

ISSN 1226-9182

# 정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



2019년 7월 | 제26권 제2호 |

## 인공지능 응용 서비스 및 산업

언어자원 구축과 단어 임베딩 기법을 이용한 딥러닝 기반의 자연어 분석 및 생성

빅데이터 기반 재난대응 인공지능 어드바이저 기술

인공지능을 활용한 가짜뉴스 찾기 기술 및 정책적 해결방안에 대한 사례연구

인공지능 기반의 챗봇 시스템 기술 동향

모바일 기반의 공황장애 셀프관리를 위한 인공지능 챗봇의 개발



대한정보처리학회  
KIPS Korea Information Processing Society

# 정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



## 제 24대 임원명단

**회 장** | 김상훈 (한양대학교)

**전임회장단** | 성기종 (프리오CEO)  
 故 이기현 (명지대학교)  
 이상범 (단국대학교)  
 이정배 (부산외국어대학교)  
 박석천 (前 가천대학교)  
 정영식 (동국대학교)

故 남궁석 (前 국회사무처사무총장)  
 정진욱 (前 상관대학교)  
 변재일 (다불어민주당)  
 금기현 (한국청년기업가정신재단)  
 조성갑 (단국대학교)  
 남석우 (컴엑시스템)

조이남 (엑스케이브)  
 오해석 (前 가천대학교)  
 김병기 (前 전남대학교)  
 정태명 (상관대학교)  
 박두순 (순천향대학교)

오길록 (前 ETRI)  
 김흥기 (케이티디에스)  
 최한규 (前 다우기술)  
 오경수 (제주도개발공사)  
 구원모 (전자신문)

**감 사** | 이재철 (세기정보통신)

김성석 (서경대학교)

**수석부회장** | 이상현 (KCC정보통신주)

**부 회 장** | 고진광 (순천대학교)  
 김종완 (삼육대학교)  
 백운홍 (서울대학교)  
 원유배 (충남대학교)  
 이석중 (라운지컴퓨)  
 최유주 (서울미디어대학원대학교)

김준민 (대구가톨릭대학교)  
 문남미 (호서대학교)  
 송왕철 (제주대학교)  
 유윤섭 (한경대학교)  
 이은서 (안동대학교)  
 한근희 (건국대학교)

김동호 (충남대학교)  
 박영호 (숙명여자대학교)  
 신병석 (인하대학교)  
 유현창 (고려대학교)  
 이주연 (아주대학교)  
 한연희 (한국가톨릭대학교)

김수상 (주립정보통신)  
 박종혁 (서울과학기술대학교)  
 신용태 (충남대학교)  
 윤용익 (숙명여자대학교)  
 정광식 (한국방송통신대학교)  
 황광일 (인천대학교)

**협동부회장** | 강윤희 (백석대학교)  
 김정아 (가톨릭관동대학교)  
 노병규 (KISA)  
 서경학 (충북테크노파크)  
 신석규 (주와이즈스폰)  
 오진태 (ETRI)  
 윤찬현 (KAIST)  
 이영상 (주메이타스트랩즈)  
 이태규 (대우정보통신주)  
 전무용 (주아이백정보통신)  
 정 훈 (ETRI)  
 최종욱 (주마크에니)  
 황인준 (고려대학교)

권태일 (빅센시스템즈주)  
 김현주 (명지전문대학)  
 문양세 (강원대학교)  
 서재현 (목포대학교)  
 신승중 (한세대학교)  
 유기홍 (명지전문대학)  
 이동화 (주블루루어)  
 이임영 (순천향대학교)  
 이태하 (대우정보시스템주)  
 전상권 (아주대학교)  
 조동욱 (충북도립대학교)  
 한선화 (국가과학기술연구회)

김기태 (주드즈)  
 김형진 (전북대학교)  
 박진홍 (Springer 저널지)  
 송병훈 (KETI)  
 신현정 (신한대학교)  
 유성철 (LG하다씨주)  
 이상락 (주피노스)  
 이재두 (NIA)  
 이필규 (인하대학교)  
 정상근 (연성대학교)  
 지정규 (부산외국어대학교)  
 한정섭 (KCC정보통신주)

김동휘 (대구대학교)  
 김호일 (부산대학교)  
 변정웅 (동국대학교)  
 신병주 (부산대학교)  
 어준선 (교인플러그)  
 유철중 (전북대학교)  
 이상훈 (단국대학교)  
 이재일 (중앙정보기술원개발원)  
 임관철 (대전보건대학교)  
 정재훈 (전력ICT개발원)  
 진병문 (ETRI)  
 홍 민 (순천향대학교)

**지 회 장** | 김상훈 (한양대학교)  
 이광원 (호남대학교)

김형수 (제주한라대학교)

류근호 (충북대학교)

양형규 (동서대학교)

**상 임 이사** | 강정호 (배화여자대학교)  
 윤주심 (동원대학교)  
 이정원 (아주대학교)

김미희 (한경대학교)  
 이기용 (숙명여자대학교)  
 정승원 (동국대학교)

김중현 (중앙대학교)  
 이태원 (서경대학교)  
 최 민 (충북대학교)

박용범 (단국대학교)  
 이덕규 (서원대학교)

|                 |                 |                  |                 |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 강승석 (서울여자대학교)   | 고광만 (상지대학교)     | 공기식 (남서울대학교)     | 곽진 (아주대학교)      |
| 권구락 (조선대학교)     | 권순일 (세종대학교)     | 권혁준 (순천향대학교)     | 김기범 (국가보안기술연구소) |
| 김미혜 (충북대학교)     | 김성기 (선문대학교)     | 김성수 (한국산업기술대학교)  | 김성환 (서울시립대학교)   |
| 김수균 (배재대학교)     | 김영욱 (KETI)      | 김영종 (송실대학교)      | 김용 (한국방송통신대학교)  |
| 김인철 (경기대학교)     | 김종국 (고려대학교)     | 김태근 (세종대학교)      | 김학만 (인천대학교)     |
| 노용기 (가천대학교)     | 노원우 (연세대학교)     | 문유진 (한국외국어대학교)   | 문현준 (세종대학교)     |
| 민세동 (순천향대학교)    | 민홍 (호서대학교)      | 박능수 (건국대학교)      | 박상봉 (세명대학교)     |
| 박정민 (KIST)      | 박진호 (송실대학교)     | 박찬열 (KISTI)      | 성연식 (동국대학교)     |
| 손태식 (아주대학교)     | 신동일 (세종대학교)     | 신창선 (순천대학교)      | 이지스 (충북대학교)     |
| 안상현 (서울시립대학교)   | 유진호 (상명대학교)     | 이강만 (동국대학교)      | 이경오 (선문대학교)     |
| 이경현 (부경대학교)     | 이근호 (백석대학교)     | 이기훈 (광운대학교)      | 이원규 (고려대학교)     |
| 이은영 (동덕여자대학교)   | 이의신 (충북대학교)     | 이장호 (홍익대학교)      | 이재광 (한남대학교)     |
| 이재호 (서원대학교)     | 이필우 (KISTI)     | 이호원 (한경대학교)      | 이화민 (순천향대학교)    |
| 임동혁 (호서대학교)     | 임승호 (한국외국어대학교)  | 장종수 (ETRI)       | 전유부 (순천향대학교)    |
| 정교민 (서울대학교)     | 정수환 (송실대학교)     | 정순영 (고려대학교)      | 정윤호 (한국항공대학교)   |
| 정태식 (한국방송통신대학교) | 정재희 (홍익대학교)     | 정창성 (고려대학교)      | 정화승 (경희대학교)     |
| 조수현 (홍익대학교)     | 최강선 (한국기술교육대학교) | 최성 (연변/평양과학기술대학) | 추현승 (성균관대학교)    |
| 허경 (경인교육대학교)    | 허준범 (고려대학교)     |                  |                 |

|                      |                 |                  |                 |
|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 강동석 (NIA)            | 고범석 (㈜자이네스)     | 구태언 (테크엔로범물사무소)  | 권문주 (NIPA)      |
| 김교은 (㈜테스트케이에스)       | 김성동 (KETI)      | 김성엽 (㈜블루코어)      | 김우성 (호서대학교)     |
| 김평중 (충북도립대학교)        | 김현우 (배재여자대학교)   | 문정현 (한국정보산업연합회)  | 민석홍 (㈜민데이터)     |
| 박철균 (에코메이텍)          | 서재철 (KISA)      | 서준서 (대우정보시스템(주)) | 신우현 (㈜테일라블록체인)  |
| 안유환 (㈜네오피엔)          | 오형근 (국가보안기술연구소) | 우종정 (성신여자대학교)    | 윤두식 (㈜지란지교시큐리티) |
| 이갑수 (Korea IT Times) | 이영규 (경희대학교)     | 이윤재 (SK텔레콤)      | 이종근 (㈜DSTI)     |
| 이현정 (중앙대학교)          | 임경수 (ETRI)      | 정성무 (KERIS)      | 정원용 (원광대학교)     |
| 조태남 (우석대학교)          | 지석규 (NIPA)      | 진성철 (유넷시스템)      | 최지훈 (㈜한국IT컨설팅)  |
| 황일선 (KISTI)          |                 |                  |                 |

## 지회

|               |             |
|---------------|-------------|
| 김상춘 (강원대학교)   | 양황규 (동서대학교) |
| 김형수 (제주한라대학교) | 류근호 (충북대학교) |
| 이양원 (호남대학교)   |             |

## 연구회 위원장

|                |                |    |              |
|----------------|----------------|----|--------------|
| e-Bridge<br>IT | 이정배 (부산외국어대학교) | IT | 박석천 (가천대학교)  |
|                | 오길록 (송실대학교)    |    | 이필규 (인하대학교)  |
|                | 김정아 (가톨릭관동대학교) |    | 신범주 (부산대학교)  |
|                | 정재훈 (전력연구원)    |    | 정 훈 (ETRI)   |
|                | 김형진 (전북대학교)    |    | 박진홍 (선문대학교)  |
|                | 이재두 (NIA)      |    | 오진태 (ETRI)   |
|                | 진병운 (ETRI)     |    | 박두순 (순천향대학교) |

## IT시니어봉사단

|              |                 |             |                  |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|
| 유기홍 (명지전문대학) |                 |             |                  |
| 김홍진 (가천대학교)  | 이준상 (한국IT전문가협회) | 정상근 (연성대학교) | 정진욱 (인터넷윤리실천협의회) |

## IT장학사업본부

|             |
|-------------|
| 이상범 (단국대학교) |
| 박정호 (선문대학교) |

## 인터넷윤리진흥본부

|                  |
|------------------|
| 정진욱 (인터넷윤리실천협의회) |
| 박정호 (선문대학교)      |

## 한민족IT평화봉사단

| 최 성 (남서울대학교)

## 선거관리위원회

| 남석우 (콤포텍시스템)

| 유현창 (고려대학교)  
신병석 (인하대학교)  
정승원 (동국대학교)

김동호 (숭실대학교)  
박종혁 (서울과학기술대학교)

황광일 (인천대학교)  
최유주 (서울미디어대학원대학교)

원유재 (충남대학교)  
이대원 (서경대학교)

## 인사위원회

| 김상훈 (한경대학교)

| 이상현 (KCC정보통신)

| 유현창 (고려대학교)  
최유주 (서울미디어대학원대학교)  
정승원 (동국대학교)

김동호 (숭실대학교)  
한연희 (한국기술교육대학교)

황광일 (인천대학교)  
김준민 (대구가톨릭대학교)

신병석 (인하대학교)  
이기용 (숙명여자대학교)

| 이대원 (서경대학교)

## 포상위원회

| 김동호 (숭실대학교)

| 유현창 (고려대학교)  
최유주 (서울미디어대학원대학교)  
정승원 (동국대학교)

황광일 (인천대학교)  
김준민 (대구가톨릭대학교)

원유재 (충남대학교)  
한연희 (한국기술교육대학교)

신병석 (인하대학교)  
이대원 (서경대학교)

## 전임회장 운영위원회

| 성기중 (前 포스테이타)

| 조이남 (엑스케이트)  
김홍기 (케이티에스)  
최현규 (前 다우기술)  
오경수 (제주도개발공사)  
구원모 (전자신문)

오길록 (前 ETRI)  
이상범 (단국대학교)  
이정배 (부산외국어대학교)  
박석천 (前 가천대학교)  
정영식 (동국대학교)

정진욱 (前 성균관대학교)  
변재일 (더불어민주당)  
금기현 (청년기업가정신재단)  
조성갑 (단국대학교)  
남석우 (콤포텍시스템)

오해석 (前 가천대학교)  
김병기 (前 전남대학교)  
정태영 (성균관대학교)  
박두순 (순천향대학교)

## 여성위원회

| 최유주 (서울미디어대학원대학교)

| 이정원 (아주대학교)

| 김경아 (명지전문대)  
박정민 (KIST)  
안상현 (서울시립대학교)  
이유부 (성균관대학교)  
조경은 (동국대학교)  
한영신 (성결대학교)

김미혜 (충북대학교)  
성해경 (한양여자대학교)  
안은영 (한밭대학교)  
이은영 (동덕여자대학교)  
최미정 (강원대학교)  
한정란 (협성대학교)

김미희 (한경대학교)  
송은하 (원광대학교)  
오수현 (호서대학교)  
이화민 (순천향대학교)  
최수미 (세종대학교)  
홍헬렌 (서울여자대학교)

문남미 (호서대학교)  
신은경 (날리지큐브)  
윤희진 (협성대학교)  
임지영 (성서대학교)  
최은미 (국민대학교)

## 학회지편집위원회

|  |                 |                 |                |                 |  |
|--|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|--|
|  | 정광식 (한국방송통신대학교) |                 |                |                 |  |
|  | 강운희 (백석대학교)     | 금득규 (유한대학교)     | 길준민 (대구가톨릭대학교) | 김기범 (국가보안기술연구소) |  |
|  | 김기범 (행정자치부)     | 김기연 (목원대학교)     | 김성석 (서경대학교)    | 김영환 (전자부품연구원)   |  |
|  | 김종완 (삼육대학교)     | 김혜영 (홍익대학교)     | 박광진 (원광대학교)    | 이종혁 (대구가톨릭대학교)  |  |
|  | 이준환 (극동대학교)     | 이해연 (국립금오공과대학교) | 임승호 (한국외국어대학교) | 임유진 (숙명여자대학교)   |  |
|  | 임종범 (한국산업기술대학교) | 진성호 (LG전자)      | 최경주 (충북대학교)    |                 |  |

## JIPS 편집위원회

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Editor-In-Chiefs</b>          | <b>Jong Hyuk Park (Leading Editor)</b> (Seoul National University of Science and Technology, Korea)<br><b>Vincenzo Loia</b> (University of Salerno, Italy)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Executive Editors</b>         | <b>Doo-Soon Park</b> (Soonchunhyang University, Korea)<br><b>Young-Sik Jeong</b> (Dongguk University, Korea)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Hamid R. Arabnia</b> (The University of Georgia, USA)                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Advisory Editor</b>           | <b>Han-Chieh Chao</b> (National Ilan University, Taiwan)<br><b>Jianhua Ma</b> (Hosei University, Japan)<br><b>Laurence T. Yang</b> (St. Francis Xavier University, Canada)<br><b>Mo-Yuen Chow</b> (North Carolina State University, USA)<br><b>Victor Leung</b> (The University of British Columbia, Canada)<br><b>Yang Xiao</b> (The University of Alabama, USA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Javier Lopez</b> (University of Malaga, Spain)<br><b>Jiannong Cao</b> (The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong)<br><b>Mohammad S. Obaidat</b> (Fordham University, USA)<br><b>Qun Jin</b> (Waseda University, Japan)<br><b>Witold Pedrycz</b> (University of Alberta, Canada) |
| <b>Associate Editor-In-Chief</b> | <b>Neil Y. Yen</b> (The University of Aizu, Japan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Managing Editor</b>           | <b>Yunsick Sung</b> (Dongguk University, Korea)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Senior Editors</b>            | <b>Houcine Hassan</b> (Universitat Politècnica de Valencia, Spain)<br><b>Kim-Kwang Raymond Choo</b> (The University of Texas at San Antonio, USA)<br><b>Muhammad Khurram Khan</b> (King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia)<br><b>Naveen Chilamkurti</b> (La Trobe University, Australia)<br><b>Youn-Hee Han</b> (Korea University of Technology and Education, Korea)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Ka Lok Man</b> (Xi'an Jiaotong-Liverpool University, China)<br><b>Luis Javier Garcia Villaiba</b> (Universidad Complutense de Madrid, Spain)<br><b>Muhammad Younas</b> (Oxford Brookes University, UK)<br><b>Stefanos Gritzalis</b> (University of the Aegean, Greece)                |
| <b>Associate Editor</b>          | <b>Aniello Castiglione</b> (University of Salerno, Italy)<br><b>Byeong-Seok Shin</b> (Inha University, Korea)<br><b>Byoungwook Kim</b> (Dongguk University, Korea)<br><b>Daewon Lee</b> (SeoKyeong University, Korea)<br><b>Donghoon Kim</b> (Arkansas State University, USA)<br><b>Fei Hao</b> (Shaanxi Normal University, China)<br><b>Hae-Youen Lee</b> (Kumoh National Institute of Technology, Korea)<br><b>Houbing Song</b> (Embry-Riddle Aeronautical University, USA)<br><b>Jeonghun Cho</b> (Kyungpook National University, Korea)<br><b>Jin Kwak</b> (Ajou University, Korea)<br><b>Joon-Min Gil</b> (Catholic University of Daegu, Korea)<br><b>JUNG-MIN PARK</b> (Korea Institute of Science and Technology, Korea)<br><b>Jun-Ho Huh</b> (Catholic University of Pusan, Korea)<br><b>Kim Seong Jin</b> (TESTIAN, Korea)<br><b>Kwang-il Hwang</b> (Incheon National University, Korea)<br><b>KyungOh Lee</b> (Sunmmon University, Korea)<br><b>Leandros Maglaras</b> (De Montfort University, UK)<br><b>Mikael Gidlund</b> (Mid Sweden University, Sweden)<br><b>Ming Li</b> (California State University, Fresno, USA)<br><b>Nam-Mee Moon</b> (Hoseo University, Korea) |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                  | <b>Aziz Nasridinov</b> (Chungbuk National University, Korea)<br><b>Byoung-Soo Koh</b> (DigiCAP Co., Ltd, Korea)<br><b>Choon Ki Ahn</b> (Korea University, Korea)<br><b>Deok Gyu Lee</b> (Seowon University, Korea)<br><b>Eunyoung Lee</b> (Dongduk Women's University, Korea)<br><b>Goo-Rak Kwon</b> (Chosun University, Korea)<br><b>Hang-Bae Chang</b> (Chung-Ang University, Korea)<br><b>Jaehwa Chung</b> (Korea National Open University, Korea)<br><b>Jianbin Qiu</b> (Harbin Institute of Technology, China)<br><b>Jong-myon Kim</b> (University of Ulsan, Korea)<br><b>Joongheon Kim</b> (CHUNG-ANG University)<br><b>Jung-Won Lee</b> (Ajou University, Korea)<br><b>Ki Yong Lee</b> (Sookmyung Women's University, Korea)<br><b>Kwang Sik Chung</b> (Korea National Open University, Korea)<br><b>Kyungbaek Kim</b> (Chonnam National University, Korea)<br><b>Lam-for Kwok</b> (City University of Hong Kong, Hong Kong)<br><b>LIANGTIAN WAN</b> (Nanyang Technological University, Singapore)<br><b>Min Choi</b> (Chungbuk National University, Korea)<br><b>Minwoo Jung</b> (Carnavicom Co.,Ltd)<br><b>Ping-Feng Pai</b> (National Chi Nan University, Taiwan)         |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Samadhiya Durgesh** (National Applied Research Laboratories, Taiwan)  
**Sechang Oh** (Sejong Cyber University, Korea)  
**Seung-Ho Lim** (Hankuk University of Foreign Studies, Korea)  
**Shanmugasundaram Hariharan** (Saveetha Engineering College, India)  
**Sungsuk Kim** (SeoKyeong University, Korea)  
**Trung Duong** (Colorado State University-Pueblo, USA)  
**Xiaojie Su** (Chongqing University, China)  
**Yeong-Seok Seo** (Yeungnam University, Korea)  
**Zeeshan Kaleem** (COMSATS Institute of Information Technology, Pakistan)

**Sayed Chhattan Shah** (Hankuk University of Foreign Studies Korea, Korea)  
**Seokhong Min** (MINDATA, Korea)  
**Seung-Won Jung** (Dongguk University, Korea)  
**Soo-Kyun Kim** (Pai Chai University, Korea)  
**Toshiyuki Kamada** (Aichi University of Education, Japan)  
**Xiaofei Wang** (Tianjin University, China)  
**Yan Li** (Inha University, Korea)  
**Yunsik Son** (Dongguk University, Korea)

**Journal Secretary**

**Jungho Kang** (Baewha Women's University, Korea)

## 컴퓨터 및 통신 시스템(KTCCS) 논문지 편집위원회

|                                                |                              |                                                    |                             |
|------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
| 한연희 (한국기술교육대학교)                                |                              |                                                    |                             |
| 백상현 (고려대학교)                                    | 신중필 (The University of Aizu) | 윤주상 (동의대)                                          | 이관용 (한국방송통신대학교)             |
| 이덕규 (서원대학교)                                    | 최종명 (목포대학교)                  | Cheng Wang (Intel)                                 |                             |
| Nipon Theera-Umpon (Chiang Mai University)     |                              |                                                    |                             |
| 강윤희 (백석대학교)                                    | 김경백 (전남대학교)                  | 김원태 (한국기술교육대학교)                                    | 문병인 (경북대학교)                 |
| 박광진 (원광대학교)                                    | 박능수 (건국대학교)                  | 박재성 (광운대학교)                                        | 박희완 (한라대학교)                 |
| 송두희 (원광대학교)                                    | 윤종희 (영남대학교)                  | 이종혁 (상명대학교)                                        | 이태규 (평택대학교)                 |
| 이화민 (순천향대학교)                                   | 이훈재 (동서대학교)                  | 최성곤 (충북대학교)                                        | 최영배 (Regent University)     |
| 최현영 (University of Pennsylvania)               | 한영선 (경일대학교)                  | 허 경 (경인교육대학교)                                      | 허석원 (Qualcomm Technologies) |
| Vu Thi Hong Nhan (Vietnam National University) |                              | Weifeng Su (BNU-HKBU United International College) |                             |

## 소프트웨어 및 데이터 공학(KTSDE) 논문지 편집위원회

|                                                                        |                                  |                                                    |                    |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|
| 길준민 (대구가톨릭대학교)                                                         |                                  |                                                    |                    |
| 김영갑 (세종대학교)                                                            | 박승종 (Louisiana State University) | 박용범 (단국대학교)                                        | 전재욱 (성균관대학교)       |
| 정광식 (한국방송통신대학교)                                                        | 조용윤 (순천대학교)                      | Ka Lok Man (Xi'an Jiaotong-Liverpool University)   |                    |
| Meijing Li (Shanghai Maritime University)                              |                                  |                                                    |                    |
| 고명숙 (부천대학교)                                                            | 김미혜 (대구가톨릭대학교)                   | 김병욱 (동국대학교)                                        | 김상근 (성결대학교)        |
| 김성석 (서경대학교)                                                            | 김수균 (배재대학교)                      | 김영철 (홍익대학교)                                        | 김우열 (대구교육대학교)      |
| 김익수 (송실대학교)                                                            | 김정아 (가톨릭관동대학교)                   | 김종호 (순천대학교)                                        | 김한성 (한국교육학술정보원)    |
| 박기남 (고려대학교)                                                            | 박상준 (군산대학교)                      | 신중필 (The University of Aizu)                       | 오세창 (세종사이버대학교)     |
| 오효정 (전북대학교)                                                            | 이공주 (충남대학교)                      | 이대원 (서경대학교)                                        | 이상윤 (OSIsoft, USA) |
| 이성욱 (한국교통대학교)                                                          | 이종혁 (대구가톨릭대학교)                   | 이준호 (성균관대학교)                                       | 이현아 (금오공과대학교)      |
| 정영애 (선문대학교)                                                            | 정재화 (한국방송통신대학교)                  | 조상현 (네이버)                                          | 최종선 (송실대학교)        |
| 최현영 (University of Pennsylvania)                                       | 한경호 (단국대학교)                      | Benny Agus Pribadi (Universitas Terbuka)           |                    |
| Fei Hao (Shaanxi Normal University)                                    |                                  | Gang Cheng (The Open University of China)          |                    |
| Miti Ruchanurucks (Electrical Engineering Dept., Kasetsart University) |                                  | Nipon Theera-Umpon (Chiang Mai University)         |                    |
| Shunping Wei (The Open University of China)                            |                                  | Weifeng Su (BNU-HKBU United International College) |                    |

## 2019년 7월호 특집 담당위원

강윤희 (백석대학교)

ISSN 1226-9182

# 정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



2019년 7월 | 제26권 제2호 |

▶ 권두언

“인공지능 응용 서비스 및 산업” 특집 발간에 즈음하여 / 강윤희 ..... 2

▶ 특집명: 인공지능 응용 서비스 및 산업

언어자원 구축과 단어 임베딩 기법을 이용한 딥러닝 기반의 자연어 분석 및 생성 / 강승식 ..... 4

빅데이터 기반 재난대응 인공지능 어드바이저 기술 / 강명주, 이상천, 이용학, 강윤희, 박성호 ..... 18

인공지능을 활용한 가짜뉴스 찾기 기술 및 정책적 해결방안에 대한 사례연구 / 강장묵 ..... 27

인공지능 기반의 챗봇 시스템 기술 동향 / 박준호, 윤경일, 민성태 ..... 39

모바일 기반의 공황장애 셀프관리를 위한 인공지능 챗봇의 개발 / 채현주 ..... 47

▶ 정기간행물 목차안내 ..... 56

▶ 학회동정 ..... 63

▶ 게시판 ..... 85



## “인공지능 응용 서비스 및 산업” 특집 발간에 즈음하여

인공지능은 향후 개인 의사결정 지원에서부터 사회 인프라 구축 전반에 걸쳐 빠르게 접목·확산되면서 인간중시 가치 산업 및 지식 정보 사회를 이끌어 갈 부가가치 창출의 새로운 원천으로 주목받고 있다. 인공지능 서비스는 수많은 분야에서 다양하고 새로운 시장들을 창출해 나갈 것으로 예상되고 있으며, 자율주행자동차, 의료분야 등에서 이미 인공지능, 로봇 기술이 상용화단계에 진입하고 있다. 국내에서도 빅데이터, IoT, 5G와 연계하여 인공지능을 접목시키려는 산업화에 대한 시도가 활발히 진행되고 있다.

4차 산업혁명을 이끌고 있는 인공지능 기술은 IoT와 빅데이터와 융합되어 스마트 및 자동화기술로서 다수의 산업계와 사회저변에서 인간의 일자리를 포함한 잠재적인 위협일 수 있으나 기술산업이라는 음성 인식을 활용한 개인 맞춤형 서비스, 드론과 결합된 스마트 유통물류 및 영상분석을 활용한 의료서비스 등 특수한 영역 분야에서 우수성을 나타내고 있다. 인공지능은 전 세계적으로 국가의 혁신 동력으로 국가 경쟁력을 주도하고 있다.

본 특집에서는 인공지능 응용 서비스 및 산업을 주제로 언어구축 환경에서 딥러닝을 활용한 한국어 언어 처리 및 언어처리 기술 및 활용분야, 복잡하고 대형화되고 있는 재난 현장의 효율적 대응을 위한 멀티모달을 지원하는 인공지능 어드바이저, 사회현안으로 등장한 가짜뉴스의 찾기에서 인공지능 기술의 활용, 맞춤형 서비스를 위한 인공지능 챗봇 서비스, 정신건강 증진을 위한 가상증강 융합서비스 분야를 다루었다. 마지막으로 인공지능 기술의 비약적인 발전으로 국내외적으로 경제성장과 사회난제 해결의 돌파구가 마련 될 것으로 기대합니다.

본 특집호를 위해 집필을 허락해주시고 원고 작성을 해주신 저자분들에게 감사에 말씀을 드리며, 작성된 원고에 의견을 주신 편집위원님들과 한국정보처리학회 관계자 여러분에게 고마움을 마음을 전합니다.

2019년 7월

백석대학교 교수 **강운희**

# 언어자원 구축과 단어 임베딩 기법을 이용한 딥러닝 기반의 자연어 분석 및 생성

강승식 (국민대학교)

## 목 차

1. 서 론
2. 자연어처리 분야의 특성과 언어처리 기술
3. 딥러닝 기법을 이용한 한국어 언어처리 기술
4. 자연어 분석과 생성 기술의 연구 방향
5. 결 론

## 1. 서 론

4차 산업혁명 시대에 핵심적인 기술로 사용되고 있는 신경망 모델(neural network model)은 1980년대에 신기술로 각광을 받았으나 컴퓨팅 환경이 뒷받침되지 못함으로 인하여 실용적인 기술로 발전하지 못하는 한계가 있었다. 이 모델은 2000년대에 이르러 컴퓨터 하드웨어의 발전으로 처리 속도 및 기억장치 용량의 획기적인 증가, GPU를 이용한 병렬처리와 클라우드 컴퓨팅 환경의 변화에 따라 심층 신경망(deep neural network)이라는 딥러닝 기술로 발전하였다[1]. 초기의 딥러닝 기술은 전통적인 학습 기법으로 성능 향상이 어려웠던 영상처리 분야에서 이미지 검색과 이미지 분류 분야에 매우 적합하였고, 특히 전처리 과정에서 수작업으로 처리해야 했던 속성 추출 및 선택(feature extraction and selection) 문제를 해결함으로써 최적화된 모델을

생성하는데 매우 큰 기여를 하였다[2,3].

딥러닝은 대규모 학습 데이터가 구축되는 모든 분야에서 최적화된 모델을 생성하기 때문에 기계학습 분야에서 획기적인 방법론으로 등장하였는데, 자연어 처리 분야의 연구에서도 딥러닝 기법이 보편적으로 사용되고 있다[4,5]. 딥러닝을 자연어처리 연구에 적용하는 연구는 워드 임베딩(word embedding)을 기반으로 하고 있으며, 자연어처리의 핵심 연구 주제인 문장의 분석 및 생성 문제를 해결하는데 매우 중요한 방법론으로 사용되고 있다. word2vec 알고리즘으로 시작된 워드 임베딩 기법은 문맥정보에 따라 단어의 의미가 달라지는 문맥 기반의 임베딩으로 발전하여 최근에는 언어모델(Language Model)을 워드 임베딩에 적용한 ELMo(Embedding from Language Model)와 BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers) 임베딩 기술이 개발되고 있다[6,7].

자연어처리 연구는 1980년대부터 기계번역을 중심으로 발전해 왔으며, 초기의 기계번역 연구는 컴퓨터 매뉴얼 등 기술적인 문서를 번역하기 위한 목적으로 시작되었다. 기계번역 방법론으로는 어휘사전과 변환사전, 구문구조 변환규칙(transformation rule), 생성사전과 생성규칙을 이용한 규칙기반(rule-based) 기법으로 시작하여 각 규칙들에 대한 사용빈도와 확률기법을 이용한 통계적 방식(stochastic approach), 예제기반(example-based) 방식으로 발전하였다[8]. 기존의 방식들은 기계번역의 품질을 향상시키는 한계를 극복하기 어려운 본질적인 문제가 있었는데, 학습데이터가 축적되면서 딥러닝 방식을 이용하게 되었고 구글 번역기를 비롯하여 기계번역에 딥러닝 기법을 적용함으로써 기존의 방식에 비해 현저하게 성능이 향상되어 실용적인 시스템으로 발전하였다[9].

딥러닝 방식의 기계번역은 피벗(pivot) 또는 중간언어 방식(interlingua approach)과 유사하게 104개 언어의 기계번역을 각각 양방향으로 개발하는 것이 아니라 하나의 통합 소프트웨어로 구현하여  $n$ 개 언어에 대해  $n \times (n-1)$ 개의 번역기를 개발해야 하는 본질적인 문제를 해결하였다. 딥러닝은 기계번역 뿐만 아니라 품사 태깅(part-of-speech tagging), 구문 분석(parsing), 개체명 인식(named entity recognition), 자연어 생성(natural language generation) 등 자연어처리와 관련된 전반적인 문제를 해결하는 방법론으로 확장되어 실용적인 수준의 분석-생성 시스템을 개발하는 방법론으로 사용되고 있다.

국내에서 자연어처리 관련 연구는 전자통신연구원의 지식검색엔진 개발과 자동 통역, 엑소브레인 사업을 중심으로 수행되어 왔으며, 2017년 9월부터 2020년 12월까지 ‘차세대정보컴퓨팅 기술개발’ 사업의 일환으로 ‘한국어 정보처리 원천

기술’을 개발하는 연구가 수행되고 있다. 이 연구에서는 한국어 언어자원의 구축과 언어분석 모듈, 그리고 핵심 응용 기술을 개발하는 연구를 수행하고 있으며, 딥러닝 학습에 필수적인 대규모 원시 말뭉치와 더불어 품사 태깅, 구문 태깅 말뭉치를 구축하고, 언어 분석 모듈로 품사 태거, 구문 분석기, 개체명 태거 등을 개발하는 연구를 수행하고 있다. 핵심 응용 기술로는 자연어 생성 및 대화 시스템을 개발하고 있으며 이와 더불어 단어 임베딩 기술과 문맥정보를 이용한 임베딩 기법을 연구하고 있다.

## 2. 자연어처리 분야의 특성과 언어자원의 구축

자연어처리 분야는 언어의 특성 때문에 국외 연구기관 및 산업체의 진입 장벽이 높은 특징이 있다. 21세기 세종계획은 1997년부터 10년간 국어정보화 사업으로 한국어 말뭉치를 구축, 배포하는 목적으로 수행되었다. 2011년에는 기구축 언어자원과 우수한 고급 인력을 활용하여 수준 높은 언어자원을 구축하는 세종계획 후속사업을 계획하였으나 실행되지 못하였다[10]. 기업에서 개발하는 언어처리 기술은 상업적인 SW 개발을 추구하기 때문에 핵심 요소 기술 개발을 수행하기 어려운 한계가 있으며, 전자통신연구원을 중심으로 국가사업으로 대규모 연구개발이 이루어지고 있으나 언어자원 구축 결과물과 언어처리 모듈이 여러 학문분야에서 활용되어야 하는 요구를 충족시키기 어렵다. 이에 비해, 구글을 비롯한 등 각국의 글로벌 업체들은 차세대 핵심 요소 기술 확보에 중점을 두어 언어처리 관련 분야에 대한 연구-개발 투자를 확대해 왔다. <표1>은 2011년 세종계획 후속사업의 기획에서 언어처리

〈표 1〉 언어처리 산업의 국내외 환경 요인 분석

| 강점 Strength                                                                                                                                                                                           | 약점 Weakness                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 한국어 정보화 요소 기술에 대한 다년간의 Knowhow 축적</li> <li>· 한글 처리의 복잡도에 따른 외국업체 진입장벽이 높음</li> <li>· 기구축 결과물(세종 말뭉치 등) 활용</li> <li>· 우수한 고급 인력 (국어학, 언어학 분야)</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 정부, 민간 투자 부족 (공공 성격이 강하지만 투자 효과가 비가시적)</li> <li>· 중장기 투자 미흡 (투자 대비 효용성)</li> <li>· 언어자원 결과물 공개 및 검증 미흡</li> <li>· 사명감을 가진 연구자 (장인 정신 필요)</li> </ul> |
| 기회 Opportunities                                                                                                                                                                                      | 위험 Threats                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 언어처리 관련 SW 시장규모가 급속히 확대</li> <li>· 스마트폰 환경에서 언어처리 중요성 증가 및 자체 product 실용화 가능</li> <li>· 응용 SW 성능 향상에 주요 역할 인지</li> <li>· 빅데이터, 딥러닝 등 NLP 분야의 수요확대</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 국외업체의 관심 증가 및 자체 해결 움직임 (원시자료 수집 용이)</li> <li>· 우수 인력의 해외 유출</li> <li>· 수요자 구입 꺼림 (무료 사용을 원함)</li> <li>· 자체 product 아닌 보조 역할</li> </ul>             |

산업의 국내외 환경 요인을 SWOT 기법으로 분석한 것이다.

자연어처리 분야는 (그림 1)과 같이 어휘사전과 언어자원 구축, 그리고 언어 분석 모듈을 기반으로 응용 시스템을 개발하는 내용으로 구성

된다. 특히, 한국어 언어자원은 언어처리 연구 분야의 특성을 반영하여 체계적으로 구축의 필요성이 증가하고 있다[10]. 그 이유를 살펴보면, 언어자원의 효율적인 관리, 보급, 확산 체계의 구축이 필요하다. 영어권에서는 다양한 언어자원들을

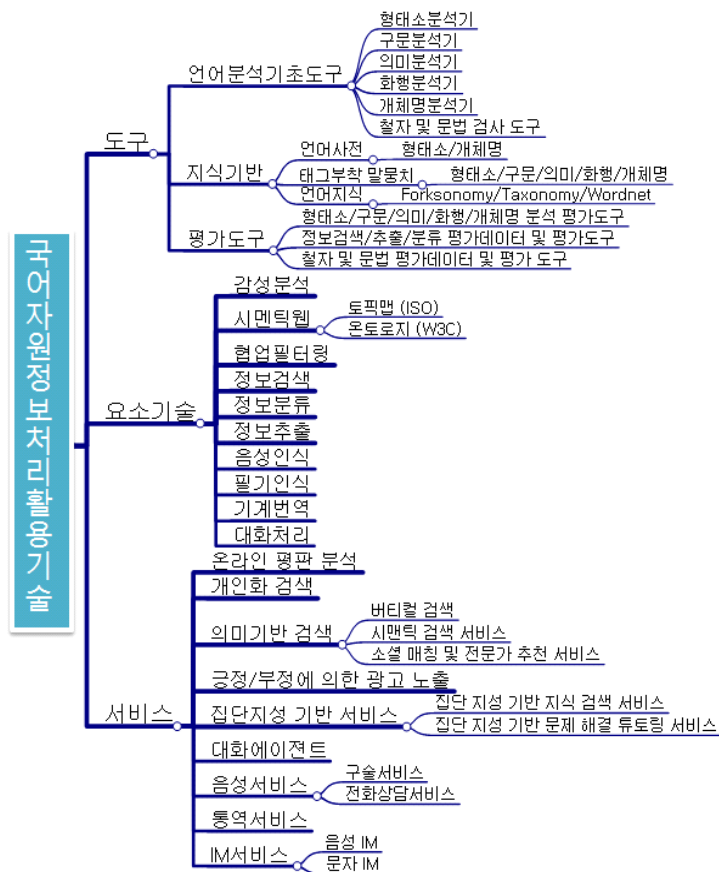


(그림 1) 자연어처리 분야의 연구 주제: 언어자원과 분석 모듈

구축해 왔으며, 미국 펜실베이니아 대학의 LDC(Linguistic Data Consortium)에서 언어자원을 체계적으로 관리하여 배포하고 있다. 이와 더불어, 디지털 환경에서 대용량 한국어 언어자원 구축의 필요성이 높아지고 있는데, 한국어의 경우에는 정확도 및 신뢰도가 높은 한국어 언어자원이 절대적으로 부족하다. 이에 비해, 타 언어의 경우에는 각종 언어자원을 구축하고 홈페이지를 통해 각 언어에 관한 어휘, 용례, 빈도 정보 등 다양한 언어정보를 제공하고 있다.

산업체에서는 각자 개별적으로 해당 응용 목적만을 위해 구축하여 사용하고 있는데 국어정

보 산업의 진흥을 위해서는 관련 산업체에서 공통적으로 필요로 하는 국어 기초자원의 구축이 필요하다. 또한, 기구축된 국어자원들에 대해 연구자들이 편리하게 활용할 수 있도록 다양한 언어처리 도구 개발이 필요하다. 국어자원을 연구자들이 편리하게 활용할 수 있으려면 연구자들이 활용하기 편리한 형태로 가공하여 제공하고, 각종 국어자원을 활용하는데 필요한 도구를 제공하며, 연구자들이 활용 중에 불편한 점을 반영하여 도구의 기능을 발전시키고 그 성능을 보완하여 사용자 편의성을 추구하는 작업이 지속되어야 한다. 마지막으로, 언어자원의 호환을 위한



(그림 2) 언어자원 및 언어처리 모듈과 그 활용 분야

〈표 2〉 한국어 언어자원의 구축 및 공개

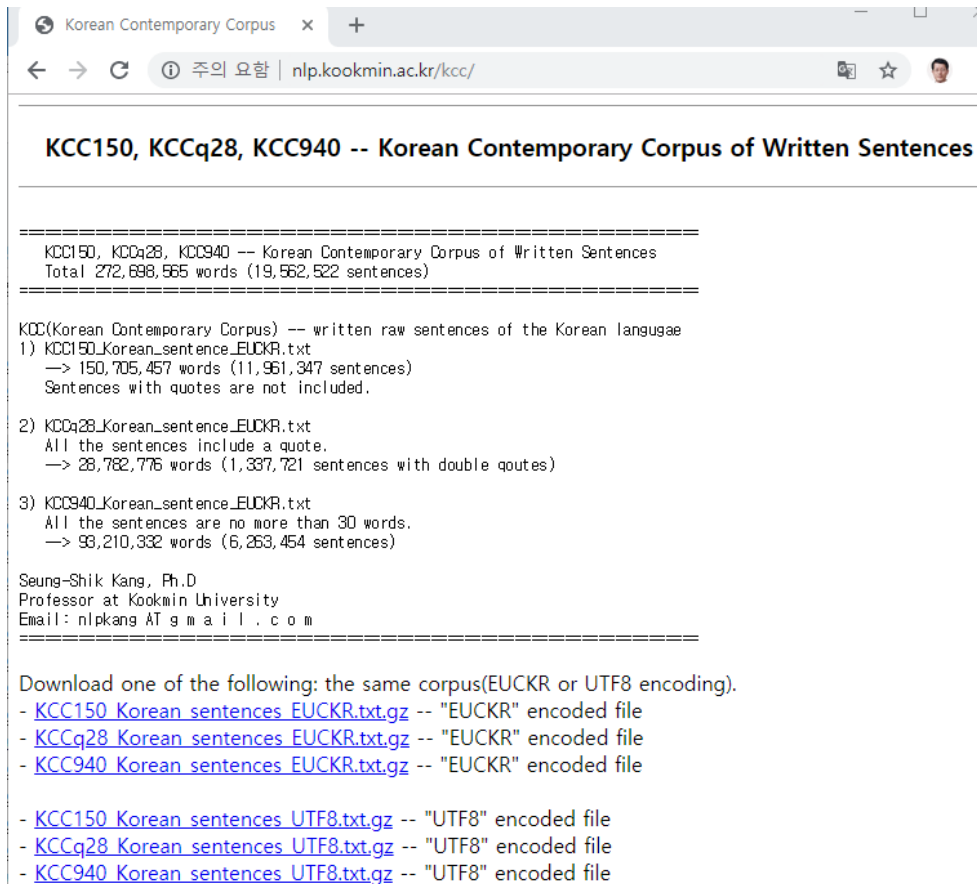
| 공개 언어자원                                | 공개 장소                                                                                                                                                                 | 공개 내용                                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| KoNLTK platform, github                | <a href="http://konltk.org/">http://konltk.org/</a><br><a href="https://github.com/konltk/">https://github.com/konltk/</a>                                            | 한국어 정보처리 원천 기술 공개 플랫폼<br>(언어자원, 언어처리 모듈 등)                    |
| 대규모 원시 말뭉치<br>(KCC150, KCCq28, KCC940) | <a href="http://nlp.kookmin.ac.kr/kcc/">http://nlp.kookmin.ac.kr/kcc/</a>                                                                                             | 한국어 원시 말뭉치 구축 및 공개<br>2억7천만 어절(2,000만 문장)                     |
| 언어자원 활용 웹서버 구축                         | <a href="http://cqpweb.kr/">http://cqpweb.kr/</a>                                                                                                                     | CQPweb in Korea                                               |
| 자동퓹어쓰기 학습 및 평가용<br>데이터                 | <a href="https://sites.google.com/site/koreanlp2018/task-1">https://sites.google.com/site/koreanlp2018/task-1</a>                                                     | 학습 데이터 15,000 문장,<br>평가 데이터 1,000 문장                          |
| 한국어 복합명사 분해 학습 및<br>평가용 데이터            | <a href="https://sites.google.com/site/koreanlp2018/task-2">https://sites.google.com/site/koreanlp2018/task-2</a>                                                     | 복합명사 분해 학습 및 평가용 데이터 구축                                       |
| 2018 차세정 언어 처리 경진대회                    | <a href="https://sites.google.com/site/koreanlp2018/home">https://sites.google.com/site/koreanlp2018/home</a>                                                         | 자동 퓹어쓰기, 복합명사 분해 경진대회,<br>학습데이터 및 평가데이터, 제출 시스템,<br>평가결과 공개 등 |
| 한국어 자동 퓹어쓰기 모듈                         | <a href="https://github.com/ask4git/BUFS_KoSpacing">https://github.com/ask4git/BUFS_KoSpacing</a>                                                                     | 한국어 자동 퓹어쓰기 모듈의 소스와 리소스<br>공개 (부산외대)                          |
| 한국어 복합명사 분해 모듈                         | <a href="https://github.com/hyunyoung2/Hyunyoung2_Korean_Compound_Noun_Decomposition">https://github.com/hyunyoung2/Hyunyoung2_Korean_Compound_Noun_Decomposition</a> | 복합명사 분해 모듈소스 공개                                               |
| 한국어 품사 태거                              | <a href="http://www.cis.uni-muenchen.de/~schmid/tools/TreeTagger/">http://www.cis.uni-muenchen.de/~schmid/tools/TreeTagger/</a>                                       | 한국어 품사태깅 말뭉치를 이용한 품사태거<br>구현                                  |

효율적인 관리 체계로 기구축된 언어자원과 신규 구축되는 자원, 그리고 자원을 편리하게 활용하기 위한 언어처리 도구를 관리하고 배포하는 관리 체계가 필요하다.

언어자원은 단순히 대량의 원시문장들을 모아 놓은 원시말뭉치와 그 말뭉치에 품사 태그, 구문 태그, 의미 태그, 개체명 태그 등을 부착하는 태깅 말뭉치가 있다. 이러한 언어자원들은 해당 언어의 특성을 분석하거나 의미가 있는 정보를 추출하여 가공하는데 필수적이다. 4차 산업혁명에서 매우 중요시되는 지식처리 엔진을 개발하는데 있어서 언어자원과 언어처리 기술은 핵심적인 요소이며, 언어처리 기술을 이용하여 개발되는 응용 시스템의 개발은 언어자원의 구축과 언어처리 기술을 기반으로 한다. (그림 2)는 언어 자원과 관련된 언어처리 기술을 언어처리 도구

와 요소기술, 서비스로 나누어 도식화한 것이다 [10].

언어자원 구축과 언어처리에 관한 연구는 기계번역으로 시작되어 정보검색 분야에서 색인, 문서 분류, 클러스터링, 문서요약 등에 관한 주제로 확대되었다. 자연어 처리 연구가 기계번역, 정보검색 등 응용 시스템 개발을 목적으로 진행됨으로 인하여 언어자원 구축과 언어분석, 생성 등 본질적인 문제를 해결하는데 체계적인 연구가 수행되지 못하는 제약이 있었다. 빅데이터 분석과 딥러닝 기술이 중요한 기술로 등장하면서 한글 텍스트 데이터 분석 기술이 매우 중요한 핵심 요소 기술로 인식되었고, 이에 따라, 과학기술정보통신부가 지원하는 ‘차세대 정보컴퓨팅 사업’에서 2017년 9월부터 자연어처리 분야에 대한 국책 연구과제가 수행되는 계기가 되었다.



(그림 3) 한국어 원시 말뭉치 2억7천만 어절(1950만 문장)

정보통신 분야의 ‘원천기술 연구개발’을 목적으로 하는 ‘차세대 정보컴퓨팅 사업’의 ‘한국어 정보처리 원천기술’ 연구과제는 연구자들이 개별적으로 연구·개발해 왔던 국내 자연어처리 분야의 연구자들이 체계적으로 수정, 보완, 확장 및 완성도를 높여서 언어자원과 언어처리 기술을 공개하고, 딥러닝 등 최신기술을 한국어 언어처리 연구에 적용하는 연구를 목적으로 진행되고 있다. <표 2>는 ‘한국어 정보처리 원천기술’ 개발사업의 1단계 연구의 성과물로 구축된 언어자원들을 공개한 내용이다[11].

이 과제의 1단계 연구결과물로 구축된 2억7천

만 어절의 원시 말뭉치는 2019년 1월에 공개되었으며, 딥러닝을 위한 워드 임베딩 등 대규모 말뭉치가 필요한 연구에 자유롭게 사용할 수 있도록 하였다<sup>1)</sup>. 말뭉치를 구성하는 문장들은 주로 뉴스기사에 관한 것이다. KCC150은 1억5천만 어절(1200만 문장) 규모로 일반적인 뉴스기사 문장들로 구성되었고, KCCq28은 뉴스기사에서 인용이 포함된 문장들을 별도로 모아서 2천8백만 어절(130만 문장) 규모로 구축한 것이다. KCC940은 인용이 포함된 문장을 별도로 구분하

1) <http://nlp.kookmin.ac.kr/kcc/>

**Welcome to CQPweb!**

Enter your username:

Enter your password:

Tick here to stay logged in on this computer: ☐

[Create account](#) | [Full account-control options](#)

---

**Corpora available on this server ([click here to view your own corpus access privileges](#))**

**Korean corpora**

|                                                            |                                               |                                          |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| <a href="#">Korean Contemporary Corpus 1 Million Sents</a> | <a href="#">Korean Contemporary Corpus 2M</a> | <a href="#">KCC for Teaching Korean</a>  |
| <a href="#">Korean Language of Advertising</a>             | <a href="#">Korean Modern Literature 2</a>    | <a href="#">Korean Basic Laws</a>        |
| <a href="#">K-POP Corpus 2</a>                             | <a href="#">K-POP Corpus 1</a>                | <a href="#">Korean Corpus of Poetry</a>  |
| <a href="#">Korean Corpus of Movie Review</a>              | <a href="#">Korean National Corpus</a>        | <a href="#">Korean National Treebank</a> |
| <a href="#">Korean National Corpus TB</a>                  | <a href="#">Korean Corpus of SMS 2</a>        | <a href="#">Korean Corpus of SMS 1</a>   |

(그림 4) CQPweb의 한국어 언어자원 활용 사이트

지 않고 9천3백만 어절(620만 문장) 규모로 추가 구축한 원시 말뭉치이다. 이 말뭉치들은 모두 2억7천만 어절(1950만 문장) 규모의 원시 말뭉치로 현대 한국어 문어체 문장들로 구성되었다. 이 말뭉치는 뉴스기사들을 대상으로 하였기 때문에 한국어의 다양한 문장과 어휘들을 포괄하지 못하는 제한이 있으나 한국어의 다양한 언어 현상을 연구하는데 매우 유용하게 사용될 것으로 기대된다.

딥러닝 언어처리 기술에서는 단어 임베딩 기법으로 단어 벡터를 구하기 위해서는 대규모 원시 말뭉치가 필요하며, 영어의 경우에 언어 분석 모듈과 언어자원의 공유가 매우 활성화되어 있다. 독일어의 경우에도 국책 사업으로 D-SPIN이

라는 “A German Infrastructure for Language Resource and Tools”를 추진하고 있으며, 유럽 각국의 언어처리 프로젝트로 CLARIN이라는 과제를 추진하여 언어자원 및 언어처리 모듈을 개발하고 있다.<sup>2)</sup> 딥러닝 기술이 자연어처리 연구에서 매우 활발하게 진행되면서 각국의 언어자원을 체계적으로 구축하여 제공하고 있으며, 영어에 대해서는 LDC를 중심으로 매년 지속적으로 다양한 분야의 각종 말뭉치를 구축하고 있으며, 샘플 말뭉치는 무료로 제공하고 대용량 말뭉치는 유료 라이선스로 제공되고 있다.<sup>3)</sup> nltk와 kaggle 사이트<sup>4)</sup>에는 기계학습을 위해 100여개의

2) <https://weblicht.sfs.uni-tuebingen.de/>

3) <https://www ldc.upenn.edu/>

4) <http://www.nltk.org/>, <http://www.kaggle.com/>

학습 데이터를 제공하고 있으며, kaggle.com은 1만6천여개의 기계학습 데이터셋을 공개하고 있는데 이 중에서 텍스트 데이터는 600여개가 구축되어 있다. 딥러닝 언어처리 연구개발이 활성화되면서 언어처리 산업이 상업화되고 있고, 각국의 어휘사전과 빈도 정보, ngram 어휘데이터 및 각종 언어자원을 구축하여 판매하는 사례도 발생하고 있다.<sup>5)</sup>

이에 비해, 한국어에 대한 학습 데이터셋은 매우 부족하다. 세종계획 말뭉치가 연구자들에게 배포되었지만 사용자들이 국립국어원의 허락을 받는 과정이 필요하고, 1990년대에 구축된 말뭉치의 규모가 딥러닝을 위한 대규모 말뭉치로서 활용하기에 부족하다. 한국어 원시 말뭉치로 구축된 2억7천만 어절은 일반적인 한국어의 언어 현상을 연구하는 목적과 더불어 딥러닝을 위한 언어처리 기술에서 매우 유용하게 활용될 것이다. (그림 4)는 ‘한국어 정보처리 원천기술’ 연구 결과물로 구축된 CQPweb<sup>6)</sup> 언어자원 웹서비스 사이트이다. CQPweb은 언어자원으로 구축된 원시 말뭉치와 태깅 말뭉치 등 각종 언어자원을 웹에서 web query를 통해 필요한 정보를 추출, 검색할 수 있는 웹서비스이다. 이 웹서비스는 다양한 말뭉치들로부터 어휘정보, 출현빈도, 연관관계 등의 언어정보를 정규식 기반의 질의문(CQP: Corpus Query Processor)을 통해 추출, 검색하는 기능을 제공한다.

### 3. 딥러닝 기법을 이용한 한국어 언어 처리 기술

딥러닝을 위한 언어처리에서는 단어와 문장,

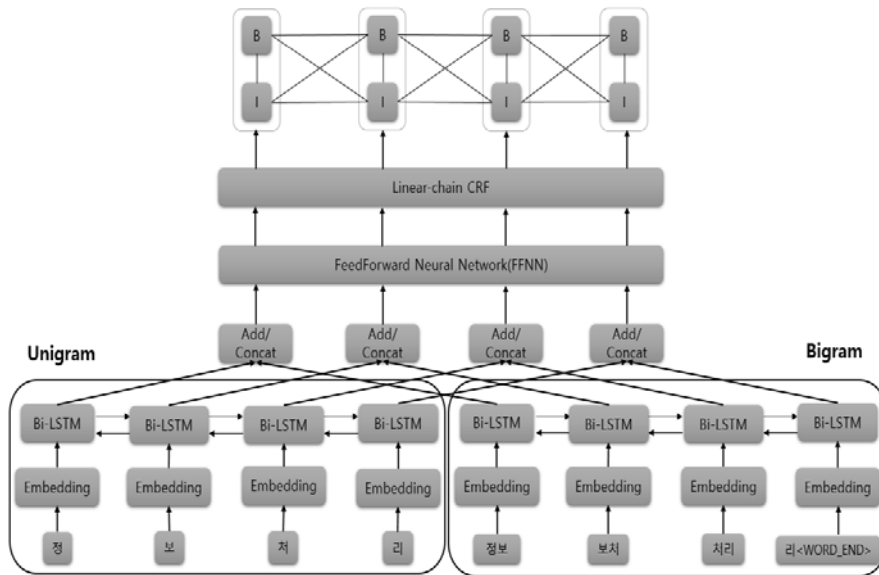
또는 문서의 내용을 속성 벡터(feature vector)로 표현하는 작업이 필요하다. 기존의 자연어 처리 연구에서는 문서의 내용을 벡터로 표현하기 위하여 어휘사전(lexicon)을 구성하고 문서에 출현한 어휘들의 출현빈도(term frequency)와 문서빈도(document frequency)를 이용하여 문서 벡터(document vector)를 구성한다. 각 어휘들이 그 문서의 내용을 특징짓는 속성(feature)이 되고, 문서 벡터를 구성하는 속성 선택(feature selection)과 tf-idf 가중치 계산 기법에 의해 문서 벡터를 구성하는 것이다. 딥러닝에서 문서 벡터의 구성 방법은 단어 임베딩(word embedding) 기법을 이용하여 각 어휘들에 대한 단어 벡터(word vector)를 구하고, 단어 벡터를 기반으로 문장 벡터 또는 문서 벡터를 구하는 것이다. 딥러닝 기법을 이용하여 한국어 분석 및 생성 기술로 자동 띄어쓰기와 복합명사 분해, 의존 구문 분석, 그리고 한국어 문장을 생성하는 연구를 수행하였다.

#### 3.1 양방향 LSTM을 이용한 자동 띄어쓰기와 복합명사 분해

한국어 문장에서 어절들의 띄어쓰기 문제는 한글 맞춤법 규정에서 제시하는 띄어쓰기 규칙을 따르는데, 한국어의 경우는 영어와 달리 띄어쓰기 단위가 명확하지 않고 모호한 경우들이 발생한다. 따라서 다양한 유형의 실사례들에서 사용자들은 띄어쓰기를 무시하거나 경우에 따라서는 띄어쓰기와 붙여쓰기가 모호한 경우들이 다수 발생한다. 특히, 복합명사는 띄어쓰기와 붙여쓰기가 모두 허용될 수 있으므로 띄어쓰기가 일관성이 결여되는 경우가 매우 많다. 띄어쓰기를 무시하거나 또는 띄어쓰기의 일관성이 결여되는 문제를 해결하기 위해 자동 띄어쓰기 방법론이

5) <https://www.lexicalcomputing.com/>

6) <http://cqweb.kr/>



(그림 5) 양방향 LSTM과 선형체인 CRF를 이용한 복합명사 분해

개발되었다.

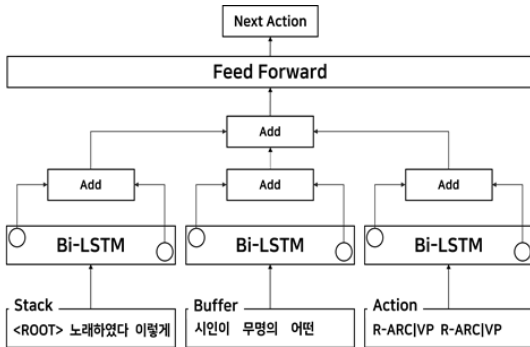
초기에는 형태소 분석기와 어절 인식에 의한 띄어쓰기 방법론이 제시되었고, 원시 말뭉치가 구축되면서 ngram 방식의 통계적인 띄어쓰기 확률 계산 방법이 제안되었다. 원시 말뭉치를 이용한 기계학습 기법으로 CRF(Conditional Random Field)를 이용한 띄어쓰기 기법이 사용되었고, 최근에는 대규모 말뭉치를 이용한 딥러닝 기법을 적용함으로써 띄어쓰기 정확도를 향상시키는 연구가 진행되고 있다. (그림 5)는 음절단위 ngram 방식의 워드 임베딩 기법을 이용하여 입력 문장을 벡터화하여 딥러닝 기법으로 양방향 LSTM과 선형체인 CRF를 이용하여 자동 띄어쓰기 문제와 복합명사 분해 문제에 적용하는 방법이다 [12,13].

자동 띄어쓰기 실험 결과로, 음절 unigram 벡터만 사용한 정확도보다 음절 unigram과 음절 bigram을 함께 사용한 경우가 더 높은 성능을 보인다. 또한 어절 정확도, 어절 재현율, 공백 재현

율, F1 Score에서도 음절 unigram만 사용한 경우보다 음절 unigram과 음절 bigram을 함께 사용한 경우에 어절 정확도와 어절 재현율, 공백 재현율 및 F1 Score에서 더 높은 성능을 보였다. 복합명사 분해 실험에서는 음절 벡터를 사용하였고, 복합명사 태그 정확도와 어절 재현율, 공백 재현율에서 음절 unigram 벡터보다 bigram 벡터를 함께 사용한 경우에 더 높은 성능을 보였다.

### 3.2 양방향 LSTM을 이용한 전이 기반의 의존 구문 분석

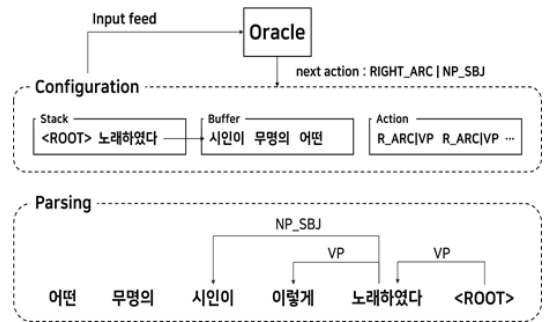
의존 문법에 의한 구문 분석은 문장을 구성하는 어절들의 지배-의존 관계를 파악하는 것으로 정의된다[14,15]. 전이 기반의 의존 구문 분석은 원거리 의존 관계 분석과 초기의 행동 오류가 전과 문제가 있다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 다층 양방향 LSTM을 이용하여 환경 자질을 학습하는 방법을 사용하였다. Arc-eager 알고리즘



(그림 6) 행동 선택 모델의 구조

에서 행동 선택 수는 의존 관계 수의 2배와 이동(shift), 축약(reduce)의 합이 된다. 따라서 행동 선택의 분류 성능을 높이기 위해 최대 행동 가지 수를 줄일 필요가 있고, 한국어의 지배소 후위 규칙을 적용하여 문장의 역방향으로 전이 기반 방식을 적용하였다.

Arc-eager 전이 기반 방식에 따라 행동 선택 모델을 학습하기 위해서 (그림 6)과 같이 환경 자질을 스택과 버퍼, 그리고 이전 행동들로 선택하였다. 또한, 지배소 후위 규칙에 따라 버퍼를 역방향으로 취함으로써 학습 모델도 역방향으로 학습할 수 있도록 적용하였다. 먼 거리의 의존 관계를 학습하고 초기 행동의 오류 전파를 줄이기 위해서 문장의 순방향과 역방향을 학습하는 다층 양방향 LSTM을 사용한다. 행동 선택 모델의 결과는 한국어의 지배소 후위 규칙과 arc-eager 알고리즘에 따라 right-arc와 축약으로 한정한다. 실제 문장을 분석하기 위해 품사 정보를 부착하는 Tree Tagger<sup>7)</sup>를 행동 선택 모델 신경망과 통합하는 방식으로 구현하였다. 행동 선택 모델은 스택, 버퍼, 이전 행동들을 입력으로 받아 다음 행동을 예측하는데 환경 정보를 추출



(그림 7) Arc-eager 전이 기반의 구문 분석 과정

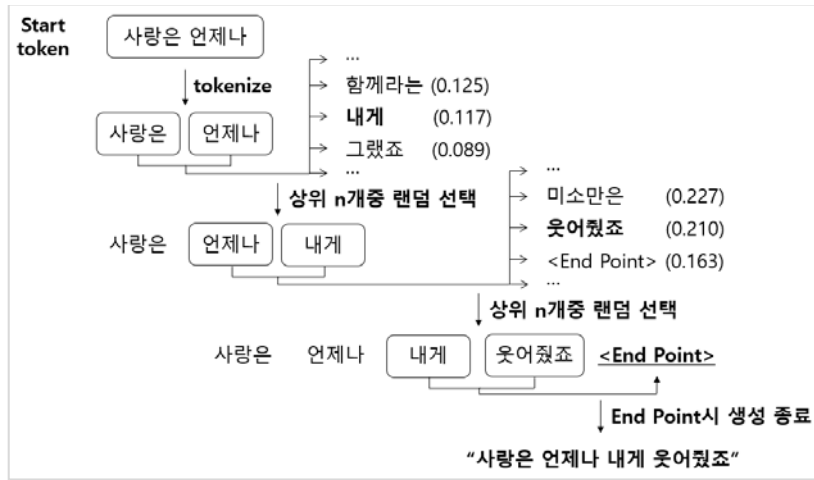
할 수 있도록 우선 각 환경마다 양방향 LSTM을 적용한다.

(그림 7)은 arc-eager 전이 기반 알고리즘에 따라 실제 문장의 의존 관계를 분석하는 과정을 표현한 것이다. (그림 7)의 상단은 문장의 의존 관계를 VP(<ROOT>, 노래하였다), VP(노래하였다, 이렇게)와 같이 분석한 상태에서 그 시점의 환경 상태를 나타낸다. 행동 선택 모델은 환경 자질에 따라 적절한 다음 행동을 예측하고, 행동을 토대로 환경을 변화시킨다. 따라서 (그림 7)의 하단처럼 행동 선택 모델의 행동에 따라 문장의 의존 관계를 분석한다.

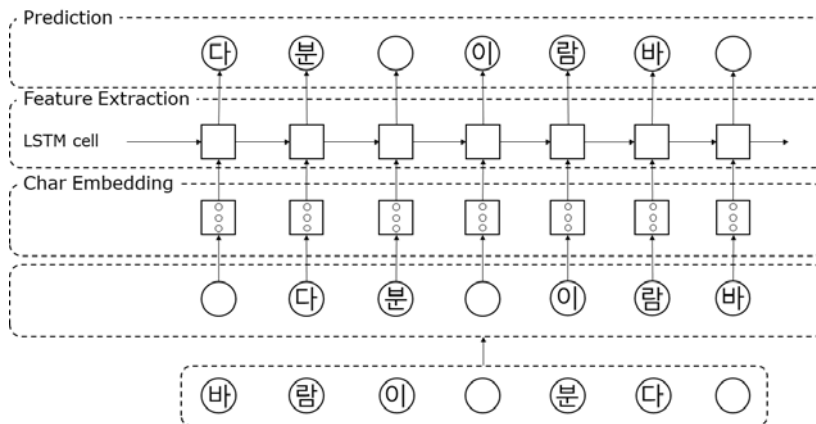
### 3.3 딥러닝 기법을 이용한 한국어 문장 생성

자연어 문장 생성은 문장을 생성하고자 하는 도메인과 목적에 따라 적합한 문장 생성 기법을 취하게 된다. 로봇저널리즘과 같이 스포츠 뉴스 도메인에서 경기결과에 따라 주요 내용을 뉴스 기사로 생성하거나, 지진 발생 뉴스기사, 일기예보, 기업의 분기별 보고서 등을 생성할 때는 문장의 주요 내용이 수치 데이터 형태로 주어지고 기존의 문장 데이터베이스에서 문장 템플릿을 생성하여 생성하고자 하는 주제에 적합한 문장

7) <https://www.cis.uni-muenchen.de/~schmid/tools/TreeTagger/>



(그림 8) n-gram 기법을 이용한 문장 생성의 예



(그림 9) 한글 노래가사 생성을 위한 딥러닝 학습 구조도

을 생성하게 된다. 중국어에서 한시를 생성하거나 시, 소설, 에세이 등을 자유롭게 생성하는 방법으로는 학습 문장들을 딥러닝 기법으로 학습하고 주어진 주제 또는 키워드에 적합한 문장을 생성하는 기법이 사용된다[16]. 셰익스피어 소설이나 해리포터를 학습 데이터로 하여 소설을 생성하는 간단한 방법으로 ngram 기법을 사용할 수 있다. ngram 기법을 이용한 문장 생성은 문장 s의 생성 확률  $P(s)$ 을 각 단어의 좌측 문자열이

주어졌을 때 문장 s에 대한 생성 확률을 계산하는 방법을 기반으로 한다.

$$P(s) = P(w_1) \times P(w_2|w_1) \times P(w_3|w_1w_2) \times \dots \times P(w_{n-1}|w_1w_2w_3\dots w_{n-2}) \times P(w_n|w_1w_2w_3\dots w_{n-1})$$

이처럼 ngram 기법을 이용한 문장 생성은 이미 발화된 (n-1)개의 단어로부터 n번째 단어를 생성하는 방법으로  $P(w_n|w_1w_2w_3\dots w_{n-1})$ 의 값이

가장 큰  $w_n$ 을 생성하게 된다. 학습 데이터로부터  $n$ gram 확률을 구하고, 이를 기반으로  $trigram$  확률 기법에 의해 문장 생성 확률을 구하는 방법은 아래와 같다. (그림 8)은  $n$ gram 확률 기법에 이용한 문장 생성 과정을 나타낸 예이다.  $n$ gram 기법을 이용한 문장 생성은 학습 데이터에 출현한 어휘들에 대해 출현 빈도가 높은, 그럴듯한 문장을 생성하는 것으로 학습 데이터셋에 출현한  $n$ gram 데이터를 기반으로 문장을 생성한다.

딥러닝 이용한 문장 생성은  $n$ gram 기법과 달리 학습 데이터셋으로부터 워드 임베딩을 통해 학습 모델을 구축하고, 이 학습 모델로부터 문장을 생성한다[17,18]. (그림 9)는 음절 단위의 임베딩 기법과 LSTM 언어모델을 이용한 한글 노래가사 생성 시스템의 구조와 학습 모델로부터 문자열을 생성하는 과정을 예시한 것이다.

#### 4. 자연어 분석과 생성 기술의 연구 방향

딥러닝 기술은 CNN과 RNN이라는 기본적인 deep neural network 구조를 기반으로 양방향 LSTM, seq2seq 네트워크, GAN(Generative Adversarial Network)과 같이 문제 특성을 고려하여 다양한 응용 분야에 적합한 구조로 발전되고 있다. 언어처리 기법과 관련하여 word2vec이라는 단순히 단어 벡터를 구성하는 수준에서 발전하여, 최근에는 좌우 문맥정보를 고려하여 벡터를 구성하는 ELMo와 BERT 임베딩 기법이 개발되고 있으며, 최신 딥러닝 기술을 한국어 분석 및 생성 기술에 적용하는 연구가 진행되고 있다.

한국어 언어처리 기술은 최신 임베딩 기법과 더불어 대규모 언어자원을 기반으로 문맥정보를 이용한 상황인지 기술과 사용자 의도파악 기술

을 개발하는 연구로 발전하고 있으며, 자연어처리의 핵심 응용 기술로는 자연어 추론(NLI: Natural Language Inference), NELL(Never Ending Language Learning) 등이 연구되고 있다. 언어처리 기술을 인공지능 분야에서 실제로 활용하기 위해 대화형 시스템을 개발하고, 인간과 기계의 대화에서 감정을 이해하여 인간처럼 소통하는 인공지능 기술을 개발한다. 이를 위해, 감정사전 등 언어자원을 확장 구축하고 이를 딥러닝 기법에 활용하는 연구를 수행한다. 또한, 문맥정보를 이용한 상황인지 기술과 사용자 의도 파악 기술을 보이스피싱, 자살 예방, 심리 상담 등에 적용하여 현대사회에서 국가 사회적으로 매우 큰 비용을 지출하거나 심각한 문제를 야기하고 있는 사회문제 해결에 기여하는 연구를 수행하고 있다.

현재까지 구축된 언어자원과 학습데이터를 확장·보완하여 최근에 가장 중요한 이슈로 떠오르고 있는 최첨단 임베딩 기법으로 ELMo와 BERT 기술을 한국어 임베딩 기법으로 개발하고, 이를 기반으로 최신 언어처리 기술을 보이스피싱, 자살 예방 등에 적용하여 사회문제 해결에 기여하는 연구를 수행한다. 또한, 한국어 정보처리와 관련된 다양한 응용 시스템의 성능을 향상시키는 연구를 수행한다. 최신 딥러닝 기술과 관련된 한국어 정보처리의 핵심 요소 기술은 다음과 같다.

- (1) 머신러닝 학습 및 평가를 위한 언어자원의 확장 구축
  - 원시말뭉치, 품사-구문 태깅 말뭉치의 확장 구축
  - 대규모 말뭉치를 이용한 딥러닝 기술 및 언어처리 기술 연구

- (2) 최신 딥러닝 기술을 이용한 한국어 언어처리 기술 개발
- Language model과 좌우 문맥 정보를 이용하는 임베딩 기술
  - ELMo와 BERT 임베딩 기법에 의한 한국어 문장의 임베딩 기술
  - 선택적 임베딩 기법과 한국어 임베딩 기술을 언어이해 기술에 적용
- (3) 언어처리 기술을 사회문제 해결에 적용하는 딥러닝 기술 연구
- 사회문제 해결을 위한 문맥정보와 상황인지 기술 연구
  - 상황인지 기술을 이용한 사용자 의도파악 기술 연구
  - 보이스피싱, 자살 예방 등 사회문제 해결에 적용

## 5. 결 론

1980년대에 기계번역으로 시작되었던 자연어 처리에 관한 연구는 대규모 텍스트 데이터가 구축되고 딥러닝 기술이 보편화됨에 따라 딥러닝 기법을 이용하여 성능 향상 문제를 해결하는 방향으로 발전되어 왔다. 딥러닝 기법에서 가장 중요한 요소는 대규모 언어자원의 구축과 각 문제 해결에 적합한 학습 알고리즘의 구성이다. 차세대 정보컴퓨팅 사업의 일환으로 수행하고 있는 ‘한국어 정보처리 원천기술’ 연구에서는 원시 말뭉치 등 대규모 언어자원을 구축하여 연구자들이 자유롭게 활용할 수 있도록 하고, 딥러닝 기반의 언어분석 모듈과 핵심 응용 기술을 개발하여 언어처리 산업의 활성화에 기여하고자 한다. 2017-2018까지의 1단계 연구성과물을 github와

웹사이트에 공개하였으며, 2019-2020까지 2단계에서는 언어자원을 확장 구축하고 감성 데이터 등 최근에 중요한 이슈로 떠오르고 있는 분야의 언어자원을 구축하며, 최신 기술을 보이스피싱 등 사회문제 해결에 기여하는 연구가 진행되고 있다.

## Acknowledgement

이 연구는 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No.NRF-2017M3C4A7068186).

## 참 고 문 헌

- [1] I. Sutskever, J. Martens, and G. Hinton, "Generating Text with Recurrent Neural Networks", ICML-11, pp.1017-1024, 2011.
- [2] Y. LeCun, Y. Bengio and G. Hinton, "Deep Learning", Nature, Vol.521, pp.436-444, 28th May 2015.
- [3] J. Schmidhuber, "Deep Learning in Neural Networks: An overview", Neural networks, Vol.61, pp.85-117, 8th October 2014.
- [4] T. Young, D. Hazarika, S. Poria, and E. Cambria, "Recent Trends in Deep Learning based Natural Language Processing", IEEE, pp.55-75, 2018.
- [5] T. Mikolov, I Sutskever, K. Chen, G. Corrado, and J Dean, "Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality", arXiv:1310.4546v1, 2013.
- [6] M. Peters, M. Neumann, M. Iyyer, M. Gardner, C. Clark, K. Lee, L. Zettlemoyer, "Deep Contextualized Word Representations", NAACL, pp.2227-2237, 2018.

- [7] J. Devlin, M. Chang, K. Lee, and K. Toutanova, "BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding", Proceedings of NAACL-HLT 2019, pp.4171-4186, 2019.
- [8] M. Nagao, "A Framework of a Mechanical Translation between Japanese and English by Analogy Principle", Artificial and Human Intelligence, 1984.
- [9] K. Cho, B. Merriënboer, D. Bahdanau, and Y. Bengio, "On the Properties of Neural Machine Translation: Encoder-Decoder Approaches", Proceedings of SSST-8, pp.103-111, 2014.
- [10] 강승식, 한국어 정보화 세부 실행 계획 수립, 문화체육관광부 연구보고서, 2011년 7월.
- [11] 강승식, 한국어 기계학습 및 평가용 Gold Standard 언어자원 بانک 구축, 차세대정보컴퓨팅 기술개발사업 연구보고서, 2019년 5월.
- [12] X. Zheng, H. Chen, and T. Xu, "Deep Learning for Chinese Word Segmentation and POS Tagging", EMNLP, pp.647-657, 2013.
- [13] Z. Huang, W. Xu, and K. Yu, "Bidirectional LSTM-CRF Models for Sequence Tagging", arXiv preprint arXiv:1508.01991, 2015.
- [14] D. Chen, and C. Manning, "A Fast and Accurate Dependency Parser using Neural Networks", EMNLP, pp.740-750, 2014.
- [15] C. Dyer, M. Ballesteros, W. Ling, A. Matthews and N. A. Smith, "Transition-Based Dependency Parsing with Stack Long Short-Term Memory", ACL, pp.334-343, 2015.
- [16] X. Zhang and M. Lapata, "Chinese Poetry Generation with Recurrent Neural networks", EMNLP, pp.670-680, 2014.
- [17] Y. Zhang, Z. Gan, K. Fan, Z. Chen, R. Henao, D. Shen and L. Carin, "Adversarial Feature Matching for Text Generation", In Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning-Volume 70, pp.4006-4015, 2017.

- [18] T. H. Wen, M. Gasic, N. Mrksic, P. H. Su, D. Vandyke and S. Young, "Semantically Conditioned LSTM-Based Natural Language Generation for Spoken Dialogue Systems", arXiv preprint arXiv:1508.01745, 2015.

## 저 자 약 력



**강 승 식**

이메일 : sskang@kookmin.ac.kr

- 1986년 서울대학교 전자계산기공학과 (학사)
- 1988년 서울대학교 전자계산기공학과 (석사)
- 1993년 서울대학교 전자계산기공학과 (박사)
- 1994년~2001년 한성대학교 부교수
- 2001년~현재 국민대학교 소프트웨어학부 교수
- 관심분야: 자연어처리, 한국어 정보처리, 정보검색, 텍스트마이닝 등

# 빅데이터 기반 재난대응 인공지능 어드바이저 기술

강명주·이상천·이용학 (주)넥타르소프트),  
강윤희 (백석대학교), 박성호 (주)넥타르소프트)

## 목 차

1. 서 론
2. 현장 재난대응 및 제약점
3. 인공지능 응용 기술
4. 빅데이터 기반 재난대응 어드바이저
5. 결 론

## 1. 서 론

최근 전세계적으로 빈번히 발생하는 재난의 규모가 점점 커지고 복합적으로 발생함에 따라 피해 규모 또한 커지고 있다. 다양해지고 복잡해지는 사회 변화 속에서 크고 작은 사고로 인한 인명 피해와 재산 손실은 사회안전망 측면에서 심리적인 사회 불안요소로서 작용한다. 사고를 사전에 방지하고 사고 발생 시에는 즉각적인 최상의 초기 대응으로 인명과 재산을 지키려는 노력이 요구된다.

현행 재난대응은 수많은 환경 변화의 연속성과 지난 경험의 장단점을 상호 연계하는 방대한 자료를 사람이 분석하여 최적의 위험 관리와 사고 대응 절차를 빠른 시간 내에 도출이 용이하지 않은 문제점을 갖는다. 다음은 현행 재난대응 시스템의 제약점을 기술한 것이다.

- 사고접수에서 대응까지 수동으로 이루어지므로서 대응 시 많은 시간이 소요되어 재난 안전 관제의 신속한 대응에 한계가 있음
- 수동적인 대응과정에서의 반복적인 수작업 및 대응을 위한 적시 현장대응이 용이하지 않음
- 대응 처리과정에서 인적 대응의 한계 및 오류의 문제점이 있음

인공지능 기술은 현행의 제약점을 해결해 줄 수 있는 강력한 도구로 제시되며, 여러 기관과 업체들이 재난대응 분야에 이 기술을 적용하기 위한 접근이 진행되고 있다. 재난대응 분야에서 인공지능 기술은 방대한 빅데이터를 경험기반으로 분석함으로써 위험 관리와 사고 대응에 대한 가이드를 제공하는 전문화 된 인공지능 조력자를 시스템으로 구현이 요구된다. 본 고에서는 과학기술정보통신부 사업의 인공지능 융합 선도 프로젝트 사업의 부분 결과를 중심으로 재난대

응 분야에서 다양한 대책 방안들이 현장의 실질적 실효성 있는 도움이 되도록 전달해 주는 인공지능 어드바이저는 개발을 중심으로 기술한다.

## 2. 현장 재난대응 현황 및 제약점

신속하고 효율적인 재난대응을 위해서는 현장 환경에 대한 상황이해가 필수적이다. 정부에서는 오래전부터 많은 자금을 투자하여 국민 안전에 대하여 다양한 지원을 수행하였다. 이를 위한 접근으로는 재난 대응 시 의사결정을 지원하기 위한 “다중 시나리오 기반 재난대응 의사결정지원 체계 과제”, 재해관리 분야의 빅데이터 접목을 위한 “빅데이터를 활용한 인공지능 기반 재해관리시스템 개발 과제” 등이 있으나 재난 현장의 상황이해에 대한 한정적인 이해로 인해 현장 적용에 어려움이 있으며, 논리적 검증만을 위한 제한적인 기술 제시 등 현실 문제를 완전히 극복하기에는 부족함이 있다. 즉, 실제 업무를 정확히 파악하고 있는 현장 전문가의 경험에 대한 반영

이 이루어지지 못함으로서 인공지능 전문가의 정확한 의견이 반영되지 못한다. 이로 인해 현장의 전문가들은 인공지능이 구체적으로 어떻게 업무를 개선할 수 있는지 파악하기 어려우며, 인공지능 전문가들은 현장의 사용자들이 어떤 기술을 필요로 하는지 파악하기 어렵다.

(그림 1)은 재난사고 현장에서의 신고접수에서 출동까지의 과정을 보인 것으로 사고현장에 대한 문맥에 대한 이해 부족으로 대응 필요한 시간 확보가 이루어지지 못하는 제약점을 갖는다.

## 3. 인공지능 응용기술

### 3.1 인공지능 기술 개요

빅데이터 처리를 위해서는 원시 데이터의 지식화 과정이 필요하며 이 과정에는 대용량 데이터 처리를 위한 계산자원이 요구되며, ICT 환경 및 기술 변화로 인해 계산중심의 데이터 처리가 가능해지고 있다. 예를 들면 미국의 CDC(the



(그림 1) 실제 접수에 대한 시나리오 테스트 내용

Center for Disease Control)의 전통적인 신종플루의 발병 및 확산 예측보다 구글의 키워드 기반의 플루 예측이 빠르고 CDC의 예측에 근접함을 보였으며, 이는 질병 예측에서 정부 기관이 매주 70만명의 환자에 대한 데이터 처리에 소요에 발생하는 지연을 해결할 수 있다.

빅데이터와 인공지능 기술은 서로 상호보완적인 역할을 할 것으로 기대되고 있으며, 인공지능 기술에는 자동제어, 기계학습, 데이터 마이닝 등 데이터 분석에 적용할 수 있는 다양한 기술 분야가 있다. 인공지능은 향후 개인 의사결정 지원에서부터 사회 인프라 구축 전반에 걸쳐 빠르게 접목·확산되면서 인간중심 가치 산업 및 지식 정보 사회를 이끌어 갈 부가가치 창출의 새로운 원천으로 주목받고 있다.

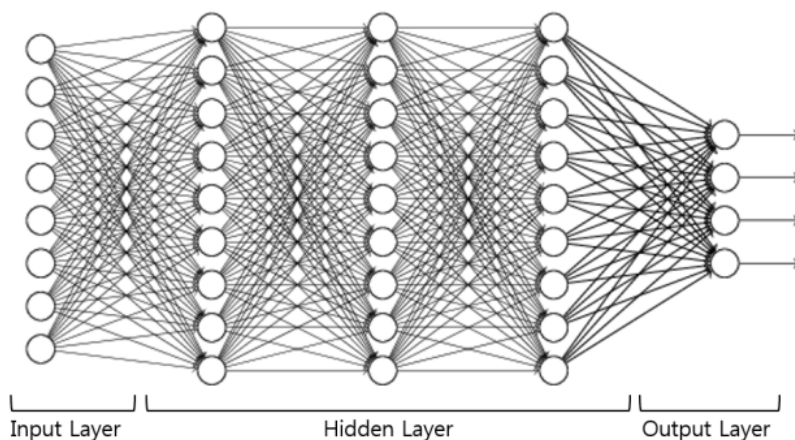
전통적으로 컴퓨터는 매우 빠르지만 똑똑하지는 못하며, 자신의 실수를 통해 학습할 수 없고 정확한 지침이 있어야 모든 작업을 수행할 수 있다. 딥러닝(deep learning)은 여러 비선형 변환기법의 조합을 통해 높은 수준의 추상화(abstractions, 다량의 데이터나 복잡한 자료들 속에서 핵심적인 내용 또는 기능을 요약하는 작업)

를 시도하는 기계학습(machine learning) 알고리즘의 집합으로 정의한다.

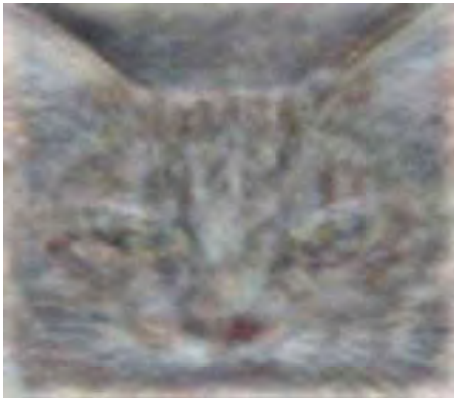
(그림 2)는 딥러닝 기반 학습을 위한 딥러닝 네트워크를 보인 것으로 은닉계층(hidden layer)가 2개 이상이면 존재하며 수많은 노드들이 서로 에지로 연결이 있고, 이 연결의 강도를 결정하는 매개변수(weight)가 정해진다. 딥러닝 네트워크를 학습한다는 것은 수 백만개의 매개변수(weight)를 조정하여서, 입력과 출력 데이터의 정보에 최적화된 결과를 내는 네트워크를 생성한다.

2011년 구글 브레인 프로젝트로 시작되었으며, 딥러닝의 가능성은 그다음 해 구글이 16,000대의 컴퓨터를 연결하여 천만 개의 이미지를 학습한 후 고양이 이미지를 구분할 수 있는 신경망을 발표하였다. 구글의 실험은 인공신경망(뉴럴 네트워크)을 바탕으로 유튜브 비디오에서 얻은 레이블 없는 사진을 보고 훈련해 고양이를 인식한다. (그림 3)은 구글의 실험을 통해 식별한 고양이 이미지를 보인 것이다.

구글은 2015년 머신러닝과 딥러닝에 중점을 둔 프로그램 플랫폼 텐서플로(TensorFlow)를 오



(그림 2) 딥러닝 네트워크



(그림 3) 구글의 고양이 이미지 식별 결과

폰소스로 공개하여 누구나 자신이 이용하는 것과 동일한 기술을 사용하는 신경망 기반 솔루션 개발이 가능하게 하였음. 이어 막대한 컴퓨팅 파워가 요구되는 데이터 저장 및 처리를 위해서 클라우드 머신러닝 엔진을 제공한다.

페이스북에는 친구의 사진을 올렸을 때 자동으로 얼굴을 인식해 태그를 달아주는 얼굴 인식 알고리즘을 ‘딥페이스(Deep Face)’ 기술을 적용한다. 인공지능은 대화형 인터페이스의 대중화에 따라 급속히 성장하는 중으로 2014년 말 NMT(Neural Machine Translation) 이 제안되었

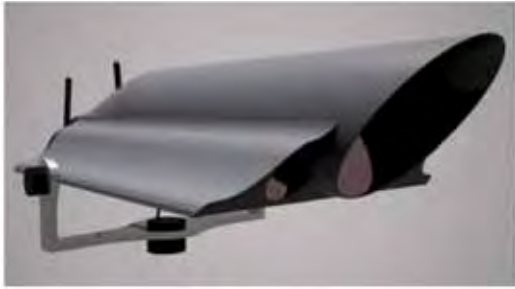
다. 이후 NMT 기반 음성인식 시스템 개발이 진행되었고 (그림 4)와 같이 그림 분야를 포함한 다양한 텍스트 캡션 및 검색 연구가 딥러닝 기술인 RNN 기반으로 진행되었다. 2016년 구글은 구글 번역기를 딥러닝 기반으로 교체하였으며 높은 성능 개선이 이루어졌다.

### 3.2 재난 관리 분야 인공지능 기술 적용

사물인터넷(IoT)은 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술을 의미하며 인터넷으로 연결된 사물들이 데이터를 주고받아 스스로 분석하고 학습한 정보를 사용자에게 제공한다. (그림 5)는 산불 발생에 검출하는 센서를 보인 것이다. 이들 센서와 카메라를 이용하여 산불 징후에 대한 정보를 수집하고 산불 유무를 판단하며, 사물인터넷 기반 산불 경보 시스템을 통하여 화재 위치와 규모를 파악하는 것은 물론 화재 강도, 고도에 대한 정보를 입수할 수 있다. 재난 분야의 사물인터넷의 확장은 다양하고 대용량의 데이터를 생성하고 있으며 이를 처리하기 위해서는 빅데이터 및 인공지능



(그림 4) 영상 인식 인공지능 식별 능력 예시



(그림 5) 적외선의 반사를 통해 연기 및 먼지 검출 센서



(그림 6) 딥러닝을 사용한 화재 이미지 분석

기술에 대한 연계가 필수적이다.

최근 들어 과거에는 불가능했던 시뮬레이션 기술이 고성능 컴퓨팅 자원과 고성능 이동통신

기술의 등장으로 구현이 가능하게 되었고 이를 활용한 재난관리 의사결정 지원시스템을 만들어 다양한 재난 상황에 대해 대비하고 있다. 4차산업혁명시대 정보화지능사회의 도래로 연구 빅데이터에 대한 학술적·경제적 가치 증가되고 있다. 산림재해 분야에서는 3D 레이저 스캐닝과 위성 자료를 기반으로 나무의 수고, 재적 등을 측정하여 세계 산림을 분석하고, 불법 벌채나 병해충 감시가 이루어지고 있다. 무인기를 통해 촬영된 영상을 분석하여 산불과 같은 화재발생 여부를 인식하기 위해 인공지능 활용이 이루어지고 있으며, 영상분석을 위해 Deep Convolutional Neural Network 기반 딥러닝 기술 활용되고 있다 (그림 6) 화재 영상 처리 예시를 보인 것이다.

인공지능 기술은 사고별 경험기반 접수절차에서 사용자인 재난 접수자의 조력자의 역할을 할 수 있도록 개발이 이루어지고 있다. 이를 위해 신고접수 녹취파일, 사건 접수 자료를 기반으로 학습을 수행하며 이를 통해 접수자는 재난 사고의 상황을 파악할 수 있으며 이를 통해 신고자의 적시 상황대응을 가능하게 한다. (그림 7)은 재난신고 접수 기계학습 조력지원 흐름을 보인 것이다.



(그림 7) 재난신고 접수 기계학습 조력 지원

## 4. 빅데이터 기반 재난대응 어드바이저

4차 산업혁명의 핵심은 인공지능 기반의 초지능성과 IoT 기반의 초 연결성을 통해 새로운 사업모델과 혁신을 거두는 것이 핵심으로 이에 대한 대응이 필요하며, 인공지능 기술은 재난대응 분야에서 활용될 수 있다. 의사결정 지원 서비스는 인터넷을 통하여 쉽게 접근이 가능하도록 지원해야 한다. 신속하고 정확한 사건 대응을 위해서는 규칙 기반의 단순 대응에서 문맥 및 상황인지 기반 능동적(proactive) 대응 추천 시스템 제공이 요구된다. 재난대응을 위한 서비스를 개발하고 구축하면 재난대응 책임자나 관련자들이 사용하기 편리하다.

재난대응을 위해 특화된 응용 서비스가 제공되어야 한다. 먼저 응용에서 필요한 데이터를 국제간에 또는 기관 간에 공유할 수 있도록 표준 형식을 정하고 그에 따라 관리하는 서비스가 필요하다. 이 서비스의 개발은 특정 연구소에서 할 수 없고 유관기관과의 협력에 의해 할 수 있는 서비스이다. 협력을 통해 자료 표준이 정해졌다면 기관 간에 더 나아가 국제간에 최신의 자료를 공유할 수 있도록 해야 한다.



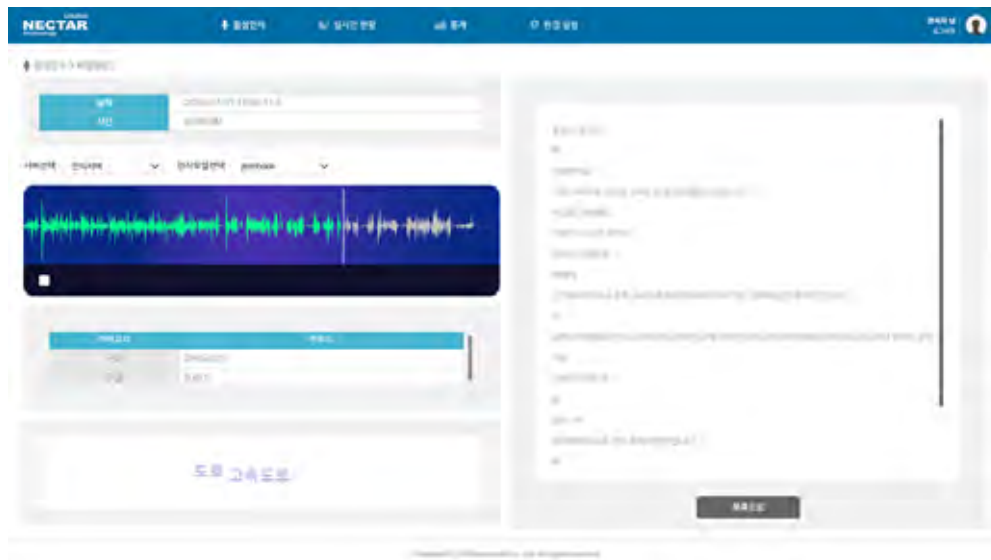
(그림 8) 예상 지능형 에이전트 시스템 구성도

최근 화재, 응급구조, 실종도난 등 인명피해와 재산손실을 야기하는 사건은 다양해지고 있으며, 사건 현장의 신속 정확한 상황 파악 및 경중에 따른 초기 대응에 대한 체계적 관리가 요구되고 있다. 현장에서의 재난사고 대응의 시간을 단축할 수 있도록 각 절차 단계별로 신속하고 정확한 가이드를 자동화(능동화)하는 지능형 에이전트(AI Advisor) 시스템을 구축한다. (그림 8)은 지능형 에이전트인 인공지능 어드바이저 시스템의 구성도를 보인 것이다.

(주)넥타르소프트의 지능형 에이전트 시스템은 지난 수년간 재난대응 분야의 무선 시스템을 제공하며 쌓인 현장 경험을 통해 재난대응 기술 중 인공지능을 통해 업무 효율을 지원하고 있다. 업무해당 부분을 개선하기 위해 필요한 신규 솔



(그림 9) 소방본부의 현장대응을 위한 사용자 시스템



(그림 10) 사고현장의 언어처리 기반 음성데이터 처리과정(Speech-to-Text)

루션(음성인식, 자연어처리, 빅데이터, 머신러닝)을 활용하여 개발을 진행하고 있다. (그림 9)는 소방본부의 현장대응을 위한 사용자 시스템을 보인 것이다.

(그림 10)은 음성인식을 통해 사고현장의 전화 접수 음성데이터의 처리 과정을 보이는 것으로 (그림 9)의 빅데이터 분석을 통해 위치기반 문맥 이해가 수행되고 있는 것을 보인 것이다.

## 5. 결 론

같은 규모의 재난이 발생하더라도 대비와 재난 이후 대응이 잘 되어 있는 사회와 그렇지 않은 사회의 피해 규모 차이는 매우 크다. 재난에 대한 매뉴얼이 잘 준비되고 그에 따라 모든 사람들이 움직이는 것 이외에도 과학기술을 이용한 대응은 재난 발생 시 큰 도움이 된다. 본 연구에서는 고성능 컴퓨팅 자원, 대용량 저장 장치, 초고속 무선통신 등을 기반으로 재난에 대비할 수 있는 인공지능 어드바이저의 기능을 기술하였다.

그리고 각 단계에서 필요한 연구내용을 찾아보았다. 우수한 현장대응 전문가의 행태를 기반으로 한 대응검증 및 기계학습을 통해 대응 지속가능 성능개선 플랫폼 구축이 필요하다. 인공지능 어드바이저는 사고 발생에 대한 원인 자료를 정형화하면 사고 발생의 위험 요소가 인적, 물적, 환경적 요소들의 상호 가변성의 관계라는 수치로 정의하여 데이터를 구축한 후 해당 지표 수치를 정서적인 위험의 심각성 수치로 알고리즘화한다면 사고가 발생해도 사고 상황의 단계적 위험 수치의 증감까지도 추정하여 개발을 진행할 예정이다.

## Acknowledgement

이 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2019-0-00103, 경험기반(빅데이터) 알고리즘의 재난 대응 AI Advisor 플랫폼 기술개발)

## 참 고 문 헌

- [1] 이형직, 류범모, 임수중, 장명길, 김현기, "빅데이터 지식처리 인공지능 기술동향,"전자통신동향분석, 29권 4호, 2014. 08.
- [2] 정보통신기술진흥센터, "미국의 인공지능(AI) 기술 R&D 추진동향,"해외 ICT R&D 정책동향, 2015. 06.
- [3] 강승현, 김영식, 이종민, "다중 시나리오 기반 재난대응 의사결정지원 시스템 개발에 관한 연구", 한국방재학회 학술발표대회논문집 Vol.14 (통권 제14호), 2015.02
- [4] 강 경우, 강윤희, "복합재난 대응을 위한 HPC 기반 시스템 설계", JOURNAL OF PLATFORM TECHNOLOGY Vol. 6, No. 4, 2018
- [5] Sergey V. Kovalchuka et al, "Deadline-driven Resource Management within Urgent Computing Cyberinfrastructure", ICCS 2013, Vol. 49,pp. 2203-2212, 2013.
- [6] Y. Bengio, A. Courville, and P. Vincent., "Representation Learning: A Review and New Perspectives," IEEE Trans. PAMI, special issue Learning Deep Architectures, 2013
- [7] C. Metz., "Facebook's 'Deep Learning' Guru Reveals the Future of AI," 12 December 2013.
- [8] A. Namozov, Y. I. Cho, "An Efficient Deep Learning Algorithm for Fire and Smoke Detection with Limited Data," Advances in Electrical and Computer Engineering, vol.18, no.4, pp.121-128, 2018, doi:10.4316/AECE.2018.04015

## 저 자 약 력



강 명 주

이메일 : kmjziro@daum.net

- 1988년 동국대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 1991년 동국대학교 대학원 (공학석사)
- 1993년~1997년 제주산업대학 전자계산학과 조교수
- 2000년~2008년 (주)클릭큐 연구소장
- 2009년~2012년 자바정보기술(주) SI사업본부장
- 2013년~2017년 트리니티(주) 빅데이터사업본부장
- 2018년~현재 (주)빅타르소프트 연구소장
- 관심분야 : 빅데이터, 자연어처리, 기계번역, 인공지능



이 상 천

이메일 : scllee@nectarsoft.co.kr

- 2002년 경민대학교 소프트웨어개발과 (공학사)
- 2013년~2017년 (주)셀바스에이아이 음성인식팀 재직
- 2018년~현재 (주)빅타르소프트 시팀
- 관심분야 : 음성인식, 자연어처리, 인공지능



**이 용 학**

이메일 : leeyh@nectarsoft.co.kr

- 1990년 동국대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 1992년 동국대학교 대학원 (공학석사)
- 1998년 동국대학교 대학원 (공학박사)
- 1998년~2003년 김포대학 컴퓨터계열 조교수
- 2004년~2013년 (주)백상정보통신 연구소장
- 2017년~2019년 (주)빌리언21 기술이사
- 2019년~현재 (주)넥타르소프트 기술이사
- 관심분야 : 빅데이터, 자연어처리, 인공지능



**박 성 호**

이메일 : sh\_park@nectarsoft.co.kr

- 1980년 건국대학교 전자과 (공학사)
- 1988년 메킨토시 OS 한글 Localize
- 1994년 커팅플로터 2.5D CAD 프로그램 대한민국 최초 개발
- 1994년~현재 (주)넥타르소프트 대표이사
- 2005년 국내 최초 디지털 무전기 디스패치 시스템 개발(VRS)
- 2018년 Nectar Wizer Buddy 음성인식 엔진 개발
- 관심분야 : 음성인식, 머신러닝, 무선통신시스템



**강 윤 희**

이메일 : yhkang@bu.ac.kr

- 1989년 동국대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 1991년 동국대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2002년 고려대학교 컴퓨터과학과 (이학박사)
- 2000년~현재 백석대학교 정보통신학부 교수
- 관심분야 : 클라우드컴퓨팅, 그리드 컴퓨팅, 머신러닝, 인공지능

# 인공지능을 활용한 가짜뉴스 찾기 기술 및 정책적 해결방안에 대한 사례연구 (과기정통부의 인공지능 R&D챌린저를 중심으로)

강장묵 (남서울대학교 빅데이터산업보안학과)

|     |                 |
|-----|-----------------|
| 목 차 | 1. 서 론          |
|     | 2. 가짜뉴스의 이해     |
|     | 3. 가짜뉴스 찾기 경진대회 |
|     | 4. 가짜뉴스 해결 방안   |
|     | 5. 결 론          |

## 1. 서 론

2015년 미국대통령 45대 선거 때부터 가짜뉴스에 대한 사회적 관심이 급증하였다. 우리나라에서는 2016년부터 가짜뉴스에 대한 미디어적인 접근과 사실 확인(fact check) 등을 언론인 및 전문가의 수작업에 기초하여 대응하고 있었다. 이 방법은 정책에 의한 가짜뉴스 해결방법으로 (그림 1)의 비기술적 접근에 해당한다. 각 언론사가 팩트체크라는 코너를 만들어 수작업에 기초하여 가짜뉴스를 판별하는 방법이다. 그러나 이 방안은 비용이 많이 들고 매번 사람이 관여하여야 하는 문제가 발생한다. 따라서 정부에서는 인공지능 기술로 사회 현안 문제인 가짜뉴스를 찾는 기술 개발의 필요성이 높다고 판단하고 이를 경진대회를 통해 해당 기술을 개발한 팀을 선정하여 해결하고자 하였다.

가짜뉴스를 탐지하는 방법은 (그림 1)과 같이

비기술적 방법과 기술적 방법이 있고 그 중 필자는 2017년과 2018년 해당 문제를 풀기 위해 인공지능 기반 탐지 기법을 적용하였고, 2019년 현재는 하이브리드 분석 기법(consider the source 분석)을 적용하여 가짜뉴스 탐지 알고리즘을 개발 중에 있다. 이를 이용한 시스템으로는 페이스 북의 가짜뉴스 판별 시스템, 구글과 언론사가 연계한 가짜뉴스 판별 서비스, 카이트스-가짜뉴스 판별 알고리즘 연구, 서울대-팩트체크 사이트 운영, 미국 텍사스대와 미시시피대의 ‘클레임버스터’, 인디애나주립대의 지식그래프, 팩트마타 등 다양한 알고리즘과 서비스가 존재한다.

필자가 이 글을 작성하게 된 배경은 2017년 대한민국 1회 R&D 인공지능 경진대회(과학기술정보통신부 주최, 이하 과기정통부)에 개인자격으로 필자가 참여하면서, 경험한 사례를 소개하기 위해서이다. 대한민국 과기정통부에서는 어떤 자격 조건(초등학교 졸업생부터 대학교수까지 누



(그림 1) 가짜뉴스 탐지 기법 [1]

구든 참여 가능)이나 경쟁의 규모(개인과 연구소 인력 100여명이 경쟁한다 할지라도 상관없음)에 제한을 두지 않고, 개인, 기업, 연구소, 대학 등을 모아 국내 최초 인공지능 경진대회를 개최하였다. 경쟁의 순위에 따라 장관상, 기관장 상과 15억 원의 부상(1년 후 연차과제 단독선정 시 15억 전액 추가 지원) 등을 주었는데, 오직 평가 전에 공개된 정량평가 방식으로 수상하는 무한 배틀 방식이었다[2].

이 글은 인공지능을 활용한 가짜뉴스 경진대회에 대한 사례를 통해 필자가 경험한 인공지능 기술의 개발과 사회 현안 문제 해결을 위한 정책 방안들이 어떻게 조화를 이룰 수 있는지에 대한 시사점을 독자에게 드리고자 2년 동안 치러진 경진대회 과정을 복기하는 방식으로 작성하였다. 이미 미국에서는 정부 주도로 민간인 누구나 참여하는 경진대회를 열어, AI에 대한 관심을 높이고 더불어 큰 상금과 영광을 주는 챌린저 방식이 정착된 지 오래이다. 일례로 미국 방위 고등 연구 계획국(DARPA)은 도전적인 문제를 해결하기 위한 ‘그랜드 챌린지’를 개최하였고 2015년 카이스트에서 개발한 재난대응 로봇 ‘휴보’가 우승을 차지한 대회도 DARPA에서 주관한 로봇 챌린지였다. 이들 경진대회의 가장 큰 장점은 논

문이나 특히 같은 실험실 수준의 정량적인 지표가 아닌 실제 문제 해결의 능력을 기준으로 한다는 점이다[3].

필자는 350만 건의 뉴스 데이터를 2017년과 2018년에 거쳐 웹 크롤링 (Web Crawling, 뉴스 기사를 파싱하여 분산 DB에 제목, 저자, 날짜 등으로 분류하여 저장)하고 이를 덤핑시키면서 ‘가짜뉴스 찾기’의 정확도를 높였다. 실제 데이터를 처리하고 분석하는 세부 내용의 전부를 이 글에서 다룰 수는 없지만 그 과정에서 데이터 과학자가 겪을 몇 가지 경험과 내용을 토대로 통찰력을 공유하자 한다. 예를 들면, 우리나라 뉴스 기사의 특징은 종합지, 지방지, 중앙지, 잡지, 블로그, 카페글 등 매체에 따라 색인화 작업을 달리하면 결과도 차이를 보였고 동일한 해당 매체라 할지라도 경제, 과학, 정치, 사회면에 따라 가짜뉴스의 주요 패턴이 미디어적인 관점에서 차이가 있었다. 실제 그 차이는 반드시 양상을 기반의 인공지능 알고리즘의 우수성이나 컴퓨팅 성능만으로 해결되는 것은 아니었다. 필자는 데이터를 직접 다루면서 데이터 이면에 해당 데이터의 성격 즉 특징을 파악하는 것이 그 무엇보다 중요함을 터득하였다.

이 글의 목적은 인공지능에 연구경험이 일천

한 필자가 국내 최우수 연구팀인 카이스트, 서울대, 한국전자통신연구원(ETRI) 등이 참여한 경진대회에서 우승한 것은 사회과학의 한 방편인 뉴미디어에 대한 이해로 코퍼스(corpus; 말뭉치)를 고도화한 것, 가짜뉴스 문제를 제작하는 과정에서 필요로 했던 인문학적 지식의 요구 사항 등을 소개하여 공학도들에게 인공지능을 활용하여 사회현안문제를 해결하고자 한다면 사회과학, 인문학과의 융복합이 절대적으로 필요하다는 것을 강조하기 위해서이다. 실제 이상의 방법은 필자가 인공지능 개발 과정에서 습득한 대단한 발견이 아니라, 미국 MIT의 미디어랩 또는 캐나다 토론토 대학교와 공동으로 연구를 수행중인 토론토 인공지능 연구소 등에서 인문학, 사회학 등과의 속의를 거쳐 인공지능을 적용한 사례를 따라간 것뿐이다.

필자는 2년 동안 동일한 형태의 성능을 국가 성능평가 공인 기관으로부터 평가받고 2018년 12월에는 1등을 하여 현재, 후속 연구개발(R&D) 비용을 지원받았다[4]. 이상의 사례에서 필자는 2017년 150만건 기사의 딥러닝, 2018년도에는 200만건 내외의 기사를 딥러닝시켜, 알고리즘의 정확도를 높였다. 그리고 그 결과로 작성 중이거나 출판한 10여건의 SCI 및 30여건의 SCOPUS 그리고 20여건의 특허 출원 등은 소문, 구술, 민담 등 고전에서 발견한 가짜 뉴스에 대한 인문학적 함의를 융/복합하는 세계적인 인공지능 연구 추세이기도 하다.

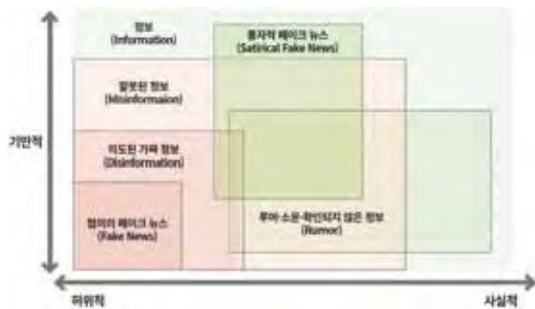
엄밀하게 필자는 언론의 자유 및 국민의 알권리 그리고 프라이버시 등을 통해 미디어적 가치를 바라본 사회과학의 변인들을 어떻게 코딩해 나갈지에 대한 성찰을 통해 가짜뉴스 찾기 알고리즘의 정확도를 높였다. 그 이면의 내용(경진대회 방식, 경진대회가 바라본 가짜뉴스의 정확도 측정 방법 등)을 살펴보면 다음 장과 같다.

## 2. 가짜뉴스의 이해

### 2.1 가짜뉴스의 정의와 실태

국내 가짜뉴스에 대한 개념적인 분석은 황용석(2017, 2018)의 연구에서 체계적으로 정리되어 제시되었다. 그 후 여러 미디어 및 언론학자들이 황용석의 글을 차용하거나 인용하여 가짜뉴스에 대한 추가적인 분석을 시도하였다. 그러나 여전히 가짜 뉴스의 개념 확립은 진행 중인 것처럼 보인다. 가짜뉴스는 풍자적 가짜 뉴스(satirical fake news), 루머(rumor), 허위정보(disinformation), 거짓정보(hoax), 오인정보(misinformation), 패러디(parodies) 등을 지칭하는 여러 개념과 용어가 혼재되어 사용되고 있다[5]. 따라서 가짜뉴스를 찾아주는 인공지능이 단순히 사실 확인(Fact Check)라는 기능적인 접근만을 한다면, 뉴스 독자들은 사회현상을 복잡한 풍경에서 고찰하고 분석한 결과라고 판단하지 않을 것이다. 예를 들어 논란의 대상인 풍자적 가짜 뉴스(satirical fake news)는 ‘잘못된 정보’의 유형 중 한가지로서 그 실익과 사회 피해 간에 상충되는 측면이 존재한다. 여기서 잘못된 정보란 사실과 전체 또는 부분적으로 다른 정보를 말하며, 가장 포괄적 용어이다. 풍자적 가짜뉴스란 상대의 결점을 비유를 들어 비웃으면서 공격하고 폭로하는 것이다. 패러디(parodies)란 풍자와 유사한 맥락으로 이해할 수 있다[6].

텔레비전을 중심으로 발달한 풍자적 가짜뉴스는 정치의 무거운 측면을 들어내고 사실과 유머를 적절히 버무려 시의성 높은 정치적 사안을 논의하는 정치담론 양식이다. 정치 비판이라는 순기능을 갖고 있다[7]. 이런 풍자적 가짜뉴스는 SNS를 통해 쉽게 세상에 전파되고 그 효과가 크다. 루머 역시 잘못된 정보라 할 수 있다. 루머는



출처: 황용석(2017.3.20.)

(그림 2) 가짜뉴스와 유사 개념의 관계를 보여주는 도식

진위가 확인되지 않은 진술이 사람들 사이에 떠도는 것인데, 불확실성, 위험 상황, 혹은 잠재적 위협 상황에 놓인 사람들이 그 위험을 통제하고 이해하기 위해 공유하는 것으로 정의한다[8].

잘못된 정보지만 풍자적 가짜 뉴스나 패러디, 루머를 가짜 뉴스로부터 제외시키는 경향이 존재한다. 오인정보(misinformation) 또한 잘못된 정보를 생산한 해당 언론에 책임을 물을 수 있다는 이유로 가짜 뉴스에서 제외된다. 이러한 유형의 정보를 가짜 뉴스로부터 배제하지 않고 통제할 경우, 표현의 자유 침해나 언론의 자유를 침해하는 일종의 검열이 될 수 있기 때문이다.

이상의 문제 인식은 공적 영역에서 표현의 자유와 국민의 알권리 등에 대한 문제와 갈등하면서 (그림 1)과 같이 비기술적인 정책 방법으로 가짜뉴스를 찾게 된다. 따라서 사회과학현안 문제인 가짜뉴스를 해결하기 위해서는 공학도 역시 표현의 자유와 국민의 알권리 등 사회과학이론에 대한 이해를 기초로 변수 설정과 가중치 그리고 이를 바탕으로 학습데이터를 구축할 때 분류 등을 달리하게 되고 그런 노력이 실제 가짜뉴스 탐지 정확도가 높아질 수 있다. 기술이 기능적 해결에만 집중하면 복잡한 사회현상인 가짜뉴스를 해결하는데 한계를 보인다.

그리고 사회현상을 탐구하는 정책집단에 의해 연구비를 지원받는 공학의 경우, 당장 해당 연구의 성과가 미흡해 보인다는 이유나 여타 연구비가 사회현안, 산업 등에 미치는 다양한 파급 효과를 인지하지 못하는 경우가 비일비재하기 때문이다. 가짜뉴스는 정치적으로 민감한 사안뿐만 아니라, 전 사회적인 병폐이고 전 국민이 이것으로 인해 한 두번 고통을 겪은 중대한 사안이다. 특히 우리나라에서는 가짜뉴스를 빌미로 인신공격성 정보 소통이 사회에 큰 피해를 주고 있으나 사적 영역인 개인 간 비밀통신(SNS)라는 이유로 법의 사각지대에 놓여 있다.

우리나라와 같이 도시 인구 밀집도가 높고 경쟁이 치열한 경우에는, 불필요한 사적 참견과 사적 일탈(성범죄가 아닌 간통 등)에 대해서도 뒷담화 형식으로 개인을 비난하는 카카오톡, 텔레그램방 등이 은밀하게 성행하는 중이다. 이곳에서 이루어지는 불법적인 따돌림, 왕따, 루머 등에 의한 피해는 사례와 그 정신/경제적 비용을 측정할 수 없는 실정이다.

따라서 가짜뉴스는 다음과 같은 공적 영역과 사적영역에서의 폐해로 나뉘고 실제 연구 대상은 공적 영역인 뉴스였지만, 전문가 자문 과정에서 우리나라의 문화특성 상 ‘수많은 사인들이 사인에 의해 단톡방 등에서 매도당하고 억울한 소리를 듣는 경우’가 비일비재한 경우를 정성적으로 분석할 수 있었다. 실제 그로인해 오해를 받고 경제적 사회적 지위를 잃는 경우까지 발생하고 있어 이에 대한 연구가 시급한 실정이다.

이처럼 가짜뉴스는 사회학자 사이에서도 그 범위, 일탈의 수준, 해악의 정도와 실제 제도적인 보완 등에 논란이 존재하나, 공학자가 가짜뉴스를 찾는 알고리즘을 설계하거나 개발하는 과정에서 이에 대한 이해가 실제 데이터 분석의 결과가 주는 의미를 찾지 못할 때 합당한 가설을 세

우는데 기여하는 측면이 크다. 필자는 이 측면이 공학자가 사회과학적 이론을 일정 수준 이해하여야 하는 이유라 여기고 융합적 이해가 실제 코딩 과정이나 개발과정에 트러블 슈팅 (Trouble shooting)을 가능하게 한다고 여긴다. 그렇다면 가짜뉴스의 정의에 포함되는 다양한 잘못된 정보 중 피해 대상을 중심으로 나누면 다음과 같다.

## 2.2 공적 영역 vs 사적 영역

흔히 가짜뉴스는 정치적인 이슈에서 ‘갑론을박’하는 경우가 많다. 그러나 필자의 정성 평가 결과 중 영남대학교 언론정보학과 박한우 교수의 주장에 따르면, 가짜뉴스는 정치적 측면뿐만 아니라 경제적 측면에서도 피해 규모와 사례가 크다. 흔히 가짜뉴스라고 하면 사회의 공적 영역에 대한 혼란 및 피해에 대한 경우를 연상한다. 특히, 뉴스라는 공식적 채널과 보도의 형태를 띠고 있어 가짜뉴스의 폐해는 명예훼손 등과 같은 형법으로 다루는 공적 영역으로 다루게 된다.

그러나 필자가 연구한 결과 실제 측정하기 곤란한 영역(언론 기사로 소개된 경우가 아닌)인 사적 영역에서 가짜뉴스의 폐해는 심각한 수준에 이른다.

초연결 사회로 급격히 이행되면서 소셜 네트워크 서비스와 수많은 단톡(카카오톡 등)방이 성행하게 되었다. 수많은 사람들이 자신을 숨기거나 몇몇 친분 있는 끼리끼리의 모임방을 이용하여, 껏속말로 특정 사인의 프라이버시(비리의혹, 내연관계, 말투 등 인격적 모욕을 일방적으로 전파하는 방법)와 명예훼손을 침해하는 사례는 이루 헤아릴 수 없이 많다.

농경사회의 전통과 유교주의적 교리가 신자유주의와 기형적으로 결합한 2019년도의 대한민국에서는 사인에 의한 사인의 혐오 발언, 사생활을

통한 모독, 특정인을 왕따 시켜 자신의 사회적 성취를 이루려는 빼뺏어진 경쟁심리, 교만과 방조 등 다양한 동인으로 정신병적인 뒷담화(타인을 홍보거나 욕보이는 행위)가 공공연하게 이루어진다.

단톡방에서 이런 흉을 보고 그 방을 나가거나 그 방에서 그런 대화를 금지시키는 건전한 비판을 하기 보단 묵시적으로 읽음으로 동조하거나 침묵의 나선형을 통해 몇몇에 의한 악의적 입소문(viral)이 형성된다.

그러나 카카오톡의 단톡방은 개인정보보호(방송이 아닌 사인 간 통신의 영역으로 간주하는 법)법에 의해 그 대화 내용을 볼 수 있거나 건전한 감시 자체에 대한 논의가 표현의 자유와 심각한 충돌을 야기하여 아노미 공간으로 남겨져 있다.

필자는 철저하게 공적 영역인 공개된 뉴스 기사 중 참인 기사를 선정하여 이를 다시 아르바이트생을 고용하여 가짜기사(객체 변환, 수동과 능동 변환, 주어와 목적어 변환 등)를 생성하고 이를 학습시켜 알고리즘의 유효성, 실제 정확도 등을 높였다. 그러나 사적 영역에서 이루어지는 가짜뉴스는 접근자체가 불가능하고 실제로 그 피해가 커서 이에 대한 연구의 필요성을 연구를 수행할수록 커지는 것도 사실이다. 이에 2019년 후속 연속 과제로 선정된 가짜뉴스 찾기 연구팀은 역할 기반의 챗봇을 통해 메신저에서 뉴스에 대한 기본적인 진위를 자동 판별하고 특별한 공유방식이나 링크가 가짜 뉴스 등의 진원지라는 사실 공지 그리고 가짜뉴스나 사인비방의 주요 문장이나 단어 그리고 표현을 딥러닝 방식으로 선별하여 밑줄 또는 중간줄 표현식으로 제공하는 것 등으로 ‘메신저에서의 가짜뉴스 탐지 및 방지’에 관한 해당 문제를 해결하는 특허를 출원하고 관련 논문을 현재 해외 저널지에 투고하여 심사를 받는 중에 있다.



(그림 3) 출원된 챗봇 기반의 가짜뉴스 찾기 서비스 UX

다음은 실제 가짜뉴스 경진대회의 평가 알고리즘, 방식, 임무 등에 대해 설명한다.

### 3. 가짜뉴스 찾기의 방법 및 성능 측정

#### 3.1 가짜뉴스 찾기 알고리즘의 방법 및 성능[9]

서론에서 가짜뉴스를 찾는 기술적 방법과 비기술적 방법을 소개하였다. 그 방법 중 인공지능만으로 해결할 수 없는 분야를 ‘consider the source’를 통해 해결하는 방법 연구가 최근 미국 등에서 활발하게 소개되고 있는 연구이다.

그러나 필자가 경진대회에서 다룬 방법론은 임무 1과 2를 이미 공개된 평가 방법론(출제될 가짜뉴스 예제를 경쟁자 공통으로 충분히 분석한 후)에 최적화된 알고리즘을 개발하는 방법을 사용하였고, 코드의 부정을 막기 위해 1등한 팀의 전체 소스 코드는 해당 경쟁팀에게 현장에서 공개하여 소스 코드에 부정이 없음이 판단될 때, 해당 팀이나 개인에게 연구비를 지원하는 방식이다. 따라서 본 글에서 필자가 개발한 여타 기술의 상세한 내용까지 기술하는데는 다소 불

편함을 느껴, 통찰력을 줄 수 있는 방법론적 팁을 공유한다.

2017년의 경진대회는 해당 T(true)와 F(false) 명제만을 고려하였다. 뉴스 자동 판별 솔루션의 성능은 “ROC 곡선의 하단면적”을 계산하여 평가한다. ROC 곡선의 하단면적이란 “Area under the ROC curve” (AUROC)을 뜻한다. AUROC는 1에 가까울수록 우수하다.

이 방식은 검찰 분야에서 널리 사용되고 있는 평가 방식으로, True Positive Rate (TPR)와 False Positive Rate (FPR)를 이용하여 제안된 알고리즘의 성능을 평가하는 방식이다. 가짜뉴스는 참과 거짓이라는 True와 False를 검출하는 것이다. 이의 정확도인 ROC 커브를 통해 정량 평가 받는다.

TPR은 실제 True를 True로 정확하게 예측한 비율을 의미한다. FPR은 실제 False를 True로 잘못 예측한 비율을 의미한다. TPR과 FPR의 수식은 다음과 같다.

$$TPR = \frac{TP}{TP + FN}, FPR = \frac{FP}{FP + TN}$$

2017년에는 해당 T(true)와 F(false) 명제만을 고려하여 알고리즘을 설계하였으나 2018년과 2019년에는 문맥 기반으로 가짜 뉴스 문제의 정확도를 향상시키고 궁극적으로는 의미추론을 가능하게 하는 알고리즘을 설계 및 개발하고 있다. 자연스럽게, ‘FPR(가짜뉴스를 참 뉴스로 예측한 비율)’ 뿐만아니라, 진짜뉴스를 가짜뉴스라고 판단하는 경우 등에 대한 문제 처리의 중요성을 판단해야 하는 필요성을 발견하였다.

아래 <표 1>과 같이 2017년에는 가짜를 가짜라 하는 경우, 가짜를 진짜라 하는 경우, 진짜를 진짜라 하는 경우, 진짜를 가짜라 하는 경우에

〈표 1〉 가짜/진짜뉴스를 가짜/진짜라고 검출하는 경우

|            |       | Label               |                     |
|------------|-------|---------------------|---------------------|
|            |       | True                | False               |
| Prediction | True  | TP (True Positive)  | FP (False Positive) |
|            | False | FN (False Negative) | TN (True Negative)  |

대해서 TP, FP, FN, TN의 의미로 정리하였고 각 경우에 차이를 두지 않았다.

현재 연구에서는 가짜라고 판명된 기사에 대한 심층 분석 또는 진위 여부 판단 첫 단계에서의 중요도 처리 등을 달리하는 적절한 방법론을 적용하고 그 결과 값을 비교 분석 하는 하이브리드 방식으로 가짜뉴스를 탐지하고 있다.

### 3.2 ROC 곡선의 하단 면적과 임무별 가중치[11]

정량 목표 임무 1은 명제 기반 사실 불일치 검출 정확도이다. 자세하게는 외부 소스에서 입력된 사실을 지지 또는 부정하는 명제를 검출하는 것이다.

두 번째 임무 2는 문맥 기반 사실 불일치 검출 정확도이다. 자세하게는 외부 소스에서 입력된 사실을 지지 또는 부정하는 문맥(명제 집합)을 검출하는 것이다.

구체적으로는 TP, FP, FN, TN은 예측 경계값(cut-off value, threshold)에 따라 다른 수치를 가지게 된다. 그리고 다른 수치에 따라 TPR과 FRP의 수치도 영향을 받는다.

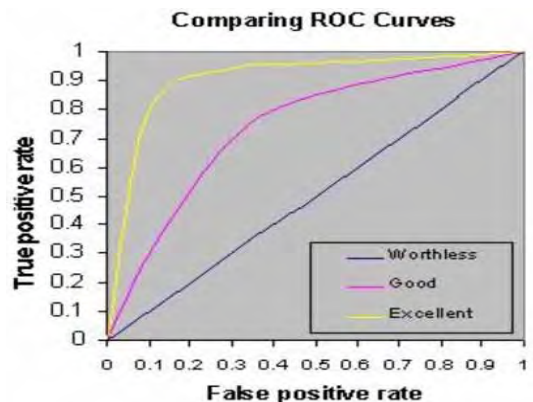
ROC 곡선은 예측 경계값으로 FPR을 0에서 1까지 변화시킬 때 TPR이 어떻게 변하는지 나타

낸 그래프이다.

ROC 곡선이 좌상향으로 향할수록 성능이 좋다고 판단하며 이를 수치로 비교하기 위해 “ROC 곡선의 하단면적”을 사용한다[12].

과학기술정보통신부에서 선정한 심사위원회는 각 참가팀이 제출한 2개 임무에 대해 ROC 곡선의 하단면적을 계산하여 평가한 후, 임무별 가중치를 두어 최종 점수로 환산한다.

이때 평가값은 배치파일로 구성된 자동화 방법으로 값을 넣으면 결과가 자동으로 도출되는 방식으로 부정을 막았다. 임무별 가중치는 위 <표 2>와 같다.



출처: <http://gim.unmc.edu/dxtests/roc3.htm>

(그림 4) ROC 커브 [11]

〈표 2〉 임무 1/2별 가중치

|     | 임무 1 | 임무 2 |
|-----|------|------|
| 가중치 | 0.50 | 0.50 |

## 4. 가짜뉴스 해결 방안

### 4.1 Consider the Source

3장에서 필자는 가짜뉴스를 검출하기 위해 실제 뉴스로부터 가짜뉴스를 학습 데이터로 만드는 작업을 소개하였다. 그리고 이를 바탕으로 실제 진짜 뉴스를 가짜뉴스로 조작한 문제를 풀어 그 정확도에서 입상한 이력을 설명하였다.

실제 판단은 부울 값으로 처리되는데, 0과 1사이의 소수점 6째 자리까지의 실수로 진짜뉴스와 가짜뉴스의 예측 경계값을 표시한다. 가짜도 진짜도 아닌, 판단을 할 수 없는 경우에는 0.5라는 점수가 부여된다.

이 기술을 실제 뉴스 현장에 적용한다면 어떤 문제가 발생할 것인가. 가짜뉴스일 확률이 높은 뉴스를 식별, 삭제하는 강제적 방법이 가능할 것이다.

그러나 2장에서 가짜뉴스에 대한 정의, 실태, 공격 뉴스와 사적 뉴스 등에 대한 분석에서 가장 큰 문제는 표현의 자유 등과의 충돌 문제이다. 이를 해결하기 위해서는 기술에 기반을 둔 검출 정확도와 함께 프로세스 상에서 가짜를 구별해 내는 절차적 방안이 보완될 필요가 있다. 이를 위해 Consider the Source를 고려한 프로세스가 필요하다. 그 Source로는 출처, 저자의 평판, 채널, 날짜, 공유 수 등 다양한 변인으로 구성된다.

(그림 5)는 어떤 단계 즉 순서로 가짜뉴스를 판단하는 것이 합리적인지를 도식화한 것이다. 이를 해결하기 위해서 소통 과정에서 걸러지는 선순환 구조에 대한 모형을 많이 제시할 필요가 있다. (그림 5)는 그 중 하나로 현재 수행되는 연구에서 각 프로세스의 모듈로 어떤 체크포인트를 둘지를 결정할 때 참조한 모델이다. 이 외에도 다수의 선행 모델을 분석한 후 변인에 데이터를 대입하여 최적의 단계를 선택하고 이를 기반으로 가장 최적의 모델을 결정하고 있다.



출처: <http://laverne.libguides.com/fakenews>

(그림 5) 프로세스기반 가짜뉴스 판별에 필요한 체크 포인트[13]

### 4.2 가짜뉴스 해결방안

가짜뉴스를 해결하는 것은 우선 자연어 처리 기술이 완벽해질 때 가능하다. 그 완벽이란 인공지능이 한글을 스스로 학습하여 언어를 습득하고 해독해 낼 수 있는 상황을 말한다. 이를 위해서는 완벽한 문맥기반 의미 추론 및 분석 그리고 자연어를 스스로 학습하여 인간과 같이 사고할 수 있는 지능의 출현에 있다. 현재까지는 언어의 통계학적 방법과 미리 축적한 라이브러리 기반의 딥러닝을 수행하고 있지만, 향후에는 언어 습득과 이해를 통한 지식의 아카이브 축적이 인공지능에 의해 처리될 것이다. 이를 빌게이츠는 ‘컴퓨터에 읽기 가르치는 인공지능’이라고 말하였다[14]. 컴퓨터에 읽기를 가르치는 인공지능을



(그림 6) 외부지식 수집 서버

개발하기 위해서는 (그림 6)과 같은 외부지식 수집 서버로부터 양질의 데이터를 수집하는 것이 요구된다.

현재까지는 언어추론이나 자연어 중심으로 가짜뉴스 찾기 서비스를 개발하는 것뿐만 아니라, 미디어 배포나 뉴스 소비의 프로세스 상에서 발견되는 가짜 유형에 대한 보조적 접근으로 해결

하는 것이 보다 정확도를 높일 것으로 여겨진다. 단기적 해결방안은 기술 개발에 박차를 가하는 것이고 가짜뉴스 찾기로 습득한 원천기술을 다양한 다른 플랫폼 등에 적용하여 산업을 발전시키는 것이다.

(그림 7)은 2019년 12월 릴리즈될 페이크 킬러 인공지능 서비스 (Fake Killer AI Service)의



(그림 7) 페이크 킬러 인공지능 서비스 (Fake Killer AI Service)

도식도이다. 이 서비스에는 한 문장 내에서 주어나 목적어의 도치, 한 문장 내에서 능동/수동의 변경, 한 문장 내에서 육하원칙 중 한 요소 변경, 사실에 근거하지 않는 루머 판별 등과 같은 기본적인 가짜뉴스 찾기 요소 기술뿐만 아니라, 저자 평판과 출처 평판 그리고 이미지 자료의 위치와 해상도 등을 종합하여 학습한 AI가 가짜뉴스를 판별한다.

장기적으로는 미디어에 대한 이해 즉 미디어 리터러시에 대한 개념을 코딩할 수 있는 문제 해결방안이 강구되어야 한다.

미디어리터러시의 개념은 1992년 ‘미디어리터러시 미 지도자회의’에서 “다양한 형태의 커뮤니케이션에 접근하고, 분석하고, 평가하고, 발신하는 능력”이라고 정의한 바 있다. 데이비드 버킹엄은 미디어리터러시는 “미디어를 사용하고, 해석하기 해 요구되는 지식, 기술, 능력을 말한다.”고 하며, 분석, 평가, 비 성찰을 포함하는 개념으로 리터러시라고 정의한다[15]. 리터러시(Literacy)란 흔히 문해력이라고 정의하고 읽고 쓸 수 있는 능력을 말하는데 장래에 우리나라에서 문해력을 갖는 인공지능을 개발하여 모든 컴퓨터에 문해력을 가르칠 수 있다면 가짜뉴스 찾기 뿐만 아니라, 원천기술 확보와 여타 산업 측면에서 지대한 기여를 할 것으로 사료된다.

## 5. 결 론

마셜 매클루언은 “미디어는 메시지다.”, “미디어는 언어를 기반으로 하며, 인간의 물질 정신 확장이며, 새로운 환경으로의 확장이다.”라고 정의한다[16]. 뉴스는 미디어라는 매체를 통해 가치를 전달한다. 이 가치를 통해 경제, 정치, 사회 평판 등 다양한 이해관계가 충돌한다. 이 때문에

가짜뉴스는 그 피해사태가 늘어나고 있고 사회적 난제로 선정되었다.

2019년 6월 19, 구글 검색엔진에서 ‘가짜뉴스’를 검색하였다. 0.43초만에 약 2260만건의 관련 콘텐츠가 검색된다. 검색어를 한 단계 심화하여, 검색 키워드를 ‘가짜뉴스 사례’로 분석하면, 약 178만건(0.38초)이 노출된다. 이를 정리하면 가짜뉴스 178만여건의 사례와, 해당 사례로 인한 ‘가짜뉴스’에 대한 전국민적 관심은 2260만건이 넘는다는 것이다.

이처럼 국가적 비용도 크고 국민적 피로감도 높은 가짜뉴스에 대한 해결방안은 인간의 수작업에 의한 팩트체크(언론인, 언론학자 등을 통해 해당 기사의 진위를 직접 아날로그로 밝히는 과정)와 인공지능에 의한 자동화방법으로 나뉜다.

그 중 필자는 인공지능 기술로 가짜뉴스를 탐지하는 자동화 방법을 수년 간 연구하였고 그 시 작은 국가 챌린지 도전이었다.

오늘날 국가 과제 또는 경진 대회는 대학교수와 기업대표 등 전문가 그룹에 의해 정성적인 평가를 통하는 경우가 대부분이었고, 통상 국내 전문가는 그 규모가 작고 인적 네트워크가 침밀하여 특정 학교나 학회 또는 그들만의 리그 안에 소속되지 않으면, 정보습득부터 비대칭적이고 심지어는 선정과정까지 불투명성이 높다. 필자는 무역학과를 학부와 석사로 공부하고 대기업과 대학교에서 프로그래밍을 가르치며 실무를 익힌 바, 전문가 중심의 인공지능 사업 선정에서는 필자가 제출한 제안서가 연구능력에 대한 의구심과 전공불일치 등의 사유로 번번이 떨어졌었다.

과기정통부 담당자에게 전화를 걸어 전문가에 의한 정성평가(제안서 평가 및 발표 등)가 아닌 ROC커브 기반으로 정량 값으로만 객관적인 평가를 하는지를 수차례 거듭 확인 한 후, 아이와즈 팀(개인 컨소시엄, 대학교수라는 간판보다 테

이터를 다루고 처리하는 실력을 들고 경쟁하고 싶어, 신분을 숨기고 개인자격으로 출전)으로 6개월 동안 가짜뉴스 찾기 문제 유형 분석, 150기사의 기계학습, 딥러닝, 사진 지원, 1차 및 2차 경진대회 등을 거쳐 75개 팀중 최종 2위로 장관상을 거머쥐었다. 2018년도는 국가 AI R&D 경진대회 수상자만을 모아, 국가공인시험 평가소에서 ROC 커브 면적과 정확도 등에 대한 정량 평가를 수행하였다. 그 결과, 2018년 12월 28일 최종 1등을 하였다.

현재 가짜뉴스를 해결하기 위해서는 문해력을 갖춘 자연어 처리 기술 즉 인공지능 기술의 도약이 요구된다. 연구자는 인공지능에 대한 지식이 일천함에도 건국대학교 언론대학원에서 뉴미디어 이론, 고려대학교에서 미디어 특론, UCC나비와 유비쿼터스 태풍(커뮤니케이션, 2009년) 등 미디어에 대한 강의와 집필로 ‘가짜뉴스’가 제작되고 유포되는 전반의 과정을 어느 공학자보다 잘 이해하고 있었다.

그러나 실제 가짜뉴스를 찾기 위해 진짜 뉴스를 가져다가 가짜뉴스를 제작하는 과정에서부터 여러 가지 어려움이 있었다.

필자는 소설가 지망생을 뽑아 가짜뉴스를 제작하게 하고 이를 워드2백과 파이썬 등의 라이브러리를 이용하여 수백번 이상의 반복 실험(학습 데이터를 딥러닝한 인공지능을 실제 뉴스 150만건과 250만건에 적용하여 가짜뉴스와 진짜뉴스를 검출)을 통해 그 정확도를 높여갔다.

이 과정에서 ETRI가 개발한 범용사전 등을 재수정하여 정확도를 높였고 동시에 양상블 모델을 분석하여 최적의 모델링을 토대로 인공지능 알고리즘을 설계하고 이를 개발하였다.

실제 이 과정은 작은 부분에서의 가짜뉴스 문제(제목과 내용의 불일치, 전체 내용에서 거리가 먼 문장을 검출하는 방법) 몇 가지에 대해서는

그 기술력과 데이터 처리 능력을 검증받았으나, 이는 더 많은 새로운 신규 과제와 문제의 첫걸음에 불과하다.

가짜뉴스는 정책입안자 측면에서 정치적 이슈를 다루는 세상에 회자되는 수준의 논쟁으로 그 처서는 안 된다. 자연어 중 영어는 그 형태소 분석기나 여타 기반 기술이 글로벌 언어인 관계로 발전 속도가 놀랍게 빠르다. 반면 우리나라 언어 즉 국어 기반의 형태소 분석이나 여타 문맥이해 더 나아가 특정 분야(법조문, 판결문, 피의자 조서 등)에서 사용하는 국어 자체가 갖는 그 복잡성과 비문으로 구성된 1장에 1문장이 들어가는 문서(판결문 등) 등도 존재한다.

해당 분야에 가짜 뉴스 좁게는 사실이 아닌 주장, 주제를 벗어난 문장, 제목과 불일치하는 내용, 숫자의 불일치, 비논리적 표현의 반복 등을 인공지능이 검출해낸다면 사회적 비용과 실질적 효용이 클 것이다.

더 나아가 자연어는 고도의 인문학적 주제이다. 자연어 중 기능어에 한정된 연구도 실효성을 거둘 수 있을 것이다. 가짜뉴스를 검출하는 연구가 비단 가짜 뉴스만을 찾는 기능적 기술 발전에 그치지 않고 언어 속에 함의된 참과 거짓 그 경계를 어떻게 규정하고 분류해내는 것이 한국인의 얼과 대한민국의 민주주의적 가치에 합리적 인지에 대한 거대 연구라는 측면에서 접근해야 할 것이다.

그간 연구의 작은 성과들은 실제로 기술적 탁월함(실제 파이썬은 라이브러리가 풍성하고 습득하기 수월한 언어로 구성되었고 텐서플로우는 프로세스를 정의하기에 수월했다)못지 않은 사회과학적 이해 즉 융복합 사고로 코딩했을 때 정확도를 높였다는 선례로 삼아, 공학 분야에서도 인문학과 사회학에 대한 이해가 높아졌으면 한다.

## Acknowledgement

※ This work was supported by Institute for Information & communications Technology Promotion(IITP) grant funded by the Korea government(MSIP) (No.2018-0-00705, Algorithm Design and Software Modeling for Judge Fake News based on Artificial Intelligence).

※ This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2018S1A5A2A03038738 / Algorithm Design & Software Architecture Modeling to Judge Fake News based on Artificial Intelligence).

gossip, and urban legend. Diogenes , 54, 19-35.

- [9] 미래창조과학부 공고 제2017-0298호, “2017년도 인공지능 R&D 챌린지 대회 공고 안내”, 2017년 6월 29일 미래창조과학부 장관
- [10] [www.airndchallenge.com](http://www.airndchallenge.com)
- [11] <http://gim.unmc.edu/dxtests/roc3.htm>
- [12] [https://en.wikipedia.org/wiki/Receiver\\_operating\\_characteristic](https://en.wikipedia.org/wiki/Receiver_operating_characteristic)
- [13] <http://laverne.libguides.com/fakenews>
- [14] 이운태, '컴퓨터에 익기 가르치는 AI회사', 동아일보, 2019.06.25., URL: <http://www.donga.com/news/article/all/20190625/96177545/1>
- [15] Douglas Kellner · Jeff Share, Critical Media Literacy is not an option(Learning Inquiry), Volume 1(2007)
- [16] 마셜 매클루언, '미디어의 이해 -인간의 확장', 커뮤니케이션북스, 2011, p. 12.

## 참 고 문 헌

- [1] 윤영석, 엄태원, 안재영, 이현우, 허재두, “페이크 뉴스 탐지 기술 동향과 시사점”, ICT 신기술 주간 기술동향, 정보통신기술진흥센터, 2017.10, p. 13 [그림1].
- [2] <https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?catelId=mssw315&artId=1348877>
- [3] <https://spri.kr/posts/view/21943?code=column>
- [4] <http://m.news.zum.com/articles/38820518>
- [5] 심홍진, “가짜뉴스와 민주주의”, KDF Report, 한 국민민주주의연구소, pp.4-7.
- [6] 황용석(2017.3.20.), “페이크뉴스 현상과 인터넷 서비스 사업자 자율규제 현안”. KISO 포럼 정책세미나 발표문. p.4.
- [7] Reilly, Ian(2012.). Satirical Fake News and/as American Political Discourse, Journal of American Culture , 35(3), 258-275.
- [8] DiFonzo, N. and Bordia, P.(2007.). Rumor,

## 저 자 약 력



**강 장 목**

이메일 : kangjm@nsu.ac.kr

- 1996년 국민대학교 무역학과 (경제학사)
- 1999년 고려대학교 무역학과 (경영학석사)
- 2005년 고려대학교 정보보호대학원 (공학박사)
- 1996년~1997년 (주)쌍용정보통신 컨설팅팀 / 컨설턴트
- 2013년~2017년 고려대학교 컴퓨터학과 연구교수
- 2001년~현재 남서울대학교 빅데이터산업보안학과 / 빅데이터산업보안센터 조교수 및 센터장
- 2017년~현재 과기정통부 국가 R&D AI, 사회현안문제 가짜뉴스 찾기 경진대회 2017년 장관상 수상 및 2018년 최종 1위(2019년 연속과제 단독 선정 및 총 과제비 25억 내외 연구책임자로 수행 중)
- 관심분야 : 자연어처리, 빅데이터, 인공지능, 블록체인, 프라이버시

# 인공지능 기반의 챗봇 시스템 기술 동향

박준호·윤경일·민성태 (㈜솔루게이트)

|     |                     |
|-----|---------------------|
| 목 차 | 1. 서 론              |
|     | 2. 챗봇 기술 동향         |
|     | 3. 챗봇 적용 동향         |
|     | 4. 인공지능 기반 챗봇 구축 방안 |
|     | 5. 결 론              |

## 1. 서 론

최근 공공기관, 민간(금융)에서 고객 서비스를 위해 챗봇을 도입하고 있다. 챗봇 서비스는 별도의 플랫폼을 사용하지 않고 기존의 SNS(Social Network Service) 등과 연계하여 진행하고 있으며, 카카오톡을 통해 많은 서비스를 제공하고 있다.

공공기관은 챗봇 서비스를 통해 민원 업무를 콜센터 비중을 줄이기 위해 도입을 하고 있다. 금융기관은 고객의 서비스 만족도를 위해 챗봇을 도입하고 있으며, 이를 통해 상담사의 업무를 절감하고 있다. 또한 음성인식을 통한 가상상담(Virtual Agent) 서비스를 구축하고 있다.

챗봇은 사람과의 문자 대화를 통해 질문에 알맞은 답이나 각종 연관 정보를 제공하는 “인공지능(Artificial Intelligence)기반의 커뮤니케이션 소프트웨어” 로정의할 수 있다.

챗봇은 사람들이 필요로 하는 서비스와 데이

터를 적시에 찾아주는 역할로 정의하고 있으며, MS CEO 사티나 나델라는 “ 봇이 앱을 대체하고 디지털 개인비서가 새로운 메타 앱이 되고, 컴퓨터와 사람사이의 모든 상화작용에 AI(Artificial Intelligence)가 침투할 것”이라고 했다.

챗봇은 명령 방식에 따라 3가지로 구분이 된다. 표 1과 같이 챗봇, 음성인식 봇, 개인비서로 구분된다.

현재 국내에서는 챗봇 서비스를 가장 많이 이용하고 있다. 행안부의 민원 24, 대구시의 뚜뵈, 강남구의 강남봇 등이 챗봇 서비스를 이용한 사례이다[4].

챗봇을 구축을 하기 위해 필요한 기술 요소는 서버(Back-end), 미들웨어(Middleware), 클라이언트(Front-end)로 구성이 된다.

서버(Back-end)는 사용자의 질의에 적절한 답변을 제공하기 위해 자연어 처리, 상황 인식, 대

〈표 1〉 명령에 방식에 따라 챗봇, 음성인식, 개인비서 구분

|        | 챗봇                                 | 음성인식봇                   | 개인비서                           |
|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 명령 방식  | 텍스트 메시지                            | 음성                      | 텍스트 메시지+음성<br>+검색 패턴, 위치, 사용패턴 |
| 핵심 서비스 | Facebook Messenger,<br>KiK BotShop | Amazon Echo, Apple Siri | Google Now, MS Cortana         |

화 처리, 지식 처리, 빅데이터 기술을 사용한다.

미들웨어(Middleware)는 막대한 메시지 트래픽을 처리하기 위해 하둡(Hadoop)과 같은 분산 컴퓨팅 환경에 적합한 기능을 가진 소프트웨어를 사용한다.

클라이언트(Front-end)는 사용자가 직접 화면으로 확인할 수 있는 모바일 메신저 앱 및 PC 기반의 메신저를 통해 사용하게 되며 하이브리드 앱 기술을 많이 사용한다. 최근에는 시나리오를 설계할 수 있는 기능을 클라이언트에 서 개발하여 제공하고 있다.

## 2. 챗봇 기술 동향

챗봇은 텍스트 기반으로 동작이 되는 서비스이다. 챗봇을 구축하기 위해서는 자연어 처리, 대화 처리, 지식처리 기술이 중요하다.

### 2.1 자연어 처리

인간이 사용하는 언어를 컴퓨터가 이해할 수 있도록 하기 위한 기술이 자연어 처리 기술이다 [3]. 이를 위해 기본적으로 NLU를 진행하고 이를 바탕으로 NLP를 진행한다. 컴퓨터가 사람의 용어를 이해하기 위해서는 인간과 인간의 언어로 이해하고 소통할 수 있어야 한다. 컴퓨터를 이용하여 인간의 언어를 분석하고 이해하는 기술이 자연어 처리 기술이다. 자연어 처리의 절차

는 일반적으로 형태소 분석기, 구문 분석, 의미 분석, 개체명 인식, 감정 분석, 화행 분석 등이 있다[1].

형태소 분석(Morphological Analysis)은 입력된 문자열을 분석하여 형태소 단위로 분석하는 과정이다. 형태소는 의미를 가지는 요소로서는 더 이상 분해할 수 없는 최소 단위의 언어 요소이다. 구문 분석(Syntactic analysis)은 문장이나 구절을 만드는 규칙인 구문에 따라 문장이 가지는 구문 구조를 분석하여, 문장을 구성하는 문자열들이 문장에서 어떤 역할을 하는지 결정한다. 형태소 분석기는 자체적으로 구현하여 사용하거나, 오픈 소스 기반의 코모란, 은전한잎 등을 사용한다. 한국어는 띄어쓰기에 문제가 있어 Spell Check는 반드시 필요하다. 또한 오픈소스의 경우에는 지속적인 업데이트를 보장받기가 어렵다.

### 2.2 대화 처리

대화 처리는 기본적으로 세 가지 관점에서 분류를 할 수 있다[2]. 첫번째로 발화의 관점이다. 대화를 주도하는 발화자의 의도를 인식하기 위해 현재 대화의 상황을 파악하여, 일련의 정보 수집을 거쳐 발화자의 의도, 욕구 등을 인식하는 방식이다. 두 번째는 사용자와 시스템 중 어느 한쪽이 대화의 주도권을 가지고 있는지의 문제를 판단하는 문제이다. 이는 질의 응답 시스템, 상담 시스템 등으로 분류된다. 세 번째, 대화에



(그림 1) 대화 처리 프로세스

사용되는 커뮤니케이션 방법에 대한 관점이다. 음성이나 제스처, 시선, 표정, 문자 등 다양한 정보 전달 방법에 대해 분석하는 것이다.

이에 일반적으로 대화 처리는 그림 1과 같이 입력문에 해당하는 사용자 발화를 이해하는 이해부, 응답문에 해당하는 시스템 발화의 생성부, 그리고 대화 관리의 세 부분으로 구성된다[1].

최근에는 그림 2와 같이 챗봇 시나리오 생성을 쉽게 작성하기 위해 JSON 기반으로 구성된 시나리오 편집기를 제공하고 있다.



(그림 2) 챗봇 시나리오

## 2.3 지식 처리

지식 처리는 사람이 챗봇에 질의한 사항에 답변을 할 수 있도록 구성된 것을 말한다. 지식이란 정보를 취득하고 분석하여 얻은 결과물에 대해 사람이 이해하는 것을 말한다.

인공지능에서 지식은 “경험이나 교육을 통해 얻어진 전문적인 이해와 체계화된 문제 해결 능력”, “어떤 주제나 분야에 대한 이론적 또는 실제적인 이해, 또는 현재 알려진 사실과 정보의 모음”을 의미한다. 문제 해결에 이런 지식을 사용하려면 컴퓨터가 쉽게 처리할 수 있도록 정형화된 형태로 표현이 되어야 한다.

이를 위해 개발된 것이 온톨로지(Ontology)이다. 온톨로지는 컴퓨터가 특정 영역의 지식을 공유하고 재사용할 수 있도록 해당 영역의 개념과 관계를 나타내는 어휘를 정의하고 이를 이용해 지식을 표현해 놓은 것을 말한다[1].

## 3. 챗봇 적용 동향

챗봇은 국민과 24시간, 실시간으로 소통하며 개인 맞춤형 서비스가 가능하여 공공부문의 민

원. 행정 분야에서 각광을 받으며 빠르게 확산되고 있다. 국내는 법제처, 대구시, 경기도 등 정부, 지자체뿐만 아니라 공공기관에서까지 챗봇 사업을 추진 중이다. 하지만 아직까지 공공부문의 챗봇은 서비스의 범위, 응답 수준 등이 제한적이며 대국민 활용도와 만족도가 높지 않은 실정이다.

### 3.1 법무부 : 인공지능 기반 법률비서

법무부는 국민들이 언제 어디서든 스마트폰과 PC를 이용하여 생활 법률 관련 궁금증을 해소할 수 있도록 서비스를 개발하여 운영중이다. 웹페이지(talk.lawnorder.go.kr)와 메신저 앱인 카카오톡 플러스친구를 통해 인공지능 기반의 생활 법률 챗봇 서비스를 제공하고 있다.

법무부 챗봇은 1세대와 2세대로 구분이 된다. 1세대 챗봇의 경우에는 자체 학습이 없었지만, 2세대 챗봇에는 자체학습 기능이 추가되었다(표 2 참고) [4].

### 3.2 행정안전부 : 정부 24(민원 24) 챗봇

행정안전부는 정부 24에 발생하는 민원 서비스 및 콜센터 문의 내용을 분석하여 이를 민원인에게 효율적으로 서비스를 할 수 있는 챗봇 서비

스를 도입했다. 민원인이 가장 많이 사용하는 민원 서식을 도출하여 이를 쉽게 이용할 수 있도록 구성했다. 본 사업은 1차 사전 설계를 통해 적용 가능성을 평가하고 2단계 사업에서 확산 및 적용하는 사업이다.

챗봇 구축은 대화 처리 방식을 이용하여 적용하였으며, 이를 위해 별도의 시나리오 편집기를 사용했다. 또한 다양한 질의에 대한 답변 제시를 위해 용어 사전 등을 추가로 구축하여 일부 지식 처리 기반도 구현한 사례이다.

### 3.3 싱가포르 : 공공기간 웹사이트 안내를 위한 챗봇(가상비서)

싱가포르는 민원인의 헬프 데스크에 대한 의존도를 줄이고, 자주 하는 질문에 대해서는 간편하게 답변을 얻을 수 있도록 하기 위해 챗봇 서비스를 도입했다. 싱가포르는 교육부, 토지국 등 30개 이상의 정부기관 웹 사이트에, 자연어 처리 엔진이 적용된 챗봇을 구축하여 보다 간단한 질의 응답 서비스를 구축했다. 이를 통해 특정한 질의를 위해 다른 기관의 웹 사이트를 방문할 필요 없이 어떤 사이트에서든 질문과 답변이 가능하다.

싱가포르는 챗봇 구축을 통해 정부에 대한 편

〈표 2〉 법무부 비버 발전 단계

| 구분               | 1세대            | 2세대              |
|------------------|----------------|------------------|
| 접근 방법            | 인터넷 버비 웹 사이트   | 카카오톡 추가          |
| 문답지식 분야          | 부동산임대차, 임금, 해고 | 상속분야 추가          |
| 문답지식 콘텐츠         | 38,894건        | 43,651건 추가       |
| 카드 뉴스 및 오디오 카툰 등 | 154건           | 53건 추가(범죄피해예방 등) |
| 공공데이터 개방         | 없음             | 공공데이터포털 오픈       |
| 자체학습 기능          | 없음             | 있음               |

의성 및접근성이 향상되고, 기관 간 데이터 연계를 필요한 서비스를 여러 기관을 방문하지 않아도 끊임없이(Seamless) 수혜가 가능하다[4].

### 3.4 탈라(Talla) : 업무지원을 위한 지능형 비서

챗봇은 공공기관의 서비스이외에 내부의 개인 비서로 활용을 하고 있다.

탈라는 직원들의 업무생산성 향상을 위해 단순 업무지원에 인공지능 기반 챗봇 서비스이다. 이미지 인식, 자동거래, 자연어 처리 및 이해, 감속학습 등 인공지능 기술이 적용된 탈라(Talla)와 대화를 통해 직원들의 다양한 업무를 지원한다. 또한 일정관리, 고객관리, 문서 검색 및 관리 업무 이외에 예측, 자동화, 분류 등 고도화된 업무 수행도 가능하다. 탈라(Talla)는 똑똑한 기식

기반 업무지원으로, 단순 지원업무를 대체하고 기존 인력의 타 업무 수행 등 업무효율성 향상을 기대할 수 있다. 현재 탈라(Talla)는 복잡한 데이터 분류, 작업 자동화, 추세 예측에 사용되고 있다<표 3>[4].

## 4. 인공지능 기반 챗봇 구축 방안

인공지능 기반 챗봇 구축은 총 3단계로 진행된다. 1단계로 챗봇 서비스, 2단계 지능형 비서, 3단계 감성 비서이다. 최근에는 챗봇 서비스 이후 모델인 지능형 비서 구축으로 진행하고 있다. <표 4>는 챗봇 서비스 발전 단계를 정리한 표이다[4].

최근에는 1단계의 챗봇 서비스와 2단계의 지능형 비서를 구축하고 있다. 초기 개방형 형태로 서비스된 모델에서 내부 직원을 위한 폐쇄형 구

<표 3> 인공지능 탈라(Talla)의 주요 사용 분야

| 분 야        | 주요 내용                                                        |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| 복잡한 데이터 분류 | 텍스트, 이미지, 문서, 데이터 파일 및 소프트웨어 코드를 안정적으로 인식하고 분류               |
| 작업 자동화     | 복잡한 논리흐름도(Logic Flow Chart)를 자체 생성하여 다양한 작업 상황에 대해 구체적 조치 가능 |
| 추세 예측      | 현재 정보를 기반으로 결과를 예측할 수 있는 분석 모델 자체 생성                         |

<표 4> 챗봇 서비스 발전 단계

| 구분 단계 | 1단계<br>챗봇 서비스                                              | 2단계<br>지능형 비서                                   | 3단계<br>감성비서                         |
|-------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 제공방식  | 텍스트, 음성                                                    | 텍스트, 음성, 시각자료                                   | 텍스트, 음성, 시각자료, 행동 인지                |
| 입력방식  | 폐쇄형, 개발형 일부                                                | 폐쇄형 일부, 개방형                                     | 개방형, 폐쇄형 복합 사용                      |
| 주요기술  | 패턴 매칭, 키워드 및 연관어 추출 등                                      | 딥러닝,머신러닝, 자연어 처리, 기타 신기술 융합 등                   | 감성인지기술, 데이터 정형화 기술                  |
| 내용    | - 학습된 내용에 대한 질의 응답.<br>- 사용자와 단순한 형태의 소통<br>- 검색을 통한 결과 제공 | - 사용자의 패턴, 상황을 고려한 개인 맞춤형 서비스 제공<br>- 간단한 업무 처리 | - 감정 교류를 통한 서비스 및 각종 서비스에 대한 선제적 대응 |

조를 통해 서비스 만족도를 향상시키고 있다.

전산실의 ITSM(IT Service Management, IT 서비스 관리)의 경우 24시간 고객 서비스 대응을 위해 Client 장애처리 및 지원 서비스, Network 장애처리 및 지원, 소프트웨어 설치요청 및 지원 서비스, 보안 서비스 지원 및 지원 등에 대해 구축을 하고 있다. 이를 위해 사용자의 의도 구문을 파악하여 질문에 답변을 제공할 수 있는 모델을 요구하고 있다.

인공지능 기반 챗봇 구축은 총 3가지 형태로 구분된다.

첫번째로 자체 기술을 보유한 경우, 두번째는 오픈소스를 활용하여 구축하는 경우, 마지막 세번째는 클라우드 서비스를 활용하여 구축하는 방법이다.

인공지능 기반 챗봇을 자체적으로 구축하기 위해서는 기본적으로 자연어 처리 기술을 확보하고 있어야 한다. 또한, 대량의 데이터를 분석하기 위해 기존의 빅데이터 분석 기법을 적용하면 효과적으로 처리가 가능하다. 수집된 데이터에 대한 정보를 기반으로 분류하여 이를 사전에 분석을 하면 각 단어들 간의 연관 분석등이 가능하다[5].

자연어 처리 분석을 위해서는 형태소 분석기, 구문 분석기, 개체명 인식기는 보유를 해야 한다. 또한 딥러닝을 이용할 경우 BERT, n-gram, LSTM 등의 알고리즘을 자유롭게 사용이 가능해야 한다. 자체적인 기술을 보유한 경우에는 폐쇄적인 전산 환경에서 구축 시 매우 용이하다.

두번째 오픈소스 기반으로 구축하는 경우에는 서버(Back-end)는 수정이 불가하다. 사용자가 화면으로 보여지는 클라이언트(Front-end) 부분만 개발이 가능하다. 또한 오픈소스로 개발 후 상용으로 전환되는 경우가 있어 제품을 납품했을 경우에 문제가 발생할 수 있다. 제품의 안정성 및

업그레이드에 대한 명확한 일정이 없어 버그 발생 시 커뮤니티에서 지원을 하지 않을 경우 버그 해결에 많은 시간이 소요된다.

마지막으로 클라우드 환경에서 제공해주는 기능을 활용하여 챗봇을 구축하는 경우 기본적으로 1-2일 사이에 구축과 서비스 제공이 가능하다. AWS, MS Azure, Google 등에서 제공하며 별도의 서비스 금액이 발생한다. 클라우드 환경은 공개적인 서비스 도메인에서는 사용이 가능하다. 예로 들어 홈쇼핑, 여행사 등이 대표적이다.

최근에는 챗봇 서비스 만족도 개선을 위해 자동으로 학습할 수 있는 알고리즘을 개발하고 있다.

한국어는 교착어로 다양한 단어가 생성되며, 동음이의어 등이 발생하여 초기 구축이후 발생하는 단어에 대한 학습이 필요하다. 이를 개선하기 위한 자동학습 엔진을 보유한 업체가 생겨나고 있다.

마지막으로 명확한 답변을 위해 초기 질문에 대해 딥러닝 학습을 통해 각 서비스 도메인별 유사 질문을 자동으로 생성하여 학습하는 모델을 구축하고 있다.

## 5. 결 론

앞에서 언급한바와 같이 챗봇은 여러 다양한 기술을 통해 서비스되고 있다.

최근에는 시나리오 기반으로 챗봇을 설계하는 경우가 많아 지고 있다. 시나리오 모델은 설계 및 개발에 대한 이점은 분명히 있다.

하지만 시나리오의 개수가 많아지면 관리적인 측면과 유지보수 측면에 문제가 발생한다. 또한 사용자가 명확한 질문이 아닌 경우 시나리오에서 답변을 제공하지 못하는 현상이 발생한다.

이를 개선하기 위해 사용자의 질의에 대한 답



(그림 3) 챗봇 아키텍처

변을 못 찾는 경우 질의 키워드 분석을 통해 해당되는 사이트로 연결하거나 미답변 리스트를 통해 별도의 학습을 진행한다. 챗봇이 제공하는 답변에 대해 사용자 만족도 분석을 통해 만족이 높은 답변에 대해 별도의 강화 학습을 진행한다.

챗봇은 다양한 서비스 모델에 적용하기 위해서는 그림 3과 같이 아키텍처가 정의되어야 한다.

챗봇 솔루션은 챗봇을 만들기 위한 빌더와 자연어 처리 기술이 구성되어야 한다.

딥러닝은 챗봇에서 가장 많이 사용하는 알고리즘으로 구성되며, 데이터는 다양한 형태로 연계 구성된다. 한국어 특성을 반영하여 지속적인 학습이 필요하며 이를 위한 자동 학습 모델이 설계되어야 한다.

마지막으로 이를 통해 고객 환경에 맞는 챗봇 서비스를 구현할 것으로 기대한다.

## 참 고 문 헌

- [1] 류기동, "인공지능 기반 컨택센터 시스템 연구", 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원, 2019
- [2] 고창수, 이은희, 김효용, 이성우, 권정현, 정연주, 이현주, "인공지능 대화시스템 연구", 지식과 교양, 서울
- [3] 이건명, "튜닝 테스트에서 딥러닝까지 인공지능", 생능출판사
- [4] 서교리, "인공지능 기반 챗봇 서비스의 국내외 동향분석 및 발전 전망", 한국정보화진흥원, 2018-2호
- [5] Joonho park, Jinho Park, Nam Young Lee, "Design of proposal for Big Data Analysis Model", AWICE, 2016

## 저 자 약 력



**박 준 호**

이메일 : 108.joonho.park@gmail.com

- 2002년 동양대학교 이동통신공학과 (학사)
- 2015년 한국방송통신대학교 대학원 정보과학과 (석사)
- 2018년 숭실대학교 일반대학원 컴퓨터공학과 (박사수료)
- 2013년-2018년 대보정보통신(주) ICT1사업본부 과장
- 2018년-현재 (주)솔루게이트 전략기획실 실장
- 관심분야: 빅데이터 분석, 클라우드 설계, 소프트웨어 개발 방법론



**민 성 태**

이메일 : david@solugate.com

- 1991년 동국대학교 전자계산학과 (학사)
- 1991년-2000년 (주)LG 전자 / 정보화추진팀 팀장
- 2014년~현재 (주)솔루게이트 대표이사
- 관심분야: 지능형 컨택센터, 가상상담, 음성인식, 성문 인식



**윤 경 일**

이메일 : pofour1@gmail.com

- 2013년 신구대학 컴퓨터정보처리 (전문학사)
- 2018년 독학학위제 컴퓨터과학과 (학사)
- 2019년~현재 한국방송통신대학교 대학원 정보공학과 (석사과정)
- 관심분야: 임베디드 시스템, 자연어 처리, 네트워크 시스템

# 모바일 기반의 공황장애 셀프관리를 위한 인공지능 챗봇의 개발

채헌주 (주)에프앤아이

|     |                   |
|-----|-------------------|
| 목 차 | 1. 서 론            |
|     | 2. 공황장애 챗봇의 내용 구성 |
|     | 3. 공황장애 챗봇의 개발    |
|     | 4. 토닥이 캐릭터 개발     |
|     | 5. 결 론            |

## 1. 서 론

4차 산업혁명의 핵심 기술 중에 하나인 인공지능 기술의 발달로 현재 일반인들이 이용할 수 있는 인공지능 서비스 중에서 가장 손쉽고 생활과 밀접하게 접할 수 있는 응용 서비스는 챗봇이라 할 수 있다. 이미 많은 서비스 제공 업체와 공공기관에서 챗봇을 이용하여 자사의 서비스를 안내하거나 정보를 제공하고, 심지어 간단한 민원 처리업무까지도 할 수 있다는 것은 널리 알려진 사실이다.

현대사회의 구성원들은 전례 없이 빠른 경제적, 사회적, 구조적 변화를 겪고 있으며, 이런 변화에 대해 늘 새로운 방식으로 적응해 가야하는 상황에 직면에 있다. 이러한 다양한 스트레스 상황으로 인해, 많은 정신적인 문제가 기술발전과 더불어 증가하고 있는 추세이다. (주)에프앤아이는 여러 병원기관과 함께 다년간 정신건강의학분야

에 IT 기술, 특히 가상현실 기술을 적용하여 이러한 문제에 도움이 될 수 있는 방법을 찾아가며 개발을 해오고 있다. 특히 이번에 소개하고자 하는 “모바일 기반의 공황장애 셀프관리를 위한 인공지능 챗봇”(이하 공황장애 챗봇)은 과학기술정보통신부의 “가상증강혼합현실 플래그십 프로젝트” 사업 중 하나인 “모바일 가상현실 기반 공황장애 / 주의집중력 장애의 셀프관리 및 통제 훈련 콘텐츠 개발 및 서비스” 과제의 일환으로 개발되었다. 이 과제는 (주)에프앤아이가 주관기관으로, 연세대학교 강남세브란스병원의 정신건강의학과(김재진 교수팀), (주)셀바스에이아이, (주)코리아메디케어가 참여기관으로 구성되어 있으며 2018년부터 올 연말까지 총 2년간에 걸쳐 수행 중이다. 과제의 여러 목표 중에 하나인 공황장애 챗봇은 최근 빠르게 증가하고 있는 공황장애 환자들을 대상으로 공황장애에 대한 올바른 인식을 심어주고 공황 상황이 발생하였을 때의 대처



(그림 1) 공황장애 챗봇

방법 등을 스스로 훈련할 수 있도록 돕기 위한 용도로 개발되었다.

본고에서는 공황장애 챗봇의 내용 구성, 교육 기능과 자가진단 기능, 대화 모델과 챗봇 플랫폼의 개발 및 캐릭터 디자인 과정에 대해 소개함으로써 인공지능 챗봇의 확장성과 가능성을 제시하고자 한다.

## 2. 공황장애 챗봇의 내용 구성

공황장애 챗봇은 주로 공황장애에 대한 교육과 자가진단을 위한 내용으로 구성되어 있다. 공

황장애 챗봇을 처음 사용하는 사용자는 첫 대화를 어떻게 해야 할지 모르기 때문에, 7단계에 걸쳐 사용법을 알려 주는 “공황장애 활용 꿀팁!”을 먼저 제시하여 사용자가 좀더 쉽게 내용을 알아갈 수 있도록 했다.

### 2.1 공황장애 교육 기능

공황장애 챗봇은 챗봇과의 대화를 통해 공황장애에 대한 올바른 지식과 치료 및 훈련 방법 등에 대해 알 수 있도록 구성이 되어 있다. 크게 공황장애 탐험, 공황장애 극복, 공황장애 치료, 호흡훈련 및 근이완훈련, 공황장애에 대한 각종 질문 등을 분류되어 내용을 대화식으로 전달한다.

“공황장애 탐험”은 총 20회기로 구성되어 있고 매일 1회기씩 순차적으로 공황장애에 대한 올바른 지식을 소개한다. 1회기에 공황장애가 무엇인지 알아보고 기본적인 증상에 대해 소개하는 것을 시작으로 하여, 여러 회기를 걸쳐 공황장애의 원인, 치료법, 치료를 위한 약물과 부작용, 신체조절훈련, 인지행동치료법, 생각의 교정, 재발 방지를 위한 생활습관 관리 등의 내용으로 20회기까지 진행된다.



(그림 2) 챗봇의 교육 시나리오 구성 예시



(그림 3) 공황장애 교육 및 자가진단 시나리오 구성도

“공황장애 치료”에서는 약물치료, 신체조절훈련, 인지행동치료에 대한 기본적인 내용을 다룬다. 약물에 대한 종류와 기능, 부작용 등의 정보를 전달하고, 호흡훈련과 근이완법 등의 신체조절훈련에 대해 알아본 후에 인지치료와 행동치

료로 구성되어 있는 인지행동치료로 이어진다. 특히, 노출치료 부분에서는 본 과제를 통해 개발된 또 다른 앱인 VR 공황장애 노출치료 앱을 소개함으로써 가상현실 기술을 이용한 실제 치료로 연계될 수 있도록 할 예정이다.

## 2.2 공황장애 자가진단 및 관리 기능

공황장애 챗봇은 지식적인 내용 전달뿐만 아니라 증상에 따라 공황장애를 진단하고 상태를 체크할 수 있는 기능과 매일 자신의 상태를 기록하여 증상을 관리하는 기능을 가지고 있다. 진단 기능은 공황장애 체크, 공황장애 심각도 체크, 광장공포증 체크, 광장공포증 심각도 체크 등 4개로 구성이 되어 있다.

“공황장애 체크”에서는 갑자기 밀려오는 강력한 공포와 불편감(공황발작)의 경험 유무를 가지고 질문을 이어가면서 사용자가 답변을 하면 6개 등급으로 분류하여 진단을 내려주고, 만약 공황장애일 가능성이 매우 높다는 결과가 나오면 “공



(그림 4) VR 훈련 연계 화면



(그림 5) 카카오톡을 이용한 챗봇 서비스 화면

황장에 심각도 체크”로 넘어가게 된다. “공황장애 심각도 체크”에서는 “뜻밖에 갑자기 닥친 공포를 느끼는 때가 있었다.” 등의 5개의 측정 질문을 통해 5개 등급으로 분류하여 결과를 표시해 준다.

“광장공포증 체크”의 경우에는 특정 상황, 예를 들면, 크게 연린 공간(다리, 광장, 주차장 등), 밀폐된 공간(승강기 등), 사람이 많은 공간 등에 있거나, 집 밖에 혼자 있는 상황 등에 대해 공황발작 등의 증상이 있는지의 여부에 따라 질문을 이어가며 답변을 하면 5개 등급으로 결과를 알려 준다. 특히 광장공포증일 가능성이 매우 높게 나오면 이어서 “광장공포증 심각도 체크”로 진단이 이어진다. “광장공포증 심각도 체크”에서는 지난 일주일간 특정 상황에서 공황발작 등 증상 5개에 대해 증상빈도를 답변하면, 5개 등급으로 결과를 알려 준다.

공황장애 챗봇은 이러한 진단 기능뿐만 아니라, “일일체크” 기능을 통해 간단한 돌봄 기능도

제공을 해주는데, 불안감, 행복감, 공황발작 횟수, 훈련 여부 등을 매일 점검하면서 관련된 내용을 다시 반복하거나 간단한 위로의 대화를 제공함으로써 증상을 완화시킬 수 있는 기능도 포함되어 있다. 채팅 창에 “일일체크”라고 입력하면 “오늘 불안감은 어느 정도였나요?”라는 질문을 시작으로 불안감의 정도를 답변하면 이에 대해 적절한 대화를 제공하는 방식으로 격려와 위로를 해 주어 삶의 의지를 북돋아 준다. 답변에 따라 훈련이 필요한 경우에는 관련된 훈련을 안내하여 바로 호흡훈련, 근이완훈련 등을 바로 이어서 진행하여 증상을 완화시킬 수 있도록 안내한다.

또한 “도와줘!” 기능은 갑자기 공황발작이 발생했을 때 이에 대한 대응방법을 바로 실시할 수 있도록 알려준다. 채팅 창에 “도와줘!”라고 입력하면 근이완훈련, 호흡훈련, 인지행동 치료인 생각바꾸기, 공황장애 탐험 등등의 내용을 바로 이어서 이용할 수 있다.

### 3. 공황장애 챗봇의 개발

현재, 챗봇 대화 서비스를 쉽게 개발할 수 있도록 개발 서비스 플랫폼을 제공하는 솔루션이 많이 나와 있다. 메신저 기능은 기존에 널리 사용되고 있는 카카오톡, 텔레그램 등의 메신저 앱을 그대로 사용하는 것이 개발 비용 측면이나 사용자 편의성 측면에서 적합하다고 판단되어 기존 메신저 앱을 활용하였다. 하지만 챗봇 플랫폼은 일부 기능의 커스터마이징 이슈가 있어 시중에 나와 있는 플랫폼을 도입하지는 않았으며 자체적으로 별도 개발하여 적용하였다. 챗봇 앱의 이름은 “토닥이”로 정하고 이름에 어울리는 캐릭터도 디자인하여 적용하였다.

#### 3.1 공황장애 셀프관리 챗봇앱 “토닥이” 앱 개발

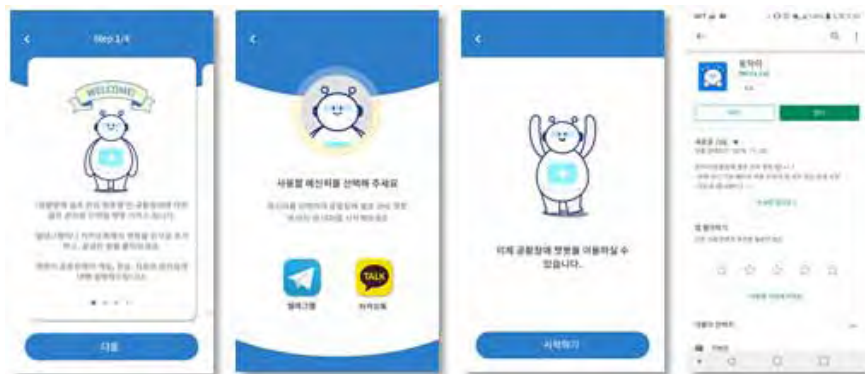
기존 대화형 메신저 앱을 그대로 사용할 경우 공황장애 챗봇에 대한 초기 접근성을 높이기 위해 카카오톡과 텔레그램으로 챗봇을 이용할 수 있도록 별도의 안내 앱을 개발하였다. 현재 안드로이드 스마트폰에서 사용할 수 있도록 구글 플레이를 통해서 “토닥이”로 검색하면 다운로드 받

을 수 있다. 물론 이 앱이 없더라도 카카오톡과 텔레그램에서 바로 “토닥이”를 친구로 추가하면 바로 이용할 수 있다.

앱을 설치하여 실행하면 간단한 사용방법을 단계적으로 표시하고 바로 카카오톡이나 텔레그램을 실행하여 챗봇을 사용할 수 있도록 안내화면으로 연결되며, 앱이 설치되어 있지 않을 경우에는 앱 설치 안내 화면으로 이동되도록 구현되어 있다.

#### 3.2 대화 모델 및 플랫폼 개발

대화 모델 구성을 위해 강남세브란스 정신건강의학과에서 대화식 교육 시나리오 및 내용 자료를 작성하였고 이를 바탕으로 공황장애 교육 및 자가진단용 대화 모델을 개발하였다. 대화는 기계학습 기반의 자연어 대화처리 방식으로 구현하였고 서비스 플랫폼은 Docker 기반의 클라우드 방식으로 대화 서비스가 가능하도록 구성하였다. 또한 카카오톡과 텔레그램 메신저에서 “토닥이”라는 이름의 친구를 등록하여 사용자와의 대화가 가능하도록 연동하였다. 공황장애 체크나 광장공포증 체크, 일일체크 등의 진단관련 기능에 있어서는 사용자에게 질문을 하고 그에



(그림 6) 안드로이드 어플리케이션



(그림 7) 공황장애 교육 및 자가진단용 대화 모델 개발

대한 답변을 종합하여 그에 대한 결과를 표시해주는 판단 기능을 구현하였다. 대화의 내용은 모두 플랫폼 서버에 저장되도록 구현되어 있으며 향후 서비스 개선을 위해 사용할 예정이다.

### 3.3 챗봇 서비스 개발

카카오톡이나 텔레그램을 이용하여 “토닥이”를 친구로 추가하고 챗봇을 처음 실행한 후, 처음 사용자가 첫 대화를 시도하면, 토닥이가 간단한 자기소개와 함께 대화를 이끌어 나간다. 또한 사용자가 대화를 쉽게 주고받을 수 있도록 편의성을 고려하였다. 질문에 대한 답변 버튼을 표시

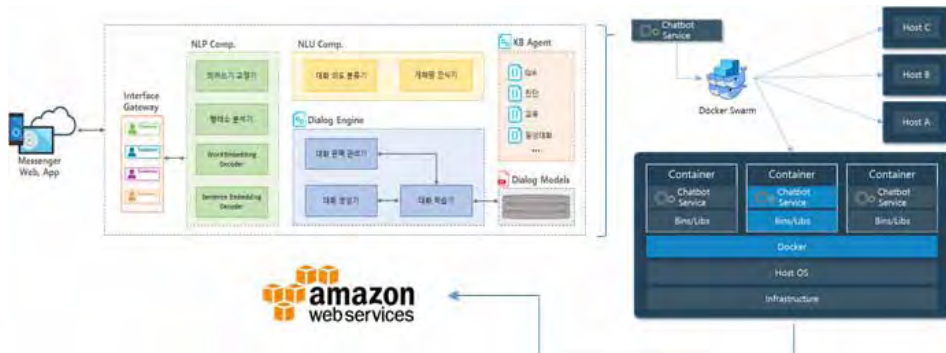


(그림 9) 결제 서비스 흐름도

하여 예시된 답변 버튼을 터치하면 다음 대화로 이어질 수 있게 구현하였다.

첫 대화 시에 상대방의 이름 또는 별명을 물어본 후에 이를 기억하고 있다가, 대화 중 상대방을 부를 때는 친근감을 주기 위해 기억된 이름을 사용하도록 하였다. 바로 이어서 챗봇의 사용방법을 알려 주기 위해 7단계의 ‘공황장애 챗봇 앱의 활용 꿀팁’을 대화식으로 알려 준다. 항목별로 답변 버튼을 제시해 주므로 사용자는 일일이 타이핑할 필요 없이, 제시되는 답변 버튼 중에서 자신이 원하는 버튼을 선택하면 된다.

공황장애 챗봇 앱 활용법에서 소개된 “메인메뉴”를 입력하면 “공황장애 및 광장공포증 체크”,



(그림 8) Docker 기반 클라우드 대화 서비스 구축

“공황장애 극복”, “공황장애 탐험”, “나의 기록”, “설정 및 사용 설명” 등의 메뉴 버튼이 표시되며 사용자의 버튼 터치에 따라 해당 메뉴의 내용으로 대화가 진행되도록 구성하였다.

### 3.4 결제 서비스 개발

일부메뉴 기능은 유료화되어 있다. 대화 중 유료 서비스가 필요한 부분에서는 유료 결제 필요에 대해 안내해 주고 사용자가 결제 사이트로 이동하여 결제가 다 마칠 때까지 기다렸다가 해당 서비스를 진행할 수 있도록 구현하였다. 이 부분에서 메신저가 결제 완료 상태를 능동적으로 파악할 수 없기 때문에 사용자가 결제 완료 버튼을 선택하면 챗봇 플랫폼을 통해서 결제 여부를 확인해야 한다. 이를 구현하기 위해 사용자의 메신저 계정과 결제 정보, 챗봇 플랫폼의 사용자 정보를 연계시킬 필요가 있었으며, 메신저 앱과 챗봇 플랫폼, 결제 시스템 간의 연동 개발을 진행하였다.

## 4. 토닥이 캐릭터 개발

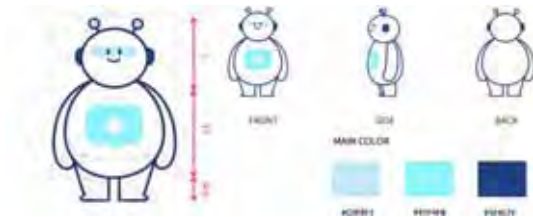
개발 초기 단계부터 챗봇 캐릭터의 필요성이 대두되어 챗봇을 사용하는 이용자에게 감성적 접근과 친근함을 유발하기 위해 앱의 이름과 같은 “토닥이” 캐릭터를 개발하게 되었다. 토닥이 캐릭터는 대화중에 움직이는 이모티콘 형태로 표시되어 사용자에게 감성적인 느낌을 전달할 수 있도록 적용되었다.

### 4.1 캐릭터 디자인

챗봇은 주로 문자 중심의 사용자 인터페이스를 사용하므로 대부분의 메신저에 이모티콘 등의 시각적 이미지 요소를 제공하듯이 챗봇에도 감정표현을 위한 시각적 캐릭터는 필수적인 요소이다. 토닥이 캐릭터는 포근하고 따뜻한 느낌을 줄 수 있도록 디자인되었다.



(그림 10) 결제 시스템 연동



(그림 11) 토닥이 캐릭터 디자인

## 4.2 이모티콘 제작

토닥이 캐릭터에 대해 감정표현 별 총 이모티콘 20종을 제작하여 공황장애 챗봇을 이용하여 대화를 진행할 때 캐릭터의 대화에 감성적 표현이 필요한 경우 애니메이션 형태로 사용하여 보다 친숙한 사용성을 구현하였다.



(그림 12) 토닥이 캐릭터 이모티콘 20종

## 5. 결 론

인공지능 기술과 챗봇이라는 새로운 서비스 플랫폼을 이용하여 정신건강 분야의 심리상담 또는 심리치료를 할 수 있을 것인가? 본 프로젝트는 공황장애 등의 정신적 고통을 겪고 있는 사

람들에게 현재의 IT 기술을 이용하여, 어떻게 하면 좀 더 친밀하고 즉각적으로 도움을 줄 수 있을까 하는 고민에서 시작되었다. 새로운 기술을 개발한 것은 아니었지만, 이미 널리 사용되고 있는 기술을 접목하여 새로운 서비스를 하고자 하는 시도로서 앞으로의 가능성과 정신건강 분야에 있어서 미래의 치료 방식에 대한 관점을 바꿀 수 있었다는데 의의가 있다. 물론, 앞의 질문에 대한 솔직한 대답은 ‘아직’ 이다. 사람의 물음에 대해 몇 가지 준비되어 있는 기계적인 답변, 사전에 정해진 물음에 대한 제한적인 때론 엉뚱한 답변 등 답답한 부분이 없지 않다. 하지만 오히려 대화하는 대상이 실제 사람이 아니라는 바로 그 점 때문에 정신적 고통에 빠져 있는 사람들은 자신의 이야기와 상태를 더 솔직하게 전달할 수 있고 그에 대한 더 정확한 진단이나 조언도 받아드릴 수 있을 것이라 생각한다. 부족한 부분이 있지만, ‘이미’ 이러한 시도는 계속 진행되고 있고 다양한 형태로 서비스되고 있으며 우리 삶을 변화시키고 있다. 머지않은 미래에 이러한 기술과 서비스를 통해 정신적으로 도움이 필요한 많은 사람들이 고통에서 벗어날 수 있게 되기를 기대해 본다.

## 참 고 문 헌

- [1] 에프앤아이, 2018 가상증강혼합현실 플래그십 프로젝트 1차년도 완료보고서, 2018년 12월
- [2] 한국정보화진흥원, “인공지능 기반 챗봇 서비스의 국내외 동향분석 및 발전 전망”, D.gov Trend & Future, 2018-2호 pp.5-7, pp.26, 2018
- [3] Charlotte Jee, <http://www.ciokorea.com/news/39095>, 2018년 7월
- [4] 코메디닷컴, <http://kormedi.com/1255800/>, 2018년 11월

- [ 5 ] 매일경제, <https://www.mk.co.kr/news/it/view/2019/03/168961/>, 2019년 3월
- [ 6 ] 한국스포츠경제, <http://www.sporbiz.co.kr/news/articleView.html?idxno=320760>, 2019년 3월
- [ 7 ] 한국일보, <https://www.hankookilbo.com/News/Read/201901231706362363>, 2019년 1월
- [ 8 ] 에프앤아이, <http://panic.healingavatar.com/chatbot/>

## 저 자 약 령



**채 헌 주**

이메일 : [hj.chae@fnikorea.com](mailto:hj.chae@fnikorea.com)

- 1999년 중앙대학교 자연과학대학 물리학과 (학사)
- 2008년 공주대학교 영상예술대학원 게임멀티미디어 전공 (석사)
- 2006년~현재 (주)에프앤아이 / 기술연구소장
- 관심분야 : 가상현실, 컴퓨터 그래픽스

## 정보처리학회지 게재 목차 - 2019년도 1월호

| ■ 2019년 1월 (제26권 제1호)                                          | ■ 특집명 : ICT 및 융복합 기술 현황 |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ♦ 취임사                                                          |                         |
| 한국정보처리학회 2017년도 회장 취임사 / 김상훈 .....                             | 2                       |
| ♦ 인사말                                                          |                         |
| 2019년 기해년의 한국정보처리학회의 발전과 회원 여러분의 행복을 기원합니다 / 정광식 .....         | 4                       |
| ♦ 관두언                                                          |                         |
| "ICT 및 융복합 기술 현황" 특집을 발간하며 / 김종완 .....                         | 5                       |
| ♦ 특집                                                           |                         |
| 4차 산업혁명 시대의 핵심 ICT 기술: 빅데이터, 인공지능, 클라우드 기술 동향 / 김대엽, 김영배 ..... | 7                       |
| 소음 제거기술개발 동향에 관한 연구 / 최동진 .....                                | 18                      |
| A Study on the Fire Gas Detection Algorithm / Jaeho Yoo .....  | 26                      |
| 무인기를 이용한 인공지능 기술 기반의 농작물 피해 예찰 시스템 / 문현준 .....                 | 33                      |
| 빅 데이터(Big Data)를 활용한 물리보안의 변화 현상 / 손상철 .....                   | 42                      |
| 빅데이터를 활용한 제조기업의 경영 예측 사례에 대한 연구 / 고정수, 김종완 .....               | 52                      |
| 4차 산업혁명시대의 SW 융합인재 양성을 위한 교육방안 / 박현미, 김종완 .....                | 64                      |

## 정보처리학회논문지(KTCCS) 게재 목차 - 2019년도 1월호~6월호

| ■ 제8-CCS권 제1호(통권 제76호) 2019년 1월                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| ▶ 컴퓨터 시스템 및 이론                                                    |    |
| - 인센티브 매커니즘에 기반한 효율적인 이동 클라우드소싱 기법에 대한 연구 / 박광현, 김승욱 .....        | 1  |
| ▶ 정보보호                                                            |    |
| - 안드로이드 은행앱의 동적 가상키보드에 대한 취약점 및 대응방안 / 조태남, 최숙희 .....             | 9  |
| - A3C를 활용한 블록체인 기반 금융 자산 포트폴리오 관리 / 김주봉, 허주성, 임현교, 권도형, 한연희 ..... | 17 |

| ■ 제8-CCS권 제2호(통권 제77호) 2019년 2월                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| ▶ 컴퓨터 시스템 및 이론                                                            |    |
| - IMI-합: 상수 삽입 전이 시간 복잡도를 가진 목시 양단 우선순위 큐 / 정해제 .....                     | 29 |
| ▶ 병렬 및 분산 컴퓨팅                                                             |    |
| - 대용량 악성코드의 특징 추출 가속화를 위한 분산 처리시스템 설계 및 구현 / 이현중, 어성율, 황두성 .....          | 35 |
| ▶ 유비쿼터스 및 모바일 컴퓨팅                                                         |    |
| - 제조 클라우드 CPS를 위한 oneM2M 기반의 플랫폼 참조 모델<br>/ 윤성진, 김한진, 신현엽, 진희승, 김원태 ..... | 41 |

## ■ 제8-CCS권 제3호(통권 제78호) 2019년 3월

- ▶ 컴퓨터 시스템 및 이론
  - 공간적 부분시뮬레이션 전략이 적용된 예측기반 병렬 게이트수준 타이밍 시뮬레이션 / 한재훈, 양세양 ..... 57
- ▶ 병렬 및 분산 컴퓨팅
  - PCIe Non-Transparent Bridge 인터페이스 기반 링 네트워크 인터커넥트 시스템 구현  
/ 김상겸, 이양우, 임승호 ..... 65
- ▶ 통신 시스템
  - 무선네트워크에서 존 마스터 기반의 링크 안정성 해석 / 문정수, 김정호 ..... 73

## ■ 제8-CCS권 제4호(통권 제79호) 2019년 4월

- ▶ 기획특집 : IoT와 Edge Computing의 기계학습
  - 텐서 플로우 신경망 라이브러리를 이용한 시계열 데이터 예측 / Kumbayoni Lalu Muh, 장성봉 ..... 79
  - 머신러닝 기법을 활용한 공장 에너지 사용량 데이터 분석 / 성종훈, 조영식' 87
- ▶ 유비쿼터스 및 모바일 컴퓨팅
  - 손목형 웨어러블 디바이스에서 사람의 심박변화와 활동강도를 이용한 운동 검출 방법  
/ 성지훈, 최선탐, 이주영, 조위덕 ..... 93

## ■ 제8-CCS권 제5호(통권 제80호) 2019년 5월

- ▶ 컴퓨터 시스템 및 이론
  - 2015 개정 교육과정에 근거한 고등학교 정보 교과서의 탐구성 분석 / 강오한 ..... 103
- ▶ 병렬 및 분산 컴퓨팅
  - GPU 성능 향상을 위한 MSHR 활용률 기반 동적 워프 스케줄러 / 김광복, 김종면, 김철홍 ..... 111
- ▶ 정보보호
  - 복한 서광문서처리체계 분석을 위한 Document Object Model(DOM) 기반 파싱 기법  
/ 박찬주, 강동수 ..... 119

## ■ 제8-CCS권 제6호(통권 제81호) 2019년 6월

- ▶ 컴퓨터 시스템 및 이론
  - 월 쿠크: 해시 함수 분류를 이용한 메모리 접근 감소 방법  
/ 문성광, 민대홍, 장룡호, 정창훈, 양대현, 이경희 ..... 127
- ▶ 정보보호
  - 블록체인 기반의 토큰을 이용한 IoT 다단계 인증 시스템 / 박 환, 김미선, 서재현 ..... 139
  - Performance Counter Monitor를 이용한 FLUSH+RELOAD 공격 실시간 탐지 기법  
/ 조종현, 김태현, 신영주 ..... 151

## 정보처리학회논문지(KTSDE) 게재 목차 - 2019년도 1월호~6월호

## ■ 제8-SDE권 제1호(통권 제76호) 2019년 1월

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| ▶ 소프트웨어 공학                                                                    |    |
| - 중소기업 생산성 향상을 위한 기계설비 제작 프로젝트 관리: 산업기계설비 제조기업을 중심으로<br>/ 송영민, 정종필, 박병준 ..... | 1  |
| ▶ 데이터 공학                                                                      |    |
| - 텍스트 마이닝과 토픽 모델링을 기반으로 한 트위터에 나타난 사회적 이슈의 키워드 및 주제 분석<br>/ 박수정, 김현희 .....    | 13 |
| ▶ 인공지능                                                                        |    |
| - 타브 숫자 인식을 위한 기계 학습 알고리즘의 성능 비교 / 허재혁, 이현중, 황두성 .....                        | 19 |
| - 검색 기반의 질문생성에서 중복 방지를 위한 유사 응답 검출 / 최용석, 이공주 .....                           | 27 |
| ▶ 멀티미디어 처리                                                                    |    |
| - 전역 및 지역 특징 기반 딥러닝을 이용한 프린터 장치 판별 기술 / 이수현, 이해연 .....                        | 37 |
| ▶ 인간 컴퓨터 상호작용                                                                 |    |
| - 인트라 클라우드 기반 데스크탑 가상화를 위한 리소스 클러스터링 시뮬레이터 / 김현우 .....                        | 45 |

## ■ 제8-SDE권 제2호(통권 제77호) 2019년 2월

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| ▶ 소프트웨어 공학                                                              |    |
| - 유전자 질병 관련도 분석을 위한 소프트웨어 플랫폼 / 송명호, 김수동 .....                          | 51 |
| ▶ 인공지능                                                                  |    |
| - 깊이 영상 기반 필터를 적용한 효과적인 호모그래피 추정 방법<br>/ 주용준, 홍명덕, 윤의녕, 고승현, 조근식 .....  | 61 |
| - 효과적인 결측치 보안을 통한 다층 퍼셉트론 기반의 전력수요 예측 기법 / 문지훈, 박성우, 황인준 .....          | 67 |
| - 한국어 목적격조사의 몽골어 격 어미 번역 / Khulan Setgelkhuu, 신준철, 옥철영 .....            | 79 |
| ▶ 멀티미디어 처리                                                              |    |
| - 구형물체의 중심좌표를 이용한 VLP-16 라이다 센서와 비전 카메라 사이의 보정<br>/ 이주환, 이근모, 박순용 ..... | 89 |

## ■ 제8-SDE권 제3호(통권 제78호) 2019년 3월

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| ▶ 소프트웨어 공학                                                            |     |
| - 마이크로서비스 아키텍처 기반의 통합 콘텐츠 관리 시스템 설계 및 구현 / 윤경식, 김영한 .....             | 97  |
| - 문장 및 어절 유사도를 이용한 표절 탐지 시스템 구현 / 맹주수, 박지수, 손진곤 .....                 | 109 |
| ▶ 인공지능                                                                |     |
| - CTC를 적용한 CRNN 기반 한국어 음소인식 모델 연구 / 홍윤석, 기경서, 권가진 .....               | 115 |
| - 가중치 손실 함수를 가지는 순환 컨볼루션 신경망 기반 주가 예측 / 김현진, 정연승 .....                | 123 |
| - 개체 링크를 위한 RDF 지식그래프 기반의 포괄적 상호의존성 짝 연결 접근법<br>/ 심용선, 양성권, 김흥기 ..... | 129 |

## ■ 제8-SDE권 제4호(통권 제79호) 2019년 4월

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ▶ 소프트웨어 공학                                                                        |     |
| - 잠수함 데이터 분산 시스템을 위한 테스트 케이스 생성 기법 / 손수익, 강동수 .....                               | 137 |
| ▶ 데이터 공학                                                                          |     |
| - 상황인지 시스템에서 대용량의 데이터 처리결과를 컨텍스트 정보로 제공하기 위한 방법 / 박유상, 최종선, 최재영 .....             | 145 |
| ▶ 인공지능                                                                            |     |
| - 실측 철도 진동 데이터베이스를 이용한 철도진동 평가 시스템 개발 / 이현준, 서은성, 황영섭 .....                       | 153 |
| - 문장에 포함된 외국어의 자연스러운 발음 표현을 위한 LSTM 방법 / 김성돈, 정재희 .....                           | 163 |
| ▶ 멀티미디어 처리                                                                        |     |
| - X-ray 영상에서 그리드 아티팩트 개선을 위한 동적 분할 기반 DCT 기법 / 김형규, 정중은, 이지현, 박준혁, 서지수, 김호준 ..... | 171 |

## ■ 제8-SDE권 제5호(통권 제80호) 2019년 5월

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| ▶ 소프트웨어 공학                                                      |     |
| - 대학정보화 거버넌스를 위한 감리기반 응용프레임워크 개발 / 최재준, 김치수 .....               | 179 |
| ▶ 인공지능                                                          |     |
| - 일차원 셀룰러 오토마타 상에서 진화 알고리즘을 이용한 상태전이함수 찾기 / 박종우, 왕세희, 위규범 ..... | 187 |
| - 향상된 음향 신호 기반의 음향 이벤트 분류 / 최용주, 이종욱, 박대희, 정용화 .....            | 193 |
| - 3차원 가상 실내 환경을 위한 심층 신경망 기반의 장면 그래프 생성 / 신동협, 김인철 .....        | 205 |
| ▶ 인간 컴퓨터 상호작용                                                   |     |
| - 대화 말뭉치 구축을 위한 반자동 의미표지 태깅 시스템 / 박준혁, 이성욱, 임윤섭, 최종석 .....      | 213 |

## ■ 제8-SDE권 제6호(통권 제81호) 2019년 6월

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| ▶ 소프트웨어 공학                                                               |     |
| - 전투기 감항 보안 인증을 위한 위험기반 보안위협 평가 프로세스 설계 / 김현주, 강동수 .....                 | 223 |
| ▶ 데이터 공학                                                                 |     |
| - 변경된 MATLAB Simulink 모델로부터 재사용 가능 테스트 케이스 도출 / 박건구, 한혜진, 정기현, 최경희 ..... | 235 |
| - 공공 빅데이터를 이용한 UAV 위험구역검출 및 회피방법 / 박경석, 김민준, 김승호 .....                   | 243 |
| ▶ 인공지능                                                                   |     |
| - 풀립 가중치 영상 생성을 통한 캡슐내시경 영상의학습 성능 비교 연구 / 임창남, 박예슬, 이정원 .....            | 251 |
| - 생성적 적대 네트워크로 자동 생성한 감성 텍스트의 성능 평가 / 박천용, 최용석, 이공주 .....                | 257 |

## JIPS(정보처리학회영문지) 2019년도 2월호~6월호

## ■ Volume 15, Number 1(Serial Number 55), February, 2019

|                                                                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| • Advanced Big Data Analysis, Artificial Intelligence & Communication Systems<br><i>Young-Sik Jeong and Jong Hyuk Park</i> .....                                                                      | 1   |
| • An Improved Level Set Method to Image Segmentation Based on Saliency<br><i>Yan Wang and Xianfa Xu</i> .....                                                                                         | 7   |
| • An Efficient Fingerprint Matching by Multiple Reference Points<br><i>Kittiya Khongkrapan</i> .....                                                                                                  | 22  |
| • Foreign Detection Based on Wavelet Transform Algorithm with Image Analysis Mechanism in the Inner Wall of the Tube<br><i>Jinlong Zhu, Fanhua Yu, Mingyu Sun, Dong Zhao, and Qingtian Geng</i> ..... | 34  |
| • A Study on an Automatic Multi-Focus System for Cell Observation<br><i>Jaeyoung Park and Sangjoon Lee</i> .....                                                                                      | 47  |
| • HRSF: Single Disk Failure Recovery for Liberation Code Based Storage Systems<br><i>Jun Li and Mengshu Hou</i> .....                                                                                 | 55  |
| • Hierarchical Graph Based Segmentation and Consensus based Human Tracking Technique<br><i>Sumitha Madasi Ramachandra, Haradagere Siddaramaiah Jayanna, and Ramegowda</i> .....                       | 67  |
| • Feature Extraction Based on DBN-SVM for Tone Recognition<br><i>Hao Chao, Cheng Song, Bao-Yun Lu, and Yong-Li Liu</i> .....                                                                          | 91  |
| • Automated Link Tracing for Classification of Malicious Websites in Malware Distribution Networks<br><i>Sang-Yong Choi, Chang Gyoan Lim, and Yong-Min Kim</i> .....                                  | 100 |
| • An Improved PSO Algorithm for the Classification of Multiple Power Quality Disturbances<br><i>Liquan Zhao and Yan Long</i> .....                                                                    | 116 |
| • A Simple and Effective Combination of User-Based and Item-Based Recommendation Methods<br><i>Se-Chang Oh and Min Choi</i> .....                                                                     | 127 |
| • An Intrusion Detection Method Based on Changes of Antibody Concentration in Immune Response<br><i>Ruirui Zhang and Xin Xiao</i> .....                                                               | 137 |
| • MBS-LVM: A High-Performance Logical Volume Manager for Memory Bus-Connected Storage over NUMA Servers<br><i>Yongseob Lee and Sungyong Park</i> .....                                                | 151 |
| • Forest Fire Detection and Identification Using Image Processing and SVM<br><i>Mubarak Adam Ishag Mahmoud and Hong Ren</i> .....                                                                     | 159 |
| • Wavelet-Based Digital Image Watermarking by Using Lorenz Chaotic Signal Localization<br><i>Jantana Panyavaraporn and Paramate Horkaew</i> .....                                                     | 169 |
| • A Study on the Development and Effect of Smart Manufacturing System in PCB Line<br><i>Hyun Sik Sim</i> .....                                                                                        | 181 |
| • Simulation Study on Measuring Pulverized Coal Concentration in Power Plant Boiler<br><i>Lijun Chen, Yang Wang, and Cheng Su</i> .....                                                               | 189 |
| • A Novel Technique to Detect Malicious Packet Dropping Attacks in Wireless Sensor Networks<br><i>J. Sebastian Terence and Geethanjali Purushothaman</i> .....                                        | 203 |
| • Digitalization of Seafarer's Book for Authentication and e-Navigation<br><i>Jun-Ho Huh and Kyungryong Seo</i> .....                                                                                 | 217 |

■ Volume 15, Number 2(Serial Number 56), April, 2019

|                                                                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| • IoT and Smart City Technology: Challenges, Opportunities, and Solutions<br><i>Young-Sik Jeong and Jong Hyuk Park</i> .....                                                                                        | 233 |
| • Enhanced Security Framework for E-Health Systems using Blockchain<br><i>Mohan Kubendiran, Satyapal Singh, and Arun Kumar Sangaiah</i> .....                                                                       | 239 |
| • Research on Finite-Time Consensus of Multi-Agent Systems<br><i>Lijun Chen, Yu Zhang, Yuping Li, and Linlin Xia</i> .....                                                                                          | 251 |
| • A Block-Based Adaptive Data Hiding Approach Using Pixel Value Difference and LSB Substitution to Secure E-Governance Documents<br><i>Tanmoy Halder, Sunil Karforma, and Rupali Mandal</i> .....                   | 261 |
| • A Synchronization Scheme Based on Moving Average for Robust Audio Watermarking<br><i>Jinquan Zhang and Bin Han</i> .....                                                                                          | 271 |
| • Compression and Enhancement of Medical Images Using Opposition Based Harmony Search Algorithm<br><i>Rekha Haridoss and Samundiswary Punniyakodi</i> .....                                                         | 288 |
| • A Prediction Model of the Sum of Container Based on Combined BP Neural Network and SVM<br><i>Min-je Ding, Shao-zhong Zhang, Hai-dong Zhong, Yao-hui Wu, and Liang-bin Zhang</i> .....                             | 305 |
| • Analysis of the Sociality and Democratic-Citizenship Changes from the Application of the ScratchRemix Function in Cooperative Learning<br><i>Oh-Han Kang</i> .....                                                | 320 |
| • Uncertainty Analysis of Dynamic Thermal Rating of Overhead Transmission Line<br><i>Xing Zhou, Yanling Wang, Xiaofeng Zhou, Weihua Tao, Zhiqiang Niu, and Ailing Qu</i> .....                                      | 331 |
| • Multi-Person Tracking Using SURF and Background Subtraction for Surveillance<br><i>Juhee Yu and Kyoung-Mi Lee</i> .....                                                                                           | 344 |
| • Incremental Fuzzy Clustering Based on a Fuzzy Scatter Matrix<br><i>Yongli Liu, Hengda Wang, Tianyi Duan, Jingli Chen, and Hao Chao</i> .....                                                                      | 359 |
| • Optimization of Pipelined Discrete Wavelet Packet Transform Based on an Efficient Transpose Form and an Advanced Functional Sharing Technique<br><i>Hung-Ngoc Nguyen, Cheol-Hong Kim, and Jong-Myon Kim</i> ..... | 374 |
| • Dynamic Thermal Rating of Transmission Line Based on Environmental Parameter Estimation<br><i>Zidan Sun, Zhijie Yan, Likai Liang, Ran Wei, and Wei Wang</i> .....                                                 | 386 |
| • A Spatial-Temporal Three-Dimensional Human Pose Reconstruction Framework<br><i>Xuan Thanh Nguyen, Thi Duyen Ngo, and Thanh Ha Le</i> .....                                                                        | 399 |
| • Block Sparse Signals Recovery Algorithm for Distributed Compressed Sensing Reconstruction<br><i>Xingyi Chen, Yujie Zhang, and Rui Qi</i> .....                                                                    | 410 |
| • Power Quality Disturbances Identification Method Based on Novel Hybrid Kernel Function<br><i>Liquan Zhao and Meijiao Gai</i> .....                                                                                | 422 |
| • An Improved Artificial Bee Colony Algorithm Based on Special Division and Intellective Search<br><i>He Huang, Min Zhu, and Jin Wang</i> .....                                                                     | 433 |
| • Scalable Service Placement in the Fog Computing Environment for the IoT-Based Smart City<br><i>Jonghwa Choi and Sanghyun Ahn</i> .....                                                                            | 440 |
| • S-mote: SMART Home Framework for Common Household Appliances in IoT Network<br><i>Dong-Min Park, Seong-Kyu Kim, and Yeong-Seok Seo</i> .....                                                                      | 449 |

■ Volume 15, Number 3(Serial Number 57), June, 2019

|                                                                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| • Future Trends of Blockchain and Crypto Currency: Challenges, Opportunities, and Solutions<br><i>Yunsick Sung and Jong Hyuk Park</i> .....                                                   | 457 |
| • Study on Thermal Load Capacity of Transmission Line Based on IEEE Standard<br><i>Fan Song, Yanling Wang, Lei Zhao, Kun Qin, Likai Liang, Zhijun Yin, and Weihua Tao</i> .....               | 464 |
| • Health and Wellness Monitoring Using Intelligent Sensing Technique<br><i>Yao Meng, Sang-Hoon Yi, and Hee-Cheol Kim</i> .....                                                                | 478 |
| • A Fast Rough Mode Decision Algorithm for HEVC<br><i>Wei-Xin Yao, Dan Yang, Gui-Fu Lu, and Jun Wang</i> .....                                                                                | 492 |
| • Sentiment Analysis Main Tasks and Applications: A Survey<br><i>Sara Tedmori and Arafat Awajan</i> .....                                                                                     | 500 |
| • A System for Improving Data Leakage Detection based on Association Relationship between DataLeakage Patterns<br><i>Min-Ji Seo and Myung-Ho Kim</i> .....                                    | 520 |
| • A Secure Cloud Computing System by Using Encryption and Access Control Model<br><i>Ghassan Sabeeh Mahmood, Dong Jun Huang, and Baidaa Abdulrahman Jaleel</i> .....                          | 538 |
| • Approaches for Improving Bloom Filter-Based Set Membership Query<br><i>HyunYong Lee and Byung-Tak Lee</i> .....                                                                             | 550 |
| • LTS Semantics Model of Event-B Synchronization Control Flow Design Patterns<br><i>Han Peng, Chenglie Du, Lei Rao, and Zhouzhou Liu</i> .....                                                | 570 |
| • An Adaptive Transmission Power Control Algorithm for Wearable Healthcare Systems Based on Variations in the Body Conditions<br><i>Woosik Lee, Namgi Kim, and Byoung-Dai Lee</i> .....       | 593 |
| • Adaptive Cooperative Spectrum Sensing Based on SNR Estimation in Cognitive Radio Networks<br><i>Shuiping Ni, Huigang Chang, and Yuping Xu</i> .....                                         | 604 |
| • Movie Recommendation Algorithm Using Social Network Analysis to Alleviate Cold-Start Problem<br><i>Khamphaphone Xinchang, Phonexay Vilakone, and Doo-Soon Park</i> .....                    | 616 |
| • The Design of Remote Monitoring and Warning System for Dangerous Chemicals Based on CPS<br><i>Zhe Kan and Xiaolei Wang</i> .....                                                            | 632 |
| • User Modeling Using User Preference and User Life Pattern Based on Personal Bio Data and SNS Data<br><i>Hyejin Song, Kihoon Lee, and Nammee Moon</i> .....                                  | 645 |
| • Supplier Evaluation in Green Supply Chain An Adaptive Weight D-S Theory Model Based on Fuzzy-Rough-Sets-AHP Method<br><i>Lianhui Li, Guanying Xu, and Hongguang Wang</i> .....              | 655 |
| • Implementation of Low Complexity FFT, ADC and DAC Blocks of an OFDM Transmitter Receiver Using Verilog<br><i>Alok Joshi, Dewansh Aditya Gupta, and Pravriti Jaipuriyar</i> .....            | 670 |
| • Classification of Imbalanced Data Based on MTS-CBPSO Method: A Case Study of Financial Distress Prediction<br><i>Yuping Gu, Longsheng Cheng, and Zhipeng Chang</i> .....                    | 682 |
| • Time Series Classification of Cryptocurrency Price Trend Based on a Recurrent LSTM Neural Network<br><i>Do-Hyung Kwon, Ju-Bong Kim, Ju-Sung Heo, Chan-Myung Kim, and Youn-Hee Han</i> ..... | 694 |
| • Design of Recruitment Management Platform Using Digital Certificate on Blockchain<br><i>Won-Yong Jeong and Min Choi</i> .....                                                               | 707 |



## 학회동정

### [ 학회 주최/주관 행사 ]

#### ◆ 2019년도 회장 이·취임식 및 신년인사회 개최

- 1) 일 시 : 2019년 1월 25일(금) 17:30
- 2) 장 소 : 쉐라톤서울팔래스강남호텔 B2 다이너스티A홀
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 46명
- 4) 내 용

| 구 분   | 시 간         | 내 용             | 비 고                |
|-------|-------------|-----------------|--------------------|
| 등록    | 17:00~17:30 | 등록 및 참석자 환담     |                    |
| 이·취임식 | 17:30~17:35 | 국민의례            |                    |
|       | 17:35~17:40 | 이 임 사           | 남석우 전임회장           |
|       | 17:40~17:45 | 감사패 수여          | 신임회장 수여<br>전임회장 수상 |
|       | 17:45~17:50 | 취 임 사           | 김상훈 신임회장           |
| 신년인사회 | 17:50~18:00 | 2019년도 주요 임원 소개 |                    |
|       | 18:00~18:10 | 케익 커팅 및 건배 제의   | 신임, 전임회장 및 내빈      |
|       | 18:10~19:00 | 만찬 및 기념 촬영      |                    |
|       | 19:00       | 폐 회             |                    |



[2019년도 회장 이·취임식 및 신년인사회-  
남석우 전임회장의 이임사 모습]



[2019년도 회장 이·취임식 및 신년인사회에서  
김상훈 신임회장의 취임사 모습]



[2019년도 회장 이·취임식 및 신년인사회에서  
감사패 수여 모습]



[2019년도 회장 이·취임식 및 신년인사회에  
참석한 임원 모습]

### ◆ 2019년도 제1차 단기강좌 개최

- 1) 일 시 : 2019년 4월 5일(금)
- 2) 장 소 : CNN the Biz 교육연수센터 501호
- 3) 참석자 : 55명(일반 : 28명, 학생 : 27명)
- 4) 내 용 : 지능형 엣지 컴퓨팅 기술 : 인공지능과 EdgeX 기술을 활용한 엣지 컴퓨팅 서비스 개발 방법
- 5) 전체일정

| 시 간                   | 발표제목 / 강사 / 요약내용              |                       |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 09:40-09:50           | 등록 및 확인                       |                       |
| 09:50-10:00           | 인 사 말                         |                       |
| 10:00-11:00<br>(60")  | 사회: 한연희 교수(한국기술교육대학교)         |                       |
|                       | 에지컴퓨팅 오픈소스 EdgeX 소개           | 홍정하 박사<br>(ETRI)      |
| 11:00-12:00<br>(60")  | EdgeX 기반의 지능형 IoE 에지 컴퓨팅 기술   | 유태완 선임<br>(ETRI)      |
| 12:00-13:30           | 중 식                           |                       |
| 13:30-14:30<br>(60")  | 사회: 윤주상 교수(동의대학교)             |                       |
|                       | 엣지 컴퓨팅 환경에서 강화학습을 이용한 디바이스 제어 | 한연희 교수<br>(한국기술교육대학교) |
| 14:30-15:30<br>(60")  | AI기반 엣지 컴퓨팅 산업 동향             | 이태진 대표<br>(주)브로드웨이브)  |
| 15:30-15:50           | 휴 식                           |                       |
| 15:50-17:50<br>(120") | 사회: 길준민 교수(대구가톨릭대학교)          |                       |
|                       | 엣지 컴퓨팅 표준화 동향 및 오픈소스 기술 동향    | 윤주상 교수<br>(동의대학교)     |



[2019년도 제1차 단기강좌에서 프로그램위원장의 인사말  
모습 - 윤주상 교수(동의대학교)]



[2019년도 제1차 단기강좌에서 강의 모습 -  
홍정하 박사(한국전자통신연구원)]



[2019년도 제1차 단기강좌 개최 모습]

◆ 2019년도 준계학술발표대회 개최

- 1) 일 자 : 2019년 5월 10일(금) ~ 11일(토)
- 2) 장 소 : 숭실대학교
- 3) 위원회 :  
 학 회 장 : 김상훈 교수(한경대학교)  
 수석부회장 : 이상현 부회장(KCC정보통신)  
 조직위원장 : 김동호 교수(숭실대학교)  
 학술위원장 : 최유주 교수(서울미디어대학원대학교)
- 4) 발 표 : 총231편 발표(초청강연 1명, 튜토리얼 3명, 신진학자 3명, 구두발표 111편, 포스터발표 133편)
- 5) 참가자 : 314명(일반 121명, 학생 193명)
- 6) 시 상 : 최우수논문상 1편, 우수논문상 10편,
- 7) 학부생논문경진대회 : 대상 1편, 금상 2편, 은상 3편, 동상 4편, 장려상 6편
- 8) 초청강연 : 곽재도 문화기술PD(문화체육관광부)
- 9) 튜토리얼 : 김중헌 교수(중앙대), 강장묵 교수(남서울대), 곽태영 CTO(딥바이오)
- 10) 신진학자 : 최상일 교수(강릉원주대), 오흥선 교수(한국기술교육대), 서화정 교수(한성대)
- 11) 전체일정 :

5월 10일(금)

| 시 간             | 행사 내용                                                                                                                                                                                                                             | 장 소                              |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 11:00 ~ 17:00   | 등 록                                                                                                                                                                                                                               | 벤처중소기업센터 1F 로비                   |
| 11:30~12:00(30) | 중 식<br>신양관 2F 도담식당                                                                                                                                                                                                                | 벤처중소기업센터<br>3F 로비                |
| 12:00~12:20(20) |                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |
| 12:20~12:50(30) |                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |
| 12:50~13:00(10) | 휴 식                                                                                                                                                                                                                               |                                  |
| 13:00~13:50(50) | 튜토리얼 1<br>딥러닝 개요 및 주요 모델<br>김중헌 교수(중앙대학교)                                                                                                                                                                                         | 벤처중소기업센터<br>3F 대형강의실<br>(10309호) |
| 13:50~14:40(50) | 튜토리얼 2<br>AI 기술을 이용한 참과 거짓의 경계에 대한 연구 사례<br>강장묵 교수(남서울대학교)                                                                                                                                                                        |                                  |
| 14:40~15:30(50) | 튜토리얼 3<br>AI-assisted pathological diagnosis<br>곽태영 CTO(딥바이오)                                                                                                                                                                     |                                  |
| 15:30~16:00(30) | 포스터 논문 발표 3                                                                                                                                                                                                                       | 벤처중소기업센터 3F 로비                   |
| 16:00~16:40(40) | 초청강연 1<br>문화기술 R&D 지능형 콘텐츠 정책 및 로드맵 소개<br>곽재도 문화기술PD(문화체육관광부)                                                                                                                                                                     | 벤처중소기업센터<br>3F 대형강의실<br>(10309호) |
| 16:40~16:50(10) | 휴 식                                                                                                                                                                                                                               |                                  |
| 16:50~17:30(40) | 신진학자 워크숍<br>Neighbor Discovery Protocols in Wireless Sensor Network<br>최상일 교수(강릉원주대학교 컴퓨터공학과)<br>.....<br>Deep Learning for NLP and CV<br>오흥선 교수(한국기술교육대학교 컴퓨터공학부)<br>.....<br>저전력 프로세서 상에서의 양자 내성 암호 구현<br>서화정 교수(한성대학교 IT융합공학부) |                                  |
| 17:30~18:20(50) | 개회식 및 시상                                                                                                                                                                                                                          |                                  |
| 18:30~19:30(60) | 리 셉 션                                                                                                                                                                                                                             | 전산관 B1F 패컬티라운지                   |

5월 11일(토)

| 시 간             | 행사 내용      | 장 소             |
|-----------------|------------|-----------------|
| 09:00 ~ 12:00   | 등 록        | 미래관 2층 로비       |
| 09:20~10:50(90) | 구두 논문 발표 1 | 미래관 1~2층<br>강의실 |
| 10:50~11:00(10) | 휴 식        |                 |
| 11:00~12:30(90) | 구두 논문 발표 2 |                 |



[2019년도 춘계학술발표대회 첫날 포스터 발표 모습]



[2019년도 춘계학술발표대회 첫날 신진학자 워크숍 발표 모습]



[2019년도 춘계학술발표대회 첫날 튜토리얼 발표 모습]



[2019년도 춘계학술발표대회 첫날 개회식에서  
김상훈 회장의 개회사 모습]



[2019년도 춘계학술발표대회 첫날 초청강연 발표 모습 -  
곽재도 문화기술PD(문화체육관광부)]



[2019년도 춘계학술발표대회 첫날 개회식에서  
황준성 총장의 환영사 모습]



[2019년도 춘계학술발표대회 첫날 개회식에서 감사패 수여 모습]



[2019년도 춘계학술발표대회 첫날 개회식에서 우수 논문상 시상 모습]



[2019년도 춘계학술발표대회 첫날 개회식에서 학부생 논문 경진대회 시상 모습]



[2019년도 춘계학술발표대회 둘째날 구두논문 발표 모습]

#### ◆ 2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 개최

- 1) 일 시 : 2019년 6월 13일(목) ~ 14일(금)
- 2) 장 소 : 섬유센터 17층 컨퍼런스홀
- 3) 주 제 : Human Centric Software : Digital Transformation and Beyond
- 4) 위원회 :  
 대 회 장 : 김상훈 교수(한경대학교)  
 수석부회장 : 이상현 부회장(KCC정보통신)  
 공동조직위원장 : 김명준 원장(ETRI), 김석환 원장(KISA), 김영삼 원장(KETI), 김창용 원장(NIPA), 문용식 원장(NIA), 최희운 원장(KISTI)  
 프로그램위원장 : 한연희 교수(한국기술교육대)  
 공동홍보위원장 : 공영일 실장(SPRI), 김상춘 교수(강원대), 김수상 대표(콤텍정보통신), 김형수 교수(제주한라대), 류근호 교수(충북대), 문남미 교수(호서대), 박찬열 센터장(KISTI), 이규복 본부장(KETI), 이석중 대표(라온피플), 이양원 교수(호남대), 표철식 단장(ETRI), 최광희 단장(KISA), 양항규 교수(동서대)  
 공동운영위원장 : 길준민 교수(대구가톨릭대), 김동호 교수(송실대), 박종혁 교수(서울과학기술대), 신병석 교수(인하대), 원유재 교수(충남대), 유현창 교수(고려대), 최유주 교수(SMIT), 황광일 교수(인천대)
- 5) 내 용 : 초청강연 4개, 6개 트랙별 발표(36개 세션), 기관정책 발표 2개
- 6) 참석자 : 282명(일반 206명, 학생 76명)
- 7) 초청강연 : 정구민 교수(국민대학교), 이민화 이사장(KCERN, KAIST 교수), 김지윤 상무(현대자동차), 박용재 책임리더(네이버)
- 8) 트랙주제 : 인공지능/딥러닝, 확장현실과 미디어라이프서비스, CPS/디지털트윈, 엣지컴퓨팅과 스마트팩토리, 블록체인과 보안, 소프트봇 및 혁신서비스

1일차 / 6월 13일(목)

| 시 간           |                                                        | 프 로 그 램                                                                                                                                                                                                   |                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 09:30 ~       |                                                        | 등 록                                                                                                                                                                                                       |                                                              |
| 10:00 ~ 10:40 | Keynote Speech 1<br>사회 : 한연희<br>교수(한국기술교육대)            | CES 2019와 MWC19로 보는 글로벌 혁신 트렌드<br>정구민 교수(국민대학교)                                                                                                                                                           |                                                              |
| 10:40 ~ 10:50 |                                                        | 휴 식                                                                                                                                                                                                       |                                                              |
| 10:50 ~ 11:30 | Keynote Speech 2<br>사회 : 한연희<br>교수(한국기술교육대)            | 디지털 트랜스포머에서 스마트 트랜스포머로<br>이민화 이사장(KCERN, KAIST 교수)                                                                                                                                                        |                                                              |
| 11:30 ~ 12:10 | 개회식<br>사회 : 김동호<br>교수(숭실대)                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개회사 : 김상훈 학회장(한경대학교 교수)</li> <li>- 축 사 : 김병관 의원(더불어민주당)<br/>노경원 정책관(과학기술정보통신부)</li> <li>- 환영사 : 김석환 원장(한국인터넷진흥원)</li> <li>- 격려사 : 최희운 원장(한국과학기술정보연구원)</li> </ul> |                                                              |
| 12:20 ~ 13:20 |                                                        | 중 식                                                                                                                                                                                                       |                                                              |
| 시간            | 트랙명                                                    | Track 1                                                                                                                                                                                                   | Track 2                                                      |
|               |                                                        | 인공지능/딥러닝                                                                                                                                                                                                  | 확장현실과<br>미디어라이프서비스                                           |
|               |                                                        | 사회 : 정승원 교수(동국대)                                                                                                                                                                                          | 사회 : 최유주<br>교수(서울미디어대)                                       |
| 13:20 ~ 14:00 | Voice AI technology<br>윤진석 이사(아파치재단)                   | 3D 가상 사운드<br>김정현 교수(고려대학교)                                                                                                                                                                                | CPS/디지털트윈<br>사회 : 김원태<br>교수(한국기술교육대)                         |
| 14:00 ~ 14:40 | 내가 만든 모델로<br>end-to-end 인공지능<br>서비스 엮기<br>이연희 실장(ETRI) | XR 햅틱 인터랙션 기술<br>최승문 교수(POSTECH)                                                                                                                                                                          | CPS와 디지털 트윈 융합<br>서비스 기술<br>김원태<br>교수(한국기술교육대학교)             |
| 14:40 ~ 15:20 | 게임에서 우주까지<br>강화학습<br>김태영<br>기술이사(인스페이스)                | 3D 가상화<br>신병석 교수(인하대학교)                                                                                                                                                                                   | 국방 CPS를 위한<br>실시간 통신 미들웨어 기술<br>차우석 연구소장<br>(H2O시스템테크놀로지)    |
| 15:20 ~ 15:40 |                                                        | 휴 식                                                                                                                                                                                                       |                                                              |
|               | 사회 : 황광일 교수(인천대)                                       | 사회 : 김상연<br>교수(한국기술교육대)                                                                                                                                                                                   | 사회 : 김성석 교수(서경대)                                             |
| 15:40 ~ 16:20 | 딥러닝의 원리 및 한계<br>이해<br>유환조 교수(POSTECH)                  | SKT의 새로운 5G AR/VR<br>세계로의 여정<br>조익환 팀장(SK텔레콤)                                                                                                                                                             | 과학적 정책수립을 위한<br>도시행정 디지털트윈 기술<br>정영준 그룹장(ETRI)               |
| 16:20 ~ 17:00 | 딥러닝 원리에 입각한<br>문제해결 비책<br>조성배 교수(연세대학교)                | 모바일 엔터테인먼트<br>라이프 서비스 융합기술<br>유병철 팀장(KT)                                                                                                                                                                  | 생산자원(4M1E)의 Digital<br>Transformation 및 사례<br>차석근 부사장(에이시에스) |
| 17:00 ~ 17:40 | Backend.AI 파이프라인<br>기반의 딥러닝 모델 개발<br>신정규 대표(래블업)       | Remote Collaboration<br>김승원 박사<br>(University of South<br>Australia)                                                                                                                                      | 24시간 멈추지 않는 설비<br>예지보전을 위한 디지털트윈 기술<br>박정민<br>팀장(한국오르론제어기기)  |
| 17:40 ~ 17:50 |                                                        | 휴 식                                                                                                                                                                                                       |                                                              |
| 17:50 ~ 18:30 | 기관 정책 발표<br>사회 : 김병욱 교수(동국대)                           | 국가사이버안보전략<br>최광희 단장(KISA)                                                                                                                                                                                 |                                                              |
|               |                                                        | 인공지능 기술의 변화와 정책 동향<br>추형석 선임연구원(SPRi)                                                                                                                                                                     |                                                              |

2일차 / 6월 14일(금)

| 시 간           | 프 로 그 램                                              |                                                                |                                                     |
|---------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 10:00 ~ 12:00 | 등 록                                                  |                                                                |                                                     |
| 10:20 ~ 11:00 | Keynote Speech 3<br>사회 : 이종혁<br>교수(상명대)              | 4차 산업혁명과 미래 이동성의 진화: Transcend Connectivity 김지윤 상무(현대자동차)      |                                                     |
| 11:00 ~ 11:10 | 휴 식                                                  |                                                                |                                                     |
| 11:10 ~ 11:50 | Keynote Speech 4<br>사회 : 이종혁<br>교수(상명대)              | NAVER 인공지능 기반 검색엔진의 현황 소개<br>곽용재 책임리더(네이버)                     |                                                     |
| 11:50 ~ 13:00 | 중 식                                                  |                                                                |                                                     |
| 트랙명<br>시간     | Track 4                                              | Track 5                                                        | Track 6                                             |
|               | 엣지컴퓨팅과<br>스마트팩토리                                     | 블록체인과 보안                                                       | 소프트봇 및 혁신서비스                                        |
|               | 사회 : 홍용근 박사(ETRI)                                    | 사회 : 최광남 센터장(KISTI)                                            | 사회 : 이강만 교수(동국대)                                    |
| 13:00 ~ 13:40 | 리눅스 재단 엣지<br>오픈소스 통합 프로젝트<br>LF Edge<br>홍문기 박사(삼성전자) | 게임이론에 기반한<br>블록체인 활용 및 다양한<br>협조적 마이닝 기법 소개<br>김승욱 교수(서강대학교)   | 인공지능 기반 챗봇 구축을<br>통한 비즈니스혁신 사례<br>이준수 선임(판토스)       |
| 13:40 ~ 14:20 | 지능형 IoE 에지 컴퓨팅<br>기술 개발<br>김귀훈 박사(ETRI)              | 보안관제 전용 AI 기술<br>개발 현황 및 실데이터를<br>활용한 적용사례 소개<br>송중석 팀장(KISTI) | 커넥티드카 서비스<br>최신 동향 분석<br>조용욱 팀장(kth)                |
| 14:20 ~ 15:00 | 클라우드-에지 협업<br>기술 개발 동향<br>윤주상 교수(동의대학교)              | 블록체인 국제 표준화 동향<br>이강찬 실장(ETRI)                                 | 4차산업혁명 혁신 사례와<br>사회적 의미<br>조종혁 위원(경기도<br>4차산업혁명위원회) |
| 15:00 ~ 15:20 | 휴 식                                                  |                                                                |                                                     |
|               | 사회 : 한근희<br>교수(건국대)                                  | 사회 : 정광식<br>교수(한국방송통신대)                                        | 사회 : 이기용<br>교수(숙명여대)                                |
| 15:20 ~ 16:00 | 스마트팩토리 상호운용성<br>기술<br>권대현 수석(LS산전)                   | 4차 산업혁명시대 지능형<br>디바이스 보안<br>강정민<br>실장(국가보안기술연구소)               | 스마트시티<br>도시센서네트워크 사례<br>김규호 교수(서강대학교)               |
| 16:00 ~ 16:40 | 산업 제어시스템<br>보안요구사항과 평가동향<br>김신규<br>팀장(ETRI부설연구소)     | 블록체인 기반 국가 R&D<br>정보 실시간 활용 체계<br>구축<br>강남규 책임연구원(KISTI)       | 중국의 사물인터넷<br>서비스 추진 현황<br>박종문<br>이사(차이나모바일내셔널)      |
| 16:40 ~ 17:20 | 스마트팩토리 보안<br>위험분석 방법론 (실사례<br>중심)<br>김계근 실장(SK인포섹)   | 효율적인 Fuzzy Extractor<br>연구 및 활용방안<br>박종환 교수(상명대학교)             | 기계 학습을 활용한 스마트<br>시뮬레이션 서비스<br>서영균 교수(경북대학교)        |



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 초청강연 1 발표 모습 - 국민대학교 정구민 교수]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 개회식 개회사 모습 - 한국정보처리학회 김상훈 회장]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 초청강연 2 발표 모습 - KCERN 이민화 이사장]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 개회식 축하 모습 - 과학기술정보통신부 노경원 장관]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 개회식 개회 모습]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 개회식 환영사 모습 - KISA 김석환 원장 대독 : 이성수 본부장]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 개회식 격려사 모습 - KISTI 최희운 원장 대독 조금원 부원장]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 초청강연 4 발표 모습 - 네이버 박용재 책임리더]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 개회식에 참석한 내빈 모습]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 개최 모습 - 트랙 발표 참석자]



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 초청강연 3 발표 모습 - 현대자동차 김지윤 상무]

## [공동 주최/주관 행사]

### ◆ 2019년도 ICT정책포럼 개최

- 1) 일 시 : 2019년 1월 21일(월) 14:00~17:20
- 2) 장 소 : 코엑스 컨퍼런스센터 402호
- 3) 주 최 : 한국정보산업연합회, 전자신문사,  
한국정보처리학회
- 4) 주 제 : 한국경제 혁신성장, ICT에서 답을 찾다.
- 5) 참석자 : 김상훈 회장 외 138명

## 6) 프로그램

| 시간                  | 프로그램                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 제1부 개회 및 기초강연       |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |
| 14:05~14:10         | 개회사                                                                                                                                                                                                                                                   | 이상현 회장<br>(한국정보산업연합회)           |
| 14:10~14:20         | 축 사                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |
| 14:20~14:45<br>(25) | [기초강연]<br>혁신성장과 ICT                                                                                                                                                                                                                                   | 김동욱 교수<br>(서울대 행정대학원)           |
| 14:45~15:00         | Coffee Break                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| 제2부 혁신성장과 ICT       |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |
| 15:00~15:25<br>(25) | [발제 I] 핵심규제 개선 방향                                                                                                                                                                                                                                     | 강준모 부연구위원<br>(정보통신정책연구원)        |
| 15:25~15:50<br>(25) | [발제 II] 플랫폼 경제로의 전환과 대응 과제 :<br>산업플랫폼 활성화 조건을 중심으로                                                                                                                                                                                                    | 홍길표 교수<br>(백석대학교 경영학과)          |
| 15:50~16:15<br>(25) | [발제 III] 제조업 재도약, 디지털화에 달려 있다.                                                                                                                                                                                                                        | 왕지남 교수<br>(아주대 산업공학과 / 유디엠텍 대표) |
| 16:15~17:05<br>(50) | [패널토론]<br>좌장 : 김미량 교수 (성균관대 컴퓨터교육과)<br>토론 : 강준모 부연구위원 (정보통신정책연구원)<br>홍길표 교수 (백석대학교 경영학과)<br>왕지남 교수 (아주대 산업공학과 / 유디엠텍 대표)<br>성욱준 교수 (서울과학기술대학교 IT정책대학원)<br>이동우 대표 (차차크리에이션)<br>장석인 선임연구위원 (산업연구원 신산업실)<br>이상직 변호사 (법무법인(유한) 태평양)<br>최성진 대표 (코리아스트트업포럼) |                                 |
| 17:10               | 폐 회                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |



[2019년 ICT정책포럼 개회 모습]



[2019년도 ICT정책포럼에서 패널토의의 진행 모습]

## [ 대외활동 ]

### ◆ 2019년도 유관 기관 방문 1(SPRI)

- 1) 일 시 : 2019년 2월 14일(목) 11:00
- 2) 장 소 : SPRI 김명준 원장실
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 3명
- 4) 내 용 : ① 공동 주관 분담금 방안 마련 - IT 21 지원금  
② IT 21 트랙 1개 진행  
③ 학술행사 공동 개최 방안 마련

### ◆ 2019년도 유관 기관 방문 2 (과학기술정보통신부)

- 1) 일 시 : 2019년 2월 18일(월) 15:00
- 2) 장 소 : 노경원 S/W정책관실
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 3명
- 4) 내 용 : 학술 지원금 확보 방안 마련 - IT 21 지원금



[2019년도 유관 기관 방문 모습 - 과학기술정보통신부  
노경원 국장]

### ◆ 2019년도 유관 기관 방문 3(KISTI)

- 1) 일 시 : 2019년 3월 7일(목) 15:30
- 2) 장 소 : KISTI 최희운 원장실
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 4명
- 4) 내 용 : ① 공동 주관 분담금 방안 마련 - IT 21 지원금  
② 위탁 학술행사 수주 방안 마련  
③ 학술행사 공동 개최 방안 마련



[2019년도 유관 기관 방문 모습 - 한국과학기술정보연구원  
최희운 원장]

### ◆ 2019년도 유관 기관 방문 4(KISA)

- 1) 일 시 : 2019년 3월 20일(수) 15:30
- 2) 장 소 : KISA 김석환 원장실
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 2명
- 4) 내 용 : 공동 주관 분담금 방안 마련 - IT 21 지원금



[2019년도 유관 기관 방문 모습 - 한국인터넷진흥원  
김석환 원장]

## [ 제외의 ]

### ◆ 2019년도 신임 회장단 간담회 개최

- 1) 일 시 : 2019년 1월 11일(금) 12:00
- 2) 장 소 : 서초원 한정식
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 9명
- 4) 내 용 : 2019년도 중요 임원 상견례 및 사업 계획 협의

◆ 2019년도 제1차 이사회 개최

- 1) 일 시 : 2019년 1월 25일(금) 16:00
- 2) 장 소 : 웨라튼서울팔래스강남호텔 3층 로즈룸
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 65명(참석 : 19명, 위임 : 46명)
- 4) 내 용 : 2018년도 세입세출결산 및 2019년도 사업계획안 및 예산안 심의

◆ 2019년도 제2차 이사회 개최

- 1) 일 시 : 2019년 5월 10일(금) 11:30
- 2) 장 소 : 숭실대학교 신양관 2층 도담식당
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 69명(참석 : 21명, 위임 : 48명)
- 4) 내 용 : JIPS 편집위원회 내규 수정 및 신설안 심의



[2019년도 제2차 이사회에서 김상훈 회장의 인사말 모습]



[2019년도 제2차 이사회 개최 모습]

◆ 2019년도(제50차) 정기총회 개최

- 1) 일 시 : 2019년 1월 25일(금) 17:00
- 2) 장 소 : 웨라튼서울팔래스강남호텔 B2 다이너스티A홀
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 166명(참석 : 34명, 위임 : 132명)
- 4) 내 용 : 2018년도 세입세출결산 및 2019년도 사업계획안 및 예산안 심의



[2019년도(제50차) 정기총회에서 김상훈 회장의 인사말 모습]



[2019년도(제50차) 정기총회 개최 모습]

## [지회 및 연구회 활동]

### — 호남지회

#### ◆ 2019년도 제1차 광주전남지역 과학기술포럼 개최

- 1) 일 시 : 2019년 5월 8일(수) 16:00
- 2) 장 소 : 호남대학교 ICT융합대학 8호관 8413호
- 3) 주 관 : 호남지회(지회장 : 이양원 교수)
- 4) 참석자 : 38명
- 5) 내 용 : 호남지역 ICT 발전 방안

| 시간            | 발표 제목                                                                                                                               | 발표자                  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 15:30~16:00   | 접수 및 개회                                                                                                                             |                      |
|               | 좌장 : 이양원 교수(호남대)                                                                                                                    |                      |
| 16:00~16:20   | 주제발표 1<br>- 개인화 데이터 기반의 마케팅 플랫폼                                                                                                     | 유영록 대표<br>((주)소울소프트) |
| 16:20~16:40   | 주제발표 2<br>- AI기반 산업육성방안                                                                                                             | 최선오 교수<br>(호남대학교)    |
| 16:40~17:00   | 주제발표 3<br>- 5G 상용화와 전자파 인체 노출                                                                                                       | 권진용 교수<br>(목포해양대학교)  |
| Break Time    |                                                                                                                                     |                      |
| 17:30~17:50   | 주제발표 5<br>- AI기반 산업육성을 위한 학회의 역할                                                                                                    | 류근호 교수<br>(충북대학교)    |
| 17:10 ~ 17:30 | 주제발표 4<br>- 지역 리빙랩 센터 구축과 활용                                                                                                        | 강대욱 교수<br>(전남대학교)    |
| 18:00~19:00   | 토론                                                                                                                                  |                      |
|               | 좌장 : 김병기 명예교수(전남대)<br>금기현(前 전자신문 사장), 최현규(前 한국소프트웨어산업협회 회장),<br>조성갑(前 인천정보통신진흥원 원장), 김철원 교수(호남대학교),<br>김광현 교수(광주대학교), 류갑상 교수(동신대학교) |                      |

#### ◆ 2019년도 제2차 광주전남지역 과학기술포럼 개최

- 1) 일 시 : 2019년 6월 21일(금) 10:00
- 2) 장 소 : 호남대학교 창조관 8413호
- 3) 주 관 : 호남지회(지회장 : 이양원 교수)
- 4) 참석자 : 31명
- 5) 내 용 : 호남지역 ICT 발전 방안

| 시간            | 발표 제목                                                                                   | 발표자            |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 09:30 ~ 10:00 | 접수 및 개회                                                                                 |                |
|               | 좌장 : 이양원 교수(호남대)                                                                        |                |
| 10:00 ~ 10:30 | 주제발표1<br>- 4차산업혁명과 인공지능                                                                 | 박남홍 교수 (조선대학교) |
| 10:30 ~ 11:00 | 주제발표2<br>- 광주AI기반 산업단지조성 방안                                                             | 방상원 교수 (송원대학교) |
| 11:00 ~ 11:30 | 주제발표3<br>- 융합을 기반으로하는 STEAM 교육                                                          | 신창선 교수 (순천대학교) |
| 11:30~12:30   | 패널 토론                                                                                   |                |
|               | 좌장 : 김철원 교수(호남대)<br>김수영(전남대교수) 류갑상(동신대교수) 이성렬(목포대교수) 천종훈(전남도립대교수) 이태훈(광주대교수) 나종희(광주대교수) |                |

## – 컴퓨터소프트웨어연구회

### ◆ World IT Congress 2019 개최

- 1) 일 자 : 2019년 2월 11일(월) ~ 13일(수)
- 2) 장 소 : 제주대학교 아라컨벤션홀
- 3) 주 관 : 컴퓨터소프트웨어연구회 (위원장: 박두순 교수)
- 4) 참석자 : 34명(논문발표 26명)
- 5) 전체일정 :

| Day 1, Feb. 11, 2019 |     |                                                                              |
|----------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| Time                 | Min | HALL -A                                                                      |
| 10:00-12:00          | 120 | Executive Meeting – Organized by World IT 2019<br>(Only for Invited Members) |
| 13:00-15:00          | 120 | Organizing Committee Meeting(Only for Invited Members)                       |
| 16:00-17:30          | 90  | Local Arrangement Committee Meeting(Only for Invited Members)                |

| Day 2, Feb. 12, 2019 |     |                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Time                 | Min | HALL -A                                                                                                                                                                 |
| 12:40-13:00          | 20  | Registration                                                                                                                                                            |
| 13:00-14:00          | 60  | Keynote: Recent Developments in Deep Learning Research<br>Yi Pan<br>Regents' Professor and Chair<br>Georgia State University, Atlanta, Georgia, USA Chair: Yunsick Sung |
| 14:00-15:30          | 90  | Session A-1<br>Chair: Sukhoon Lee                                                                                                                                       |
| 15:30-15:40          | 10  | Coffee Break                                                                                                                                                            |
| 15:40-17:10          | 90  | Session A-2<br>Chair: Byoungwook Kim                                                                                                                                    |
| 17:10-18:00          | 50  | Break                                                                                                                                                                   |
| 18:00-19:30          | 90  | Banquet                                                                                                                                                                 |

| Day 3, Feb. 13, 2019 |     |                                      |
|----------------------|-----|--------------------------------------|
| Time                 | Min | HALL -A                              |
| 08:40-09:00          | 20  | Registration                         |
| 09:00-10:30          | 90  | Session A-3<br>Chair: Jaehwa Chung   |
| 10:30-10:40          | 10  | Coffee Break                         |
| 10:40-12:10          | 90  | Session A-4<br>Chair: Yeong-Seok Seo |

◆ MUE/FutureTech 2019 개최

- 1) 일 시 : 2019년 4월 24일(수) ~ 26일(금)
- 2) 장 소 : Shaanxi Normal University, Xian, China
- 3) 주 관 : 컴퓨터소프트웨어연구회 (위원장: 박두순 교수)
- 4) 참석자 : 71명(논문발표 58명)
- 5) 전체일정 :

| Day 1, April 24, 2019 |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |                                              |
|-----------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Time                  | Min | HALL A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | HALL B                                       | HALL C                                       |
| 10:00-10:15           | 15  | Registration                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                                              |
| 10:15-10:35           | 20  | Welcome Ceremony: Vice President Zupei Yang<br>Shaanxi Normal University, China<br>Wei Zhao<br>American University of Sharjah, The United Arab Emirates<br>Geyong Min<br>University of Exeter, UK<br>Chair: Wei Zhao (IEEE Fellow) at Wenlan Building-Lecture Hall                                                                                                                 |                                              |                                              |
| 10:35-11:15           | 40  | Keynote I: Dr. C. L. Philip Chen<br>FIEEE, FAAAS, FIAPR, FCAA, FHKIE<br>Member of Academy of Europe (AE), European Academy<br>of Sciences and Arts (EASA)<br>Editor-in-Chief, IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics: Systems<br>Broad Learning: A Paradigm Shift in Discriminative Incremental<br>Learning<br>Chair: Wei Zhao (IEEE Fellow) at Wenlan Building-Lecture Hall |                                              |                                              |
| 11:15-11:30           | 15  | Group Photo in front of the Library                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                              |                                              |
| 11:30-13:30           | 120 | Lunch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |                                              |
| 13:30-14:10           | 40  | Keynote II: Dr. Zhiwen Yu<br>Professor, School of Computer Science Northwestern Polytechnical<br>University, China<br>Cross-Space Crowd Sensing: Concepts, Technologies, and Practices<br>Chair: Geyong Min at Wenlan Building-Lecture Hall                                                                                                                                        |                                              |                                              |
| 14:10-14:20           | 10  | Coffee Break                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                                              |
| 14:20-15:50           | 90  | Session A-1 MUE-1<br>Chair:<br>Ka Lok Man                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Session B-1 FT-1<br>Chair:<br>Marcel Pikhart | Session C-1 MUE-2<br>Chair:<br>Byungwook Kim |
| 15:50-16:00           | 10  | Coffee Break                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                                              |
| 16:00-17:30           | 90  | Session A-2 MUE-3<br>Chair:<br>Lichen Zhang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Session B-2 FT-2<br>Chair:<br>Xiaoliang Chen | Session C-2 FT-3<br>Chair:<br>NamHyun Yoo    |
| 17:30-18:10           | 40  | Break<br>(The Bus will depart at 17:40 in front of Wenlan Building, Shaanxi<br>Normal University)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |                                              |
| 18:10-19:40           | 90  | Banquet<br>Chair: Joon-Min Gil at the Function Room 2, B1, Wyndham<br>Grand Xian South                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                              |

| Day 2, April 25, 2019 |     |                                                                                                           |                                        |        |
|-----------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------|
| Time                  | Min | HALL A                                                                                                    | HALL B                                 | HALL C |
| 9:40-10:00            | 20  | Registration                                                                                              |                                        |        |
| 10:00-11:15           | 75  | Session A-3 MUE-4<br>Chair: Fei Hao                                                                       | Session B-3 MUE-5<br>Chair: Haiwei Yan |        |
| 11:15-13:00           | 75  | Session A-4 MUE-6<br>Chair: Xiaoliang Chen                                                                | Session B-4 FT-4<br>Chair: Wei Song    |        |
| 13:00-14:30           | 90  | Lunch                                                                                                     |                                        |        |
| 14:30-16:30           | 120 | Museum Tour<br>(The tour will be started at 14:40 in front of Wenlan Building, Shaanxi Normal University) |                                        |        |

| Day 3, April 26, 2019 |     |                              |
|-----------------------|-----|------------------------------|
| Time                  | Min | HALL A                       |
| 09:00-10:30           | 90  | Organizing Committee Meeting |
| 10:30-10:40           | 10  | Break                        |
| 10:40-12:10           | 90  | Local Committee Meeting      |

#### – 이브릿지연구회

##### ◆ 2019년도 제1차 이브릿지 편집위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 1월 17일(목) 11:00
- 2) 장 소 : LG CNS 회의실
- 3) 참석자 : 안문석 위원장 외 15명
- 4) 내 용 : 신년인사회 외

##### ◆ 2019년도 제2차 이브릿지 편집위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 4월 11일(월) 11:00
- 2) 장 소 : (주)에이에스피엔 회의실



[2019년도 제2차 이브릿지 편집위원회 회의 개최 모습]

- 3) 참석자 : 안문석 위원장 외 8명
- 4) 내 용 : 제21호 발간 진행 협의 외

##### ◆ 2019년도 제3차 이브릿지편집위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 5월 30일(목) 11:00
- 2) 장 소 : ETRI 1연구동 308호 회의실
- 3) 참석자 : 안문석 위원장 외 9명
- 4) 내 용 : 2019년 이브릿지 포럼 개최 계획 외



[김명준 ETRI 원장 취임 축하패 수여 모습]



[2019년도 제3차 이브릿지 편집위원회 회의 - 한국전자통신연구원 방문 모습]

#### ◆ 2019년도 제4차 이브릿지편집위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 6월 27일(목) 11:00
- 2) 장 소 : 아이티센 별관2F 회의실
- 3) 참석자 : 안문석 위원장 외 11명
- 4) 내 용 : 2019년 이브릿지 포럼 발표자 섭외 외



[2019년도 제4차 이브릿지 편집위원회 회의 개최 모습]

### [ 각위원회 활동 ]

#### — 인사위원회

##### ◆ 2019년도 제1차 인사위원회 개최

- 1) 일 시 : 2019년 3월 29일(금) 15:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 김상훈 회장 외 6명
- 4) 내 용 : 사무국 직원 2019년도 연봉 책정 협의 및 직원 승진 심의

#### — 여성위원회

##### ◆ 2019년도 제1차 여성위원회 워크숍 개최

- 1) 일 시 : 2019년 5월 10일(금) 10:30~13:00
- 2) 장 소 : 숭실대학교 벤처중소기업센터 311호
- 3) 주 관 : 여성위원회(위원장: 최유주 교수)
- 4) 주 제 : ICT 기술융합 콘텐츠 제작사례 발표
- 5) 참석자 : 26명
- 6) 일 정

| 시간          | 내 용                                          |
|-------------|----------------------------------------------|
| 10:00~10:30 | 등 록                                          |
| 10:30~10:40 | 위원장 인사말                                      |
| 10:40~11:00 | 의료 분야 ICT 기술융합 사례<br>(아주대학교 이정원 교수)          |
| 11:00~11:20 | 건축 분야 ICT 기술융합 사례<br>(ANU디자인그룹건축사사무소 박영순 대표) |
| 11:20~11:40 | 예술 분야 ICT 기술융합 사례<br>(NMARA 김경미 대표)          |
| 11:40~12:00 | 교육 분야 ICT 기술융합 사례<br>(LET's Lab. 윤성혜 박사)     |
| 12:00~13:00 | 패널 토의                                        |



[2019년도 제1차 여성위원회 워크숍에서 최유주 여성위원장의 인사말 모습]



[2019년도 제1차 여성위원회 워크숍에서 김동호 조직위원장의 인사말 모습]



[2019년도 제1차 여성위원회 워크숍 발표 모습 - 이정원 교수(아주대학교)]



[2019년도 제1차 여성위원회 워크숍에서 참석한 여성위원회 위원 모습]

#### – 전임회장운영위원회

##### ◆ 2019년 제1차 전임회장운영위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 5월 8일(수) 16:00 ~ 9일 (목) 14:00
- 2) 장 소 : 호남대학교
- 3) 참석자 : 김병기 전임회장 외 5명
- 4) 내 용 : 학회 발전 방향 및 호남지역 과학기술 발전을 위한 학회의 역할 협의

#### [ 발간사업 추진 활동 ]

##### – JIPS(영문지)편집위원회

##### ◆ 2019년도 제1차 영문논문지(JIPS) 실무운영위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 1월 23일(수) 17:00

- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 박종혁 위원장 외 8명
- 4) 내 용 : JIPS 편집위원회 내규 수정 및 초청 논문 섭외 협의 외

##### ◆ JIPS(영문논문지) 과총 평가 대비 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 3월 13일(수) 15:00
- 2) 장 소 : 동국대학교 신공학관 4113호
- 3) 참석자 : 박종혁 위원장 외 3명
- 4) 내 용 : JIPS Award 수상자 선정 및 과총 평가 점검 외

##### ◆ 2019년도 제2차 영문논문지(JIPS) 실무운영위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 5월 10일(금) 16:00
- 2) 장 소 : 송실대학교 벤처중소기업센터 5층 10515호
- 3) 참석자 : 박종혁 위원장 외 12명
- 4) 내 용 : 2019년도 6월호 발간 현황 및 내용 점검

#### – 학회지편집위원회

##### ◆ 2019년도 제1차 학회지편집위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 5월 3일(금) 17:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 정광식 위원장 외 2명
- 4) 내 용 : 학회지 7월호 특집주제 선정 외

#### [ 학술사업 추진 활동 ]

##### – 준계학술발표대회

##### ◆ 2019년도 준계학술발표대회 제1차 학술위원장단 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 2월 22일(금) 16:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 최유주 위원장 외 5명
- 4) 내 용 : 2019년도 춘계 논문 모집 독려 방안 협의



[2019년도 춘계학술발표대회 제1차 학술위원장단회의  
개최 모습]

◆ 2019년도 춘계학술발표대회의 제2차  
학술위원장단 회의 개최

- 1) 일 시 : 2018년 4월 12일(금) 16:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 최유주 위원장 외 9명
- 4) 내 용 : 2019년도 춘계 논문 심사 및 우수논문상 선정 외



[2019년도 춘계학술발표대회 제2차 학술위원장단 회의  
개최 모습]

- IT 21 글로벌 컨퍼런스

◆ 2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 제1차  
프로그램위원장단 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 3월 29일(금) 16:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 한연희 학술위원장 외 9명
- 4) 내 용 : 2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스  
개최 계획 및 프로그램 구성 협의



[2019년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 제1차 프로그램위원장단  
회의 개최 모습]

- CUTE 2019

◆ 2019년도 CUTE 2019 제1차  
실무운영위원회 회의 개최

- 1) 일 시 : 2019년 3월 22일(금) 18:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 박종혁 조직위원장 외 4명
- 4) 내 용 : CUTE 2019 개최 계획 협의 및 논문  
모집 방안 협의



[2019년도 CUTE 2019 제1차 실무운영위원회  
회의 개최 모습]

[ 기타 활동 ]

◆ 2018년도 4/4분기 회무 및 재무 결산  
감사 시행

- 1) 일 시 : 2019년 1월 17일(목) 11:00
- 2) 장 소 : 학회 회의실
- 3) 참석자 : 정상근 감사 외 1명
- 4) 내 용 : 학회 2018년도 4/4분기 회무 및 재무  
결산 감사

## 신규회원 명단

| 회원구분        | 회원번호          | 성명  | 직장명       |
|-------------|---------------|-----|-----------|
| 갱신된<br>종신회원 | 2017-21556-01 | 류덕산 | 전북대학교     |
|             | 2018-21827-01 | 김현우 | 배화여자대학교   |
|             | 2015-20541-01 | 남일규 | 소프트웨어공학센터 |
|             | 2018-21758-01 | 홍석우 | 수원대학교     |
|             | 2004-11544-01 | 서일수 | 대구대학교     |
|             | 2009-15912-01 | 정승대 | 투아트       |
|             | 2004-10830-01 | 나정은 | 연세대학교     |
|             | 2018-21612-01 | 이종혁 | 대구가톨릭대학교  |
| 종신회원        | 2019-21977-01 | 김영종 | 송실대학교     |
|             | 2019-22036-01 | 고혁준 | 고려대학교     |
|             | 2019-22037-01 | 이상현 | KCC정보통신   |
|             | 2019-22088-01 | 박영기 | 범일정보      |
| 정회원         | 2019-21974-02 | 김지용 | 송실대학교     |
|             | 2019-21978-02 | 임세훈 | 경북대학교     |
|             | 2019-21981-02 | 성종훈 | 에스더블유엠    |
|             | 2019-21984-02 | 최원지 | 육군3사관학교   |
|             | 2019-21985-02 | 양현채 | 과학기술정책연구원 |
|             | 2019-21987-02 | 이종욱 | 서울시립대학교   |
|             | 2019-21988-02 | 오승택 |           |
|             | 2019-21990-02 | 손석현 | 인천국제공항공사  |
|             | 2019-22021-02 | 서보국 | 캐치플로우     |
|             | 2019-22124-02 | 김구진 | 경북대학교     |
|             | 2019-22125-02 | 서은성 | 일엠에스테크놀러지 |
|             | 2019-22133-02 | 서성일 | 호남대학교     |
|             | 2019-22135-02 | 이주원 | 한국한의학연구원  |
| 준(학생)<br>회원 | 2019-21973-03 | 이무현 | 육군        |
|             | 2019-21975-03 | 김호승 | 고려대학교     |
|             | 2019-21976-03 | 성동현 | 송실대학교     |
|             | 2019-21980-03 | 문성광 | 인하대학교     |
|             | 2019-21982-03 | 문현아 | 서강대학교     |
|             | 2019-21983-03 | 남영주 | 충북대학교     |
|             | 2019-21986-03 | 이계웅 | 홍익대학교     |
|             | 2019-21989-03 | 강인애 | 선문대학교     |
|             | 2019-21998-03 | 류흠예 | 한양대학교     |
|             | 2019-21999-03 | 장경배 | 한성대학교     |
|             | 2019-22000-03 | 이정민 | 한양대학교     |
|             | 2019-22001-03 | 심인우 | 송실대학교     |
|             | 2019-22002-03 | 석상곤 | 한양대학교     |
|             | 2019-22003-03 | 박규봉 | 한양대학교     |
|             | 2019-22004-03 | 백양범 | 한양대학교     |
|             | 2019-22005-03 | 최수호 | 한양대학교     |
|             | 2019-22006-03 | 왕철  | 한양대학교     |
|             | 2019-22007-03 | 양국모 | 고려대학교     |
|             | 2019-22008-03 | 김경호 | 한성대학교     |

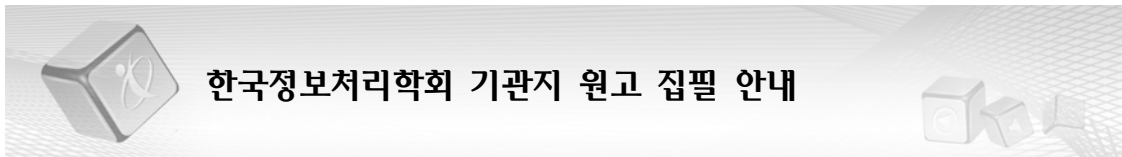
| 회원구분        | 회원번호          | 성명                   | 직장명       |
|-------------|---------------|----------------------|-----------|
| 준(학생)<br>회원 | 2019-22009-03 | 황준호                  | 부경대학교     |
|             | 2019-22010-03 | 윤민영                  | 한국방송통신대학교 |
|             | 2019-22011-03 | 장성일                  | 송실대학교     |
|             | 2019-22012-03 | 김민섭                  | 한양대학교     |
|             | 2019-22013-03 | 최승주                  | 한성대학교     |
|             | 2019-22014-03 | 강동연                  | 한양대학교     |
|             | 2019-22015-03 | 김규형                  | 강릉원주대     |
|             | 2019-22016-03 | 안한세                  | 고려대학교     |
|             | 2019-22017-03 | 최원석                  | 고려대학교     |
|             | 2019-22018-03 | 신현수                  | 경북대학교     |
|             | 2019-22019-03 | 시천준                  | 한양대학교     |
|             | 2019-22020-03 | 권용빈                  | 한성대학교     |
|             | 2019-22022-03 | 황상원                  | 한양대학교     |
|             | 2019-22023-03 | 최희수                  | 동국대학교     |
|             | 2019-22024-03 | 박현국                  | 동국대학교     |
|             | 2019-22025-03 | 박재완                  | 한양대학교     |
|             | 2019-22026-03 | 오택완                  | 동국대학교     |
|             | 2019-22027-03 | 윤병현                  | 한국기술교육대학교 |
|             | 2019-22028-03 | 이아름                  | 송실대학교     |
|             | 2019-22029-03 | 문주현                  | 송실대학교     |
|             | 2019-22030-03 | 박수용                  | 송실대학교     |
|             | 2019-22031-03 | 윤진호                  | 동국대학교     |
|             | 2019-22032-03 | 홍수찬                  | 홍익대학교     |
|             | 2019-22033-03 | 한인수                  | 홍익대학교     |
|             | 2019-22034-03 | 호사원                  | 한양대학교     |
|             | 2019-22035-03 | 차정훈                  | 서울과학기술대학교 |
|             | 2019-22038-03 | 남지희                  | 국방대학교     |
|             | 2019-22039-03 | 이선훈                  | 한국기술교육대학교 |
|             | 2019-22040-03 | 박지영                  | 호서대학교     |
|             | 2019-22041-03 | 황준선                  | 동국대학교     |
|             | 2019-22042-03 | 배수환                  | 송실대학교     |
|             | 2019-22043-03 | 최준형                  | 국방대학교     |
|             | 2019-22044-03 | 서동규                  | 고려대학교     |
|             | 2019-22045-03 | 배재건                  | 서울과학기술대학교 |
|             | 2019-22046-03 | 김정현                  | 인하대학교     |
|             | 2019-22047-03 | 윤진욱                  | 동국대학교     |
|             | 2019-22048-03 | 임상현                  | 계명대학교     |
|             | 2019-22049-03 | 전민혁                  | 동국대학교     |
|             | 2019-22050-03 | 정재은                  | 동국대학교     |
|             | 2019-22051-03 | 조민주                  | 동국대학교     |
|             | 2019-22052-03 | 강수현                  | 숙명여자대학교   |
|             | 2019-22053-03 | Kalina Bayar tsetseg | 인하대학교     |
|             | 2019-22054-03 | 윤지선                  | 홍익대학교     |

| 회원구분     | 회원번호          | 성명                   | 직장명       |
|----------|---------------|----------------------|-----------|
| 준(학생) 회원 | 2019-22055-03 | 김진형                  | 동국대학교     |
|          | 2019-22056-03 | 최수민                  | 숭실대학교     |
|          | 2019-22057-03 | 최재원                  | 고려대학교     |
|          | 2019-22058-03 | 장현웅                  | 아주대학교     |
|          | 2019-22059-03 | 우윤희                  | 동덕여자대학교   |
|          | 2019-22060-03 | 김영명                  | 홍익대학교     |
|          | 2019-22061-03 | 하수희                  | 건양대학교     |
|          | 2019-22062-03 | 백영지                  | 동국대학교     |
|          | 2019-22063-03 | 송호연                  | 동국대학교     |
|          | 2019-22064-03 | 신혜지                  | 동국대학교     |
|          | 2019-22065-03 | 최호빈                  | 한국기술교육대학교 |
|          | 2019-22066-03 | 문지환                  | 숭실대학교     |
|          | 2019-22067-03 | 최재갑                  | 숭실대학교     |
|          | 2019-22068-03 | 김성욱                  | 동국대학교     |
|          | 2019-22069-03 | 황규영                  | 한국기술교육대학교 |
|          | 2019-22070-03 | 송민기                  | 한국외국어대학교  |
|          | 2019-22071-03 | 김우성                  | 고려대학교     |
|          | 2019-22072-03 | Atif Othmane         | 고려대학교     |
|          | 2019-22073-03 | 변영현                  | 조선대학교     |
|          | 2019-22074-03 | Tajrian Mehedi       | 아주대학교     |
|          | 2019-22075-03 | 최종환                  | 연세대학교     |
|          | 2019-22076-03 | 석현승                  | 경북대학교     |
|          | 2019-22077-03 | 유성엽                  | 아주대학교     |
|          | 2019-22078-03 | 남성현                  | 경북대학교     |
|          | 2019-22079-03 | 함나연                  | 서울여자대학교   |
|          | 2019-22080-03 | 이상민                  | 남서울대학교    |
|          | 2019-22081-03 | 윤현도                  | 고려대학교     |
|          | 2019-22082-03 | 김영기                  | 중앙대학교     |
|          | 2019-22084-03 | 원경필                  | 성균관대학교    |
|          | 2019-22085-03 | 양희규                  | 성균관대학교    |
|          | 2019-22086-03 | Dung T. Nguyen       | 성균관대학교    |
|          | 2019-22087-03 | Vo Van Vi            | 성균관대학교    |
|          | 2019-22089-03 | 조서연                  | 서울과학기술대학교 |
|          | 2019-22090-03 | Khawaja Monib Sediqi | 전북대학교     |
|          | 2019-22091-03 | Arezoo Valavi        | 전북대학교     |
|          | 2019-22092-03 | 조종경                  | 전북대학교     |
|          | 2019-22093-03 | Wu Chenmou           | 전북대학교     |
|          | 2019-22094-03 | Li Suli              | 전북대학교     |
|          | 2019-22095-03 | 김승택                  | 전북대학교     |

| 회원구분     | 회원번호          | 성명                    | 직장명          |
|----------|---------------|-----------------------|--------------|
| 준(학생) 회원 | 2019-22096-03 | Yue Que               | 전북대학교        |
|          | 2019-22097-03 | Weiguo Wan            | 전북대학교        |
|          | 2019-22098-03 | Abdul Wahid           | 전북대학교        |
|          | 2019-22099-03 | 장재호                   | 일산대진고등학교     |
|          | 2019-22100-03 | 송진주                   | 국민대학교        |
|          | 2019-22101-03 | Thai Leang Sung       | 전북대학교        |
|          | 2019-22102-03 | Ahmed El Khazari      | 전북대학교        |
|          | 2019-22103-03 | 장윤석                   | 경남대학교        |
|          | 2019-22104-03 | 오성빈                   | 경남대학교        |
|          | 2019-22105-03 | Yulan Zhao            | 전북대학교        |
|          | 2019-22106-03 | 박준수                   | 계명대학교        |
|          | 2019-22107-03 | 신익희                   | 연합과학기술대학원대학교 |
|          | 2019-22108-03 | 신윤미                   | 호서대학교        |
|          | 2019-22109-03 | 이주화                   | 계명대학교        |
|          | 2019-22110-03 | 홍진영                   | 서울미디어대학원대학교  |
|          | 2019-22111-03 | 전세희                   | 서울여자대학교      |
|          | 2019-22112-03 | 김지원                   | 서울여자대학교      |
|          | 2019-22113-03 | 류혜원                   | 서울여자대학교      |
|          | 2019-22114-03 | 이지훈                   | 호서대학교        |
|          | 2019-22115-03 | 김민우                   | 아주대학교        |
|          | 2019-22116-03 | Phonexay Vilakone     | 순천향대학교       |
|          | 2019-22117-03 | Khamphaphone Xinchang | 순천향대학교       |
|          | 2019-22118-03 | 이유빈                   | 우석대학교        |
|          | 2019-22119-03 | 주완수                   | 순천향대학교       |
|          | 2019-22120-03 | 오민석                   | 고려대학교        |
|          | 2019-22121-03 | 조정익                   | 아주대학교        |
|          | 2019-22122-03 | 이선주                   | 고려대학교        |
|          | 2019-22123-03 | 곽모세                   | 우석대학교        |
|          | 2019-22126-03 | 김현홍                   | 우석대학교        |
|          | 2019-22127-03 | 김한준                   | 국민대학교        |
|          | 2019-22128-03 | 이원준                   | 세종대학교        |
|          | 2019-22129-03 | 고유진                   | 서울미디어대학원대학교  |
|          | 2019-22130-03 | 양수원                   | 서경대학교        |
|          | 2019-22131-03 | 홍은기                   | 한양대학교        |
|          | 2019-22132-03 | 권기욱                   | 아주대학교        |
|          | 2019-22134-03 | 박창현                   | 한양대학교        |
| 단체회원     | 2019-21979-04 | 자료정보팀                 | 한국국방연구원      |

## 특별 법인회원 명단

| 구 분         | 대표자         | 주 소                                     |
|-------------|-------------|-----------------------------------------|
| (주)데일리블록체인  | 김남진 대표      | 경기도 안양시 만안구 예술공원로 153-32                |
| (주)베스트케이에스  | 김교은 대표      | 서울특별시 금천구 범안로 1130 가산디지털엠피아빌딩 501, 502호 |
| (주)블루코어     | 이동화 대표      | 서울특별시 강남구 역삼로 111 대세빌딩 2층               |
| 삼성SDS(주)    | 홍원표 대표      | 서울특별시 송파구 올림픽로35길 123(신천동) 삼성SD스타워      |
| (주)영화조세통람   | 서동혁 대표      | 서울특별시 중구 동호로 14길 5-6 이나우스빌딩             |
| (주)LG CNS   | 김영섭 대표      | 서울특별시 강서구 마곡중앙8로 71 LG사이언스파크 E13        |
| LG히다찌(주)    | 김수엽 대표      | 서울특별시 마포구 마포대로 155 LG마포빌딩               |
| (주)자이네스     | 고범석 대표      | 서울특별시 구로구 디지털로33길 11, 에이스테크노타워 8차 503호  |
| 정보통신산업진흥원   | 김창용 원장      | 충청북도 진천군 덕산면 정통로 10                     |
| 정보통신정책연구원   | 김대희 원장      | 충청북도 진천군 덕산면 정통로 18                     |
| (주)지란지교시큐리티 | 윤두식 대표      | 서울특별시 강남구 역삼로 542(대치동 신사S&G 5층)         |
| (주)G.I.G기업  | 이용기 대표      | 서울특별시 광진구 능동로40길8 정암빌딩 100호             |
| KCC정보통신     | 이상현, 한정섭 대표 | 서울특별시 강서구 공항대로 665 KCC오토타워              |
| 한국인터넷진흥원    | 김석환 원장      | 전라남도 나주시 진흥길 9                          |
| 한국전자통신연구원   | 김명준 원장      | 대전광역시 유성구 가정로 218                       |
| 한국정보화진흥원    | 문용식 원장      | 대구광역시 동구 첨단로 53                         |



## 한국정보처리학회 기관지 원고 집필 안내

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

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

### 『정보처리학회지』 원고 집필 안내

- 제 1 조 학회지에 게재할 원고의 종류는 특집, 특별기고, 기획기사, 정보 관련 기술 동향 및 편집위원회가 인정하는 것으로 한다.
- 제 2 조 투고자는 원칙적으로 본 학회 회원으로 한다. 단, 회원과의 공동기고자 및 초청기고자는 예외로 한다.
- 제 3 조 원고는 수시로 접수하며 접수일은 원고가 본학회 편집위원회에 도착한 날로 하고, 접수된 원고는 편집위원회에서 게재여부를 결정한다.
- 제 4 조 원고는 가장 많이 사용되는 워드프로세서로 작성한 파일을 함께 제출한다.
- 제 5 조 원고의 내용은 정보처리 관련자가 이해할 수 있는 정도로 작성한다.
- 제 6 조 투고자는 200자 이내의 약력을 제출하여야 한다. 게재가 확정된 원고에 대해서는 추후 저자의 사진을 제출해야 한다.
- 제 7 조 본 학회지에 게재된 내용은 본 학회의 승인없이 영리목적으로 무단 복제하여 사용할 수 없다.
- 제 8 조 원고 작성 방법은 다음과 같다.
  - (1) 1페이지 기술 분량 : A4용지 30행×40자 내외
  - (2) 원고분량 : 6~8페이지 내외
  - (3) 참고문헌 : 참고 문헌은 저자명에 의한 사전식으로 기술하되, 각 참고 문헌은 잡지의 경우 “번호저자명, 제목, 잡지명, 권, 호, 페이지, 연도”의 순으로 기술한다. 단, 참고문헌 인용시에는 대괄호를 이용할 것(예 [1], [2], [3], [4] 등)
  - (예) [1] 김철수, 김수철, “한국 정보 처리 산업에 관한 연구”, 한국정보처리논문지, 제1권, 제1호, pp.23-43, 1997.
  - [2] 이영희, 컴퓨터입문, pp.234, 출판사, 1997.
  - [3] L. Lanomt, “Synchronization Architecture and Protocols”, IEEE Trans. on Comm., Vol. 23, No. 3, pp.123-132, 1997.
  - [4] Steinmetz, Multimedia : Computing, Communications & Applications, PII, 1995.
  - (4) 내용표기에 있어서, 장, 절 등의 표시는 ‘ 1, 1.1, 1.1.1, 가, 1), 가), (1), (가)’의 순서로 한다.
  - (5) 원고는 ‘제목-소속 성명-목차-본문-참고문헌’의 순으로 기술하며, 첫장 하단에는 회원 구분을 명기한다.
  - (6) 표의 제목은 “〈표 1〉대한민국” 과 같이 표의 상단에 기술하고, 그림의 제목은 “(그림 1)서울”과 같이 그림의 하단에 기술하며, 사진판으로 사용할 수 있도록 백지에 정서해야 한다.

본 규정은 1997년 1월 1일부터 효력을 발생한다.



## 기타 원고 모집 안내



당 학회지 편집위원회에서는 학회지 『정보처리학회지』에 게재할 각종 원고를 회원 여러분으로부터 모집하고 있습니다. 많은 투고와 참여있으시기 바랍니다.

### 1. 모집내용

다음에 대한 원고를 모집합니다.

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

### 2. 응모 자격

당 학회 회원으로 한다.

### 3. 응모 절차

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

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

### 4. 원고 취급

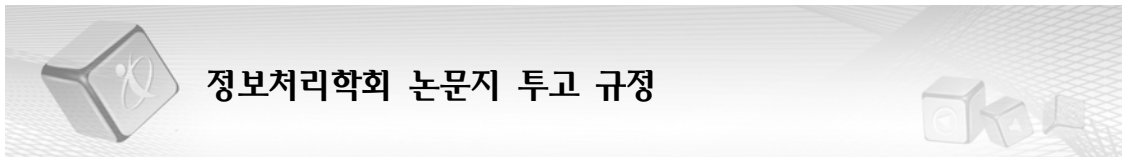
투고된 원고는 학회지 편집위원회에서 심사를 한 후 게재여부를 결정합니다. 게재가 결정되었을 경우에는 원고 수정을 부탁하는 경우가 있습니다. 서평의 경우에는 필자의 사진이 필요하므로 게재 결정 후 학회 사무국으로 우송해야 됩니다.

### 5. 원고료

학회지 규정에 의거하여 소정의 원고료를 지급합니다.

### 6. 보낼 곳

04376 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)  
한국정보처리학회 학회지 편집위원회  
uskim@kips.or.kr



## 정보처리학회 논문지 투고 규정

### 1. 원고의 전자 투고

모든 원고는 전자 형태(MS Word, 아래아 한글, 혹은 PDF 형태)로 학술지 웹사이트 ([http://acoms1.kisti.re.kr/kips/index.jsp?publisher\\_cd=kips&cid=&cid\\_year=2006&cid\\_seq=A&lang=kor](http://acoms1.kisti.re.kr/kips/index.jsp?publisher_cd=kips&cid=&cid_year=2006&cid_seq=A&lang=kor))를 통해 온라인으로 투고하여야 한다. 투고 규정은 해당 웹사이트에서도 볼 수 있으며, 본 학술지에 투고하는 모든 원고들은 이 규정을 준수하여야 한다. 그렇지 않을 경우 원고가 반송되게 되며 이로 인해 출판이 지연될 수도 있다. 원고 투고에 관한 문의는 이메일([kips@kips.or.kr](mailto:kips@kips.or.kr))이나 전화(+82-2-2077-1414), 팩스(+82-2-2077-1472)를 통해 학회 사무국으로 한다. 저자 중에 1인은 학회 회원으로 가입되어야 함을 원칙으로 한다.

### 2. 연구 및 출판 윤리

본 학술지는 Guidelines on Good Publication (<http://publicationethics.org/static/1999/1999pdf13.pdf>)에 기술된 연구 및 출판 윤리 지침을 따른다.

#### 2.1 이해갈등관계 명시

저자는 기업으로부터의 재정적 지원 또는 연계, 이익집단으로부터의 정치적 압력 등과 같은 이해 갈등 관계가 있으면, 이에 관한 정보를 밝혀야 한다. 특히, 연구에 관계된 모든 지원금의 출처를 명백히 진술해야 한다.

#### 2.2 저자 요건

1) 연구의 기본개념설정과 설계, 자료수집, 또는 자료분석과 해석에 지대한 공헌을 하고, 2) 원고를 작성하거나 내용의 중요 부분을 변경 또는 개선하고, 3) 최종 원고의 내용에 동의한 세 가지 조건을 모두 충족한 사람만이 논문 저자로서 원고에 나열되어야 한다. 원고의 최초 투고 후, 어떠한 저자 변경 사항(저자 추가, 저자 삭제, 혹은 저자 순서 변경)도 편집인에게 편지로 알려주고 승인을 받아야 한다. 이 편지에는 해당 논문의 모든 저자들의 서명이 포함되어야 한다.

#### 2.3 이중게재/이중투고 금지

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

### 3. 상호심사 절차

모든 원고는 편집위원이 위촉한 2인 또는 3인의 심사위원들이 평가하며, 연구의 질과 독창성, 그리고 과학적 중요성을 바탕으로 심사하여 채택 여부를 결정한다. 원고투고 후 심사결과를 이메일로 통보 받게 되며 심사자의 의견이 교신저자의 이메일로 전달된다. 교신저자는 수정된 원고를 온라인으로 재투고해야 하며 심사자의 지적에 따라 변경된 내용을 각 항목별로 진술해야 한다. 편집위원회 결정 이후 8주가 경과해도 수정된 원고를 재투고하지 않을 시에는 철회로 간주한다. 저자는 학술지 웹사이트에서 투고 논문의 심사 진행 현황을 확인할 수 있다.

### 4. 저작권

출판된 모든 원고는 한국정보처리학회의 자산이 되며, 서면허가 없이 다른 곳에 출판되어서는 안 된다. 출판이 결정되면 저자는 저작권양도 서식을 기재하여 팩스, 우편 또는 이메일로 학회 사무국에 보내야 한다.

### 5. 원고 작성

#### 5.1 언어

모든 원고는 국문 또는 영문으로 작성하여야 한다. 국문 논문의 경우, 서지 정보(제목, 저자, 소속, 교신저자의 주소와 이메일), 표, 그림, 감사의 글, 참고문헌 등은 모두 영문으로 기술하여야 한다. 심사를 위한 초기 투고 원고에는 저자 정보를 포함시키지 말아야 한다. 하지만, 논문 수락 판정을 받은 후 제출하는 최종본에는 저자 정보를 포함시켜야 한다.

#### 5.2 일반적인 사항

- 1) 원고는 MS Word나 한글문서로 작성한다.
- 2) 원고는 A4 (21.0×29.7cm) 용지에 10point 글씨크기로 행 사이를 2행 간격(double space)으로 하여 작성하되, 상하좌우 모두 2.5cm의 여백을 둔다.
- 3) 모든 단위는 International System(SI) of Units 에 따라 기술하여야 한다. 퍼센트(%)와 온도(°C)를 제외한 모든 단위는 한 칸의 공백 다음에 기술해주어야 한다.

#### 5.3 출판 유형

한국정보처리학회논문지는 연구논문(research paper), 편집인의 글(editorial), 편집인과의 서신(letters to the editor) 등을 출판한다.

- 1) 연구논문(research paper): 본 학술지가 다루는 범위 안에서 새로운 학술적 발견들을 상호 심사과정을 거쳐 연구논문으로 출판할 수 있다. 연구논문의 문에는 이론이나 실험에 관한 새롭고 중요한 결과들이 기술되어야 한다. 연구논문 중 일반논문(regular paper)과 단편논문(short paper)의 길이 제한은 각각 20쪽과 4쪽 이내이다.
- 2) 편집인의 글(editorial): 편집인의 글은 초빙에 의해서만 원고를 투고할 수 있으며, 본 학술지 편집위원회에서 결정하는 주제들을 다룬다.
- 3) 편집인과의 서신(letters to the editor): 본 학술지에 이미 출판된 학술 논문에 관한 간략한 평가나 흥미로운 새로운 아이디어를 편집인과의 서신으로 투고할 수 있다. 학술지 편집위원회에서는 투고된 서신을 편집할 수 있으며, 필요한 경우 해당 논문의 저자에게 회신을 요청할 수도 있다.

#### 5.4 연구논문

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

## 1) 영문제목

제목은 공백을 포함해 길이가 40자를 초과하지 않도록 한다.

## 2) 영문요약과 키워드

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

## 3) 본문

a) 장절 제목: 장이나 절의 제목은 1, , 1.1, 1), a) 와 같이 4 단계 레벨로 표기할 수 있다.

b) 본문 중 참고문헌 인용: 참고문헌은 본문에서 처음 인용되는 순서대로 번호를 붙인다. 그리고 본문에서 참고문헌을 인용할 때는 해당 참고문헌의 번호를 [1, 4, 7] 혹은 [6-9]와 같이 각괄호 안에 기재한다.

c) 약어: 약어는 저자의 편의성보다는 독자에게 도움을 줄 수 있는 방식으로 사용되어야 한다. 따라서 약어는 가급적 제한적으로 사용하는 것이 바람직하다. 표와 그림을 포함해 본문에서 세 번 이상 등장하지 않는 약어의 사용은 가급적 피하라. 약어는 본문에서 처음 사용될 때 축약 이전의 형태로 정의되어야 한다.

d) 표: 표는 본문에서 인용되는 순서대로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다. 표의 제목과 설명은 영어로 작성하며, 본문 내용을 읽지 않고도 이해할 수 있도록 간결 명료하게 작성한다.

e) 그림: 그림은 본문에서 인용되는 순서대로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다. 동일한 번호에 두 개 이상의 그림이 있는 경우, Fig. 1A, Fig. 1B와 같이 아라비아 숫자 뒤에 알파벳 대문자를 기입하여 구분한다. 자신이 그린 그림이 아니면 저작권자의 허락을 받아야 하며 각주에 이를 밝혀야 한다.

## 4) 감사의 글

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

## 5) 참고문헌

모든 참고문헌은 영어로 기술하며, 제출 원고의 내용과 분명히 관련이 있는 것들이어야 한다. 참고문헌은 본문에서 처음 인용되는 순서대로 번호를 붙인다. 참고문헌들은 반드시 원저 확인을 통해 출처를 검증하는 것이 필요하다.

다음 예시들을 참고하여 참고문헌들을 작성한다.

**Journal Article**

[1] S. Y. Hea and E. G. Kim, "Design and implementation of the differential contents organization system based on each learner's level," *The KIPS Transactions: Part A*, vol. 18, no. 6, pp. 19-31, 2011.

[2] S. Y. Hea, E. G. Kim, and G. D. Hong, "Design and implementation of the differential contents organization system based on each learner's level," *KIPS Transactions on Software and Data Engineering*, vol. 19, no. 3, pp. 19-31, 2012.

**Book & Book Chapter**

[3] S. Russell, P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3th ed., New York: Prentice Hall, 2009.

[4] J. L. Hennessy and D. A. Patterson, "Instruction-level parallelism and its exploitation," in *Computer Architecture: A Quantitative Approach*, 4th ed., San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Pub., ch. 2, pp. 66-153, 2007.

[5] D. B. Lenat, "Programming artificial intelligence," in *Understanding Artificial Intelligence*, Scientific American, Ed., New York: Warner Books Inc., pp. 23-29, 2002.

**Conference Proceedings**

[6] A. Stoffel, D. Spretke, H. Kinnemann, and D. A. Keim, "Enhancing document structure analysis using visual analytics," in *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing*, Sierre, 2010, pp. 8-12.

**Dissertations**

[7] J. Y. Seo, "Text driven construction of discourse structures for understanding descriptive texts," Ph.D. dissertation, University of Texas at Austin, TX, USA, 1990.

**Online Source**

[8] Thomas Claburn, Google Chrome 18 brings faster graphics [Internet], <http://www.techweb.com/news/232800057/google-chrome-18-brings-faster-graphics.html>.

**6. 투고료 및 게재료****6.1 투고료**

본 학술지에 원고를 투고할 때, 투고자는 1편당 일반 심사의 경우 50,000원(US \$50), 급행 심사의 경우 350,000원(US \$350)을 학회에 납부하여야 한다.

**6.2 게재료**

채택된 논문의 투고자는 논문의 게재를 위해 다음과 같은 논문 게재료를 학회 사무국에 납부하여야 한다.

- 인쇄쪽수가 1 ~ 6쪽인 경우, 100,000원
- 인쇄쪽수가 7쪽 이상인 경우, 100,000원 + 50,000원 추가 / 쪽당

**6.3 은행계좌**

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

**7. 본 투고 규정은 2012년 9월 1일부터 효력을 발생한다.**



## 입회 안내



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

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

(정관 제4조)

## 회원의 종류 및 자격

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

(정관 제6조)

## 회원의

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

## 회

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

| 구 분   | 종 신 회 원  | 정 회 원   | 준 회 원   | 단 체 회 원  |
|-------|----------|---------|---------|----------|
| 연 회 비 | 600,000원 | 60,000원 | 40,000원 | 300,000원 |

※ 논문 구독료 각권 별도 2만원 (필요시 구독)

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

문의처 : 04376 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)

사단법인 한국정보처리학회 사무국 귀하

전 화 : (02) 2077-1414(代)      팩 스 : (02) 2077-1472

홈페이지 : www.kips.or.kr

e-mail : ysyun@kips.or.kr



## 연구회 안내



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

### e - Bridge 연 구 회

위원장 : 이정배 부총장 (부산외국어대학교)  
전 화 : 051)509-5033  
e-mail : jblee1120@naver.com

### 우 정 기 술 연 구 회

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

### IT 융 합 서 비 스 연 구 회

위원장 : 박석천 교수 (가천대학교)  
전 화 : 031)750-5328  
e-mail : scpark@gachon.ac.kr

### 전 산 교 육 연 구 회

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

### IT 정 책 연 구 회

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

### 전 산 수 학 연 구 회

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

### 빅 데 이 터 컴 퓨 팅 연 구 회

위원장 : 이필규 교수 (인하대학교)  
전 화 : 032)860-7448  
e-mail : pkrhee@inha.ac.kr

### 전 자 정 부 연 구 회

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

### 소 프 트 웨 어 공 학 연 구 회

위원장 : 김정아 교수 (가톨릭관동대학교)  
전 화 : 033)649-7801  
e-mail : clara@cku.ac.kr

### 정 보 통 신 용 용 연 구 회

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

### 스 토 리 지 시 스 템 연 구 회

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

### 지 식 및 데 이 터 공 학 연 구 회

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

### 에 너 지 그 리 드 정 보 처 리 연 구 회

위원장 : 정재훈 원장 (전력연구원)  
전 화 : 061)931-6900  
e-mail : jjh\_962259@kdn.com

### 컴 퓨 터 소 프 트 웨 어 연 구 회

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



◆ 납입방법 : 신용카드

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

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

◆ 신용카드 사용내역서

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |               |             |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|-------------|
| 카 드 명                           | <input type="checkbox"/> 신한카드 <input type="checkbox"/> 국민카드<br><input type="checkbox"/> 비씨카드                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 결 재            | 일시불(     )    | ※ 타카드 사용 불가 |
| 카드번호                            | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></span> <span><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></span> <span><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></span> <span><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></span> </div> |                |               |             |
| 지불금액                            | 원                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 카드유효기간         | 년    월    전 화 |             |
| 소    속                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 성            명 | 서    명        |             |
| “상기 금액을 정히 지불합니다” 사단법인 한국정보처리학회 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |               |             |

※ 신한카드, 국민카드 및 비씨카드만 사용이 가능합니다.

※ 반드시 팩스로 회송바랍니다.

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

☞ 보내실곳 : 한국정보처리학회

전화 : (02)2077-1414

팩 스 : (02)2077-1472

http://www.kips.or.kr

e-mail : ysyun@kips.or.kr

04376 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)

## 학 회 사 무 국

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

- 사무국주소 : (04376) 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로2가, 용성비즈텔)
- 전 화 : (02) 2077-1414
- 팩 스 : (02) 2077-1472
- 대 표 메 일 : kips@kips.or.kr
- 홈 페 이 지 : www.kips.or.kr

## 정보처리학회지

제 26 권 제 2 호

등록일자 : 1994년 3월 31일  
서기 2019년 7월 25일 인쇄  
서기 2019년 7월 31일 발행

발 행 인 : 김 상 훈

편 집 인 : 정 광 식

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

(04376) 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가, 용성비즈텔)  
전 화 : (02)2077-1414(代) 팩 스 : (02)2077-1472  
홈페이지 : www.kips.or.kr 이메일 : kips@kips.or.kr

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

<비매품>

# 글로벌 엔지니어의 길 공학교육인증제도가 있습니다



## 공학교육인증제도란?

- 공과대학교육과정에 대한 인증을 통해 해당 과정을 이수한 졸업생이 산업체의 요구와 Global Standard를 만족하는 역량을 갖춘 우수인재임을 보증하는 제도입니다.
- 인증출업생은 Washington Accord 회원국 115개국 졸업생과 그 학력의 동등성을 보장 받습니다.

## 글로벌 공학인재 양성을 선도하는-한국공학교육인증원

한국공학교육인증원은 2007년 워싱턴어코드 정회원으로 가입하고 2008년에는 우리나라 주도로 서울어코드를 창립했습니다. (공학교육인증 출업생은 회원국 출업생과 동등한 자격 인정) 2013년 시드니어코드 및 더블린어코드 정회원이 되었으며 2017년 국내 83개 대학 510개 프로그램이 인증받았습니다. > 자세한 사항은 홈페이지 [www.abEEK.or.kr](http://www.abEEK.or.kr) 참조

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

**ABeEK 한국공학교육인증원**  
Accreditation Board for Engineering Education of Korea



## 프리미엄 서비스를 경험하다! 메르세데스-벤츠 공식딜러 KCC오토

메르세데스-벤츠 공식딜러 KCC오토는  
수도권과 제주도에 16개의 전시장, 서비스센터, 인증중고차 전시장을 확보하고 있으며  
ONE-Stop 서비스를 통해 고객님들께 편의와 감동을 드리기 위해 최선을 다하고 있습니다.

가까운 KCC오토 전시장, 서비스센터, 인증중고차 전시장에 방문하시어  
최고의 혜택과 서비스를 경험하십시오.

Mercedes-Benz



### KCC오토

전시장  
광서복동 (02)6355-0000 서울서 강서구 공항대로 665 (영등포동 260-4)  
강북 (02)6678-7500 서울서 강북구 도봉로 233 (도봉동 203-2)  
영등포 (02)6123-1400 서울서 영등포구 여의대방로 113 (신길동 426-8)  
부천 (032)713-4500 경기도 부천시 길주로 441 (중10동 77-1)  
제주 (064)800-8800 제주도 제주시 한살림 101(오라3동 279-1)  
한남 (02)6328-7700 서울서 용산구 이태원로 249 (한남동)  
마포 (02)6010-9000 서울서 마포구 마포대로 188 (공덕동 105-99)  
금천 (02)6139-0000 서울서 금천구 시흥대로 173 (시흥동 987-6)  
대표 문의 전화 (02)6355-0010 홈페이지 [www.kccauto.co.kr](http://www.kccauto.co.kr)

서비스센터  
광서복동 (02)6355-0100 서울서 강서구 공항대로 653-23 (영등포동 261-7)  
도봉 (02)6678-7575 서울서 도봉구 마들로 18길 9 (방학동 724-4)  
금천 (02)807-2400 서울서 금천구 시흥대로 169 (시흥동 987-6와 2동지)  
부천 (032)713-4533 경기도 부천시 길주로 441 (중10동 77-1)  
제주 (064)800-9898 제주도 제주시 한림로 101(모라3동 279-1)  
한남 (02)6328-7500 서울서 용산구 이태원로 249 (한남동)  
인증중고차 양자 전시장 (02)6090-7388 서울서 서초구 양재대로 11길 36 서울오토 갤러리 201호  
제주 전시장 (064)805-8010 제주도 제주시 일주동로 407(삼양 2동 1550-3)