ISSN 1229-8522

인터넷정보학회지

Review of korean Society for Internet Information

2017년 12월 제 18권 2호
Dec. 2017 Vol.18 No.2

특집주제 : 가상현실

학회소식

360도 카메라와 짐볼영상 및 AR/VR/MR 콘텐츠 동향분석
강민구, 이재선, 김신호, 유미영, 이재형

인간 행위 인식을 위한 비전 기반 인간 자세 추정에 관한 연구
박서희, 전준철

딥 러닝을 이용한 영상 인식 기술 동향 – ILSVRC 사례를 중심으로
지명근, 전준철

공유경제에서의 프라이버시 이슈와 개선방안 연구
전우천

금융정보 교육을 위한 금융업의 핀테크 활용 사례 분석
백진욱

www.ksii.or.kr
KSII
KOREAN SOCIETY FOR INTERNET INFORMATION
사단법인 한국인터넷정보학회

임 원 명 단

명예회장
전 준 철(경기대학교)

회 장
정 승 렬(국민대학교)

감 사
황 준(서울여자대학교)

부회장단

수석부회장	강민구(한신대학교)	
총무부회장	김재현(성균관대학교)	
재무부회장	이재완(군산대학교)	
기획부회장	홍 민(순천향대학교)	
학술부회장	송인국(단국대학교)	
편집부회장(영문)	조민호(고려대학교)	정종문(연세대학교)
편집부회장(논문지)	송인국(단국대학교)	
편집부회장(학회지)	전우천(서울교육대학교)	
홍보부회장	황하성(동국대학교)	홍승필(성신여자대학교)
국제협력부회장	Imran Ghani(Monash University, Malaysia)	
대외협력부회장	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)	주수종(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)
안종창(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 Telcom)	이성현(한국의약품안전관리원)
홍준기(TTA)	도종규(콤텍정보통신)	김현식(KETI)

연 구 회

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

동 아 리

등산동아리	이병욱(가천대학교)
	황하성(동국대학교)

이 사

강성진(한국기술교육대학교)	심재웅(숙명여자대학교)	인 호(고려대학교)
곽규태(순천향대학교)	손재기(전자부품연구원)	임재현(공주대학교)
곽 진(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)	전태준(숭실대학교)
김종일(가톨릭관동대학교)	이미나(숙명여자대학교)	정한민(KISTI)
김창수(부경대학교)	이병관(가톨릭관동대학교)	정회경(배재대학교)
김하균(부경대학교)	이신원(중원대학교)	조광수(연세대학교)
김학성(동남보건대학교)	이용우(서울시립대학교)	최옥경(명지대학교)
남상엽(국제대학교)	이웅재(서울여자대학교)	최윤호(부산대학교)
박경린(제주대학교)	이의영(군산대학교)	최정현(광운대학교)
박민재(대림대학교)	이창훈(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)	박광진(원광대학교)	전우천(서울교육대학교)
강성진(한국기술교육대학교)	박남제(제주대학교)	전준철(경기대학교)
고응남(백석대학교)	배정근(숙명여자대학교)	정해덕(한국성서대학교)
곽정호(호서대학교)	변희정(수원대학교)	조대근(Inca Research & Consulting)
김광훈(경기대학교)	서정욱(남서울대학교)	최유주(서울미디어대학원대학교)
김기일(충남대학교)	송왕철(제주대학교)	최윤호(부산대학교)
김기연(목원대학교)	안성진(성균관대학교)	한명묵(가천대학교)
김남규(국민대학교)	안현철(국민대학교)	홍 민(순천향대학교)
김남기(경기대학교)	유강수(전주대학교)	홍석기(단국대학교)
김문성(특허청)	이병관(가톨릭관동대학교)	홍성혁(백석대학교)
김상철(국민대학교)	이상민(차의과학대학교)	황하성(동국대학교)
김유신(서울시립대학교)	이재완(군산대학교)	Imran Ghani (Monash University, Malaysia)
김재현(성균관대학교)	이종숙(한국과학기술정보연구원)	
김진옥(대구한의대학교)	임재현(공주대학교)	

학 회 소 식

• 제 5차 이사회 개최

· 일 시 : 2017년 7월 21일(금)
· 장 소 : 학회 사무국
· 의 제 : 2017년 추계학술대회 진행사항 보고- 서울여자대학교, 학술위원장 위촉, SW 경진대회 보고사항 요청, ICONI 2017 진행사항 보고, 차기 (2018년) 학회장 선거 관련 진행사항 보고, 선거관리위원회 구성 (5인), 회장 후보추천위원회 구성(7인), 학술지 진행사항 보고, 학회 연구용역 과제 및 행사 진행보고, 학회 정관 개정 안 보고, 보안뉴스 컬럼기고자 추천 요청, 기타

• Vol.11 Issue.7 KSII Transactions on Internet and Information Systems

· 발간일자 : 2017년 7월 31일
· 게재논문편수 : 24편

• 제 6차 운영위원회 개최

· 일 시 : 2017년 8월 25일(수)
· 장 소 : 학회 사무국
· 의 제 : 2017년 추계학술대회 진행사항 보고- 논문 모집 독려 및 후원 추천, 초청강연 및 튜토리얼 추천, 2017년 '인터넷과 SW 활용 공모전' 서울여대 소프트웨어중심대학사업단 공동개최 준비, ICONI 2017 진행사항 보고- 행사 홈페이지 오픈, 라오스대학 미팅 및 행사장 답사, 행사 패키지일정 검토, 차기(2018년) 회장 선거 진행사항 보고, 입후보자 등록- 한신대 강민구교수, 선거 일정 계획 안 보고, 학회 정관개정 안 보고 및 재임이사 찬반 투표, 주무기관 (중앙전파관리소) 실사 보고, Asia Data Week 2017 & Urban IoT Data Hackthon" 행사 지원, 기타

• Vol.18 No.4 인터넷정보학회논문지

· 발행일자 : 2017년 8월 31일
· 게재논문편수 : 14편

• Vol.11 Issue.8 KSII Transactions on Internet and Information Systems

· 발간일자 : 2017년 8월 31일
· 게재논문편수 : 24편

• 제 7차 이사회 개최

· 일 시 : 2017년 9월 15일(금)
· 장 소 : 학회 사무국
· 의 제 : 2017년도 추계학술대회 진행사항 보고, 축사 및 환영사 위촉, 인터넷 기술상 및 공로상 확정, ICONI 2017 진행사항 보고, 논문 투고현황보고, 등록비 확정 및 행사 패키지 일정 안확정, 차기(2018년) 회장 선거 진행사항 보고- 선거인명부 확정 (86명) 및 투표지 발송, 투표지 개

표일 및 개표결과 안 공지, 학술지 진행사항 보고-IF향후 발전방향 협의 / TIIS편집회의 정례화, 학회지 특집호 12월 주제 확정, APIC-IST 2017 추천논문 진행사항 보고, 학회 정관 개정안 주무기관 보고, "스마트 헬스케어" 연구회 신설 및 캄보디아 동계 워크샵 개최, 2018년 춘계학술대회 / 4월 27일 ~ 28일 / 조직위원장 제주대학교 송왕철교수, APIC-IST 2018 조직위원장 경기대학교 김남기교수, 기타

- Vol.11 Issue.9 KSII Transactions on Internet and Information Systems
  - 발간일자 : 2017년 9월 30일
  - 게재논문편수 : 26편

- Vol.11 Issue.10 KSII Transactions on Internet and Information Systems
  - 발간일자 : 2017년 10월 31일
  - 게재논문편수 : 26편

- Vol.18 No.5 인터넷정보학회논문지
  - 발행일자 : 2017년 10월 31일
  - 게재논문편수 : 17편

- 제 8차 운영위원회 개최
  - 일 시 : 2017년 10월 20일(금)
  - 장 소 : 학회 사무국
  - 의 제 : 2017년도 추계학술대회 진행사항 보고, 조직위원 및 학술위원 구성, 논문등록 마감, 튜토리얼 강연자 위촉, 학술상 (연세대 정종문교수) 선정, 2017년 '인터넷과 SW활용' 학부논무 공모전 시상 9팀 선정, 특별세션 "여성 SW 리더를 위한 바람직한 SW 교육", ICONI 2017 진행사항 보고- 논문투고 현황보고, 차기(2018년) 회장 선거개표 보고 및 당선자 (한신대 강민구교수) 공지, 학술지 진행사항 보고- TIIS 투고논문 중 표절율 20% 이상 Hard Reject, JICS의 Scopus 추진, CS분야 우수국제학술대회 목록개편, 기타

- Vol.11 Issue.11 KSII Transactions on Internet and Information Systems
  - 발간일자 : 2017년 11월 30일
  - 게재논문편수 : 27편

- 2017년도 한국인터넷정보학회 추계학술발표대회 개최
  - 일 시 : 2017년 11월 4일(금) ~ 4일(토)
  - 장 소 : 서울여자대학교
  - 주 최 : 사단법인 한국인터넷정보학회
  - 주 관 : 서울여자대학교 미래산업융합대학
  - 후 원 : ㈜리앙커뮤니케이션즈, LGCNS㈜, 케이티스카이라이프㈜, ㈜바이컴
    서울여자대학교, 서울여자대학교 소프트웨어중심대학사업단

· 대　회　장 : 정승렬 회장(국민대)
· 조직위원장 : 백종호 교수(서울여대)
· 학술위원장 : 송왕철 교수(제주대), 홍승필 교수(성신여대)

Call for Papers
2017년도 한국인터넷정보학회 추계학술발표대회
2017년 11월 3일(금) – 4일(토) 서울여자대학교

사단법인 한국인터넷정보학회는 제 36차 추계학술발표대회를 2017년 11월 3일(금) ~ 4일(토) 양 일간 서울여자대학교에서 개최합니다. 이에 회원 여러분의 많은 관심과 논문 투고를 부탁 드립니다.

♠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) 게재추천

■ 일반 세션
인터넷통신 / 인터넷미디어 / 인터넷보안 / 인터넷소프트웨어 / 지능형시스템 / 인터넷교육및응용 / 소프트웨어공학
IT 정책 및 서비스 / IoT / 클라우드 / 빅데이터 / 인터넷콘텐츠 / 인터넷컴퓨팅 / 인공지능(AI)

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

■ "인터넷과 SW활용" 학부논문 및 아이디어 공모전 (첨부된 공모전 안내문 참조)

** 논문 발표(구두/포스터)는 11월 4일(토)에 모두 진행됩니다.*

♠ 논문제출 요령

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 추계학술발표대회 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 추계학술발표대회 클릭(시스템 오픈일: 8월 16일)- 로그인 – 저자(논문투고)-논문기본정보 / 저자정보 / 파일업로드(초록제출기간 중 패스가능)- 확인 및 제출
- 투고 완료 된 논문은 저자(논문투고)-투고논문관리에서 확인 및 수정 가능

■ 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 : 2017/8/16(수)~9/8(금)(국/영문 제목과 초록 제출)
■ 논문접수 : ~2017/9/25(월) - 초록제출자에 한함
■ 심사결과통보 : 2017/10/10(화)
■ 사전등록 : 2017/10/10(화)~10/20(금)까지
"사전등록비는 추후 안내 예정"
(논문은 편당 등록 하셔야 하며, 미등록 시 게재 취소)

♠ 행사문의

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

♠ 위원회 명단

■ 대　회　장 : 정승렬 회장(국민대)
■ 조직위원장 : 백종호 교수(서울여대)
■ 학술위원장 : 송왕철 교수(제주대), 홍승필 교수(성신여대)

♠좌장 모집

■ 신청자격 : 박사학위 소지자 & 대학교수(전임강사 이상) 연구기관 & 산업체 선임급 이상 (연회비 납부 회원)
■ 좌장혜택 : 좌장비 지급 (학술대회 사전등록 필수)
■ 신청마감 : 2017년 9월 30일(토)　*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 전자계산서를 이메일로 수령하실 수 있습니다.
- 사전에 납득 가능한 사유 없이 논문 발표 불참 시 추후 본 학회 학술행사 논문접수가 거절될 수 있으므로 반드시 발표하시길 바랍니다.

한국인터넷정보학회 제36회 정기총회 및 추계학술발표대회가 역사와 전통을 자랑하는 명문 서울여자대학교에서 개최되었으며, 회원들의 빛나는 연구업적과 성공적인 개발 사례, 생생한 기업현장의 경험이 담긴 알찬 논문이 130여편 발표되었다.

7년 정기총회 및 추계학술발표대회

2017년 정기총회 및 추계학술발표대회

2017년 정기총회 및 추계학술발표대회

2017년 정기총회 및 추계학술발표대회

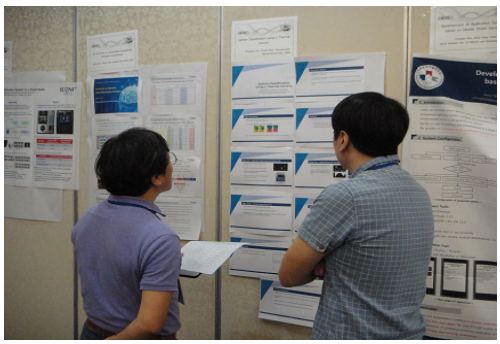
2017년 정기총회 및 추계학술발표대회

2017년 정기총회 및 추계학술발표대회

Atmospheric Query and Retrieval Tool

• The 9th International Conference on Internet (ICONI 2017)

December 17-20, 2017, Vientiane, Laos (http://www.iconi.org/2017)



- Vol.11 Issue.12 KSII Transactions on Internet and Information Systems
  - 발간일자 : 2017년 12월 31일
  - 게재논문편수 : 27편

- Vol.18 No.6 인터넷정보학회논문지
  - 발행일자 : 2017년 12월 31일
  - 게재논문편수 : 15편

360도 카메라와 짐볼영상 및 AR/VR/MR 콘텐츠 동향분석

강 민 구*, 이 재 선**, 김 신 호***, 유 미 영****, 이 재 형****

◈ 목 차 ◈

1. 360도 카메라 및 동영상 동향분석
2. 짐볼 카메라 및 동영상 영상분석
3. AR/VR/MR 동영상 콘텐츠 분석
4. 고찰 및 결론

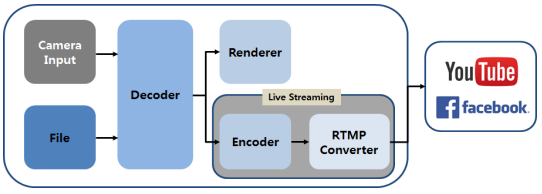
11. 360도 카메라와 동영상 동향분석

최근에는 다양한 360도 카메라 기기 및 가상현실(Virtual Reality, VR)과 증강현실(Augmented Reality, AR)이 융합되는 혼합현실(Mixed Reality) 동영상 콘텐츠가 널리 사용되고 있다[1].

현실을 기반으로한 일부 가상영상을 위한 촬영방식으로 다시점 촬영 장비인 360도 카메라를 이용하여 파노라마 동영상을 제작이 필요하다.

2016년4월 페이스북의 저커버그는 페이스북 메신저를 통해 기업과 고객들의 연결을 위해 VR가 AR의 유용성에 대해서도 언급하며, 17개의 카메라로 녹화해 360도 입체 동영상을 촬영할 수 있는 '서라운드 360'을 공개한 바 있다.

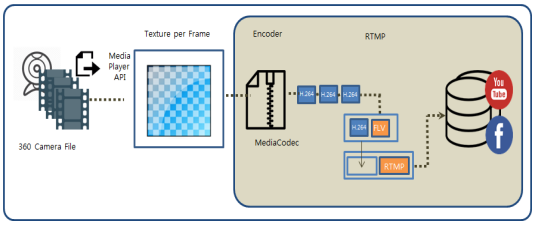
360도 카메라 기반의 동영상은 360도 각도로 동시에 촬영한 의미한다. 360도를 촬영된 영상은 마우스로 위치를 조정해가며 다양한 각도에서 촬영한 것처럼 감상할 수 있다.



(그림 1) 360도 카메라 및 동영상 서비스 동향분석

* 한신대학교 IT콘텐츠학과 교수
** ㈜에셀티 대표이사
*** 해성옵틱스(주) 대표이사
**** 옥타코주식회사 대표이사
***** 옥타코 경영자문

이를 위해서는 OpenGL을 이용한 렌더링과 구(球)형 모드,와 파노라마 모드를 지원해야 한다. 또한, Live방송을 위한 RTMP(Real Time Messaging Protocol)를 이용한 YouTube와 Facebook에서 라이브 방송이 가능해야 한다[2].

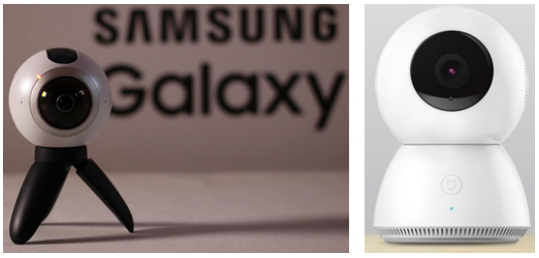


(그림 2) 360도 동영상 서비스 위한 RTMP 변환분석

1.1 360도 카메라 개발동향

360도 카메라 개발동향으로 삼성과 LG는 이미 Gear 360과 360 VR의 360도 카메라를 각각 공개했으며, 샤오미 등의 단말업체들도 360도 카메라를 판매하고 있다. 삼성 기어 360(Samsung Gear 360)은 2016년 2월 삼성 최초의 360° 카메라이다. 여기서 삼성은 가능한 단순하고 휴대성 높은 장치로 2개의 카메라를 사용하여 360° 사진과 동영상을 촬영할 수 있다.

LG전자는 웹OS 3.5에 360도 카메라로 찍은 콘텐츠를 TV화면으로 볼 수 있는 '360도 PLAY' 기능도 추가했다. 사용자가 USB나 외장하드에 360도 카메라로 찍은 콘텐츠를 담아 TV와 연결하면 대화면으로 360도 콘텐츠를 즐길 수 있다.

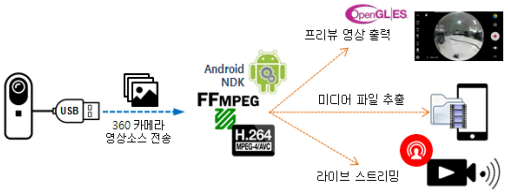


(그림 3) 360도 카메라(삼성, 샤오미) 동향분석

(표 1) 360도 카메라개발 동향분석

Model	Pros	Cons
Gear 360	• 사용의 편리성 • 편리한 소프트웨어 편집 • 데이터 처리 속도	• 삼성 전용 • 외부 베터리 • Auto Stitching 지원 x
Insta 360 4K	• 디자인(촬영 시 편리함) • 베터리 수명 • 편리한 소프트웨어 편집	• 무게 • App 상 영상 촬영 시 버퍼링 • 전송 속도
LG 360 CAM	• 저렴한 가격 • 렌즈 덮개 • 사용의 편리성	• 내구성 • PC 동영상 편집 프로그램 • 이미지 품질
Ricoh Theta S	• 휴대성 (악세사리, 디자인) • 사용의 편리성 • 저렴한 가격	• 이미지 품질 • 내구성 • 베터리 수명

이러한 360도 카메라는 영상재생과 사진뷰어 서비스를 위한 “storage/emulated/0~360 Camera” 폴더에 저장된 동영상 재생 및 사진 뷰어가 가능해야 한다[2][3].



(그림 4) 360도 카메라용 Ambarella 회로특징 분석

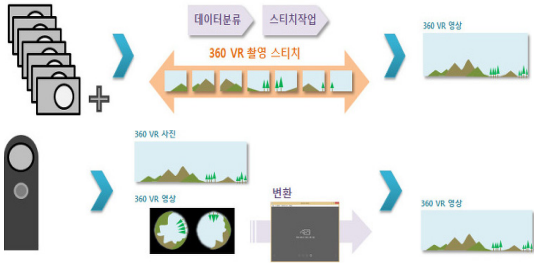
샤오미는 360도 촬영이 가능한 스마트홈 카메라미지아(Mijia)는 360도 촬영과 1080p 풀 HD 녹화 및 적외선 촬영으로 집안 곳곳을 볼 수 있다.

(표 2) 360도 카메라 개발이슈 분석

360도 카메라 정합	- 360 카메라에서 수신되는 영상 실시간 재생 - 사진, 동영상 찍기 기능
재생관련 기능	- 뷰 모드 추가
갤러리	- 동영상 재생 시 제어 기능 - 버그 수정
라이브	- 네트워크 환경에 따른 방송 품질 기능 수정

1.2 360도 동영상 콘텐츠 동향분석

360도 동영상 콘텐츠는 유튜브의 구글과 오큘러스 리프트를 소유한 페이스 북은 360도 동영상 업로드를 지원하고 있으며, 영화사 등이 360도 동영상을 공유하고 있다. 구글은 카드 보드 VR라는 헤드셋을 판매하고 있으며, 유튜브 및 트리트 뷰 등 VR이 콘텐츠를 제공하고 있다.



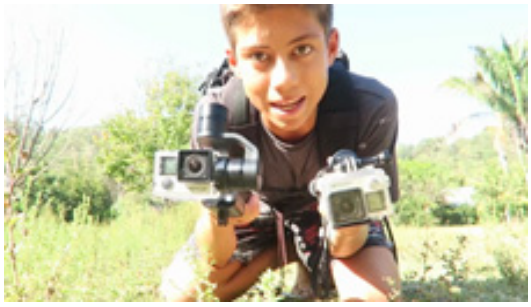
(그림 5) 360도 카메라 기반의 동영상 제작방식 분석

360도 동영상 전용 헤드셋 기반의 ‘실감나는 동영상 콘텐츠’용 VR은 시청자들이 상호작용하며, 어디를 선택할 수 있도록 몰입감이 높일 수 있다.

(그림 6) 360도 VR전용 카메라로 촬영한 영상광고 예

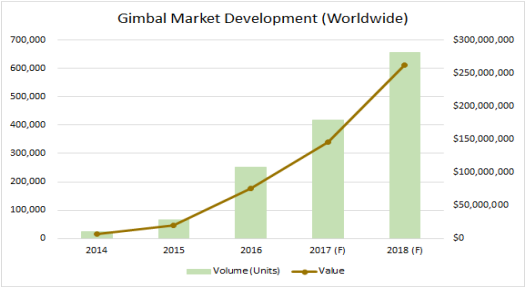
2. 짐볼 카메라 및 동영상 영상분석

최근 유행하는 액션 캠은 역동적인 영상이 떨림으로 편집이 어렵거나 손이 많이 갈 수 있다. 이러한 액션 캠은 짐볼(Gimbal) 기능에 의한 풀 스테빌리제이션(Full-stabilization)과 초소형에 방수 기능, 4K@30fps 고해상도 촬영, GPS 내장, Wi-Fi Preview, 음성 제어 기능 등을 탑재한 스마트 자동 편집 기능을 지원하고 있다[3].



(그림 7) 액션 캠의 짐볼 결합형 카메라 활용사례

액션 캠이 고해상도로 발전할수록 흔들림 보정을 위한 짐벌(Gimbal stabilizer)의 필요성과 시장 규모가 200% 이상씩 급성장하고 있으며, 짐벌 카메라는 연간 판매량 2015년 7만대, 2016년 27만대, 2017년 48만대로 추정되고 있다.



(그림 8) 짐볼 카메라 시장의 발전방향 분석

2.1 짐볼 카메라 개발동향

기존 Gimbal Stabilizer는 물리적으로 카메라를 회전시키는 단일 축 짐볼과 다른 2개의 축을 담당하도록 설계된 전자 이미지 스테빌리제이션이 내장되어 있다[3].

(그림 9) 짐볼 기반의 카메라 규격 및 특징분석

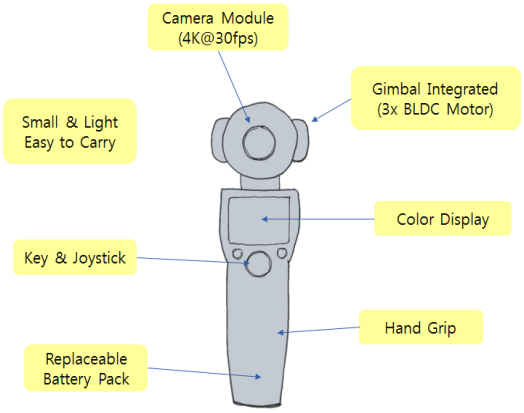
이러한 액션 캠은 카메라의 흔들림은 잡아주지만 카메라 조작을 직접 제어할 수 없고, 카메라 몸체(Body)를 통채로 장착해야 하기 때문에 모터가 크고 짐볼 전체의 크기도 크고 소모전류도 높아 사용시간도 짧은 단점이 있다[3].

(그림 10) 짐볼 기반의 액션 카메라 제품 특징분석

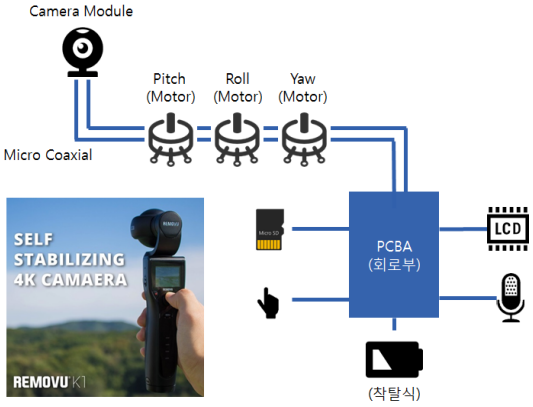
반면 Gimbal과 카메라를 일체형 카메라는 전체 크기와 무게를 획기적으로 줄일 수 있고 모터가 작아지기 때문에 소모전류가 줄어 사용 시간이 늘어나고, 핸드그립에서 카메라 조작을 원활하게 할 수 있어 사용성이 획기적으로 개선될 수 있다.

3축 BLDC 모터로 구성되는 짐벌 구조에 카메라 일체형 짐볼 기반의 액션 캠용 카메라를 개발하기 위해서는 카메라 렌즈와 영상모듈의 조합 크기와 중량을 최소화할 수 있는 구조 설계가 필요하다. 아울러, 동영상영상 전송 케이블의 모터에 대한 기구적 저항을 최소화해야 한다. 최근의 4K급 UHD 고해상도 카메라의 이미지 센서에서 나오는 4K@30fps 고용량 영상 데이터를 무손실 전송하기 위한 메인 PCB까지 (약 200mm) 무손실로 전송하는 기술을 개발해야 한다[3].

(그림 10)과 같은 흔들림 없는 짐벌 스테빌라이저 기반의 동영상 자동 편집 서비스를 위한 영상 촬영 시 중요한 것은 화질로 흔들림의 보정 방안으로 3축 짐벌 일체형 해드헬드 UHD 비디오 카메라의 BLDC(Brushless DC) 모터와 소프트웨어 흔들림 보정기술의 모델설계 기술이 필요하다[3].



(그림 11) 짐볼 일체형 액션 카메라 모델설계 사례



(그림 12) 짐볼 일체형 액션 카메라 개발모델 사례

2.2 짐볼 동영상 콘텐츠 동향분석

액션 캠은 활동적인 장면을 찍기 위해 고안된 카메라로, 작고 경량화된 외관에 방수·방진 기능을 갖추고 있는 것이 가장 많이 활용되고 있다.

고프로(GoPro)는 40미터 수심까지 견디는 방수 기능과 혹한과 고온 ,충격을 극복할 수 있는 내구성을 갖추고 있으며, 스키, 스노우보딩, 익스트림 자전거 묘기와 같은 과격한 스포츠 장면과 용암지대를 촬영할 수 있다[4].

액션 캠과 VR 비디오 소프트웨어를 이용한 360도 파노라마 VR영상으로 제작하는 특수 촬영할 수 있다. 액션 캠 장비와 콜러의 SW를 결합해 VR 콘텐츠 제작 솔루션 시장에 진출할 것으로 전망되고 있다[5].

제품명 (제조사)	Hero 3+ (GoPro)	Action Cam 2 (Sony)	VIRB Elite (Garmin)
제품 모습			
촬영 각도	170˚ , 127˚ , 90˚	170˚ , 120˚	146˚ , 130˚ , 118˚
촬영 해상도	4K @ 12fps, 2.7K @ 30fps, 1440p @ 48fps, 1080p @ 60fps	1080p @ 60fps, 720p @ 120fps	1080p @ 30fps, 720p @ 60fps
크기	2.30 x 1.55 x 0.08 inches	3.23 x 0.96 x 1.85 inches	26 x 2.09 x 4.37 inches
무게	2.65 ounces	3.05 ounces	7.16 ounces
배터리	1180mAh li-ion	1240mAh li-ion	2000mAh li-ion
가격	400$	270$	$400

출처: Gizmodo(2014.4.17.)

(그림 13) 주요 액션 카메라의 단말별 사양과 특징분석

(표 3) 액션 카메라의 활용분야 및 사례분석

분야	활용 사례
파노라마 VR 영상	- 패러글라이딩, 암벽등반 등의 익스트림 스포츠, 아웃도어 레저 활동을 VR 영상으로 가상 경험 - 360도에서 감상 가능한 콘서트 공연이나 퍼포먼스 체험 - 박물관이나 미술관 한 복판에 있는 듯한 느낌의 VR 영상 - 4K 화질로 제공되는 4K 파노라마 VR 영상으로 현장감과 실감 극대화
스포츠 영상	- 프로 스포츠 중계의 선수 시점 촬영 중계 - 익스트림 스포츠, 레저 스포츠 영상 촬영
극한 환경에서의 활동 기록	- 수중, 공중, 뜨거운 화산지대와 같은 극한 환경에서 펼쳐지는 레저 활동, 산업 활동을 기록 가능
방송용 콘텐츠 촬영	- 높은 배터리 지속 시간과 높은 품질의 영상으로 방송용 촬영 장비로도 사용되고 있음

액션 캠으로 촬영한 영상을 콜러의 소프트웨어로 합성해 만들어졌으며 360도에서 감상할 수 있으며, 4K(2160p) 해상도까지 지원하며 ,우측 상단의 내비게이션 버튼을 통해 전후좌우 화면을 이동할 수 있다.

GoPro는 360도 파노라마 동영상이 VR환경의 핵심적인 콘텐츠가 될 것이라고 주장하면서 영화, 뮤직비디오, 스포츠중계, 일상생활 촬영, 교육 등 다양한 분야에 활용될 것으로 기대된다.

(그림 14) 짐볼 일체형 액션 캠 제품 동영상 화질분석

3. AR/VR/MR 동영상 콘텐츠 분석

다양한 스마트 디바이스와 360도 카메라 및 짐볼 일체형 액션 카메라 등의 모바일 시장의 발달로 인한 가상과 현실을 결합한 융합기술인 혼합현실(Mixed Reality, MR)이 주목받고 있다.

2016년에 삼성과 구글, 오큘러스 등이 '글로벌VR협회'를 출범시키는 등 4차 산업혁명을 이끌 수 있는 유망기술로 가상현실과 증강현실이 화두로 떠올랐다면 2017년에는 가상현실(VR)과 증강현실(AR)을 혼합한 혼합현실(MR)이 새로운 이슈로 부상했다[6].

3.1 AR/VR/MR 특징 및 활용분석

가상현실(VR)과 증강현실(AR) 기술은 게임, 영상, 음악에서부터 엔터테인먼트, 스포츠, 쇼핑, 의료산업까지 다양한 분야에 접목되고 있다[6].

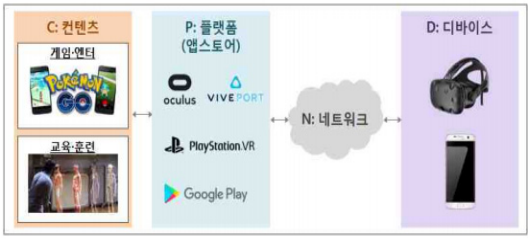
	실제현실	증강현실	가상현실
개념	현실	현실의 상황에 가상의 정보를 추가	현실·허구의 상황을 100% 가상으로 구현
현실과 가상의 비율			
예시	일상	'포켓몬GO'	가상의 군사훈련

(그림 15) 실제현실과 AR/VR 현실의 비교분석

가상현실(VR)은 사용자의 의식을 현실과 분리시키고 가상현실에 집중시켜 몰입도를 높이는 장점이 있어 게임이나 테마파크 체험 등 영상과 엔터테인먼트 산업에 주로 사용되고 있다.

증강현실(AR)기술은 모바일 게임 '포켓몬고'는 이슈가 된 바 있으며, 현실에서 활용 가능성이 높은 모바일 기기와 연계해 산업, 교육, 의료 분야의 다양한 디지털 콘텐츠와 결합한다면 가상현실(VR)보다 더 높은 시장 파급효과를 형성할 것이다.

증강현실(AR)은 가상현실과 비교해볼 때 실제의 현실 배경과 가상의 그래픽을 결합시켜 실제와 가상의 세계를 동시에 체험할 수 있게 해준다는 장점이 있어 가상현실(VR)보다 더 활용도가 높을 것으로 보고 있다[6].



(그림 16) AR/VR의 C-P-N-D 연동 생태계 분석

혼합현실(MR)은 현실세계를 차단해 몰입감이 높은 가상현실(VR)과 현실 활용 가능한 증강현실(AR)의 장점을 살린 융합 기술이다. 현실의 배경 위에 현실과 가상의 정보를 혼합해 보다 진화된 가상세계를 구현할 수 있다.

혼합현실(MR)은 시각 외에 청각, 촉각 등 인간의 다양한 오감 관련 정보를 가상으로 접목시킬 수 있어, 더 생생하고 현장감 있는 가상세계를 현실에서 체험할 수 있다는 장점이 있다.

혼합현실(MR)은 사용자가 일방적으로 가상세계 정보를 수용하는 것이 아니라 현실세계로 가상 세계의 정보를 가져오거나 사용자가 참여하며 상호작용할 수 있어 실제 정보의 사용 및 활용도가 높을 것으로 예상된다. 이로서 VR이나 AR이 게임, 영상 등에 치중해 있는 것과 달리 실생활에서 활용 가능한 새로운 시장을 창출할 수 있다[2].\

(그림 17) RTMP 기반의 AR/VR/MR UI/UX 설계

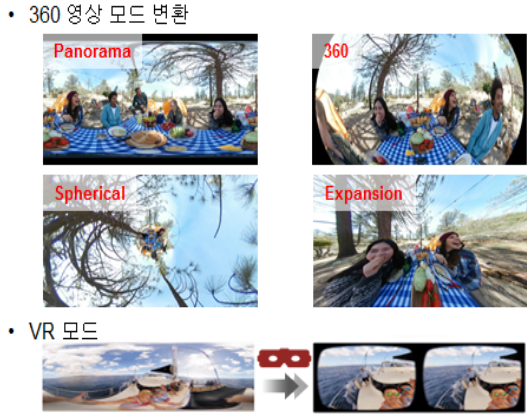
3.2 VR 동영상 콘텐츠 분석

가상현실 생태계 발전에는 360도 카메라와 짐볼 일

체형 카메라 등의 디바이스와 영상 보정 플랫폼, 네트워크, 콘텐츠 등이 뒷받침돼야 한다.

VR기기는 모바일 기반 제품으로 디스플레이로 초당 최소 60프레임의 균일한 영상을 재생할 수 있어야 하며, 전력효율과 발열을 감당하는 기기로 PC나 콘솔에 기반을 둔 HMD다[7].

VR 콘텐츠를 유통할 수 있는 플랫폼과 생태계 확장으로 콘텐츠를 보강하고자 360도 촬영이 가능해야 하며, 양방향 소통이 가능해야 한다.



(그림 18) 360도 영상모드 변환과 VR 영상제작 분석

삼성전자와 LG전자도 2016년에 360도 촬영이 가능한 VR 카메라를 선보였다. 삼성전자는 180도 범위를 광각 촬영할 수 있는 195도 어안렌즈 두 개를 탑재한 '기어 360'을 공개했다. 두 렌즈가 찍은 영상을 하나로 합쳐 수평/수직 방향 어디든 360도로 감상할 수 있는 콘텐츠를 만들 수 있다.

SK텔레콤은 VR 서비스 플랫폼 'T리얼'을 론칭했다. T리얼로 VR와 관련된 촬영도구, 소프트웨어, 콘텐츠를 포함한 증강현실(AR) 서비스 개발할 예정이다.

KT는 2016년 1월 국내 가상현실 콘텐츠 전문기업인 'AVA엔터테인먼트'와 전략적 제휴를 맺고 올레TV에서 '360도 VR 동영상 서비스'를 제공하고 있다. 프로야구 개막을 시작으로 KT위즈 홈구장에서 VR 모바일 야구 생중계를 시작했다.

무비테크 아카데미를 개최해 VR영상 콘텐츠 제작 및 유통과 관련한 무료 공개 강의도 진행했다.

LG유플러스는 'LTE 비디오포털'에서 360도 VR 동영상 서비스를 제공 중이다. 국내 VR전문 콘텐츠 기업인 무버 및 베레스트와 전략적 제휴했으며, KBS '1박2일'을 360도 주문형비디오(VoD)로 제공하기로 했다.

(그림 19) 360도 카메라 연동 AR/VR UI설계 사례

다음은 360도 카메라를 위한 영상처리 기술이다

1. 360도 동영상의 영상 정보 추출 방식
   - 안드로이드 USB 기반 영상 데이터 수신
   - FFmpeg 기반 프레임 정보 디코딩
   - A/V 동기화 및 영상 랜더링
2. 360도 동영상 촬영 및 스트리밍 방식
   - H.264 기반 동영상 인코딩
   - 미디어 파일(동영상/이미지) 저장
   - 360도 동영상 RTMP 스트리밍 전송

아울러, 360도 카메라 기반의 동영상콘텐츠 제작을 위한 실시간 랜더링 요소기술은 아래와 같다.

1. 실시간 360도 동영상 랜더링 제작방식
   - OpenGL ES를 통한 고화질 영상 랜더링
   - 파노라마 ↔ 360도 모드 변환 이미지 처리
2. 360도 VR 모드 지원방식
   - 3D 캘리브레이션, 렌즈 굴곡 보정
   - Head 트래킹(tracking), 사용자 입력 핸들링
3. SNS API 연동방식
   - SNS 계정 연동, 미디어 파일 업로드
   - 360도 동영상 실시간 방송 스트리밍

3.3 AR 동영상 콘텐츠 분석

스마트폰에 탑재된 GPS, 가속도, 자이로스코프 등과

같은 센서들이 사용자의 위치, 시선 등을 추적할 수 있는 다양한 AR 서비스가 등장했다[8].

초기 AR 기술은 사용자의 위치에 다른 정보를 보여주었으나, 영상 속 사물을 인식한 정보를 제공하는 서비스로 발전하고 있다. 영상인식 기술의 발전으로 인쇄형태의 제작물을 카메라를 통해 인식해 가상 물체나 정보와 겹쳐 보여주고 있다.

또한, 구글에서 개발한 구글 글래스는 의료, 소방, 치안, 스포츠 등으로 영역을 확장해 나가고 있는 상태다. 페이스북은 동영상 경험을 향상 시키기 위해 셀프 동영상 앱인 'MSQRD'를 인수한 후에 라이브 기능을 추가해 '츄바카 맘' 모습을 방송함으로서 라이브 기능을 경험할 수 있다. 페이스북 라이브 경험자는 츄바카 맘 'Candance Payne'도 라이브 방송을 진행하고 있다. 국내 이용자들은 Xplit 등을 이용한 자막/댓글을 활용하는 방송/360도 동영상 콘테츠도 활용하고 있다.

독일의 콘티넨탈(Continental)은 2016년 12월, 미국 실리콘밸리 홀로그래픽 광학기술 전문회사인 디지렌즈와 차세대 HUD(Head-Up Device)개발을 위한 제휴를 체결했다. 이로서 콘티넨탈은 자동차 앞유리에 적용할 수 있는 초박형 AR HUD를 개발해 다양한 세그먼트에 확대 적용할 수 있다.

AR HUD는 자동차 속도, 내비게이션 정보와 주변 자동차, 사물, 사람, 물체 뒤에 가려진 물체 및사람 등도 표시해준다. AR 솔루션은 직관적인 작업 중심의 사용자 경험에 진단 및 기술 정보를 원활하게 통합하는 온라인 정보 시스템으로, 분석이 필요한 부품과 구성요소 등이 디스플레이에 표시돼 단계별 진단과 수리가 가능하다.

4. 고찰 및 결론

본 연구에서는 AR/VR/MR 융합 콘텐츠를 위한 다양한 촬영자치로 360도 카메라와 짐볼 카메라 개발동향 및 동영상 콘텐츠 유통현황을 분석하였다.

지금 당장은 눈으로 보는 VR/AR은 동작인식을 결합한 콘테츠 제작이 가능하지만, 향후에는 AR/VR/MR 기반의 촉각이나 냄새 등 인간의 오감을 활용한 수준으로까지 발전할 것으로 기대되고 있다.

이러한 실감형 콘텐츠로 이어지는 생태계를 구축해 향후 고품질의 콘텐츠를 다양한 미디어와 플랫폼의 활성화로 사용자들이 새로운 경험을 할 수 있는 다양한 콘텐츠로 발전할 것이며, 다양한 스마트 IoT 디바이스 연계한 정보보호 이슈가 확대 될 것으로 기대된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 중소벤처기업부의 창업성장기술개발사업(#S2469138, 누구나 손쉽게 핀테크 및 온라인 금융결제를 이용할 수 있는 생체인증 국제표준 FIDO 표준을 적용한 보안이 강화된 본인인증용 홍채인증동글) 결과의 일부입니다.

참 고 문 헌

[1] 김희수, 박태정 "가상현실(VR)과 증강현실(AR)의 기술동향 및 게임엔진의 구현사례," 정보와통신, 한국통신학회지, 2016.12

[2] http://www.hso.co.kr/

[3] http://www.removu.com/

[4] 이태환, 송병철, "관심영역 기반 와핑을 이용한 3D 동영상 안정화 기법," 전자공학회논문지 49권2호, 2012.03

[5] http://news.donga.com/3/all/20170425/84064931/1

[6] http://www.etnews.com/20160427000145

[7] http://www.elec4.co.kr/article/articleView.asp?idx=16966

[8] 현대경제연구원, "국내외 AR.VR 산업현황 및 시사점," 17권14호(통권 687호), 2017.04.03

◐ 저 자 소 개 ◑

강 민 구

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

김 신 호

2001년 전남대학교 건축학과(학사)
2001년~2005년 스펙트럼
2006년~2008년 엠피오
2008년~현재, ㈜로비너스 대표이사
2014년~현재, ㈜에셀티 대표이사

이 재 선

2001년 연세대학교 경영학과(학사)
2001년~2003년 SPDI
2004년~2005년 삼성전자
2005년~현재, 해성옵틱스(주) 대표이사

유 미 영

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

이 재 형

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

인간 행위 인식을 위한 비전 기반 인간 자세 추정에 관한 연구☆

박 서 희*, 전 준 철*

◈ 목 차 ◈

1. 서 론
2. 인간 자세 추정에 관한 연구
3. RGB-D 모델 기반 3차원 인간 자세 추정
4. 결 론

1. 서 론

최근, 영상 감시(video surveillance) 분야에서는 인공지능 기술과 컴퓨팅 능력 향상으로 인하여 다양한 지능형 영상분석이 가능해졌다[1][2]. 대표적으로 CCTV 영상에서 보행자와 같은 인간의 다양한 행위를 인식하기 위해 인간 행위 인식(Human Activity Recognition, HAR) 분야에 대한 기술 및 연구가 필요하며, 인간 행위 인식과 관련된 연구가 활발히 진행되고 있다[3-6]. 인간 행위 인식은 딥 러닝(deep learning) 기술이 적용되어 범죄, 폭력 등의 다양한 이상 행위들을 강건하게 탐지 할 수 있게 되었다[7]. 이러한 인간의 행위를 인식하기 위해서는 일반적으로 영상으로부터 인간의 자세를 복구하고, 행동을 인식해야 한다. 보행자의 다양한 행위를 인식하고 예측하기 위해서는 CCTV 영상 내에서 인간을 탐지하고, 탐지된 인간의 자세를 추정하는 과정이 필요하다.

인간 자세 추정(Human Pose Estimation)은 신체의 구성을 추정하는 과정이며, 이러한 연구는 컴퓨터 비전분야에서 오랜 시간에 걸쳐 연구되어 온 핵심적인 문제이다[8]. 인간의 자세를 추정하기 위해서는 인간의 신체 관절 위치 예측(body joint localization) 과정을 거쳐야 한다. 일반적으로 인간 자세 추정 분야에서는 인간의 자세를 나타내기 위한 모델로 스켈레톤 모델(skeleton model)을 사용한다[9]. 스켈레톤 모델은 인간의 여러 신체 관절 부위들을 기반으로 구성된다. 본 논문에서는 인간행위 인식에 필요한 비전기반 인간자세 추정에 관한 주요 연구 동향을 소개한다. 2장에서는 인간의 행위를 인식하기 위한 스켈레톤 모델 기반의 인간 자세 추정에 관한 다양한 연구들을 소개한다. 3장에서는 기존 인간 자세 추정에 관한 연구들이 가지는 문제를 제시하고 RGB-D 모델 기반 3차원 인간 자세 추정 접근법을 제시한다. 마지막으로 4장에서는 결론을 맺는다.

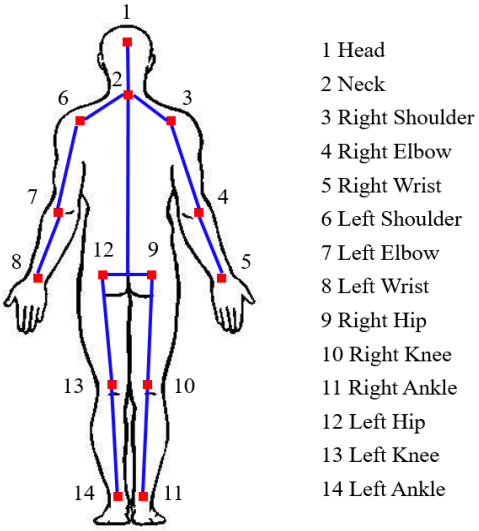
2. 인간 자세 추정에 관한 연구

컴퓨터 비전에서 인간의 자세를 추정하는 것은 보통 한 사람의 단안 이미지(monocular image)로부터 신체의 구성을 추정하는 과정이다[8]. 인간 자세 추정 연구는 컴퓨터 비전 분야에서 오랜 시간에 걸쳐 연구되어온 문제이며, 영상 감시, 인간과 컴퓨터의 상호작용(Human Computer Interaction), HAR 분야에서 주로 연구되는 주제이다[4]. 인간 자세 추정 과정은 일반적으로, 인간 탐지(human detection), 신체 관절 위치예측(localization), 인간 자세 추정의 세 가지 과정으로 수행된다[3,7]. 또한, 인간 자세 추정은 크게 2차원 인간 자세 추정과 3차원 인간 자세 추정 과정으로 나눌 수 있다. 2장에서는 스켈레톤 모델을 소개하고, 인간 자세 추정에 대한 연구는 입력 데이터 종류에 따른 연구, 추정 방식에 따른 연구, 그리고 2차원 또는 3차원 모델에 따른 연구로 구분하여 해당 기술과 사례를 소개한다.

* 경기대학교 컴퓨터과학과 그래픽스 연구실
http://giplab.kyonggi.ac.kr
☆ 본 논문은 경기도가 지원하는 지역협력 연구센터(GRRC)의 콘텐츠융합 소프트웨어 기반 국민안전 성숙모델 및 지능화 기술 융합 연구의 지원을 받아 수행되었음.

2.1 스켈레톤 모델

인간의 자세를 추정하기 위해서는 영상으로부터 탐지된 인간의 신체 관절 부위들의 위치를 예측해야 한다. 신체 관절 부위들의 예측 값을 기반으로 (그림 1)과 같이 스켈레톤 모델을 구성함으로써 인간의 자세를 나타낼 수 있다. 스켈레톤 모델은 주로 인간의 자세를 추정하기에 용이한 신체부위들인 머리(head), 목(neck), 어깨(shoulder), 팔꿈치(elbow), 손목(wrist), 엉덩이(hip), 무릎(knee), 발목(ankle)의 관절로 구성된다[9]. 여러 관절들로 구성되어있는 스켈레톤 모델을 통하여 인간의 자세를 표현할 수 있게 되며, 이를 기반으로 인간의 자세를 추정하고 행위를 인식 할 수 있게 된다.



(그림 1) 스켈레톤 모델

2.2 데이터 종류에 따른 인간 자세 추정 연구

인간 자세 추정 연구에서 입력으로 쓰이는 데이터는 크게 세 가지로 분류 할 수 있다. 첫 번째는 RGB 데이터 즉, 컬러 정보를 이용한 가장 기본적인 인간 자세 추정 접근법이다. 두 번째는 키넥트(Kinect) 센서나 스테레오(stereo) 기반 카메라를 통해 얻어진 깊이(depth) 정보를 이용한 인간 자세 추정 접근법이고, 세 번째는 기존 RGB 정보와 깊이정보를 결합한 RGB-D 정보를 이용한 인간 자세 추정 접근법이다.

기존 RGB 정보만을 이용하여 인간의 자세를 추정하는 과정에서는 영상에서 객체가 2차원 정보로 투영되면서 3차원 정보의 손실로 인한 가려짐(occlusion) 문제가 발생한다. 이러한 가려짐 문제를 해결하기 위해서 나온 방법이 깊이정보를 이용하는 방법이다. 깊이정보는 키넥트 카메라나 두 대의 카메라로 이루어진 스테레오 카메라를 통하여 얻을 수 있다. 어려운 자세 추정 연구를 단순한 1차원 깊이정보를 이용하여 신체부위를 예측하는 것이다. 기존 RGB 정보를 이용하여 추정하는 것에 비해 불필요한 계산을 줄일 수 있고, 복잡한 배경으로부터 움직이는 보행자를 추출할 때 1차원 깊이정보만을 이용하여 쉽게 추출 할 수 있는 장점이 있다. 그러나 깊이정보를 비교적 쉽게 추출 할 수 있는 키넥트 센서는 보통 Kinect v1 기준으로 0.8m ~ 4.0m 거리 내에서 깊이 값 취득 및 인물의 검출이 되기 때문에 외부 환경에서는 사용 할 수 없다[10]. 이와는 달리 키넥트 센서에 비해 먼 거리에서도 깊이정보를 추출할 수 있는 스테레오 카메라는 보정된 최소 2개의 카메라로 구성되며, 깊이지도(depth map)를 삼각 측량법(stereo triangulation)을 기반으로 생성을 한다[11]. 스테레오 카메라를 이용하여 깊이정보를 추출 할 때 동일한 강도(intensity), 색상(color)을 가진 장면의 지점에 대해서는 신뢰할 수 없는 깊이 값이 계산 될 수 있는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 기존 RGB 정보와 깊이정보를 결합하여 자세추정을 시도 해볼 수 있다. RGB-D 센서가 제공하는 추가적인 깊이정보는 견고한 실시간 자세 추정을 위한 솔루션을 제공해주고, 단안 이미지의 자세 추정에서 자세의 모호성(ambiguity)을 극복 할 수 있다.

2.3 추정 방식에 따른 인간 자세 추정 연구

인간 자세 추정 연구를 위한 접근법으로는 크게 하향식 접근법(top-down approach), 상향식 접근법(bottom-up approach)이 있다. 하향식 접근법은 인간 자세 추정 연구에서 오래도록 수행되어왔던 기존 방식이며, 높은 수준에서 낮은 수준의 이미지 증거들을 통하여 자세를 추정한다[4]. 주로 영상으로부터 탐지된 인간의 영역을 경계상자(bounding box)를 통해 나타내고, 경계 상자 내부에서 자세를 추정하거나, 경계 상자를 기반으로 이미지 크

롭핑(cropping)을 수행하여 자세가 추정된다[12][13]. 이는 전역적인 영역으로부터 자세를 추정하는데 유용한 정보를 제공한다는 장점이 있다.

이러한 하향식 접근법과는 달리 이미지들로부터 자세를 추정하기 위한 증거들을 수집함으로써 특징을 형성하는 상향식 접근법은 최근까지 가장 성공적인 결과를 제공하였던 접근법이다[14]. 이러한 접근법은 하향식 접근법에서 수행하였던 경계 상자를 추출하거나, 이미지를 크롭핑 하는 불필요한 연산을 없애고, 신체 관절들 간에 연관성을 계산하여 정확성을 보장하여 자세를 추정하는 방식이다. 하향식 접근법과 상향식 접근법은 서로 장단점이 존재하기 때문에 해결하고자 하는 문제나 방법 또는 환경에 적합한 접근법을 적응적으로 선택하여 문제를 해결해야 한다.

2.4 차원에 따른 인간 자세 추정 연구

차원에 따른 인간 자세 추정 연구는 크게 2차원 인간 자세 추정 연구와, 3차원 인간 자세 추정 연구로 구분 할 수 있다. 2차원 인간 자세 추정 문제는 단안 이미지로부터 시작하여, 비디오 스트림, 실시간 환경, 멀티 카메라, 깊이 이미지를 포함한 여러 환경에서 연구되어왔다. 최근의 접근법은 단일 이미지에서 인공 신경망을 이용하여 대량의 2차원 인간 자세를 포함하는 데이터 세트로부터 인간 자세 모델을 학습하고, 인간의 관절을 나타내는 랜드마크(landmark)나 키포인트(keypoint)의 위치를 예측한다[15][16]. 최근 카네기 멜론 대학의 The Robotics Institute에서 단일 이미지에서 여러 사람의 신체, 손, 얼굴을 나타내는 총 130개의 키포인트를 검출하는 최초의 실시간 시스템인 OpenPose 라이브러리가 발표되었다[17]. 이는 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN) 기반의 순차 예측 프레임워크인 컨볼루션 포즈 머신(Convolutional Pose Machine, CPM)을 이용하여 키포인트를 검출 한다[18]. 이는 하향식 방식을 채택하여 2차원 관절 위치를 예측한다. 최근 이러한 컨볼루션 포즈 머신을 이용한 다양한 자세 추정 연구가 이루어지고 있다[19-21].

3차원 인간 자세 추정은 2차원 인간 자세 추정으로부터 획득한 2차원 관절 좌표를 이용하여 3차원 공간상에 매핑(mapping)하여 자세를 추정하는 과정이다. 3차원 인간 자세 추정은 기본적으로 인간의 관절을 나타내는 랜드마크 또는 키포인트의 2차원 위치 정보를 필요로 한다. 2차원 관절 위치와 매핑 되는 3차원 관절 좌표는 무한하기 때문에 주어진 2차원 관절 좌표에 알맞은 3차원 관절 좌표를 추정하기 위해서는 구조적인 제약조건이나 3차원 기하학적 포즈 등의 추가적인 정보를 더해야한다[22]. 이와 같이 3차원 자세 데이터 값을 이용하여 인간의 자세를 추정하는 분야를 3차원 인간 자세 추정이라고 한다. 이전의 접근법은 하나의 이미지로부터 자세를 복구하기 위해 인간의 골격 또는 관절의 각도를 이용한 해부학적 지식(anatomical knowledge)을 활용하여 자세를 추정하였다[23][24]. 최근의 접근법은 3차원 모션 캡쳐(motion capture) 데이터인 3D Mocap 데이터로부터 직접 신체를 학습함으로써 자세를 추정한다[25-27]. 대표적인 Mocap 데이터는 CMU 데이터베이스가 있다[28]. 모션 기반 접근법인 비 강체(non-rigid) 구조는 단안 이미지의 모든 프레임에서 관절을 나타내는 2차원 좌표로부터 3차원 관절에 의한 자세를 복구하게 된다[29][30]. 이러한 연구는 인간의 3차원 자세를 3차원 Mocap 데이터를 사용하여 추정함으로써 유용한 접근법이라는 것을 증명했다[26, 31, 32]. 또한, 이미 알려진 2차원 관절 위치 좌표를 이용하여 신경망을 훈련함으로써 3차원 자세를 복구하는 연구도 활발하게 진행되고 있다[15, 16, 18, 33]. 3차원 인간 자세 추정 연구는 3차원 인간의 자세를 복구하고, 재구성(reconstruction)함으로써 인간의 행위를 인식하는데 용이한 정보를 제공 할 수 있을 뿐만 아니라, 행위를 분석함으로써 의료, 게임, 산업 등 다양한 분야의 연구에 응용 할 수 있다.

3. RGB-D 모델 기반 3차원 인간 자세 추정

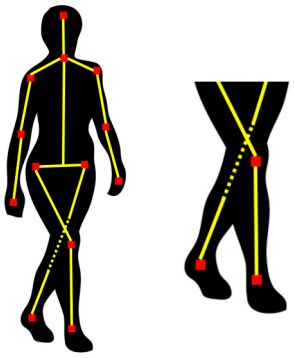
3.1 인간 자세 추정의 문제

인간 자세 추정에 있어서 오랫동안 해결하려고 노력해왔던 문제는 가려짐 문제이다. 이러한 가려짐 문제는 인간 탐지 과정에서 발생하는 가려짐과, 자세 추정 과정에서 발생하는 가려짐으로 나눌 수 있다. 인간 자세 추정의 단계의 일부인 인간 탐지 과정에서 일어나는 가려짐은 흔히 발생하는 이슈이다. 이는 (그림 2)와 같이 다른 사람에 의해 가려짐으로써 발생하는 오 인식 문제를 말한다[34]. 인간이 포함된 경계 상자가 잘못 탐지되면, 자세를 탐지하기 위한 영역을 제대로 제공하지 못하게 되므로 겹쳐진

타인의 신체부위를 자신의 신체부위로 인식하는 등의 문제가 발생하여 잘못된 자세가 추정된다. 인간 자세 추정을 위해서는 정확하게 인간이 포함된 경계 상자를 탐지하는 것이 중요하다. 그렇기 때문에 가려짐 문제를 해결하여 강건한 인간 탐지를 수행해야 한다.

(그림 2) 인간 탐지 과정에서 가려짐 문제

자세 추정 과정에서 발생하는 가려짐은 자신의 신체부위에 의해 가려지는 자체 가려짐(self-occlusion) 현상을 말한다. 이는 2차원 평면 영상으로부터 투영된 영상의 3차원 정보 손실로 인하여 생기는 문제이며, 단안 이미지로부터 추정된 인간 자세에 3차원 데이터가 누락되는 것이다. (그림 3)은 자체 가려짐 현상으로 인해 데이터가 손실되는 문제의 예시이다. 누락된 데이터는 점선으로 표시하였으며 가려짐 부분을 확대하여 나타냈다. 이러한 두 가지 가려짐 현상을 해결하여 인간의 자세를 강건하게 추정해야한다.



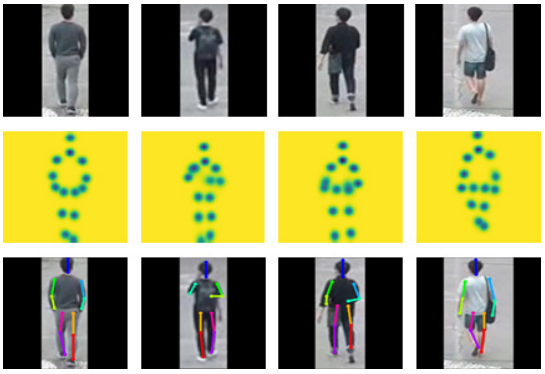
(그림 3) 인간 자세 추정 과정에서 가려짐 문제

3.2 RGB-D 모델 기반 3차원 인간 자세 추정

인간 탐지 과정과 인간 자세 추정 과정에서 발생하는 가려짐 문제를 해결하기 위해서는 RGB-D 모델 기반 3차원 인간 자세 추정 접근법을 시도 할 수 있다. 인간 탐지 과정에서는 기존 RGB 정보에 깊이정보를 추가하여 RGB-D 모델 기반의 인간 탐지를 수행 할 수 있다. RGB-D 정보는 단안 자세 추정에서 자세의 모호성을 극복하여 인간을 탐지하며, 기존 오 인식 문제를 해결 할 수 있다. 깊이정보를 추가한 인간 탐지 결과는 (그림 4)에 나타나있고, 왼쪽부터 원 영상, 깊이정보를 이용한 분할(segmentation) 결과, RGB-D 정보를 이용하여 탐지된 경계 상자 결과이다[34].

(그림 4) RGB-D 정보를 이용한 인간 탐지

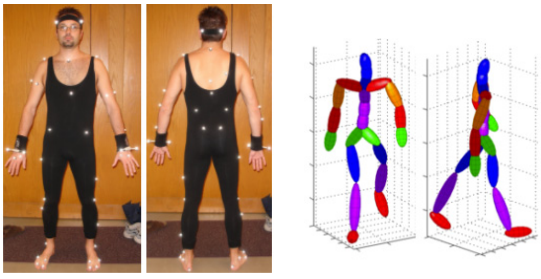
깊이정보를 이용하여 탐지된 경계 상자를 기반으로 탐지된 영역을 크롭핑하여 컨볼루션 포즈 머신의 입력 데이터로 사용한다. 인간의 자세를 추정하는 컨볼루션 포즈 머신을 통해 인간의 관절 위치를 예측한다. 관절의 위치는 자세 추정기를 이용하여 예측된 신뢰도 값 분포의 정점을 이용하여 2차원 좌표로 나타난다. 이러한 2차원 좌표를 이용하여 (그림 5)와 같이 맨 위부터 원 영상, 관절 위치 예측 결과, 스켈레톤 모델 결과로 나타낸다.



(그림 5) 2차원 인간 자세 추정

컨볼루션 포즈 머신을 이용하여 2차원 인간 자세 추정을 수행 한 뒤, 이를 기반으로 3차원 Mocap 데이터를 이용하여 신체를 학습함으로써 3차원 인간 자세 추정을

시도 할 수 있다. 대표적인 3차원 Mocap 데이터는 (그림 6-(좌))에 나타난 것과 같이 3차원 관절 위치들의 주석이 달린 데이터 세트로 이루어져 있으며, 걷기(walk), 뛰기(run), 악수(shake Hands) 등의 다양한 행위 들을 나타내는 데이터로 이루어져 있다[28]. (그림 6-(우))는 Varun Ramakrishna et al.의 연구에서 CMU Mocap 데이터베이스에 의해 재구성된 3차원 자세 추정 결과이다[26]. 인간 자세 추정 과정에서 자체 가려짐 문제는 2차원 관절 좌표를 기반으로 3차원 Mocap 데이터 세트를 이용하여 학습된 모델을 기반으로 3차원 인간 자세를 재구성함으로써 손실된 데이터를 복구할 수 있다. RGB-D 모델 기반의 3차원 인간 자세 추정 접근법은 인간 탐지 과정에서 가려짐 문제를 해결하고, 인간 자세 추정 과정에서 자체 가려짐 문제를 해결하여 인간의 자세를 정확하게 추정할 수 있다.



(그림 6) CMU Mocap 데이터베이스에 의해 재구성된 3차원 인간 자세 추정 결과

4. 결 론

본 논문에서는 인간 행위 인식을 위한 인간 자세 추정을 중심으로 다양한 연구들을 소개하고, RGB-D 모델 기반 3차원 인간 자세 추정 접근법을 기술하였다. 먼저, 2장에서는 인간의 자세를 나타내기 위한 스켈레톤 모델을 소개하고, 인간 자세 추정을 위한 연구를 데이터 종류, 추정 방식, 차원으로 나누어 설명하였다. 3장에서는 기존 인간 자세 추정 연구에서 발생하는 가려짐 현상을 인간 탐지 과정에서 나타나는 가려짐 문제와 인간 자세 추정 과정에서 나타나는 가려짐 문제로 나누어 설명하였다. 또한, 이러한 문제점들을 해결하기 위해 RGB-D 모델 기반 3차원 인간 자세 추정 접근법을 제시하였다. 인간 탐지 과정에서는 깊이정보를 이용하여 가려짐 문제를 해결하고, 인간 자세 추정 과정에서는 3차원 Mocap 데이터를 이용하여 3차원 관절 좌표를 학습함으로써 3차원 자세를 재구성하여 가려짐 문제를 해결할 수 있는 접근법을 제시하였다. 이러한 접근법을 이용하여 추출된 인간의 자세는 영상 감시 시스템에서 인간의 행위를 분석하기 위한 유용한 정보를 제공 할 수 있다. 인간 자세 추정 분야는 의료, 게임, 산업 등 다양한 분야에서 응용될 수 있으므로 향후 발전 가능성이 높은 분야이며, 자세 추정의 정확성을 높이기 위한 연구가 지속적으로 진행되어야 할 필요가 있다.

참 고 문 헌

[1] Grant, Jason M., and Patrick J. Flynn, "Crowd Scene Understanding from Video: A Survey," ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM), Vol 13, No. 2, pp. 19, 2017.

[2] Paul, Manoranjan, Shah ME Haque, and Subrata Chakraborty, "Human detection in surveillance videos and its applications-a review," EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, Vol 176, No. 1, pp.1-16, 2013.

[3] Uddin, Md, and Jaehyoun Kim, "A Robust Approach for Human Activity Recognition Using 3-D Body Joint Motion Features with Deep Belief Network," KSII Transactions on Internet & Information Systems, Vol 11, No.2, 2017.

[4] Gong, Wenjuan, et al, "Human Pose Estimation from Monocular Images: A Comprehensive Survey," Sensors, Vol 16, No. 12, pp. 1-39, 2016.

[5] Poppe, Ronald, "A survey on vision-based human action recognition," Image and vision computing, Vol 28, No. 6, pp.976-990, 2010.

[6] Weinland, Daniel, Remi Ronfard, and Edmond Boyer, "A survey of vision-based methods for action representation, segmentation and recognition," Computer vision and image understanding, Vol 115, No. 2, pp. 224-241, 2011.

[7] San, Phyo P., et al, "DEEP LEARNING FOR HUMAN ACTIVITY RECOGNITION," 2017.

[8] Sigal, Leonid., "Human pose estimation," Computer Vision. Springer US, pp. 362-370, 2014.

[9] Presti, Liliana Lo, and Marco La Cascia., "3D skeleton-based human action classification: A survey," Pattern Recognition, pp. 130-147, 2016.

[10] Microsoft, "Kinect Sensor," 2012. https://msdn.microsoft.com/ko-kr/library/hh438998.aspx.

[11] Hartley, Richard I., and Peter Sturm., "Triangulation," Computer vision and image understanding, Vol 68, No. 2, pp. 146-157, 1997.

[12] Papandreou, George, et al, "Towards Accurate Multi-Person Pose Estimation in the Wild," arXiv preprint arXiv:1701.01779, 2017.

[13] Linna, Marko, Juho Kannala, and Esa Rahtu., "Real-time human pose estimation from video with convolutional neural networks," arXiv preprint arXiv:1609.07420, 2016.

[14] Cao, Zhe, et al., "Realtime multi-person 2d pose estimation using part affinity fields," arXiv preprint arXiv:1611.08050, 2016.

[15] Toshev, Alexander, and Christian Szegedy, "Deeppose: Human pose estimation via deep neural networks," Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 1653-1660, 2014.

[16] Belagiannis, Vasileios, and Andrew Zisserman, "Recurrent human pose estimation," arXiv preprint arXiv:1605.02914, 2016.

[17] OpenPose: A Real-Time Multi-Person Keypoint Detection and Multi-Threading C++ Library, 2017.

[18] Wei, Shih-En, et al, "Convolutional pose machines," Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 4724-4732, 2016.

[19] Newell, Alejandro, Kaiyu Yang, and Jia Deng, "Stacked hourglass networks for human pose estimation," European Conference on Computer Vision. Springer International Publishing, pp. 483-499, 2016.

[20] Insafutdinov, Eldar, et al., "Deepercut: A deeper, stronger, and faster multi-person pose estimation model," European Conference on Computer Vision. Springer International Publishing, pp. 34-50, 2016.

[21] Bulat, Adrian, and Georgios Tzimiropoulos, "Human pose estimation via convolutional part heatmap regression," European Conference on Computer Vision. Springer International Publishing, pp. 717-732, 2016.

[22] Tome, Denis, Chris Russell, and Lourdes Agapito, "Lifting from the deep: Convolutional 3d pose estimation from a single image," arXiv preprint arXiv:1701.00295, 2017.

[23] Lee, Hsi-Jian, and Zen Chen, "Determination of 3D human body postures from a single view," Computer Vision, Graphics, and Image Processing, Vol 30, No. 2, pp. 148-168, 1985.

[24] Parameswaran, Vasu, and Rama Chellappa, "View independent human body pose estimation from a single perspective image," Proceedings of the 2004 IEEE Computer Society Conference, Vol 2, 2004.

[25] Fan, Xiaochuan, et al., "Pose locality constrained representation for 3d human pose reconstruction," European Conference on Computer Vision. Springer, Cham, pp. 174-188, 2014.

[26] Ramakrishna, Varun, Takeo Kanade, and Yaser Sheikh, "Reconstructing 3d human pose from 2d image landmarks," Computer Vision–ECCV, pp. 573-586, 2012.

[27] Akhter, Ijaz, and Michael J. Black, "Pose-conditioned joint angle limits for 3D human pose reconstruction," Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 1446-1455, 2015.

[28] MoCap: Carnegie Mellon University Graphics Lab Motion Capture Database, http://mocap.cs.cmu.edu.

[29] Lee, Minsik, et al., "Procrustean normal distribution for non-rigid structure from motion," Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 1280-1287, 2013.

[30] Gotardo, Paulo FU, and Aleix M. Martinez, "Computing smooth time trajectories for camera and deformable shape in structure from motion with occlusion," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol 33, No. 10, pp. 2051-2065, 2011.

[31] Wang, Chunyu, et al., "Robust estimation of 3d human poses from a single image," Proceedings of the IEEE

Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 2361-2368, 2014.

[32] Zhou, Xiaowei, et al., "Sparse representation for 3D shape estimation: A convex relaxation approach," IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 2016.

[33] Zhao, Ruiqi, Yan Wang, and Aleix Martinez, "A Simple, Fast and Highly-Accurate Algorithm to Recover 3D Shape from 2D Landmarks on a Single Image," arXiv preprint arXiv:1609.09058, 2016.

[34] Seohee Park, Junchul Chun., "A Robust Object Detection and Tracking Method using RGB-D Model", Journal of Internet Computing and Services (JICS), Vol 18, No. 4, pp. 61-67, 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 : Computer Graphics, Augmented Reality, Computer Vision, Human Computer Interaction
E-mail : jcchun@kgu.ac.kr

딥 러닝을 이용한 영상 인식 기술 동향 -ILSVRC 사례를 중심으로☆

지 명 근*, 전 준 철*

◈ 목 차 ◈

1. 서 론
2. 인공 신경망
3. 합성곱 신경망(CNN)
4. CNN을 이용한 영상 인식 연구
5. 결 론

1. 서 론

최근 영상 인식 분야에서는 SIFT[1], HOG[2]등과 같이 사람이 직접 영상에서 특징을 추출하여 영상을 인식하는 방법 대신 인공지능 기술인 딥 러닝을 사용하여 사람이 미처 인지하지 못하는 특징을 이용하는 방법이 각광받고 있다. 딥 러닝(Deep-Learning)이란 인간의 뇌에 있는 뉴런의 동작을 모방한 인공 신경망을 여러 층 쌓은 심층 신경망을 이용하는 방법이다[3].

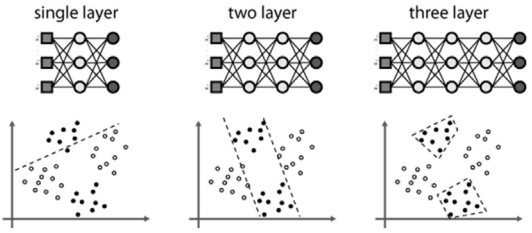
딥 러닝에 의한 영상인식은 2012년 ILSVRC(Large Scale Visual Recognition Challenge)에서 딥 러닝에 기반한 AlexNet(SuperVision)[4]이 기존의 SIFT나 SVM을 이용한 ISI[5], VGG에 비하여 오차율이 약 10% 낮은 16%로 우수한 분류 결과를 보인 이후, 2013년 ILSVRC에서도 딥 러닝 방법을 쓴 ZF Net[7]가 12%의 정확도를 보이며 우승을 차지했으며, 2014년의 ILSVRC도 GoogLeNet[6]이 7%의 정확도로 우승을, 2015년 ILSVRC도 ResNet[9]이 4%의 정확도로 우승을 차지함으로써 성능을 입증하게 되었다[10].

본 논문에서는 이러한 딥 러닝을 이용한 영상 인식 방법의 기술 동향을 소개한다. 2장에서는 딥 러닝 기술의 바탕이 되는 인공 신경망에 대해 설명한다. 3장에서는 인공 신경망에서도 영상 인식에 최적화되어있는 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network)에 대해서 설명한다. 4장에서 이를 이용한 영상 인식 연구에 대해 소개하고. 마지막 5장에서 결론을 맺는다.

2. 인공 신경망

인공 신경망이란 인간의 뇌에 있는 뉴런의 동작을 모방하기 위해 탄생한 방법이다. 가장 간단한 인공 신경망 구조로는 입력 레이어와 출력 레이어의 층이 하나인 단층 퍼셉트론이 있다[11]. 하지만 단층 퍼셉트론으로는 간단한 XOR 문제조차 해결하기 어려운 단점이 있었으며, 이를 해결하기 위하여 다층 퍼셉트론이 제안되었다[12].

다층 퍼셉트론이란 입력 레이어와 출력 레이어 사이에 두 층 이상의 계층을 추가한 구조를 나타낸다. 아래 (그림 1)에서는 다층 퍼셉트론을 이용하여 XOR 문제를 해결하는 사례를 보여준다.



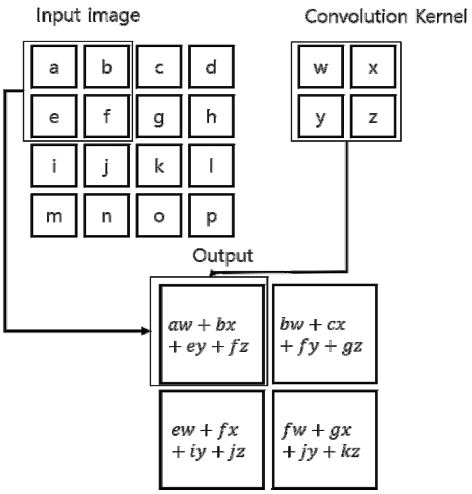
(그림 1) 단층 / 다층 퍼셉트론의 XOR문제 해결〔13〕

* Department of Computer Science, Kyonggi University, Gyeonggi-do, 443-760, Korea.

☆ 본 연구는 경기도의 경기도지역협력연구센터사업의 일환으로 수행하였음. [GRRC경기2017-B04:영상기반 지능정보 제조 서비스 연구]

3. 합성곱 신경망(CNN)

합성곱 신경망(CNN:Convolutional Neural Network)란 앞서 소개된 인공 신경망의 층이 깊어지면 깊어질수록 더욱 많은 파라미터가 필요해지고, 과적합이 생기는 문제가 발생하고, 이를 해결하기 위해 도입된 방법이다 [14]. CNN의 경우 여러 층이 있다는 것은 심층 신경망과 동일하지만, 층의 일부에 합성곱(컨볼루션) 레이어를 도입함으로써 문제를 해결하였다. 도입한 컨볼루션 레이어는 (그림 2)와 같다.



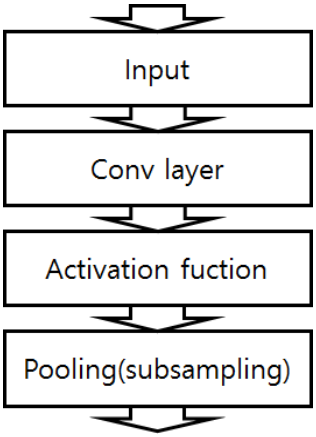
(그림 2) 컨볼루션 레이어의 작동 원리

컨볼루션 레이어는 이전 레이어와 현재 레이어의 노드가 전부 서로 연결되는 것이 아니라 컨볼루션 커널을 통하여 연결됨으로써 파라미터의 개수를 레이어 크기의 곱이 아닌 컨볼루션 커널의 크기로 축소하였다.

입력영상 I에 컨볼루션 커널 F가 적용된 출력 영상 G는 다음의 식 (1)과 같이 정의된다.

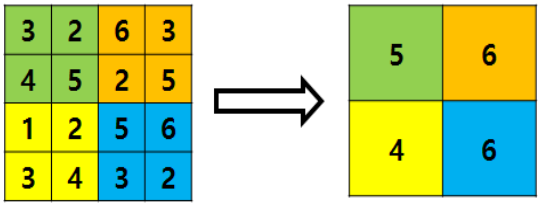
$$G[i,j]=\sum_{u=-k}^{k}\sum_{v=-k}^{k} I[u,v]F[i-u,j-v] \quad (1)$$

CNN은 기본적으로 (그림 3)과 같이 입력, 컨볼루션 레이어, 활성화 함수, 풀링의 레이어를 여러 층 가지고 있게 된다.



(그림 3) CNN의 기본 구조

활성화 함수는 컨볼루션 레이어를 통해 계산된 값을 다음 레이어로 넘기기 위해 사용하는 함수로, sigmoid[17], ReLu[16] 등이 있다. 풀링 레이어는 레이어의 출력을 줄여 네트워크의 사이즈를 줄이고 중요한 특징만을 얻기 위해 사용된다. 풀링 레이어의 종류에는 Max pooling과 Average pooling등이 있다.



(그림 4) Max pooling의 동작 방식

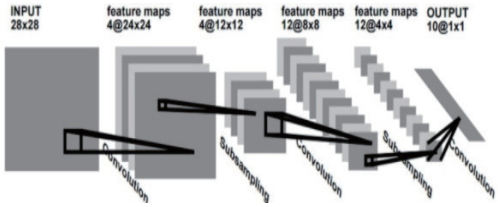
Max pooling은 (그림 4)와 같이 일정 범위 내의 최댓값 하나를 출력하는 레이어이다[4]. Average pooling 도 마찬가지로 일정 범위 내에서 평균을 다음 레이어로 넘기는 레이어이다.

4. CNN을 이용한 영상 인식 연구

4.1 LeNet[10]

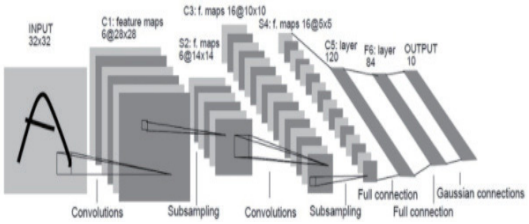
LeNet은 1990년 Yann LeCun이 우편번호와 수표의 필기체를 인식하기 위해서 연구개발 되었으며, 이는 최

초의 CNN이 되었다. 아래 (그림 5)는 1990년 발표된 LeNet-1의 구조를 보인다.



(그림 5) LeNet-1의 구조[15]

LeNet-1은 28x28 크기의 작은 영상을 사용했는데, 그 이유는 과거의 컴퓨터 사양 문제 때문이었다[15]. 그 후 입력 영상의 크기를 32x32로 확대하고 컨볼루션 커널의 크기를 늘리려 네트워크를 깊게 만든 구조인 LeNet-5를 발표하였다[10]. 아래 (그림 6)은 LeNet-5 구조를 보인다.

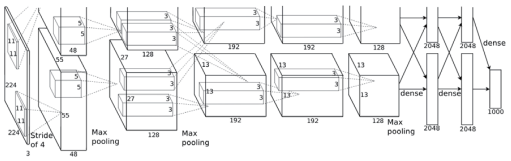


(그림 6) LeNet-5의 구조[10]

LeNet-5의 구조를 살펴 보면 3개의 컨볼루션 레이어와 2개의 서브샘플링 레이어, 1개의 전체 연결 레이어로 이루어져있는데, 컨볼루션 레이어와 서브샘플링 레이어로 영상의 크기를 1/4로 줄임으로써 기존의 심층 신경망, 즉 전체가 전체 연결 레이어로 이루어진 구조보다 영상의 크기, 회전, 위치 변화 등에 대해서 더 강건한 결과를 얻을 수 있었다[18].

4.2 AlexNet[4]

AlexNet은 2012년 ILSVRC에 참가하여 기존의 방법을 사용하였던 다른 팀들을 오차율이 10% 낮은 압도적인 성능으로 우승을 차지하여 딥 러닝이 영상 인식 분야에서 대표적인 방법이 되게 하였다. AlexNet의 구조는 다음 (그림 7)과 같다.

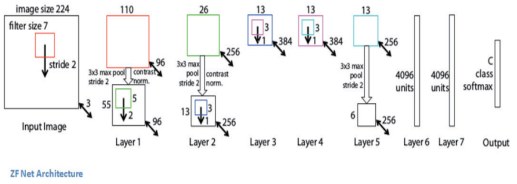


(그림 7) AlexNet의 구조[4]

AlexNet은 ILSVRC의 데이터셋인 ImageNet의 영상크기인 100x100x3 영상를 입력으로 받아 5개의 컨볼루션 레이어, 3개의 맥스 풀링 레이어, 2개의 전체 연결 레이어를 사용하였다. AlexNet에서는 크기를 줄이는 역할을 하는 레이어를 모든 컨볼루션 레이어 뒤에 쓰지 않고, 컨볼루션 연산 시 일정 범위를 뛰어넘는 스트라이드를 사용함으로써 레이어의 크기를 줄였다. 또한 활성화 함수를 학습속도가 빠른 ReLu를 사용하였다[16]. 마지막 레이어에 softmax 함수를 사용하여 1000개의 출력을 얻는다. AlexNet은 파라미터의 개수가 6000만개 이상으로 매우 많기 때문에 학습 데이터에 네트워크가 과적화되는 오버피팅 현상이 발생할 수 있기 때문에 Dropout 방법이 적용되었다[18].

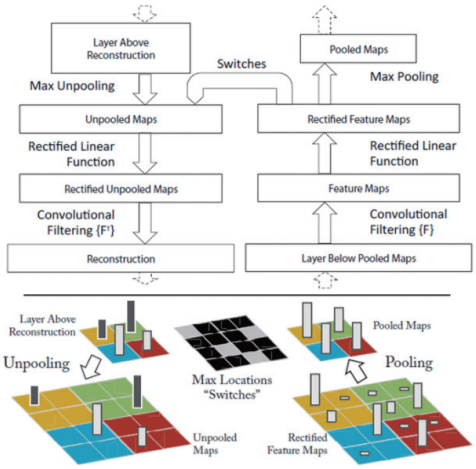
4.3 ZFNet[7]

ZFNet은 2013년 ILSVRC에서 오차율 12%로 우승을 하였다. ZFNet은 (그림 8)과 같이 AlexNet의 구조와 동일하며, 이를 시각화 기법을 통해 하이퍼 파라미터를 최적화시킴으로써 성능을 증가시켰다.



(그림 8) ZFNet의 구조[7]

시각화 기법이란 CNN의 내부 파라미터 변화를 관찰하기 위해 제안된 방법으로, 풀링 레이어를 통과하면서 사라진 값들을 복원하여 보여주는 방법이다.



(그림 9) 시각화 과정[7]

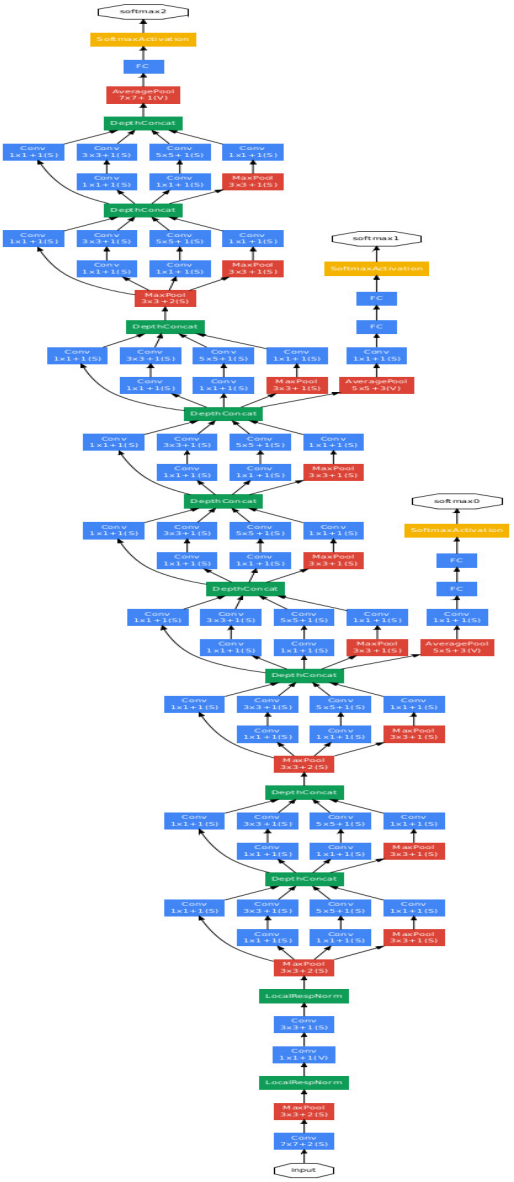
ZFNet의 시각화 과정은 (그림 9)와 같이 Switch를 도입하여 활성화 함수를 통과한 값들의 위치를 저장해두고, 복원 시 사용하게 된다. 이 Switch를 바탕으로 높은 값들의 위치를 표시하는 방식으로 동작하게 된다.

(그림 10) 시각화 결과[7]

(그림 10)의 결과를 보면 레이어1과 2에서는 영상의 코너, 에지, 색과 같은 낮은 레벨의 특징을 추출하는 것을 알 수 있고, 레이어가 점점 깊어질수록 구체적인 특징을 추출하는 것을 볼 수 있다.

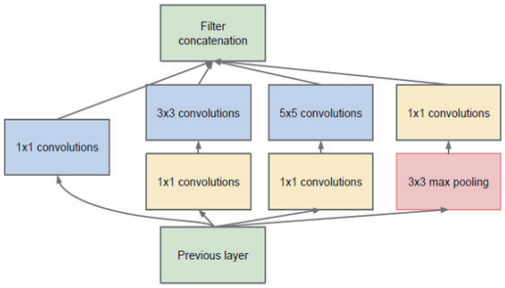
4.4 GoogLeNet[6]

GoogLeNet는 2014년 ILSVRC에서 7%의 오차율로 우승을 하였다. 이전까지의 구조와 달리 (그림 11)과 같이 22층의 레이어로 구성된 깊은 구조이다.



(그림 11)GoogLeNet 구조[6]

기존의 신경망과 달리 GoogLeNet은 (그림 12)와 같이 같은 층의 레이어에서 여러 사이즈의 컨볼루션 커널을 사용하는 inception module을 제안하였다.

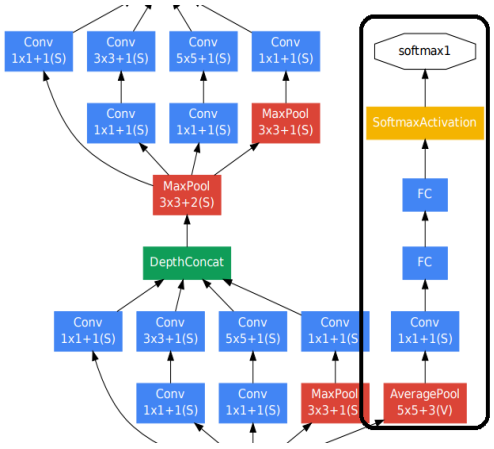


(그림 12) GoogLeNet의 inception module[6]

Inception module은 여러 종류의 컨볼루션 레이어가 사용되는 만큼 늘어난 파라미터로 인해 연산 시간이 증가할 수 있는데, 이를 1x1 컨볼루션 레이어를 이용하여 컨볼루션 커널의 개수를 줄임으로써 해결하였다.

GoogLeNet은 9개의 inception module을 포함한 총 22개의 레이어가 존재하며, 이전까지 레이어 마지막에 존재하던 전체 연결 레이어가 존재하지 않는다. 대신 global average pooling 레이어를 사용하고 있는데, 이를 통해 AlexNet등의 구조와 비교했을 때에도 깊이는 더 깊지만 파라미터의 수는 더 적게 될 수 있었다[6].

또 다른 GoogLeNet의 특징은 Auxiliary classifier이다.

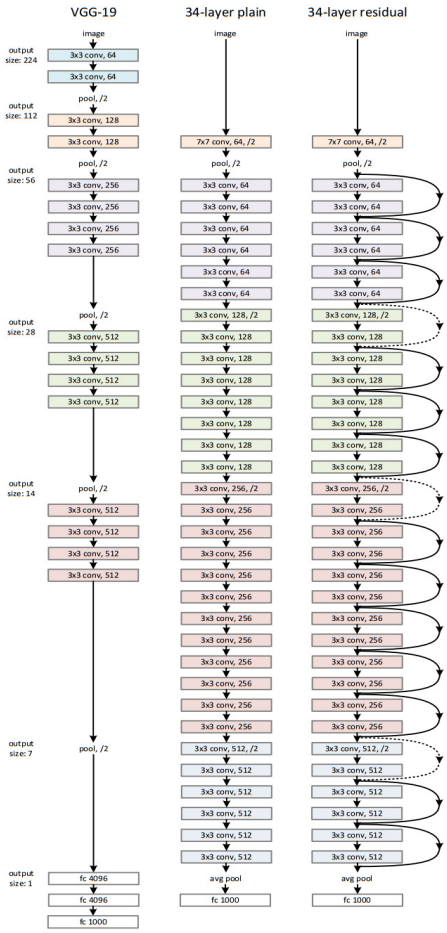


(그림 13) GoogLeNet의 Auxiliary classifier[6]

이는 최종 출력 레이어에서 오차를 계산하여 역전파시키는 역전파학습의 특성 상 레이어가 깊어질수록 학습이 잘 되지 않는 기울기 소실 문제가 생기는데, 이를 레이어 중간에 학습을 시킴으로써 해결하는 방법이다[19]. 이 방법은 학습 시에만 작동하며, 테스트 시에는 작동하지 않게 된다.

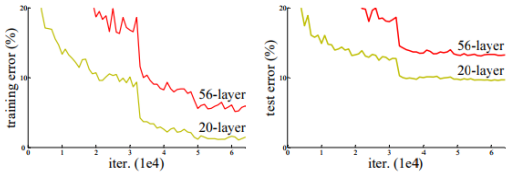
4.5 ResNet[9]

ResNet은 2015년 ILSVRC에서 오차율 4%로 우승을 하였다. 이는 사람이 분류한 오차율인 5%보다 높은 첫 번째 네트워크이다.



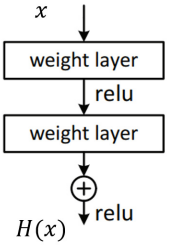
(그림 14) VGG-19모델(좌), 34층의 일반 CNN모델(중), 34층의 residual 네트워크(우)[6]

이 네트워크는 총 152층으로 이전의 다른 네트워크들보다 훨씬 깊은 구조를 가지고 있다. 이전의 네트워크들이 점점 깊어지는 것에서 알 수 있듯 깊은 네트워크는 성능이 좋지만, 파라미터가 많아져 학습이 느려지고, 기울기가 소실되는 등의 문제가 발생하게 된다. 아래 (그림 15)는 네트워크가 깊어졌을 때 학습이 제대로 되지 않는 현상을 실험한 결과이다[9].



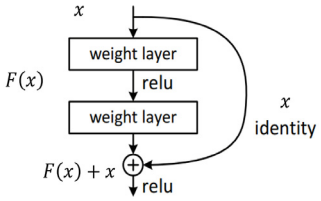
(그림 15) 20층과 50층 레이어를 가진 네트워크의 CIFAL-10 데이터셋 학습 결과[9]

이를 해결하기 위하여 ResNet에서는 Residual Learning이란 방법을 도입하였다.



(그림 16)일반적인 네트워크

일반적인 네트워크는 (그림 16)과 같이 $H(x)$를 얻을 수 있다면, 이는 $H(x)-x$를 얻을 수 있다는 것과 동일하다[9]. 이 때 $F(x)=H(x)-x$이면, $H(x)=F(x)+x$가 된다.



(그림 17) ResNet의 Residual Learning[9]

이때 x를 입력 레이어에서 가져와 $F(x)$에 더해주게 되면, 이 네트워크는 $H(x)-x$를 얻기 위한 학습을 하게 되며, 최적의 경우 $F(x)$가 0이 되어야 한다. 이렇게 0이 되는 방향으로 학습을 하게 되면 입력의 작은 움직임, 즉 나머지(residual)을 학습하게 되어 이를 Residual Learning이라고 부른다[9]

이 구조를 적용하게 되면 x가 출력층에 더해지는 것에 대한 연산량 증가를 빼면 파라미터도 증가하지 않고, 레이어를 건너뛰며 연결이 되기 때문에 학습이 간단해지게 된다. 따라서 깊은 네트워크를 좀 더 최적화 하여 깊은 네트워크의 장점인 정확도를 얻을 수 있다.

5. 결 론

본 논문에서는 딥 러닝을 이용한 영상 인식 시스템의 발전사를 2012년에서 2015년까지 ILSVRC에서 우승한 방법들의 특징들을 중심으로 간략하게 설명하였다. 본문에서 보이듯 딥 러닝을 이용한 영상 인식 방법은 기존의 방법들과 비교하여 높은 정확도를 나타내며, 매년 새로운 방법이 소개되어 다양한 분야에서 널리 쓰이고 있다. 영상 인식 분야에서는 향후 딥 러닝을 이용한 연구가 계속 될 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

[1] David G Lowe. Distinctive image features from scaleinvariant keypoints. International journal of computer vision, Vol. 60, No. 2, pp. 91-110, 2004.

[2] Navneet Dalal and Bill Triggs. “Histograms of oriented gradients for human detection. In Computer Vision and Pattern Recognition”, 2005. CVPR 2005. Computer Society Conference, Vol. 1, pp.886-893. 2005.

[3] Collobert R., and Weston J. “A unified architecture for natural language processing: Deep neural networks with multitask learning,” In Proceedings of the 25th international conference, pp. 160-167, 2008.

[4] A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. E. Hinton, “ImageNet classification with deep convolutional neural

networks," Communications of the ACM, vol. 60, no. 6, pp. 84-90, May 2017.

[5] Harada, Tatsuya, and Yasuo Kuniyoshi. "Graphical Gaussian vector for image categorization." Advances in Neural Information Processing Systems, pp. 1547-1555, 2012.

[6] C. Szegedy et al., "Going deeper with convolutions," in 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2015.

[7] M. D. Zeiler and R. Fergus, "Visualizing and Understanding Convolutional Networks," in Computer Vision-ECCV 2014, Springer pp. 818-833, 2014.

[9] K. He, X. Zhang, S. Ren, and J. Sun, "Deep Residual Learning for Image Recognition," in 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016.

[10] O. Russakovsky et al., "ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge," International Journal of Computer Vision, Vol. 115, No. 3, pp. 211-252, Apr. 2015.

[11] LeCun Y., Bottou L., Bengio Y., and Haffner P. "Gradient-based learning applied to document recognition," Proceedings of the IEEE, pp. 2278-2324, 1998.

[12] Raudys Š. "Evolution and generalization of a single neurone: I. single-layer perceptron as seven statistical classifiers," Neural Networks, pp. 283-296, 1998.

[13] Zhang, Zhengyou, et al. "Comparison between geometry-based and gabor-wavelets-based facial expression recognition using multi-layer perceptron," Automatic Face and Gesture Recognition, 1998. Proceedings. Third IEEE International Conference on. IEEE, pp. 454-459, 1998.

[14] Maltarollo V. G., Honório K. M., and da Silva, A. B. F. "Applications of artificial neural networks in chemical problems," In Artificial neural networks architectures and applications, 2013.

[15] LeCun Y., and Bengio Y. "Convolutional networks for images, speech, and time series," The handbook of brain theory and neural networks, 1998.

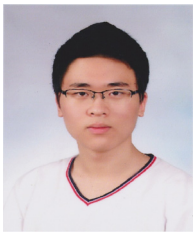
[16] Nair V., and Hinton G. E. "Rectified linear units improve restricted boltzmann machines," In Proceedings of the 27th international conference on machine learning, pp. 807-814, 2010.

[17] HAN, Jun; MORAGA, Claudio. "The influence of the sigmoid function parameters on the speed of backpropagation learning," From Natural to Artificial Neural Computation, pp. 195-201, 1995.

[18] SRIVASTAVA, Nitish, et al. "Dropout: a simple way to prevent neural networks from overfitting." Journal of machine learning research, vol.15, pp. 1929-1958, Jun 2014.

[19] Hochreiter S. "The vanishing gradient problem during learning recurrent neural nets and problem solutions," International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, pp. 107-116, 1998.

◐ 저 자 소 개 ◑



지 명 근(Myunggeun Ji)

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, Augmented Reality
E-mail : jmg2968@gmail.com

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 : jcchun@kgu.ac.kr

공유경제에서의 프라이버시 이슈와 개선방안연구

전 우 천*

◈ 목 차 ◈

1. 서 론
2. 공유경제 등장배경와 프라이버시
3. 프라이버시 개선방안
4. 결 론

1. 서 론

전세계는 최근 10년 사이에 공유경제 열품이 일고 있으며, 공유경제에 대한 관심증가와 더불어 다양한 공유경제 플랫폼을 이용한 공유경제 모델이 활성화되고 있다. 공유경제는 2008년 하버드대학교의 로렌스 레시그(Lawrence Lessig) 교수가 처음 사용한 용어로서, 제품이나 서비스를 소유하는 개념이 아니라, 필요성에 의해 서로 공유하는 활동을 공유경제라고 한다. 지난 2008년 세계 경제위기로 많은 국가에서 저성장, 저소비, 취업난, 가계소득 저하 등 다양한 사회문제가 많이 발생하자 과소비를 줄이면서 동시에 합리적인 소비생활을 영위하고자 하는 사회 인식이 등장하기 시작했다. 또한 소셜네트워크서비스(Social Network Service)와 정보통신기술과 모바일 기술의 발전은 개인 대 개인의 거래를 쉽고 편리하게 만들어 공유경제의 활성화를 거둘 수 있었다.

공유경제는 다음과 같이 분류할 수 있다[네이버2018]. 공유경제는 유형과 무형의 형태를 모두 포함하며, 거래형태에 따라 크게 1) 쉐어링(Sharing), 2) 물물교환, 3) 협력적 커뮤니티 등의 세 가지 형태로 분류할 수 있다. 먼저 쉐어링은 소비자들이 제품 또는 서비스를 소유하지 않고 이용할 수 있는 방식으로 자동차 쉐어링이 대표적인 형태라고 할수 있다. 두 번째 형태인 물물교환은 필요하지 않은 제품을 필요한 사람과 교환과 재분배를 하는 형식으로 주로 중고매매를 통하여 이루어 진다. 마지막 형태인 협력적 커뮤니티는 특정 커뮤니티에서 내부 사용자 사이의 협력을 통한 방식으로 이루어지며, 유형과 무형 자원 모두를 포함한다. 예를들어, 자신의 여유 공간을 여행객에게 제공하는 에어비앤비(AirBnB)나 지식 공유 플랫폼의 하나인 위즈돔(Wizdom) 등이 대표적인 협력적 커뮤니티 형태의 공유경제이다.

공유경제는 모두에게 이익을 추구하고 있다. 즉, 이용자와 이용자, 이용자와 중개자, 중개자와 중개자 등 사회전체 모두에게 이익이 되는 구조를 지향하고 있다. 예를 들어, 기존의 기업에서는 제품 생산과 판매를 통해 벌어들인 수익을 통하여 사회에 환원을 하거나 배분하는 구조이다. 즉 수익과 배분이 분리된 활동인데 비해서 공유경제 하에서는 거래 당사자들이 각각의 수익을 올릴 수 있을 뿐만 아니라 거래활동 자체가 자원의 절약과 환경문제 해소 등의 사회적 기여와 배분을 가능하게 하여 사회 전체의 이익에 기여할 수 있다.

하지만 공유경제는 아직까지 전면적인 상거래 형태로 발전하기에는 다양한 문제점이 존재한다. 즉 기존의 거래형태와는 달리 개인 대 개인의 거래 형태를 기반으로 하기 때문에 거래의 안전에 위험성을 내포하고 있으며, 거래하는 제품이나 서비스의 질을 보장하는 것이 힘들다. 또한, 거래 당사자간의 신뢰가 부족하여 다양한 거래상의 문제점을 일으킬 수 있다. 이에 더하여 자칫하면 기존의 경제를 위협할 수 있으며, 기존 경제에 비해서 법적 및 제도적 정비의 미비로 지하경제를 활성화할 수 있는 여지가 있다.

* 서울교육대학교 컴퓨터교육학과

전통경제와 공유경제의 차이점은 다음과 같다. 전통경제에서는 제품과 서비스의 소유의 개념이라면 공유경제에서는 공유의 개념이고 전통경제에서는 자원을 소비 또는 고갈을 시키는 형태라면 공유경제에서는 자원의 재활용을 통해 자원을 절약하는 형태이다. 또한 전통경제에서는 이윤을 창출하는 것이 기본 목적이라면 공유경제에서는 가치를 창출하는 것이 기본 목적이 될 수 있으며, 전통경제에서는 경쟁을 통한 이윤추구 형태라 하면, 공유경제에서는 신뢰를 바탕으로 윈윈(Win-Win)하는 것이 목적이다. 전통경제는 제품의 대량판매를 통한 과잉소비 또는 환경파괴의 문제를 일으킬 수 있지만 공유경제는 협력적 또는 합리적 소비를 유도할 수 있는 장점이 있다.

본 원고에서는 공유경제에서의 프라이버시 이슈를 논의하고 프라이버시 개선방안을 제시한다. 2장에서는 공유경제의 등장 배경과 프라이버시 이슈를 소개한다. 3장에서는 공유경제하에서의 프라이버시 보호 개선방안을 제시하며 마지막 4장에서는 결론을 제시한다.

2. 공유경제의 등장 배경과 프라이버시

2.1 공유경제의 등장 배경

공유경제가 우리 사회와 경제에 등장하게 된 배경은 크게 3가지 즉 사회적 요인, 경제적 요인 및 기술적 요인 등으로 다음과 같이 요약설명할 수 있다[이장우 2015].

(1) 사회적 요인

- 인구밀도의 증가

공유경제에서 공유자원을 쉽고 편리하게 공유하기 위해서는 자원공유의 주체와 공유하려는 자원과의 거리가 가능한 짧아야 하며 대도시를 중심으로하는 인구밀도의 증가는 공유경제의 성공 가능성을 높일 수 있다.

- 지속가능성의 문제

지속 가능성(持續可能性)이란 일반적으로, 특정한 과정이나 상태를 유지할 수 있는 능력을 의미한다. 현재는 생물학적, 생활 체계와 관련하여 주로 쓰이는 용어이다. 한편 생태학적 용어로서의 지속가능성은 생태계가 생태의 작용, 기능, 생물 다양성, 생산을 미래로 유지할 수 있는 능력을 의미한다.

한편, 지속가능성은 인간 사회의 환경, 경제, 사회적 양상의 연속성에 관련된 체계적 개념으로 볼 수 있다. 다시말해서, 지속 가능성은 문명과 인간 활동, 즉 사회를 구성하는 수단으로 의도된 개념으로서, 이 개념의 지지자들은 그들의 필요를 절충하고 현재 한도에서 최대한의 가능성을 짜내면서도, 생물 다양성과 생태계를 보존하고 그러한 이념을 지속적으로 유지하기 위한 계획과 활동을 수행하는 것을 의미한다. 또한, 지속 가능성의 개념은 가까운 이웃으로부터 지구 전체의 모든 곳에 영향을 미친다(출처: https://ko.wikipedia.org/wiki/지속_가능성). 이러한 의미에서 지속가능성은 환경의 문제를 포함하여 자원의 재활용을 쉽게 유도할 수 잇어 공유경제의 핵심요소가 된다.

- 통신수단의 발달

다양하고 빠른 통신수단의 발달의 물류의 이동과 배송에 더욱 빠른 서비스를 제공할 수 있다, 한편 최근 드론 기술의 발달로 인간이 도달하기 힘든 극지에 대한 배송도 가능해져서 점차 공유경제의 활성화에 기여할 수 있다.

- 이타주의

이타주의 즉 타인의 어려움이나 고통에 직면했을 때 타인에 대한 배려는 자신의 자원을 공유할 필요성을 더욱 증가시킨다. 특히, 협력적 공동체 안에서 타인에 대한 배려심은 공유경제의 참여와 확대에 크게 기여할 수 있다.

(2) 경제적 요인

-유휴자원의 활용

유휴자원을 방치하거나 폐기하기 보다는 재활용하고 공유함으로써 다양한 부가 수익창출이 가능하다.

- 재무적 유연성

자원의 소유주 입장에서는 소유한 자원을 사용을 허락함으로써 수익을 올릴 수 있으며, 비소유주 즉 이용

자는 공유가능한 물품을 구입하는 대신에 다른 제품구입에 투자할 수 있는 재무적 유연성이라는 잇점을 얻을 수 있다.

- 새로운 시장의 형성

고급 자동차나 비싼 가구 등 특정한 부유계층만이 소유할 수 있는 제품들이 공유경제환경하에서는 저렴한 비용으로 사용이 가능하다. 따라서 기존의 경제시장에 더하여 새로운 시장이 형성가능하며 또한 자원의 재사용이 가능하다.

- 벤쳐캐피털 펀드의 유입

공유경제가 활성화 되기 위해서는 다양한 투자가 선행되어야 하는데 벤쳐캐피탈의 경우 저렴한 투자를 통해서 수익을 올릴 수 있는 장점이 있어 다양한 투자를 유도할 수 있다.

(3) 기술적 요인

- 소셜 네트워킹

SNS 등 소셜 네트워킹 기술의 발달은 개인대 개인 즉 P2P 거래가 가능한 요인이 되고 있으며, 다양한 참여를 통해서 공유경제의 활성화를 기대할 수 있다.

- 모바일 장치와 플랫폼

테블릿 PC와 스마트폰 등 다양한 모바일 장치의 개발과 보급은 공유경제에서의 거래와 참여가 언제 어디서나 가능하도록 유도한다.

- 전자결제시스템

전자상거래 기술의 발달은 빠르고 손쉬운 거래와 지불방법에 대한 신뢰를 강화하고 있다. 최근 가상화폐 기술의 개발과 보급에 따라 이러한 결제시스템은 더욱 손쉽고 편리한 방향으로 발전하리라 기대된다.

2.2 프라이버시 이슈

(1) 운송기업의 사례

[한경비지니스2014]의 신문기사에 의하면 우버의 고객에 대한 프라이버시 침해사례는 다음과 같다.

즉 2014년 자동차 공유 서비스인 우버는 자체적으로 개발한 사용자 위치 추적 도구인 '갓뷰(God View)'를 이용하여 사용자의 위치를 실시간으로 파악하고 있었다. 갓뷰는 우버가 개발한 실시간 데이터 추적 도구이다. 창업자인 트래비스 캘러닉(Travis Kalanik)이 공개석상에서 시연해서 보일 정도로 데이터 추적의 정교함이 우수하다. 우버는 이러한 갓뷰를 통해 우버 서비스가 제공되는 전 세계 도시의 사용 내역을 추적하고 분석할 수 있다. 당시 운행되고 있었던 대한민국의 수도인 서울도 예외는 아니다. 즉 특정 시간대에 어떤 운전자가 어떤 승객을 태우고 어디로 이동하는지 손쉽게 확인할 수 있었다.

문제는 우버가 사용자 동의를 받지 않은 상황에서 위치를 추적한다는 점이다. 허락 없이 사용자 위치를 추적한 사례는 다양한 기사에서 언급되고 있다. 우버는 사용자의 허락 없이 공개 시연 행사 등을 이유로 승객 위치 데이터를 무단으로 추적해 오고 있었다. 실제로 우버가 버즈피드에 제공한 로그 데이터 목록을 보면 탑승 시간, 제공자, 승객명, 승객의 여정 현황 등이 포함되어 있다. 또한 갓뷰에는 서울 지역 우버 사용자의 탑승 및 여정 현황이 포함돼 있을 가능성도 높다.

우버는 "갓뷰는 엄격하게 접근을 제한하고 있다"고 해명하고 있다. 우버는 2014년 11월 18일 공식 블로그를 통해 "승객과 운전자 계정에 대한 접근을 면밀하게 모니터링하고 있고 데이터 보안 전문가에게 감사를 받고 있다"고 밝혔다.

(2) 숙박기업의 사례

[사람인2016]의 기사에 의하면 전세계 숙박공유서비스업체인 에어비엔비를 이용한 여성 이용자자가 '몰래카메라'피해를 입었다고 주장했다. 독일인 여성인 숙박이용자는 2013년말 남자친구와 미국 캘리포니아 지역의 아파트에 약 4주 동안 머물렀다.

아파트를 사적인 공간으로 간주한 이 독일여성은 사적인 대화와 더불어 평소 습관대로 옷을 입지 않고 잤다고 한다. 숙박 사흘째 되던 날 거실 선반에서 희미한 빛이 새어나오는 것을 발견했고, 이를 추적한 결과 원격 조정이 가능한 카메라가 숨겨져 있음을 발견했다.

이 독일 여성은 미국 캘리포니아 북부 연방지방법원

에 손해배상 소송을 청구했다. 한편, 에어비앤비는 임대인들에게 적용되는 약관 즉 “감시 카메라 등이 설치되어 있을 경우는 반드시 이를 알리고, 관계 법령을 준수해야 한다”는 내용이 포함되어 있다고 해명했다.

3. 프라이버시 개선방안

3.1. 프라이버시 보호 법과 제도의 정비

행정안전부에서 운영하는 개인정보 포털사이트(http://www.privacy.go.kr)에 의하면 개인정보관련 법령은 다음과 같은 15가지가 있다. 괄호안의 내용은 소관부처를 나타낸다.

① 개인정보보호법(행정안전부)
② 개인정보보호법 시행령(행정안전부)
③ 개인정보보호법 시행규칙(행정안전부)
④ 정보통신만 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률(방송통신위원회)
⑤ 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률(방송통신위원회)
⑥ 신용정보의 이용 및 보호에 관한 법률(금융위원회)
⑦ 국가인권위원회법(국가인권위원회)
⑧ 공공기관의 운영에 관한 법률(기획재정부)
⑨ 지방공기업법(행정안전부)
⑩ 초·중등교육법(교육부)
⑪ 고등교육법(교육부)
⑫ 주민등록법(행전안전부)
⑬ 전자정부법(행정안전부)
⑭ 전자서명법(행정안전부)
⑮ 공공기관의 정보공개에 관한 법률(행정안전부)

한편 개인정보에 관한 행정규칙은 다음과 같은 21가지가 있다. 괄호안의 내용은 법령종류를 나타낸다.

① 통계청 개인정보보호 지침(통계청예규)
② 개인정보의 기술적·관리적 보호조치 기준(방송통신위원회고시)
③ 중소벤처기업부 개인정보 보호지침(중소벤처기업부훈령)
④ 산림청 개인정보 보호지침(산림청훈령)
⑤ 주민등록발급신청서 등의 관리에 관한 규칙(경찰청예규)
⑥ 병무청 개인정보보호 관리규정(병무청훈령)
⑦ 병무행정 정보업무 관리규정(병무청훈련)
⑧ 개인정보 위험도 분석 기준 및 해설서(행정안전부공고)
⑨ 기상청 개인정보 보호지침(기상청훈련)
⑩ 행정안전부 개인정보보호지침(행정안전부훈령)
⑪ 문화체육관광부 개인정보 보호지침(문화체육관광부훈령)
⑫ 법무부 개인정보 보호지침(법무부훈령)
⑬ 국토교통부 개인정보보호 세부지침(국토교통부훈령)
⑭ 개인정보보호위원회 소속공무원 임용권 위임에 관한 규정(행정안전부훈령)
⑮ 개인정보의 안전성 확보조치 기준(행정안전부고시)
⑯ 표준 개인정보 보호지침(행정안전부고시)
⑰ 경찰청 개인정보 보호 규칙(경찰청예규)
⑱ 개인신용평가 모범규준(금융감독원기타)
⑲ 환경부 개인정보 보호지침(환경부훈령)
⑳ 농림축산식품부 개인정보보호지침(농림축산식품부훈령)
㉑ 경찰청 영상정보처리기기 운영규칙(경찰청예규)

현재 다양한 개인정보보호 관련 법령과 행정규칙이 제정되어 시행되고 있다. 하지만 공유경제 전반에 관한 법령과 행정규칙은 제정되지 않았다. 즉 공유경제 사업자와 이용자들은 개별 사업 또는 개별 이용형태에 따라 일관되지 않은 법 적용이 가능함에 따라 분쟁이 생길 경우에 당사자끼리 원하지 않은 분쟁으로 발전할 가능성이 높다.

따라서 공유경제에 대한 개인정보보호를 중심으로 하는 프라이버시 이슈를 정의하고 이를 규정하는 법 제정이 시급한 형편이다. 이러한 법을 제정하기 위해서는 공유경제의 특성 즉 개인 대 개인 간(P2P) 거래에 알맞은 법 제정과 더불어 공유경제의 또 다른 특성 즉 에어비앤비와 같은 국경을 초월한 거래가 일반적이기 때문에 다른 나라와의 형평성과 상호주의(상대방 국가가 A라는 법을 시행한다면 우리나라에서도 A와 같은 등급의 법 적용)를 바탕으로 제정해야 한다.

3.2. 프라이버시를 위한 기술적 및 관리적 조치

개인정보보호 종합포털(http://www.privacy.go.kr)에서는 개인정보보호를 위한 일반적인 기술적 조치와 관리적 조치를 다음과 같이 소개하고 있다.

<기술적 보호조치>
- 접근권한 관리
- 비밀번호 관리
- 접근통제시스템 설치 및 운영
- 암호화
- 접속기록 보관 및 관리

<관리적 보호조치>
- 보안프로그램 설치 및 운영
- 수집, 이용 동의 획득
- 개인정보처리방침 작성 및 공개
- 파기
- 프로그램 유지보수

위에서 제시한 기술적 보호조치와 관리적 보호조치는 개괄적이어서 공유경제 환경에 부합하지 않을 수 있다. 예를들어, 접근권한 관리에 있어서 개인정보를 취급하는 담당자가 누구까지인가에 대한 문제가 제기될 수 있다. 즉, 숙박공유업소를 운영하는 경우 전체 숙박공유 포털사이트 관리자가 개인정보를 취급할 수 있으며, 또한 개별 숙박업자도 고객의 개인정보를 취급할 수 있다. 이 경우 포털사이트관리자와 숙박업자에게 어떤 권한을 어디까지 부여해야 하며 또한 취급기간을 얼마까지 부여하는 문제가 발생할 수 있다.

공유경제환경에서는 개인 대 개인의 거래가 많이 발생하고 대부분의 거래가 온라인에서 발생하기 때문에 다음과 같은 추가적인 기술적 및 관리적 조치가 필요하다.

<기술적 조치>
- 가입정보의 최소화

즉 주민번호 대신에 I-PIN과 같은 주민등록번호 대체수단을 필수적으로 사용해야 한다.

- 비밀번호 안정성 점검

개별 가입자는 비밀번호를 만들 때 제3자가 쉽게 추측할 수 없도록 안전한 비밀번호를 설정하도록 하는 조치가 필요하다. 즉 최근 각광을 받고 있는 패스워드 안정성 검증 소프트웨어를 이용해서 최고로 안전한 비밀번호를 설정해야 하며 주기적으로 패스워드 자가진단 도구를 사용해서 안정성이 떨어질 경우 새로운 비밀번호를 설정해야 한다.

- 접속기록 보관관리

접속기록 즉 로그(Log)에 대한 일반적인 포맷 즉 접속시간, 사용IP, 접속기간 등 표준화된 포맷이 필요하면 접속기록을 얼마동안 어떠한 형태로 보관할 것인가에 대한 지침이 필요하다.

<관리적 조치>
- 보안 프로그램 설치 의무화

공유경제 포털사이트와 더불어 개별 업소에서 사용하는 접속장치 즉 PC나 모바일 기기에는 반드시 보안프로그램 설치와 실시간 사용을 의무화하도록 하여 고객정보의 손상 및 유출피해를 최대한으로 줄여야 한다.

- 개인정보 수집 및 이용 동의 의무화

고객이 회원가입을 할 때부터 개인정보 수집 및 이용에 대한 동의를 반드시 받도록 의무화를 해야 한다.

- 파기시 공지

회원탈퇴나 업소가 폐업을 할 경우 그 동안 관리했던 개인정보를 파기함을 개별회원들에게 공지하는 것을 의무화하여 정보주체인 개별 사용자가 자신의 정보이용 현황에 대한 고지를 받아야 한다.

3.3. 웹사이트 프라이버시 노출점검

정부는 공유경제에 대한 프라이버시 노출 점검 가이드라인을 개발하고 이를 바탕으로 웹사이트를 개발하거나 이미 개발한 경우 주기적으로 프라이버시 노출점검을 확인받아야 한다.

보편적 설계원칙의 보급과 확산에 따라 정부에서는 한국정보화진흥원에서 운영하는 웹접근성연구소(http://www.wah.or.kr)를 운영하여 다양하고 정보통신기술의 기술현황을 반영하는 웹접근성 가이드라인과 모바일접근성 가이드라인을 개발하여 공기관을 중심으로 준수하도록 유도하고 있다. 이와 더불어 웹접근성연구소에서는 접근성 품질인증을 제공하고 웹사이트에서의 접근성을

진단하는 소프트웨어도구를 배포하고 있다.

현재 보안관련 사기업을 중심으로 프라이버시 진단 지침과 진단 소프트웨어가 개발되고 배포되고 있다. 이러한 진단 소프트웨어는 주로 홈페이지에서의 개인정보 노출을 진단한다. 즉 홈페이지 콘텐츠와 게시판 내에서의 개인정보 진단과 리포팅을 주요기능으로 제공하고 있다.

공유경제하에서 포털사이트와 개별업소에 대한 프라이버시 보호를 위해서 다음과 같은 두가지가 개발되어야 한다.

- 프라이버시 보호 지침(가이드라인)

포괄적인 개인정보보호 가이드라인을 보다 공유경제에 적합한 프라이버시 보호지침을 제정해야 한다.

- 프라이버시 점검 도구(소프트웨어)

웹사이트에 대한 프라이버시를 누구나 쉽게 점검할 수 있고 또한 취약점을 발견하여 취약점을 해결해 줄 수 있는 공인된 프라이버시 점검 소프트웨어의 개발과 무료 배포가 시급하다.

- 프라이버시 품질 인증

프라이버시 점검 도구를 바탕으로 프라이버시 품질 인증이 필요하다. 이는 공인된 인증이어야 하며, 이를 통과할 경우에만 웹사이트를 운영하고 통과하지 못하면 제재조치를 가하는 등 다양한 품질향상을 위한 지침이 필요하다.

3.4. 공유경제 프라이버시 포탈사이트 제공

현재 프라이버시에 관련된 정부의 공식 사이트는 두 가지로 볼 수 있다. 첫째, 개인정보 종합포털(http://www.privacy.go.kr)이다. 이 포털의 주요 사업은 개인정보관련 법령 안내, 개인정보보호 기술지원, 개인정보보호관련 연구보고서, 교육자료 및 홍보자료제공을 한다. 이와 더불어 다양한 개인정보 피해예방교육제공, 개인정보 유출신고 및 개인정보 분쟁조정 등 종합적인 기능을 제공한다. 둘째는 한국인터넷진흥원(http://www.kisa.or.kr)로서 주요 사업은 7가지 로서, 해외진출 및 국제협력, 정책연구, 인터넷 진흥, 인터넷 주소관리, 개인정보보호, 사이버보안인재센터, 사이버 침해대응 등이다. 먼저 해외진출 및 국제협력에서는 글로벌 사이버보안 협력네트워크 구축을 주요 목적으로 한다. 정책연구에서는 국내외 인터넷 관련 정보보호에 대한 정책동향 및 미래전망을 통해 ICT 정책 수립에 필요한 기초자료를 제공함에 목적이 있다. 인터넷 진흥은 인터넷산업경쟁력 강화, 정보보호 산업경쟁력 강화, 지역 정보보호지원센터 구축운영, 사물인터넷활성화 기반조성, 전자거래 전자문서 이용 활성화 등을 주요 목표로 한다. 인터넷 주소관리는 국가도메인 이용을 활성화하며 IP주소와 도메인을 관리하고 있다. 개인정보보호는 개인정보보호 정책마련, 위치정보 보호 및 산업활성화, 불법스팸대응, 개인정보 침해사고 신고안내 등을 주요 목표로 한다. 사이버보안인재센터에서는 정보보호 교육서비스 제공 및 정보보호 인력양성을 목표로 한다. 마지막으로 사이버 침해대응에서는 다양한 침해사고에 대한 처리와 더불어 사후조치를 제공한다.

한편 공유경제 프라이버시 포털사이트 개설이 시급하며 포털사이트에서는 다음과 같은 기능을 제공해야 한다.

- 공유경제 프라이버시 법, 제도, 가이드라인 제정
- 프라이버시 보호 교육제공
- 프라이버시 보호 홍보
- 프라이버시 보호 관련 연구보고서 개발 및 배포
- 프라이버시 침해 접수
- 프라이버시 분쟁 조정
- 프라이버시 진단기능 제공
- 기타

3.5. 프라이버시 교육기회 제공

프라이버시에 대한 이해와 침해를 예방하고 침해사고에 올바로 대처하기 위해서는 무엇보다도 초중등교육과정에서 프라이버시에 대한 이해와 교육기회를 제공해야 한다. 현재 초중고등학교 공교육에서는 개인정보보호의 형태로 프라이버시교육이 운영되고 있다.

개인정보보호교육에 대한 시급성과 더불어 중요성에 비해서 공교육하에서는 하나의 작은 영역으로 운영될 예정이다. 다른 과목 또는 다른 영역과의 형평성을 고

려할 때 교육내용과 교육과정을 재편성하기에는 여러 가지 어려움이 따를 것으로 예상된다. 이를 보완하기 위해서 다양한 특강, 체험활동, 홍보동영상 보급 등을 통하여 개인정보보호의 중요성을 인식하고 피해을 예방할 수 있으며, 또한 피해가 발생했을 때 현명하게 대처하는 방법을 교육할 수 있다.

4. 결 론

본 원고에서는 공유경제 환경에서의 프라이버시 이슈를 다루었다. 맨 먼저 공유경제에 대한 전반을 소개하였으며 2장에서는 공유경제의 등장배경과 공유경제 환경에서의 프라이버시 침해사례를 소개하였다. 3장에서는 프라이버시를 위한 5가지 방안 즉 프라이버시 보호를 위한 법과 제도의 정비, 프라이버시 보호를 위한 기술적 및 관리적 조치, 홈페이지에서의 프라이버시 노출점검, 공유경제 포탈 사이트의 설립, 마지막으로 프라이버시 교육기회 제공에 대해서 논의하였다.

공유경제가 향후 더욱 활성화가 될수록 관련된 프라이버시 침해사례가 더우 많아질 것으로 예상된다. 프라이버시를 지나치게 규제할 경우 활성화에 안 좋은 영향을 미치고 프라이버시 보호에 소극적일수록 피해사례가 급증할 수 있다. 즉 프라이버시는 칼의 양날처럼 신중하게 보호되어야 하며 전체적인 공유경제에 악영향을 미치지 않도록 양면정책을 잘 활용해야 한다.

참 고 문 헌

[1] 네이버 지식백과 검색어, “공유경제(Sharing Economy)”, 2018.

[2] 이장우, 공유경제 현황 및 시시점 연구, (재)창조경제연구원 연구보고서, 2015

[3] 한경비지니스 2014년 12월 8일자 기사, 빅브라더논란에 싸인 ‘우버, ’http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=105&oid=050&aid=0000036009

[4] 사람인 인터넷판 2016년 1월 4일 판, [해외사건] 에어비앤비 ‘몰카’ 피해 논란, http://www.sagunin.com/sub_read.html?uid=10714#05Fu

◐ 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

금융정보 교육을 위한 금융업의 핀테크 활용 사례 분석

백 진 욱*

◈ 목 차 ◈

1. 서 론
2. 해외 핀테크 현황
3. 금융업의 핀테크 활용 사례
4. 결론 및 제언

1. 서 론

2016년 1월 세계경제포럼(또는 '다보스 포럼')에서 '4차 산업혁명'이 의제로 제시되면서, 이 용어는 우리나라에서 현재 가장 중요한 화두 중의 하나가 되었다. 현재가 '4차 산업혁명' 시대인지는 논란의 여지가 있지만, 2012년 독일의 '인더스트리 4.0', 2016년 세계경제포럼, 그리고 일련의 크고 작은 각국의 싱크탱크 그룹 모임을 통해 새로운 산업 흐름이 있다는 것에는 대부분 동의하고 있다.

'4차 산업혁명'이 우리나라를 비롯한 각국에서 쟁점이 된 배경에는 전 세계적인 저성장의 경제 상황이 자리 잡고 있다. 저성장의 경제 문제를 해결하기 위해 각국은 '4차 산업혁명' 기술에 대한 정책적인 논의와 기술적인 적용을 본격적으로 진행 중이다.

인류에게 닥친 새로운 산업 흐름의 중요한 한 가지 기술 요소는 인공지능 기술로 대중에게 널리 알려진 '디지털라이제이션'이다. 이것은 인간의 정신적인 노동력이 자동화된 기계로 대체될 수 있다는 이론적인 가능성을 위협적이면서 공격적으로 노동 시장에 제공하고 있다. 소멸 또는 새로운 직업군의 출현, 기술 기반의 신재벌의 발생 등 노동 및 자본 시장의 변화 등, 사회 전반적인 시스템에 큰 영향을 주고 있는 배경에는 이러한 '디지털라이제이션'이 있다.

'4차 산업혁명' 기술이라고 함은 '4차 산업혁명'을 이끄는 기술로 정의할 수 있는데, 사실 현존하는 거의 모든 기술이 혁신적으로 변화하고 있기 때문에 몇 가지 기술을 그 기술로 단정하기는 어렵다. 현재 '4차 산업혁명'을 이끌 핵심 기술로 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 로봇공학 등이 주목받고 있다[1]. 산업별, 업종별 주력 기술이 다를 수 있는데, 금융업에서는 로보어드바이저, 딥 러닝, 블록체인, 빅데이터, 가상현실 등이 현재 주로 관심을 받고 있다.

(표 1) 4차 산업혁명의 주요 기반 기술〔1〕

분야	내 용
사물인터넷	- 사물에 부착된 센서와 통신망에 기반해 실시간 데이터 교환
빅데이터	- 디지털 환경에서 발생하는 다양한 데이터의 수집, 분석 및 활용을 통해 제조 현장 등 시스템의 최적화, 효율적 도모
인공지능	- 인지, 추론, 학습 등 인간의 사고능력을 모방한 기술로, 다양한 분야에서 작업 효율성 향상 및 인간의 업무 대체 가능
로봇공학	- 기존 기계공학 중심의 로봇에 생물학적 요소를 적용해 적응성과 유연성을 높임으로써 활용도 제고

조선, 의료 등 모든 산업이 '디지털라이제이션' 기술 혁신으로 일자리 소멸 등 큰 변화를 겪고 있다. 새로운 일자리 창출 등 순기능도 있지만, 인공지능과 로봇 공학이 가지는 일자리 파괴를 이전의 그 어느 때보다 사회는 심각하게 이 현상을 받아들이고 있다. 금융 산업

* 안산대학교 금융정보과

또한 급격한 변화 가운데 있는데, 직접 돈과 관계된 업종이기 때문에 그 어느 산업보다 경제적 인센티브에 따라 산업 자체가 발 빠르게 움직이는 것은 사실이다[2].

현재 금융 산업에서 가장 중요한 용어는 핀테크(Fintech)인데, 금융(Finance)과 기술(Technology)의 합성어이다. 이전의 디지털 금융에서 파생된 용어로 볼 수 있으며, 금융의 기술적인 측면을 강조한 신조어로 이해하면 된다. 최근에는 테크핀(Techfin)이라는 용어를 금융업에서 종종 사용하는데, 이는 기술을 더 강하게 부각하려는 의도가 있다. 핀테크는 현재 글로벌 금융시장에서 무시하지 못할 큰 부분을 차지하고 있다.

금융은 공공성을 강조하는 대표적인 규제 산업이지만, 가계와 국가의 경제 성장과 안정을 위해 효율적인 금융 시스템의 구축도 필요하다. 미국 발 세계 금융위기, 최근의 가상화폐의 광풍 등의 사례는 국가와 국민 모두의 금융지능 문제까지 확대되고 있다. 생애 초기부터 금융교육을 하는 선진국과는 달리 우리나라는 아직도 금융을 소수의 전문가 그룹의 영역으로 보는 경향이 있다. 물론, 금융이 일반인들에게 이해하기 힘든 언어처럼 보이지만, 국가적으로 극복해야 할 문제임이 틀림없다.

따라서 금융지능을 국가 및 국민 모두의 문제로 본다면, 최근의 금융 산업 변화, 즉 핀테크와 같은 등에 대한 금융 교육의 확대가 필요하고, 가상현실과 같은 새로운 기술을 활용한 금융 교육의 인프라가 시급히 요청된다. 본 논문에서는 핀테크 산업의 현황, 금융업에서 관심을 받는 기술과 그 활용 사례를 살펴보고, 금융교육 선행 단계로 금융정보 교육 활성화 방안을 개략적으로 제언했다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 해외 핀테크 현황을 살펴보고, 3장에서는 금융업의 핀테크 활용 사례를 조사한다. 마지막 장에서는 결론과 금융교육을 활성화하는 방안을 제언했다.

2. 해외 핀테크 현황

2.1 핀테크 투자규모

전 세계 핀테크 투자규모(2010년 1월부터 2015년 6월 누적 기준)는 497억 달러이며, 미국, 영국, 중국 등 3개 국가가 전 세계 시장의 대부분인 81.5%를 차지하고 있다. 미국과 영국은 전통적인 핀테크 강국으로, 각각 316억 달러(1위)와 영국 54억 달러(2위)를 투자했으며, 핀테크 성장세가 빠른 중국은 35억 달러를 핀테크에 투자하면서 세계 3위를 차지했다[3].

(표 2) 주요국 핀테크 투자규모 및 비중〔3〕

단위: 억 달러

미국	영국	중국	전세계
316 (63.6%)	54 (10.9%)	35 (7.0%)	497 (100%)

2.2 주요 3개국 핀테크 성장배경

미국, 영국, 중국 등 주요 3개국의 핀테크 산업이 성장할 수 있었던 배경에는 기존 금융권과 스타트업이 상생할 수 있고 노동과 자본이 선순환할 수 있는 민간과 정부의 협업 생태계(eco system)가 공통으로 존재하고 있다.

1) 미국

미국은 실리콘벨리의 IT기술과 뉴욕의 금융 시스템을 중심으로 IT과 금융이 상호 보완하여 연계될 수 있는 인프라의 토대 위에 세계 최고의 핀테크 산업을 구축했다.

미국은 금융규제(투자자 보호, 금융기관 건전성 확보 등)를 엄격하게 하고 있지만, 반면 미국 경제의 중추적인 금융 산업을 활성화하기 위해 예측이 가능한 금융규제 시스템을 운영하고 있다. 즉, 신규 또는 기존 사업의 규모가 일정 이상이 되면 제도를 정비해서 규제하는 네거티브 규제 방식을 도입하고 있다. 따라서 이러한 금융규제 시스템은 새로운 사업을 시작하는 스타트업 기업에게 큰 도움을 준다. 또한, 미국 정부의 핀테크 산업 활성화를 위한 정책적인 지원 외에도 민간에서의 투자지원도 매우 활발하게 이루어지고 있다[4].

2) 영국

영국은 2008년 글로벌 금융위기 이후에 금융시스템을 정비하면서 규제 완화 중심으로 정책을 정비했으며,

현재는 미국에 이어 전 세계에서 두 번째로 규모가 큰 핀테크 시장으로 성장했다.

핀테크 산업이 성장한 배경에는 민관 합동의 핀테크 생태계 시스템이 있으며, 글로벌 컨설팅 업체인 언스트 영(EY)에 따르면, 주요 핀테크 국가 중에서 가장 우수한 핀테크 생태계를 지녔다고 평가받고 있다. 영국 정부는 금융감독기구를 이원화해서 금융 규제 개념이 아닌 금융 서비스 개념으로 전환해서 민간 기업을 지원하는 데 주력했으며, 민간은 런던 금융시장을 중심으로 금융 스타트업이 성공할 수 있는 토대를 마련했다. 영국의 FCA, Tech City (UK), Level 39 (XnTree), Innovate Finance 등은 전 세계 민간 및 정부에서 벤치마킹하는 성공적인 금융 및 스타트업 지원 기관 사례로 평가받는다[5].

3) 중국

중국은 정부 주도의 적극적인 핀테크 산업 활성화 정책에 힘입어 핀테크 산업을 급속하게 성장시켰다.

중국의 핀테크 산업의 성장배경에는 핀테크를 통한 금융포용 확대, 전통적인 금융서비스를 대체, 중국산 신용거래 솔루션 제공 등이 있다. 핀테크 산업 성장을 견인한 중국 정부는 강력한 네거티브 규제 방식의 정부 정책을 수립해서 시행하여 알리바바, 텐센트, 디안롱 등이 글로벌 핀테크 산업을 지배하는 미국과 영국의 쟁쟁한 기업에 도전장을 내밀 기회를 제공했다[6,7].

3. 금융업의 핀테크 활용 사례

3.1. 로보 어드바이저

로보 어드바이저는 로봇(Robot)과 상담사(Advisor)의 합성어로서 컴퓨터 알고리즘과 인공지능, 그리고 빅데이터 분석 등의 기술 기반의 자동화 자산관리 서비스를 일컫는다.

해외에서 이미 활발하게 사용되는 로보 어드바이저는 국내에서도 최근 높은 관심을 받고 있다. 로보 어드바이저는 성장 가능성이 높은 자산관리 시장의 핵심 기술이다. 따라서 우리나라 정부는 초기 단계인 로보 어드바이저 기술이 글로벌 경쟁력을 가질 수 있도록 코스콤 RA 테스트베드 센터의 로보 어드바이저 테스테베드 운영 등 제도적인 정비를 하고 있다. 또한, 시중의 은행, 증권사, 보험사 등의 대형 금융기관과 금융 스타트업에서도 독립적 또는 상호 협력해서 활발한 연구 및 개발, 시장 적용을 서두르고 있다[8].

3.2. 딥 러닝

딥 러닝은 알파고와 이세돌 9단의 바둑 대결로 많은 관심을 받은 기술이다. 이 기술은 인간의 학습 능력을 모방한 머신러닝의 한 방법이다.

앞으로의 금융 산업은 인공지능과 딥 러닝 기술의 발전으로 인해 비용 절감, 생산성 증대, 고객 맞춤형 및 신규 사업 모델 창출 등 큰 효과가 기대된다. 금융업에 대한 딥 러닝 기술은 투자자문 및 트레이딩, 신용평가 및 심사, 개인금융 비서 기능, 금융 범죄 예방 등 다양한 분야에 활용될 수 있다[9].

(표 3) 딥 러닝의 금융업 활용 사례(9)

분야	내 용
투자자문 및 트레이딩	- 금융시장을 분석해서 미래 투자자문 및 트레이딩에 활용 - Sentient Technologites 등
신용평가 및 심사	- 빅데이터와 딥 러닝 기술을 활용하여 대출신청자의 신용도 및 채무 불이행 예측 - TrustingSocial 등
개인금융 비서 기능	- 음성 인식 기술과 함께 재무분석 능력이 탑재되어 개인 재무 비서 기능 수행 - Kasisto 등
금융범죄 예방	- 딥 러닝 기술을 이용한 사기결제 방지 - 미국 페이팔 등

3.3. 블록체인

블록체인은 거래정보를 기록한 원장을 네트워크에 분산해서 저장하는 기술로서, 그 정보는 위변조가 거의 불가능하다. 이 기술은 공문서 발급 등 사회의 정보 신뢰를 구축하는데 사용될 수 있으며, 대표적인 예는 가상화폐다. 금융업에서 블록체인의 활용 사례는 국제적 협력, 인증 분야, 결제 및 송금 분야, 증권거래 분야, 스

마트계약 분야, 대출·투자·무역거래 분야 등이다[10].

3.4. 빅데이터

빅데이터 수집과 분석은 최근 금융업에서 가장 주목받는 기술 중의 하나이다. 국내 빅데이터 시장은 급속하게 성장할 것으로 예상하지만, 개인정보 보호 문제 등 각종 제약요소로 인해 선진국보다 데이터 산업이 활성화되지 못하고 있는 것이 현실이다.

(표 4) 블록체인의 금융업 활용 사례〔10〕

분야	내 용
국제적 협업	- 글로벌 금융기관과 스타트업 기업 간의 협업 - 골드만삭스, 바클레이즈 등
인증	- 사용자의 신분을 확인하는 절차 - MIT '서트코인' 등
결제/송금	- 증권 또는 대금을 교환해서 거래관계를 종료 - 소액결제 및 거액결제 시스템 등 지급결제제도에 영향 - 리플(Ripple) 등
증권거래	- 미국 장외주식, 파생상품 등 활용 - 오버스톡, 세틀코인 등
스마트계약	- 조건부 자동화 계약시스템 - 이더리움 등
대출/투자/무역금융	- Kraken, BTCjam, Bitbond, DebuNe 등 - 코인플로어, BIT, UniCredit, BofA, City, HSBC 등

미국, 영국, 중국을 비롯한 세계 각국은 데이터 산업을 키우기 위해 정부와 민간이 협력해서 집중적으로 육성하고 있으며, 국내도 정부 정책을 개선하는 중이다. 신한은행, KB국민은행, KEB하나은행 등 은행권, DB손해보험, 현대상선 등 보험권, 신한카드, KB카드 등 카드사 등, 그리고 각 증권사 등에서 데이터 관련 부서를 만드는 등 새로운 비즈니스를 시작하고 있다[11].

3.5. 가상현실

가상현실은 3차원의 공간성, 실시간의 상호 작용성, 몰입 등을 통해 사용자에게 가상세계를 보여주는 기술이다. 가상현실 기술에는 현실 세계에 가상의 정보를 부가하는 증강현실 또는 복합현실을 포함한다[12].

가상현실은 게임, 영화, 교육, 건강관리 등 다양한 분야에 활용되고 있다. 금융업에서도 가상현실은 직관적이고 몰입할 수 있는 환경을 제공할 수 있어 비대면 채널/자산관리, 인터페이스 혁신, 금융 교육, 보험, 홍보 등에 활용할 수 있다. 블룸버그, 피델리티, 웰스파고, 소더비, Matterport, Studio216, CBRE, Sage Reality 등이 이와 관련한 다양한 시도를 진행했다[13].

(표 5) 가상현실의 금융업 활용 사례〔13〕

분야	내 용
비대면 채널/자산관리	- 가상 지점/상담 서비스 - 상품 간 비교 및 포트폴리오 별 시뮬레이션 환경 제공
인터페이스 혁신	- 자산 포트폴리오 및 빅데이터 시각화로 금융 데이터의 직관적 파악
금융 교육	- 게임화된 교육 컨텐츠 제공으로 금융 이해도 향상 - 신상품 교육 등 직원 교육 활용
보험	- 사고 현장을 재현하는 용도로 활용
홍보	- 유사 체험 제공할 수 있는 홍보 컨텐츠 제작

4. 결론 및 제언

현재 '4차 산업혁명'에서 언급되는 기술의 발전은 매우 비약적이다. 금융업에서도 이러한 차세대 기술은 매우 큰 변화의 원동력이 될 것이다. 의료가 건강한 노동력을 제공하는데 필수적인 산업이라면, 금융은 사회 전체의 건강과 영속성을 담보하는 중요한 산업이다. 불행하게도 금융은 친숙하지 않기 때문에 대중들은 회피하려는 경향이 있다.

금융시스템과 금융상품을 일반인이 이해하기는 매우 어렵다. 이를테면, 특정하게 개발된 파생상품은 금융 전문가들도 완벽하게 이해하거나 설명하기가 매우 까다롭다. 그 이유는 금융은 컴퓨터, 통계 등 문과와 이과를 융합하는 지식이 기본인 통섭형 실용 학문이기 때문이다.

현시대의 흐름은 금융과 경제 지식 습득을 당연한

상식으로 받아들이게 한다. 하지만 문제는 금융지능을 선진국과는 다르게 우리나라는 생존 도구로 인식하지 못하는 점이다. 즉, 경제의 문제 대부분을 해결할 수 있는 근원에는 금융 지능을 키우는 금융 교육에 있다는 것을 간과한다는 것이다.

높은 진입장벽을 갖춘 금융은 '디지털라이제이션'의 새로운 금융 패러다임에서는 금융 후진국인 우리나라에 위기이자 새로운 기회가 된다. 따라서 본 논문은 편리성과 개방성을 목표로 하는 핀테크 현황을 조사하고 금융업의 핀테크 활용 사례를 분석했다.

금융교육은 어떤 말로도 그 중요성을 강조함이 부족하다. 모든 금융과 경제 지식을 아는 것은 불가능하지만, 국가와 국민 모두의 금융지능을 향상하기 위해 선행해야 할 두 가지 금융정보 교육 방안을 제시하면서 결론을 맺는다.

첫째, 민관 협동의 금융정보 교육의 확대이다. 금융은 정보를 중심으로 파악해야 한다. 따라서 이러한 금융정보 교육은 금융을 실무에 활용할 수 있게 해주기 때문에 금융지능 역량을 향상하게 된다. 그리고 한국은행, 금융감독원 등 금융기관에서 현재 운영되는 교육과정을 금융기관과 지역 대학과 연계해서 지역 내 학생 및 일반인을 대상으로 금융정보를 활용할 수 있는 교육으로 확대해 나가야 한다.

둘째, 가상현실 기술을 활용한 금융정보 교육 콘텐츠의 제작을 늘려나가야 한다. 이전 장에도 언급했듯이, 앞으로 가상현실 기술이 금융업에 적극적으로 활용될 것으로 판단한다. 최근에 한국은행과 은행연합회가 '더 로스트 시티'라는 금융 게임을 청소년 대상으로 개최하면서, 가상현실 기술을 접목해서 교육의 효율성을 높였다[14]. 그 효과에서 보듯이 가상현실은 어렵게 느껴지는 금융교육을 좀 더 쉽게 이해할 수 있게 해주는데 사용될 수 있다.

참 고 문 헌

[1] 조윤정, "한국형 4차 산업혁명 대응전략", 산은조사월보, Vol. 736 2017.

[2] '고참' 버티고 젊은 행원 떠나고..은행 희망퇴직 부작용, 머니투데이, 2018.01.16.

[3] 한국은행 금융결제국, "디지털혁신과 금융서비서스의 미래: 도전과 과제, 한국은행, 2017.

[4] 한국인터넷정보원, "글로벌 핀테크 산업동향 - 미국편", KISA Report, 2015.

[5] 한국인터넷정보원, "글로벌 핀테크 산업동향 - 영국편", KISA Report, 2015.

[6] 한국인터넷정보원, "뜨겁게 달아오르는 중국의 핀테크 현황과 전망", KISA Report, 2015.

[7] 한국은행, "중국 핀테크 산업의 특징과 시사점", 한국은행 국제경제리뷰, 2016.

[8] 금융위원회, "맞춤형 자산관리서비스의 대중화 시대를 열게 될 로보어드바이저 테스트베드 기본 운영방안", 금융위원회 보도자료, 2016.08.29.

[9] KB금융지주경영연구소, "알파고의 딥 러닝(Deep Learning) 금융업 적용 사례", 2016.

[10] 서정호, 이대기, 최공필, "금융업의 블록체인 활용과 정책과제", 금융연구원 금융리포트, 2017.

[11] 금융투자협회, "4차 산업혁명, 금융 4.0 시대 전략 분야 발굴·조사 보고서", 금융·보험산업 인적자원개발위원회, 2017.

[12] 위키피디아, https://ko.wikipedia.org

[13] 정인, "가상현실 생태계의 확장과 금융서비스 적용 가능성", KB금융지주경영연구소, KB지식비타민, 2016.

[14] "가상현실 게임으로 금융 배워요" 청소년 '금융 빅게임' 개최, MBN, 2017.11.10.

◐ 저 자 소 개 ◑

백 진 욱

1988년 경북대학교 통계학 학사
1997년 KAIST 전산학 석사
2006년 서울대학교 컴퓨터공학 박사
1998년~현재 안산대학교 금융정보과 교수
관심분야 : 금융정보, 금융 빅데이터, 알고리즘 트레이딩 등

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 "**호글**"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.

⑴ 원고분량 : A4용지 10페이지 내외

⑵ 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

⑶ 내용표기에 있어서, 장, 절 등의 표시는 '1, 1.1, 1.1.1, 가, 1), 가), (1), (가)'의 순서로 한다.

⑷ 원고는 '제목-소속-성명-목차-본문-참고문헌'의 순으로 기술하며, 첫 장 하단에는 회원구분을 명기한다.

⑸ 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)
2. 저장매체 (신명조, 8)
3. 웹 (신명조, 8)
4. 컴퓨터 게임 (신명조, 8)
5. 디지털 방송 (신명조, 8)
6. 통합 서비스 (신명조, 8)
7. 맺음말 (신명조, 8)

1. 서론 (신명 견명조, 12)

1.1 배경 (그래픽, 10.5)

2. 2. 1 (신명 중고딕, 9.5)

19mm

---[1]

19mm

그림

(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.

주 요 목 적 사 업

1. 인터넷정보에 관한 학술 발표회 및 전시회 개최
2. 인터넷정보에 관한 지식 및 기술 보급에 관한 사업
3. 인터넷정보 기술의 상호 협조 및 정보교환
4. 인터넷정보에 관한 표준화 사업
5. 인터넷정보에 관한 국제적 학술 교류 및 기술 협력
6. 학회지 및 논문지 발간
7. 인터넷정보에 관한 문헌 발간
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 회 원 : 인터넷정보 관련 분야의 학사학위 이상을 취득한 자 또는 인터넷정보 관련분야에서 2년 이상 근무한 자.
4. 준 회 원 : 인터넷정보 관련학과 학생 또는 인터넷정보 관련분야 종사자.
5. 단체회원 : 도서관, 초·중·고 교육기관, 관련 사업체, 연구소, 정부기관 및 산하단체

(정관 제6조)

회 원 의 혜 택

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 학술회의 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
종신회비	500,000원	사무국문의

구 분	정 회 원	준 회 원	단체회원 (도서관,자료실)
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.kr을 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 창달과 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 제18권 제2호

서기 2017년 12월 30일 인쇄
서기 2017년 12월 31일 발행

발 행 인 : 정 승 렬
편 집 인 : 전 우 천

발 행 처 : 사단법인 한국인터넷정보학회
서울시 강남구 역삼동 테헤란로 7길 과학기술회관 신관 505호
전화 : (02) 564-2827, 2825
팩스 : (02) 564-2834
인 쇄 처 : 아람에디트 (02) 6925-6942

<비매품>