

자연어처리 기반의 인공지능 기술 현황



최미란 한국전자통신연구원 책임연구원

1. 머리말

최근 인간의 이해를 바탕으로 인간 친화적 서비스를 제공하기 위한 지능형 시스템의 발전이 꾸준히 이루어지고 있다. 이러한 인공지능 시스템의 핵심 기술은 사용자가 손쉽게 원하는 지식을 대화하면서 서비스받거나 언어 제한없이 다양한 정보를 획득하고 의사 소통할 수 있는 언어지능 기술이다. 또한, 언어 지능을 위한 핵심 기술로써 질의응답 기술과 자동통역 기술이 상용화된다면 다양한 언어로 만들어진 다양한 정보를 한국어로 검색하여 정보를 획득할 수 있고 다른 언어를 사용하는 사람들과도 자유롭게 소통할 수 있게 된다. 원활한 의사소통과 지식획득을 위한 언어지능기술의 실현으로 인간 중심의 편리한 세상은 더욱 앞당겨질 것으로 기대된다. 본고에서는 이러한 자연어 기반의 언어지능기술의 핵심 기술인 음성 인터페이스 기술, 자동통역 기술, 그리고 자연어 질의응답 기술을 소개하고 주요 표준화 동향을 기술한다.

2. 음성 인터페이스 기술

2.1 기술 소개

음성인터페이스 기술은 인간의 자연스러운 통신 수단인 음성을 인식하여 기계와의 인터페이스를 가능하게 해 주는 기술이며 사람의 말을 이해하고 대화를 통해 사용자의 의도와 상황에 맞는 서비스 및 응답을 제공하는 기술인 대화처리 기술과 같이 사용되어 자연스러운 사용자 인터페이스(NUI, Natural User Interface)의 근간이 되는 기술이다. 이를 위한 주요 기술로 자연어 음성인터페이스 기술과 자연어 대화처리 기술이 있다

자연어 음성인터페이스 기술은 인간의 자연스러운 말을 인식하는 음성인식 기술로 입력 음성에 대한 음향 및 언어 모델링, 환경에서의 강인한 잡음 처리가 기본적으로 필요하며, 음성인식 기반의 정보 처리를 위한 핵심어 검출 기술 개발이 필요하다. 음성인식 기술의 핵심 기술로 자연어 음향모델링 기술, 의미기반 언어모델링 기술, 환경에 강인한 음성인식 기술, 핵심어 검출 기술 등이 있다.

음성인식 기술의 활용 서비스로 언어 이터닝 서비스가 개발되고 있는데, 자유 발화를 인식하여 대



[그림 1] 자연어 음성인식 기술을 이용한 외국어 학습서비스

화형태의 언어 학습 시스템을 이용해 영어 사교육 비 문제 및 다문화 가족의 언어소통 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

자연어 대화처리 기술은 사람과 기계 간의 대화를 처리하는 기술로써 입력 대화체 문장에 대해 발화자의 의도를 이해하기 위한 대화 이해 기술, 자연스러운 대화 유도를 위한 대화모델링 기술, 외국어 교육 등에 적용할 수 있는 대화 오류 교정 기술 등으로 구성되어 있다. 대화 이해 기술은 사용자 대화의도를 인식하는 기술로 도메인 독립적인 통계적 기반 방법이 대세로 사용된다. 대화처리 기술을 외국어 교육에 접목하여 자동 교육 방식을 제공하려는 연구가 활발히 진행 중이며 향후 대화식 외국어 교육 피드백에 대한 연구가 활발할 것으로 예상된다.

2.2 음성 인터페이스 표준화동향

음성인터페이스 관련 국내 표준화는 TTA 메타데이터 그룹에서 자연어처리 항목을 표준 대상으로 추가하여 자연어처리 모듈에 대한 표준화가 수행되고 있으며 향후 음성인식 및 음성 인터페이스와 관련된 국내표준화를 추진할 예정이다.

음성인터페이스 관련 국제 표준화는 크게 W3C, ITU-T, ISO 등에서 수행되고 있다. ITU-T에서는 'IPTV를 위한 고기능 사용자 인터페이스' 표준화가 진행 되어 2016년에 표준 완료되었다. ISO JTC SC35에서 음성명령어 표준이 진행되고 있으며 향후 자연어 음성인터페이스와 대화형 음성인터페이스와 같은 고기능의 음성인터페이스 표준이 추진될 예정이다. ITU-T SG16 멀티미디어 서비스 그룹에서는 '음성/자연어처리 기술 기반의 언어 이터닝 서비스 프레임워크(H.LLS-FW)' 표준이 신규 표준항목으로 승인되어 권고안으로 개발 중이다.

3. 자동통역 기술

3.1 기술 소개

자동통역 기술은 크게 다국어 자동번역 기술과 다국어 음성 자동통역기술로 구성되어 있다. 다국어 자동번역 기술은 다국어 문서 또는 대화를 자국의 언어로 자동으로 번역하는 기술로써 입력 텍스트 및 대화체 문장에 대한 언어분석, 변환/생성 기술이 기본적으로 필요하며, 번역 성능 향상 및 언어



[그림 2] 다국어 자동통역 서비스의 예

확장성을 위해 지식 추출/학습 기술과 하이브리드 자동번역 기술이 필요하다. 이를 위한 주요 기술로 다국어 언어분석 기술, 다국어 생성 및 변환 기술, 지식추출 및 학습 기술, 하이브리드 자동번역 기술 등이 주요 구성 요소이다.

다국어 언어분석 기술은 다국어 입력 문장에 대해 컴퓨터가 이해할 수 있는 단위로 언어학적으로 분석하는 기술로 구성되며 형태소 분석, 구문 분석 및 의미 분석 기술은 자연어 처리의 기반 기술로써 크게 규칙 기반 방법과 통계 기반 방법으로 나눌 수 있다.

지식추출 및 학습 기술은 기존의 소규모 지식 전문가에 의한 번역지식 수동 구축의 한계를 벗어나 대용량 말뭉치로부터 번역지식을 자동으로 추출 및 학습하는 기술로 지식의 용도에 따라 언어 분석과 생성을 위한 지식학습과 자동번역을 위한 단어 및 구 단위 번역 지식학습 등으로 나눌 수 있다.

하이브리드 자동번역 기술은 단일 자동번역 엔진에서의 번역 성능 한계로 복수개의 엔진에서 최적의 번역결과를 선택하는 기술이다. 다국어 음성 자동통역 기술은 사람의 말을 인식하고 다국어로 통역하는 기술로써 편리한 인터페이스를 위해 텍스트, 제스처, 음성 등을 활용하는 멀티모달 인터페이스 기술과 연결될 필요가 있다.

자동통역시스템은 주로 여행/관광 분야 의사소통

이 1차 목표이며 일상, 비즈니스 등 다양한 영역으로 확대될 전망이며 웨어러블 컴퓨터의 발달에 따라 스마트폰이 아닌 착용형 안경, 착용형 시계에 통역기가 장착되어 사용성의 편리함이 극대화될 것으로 예상된다.

3.2 자동통역기술 표준화 현황

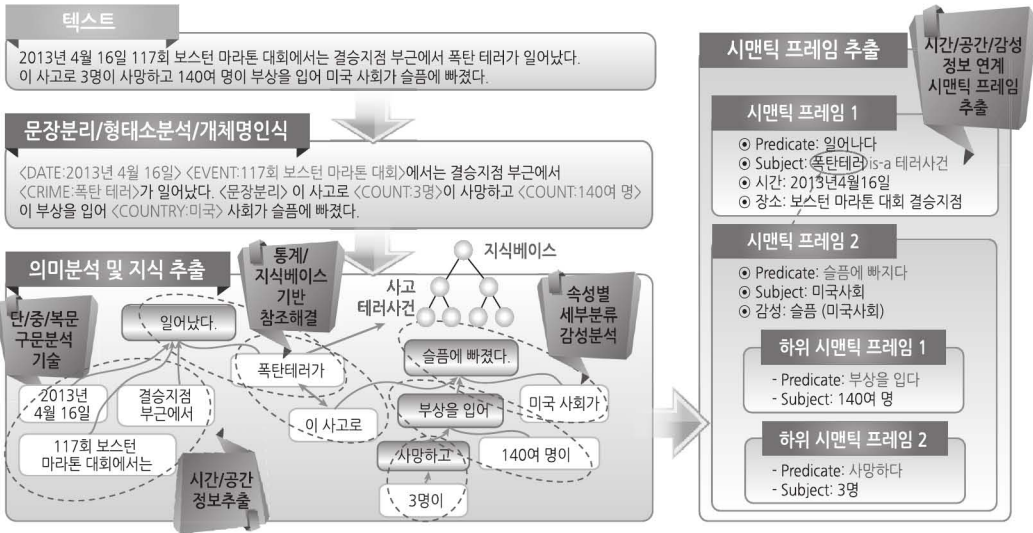
자동통역 표준화와 관련하여 미디어 접근성의 수혜 대상에 외국인이나 고령자도 포함되는 추세이며, 이에 따라 다양한 언어의 자동통역기술의 중요성이 강조되고 있다. 국내 표준화 현황은 자동통역 개방형 API 및 DB 표준화가 진행되어 국내 업체·연구소·대학 등의 공동 활용을 위해 API와 DB 표준화가 추진되었다.

국제 표준화 현황은 음성통역 표준화가 ITU-T와 ISO에서 진행 중인데 ITU-T SG2의 인적요소 그룹인 Q4에서는 편의성과 접근성을 강조하는 대면상황의 음성통역 서비스의 인적요소를 고려한 음성통역서비스 평가에 관한 표준화가 ETRI의 제안으로 시작되었고 SG16으로 작업반이 이동되어 표준화가 진행되고 있다. 또한, ISO JTC1 SC35에서 음성 자동통역 서비스의 사용자 인터페이스 표준화가 진행되어 현재 최종 투표를 통과한 상태이며 2017년 말경에 표준 승인될 것으로 예상된다.

4. 자연어 질의응답 기술

4.1 기술 소개

자연어 질의응답 기술은 사용자의 자연어 질문에 맞는 정답 후보들을 추출하여 그중에 최적 정답을 제시하는 기술로 다양한 인공지능 응용 시스템에서 언어지능 핵심 모듈로 활용이 가능한 기술이다. 자연어 질의응답 기술은 다음과 같은 세부 기술로 구성되어 있다.



[그림 3] 자연어 질의응답을 위한 자연어처리의 예

- **자연어 질문분석 및 이해 기술:** 최적의 정답추출 전략을 결정할 수 있도록 질문을 정답추출의 전략별 유형을 구분하고 인식하는 자연어 질문 분류 기술로 정답 유형 인식 기술을 포함한다.
- **정답후보 생성 기술:** 정답후보 생성을 위한 효과적인 문서/단락을 검색하고 관련단락으로부터 정답후보를 추출하고 각 정답후보에 대해 신뢰도를 계산하는 기술이다.
- **언어이해를 위한 구조/의미 결합 모델 기술:** 구조 분석 기술인 구문 분석 기술과 의미 분석 기술인 개체명 인식 기술을 통합적으로 활용하여 언어의 내용을 이해하는 기술이다.
- **개방형 지식 추출 기술:** 빅데이터 처리를 위해 구문분석 결과나 의미역 할당 결과를 이용하여 이벤트 템플릿을 생성하는 기법과 텍스트 자체만 이용해서 사건의 주체와 객체들을 파악하여 지식을 추출하는 기법을 포함한다.
- **지식-지식베이스 연동 기술:** 텍스트에서 추출된 지식을 지식베이스에 존재하는 지식들과 비교/대조하여 지식의 진실성, 중복성, 개연성 등을 분석하고 최종적으로 삭제할 것인지 유지할 것인지 결정하는 기술이다.

4.2 자연어 질의응답 표준화 현황


자연어 질의응답 기술 관련 표준화는 국내에서는 TTA 메타데이터 표준분과에서 자연어처리 표

준화 활동이 진행되어 한국어 형태소 표준이 제정되고 2015년에 개체명 태깅과 구문분석 표준화가 ETRI를 중심으로 시작되어 하반기에 표준 승인되었으며 2016년에는 다의어 태깅 표준이 승인되었다. 의미분석 관련 표준화는 ISO의 의미분석 국제표준을 기반으로 한국어에 적용, 확장한 의미역 태그셋 표준을 국가표준으로 제안하여 표준화 진행 중이며 2017년에 표준 승인될 것으로 예상된다.

국제 표준화는 ITU-T SG16의 멀티미디어 서비스 분과인 Q21에서 한국에서 발의한 ‘지능형 질의응답 서비스 프레임워크’ 표준화가 진행되어 2015년 11월에 F.746.3이 표준 승인되었다. 후속 표준으로 지능형 질의응답 서비스를 위한 메타데이터 표준화가 신규과제로 승인되어 표준화가 진행 중이다. 또한, 전문용어와 기타 언어 자원에 대한 표준화 그룹인 ISO/TC37 분과에서 자연어처리를 위한 요청 포맷 표준화가 한국을 중심으로 시작되었으며 다양한 응용 시스템에서 공통 포맷으로 활용할 수 있을 것으로 예상된다.

5. 맺음말

전 세계는 제4차 산업혁명 시대의 新성장원천으로 전 산업의 지능화를 통해 차별화된 부가가치를 제공하는 인공지능(AI)기술에 주목하고 있다. AI 기술은 고도의 생산성·효율성을 제공하여 기존 생산 요소(노동, 자본 등)를 압도하는 산업 구조 변화를 유발하며, 무인화·자동화를 통한 경제·고용의 구

조적 변혁을 야기할 것으로 예상된다. 본고에서는 이러한 인공지능이 중심이 되는 지식산업혁명 시대에 편리하게 필요한 지식을 찾고 이용할 수 있는 자연어처리 기반의 응용기술인 음성 인터페이스 기술, 자동통역 기술, 자연어 질의응답 기술에 대하여 소개하고 기술 현황과 표준화 현황에 대하여 알아보았다. 



다크 데이터 dark data

정보를 수집한 후, 저장만 하고 분석에 활용하고 있지 않는 다량의 데이터.

다크 데이터는 처리되지 않은 채 미래에 사용할 가능성이 있다는 이유로 삭제되지 않고 방치되어 있어, 저장 공간만 차지하고 보안 위험을 초래할 수 있다.