

【 신청서 요약문 】

〈신청서 요약문〉

중심어	빅데이터	인공지능	소프트웨어 시스템
	창의적 융복합 교육	지역산업연계	글로벌 고급 인재 양성
	차세대 연구자 양성	혁신적 리더 양성	지역취업을 향상
교육연구팀의 비전과 목표	<p>본 교육연구팀은 “인공지능 기반의 4차산업혁명 핵심 기술 연구 역량 제고를 통한 고급 인력 양성”이라는 교육 비전하에 다음과 같은 3가지 목표를 제시한다.</p> <p>(1) “교육 프로그램 전문화 및 융합화”를 통한 융복합 교과과정(연계형) 및 토론형 교과 과정 운영 및 연구 수행 지원: 4차 산업혁명과 함께 기존과는 전혀 다른 형태의 부가가치를 제공하는 사업들이 급증함에 따라 창의성, 문제해결능력, 도전정신, 타인과의 소통능력과 같은 종합적인 역량들을 갖춘 인재를 양성한다.</p> <p>(2) “지역 업체들과의 실무친화적 연구체계 구축”을 통한 실무지향형 연구 환경 구성 및 수요자 중심의 연구 수행: 다년도에 걸친 다양한 지역 산업체와의 협력연구 및 논문 발표 경험을 살려, 대학원 학생들에게 단순한 교육만이 아니라 상위수준의 이론 교육 및 지역 업체들과의 실무 교육을 동시에 진행하고, 그 결과들을 연구 논문, 지적재산권, 기술이전 등 가시적인 성과를 도출하게 함으로써 시대 흐름에 적절한 인재 양성을 위한 선순환 생태계를 구축하고자 한다.</p> <p>(3) “글로벌 고급 핵심 인재 양성”을 통한 국외 학술지 및 학술대회 게재 의무화 정책 및 국외 연구자들과의 교류 기회 확대 제공: 현재 전세계에서 필요로 하고 국제적으로 전도유망한 기술로 예측되는 이슈들에 대한 연구 주제들을 장려하여 국제적 연구 흐름에 맞도록 연구 진행하며, 박사과정 뿐만 아니라 석사과정 학생들까지도 국외저명학술지 및 국외저명학술대회 논문 게재를 추진하여 해외 연구자들과 직접적인 교류 기회를 확대하고자 한다.</p> <p>또한, 본 교육연구팀은 “빅데이터 분석을 활용한 신뢰성 인공지능 SW 시스템 융합 분야 세계 수준의 연구경쟁력 확보”라는 연구 비전하에 4가지 목표를 제시한다.</p> <p>(1) 클라우드 및 엣지 플랫폼 환경으로부터 빅데이터 수집을 위한 지능형 분산 기술 연구: 최신 플랫폼 기반의 컴퓨팅 환경에서 정형 및 비정형 데이터를 오류없이 자동적으로 수집하기 위한 기술을 연구한다. 최신 프로그래밍 언어별 새로운 데이터 수집 패키지 개발 및 오픈소스 플랫폼 연구를 진행한다.</p> <p>(2) 수집된 빅데이터 분석을 위한 러닝 기반의 인공지능 기술 확장 방법론 연구: 확보한 빅데이터를 활용하여 핵심 연구 이슈인 러닝 기반의 인공지능 기술들을 수학적 으로 확장 제안한다. 만물인터넷 (Internet of Everything: IoE) 환경에서 소형 장치들 에서도 활용 가능한 경량화된 러닝 알고리즘 및 연관성 분석 기법을 제안한다.</p> <p>(3) 신뢰성 있는 인공지능 기법 개발 및 사례 연구: 인공지능 소프트웨어·시스템의 신뢰성을 보장을 위해 데이터의 처리 및 가공, 저장 과정에서 발생할 수 있는 오류를 최소화하고 연산 처리 결과의 신뢰성을 높일 수 있는 연구를 진행한다. 인공지능 모델들을 신뢰할 수 있는지, 모델을 사용해 공정한 의사결정을 내릴 수 있는지에 대한 여부를 파악하기 위한 방법론을 제안한다.</p> <p>(4) 다양한 환경에서 인공지능 SW 기술 및 시스템의 융합 연구: 지역 산업체 및</p>		

	연구소와 협업하여 인공지능 기술 및 관련 SW 기술을 융합 적용하기 위한 실제 문제 환경을 식별하고, 융합 기술들을 적용하기 위한 솔루션을 구축한다.
교육역량 영역	본 교육연구팀의 교육 과정은 매해마다 내부 논의를 거쳐 현 시대흐름을 반영하기 위한 다양한 교육과정 분야들로 지속적인 개선을 시도하고 있다. 현재 14개의 컴퓨터공학 세부분야 별로 총 64개의 교과목이 편성되어 있다. 대학원 교육과정은 대학 내부의 URP (University Resource Planning) 시스템을 통해 학적관리, 수업관리, 성적관리, 장학관리, 취업관리 등 체계적인 학사관리가 가능하도록 제공하고 있다. 또한 5년제 학석사 연계과정이 운영되고 있어 우수학생의 대학원 조기진학, 수업연한 단축을 통한 교육비 절감, 전공교육의 연속성 강화를 위한 제도를 운영하고 있다. 뿐만 아니라, 대학원생들의 능력 평가 및 연구실적 품질 확보를 목적으로 학위청구는 문심사를 위한 최소 연구실적 기준을 요구하고 있어 학위논문 우수성의 객관성을 확보하고 있다. 향후, 세계적 수준의 국외 대학원들을 벤치마크하고 시대 흐름에 대비한 인공지능 및 빅데이터 분야의 융합형 인재 교육을 위해 기술과 환경의 변화에 능동적이고 유연하게 적응할 수 있도록 [기초과정]-[중심과정]-[핵심과정]-[순환과정] 프로세스를 통한 교육과 실무의 선순환 구조를 구축하고자 한다.
연구역량 영역	본 교육연구팀의 참여교수진은 Knowledge-Based Systems (IF: 5.101, Q1), IEEE Transactions on Computers (IF: 3.131, Q1), IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems (IF: 1.946, Q2), 그리고 BK사업의 우수국제학술대회 목록으로 지정되어 있는 International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques (PACT) (인정IF:3) 등 탑클래스 국제저명학술지에 지속적으로 논문을 게재하고 있으며, 출판된 논문들 중에는 보정피인용수(FWCI) 8 이상의 수치를 기록하는 등 연구역량의 우수성을 보이고 있다. 지역대학이라는 특성과 교육연구팀의 규모, 환산 보정 IF의 합, 환산 보정 ES의 합 등을 객관적으로 고려해 보았을 때 연구 논문의 우수성이 상당히 뛰어남을 알 수 있다. 참여교수 중 1인은 2018년 신규 임용되어 현재 Q1급 저널에 논문을 투고 및 출판 진행중임을 고려할 때 논문의 양적 및 질적 수준은 점차적으로 증대될 것이라 예상된다. 본 교육연구팀의 경우 논문실적의 정량적 성과 목표를 기존 실적의 1.5배가 될 수 있도록 설정하였고, 그에 따라 인센티브도 차등지급할 예정이다. 연구비 주수실적의 경우 국가 및 지역사회의 수요에 발맞추어 향후에도 지속적인 증가세가 예상된다.
기대 효과	본 교육연구팀의 비전 및 목표, 교육역량, 연구역량에 따라 빅데이터 분석을 활용한 신뢰성 인공지능 SW·시스템 융합 기술 능력을 보유한 글로벌 전문 인력을 충실히 양성할 수 있을 것이라 기대된다. 이와 같은 목표들을 통해 세계수준의 연구중심 대학원 체제를 확립하고 연구역량을 극대화하여 미래 첨단기술을 선도할 수 있는 중추적인 역할을 담당할 것으로 확신한다. 구체적인 기대효과는 다음과 같다. - 빅데이터 수집 및 분석을 위한 지능형 분산 기술, 인공지능 기반의 SW 시스템 신뢰성 확보 기술, 인공지능 SW 기술 및 시스템 융합 분야의 핵심 요소 기술 확보 - 4차산업혁명 기술에 최적화된 종합적인 역량을 갖춘 글로벌 실무 인재 양성 - 지역산업과의 연계 확대를 통해 공동연구과제 개발, 지역 취업을 향상 및 IT 융합 분야 지역산업 활성화 및 저변 확대 기대 - 연구 분야 다각화 및 실적 증대에 따른 국내외 우수 대학원생 유치 확대 - 국제 실무 연구 교류 증대 및 관련 IT 기업으로의 취업 강화

Ⅰ . 교육연구팀 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구팀 구성

1.1 교육연구팀장의 교육연구행정 역량

성 명	한글	황도삼	영문	Dosam Hwang
소 속 기 관	영남대학교	기계IT대학	컴퓨터공학과	

<표 1-1> 교육연구팀장 최근 5년간 연구실적

연 번	저자	논문제목/저서제목/book chapter/ 설계작품명	저널명/학술대회명 /출판사/행사명	권(호), 페이지/ISSN/ISBN (pp. ** - **)	게재· 출판· 행사 연도	DOI 번호 (해당 시)
1	Huyen Trang Phan,Ngoc Thanh Nguyen,Van Cuong Tran, Dosam Hwang	A sentiment analysis method of objects by integrating sentiments from tweets	Journal of Intelligent & Fuzzy Systems	37(6),1064- 1246(pp.7251-7263)	2019	10.3233/JIFS-179336
2	Ngoc Thanh Nguyen, Van Du Nguyen, Dosam Hwang	An influence analysis of the number of members on the quality of knowledge in a collective	Journal of Intelligent & Fuzzy Systems	32(2),1064- 1246(pp.1217-1228)	2017	10.3233/JIFS-169121
3	Van Cuong Tran, Ngoc Thanh Nguyen, Hamido Fujita, Dinh Tuyen Hoang, Dosam	A combination of active learning and self-learning for named entity recognition on Twitter using conditional random fields	Knowledge-Based Systems	132,0950- 7051(pp.179-187)	2017	10.1016/j.knosys.2017.06.0 23
4	Parivash Pirasteh, Dosam Hwang, Jason J. Jung	Exploiting matrix factorization to asymmetric user similarities in recommendation systems	Knowledge-Based Systems	83,0950-7051(pp.51- 57)	2015	10.1016/j.knosys.2015.03.0 06
5	Parivash Pirasteh, Dosam Hwang, Jai E. Jung	Weighted Similarity Schemes for High Scalability in User-Based Collaborative Filtering	Mobile Networks and Applications	20,1383-469X(pp.497- 507)	2015	10.1007/s11036-014- 0544-5

I. 교육연구팀 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구팀 구성

1.1 교육연구팀장의 교육연구행정 역량

본 사업팀의 책임자인 황도삼 교수는 5년간 (2015.1.1.-2019.12.31.) SCI(E)급 논문 13건 (주저자)을 게재하였으며 (공동저자 6건), 국제학술대회에 24건의 논문을 발표하였다. 2014년 SCOPUS급 국제 학술지 편집위원 1건이 있으며 국제저명학술지 (SCI(E)) 2 건의 공동 편집위원(co-editor)으로 활동하였다. 국제학술대회를 1건을 유치했으며 국제학술회의 조직은 5건 (조직위원장 3건)과 국제학술회의 업적을 인정받아 2016년 7건의 steering committee 위원으로 임명되었다. 이로서 사업책임자의 국제적 역량이 매우 우수함을 알 수 있다.

또한 정부출연연구기관에 재직하며 정부기관과 산업체의 연구와 국제공동연구를 다년간 다수 수행하였으며, 연구소 재직 시에는 관련 정부기관(과학기술부) 장관상과 KAIST 우수연구원 표창을 수상하였으며, 대학에 부임한 후에도 국내 정부기관, 산업체, 산학협력 기관, 협회 등으로부터 33건의 과제를 수행하였다. 최근에는 정부기관 과제 3건을 수행하였다. 이는 연구과제를 수행함에 있어서 과제 관리 능력과 행정 역량이 뛰어난을 보여준다.

또한, 국내의 대표적 학회인 한국정보과학회, 한국인지과학회 등의 이사, 언어공학연구회의 운영위원 등으로 활동하며 국내 학회 발전에도 이바지한 바 있다.

사업비의 지원없이, 자발적으로 국제협력의 사명과 의지를 갖고 영국, 프랑스, 스웨덴, 루마니아, 스페인 등의 유럽연구기관과 일본, 대만 등의 연구기관과 국제공동연구, 세미나, 협력을 통하여 공동으로 국제 저명 논문을 게재하고, 학술지 편집 출판을 주도하는 등 국제 활동에 적극적이며 능동적으로 활동해왔다.

이와 같은 국제적 학술 활동이 높이 평가되어 ACIIDS 2015 에 Keynote speaker 로 초빙 되었으며, 이 강연이 국제 학술 위원회에서 높이 평가되어, ACIIDS 2016, 2017, 2018, 2019, 2020과 ICCCI 2019, 격년으로 열리는 MISSI 2016, 2018, 2020(<http://www.missi.pwr.wroc.pl/>) 에 steering committee 멤버로 초빙 임명되었으며, ICCCI 2020에는 Program Chair로 선임되었다.

특히 2015년 8월 SCIE 급 국제저명학술지인 Journal of Universal Computer Science (SCI(E))의 2016년 특집호와 Q-2 레벨인 Enterprise Information Systems (SCI(E)) 의 공동 편집자로 선임되어 학술적 역량이 국제적으로 지속적으로 높이 인정되고 있음을 알 수 있다.

이로서 사업팀장은 본 과제를 수행함에 충분한 연구 및 행정 역량을 갖추고 있음은 물론 인재양성을 위한 충분한 자질을 갖추고 있음을 알 수 있다.

1.2 교육연구팀 참여교수 및 참여연구진

<표 1-2> 교육연구팀 참여교수 및 참여연구진 현황

연번	성명 (한글/영문)		직급	연구자 등록번호	세부전공분야	신임교수 *	외국인
1	곽종욱	Kwak, Jong Wook	교수	██████	프로세서구조	기존	내국인
2	황도삼	Dosam Hwang	교수	██████	자연언어처리	기존	내국인
3	홍정규	HONG JEONGKYU	조교수	██████	내장형시스템	신임	내국인
4	서영석	Yeong- Seok Seo	조교수	██████	소프트웨어품질관리	기존	내국인

1.3 교육연구팀 대학원 학과(부) 현황

<표 1-3> 교육연구팀 대학원 학과(부) 현황

(단위: 명)

기준일	대학원 학과(부)		학과(부) 소속 전체 교수 수	참여교수 수
2020.05.14	컴퓨터공학과	임상,건축학 인문사회계열 포함	9	4
		임상,건축학 인문사회계열 제외	9	4

<표 1-4> 교육연구팀 대학원 학과(부) 소속 전임교원 변동 현황

(단위 : 명)

구 분	2017년		2018년		2019년		2020년		비고
	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	
전체 교수 수 (명)	12	12	11	11	12	11	9		
전입 교수 수 (명)	0	0	0	1	0	0	0		
전출 교수 수 (명)	0	0	1	0	0	1	2		

<표 1-5> 최근 3년간 교육연구팀 대학원 학과(부) 소속 전임 교수 변동 내역

연번	성명	변동 학기	전출/ 전입	변동 사유	비고
1	신동화	2018년도 1학기	전출	이직	
2	홍정규	2018년도 2학기	전입	신규임용	
3	안병철	2019년도 2학기	전출	정년퇴직	
4	김종근	2020년도 1학기	전출	정년퇴직	
5	이기동	2020년도 1학기	전출	교내 타학과로 이동	로봇기계공학과

<표 1-6> 교육연구팀 참여교수 지도학생 현황

(단위 : 명, %)

기준일	대학원 학과(부)	참여 인력 구성	대학원생 수											
			석사			박사			석·박사 통합			계		
			전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
2020. 05.14	컴퓨터공 학과	전체	4	4	100.00	7	7	100.00	0	0	-	11	11	100.00
		자교 학사	3	3	100.00	3	3	100.00	0	0	-	6	6	100.00
		외국인	1	1	100.00	4	4	100.00	0	0	-	5	5	100.00
참여교수 대 참여학생 비율						275.00								

<표 1-7> 교육연구팀 참여교수 지도학생(외국인) 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
1	Botambu, Collins	카메룬	University of Buea			
2	Dang, Dai Tho	베트남	Hue University of Sciences			
3	Musaev, Javokhir	우즈베키스탄	University of World Economy and Diplomacy			
4	Nguyen, Thi Ha Phuong	베트남	Hue university			
5	Phan, Thi Huyen Trang	베트남	Hue University			

2. 교육연구팀의 비전 및 목표

2.1 교육연구팀의 비전 및 목표

(1) 교육연구팀의 비전

- 인공지능 기반의 4차산업혁명 핵심 기술 연구 역량 제고를 통한 고급 인력 양성 (빅데이터 분석을 활용한 신뢰성 인공지능 SW·시스템 융합 인재 육성)
 - “교육 프로그램 전문화 및 융합화”를 통한 융복합 교과과정(연계형) 및 토론형 교과 과정 운영 및 연구 수행 지원.
 - “지역 업체들과의 실무친화적 연구체계 구축”을 통한 실무지향형 연구 환경 구성 및 수요자 중심의 연구 수행.
 - “글로벌 고급 핵심 인재 양성”을 통한 국외 학술지 및 학술대회 게재 의무화 정책 및 국외 연구자들과의 교류 기회 확대 제공.



[그림] 교육사업팀의 비전 및 목표

(2) 교육연구팀의 교육 목표 및 달성방안

- 목표 1: 급격한 기술 발전에 따른 정규 대학원 교육과정의 전문화/고도화 및 융합 체계 구축.
 - 4차 산업혁명은 ‘IT 및 전자기술 등 디지털 혁명(제3차 산업 혁명)에 기반하여 물리적 공간, 디지털적 공간 및 생물학적 공간의 경계가 희석되는 기술융합의 시대(2016년 세계경제포럼)’를 의미하며 인공지능, 빅데이터 등의 핵심 기술의 융합을 토대로 새로운 물결을 주도하고 있음. 기존과는 전혀 다른 부가가치를 창출하게 될 것으로 전망하고 있기 때문에 이러한 변화에 대비한 미래지향적 인재 육성이 필요.

- 4차 산업혁명의 특징인 융합(Convergence)과 속도(Velocity)는 기존 세계 질서뿐만 아니라, 국가 간, 기업 간, 산업 간, 사회 전체 시스템의 변화를 수반하게 되며, 초자동화, 초연결성, 스마트 전문화 등을 매개로 하여 모든 산업을 근본적으로 변화시키는 동인으로 작용하게 될 것.
- 이러한 변화에 적합한 인제는 창의성과 문제해결능력을 갖추고 있어야 하며, 사고력, 도전정신뿐만 아니라 타인과의 협업과 소통능력을 갖추고 있어야 할 것임. 이러한 종합적인 역량을 갖춘 인재를 양성하기 위하여 융복합형 교과과정 및 토론형 교육과정 구축과 학생 개개인을 위한 맞춤형 모듈화 과정을 운영하여 대학원 교육과정의 고도화 추진.
- 4차 산업혁명의 핵심기술들 중 빅데이터와 인공지능을 접목한 지능정보시스템 특강, 실무 인공지능 특론 등의 심화 교육 교과목을 운영하여 학부 교육과정 이후의 교육 연속성을 살리고, 해당 분야의 기초지식 및 역량을 강화.
- 맞춤형 서비스 시대인 만큼, 교육분야에서도 학생 개인 맞춤형 교육을 위한 교과목을 편성하여 참여교수들의 개별지도를 통해 다양한 학생들의 교육수요를 충족시키고 원활한 융합 연구 수행 지원.
- 4차 산업혁명 시대가 도래하면서 학문 분야들간의 경계가 점점 허물어지며 “융합”이라는 키워드가 주요 트렌드이기 때문에 수학-통계학-경영학 등 타대학원과 연계한 융합 교육과정을 추진 및 운영.
- 11개 학과와 연계한 융복합 대학원인 “에너지융합공학과”에 적극적으로 참여하여 융합 교과목 운영을 통해 전공 교과목 뿐만 아니라 현사회가 요구하고 있는 융합 지향형 인재 육성에 일조.

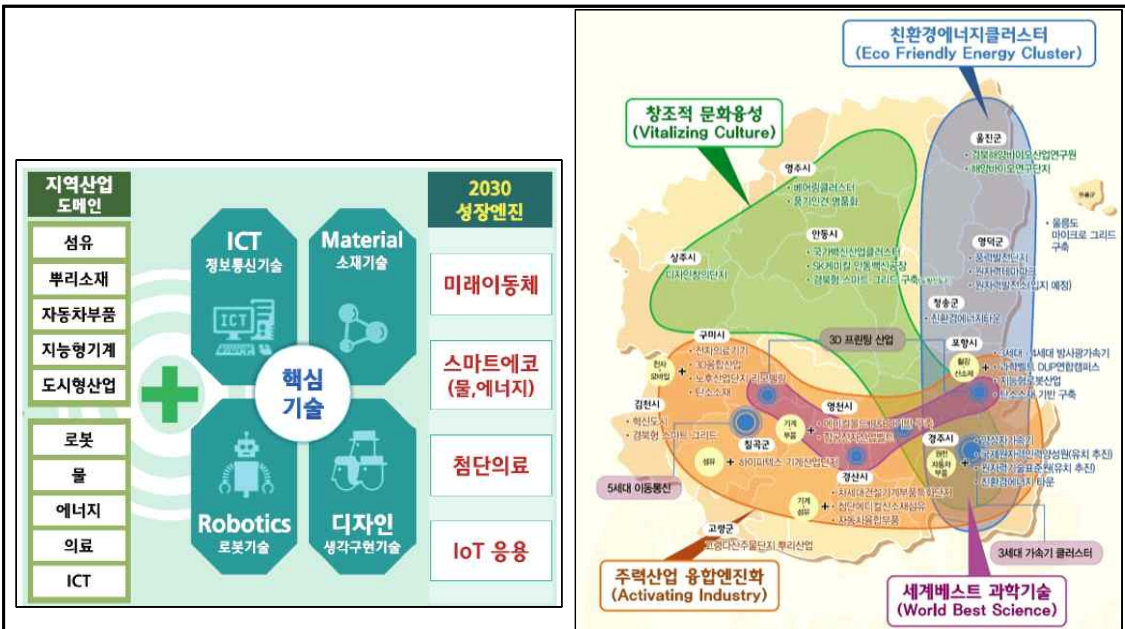
4차 산업혁명에 대비한 새로운 사회와 산업변화를 선도하는 미래지향적 인재 육성



[그림] 교육 프로그램의 전문화, 고도화, 융합화

- 목표 2: 지역 산업체 및 연구소들과의 연계를 통한 실무 친화적 연구 체계 확보.
 - 경북은 지역 전체를 5개의 벨트 (첨단소재산업벨트, 주력산업 융합엔진화벨트, 세계베스트과학기술벨트, 창조적 문화융성산업벨트, 친환경에너지클러스터벨트)로 구분하여 성장지원 정책을 펼치고 있음.

- 대구·경북 지역은 빅데이터 및 인공지능을 기반으로 한 다양한 ICT 융합산업을 신성장동력산업분야로 지정하고 있기 때문에 다양한 산업체 및 연구소들간의 실무 협업이 이루어지고 있으므로 이들과의 협조 체계를 구축하여 학생들에게 현재 전세계 ICT 트렌드 및 지역 사회 필수 실무 기술들을 습득할 수 있도록 지원.
- 본 교육연구팀은 아래와 같이 다년도에 걸쳐 대구·경북 지역의 다양한 산업체들과 연구를 수행한 경험이 있고, 지역 산업체와의 협력연구를 통한 특허출원 및 국제학술대회 논문발표 경험(㈜아르고스와 “에너지 절감형 MapReduce 클러스터를 위한 노드 활성화 기술” 과제)과 빅데이터 분석 및 처리에 대한 경험(㈜SL과 “에스엘(SL) 빅데이터 분석을 위한 Open Source 기반 데이터 처리기술 연구” 과제)이 있으므로 산학협력 체계 구축을 통한 실무친화적 연구를 수행할 수 있는 역량을 충분히 지니고 있음.
 - ✓ 2013년: (주)시리즈와 “태양광을 이용한 LED 메시지 표현기” 외 1건.
 - ✓ 2014년: (주)포디컬쳐와 “스마트 이동 시스템 개발” 외 1건.
 - ✓ 2015년: (주)에스씨엠과 “스마트폰 연동 네온보드 설계” 외 1건 진행.
 - ✓ 2016년: (주)세중아이에스와 “R 분석을 위한 데이터 추출” 외 8건.
 - ✓ 2017년: (주)이튜와 “ERP데이터를 활용한 빅데이터 플랫폼 구축” 외 7건.
 - ✓ 2018년: (주)알엔유와 “스마트미세먼지 알리미 시스템” 외 17건.
 - ✓ 2019년: (주)본부엠트론과 “IoT를 활용한 스마트 샤워기” 외 19건.
- 교육연구팀의 이러한 심도있는 경험과 비결을 살려 지역의 산업체 전문가들과 산학연계 CDP(Capstone Design Project) 운영하고 실무지향형 연구를 수행할 수 있도록 연구환경을 구성하고자 함. 산업계에서 얻을 수 실제 데이터를 적극적으로 활용하여 신뢰성 인공지능 소프트웨어·시스템 융합 연구를 수행하는 것을 목표로 하며, 이를 바탕으로 한 연구결과는 학술 가치뿐만 아니라, 산업환경에서 발생할 수 있는 문제의 해결 및 발전 방향을 제시할 수 있는 연구수행을 지향.
- 취업을 통해 진출할 대상인 지역사회와 산업체가 실제로 필요로 하는 수요를 반영하여 실용적인 전공 교육과정을 개발하고, 학생의 진로분야별 이수모형을 체계화하여 수요자 중심으로 전공교육을 구현.
- 방학 기간동안 현장실습 또는 인턴십, 실무담당자들과 공동 연구를 통한 논문출판을 지원하고자 함. 이를 통해 사회성 및 소통능력을 함양한 인재 양성을 추진하며 실무 경험을 통해 얻은 실질적인 연구 이슈들을 이용하여 보다 현실적인 연구 진행 가이드. 또한 실무 기술간 융합을 통한 연구를 학생 스스로 탐구해낼 수 있도록 연구능력의 유연성 및 연구 리더십 역량을 배양할 수 있도록 독려함.
- 대학원 학생들에게 단순한 교육만으로 그치는 것이 아니라, 상위수준의 이론 교육 및 지역 업체들과의 실무 교육을 동시에 진행하고, 그 결과들을 연구 논문, 지적재산권, 기술이전 등 가시적인 성과를 도출하게 함으로써 시대 흐름에 적절한 인재 양성을 위한 선순환 생태계를 구축하고자 함.



[그림] 대구-경북 신산업 육성 정책 개요도

- 목표 3: 글로벌 국제화 경쟁력 확보.
 - 대학이 육성하는 인재가 국내에서만 통용될 수 있는 역량만을 갖추고 있다면 치열한 경쟁이 펼쳐지고 있는 국제 환경에서는 더이상 핵심적인 역할을 담당하기 어려운 것이 현실임.
 - 세계화에 대응할 수 있는 인재는 탁월한 어학 능력과 창의적이며 전문성 있는 지식을 갖추어 빠른 속도로 변화하고 있는 환경에 능동적으로 대응할 수 있는 인재임. 따라서 이와 같은 세계화의 추세에 발맞춰 대학의 글로벌 역량을 갖춘 인재 육성을 추구하는 것이 반드시 필요함.
 - 대학 입학 자원의 감소로 인해 외국인 유학생을 적극적으로 유치하면서 이들과의 협업 및 경쟁체계를 구축하고 외국어 강의 비중을 연차별로 확대.
 - 국내 학회 및 저널 뿐만 아니라, 박사과정 학생들의 경우 국외저명학술지(SCI급 저널) 또는 국외저명학술대회(ACM/IEEE) 논문 게재를 졸업 요건으로 강화하고, 석사과정 학생들의 경우에도 국외일반학술지(SCOPUS급 저널) 또는 국외일반학술대회 논문 게재를 추진함으로써 해외 연구자들과 교류 기회를 제공하여 글로벌 인재가 될 수 있도록 지원.
 - 변화와 발전이 매우 빠른 4차 산업혁명 기술들의 최신 국제 연구 이슈들을 발빠르게 확보 및 관련 연구를 장려하여 전세계 기술을 선도할 수 있는 핵심 인재들을 육성. 특히, 박사과정 학생들의 경우, 현재 전세계에서 필요로 하고 국제적으로 전도유망한 기술로 예측되는 이슈들에 대한 연구 주제들을 장려하여 국제적 연구 흐름에 맞도록 연구 진행.
 - 교육적인 측면에서도 글로벌 국제화 경쟁력 향상을 위해 분야별 최신 지식을 전수하고, 해외 대학 교수 및 연구자들을 초빙해 서로 협업할 수 있는 기반을 마련할 수 있는 충실한 교육과정을 수립하여 교육의 질 제고. 또한 의미있는 연구성과 도출을 위해 서로 격려하고 도움을 줄 수 있는 연구공동체 형성을 통해

국제적 경쟁력 제고를 위한 생태계를 구축함.

- 참여교수들과 함께 공동연구를 진행하고 있는 해외 대학의 연구자들과 참여대학원생들간의 주기적인 지식 교류를 추진.



대학원 글로벌 국제화 경쟁력 확보

- 국외저명학술지 및 국외저명학술대회 논문 게재 의무화 확대
- 4차 산업혁명 기술 관련 최신 국제 연구 이슈 중심의 연구 추진
- 학문 분야의 글로벌 최신 지식에 대한 교육 및 특강
- 해외 대학 교수 및 연구자 초빙을 통한 협업체계 마련
- 국제 경쟁력 제고를 위해 국제연구자들과 자연스러운 연구 진행을 위한 연구공동체 구성
- 해외 우수 대학 연구자와 참여 대학원생 사이의 주기적인 지식 교류를 통한 연구 실적 확보 추진

[그림] 교육연구팀의 글로벌 국제 경쟁력 강화

(3) 교육연구팀의 연구 추진 전략.

- 클라우드 및 엣지 플랫폼 환경으로부터 빅데이터 수집을 위한 지능형 분산 기술 연구.
 - 최신 플랫폼 기반의 컴퓨팅 환경에서 정형 및 비정형 데이터를 오류없이 자동적으로 수집하기 위한 기술 연구. 최신 프로그래밍 언어별 새로운 데이터 수집 패키지 개발 및 오픈소스 플랫폼 연구.
- 수집된 빅데이터 분석을 위한 러닝 기반의 인공지능 기술 확장 방법론 연구.
 - 확보한 빅데이터를 활용하여 핵심 연구 이슈인 러닝 기반의 인공지능 기술들을 활용 및 수학적 확장 제안. 특히, 만물인터넷 (Internet of Everything: IoE) 환경에서 소형 장치들에서도 활용할 수 있는 경량화된 러닝 알고리즘 및 연관성 분석 기법 제안.
- 신뢰성 있는 인공지능 기법 개발 및 사례 연구.
 - 기존 인공지능 연구들은 러닝 기법의 성능에 주로 초점을 맞추고 있지만, 뛰어난 예측을 하기 위해 만든 모델은 점점 더 복잡해지고 신뢰하기 어렵게 만들고 있음. 인공지능 소프트웨어·시스템은 기존산업체계 대부분의 역할을 대체하여 수행할 것으로 예상되기 때문에 신뢰성을 보장하는 것은 굉장히 중요함. 따라서 데이터의 처리 및 가공, 저장 과정에서 발생할 수 있는 오류를 최소화하고 연산 처리 결과의 신뢰성을 높일 수 있는 연구가 필수적. 인공지능 모델들을 신뢰할 수 있는지, 모델을 사용해 공정한 의사결정을 내릴 수 있는지에 대한 여부를 파악하기 위한 방법론 제안.
- 다양한 환경에서 인공지능 SW 기술 및 시스템의 융합 연구.
 - 지역 산업체 및 연구소와 협업하여 인공지능 기술 및 관련 SW 기술을 융합 적용하기 위한 실제 문제 환경을 식별하고, 융합 기술들을 적용하기 위한 시도 및 발생하는 문제들을 해결하기 위한 솔루션을 구축. 4차산업혁명의 핵심 기술인 빅데이터 및 인공지능 소프트웨어·시스템을 활용할 수 있는 전문가를 육성하고

이들을 융합한 새로운 기술 연구를 수행.

(4) 교육연구팀의 미래 목표

- 세계 저명대학 벤치마킹 분석 결과.
 - 스탠포드 대학(Stanford University)에서는 인공지능 100년 연구 프로젝트(AI-100)를 통해 미래 인공지능이 활용될 수많은 분야·영역을 발굴함과 동시에 연구 문제가 될 수 있는 분야를 파악하는 것에도 주력하고 있음. 사물을 인지하고, 배우고, 추론하는 기계가 인간의 삶과 작업, 커뮤니케이션에 어떤 영향을 미치는지 연구. 현재 AI-100 프로젝트에는 스탠포드 대학교를 비롯하여, 하버드 대학교, 캘리포니아 버클리 대학교, 카네기 멜론 대학교, 브리티시 컬럼비아 대학교 등의 연구진이 참여하고 있음.
 - 60여년 전 인공지능이란 용어와 개념이 탄생한 MIT(Massachusetts Institute Of Technology)에서는 인공지능이 이 대학의 중심에 자리잡고 있음. MIT는 인공지능을 이공계는 물론 인문사회계 학생이 사용해야 할 ‘미래의 언어’로 규정하고, 인공지능을 모든 학생에게 가르치고 다른 학문과 융합하는 단과대를 설립 (일명, 인공지능 칼리지(AI College)). 이는 학과 단위로 운영해 온 MIT의 첫 단과대로서 독립적으로 운영. 인공지능을 기치로 교육과정을 계속적으로 개편 중.
 - 케임브리지대학교(University Of Cambridge)는 컴퓨터 학습 이론, 컴퓨터 비전 등 최첨단 기술에 전념하는 컴퓨터학과 실험실 내에 전문 인공지능 그룹을 두고 있음. 또한 이 대학은 2016년에 지능의 미래를 위한 리버훔(Leverhulme) 센터를 통해 인공지능을 연구하기 시작. 이 센터는 인공지능이 사회에 미칠 잠재적인 영향을 조사하는 것을 주요 목적으로 수립.
 - 옥스퍼드대학교(University of Oxford)는 교내 연구소에서 직접 개발한 연구 프로그램과 신생벤처를 통해 인공지능에 관여하고 있음. 이 대학교 창업한 새로 떠오르는 신생기업 중 하나인 딥블루(Diffblue)는 AI를 소프트웨어 개발에 적용하여 대학을 떠난 지 1년 만에 1,700만 파운드의 기금을 모금함.
 - 유니버시티칼리지런던(University College London: UCL)이 설립한 ‘딥마인드’가 2014년에 구글에 미화 약 5억 달러에 매각되면서 유명해짐. 구글의 딥마인드와 UCL의 컴퓨터 과학부와 협력해 머신러닝의 고급 주제라는 마스터 수준 교육 모듈을 제공. ‘딥마인드’는 이를 성장하는 AI 분야로 보고 학생들을 격려하는 기회로 삼고 있고, 차세대 머신러닝 실무자 양성도 목표로 하고 있음.
- 세계 저명대학 벤치마킹을 통한 교육연구팀의 교육 목표.
 - (목표 1과 연계) 전 세계적으로 인공지능 연구분야에 대한 연구가 매우 활발히 이루어지고 있는 만큼 교육연구팀의 대학원 교육과정에도 인공지능 분야를 확충하고, 참여교수들과의 개별연구 및 졸업연구 등으로 연계될 수 있도록 운영하고자 함. 또한 수학 및 통계 지식 영역 과목이 인공지능 분야 교과과정의 상당수를 차지하고 있는 상황이라 이에 대한 추가 확충도 진행하고자 함.
 - (목표 2와 연계) 세계 저명대학들의 경우, 대학에서 학습한 내용을 바탕으로 인턴쉽 및 산학과제 전용 과목들이 운영되고 있는 만큼, 본 교육연구팀에서도 지역산업체 및 연구소들과 함께 지속적인 실무 공동연구과제를 제안하고 이를

추진하고자 함. 산업계와 연계한 빅데이터 및 인공지능 연구를 통해 학생들의 참여도와 전문성을 높이고, 실무접목형 기술개발 및 연구수행으로 졸업 이후 다양한 산업에서 활약할 수 있는 인재를 키우고 업무수행의 연계성과 수월성을 높임.

- (목표 3과 연계) 세계 저명대학들에서 연구 및 발표되고 있는 유수의 학회들에 참석하여 그들과 소통하고 교육연구팀 차원에서 학생 교류를 지속적으로 추진하여 세계 최고 수준의 기술을 습득하고 국내 연구를 선도할 수 있는 인재들을 양성하고자 함.

- 세계 저명대학 벤치마킹을 통한 교육연구팀의 연구 목표.

- 세계 저명대학들이 4차산업혁명의 시대의 핵심 기술인 빅데이터 및 인공지능 분야를 활발히 연구하고 있는 만큼, 본 교육연구팀도 빅데이터를 통한 인공지능 소프트웨어·시스템 융합 연구를 진행하여 시대를 이끌어 나갈 수 있는 혁신 인재를 양성하고자 함. 또한 소프트웨어나 시스템 가운데 특정한 하나의 측면으로만 접근하지 않고 이들을 융합한 인공지능 연구를 수행하여 다양한 환경에서 동작하는 미래 컴퓨팅 분야에 복합적으로 접목 가능한 기술을 연구함. 이를 통해 특정 분야에 한정되지 않는 전문 인공지능 인력양성을 목표로함.

Ⅱ. 교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

(1) 현 교육과정 구성 내용

- 대학원 컴퓨터공학과는 이론과 폭넓은 기술교육을 통해 컴퓨터 관련 기술의 원리를 이해하여 학문과 기술을 계승 발전하며, 공학적 문제들을 창의적으로 해결할 수 있는 인재의 양성을 목표로 최신 이슈들을 연구하기 위한 교육과정을 지속적으로 설계하고 있음. 최근에는 4차산업혁명 기반 기술들을 연구 및 개선할 수 있도록 인공지능, 소프트웨어 등에 대한 교육을 강화하기 위해 변화를 추구하고 있음.
- 대학원 컴퓨터공학과는 1989년 석사과정이 개설되고 1991년 박사과정이 개설된 이래 많은 석사 및 박사를 배출하고 있으며, 시대를 이끌어 나갈 첨단 학문인만큼 광범위한 응용분야를 가지고 있음. 최신 선도 기술 연구를 추진하기 위한 기본 및 심화 과목들로 교과과정의 구성 및 전반이 변경되고 있음.
- 본 교육연구팀의 교육 과정은 기초공통 과정, 전공 심화과정, 논문을 위한 연구학점으로 구성되어 있음. 이중 기초공통 과정은 컴퓨터공학 분야에서 기본적으로 배워야 할 기초 과목들로 이루어지며, 주로 학부과정에서 배운 전공과목들의 심화된 내용을 강의하고 있음. 전공심화 과정에서는 컴퓨터시스템 분야와 컴퓨터응용분야를 세분하여 첨단기술을 심도 있게 연구하기 위한 기반이 되는 과목들로 강의하고 있음. 마지막으로, 논문을 위한 연구 학점 과목의 경우에는 석사 및 박사 학위 논문 준비를 위한 개별 지도 과목임.
- 본 교육연구팀 대학원 교과과정 분야별 분류 현황.

분야	교과목명
시스템소프트웨어	운영체제특론, 고급컴파일러, 시스템모델링및성능평가, 컴파일러설계, 컴퓨터응용설계
임베디드시스템	컴퓨터구조특론, 고급컴퓨터구조특론, 임베디드하드웨어설계, 차세대내장형프로세서설계
인공지능	신경정보처리특론, 인공지능특강, 인공지능특론, 인공지능프로그래밍, 지능정보시스템특강, 지능형자동차
프로그래밍	프로그래밍언어특론, HDL프로그래밍방법론, 고급프로그래밍방법론, 모바일컴퓨팅특론, 프로그래밍언어론
데이터베이스	데이터베이스특론, 데이터베이스시스템특강, 데이터베이스응용특강, 데이터마이닝
소프트웨어공학	소프트웨어공학특론

네트워크	컴퓨터네트워크특론, 광통신망, 네트워크분석및설계, 데이터통신특론, 인터넷프로토콜및라우팅기술
보안	악성코드분석, 정보보호및암호학
그래픽스	가상현실, 영상부호화, 영상처리, 영상처리특론, 컴퓨터비전특론
멀티미디어	멀티미디어시스템특론, 멀티미디어응용, 멀티미디어통신
병렬처리	병렬컴퓨터특론, 분산정보처리
자연어처리	자연언어이해, 자연언어이해특론, 자연언어처리특강, 언어와지식공학, 시멘틱웹, 정보검색특론
이론	알고리즘특론, 대기행렬론, 생물정보학, 에너지인지컴퓨팅방법론, 웹서비스, 유비쿼터스컴퓨팅특론, 지식재산정보처리특론, 패턴인식특론
기타 (연구)	개별연구(1), 개별연구(2), 컴퓨터공학과세미나, 특수문제연구(1), 특수문제연구(2), 특수문제연구(3), 특수문제연구(4), 논문대체

- 본 교육연구팀의 교육 과정은 매해마다 내부 논의를 거쳐 현 시대흐름을 반영하기 위한 다양한 교육과정 분야들로 지속적인 개선을 시도하고 있음. 컴퓨터공학의 전 분야들을 교육 과정으로 구성함으로써 모든 분야들에 대한 기본 수준 이상의 지식을 함양할 수 있도록 지도함.

(2) 입학부터 졸업까지의 전주기적인 학사관리 지원 제도

- 대학원 석사, 석박사통합 및 박사 학위과정 입학 후, 지도교수가 선정되어 관련 전공 연구실에서 활동함. 입학부터 학위취득과정까지 지속적인 진행상황점검이 이루어지는 체계적인 학사관리제도를 마련하여 지도교수 및 대학원 행정실로부터 긴밀한 관리를 받을 수 있도록 지원함.
- 선진화된 학사운영 제도 완비를 위해 “일반대학원 교과목 개설 및 수업운영에 관한 지침”, “영남대학교 일반대학원 학위수여에 관한 지침”, “대학원 컴퓨터공학과 종합시험 시행 내규” 등이 체계적으로 명문화되어 있음.
- 입학 후, URP (University Resource Planning) 시스템에 가입하여 대학원 학적관리, 수업관리, 성적관리, 장학관리, 취업관리 등에 대해 체계적인 학사관리가 가능하도록 구축되어 있음. 교육과정 편성 및 운영 지침들에 대해 확인할 수 있고 졸업을 비롯한 관련 학사업무들을 모두 URP를 통해 진행 가능하기 때문에 교육역량의 효과적인 관리가 가능함.
- (5년제 학석사 연계과정 운영) 우수학생의 대학원 조기진학, 수업연한 단축을 통한 교육비 절감, 전공교육의 연속성 강화 및 대학원 면학분위기 조성을 위한 제도를

운영 (학사 및 석사과정을 각 1학기 단축하여 5년에 학사학위와 석사학위를 모두 취득할 수 있는 과정). 자격조건은 (가) 5개 학기를 이수하고 학부(과)별 기준 학점 이상을 수료한 자로서 당해 학기까지의 총 성적 평점평균 3.0이상인 자(계절학기 학점 포함), (나) 재입학생 및 편입생은 제외, (다) 동일학과(전공) 또는 복수전공만 지원 가능함.

- 대학 차원의 대학원 활성화 방안도 마련되어 “천마 장학금”이라는 이름으로 본교 출신 졸업자 가운데 일정 학점 이상 졸업자를 대상으로 석박사 과정 전액 장학금을 지급하여, 본교 출신 졸업생의 모교 대학원 진학률을 높이는데 기여함.

(3) 학위 프로그램에 대한 학사관리 현황 및 학위논문 우수성 확보 전략

- 석사과정: 4회 이상의 정규등록을 마친 자로서 기초공통과목 3학점 이상, 전공과목 6학점 이상을 포함한 교과목학점 24학점, 연구학점 6학점, 연구윤리 1학점(2014학년도 입학생부터 적용)을 이수한 자.
- 박사과정: 4회 이상의 정규등록을 마친 자로서 기초공통과목 3학점 이상, 전공과목 12학점 이상을 포함한 교과목학점 36학점, 연구학점 8학점, 연구윤리 1학점(2014학년도 입학생부터 적용)을 이수한 자.
- 석박사 통합과정: 6회 이상(2012학년도 이전 입학자는 7회 이상)의 정규등록을 마친 자로서 기초공통과목 6학점, 전공과목 18학점 이상을 포함한 교과목학점 54학점(2009년 이전 입학자 60학점), 연구학점 12학점(2013학년도 입학자부터 10학점), 연구윤리 1학점(2014학년도 입학생부터 적용)을 이수한 자.
- 본 교육연구팀의 대학원 과정에서는 참여대학원생들의 객관적인 능력 평가 및 연구실적의 우수성을 확보를 목적으로 학위청구논문심사를 위한 최소 연구실적 기준을 요구하고 있음.
 - 석사 학위청구논문심사를 위한 최소 연구실적은 국내전국규모 학술대회, 국제 학술대회, 국내외 전문 논문지 중 한 곳에 논문 1편 이상 주저자로 게재 또는 게재 예정(또는 제출 예정)으로 함. 단, 제출 예정인 경우, 심사 시까지 게재 확정되어야 함.
 - 박사 학위청구논문심사를 위한 최소 연구실적은 SCI급 논문지에 1편 이상 주저자로 게재 (게재 예정 포함), 또는 영남대학교 연구실적인정 A급 국내 논문지 2편 (이중 1편은 국제학술대회 이상으로 대체 가능함)으로 함. 그러나 일반적으로 최소 SCI급 논문 1편 이상을 게재해야 학위청구논문심사를 진행하고 있으며, 실제 각 연구실 별로 더 높은 기준(SCI급 논문 2편 이상)을 적용하고 있음.

(4) 체계적인 학위수여 절차 및 지침

- (지도교수 제청) 석사학위과정 및 석·박사통합학위과정은 과정이수 2기 수업일수

1/4선까지, 박사학위과정은 과정이수 1기 수업일수 1/4선까지 논문지도교수 제청. 지도교수는 교내 정년계열 전임교원으로 재직 중이어야만 함. 공동지도교수 제청 가능 (공동지도교수는 우리대학교 전임교원, 명예교수, 객원교원, 겸임교원, 타대학교 교원, 교외연구소 연구원 등 중에서 제청 가능. 명예교수의 지도교수 제청은 명예교수 임용 후 5년까지 가능).

- (지도교수 변경) 제청된 지도교수가 해외 연구년제, 퇴직 및 휴직, 교환 및 기타 사유로 지도교수를 변경하여야 할 경우에는 매학기 초(수업일수 1/4선 까지) 지도교수 변경원을 제출하여야 함. 수료자가 지도교수를 변경하고자 할 때에는 사유가 발생한 시점에 지도교수 변경원을 대학원에 제출하여 지도교수를 변경할 수 있음. 지도교수 변경에 관한 사항은 지도교수 또는 대학원생이 해당 학과에 요청할 수 있고, 해당학과의 결정에 이의가 있을 경우, 대학원운영위원회에서 심의하여 대학원장이 결정할 수 있음.
- (논문 제출자격 및 시기) 학위청구논문을 제출하고자 하는 자는 외국어시험 및 종합시험에 합격한 당해학기 수료예정자 및 수료자에 한하며, 각 학과 내규로 정한 기준을 충족한 학생이어야 함. 단, 수료자는 당해학기에 연구생으로 등록해야만 함. 학위청구논문 신청 일정은 아래와 같으며, 매 차수별 신청 마감일까지 접수된 신청서만 유효함.

학기-차수	신청 기간	공개발표 기간	결과보고 서제출	완성본 제출	학위증명 서 발급	대상자
1-1	3.1-3.3	3.11-3.31	3.31	4.13-4.15	4.30	수료자
1-2	5.1-5.3	5.15-6.20	6.30	7.15-7.18	8.22	수료예정자 , 수료자
2-1	9.1-9.3	9.11-9.30	9.30	10.13-10.15	10.31	수료자
2-2	11.1-11.3	11.15-12.20	12.31	1.15-1.18	2.22	수료예정자 , 수료자

- (논문 제출 신청서류) 학위청구논문을 신청하고자 하는 자는 심사료와 함께 다음의 서류를 제출 (학위청구논문 제출신청서, 학위청구논문 추천 및 심사위원제청서, 학위논문 연구윤리준수서약서 (대학원 행정실 제출)).
- (논문 제출 취소 및 연기) 논문 제출을 신청한 자가 이를 취소하거나 연기하고자 할 때에는 “학위청구논문심사 미발표자 심사료 반환 요청서” 또는 “학위청구논문심사기간 연기원”을 제출. 논문제출 취소신청을 하여 승인을 얻은 경우에는 심사료 전액을 환불함. 논문제출 연기는 다음 차수로 1회에 한하며, 다음 차수에도 논문발표 및 심사요지보고서가 제출되지 않을 경우에는 현 신청 차수의 학위청구논문은 불합격 처리.
- (논문 심사) 학위논문의 심사는 해당 전공의 교원 또는 학계의 권위자 중에서 대학원위원회의 심의를 거쳐 선정된 심사위원이 하되, 심사위원은 지도교수를

포함하여 석사학위의 경우에는 3인 이상, 박사학위의 경우에는 5인 이상으로 함. 다만, 석사학위 논문 심사위원 중 1인, 박사학위논문 심사위원 중 2인까지 외부 심사위원을 위촉할 수 있고, 이에 더하여 외부 심사위원을 추가적으로 위촉할 경우(석사학위는 2인이내, 박사학위는 3인이내)에는 대학원장의 승인을 받아야 함. 논문심사는 매차수별 공개발표를 포함하여 석사 2회 이상, 박사 3회 이상 심사함. 학위청구논문 심사는 100점을 만점으로 하고 석사학위청구논문은 심사위원 3분의2 이상, 박사학위 청구논문은 심사위원 5분의4 이상이 80점 이상으로 판정한 경우 합격으로 진행함. 차수별 결과보고서 제출 마감까지 ‘결과보고 및 심사요지보고서’를 제출하여야 하며 그렇지 않을 경우 불합격 처리함.

- (논문 심사위원) 논문심사위원은 다음 각 호의 해당자 중에서 학과 주임교수의 추천으로 대학원장이 위촉함. 학위청구논문의 지도교수 및 외부 심사위원은 논문심사위원장이 될 수 없음. 논문심사를 개시한 이후에는 원칙적으로 심사위원을 교체할 수 없음. 단, 심사위원이 질병, 외유, 기타 부득이한 사유로 논문심사를 계속할 수 없을 때에는 학과주임교수의 제청을 받아 대학원장의 승인으로 교체할 수 있음. 논문 심사위원은 논문 심사 시 대학원 학위논문 연구 윤리를 준수하여야 함.
 - 교내·외 대학 전임교원
 - 퇴직 후 5년 이내인 교내·외 퇴직 전임교원
 - 박사학위 취득한 후 2년이 경과한 자로서 교내외 대학 비전임교원 또는 '심사위원자격인정승인원'에 의해 대학원장이 승인한 해당분야의 권위자
- (학위수여) 각 학위과정별로 수료학점을 취득하고 학위청구논문 제출 자격시험에 합격한 자로서 학위청구논문을 제출하여 논문심사위원회의 심사와 대학원위원회의 심의를 통과한 자에게 석사 또는 박사학위를 수여함. 석박사통합학위과정을 중도에 포기하고 퇴학한 자가 석사학위의 수여요건을 갖춘 경우에는 석사학위를 수여할 수 있음.
- (학위수여의 취소) 부정한 방법으로 학위를 수여 받은 경우에 총장은 대학원위원회의 심의를 거쳐 학위수여를 취소할 수 있음.

(5) 현 교과과정의 장단점 및 학사관리 운영 계획

- 현 교육과정의 경우, 최근 이슈가 되고 있는 4차 산업혁명 기술 적용 과목들도 존재하지만, 컴퓨터 시스템 분야 및 전통적인 컴퓨터 응용분야를 조금더 지도하고 있는 경향이 있기 때문에 이를 인지하고 개선하고자 실무 전문가 초빙, 타전공 교수와의 공동 특강 등의 노력이 이루어지고 있음.
- 본 연구팀에서 추구하고자 하는 “빅데이터 분석을 활용한 신뢰성 인공지능 SW·시스템 융합” 사업의 경우, 인공지능 및 빅데이터 등 4차 산업혁명 최신 기술들이 기반이 되어야 하기 때문에 이에 대한 새로운 학사관리 운영을 계획하고 있음.

- 대학원 과정으로의 원활한 학업 이수를 위하여, 대학 학부의 교과 과정을 지속적으로 개편 반영하여 4차 산업 혁명의 변화 흐름에 발 빠르게 대처함. 이를 위해 학부 과정에서는 매년 졸업생 및 산업체 전문가 그리고 재학생들을 대상으로 교과목 중요도 및 만족도 조사를 실시하고 있으며, 그 결과를 바탕으로 세부 교과 과정 내용 개선 혹은 4차 산업 혁명 기반 신규 교과목 개설의 기본 자료로 활용하고 있음. 이를 통해 본교 학생들의 대학원 연구원으로 진학 시, 대학원 과정으로의 교육 연속성을 확보하고자 함.
- 타고 학생의 본교 대학원 진학의 경우 최대 12학점의 보충 교과목 지정을 통해 대학원생이 본교 학부 교과목을 이수 할 수 있도록 승인하며, 이를 대학원 학점으로 인정해 주어 타 대학 출신 학생들에게도 대학원 차원에서 교육의 연속성과 수월성을 제공해 주고자 노력하고 있음.
- 세계적 수준의 국외 대학원들의 교육과정들을 분석해본 결과, 인공지능 분야는 대표적인 융합 영역의 학문이기 때문에 이를 체계적으로 연구하기 위해서는 수학, 통계, 컴퓨터 프로그래밍, 알고리즘, 데이터 사이언스 등을 포함해 다양한 분야에 대한 교육 커리큘럼이 제공되어야 함. 또한, AI가 활용되는 다양한 분야인 자율주행, 의학, 자연어 처리 등의 전문적인 지식도 필요할 뿐 아니라 인문학의 영역까지 포함할 수 있음. 이를 바탕으로 다양한 학제적 융합 과목을 교과과정에 포함시킬 수 있도록 함.
- 따라서 본 교육팀의 경우, 4차 산업혁명 기술의 기반이 되는 수학 및 통계 관련 교과목을 확충하고, 이를 우선 이수한 이후 학년이 올라갈수록 인공지능, 빅데이터 등 응용 과목을 이수하도록 지도할 예정임. 또한, 세계적 수준의 국외 대학원들을 벤치마크하고 시대 흐름에 대비한 AI 분야의 융합형 인재 교육을 위해 학기별 주기적인 교육과정 검토 회의를 개최해 기술과 환경의 변화에 능동적이고 유연하게 적용할 수 있도록 학사관리를 운영할 예정임.
- 이와 더불어, 지역산업체 및 연구소들에서의 인공지능 실무 전문가들을 초빙하여 단순한 일회성 특강이 아닌 지속적인 팀티칭 과정으로 산학공동 강좌를 개설하여 실무지향적 고급 인재 양성 지원을 계획함. 이를 통해 본 교육연구팀과 산업체의 협력관계를 강화하여 산업체 요구 맞춤형 전문가 양성 과정을 신설 운영하고자 함. 본 교육연구팀의 참여학생들에게 이론 및 실무 중심 지식을 제공할 뿐만 아니라 기반 연구력까지 갖추 수 있도록 지도하여 최고의 인재로 육성시켜나갈 수 있도록 교육 과정을 전개하고자 함.
- 궁극적으로 상위수준의 이론 교육 및 지역 업체들과의 실무 교육을 동시에 진행하고, 그 결과들을 연구 논문, 지적재산권, 기술이전 등 가시적인 성과를 도출하는 동시에 지역사회에 확산하게 함. 이를 바탕으로 최신 기술 수요 요구를 반영해 실질적으로 필요한 인재들을 다시 양성할 수 있도록 하는 선순환 생태계를 구축하고자 함. 또한,

최신 기술 수요 요구 제안을 위해 산업체 및 연구소에서 주기적으로 방문할 수 있는 환경을 구축하고 이를 통한 연구 실적 등을 지속적으로 도출해낼 수 있도록 운영하고자 함.

- 이러한 개선된 운영 계획의 결과를 객관적으로 평가받기 위해 컴퓨터공학과 학위 청구논문심사 내규를 개정하여, 석사과정의 경우 기존 기준에서 국내 KCI 저널 1편 이상 추가할 예정이며, 박사과정의 경우 기존 SCI 편수 기준 뿐만 아니라 국외 논문지에 반드시 1편 이상 게재할 수 있도록 운영할 계획임.

(6) 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안

- 본 교육연구팀은 교육과 연구의 선순환 구조를 구축하기 위한 연구교육과정을 진행할 예정임. 해당 교육과정을 이수하는 과정이 연구를 수행하는 과정과 같은 과정이 되도록 하며, 본 교육연구팀의 연구비전에 부합하는 목표 설정을 통해 자연스러운 교육과 연구의 순환구조를 생성함. 참여 학생이 교육과정을 모두 이수했을 때 연구의 결과물인 논문이 완성되어 투고 및 게재할 수 있도록 가이드 함. 이를 위해 다양한 기초 및 배경지식을 습득할 수 있는 수업부터 최신의 연구결과를 조사하고 깊은 전공지식의 이해를 통한 아이디어 창출, 연구결과를 도출하고 논문작성을 할 수 있는 수업이 학기별로 분포될 수 있도록 교육과정을 구성. 이를 통해 학생들이 연구능력을 함양할 수 있도록하는 교육과정이 연구성과를 도출할 수 있도록 하는 선순환 구조를 생성함.
- [기초과정] 4차산업혁명 시대의 요구에 걸맞은 주제인 인공지능, 빅데이터, 신뢰성 컴퓨팅 등의 주제를 선정하여, 학생들이 해당 연구주제를 경험하고 기초적인 지식을 함양할 수 있는 기초과정을 편성함. 다양한 분야에 대한 기초지식의 습득을 통해 개인의 흥미와 부합하는 연구주제를 발견할 기회를 제공하며 IT분야 전문가로서의 기초소양을 함양함. 또한, 다양한 분야의 연구주제를 접하는 경험을 통해 융합 연구의 토대를 마련함.
- [중심과정] 기초과정을 통해 선정한 연구주제를 적극적으로 학습하고 심층적인 지식을 습득할 수 있는 교과과정을 편성함. 기존에 발표된 다양한 논문들을 학습하여 관련 지식 및 문제 해결 능력을 함양하고, 스스로 아이디어를 창출하여 연구를 수행할 수 있는 능력을 키움. 기존의 발표된 최신기법을 실제로 구현해보는 실험을 통해 컴퓨터공학적 실험방법을 이해하고, 연구수행 도구를 다룰 수 있는 능력을 키움. 이를 통해 연구수행과정 자체를 학습할 수 있도록 하여 자립하여 연구를 수행할 수 있는 능력을 키움.
- [핵심과정] 연구수행 능력을 활용하여 학생 스스로 연구결과를 도출하고 논문발표를 할 수 있는 교육과정을 편성함. 연구주제설정, 아이디어 창출, 연구수행 및 결과분석 방법을 교육하고 지도하여 유의미한 연구성과를 도출할 수 있도록 함. 또한, 연구결과를 정리하고 과학적 언어로 표현하는 논문작성법을

교육하여 연구수행 전반에 걸친 이해를 높임. 최종적으로 논문을 작성하고 투고해보는 경험을 통해 다른 연구자들과 연구를 공유하고 토의할 수 있도록 함.

- [순환과정] 학기 말 학생설문조사를 통해 기초, 중심, 핵심 교육과정 중 학생들의 겪은 어려움과 교육과정의 미흡한 점을 평가하고 교육연구팀의 자체평가결과를 반영하여 교육과정을 개편 및 개선함. 이를 통해 학생들의 연구수행능력을 높이고 우수한 연구결과를 도출할 수 있도록 함. 궁극적으로 학생들의 교육과정이 참여교수의 연구능력향상 및 연구성과의 도출이라는 열매를 맺을 수 있도록 순환구조를 구축함.
- 또한, 참여 교수의 연구 결과물에 대한 적극적인 기술 현실화를 통한 지역 산업체에 기여 및 산업체 전문가의 기술 활용 결과를 대학원 교육과정에 반영시키는 절차를 체계화 함. 이를 위해 참여 교수의 연구 실적에 대한 특허 출원 및 기술 이전을 장려하며, 이를 위한 각 교수별 차등 인센티브 제도를 도입함.
- 향후, 기술 이전된 산업체의 기술 전문가를 초빙하여 관련 기술의 실질적 적용 사례 등을 대학원 교육과정의 일부로 소개하도록 하여 연구 실적의 산업체 활용 내용에 대한 실무 교육을 강화함.
- 학계의 연구 내용에 대한 산업계 업체와의 교류를 강화하고 특히, 학부와 대학원 교육 과정의 산학 연계를 강화하여 다음과 같은 3단계 교류 체계를 확보하고자 함.
 - 연구 결과물의 교육으로의 활용을 위한 다음과 같은 선순환 체계 구축 절차 : 학부 및 대학원에서의 “연구” -> 산학 협력을 통한 “기술 이전” -> 이전 기술에 대한 산업체 전문가 세미나를 통한 학부 및 대학원의 “실무 기술 교육 강화”
- 이를 지원하기 위하여 본 연구팀은 학부 과정에서부터 진행된 지방대학 혁신 사업(CK-I), 사회수요 맞춤형 교육 지원 사업(PRIME) 등의 산학 연계 교육 프로그램의 관련 인프라를 적극 활용하여, 산학 프로그램의 대학원 교과 과정 및 대학원 취업 영역으로의 확대 운영을 계획하고 있음.
- 구체적으로 공동연구센터 설립을 통한 빅데이터 기반 미래 신기술 공동개발 (사례: 스마트 팩토리 공동연구센터 확대 운영), 산학 협력 연구실 운영을 통한 기업과의 공동 연구 실적 도출, 산학 자문위원회의 주기적 개최를 통한 교육과정 및 연구 내용의 개선을 도모함.

(7) 연구역량의 교육적 활용 방안

- 본 교육연구팀을 구성하는 참여교수, 신진연구인력 (박사후연구원 및 계약교수)의 개별적인 연구역량을 교육적으로 활용하기 위해 다음과 같은 전략을 사용.

- [참여교수] 독립적, 독창적 연구를 수행할 수 있는 우수 연구역량을 활용, 산학이 겪고 있는 실질적인 문제의 인식, 실용 가능한 연구주제, 비판적 평가 방법 등 종합적인 연구법에 대한 교육 수행.
 - [박사후연구원] 연구를 비판적으로 검토하고 대안적인 방법을 제시할 수 있는 역량을 활용하여 참여대학원생의 적극적인 연구검토 및 평가를 수행. 연구의 문제점을 파악하고 제안된 연구의 의미를 효과적으로 제시할 수 있는 논문 작성법 등을 교육함.
 - [계약교수] 논문을 읽고 비판적으로 정리 및 평가할 수 있는 역량을 활용하여 작성 중인 또는 작성된 연구논문을 평가하는 교육 수행. 연구결과를 다양한 방면으로 활용하여 우수 논문을 작성하는 방법을 교육. 또한, 영어 논문 작성방법 등의 교육을 수행하여 해외 저명 학술대회에 논문을 게재할 수 있는 능력을 지도할 수 있도록 함.
- 참여 교수의 최근 연구 결과물에 대하여, 연구팀 소속 전체 대학원생 및 대학원 진학을 희망하는 학부 4학년 학생들을 대상으로 주기적으로 세미나 개최를 진행하여 연구 결과물에 대한 교육적 활용을 적극적으로 추진하며, 아울러 이를 통해 새로운 추가 연구 주제 발굴의 기반으로 활용함.
 - 지역 유관 기관과의 협력 체계 구축을 통하여 (지역 테크노파크 입주기업, 산업단지공단, 중소기업진흥공단, 상공회의소 및 영남대학교 가족기업) 해당 기업 실무진을 대상으로 하는 주기적 연구 실적 공유 세미나를 개최함.
 - 산업이 원하는 연구 방향 설정, 산업이 원하는 고급 인력 양성 지원 및 대학원생 기반 산학 공동 연구 프로젝트 수행을 지원함.
 - 이를 통하여 연구팀 참여 교수의 연구 역량을 산학 공동 연구 프로젝트 수행의 측면에서 활용하여 산학의 상생 발전 체계를 구축함.
 - 최종적으로 기술 이전 지원을 받은 산업체 전문가와 참여 교수의 공동 연구 활성화를 통해 얻어진 새로운 연구 및 기술 결과물에 대해 이를 최신 실무 기술 분야에 적용 가능한 대학원 교육 자원으로 활용함.

1. 교육과정 구성 및 운영

1.2 과학기술산업사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황과 구성 및 운영 계획

(1) 과학기술, 지역산업 또는 지역사회 문제 해결 관련 교육 프로그램 현황

- 본 교육연구팀에서는 학과차원에서 폭넓은 학술행사 및 지역 산업 문제 해결 인재 양성 프로그램들을 운영하고 있음.
- 본 교육연구팀 참여대학원생들의 경우, 행사 참여 및 조교 역할을 담당하여 우수한 실무 교육 프로그램들을 학습하고 연구에 활용하고 있음.
- (학술행사)

학년도	행사명	일자	장소
2017학년도	2017하계 현장실습	2017.07.03. ~2017.08.25.	엠트로스 외 15개 업체
	융합 신기술 설계 캠프 및 UCC경진대회	2017.06.30., 07.19.~07.21.	기계관 전산실, 경주 드림센터
2018학년도	특성화 교과목 튜터링 프로그램 특강	2018.04. ~2018.06.	IT관
	하계방학 컴파일러 심화 특강	2018.07.10. ~2018.07.12.	IT관 219호
	하계방학 집중영어프로그램	2018.07.02. ~2018.08.03.	외국어교육원
	SCSC C언어 멘토링	2018.09.08. ~2018.10.06.	IT관 219호
	특성화 교과목 튜터링 프로그램 특강	2018.09. ~2018.12.	IT관
	프로그래밍 경진대회	2018.11.17.	IT관 114호, 219호, 220호
	(주)컴퓨터메이트/컴퓨터공학과 SW개발 및 창업아이디어 경진대회	2018.11.16.	IT관 114호
2019학년도	2019 태블로 (TABLEAU) 및 IP-R&D 교육	2019.05.17.	IT관 123호
	하계방학 웹 프로그래밍 특강	2019.08.12. ~2019.08.15.	IT관 219호
	2019 대경지역 대학(원)생 지식재산권(IP) 하계 워크샵	2019.08.20.	IT관 123호
	컴퓨터메이트 SW개발 & 창업아이디어 경진대회	2019.12.06.	IT관 115호

- (교육 프로그램)

학년도	행사명	일자	장소
2017학년도	취업역량강화프로그램 (취업특강)1차	2017.03.27.	IT관 123호
	취업역량강화프로그램 (취업특강) 2차	2017.03.28.	IT관 117호
	제1차 2017 대학전공심화미팅 (오픈 간담회)	2017.04.27.	IT관 109호
	전문가 초청 특강 1차 - 최근 해킹사례를 통한 보안기술	2017.05.15.	IT관 220호
	전문가 초청 특강 2차 -최근 보안 이슈	2017.05.15.	IT관 220호
	전문가 초청 특강3차 -빅데이터	2017.05.24.	IT관 220호
	전문가 초청 특강 4차- 4차 산업혁명시대를 대비하는 바람직한 인재형	2017.06.01.	IT관 115호
	하계방학 취업특강 1차	2017.6.22.	IT관 111호
	하계방학 취업특강 2차	2017.6.29.	IT관 111호
	2017학년도 1학기 IT멘토링 프로그램(산업체 멘토)	2017.05. ~2017.07.	IT관, 회사방문
	2017 하계 전공역량강화프로그램 (동아리 멘토링)	2017.07.07. ~2018.08.18.	IT관 219호 IT관 220호
	2017 하계 현장견학-대구 (콘텐츠코리아랩 외 6곳)	2017.08.24.	대구
2018학년도	컴퓨터공학과 학과 선배 취업 특강 1차 -정보컴퓨터 교사	2018.05.02.	IT관 115호
	컴퓨터공학과 학과 선배 취업 특강 2차 -NAVER	2018.05.04.	IT관 117호
	컴퓨터공학과 학과 선배 취업 특강 3차 -삼성전자	2018.05.12.	IT관 114호

학년도	행사명	일자	장소
2018학년도	컴퓨터공학과 학과 선배 취업 특강 4차 -한국철도공사	2018.05.14.	IT관 115호
	컴퓨터공학과 학과 선배 취업 특강 5차 -국방부	2018.05.28.	IT관 115호
	2018 제1차 대학전공심화미팅 ‘오픈간담회’	2018.05.09.	IT관 114호
	전문가 취업/진로 특강 1차 -블록체인	2018.05.04.	IT관 117호
	전문가 취업/진로 특강 2차 -보안기업 입사 가이드	2018.05.09.	IT관 117호
	전문가 취업/진로 특강 3차 -VR/AR 분야 취업 컨설팅	2018.05.10.	IT관 116호
	전문가 취업/진로 특강 4차 -구글 애널리틱스	2018.05.17.	IT관 116호
	전문가 취업/진로 특강 5차 -국내 대기업 계열 및 중견 IT기업 소개	2018.05.18.	IT관 114호
	2018학년도 1학기 IT멘토링 프로그램 (산업체 멘토)	2018.05. ~2018.07.	IT관, 회사방문
	2018 하계 전공역량강화프로그램 (동아리 멘토링)	2018.07.02. ~2018.08.17.	IT관 219호 IT관 220호
	2018년도 2학기 현장실습	2018.09.03. ~2018.12.31	코다임 외 1곳
	2018년도 동계 현장실습	2018.12.31. ~2019.02.28	(주)에스지에이 외 7곳
	취업역량강화 세미나 1차 -Speech skill, 포트폴리오 작성, 연관 기업 안내	2018.12.21.	IT관 111호
	취업역량강화세미나 2차 IT기업 및 직무소개, 비전 보드, 경험트리와 포트폴리오	2019.01.16.	IT관 111호
2019학년도	2019학년도 1학기 현장실습	2019.3.04. ~2019.6.25.	(주)트라이캐치 미디어
	2019학년도 하계 현장실습	2019.7.01. ~2019.8.30	(주)위니텍 외 6곳
	C언어 특강	2019.07.11. ~2019.7.25.	IT관 219호
	자바프로그래밍 및 실습 특강	2019.7.15. ~2019.7.26.	IT관 219호

(2) 향후 운영 계획

- 학생들과 지역 산업체들이 함께하는 교육 생태계 조성을 위해 재학생들을 대상으로 한 인공지능 실무 교육 프로그램 주기적 운영.
- 특히, 본 연구팀 소속 학부는 CK-I 사업, 프라임 사업 및 대학혁신 사업의 진행을 통해 지역 산업과 연계된 특화 학부 교육 트랙을 유지 운영하고 있으며, 해당 트랙 이수자를 취업 시 우선 배려하는 지역 업체들을 보유하고 있음. 해당 업체의 산업체 실무 전문가들을 대학원 연구와 교육에 활용하여 이를 전문가 세미나 및 특강 등의 형태로 진행하며, 이를 통해 지역 업체들과의 실무 친화적 연구 교육 체계를 구축함.
- 재학생에게 이와 같은 산업 친화적 교육 및 지원을 위해 산업체 및 연구소들과 협업하여 개인별 전공 연구에 직접적인 활용이 가능하도록 실전적인 기술 지식 프로그램 구성.
- 다양한 프로그램 마련을 통해 대학과 지역이 함께 참여 및 상생할 수 있는 연구 활성화 기반을 구축하고자 함.
- 시리즈 교육이 될 수 있도록 상하반기 교차 기획 및 수준별 모듈화된 교육 프로그램으로 구성하여 해당 과정을 수료하였을 시 수강한 기술 분야에서 필요로 하는 연구 이슈 파악 및 스스로 기초 실험을 진행해 볼 수 있는 최소한의 지식을 제공할 수 있도록 함.
- 재학생들의 연구 동기부여와 역량강화를 통해 스스로 개발한 연구결과물을 서로 공유하고 컴퓨터공학내의 세부 전공들끼리 서로 융합할 수 있는 발표의 장을 마련하여 연구 고도화를 유도.
- 지역 IT 산업체 담당자들을 초빙하여 현재 지역사회에서 요구하는 수요기술들에 대한 교육 프로그램 특강들을 구성. 팀별로 함께 주요 문제들을 해결해나가기 위한 연구 진행 및 논문과 특허 발표를 통한 실질적인 지역사회 문제 해결에 일조하도록 운영.
- (교육 프로그램 운영(안))

학년도	행사명 (안)	일자	장소
2020학년도	인공지능 실무 - KERAS 적용 사례 -	2020.08.	IT관 219호
	머신러닝을 위한 수학적 알고리즘	2020.09.	IT관 219호
	산업체 전문가 초빙 - 지역사회 수요 IT 기술 -	2020.10.	IT관 219호
	컴퓨터공학 세부 전공 연구실별 연구 융합 헤커톤	2020.12.	IT관 219호

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 3년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-1> 교육연구팀 참여교수의 지도학생 확보 및 배출 실적

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2017년	2.00	5.50	0.00	7.50
	2018년	4.00	5.00	0.00	9.00
	2019년	5.00	5.00	0.00	10.00
	계	11.00	15.50	0.00	26.50
배출 (졸업생)	2017년	0	1		1
	2018년	1	0		1
	2019년	1	1		2
	계	2	2		4

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.2 교육연구팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

본 교육연구팀의 소속 학과 대학원생들의 경우 석사과정은 평균 70%, 박사과정은 평균 50% 정도의 대학원 등록 장학금을 받고 있으나, 등록금뿐만 아니라 대학원 재학 중 생활비 부담이 가중되어 대학원 진학 및 연구수행의 걸림돌이 되고 있는 상황임. 이에 본 교육연구팀은 국내외 우수 대학원생을 확보하고 대학원생들이 연구업무에 전념할 수 있는 연구환경의 제공 및 생활여건 개선을 위해 “우수 대학원생 확보 프로그램”과 “대학원생 연구 장려 프로그램”을 기획하여 추진함.

(1) 우수 대학원생 확보 프로그램

- 적극적인 대학원 신입생 홍보
 - 우수 대학원생의 유치 및 확보를 위해 관련 인터넷 페이지에 홍보게시물 게시 및 대구·경북 지역대학의 유사학과에 팸플릿 등을 통한 홍보. 또한, 지원을 고려하는 희망자를 대상으로 본 교육연구팀의 비전과 미래전망, 연구목표에 대한 적극적인 홍보를 통해 우수대학원생 확보.
- 대학원 생활 설명회 개최
 - 대학원 생활에 대한 정보 부족 및 연구수행에 대한 잘못된 인식으로, 대학원에 대해 잘 알지 못하는 상태에서 졸업 이후 취업으로 진로를 선택하는 학생이 많음. 이를 보완하기 위해 대학원 생활 설명회를 개최, 대학원 진학 이후 연구실별 주력연구주제와 실제로 수행하게 되는 연구 활동 등을 소개하고 연구실 생활 정보를 객관적으로 전달하여 학부 학생들의 대학원 이해를 높이고 진학을 독려.
- 대학원 인식 개선 프로그램 운영
 - 학부 졸업생의 가장 큰 관심사는 대기업 또는 공기업 취업으로, 성적이 우수한 학생들은 졸업 시점에서 취업하며 중상위권 학생 또한 대기업 취업 준비나 공무원 시험 준비 등에 시간을 많이 할애하는 상황. 이에 대학원 진학의 장점과 필요성 전달하여 졸업 이후의 다양한 진로를 선택할 수 있도록 대학원 인식 개선 프로그램을 운영함. 대학원을 졸업한 선배들과의 만남의 장 주선, 산업체나 연구소 전문가의 세미나 개최 등 다양한 행사를 진행하여 대학원 진학에 대한 인식을 개선함.
- 외국인 우수학생 유치 프로그램 운영
 - 현재 교육연구팀의 참여 대학원생의 경우, 외국인 학생의 비율이 약 53%에 달함. 대학원생을 확보하기 위하여 외국인 학생을 활용하는 것이 현실적인 방안이라는 인식하에, 본 교육팀에서는 기존에 자매 결연을 맺은 외국 대학과의 유대 관계를 돈독히 하며, 새로운 외국 대학과의 자매결연을 통해 우수한 외국인 학생을 유치할 계획. 지속적인 네트워크를 통해 우수한 학생들을 안정적으로 유치할 수 있도록 정기적인 외국인 대학원생 모집 및 홍보 프로그램을 운영함.

- 학부생 연구지도 프로그램 운영
 - 학부 3·4 학년 재학생 중 희망자에 한해 본 교육연구팀 참여교수의 연구실에 소속되어 학부 연구를 수행하고 생활할 수 있는 프로그램을 운영. 간단한 연구업무 보조부터 시작하여 대학원에 진학하게 된 후에도 학업 연계성을 살리고 효과적으로 연구를 진행할 수 있도록 깊이 있는 교육 및 연구를 단계적으로 수행함. 대학원 진학 이후의 생활과 연구 활동의 사전 경험을 통하여 대학원에 대한 이해를 높이고 진학을 독려함.

(2) 대학원생 연구 독려 프로그램

- 대학원 진학 독려 장학금
 - 대학 차원의 내국인 장학금을 운영하여 수업료의 30% 수준의 장학금을 입학생 전원에게 4개 학기 내 지속적 지급.
- 연구결과 공유 및 우수연구 시상 프로그램
 - 대학원생들의 연구결과를 상호 공유하고 평가하여 우수연구를 시상하는 프로그램을 운영. 대학원생들 간 유대를 높이고 우수연구를 독려할 수 있을 것으로 기대됨. 또한, 서로 다른 연구주제에 대해 토의하고 공유할 수 있는 자리를 마련함으로써 융합 연구를 수행할 기회를 제공하며, 공개 진행을 통한 대학원 홍보 효과를 기대할 수 있음.
- 외국인 장학금 수여
 - 본 교육연구팀의 소속학과로 지원하는 외국인의 경우 국내 학생보다 상대적으로 경제적인 부담이 크기 때문에, 어학 성적, 연구력, 강의 보조 활동 등을 고려하여 50%에서 100% 사이의 장학금 지급.
- 조교 활동 추가 장학금 지급
 - 학부 교과에 강의, 실험, 연구조교로 활동한 경우 추가 장학금을 지급함. 교육업무를 보조하는 여러 활동을 통해 강의력 향상 및 전공 교과에 대한 이해를 높일 수 있으며, 대학원생과 학부생의 관계성을 증진하여 학부생의 대학원 진학을 독려할 수 있는 기대 효과가 있음.
- 학술대회 참여 지원
 - 국내·외 저명 학술대회에 참가하여 학술활동을 할 수 있도록 참여비용 및 경비를 지원. 학술대회에 참가하여 최신연구기술에 대한 동향을 파악하고, 전 세계 저명 학자들의 열정과 열의를 전달하여 우수연구를 수행할 수 있도록 동기 부여함.

위와 같이 본 교육연구팀에서는 연간사업비의 50% 이상을 대학원생을 지원하기 위한 인건비 및 장학금으로 활용할 예정이며, 규정대로 석사과정은 70만원/월 이상, 박사과정은 130만원/월 이상을 지급할 예정입니다. 또한, 사업 추진 결과로 예상되는 다양한 산학 연구과제에 대학원 학생들이 참여할 기회를 적극적으로 제공하여 경제적인 이유로 대학원 진학을 어려워하는 현상을 반드시 개선하고자 함.

2.3 대학원생의 취(창)업 현황

① 취(창)업을 및 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-2> 2019.2/2019.8 졸업한 교육연구팀 참여교수의 지도학생 취(창)업률 실적 (단위: 명, %)

구분		졸업 및 취(창)업현황						취(창)업률 (%) (D/C) × 100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대 상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2019년 2월 졸업자	석사	1	1	0	0	0	0	100.0000%
	박사	1			0	1	1	
2019년 8월 졸업자	석사	0	0	0	0	0	0	0.0000%
	박사	0			0	0	0	
계	석사	1	1	0	0	0	0	0.0000%
	박사	1			0	1	1	100.0000%

2.3 대학원생의 취(창)업 현황

① 취(창)업률 및 취(창)업의 질적 우수성

- 본 교육연구팀은 2019년 2월 석사 1명 및 박사 1명의 졸업자를 배출함.
 - 석사 졸업자의 경우, 2019년 3월부터 본 교육연구팀의 참여교수 중 한명인 곽종욱 교수 연구실로 진학하여 학부 과정에서부터 수행해오던 연구를 계속 심도있게 진행해나가고 있음. 진학 후 인공지능 및 시스템 분야 등 연구 분야를 확장해나가며 우수한 학점 및 훌륭한 연구 실적들을 만들어 나가고 있음. 연구된 내용들은 논문화하여 2020년 현재 국내외 학회 및 저널에 투고 및 게재되고 있는 상황임. 2020년 3월에는 IEEE Transactions on Consumer Electronics에 논문 게재 승인을 받기도 하였음.
 - 박사 졸업자의 경우, 본 교육연구팀장인 황도삼 교수 연구실의 외국인 학생으로서 현재 본교 연구중점 외국인 교원 (정규직)으로 취업함. 박사과정 시절에도 남다른 연구력을 보여주었고 우수한 논문 연구실적을 인정받아 취업에 성공함. 현재 지도교수였던 황도삼 교수와 인공지능, 검색 및 추천 알고리즘, 자연어 처리 등에 관한 연구를 진행하며 우수한 국제저널들을 목표로 도전적인 연구들을 진행하고 있음. 현재 Knowledge-Based Systems (IF: 5.101, JCR2018 기준), Enterprise Information Systems (IF: 2.122, JCR 2018 기준) 등 우수 SCI 저널에 논문을 게재해 나가고 있음.

② 졸업자의 대표적 취(창)업 사례 (최근 10년)

<표 2-3> 최근 10년간 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 졸업생 대표적 취(창)업 사례

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
1	Tran Quang Dieu	201610	박사	컴퓨터공학과	Y	동일/영남대학교 /컴퓨터공학과	Ho Chi Minh Academy of Politics/CIO(Chief Information Officer)
	Tran Quang Dieu 학생은 2016년도 2학기 졸업 이후 베트남의 우수 국립 연구 센터인 Ho Chi Minh National Academy of Politics의 Center for Information Technology and Applications에 취업하였다. 박사과정동안 연구한 소셜네트워크 분석 기술, 온톨로지 기반 멀티미디어 분석 기술들을 활용하여 현재 CIO로서의 역할을 수행하며 연구를 진행하고 있다.						
2	Nguyen Hoang Long	201602	석사	컴퓨터공학과	Y	박사/중앙대학교 /소프트웨어학부	Western Norway Research Institute/Research Associate
	Nguyen Hoang Long 학생은 2016년 2월 졸업 이후 노르웨이에 위치한 Western Norway Research Institute (Vestlandsforskning)에 Research Associate로서 취업하였다. 본 연구소는 학교, 연구단체, 산업 및 공공 부분 업체들이 의뢰한 연구 개발 업무를 수행하고 있으며, IT기술 연구, 지속가능한 환경 정책 연구, 에너지 생산 및 효율적 사용 등에 대한 기술 개발에 유명하다.						
최근 10년간 졸업생 수		석사		51		8	
		박사		27			

3. 대학원생 연구역량

3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

① 대학원생(졸업생) 대표연구업적물의 우수성

<표 2-4> 최근3년간 참여교수 지도학생(졸업생) 대표연구업적물

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용	
1	박사	Tran van Cuong	컴퓨터공 학	201708	저널논문	Van Cuong Tran,Ngoc Thanh Nguyen,Hamido Fujita,Dinh Tuyen Hoang,Dosam Hwang	
						A combination of active learning and self-learning for named entity recognition on Twitter using conditional random fields	
						Knowledge-Based Systems	
						132, 179-187	
						2017	
						10.1016/j.knosys.2017.06.023	
최근 3년간 졸업생 수			석사		2		1
			박사		2		

3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

① 대학원생(졸업생) 대표연구업적물의 우수성

- * IF: 5.101 (Q1) (보정IF: 0.738)
- * ES: 0.02225 (보정ES: 0.91707)
- * FWCI (환산보정피인용수): 2.4585

* 창의성 및 혁신성:

본 연구에서는 자동 라벨 부탁과 수작업으로 라벨 부탁된 데이터 둘다를 사용하여 트위터 스트림으로부터 Named Entity Recognition (NER)을 하기 위한 (라벨링 코스트를 줄이기 위한) active 학습과 자기 학습을 결합한 방법을 최초로 제안하였다. 가장 정보가 많은 예를 선택하기 위한 실제 사례와 문맥의 다양성에 기반하여 active 학습 쿼리를 활용하였다. 신뢰도가 높은 사례를 선택하기 위해 분류자를 학습하기 위한 기반 모델로서 CRF를 활용하였다. 트위터 실제 데이터를 사용한 실험에서 제안된 방법이 라벨링 코스트를 줄이며 시스템의 성능을 현격히 개선시키는 것을 볼 수 있었다. 제안된 방법은 분류자의 성능을 월등히 향상시킬 수 있으며, 주석 비용을 줄이며 라벨이 부착되지 않은 데이터로부터 신뢰할 수 있는 예를 찾아내는 성능을 현격히 높였다.

* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:

Active 학습과 자기 학습을 결합함으로써 named entity 인식을 높이는 새로운 방법을 제안했다. 분류자를 학습시키기 위하여 필요한 데이터를 선택하기 위해 네 개의 능동형 쿼리 전략으로 트위터 스트림 상에서 실험하였다. 실제 예를 질의하는데 있어서 문맥과 내용을 결합하는 방법을 사용함으로써 다른 방법보다 더 나은 성능을 보였다. 향후 NER을 위한 심층 뉴럴 네트워크에 응용할 수 있다. 특징들을 벡터로 변환할 수 있으며 분류 방법을 학습시키기 위한 신경망 네트워크의 입력으로 사용될 수 있다. 따라서 본 연구는 4차산업 신성장동력 인공지능 분야 저널로서 최상위 논문에 속하기 때문에 본 교육팀의 인공지능 비전 및 연구 목표와 일치한다.

③ 대학원생(졸업생) 학술대회 대표실적의 우수성

<표 2-6> 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 대학원생(졸업생) 학술대회 발표실적

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식(구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용	
1	박사	Hoang Dinh Tuyen	201902	구두	Dinh Tuyen Hoang,Van Cuong Tran,Dosam Hwang	
					Social Network-Based Event Recommendation	
					9th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI 2017)	
					2017,Nicosia,Cyprus	
최근 3년간 졸업생 수		석사	2		1	
		박사	2			

3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

③ 대학원생(졸업생) 학술대회 대표실적의 우수성

소셜 네트워크 상에 발생하는 이벤트는 지속적으로 생성되며 짧은 시간동안만 유효하기 때문에 과거 이벤트를 추천하는 것은 전혀 의미가 없으므로 기존의 제품 및 영화 추천 방식과는 완전히 다른 방식으로 접근해야 한다. 본 연구에서는 소셜 네트워크를 기반으로 하는 기존과는 다른 완전히 새로운 독창적인 이벤트 추천 시스템을 제안하고 있다. 이를 위해 사용자 프로필을 작성하기 위한 행동을 감지하고, 사용자들간의 관계를 추출하여 사용자간의 상호 작용 정도를 측정한다. 또한 참석한 이벤트에 대한 만족도를 평가하기 위하여 딥러닝을 활용한 사용자의 의견 정보를 반영한다. 본 제안 기법의 검증을 위해 트위터를 사례 연구로 사용하였고, 데이터 분석 결과 기존 타기법과 비교하여 보다 우수한 추천 결과를 달성하는 것을 보여주었다.

이러한 연구 방식 및 결과는 본 교육연구팀에서 지향하고자 하는 빅데이터 분석 및 인공지능, 신뢰성 연구 분야와 매우 밀접하게 부합하고 있다. 또한 본 연구의 경우 우수 학술대회 중 하나인 9th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI 2017) 학회에 게재 승인 되는 성과를 달성하였다. ICCCI 의 1,118 건의 논문이 LNCS/LNAI 18개 volume 으로 출판되었고, 이중 103 건의 논문이 SCI에 실렸다. Springer Bookmetrix(2019.9.1.)에 따르면, 1.06 백만 다운로드 이상의 횟수를 기록하였다. 특히, ICCCI 2017 프로시딩은 2018년 Springer eBook 중에서 전세계 상위 25%의 다운로드 eBook 으로 2019년 Springer Report에 보고되었다 (참고자료: <https://iccci.pwr.edu.pl/2020/> 상단 메뉴 중 BIBLIOMETRICS 페이지 참고).

https://doi.org/10.1007/978-3-319-67074-4_18

④ 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 2-7> 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 실적 등

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	실적구분	특허, 기술이전, 창업 등 실적 상세내용
No data have been found.					
최근 3년간 졸업생 수		석사	2		1
		박사	2		

3. 대학원생 연구역량

3.2 대학원생 연구 수월성 증진계획

최근 본 연구교육팀 참여교수의 석·박사 졸업생은 국내외 산학에서 핵심인력으로 활발하게 활동 중임. 우수한 대학원 졸업생을 지속해서 양성하고 대학원생의 창의적 사고 배양, 활발한 지적 분위기 조성을 위해 아래와 같이 제도적 장치를 마련하여 연구환경을 조성하고 연구 활동을 지원함.

- 창의적·도전적 연구를 위한 연구 교류 지원
 - 타 대학 대학원생들을 포함한 연구모임을 정례화하여 창의적·도전적 아이디어를 탐색하고 발굴할 수 있도록 연구모임을 지원함. 본 교육연구팀의 연구목표와 대응되는 “신뢰성 인공지능 소프트웨어·시스템 문제 탐색” 모임을 신설하여, 연구 동기 부여 및 학생들 스스로 문제를 생각하고 해결방안을 찾을 수 있도록 장려함. 또한, 정기적으로 대학원 졸업생이나 산업관계자를 초빙하여 도전적이고 창의적인 연구주제를 탐색할 기회를 제공함.
- 인턴십 및 파견연구원 연수 지원
 - 학계의 연구주제 및 성과가 산업에서 밀접하게 적용될 수 있는 컴퓨터 분야의 특성을 적극적으로 활용, 학생들의 연구주제와 업무 활동의 유사성이 높은 산업체나 연구소에 인턴십 및 파견연구원 활동을 지원함. 산학의 밀접한 관계를 직접 체험하고, 산업계의 최신 개발·연구 동향을 파악하여 연수 이후의 연구 수월성을 돕고 졸업 이후의 진로 방향으로 연계가 가능.
- 대학원생 국제 학술대회 지원
 - 컴퓨터 공학 분야의 경우, 국내외 국제학술대회에서 활발히 연구발표가 이루어지고 있고, 우수한 연구 성과가 발표되고 있기에 저명 국내·국제학술대회에 논문발표권장 및 학술대회 참석을 지원함. 석사과정 중 1회, 박사과정 중 2회의 국제학술대회 참석을 지원하여 세계 석학들과의 교류를 도모하고 학업성취에 대한 동기부여를 함. 학술대회 참석을 통해 최신 연구 동향과 기술 정보를 잘 빠르게 습득할 기회를 확대하여 연구 수행능력을 향상.
- 우수연구성과 선발 및 시상
 - 적절한 수준의 경쟁 구도를 구축하여 대학원생의 학술·연구 활동 증진함. 연 1회 대학원생 간 자체 연구평가를 위하여 “연구 성과 포스터 발표회”를 개최하여 연구결과가 우수한 대학원생을 선발하고 시상함. 학술대회의 포스터 발표처럼 학생들이 연구결과를 발표하도록 하여 발표 경험을 쌓고, 선의의 경쟁 구도를 유도하여 연구 활동을 독려함. 또한, 지도교수에 의한 평가가 아닌 학생들 간 상호 평가를 통해 연구수행 비결 및 방법에 대한 정보교류가 자연스럽게 될 수 있도록 하여 연구 수월성을 증진함.
- 전문가 초청 세미나 및 심포지엄 개최

- 국내외 유명 석학을 초청하여 세미나를 개최하고, 참여교수 면담, 학생과의 간담회, 전공 분야 특강 등 석학들의 연구 활동뿐만 아니라 학문에 대한 다양한 경험과 열정을 학생들과 공유할 기회를 제공. 최신 연구 동향에 대한 정보 수집뿐만 아니라, 학업 진취에 대한 열정과 창의적인 사고능력을 배양함.
- 외국어 능력 향상 프로그램 확대
 - 국제저명학술지에 논문게재 및 국제학술대회에서의 발표능력 등 국제연구 활동을 증진하기 위한 영어 말하기 및 쓰기 교육 프로그램 진행. 외국어 논문작성법에 대한 강의 및 세미나를 개최하여 논문작성능력을 향상하고, 참여교수가 직접 외국어 논문작성법을 지도 및 교열하여 국제학술지 논문게재 수월성을 증진함. 또한, 본 교육연구팀 참여교수의 대학원 영어수업 진행과 참여 대학원생의 학위 논문 영문 작성을 의무화하여 외국어 능력 향상을 도모함.

4. 신진연구인력 운용

4.1 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

본 교육연구팀의 비전은 인공지능 기반의 4차산업혁명 핵심 기술 연구역량 제고를 통한 고급인력 양성임. 이러한 비전을 지표로 연구실적이 우수한 신진 교수 및 연구 인력을 확보하기 위해 아래와 같은 계획을 추진하고, 사업팀에 이들을 적극 참여시켜 활용함.

(1) 우수 신진연구인력 확보 계획

- 우수연구인력 후보군 확충

- 박사 후 연구원 (Post-doc.)

본 연구교육팀 소속학과의 박사 졸업생을 대상으로 박사후과정 연구원을 적극적으로 유치하고, 이들을 위한 인건비, 성과급, 연구학술 활동을 지원. 이때 구체적인 지원 금액 및 범위는 학교에서 인정하는 규정을 준수하며 지원함. 또한, 공개모집을 진행하여 본 교육연구팀의 소속학과 이외의 타 대학의 우수한 박사 후 연구원을 모집하여 우수연구인력을 확보함.

- 연구교수

우수 박사후과정 연구원 확충 전략과 같이 공개모집을 통해 교내외 우수 연구교수를 모집함. 또한, 자매결연을 진행 중인 대학 및 공동연구를 수행하는 외국대학들을 통해 국내 인력에 국한되지 않는 우수연구인력을 확보할 수 있도록 함.

- 우수연구인력 선발기준 확립.

우수 신진연구인력은 본 연구교육팀의 목표를 달성하고 원활한 연구수행에 있어 중요한 역할을 한다. 따라서 연구역량을 충분히 평가하고 검증할 수 있는 선발기준을 아래와 같이 확립함.

- * 최근 3년간 본 과제의 목표 및 비전에 부합하는 우수 학술대회나 학술지의 논문발표 및 게재 실적을 평가하여 우수한 자를 우선 선발함.
- * 정량적 평가뿐만 아니라 정성적 평가를 병행, 연구역량을 충분하게 검증함.
- * 공정한 채용 및 외부의 뛰어난 인재 채용을 위해 전국단위의 공개채용 형식을 채택.
- * 공정한 평가 및 심사를 위해 교외 전문 인사를 포함한 2인 이상의 심사위원단을 구성, 선발 과정의 공정함과 선발제도의 객관성을 검증함.

- 우수연구인력 평가체계 구축

- 신진연구인력의 연구업무 능력 향상을 위한 평가체계를 구축함. 참여교수 2인 이상으로 구성된 신진연구인력 평가위원단을 구성, 주기적으로 연구수행능력을 평가하여 재임용 및 재계약 과정에 반영함. 본 연구교육팀의 연구목표와 관련된 연구 성과를 학술지에 게재하거나 학술대회에 발표한 실적이 일정 수준 이상으로 유지될 수 있도록 함. 공정한 실적평가를 위해 양적·질적인 평가지표를 반영 고려한 교내 연구 성과 평가기준표를 적용함.

(2) 우수 신진연구인력 지원 계획

- 연구촉진을 위한 성과급 지원
 - 우수 신진연구인력의 연구 동기 향상을 위해 연구 성과에 따라 연초에 성과급을 지급. 성과급은 연간 1편 이상의 우수논문 게재 또는 우수학술대회 발표실적을 기준으로 교내 연구성과 평가기준표를 적용하여 배정된 예산안에서 지급함.
- 연구집중을 위한 연구공간 제공
 - 우수 신진연구인력의 원활한 연구환경구성을 위해 연구수행에 필요한 공간을 제공. 또한, 본 교육연구팀은 신진연구인력의 연구공간 인프라를 구축하기 위한 예산을 배정하여 연구수행 환경을 원활하게 구성할 수 있도록 함. 이 공간은 참여교수와 참여연구원의 소통 및 회의 장소로 활용 가능함.
- 연구편의를 위한 기자재 대여
 - 우수 신진연구인력의 즉각적인 연구 활동 증진 및 기존 연구 활동과의 연속성을 높이기 위해 본 교육연구팀이 보유하고 있는 기자재를 대여하여 연구 활동을 지원. 본 교육연구팀의 소속학과에서 보유한 고성능 컴퓨팅 서버와 3D프린터, 개발 보드 등을 대여하여 신진연구인력의 연구비 부담을 줄이고, 연구 활동을 수행할 수 있는 환경을 신속하게 구성할 수 있도록 하여 원활한 연구수행을 지원함.
- 연구지원을 위한 연계연구 수행
 - 신진연구인력은 교육연구팀 참여교수 중 유사하거나 같은 연구주제를 가진 교수와 연계된 연구과제를 수행. 연계연구를 통해 참여교수 및 참여 대학원생과의 연구수행능력 동반향상을 도모하며 실험용 장비나 실험실을 공유하여 효율적인 연구수행을 할 수 있도록 지원.

(3) 우수 신진연구인력 활용 계획

본 연구교육팀에 소속된 우수 신진연구인력은 다음과 같은 주요 활동을 수행하여 본 연구교육팀의 전문성을 높이고 성과향상에 이바지함.

- 우수연구 수행
 - 신진연구인력은 본 연구교육팀의 연구목표인 “빅데이터 분석을 활용한 신뢰성 인공지능 SW 시스템 융합” 연구를 원활하게 수행할 수 있도록 빅데이터, 인공지능, 소프트웨어, 시스템, 신뢰성 등에 관련한 연구를 수행하며, 참여교수의 연구수행을 지원하기 위한 자료조사, 연구 자문 등을 수행함.
- 전문인력 양성
 - 우수 신진연구인력은 4차산업혁명 시대의 인재 수요를 만족하는 전문인력 육성을 위해 다양한 프로그램을 구성하고 수행하는 데 주도적인 역할을 담당함. 참여 대학원생과의 협업 및 학술활동을 통해 우수한 연구 성과뿐만 아니라, 전문인력으로 발전할 수 있도록 학문 후속세대를 양성하는 임무를 수행함.

- 교육연구팀 지원
 - 본 교육연구팀의 활동 성과를 체계적으로 정리하고 보고하는 역할을 맡음. 또한, 활동 결과물을 대외적으로 홍보하여 연구 성과의 우수성을 널리 알리고 훌륭한 신진인력을 확충할 수 있는 다양한 활동을 함.

5. 참여교수의 교육역량

5.1 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-8> 교육연구팀 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성				
1	황도삼	████████	자연언어처리	논문	10.1016/j.knosys.2015.03.006
	<p>본 연구에서는 평균 제곱 (mean square) 차이와 코사인 유사도에 기반한 비대칭 사용자 유사도 측정 방법을 제안했다. 협력 필터링 추천 시스템뿐만 아니라 내용 기반 시스템의 도전적 독창적 연구이다. 본 연구에서는 공통 비율에 대해 다른 비율을 적용함으로써 두 사용자를 분별해내는 인식 능력을 고려한 휴리스틱 방법과 다이내믹 방법으로 도전적 연구를 수행하였다. 추천 시스템은 사용자 히스토리, 친구 목록, 연관성과 순위와 같은 여러 요소에 기반하여 개개인에게 관련된 항목을 추천하는 시스템을 가리키는 기계학습 응용기술의 한 분야이다. 추천은 아마존(Amazon)과 넷플릭스(Netflix)와 같은 세계적 기업에서도 중요시 되는 주제이며 우리 실생활에 있어서도 주요한 기술이다. 본 연구는 이러한 분야의 연구 방향에게 새로운 방향을 제시하고 향상시키는 역할을 한다.</p> <p>따라서 대학원 과목인 자연언어이해특론 수업에서 자연언어처리를 통한 추천 시스템 구현 및 현재 널리 활용되고 있는 소셜 네트워크 등에서도 적용 분석해 볼 수 있는 과제와 연구를 함께 진행하여 보았다. 그 결과 학생들에게 현재 기업들에서 당장 필요로 하고 있는 인공지능 기반 기술들에 대한 이해도와 활용력을 크게 향상시킬 수 있었다.</p>				
2	서영석	████████	소프트웨어품질관리	논문	10.1109/ACCESS.2019.2945338
	<p>본 연구에서는 인공지능 기술 발전에 따라 클라우드 내에 Data analytics 부분을 확장 설계하여 엣지 시스템에서 인공지능 기반의 분석을 원활하게 하기 위한 코어 플랫폼으로서의 역할을 담당하게 하는 모델을 제안하였다. 또한 기계 학습 모델을 엣지 시스템에 배치하여 각종 엣지 시스템에서 사전에 학습된 모델을 사용해 로컬에서 기계 학습을 활용한 추론을 수행하며, 이를 통해 각종 센서들과 정보를 주고받으며 응답 지연을 줄이고 융통성을 증진시켜 보다 나은 서비스를 제공할 수 있도록 하는 아이디어를 제시하였다.</p> <p>인공지능 기술의 고도화 및 원활한 운용을 위해 현재 클라우드 기반의 엣지 컴퓨팅 플랫폼이 확산되고 있는 만큼, 대학원 과목인 소프트웨어공학특론 수업에서 소프트웨어 개발시 인공지능 및 엣지 컴퓨팅 기술과 접목한 프로젝트를 수행하며 새로운 아키텍처를 가지는 소프트웨어들 다루어볼 수 있도록 교육하였고 이를 통해 학생 본인 연구 분야에도 접목 및 확장할 수 있도록 가이드하여 연구력을 향상시켰다.</p>				

6. 교육의 국제화 전략

6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

(1) 교육 프로그램의 국제화 현황

- 대학원생 해외 연수
 - Wroclaw university of Science and Technology, IEEE SMC.에서 주최한 해외연수 프로그램에 3명의 대학원생(항디누옌, 당다이토, 팜티후엔트랑)이 연수에 참석하여 2017년 12월 18일부터 12월 23일까지 AICI (School of Artificial Intelligence and Collective Intelligence, QuangBinh University, Vietnam) 방문하여 연수함.
- 대학원생 방문 연구
 - 2019년 11월 1일부터 12월 15일까지 Institute of Economic Informatic, Wroclaw University of Economy에 방문하여 연구를 진행함. (담당 해외 교수: Prof. Marcin Hernes and Prof. Ngoc Thanh Nguyen)
- 해외석학 초빙
 - Lorna Uden (Staffordshire University, UK) 교수 초청: Social network, e-Learning 시스템 분야 전문가이며, IJ Web Tech 편집위원장인 Lorna Uden을 초빙하여, 전문가 세미나를 수행 국제공동연구와 국제학술대회 유치를 위한 조직편성에 대해 논의함.
 - Ngoc Thanh Nguyen (Wroclaw University of Technology, Poland) 교수 초청: Distributed AI, Consensus 이론, 온톨로지 분야 전문가인 Ngoc Thanh Nguyen 교수를 아래와 같이 다년간 초빙하여 전문가 세미나를 진행하였으며, 학생 개별연구 및 학습에 대해 지도함. 또한, 국제공동연구 및 국제학술대회 유치 및 조직, 그리고 국제학술지 편집에 대해 논의함. 이처럼 매회 정기적으로 교류, 협력하는 것은 상호 신뢰, 기관 우수성, 미래지향적 연구 협력을 하고 있다는 것으로 볼 수 있어 본 교육연구팀의 성공적인 국제 교육 프로그램의 운영 현황을 증명함.
 - * 2017년 초빙 방문 (2017.06.12. ~ 2017.06.17.): 방문 동안 사업팀 참여 학생들의 연구를 개별지도 및 자문해주었으며, 매일 2시간씩 세미나를 진행함. 또한, 참여교수들과 연구 협력과 교류, 국제 교류 등에 대해서도 논의하여 국제학술대회 논문 제출의 성과를 냄.
 - * 2018년 초빙 방문 (2018.05.12. ~ 2018.05.19.): SCI(E) 논문 2편 지도 후, 공동저자로 논문 제출하여 게재 출간됨. 국제학술대회 ICCCI 2018 (1편), MISSI 2018(1편), ACIIDS 2019(3편) 논문지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.
 - * 2019년 초빙 방문 (2019.05.11 ~ 2019.05.18.): SCI(E) 논문 2편 지도 후, 공동저자로 논문 제출하여 게재 출간됨. 또한, INISTA 2019(1편, Best Paper Award 수상), IEA/AIE 2019(1편), IEEE SMC 2019(1편), ICCCI 2019(1편) 논문지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

(2) 교육 프로그램의 국제화 계획

- 대학원 교과과정 중 외국어강의 비중 연차별 확대

- 최근 3년간 개설된 대학원 강좌 중에서 본 교육연구팀의 소속학과 대학원에서 외국어로 운영된 교과목의 비중은 30% 정도에 불과함. 그러나 외국인 대학원생 수가 매년 증가하고 있으며 내국인 학생들의 글로벌 경쟁력 강화 차원에서 외국어 강의 비중을 매년 증가하여 과제 종료 시점에 70% 이상이 되도록 함.
- 국제 저명 학술지 및 학술대회 참여 의무화
 - 참여 대학원생의 졸업 요건을 SCI급 저널 및 IEEE/ACM 저명 국제학술지나 국제 유명 학술대회에 논문 발표로 강화하고 학위논문의 영문 작성을 의무화함. 석사과정의 경우 졸업 요건으로 학술대회 논문게재 및 발표를 의무화하며, 박사과정은 1편 이상의 SCI(E)급 저널 또는 교내규정으로 지정한 상위 저명 국제학술대회 논문발표를 졸업요건으로 강화하여 연구능력 향상 뿐만 아니라 국제화 능력을 증진함.
- 빅데이터 및 인공지능 특성화 대학간 체계적인 교류 시스템 구축
 - 빅데이터와 인공지능 분야에 특성화된 외국 우수대학들과 네트워크를 형성하여, 정기적으로 학술대회를 개최하고 대학원생들에게 장·단기 해외 연수기회를 제공함. 연간 2차례의 해외 석학 및 기술 전문가를 초빙하여 단기강좌 및 세미나를 개최할 예정. 이를 통해 학생들의 국제화 능력 및 연구수행능력 향상을 추진함.
- 외국인 전임교수 초빙
 - 원활한 외국어 강의 및 교육을 위하여 교육/연구 중점 외국인 교수를 초빙하여 외국어로 진행되는 인공지능 및 빅데이터 관련 강좌를 개설하고 관련 교육을 진행. 과제 수행 기간 중 외국인 교수의 비율을 10% 이상으로 유지하여 외국어 강의의 질적·양적 우수성을 도모함.
- 우수 외국인 학생 유치
 - 외국인 유학생에 대한 연구비 지원을 확대하여 우수 외국인 신입생 유치를 활성화하며, 내국인 학생들에 대한 국제 교류의 기회를 제공. 우수 외국인 학생을 유치하기 위해 아래와 같은 외국인 장학 프로그램 실시.
 - * 특별장학 100%: 특별장학 75% 충족자 중, 강의 또는 연구 보조자
 - * 특별장학 75%: 특별장학 50% 충족자 중, 연구력 등 학업 성적이 우수한 자
 - * 특별장학 50%: 어학성적 기준 충족자
 - * 기본장학 30%: 특별장학 지급 미대상자 및 학과 미추천자를 대상으로 30%의 기본 장학혜택 부여. 또한, 현재 활발히 연구 성과를 창출 중인 외국인 학생을 통해 출신학교의 우수한 학생들을 지속적으로 모집할 수 있도록 지원. 궁극적으로 우수한 대학원 재학생이 우수한 대학원 신입생을 발굴하는 선순환 구조를 구축함.

② 대학원생 국제공동연구 현황과 계획

<표 2-9> 교육연구팀 참여교수 지도학생(재학생 및 졸업생) 국제공동연구 실적

연번	공동연구 참여자			상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)
	교육연구팀		국외 공동연구자			
	대학원생	지도교수				
1	김경민	곽종욱	Umit Ogras	미국/Arizona State University	IoT 시스템 빅데이터 압축 기 법	201809-201908

6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

② 대학원생 국제공동연구 현황과 계획

곽종욱 교수는 2018년 9월부터 1년간 초대 과학자(invited researcher) 자격으로 미국 Arizona State University의 Umit Ogras 교수와 공동 연구를 진행하였으며, 김경민 대학원생이 주 연구자로 참여하여 IoT 시스템의 빅데이터 압축 관련 기법을 연구하였고, 그 결과물을 ICCD 2019 학회에 제출하였음.

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙	
대표연구업적물의 우수성								
1	황도삼	<div></div>		자연언어처리	저널논문	Dinh Tuyen Hoang,Ngoc Thanh Nguyen,Van Cuong Tran,Dosam Hwang		
						Research collaboration model in academic social networks		
						Enterprise Information Systems		
						13(7-8),1023-1045		
								URL입력
						2019	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1	
						10.1080/17517575.2018.1556812	080/17517575.2018.1556812	
						<p>* IF: 2.122 (Q2) (보정IF: 0.378)</p> <p>* ES: 0.0008 (보정ES: 0.05369)</p> <p>* FWCI (보정피인용수): 0.8484</p> <p>* 창의성 및 혁신성:</p> <p>연구 유사도와 이전 연구 협동 네트워크를 고려한 독창적인 하이브리드 공동연구 추천 모델을 제시하였다. 기존의 다른 연구방법과 비교하여 보다 훌륭한 성과를 가진 자격있고 잠재력 있는 공동연구자에게 실질적으로 적용 가능하다 (연구 협력은 적어도 어떤 연구자와 이미 공동 연구한 적이 있는 협력 시간과 공동저자 수의 조합에 의해 측정된다. 연구 유사도는 저자의 이전 업적과 참여한 학문적 활동에 근거하여 계산될 수 있다). 추가적으로 연구된 합의 기반 시스템은 각기 다른 소스로부터 참고문헌을 통합하기 위해 만들어졌으며, 실험 결과에 의해 개발된 방법은 다른 방법들보다 추천 성능을 매우 큰 폭으로 향상시켰음을 검증하였다.</p> <p>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</p> <p>본 연구를 활용하면, 연구자들은 이전에 누구와도 공동연구한 적 없는 연구자들을 고려할 수 있다. 저자들은 같은 대학이나 소속기관간의 협력에 있어서 문맥에 의해 고립된 연구자들을 찾을 수 있다. 본 연구는 교육연구팀에서 지향하고 있는 데이터 분석 및 인공지능 분야 연구로 확장이 가능하다.</p>		

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
2	황도삼	<div></div>		자연언어처리	저널논문	Van Cuong Tran,Ngoc Thanh Nguyen,Hamido Fujita,Dinh Tuyen Hoang,Dosam Hwang	
						A combination of active learning and self-learning for named entity recognition on Twitter using conditional random fields	
						Knowledge-Based Systems	
						132,179-187	
							URL입력
						2017	https://www.science-direct.com/science/article/pii/S0950705117303040?via%3Dihub
						10.1016/j.knosys.2017.06.023	
<div><div>* IF: 5.101 (Q1) (보정IF: 0.738)</div><div>* ES: 0.02225 (보정ES: 0.91707)</div><div>* FWCi (보정피인용수): 2.4585</div><div>* 창의성 및 혁신성:</div><div>본 연구에서는 자동으로 부착된 라벨과 수작업으로 부착된 라벨 데이터 모두를 사용하여 트위터 스트림으로부터 Named Entity Recognition (NER)을 하기 위한 (라벨링 코스트를 줄이기 위한) active 학습과 자기 학습을 결합한 방법을 최초로 제안하였다. 가장 정보가 많은 예를 선택하기 위한 실제 사례와 문맥의 다양성에 기반하여 active 학습 쿼리를 활용하였다. 제안된 방법은 분류자의 성능을 월등히 향상시킬 수 있으며, 주석 비용을 줄이며 라벨이 부착되지 않은 데이터로부터 신뢰할 수 있는 예를 찾아내는 성능을 현격히 높였다.</div><div>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</div><div>Active 학습과 자기 학습을 결합함으로써 named entity 인식률을 높이는 새로운 방법을 통해 향후 NER을 위한 심층 뉴럴 네트워크에 응용할 수 있다. 따라서 본 연구는 4차산업 신성장동력 인공지능 분야 저널로서 최상위 논문에 속하기 때문에 본 교육팀의 인공지능 비전 및 연구 목표와 일치한다.</div></div>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
	대표연구업적물의 우수성						
3	황도삼	<div></div>		자연언어처리	저널논문	Parivash Pirasteh,Dosam Hwang,Jason J. Jung	
						Exploiting matrix factorization to asymmetric user similarities in recommendation systems	
						Knowledge-Based Systems	
						83,51-57	
							URL입력
						2015	https://www.science direct.com/science/a rticle/pii/S095070511 5000982?via%3Dihub
						10.1016/j.knosys.2015.03.006	
	<div>* IF: 5.101 (Q1) (보정IF: 0.738)</div> <div>* ES: 0.02225 (보정ES: 0.91707)</div> <div>* FWCI (보정피인용수): 2.772</div> <div>* 창의성 및 혁신성:</div> <div>추천 시스템은 사용자 히스토리, 친구 목록, 연관성과 순위와 같은 여러 요소에 기반하여 개개인에게 관련된 항목을 추천하는 시스템을 가리키는 기계학습 응용기술의 한 분야이다. 본 연구에서는 평균 제곱 (mean square) 차이와 코사인 유사도에 기반한 비대칭 사용자 유사도 측정 방법을 제안했다. 협력 필터링 추천 시스템뿐만 아니라 내용 기반 시스템의 도전적 독창적 연구이다. 추천은 아마존(Amazon)과 넷플릭스(Netflix)와 같은 세계적 기업에서도 중요시 되는 주제이며 우리 실생활에 있어서도 주요한 기술이다. 본 연구는 이러한 분야의 연구 방향에게 새로운 방향을 제시하고 향상시키는 역할을 한다.</div> <div>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</div> <div>인공지능 기반의 추천 시스템은 소셜 네트워크에서 중요한 연구분야이며 향후 소셜 네트워크 연구로 연구의 질을 향상시킬 것이다. 특히 본 교육연구팀에서 지향하는 빅데이터 분석 및 인공지능 기반 기술에 반드시 필요하다.</div>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
4	곽종욱	<div></div>		프로세서구조	저널논문	Ju Hee Choi,Jong Wook Kwak	
						Fast Writeable Block-Aware Cache Update Policy for Spin-Transfer-Torque RAM	
						IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) System	
						25(4),1236-1249	
							URL입력
						2017	https://ieeexplore.ieee.org/document/7801982
						10.1109/TVLSI.2016.2637897	
<div>* IF: 1.946 (보정IF: 0.318)</div> <div>* ES: 0.01105 (보정ES: 0.72889)</div> <div>* FWCI (보정피인용수): 0.1434</div> <div>* 창의성 및 혁신성:</div> <div>STT-RAM (Spin-transfer-torque RAM)은 고밀도 및 저전력을 특징으로 하는 LLC (Last-Level Cache)를 위한 새로운 비휘발성 메모리 (NVM) 중 하나이다. 그러나 비 휘발성 메모리의 특성으로 인해 쓰기 작업에 대한 대기 시간이 길어 STT-RAM을 LLC로 사용하면 성능이 저하된다. 본 연구에서는 이 문제를 극복하기 위해 기존 캐시 업데이트 정책을 다시 검토하고 STT-RAM의 비대칭 쓰기 특성을 활용하는 새로운 캐시 업데이트 정책을 제안하였다. 본 연구에서는 분석 모델을 기반으로 캐시 업데이트 정책의 효율성을 증명하였다. 실험 결과, 느린 쓰기를 77.6 % 줄여서 쓰기 지연 시간을 31.1 % 줄이는 것으로 나타났다.</div> <div>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</div> <div>본 연구는 차세대 메모리로 각광받는 비휘발성 메모리에 관한 것으로, 인공지능 기반 빅데이터 분석을 위해 대용량의 메모리가 필요할 경우 적극 활용될 수 있는 고 집적도 메모리 기술이다. 향후 본 교육연구팀의 지향하는 연구방향의 기반이 되는 기술이 될 수 있다.</div>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
5	곽종욱	<div></div>		프로세서구조	저널논문	Sungho Kim,Sang-Ho Hwang,Jong Wook Kwak	
						Adaptive-Classification CLOCK: Page replacement policy based on read/write access pattern for hybrid DRAM and PCM main memory	
						Microprocessors and Microsystems	
						57,65-75	
							URL입력
						2018	https://www.science direct.com/science/article/pii/S0141933117304040?via%3Dihub
						10.1016/j.micpro.2018.01.003	
<div><div>* IF: 1.045 (보정IF: 0.203)</div><div>* ES: 0.00188 (보정ES: 0.15671)</div><div>* FWCI (보정피인용수): 0.6704</div><div>* 창의성 및 혁신성: 차세대 비휘발성 메모리로서의 PCM (Phase Change Memory)은 낮은 정적 전력, 높은 밀도, 바이트 주소 지정성 및 비 휘발성과 같은 매력적인 특성으로 인해 임베디드 시스템에서 새로운 주 메모리로 등장했다. 본 연구에서는 임베디드 시스템의 하이브리드 메인 메모리에 대한 AC-CLOCK 페이지 교체 정책을 제안하였다. AC-CLOCK은 응용 프로그램의 읽기 및 쓰기 액세스 패턴을 추적하여 PCM의 쓰기 작업 수를 줄인다. 뿐만 아니라, 쓰기 집약 페이지 또는 읽기 집약 페이지와 같은 세부 액세스 패턴을 추적하여 PCM에서 DRAM으로의 불필요한 페이지 마이그레이션 횟수를 줄일 수 있다.</div><div>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성: 본 연구는 4차 산업 혁명의 핵심 장비 가운데 하나인 IoT 시스템에 적극 사용될 수 있는 차세대 메모리 소자에 관한 것이다. 인공 지능 분석의 입력 자료인 빅데이터의 수집을 위한 IoT 시스템의 중요도는 매우 높다고 할 수 있다. 해당 시스템에 직접 구현 가능한 차세대 비휘발성 메모리 시스템 적용 기술 연구는 필수적이다.</div></div>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
						대표연구업적물의 우수성	
6	곽종욱	<div></div>		프로세서 구조	저널논문	Sang-Ho Hwang,Jong Wook Kwak	
						RbWL: Recency-Based Static Wear Leveling for Lifetime Extension and Overhead Reduction in NAND Flash Memory Systems	
						IEICE Transactions on Information and Systems	
						E101.D(10),2518-2522	
							URL입력
						2018	https://www.jstage.jst.go.jp/article/transinf/E101.D/10/E101.D_2018EDL8076/_article
						10.1587/transinf.2018EDL8076	
<div>* IF: 0.576 (보정IF: 0.139) * ES: 0.00211 (보정ES: 0.1905) * FWCI (보정피인용수): 0.2251 * 창의성 및 혁신성: 본 연구에서는 RbWL (Recency-based Wear Leveling)이라는 정적 마모 레벨링 기술을 제안하였다. RbWL의 기본 아이디어는 정적 마모 레벨링으로 콜드 데이터를 자주 마이그레이션하면 NAND 플래시 메모리 시스템에서 상당한 오버 헤드가 발생하기 때문에 최소 레벨에서 정적 마모 레벨링을 실행하는 것이다. RbWL은 핫/콜드 블록의 수명 편차와 NAND 플래시 메모리 시스템의 총 수명을 반영하는 임계값에 따라 실행 횟수를 조정한다. 실험 결과에 따르면 RbWL은 NAND 플래시 메모리 시스템의 수명을 52 % 향상시키고, 소거 작업 횟수와 관련하여 마모 레벨링 오버 헤드를 8%에서 42%로, 13%에서 51%로 줄일 수 있었다. * 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성: 본 연구는 HDD를 대체하는 차세대 스토리지로서의 SSD에 대한 수명 연장 기술에 대한 것으로, 인공 지능 분석을 위한 빅데이터의 저장과 처리를 위한 고성능 스토리지의 구현에 필수적으로 요구되는 기술이다.</div>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
7	서영석	<div></div>		소프트웨어품질관리	저널논문	Jun-Ho Huh,Yeong-Seok Seo	
						Understanding Edge Computing: Engineering Evolution With Artificial Intelligence	
						IEEE Access	
						7,164229-164245	
							URL입력
						2019	https://ieeexplore.ieee.org/document/8861030
						10.1109/ACCESS.2019.2945338	
<div>* IF: 4.098 (보정IF: 0.73)</div> <div>* ES: 0.03923 (보정ES: 2.633)</div> <div>* FWCI (보정피인용수): 0</div> <div>* 창의성 및 혁신성:</div> <div>인공지능 기술 발전에 따라 클라우드 내에 Data analytics 부분을 확장 설계하여 엣지 시스템에서 인공지능 기반의 분석을 원활하게 하기 위한 코어 플랫폼으로서의 역할을 담당하게 하는 모델을 제안하였다. 또한 기계 학습 모델을 엣지 시스템에 배치하여 각종 엣지 시스템에서 사전에 학습된 모델을 사용해 로컬에서 기계 학습을 활용한 추론을 수행하며, 이를 통해 각종 센서들과 정보를 주고받으며 응답 지연을 줄이고 융통성을 증진시켜 보다 나은 서비스를 제공할 수 있도록 하는 아이디어를 제시하였다.</div> <div>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</div> <div>인공지능 기술의 고도화 및 원활한 운영을 위해 현재 클라우드 기반의 엣지 컴퓨팅 플랫폼이 확산되고 있다. 본 연구에서는 이러한 최신 국제 연구 동향을 반영하여 인공지능 기술이 엣지 컴퓨팅 환경에서 최적으로 동작할 수 있도록 하기 위한 관련 연구 분석 및 새로운 아키텍처를 제안하였기 때문에 본 연구를 통해 제안하는 내용인 빅데이터 및 인공지능 연구 내용과 밀접하게 융합하여 직접적인 확장이 가능하다.</div>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
8	서영석			소프트웨어품질관리	저널논문	Yeong-Seok Seo,Jun-Ho Huh	
						Automatic Emotion-Based Music Classification for Supporting Intelligent IoT Applications	
						Electronics	
						8(2),1-20	URL입력
						2019	
						10.3390/electronics8020164	https://www.mdpi.com/2079-9292/8/2/164
	<p>* IF: 1.764 (보정IF: 0.268)</p> <p>* ES: 0.00189 (보정ES: 0.05415)</p> <p>* FWCI (보정피인용수): 8.0106</p> <p>* 창의성 및 혁신성:</p> <p>음악 서비스 제공을 위한 감성 분석 연구에서는 사용자의 특정 감성에 해당하는 음악들을 어떻게 자동적으로 분류할지에 대한 감성별 음악 분류 기법들에 대한 연구는 매우 부족한 상황이다. 본 연구에서는 사람들의 감성과 관련된 음악관련 서비스를 개발할 시, 음악을 감성 범위에 따라 높은 정확도로 분류할 수 있도록 하는 감성 기반 자동 음악 분류기법을 제안하였다. 특히, 새롭게 발매된(학습되지 않은) 음악들이 음악 관련 IoT 기기에 추가되었을 때 사람의 감성을 기반으로 자동적으로 분류할수 있는 독창적인 메커니즘을 개발하였다.</p> <p>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</p> <p>본 연구는 사물인터넷(IoT) 기기들에서 활용되는 음악서비스에 직접적으로 활용할 수 있는 실용적인 연구이고, 인공지능 기술 분야 중 하나인 감성분석 방법의 고도화를 위해 인간의 감성을 기반으로 음악들을 자동적으로 분류할 수 있는 메커니즘을 제안한 연구이기 때문에, 교육연구팀에서 지향하는 신뢰성 인공지능 분야에 직간접적으로 적용 및 확장이 가능하다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
9	서영석			소프트웨어품질관리	저널논문	Yonghun Jang,Chang-Hyeon Park,Yeong-Seok Seo	
						Fake News Analysis Modeling Using Quote Retweet	
						Electronics	
						8(12),1-20	URL입력
						2019	
						10.3390/electronics8121377	https://www.mdpi.com/2079-9292/8/12/1377
<p>* IF: 1.764 (보정IF: 0.268)</p> <p>* ES: 0.00189 (보정ES: 0.05415)</p> <p>* FWCI (보정피인용수): 0</p> <p>* 창의성 및 혁신성:</p> <p>기존 가짜뉴스 분석 연구들의 경우, 분석을 위해 사용하는 특성(feature)들이 제한적이고 소셜 미디어상에 새롭게 추가된 기능들에 대한 고려가 부족한 상황이었다. 이에 비해, 본 연구에서는 트위터(Twitter)로부터 다양한 특성(feature)들을 식별하여 가짜뉴스 분석 모델링 기법을 개발하였다. 본 연구에서 제안된 기법에서는 전세계 최초로 트위터에 추가된 인용리트윗(Quote Retweet) 기능을 활용하여 가짜뉴스 분석의 정확성을 높일 수 있도록 하였다.</p> <p>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</p> <p>본 연구에서는 소셜 미디어상에서 수집할 수 있는 다양한 특성(feature)들을 활용하여 정교화된 인공지능 기술을 개발해 이러한 가짜뉴스를 분석할 수 있는 모델링 기법을 제안하였다. 본 연구는 빅데이터 분석 연구와 인공지능 학습 기법, 통계적 분석들을 기반으로 하고 있기 때문에 교육연구팀에서 지향하고 있는 빅데이터 분석을 활용한 인공지능 융합 연구에 직접적인 연관이 있으며, 향후 이를 확장하여 참여대학원생들과 함께 가짜뉴스 판별 연구까지 가능하다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
10	홍정규	<div></div>		내장형시스템	학술대회논문	Jeongkyu Hong,Hyeonggyu Kim,Soontae Kim	
						EAR: ECC-aided refresh reduction through 2-D zero compression	
						The 27th International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques	
						6,1-11	
							URL입력
						2018	https://dl.acm.org/doi/10.1145/3243176.3243182
						10.1145/3243176.3243182	
<div>* IF: 3 (보정IF: 0.531) (BK21 Computer Science 분야 우수 국제학술대회 목록)</div> <div>* ES: 0.0058 (보정ES: 0.34831)</div> <div>* FWCI (보정피인용수): 0</div> <div>* 창의성 및 혁신성:</div> <div>본 연구는 기존 메모리 시스템의 구조에 큰 변화를 주지 않으면서 효과적으로 주 메모리의 전력 소비를 감소시켰으며 오류복구코드를 활용하여 데이터의 신뢰성 향상을 도모하였다. 데이터 압축 기법을 활용하여 이미 제안된 경쟁기법에 비해 같은 오버헤드를 기준으로 전력소비량을 대폭 감소시켰으며, 데이터 신뢰성을 향상하는 방향으로도 활용할 수 있어 목표시스템의 목적에 맞게 구성할 수 있다. 이 결과는 세계 최고의 컴퓨터구조 학회 중 하나인 PACT에 게재되어 그 우수성을 입증하였다.</div> <div>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</div> <div>4차산업 시대의 핵심 기술인 인공지능, 빅데이터 처리, 증강현실 등은 매우 높은 컴퓨팅 능력을 갖춘 시스템을 필요로 한다. 이러한 고성능 컴퓨팅 시스템은 전력소비량이 매우 높으며 발열로 인한 전력효율감소, 데이터 신뢰성 감소 등 다양한 문제를 유발한다. 본 연구의 결과는 이와 같은 문제를 완화하고, 저전력 신뢰성 인공지능 시스템 개발에 큰 도움을 줄 수 있으므로 본 연구교육팀의 비전과 매우 부합한다고 할 수 있다.</div>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
11	홍정규	<div></div>		내장형시스템	저널논문	Jeongkyu Hong, Soontae Kim	
						Smart ECC Allocation Cache Utilizing Cache Data Space	
						IEEE Transactions on Computers	
						66(2),368-374	
							URL입력
						2017	https://ieeexplore.ieee.org/document/7524731
						10.1109/TC.2016.2595570	
<p>* IF: 3.131 (보정IF: 0.511)</p> <p>* ES: 0.01488 (보정ES: 0.98153)</p> <p>* FWCI (보정피인용수): 0.789</p> <p>* 창의성 및 혁신성:</p> <p>본 연구는 사용된 프로그램들의 데이터 유사성이 높다는 것을 이용, 프로세서 내의 메모리 중 상당 부분이 불필요하게 사용되고 있다는 점을 이용한 연구이다. 유효데이터를 갖고 있지 않는 것으로 파악되는 저장공간에 오류복구코드를 내장하여 추가적인 저장공간이 필요하지 않도록 처리하였다. 경쟁기법에 비해 자유로운 오류복구코드의 사용을 통해 같은 데이터 공간을 활용하며 더욱 높은 데이터 신뢰성을 제공할 수 있었다. 세계 최고의 컴퓨터구조 저널지에 게재되어 그 우수성을 입증받았다.</p> <p>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</p> <p>본 연구논문은 프로세서 내의 캐시메모리의 공간효율 증대를 통한 전력소비 감소 및 데이터 신뢰성 향상을 추진한 연구이다. 4차 산업혁명의 핵심 기술은 고성능 컴퓨팅 시스템뿐만 아니라, 소형 내장형 및 모바일 기기에도 적용 가능해야 하며, 이를 위한 다양한 지원이 필요하다. 본 연구결과는 빅데이터나 인공지능 소프트웨어가 전력소비량 및 장치의 크기가 제한적인 환경에서도 적합하게 동작할 수 있도록 지원함으로써 본 연구교육팀의 비전과 부합한다고 할 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
12	홍정규	<div></div>		내장형시스템	저널논문	Jeongkyu Hong, Soontae Kim	
						Flexible ECC Management for Low-Cost Transient Error Protection of Last-Level Caches	
						IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems	
						24(6),2152-2164	
							URL입력
						2015	https://ieeexplore.ieee.org/document/7368208
						10.1109/TVLSI.2015.2506730	
	<p>* IF: 1.946 (보정IF: 0.318)</p> <p>* ES: 0.01105 (보정ES: 0.72889)</p> <p>* FWCI (보정피인용수): 0.3383</p> <p>* 창의성 및 혁신성:</p> <p>본 연구는 기존 프로세서에 사용되고 있는 오류복구코드가 모든 데이터에 일괄적으로 사용되고 있다는 점에서 착안하여 진행된 연구이다. 메모리 내의 모든 데이터가 보호돼야 한다는 고정관념을 극복하고, 반드시 보호가 필요한 데이터만을 선별적으로 보호하여 프로세서 데이터를 보호하는데 필요한 오류복구코드의 양을 상당히 줄일 수 있었다. 경쟁기법과 비교하면 더 적은 공간으로 더 좋은 전력 소비효율을 가지는 프로세서를 설계하였고, 이러한 연구 성과의 우수성은 국제 저명 컴퓨터구조 저널지에 게재되어 그 우수성을 입증받았다.</p> <p>* 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성:</p> <p>이 연구논문은 본 교육연구팀의 연구비전인 빅데이터 처리를 통한 인공지능 소프트웨어가 안정적으로 동작할 수 있는 프로세서를 설계한 연구이다. 높은 정확도의 인공지능 연산을 위해서는 중간 데이터의 신뢰성이 매우 중요하다. 이에 본 연구는 빅데이터를 활용한 인공지능 소프트웨어가 열악한 컴퓨팅 환경에서 높은 정확도로 동작할 수 있는 설계함으로써 본 연구교육팀의 비전과 상당히 부합한다고 할 수 있다.</p>						

③ 참여교수 저서, 특허, 기술이전, 창업 등 실적의 우수성

<표 3-4> 최근 5년간 참여교수 저서, 특허, 기술이전, 창업 실적 등

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1	곽종욱	<div></div>	프로세서구 조	특허	사공운,김종근,곽종욱,설진현,진현철	
					사용자 경험 기반의 보행 경로 탐색 시스템 및 방법	
					한국	URL입력
					10-1665655	
					2016	
	<div>- 본원발명은 사용자의 경험을 바탕으로 보행 경로를 갱신하여 지도 데이터베이스에 등록되지 않은 경로를 반영함으로써 경로 탐색 시 사용자에게 최적화된 보행 탐색 경로를 제공할 수 있는 사용자 경험 기반의 보행 경로 탐색 시스템 및 방법에 관한 것으로, 특히 출발지와 목적지 사이의 중간 시설물에 대한 조회를 통해 구간별로 신호등 유무, 도로 유무, 보행인 선호도 등의 데이터에 기초하여 경로를 추천함으로써 사용자 위주의 경로 탐색이 가능한 구성을 개시하고 있음.</div> <div>- 해당 특허는 빅데이터 분석을 통한 정보 제공 기법으로 향후 인공 지능 기술과 접목되어 한 단계 더 업그레이드 될 수 있는 가능성을 내포하고 있음.</div> <div>- 이에 해당 특허는 (주)에버시스템으로 기술 이전 되었음.</div>					

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
2	곽종욱	<div></div>	프로세서구 조	기술이전	곽종욱	
					사용자 경험 기반의 보행 경로 탐색 시스템 및 방법	
					(주)에버시스템	URL입력
					20,000(천원)	
					2019	
	<p>- 본 기술 이전은 사용자의 경험을 바탕으로 보행 경로를 갱신하여 지도 데이터베이스에 등록되지 않은 경로를 반영함으로써 경로 탐색 시 사용자에게 최적화된 보행 탐색 경로를 제공할 수 있는 사용자 경험 기반의 보행 경로 탐색 시스템 및 방법에 관한 것으로, 특히 출발지와 목적지 사이의 중간 시설물에 대한 조회를 통해 구간별로 신호등 유무, 도로 유무, 보행인 선호도 등의 데이터에 기초하여 경로를 추천함으로써 사용자 위주의 경로 탐색이 가능한 구성을 개시하고 있음.</p> <p>- 해당 기술 이전은 빅데이터 분석을 통한 정보 제공 기법으로 향후 인공 지능 기술과 접목되어 한 단계 더 업그레이드 될 수 있는 가능성을 내포하고 있음.</p> <p>- 이에 해당 기술은 (주)에버시스템으로 이전 되었음.</p>					

1.2 연구업적물

④ 교육연구팀의 학문적 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

<표 3-5> 최근 10년간 교육연구팀의 학문적 수월성을
대표하는 연구업적물

연 번	대표연구업적물 설명
1	<p>Van Cuong Tran, Ngoc Thanh Nguyen, Hamido Fujita, DinhTuyen Hoang, Dosam Hwang, A combination of active learning and self-learning for named entity recognition on Twitter using conditional random fields, Knowledge-Based Systems, vol.132, pp.179-187, 2017</p> <p>본 연구에서는 자동으로 부착된 라벨과 수작업으로 부착된 라벨 데이터 모두를 사용하여 트위터 스트림으로부터 Named Entity Recognition (NER)을 하기 위한 (라벨링 코스트를 줄이기 위한) active 학습과 자기 학습을 결합한 방법을 전세계 최초로 제안하였다. 가장 정보가 많은 예를 선택하기 위한 실제 사례와 문맥의 다양성에 기반하여 active 학습 쿼리를 활용하였다. 신뢰도가 높은 사례를 선택하기 위해 분류자를 학습하기 위한 기반 모델로서 Conditional Random Field를 활용하였다. 트위터 실제 데이터를 사용한 실험에서 제안된 방법이 라벨링 코스트를 줄이며 시스템의 성능을 현격히 개선시키는 것을 볼 수 있었다. 제안된 방법은 분류자의 성능을 월등히 향상시킬 수 있으며, 주석 비용을 줄이며 라벨이 부착되지 않은 데이터로부터 신뢰할 수 있는 예를 찾아내는 성능을 현격히 높였다.</p> <p>분류자를 학습시키기 위하여 필요한 데이터를 선택하기 위해 네 개의 능동형 쿼리 전략으로 트윗 스트림 상에서 실험하였다. 실제 예를 질의하는데 있어 문맥과 내용을 결합하는 방법을 사용함으로써 기존 기법들보다 훨씬 뛰어난 성능을 보여주었다. 향후 NER을 위한 심층 뉴럴 네트워크에 응용할 수 있으며 Active 학습과 자기 학습을 결합함으로써 named entity 인식률을 높이는 새로운 기법의 지평을 열었다.</p> <p>본 연구성과는 IF: 5.101 (Q1) (보정IF: 0.738), ES: 0.02225 (보정ES: 0.91707), FWCI (보정피인용수): 2.4585를 기록하며 그 우수성을 입증하였다.</p>
2	<p>Ju Hee Choi, Jong Wook Kwak, Fast Writeable Block-Aware Cache Update Policy for Spin-Transfer-Torque RAM, IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, vol.25, no.4, pp.1236-1249, 2017.</p> <p>STT-RAM (Spin-transfer-torque RAM)은 고밀도 및 저전력을 특징으로 하는 LLC (Last-Level Cache)를 위한 새로운 비휘발성 메모리 (NVM) 중 하나이다. 그러나 비휘발성 메모리의 특성으로 인해 쓰기 작업에 대한 대기 시간이 길어 STT-RAM을 LLC로 사용하면 성능이 저하된다. 본 연구에서는 이 문제를 극복하기 위해 기존 캐시 업데이트 정책을 다시 검토하고 STT-RAM의 비대칭 쓰기 특성을 활용하는 새로운 캐시 업데이트 정책을 제안한다. 블록이 LLC에 도달 할 때 원래 위치에 관계없이 데이터는 빠른 쓰기 가능 블록에 기록된다. 본 연구에서는 분석 모델을 기반으로 캐시 업데이트 정책의 효율성을 증명하고 정책 구현에 대한 자세한 정보를 제공하였다. 실험 결과, 느린 쓰기를 77.6% 줄여서 쓰기 지연 시간을 31.1%</p>

	<p>줄이는 것으로 나타났다.</p> <p>본 연구는 차세대 메모리로 각광받는 비휘발성 메모리에 관한 것으로, 인공지능 기반 빅데이터 분석을 위해 대용량의 메모리가 필요할 경우 적극 활용될 수 있는 고집적도 메모리 기술이다.</p> <p>본 연구 성과는 IF: 1.946 (보정IF: 0.318), ES: 0.01105 (보정ES: 0.72889), FWCI (보정피인용수): 0.1434를 기록하며 그 우수성을 입증하였다.</p>
3	<p>Jeongkyu Hong, Hyeonggyu Kim, Soontae Kim, EAR: ECC-aided refresh reduction through 2-D zero compression, The 27th International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques, pp.1-11, 2018.</p> <p>컴퓨팅 시스템의 핵심 요소 중 하나인 주 메모리(DRAM)는 삼성전자, 하이닉스 등 국내 굴지의 반도체회사의 발전과 함께 매우 빠른 속도로 발전한 컴퓨터 부품 중 하나이다. 주 메모리의 가파른 발전은 사용자에게 더 저렴한 가격으로 더 좋은 성능의 메모리를 제공하는 데 일조하였으나, 이전에는 크게 문제 되지 않았던 전력 소비효율 악화, 발열, 데이터 신뢰성 감소 등 다양한 문제를 악화시켰다. 대표적으로 주 메모리의 새로고침동작(refresh)으로 인한 전력 소비 증가 문제를 들 수 있으며, 데이터를 안정적으로 저장하기 위해 모든 데이터 셀을 주기적으로 새로 고쳐줘야 하는 DRAM의 특성상 DRAM의 용량확장은 더욱 많은 셀에 새로고침 동작을 수행하는 것을 의미하며, 이는 주 메모리의 전력소비량을 증가시키는 직접적인 요인이다. 4차 산업시대의 다양한 서비스를 제공하기 위해서는 고성능 컴퓨팅 시스템이 필수적이고, 고성능 컴퓨팅 능력을 제공하기 위해 미래의 DRAM은 더욱 큰 용량을 사용할 것으로 예측되고 있다. 따라서 주 메모리의 소비전력을 감소시키고 데이터의 안정성을 확보하기 위한 연구는 꼭 필요하며, 본 연구업적물은 이러한 문제를 완화하기 위한 창의적인 아이디어를 제안한 논문이다.</p> <p>이 연구는 주 메모리가 저장하고 있는 데이터가 연속된 '0' 값을 많이 저장하고 있다는 점에 착안하여 “2차원 ZERO 압축방식“을 제안하여 사용하였으며, 주 메모리의 구조를 크게 수정하지 않으면서 여러 목적으로 활용 가능한 공간을 만들었다. 이렇게 압축을 통해 확보한 빈 데이터 공간을 효율적으로 수집하여, 실제 데이터가 존재하지 않는 메모리 공간에 대해 새로고침 동작을 수행하지 않음으로써 획기적으로 전력소비량을 줄일 수 있었다. 또한, 만들어진 공간에 오류복구코드(error correction codes, ECC)를 내재하여 새로고침 동작 간격이 길어질 때 발생하는 비트 오류를 정정하여 데이터를 온전하게 보존하며 새로고침 동작 횟수를 감소시킬 수 있었다. 본 연구결과는 새로고침 작업의 98% 이상을 줄여 전체 DRAM 전력 소비를 9% 줄였다.</p> <p>이러한 연구성과는 세계 최고의 컴퓨터구조 학회 중 하나인 International Conference on Parallel Architecture and Compilation Technologies (PACT, IF 3.0, acceptance rate 30%)에 2018년 발표 및 게재되어 그 우수성을 입증하였다.</p>

Ⅲ. 연구역량 영역

1. 참여교수 연구역량

1.3 교육연구팀의 연구역량 향상 계획

(1) 교육연구팀의 연구역량 정성적 향상 계획

• 국제연구 확대

- 본 교육연구팀의 참여교수는 현재 베트남, 대만, 태국, 헝가리, 영국, 폴란드 등 다양한 외국대학 연구자들과 공동연구를 수행 중이며 논문의 질적 향상을 모색 중. 진행 중인 국제 공동연구를 다방면으로 확대하여 참여연구원의 질적 연구 성과 향상을 꾀함.
- 기존의 자매결연을 한 학교 중심의 국제협력프로그램을 확대하여, 본 교육연구팀의 연구목표와 부합하는 빅데이터 및 인공지능 연구 중심 대학들과의 국제협력 관계를 확장함.
- 국제 우수 선도대학과의 MOU 추진을 통해 우수 선도기술의 습득 기회를 확대하고, 공동연구를 추진하여 SCI(E)급 우수연구를 추진함.
- 연 1회 이상의 외국 연구전문가와의 교류회를 운영하여 전 세계 우수한 학자들과의 교류를 활성화하며 동시에 선도적인 공동연구과제, 국제 공동 프로젝트 등을 수행하여 연구성과를 창출.
- 참여교수의 국제학회 수상, 국제학술지 편집위원 등 다양한 국제활동을 평가하고 장려함.
- 참여교수와 대학원생의 국제 학술대회 참가를 지원하고 학술대회 발표 및 조직을 적극적으로 장려함.
- 우수한 외국인 교수의 신규 임용을 적극적으로 추진하여 다양한 외국대학과 새로운 연구 협력관계를 꾀하며 외국인 교수가 국제화 인력을 양성할 수 있도록 지원.

• 연구지원을 위한 제도설립

- 우수논문을 게재한 교수와 대학원생에게 상여금 지급 및 연구 활동을 지원하기 위한 기준을 아래와 같이 설립하여, 연구사기를 증진하고 및 우수연구 수행 동기를 부여함.
- 참여교수: 우수 학술연구논문을 게재한 교수에 대하여 상여 연구비 지원.
 - * SCI(E): 편당 1,000 ~ 15,000 천원 기준. 저자수, IF 및 ES 등을 종합 평가하여 차등 지원.
- 참여대학원생: 대학원생들의 연구 몰입을 위한 행정지원제도를 다음과 같이 운영함.
 - * 외국어 논문교정 및 번역 비용 지원.
 - * 국내외 학술지 논문게재 비용 지원 및 학술대회 참여 지원.
 - * 학위논문 출판 비용 지원.

• 개인 연구역량 강화

- 연구실적의 양적 증가뿐만 아니라 질적 향상에도 중점을 두어 정성·정량적 측면에서 국내 컴퓨터공학 분야 상위 10개 대학 수준의 연구역량에 도달하도록 함. 이를 위하여 대학원생의 학위취득과 참여교수의 승진 및 평가 등에 있어서 우수

선도대학 수준의 질적인 연구역량을 평가할 수 있는 다양한 기준을 마련함.

- 창의적이고 도전적인 연구 아이디어와 새로운 해결방안을 중시하는 연구 분위기 조성.
- 보정 IF, 보정 ES, 보정피인용수 (FWCI) 등 질적 지수의 평가 적용.
- 컴퓨터과학 분야 상위 30% 이내의 학술지에 게재한 논문을 중점으로 평가하여 연구실적의 양적 증가보다는 질적 향상에 초점.
- 박사 학위 취득요건을 우수 학회지 논문게재나 우수학술대회 논문 발표 1회 이상 수행하도록 의무화하여 질적 위주의 평가 기준을 설립.
- 질적 수준을 강화한 평가에 따라 급여, 대학원생 지원, 상여금, 사업단 참여 등 차등화.

• 연구활동 지원 확대

- 참여연구원의 우수 연구활동을 장려하기 위한 지원을 확대하여 다음과 같은 사항을 포함함.
- 국내 학술지 논문게재 장려금 (주저자 기준, 단독 저자의 경우 실비 지원)
- 국제저명학술지 (SCI/SCIE/SSCI) 논문게재 장려금 (주저자 기준, 단독 저자의 경우 실비 지원)
- 국제저명학술지에 영어 논문을 투고할 경우, 전문 편집기관에 의한 논문교정 비용을 지원.
- 국내·외 기술 전문가와 석학을 초빙하여 세미나 진행 및 장단기 강좌를 개설, 이를 통한 대학원 인력의 연구기술 향상 추구.
- 대학원생 및 우수 신진연구인력이 제1저자로 SCI(E)급 국제학술지에 논문을 게재나 출판할 경우, 평가를 통하여 BK21 플러스 우수논문상 및 소정의 연구장려금(장학금 성격)을 수여함.
- 교수별 연구 활동 기여도를 지표화하여, 참여교수진에 상여금 지급 시 차등 지급하여 연구 증진을 유도함.

• 산학협력 연구수행 강화

- 컴퓨터과학 분야는 산업계와 학계가 밀접한 관계를 유지하며 연구수행이 가능함으로, 산학협력을 통한 교육, 공동연구 수행, 기술이전 등 활발한 협력을 통해 연구의 질적 우수성 강화.
- 산학협력 연구 결과의 국내 특허 출원 및 해외 특허 확보를 장려하며 교수 업적 평가에 반영함.
- 연구 개발된 기술의 산업화를 지원하는 체계를 구축하고 점진적으로 활성화함.
- 산업체가 겪는 문제점 및 요구하는 신규기술에 관해 연구하고, 산업체와 논의하여 산학협력 과제를 창출함.
- 산업체에서 응용되는 연구를 소개하고, 산업체에서 실질적으로 필요하거나 현재 중요하게 여겨지는 문제를 다루는 세미나 개설.
- 산업체의 요구를 적극적으로 수용하고, 산업체가 겪는 다양한 문제를 다룰 수 있도록 교과 강좌를 개편하고 신규 교과목 개발.
- 산학협력관계 증진 및 산업체의 요구를 효과적으로 반영할 수 있도록 산업체 인력이

본 교육연구팀 소속 연구실에서 단기적인 연구수행을 할 수 있도록 지원.

(2) 교육연구팀의 연구성과 정량적 향상 계획

- 우수대학원생 및 신진연구인력 확보
 - 참여교수의 신규 대학원생을 확보를 위한 지원을 확대하여, 신규 대학원생의 대학원 등록금 및 연구활동비를 지원하여 우수연구인력을 지속해서 양성하고 연구성과를 향상할 수 있도록 지원함.
 - 대학원생들의 졸업 요건 정비를 통하여 타 경쟁대학 대비 연구역량을 강화함. 박사 학위 취득요건을 SCI(E)급 우수논문 1편 이외에 국내외 학술지에 논문게재 1편을 추가하여 정량적인 연구성과를 강화.
 - 대학원 영어강의 비중을 높이고 영어교육 프로그램을 수행하여 대학원생의 국제화 역량 및 국제연구 수행 능력을 강화하여 국제 학술대회 논문 투고를 활성화함.
 - 사업 기간 중 우수 신진연구인력을 1명 이상 유지하며 연구 활동을 지원함. 참여교수진 및 산업체와의 협동 연구 등을 통해 연구성과를 정량적으로 증진함.

2. 산업사회에 대한 기여도

2.1 산업사회 문제 해결 기여 실적

* 소셜 네트워크에서의 공동협력 연구 모델 구축

- 참여교수: 황도삼

- 연구 문제가 점점 복잡해짐에 따라 연구자들은 상호 협력하고자 하는 요구가 증가하고 있다. 협동연구는 문제를 연구하기 위한 관점을 다양하게 갖게 해준다. 최근 연구에 의하면 2000년대 인용수 최상위 1%의 세계적 창의연구에 대한 90% 이상이 협동 그룹에 의해 수행되었다. 이것은 1900년대와 비교했을 시 약 4배에 가까운 수치이다.
- 그러므로 협동연구는 연구자에게, 특히 젊은 연구자들에게 잠재적, 그리고 성공적인 협력자를 찾는 데 많은 도움이 된다. 연구 업적은 연구자들의 공동협력 없이는 성취될 수 없다.
- 본 연구에서는 능력있는 협력자 및 잠재적 협력자들과의 공동연구협력 모델을 개발하였다. 또한, 본 연구에서는 연구자들간의 협력프로세스에 대한 수학적 모델을 구축하였다. 이러한 연구는 젊은 연구자 위한 협력을 지도할 뿐만 아니라, 연구자들간의 성공적 협력 프로세스에 기여할 수 있다. 따라서 융합 연구가 일반화되어지는 현대 산업 사회 문제를 효율적으로 해결해줄 수 있는 기반 기술로서 활용 가능하다.

* CRF를 이용한 트윗 상에서의 개체명 인식을 위한 액티브 러닝과 자기 학습

- 참여교수: 황도삼

- 트윗, 페이스북, 구글+ 와 같은 SNS 는 가장 최신의 정보 (최신의 사건, 개인적 의견, 매일 대량의 데이터를 생산) 를 공개하고 공유하는 수백만 유저를 끌어들이고 있다. 예를 들면, 트윗은 매달 약 3억명 이상의 사용자가 사용하고 있으며, 하루에 약 5억개의 트윗이 교신되고 있다.
- SNS 상에서의 정보추출은 최근 중요한 연구주제가 되었다. 그 중 개체명 인식 (Named Entity Recognition)은 정보추출에서의 가장 중요한 작업 중 하나이다. 본 연구에서는 CRF를 이용하여 트윗 상에서의 개체명 인식을 위한 액티브 러닝과 자기 학습 방법의 유용성을 보여주었다.
- 제안된 방법은 분류자의 성능을 향상시킬 수 있으며, 주석 부착 비용을 줄이며, 라벨 비부착 데이터로부터 신뢰성 있는 인스턴스를 찾아낼 수 있다. 본 연구의 결과는 일상 사회 분야에서 적용되고 있는 추천 시스템, 고객 그룹 필터링, 정보 추출 등 많은 분야에 활용될 수 있다.

* 차세대 비휘발성 메모리의 성능 및 수명 향상 기법

- 참여교수: 곽종욱

- 최근 들어 PCM, STT-MRAM, ReRAM 등의 새로운 비휘발성 메모리가 차세대 메모리로 주목받고 있다. 이와 같은 새로운 비휘발성 메모리 소자는 NAND 플래시 메모리와 같은 비휘발성 특징을 가지고 있으나, DRAM처럼 바이트 단위로 읽고 쓸 수 있으며, DRAM 대비 높은 집적도와 낮은 전력 소모량을 가진다.
- 따라서, 비휘발성 메모리 소자는 DRAM과 유사한 접근 속도 및 바이트 단위 접근

성질로 주기억 장치를 대체할 수 있으며, 동시에 비휘발성 및 대용량화를 통해 보조 기억장치도 대체할 수 있다.

- 소자 개발 연구는 미국의 DRAPA, EU의 EU-FP7, 프랑스 CEA-LETI, 일본 NEDO 등에서 국가적 차원의 사업으로 기업들과 협력하여 연구가 진행 중이며, 제조 기술 개발 분야에서도 삼성전자, SK하이닉스, 인텔, IBM, HP, Micron 등의 반도체 기업들이 활발히 연구개발을 진행 중이다. 따라서 비휘발성 메모리 기반의 원천 기술 확보가 시급하다.
- 이에 곽종욱 교수 연구팀은 비휘발성 메모리의 수명 향상을 위한 Garbage Collection, Wear Leveling, Write Control 등의 다양한 방법을 Cache, Main Memory 및 Secondary Storage에 이르는 저장 정치 전 계층에 걸친 적용을 통해 Memory와 Storage 분야에 대한 비휘발성 메모리 적용 기술의 기반을 확보하였다.

* 사용자 경험에 기반하는 차량 주행 및 보행자 경로 탐색 최적화 기법

- 참여교수: 곽종욱

- 최근 들어 다양한 형태의 지도 서비스 및 경로 안내 서비스가 대기업 포털 사이트를 통해 제공되고 있으며, 여러 중소 startup 기업을 통해서도 관련 기술이 적극적으로 개발되고 있다.
- 지도 서비스 및 경로 제공 서비스는 전통적인 경로 탐색 알고리즘을 통해 각각 최소의 가중치 기반 알고리즘으로 탐색된 결과를 사용자들에게 제공한다. 하지만, 알고리즘적으로 최선의 결과라 하더라도 사용자 경험 입장에서 휴리스틱을 포함하는 보다 더 최적의 결과를 제시하지는 못한다.
- 이에 곽종욱 교수 연구팀은 사용자의 경험을 바탕으로 보행 경로 및 차량 주행 경로를 갱신하여 이를 지도 데이터베이스에 등록되지 않은 경로를 반영함으로써 경로 탐색 시 사용자에게 최적화된 보행 탐색 경로를 제공할 수 있는 사용자 경험 기반의 보행 경로 및 차량 주행 탐색 시스템 및 방법에 관한 연구를 진행하였다.
- 관련 연구 및 기술은 특히 출발지와 목적지 사이의 중간 시설물에 대한 조회를 통해 구간별로 신호등 유무, 도로 유무, 보행인 선호도 등의 데이터에 기초하여 경로를 추천함으로써 사용자 위주의 경로 탐색이 가능한 구성을 개시하고 있다.
- 이와 같은 기술은 4차 산업 혁명 시대의 빅데이터 기반의 딥 러닝 기술과 연계되어 향후 한단계 더 업그레이드 될 수 있는 가능성을 내포하고 있다.

* 지능 IoT 어플리케이션을 위한 자동화된 감정 기반의 음악 분류 기법

- 참여교수: 서영석

- 음악 서비스 제공을 위한 감정 분석 연구에서는 인공지능, 딥러닝, 패턴인식 등을 활용한 사용자의 감정 인식 및 분류 등에만 초점을 맞추고 있는 상황이나, 사용자의 특정 감정에 해당하는 음악들을 어떻게 자동적으로 분류할지에 대한 감성별 음악 분류기법들에 대한 연구는 매우 부족한 상황이었다.
- 본 연구에서는 최근 각광을 받고 있는 사람들의 감성과 관련된 음악관련 서비스를 개발할 시, 음악을 감성 범위에 따라 높은 정확도로 분류할 수 있도록 하는 감성 기반 자동 음악 분류기법을 제안하였다. 특히, 새롭게 발매된(학습되지 않은) 음악들이 음악 관련 IoT 기기에 추가되었을 때 사람의 감성을 기반으로 자동적으로

분류할수 있는 독창적인 메커니즘을 개발하였다.

- 현재 IT기술 분야 및 지역 IT업체들에서 인공지능 기술을 활용한 소프트웨어 신기술들이 다양한 각도로 연구되고 있다. 본 연구를 통해 각종 IT업체들에서 인공지능 기반 IoT 관련 애플리케이션 개발시 겪고 있는 감성 분석 및 자동분류 이슈를 해결해낼 수 있었다. 본 연구는 사물인터넷(IoT) 기기들에서 활용되는 음악서비스에 직접적으로 활용할 수 있는 실용적인 연구이고, 인공지능 기술 분야 중 하나인 감성분석 방법의 고도화를 위해 인간의 감성을 기반으로 음악들을 자동적으로 분류할 수 있는 메커니즘을 제안한 연구이기 때문에, IT 산업 문제 해결에 직간접적으로 적용 및 확장이 가능하다.

* 유전자 알고리즘을 활용한 소프트웨어 시스템 구조 분석 기법

- 참여교수: 서영석

- 소프트웨어 업체들에서는 아키텍처 수준에서 대규모 소프트웨어 시스템을 이해하기 위해 계층적 하위 시스템 분해(Hierarchical System Decomposition: HSD)를 주로 사용한다. 그러나, 현업의 많은 소프트웨어 업체들에서는 소프트웨어 아키텍처 관리 과정이 매우 부족하기 때문에 HSD를 원활히 수행하기 위해 필요한 관련 문서들은 업데이트가 잘 안되거나(outdate), 해당 소프트웨어 시스템의 반복적인 변경 과정에서 사라져버리기도 하는 문제를 겪고 있다.
- 본 연구에서는 문서를 대신하여, 유전자 알고리즘(Genetic Algorithm: GA)를 기반으로 소프트웨어 시스템의 원래 구조인 HSD를 복원하는 새로운 기법을 제안하였다. 제안한 기법의 검증을 위해 GA의 14가지 fitness function을 이용하여 2가지 오픈소스 소프트웨어 시스템에 대해 검증을 진행하였다.
- 기존 Hill-Climbing 기반의 HSD 기법보다 HSD 복원 성능이 훨씬 증가하였고, 보다 높은 품질의 모듈화 결과를 제공한다는 측면에서 학계 뿐만 아니라 산업계에서도 직접적으로 활용할 수 있는 결과이다. 또한 전세계 최초로 제안한 기법이기 때문에 국내 소프트웨어 업체들에서 겪고 있는 HSD 복원 이슈에 직접적으로 기여하였다.

* 메모리의 전력 소비효율을 증가시키기 위한 새로고침(refresh)동작 감소기법

- 참여교수: 홍정규

- 컴퓨팅 시스템에서 주 메모리는 전력을 소비하는 핵심 요소 중 하나이다. 또한, 더 좋은 성능을 낼 수 있는 시스템을 구축하기 위해선 더 크고 좋은 메모리를 사용해야 하며 이는 전력소비량을 직접적으로 증가시키는 요인이 된다. 내장형 및 IoT 시스템 등 배터리의 사용이 강제되는 환경에서는 이러한 전력 소비 문제가 더욱 대두된다.
- 휘발성 메모리인 주 메모리는 데이터를 읽거나 쓰기 위해 소비되는 전력뿐만 아니라, 데이터를 계속 유지하기 위해 주기적으로 메모리 셀에 전력을 공급해주어야 하며 이를 새로고침(refresh) 동작이라 한다. 이 새로고침 동작이 소비하는 전력이 현재 매우 큰 비율을 차지하며 앞으로 더 커질 것으로 예상된다.
- 본 연구에서는 이러한 주 메모리의 전력 소비 중 새로고침 동작에 소비되는 전력을 줄이는 방법을 제안하였다. 새로고침 간격을 늘려 전력 소비를 감소시킴과 동시에, 증가한 새로고침 간격으로 줄어든 데이터의 안정성은 오류복구 코드를 사용하여 유지하였다. 또한, 오류복구 코드의 사용 비용을 절약하기 위해 데이터와 오류복구

코드를 압축하여 저장하는 방법을 사용하였다.

- 본 연구를 통해 제안된 메모리 구조는 데이터의 신뢰성을 유지하며 전력 소비를 효과적으로 감소시킬 수 있어서 다양한 시스템에 적용되어 사용될 수 있다. 주 메모리가 사용되지 않는 컴퓨팅 시스템은 없으므로 개인 사용자용 PC뿐만 아니라, 전력 소비가 많은 대용량 데이터센터 및 클라우드 서버나 노트북, 스마트폰, IoT 기기 등 전력 소비가 제한적인 시스템에 효율적으로 적용될 수 있다.

*** 프로세서의 공간 효율성을 높이기 위한 캐시 메모리 크기 감소기법**

- 참여교수: 홍정규

- 인공지능, 빅데이터 처리, 증강현실 등 4차산업혁명 시대의 다양한 핵심 기술들은 매우 높은 계산력을 요구하는 공통점이 있다. 좋은 성능의 컴퓨팅 시스템을 구성하기 위해서는 좋은 성능의 프로세서를 사용하는 것이 일반적이며, 이는 대용량의 캐시메모리 활용이 필수적임을 의미한다.
- 캐시 메모리는 데이터에 발생할 수 있는 오류로부터 데이터를 보호하기 위해 자체적으로 오류복구 코드를 내재하고 있으며 이는 캐시메모리의 크기를 증가시킬 뿐만 아니라, 부가적인 전력을 소비하며 전력효율을 감소시킨다.
- 전통적인 오류복구 코드는 모든 데이터가 같은 중요성이 있으며, 같은 오류 발생확률을 갖고 있음을 가정한다. 본 연구는 이러한 가정에서 벗어나, 실제로 반드시 보호가 필요한 데이터만을 선별하여 선택적으로 오류복구 코드를 제공한다. 오류복구 코드가 보호하는 데이터 집합을 효율적으로 선택하여, 더 적은 오류복구 코드를 사용하여 기존과 동일한 신뢰성을 갖는 캐시 메모리를 구성하였다.
- 제안 기법은 캐시메모리 데이터의 신뢰성을 해치지 않으며 오류복구 코드가 저장되는 공간을 효과적으로 감소시킬 수 있으므로, 프로세서 공간 효율성을 증대시킨다. 따라서 프로세서의 크기에 직접적인 영향을 받는 내장형 및 IoT 기기에서 효율적으로 적용될 수 있다.

2. 산업사회에 대한 기여도

2.2 산업사회 문제 해결 기여 계획

*** 소셜 네트워크에서의 공동협력 연구 모델 구축**

- 참여교수: 황도삼

- 산업 및 사회 문제 해결 연구를 위해 과거에 누구와도 협력한 적 없는 연구자를 식별해낼 계획이다. 이를 통해 동일 대학, 조직간의 협력 문맥에서의 고립된 연구자를 보다 명확히 찾아낼 수 있다. 또한 잠재적 공동협력과 가치있는 협력자를 추천할 뿐만 아니라, 협력 프로세스를 시뮬레이션하기 위한 실세계 응용시스템을 구축하여 현재 산업 및 사회에서 겪고 있는 IT 연구 문제들 해결에 기여하고자 한다.
- 산업계 및 학계에서는 인공지능 기술을 필두로 한 융합연구가 다양한 방면에서 이루어지고 있다. 보다 혁신적인 연구를 위해서는 다양한 전공의 연구자들을 하나의 팀으로 구성하여 공동연구를 진행할 수 있는 기반을 마련해줄 필요가 있다. 따라서 본 연구를 통한 공동협력 모델 구축을 통해 산업 및 사회에서 겪고 있는 문제들을 보다 효율적으로 해결해 나가고자 한다.

*** CRF를 이용한 트위터 상에서의 개체명 인식을 위한 액티브 러닝과 자기 학습**

- 참여교수: 황도삼

- 본 연구는 주석 비용을 줄이며 비부착된 데이터로부터 신뢰도가 높은 인스턴스를 찾아낸다. 또한 딥러닝 알고리즘을 활용할 때 시스템의 정확도가 향상된다. 본 연구의 결과를 통해 상업화와 고객 그룹 필터링에 직접적으로 활용될 수 있을 것이라 기대된다.
- 현재 고객들에게 제공하고 있는 IT 서비스들의 경우, SNS 정보 활용을 통한 개인 선호도 인지, 고객별 맞춤형 정보제공 등이 필수적인 시대가 되었다. 이러한 시대적 흐름에서 요구하는 IT 기술에 응답하기 위하여 본 연구 내용을 활용하여 한정된 정보로 다양한 각도의 고객 커스터마이징 서비스를 제공할 수 있는 체계를 구축해 나가고자 한다.

*** IoT 시스템과 연계한 차세대 비휘발성 메모리 성능 최적화 기법**

- 참여교수: 광종욱

- IHS의 자료에 따르면, 세계 IoT 관련 시장은 2015년 IoT 기기 154억대를 기준으로 2020년에는 307억대, 2025년에는 754억대로 급속한 성장을 예상한다.
- 미국 MS와 Cisco Systems 등 주요 IT 업체와 프린스턴대학이 클라우드 기반 엣지 컴퓨팅 기술 개발을 추진하려고 결성한 오픈 포그 컨소시엄은 IoT 시스템 기반 글로벌 엣지 컴퓨팅 시장이 2018년 10억 달러에서 2022년 182억달러 규모로 성장할 것으로 전망하였다.
- 이처럼 IoT 장치들은 스마트 팩토리, 스마트 팜, 스마트 시티 등의 새로운 패러다임의 등장과 함께 크게 성장할 것으로 예상된다. 따라서 전력 공급이 전달되지 않아도 데이터를 저장할 수 있으며, 기존 SRAM이나 DRAM에 비해 집적도가 높은 비휘발성 메모리가 차세대 IoT 시스템에서의 메인 메모리 혹은 스토리지로 활용될 것으로 예상된다.
- 이에 본 연구팀에서는 비휘발성 메모리를 IoT 시스템에 적용하기 위한 연구를 진행할

예정이며, 이를 위해 데이터의 저장, 전송, 에너지 소비관점에서의 다양한 비휘발성 메모리 성능 개선 및 최적화 관련 연구를 수행할 예정이다.

*** 빅데이터 기반 축적 데이터의 학습을 통한 경로 탐색 최적화 기법**

- 참여교수: 곽종욱

- 곽종욱 교수 연구팀은 사용자의 경험을 바탕으로 보행 경로 및 차량 주행 경로를 갱신하여 지도 데이터베이스에 등록되지 않은 경로를 반영함으로써 경로 탐색 시 사용자에게 최적화된 보행 탐색 경로를 제공할 수 있는 사용자 경험 기반의 보행 경로 및 차량 주행 탐색 시스템 및 방법에 관한 연구를 진행하였다.
- 해당 연구는 다양한 사용자들의 경험을 기반으로 기존의 전통적인 경로 탐색 알고리즘과 비교하여 보다 더 최적화된 경로 제공을 목적으로 한다.
- 이를 위해서는 무엇보다도 다양한 형태의 방대한 경로 데이터 수집이 필요하며, 수집된 데이터의 가중치(도로 시설물, 교통 규제물 등)를 기반으로 딥러닝을 활용한 신경망 학습을 통해 보다 더 최적화된 경로 제공을 가능하게 한다.
- 또한 보행자의 경로와 차량 주행 경로상에서 서로 공통되는 구성 요소와 각 경로별 차별화된 특징 및 요구사항을 분석하여 이를 활용한 빅데이터 기반 축적 데이터 학습을 통한 경로 탐색 최적화 기술을 제공하고자 한다.

*** GUI 및 인공지능 기술을 활용한 소프트웨어 유지보수 효율성 향상**

- 참여교수: 서영석

- 현업에서 활용되고 있는 규모가 매우 큰 소프트웨어들은 유지보수 수행시, 소프트웨어 자체에 대한 이해가 매우 어렵고 분석을 위한 시간이 매우 오래 걸리는 상황이다. 따라서 소프트웨어 분석 효율성 향상을 위해 다양한 소프트웨어 모듈화 기술들이 제안되고 있지만, 기존 분석 기술들의 경우 오차가 상당히 큰 편이라 현업에서 활용하기에는 한계를 보이고 있다.
- 국내 소프트웨어 산업 현장에서 매우 시급한 소프트웨어 유지보수 단계에서의 소프트웨어 시스템 아키텍처 이해도 향상 이슈를 해결하기 위해 GUI(Graphical User Interface)를 기반으로 한 인공지능 기반의 소프트웨어 모듈화 기술을 개발하여 국내 소프트웨어 유지보수 비용 절감을 실현해보고자 한다. 이를 위해 우선 GUI 소프트웨어 구조 분석을 위한 GUI-모듈 연관관계 데이터 수집 기술을 제안하고, 이를 기반으로 기존 관련 연구 대비 소프트웨어 모듈화 결과 정확도가 10% 이상 향상된 새로운 소프트웨어 유지보수 지원 기술을 전세계 최초 개발한다. 또한 개발된 기술의 손쉬운 활용을 위해 자동화된 독창적인 도구로 개발하여 소프트웨어 유지보수 전단계를 지원하고자 한다.
- 어렵고 복잡한 소스코드 자체에 대한 분석 없이 상대적으로 쉬운 GUI 데이터 및 딥러닝을 기반으로 소프트웨어 모듈화가 가능할 수 있는 기술을 개발하여 현업에서 시급히 필요로 하는 소프트웨어 유지보수 작업 효율성 향상에 기여하고자 한다.

*** 버그 리포트 빅데이터 분석을 통한 인공지능 기반의 소프트웨어 버그 자동 해결 기법**

- 참여교수: 서영석

- 소프트웨어 개발 환경에서, 소프트웨어의 규모와 복잡도가 늘어남에 따라 과거보다

훨씬 더 심각하고 다양한 종류의 버그들이 발생하고 있다. 소프트웨어 버그는 소프트웨어의 오동작을 야기하여 실제 사용자들에게 불편을 야기한다. 따라서 이러한 버그들은 소프트웨어 품질 향상을 위해 반드시 해결되어야 하는 중요한 이슈이다.

- 현재 소프트웨어 개발 업체들에서는 이러한 소프트웨어 버그를 효과적으로 탐지(detection), 수정(fix), 패치(patch) 하는 다양한 방법들이 연구되고 있다. 일반적으로 프로젝트에서 소프트웨어 유지보수 단계에 드는 비용은 전체에 절반 이상에 달하며, 특히 버그를 해결하는 작업인 교정형 유지보수(corrective maintenance)는 전체 유지보수 작업중 약 20% 이상을 차지한다는 점에서, 이러한 결함 해결의 효율성 향상이 전체 소프트웨어 개발 및 관리 비용 감소에 직접적인 영향을 미칠 수 있다. 소프트웨어 업계에서는 이러한 작업들이 비용과 밀접한 연관관계가 있기 때문에 매우 중요한 실질적인 이슈로 인식되고 있다.
- 산업계에서 겪고 있는 이러한 문제들을 해결하기 위하여 버그 리포트 빅데이터를 구축-분류-해결하는 솔루션을 개발하고자 한다. 빅데이터 구축 및 데이터 분석 결과 향상을 위해 데이터 불균형성을 우선적으로 해결하고, LDA기법 등 머신러닝 및 딥러닝 기법들을 활용하여 버그리포트 분류체계를 구축한다. 이러한 분류체계를 기반으로 데이터를 학습하여 소프트웨어 버그를 자동 해결해줄 수 있는 도구를 개발해보고자 한다.
- 버그 리포트 특성별 해결 가이드를 제시하여 최적의 해결이 가능할 수 있도록 정교한 체계를 구축하여 산업계에서 시급히 필요로 하고 있는 소프트웨어 품질 향상 기술 개발에 일조하고자 한다.

* 내장형 및 IoT 시스템을 위한 저비용의 프로세서 설계

- 참여교수: 홍정규

- 코드 압축 기술은 가격에 민감한 내장형 및 IoT 시스템의 비용을 절감하려는 방안으로 널리 활용되고 있다. 그러나 코드 압축을 지원하기 위한 압축기, 압축 해제기, 주소변환기 등의 사용은 다양한 오버헤드를 동반하여 코드 압축의 효율성을 떨어뜨린다.
- 본 연구팀은 코드 압축을 효과적으로 제공하기 위해 새로운 프로세서 구조를 연구할 예정이다. 명령어를 저장하는 캐시 메모리와 압축 해제기를 공동으로 설계하여 주소변환기 및 압축 해제기를 최적화된 위치에 배치한다. 명령어 캐시 메모리가 압축 상태를 인식하며 명령어들의 원본 주소를 유지할 수 있도록 캐시 메모리를 분할하고 공간 압축 해제 과정을 수행한다. 캐시 메모리 분할의 결과로 명령어 캐시의 영역이 줄어들 수 있으므로 결과적으로 전체 메모리의 크기가 줄어드는 장점이 있다.
- 본 연구결과는 프로세서의 크기 감소를 통한 내장형 및 IoT 시스템의 저비용 구동을 가능하게 하며, 장치의 크기가 매우 한정된 다양한 내장형·IoT 시스템에 적용되어 활용될 수 있다.

* 인공지능(CNN) 애플리케이션의 신뢰성 향상을 위한 메모리 구조 설계

- 참여교수: 홍정규

- CNN(convolutional-neural-network) 프로세스는 자주 사용되는 인공지능 기술 중

하나로서, CNN 기반 애플리케이션은 자율주행 보조기술 등 안전과 정상적인 동작에 민감한 시스템에 다방면으로 적용되고 있다.

- 본 연구팀은 이러한 CNN 프로세스 과정에 발생할 수 있는 오류로부터 weight 데이터를 보호하고, 오류가 자주 발생할 수 있는 열악한 환경에서도 높은 정확도의 계산 결과를 도출할 수 있는 주 메모리를 개발할 예정이다. weight 데이터를 구성하는 32 비트의 실수 중, 19 비트의 가수 부분이 모두 같은 중요성을 갖지 않는다는 점에 착안, 중요한 가수 부분을 선별하여 저장하고 나머지 부분에 오류복구 코드를 내재하여 추가적인 공간을 차지하지 않고 데이터를 보호하는 방법을 제안한다.
- 점점 다양한 애플리케이션에서 활용되는 인공지능은 연산 결과의 정확성과 신뢰성이 매우 중요하다. 특히, 인명 및 재산피해가 치명적일 수 있는 차량, 선박, 항공기의 자동운행 시스템의 안정적인 동작은 단순히 피해를 예방하는 것을 넘어, 시장 점유율과도 밀접한 연관이 있으므로, 현재 인공지능 산업이 가진 다양한 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

3. 연구의 국제화 현황

3.1 참여교수의 국제화 현황

① 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

(1) 국제학회/학술대회 활동 (국제학회/학술대회에서 수상, 초청강연, 기조연설, 좌장, 위원회 활동 등)

- 국제학회/학술대회에서 수상
 - (황도삼 교수) IEEE INISTA 2019, Best Paper Award (우수논문상), 팜티후엔트랑 (박사과정), 황도삼 교수.
 - (서영석 교수) The 15th International Conference on Multimedia Information Technology and Applications (MITA 2019), Best Paper Award (우수논문상), 서영석 교수, 2019.06.
 - (서영석 교수) The 2nd JIPS (Journal of Information Processing Systems) Survey Paper Awards 에서 우수논문상 수상, 이동건 (석사과정), 서영석 교수, 2019.04.
- 초청강연, 기조연설
 - (황도삼 교수) ACIIDS 2015 (<http://www.aciids.org>) / 기조연설 / 2015.03.23 ~ 2015.03.25 / Binus University+Wroclaw University of Technology, 인도네시아
 - (황도삼 교수) 호치민, International Conference on University 4.0 (Nguyen Tat Thanh Univerisity) 에서 4차 산업혁명에 관련된 주제로 초청강연
 - (서영석 교수) KCSE 2019 (<http://sigsoft.or.kr/kcse2019/>) / 초청세미나 / 2019.01.28. ~ 2019.01.30. / 강원도 평창 한화리조트
- 좌장
 - (황도삼 교수) ACIIDS 2015 (<http://www.aciids.org>) / 좌장 / 2015.3.23 ~ 2015.03.25 / Binus University of Technology, 인도네시아
 - (황도삼 교수) ACIIDS 2016, 2017, 2018
 - (황도삼 교수) ICCCI 2016, 2017, 2018, 2019
 - (황도삼 교수) MISSI 2016, 2018 (Wroclaw, Poland)
 - (황도삼 교수) IEEE SMC 2016 (2016.10.09, Budapest, Hungary)
 - (황도삼 교수) IEEE INISTA 2019 (Sofia, Bulgaria)
 - (서영석 교수) The 10th International Conference on Computer Science and its Applications, 2018 (Kuala Lumpur, Malaysia)
 - (서영석 교수) The 2019 World Congress on Information Technology Applications and Services (Jeju, Korea)
 - (서영석 교수) The 11th International Conference on Computer Science and its Applications, 2019 (Macau, China)
- 위원회 활동
 - (황도삼 교수) IEEE SMC 2016 (Budapest, Hungary), IEEE SMC 2019 (Bari, Italy), DISC 2016(Daegu) / 조직위원장
 - (황도삼 교수) OKBQA 2016 (2016.08.16.-08.21, 제주) / 조직위원장

- (황도삼 교수) OKBQA 2015 (<http://2015.okbqa.org>) / 조직위원장 / 2015.08.24 ~ 2015.08.28 / KAIST
- (황도삼 교수) IEEE TENSYP 2016(Bali, Indonesia), BDTA 2016 (Seoul) / 프로그램 위원장
- (황도삼 교수) ICCCI 2019 / steering committee (운영위원) / Hendaye, France
- (황도삼 교수) ACIIDS 2019 / steering committee (운영위원) / Yogyakarta, Indonesia
- (황도삼 교수) ACIIDS 2018 / steering committee (운영위원) / Quang Binh, Vietnam
- (황도삼 교수) ACIIDS 2017 / steering committee (운영위원) / Kanazawa, Japan
- (황도삼 교수) ACIIDS 2016 / steering committee (운영위원) / 2016.03.14 ~ 2016.03.16 * 2015년 임명됨 / IEEE SMC, Wroclaw University of Technology
- (황도삼 교수) ICCASAMA 2016 / steering committee (운영위원) / 2016.06.30. / Berlin, Germany
- (황도삼 교수) MISSI 2016 (<http://www.missi.pwr.wroc.pl/>) / steering committee (운영위원) / 2016.09.14 ~ 2016.09.16 * 2015년 임명됨 / IEEE SMC, Wroclaw University of Technology
- (황도삼 교수) ACIIDS 2015 (<http://www.aciids.org>) / 프로그램위원 / 2015.3.23 ~ 2015.03.25 / Binus University+Wroclaw University of Technology, 인도네시아
- (황도삼 교수) CYBCONF 2015 (<http://cybconf2015.am.gdynia.pl/>) / 프로그램위원 / 2015.06.24 ~ 2015.06.26 / IEEE IEEE SMC, 폴란드
- (황도삼 교수) NICS 2015 (<http://nafosted-nics.org>) / 프로그램위원 / 2015.09.16 ~ 2015.09.18 / IEEE Vietnam Section NAFOSTED IEEE Vietnam Chapter
- (황도삼 교수) ICCCI 2015 (<http://antares.sip.ucm.es/iccci2015/>) / 프로그램위원 / 2015.09.21 ~ 2015.09.23. / Universidad Complutense de Madrid Universidad Autonoma de Madrid Wroclaw University of Technology
- (서영석 교수) The 42nd International Conference on Software Engineering (ICSE 2020) Software Engineering in Practice / Program Committee / Seoul, Korea
- (서영석 교수) The 42nd International Conference on Software Engineering (ICSE 2020) Demonstrations track / Program Committee / Seoul, Korea
- (서영석 교수) The 20th IEEE International Conference on Software Quality, Reliability, and Security (QRS 2020) / Program Committee / Vilnius, Lithuania
- (서영석 교수) The 2020 KIPS-CSWRG International Workshop on Human-centric Computing and Information Sciences (HCIS 2020 Winter) / Program Chair / Jeju, Korea / 2020.02.24. ~ 2020.02.26.
- (서영석 교수) The 11th International Conference on Computer Science and Its Application (CSA 2019) / Publicity Chair / Macau, China / 2019.12.18. ~ 2019.12.20
- (서영석 교수) The 2019 KIPS-CSWRG International Workshop on Human-centric Computing and Information Sciences (HCIS 2019) / Program Chair / Jeju, Korea / 2019.08.19. ~ 2019.08.21
- (서영석 교수) The 15th International Conference on Multimedia Information Technology and Application (MITA 2019) / Technical Program Committee / Hochinh, Vietnam / 2019.06.27.-.07.01

- (서영석 교수) The 2019 World Congress on Information Technology Applications and Services (WITC 2019) / Publicity chair / Jeju, Korea / 2019.02.11. ~ 2019.02.13.
- (서영석 교수) 25th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2018) / Proceedings Co-Chair / Nara, Japan / 2018.12.04. ~ 2018.12.07

(2) 국제 학술지 관련 활동 (편집위원 등 관련 활동)

- 편집위원 (editor) 활동
 - (황도삼 교수) EIS(Enterprise Information Systems, Vol 13, 29 Jul 2019 - Issue 7-8) / SCI(E) / 공동 편집자 / (<https://www.tandfonline.com/toc/teis20/current>)
 - (서영석 교수) Associate editor, Human-centric Computing and Information Sciences (HCIS) / SCI(E) / Apr 2020 ~ present.
 - (서영석 교수) Guest editor, Journal of Systems and Software (JSS) / SCI(E) / 2018.10. ~ present.
 - (서영석 교수) Associate editor, The 3rd JIPS Survey Papers Awards, Journal of Information Processing Systems (JIPS) / SCOPUS / Nov 2019 ~ Apr 2020.
 - (서영석 교수) Associate editor, Journal of Information Processing Systems (JIPS) / SCOPUS / 2018.09. ~ present.

(3) 외국대학 및 연구기관과의 연구자 상호 교류 실적 및 효과

- 해외석학 초빙

① Ngoc-Thanh Nguyen 교수 (Wroclaw University of Technology)

- 2016년 초빙 방문 (2016.06.20.-06.24):
해외석학을 초빙하여 6월 20일-24일까지 09시부터 오후 5시 근무하며 사업팀 참여 학생들의 연구를 개별 지도 및 자문해주었으며, 매일 2시간씩 세미나를 진행하였음. 또한, 참여교수들과 연구 협력과 교류, 국제 교류 등에 대해서도 논의함.
- 주요 성과:
국제학술대회 논문 제출
* MISSI 2016년 발표 논문 지도
* IEEE SMC 2016 논문 발표 지도
* ACIIDS 2017 제출 논문 연구 지도
- SCI(E) 논문 3 편 공동 게재되었음.
- 2017년 초빙 방문 (2017.06.12.-06.17):
6월 13일-16일까지 09시부터 오후 5시 근무하며 사업팀 참여 학생들의 연구를 개별 지도 및 자문해주었으며, 매일 2시간씩 세미나를 하였다. 또한, 참여교수들과 연구 협력과 교류, 국제 교류 등에 대해서도 논의함.
- 주요 성과

국제학술대회 논문 제출

* ICCCI 2017 논문 2편 수정 지도

* ACIIDS 2018 논문 제출 지도

- SCI(E) 논문 2 편 공동 게재되었음

- 특히, 위와 같이 매회 정기적으로 교류, 협력을 하고 있는 것은 상호 신뢰, 기관 우수성, 지속적 연구 협력을 하고 있다는 것으로 볼 수 있음.

- 2018년 초빙 방문 (2018.05.12.-05.19):

- 주요 성과:

국제학술대회 논문 제출

* ICCCI 2018 (1편) 논문 지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

* MISSI 2018 (1편) 논문 지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

* ACIIDS 2019 (3편) 논문 지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

- SCI(E) 논문 2편 논문 지도 후, 공동저자 논문 제출 후 게재 출간됨.

- 2019년 초빙 방문 (2019.05.11-05 .18):

- 주요 성과:

국제학술대회 논문 제출

INISTA 2019(1편, Best Paper Award 수상) 논문 지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

IEA/AIE 2019(1편), IEEE SMC 2019(1편) 논문 지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

ICCCI 2019(1편) 논문 지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

- SCI(E) 논문 2편 논문 지도 후, 공동저자 논문 게재 온라인 출간됨.

② Tien Van Do 교수 (Budapest University of Technology and Economics)

- 2017년 초빙 방문 (2017.06.19.-06.25):

2017년 6월 방문하여 Stochastic Process, Queueing Theory and the Application to Resources Management in ICT 주제로 강연을 하였고, 학생들 연구 지도 및 공동 논문 제출에 대해 협력함.

- 주요 성과

* SCI 논문 1편 (Q-1) 공동저자로 게재되었음 (Journal of Grid Computing, June 2018, Vol 16, Issue 2, pp 285-298,

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10723-018-9433-7>).

③ Van Du Nguyen (Wroclaw University of Technology)

- 주요 성과

* SCI(E) 논문 공동저자로 제출 및 게재함 (An influence analysis of the number of members on the quality of knowledge in a collective, Journal of Intelligent & Fuzzy Systems 32 (2017) 1217-1228, DOI:10.3233/JIFS-169121.

<https://content.iospress.com/journals/journal-of-intelligent-and-fuzzy-systems/32/2?>

rows=50).

④ 해외석학 연합 특강 개설

- 2016년 1월 26일 ~ 1월 31일, 아래 3인의 해외석학 초빙하여 특강 개설함.
- David Camacho (Universidad Autónoma de Madrid, Spain) 교수 초빙.
- Paulo Novais (University of Minho, Portugal) 교수 초빙.
- Dariusz Krol (Wroclaw University of Tech, Poland) 교수 초빙.

• 우수 외국인 학생 유치를 위한 상호 방문

- (황도삼 교수) 본 교육연구팀장인 황도삼 교수와 국제학술 society에서 교류 및 협력을 해왔던 Ford Lumban Gaol 교수가 2015년 2월 11일(수) 인도네시아 Binus University 의 대학 관계자 VIP 7인과 함께 본교를 방문하여 대학간 교류 MOU 체결 및 교수 및 학생 교류, 국제공동연구 등의 협력에 관하여 협의함.
- (황도삼 교수) 헝가리 대학 방문: IEEE SMC 2016 (부다페스트)에 논문 발표차 참석 후, 헝가리 대학에 방문하여 Van Tien Do 교수(Budapest University of Technology and Economics) 연구실 및 BK 사업 소개하고 공동 연구 협력, 교류에 대해 논의함. (주요성과) 교류 방문으로 Van Tien Do 교수가 2016년 본 연구실에 방문하여 세미나, 학생 연구 논문지도, 공동연구하여, SCI 논문 1편 게재되었음.
- (황도삼 교수) 폴란드 대학 방문: MISSI 2016 (폴란드)에 논문 발표차 참석 후, Ngoc-Thanh Nguyen 교수 (Wroclaw University of Technology) 연구실로 교류 방문하여 연구실 및 BK 사업 소개하고 공동 연구 협력, 교류에 대해 논의함. 또한 ACIIDS 2016, 2017, 2018, 2019 ICCCI 2017, 2018, MISSI 2016, 2018 국제학술회의에서도 논문 발표 후 수차례 회의를 거쳐 공동 연구 협력, 교류에 대해 논의하였으며, 그 결과 2016년 2학기 박사과정 1명(뉴엔녹등), 2017년 1학기에 3명(팜티후엔트랑, 뉴엔티하푸영, 당다이토) 추천을 받아 입학하였다. 그 성과로 2017년 (국제학술회의 논문 6편, SCI(E) 3 편의 논문을 게재하는 성과를 달성함.

② 국제 공동연구 실적

<표 3-6> 최근 5년간(2015.1.1.-2019.12.31.) 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/ 소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	황도삼	Ngoc Thanh Nguyen	폴란드/Wroclaw University of Science and Technology	Huyen Tranga Phan, Ngoc Thanh Nguyen, Van Cuongc Tran, Dosam Hwang (2019) A sentiment analysis method of objects by integrating sentiments from tweets. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. vol. 37, no. 6, pp. 7251-7263.	10.3233/JIFS-179336
2	황도삼	Tien Van Do	헝가리/Badapest University of Technology and Economic	Xuan T. Tran, Tien Van Do, Csaba Rotter, Dosam Hwang (2018) A New Data Layout Scheme for Energy-Efficient MapReduce Processing Tasks. Journal of Grid Computing, vol. 16, pp. 285-298.	10.1007/s10723-018- 9433-7

3.1 참여교수의 국제화 현황

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

1) 단기 연수

AICI (School of Artificial Intelligence and Collective Intelligence, QuangBinh University, Vietnam) 단기연수 (<http://aici2017.quangbinhuni.edu.vn>)

- 기간 : 2017년 12월 18-23일
- 주관 : Wroclaw university of Science and Technology, IEEE SMC.
- 연수참석 학생 3인 (황도삼 교수의 지도학생: 항딘투옌, 당다이토, 팜티후엔트랑)

2) 외국 대학 교수 초빙을 통한 연구자 교류

(1) Ngoc-Thanh Nguyen 교수 (Wroclaw University of Technology), 2016.06.20-24

가. 2016년 초빙 방문 (2016.06.20.-06.24)

- 해외석학을 초빙하여 6월 20일-24일까지 09시부터 오후 5시 근무하며 사업팀 참여 학생들의 연구를 개별 지도 및 자문해주었으며, 매일 2시간씩 세미나를 진행하였음. 또한, 참여교수들과 연구 협력과 교류, 국제 교류 등에 대해서도 논의함.
- 주요 성과
 - * 국제학술대회 논문 제출.
 - * MISSI 2016년 발표 논문 지도, IEEE SMC 2016 논문 발표 지도, ACIIDS 2017 제출 논문 연구 지도.
 - * SCI(E) 논문 3편 공동 게재.

나. 2017년 초빙 방문 (2017.06.12.-06.17)

- 6월 13일-16일까지 09시부터 오후 5시 근무하며 사업팀 참여 학생들의 연구를 개별 지도 및 자문해주었으며, 매일 2시간씩 세미나를 진행함. 또한, 참여교수들과 연구 협력과 교류, 국제 교류 등에 대해서도 논의함.
- 주요 성과
 - * 국제학술대회 논문 제출.
 - * ICCCI 2017 논문 2편 수정 지도.
 - * ACIIDS 2018 논문 제출 지도.
 - * SCI(E) 논문 2 편 공동 게재.
 - * 특히, 위와 같이 매회 정기적으로 교류, 협력을 하고 있는 것은 상호 신뢰, 기관 우수성, 지속적 연구 협력을 하고 있다는 것으로 볼 수 있음.

다. 2018년 초빙 방문 (2018.05.12-05.19)

- 참여 학생들의 연구 지도 및 참여교수들과 세미나 진행.
- 주요 성과
 - * 국제학술대회 ICCCI 2018 (1편) 논문 지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.
 - * MISSI 2018(1편) 논문 지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.
 - * ACIIDS 2019(3편) 논문 지도 후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.
 - * SCI(E) 논문 2편 논문 지도 후, 공동저자 논문 제출 후 게재 출간됨.

라. 2019년 초빙 방문 (2019.05.11.-05.18)

- 참여 학생들의 연구 지도 및 참여교수들과 세미나 진행.

- 주요 성과

INISTA 2019 (1편, Best Paper Award 수상)

IEA/AIE 2019 (1편) 논문지도후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

IEEE SMC 2019 (1편), 논문지도후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

ICCCI 2019 (1편) 논문지도후 공동저자로 논문 채택 및 발표함.

SCI(E) 논문 2편 논문 지도 후, 공동저자 논문 게재 온라인 출간됨

(2) Tien Van Do 교수 (Budapest University of Technology and Economics),
2017.06.19.-06.25

- 2017년 6월 19일-25일까지 방문하여, Stochastic Process, Queueing Theory and the Application to Resources Management in ICT 주제로 강연을 하였고, 학생들 연구 지도 및 공동 논문 제출에 대해 협력하기로 하였음.

- 주요 성과

* SCI 논문 1편 (Q-1) 공동저자로 게재되었음 (Journal of Grid Computing, June 2018, Vol 16, Issue 2, pp 285-298,

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10723-018-9433-7>)

(3) Van Du Nguyen (Wroclaw University of Technology)

- 주요 성과

* 2016.06.20.-08.18 SCI(E) (Q1) 논문 공동저자로 제출 및 게재함 (An influence analysis of the number of members on the quality of knowledge in a collective, Journal of Intelligent & Fuzzy Systems 32 (2017) 1217-1228, DOI:10.3233/JIFS-169121. <https://content.iospress.com/journals/journal-of-intelligent-and-fuzzy-systems/32/2?rows=50>)

(4) 해외석학 연합 특강 개설 (2016년 1월 26일 ~ 1월 31일)

- 다음 3인의 해외석학 초빙하여 특강 개설함.

- David Camacho (Universidad Autónoma de Madrid, Spain) 교수 초빙

- Paulo Novais (University of Minho, Portugal) 교수 초빙

- Dariusz Krol (Wroclaw University of Tech, Poland) 교수 초빙

3) 외국 대학 교수들과의 연구 교류

- MOU 체결 (황도삼 교수)

교육연구팀장인 황도삼 교수와 국제 학술 society에서 교류 및 협력을 해왔던 Ford Lumban Gaol 교수가 2015년 2월 11일(수) 인도네시아 Binus University의 대학 관계자 VIP 7인과 함께 본교를 방문하여 대학간 교류 MOU 체결 및 교수 및 학생 교류, 국제공동연구 등의 협력에 관하여 협의.

- 헝가리 대학 방문 (황도삼 교수)

IEEE SMC 2016 (부다페스트)에 논문 발표차 참석 후 , 헝가리 대학에 방문하여 Tien Van Do 교수 (Budapest University of Technology and Economics) 연구실 및 BK21 사업을 소개하고 공동 연구 협력, 교류에 대해 논의함. 교류 방문으로 Tien Van Do 교수가 2016년 본 연구실에 방문하여 세미나, 학생 연구 논문지도, 공동연구하여, SCI 논문 1편 게재되었음.

- 최신 기술 공동 연구 (곽종욱 교수)

곽종욱 교수는 2018년 9월부터 1년간 초대 과학자(invited researcher) 자격으로 미국 Arizona State University의 Umit Ogras 교수와 공동 연구를 진행하였으며, 김정민 대학원생이 주 연구자로 참여하여 IoT 시스템의 빅데이터 압축 관련 기법을 연구하였고, 그 결과물을 ICCD 2019 학회에 제출하였음.

[첨부 1] 2020년도 교육연구팀 참여교수 현황

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		직급	연구자 등록번호	세부 전공분야	신임/기존	사범대/ 분교	임상/기초	외국인/ 내국인	사업 참여 여부	비고
		한글	영문						건축공학/건축학			
									인문사회계열			
2020.05.14	컴퓨터공학과	곽종욱	Kwak, Jong Wook	교수	■■■■■	프로세서구조	기존			내국인	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	황도삼	Dosam Hwang	교수	■■■■■	자연언어처리	기존			내국인	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	홍정규	HONG JEONGKYU	조교수	■■■■■	내장형시스템	신임			내국인	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	서영석	Yeong-Seok Seo	조교수	■■■■■	소프트웨어품 질관리	기존			내국인	참여	
전체 교수 수 (임상·건축·인문·사회계열포함)			4	기존 교수 수 (임상·건축·인문·사회계열포함)			3	신임교수 수 (임상·건축·인문·사회계열포함)			1	
전체 교수 수 (임상·건축·인문·사회계열제외)			4	기존 교수 수 (임상·건축·인문·사회계열제외)			3	신임교수 수 (임상·건축·인문·사회계열제외)			1	
신임교수 실적 포함 여부		기타 업적물(저서, 특허, 기술이전, 창업 실적) /연구비/ 교육역량 대표실적						신임교수 실적포함여부 : 예				

[첨부 2] 2020년도 교육연구팀 참여교수의 지도학생 현황

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명		학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문					성명	임상/기초	과정	재학 학기수		
2020.05.14	컴퓨터공학과	보탐부콜린스	Botambu, Collins			외국인	타교	황도삼		석사	3	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	이동건	Lee, Dong-Gun			내국인	자교	서영석		석사	3	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	이승철	Lee, Seung-Cheol			내국인	자교	서영석		석사	3	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	이원호	Lee, Won Ho			내국인	자교	곽종욱		석사	2	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	김경민	Kim, Kyung Min			내국인	자교	곽종욱		박사	3	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	뉴엔티하푸엥	Nguyen, Thi Ha Phuong			외국인	타교	황도삼, 서영석		박사	7	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	당다이토	Dang, Dai Tho			외국인	타교	황도삼		박사	7	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	무사에브자보 키르	Musaev, Javokhir			외국인	타교	황도삼		박사	1	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	최준형	Choi, Jun-Hyeong			내국인	자교	곽종욱		박사	7	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	팜티후엔트랑	Phan, Thi Huyen Trang			외국인	타교	황도삼		박사	7	참여	
2020.05.14	컴퓨터공학과	홍재민	Hong, Jaemin			내국인	자교	서영석		박사	6	참여	

전체 대학원생 수 (명)	석사	4	참여 대학원생 수 (명)	석사	4	참여비율(%)	석사	100.00
	박사	7		박사	7		박사	100.00
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	11		계	11		전체	100.00
자교 학사 전체 대학원생 수(명)	석사	3	자교 학사 참여 대학원생 수(명)	석사	3	자교학사 참여비율(%)	석사	100.00
	박사	3		박사	3		박사	100.00
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	6		계	6		전체	100.00
외국인 전체 대학원생 수(명)	석사	1	외국인 참여 대학원생 수 (명)	석사	1	외국인 참여비율(%)	석사	100.00
	박사	4		박사	4		박사	100.00
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	5		계	5		전체	100.00

[첨부 3] 최근 3년간 참여교수의 지도학생 확보 실적

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	1	윤효전	Yoon Hyojeon	████████	내국인	████████	황도삼	석사
2017년	4월 1일	2	김경민	Kim Kyung Min	████████	내국인	████████	곽종욱	석사
2017년	4월 1일	3	뉴엔티하푸엥	Nguyen Thi Ha Phuong	████████	외국인	████████	서영석	박사
2017년	4월 1일	4	당다이토	Dang Dai Tho	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2017년	4월 1일	5	팜티후엔트랑	Phan Thi Huyen Trang	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2017년	4월 1일	6	최준형	Choi JunHyeong	████████	내국인	████████	곽종욱	박사
2017년	4월 1일	7	트란바쿠앙	Tran Van Cuong	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2017년	4월 1일	8	항딘투옌	Hoang Dinh Tuyen	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2017년	10월 1일	9	윤효전	Yoon Hyojeon	████████	내국인	████████	황도삼	석사
2017년	10월 1일	10	김경민	Kim Kyung Min	████████	내국인	████████	곽종욱	석사
2017년	10월 1일	11	뉴엔티하푸엥	Nguyen Thi Ha Phuong	████████	외국인	████████	서영석	박사
2017년	10월 1일	12	당다이토	Dang Dai Tho	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2017년	10월 1일	13	팜티후엔트랑	Phan Thi Huyen Trang	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2017년	10월 1일	14	최준형	Choi JunHyeong	████████	내국인	████████	곽종욱	박사
2017년	10월 1일	15	항딘투옌	Hoang Dinh Tuyen	████████	외국인	████████	황도삼	박사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	16	윤효전	Yoon Hyojeon	████████	내국인	████████	황도삼	석사
2018년	4월 1일	17	김경민	Kim Kyung Min	████████	내국인	████████	곽종욱	석사
2018년	4월 1일	18	뉴엔나트안	NGUYEN NHAT AN	████████	외국인	████████	서영석	석사
2018년	4월 1일	19	뉴엔더니안	NGUYEN THE NGHIA	████████	외국인	████████	서영석	석사
2018년	4월 1일	20	뉴엔티하푸엥	Nguyen Thi Ha Phuong	████████	외국인	████████	서영석	박사
2018년	4월 1일	21	당다이토	Dang Dai Tho	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2018년	4월 1일	22	팜티후엔트랑	Phan Thi Huyen Trang	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2018년	4월 1일	23	최준형	Choi JunHyeong	████████	내국인	████████	곽종욱	박사
2018년	4월 1일	24	항딘투옌	Hoang Dinh Tuyen	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2018년	10월 1일	25	윤효전	Yoon Hyojeon	████████	내국인	████████	황도삼	석사
2018년	10월 1일	26	정도영	Jeong Doyoung	████████	내국인	████████	황도삼	석사
2018년	10월 1일	27	김경민	Kim Kyung Min	████████	내국인	████████	곽종욱	석사
2018년	10월 1일	28	뉴엔나트안	NGUYEN NHAT AN	████████	외국인	████████	서영석	석사
2018년	10월 1일	29	뉴엔티하푸엥	Nguyen Thi Ha Phuong	████████	외국인	████████	서영석	박사
2018년	10월 1일	30	당다이토	Dang Dai Tho	████████	외국인	████████	황도삼	박사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	31	팜티후엔트랑	Phan Thi Huyen Trang	■■■■■	외국인	■■■■■	황도삼	박사
2018년	10월 1일	32	최준형	Choi JunHyeong	■■■■■	내국인	■■■■■	곽종욱	박사
2018년	10월 1일	33	항딘투엔	Hoang Dinh Tuyen	■■■■■	외국인	■■■■■	황도삼	박사
2019년	4월 1일	34	보탐부콜린스	Botambu Collins	■■■■■	외국인	■■■■■	황도삼	석사
2019년	4월 1일	35	윤효전	Yoon Hyojeon	■■■■■	내국인	■■■■■	황도삼	석사
2019년	4월 1일	36	뉴엔나트안	NGUYEN NHAT AN	■■■■■	외국인	■■■■■	서영석	석사
2019년	4월 1일	37	이동건	Lee DONG GUN	■■■■■	내국인	■■■■■	서영석	석사
2019년	4월 1일	38	이승철	Lee SeungCheol	■■■■■	내국인	■■■■■	서영석	석사
2019년	4월 1일	39	뉴엔티하푸엥	Nguyen Thi Ha Phuong	■■■■■	외국인	■■■■■	서영석	박사
2019년	4월 1일	40	당다이토	Dang Dai Tho	■■■■■	외국인	■■■■■	황도삼	박사
2019년	4월 1일	41	팜티후엔트랑	Phan Thi Huyen Trang	■■■■■	외국인	■■■■■	황도삼	박사
2019년	4월 1일	42	최준형	Choi JunHyeong	■■■■■	내국인	■■■■■	곽종욱	박사
2019년	4월 1일	43	김경민	Kim Kyung Min	■■■■■	내국인	■■■■■	곽종욱	박사
2019년	10월 1일	44	보탐부콜린스	Botambu Collins	■■■■■	외국인	■■■■■	황도삼	석사
2019년	10월 1일	45	윤효전	Yoon Hyojeon	■■■■■	내국인	■■■■■	황도삼	석사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	46	이원호	Lee Won Ho	████████	내국인	████████	곽종욱	석사
2019년	10월 1일	47	이동건	Lee DONG GUN	████████	내국인	████████	서영석	석사
2019년	10월 1일	48	이승철	Lee SeungCheol	████████	내국인	████████	서영석	석사
2019년	10월 1일	49	뉴엔티하푸엥	Nguyen Thi Ha Phuong	████████	외국인	████████	서영석	박사
2019년	10월 1일	50	당다이토	Dang Dai Tho	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2019년	10월 1일	51	팜티후엔트랑	Phan Thi Huyen Trang	████████	외국인	████████	황도삼	박사
2019년	10월 1일	52	최준형	Choi JunHyeong	████████	내국인	████████	곽종욱	박사
2019년	10월 1일	53	김경민	Kim Kyung Min	████████	내국인	████████	곽종욱	박사
지도학생 수(명)	석사	2017년	2.00	석박사통합	2017년	0.00	외국인 학생 수	2017년	4.50
		2018년	4.00		2018년	0.00		2018년	5.50
		2019년	5.00		2019년	0.00			
		전체	11.00		전체	0.00		2019년	4.50
	박사	2017년	5.50	총계	2017년	7.50			
		2018년	5.00		2018년	9.00		전체	14.50
		2019년	5.00		2019년	10.00			
		전체	15.50		전체	26.50			

[첨부 4] 최근 3년간 참여교수의 지도학생 배출 실적 (졸업 및 취(창)업 실적)

연도	기준월	연번	성명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문				건축학/건축공학				회사명	취(창)업구 분	근무 지역
								인문사회계열						
2017년	8월	1	트란반쿠앙	Tran, Van Cuong			황도삼		박사	201409				
2018년	8월	2	뉴엔더니아	NGUYEN THE NGHIA			서영석		석사	201609				
2019년	2월	3	김경민	Kim, Kyung Min			곽종욱		석사	201703	국내진학			
2019년	2월	4	항딘투옌	Hoang, Dinh Tuyen			황도삼		박사	201509	취업	영남대학 교	정규직	경산

졸업생	2017년	전체	석사	0	2018년	전체	석사	1	2019년	전체	석사	1	전체 기간	전체	석사	2
			박사	1			박사	0			박사	1			박사	2
			계	1			계	1			계	2			계	4
		임상 제외	석사	0		임상 제외	석사	1		임상 제외	석사	1		임상 제외	석사	2
			박사	1			박사	0			박사	1			박사	2
			계	1			계	1			계	2			계	4
취(창)업	2019년 2월 졸업자	석사	1	국내 진학자 소계		1	2019년 8월 졸업자	석사	0	국내 진학자 소계		0				
				국외 진학자 소계		0				국외 진학자 소계		0				
				입대자 소계		0				입대자 소계		0				
				취(창)업자 소계		0				취(창)업자 소계		0				
		박사	1	입대자 소계		0		박사	1	입대자 소계		0				
				취(창)업자 소계		0				취(창)업자 소계		0				
전체 환산 졸업생 수 (임상간호학, 인문사회계열포함)			석사	1				전체 환산 졸업생 수 (임상간호학, 인문사회계열제외)			석사	1				
			박사	2							박사	2				
			계	3							계	3				