

07

chapter

동국대 Knowledge Science 연구센터의 인공지능 생활 케어 연구



김지희 || 동국대학교 교수

I. 서론

우수한 인공지능서비스를 위해서는 서비스를 뒷받침 하는 양질의 지식과 지식을 효율적으로 이용할 수 있는 추론 기능이 필수이다. 그러나 ‘knowledge bottleneck’이라는 단어가 의미하듯이 주어진 응용분야에 최적화된 지식을 구축하는 일은 전통적으로 많은 수작업과 비용이 필요하여 bottleneck이 되고 있다. 인공지능 서비스 업체들은 지식베이스를 지속적으로 개발하고 있으나 지식구축과 추론의 효율의 올리기 위한 기술은 아직 한계적이다.

대표적인 인공지능 기반 서비스 기업인 Google은 2012년부터 knowledge graph를 구축하여 회사의 대표적인 서비스인 검색엔진에 중요 기능으로 활용하고 있고, 다양한 구글의 서비스에 적용하고 있다. 지식 그래프는 매우 빠르게 증가되고 있다 (2020년 기준 5조 entity관련 500조 fact)[1].

구글 외에 대표적인 AI 글로벌 기업들은 각 사업의 특성에 따른 지식베이스와 추론 기술을 개발하고 확장중이다. 페이스북은 소셜 관계에 대한 세계에서 가장 큰 knowledge graph를 가지고 있고, IBM Watson 그룹의 knowledge graph framework은 사용자들이 지식을 확장할 수 있는 기능을 제공함. Microsoft, eBay등도 인공지능 기

반 사업을 위한 지식 구축을 지속적으로 진행하고 있다 [2].

의료나 건강에 대한 지식구축은 미국 NIH (National Institutes of Health) 그리고 유럽의 EU (European Union) 과제들을 통해서 시도되고 있고, 지속적으로 관심을 받고 있다. 주로 개념들에 대한 ontology 들이 개발되고 있는데 예를 들어 Neural Disease Ontology (www.ebi.ac.uk) 의 경우 신경적 질환에 대한 개념들을 정리하고 있다. 현재 많은 과제들이 주로 개념 hierarchy를 중심으로 진행되고 있는데, 이는 상/하위 개념 관계를 보여주고, 개념에 대한 검색을 할 수 있다.

최근 몇 년간 딥러닝 기반 모델들이 개발되면서 뉴럴 모델을 지식서비스와 연결할 수 있는 뉴로심볼릭 개념표현과 추론에 대한 관심이 많아지고 있다. 예를 들어, MIT Tanenbaum 그룹은 이미지에 있는 객체들과 관계에 대한 학습을 질의응답과 연결시켜서 학습하는 방법을 개발했다[3]. 현재 이 방법들은 주로 주어진 단순 객체 (육면체, 구, 원기둥 등 정형화된 객체들) 상황에 대한 표현들과 단순 질의응답 (오른쪽, 아래 등 위치 지정 등)으로 한정된다.

한국에서도 경쟁력 있는 지식기반 서비스를 위해서는 필요한 전문 또는 상식 지식을 빠르고 쉽게 구축하고 사용할 수 있는 기반이 필요하다. 응용 분야 별 지식 구축과 질의 응답 기술 개발을 위하여 국가 R&D 엑소브레인 프로젝트가 추진 중이다 (2013~2022년 : 2단계 3차년도 진행중). 엑소브레인은 언어를 이해하고 지식을 학습하여 전문가 수준의 지식을 서비스 하는 언어지능 SW 중심 중점 개발을 진행하고 있다. 다양한 분야에서 지식기반 기술들이 점점 더 큰 역할을 할 것으로 기대하는데, 딥러닝의 발전을 활용할 수 있는 신규 지식표현과 추론 기술들이 필요하다.

본고에서 소개하는 Knowledge Science연구센터는 과학기술정보통신부 IITP (정보통신기획평가원) 대학ICT연구센터(ITRC) 육성지원 사업 과제로 2020년 7월에 설립되었으며, 8년에 걸쳐 수행될 과제의 최종 목표는 글로벌 최우수 수준의 ‘지식과학 (Knowledge Science) ‘ 연구 및 교육 기관으로서 인공지능의 기반 서비스의 도약을 이끌 최고 성능과 품질의 지식 및 추론 시스템을 개발하는 것이다. 인류의 삶의 질 향상에 기여하기 위한 생활 케어 분야 최고의 지식플랫폼을 구축하고, 산·관·학이 협력으로 상생하고 다양한 서비스 확장을 지원하는 지식기반 AI서비스 에코시스템을 구축하고자 한다.

이러한 최첨단 기술개발과 연구인력 양성을 위하여 동국대학교 외에 포항공과대학교, 서울대학교가 참여하여 과제를 진행하고 있고, 지식기반 AI기술과 생활 케어 서비스에 관련된 산업체와 기관들이 협력하고 있다. 또한 해외공동연구 기관으로

National University of Singapore와 영국의 Birmingham 대학이 참여하고 있다.

II. Knowledge Science 연구센터의 연구 방향

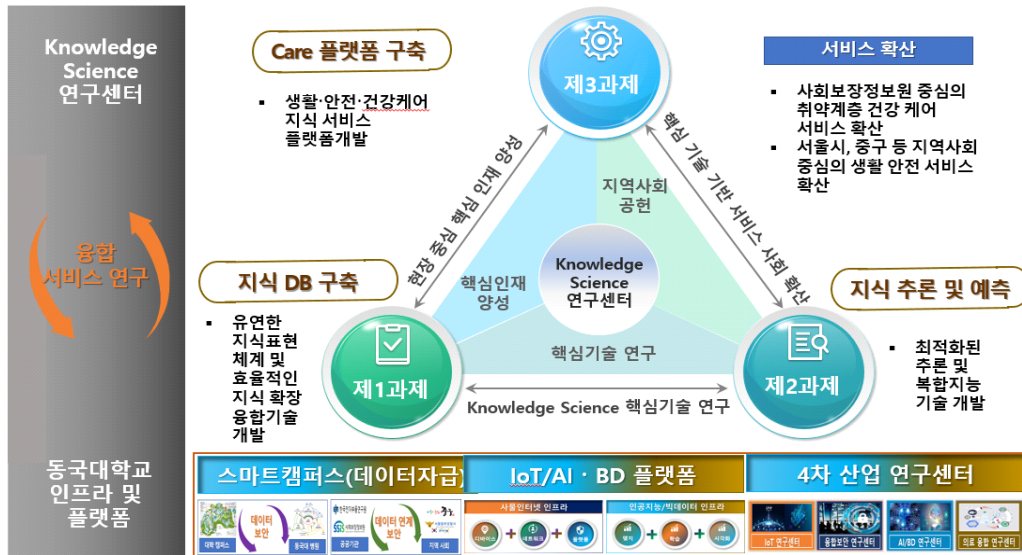


그림 1. 동국대 Knowledge Science 연구센터 개념도

최근 지식기반 시스템들에 대한 리포트에서도 논의되었듯이 [2], 현재 지식서비스들은 다양한 형태의 정보를 자연스럽게 연결할 수 있는 기능, 불확실성에 대응할 수 있는 추론, 쉽게 쓰고 이해할 수 있는 지식시스템, 보안과 프라이버시를 보장하는 기능 등이 부족하다. 이들은 모두 AI기반 사업의 실 응용에 매우 중요한 기능들이고, 앞으로 인공지능 기반 서비스들의 핵심 경쟁력이 될 것이다. 다음은 각 이슈에 대해 본 과제에서 제안하는 연구 방향을 설명한다.

지식을 이용한 효과적인 서비스를 위해서는 다양한 정보를 효과적으로 습득하고 기존지식을 기반으로 효과적으로 확장하는 방법이 필요하다. 기존의 기호적(symbolic) 표현방법을 넘어서 비 기호적 정보를 결합하면 다양한 개념관계에 대한 추론이 가능해진다. 예를 들어 비기호적 정보인 딥러닝 질환 인식 모델이 사람의 신체적 정보 뿐 아니라 관련된 약물과 음식에 대한 지식과 연결되면, 좀 더 효과적인 케어 방법을 찾을 수 있을 것이다. 제안하는 Knowledge Science 연구센터는 다양한

멀티모달 정보를 효과적으로 수용할 수 있는 개념기반 신규 지식 체계 구축을 통하여 유연하고 효율적인 지식 구축을 지원하고 다양한 개념관계에 대한 추론을 연구하고 있다. 사람과 같이 지식의 불확실성, 불완전성이 있더라도 관련된 지식을 이용하여 추론이 가능한 방법들도 필요하다. 연구센터에서는 지식의 여러 특성을 모델링하고, 잠재적 정보를 이용하여 관련된 지식이나 상식과의 연관성 또는 유사성을 이용하여 결과를 유추하는 효율적인 방법을 연구하고 있다.

신규 표현 방법을 기반으로, 사용자가 요구하는 정보를 다양한 지식으로부터 복합적으로 유추하는 기술을 개발하고 다중언어/모달/도메인으로 확장할 것이다. 사용자는 대화를 통하여 요구를 점차적으로 구체화 할 수 있고, 필요한 정보를 다양한 지식으로부터 유추하여 응답 할 수 있는 대화형 추론 기술을 개발하고 있다. 그리고 관점과 context에 따라 추론 결과에 대한 적절한 설명을 지원할 것이다. 이는 다양한 사용자들이 쉽게 접근할 수 있는 지식시스템이 될 것이다.

이러한 기술개발과 검증을 위하여 해서 학교 내 전 지역(캠퍼스, 강의실)에 학교 생활 및 행동 데이터 수집을 위한 센서 및 디바이스를 설치하고 수집하여 교육 및 연구에 활용할 테스트베드 관계 모니터링 인프라를 구축하였다. 또한 이를 통하여 지식기반 서비스를 개발하고 이용하는데 있어서, 보안성 평가와 보안약점 분석을 진행할 것이다.

전체 연구는 3개의 세부과제로 나누어져서, 제1과제는 유연한 지식표현 체계 및 효율적인 지식 확장 융합 기술 개발, 제2과제는 최적화된 추론 및 복합 지능 기술, 그리고 제3과제는 세부과제 기능의 통합을 위한 지식 플랫폼 설계, 개발 및 이를 활용한 케어 서비스(생활, 안전, 건강 등) 개발을 추진한다.

개발하는 기술들을 케어 (C.A.R.E.:knowledge sScience with Advanced Reasoning for lifE) 도메인에 적용하여 맞춤형 건강 및 생활 케어 인공지능을 개발하고, 이를 통하여 기술들을 테스트하고 검증할 것이다. 또한 지역사회, 기업들과 협력을 통하여 다양한 지식 응용 분야로 확산할 수 있는 지식서비스 플랫폼을 구축할 것이다. 이는 동국대학교에서 이미 준비해온 인공지능 테스트베드를 기반으로 진행되고 있다.

III. 기대 효과

동국대 C.A.R.E. Knowledge Science 연구센터는 고성능(High performance) 지식

플랫폼 및 시스템 구축을 하여 한국의 지식 서비스와 응용의 토대를 형성하고, 이 체계를 다른 교육기관과 산업계에 과급하여 빠른 기술 발전과 응용 산업 혁신을 생성할 것으로 예상된다.

확장성과 유연성이 우수한 신규 지식 표현 방법과 효율적 추론의 원천 기술을 확보하고, 인공지능 캠퍼스 테스트베드를 활용하여 실증적 교육과 연구를 수행함으로써, 핵심 기술 개발 및 검증 수행하며, 쉬운 지식 구축, 확장과 신규 추론 방법 전파를 위한 통합 지식 플랫폼 구축하여 지역사회, 글로벌, 기업들이 지속적으로 참여하고 다함께 발전하는 에코시스템을 형성할 예정이다.

C.A.R.E. Knowledge Science 연구센터를 운영하여 국내외 첨단 산업에서 요구하는 우수한 고급 지식 과학 전문인재를 배출함으로써 인력 수급에 있어서의 양적, 질적 미스매치를 해소하는데 기여하고자 하고, 나아가 지역에 기반한 산학협력 중심의 교육과정을 운영함으로써, 학생들이 참여 기업이 제시하는 프로젝트를 수행하고 궁극적으로는 고용에까지 연계되는 선순환적 생태계를 구축하고자 한다.

[참고문헌]

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Knowledge_Graph
- [2] JACMQueue, <https://queue.acm.org>, 2019.
- [3] Jiayuan Mao, Chuang Gan, Pushmeet Kohli, Joshua B. Tenenbaum, Jiajun Wu, “The Neuro-Symbolic Concept Learner: Interpreting Scenes, Words, and Sentences From Natural Supervision”, The International Conference on Learning Representations (ICLR) 2019.