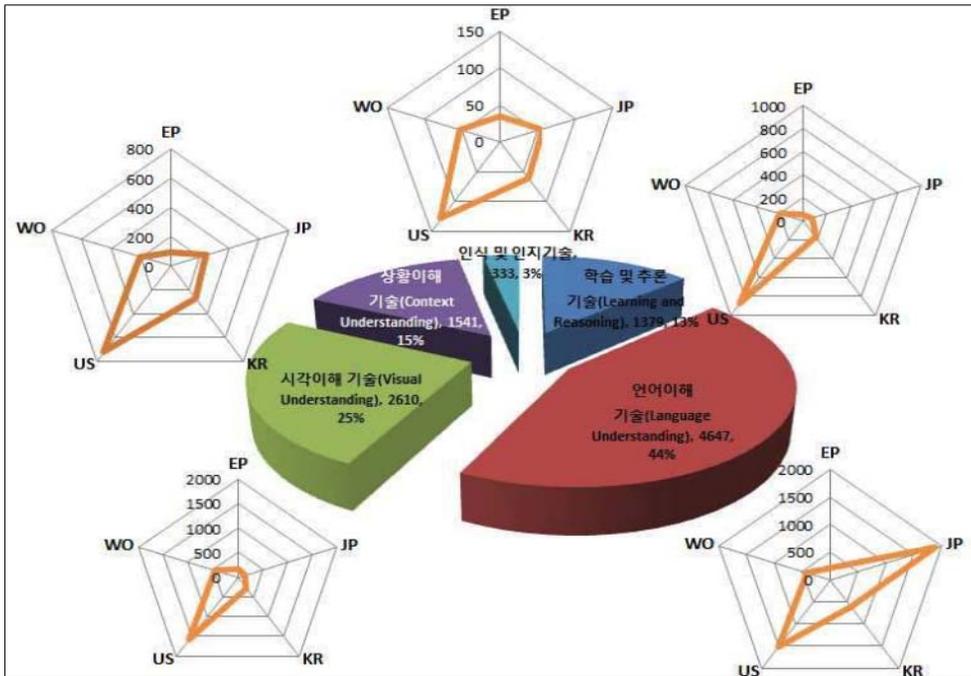
(표 3) 특허 기술 경쟁력 순위표

순위	국가	상대적 기술 수준
1	일본	100%
2	핀란드	97.5%
3	네델란드	91.4%
4	미국	90.4%
5	스웨덴	81.0%
6	프랑스	80.1%
7	영국	78.2%
8	독일	75.9%
9	이탈리아	73.8%
10	한국	68.1%
11	대만	57.4%
12	중국	57.2%

4. 연구 활동 동향

연구 활동은 논문 기술 경쟁력에 해당하며, 논문 데이터를 분석하여 관련 분야의 연구가 어떤 방향으로 많이 나타나며, 선정된 논문 건수를 통하여 경쟁력 정도를 평가할 수 있다.

SCI(E) 저널을 대상으로 1997년부터 2016년까지 게재된 한국인 저자의 논문 수는 735,861건에 해당한다 [정17]. 이 가운데 인공지능 관련 키워드를 적용하여 조사한 결과 총 2,005편의 논문이 수집된 것으로 나타났다. 이것은 0.27%에 해당하는 논문 편수로 1%도 안



(그림 4) 특허 출원 동향 (출처: [노17])

되는 비중을 차지하고 있는 것이다.

2001년부터 2016년까지 Scopus 저널로 확대하여 ‘Artificial Intelligence’ 관련 논문 게재 건수를 조사한 연구에서는 총 8,184편의 논문이 검색된 것으로 보고되었다[원16]. 해당 논문을 대상으로 저자 키워드를 조사한 내용에서 상위 10개에 속하는 키워드는, artificial intelligence, artificial neural networks, fuzzy logic, genetic algorithm, optimization, machine learning, adaptive neuro fuzzy inference system, data mining, artificial intelligence techniques, modelling이 해당했다.

논문 활동도, 집중도, 영향력으로 평가하는 논문기술경쟁력의 상대적 기술 수준은 12위로 비교 검토 대상국 가운데 최하위를 차지하였다[미16]. 논문기술경쟁력 순위는 (표 4)와 같다.

논문 게재활동은 7위이나 전체 기술 수준은 12위로 나타나 논문 영향력 측면 및 논문 집중도가 다른 나라에 비하여 저조한 것으로 평가되었다. 인공지능의 영향력 있는 국가로 자리매김을 하기 위해서는 논문기술경쟁력을 향상시켜야 하며, 이것은 학계가 담당해야 할 몫이라고 판단된다.

(표 4) 논문 기술 경쟁력 순위표

순위	국가	상대적 기술 수준
1	미국	100%
2	중국	85.5%
3	영국	75.2%
4	독일	67.0%
5	핀란드	60.5%
6	일본	60.4%
7	네델란드	58.0%
8	이탈리아	57.7%
9	대만	57.4%
10	프랑스	55.5%
11	스웨덴	55.4%
12	한국	52.0%

5. 국가별 동향

특허기술경쟁력이 가장 높은 일본 및 논문기술경쟁력에서 뛰어난 미국과 중국의 정책 동향에 대한 검토를 통하여 우리나라의 인공지능 기술 경쟁력을 갖추기 위하여 어떠한 정책을 제시해야 하는 가를 비교해 보고자 한다.

5.1 미국

미국은 정책동향 관련하여 글로벌 기술 최강국답게 최고수준의 기술경쟁력 확보를 위한 정부차원의 노력을 지속하고 있다. 2013년 오바마 정부는 Brain Initiative를 발표하고, 뇌세포와 신경회로 연구 및 뇌의 동적 메카니즘 연구를 위하여 2014년부터 10년간 3억 달러 투자를 하였다. 미국방위고등연구계획국(DARPA)은 인간을 앞선 컴퓨터 개발을 위하여 Systems of Neuromorphic Adaptive Plastic Scalable Electronics 프로그램을 지원하였으며, 백안관은 2016년 5월 국가과학기술위원회(National Science and Technology Council Committee on Technology: NSTC) 산하에 머신러닝 및 AI 분과위원회를 신설하고, AI 발전에 따른 미래 준비 보고서(Preparing for the future of Artificial Intelligence) 및 국가 AI R&D 전략(The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan)을 2016년 10월 제시하였다[김지소17].

미국은 정책적으로 장기투자, 사회적 영향력 대응, 신뢰 가능한 시스템 구축 등의 다양한 전략을 제시하여 인공지능의 기술적 우위를 다져나가고 있다.

5.2 일본

일본의 정책 동향은 AI, 빅데이터, IoT, 로봇 기반의 4차 산업혁명을 위하여 2020년까지 30조엔의 시장 수효를 기대하며, 인공지능기술 전략회의를 설치하고 범부처 공동으로 R&D를 추진하고 있다. 자국의 강점을 활용한 AI 연구를 강력하게 추진하며 Japan's Robot Strategy를 발표하였다.

자국의 강점을 고도화하여 명실공이 그 분야에서 최고의 자리를 다져가는 정책의 일환으로 혁신지능통합연구센터를 설립하여 운영하고 있다[김지소17].

5.3 중국

중국의 인공지능 정책의 일환으로 2016년 5월 동향 국가발전개혁위원회·과학기술부·공업정보화부·인터넷정보판공실 등 4개 부처가 합동으로 ‘인터넷 + 인공지능

3년 액션플랜’을 마련해 오는 2018년까지 인공지능 원천기술을 차세대 성장 동력화한다고 발표하였다. 인공지능 중점영역에서 선도기업을 육성하고, 기초분야 연구를 견실히 추진하며, 관련 창업 확대를 통해 인공지능시장 규모를 3년 내 1천억 위안 대(약 18조원)로 확대할 방침이다.

바이두 CEO인 리엔홍이 중국 양회에서 ‘차이나 브레인’ 프로젝트를 제안하여 중국이 인공지능 분야에서 최고가 되겠다는 기획을 수립하고, 민간과 군사용으로 빅데이터(대용량 데이터) 분석 도구, 자율주행차, 스마트 의료 진단, 스마트 드론(무인비행기) 개발 등을 추진하고 있다[미16].

6. 결 론

4차 산업혁명은 시작되었고 촉진 기술은 인공지능이라 할 수 있다. 우리나라가 4차 산업혁명을 통하여 인공지능융합 산업 강국으로 거듭나기 위하여서는 선진국과의 기술격차를 줄이고, 안정적인 인공지능 기술 개발에 박차를 가해야한다.

이를 위하여 본 논문에서는 인공지능의 핵심 기술 및 최신 기술의 동향에 대하여 검토하였고, 특히 동향과 연구 논문에 대한 동향, 그리고 국외 인공지능 기술 및 정책 동향에 대하여 검토하였다. 본 연구에서 인공지능 동향에 대하여 다각도로 검토한 결과, 우리나라는 인공지능 선진국에 비하여 총체적이고 포괄적인 기술을 가지고 있지 못한 것으로 나타났다.

본 논문의 결과를 토대로 향후 인공지능의 개발 방향성을 제시하는 기초 연구로 사용할 수 있을 것이며, 부족한 인공지능 기술에 대한 심도 깊은 연구를 진행하여 4차 산업혁명의 비전을 이루는데 활용될 수 있으리라 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] Amodei, D. etl. “End-to-End Speech Recognition in English and Mandarin,” Baidu Research - Silicon Valley AI Lab Workshop track - ICLR, 2016.
- [2] Gkatzia, D., Lemon, O., Rieser, V.. “Natural Language

- Generation enhances human decision-making with uncertain information,” Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics(ACL), 2016.
- [3] Mrihoseinin, A., Rouhani, B. D., Sonhori, E. M., Koushanfar, F.. “Perform-ML: performance optimized machine learning by platform and content aware customization,” DAC '16 Proceedings of the 53rd Annual Design Automation Conference Article No. 20, 2016.
- [4] Press, Gil. “Top 10 Hot Artificial Intelligence (AI) Technologies,” Forbes, 2017.
- [5] Schodt, Chris. “Google’s AutoML AI Won’t Destroy The World (Yet),” tom’s HARDWARE, 2017.
- [6] Yu, Z., He, X., Black, A., Rudnicky, A. “ User Engagement Study with Virtual Agents Under Different Cultural Contexts,” International Conference on Intelligent Virtual Agents, 2016. pp. 364~368.
- [7] 김영상, 유성민. “4차 산업혁명과 IoT-AI 플랫폼”, 한국정보기술학회지, 제15권 1호, 2017. pp.1~7.
- [8] 김지소. “4차 산업혁명의 Enabler-인공지능(AI) 경쟁력 확보를 위한 주요국 정책 동향,” 정보통신기술진흥센터(iitp) 주간기술동향, 2017-4.19, pp.15~23.
- [9] 노승민. “특허분석을 통한 인공지능 기술분야의 연구동향,” 한국디지털콘텐츠학회논문지, 제18권 제2호, 2017. pp.423~428.
- [10] 도신호. “인공지능과 의사의 미래,” Journal of Korean Medical Association, Vol.59, No.6, 2016. pp. 410~412.
- [11] 미래창조과학부. ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022, 2016.
- [12] 미래창조과학부. 제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책, 2017.
- [13] 원동규, 이상필. “인공지능과 제4차 산업혁명의 함의,” 대한산업공학회, 제22권 2호, 2016. pp.13~22.
- [14] 이봉규, 김재현,곽정호, 허완철, 이제민, 한옥영. 2016 ICT 기반 국가미래전략 BIG STEP - 지능의 시대를 여는 미래기술 분석, 한국정보화진흥원 (NIA), 2017.
- [15] 정명석, 박성현, 채병훈, 이주연. “논문 데이터 분석을 통한 인공지능 분야 주요 연구 동향 분석,” Journal of Digital Convergence, 제15권 5호, 2017. pp.225~233.

● 저 자 소 개 ●

한 옥 영



1985년 미국 The University of Kansas 전산학과 졸업 (학사)
1989년 미국 캘리포니아 주립대학교 대학원 전산학과 졸업 (석사)
1999년 한국과학기술원 전산학과 수료 (박사)
2012년 성균관대학교 컴퓨터교육과 졸업 (박사)
1989년~1992 삼성전자 컴퓨터부문 응용개발실 연구원
1994년~1999 덕성여자대학교 연구교수
2000년~현재 성균관대학교 컴퓨터교육과 겸임교수
2015년~현재 성균관대학교 성균SW교육원
관심분야 : 소프트웨어교육, 알고리즘, 인공지능, 데이터사이언스, 인터넷중독

김 재 현



1988년 성균관대학교 수학과 졸업(학사)
1992년 웨스턴일리노이 주립대학교 대학원 전산학과 석사
2000년 일리노이공과대학교 대학원 전산학과 박사
2014년~현재 한국컴퓨터교육학회 부회장
2010년~현재 한국인터넷정보학회 부회장
2002년~현재 성균관대학교 컴퓨터교육과 교수
2016년~현재 성균관대학교 성균SW교육원 원장
관심분야 : 객체지향 소프트웨어공학, 컴퓨터교육, Computer Based LET etc.

인공지능 연동서비스와 생체인식 활용분석

Application Analysis of Biometrics inter-locked with Artificial Intelligence

강민구*, 유미영**, 박용준**, 이재형**

◆ 목 차 ◆

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1. 모바일 인터넷 연동 AI 서비스 분석 | 3. 스마트 AI생체인식 활용분석 |
| 2. 홈.IoT 연계형 AI서비스 분석 | 4. 고찰 및 결론 |

1. 모바일 인터넷 연동 AI 서비스 분석

삼성전자의 ‘갤럭시S8’은 인공지능(AI, Artificial Intelligence) 비서인 ‘빅스비(Bixby)’와 생체인증(Biometrics)으로 지문 인식과 홍채인식을 지원함으로써 새로운 조명을 받게 되었다[1].

[그림 1]처럼 갤럭시 S8에 탑재된 인공지능 기반의 가상비서인 빅스비는 왼쪽 측면 아래에 전용 버튼이 있다 [1,2].



〈그림 1〉 갤럭시 S8의 AI비서인 ‘빅스비’ 활용분석

이러한 스마트 폰용 AI비서는 삼성페이와 연동을 위한 지문 및 홍채인식의 2채널 생체인식을 활용할 것으로 기대된다.

* 한신대학교 IT콘텐츠학과(교신저자)

** (주) 옥타고

특별히, 생체인증과 공인인증서를 연동하는 서비스로 신한은행의 경우 금융감독원에서 바이오 공인인증서 보안성 심의를 확보하게 되었다.

이처럼 IoT와 연계하는 초연결 사회의 핀테크 기술은 스마트 디바이스의 인공지능의 연동함으로써 다양한 핀테크 등 소프트웨어 전문업체의 신규 서비스가 등장하고 있다[1,2].

또한, 국내의 금융권을 중심으로 FIDO2.0 (Fast Identity Online) 기반의 모바일 핀테크의 블록체인(Blockchain) 연계기술이 발전하면서, 생체인증 기반의 다양한 블록체인 활용서비스가 스마트 디바이스와 서비스로 빠르게 확산될 전망이다[1,3].

〈표 1〉 2017년 인터넷 연동 10대 이슈와 내용’ 분석

구분	10대 이슈	주요내용
Revolution 혁신	인공지능	음성서비스를 통한 생태계 구축과 서비스 혁신으로 AI First 구현
	차세대네트워크5G	상상하는 모든 것을 가능하게 하는 Intelligent Network
	MR(혼합현실)	디바이스, 플랫폼, 콘텐츠의 합작으로 열리는 MR 대중화의 원년
	자율주행차	자율주행차 시장은 B2B 시장을 중심으로 개화
Evolution 진화	생체인증	내 몸이 나를 인증한다, 생체인증 시대의 본격화
	핀테크 2.0	협업으로 금융을 재설계하는 핀테크 2.0
	O2O	개인용 플랫폼으로 진화하는 O2O 서비스
	데이터 커머스	빅데이터와 커머스의 만남, 큐레이션 커머스 시대의 도래
	산업인터넷·소물인터넷	산업인터넷 및 소물인터넷 시장 선점을 위한 경쟁 본격화
	플랫폼 경제	제 4차 산업혁명의 핵심, 플랫폼 서비스

* 2017년인터넷 10대 이슈_한국인터넷진흥원 보고서

갤럭시S8의 인공지능(AI) 가상비서인 빅스비는 2016년 10월 미국의 AI 기술 신생 벤처기업인 비브랩스를 인수함으로써 텍스트와 터치는 물론 음성까지 인식한다 [1,2].

이로서 스마트 디바이스 사용자의 명령을 문맥으로 파악함으로써 모바일 디바이스가 정보를 검색하고, 앱(응용프로그램)을 구동할 수 있다.

또한, 음성비서인 빅스비는 음성 이외에도 카메라로 사물, 이미지, 텍스트, QR 코드 등을 인식함으로써 스마트 모바일 ‘쇼핑’이 가능하다.

우리나라에서는 ‘삼성페이’와 연결됨으로써 모바일 핀테크와 연결되어 있으며, 미국과 영국에서는 아마존과 제휴한 다양한 결제 서비스를 제공한다.

하나은행은 작년 11월에 우리나라에서는 처음으로 문자를 통해 돈을 보낼 수 있는 상품으로 ‘빅스비’ 기반의 ‘말을 하면 돈을 주고 받을 수 있는 서비스’이다. 아울러, 빅스비가 스마트 홈 가전기기 등의 다양한 IoT 기기와 연동한 스마트 AI 플랫폼으로 발전할 예정이다[1,3].

아울러, 글로벌 가전과 스마트폰 제조사인 LG는 아마존의 음성인식 비서인 ‘알렉사’를 스마트 가전에 탑재함으로써 G6와 홈 IoT 기반의 AI 기능을 강화할 예정이다.

2. 홈 IoT 연계형 AI서비스 분석

2.1 통신사 중심의 홈 IoT 연계 AI 서비스분석

최근, SK텔레콤과 SM엔터테인먼트가 미래 신사업으로 계열사의 지분을 상호 인수합병(M&A)하는 방식으로 SKT의 인공지능(AI) 스피커 ‘누구’와 결합한 정보통신기술(ICT)과 멀티미디어 콘텐츠 결합형 신규 서비스를 준비한다고 발표하였다[2].

SM계열의 한류 콘텐츠와 연계한 SKT의 인공지능 플랫폼을 기반으로 1000만명이 넘는 글로벌 SM 팬들을 위한 신규 서비스가 제공될 것이다.

이러한 SKT의 ‘누구’는 음악포털과 쇼핑, 배달, IPTV, 프로야구, 금융 서비스, 및 길 안내 등의 2국내 AI 인공지능 디바이스 중 가장 많은 생활 밀착형 생활편의 기능을 제공하고 있다.

아울러, ‘누구’ AI 인공지능 음성서비스 플랫폼은 하나은행, 삼성증권 등과 증권·보험·카드, 투자 수익률 분석이나 대화형의 음성 맞춤형 ‘음성 금융 서비스’를 제공할 예정이다.

‘K뱅크’란 인터넷전문은행을 시작한 KT는 인공지능(AI) 기반 음성비서인 ‘기가지니’를 통해 TV, 음악, 웹툰

등 미디어 서비스와 함께 날씨, 교통, 일정관리 등 홈 비서 기능과 홈 IoT 제어, 영상·음성 통화 등의 기능을 제공하고 있다[2,3].

아울러, 기가지니와 연계한 우리은행의 금융비서 서비스는 KT의 통신망을 기반으로 한 금융정보에 관한 빅데이터의 활용과 O2O 제휴마케팅 및 AI 음성인식 금융 플랫폼 내 상품·서비스 공동 개발과 마케팅 서비스를 제공할 예정이다. 이러한 KT ‘기가지니’의 AI 음성서비스 및 TV화면을 통해 우리은행은 음성인식 AI뱅킹인 ‘소리(SORI)’ 기반의 아래와 같은 금융비서 서비스가 가능하다.

- 은행계좌 조회와 계좌간 이체 및 공과금 납부
- 환율조회와 상품안내 및 영업점 안내



〈그림 2〉 통신사 AI 음성비서 서비스 분석용 모델분석 (a) SKT ‘누구’, (b) KT ‘기가지니’

이렇듯 통신사 중심이 미디어 플랫폼은 통신 인프라를 공유하는 특징이 있다. 아울러, 다양한 콘텐츠와 연계하는 통신사업자와 콘텐츠 제작자 간사업제휴 모델을 통한 홈 IoT 연계형 AI서비스 분야의 새로운 서비스 모델로 발전할 것이다.

2.2 커넥티드 카와 AI 음성 서비스 동향분석

스마트 디바이스와 연동으로 발달하던 스마트 자동차 연계한 커넥티드 카(Connected Car) 서비스도 AI 음성인식을 적용하고 있다[3].



〈그림 3〉 AI 플랫폼 ‘카카오아이’ 서버형 음성인식분석

삼성전자는 2016년 하만(Harman) 인수를 통해인포테이먼트(Infotainment)와 보안 및 텔레매틱스(Telematics), OTA(Over The Air) 등의 커넥티드 카용 솔루션과 오디오 전장사업을 통한 스마트 디바이스를 활용한 AI 음성서비스가 확대될 것으로 기대된다.

최근, 현대자동차는 카카오 인공지능(AI) 플랫폼인 ‘카카오 I(아이)’의 ‘서버형 음성인식’ 시스템을 적용할 예정이다. 커넥티드 카용 서버형 음성인식은 ‘원샷(one shot)’ 방식 음성인식을 통해 ‘카카오 아이’를 활용할 예정이다. 이로서 운전자 수요 중심형 서비스를 위한 목적지 검색과 맛집, 관광지 및 정비소 등의 정보를 제공하게 된다[3].

이를 위한 커넥티드 카의 내장형 음성인식은 자연어 처리와 인식 및 운전자 관심 위치 정보(Point of Interest, PoI), 광대역 멀티미디어 동영상 처리기술 등의 서비스가 제공될 것이다.

2.3 홈 IoT의 정보보호 동향분석

최근, 한국인터넷진흥원에서는 안전한 홈·가전 분야의 IoT 제품의 보안시험 기준을 발표했다.

이를 위한 올해 5월에 IoT 제조사와 보안 전문가 및 IoT 제품 보안시험에 관한 민간 자율기준을 공동으로 스마트 IoT 제품의 보안 내재화 설계함으로써 멀티탭·플러그 등 IoT 제품 4종에 적용할 예정이다.

아울러, 안전한 스마트 홈 구현을 위한 ‘홈·가전 IoT 보안가이드’는 작년 9월 마련한 ‘IoT 공통 보안가이드’를 기반으로, 홈·가전 분야의 IoT 제품·서비스 개발자 등을 위한 설계부터 정보보호 및 보안성 위한 안내서다. 이는 4차 산업분야에서 IoT 보안의 발전방향과 확산방안이 필요하다.

아울러, 인공지능 기반의 플랫폼 보안으로 블록체인을 활용한 정보통신기술 융합제품과 서비스 보안 기술을 시범적으로 적용할 예정이다.

이러한 인텔리전스 플랫폼으로 보안 시스템의 단점을 해결하고자 블록체인 기술 활용 보안 서비스로 사물인터넷 기기의 보안을 강화하게 될 것이다.

또한, 스마트 IoT 기기 인증을 위한 블록체인 기반의 스마트 공장과 스마트 그리드 분야에서 IoT 기기 인증과 서비스 보안강화 및 블록체인 서비스를 활성화될 것이다.

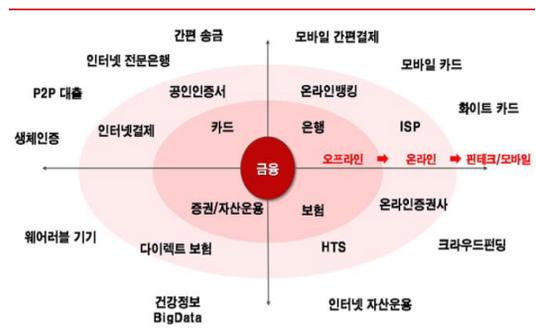
3. 스마트 AI생체인식 활용분석

3.1 핀테크와 생체인식 및 모바일결제 분석

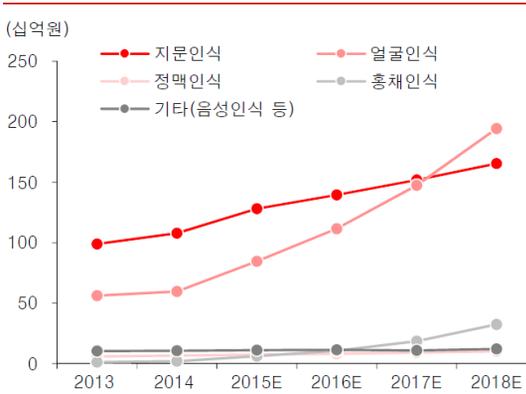
다양한 스마트 디바이스와 모바일 시장의 발달로 인한 모바일 지급결제서비스의 빠른 발전으로 미국의 애플페이, 안드로이드페이, 중국의 알리페이, 위챗페이 등이 결제서비스를 제공하고 있다.

국내에서도 삼성페이, LG페이, 네이버페이, 카카오 페이 등 20개 이상의 업체가 모바일결제서비스를 출시하고 있으며, 모바일 결제시장규모는 국내의 경우 2015년 2분기 5조 7,200억 원, 전 세계 모바일 결제규모는 4,500억 달러에 달하고 있다.

〈표 2〉 생체인식 기반의 모바일 핀테크 활용분석(4)



2015년 전자금융거래법상 공인인증서사용 강제근거규정이 개정됨에 따라 금융권에서는 공인인증서의 대체 수단으로 홍채 등 생체인증 정보를 활용하고 있다[1-4].



〈그림 4〉 국내 생체인식 별 시장동향 분석(4)

3.2 FIDO와 홍채인식 기반의 모바일결제 설계

생체인증은 FIDO(Fast Identity Online) 국제표준에 따라 TEE(Trusted Execution Environment)에 생체인증 정보를 보관하고, 보안을 강화한 핀테크 및 결제서비스를 이용할 수 있다[5].



〈그림 5〉 FIDO 연동하는 홍채인증 기반의 모바일결제



〈그림 6〉 모바일결제 위한 USB-OTG모듈 연동 설계

[그림 5]는 FIDO와 연동하는 홍채인증 기반의 모바일 결제서비스의 사례분석이고, [그림 6]은 이러한 모바일 결제서비스를 구현하기 위한 USB-OTG(Over The-Go) 모듈을 활용한 연동 설계이다. 이러한 USB-OTG 모듈을 통해 입력된 사용자의 홍채 인증 앱은 사용자의 접근성을 높이고 거부감을 줄여 줄 수 있으며, 홍채 이미지를 정

확하게 촬영하기 위한 홍채인증 카메라의 규격은 아래와 같다[5,6].

- 렌즈규격 : 영상밝기 및 선명도, 심도 극대화
- USB-OTG용 카메라 모듈 규격
 - 2592X1944 Resolution.
 - Peak 850 μ m정도 파장의 적외선 조명.
 - 일정거리(15cm-60cm)에서 홍채 촬영 가능.
 - 스마트폰 연동 홍채인증용 USB-OTG 설계.
 - 자동초점기능 가진 Micro USB타입의 카메라.
 - 태양광아래서도 안정적으로 영상획득이 가능.

최근, 갤럭시 노트7 이후 비밀번호와 지문인식 및 홍채인증 기반의 다양한 생체인증 기반 금융거래 서비스로 우리은행, KEB하나은행, 신한은행 등 모바일뱅킹 서비스를 진행하고 있다.

3.3 음성인식 기반의 스마트 서비스 전망분석

최근, 주요 통신사와 IT기업들은 생체인식을 활용한 음성인식 단말의 출시와 함께 음성 검색용 UI/UX 인터페이스의 최적화로 ‘누구’ 및 ‘기가지니’와 같은 음성인식 스피커의 이용가치를 극대화를 위한 수입원 발굴 및 신성장 동력을 기대하고 있다. 인공지능형 음성인식 플랫폼은 다양한 ICT 분야의 생태계로 발전할 것이다. 통신사와 IT업체 별로 인공지능 기반의 다양한 음성서비스 범위 확대와 추가적인 서비스 개발협력에 따라 스마트 모바일 서비스 생태계가 구축될 것이다.

인공지능형 음성인식 서비스 플랫폼과 스마트 디바이스 연동을 위한 서비스 개발 협력사와 협업 및 사용자 관점에서 편리한 UI/X 인터페이스의 상호 연계의 선순환 구조가 필요할 것이다[7].

4. 고찰 및 결론

본 연구에서는 최근 급부상하는 인공지능 기반의 음성 스피커 디바이스^q와 연계한 ‘누구’, ‘기가지니’ 및 커넥티드 자동차용 콘텐츠 발전 방향 및 다양한 홈 IoT의 정보보안을 분석하였다.

인공지능과 연계한 핀테크 관련 ‘생체인식’ 도입 및

금융결제용 홍채인증 USB-OTG dongle 설계를 위한 Iris Authenticator, 국내외 금융권 Iris Authenticator 및 FIDO 생체인증 국제표준 서비스 업체와의 협업을 통한 핀테크 사업모델 구축을 통한 다양한 스마트 모바일 결제서비스의 활성화를 기대한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 중소기업청의 '누구나 손쉽게 핀테크 및 온라인 금융결제를 이용할 수 있는 생체인증 국제표준 FIDO 표준을 적용한 보안이 강화된 본인인증용 홍채인증dongle(과제번호 S2469138)' 결과의 일부입니다.

참고 문헌

- [1] 정윤수, "IoT 기반의 모바일 헬스케어 서비스를 위한 데이터 저장 및 보호 모델," 한국디지털정책학회 디지털융복합연구, 제15권제3호, 2017
- [2] <http://www.etnews.com/20170717000346>
- [3] <http://www.etnews.com/20170724000210>
- [4] 박종선, 한병화, "차세대 인증 FIDO와 생체인식," 유진증권, 2016. 10. 25
- [5] 유미영외, "5G연동형 생체인증기반의 스마트 디바이스동향분석,"한국인터넷정보학회 Vol.18,No.1, 2016.6
- [6] 연구성과실용화재단, "생체인식 기술 및 시장동향," S&T Market Report, Vol.39, 2016.02
- [7] Business Insider, "Ericsson: Biometric Smartphones Will Go Mainstream Next Year", 2013.12.11.

● 저자 소개 ●

강민구



1986년 연세대학교 전자공학과(공학사)
 1989년 연세대학교 전자공학과(공학석사)
 1994년 연세대학교 전자공학과(공학박사)
 1985년~1987년 삼성전자 연구원
 2000년~현재 한신대학교 IT콘텐츠학과 교수

유미영



2007년 홍익대학교 국제경영학과
 2007년~2010년 삼에스코리아 해외영업 주임
 2013년~2015년 달스코리아 해외영업 팀장
 2016년~현재 옥타코주식회사 대표이사

● 저 자 소 개 ●

박 용 준



1995년 호서대학교 전자공학과(학사)
1995년~2000년 자네트시스템 선임 연구원
2000년~2016년 휴맥스 HW 개발팀장

이 재 형



2004년 충남대 국제경영학과(학사)
2005년~현재 달스코리아 대표
2016년~현재 옥타코 경영자문

인공지능시대에서의 프로그래밍교육 활성화 방안 연구

전 우 천*

◆ 목 차 ◆

1. 서 론
2. 프로그래밍 교육의 의의
3. 소프트웨어교육에서의 프로그래밍 교육현황
4. 프로그래밍 교육 활성화 방안
5. 결 론

1. 서 론

현재 우리는 4차 산업혁명 시대에 살고 있으며 당분간 4차 산업혁명은 우리 사회 및 개인의 삶에 직간접적으로 다양한 영향을 미칠 것으로 예상하고 있다. 4차 산업혁명은 초연결(Hyper-connectivity)와 초지능(Super-intelligence)로 대표된다. 즉 초연결은 다양한 사물이 유선 또는 무선 통신을 통하여 다양한 방법으로 정보를 교류할 수 있는 환경을 말하며, 이에 비해서 초지능은 사물이 일정한 지능을 가지고 있어서 인간의 개입이 없이 일정부분 스스로 판단할 수 있음을 의미한다. 4차 산업혁명을 대표할 수 있는 무인자동차의 경우 초연결과 초지능의 대표적인 제품이라고 할 수 있다. 즉 다양한 센서를 통하여 온도, 습도, 물체 등을 탐지할 수 있으며 위성과의 통신을 통하여 다양한 교통정보를 주고 받을 수 있다. 또한 초지능을 통하여 다양한 판단을 스스로 결정하여 인간 운전자의 개입이 없이 스스로 주행할 수 있는 단계까지 이르렀다.

1차 산업혁명의 경우 1780년대 영국에서 시작되었으며 그 출발점은 Thomas Newcomen이 발명하고 James Watt가 개량한 증기기관이라고 할 수 있다. 증기기관을 바로 증기기관차의 탄생을 알렸고 물류혁명을 가져왔다. 즉 그동안 말 중심의 교통에서 획기적으로 더 많은 거리를 달릴 수 있으며 더 많은 화물을 실고 달릴 수 있어 물류의 이동 확대라는 장점과 더

불어 군사적으로 제국주의의 확대를 가져왔다. 1차 산업혁명의 키워드는 '기계화'라고 표현할 수 있다. 이에 비해서 2차 산업혁명은 1870년대 영국과 미국을 중심으로 일어났으며 내연기관과 전기가 합쳐져서 대량생산이라는 또 다른 혁명을 가져오게 된다. 내연기관과 전기를 바탕으로 하는 대량생산은 많은 노동력이 없이도 많은 제품을 생산할 수 있어서 소위 '부의 부빈익빈'이라는 사회문제를 유발하기도 했으며, 부유 계층의 노동력 착취가 다양한 국가에서 사회적인 이슈로 등장하게 되었다. 3차 산업혁명의 시작시기에 대해서는 다양한 논란이 있으나 일반적으로 1980년대초를 시작으로 보는 시각이 우세하다. 즉 1980년대초 개인용 컴퓨터 즉 PC의 등장과 더불어 정보화 사회가 시작되었다. 정보화 사회는 2차 산업혁명과는 달리 새로운 패러다임을 가지고 왔다. 즉 정보화의 다양하고 창의적인 아이디어를 가지고 얼마든지 부를 창출할 수 있다는 것이다. 2차 산업혁명의 경우 새로운 제품을 상품화하기 위해서는 다양한 자본이 필요했지만 3차 산업혁명의 정보화과정은 다양한 장비와 노동력이 필요로 하지 않기 때문에 빌 게이츠와 같이 새로운 소프트웨어제품을 통하여 단기간에 막대한 부를 창출하는 것이 가능해 졌다. 3차 산업혁명은 누구에게나 평등한 기회를 가져다 주었고 창의적인 아이디어로 얼마든지 성공할 수 있는 혁신적인 패러다임의 변화를 야기시켰다.

4차 산업혁명의 핵심 원동력은 인공지능이라고 할 수 있다. 인공지능은 다양한 학문의 융합적 결정체이

* 서울교육대학교 컴퓨터교육학과

며 또한 다양한 분야에 적용이 가능한 핵심 키워드로 등장했다. 이제 인공지능은 우리 국가, 사회 및 개인에 있어서 핵심이 되고 있다. 즉 국가적으로는 인공지능관련 산업의 부흥을 통하여 국가경쟁력을 향상시키고, 사회적으로는 다양한 인공지능관련기술을 통하여 사회의 발전에 기여할 수 있다. 예를 들어, 인공지능을 통한 질병관리, 자연재해예보 등 다양한 분야에 사회의 안전 및 통합에 기여할 수 있다. 개인적인 차원에서 인공지능에 대한 소양은 필수화가 되고 있으며 개인의 삶 즉 직업이나 레저 등에 있어서 다양한 부가효과를 발휘할 수 있다. 또한 인공지능시대에 있어서 올바른 정보통신윤리에 대한 이해와 실천의지도 매우 중요한 덕목이 되어가고 있다.

2015년 2월 교육부에서는 소프트웨어교육 운영지침을 발표하여 2000년 이후 실시되고 다양한 개정을 통해 운영되던 ICT교육 즉 정보통신기술교육을 소프트웨어교육으로 대체하여 운영할 것을 예고하고 있다 [교육부2015]. 소프트웨어운영지침에 기초하여 2018년부터는 중학교, 2019년부터는 초등학교에 소프트웨어교육을 전면적으로 실시하게 되었다. 소프트웨어교육의 핵심은 크게 3부분으로 나눌 수 있다.

- 계산적 사고력을 통한 알고리즘 교육
- 프로그래밍 교육
- 정보통신윤리 교육

이중에서 프로그래밍은 소프트웨어교육의 핵심이라고 말할 수 있다. 그동안 정보통신기술교육에서도 프로그래밍 교육을 강조했지만 정보통신기술교육에서는 학습자를 사용자(User)라고 했다면 소프트웨어교육에서는 학습자를 생산자(Maker)로 격상하여 스스로 소프트웨어를 만들 수 있는 능력을 키우는 것이 핵심이기 때문이다.

본 원고에서는 인공지능시대에서의 프로그래밍 교육의 발전방안을 제시하고자 한다. 이를 위해서 먼저 2장에서는 프로그래밍 교육의 다양한 의미를 소개하고, 3장에서는 현재 소프트웨어교육에서의 프로그래밍 교육과정을 소개하며, 4장에서는 프로그래밍 교육의 발전방안을 소개한다. 마지막 5장에서는 결론을 제시한다.

2. 프로그래밍 교육의 의의

[김갑수2010]에서는 프로그래밍 교육의 의의를 다음과 같이 정리하여 기술하고 있다. 즉 6가지의 범주에서 인지능력이 향상될 수 있음을 다음과 같이 기술하고 있다.

첫 번째 범주는 프로그래밍 교육을 통하여 수학의 기하학적 개념과 원리를 잘 파악할 수 있는 능력을 향상시킬 수 있다. 즉 프로그래밍 교육을 통하여 수학의 도형과 관련된 라이브러리(Library)를 이용할 수 있으며 이를 통하여 수학적 기하학에 관한 개념과 원리를 배울 수 있는 능력이 향상될 수 있다는 것이다. 또한 변수 또는 수식표현 등을 원하는 형태로 표현할 수 있기 때문에 수학적 기하학적인 지식의 전이가 향상된다는 것이다.

두 번째 범주는 프로그래밍 교육을 통하여 문제 해결능력 및 문제 관리 능력이 향상할 수 있다. 이것은 학생들이 프로그래밍을 통하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 키워줄 수 있고 또한 에러를 해결하는 디버깅 과정에서 자연스럽게 문제 해결과정을 전체적으로 관리할 수 있는 능력을 키워줄 수 있다는 것이다.

세 번째 범주는 프로그래밍 교육을 통하여 논리적인 추론과 표현 능력을 향상할 수 있다는 것이다. 컴퓨터 프로그래밍 과정을 통하여 현실 세계의 문제를 프로그래밍 언어로 표현하는 과정에서 자연스럽게 표현능력을 향상시킬 수 있으며 또한 논리적인 작업을 명령어로 표현하면서 자연스럽게 논리적인 사고능력과 추론능력을 향상시킬 수 있다는 것이다.

네 번째 범주는 프로그래밍 교육을 통하여 지식, 생각, 학습의 모델링 능력을 향상시킬 수 있다는 것이다. 즉 프로그래밍 과정은 정보를 가공해야 하고 처리를 해야 함으로 자연스럽게 모델링 능력을 향상시킬 수 있다. 이러한 모델링 능력을 통하여 정보를 가공하여 지식으로 발전시킬 수 있으며, 지식, 생각, 학습능력의 향상을 자연스럽게 기대할 수 있다.

다섯 번째 범주는 프로그래밍 교육을 통하여 인지유형을 만들 수 있다. 즉 프로그래밍이란 어떤 문제를 해결하기 위해서 프로그래머가 실제로 프로그래밍 언어를 통해서 구현하고 실행하여 원하는 결과를 얻는 것이다. 이러한 프로그래밍을 학생들이 직접 경험할

하게 되면 자신만의 인지 유형을 구축할 수 있다.

여섯 번째 범주는 프로그래밍 교육을 통하여 열정과 인내심을 기를 수 있다는 것이다. 프로그래밍이란 완벽한 정답이 나와야 의미가 있기 때문에 열정을 가지고 작업을 해야 하며 또한 결과가 나올 때까지 인내심을 가지고 작업을 해야 한다. 열정과 인내심이 없이는 방대한 프로그래밍 작업을 완성할 수 없기 때문에 열정과 인내는 프로그래머의 핵심 역량이라고 할 수 있다.

한편 [전우천2011]의 연구에서는 프로그래밍과 논리적 사고력의 상관관계를 분석하였다. 즉 서울시내 한 대학부설 과학영재교육원의 정보영재학생들을 대상으로 재학기간 중의 정보성적을 분석한 결과 프로그래밍 능력과 논리적 사고력 간의 유의미한 상관관계가 있음을 밝혀냈다. 즉 프로그래밍 능력이 우수할수록 논리적 사고력도 우수함을 입증하였다.

3. 소프트웨어교육에서의 프로그래밍 교육 현황

3.1. 소프트웨어교육 교육목표

2015년 교육부에서 발표한 소프트웨어교육과정에서 초등학교, 중학교 및 고등학교과정에서의 소프트웨어 교육목표는 다음 <표 1>, <표 2>, <표 3>에 각각 표시된다[교육부2015].

<표 1> 초등학교 소프트웨어교육 교육목표

영역	학교급	초등학교
생활과 소프트웨어		소프트웨어가 가져온 생활의 변화를 알고, 정보사회에 필요한 건전한 의식과 태도를 가진다.
알고리즘과 프로그래밍		알고리즘과 프로그래밍을 체험하여 실생활의 다양한 문제를 컴퓨팅 사고로 이해할 수 있다
컴퓨팅과 문제해결		

<표 2> 중학교 소프트웨어교육 교육목표

영역	학교급	중학교
생활과 소프트웨어		소프트웨어 활용의 중요성을 알고, 정보 윤리의 개념을 이해하여 올바른 정보 생활을 실천하고, 정보를 교류할 수 있다.
알고리즘과 프로그래밍		간단한 알고리즘을 설계하고 프로그램을 개발하여 문제를 해결할 수 있다.
컴퓨팅과 문제해결		컴퓨팅 사고력에 기반하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.

<표 3> 고등학교 소프트웨어교육 교육목표

영역	학교급	고등학교
생활과 소프트웨어		컴퓨팅 기술과 융합된 다양한 분야를 이해하고, 정보 윤리를 실천하며, 정보기기를 올바르게 조작할 수 있다.
알고리즘과 프로그래밍		알고리즘을 효율적으로 설계하고, 프로그램을 개발하여 창의적으로 문제를 해결할 수 있다.
컴퓨팅과 문제해결		컴퓨팅 사고를 기반으로 다양한 분야와 융합하여 문제를 해결할 수 있다.

3.2. 영역별 지도 유의사항

3가지 영역 즉 ‘생활과 소프트웨어’, ‘알고리즘과 프로그래밍’, 또한 ‘컴퓨팅과 문제해결’에 있어서 지도 유의사항은 다음과 같다[교육부2015].

1) 생활과 소프트웨어 영역

- 초등학교에서는 소프트웨어가 우리 생활에 미치는 변화를 주변의 다양한 사례를 통해 알아보고, 이와 더불어 정보 사회에 필요한 건전한 의식과 태도를 가지도록 지도한다.
- 중학교 <기본과정>에서는 소프트웨어의 종류와 특징을 서로 조사해 보고, 토론 기회를 제공하여 스스로 소프트웨어의 중요성을 인식할 수 있도록 지도한다. 이와 함께 소프트웨어와 관련된 다양한 직업 세계를 알고, 자신의 진로를 생각해 볼 수 있는 시간을 가지도록 지도한다. 또한, 개인정보와 지적 재산권의 개념을 동료들과 서로 설명할 수 있도록 지도한다. 소프트웨어를 운용하는 컴퓨터의 구성요

소를 알고 자료를 처리하는 과정에 대하여 토론하도록 지도한다.

- 중학교 <심화과정>에서는 개인정보와 지적재산권에 대한 이해를 토대로 실제 피해사례를 찾아 발표해 보고, 행동으로 실천할 수 있도록 지도한다. 또한, 컴퓨터의 운영체제와 네트워크의 각 역할을 이해하고, 이를 통해 실제로 정보를 교류해 보는 활동을 수행하도록 지도한다.

2) 알고리즘과 프로그래밍 영역

- 초·중학교에서의 알고리즘과 프로그래밍은 나선형 교육과정으로 조직되어 있으므로 학교급별 수준에 맞도록 단순한 요소에서 복잡한 요소로 확장되도록 구성하여 제시한다.
- ‘정보의 유형과 구조화’는 중학교 단계에서 다루며, <기본 과정>에서는 정보의 다양한 유형을 실제 사례를 탐색해 알아보고, 이런 정보들이 디지털로 표현된 사례들을 찾아 토론하도록 지도한다. <심화과정>에서는 이를 토대로 다양한 방식으로 정보를 구조화하는 방법을 알고 실제 문제를 해결하는 데 적용할 수 있도록 지도한다.
- 초·중학교에서의 ‘알고리즘과 프로그래밍’은 학습 동기를 유발할 수 있도록 학생들이 일상에서 경험할 수 있는 소재와 학교급에 맞는 적절한 수준의 문제 환경을 제시하고, 그 문제를 해결하는 과정에 초점을 두고 지도한다. 이를 위해 문제 해결 절차와 방법을 다양한 접근으로 시도해 보고, 이를 알고리즘으로 설계하여 프로그래밍으로 구현해 보는 일련의 활동으로 계획하여 지도한다.
- 문제를 해결하는 과정에서는 학생들이 서로 협력하여 해결할 수 있도록 계획하고, 각자의 역할을 충실히 수행할 수 있도록 지도한다.
- 동료들이 만든 프로그램이나 문제해결 결과에 대해 함께 이야기해보고, 주어진 문제를 해결하는 효율적인 방법에 대해 토론할 수 있도록 지도한다.
- 문제를 해결하는 과정과 알고리즘의 설계, 그리고 프로그래밍의 단계가 서로 관련되어 있음을 알게 하고, 그러한 절차가 컴퓨팅 사고력을 신장하는 과정임을 스스로 인식할 수 있도록 지도한다.

3) 컴퓨팅과 문제해결 영역

- 「컴퓨팅과 문제해결」 영역은 「생활과 소프트웨어」와 「알고리즘과 프로그래밍」 영역에서 익힌 개념과 지식을 바탕으로 실생활에서 마주하게 되는 문제를 컴퓨팅 사고력으로 해결할 수 있는 능력을 키울 수 있도록 지도한다. 이를 위하여 실생활의 문제 상황을 제시하고 문제를 인식하고 분석하는 단계에서부터 문제해결 절차에 따라 알고리즘을 설계하고, 이를 프로그램으로 구현하는 일련의 종합 활동이 이루어지도록 한다.
- 특정한 프로그래밍 언어의 습득에 치중되지 않도록 문제해결 절차에 초점을 두어야 하며, 주어진 문제를 해결하기 위하여 협력하여 프로그램을 개발할 수 있도록 지도한다.

3.3. 프로그래밍 교육현황

소프트웨어교육의 3가지 핵심영역 즉 ‘생활과 소프트웨어’, ‘알고리즘과 프로그래밍’, 또한 ‘컴퓨팅과 문제해결’은 모두 직접적으로 프로그래밍과 연관되어 있다.

먼저 ‘생활과 소프트웨어’ 영역에서는 소프트웨어의 중요성을 인식하고 다양한 소프트웨어의 활용 사례를 이해하며 직접적으로 현대사회에서 소프트웨어를 직접적으로 제작할 수 있는 프로그래밍 능력이 필수적임을 강조하고 있다.

둘째, ‘알고리즘과 프로그래밍’ 영역은 실제로 프로그래밍을 학생들로 하여금 경험하게 하는 가장 중요한 영역이다. 먼저 알고리즘에 정의와 구성방법을 통해서 프로그래밍에 있어서의 알고리즘의 중요성을 인식함과 더불어 실질적으로 알고리즘을 만드는 방법을 지도하게 한다. 프로그래밍 영역은 알고리즘을 바탕으로 특정한 프로그래밍 언어를 선택하여 프로그래밍을 구축하고 테스트하고 완성할 수 방법을 지도한다.

셋째, ‘컴퓨팅과 문제해결’ 영역은 학생들이 기본적인 프로그래밍 능력을 갖추었다는 전제하여 다양한 실제 생활에서의 문제 해결에 있어서 프로그래밍을 통한 문제해결능력을 강조한다. 예를 들어 자신에게 필요한 스마트 앱을 스스로 제작할 수 있는 능력을 갖게 함과 같다.

4. 프로그래밍 교육 활성화 방안

본 장에서는 향후 우리나라에서의 인공지능시대에 있어서 프로그래밍을 활성화할 수 있는 다양한 방안을 다음과 같이 제시한다.

1) 적절한 프로그래밍 언어의 선택

소프트웨어교육 운영지침에 의하면 가장 기본적인 프로그래밍 언어에 대해서 직접적인 언급이 없다. 현재 초등학교를 중심으로 다양한 교육용프로그래밍언어(EPL: Educational Programming Language)를 가르치고 있다. 스크래치가 가장 대표적인 언어라고 할 수 있다. 하지만 [지디넷코리아2017]에 따르면 소프트웨어교육에서 추구하는 궁극적인 소프트웨어 생산자(Maker)로 기르기 위해서는 EPL로는 부족하고 고급언어인 자바 또는 C++을 지향해야 하는 데, 초중등학생들에게 자바와 C++은 난위도가 너무 높다는 것이다. 최근 사교육현장에 Python을 통하여 공교육에서의 소프트웨어교육을 대비하는 움직임이 일어나고 있다.

2) 다양한 피지컬 컴퓨팅 사례 발굴 및 도입

프로그래밍 교육을 실시할 경우 자칫하면 프로그래밍 언어의 문법만을 강조하여 가르칠 수 있어서 학생들의 계산적 사고력을 향상시키는 것을 등한히 할 수 있다. 계산적 사고력의 향상과 더불어 프로그래밍 능력을 실질적으로 향상시키기 위해서는 무엇보다도 현실적인 문제해결을 지향해야 하며 학교 현장에서 피지컬 컴퓨팅의 다양한 사례를 도입하여 프로그래밍 교육의 현실생활로의 적용 가능성을 교육해야 한다. 이를 위해서는 다양한 피지컬 컴퓨팅 사례를 발굴해야 하며 이와 더불어 단순히 기기만을 다루는 것이 아니라 컴퓨팅 사고력 및 알고리즘 작성능력을 키워주는 다양한 사례를 개발해야 한다.

3) 다양한 정보경시대회 지원

프로그래밍 문화 확산은 소프트웨어교육 등 제한된 공교육과정에서 해결하기에는 무리라고 할 수 있다. 공교육과 더불어 다양한 방과후학교 수업, 캠프, 또한 정보경시대회를 개최하고 후원할 필요가 있다. 정보관

련 경시대회의 경우 대부분 2가지 종류로 구분되어 있다. 즉 다양한 응용소프트웨어 제작도구를 통한 산출물대회와 더불어 프로그래밍을 위한 경시대회로 구분할 수 있다. 프로그래밍 경시대회의 경우 대부분의 지원자가 사교육을 통한 프로그래밍 수업을 통해서 준비할 수 밖에 없는 상황이어서 제한된 학생들만이 응시할 수 밖에 없는 문제가 있다.

향후 사교육을 통한 프로그래밍 사전교육이 없이도 계산적 사고력 또는 소프트웨어 사고력을 겨룰 수 있는 다양한 대회를 개최 및 지원할 필요가 있다. 이러한 형태의 대회는 궁극적으로 프로그래밍 위주의 경시대회와도 상생할 수 있는 형태로 발전할 수 있다.

4) 교사들을 위한 다양한 연수 기회 제공

초중고등학교 프로그래밍 교육의 경우 정보담당 교사의 수가 절대적으로 부족하고 특히 초등학교의 경우 한정된 시수를 이수한 교사가 대부분이어서 현직 교사로서 프로그래밍을 실질적으로 담당하는 것이 많은 부담이 될 수 있다.

따라서 현직교사에 대한 다양한 프로그래밍 관련 연수기회를 제공하고 다양한 프로그램을 제공할 필요가 있다. 프로그래밍의 경우 단기간의 연수를 받고 바로 학생들을 가르치는 데에는 한계가 있기 때문에 지속적이고 충분한 시간을 할애하는 연수기회를 제공할 필요가 있다.

5) 프로그래밍 교수-학습 방법 개발 및 보급

학교현장에서 프로그래밍 수업을 실제적이고 효율적으로 가르치기 위해서는 무엇보다도 프로그래밍 교수-학습방법의 개발 및 보급이 필요하다. 현재 다양한 프로그래밍 수업 모형이 개발되고 있으나 그 효과성에 대한 검증은 많은 실험대상과 실험기간을 필요로 한다.

현재 학교현장에서는 소위 “꺼꾸로 수업(Flipped Learning)” 등 다양한 미래지향 수업이 등장하고 있다. 이와 같은 미래지향 수업모형과 연계하여 학생들의 흥미와 의욕을 높일 수 있는 다양한 프로그래밍 수업 모형 개발이 시급하다.

5. 결 론

4차 산업혁명의 도래로 인하여 우리의 삶이 근본적으로 변하고 있다. 즉 국가적, 사회적, 개인적 차원에서 4차 산업혁명은 우리의 경제, 국방, 사회, 직업 등 다양한 분야에 직접적인 영향을 미치고 있으며 우리가 원하던 원하지 않던 4차 산업혁명에 대한 이해는 우리의 삶을 더욱 풍성하게 할 수 있다.

이러한 4차 산업혁명의 중심에는 인공지능이 자리 잡고 있음은 누구도 부인할 수 없는 현실이 되고 있다. 인공지능은 특정한 기술이 아니라 다양한 기술이 융합된 일종의 상위개념으로 4차 산업혁명을 주도하고 있다. 현재 인공지능에 대한 내용이 공교육에 반영되지 못한 실정이며 인공지능 관련내용이 공교육에 반영되기 위해서는 다양한 노력과 더불어 다른 과목과의 갈등도 예상되고 있다.

현실적으로 인공지능을 다룰 수 있는 교과내용은 소프트웨어교육이 가장 가깝고 특히 소프트웨어교육의 핵심인 프로그래밍 교육은 인공지능 이해의 기본 교육이자 정보교육의 핵심이 되고 있다. 2018년부터 의무화 되는 소프트웨어교육을 인공지능시대에 맞게 다양한 방법으로 운영할 필요가 있다.

본 원고에서는 인공지능시대에 프로그래밍 교육을 활성화할 수 있는 방안을 제시하였다. 크게 적절한 프로그래밍 언어의 선택 문제, 다양한 피지컬 컴퓨팅 사례 발굴 및 도입, 다양한 정보경시대회 지원, 교사들을 위한 다양한 연수기회 제공, 프로그래밍 교수-학습 방법 개발 및 보급 등이다.

프로그래밍 문화 확산은 현재 공교육보다는 사교육

에서 활성화되고 있는 형편이며 다양한 경시대회, 소프트웨어교육 관련 캠프, 특별 강연, 진로교육 등에서 활성화되고 있다. 이러한 사교육 차원에서의 확산은 매우 긍정적인 현상으로 궁극적으로는 공교육에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 현재 2018년부터 의무화될 예정인 소프트웨어교육에 대한 다양한 교육과정 정비 및 운영방안이 논의되고 있다. 프로그래밍 교육을 비롯한 소프트웨어교육이 활성화되기 위해서는 무엇보다도 학문적인 기초가 튼튼해야 한다. 즉 다른 과목에 비해서 상대적으로 역사가 짧기 때문에 교육방법, 교육내용, 교육평가 등이 아직은 미약한 실정이다. 향후 소프트웨어교육에 대한 다양한 교육과정 정비, 교육내용 현실화, 교수-학습 방법 개발, 평가방법 개발 등이 필요하다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 교육부, “소프트웨어교육 운영지침”, 교육부, 2015.
- [2] 김갑수, “초등학생들의 창의력과 논리력 향상을 위한 프로그래밍 언어 교수전략에 관한 연구”, 정보교육학회논문지, Vol. 14, No. 1, pp. 89-97, 2010.
- [3] 전우천, “정보영재아동의 프로그래밍 능력과 논리적 사고력 상관관계 분석 연구”, 영재교육연구, Vol. 21, No. 3, 761-772, 2011.
- [4] 지디넷코리아, “어떤 프로그래밍 언어를 배워야 할까?”, http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?article_id=20161230153750, 2017년 1월 1일자

● 저 자 소 개 ●

전 우 천

1985년 서강대학교 전산학 학사
 1987년 서강대학교 대학원 전산학 석사
 1997년 미국 University of Oklahoma 전산학 박사
 1998년~현재 서울교육대학교 컴퓨터교육학과 교수
 관심분야 : 정보영재, 장애인정보화교육, 정보통신윤리교육



CCTV 영상의 동적 객체 탐지 및 추적 기술 동향

박 서 희, 전 준 철*

◇ 목 차 ◇

1. 서 론
2. 관련 연구

3. 본 론
4. 결 론

1. 서 론

최근에 지능형 CCTV를 이용한 비디오 감시를 통하여 현재 환경을 모니터링하고, 사람과 차량의 움직임등과 같은 중요 관심 객체들을 탐지하고 추적하여 객체 활동에 대한 정보를 수집하는 수요가 급격히 증가하고 있다. 아울러 비디오로부터 획득한 동적 객체에 대한 탐지와 추적을 통해 객체의 인식 뿐만 아니라, 이들 객체의 향후 움직임이나 행위를 예측하고 유사시 이에 대비하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 이를 위하여 최근에는 CCTV에 빅 데이터, 영상 처리, 인공지능과 같은 다양한 기술이 융합되어 이동 중인 개인이나 군중과 같은 객체의 전체적인 상황을 탐지하고 분석할 수 있는 기술로 발전되고 있다.

한편 기존 CCTV 영상 분석 연구에서는 주로 2차원 영상정보를 활용하여 객체를 추적하였으나 획득된 영상의 위상학적인 정보 부족으로 인한 객체 오인식과 같은 한계가 존재한다. 따라서 최근에는 2차원 영상정보가 가지는 한계를 극복하기 위하여 RGB 정보에 Depth Map(깊이지도) 정보를 결합하고, CCTV와 같은 실시간 환경에서 이동 객체의 상황을 분석하고 행위를 예측하기 위한 객체 탐지 및 객체 추적에 관한 방법이 활발히 진행되고 있다.

* 경기대학교 컴퓨터과학과 그래픽스 연구실

1) 본 연구는 경기도의 경기도지역협력연구센터사업의 일환으로 수행하였음. [2017, 콘텐츠융합소프트웨어 기반 국민안전 성숙모델 및 지능화 융합기술 연구]

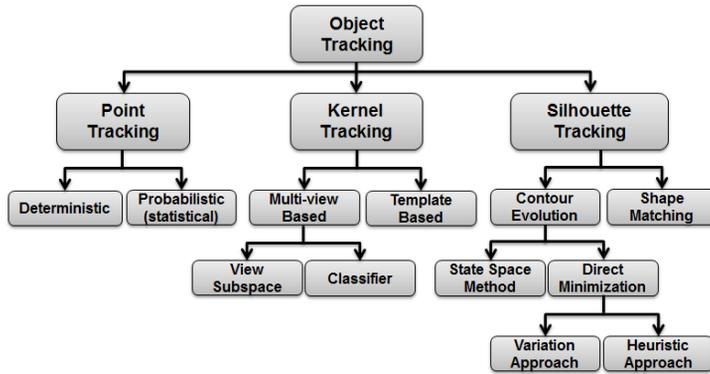
일반적으로 객체 추적에 관한 연구는 Motion-based recognition, automated surveillance, video indexing, human-computer interaction, traffic monitoring, vehicle navigation 분야에서 주로 사용되고 있으며, 객체 추적의 성능과 처리 속도 향상을 위해 많은 연구가 이루어지고 있다. 본 논문에서는 객체 탐지 및 추적에 관한 전반적인 기술 동향과 기법에 대하여 기술하며, 현재 진행되고 있는 객체 탐지 기법 중, 객체 추적을 위한 특징 학습 기법과 RGB-D 영상을 통한 객체 추적 기법과 실험에 대해 소개한다.

2. 관련 연구

비디오 감시 시스템 내에서 움직이는 관심 객체를 감시하기 위해서는 객체탐지(Object Detection) 객체추거(Object Tracking), 그리고 객체인식(Object Identification)의 세 가지 단계를 거쳐야 한다.

2.1 Object Detection

카메라와 같은 영상 센서로 입력영상 정보를 수집한 후, 그레이레벨 스케일링이나 영상의 스모딩과 같은 영상의 전처리과정을 거쳐 관심 있는 객체를 감지하는 단계이다. 기본적인 객체탐지 방법으로는 영상에서 관심이 되는 지점을 탐지하고 조명과 뷰포인트에 대하여 불변하는 지점을 찾아내는 포인트 검출(point detection)이 있으며, 연속된 프레임으로 부터



(그림 1) Different Tracking Categories

레이프 간의 차이를 찾아 배경모델을 분리하고 객체를 감지하는 배경제거방법(background subtraction) 방법이 있다. 또한 유사영역들로부터 이미지를 분할하는 영상 분할(segmentation)이 있다.

2.2 Object Tracking

객체 추적은 일정기간 동안 단일 이동 객체 또는 복수의 객체를 찾는 문제로 감지된 관심객체의 이동을 추적하는 과정이다. 이 단계에서 주로 사용되는 방법은 (그림 1)과 같이 포인트 추적(point tracking), 커널 추적(kernel tracking), 그리고 실루엣 추적 (silhouette tracking) 등으로 분류할 수 있다.

첫 번째 포인트 추적의 경우, 프레임 간의 점으로 표현되어 탐지한 객체를 대응하여 객체를 추적한다.

두 번째 커널 추적은 한 프레임에서 다음 프레임 상에서 프리미티브 객체 영역으로 표현되는 객체의 움직임을 계산하여 객체를 추적한다.

셋째로 실루엣 추적은 이전 프레임들을 사용하여 생성된 객체 모델을 이용해서 각 프레임의 객체 영역을 찾는다[1].

2.3 Object Identification

객체인식은 객체 추적 후에 시행되는 단계로, 관심 있는 이동객체가 감지될 경우에 시스템에서 객체의 특징을 추출하여 식별하는 단계이다.

3. 본 론

비디오 감시 시스템에서 동적 객체 탐지 및 추적을 하기 위해서 관심 객체가 객체를 탐지하고 탐지된 객체가 영상 내 존재하는 위치를 예측하는 과정이 이루어진다. 객체 탐지를 위해서는 객체의 특징을 추출하여 관심 객체의 모델을 만들어야한다. 영상 내에서 관심 있는 객체를 탐지한 후, 해당된 객체를 추적하기 위한 객체 예측 방법으로는 블록정합, 칼만 필터, 파티클 필터, 모션 모델 등이 있다.

3.1 기존 연구

블록 정합은 획득한 비디오 시퀀스의 두 프레임 사이의 움직임을 검출하는 것을 목적으로 한다. PISC (Peripheral Increment Sign Correlation)는 영상을 기반으로 만들어진 현재 프레임의 블록과 이전 프레임의 블록들을 비교하여 가장 유사한 블록을 찾는 과정을 통해서 관심 이동 객체를 추적하는 방법이다[2]. 이 방법은 단일 객체의 움직임 추적에는 적합한 방법이지만, 다중 객체가 움직이고 있는 환경에서 특정 객체의 움직임을 추적하는 것이 불가능하다는 단점이 있다. 한편 유사한 블록을 찾기 위한 방법으로는 TSS(Three Step Search), TDLS(Two Dimensional Logarithmic Search), DS(Diamond Search)등과 같은 탐색 알고리즘에 대한 연구가 진행되었다[3].

칼만 필터는 예측 단계와 보정 단계로 이루어진다.

예측 단계에서는 이전시간에 추정된 상태에 대하여 그 상태에서 사용자 입력을 가했을 때 예상되는 상태를 계산하며, 보정 단계에서는 예측상태와 실제 측정 상태를 토대로 정확한 상태를 계산하게 된다. 이러한 칼만 필터는 움직임을 기반으로 하는 다중 객체 추적 연구 등에서 사용되고 있다[4].

SMC(Sequential Monte Carlo) 방법이라고도 불리는 파티클 필터는 다양한 움직임의 다중 객체를 추정할 경우에 많이 쓰이는 방법이다. 연속적으로 입력된 영상 정보를 종합된 관측 값을 통해 객체의 정보를 예측한다. 이 방법은 칼만 필터와 비교하여 비선형, 비정규 분포 시스템의 잡음 환경에서도 확률 분포 해를 구할 수 있는 장점을 지니고 있다. 반면 연산량이 많고 최적의 파티클 개수를 결정하기 어려우며, 차원이 증가할수록 파티클의 개수가 증가해야 하는 단점을 지니고 있다. Sidibe 등은 이러한 파티클 필터에 색상 분포 모델, 돌출(saliency) 특징 정보와 같은 시각적 특징벡터를 결합하여 객체 간의 맞물림이 일어나거나 조명 상황이 심하게 변하는 경우에도 중요 객체를 추적할 수 있는 알고리즘을 제안하였다[5].

모션 모델은 단순한 예측기이면서 단순한 시스템들 사이에서 매우 일반적인 방법이다. 과거 관측 횟수에 기초하여 다음위치를 예측하는 것을 목표로 한다.

3.2 최근 연구 동향

객체 추적을 위해서 객체 탐지 과정은 필수적으로 거쳐야 하는 과정이다. 모두에서 언급한 바와 같이 객체 추적을 위한 객체 탐지 연구는 오랫동안 진행되어왔다. 객체 탐지를 위해서는 객체의 모델을 만들기 위하여 객체의 특징을 추출하여야 한다. 객체의 특징을 추출하기 위해 다양한 특징 추출 방법을 사용하는데, 최근엔 SIFT(Scale Invariant Feature Transform), SURF(Speeded Up Roust Feature)와 같이 미리 설계된 특징 추출 방법이 아닌 특징 학습 방법을 주로 사용한다. 이러한 특징 학습 방법은 미리 설계된 특징 추출 방법에 비해 더욱 범용적으로 사용할 수 있으며, 더 높은 정확도를 지닌다.

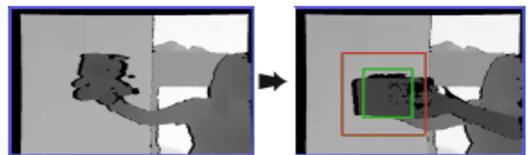
기존의 연구에서는 2차원의 RGB 영상을 이용한 객체 추적을 주로 다루었다. 그러나 기술이 발전함에 따

라 키넥트와 같이 깊이 영상(depth information)을 얻을 수 있는 촬영 장비가 나타나게 되었다. 키넥트를 통해 얻은 깊이 영상으로 카메라와 객체까지의 거리를 유추할 수 있고, 또 객체의 모양을 유추할 수 있다. 이와 같이 기존 보다 많은 정보를 이용해 객체 추적을 더 견고하게 하기 위하여 특징 학습 방법과 RGB-D를 이용한 연구 등이 진행되고 있다.

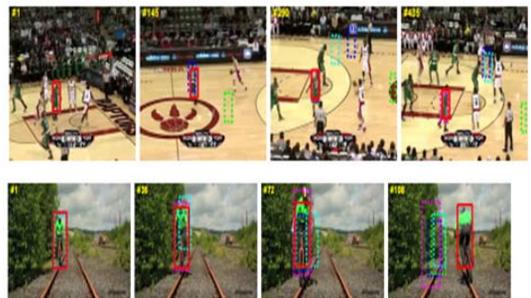
3.2.1 객체 추적 위한 특징 학습 방법

Shen et al.의 연구[6]에서는 깊이 영상을 이용한 희소 코딩(sparse coding) 방법을 이용해 실시간으로 견고한 객체 추적을 하고자 하였다. 해당 연구에서는 키넥트를 통해 실시간으로 깊이 영상을 얻었고, 지역적 깊이 패치에서 시그모이드 정규화 (sigmoid normalization)를 수행하였다. 이후 객체 추적 과정은 주성분 분석(PCA: Principal Component Analysis)를 기반으로 진행하였다.

Wang Li et. al의 연구[7]에서는 딥 러닝(Deep Learning) 알고리즘 중 하나인 CNN(Convolutional Neural Network)를 이용해 실시간으로 영상에서 객체를 추적하고자 하였다. 본 연구에서는 두 개의 레이어로 구성된 객체의 외부 특징 정보를 포함시켜 계층적 깊은



(그림 2) Shen et al. 의 객체 추적 실험



(그림 3) Wang Li et. al의 객체 추적 실험

특징 학습(deep feature learning)을 수행하였다. 그리고 추적하고자 하는 객체를 사전에 훈련시켜 특정한 도메인에서 실시간 추적이 가능하게 하였다. 이를 통해 복잡한 움직임과 외견 변화에 견고한 추적이 가능하게 되었다고 하였다.

3.2.2 RGB-D 영상을 이용한 객체 추적

Choi. et al. 의 연구[8]에서는 RGB-D 카메라로 얻은 영상을 이용해 실시간으로 객체 추적을 하고자 하였다. 본 연구에서는 파티클 필터(Particle Filter)를 사용하였는데, 이 때문에 발생하는 많은 정보를 처리하기 위해 GPU까지 사용하였다. 실제 RGB-D 장면의 파티클들의 가능성(likelihood)을 결정하기 위해 객체의 광학적 특징과 기하학적 특징을 모두 적용되었다.



(그림 4) Choi. et al.의 객체 추적 실험

Jordt et al.의 연구[9]에서는 RGB-D 영상을 이용해 객체 원형에서 변형된 객체를 추적하고자 하였다. 본 논문에서는 키넥트를 통해 얻은 RGB-D 정보로 변형된 객체의 모델을 생성할 시에 기존의 주된 3차원 객체 재건 방법인 SfM(Structure from Motion) 방법이 아닌 NURBS 방법을 사용하였다. 또한 실시간으로 객체 추적을 하기 위해 효과적인 최적화 알고리즘을 사용하였다.



(그림 5) Jordt et al.의 객체 추적 실험

최근에 소개된 연구에서는 CCTV 카메라 두 대를 이용하여 혼합가우시안 기법 배경 차 연산을 통하여 객체를 추출하고 Depth Map을 생성한 후, 컬러기반으로 분할된 객체정보와 깊이 정보를 클러스터링을 결합하여 객체를 탐지하고 추적하는 기술이 소개 되 객체와 결합하여 추적을 할 수 있다[10].



(그림 6) 객체 검출 결과 (상) 입력영상 (중) RGB 정보만을 이용한 객체 검출 결과 (하) RGB-D.정보를 이용한 객체 검출 결과

4. 결 론

본 논문에서는 비디오 영상으로부터 동적 객체의 탐지 및 추적 기술에 관하여 최근 진행되고 있는 연구 동향을 중심으로 기술하였다. 논문의 2장에서는 객체의 탐지 및 추적에 대한 기본개념을 소개 하였고, 3장에서는 객체 추적에 관한 기존의 연구와 최근 연구 동향에 관하여 기술하였다.

비디오 영상으로 부터의 객체 검출 및 추적에 관한 최근 연구는 과거의 연구에 비하여 다양한 정보(컬러 및 깊이 정보 등)를 모두 활용하여 강인한 객체 탐지 및 추적 알고리즘을 개발하고자 하였으며, 최근 인공지능의 발전과 더불어 딥 러닝등 인공지능 기법의 활용이 부각되는 전개 상황을 관측할 수 있었다. 따라서 향후의 해당 분야의 연구는 이러한 연구구조 하에 빅 데이터 및 지능 정보기술이 결합되고 다양한 영상정보를 효과적으로 활용할 수 있는 방향으로 발전 할 것으로 예측된다.

참 고 문 헌

- [1] R. Rout, "A Survey on Object Detection and Tracking Algorithms," 2013
- [2] YUTAKA Sato, S Kaneko, SATORU Igarashi, "Robust object detection and segmentation by peripheral increment sign correlation image," Trans. of the IEICE, 2001.
- [3] SS.R.Alvar, M. Abdollahzadeh, H. Seyedarabi, "A novel fast search motion estimation algorithm in video coding ," Industrial Electronics (ISIE), 2015.
- [4] Shantaiya, et. al. "Multiple Object Tracking using Kalman Filter and Optical Flow," 2015.
- [5] Byoung-Chul Ko, et. al. "Object Tracking Using Particle Filters in Moving Camera," 2012.
- [6] Shen, Shan-Chun, Wei-Long Zheng, and Bao-Liang Lu. "Online Object Tracking Based on Depth Image with Sparse Coding." Neural Information Processing. Springer International Publishing, 2014.
- [7] Wang, Li, et al. "Video tracking using learned hierarchical features." Image Processing, IEEE Transactions on 24.4, pp. 1424-1435, 2015.
- [8] Choi, Changhyun, and Henrik I. Christensen. "RGB-D object tracking: A particle filter approach on GPU." Intelligent Robots and Systems (IROS), 2013 IEEE/RSJ International Conference on. IEEE, 2013.
- [9] Jordt, Andreas, and Reinhard Koch. "Direct model-based tracking of 3d object deformations in depth and color video." International journal of computer vision 102.1-3, pp. 239-255, 2013
- [10] Seohee Park, Junchul Chun "3D CCTV-based Object Detection and Tracking Using RGB-D Information", The 12th Asia-pacific International Conference on Information Science and Technology(APIC-IST) 2017.

● 저 자 소 개 ●

박 서 희(Seohee Park)



2017 B.S. in Computer Science, Kyonggi University, Suwon, Korea
 2017~Present : M.S. Student in Computer Science, Kyonggi University, Suwon, Korea
 Research Interests : Computer Vision, Human Activity Recognition
 E-mail : eehoeskrap@kgu.ac.kr

전 준 철(Junchul Chun)



1984 B.S in Computer Science, Chung-Ang University, Seoul, Korea
 1986 M.S in Computer Science(Software Engineering), Chung-Ang University, Seoul, Korea
 1992 M.S in Computer Science and Engineering (Computer Graphics), The Univ. of Connecticut, USA
 1995 Ph.D in Computer Science and Engineering (Computer Graphics), The Univ. of Connecticut, USA
 2001.02~2002.02 Visiting Scholar, Michigan State Univ. Pattern Recognition and Image Processing Lab.
 2009.02~2010.02 Visiting Scholar, Univ. of Colorado, Wellness Innovation and Interaction Lab.
 Research Interests : Augmented Reality, Computer Vision, Human Computer Interaction
 E-mail : jchun@kgu.ac.kr

PS-LTE 동향과 FOTA서버의 보안방식 분석

Trend Analysis of Security for PS-LTE with the FOTA Server

유 용 준* 여 민 기* 강 민 구**

◆ 목 차 ◆

1. 재난안전통신망 발전 및 동향분석
2. PS-LTE용 생체정보 활용분석
3. 생체정보 기반의 FOTA서버 보안설계
4. 고찰 및 결론

1. 재난안전통신망 발전 및 동향분석

국가재난안전통신망(PS-LTE, Public Safety Long Term Evolution)은 세월호 사고이후 전국을 단일 망으로 통합한 지휘체계를 구축하고자 하였다[1].

이러한 PS-LTE,는 기관별 서로 다른 통신망(TRS, VHF 등) 사용으로 인한 정보를 전파/공유를 위한 지연을 해소하고자 한다. 이로서 여러 기관 협력 대응시 일원화된 지휘체계 운용을 위해 단일 통신망 구축으로 기존 통신망 노후 및 기관별 중복 투자 방지가 가능하게 되었다[1].



- ① 제1운영센터(서울) 구축/연동 고려, 강원, 충북, 충남, 대전, 세종 및 제2운영센터 건축
- ② 기존통신망 노후화된 부산, 대구, 광주, 울산, 전북, 남, 경북, 제주기지국 및 제2운영센터 완공
- ③ 기존망(TRS) 운영중인 서울, 경기, 인천 기지국 구축 전국망 완성

〈그림 1〉 3GPP Rel.12 기반의 PS-LTE추진(안)

[그림 1]은 3GPP 표준화 그룹의 Rel.12 버전 기반의 국내 PS-LTE 서비스 추진일정(안)이다.

* 에이엠텔레콤(주)

** 한신대학교 IT콘텐츠학과(교신저자)

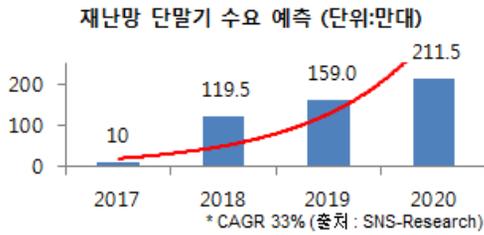
1.1 글로벌 PS-LTE 발전방향 동향

글로벌 PS-LTE 서비스는 미국에서는 FirstNet이 본격화됨에 따라 2018년 이후 시장수요 급등 예상되고 있다. 미국의 서비스 계획에 따라 캐나다와 멕시코가 미국방식으로 진행할 예정이고, 남미의 칠레와 아르헨티나도 재난망 구축을 검토 함에 따라 PS-LTE용 재난망 디바이스 수요는 2020년까지 500만대 규모로 확대될 전망이다[1].



〈그림 2〉 글로벌 국가재난망 진행동향 분석

동남아와 중동 및 남미의 추가 수요가 군인과 경찰 등 유관기관으로 기존 DMR (Digital Media Rendereer)의 교체를 진행 중에 있다. 영국에서는 ESN(Emergency Services Network)이 PS-LTE를 준비 중에 있다. EU에서는 각국별 TETRA(개방형 디지털 방식의 유럽 주파수공용통신(TRS)시스템) 장비를 LTE 방식으로 전환을 검토 중에 있다[2].



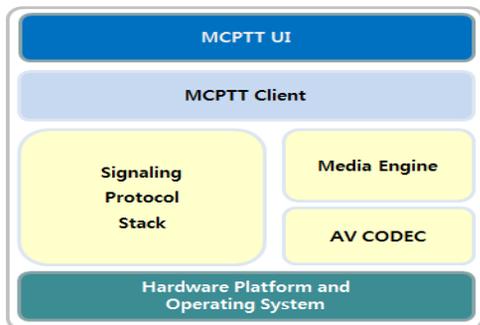
〈그림 3〉 PS-LTE 디바이스 수요예측 분석(2)

이렇듯 날로 발전하는 공공분야와 철도, 항공, 중공업 및 유통 분야에서 기존의 TETRA와 DMR 형태로 부터 PS-LTE 기지국과 PS-LTE 디바이스 형태로 발전하고 있다.

이로서 PS-LTE 디바이스는 언제 어디서나 간편하게 휴대할 수 있는 높은 이동성을 제공하며, 긴급 상황 시 빠르게 설치할 수 있다. 현장에서 명령을 내리는 담당자가 장비에 연결된 IP 또는 와이파이를 통해 다양한 네트워크를 통합한 지휘체계를 구축할 수 있다[3].

1.2 PS-LTE용 디바이스של 발전 및 동향분석

공공안전통신을 위한 국가 재난망용인 PS-LTE의 MCPTT(Mission Critical Push To Talk) 디바이스의 개발사양으로 국제표준기관인 3GPP 표준규격을 위한 버전 Rel.11 대비 Rel.12 추가 사항은 [표 1]과 같다[1].



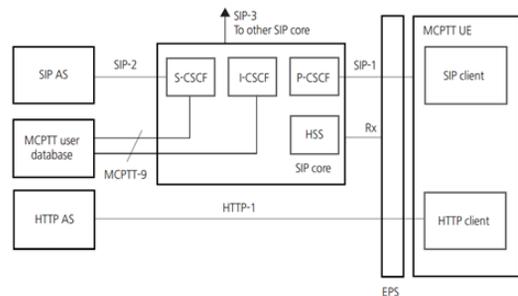
〈그림 4〉 PS-LTE용 MCPTT의 Client SW 분석

〈표 1〉 MCPTT용 PS-LTE 디바이스의 개발사양 비교

규격	3GPP 신규 개발항목	개발 내용
Rel. 11	1. Carrier Aggregation Enhancements	<ul style="list-style-type: none"> Uplink CA를 위한 Multiple Timing Advances(TAs) 비 근원인 Intra Band에 대한 CA
	2. ePDCCH	<ul style="list-style-type: none"> Control channel 용량 증대를 위한 ePDCCH (enhanced Physical Downlink Control Channel)
	3. Smartphone Battery Saving Technique	<ul style="list-style-type: none"> 단말에서 네트워크와 DRX 관련 파라메터를 네트워크에 반기 요청 Battery saving mode/normal mode를 네트워크에 변경 요청
Rel. 12	4. Dual Connectivity	서로 다른 기지국에 있는 셀들에 대해 Carrier Aggregation
	5. 3GPP Wireless LAN Interworking	무선 구간에서 3GPP RAN(LTE)과 WLAN 간에 실시간 연동
	6. HETNET Mobility	피코셀, 매크로셀, 무선중계기 등의 소행셀을 추가하여 구성된 네트워크 (Heterogeneous Network)에서 이동을 지원할 수 있는 기능
	7. Smart Congestion Mitigation	재난과 같은 긴급 상황에서 IMS voice, IMS video 및 SMS 포 시도를 우선적으로 진행시키는 기술 (Smart Congestion Mitigation)
	8. MDT for Multimedia Broadcast	서비스에 선제관상용(단말로부터 각종 측정결과를 수신하여 네트워크 최적화 지원) (Minimization of Drive Test)
	9. Carrier Aggregation	핵심망 최대 3 개까지 주파수 할당됨

이와 같은 MCPTT기능은 Re.11기능에 추가된 사항으로 3GPP에서 2016년 정의한 PS-LTE의 핵심기술로 디바이스 사이의 개별통화와 그룹통화 및 비상통화 기능 등을 지원한다[1].

이를 위한 MCPTT의 Core FW구조는 [그림 4]처럼 Signaling Plane과 Media Plane으로 구성되어 있다. 이때, Signaling Plane는 디바이스인증과 세션설정을 제어하고, Media Plane은 음성과 영상 전송 및 제어신호를 관리한다[1].



〈그림 5〉 PS-LTE용 MCPTT Signaling Plane분석

아울러, [그림 5]는 MCPTT의 Signaling Plane을 위한 단계이다. SIP-1은 SIP 등록(Registration)과 인증 및 이벤트 처리, 세션 제어, 미디어 협상등의 세션을 제어하는 인터페이스를 제공하고 있다. HTTP-1는 HTTP Proxy와 연결되어 사용자 ID와 인증정보 및 그룹정보, 사용자정보, 키정보 등을 처리하는 인터페이스이다[1].

이러한 MCPTT 기술은 PS-LTE 중앙 관제소와 국가재난통신망 디바이스 간의 다자간 영상 통화를 통한 최소한의 대역폭을 사용하면서도 고화질의 동영상을 끊김 없이 전송 가능하게 된다.

이로서, 기존 PTT(Push To Talk)의 반이중 음성 통화/영상 통화가 가능하다. 아울러 [그림 6]처럼 PTT의 전이중 음성 통화/영상 통화 및 상황 전파 메시지, 파일 송수신 녹음/녹화 기능 및 가로채기, 비상 통화를 위한 MCPTT의 기능보완을 위한 PTT Client App을 제공하기 위한 서비스 구성도 설계이다[1].



〈그림 6〉 PTT Client App 제공 서비스 설계도

1.3 차세대 PS-LTE 서비스 발전 및 동향분석

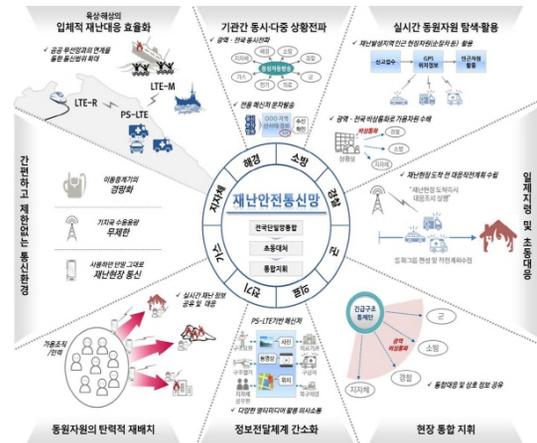
차세대 글로벌 PS-LTE의 서비스 발전은 무선통신의 상호운용성 제공을 목표로 하고 있다. 이를 위한 상용 LTE처럼 광대역 멀티미디어 서비스를 지원하기 위한 2014년 7월 3GPP의 PS-LTE 표준기술로 채택되었다. 또한, 주파수심의위원회에서는 718~728MHz과 773~783MHz 통합공공망용 주파수가 배정했으며, 차별화된 차세대 PS-LTE 솔루션은 다음과 같다[3].

- 백팩 PS-LTE 서비스: 차량형 이동기지국 접근이 불가능한 지역 긴급통신 서비스를 지원한다.
- 드론 PS-LTE 서비스 : 재난지역 및 고립지역 커버리지 확보용 서비스를 지원한다.
- 위성 PS-LTE 서비스: 위성 백홀(Backhaul)과 LTE 웹도셀을 기반으로 산간오지, 해양 및 선박까지 LTE통신을 제공한다.

이로서 차세대 글로벌 PS-LTE 서비스는 차량이동 불가능한 장소에는 사람을 통한 백팩 서비스와 사람이 못 가는 지역은 드론서비스 및 백홀이 안 되는 지역은 위성 서비스 등의 지역 맞춤형 솔루션을 제공할 예정이다.

2. PS-LTE용 생체정보 활용분석

국가재난안전 통신망은 군인과 경찰 및 응급 구조 분야 등의 통신망을 통합하여 동영상 등의 전송이 가능하도록 PS-LTE 기반으로 통합 운용하고자 한다. 이는 기존 상용 LTE 통신망이 보안성이 취약하고 재난 발생 시 안정적 통신 유지가 어려움을 극복하고자 국내 국가재난안전망 사업은 철도망(LTE-R) 및 해상망(LTE-M)과의 연동하는 PS-LTE 디바이스는 직접통신과 그룹통신 및 MCPTT 등의 다양한 특수 기능을 제공하게 된다.

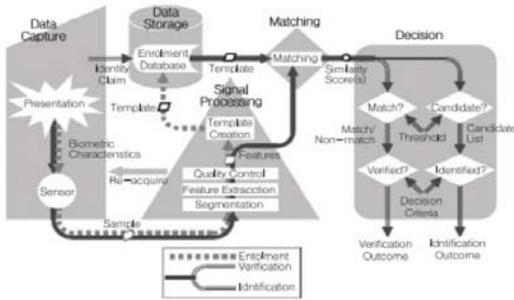


〈그림 7〉 PS-LTE 재난안전망 분석(자료:국민안전처)

[그림 7]과 같은 국민안전처의 PS-LTE 재난안전망 서비스 분석에서 공공안전용 PS-LTE 사용자가 스마트 디바이스의 분실이나 해킹으로 사용자 ID 확인을 위한 생체보안 통해 공공기관의 공용 디바이스기가 소정의 주기로 ‘사용자 ID’ 확인이 필요하다[4].

기존 상용망의 LTE 디바이스의 사용자는 자신의 ID를 확인하기 위해 별도의 디바이스 잠금해제 패턴과 PIN 번호 및 생체 정보를 활용한 디바이스장치의 사용자를 확인하고 있다[4].

이러한 생체인식 기술은 PS-LTE용 스마트폰의 분실이나 도난, 그리고 해킹 등의 위험성으로 인해 사용자 인증과 데이터 유출을 방지할 수 있다.



출처 : ICT 중점기술 표준화전략맵(2011)

〈그림 8〉 생체정보 인식시스템 및 연계분석

후방산업	생체 인식	전방산업
바이오인식 센서, 스마트카드, 임베디드, 홈네트워크, 텔레메틱스 등 유무선 정보통신망 산업	지문인식, 홍채인식, 정맥인식, 열골인식, 음성인식	무인발급기, 현금인출기, 모바일 인증 ARS 및 전자여권 솔루션

출처 : 중소기업로드맵, 2014

〈그림 9〉 생체정보 인식산업 및 연계산업 분석

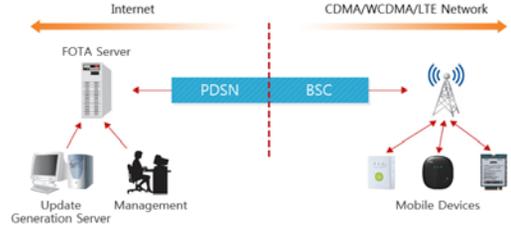
또한, 상용 LTE 기반의 생체정보 활용을 통한 PS-LTE의 생체정보용 ID인식을 제안함으로써 PS-LTE 디바이스 장치의 위조 및 변조를 검출방법 및 디바이스 장치의 사용을 제한하는 시스템 및 서비스 방식을 설계한다[5].

3. 생체정보 기반의 FOTA서버 보안설계

최근, LTE 기반의 스마트 모바일 제품은 점점 더 소형화되고 출시 시간은 짧아지고 있다. 또한, 스마트 LTE 디바이스의 제품 종류와 기능 및 서비스 등은 점점 다양해지고 복잡해지고 있다.

이를 해결하기 위한 LTE 디바이스의 제품출시 후에 소프트웨어 문제나 기능의 업그레이드(Upgrade)를 위하여 유지보수를 하는데 많은 비용과 시간이 소요되고 있다[6].

재난안전통신망 안정화 및 고도화를 목표로 군인과 경찰 및 소방 등의 이용기관을 확대(약 17만명)하고 커버리지를 LTE-R과 LTE-M을 연계해 해상 100km까지 커버리지를 추가 확보한다. IoT연계한 원격의료와 생체인식 및 드론 UAV, 지능형 CCTV 등 다양한 ICT 기술을 활용한다[1][6].

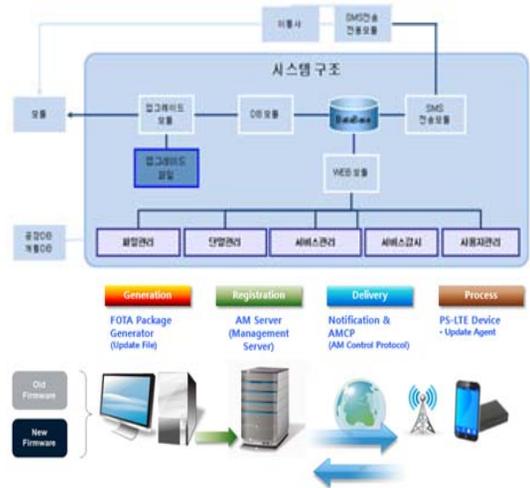


〈그림 10〉 LTE용 FOTA서버의 동작 흐름도 분석

[그림 10]은 LTE 디바이스가 FOTA(Firmware Over The Air)서버와 연동을 위한 동작 흐름도의 분석으로 FOTA 서버 솔루션은 스마트 디바이스의 유지보수 비용을 줄이고, 안정적인 소프트웨어를 제공할 수 있다[5].

3.1 상용 LTE용 FOTA 서버의 활용분석

FOTA서버는 디바이스의 출시 이후에 SW 버그의 문제에 빠르게 대처하고, 시시각각으로 변하는 사용자 요구를 LTE 디바이스에 적용할 수 있다.

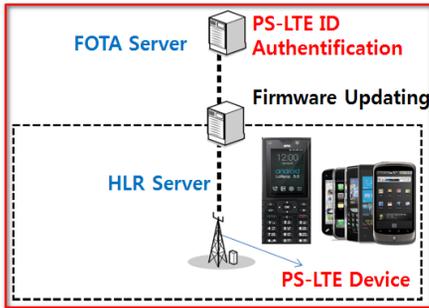


〈그림 11〉 PTT Client App용 서비스/서버 설계도

본 연구에서는 [그림 11]의 PTT Client App용 서비스를 통한 FOTA서버가 공공재인 PS-LTE 디바이스의 업데이트 파일을 다운로드 하기 전에 PS-LTE 디바이스의 사용자의 다양한 생체정보를 활용한 ID확인을 통해 안정적인 업데이트를 방안을 제안한다[6].

3.2 PS-LTE용 FOTA의 생체정보 활용설계

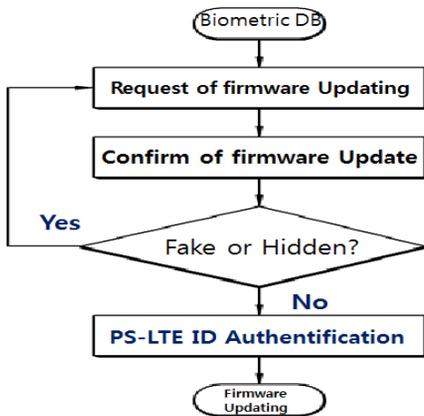
PS-LTE용 디바이스장치의 사용자 ID를 인증하는 방법은 FOTA 서버가 스마트 디바이스에서 사용자 ID의 정보 요청 후, 스마트 디바이스 장치가 사용자 ID용 생체정보를 전송하는 방식이다,



<그림 12> PS-LTE 사용자ID용 생체정보인식 설계도

FOTA서버는 PS-LTE 사용자의 생체정보용 생체정보 ID정보를 수신 받는 후 생체정보를 FOTA 서버에 저장되어 있는 사용자 DB의 사용자 정보와 비교하여 사용자 인증을 수행한다.

[그림 13]처럼 PS-LTE의 사용자 ID용 생체인식 흐름도에서 PS-LTE 사용자의 생체정보용 ID정보는, 사용자의 귀 사진, 얼굴 사진, 목소리 스펙트럼, 중 어느 하나 이상을 활용할 수 있다[5][6].



<그림 13> PS-LTE의 사용자 ID용 생체인식 흐름도

4. 고찰 및 결론

본 연구에서는 3GPP의 Re.12 기반의 PS-LTE 를 활용한 비상시에 군인과 경찰 및 소방 등의 중앙/지방 정부 등의 다양한 기관의 연계를 위한직접통화와 통화량 폭주 대처 및 그룹통화, 보안성 제공 등 17개 기본 기능을 제공함으로써 개방형 공통 플랫폼은 기관 별 재난안전 정보를 활용한 다양한 서비스 제공도 가능해진다.

아울러, PS-LTE는 단독기지국 방식과 통화품질 확보 및 MCTPP, 주변음 청취 등 20개의 추가 기능이 비상시에 군인과 경찰 및 소방 등 다양한 기관에 제공된다. 이러한 PS-LTE의 단독기지국 방식은 재난으로 인한 기지국 간 연결 기능이 끊어진 상황에서도 한 기지국의 범위 내에서는 정보교류가 가능하게 되었다.

이러한 공공재인 PS-LTE 디바이스의 분실과 도난으로 인한 공공정보 보안을 위한 생체정보 기반의 사용자 ID를 확인하는 FOTA를 활용방안을 제안하였다. 이로서 FOTA를 활용한 생체기반의 PS-LTE 사용자ID 확인방식은 국가재난안전 통신망의 이 구축되면 중앙 정부와 지방정부 등의 다양한 정보보안 기능을 제공할 것으로 기대된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 산업통상자원부의 우수기술연구센터(ATC) 사업(전략통신기술개발센터, #10052113)지원결과의 일부입니다.

참고 문헌

- [1] 유용준 외, “글로벌 재난통신망과 PS-LTE 동향분석,” 한국 인터넷 정보학회지, 제17권 제1호, 2015.06
- [2] <http://www.snsintel.com/>
- [3] 연구성과실용화재단, “생체인식 기술 및 시장동향,” S&T Market Report Vol.39, 2016.02
- [4] Business Insider, “Ericsson: Biometric Smartphones

Will Go Mainstream Next Year”, 2013.12.11

- [5] 강민구 외, “단말장치의 위조, 변조 및 사용자확인 시스템 및 방법,” 대한민국 특허출원번호, 10-2017-0047958, 2017.04.13
- [6] D. Shrestha et al, “Device Identification of PS-LTE FOTA Server with Camera Microphone Sensors,” APIC-IST 2017, Thailand, <http://www.apicist.org/2017>

● 저 자 소 개 ●

유 용 준



1985년 연세대학교 전자공학과(공학사)
1998년 KAIST 정보및통신공학과(공학석사)
1984년~2012년 삼성전자(수석연구원)
2012년~현재 에이엠텔레콤(부사장)
E-mail : yosogood@amtel.co.kr

여 민 기



1983년 한양대학교 전자공학과(공학사)
1985년 한양대학교 전자공학과(공학석사)
2001년 한양대학교 전자공학과(공학박사)
1984년~2000년 삼성전자(수석연구원/팀장)
2001년~현재 에이엠텔레콤(대표이사)
E-mail : yminki@amtel.co.kr

강 민 구



1986년 연세대학교 전자공학과(공학사)
1989년 연세대학교 전자공학과(공학석사)
1994년 연세대학교 전자공학과(공학박사)
1985년~1987년 삼성전자 연구원
2000년~현재 한신대학교 IT콘텐츠학과 교수
E-mail : kangmg@hs.ac.kr

인터넷정보학회지 투고 안내

당 학회는 학회지 『인터넷정보학회지』와 논문지 『인터넷정보학회논문지』를 기관지로서 발행하고 있다. 학회지 『인터넷정보학회지』는 새로운 기술 동향을 비롯해서 각종 정보를 게재하고, 회원의 지식 향상을 목적으로 하며, 논문지 『인터넷정보학회논문지』는 회원의 연구 결과를 발표하는 논문 및 학술 강좌로 한다.

1. 학회지 『인터넷정보학회지』 원고 집필 안내

- 제 1 조 학회지에 게재할 원고의 종류는 특집, 특별기고, 기획기사, 정보관련 기술 동향 등 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, 원고가 본 학회 특집위원장 및 학회에 도착한 날을 접수일로 하고, 접수된 원고는 편집위원회 심사위원 2인 이상의 엄정한 심사를 거쳐 게재여부를 결정한다.
- 제 4 조 심사용 원고는 원칙적으로 한글 워드프로세서 “**한글**”로 또는 “MS워드”로 작성한 파일을 이메일(ksii@ksii.or.kr)로 제출한다.
- 제 5 조 원고의 내용은 인터넷 정보 처리 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 승인 없이 영리 목적으로 무단 복제하여 사용할 수 없다.
- 제 8 조 원고 첫 쪽에는 제목, 성명, 소속기관, 회원구분, 주소, 우편번호, 전화 및 팩스번호, E-mail 주소를 기입하고 목차, 본문, 참고문헌, 부록 순으로 작성한다.
- 제 9 조 원고 작성 방법은 다음과 같다.
 - (1) 원고분량 : A4용지 10페이지 내외
 - (2) 참고문헌 : 참고문헌은 저자명에 의한 사전식으로 기술하되, 각 참고문헌은 잡지의 경우 “번호, 저자명, 제목, 잡지명, 권, 호, 페이지, 연도”의 순으로 기술한다.
(단, 참고문헌 인용 시에는 대괄호를 이용할 것 <예 [Walt95] [홍99] 등>)
 - (예) [Walt95] Walton, S. “Image authentication for a slippery new age,” Dr. Dobb’s Journal, 1995. pp.18~26
[Jabl96] D.P.Jablon. “Strong Password-only authenticated key exchange,” ACM Computer Communications Review, 1996.
[홍99] 홍길동. “인터넷 활용과 개선 방안”, 한국인터넷정보학회논문지, 제1권 제1호, 1999. pp.110~113
 - (3) 내용표기에 있어서, 장, 절 등의 표시는 ‘1, 1.1, 1.1.1, 가, 1), 가), (1), (가)’의 순서로 한다.
 - (4) 원고는 ‘제목-소속-성명-목차-본문-참고문헌’의 순으로 기술하며, 첫 장 하단에는 회원구분을 명기한다.
 - (5) 표의 제목은 “(표 1) 대한민국”과 같이 표의 상단 좌측에 기술하고, 그림의 제목은 “(그림 1) 서울”과 같이 그림의 하단 중앙에 기술하며, 사진판으로 사용할 수 있도록 원본을 백지에 제출해야 한다.
- 제10조 본 규정은 2000년 6월 11일부터 효력을 발생한다.

인터넷정보학회지 논문형식

위쪽 21mm (머리말 10mm)

전자상거래에 관한 연구 (신명 견명조, 20)

홍길동 (신명조, 10.5)

◆ 목 차 ◆

(중고딕, 10.5)

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 서론 (신명조, 8) | 5. 디지털 방송 (신명조, 8) |
| 2. 저장매체 (신명조, 8) | 6. 통합 서비스 (신명조, 8) |
| 3. 웹 (신명조, 8) | 7. 맺음말 (신명조, 8) |
| 4. 컴퓨터 게임 (신명조, 8) | |

1. 서론 (신명 견명조, 12)

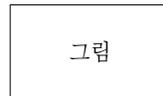
1.1 배경 (그래픽, 10.5)

2. 2. 1 (신명 중고딕, 9.5)

19mm

 -----[1]

19mm



(그림)

(표)

아래쪽 21mm (꼬리말 10mm)

- 용지종류 : 사용자정의(폭:190mm, 길이:260mm)
- 참고문헌(타이틀:신명 견명조, 12) : 작성예
 [1] [wat99] J.A.waterwrth, "~~~~", (내용:신명조, 9.5)
- 머리말, 꼬리말 : 휴먼명조, 9
- 본문 : 신명조, 9.5
- 각주 : 신명조, 8.5
- 그림, 표 타이틀 : 신명 중고딕, 9

특 집 기 사 투 고 안 내

당 학회 학회지의 특집 기사를 모집하고 있습니다. 회원 여러분의 많은 투고 있으시기 바랍니다.

1. 집필 요령

원고는 학회지 편집 위원회에서 정한 투고 규정에 의거하여, 다음 순서로 기술하여 주시기 바랍니다. 기타 집필에 필요한 자세한 내용은 [인터넷정보학회지] 원고 집필 안내를 참고하시기 바랍니다. 회원 여러분께서 이해하기 쉽게 집필하시기 바랍니다.

- ①제 목
특집호 기사임을 오른쪽 상단에 표시한다.
- ②저자명, 소속, 저자 연락처, E-mail
- ③본문
- ④참고문헌, 부록, 그림 표 순으로
- ⑤이름, 경력, 학력, 전공 분야를 기술한다.

2. 응모 자격

당 학회 회원을 원칙으로 한다. 단, 회원과의 공동기고자 및 초청기고자는 예외로 한다.

3. 원고 취급

투고된 원고는 학회지 편집위원회 심사위원 2인 이상의 엄정한 심사를 거쳐 게재여부를 결정하고, 게재가 확정된 원고에 대해서는 수정을 의뢰할 수 있습니다.

4. 보낼 곳

학회사무국 : ksii@ksii.or.kr / paper@ksii.or.kr
02-564-2827 / 2825

■ 입 회 안 내 ■

한국인터넷정보학회는 인터넷정보 학술과 산업기술혁신을 선도하기 위하여 1) 인터넷 정보 학술 활동의 활성화, 2) 인터넷 정보 기술의 산학연 협동의 내실화, 3) 인터넷 정보 기술의 국제화와 표준화 등 회원봉사 활동에 역점을 두고 사업을 추진한다. 본 학회에서는 인터넷 정보관련 분야에 종사하고 계시는 여러분들의 많은 입회를 바라고 있습니다.

주요 목적 사업

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 인터넷정보에 관한 학술 발표회 및 전시회 개최 | 5. 인터넷정보에 관한 국제적 학술 교류 및 기술 협력 |
| 2. 인터넷정보에 관한 지식 및 기술 보급에 관한 사업 | 6. 학회지 및 논문지 발간 |
| 3. 인터넷정보 기술의 상호 협조 및 정보교환 | 7. 인터넷정보에 관한 문헌 발간 |
| 4. 인터넷정보에 관한 표준화 사업 | 8. 기타 본 학회 목적 달성에 필요한 사업 |
- (정관 제4조)

회원의 종류 및 자격

1. 특별회원 : 인터넷정보 분야에 발전을 기여하고, 본 학회의 취지에 찬동하는 법인 및 단체.
 2. 명예회원 : 학식과 덕망이 높고, 본 학회의 발전에 크게 기여한 자.
 3. 정 회원 : 인터넷정보 관련 분야의 학사학위 이상을 취득한 자 또는 인터넷정보 관련분야에서 2년 이상 근무한 자.
 4. 준 회원 : 인터넷정보 관련학과 학생 또는 인터넷정보 관련분야 종사자.
 5. 단체회원 : 도서관, 초·중·고 교육기관, 관련 사업체, 연구소, 정부기관 및 산하단체
- (정관 제6조)

회원의 혜택

1. 인터넷정보학회지(논설, 기술보고, 해설, 전망, 강좌, 단편정보 등 게재)발행. 무료배포.
2. 인터넷정보학회논문지(학술연구논문, 심사완료 후 게재)발행. 한시적 무료배포.
3. 춘·추계 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. 인터넷정보 및 기술발전에 업적이 있는 회원에게는 각종 학회상 수여

회 비

1. 특별회원의 회비는 이사회의 결정에 따르며, 종신회원·정회원·준회원·단체회원 회비는 다음과 같다.

구 분	개인종신회원	단체종신회원	구 분	정 회원	준 회원	단체회원 (도서관,자료실)
종신회비	500,000원	사무국문의	연 회 비	50,000원	30,000원	300,000원

2. 회비의 납부는 아래의 은행으로 무통장 입금한 후에 입금내역을 메일로 보내주시기 바랍니다.
(기타 자세한 사항은 학회 홈페이지 <http://www.ksii.or.kr>을 참조해 주시기 바랍니다.)

계좌번호 신한은행 516-03-007403 우체국 103838-01-007424 예금주 한국인터넷정보학회

● 문의 및 연락처

(135-703) 서울시 강남구 역삼동 테헤란로 7길 22(역삼동)
한국과학기술회관 신관 505호
전화 : 02)564-2827,2825 팩스 : 02)564-2834
mail : ksii@ksii.or.kr

과학기술인의 신조

우리 과학기술인은 과학기술의 발달과 진흥을 통하여 국가발전과 인류복지사회가 이룩될 수 있음을 확신하고 다음과 같이 다짐한다.

- 우리는 창조의 정신으로 진리를 탐구하고 기술을 혁신함으로써 국가 발전에 적극 기여한다.
- 우리는 봉사하는 자세로 과학 기술 진흥의 풍토를 조성함으로써 온 국민의 과학적 정신을 진작한다.
- 우리는 높은 이상을 지향하여 자아를 확립하고 상호협력함으로써 우리의 사회적 지위와 권익을 신장한다.
- 우리는 인간의 존엄성이 숭상되고 그 가치가 보장되는 복지 사회의 구현에 헌신한다.
- 우리는 과학기술을 선용함으로써 인류의 번영과 세계의 평화에 공헌한다.

인터넷정보학회지

제 18 권 제 1 호

서기 2017년 8월 30일 인쇄

서기 2017년 8월 31일 발행

발행인 : 정 승 렬

편집인 : 전 우 천

발행처 : 법인 한국인터넷정보학회

서울시 강남구 역삼동 테헤란로 7길 과학기술회관 신관 505호

전화 : (02) 564-2827, 2825

팩스 : (02) 564-2834

인쇄처 : 아람에디트 (02) 6925-6942

<비매품>