

# 착수보고서

전기컴퓨터공학부 정보컴퓨터공학전공

윤태완(201524517)

최우성(201524599)

과제명 : 스마트 홈 제어를 위한 질의응답 시스템

지도교수 : 권혁철

# 목차

1. 서론.....	3
2. 과제목표 .....	3
3. 대상 문제 및 요구사항분석.....	3
3.1. 대상문제 .....	3
3.2. 요구사항 .....	4
4. 현실적 제약사항 분석 및 대책 .....	4
5. 설계문서 .....	5
5.1. 시스템 구성도 .....	5
5.2. 자연어 이해 모듈(NLU) .....	5
5.3. BERT.....	6
5.4. 문장생성모듈 .....	7
5.5. 개발환경 .....	7
6. 추진 체계 및 일정 .....	8
6.1. 역할분담 .....	8
6.2. 개발일정 .....	8

# 1. 서론

스마트홈은 원격으로 집내부의 온습도, 전기료와 같은 여러가지 정보를 쉽게 파악할 수 있고 스마트 TV, 로봇 청소기와 같은 기기를 원격으로 제어한다.

현재 IoT 기술이 활발히 적용됨에 따라서 다양한 기업들에서 스마트홈 서비스를 제공하게 되었다. 기업에서 제공하는 대표적인 스마트 홈 서비스들의 예로 삼성의 SmartThings, Apple 의 Home,샤오미의 Home Kit 이 있다.

삼성과 애플은 빅스비, 시리를 활용하여 음성으로 기기를 제어할 수 있다.

샤오미는 미홈이라는 app 을 이용하여 기기의 정보를 가져오거나 기기를 제어할 수 있다.

## 2. 과제목표

- 별 다른 사용법 없이 사용자는 음성으로 시스템을 사용할 수 있게한다.
- 스마트 홈 환경과 관련된 질의에 시스템이 적절한 답변을 사용자에게 해주는 것이 이 시스템의 목표이다.

## 3. 대상문제 및 요구사항분석

### 3.1. 대상문제

간단한 정보 같은 경우에는 굳이 화면을 보지 않고 음성으로 듣고 싶은 경우가 있다. 삼성의 빅스비나 애플의 시리같은 범용 시스템은 편리하긴 하지만 사용해본 결과 범용성에 집중을 했기 때문인지 형식에 맞춰서 말을 해주지 않으면 말을 잘 못 알아 듣거나 원하지 않는것을 지원할때가 있다. 또한 음성으로 연동되는기기를 제어하는 것은 가능하지만, 간단한 정보를 음성으로 제공해 주지 않는다.

이번 과제에서 개발할 시스템은 이를 보완하여 사용자가 원하는 정보를 상황에 맞게 정확하게 음성으로 제공을 해주고, 특정 형식에 한정되지 않고, 같은 의도의 다양한 질문들을 처리 가능하게 할것이다.

## 3.2. 요구사항

### 1. 사용자의 질문이해

클라이언트 프로그램은 사용자가 질문을 하고 답변을 받는 과정에 있어서 여러가지 편의성을 제공하고,사용자는 클라이언트 프로그램의 UI 를 통해 제한 없이 질문을 입력 할 수 있어야 한다.

### 2. 응답

검색엔진은 사용자의 질의에 따라 한국어 위키피디아의 모든 문서에서 관련 정보가 있는텍스트를 고속으로 검색하여 출력하여야 한다.

### 3. 음성으로 사용할 수 있게 한다.

음성을 텍스트로 변환한 다음 서버를 통해 처리한다. 이후 완성된 텍스트를 음성으로 합성하여 제공한다.

## 4. 현실적 제약사항 분석 및 대책

### 1. 실제 스마트 홈의 데이터를 수집하기 어려움

- 가상의 집 환경을 가정한 임의의 데이터로 대체한다.

### 2. 가정용 컴퓨터는 단기간 내 딥러닝 하기위한 컴퓨팅 성능이 낮음

- 연구실 서버를 사용해 모델 학습시킬 것이다.

### 3. 여러언어를 제한된 기간에 지원하기는 어려움

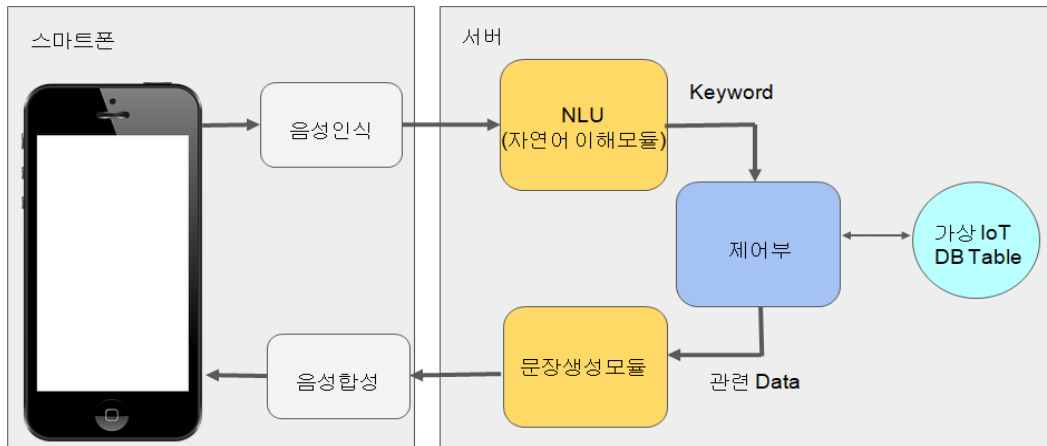
- 한국어로 제한해서 학습시킬 것이다.

### 4. | 음성인식과 음성합성을 직접 개발하는 것이 제한됨.

- 음성인식과 음성합성(TTS)은 스마트폰의 내장엔진을 사용할 것이다.

## 5. 설계 문서

### 5.1. 시스템 구성도



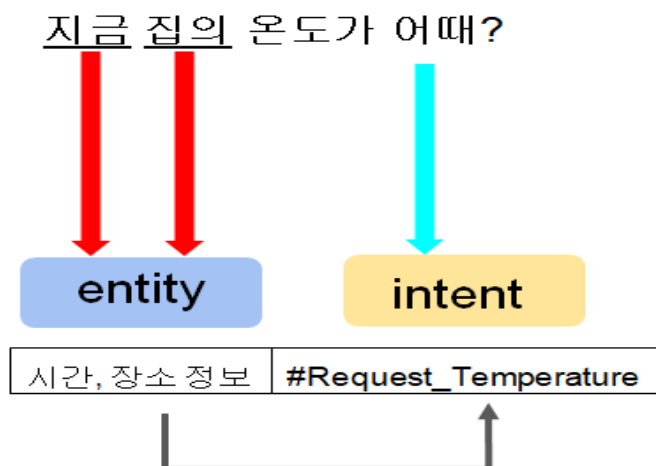
주요 모듈로는 "자연어 이해 모듈"과 "제어부", 그리고 "문장생성 모듈"이 있다.

사용자의 질의를 스마트폰을 통해 음성으로 인식하고 자연어 이해 모듈을 통해 Keyword 를 찾아낸다.

제어부에서는 이를 이용하여서 어떤 Data 를 가져올지 판단하고 가져온 Data 를 통해 문장생성모듈에서 문장을 생성한다.

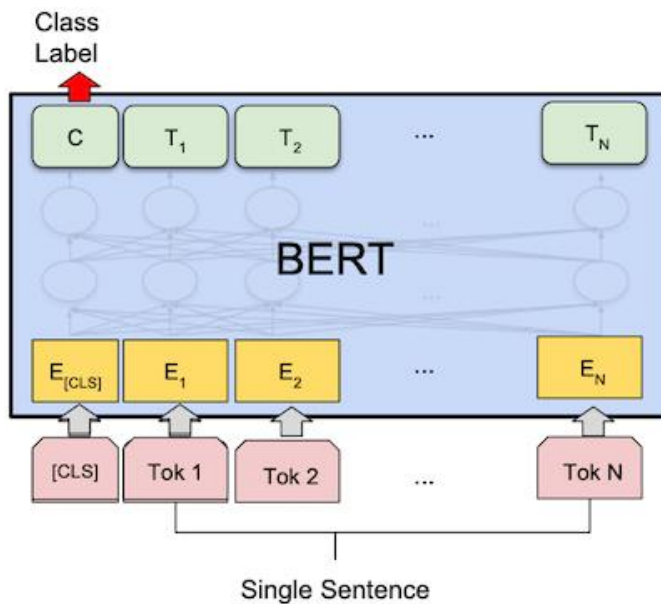
이후 스마트폰에서 음성으로 합성하여 사용자에게 제공한다

### 5.2. 자연어 이해 모듈(NLU)



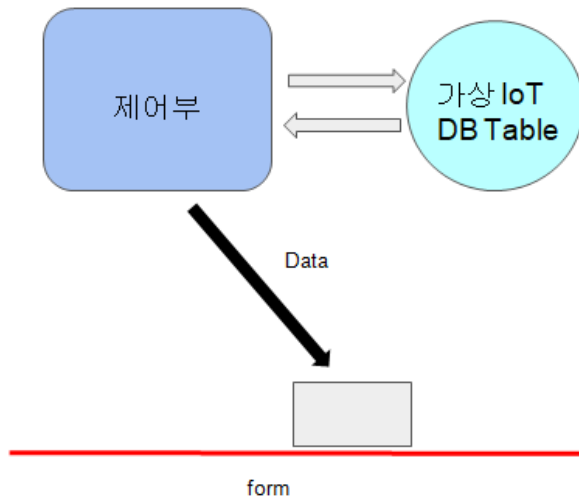
화자가 사용하는 자연어를 기계가 이해할 수 있게 하기위하여 자연어이해모듈을 구성할 것이다. 자연어 이해 모듈이 문장을 제대로 이해한다면 그에 맞는 intent 와 entity 를 찾을 수 있다. 여기서 찾은 intent 와 entity 가 구조도에서의 Keyword 가 된다. intent 는 화자의 의도이다. 받은 문장과 수행할 작업 사이의 mapping 을 위한 것이라고 할 수 있다. 그리고 entity 는 질의가 갖고있는 중요한 정보에 해당하는데, 이 정보들은 intent 가 수행될때 필요한 정보이며, 값이 바뀔 수 있는 변수 정보이다.

### 5.3. BERT



BERT 모델을 기반으로 NLU 모듈을 구성할 것이다. BERT 는 딥러닝 언어모델 중 하나이고, 이를 직접 학습시키기엔 비용이 많이 드므로, 사전 학습된 모델을 사용할 것이다. 그리고 BERT 모델을 기반으로 한국어의 특성을 반영하여 학습시킨 KoBERT 나 다른 한국어 공개 모델을 사용할 예정이다. 딥러닝 언어모델을 사용하는 이유는 세세하게 패턴을 정의할 필요없이 다양한 표현의 문장을 그대로 학습하는 것만으로 자동적으로 문장의 특징과 패턴의 학습이 가능하며, 패턴을 정의하는 것보다 더 다양한 문맥정보의 활용이 가능하다는 장점때문이다. 또한,사전 학습된 BERT 모델을 사용함으로써 규칙 기반보다 비교적 적은 양의 학습 데이터로도 학습이 가능하다.

## 5.4. 문장생성모듈



문장생성모듈은 앞서 파악된 목적에 대응한 form 을 바탕으로 제공될 것이다.  
해당되는 내용들을 미리 만들어 둔 뒤, form 에 따라 제어부에서 가져온 Data 와 합성하여  
사용자에게 완성된 문장으로 제공한다.

## 5.5. 개발환경

개발 언어 : Python(딥러닝), JAVA(클라이언트)

개발 도구: PyCharm(딥러닝), Android Studio(클라이언트)

대상 시스템 : 윈도우 PC(서버), 안드로이드 PC(클라이언트)

## 6. 추진체계 및 일정

### 6.1. 역할분담

구성원	역할
윤태완	문장생성모듈, 음성인식 및 음성합성연동
최우성	DB Table 설계 및 연동, 제어부
공통	자연어이해모듈

### 6.2. 개발일정

	6/12	6/26	7 월초	7 월중	7 월말	8 월초	8 월중	8 월말	9 월초	9 월중	9 월말
착수보고서, 지도확인서 제출											
멘토의견서											
학습 및 평가데이터 수집											
DB 설계											
NLU 모델 구현 및 성능개선											
중간보고서 및 중간평가표 제출											
질의응답 시스템구현											
종합테스트											
졸업과제 발표심사											
최종보고서											