

## 인공 지능 기반 언어 처리 기술 - 자연어 대화 인터페이스를 중심으로

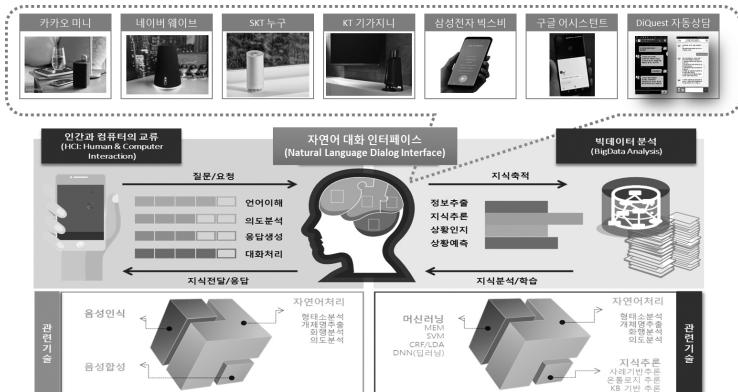
김경선  
다이퀘스트

### 1. 들어가는 말

구글의 알파고가 세계 최고의 프로 기사 중 한 명인 이세돌 9단과 바둑 대결을 벌여 승리한 후 우리 사회에서는 분야를 가리지 않고 인공 지능이라는 말이 회자되고 있으며 지금도 미래를 이끌어 갈 가장 큰 키워드로 인공 지능이 다루어지고 있다. 인공 지능 기술은 사회 전반에 걸쳐 다양한 분야에 적용되어 많은 성과를 내고 있지만 최근에 우리가 가장 쉽게 체험할 수 있는 것은 에스케이티의 ‘누구’, 네이버의 ‘클로바’ 등으로 대표되는 스마트 스피커 서비스와 삼성전자의 ‘빅스비’, 엘지전자의 스마트폰에 사용된 ‘구글 어시스턴트’와 같은 스마트폰 서비스, 그리고 고객 센터에 도입되고 있는 자동 상담 등의 자연어 대화 인터페이스 서비스이다. 자연어 대화 인터페이스 서비스는 사용자의 자연어 발화를 언어 이해, 의도 분석, 응답 생성, 대화 처리 등의 자연어 처리를 통해 이해하고 응답을 생성하는 ‘인간과 컴퓨터의 교류(HCI: Human&Computer Interaction) 기술’과 인간이 생성한 수많은 지식 데이터를 분석하여 사용자의 발화 의도에 적합한 정보를 생성하는 정보 추출, 지식 추론, 상황 인지 등의 ‘빅데이터 분석(Big Data

Analysis) 기술'을 대화를 통해 연계한다.

[그림 1] 자연어 대화 인터페이스 개요



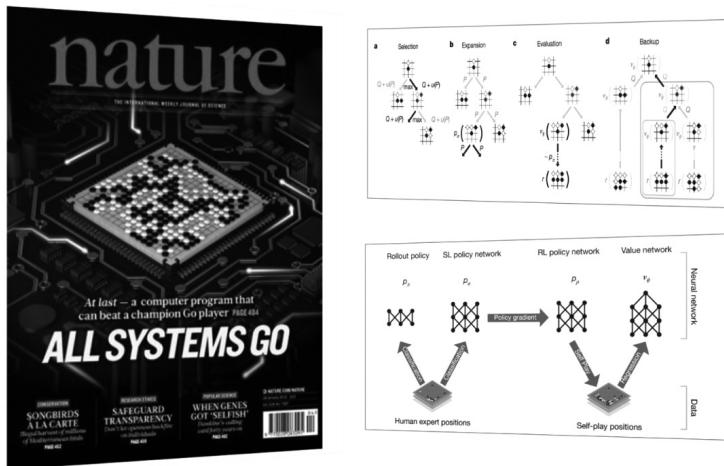
이 글에서는 먼저 인공 지능과 언어 처리 기술에 대해 살펴보고 언어 처리 기술을 자연어 대화 인터페이스를 중심으로 상세하게 설명한다. 기술적 소개를 위해서 출간된 다양한 자료를 이용하였으며, 일반 독자들을 위하여 자세한 이론적 설명보다는 쉬운 형태의 개략적인 소개 위주로 내용을 구성하였다.

## 2. 인공 지능과 언어 처리 기술

현 인공 지능 기술에 대한 뜨거운 관심을 이끈 가장 큰 사건 중 하나는 구글의 알파고가 세계 최고 프로 기사 중의 한 명인 이세돌 9단과 바둑 대결을 벌여 4승 1패라는 놀라운 성적을 거둔 것이다. 대회가 시작되기 전까지만 해도 일부 전문가들은 계산적인 영역에서는 알파고가, 창조적인

영역에서는 이세돌 9단이 우위를 점하고 있어 대결이 어떤 방향으로 전개되느냐에 따라 승패가 갈릴 것이라고 예상하였다. 하지만 알파고는 강화 학습이라는 인공 지능 기계 학습 기술을 사용하여 이세돌 9단과의 대결에서 일방적인 승리를 거두었으며 계속적인 추가 학습을 통해 무적의 바둑 기사로 성장하였다.

그림 2. 네이처지에 실린 알파고 관련 기술

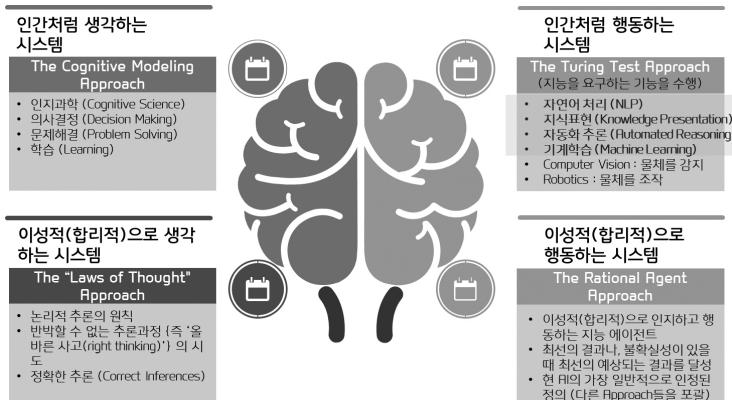


인공 지능 기술을 이용한 알파고의 성과로 알파고는 인공 지능의 대명사가 되었고, 우리 주변에 있는 각 분야의 고수들을 ‘인간 알파고’라고 부를 정도로 알파고가 인공 지능을 대중화하는 데 크게 기여하였다. 그러면 인공 지능이란 무엇일까? 세탁, 탈수 등을 자동으로 조절하며 빨래를 알아서 하는 인공 지능 세탁기부터, 인간의 음성을 인식하고 답변하는 애플사의 인공 지능 개인 비서 서비스 시리(Siri)까지 모두 인공 지능의 영역에 포함된다.

인공 지능이란 무엇인가에 대한 대답을 찾기 위해 여러 전문가들의 견해를 살펴보면, 마쓰오 유타카는 『인공 지능과 딥러닝』을 통해 인공 지능의 역사에 3번의 인공 지능 봄(Boom)과 2번의 겨울이 있었고, 각각의 봄을 ‘추론·탐색 기술(1차)’, ‘지식(2차)’, ‘기계 학습, 특징 표현 학습(3차)’의 시기로 보았으며, 인공 지능은 ‘생각한다’는 것을 실현시키기 위해 추상적인 것을 다루는 학문이라고 정의하였다.

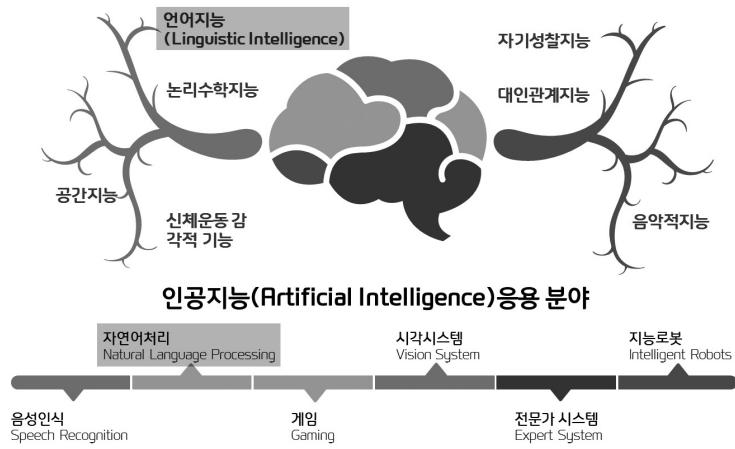
이를 비롯해 그동안 여러 전문가들이 정의한 인공 지능을 정리해 보면 인공 지능은 다음과 같이 크게 인지적인 관점에서의 ‘생각하는 시스템’과 공학적인 관점에서의 ‘행동하는 시스템’으로 나누어 볼 수 있으며 그 기준은 오류를 포함하는 인간이나 합리적인 이성느냐에 따라 나누어진다.

### 그림 3 인공 지능의 다양한 정의



이 글에서는 ‘인간처럼 행동하는 시스템’의 관점에서 인공 지능의 다양한 지능 중 언어 지능을 실생활에 적용한 기술인 언어 처리와 최근 우리가 실생활에서 가장 많이 체험할 수 있는 자연어 대화 인터페이스 기술을 중심으로 설명한다.

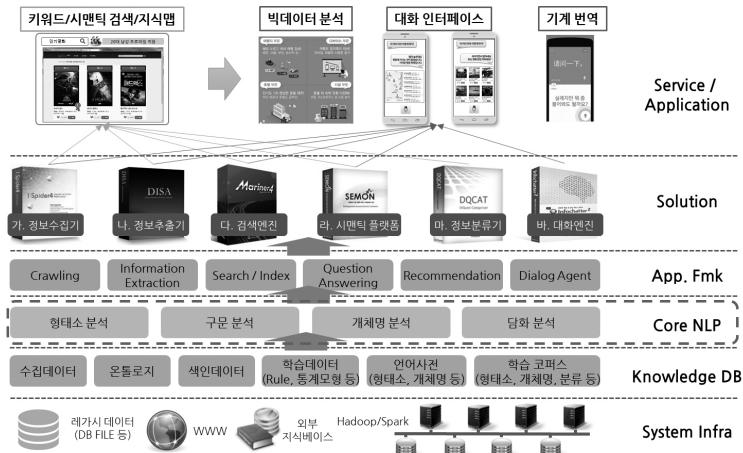
그림 4 다양한 인간 지능과 각 응용 분야



### 3. 언어 처리 기술: 자연어 처리

인간의 언어를 기계에서 처리하는 기술을 일반적으로 ‘자연어 처리’라고 한다. 우리가 많이 사용하는 구글, 네이버 검색 등이 자연어 처리 기술을 이용한 검색 서비스이며, 최근에는 빅데이터 분석, 대화 인터페이스, 기계 번역 등 다양한 서비스와 애플리케이션에서 사용되고 있다. 자연어 처리의 근간을 이루는 언어 이해 기술은 ‘형태소 분석’, ‘구문 분석’, ‘개체명 분석’, ‘화행 분석’, ‘의도 분석’의 과정으로 이루어진다. 주로 규칙에 기반 한 방법과 기계 학습을 이용한 방법을 사용하는데, 최근에는 최신 기계 학습 방법으로 좋은 성능을 보이고 있는 딥러닝을 많이 사용하고 있다. 다음 그림은 자연어 처리의 언어 이해 과정을 관련된 언어학 분야를 예로 설명한 것이다.

그림 5 자연어 처리 기술 개요



### 3.1. 형태소 분석

한국어 형태소 분석은 일반적으로 태뷸러 파싱(Tabular Parsing)<sup>1)</sup>을 이용한 ‘형태소 후보 분석’, 규칙 또는 기계 학습에 기반 한 ‘품사 부착(Part of Speech Tagging)’의 방법으로 이루어진다. 국내 많은 형태소 분석 시스템은 국립국어원에서 배포한 세종 코퍼스를 기본적인 기계 학습 및 추론에 활용하고 있다. 형태소 분석에는 HMM(Hidden Markov Model)이나 CRF(Conditional Random Field)와 같은 전통적인 기계 학습 방법을 사용해 왔으나, 최근에는 딥러닝을 적용한 방법들을 사용하고 있다.

1) 기분석 처리, 형태소 사전과 좌우 접속 정보에 기반 한 방법을 일컫는다.

그림 6 자연어 처리 프로세스

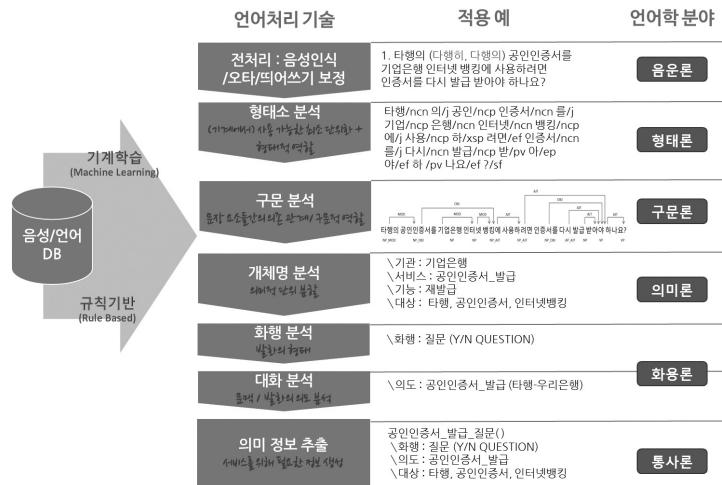
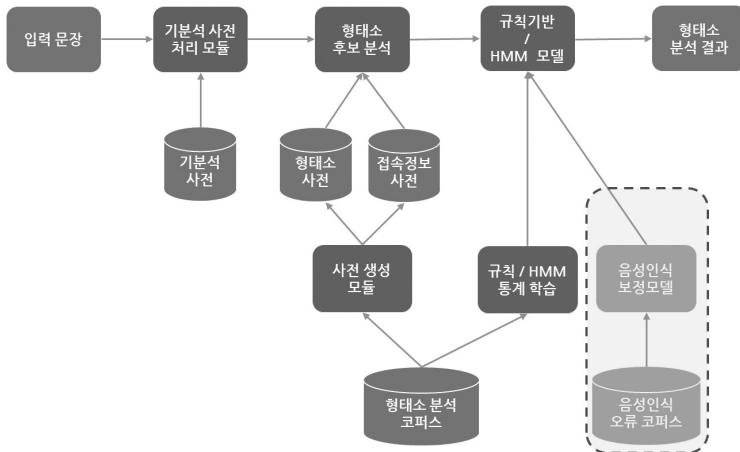


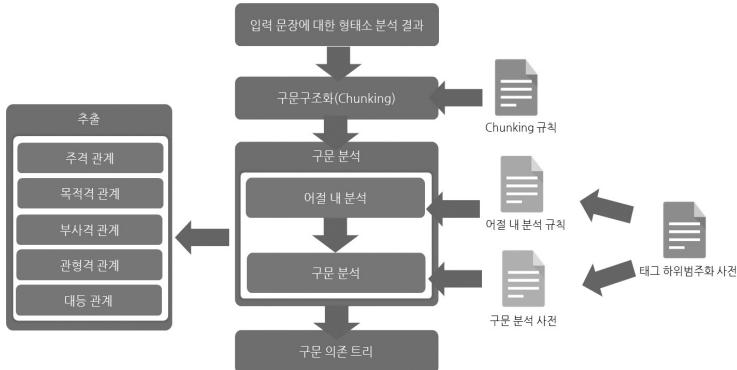
그림 7 형태소 분석 시스템 구성도



### 3.2. 구문 분석

문장을 형태소, 명사구 등의 구성 성분으로 분해하여 각 구성 성분 간의 의존 관계와 역할을 분석한다. 구문 분석은 의존 관계를 구 단위로 분석하는 ‘구 구조 문법 기반 구문 분석’에서, 구성 성분 단위로 분석하는 ‘의존 문법 기반 구문 분석’으로 발전하고 있다. 각 언어별 특성에 따라 한국어는 CKY(Cocke–Younger–Kasami) 알고리즘 방법이, 영어는 MST(Maximum Spanning Tree) 알고리즘 방법이 사용된다. 국립국어원에서 구축한 세종 코퍼스를 한국어 구문 분석에 많이 이용하고 있으며, 구문 분석에 딥러닝을 적용하려는 연구도 시도되고 있다.

그림 8 | 구문 분석 시스템 구성도



### 3.3. 개체명 인식(Named Entity Recognition)

개체명 인식은 인명(Person), 지명(Location), 기관명(Organization) 등 의미(개체명 태그)를 문장 구성 성분에 부여하는 것으로 정보 추출, 정보 검색, 질의응답(Question Answer) 등을 위해 사용된다. 주로 사회 통념에 따른 일반적인 개체명을 기본으로 하여 각 영역마다 필요한 개체명

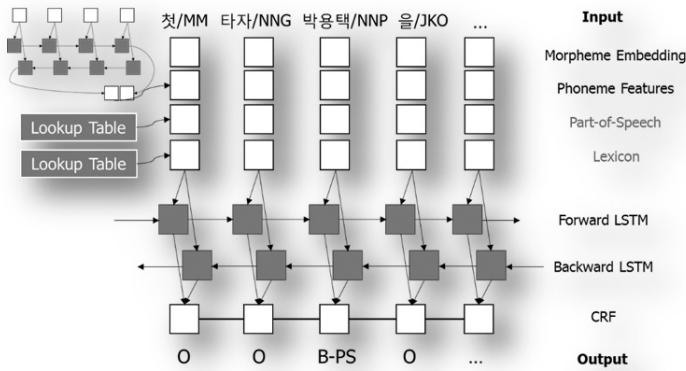
계층 구조를 상세하게 정의하여 사용한다. 다음은 필자가 속한 회사에서 사용하는 개체명의 예로, 일반적인 조직, 단체 등의 개체명 정의 외에 은행에서 발급받은 공인 인증서 사용 범위 설명 등을 위한 특별한 목적에 따라 금융 기관, 은행, 증권사 등을 나누어 사용하고 있다.

**표 1 조직 관련 개체명 계층 구조 예**

\$ORGANIZATION	조직
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION	조직>단체
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>SPORTSTEAM	조직>단체>스포츠팀
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>SPORTSTEAM>BASEBALLTEAM	조직>단체>스포츠팀>야구팀
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>SPORTSTEAM>BASKETBALLTEAM	조직>단체>스포츠팀>농구팀
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>SPORTSTEAM>SOCCERTEAM	조직>단체>스포츠팀>축구팀
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>SPORTSTEAM>VOLLEYBALLTEAM	조직>단체>스포츠팀>배구팀
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>SPORTSLEAGUE	조직>단체>스포츠리그
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>RELIGION	조직>단체>종교
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>NGO	조직>단체>협회
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>ARMY	조직>단체>군대
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>POLITICALPARTY	조직>단체>정당
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>INTERNATIONAL	조직>단체>국제기구
\$ORGANIZATION>ASSOCIATION>PUBLICENTITY	조직>단체>공공단체
\$ORGANIZATION>COMPANY	조직>회사
\$ORGANIZATION>COMPANY>PRIVATE	조직>회사>사기업
\$ORGANIZATION>COMPANY>PRIVATE>AIRLINE	조직>회사>사기업>항공사
\$ORGANIZATION>COMPANY>PRIVATE>PORTAL	조직>회사>사기업>포털사이트
\$ORGANIZATION>COMPANY>PRIVATE>SHOPPINGMALL	조직>회사>사기업>쇼핑몰
\$ORGANIZATION>COMPANY>PRIVATE>SNS	조직>회사>사기업>SNS
\$ORGANIZATION>COMPANY>PUBLIC	조직>회사>공기업
\$ORGANIZATION>INSTITUTE	조직>기관
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>FINANCIAL	조직>기관>금융기관
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>FINANCIAL>LIFEINSURANCE	조직>기관>금융기관>생명보험사
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>FINANCIAL>PROPERTYINSURANCE	조직>기관>금융기관>손해보험사
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>FINANCIAL>BANK	조직>기관>금융기관>은행
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>FINANCIAL>MERCHANTBANK	조직>기관>금융기관>중금사
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>FINANCIAL>STOCK	조직>기관>금융기관>증권사
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>FINANCIAL>CREDITCARD	조직>기관>금융기관>카드사
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>FINANCIAL>CAPITAL	조직>기관>금융기관>캐피탈
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>GOVERN	조직>기관>국가기관
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>GOVERN>EXECUTIVE	조직>기관>국가기관>행정부
\$ORGANIZATION>INSTITUTE>GOVERN>INFOAGENCY	조직>기관>국가기관>정보기관

개체명 인식을 위해서는 전통적으로 순서적 인식(Sequence Labeling)에서 좋은 성능을 발휘하는 CRF(Conditional Random Field) 알고리즘을 많이 사용하였으나, 최근에는 딥러닝을 적용하여 개선한 LSTM(Long Short Term Memory)-CRF의 방법이나 LSTM-RNN(Recurrent Neural Network)을 널리 사용하고 있다.

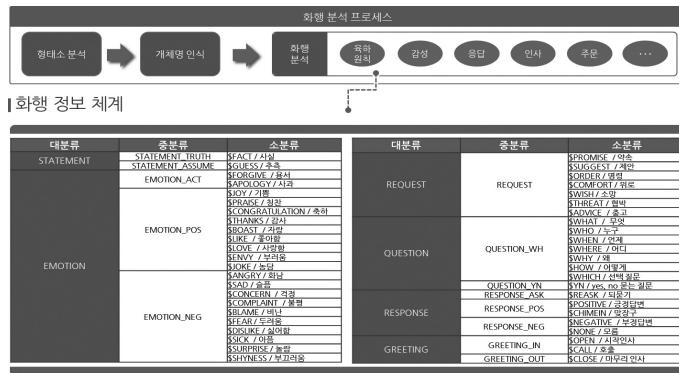
그림 9 딥러닝(LSTM-CRF)을 이용한 개체명 인식 시스템



### 3.4. 화행(Speech Act) · 의도(Intention) 분석

자연어 처리에서 화행 분석은 주로 발화에 나타난 범용적인 의도를 나타내며, 영역 지식이 더해진 구체적인 의도를 의도 분석이라고 구분하는 것이 일반적이다. 화행·의도 분석은 개체명 분석이나 정보 분류 방법과 유사한 프로세스로 구성된다. 또한 화행·의도 분석은 주로 대화 처리를 위해 사용되기 때문에 대화가 사용될 영역이나 응답 형태에 따라 각각에 적합한 화행·의도 정보 체계를 정의하여야 한다.

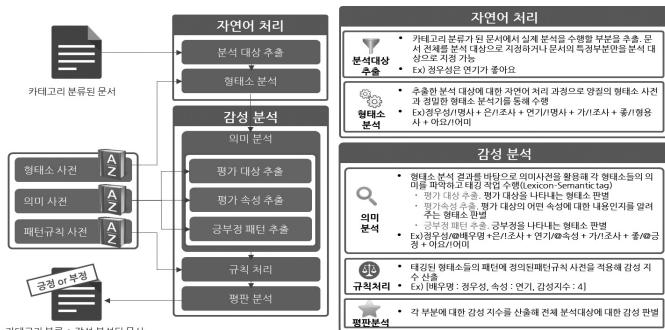
그림 10 화행 분석 프로세스 및 정보 체계 예



### 3.5. 감성 분석

감성 분석은 문장에 나타난 긍·부정 표현을 분석하는 것으로, 사용자의 의견을 나타내기 때문에 빅데이터 분석 분야의 오피니언 마이닝에서 많이 사용된다. 주로 누리소통망서비스(SNS), 블로그 등에 나타난 사용자의 의견을 분석하여 마케팅이나 개발 기능 도출 등에 많이 사용되는데, 사용자의 언어 사용 패턴에 의해 결정되기 때문에 규칙 기반 방법이 주로 사용된다.

그림 11 규칙 기반 감성 분석 프로세스 흐름도



### 3.6. 정보 추출

정보 추출은 텍스트 형태의 비정형 데이터로부터 정형화된 정보를 추출하는 기술로, 추출된 정형 정보는 데이터베이스에 저장하거나 온톨로지로 변환한 후 시맨틱 저장소에 저장하여 빅데이터 분석이나 시맨틱 검색 등의 용도로 사용된다. 정형 정보로 변환하기 위해서는 언어 사용 패턴을 활용한 ‘규칙 기반 방법’이나, LDA(Latent Dirichlet Allocation) 등의 ‘기계 학습 기반 방법’이 주로 사용된다.

그림 12 규칙 기반 정보 추출 과정

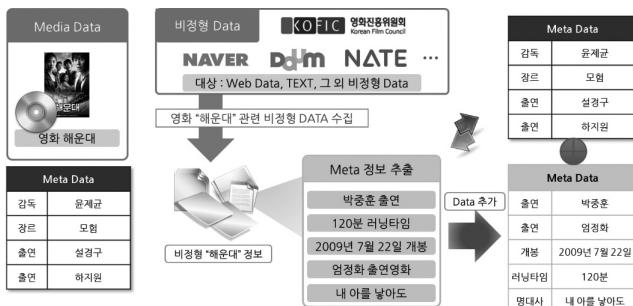
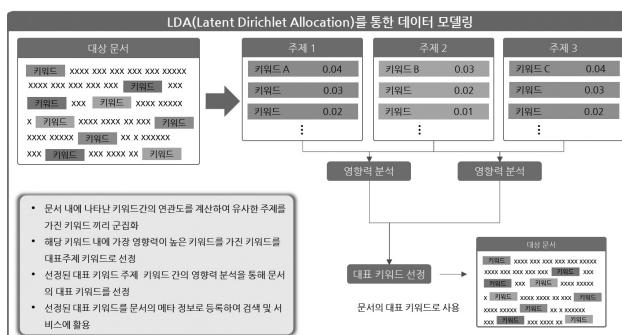


그림 13 기계 학습(LDA)을 이용한 주제어 추출



## 4. 자연어 대화 인터페이스: 자연어 처리 기술의 적용

최근 자연어 처리 기술이 가장 많이 적용되는 분야는 구글사의 어시스턴트, 아마존사의 에코, 삼성전자의 빅스비 등으로 대표되는 자연어 대화 인터페이스 분야이다. 자연어 대화 인터페이스는 초기에는 개인의 디바이스나 서비스 기능 활용, 관심사 검색, 채팅 등을 지원하는 개인 비서봇이 주류를 이뤘으나, 현재는 금융이나 쇼핑 등의 도메인에서 상품에 대한 설명이나 구매, 예약 등을 지원하는 상담봇의 형태로 상용화되고 있다. 또한 주 대상도 스마트폰 서비스 위주에서 로봇, 스마트 스피커, 자동차에 이르기까지 다양한 분야로 확산되고 있다.

**그림 14** 자연어 대화 인터페이스 적용 분야



### 4.1. 자연어 대화 인터페이스를 위한 기술

자연어 대화 인터페이스에서 처리하는 대화 유형은 크게 사회적 관습이나 지식, 대화 모델을 바탕으로 한 ‘채팅형 대화’와 사용자의 발화 의도를 이해하고 발화의 목적에 따라 적합한 발화 또는 행위를 하는 ‘목적 지향형 대화’로 나눌 수 있다. 다음 그림은 이를 설명한 것으로 “안녕?”이라는 말에

“안녕?”이라고 대답하는 인사말 대화나 “머리 아파. 어떻게 하지?”라는 말에 대해 “아프냐? 나도 아프다.”라는 유행어를 사용하여 재미있게 응답하는 농담식 대화 등이 대표적인 채팅형 대화의 예이다. 반면 “아, 머리가 아파. 어떻게 하지?”와 같은 사용자 발화에 사용자의 의도를 사용자 발화 텍스트뿐만 아니라 착용 가능한(웨어러블) 기기의 체온, 위치 등의 센서 데이터와 같은 주변 정보를 이용하여 발화의 맥락을 이해하고, 보유하고 있는 다양한 지식 베이스를 이용해 응답을 생성하는 것이 목적 지향형 발화의 예이다.

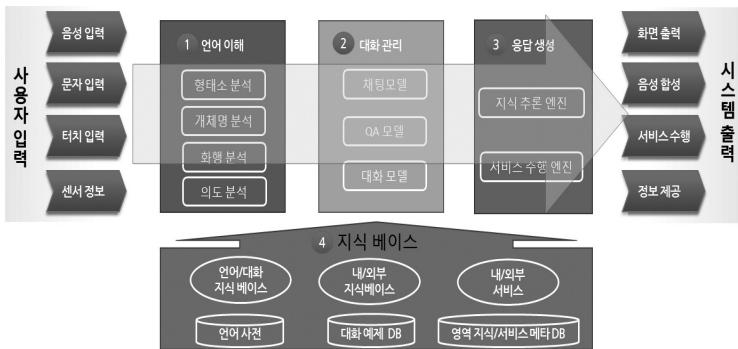
**그림 15** 자연어 대화 인터페이스를 위한 기술



이를 기술적 흐름을 통해 살펴보면, 자연어 대화 인터페이스를 위해서는 <그림 16>과 같이 ‘언어 이해’, ‘대화 관리’, ‘응답 생성’의 과정이 필요하다. ‘언어 이해’에서는 텍스트 형태의 발화를 형태소, 개체명, 화행·의도 분석기 등의 언어 분석기를 이용하여 사용자 의도를 파악하고, ‘대화 관리’에서는

적합한 대화 모델을 이용하여 응답을 위한 의미 구조를 생성하며, ‘응답 생성’에서는 추론과 수행 엔진을 이용하여 지식 베이스로부터 적합한 응답을 생성한다.

**그림 16** 자연어 대화 인터페이스 흐름도



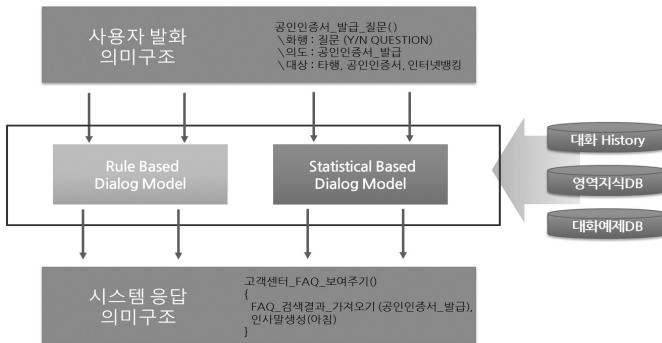
#### 4.1.1. 언어 이해

언어 이해는 사용자 발화를 언어적으로 분석하여 사용자의 의도를 기계가 이해할 수 있는 의미 구조로 변환하는 과정으로, 자연어 처리 기본 기술을 사용한다.

#### 4.1.2. 대화 관리

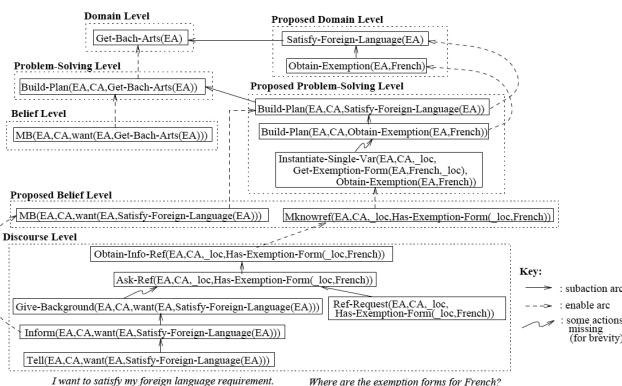
대화 관리는 사용자 발화의 의미 구조를 기반으로 적합한 대화 모델을 이용해 시스템 응답의 의미 구조를 생성하는 과정으로 목적 기반 대화 모델(Goal Oriented Dialog Model)이 많이 사용된다. 목적을 잘 수행하기 위해서는 어떤 대화 모델을 사용할 것인가가关键이며, 대화 모델은 사용되는 추론 방법에 따라 ‘규칙 기반 대화 모델’과 ‘통계 기반 대화 모델’로 나뉜다.

그림 17 대화 관리 시스템 흐름도



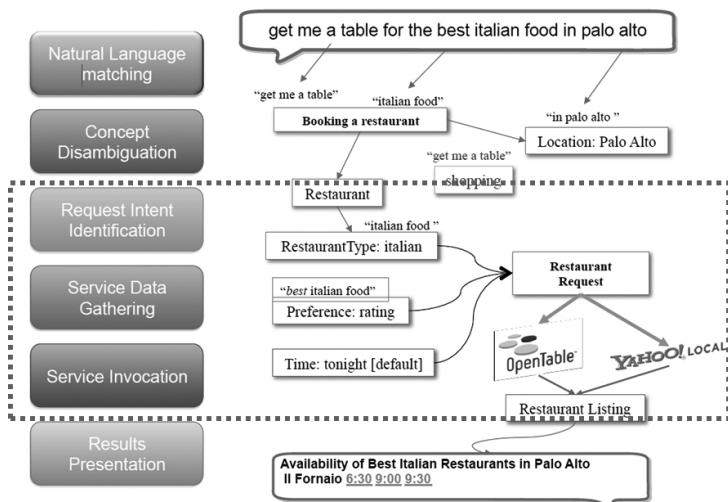
가장 전통적인 모델은 계획(Plan) 기반 대화 모델로, 이후에 나온 다른 대화 모델들의 기반이 되었다. 계획 기반 대화 모델은 전체적인 목적 수행을 대화에서 사용되는 용도를 기준으로 영역 계획(Domain Plan), 문제 해결 계획(Problem-Solving Plan), 담화 계획(Discourse Plan)을 나누어 정의하는 것으로써 모델의 유연성을 확보하였으며, 이전 스크립트(Script) 기반 대화 모델의 단점인 도메인 이식성 문제도 극복하였다.

그림 18 계획(PLAN) 기반 대화 모델



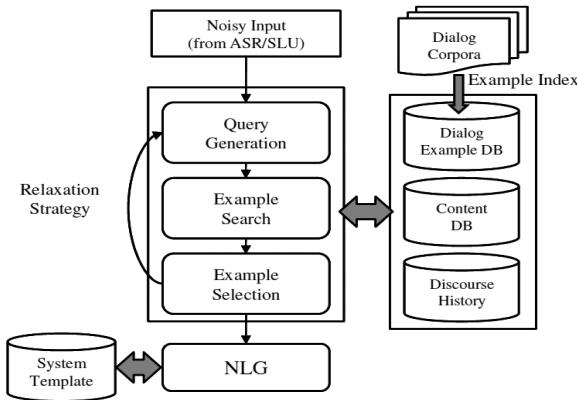
액티브 온톨로지(Active Ontology) 기반 대화 모델은 과업(Task)을 액티브 온톨로지 기반의 개념(Concept)들로 나누어 정의하고, 언어 이해 결과와 추론 기반으로 대화 서비스를 진행하며, 수행 엔진 모듈을 이용해 외부 데이터 연계나 서비스를 수행한다. 애플사의 Siri(시리) 개발에 사용되었다.

그림 19 액티브 온톨로지(Active Ontology) 기반 대화 모델



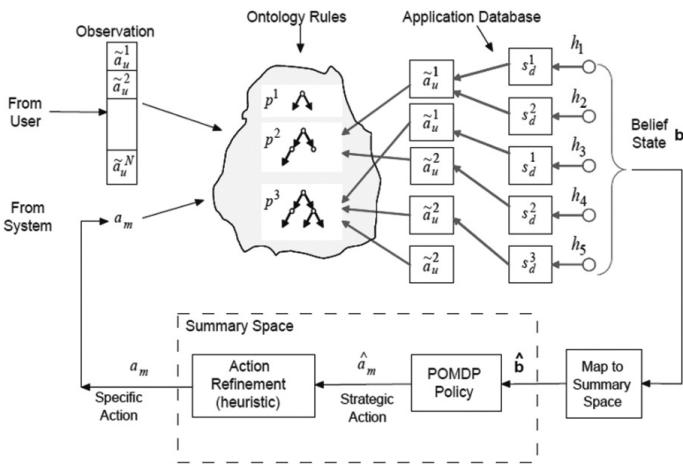
최근에는 예제 기반 대화 모델(Example Based Dialog Model) 등의 통계 기반 방법도 많이 연구되고 있다. 예제 기반 대화 모델은 실용적이며 개발 편이성이 높다. 대량의 대화 예제(Dialog Example)로부터 언어 분석을 이용해 대화 예제 색인(Index)을 구성하고 이로부터 사용자 발화와 가장 유사한 예제를 찾아 이를 시스템 응답에 이용한다.

그림 20 예제 기반 대화 모델



또 다른 통계 기반 대화 모델로는 구글 알파고와 같은 강화 학습 (Reinforce Learning)을 사용하는 POMDP(Partially Observable Markov Decision Process) 기반 대화 모델이 있다. POMDP 기반 대화 모델은 대화 학습 말뭉치를 마코프 결정 프로세스(MDP)를 통해 강화 학습한 대화 모델을 이용하여 최적의 응답을 생성하는 방법이다. 최근에는 알파고에서 사용된 딥러닝 기반 강화 학습인 DQN(Deep Q-Network)이 개방되면서 이를 이용한 연구가 많이 진행되고 있다.

그림 21 POMDP 기반 대화 모델

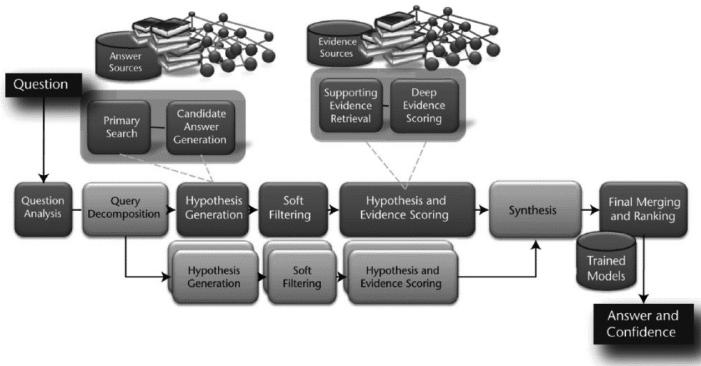


#### 4.1.3. 응답 생성

응답 생성은 시스템 응답 의미 구조로부터 사용자에게 전달될 응답 발화, 행위 등을 생성하는 것이다. 응답 발화 생성을 위해서는 발화 템플릿을 만들어 놓고 적절한 정보를 결합시키는 템플릿 기반 방법이 일반적으로 사용된다. 특히 지식 베이스를 이용한 정답 생성을 위해 아이비엠(IBM)사의 왓슨(Watson) 등에서는 지식 추론 엔진을 사용하며, 다양한 외부 데이터와 서비스의 연계를 위해 애플사의 시리 등에서는 서비스 수행 엔진을 사용한다.

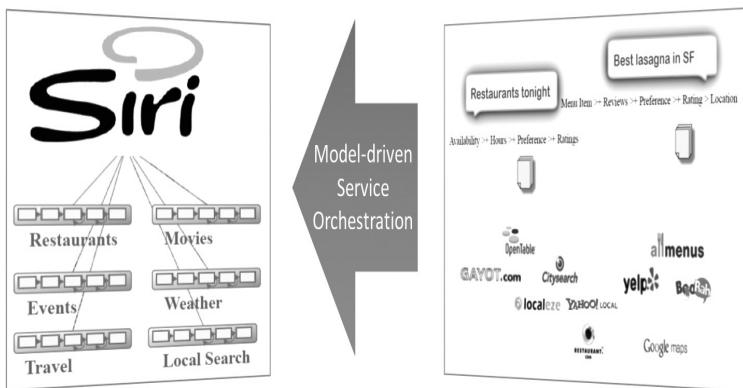
**지식 추론 엔진:** <그림 22>은 아이비엠사의 왓슨에서 사용하는 지식 추론 엔진의 예이다. 지식 추론 엔진은 다양한 지식 원천으로부터 정답 추론에 사용한 지식 베이스를 구축하고, 추론을 통해 사용자에게 적절한 응답과 확률을 생성한다.

그림 22 아이비엠사의 웃슨 지식 추론 시스템 흐름도



서비스 수행 엔진: <그림 23>는 애플사의 시리에서 사용하는 서비스 수행 엔진의 예이다. 사용자의 발화에 적합한 응답과 서비스를 수행하기 위해 각 서비스별로 수행에 필요한 외부 데이터, 서비스 유아르엘(URL), 속성 등의 정보를 정의하여 이용한다.

그림 23 애플사의 시리 서비스 수행 엔진 구성도



## 4.2. 자연어 대화 인터페이스

애플사의 시리로 촉발된 개인 비서 서비스 경쟁은 삼성전자의 에스보이스(S-voice), 엘지전자의 큐보이스(Q-voice) 등을 만들어 냈다. 이어 구글이 구글나우(Google Now), 마이크로소프트가 코타나(Cortana), 페이스북이 앤(M) 등을 개발하여 자체 인프라를 이용해 시장에 진입하면서 국내 제조업체보다는 글로벌 서비스 기업을 중심으로 경쟁이 심화되고 있다. 또 글로벌 기업인 아마존은 사물 인터넷(IoT) 협력을 지향하며 자연어 대화 인터페이스에 기반한 스마트 스피커 에코로 시장 지배력을 강화하고 있으며, 소프트뱅크는 로봇 페퍼의 자연어 대화 인터페이스로 아이비엠사의 윗슨 기술을 사용하였다.

### 4.2.1. 스마트 디바이스를 위한 개인 비서 서비스

스마트 디바이스를 위한 개인 비서 서비스는 주로 스마트폰과 패블릿(phablet), 태블릿(tablet), 스마트 워치 등에서 활용되고 있으며 알람, 스케줄, 전화 걸기 등의 디바이스의 기능적 활용과 지식 내비게이션, 채팅 등을 위해 사용된다. 초기에는 <그림 24>와 같이 채팅이 얼마나 사람 친화적이고 얼마나 사람이 만족할 만한 것인가에 초점이 맞추어졌으나 점차 지식 정보를 활용하는 부분으로 관심이 이동되고 있다.

그림 24 스마트폰 개인 비서 서비스(시리, 에스보이스, 큐보이스)



<그림 25>은 현재 상용화된 개인 비서 서비스를 분류한 것이다. 제조사에서 만든 에스보이스와 큐보이스 등의 개인 비서 서비스는 주로 디바이스의 기능적 활용에 중점을 두고 있으며, 구글, 네이버 등의 외부 검색 서비스와 연계하여 지식 내비게이션을 제공한다. 서비스사에서 만든 구글 어시스턴트, 네이버 링크 등의 개인 비서 서비스는 각 스마트 단말기에 적합한 기능적 활용을 제공하기도 하지만, 자체 보유한 지식 베이스를 최대로 활용하여 스마트 디바이스에서 지식 내비게이션의 중심을 담당한다.

그림 25 스마트폰 개인 비서 서비스 비교



#### 4.2.2. 자연어 대화 인터페이스를 이용한 사물 인터넷(IoT), 로보틱스 서비스

자연어 대화 인터페이스는 아마존사의 에코(Echo)를 필두로 한 스마트 스피커를 이용하여 사물 인터넷(IoT) 쪽으로 적용 영역을 확장하고 있으며, 소프트뱅크는 페페 로봇에 자연어 대화 인터페이스를 적용하여 대중화시키고 있다.

**아마존(Amarzon)사의 에코(Echo):** 에코는 아마존에서 만든 스피커를 기반으로 한 스마트 홈 음성 서비스를 제공하는 저가 보급형 인공 지능(AI) 디바이스로, 역시 스마트 홈을 위한 사물 인터넷(IoT) 허브 역할을 지향한다. 특히 아마존사의 에코는 알렉사(Alexa)라는 음성 자연어 대화 인터페이스를 이용하여 연계된 사물 인터넷(IoT) 서비스에 대한 조절과 음악 재생, 피자 주문, 렌터카 요청 등 다양한 외부 서비스 활용을 지원한다.

그림 26. 스마트 스피커인 아마존사의 에코



**지보(Jibo):** 지보는 보급형으로 만들어진 가정용 인공 지능(AI) 로봇으로, 메시지 전송, 사진 촬영, 영상 전화 등 스마트 홈 구축에 필수적인 기능들을 갖추고 있다. 스마트 홈을 위한 사물 인터넷(IoT) 허브 역할을 지향하며,

특히 사용자의 표정을 읽어 감정을 인식하는 기능, 자연어 대화 인터페이스를 이용한 사용자 친화적인 인터페이스 등을 제공한다.

그림 27 가정용 로봇 지보



소프트뱅크(Softbank)사의 페퍼(Pepper): 페퍼는 소프트뱅크에서 개발하여 출시한 가정·업소용 인공 지능(AI) 로봇으로, 아이비엠사의 웃음을 이용하여 자연어 대화 인터페이스를 제공한다. 최근에는 얼굴 인식을 통해 고객의 인상, 연령, 성별 등을 파악하고, 마이크로소프트사의 빅데이터 분석 시스템인 애저(Azure)를 활용하여 고객에게 맞는 최적의 상품을 찾아 주기도 한다. 소매점 서비스, 접수와 관광 안내, 노인 돌봄 및 의료 서비스, 교육 서비스 등으로 영역을 확장 중이다.

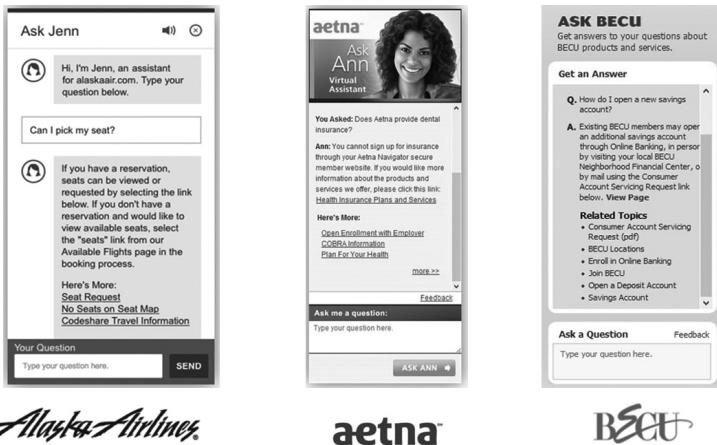
그림 28. 소프트뱅크 페퍼를 이용한 교육 서비스



#### 4.2.3. 자연어 대화 인터페이스를 이용한 문자 상담 서비스

얼마 전 인터넷 뱅킹 서비스를 시작한 카카오뱅크의 24시간 로봇 상담 서비스는 학계와 산업계의 초미의 관심사이다. 이를 기회로 다른 은행뿐만 아니라 증권사, 카드사에 이르는 많은 금융 기업들이 자연어 대화 인터페이스를 이용한 자동 상담을 도입하고 있으며 콜센터를 운영하는 다른 기업과 기관들로 확장되고 있다. 국내에서는 자연어 대화 인터페이스를 이용한 자동 상담이 초기 도입 및 검증 단계이지만 국외에서는 넥스트 아이티사(Next IT Inc.)를 중심으로 항공 예약, 콜센터 상담, 금융 상담 등 다양한 영역에 문자를 활용한 지능형 자동 상담이 서비스되고 있다.

그림 29 항공 예약, 금융 도메인에 적용된 넥스트 아이티사의 문자 상담 서비스



## 5. 맷는말

이 글에서는 4차 산업 혁명의 도래에 따라 최근 가장 주목받는 인공지능, 빅데이터 기술과 이를 실생활에서 사용할 수 있도록 적용한 자연어처리, 자연어 대화 인터페이스에 대해 소개하였다. 특히 애플사의 시리로부터 재조명받기 시작한 자연어 대화 인터페이스는 최근 스마트폰, 태블릿, 자동차, 로봇, 가전 등에 이르는 다양한 기기로 확대되어 인간과 기계를 연계하는 핵심 기술로 사용되고 있다.

그러나 자연어 대화 인터페이스 기술은 아직 초기 단계로 그 성능이 사용자의 기대 수준보다 낮은 경우가 많아 사용자가 불만을 가지는 경우가 많다. 이를 해결하기 위해서는 기술적 개선도 필요하지만 기존에 보유하고 있는 데이터 외의 영역에서 다양한 현상을 포함하는 언어 데이터를 구축하고 이를 딥러닝과 같은 최신 기계 학습에서 사용할 수 있도록 변환하는

일이 필수적이다.

이러한 언어 데이터 구축 및 변환은 컴퓨터 공학적인 지식을 가진 사람들만으로는 온전히 할 수 없는 영역이다. 언어 전문가와 영역별 전문가들이 협업을 해야만 완성도 있는 언어 데이터 구축이 가능한데, 이는 개인이나 개별적인 회사가 독자적으로 추진하기는 어렵다. 따라서 국가 기관을 중심으로 전문가들이 협업하여 국민 모두가 사용할 수 있는 언어 데이터를 만들고 이를 공개하여야 한다. 또한 국민 모두가 검증하고 개선해 나가는 절차가 도입되어야 한다. 이러한 과정을 통해 국민 모두가 양질의 자연어 대화 인터페이스 기술을 누릴 수 있기를 기대해 본다.

## 참고 문헌

- 서정연(2013), “음성/영상 통합 정보를 활용하는 지능형 말동무 로봇용 대화음성 인터페이스 기술 및 워크벤치 도구 개발”, 지식경제프론티어기술개발 인간기능생활지원지능로봇기술개발사업 최종 보고서.
- 이청재(2010), “음성 대화 시스템을 위한 예제 기반 대화 관리 방법”, 포항공과대학교 박사 학위 논문.
- 마쓰오 유타카(2015), “인공지능과 딥러닝”, 동아엠엔비.
- Elizabeth Gibney(2016), “Google AI algorithm masters ancient game of Go”, Nature 529.
- David Ferrucci, Eric Brown, Jennifer Chu-Carroll, James Fan, David Gondek, Aditya A. Kalyanpur, Adam Lally, J. William Murdock, Eric Nyberg, John Prager, Nico Schlaefer, and Chris Welty(2010), “Building Watson: An Overview of the DeepQA Project”, AI Magazine 31(3).
- Jennifer Chu-Carroll and Sandra Carberry(1995), “Communication for Conflict Resolution in Multi-Agent Collaborative Planning”, In Proceedings of the 1st International Conference on Multiagent Systems.
- Steve J. Young(2006), “Using POMDPs for Dialog Management”, SLT. Adam Cheyer and Tom Gruber, “Siri: A Virtual Personal Assistant”, [http://ontolog.cim3.net/file/resource/presentation/Siri\\_20100225/Siri--An--Ontology--driven--Application--for--the--Masses--AdamCheyer--TomGruber\\_20100225.pdf](http://ontolog.cim3.net/file/resource/presentation/Siri_20100225/Siri--An--Ontology--driven--Application--for--the--Masses--AdamCheyer--TomGruber_20100225.pdf)
- <http://blog.naver.com/skygowoo/50146246457>
- <http://blog.naver.com/jad02/20159978455>
- <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9E%90%ED%8A%9C%ED%8A%A0>
- [http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=122&contents\\_id=109419](http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=122&contents_id=109419)
- <http://www.amazon.com/b/?node=14047587011>
- <http://www.apple.com/ios/siri/>
- <http://www.itnews.or.kr/?p=17633>
- <https://www.jibo.com/>

<http://www.nextit.com/case-studies/alaska-airlines/>

<http://www.nextit.com/platform.php>

<http://www.softbank.jp/en/robot/>