

AI Chatbot Providing Real-Time Public Transportation and Route Information

So Young Lee*, Hye Min Kim*, Si Hyun Lee*, Jung Hyun Ha*, Soowon Lee*

Abstract

As the artificial intelligence technology has developed recently, researches on chatbots that provide information and contents desired by users through an interactive interface have become active. Since chatbots require a variety of natural language processing technology and domain knowledge including typos and slang, it is currently limited to develop chatbots that can carry on daily conversations in a general-purpose domain. In this study, we propose an artificial intelligence chatbot that can provide real-time public traffic information and route information. The proposed chatbot has an advantage that it can understand the intention and requirements of the user through the conversation on the messenger platform without map application.

▶ Keyword: Chatbot, AI, Route search, Real-time traffic information search, NLP, Validity Check

I. Introduction

최근 인공지능 기술이 발전하면서 챗봇(chatbot) 관련 연구가 주목 받기 시작했다. 대화형 인터페이스를 통해 사용자가 원하는 정보 및 콘텐츠를 제공하는 챗봇은 사람의 업무의 일부를 인공지능이 대신해 처리하여 그 효율성을 증가시키고 있다. 이러한 이유로 많은 기업들은 챗봇의 사용을 인공지능을 비즈니스에 도입하는 효과적인 방법으로 평가하고 있으며, 많은 기업들의 투자와 개발이 이루어지고 있다. 미국 IT 리서치 기업 가트너가 발표한 2018 IT 트렌드 10대 예측에 따르면 2021년 경에는 대기업의 50% 이상이 챗봇을 활용할 것이라는 전망을 하였다[1].

대부분의 챗봇은 페이스북, 라인, 카카오톡 등과 같은 메신저 플랫폼 위에서 작동하기 때문에 이미 갖추어진 메신저 서비스 내에 자연스럽게 녹아들어 사용자가 서비스를 이용하는 데 있어서 더욱 친근하게 다가갈 수 있다는 장점이 있다[2].

그러나 챗봇은 자연어를 통해 의사소통을 하기 때문에 오타나 비속어를 포함한 다양한 형태의 자연어 처리가 필요하다. 또한 한국어의 경우 문어와 구어가 다른 경우도 많아 분석의 어

려움이 있으며, 데이터 확보의 한계로 말뭉치 자료를 활용한 연구가 응용분야가 아닌 1차적 연구에만 그치는 경우도 많다[3]. 따라서 범용 도메인에서 일상적인 대화를 이어갈 수 있는 챗봇을 개발하는 것은 현재 기술로는 한계가 있다.

본 연구에서는 교통 도메인에 한정하여 경로 정보 및 실시간 대중교통 정보를 제공할 수 있는 인공지능 챗봇을 제안한다. 제안 방법은 웹서버에서 메신저 서버를 통해 전달받은 사용자의 교통 정보 관련 메시지를 처리한다. 메시지의 자연어 처리를 통해 교통 정보 유형이 무엇인지를 파악한 후, 사용자가 원하는 교통 정보 유형을 찾아 메신저 서버를 통하여 정보를 제공한다. 이 때, 총 2개의 응답을 해주는데, 간단한 정보가 적혀있는 메시지인 간단한 메시지(simple message)와 별도의 웹페이지를 통해 더 자세한 정보를 보여주는 자세한 메시지(detail message)로 구분하여 응답한다. 제안 챗봇은 별도의 지도 애플리케이션을 설치하지 않고 메신저 플랫폼 상에서 대화를 통하여 사용자의 의도 및 요구사항을 파악하여 해당 정보를 제공할 수 있다는 장점이 있다.

• First Author: So Young Lee, Corresponding Author: Soowon Lee

*So Young Lee (thdud6418@gmail.com), School of Software, Soongsil University

*Hye Min Kim (hm_10_08@naver.com), School of Software, Soongsil University

*Si Hyun Lee (sihyun0107@naver.com), School of Software, Soongsil University

*Jung Hyun Ha (hajunghyun77@naver.com), School of Software, Soongsil University

*Soowon Lee (swlee@ssu.ac.kr), School of Software, Soongsil University

• Received: 2018. 12. 27, Revised: 2019. 05. 08, Accepted: 2019. 05. 08.

• This research was supported by the MSIP(Ministry of Science, ICT & Future Planning), Korea, under the National Program for Excellence in SW(2018-0-00209-001) supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Promotion)

II. Related Works

특정 도메인에 특화된 챗봇은 국내외에서 다수 연구되고 있다. ‘분실물 자동응답 챗봇’[4]은 다양한 장소에서 발생하는 분실물들을 통합 관리하는 유실물 통합포털 사이트로부터 오픈 데이터를 받아 서버와 사용자가 정보를 주고받는다. 분실물 자동응답 챗봇 시스템은 카카오톡 메신저, 분실물 자동응답 챗봇 서버, 자연어 처리 분석 서버, 데이터베이스 서버로 구성된다.

‘입시 상담 챗봇’[5]은 입학 상담을 위한 질의응답 챗봇이다. 한글처리와 입시 관련 데이터베이스 연동을 통해 일반화할 수 있는 유연성을 가지고 있다. ‘입시 상담 챗봇’은 윈도우환경에서 오픈소스를 이용하여 개발되었으며 카카오톡 자동응답 API를 사용한다. flask를 이용하여 웹서버를 구축한 뒤 카카오톡으로 연결된 챗봇으로 사용자의 질의를 받는다. 한국어 자연어 처리를 위해서는 KoNLPy를 사용하여 문장을 형태소로 나눈다.

‘교통정보 서비스를 제공하는 룰 기반 챗봇’[6]은 사용자가 출발지와 목적지를 입력하면 최단거리, 최소환승 등의 검색의 우선순위 선택지를 제안하여 빠르게 필요한 정보를 얻을 수 있도록 유도한다. 사용자의 위치를 판단하여 탐색 정보의 폭을 좁히며, 소규모 경향 예측을 위한 위치기반 서비스 대화형 프로그램으로서 채팅과 유사한 환경에서 사용하기 위해 사용자의 일상을 통역하여 인식하는 자연어 처리 기술 및 방대한 자료를 통해 경향을 추출하여 사용자가 원하는 정보를 빠르게 선별하기 위한 데이터마이닝 기술을 사용한다.

‘부산모아’[7]는 부산의 대중교통 정보, 맛집, 카페 추천, 관광지 안내, 날씨, 주차장, 미세먼지 등의 생활 정보를 국내 모바일 메신저인 카카오톡을 통해 제공한다. 자연어 처리를 위해, 형태소 분석과 기능별 의미 분석 모듈을 자체적으로 개발하였다. 또한 사용자들의 오타 메시지를 예측 가능한 대체어로 바꾸어 응답한다.

‘Goody야’[8]는 날씨, 길찾기, 근처 상점 검색, 날씨 알람, 웹사이트 검색과 같은 생활 정보들을 채팅을 통해 알려주는 생활정보 챗봇이다. 특히, 길찾기와 근처 상점 검색 기능은 GPS를 이용하여 현재 위치를 기반으로한 정보를 제공한다.

‘Do Not Pay’[9]는 빅데이터에 축적된 수많은 법률 지식을 토대로 법률 관련 정보를 무료로 제공하는 인공지능 챗봇 변호사이다. 이 챗봇은 뉴욕, 런던에서 서비스를 시작했고 21개월 동안 25만 건을 상담해 이 가운데 16만 건의 주차 딱지가 취소되었다. 현재 주차에 관한 법률뿐만 아니라, 미국, 영국, 캐나다의 망명 신청 문서 작성 및 상담, 출산 휴가 요청, 건물주와 분쟁 보험 청구 등 다양한 서식의 법률 문서의 작성 또한 도와준다.

‘Chatbot for university related FAQs’[10]는 어느 대학에서나 대화형 방식을 학생들에게 자주 묻는 질문에 대해 효율적이고 정확한 답변을 제공하는 챗봇이다. 이 챗봇은 환영, 인사 및 일반 질문과 같은 템플릿 기반 질문은 AIML(Amrt Intelligence Markup Language)를 통해 응답되고, 기타 서비스 기반 질문은 LSA(Latent Semican Analysis)를 사용하여 응답된다.

‘chatShopper Emma’[11]는 쇼핑 도우미 챗봇으로서 페이스북 메신저, 알렉사, 구글 어시스턴트 등에서 사용할 수 있다. 사용자가 메시지를 입력하면 그에 해당하는 물건을 추천해주고 구매도 간단하게 도와준다. 또한 사진을 보내면 그와 비슷한 물건도 찾아준다.

III. Suggestion Method

1. System Structure

본 연구에서 제안하는 교통 정보 서비스를 제공하는 대화형 AI 챗봇의 시스템 구조는 Fig. 1과 같다. 본 시스템은 크게 메신저 서버(messenger server) 및 웹서버(web server)로 구성된다.

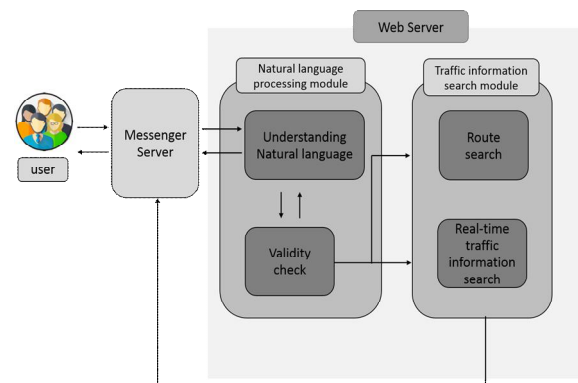


Fig. 1. System Configuration Of Chatbot

메신저 서버는 웹서버와 연결되어있어 사용자의 명령을 웹서버로 전송시켜 주며, 웹서버로부터 받은 결과를 사용자에게 전달해준다.

웹서버는 자연어 처리 모듈(natural language processing module)과 교통정보검색모듈(traffic information search module)로 구성된다.

자연어 처리 모듈은 자연어 이해(understanding natural language)와 유효성 검사(validity check) 두 가지 기능을 제공한다. 자연어 이해 모듈은 사용자의 명령을 해석하여 사용자가 원하는 기능을 추출한 뒤, 유효성 검사 모듈을 실행한다. 유효성 검사 모듈은 자연어 해석으로부터 받은 결과를 분석하여 정보를 얻기 위한 모든 키워드가 추출되었는지 확인한다. 예를 들어, 경로검색 기능을 이용할 때 출발지와 도착지 정보가 없다면, 메신저 서버를 통해 사용자에게 정보를 요청한다. 만약 유효성 검사가 통과된다면 위치검색 모듈로 정보를 전송한다.

교통정보검색 모듈은 경로검색 모듈(route search module)과 실시간 대중교통 검색 모듈(real-time traffic information search module) 두 가지 세부모듈로 구성되며, 유효성 검사로부터 받은 결과에 따라 각기 다른 기능이 수행된다. 경로검색

모듈은 출발지와 도착지까지 대중교통을 이용하여 갈 수 있는 경로를 검색하여 안내한다. 실시간 대중교통 검색 모듈은 공공 데이터 서버를 이용하여 버스와 지하철의 실시간 위치 정보를 요청하여 얻은 데이터를 정제한 뒤, 사용자에게 제공한다.

2. Natural Language Processing

2.1. Dialogflow

본 연구에서 제안하는 챗봇은 자연어 처리를 위하여 Google에서 제공하는 Dialogflow라는 챗봇 플랫폼을 사용한다.[12] Dialogflow에는 Google의 머신러닝 엔진이 장착되어 있어 한국어뿐만 아니라 영어, 중국어, 태국어 등의 다양한 언어를 지원해줄 수 있다. 개발자는 챗봇에 학습시키고자 하는 말을 Dialogflow에 자연어 그대로 입력하기만 하면 Dialogflow가 자연어 이해를 해주기 때문에 매우 편리하다는 장점이 있다.

2.2. Intent and Entity

Dialogflow는 인텐트(intent)와 엔티티(entity)로 챗봇의 사용자가 원하는 요구사항을 식별한다. 인텐트란 대화의 의도를 의미하는 것으로 예를 들면 길 찾기, 비행기표 예약하기 등을 인텐트로 정의할 수 있다. 엔티티는 범주화가 가능한 단어들의 단위로 도시 이름, 항공사 이름과 같은 예시가 있다.

본 챗봇에서 정의한 인텐트는 Table 1과 같다.

Table 1. Intents Learned In Dialogflow

Intent name	Explanation
Badwords	input: vulgar language
Bus_number	input: bus number
Bus_station	input: bus stop name
Bus_station_and_number	input: bus stop name and bus number
Default Fallback Intent	When Intent Recognition fails
Default Welcome Intent	When I first used the chatbot
Help	help
PathFind	input: origin and destination
Subway_station	input: subway station name
Subway_station_and_number	input: subway station name and subway line

‘Badwords’ 인텐트는 사용자가 비속어를 입력했을 때를 인지하여 ‘욕하지 마세요’ 또는 ‘기분이 안 좋으신가요? 하하하’와 같은 응답을 다시 사용자에게 보내주는 기능을 한다. ‘PathFind’는 경로 검색 기능과 관련한 문장들이 훈련되어 있는 인텐트이다. 인텐트의 이름이 Bus와 Subway로 시작하는 것 모두 실시간 교통정보 검색 기능과 관련한 인텐트들이다. 버스에 대한 실시간 교통정보를 얻는 인텐트들로는 버스 번호만 입력 받았을 때를 처리해주는 ‘Bus_number’와 버스 정류장만 입력 받았을 때를 처리해주는 ‘Bus_station’, 그리고 버스 정류장과 버스 번호를 함께 입력했을 때의 ‘Bus_station_and_number’가 존재한다. 또한 지하철에 대한 실시간 교통정보에 관한 인텐트들로는 ‘Subway_station’과

‘Subway_station_and_number’가 있다. 추가적으로 ‘Help’는 사용자가 ‘도움말’이라고 입력했을 경우에 어떻게 사용하는지를 응답으로 보내주는 역할을 하는 인텐트이고, ‘Default Welcome Intent’는 사용자가 처음 챗봇을 사용하기 시작했을 때 메시지를 보내주는 역할을 한다. ‘Default Fallback Intent’는 사용자가 입력한 메시지가 위의 인텐트들에 훈련되지 않은 문장일 때 사용자에게 다시 올바른 형식에 맞추어 메시지를 입력하기를 요청하는 메시지를 보내는 인텐트이다.

본 챗봇에서 정의한 엔티티는 Table 2와 같다.

Table 2. Entities Learned In Dialogflow

Entity name	Explanation
@all_from	origin list
@all_to	destination list
@bus_number	bus number list
@bus_station	bus stop name list
@help	help
@init	initialization
@subway_number	subway line list
@subway_station	subway station name list

@all_from과 @all_to는 서울특별시의 지하철역, 버스정류장, 대학교들, 병원, 도서관의 이름이 저장되어 있는 엔티티로 경로 검색 기능에서 출발지와 도착지를 인식한다. @bus_number는 서울특별시에서 운행되는 모든 버스 번호들이, @bus_station에는 @bus_number에 저장되어 있는 버스들이 정차하는 모든 버스 정류장 이름들이 저장되어 있어 실시간 버스 정보 검색 기능에 사용된다. @help는 도움말을 인식해주고 @init는 초기화 기능을 수행하기 위한 엔티티이다. @subway_number은 수도권에서 운행되는 모든 지하철 호선들의 정보가 저장되어 있는 엔티티이고 @subway_station은 수도권에 있는 모든 지하철역명들이 저장되어 있어 실시간 지하철 정보 검색 기능 사용 시 각각 지하철의 호선과 지하철역명을 인식한다.

2.3. Understanding Natural Language

사용자가 메신저에 텍스트를 입력하면, Dialogflow가 기존에 학습되어져 있는 문장과 매칭하여 인텐트를 구분하여 사용자의 의도를 이해한다. 인텐트를 구분한 후, 텍스트에서 엔티티를 구별하여 그 결과를 유효성 결과 모듈에 전송한다.

2.4. Validity Check

사용자가 메신저를 통해 텍스트를 입력하면 Dialogflow를 통해 인텐트 구분을 한 후, 해당 인텐트 기능 수행에 필요한 모든 엔티티들이 존재하는지 유효성 검사를 한다(Fig. 2). Dialogflow가 각 인텐트들을 구분한 후 그에 해당하는 유효성 검사 결과가 참일 때까지 사용자에게 정보를 재요청한다. 유효성 검사를 바탕으로 모든 엔티티들이 채워져 있음을 확인한 후,

사용자가 원하는 기능(경로 검색, 실시간 교통정보 검색)을 제공한다.

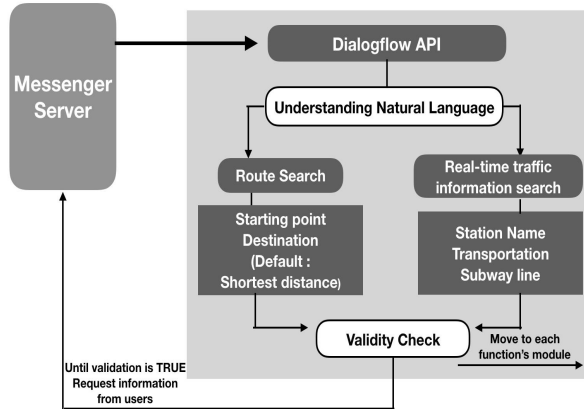


Fig. 2. Validity Check

Table 3. Intent And Required And Basic Entity

Intent	Required Entity	Basic Entity
PathFind	@all_from, @all_to	X
Bus_station	@bus_station	X
Bus_number	@bus_number	X
Bus_station_and_number	@bus_station	@bus_number
subway_station	@subway_station	X
subway_station_and_number	@subway_station	@subway_number

Table 3은 본 연구에서 사용한 인텐트들과 그에 해당하는 필수 엔티티와 기본 엔티티이다. 'PathFind'의 경우 출발지와 도착지가 모두 필요하기에 @all_from, @all_to 엔티티가 모두 필수값이다. 해당 필수 엔티티가 채워지지 않으면 질문을 통해 그 값을 채워 유효성 검사 결과가 참이 되도록 만든다.

'서울역 지하철 실시간 도착정보'라 메시지를 보내는 경우 'subway_station' 인텐트로 인식이 되고 필수 엔티티값인 @subway_station에도 미리 엔티티에 학습시켰던 서울역이 존재하기에 필수 엔티티값이 채워진다. 이 경우에는 유효성 검사가 참이기에 다음 단계로 계속 진행된다. 하지만 '이상한역 지하철 실시간 도착정보'라 메시지를 보내는 경우, 이상한역이란 지하철 역명이 없기에 @subway_station 엔티티에 채워지지 않는다. 이에 경우 유효성 검사는 거짓이 된다. 따라서 정확한 지하철 역명을 입력하게끔 사용자에게 메시지를 보내어 인식된 인텐트의 필수 엔티티를 채우도록 유도한다. '지하철 실시간 도착정보'라 메시지를 보내는 경우도 비슷하다. 이 경우에는 아예 역명이 검색되지 않기에 유효성 검사는 거짓이 된다. Fig. 3은 위의 설명을 그림으로 나타낸 것이다.

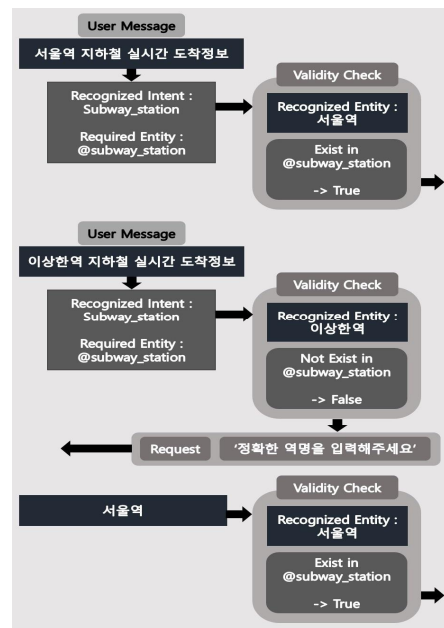


Fig. 3. Validity Check Example

2.5. Example Of Understanding Natural Language And Validity Check In Dialogflow

만약 사용자가 '송실대입구역에서 가좌역까지 가는 길 알려줘'라고 입력하면 Dialogflow는 Fig 4와 같이 인식한다.

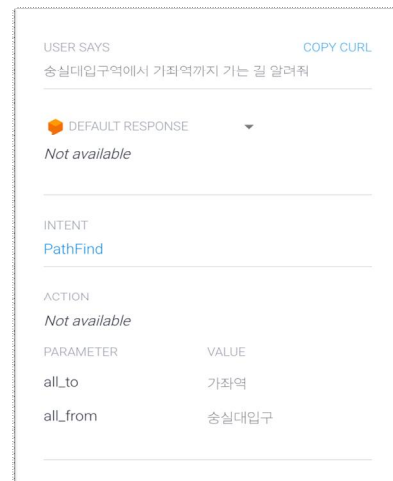


Fig. 4. Results From Dialogflow When Validation Result Is TRUE

'PathFind' 인텐트에 '@all_to'서 @all_from까지 가는 길 알려줘'라고 이미 학습되어 있기 때문에 위와 같은 문장을 사용자가 입력하면 Dialogflow는 이 문장이 '경로 검색' 기능을 요청한다는 것을 알아낼 수 있다. '송실대입구역'과 '가좌역'도 이미 엔티티인 @all_from과 @all_to에 학습되어 있기 때문에 각각 출발지 (@all_from)과 도착지(@all_to)로 인식된다. 만약 사용자가 각 인텐트별로 필수 사항(required)인 엔티티를 입력하지 않으면 유효성 검사가 거짓이 되어 유효성 검사가 참이 될 때까지 사용자에게 계속 필수사항 엔티티를 입력할 것을 요청한다.

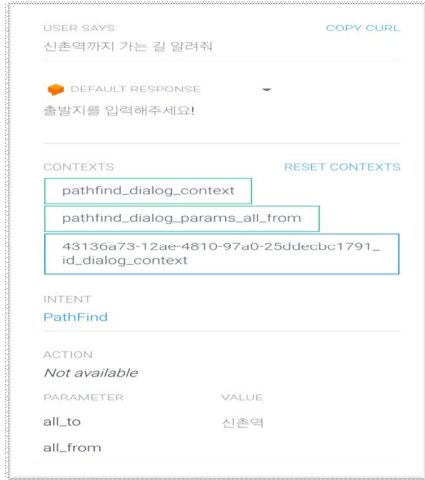


Fig. 5. Results From Dialogflow When Validation Result Is FALSE

‘PathFind’로 예를 들면, Fig. 5와 같이 ‘신촌역까지 가는 길 알려줘’라고 사용자가 입력한다면 필수사항 엔티티인 출발지(@all_from)와 도착지(@all_to) 중에서 출발지(@all_from)를 입력하지 않고 도착지(@all_to) 하나만 입력한 것으로 인식한다. 이렇게 되면 필수 사항 엔티티인 출발지(@all_from)를 입력하지 않아 유효성 검사에서 거적이 되기 때문에 ‘출발지를 입력해주세요!’와 같은 기본 응답(default response)을 사용자에게 보내어 형식에 맞게 재입력해줄 것을 요청한다.

경로 검색 외에 실시간 대중 교통 검색 기능도 위의 설명과 유사하며 유효성 검사가 참이면 각 인텐트에 맞는 기능을 django서버에서 수행하게 된다.

3. Traffic Information Search

3.1. ODSay API

본 연구에서 제안하는 챗봇은 대중교통정보를 활용하기 위해 ODSay LAB에서 제공하는 ODSay API를 사용한다.[13] 이 API는 URL 형태로 이루어져있으며 파라미터로 값을 넘겨 그에 해당하는 결과를 제공한다. URL과 필요한 파라미터는 기능마다 그 내용이 다르다.

Table 4. URL For Each Function In ODSay API

Function	URL
Route Search	https://api.odsay.com/v1/api/searchPubTransPath?lang=0&SX={start_longitude}&SY={start_latitude}&EX={end_longitude}&EY={end_latitude}&apikey={my_api_key}
Station Search	https://api.odsay.com/v1/api/searchStation?lang=0&stationName={station_name}&apikey={my_api_key}
Bus Lane Search	https://api.odsay.com/v1/api/searchBusLane?lang=0&busNo={bus_number}&apikey={my_api_key}
Subway Timetable Search	https://api.odsay.com/v1/api/subwayTimeTable?lang=0&stationID={subway_id}&apikey={my_api_key}

Table 4와 같이 기능에 따라 해당 URL의 형태와 필수 파라미터 값이 다르다. 대중교통 길찾기(route search)의 경우 출발지의 경도(start_longitude), 위도(start_latitude)와 도착지의 경도(end_longitude), 위도(end_latitude)가 필수 파라미터로 존재한다. 모든 URL은 필수 파라미터가 존재하지만 그 이외에도 검색의 범위를 자세하게 지정할 수 있는 다른 파라미터 또한 존재한다. 정류장 검색(station search)의 경우 검색할 정류장 이름(station_name)은 필수 파라미터이지만 URL에 덧붙여 &stationClass={1~7}을 파라미터로 넘기면 원하는 정류장의 종류를 선택할 수 있다. (1:버스, 2:지하철, 3:기차, 4:고속버스터미널, 5:공항, 6:시외버스터미널, 7:항만)

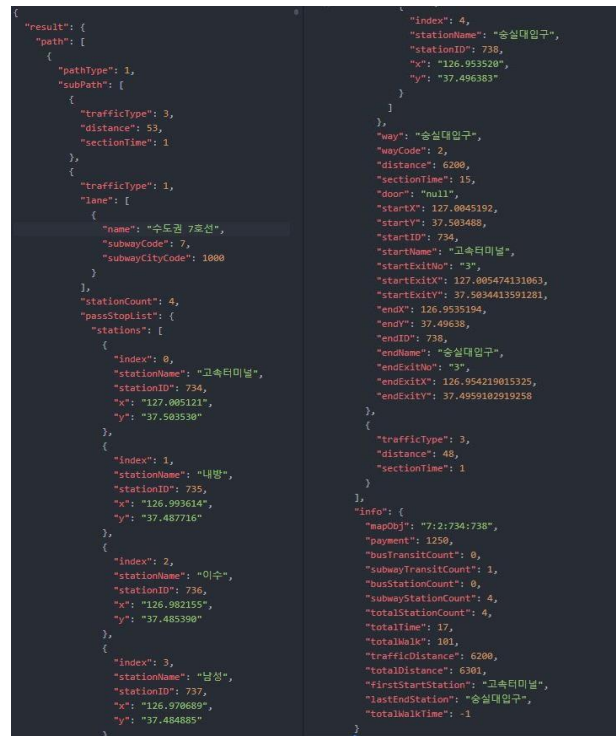


Fig. 6. Some of Results From ODSay API when Searching Route

파라미터를 채운 URL을 통해 검색된 결과는 json이나 xml 형식으로 제공된다. Fig. 6의 경우 대중교통 길찾기의 검색 결과의 json 형식 중 일부이다. ‘path’노드 아래에 자세한 경로 검색 결과가 출력된다.

3.2. Route Search

사용자가 출발지와 도착지를 명시한 메시지를 챗봇에게 전송하면, Dialogflow를 통해 ‘PathFind’ 인텐트와 @all_from, @all_to 엔티티로 구분된다. @all_from 엔티티로 구분된 출발지와 @all_to 엔티티로 구분된 도착지를 위도/경도로 변환하여 대중교통 길찾기 API에 파라미터로 넘긴다. json형식의 데이터로부터 필요한 값들만을 추출하여 사용자에게 어떤 대중교통(지하철 호선, 버스 번호 등)을 이용하여 어떤 순서로 도착지가 지 이동해야 하는지를 안내해준다.

3.3. Real-time Traffic Information Search

사용자가 특정 버스번호나 지하철 역 이름 등을 명시한 메시지를 챗봇에게 전송하면, Dialogflow를 통해 메시지 내용에 따라 'Bus_number', 'Bus_station', 'Bus_station_and_number', 'Subway_station', 'Subway_station_and_number' 중 하나의 인텐트와 @bus_number, @bus_station, @subway_number, @subway_station 엔티티로 구분된다. 엔티티로 구분된 정보들을 필요에 따라 대중교통 정류장 검색 API, 지하철역 세부정보 조회 API, 실시간 지하철 도착정보 API, 버스정류장 세부정보 조회 API 등에 파라미터로 넘긴다. json형식의 데이터로부터 필요한 값들만을 추출하여 해당 지하철, 버스가 현재 어느 위치에 있는지 실시간 도착 정보를 안내해준다.

IV. Implementation And Result

1. Development Environment

본 연구에서 제안하는 경로 검색과 실시간 대중교통 정보 제공을 위한 AI 챗봇은 카카오톡 내에서 '내가알려줄지도'를 검색한 뒤 친구 추가를 하면 사용 가능하다.

제안 챗봇의 서버는 AWS(Amazon Web Services)로부터 무료로 제공받았다. Python 언어를 사용하는 Django Web Framework로 구성하여 simple message와 detail message를 구현하였다. 주로 사용한 API는 [14]와 같이 KakaoTalk 자동 응답 API와 ODSay API, 공공데이터 포털의 API이다. 사용자와 챗봇간의 대화 내용을 저장하기 위해선 MySQL Database를 사용하였고, 자연어 처리를 위해 Dialogflow를 사용하였다.

2. Traffic Information Search

2.1. Route Search

경로검색 기능은 사용자의 명령으로부터 출발지와 도착지를 추출하여 사용자에게 경로를 안내해주는 기능이다. 사용자 명령에 대한 자연어처리는 Dialogflow를 이용한다.

Table 5. Route Search Sentences Learned In Dialogflow

Id	Example
1	출발에서 도착 가는 길 줌
2	출발 도착
3	출발에서 도착까지 최소경로 알려줘
4	출발에서 도착로 가는 길좀 알려줘
5	출발 - 도착
6	출발부터 도착까지 경로는?
7	출발에서 도착 어떻게 가?
8	출발에서 도착까지

Table 5와 같이 경로 검색에 해당되는 문장을 Dialogflow에 학습시킨다. '출발'은 @all_from Entity를 의미하고, '도착'은

@all_to Entity를 의미한다. @all_from과 @all_to Entity에는 서울특별시의 관공서, 주요 서비스 시설의 위치, 대학교, 지하철역, 버스정류장등으로 구성되어 있다.

사용자가 전송한 메시지에서 출발지와 도착지를 추출한 후에는, Geocoder 라이브러리를 사용하여 각 지명을 위도, 경도로 변환한 후 이를 ODSay API의 parameter로 전달하여 경로 검색 결과를 json형식으로 받아와 사용자에게 전송한다.

2.2. Real-time Traffic Information Search

실시간 대중교통 검색은 버스와 지하철의 실시간 정보를 제공하여 준다. 예를 들어, 버스에는 버스번호나 버스 정류장명만을 입력하는 방법과 버스번호와 버스정류장을 모두 입력하여 실시간 버스의 위치를 검색하는 방법 등이 있다. 먼저, 버스 번호만으로 실시간 버스 위치를 검색하는 경우, 해당 버스 번호가 있는 실시간 정류장 위치를 사용자에게 알려준다. Table 6과 같이 학습시켰으며, 버스 번호의 경우 미리 학습된 'Bus_number'엔티티에 포함된 것만 인식된다.

Table 6. Sentences Getting Real-time Bus Number Location Information

Id	Example
1	버스 버스번호 실시간
2	버스번호 어디 있어?
3	버스번호 어디 있는지 알려줘
4	버스번호
5	버스번호 버스
6	버스번호버스
7	버스 버스번호 정보
8	버스번호 버스 언제 오는지 알려줘

버스 정류장만으로 실시간 버스 위치를 검색하는 경우, 해당 정류장에 대한 모든 버스에 도착정보를 제공한다. Table 7과 같이 학습을 시켰으며, 버스 정류장의 경우 미리 학습된 'Bus_station' 엔티티에 포함된 것만 인식된다.

Table 7. Sentences Getting Real-time Bus Station Location Information

Id	Example
1	버스정류장 정류장 정보 알려줘
2	버스 버스정류장 정보
3	버스정류장 정보 알려줘
4	버스 버스정류장
5	버스정류장 버스정류장
6	버스정류장에 버스 언제오는지 알려줘
7	버스 버스정류장 현황
8	버스 버스정류장 실시간

3. Result

"대방역 지하철 1호선 언제와?" 라는 텍스트를 챗봇에게 전송하면 이 텍스트는 Dialogflow로 넘어가 Fig 7과 같은 결과값이 나온다. 'subway_station_and_number'라는 인텐트와 그에 해당

하는 엔티티인 @subway_number와 @subway_station 값을 알 수 있다. 이 값들을 이용해 해당 인텐트의 기능을 수행한다. 'subway_station_and_number' 인텐트는 서울 메트로에서 제공하는 실시간 검색 API를 사용한다. (Fig. 8) 이에 해당하는 결과를 Fig. 9처럼 간단한 메시지를 통해 사용자에게 전달한다.

```

{
  "responseId": "ec569299-bbc9-48f3-b524-45f29d078918",
  "queryResult": {
    "queryText": "대방역 지하철 1호선 언제와?",
    "parameters": {
      "subway_number": "1호선",
      "subway_station": "대방"
    },
    "allRequiredParamsPresent": true,
    "fulfillmentMessages": [
      {
        "text": {
          "text": [
            ...
          ]
        }
      }
    ],
    "intent": {
      "name": "projects/chatbot-8038c/agent/intents/1ea0eb86-7750-42fa-8bb6-5e44a53b58d0",
      "displayName": "Subway_station_and_number"
    },
    "intentDetectionConfidence": 1,
    "languageCode": "ko"
  }
}
    
```

Fig. 7. Intent Name And Entity Identified By Dialogflow

```

http://swopenapi.seoul.go.kr/api/subway/714
d78526b7369683130356e4d455357/json/real
timeStationArrival/0/5/대방
    
```

Fig. 8. URL To The Real-time Subway Location API Of Seoul Metro

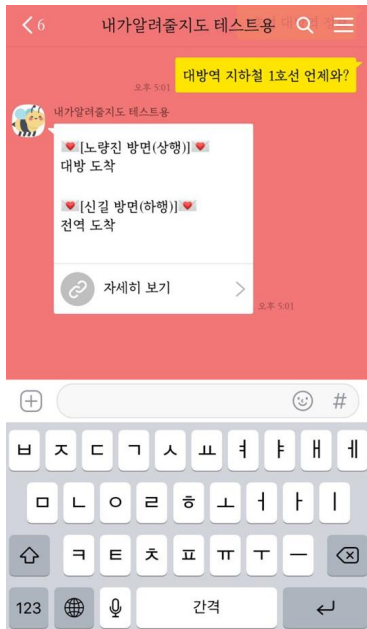


Fig. 9. Real-time Subway Arrival Information Simple Message Result

사용자가 자세히 보기 버튼을 클릭하면, Web Page로 이동한다. MySQL Database로부터 detail message를 가져와 전처리한 후, Template을 이용해 출력할 내용을 만들어 django

HTTP Handler에 response로 전달한 후 Web Page에 띄운 화면은 Fig. 10과 같다.



Fig. 10. Real-time Subway Arrival Information Detail Message Result(Web Page)

4. Accuracy Test Results

본 연구에서 제안한 챗봇의 정확도는 챗봇의 자연어 처리 성공률을 구하여 알 수 있다. 챗봇의 자연어 처리 성공률은 Dialogflow의 기능 중 analytics를 통하여 알 수 있는데, 이 때 Dialogflow는 지난 30일간 사용자가 메신저에 입력한 텍스트를 Dialogflow가 얼마나 잘 인식하여 올바른 Dialogflow 인텐트로 매칭시켜 주었는가를 확률로 구한다.

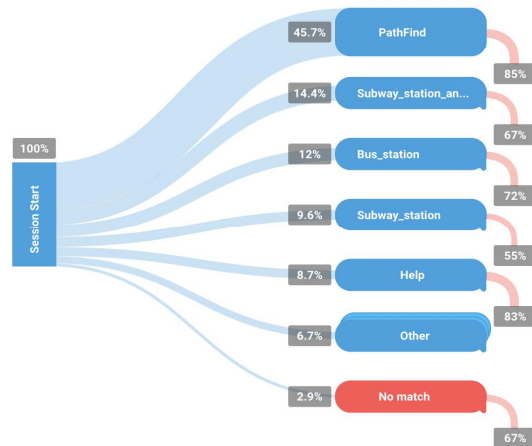


Fig. 11. The result of the accuracy test of the chatbot obtained by Dialogflow

Fig 11은 지난 30일(2019.02.20 ~ 2019.03.22)동안의 챗봇의 정확도에 대한 실험 결과이다. 결과에 따르면 No match, 즉 Dialogflow의 자연어 처리 실패율이 2.9%로 챗봇이 지난 30일 동안 약 97%의 정확도를 보였음을 알 수 있다. 또한 Fig 11에 따르면 사용자들이 가장 많이 사용한 챗봇의 기능은 '경로 검색(45.7%)'이다.

V. Conclusion

본 연구에서는 경로 검색과 실시간 대중교통 검색 제공을 위한 AI 챗봇의 설계 및 구현을 제안하였다. 사용자가 카카오톡 메신저에서 '내가알려줄지도' 플러스 친구를 추가한 후, 대중교통을 이용한 경로를 찾는 메시지나 실시간 버스, 지하철의 도착 정보를 요구하는 메시지를 입력하면, Dialogflow가 의미를 분석하여 ODSay API와 공공데이터 포털 API를 통하여 정보를 얻어와 사용자가 요청한 정보를 제공한다. 이때, 간단한 메시지와 자세한 메시지를 제공함으로써 사용자 편리성과 메시지의 가독성을 증진시켰다.

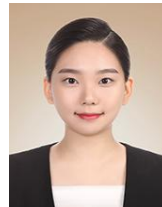
본 연구에서 제안한 챗봇의 구현 결과, 지도 관련 애플리케이션을 사용하지 않고도 메신저 내에서 간편하고 빠르게 경로 검색과 대중교통의 실시간 교통정보 검색을 할 수 있는 것이 가능함을 제시하였다. 그리고 본 연구에서는 교통 도메인을 사용하였지만 해당 도메인이 아닌 다른 도메인(음식 주문, 예약 서비스 등)을 적용한 챗봇도 개발 가능하다. 또한 메신저 한 플랫폼에만 제한된 것이 아니라 플랫폼 이식이 용이하여 인공지능 스피커 등 IoT를 활용한 다양한 플랫폼으로 확장 가능하다.

향후 연구 방향으로는, 교통 도메인뿐만 아니라 다른 도메인의 추가와 카카오톡 메신저 플랫폼이 아닌, 인공지능 스피커로 플랫폼을 확장시키는 것이 필요하다.

REFERENCES

- [1] Gartner, Gartner Top Strategic Predictions for 2018 and Beyond, <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-strategic-predictions-for-2018-and-beyond/>, 2017. 10.
- [2] Kang, S. J., "Introduction of mobile messenger chatbot and implications", KB Financial Holding Institute, p16, 2016.
- [3] Heo, W. J., "Study on deep-learning for speaking assessment of Korean language : focused on research trend in natural language processing", Master's Degree in Korean Literature at Hankuk University of Foreign Studies, pp.67-73, 2017. 8.
- [4] Jwa, M. H., "Auto Response Chatbot for Lost and Found", a master's thesis at the Graduate School of Information Science at Soongsil University, 2018.
- [5] Lee, S. H., Lee, S. M., Lim, H. G., "Design of an Admission Counseling Chatbot", Journal of Computer Information Society, pp.430-431, 2017. 7.
- [6] Choi, S. J., Sung, M. K., Lee, S. C. B., Choi, J. J., Park, J. S., "Traffic information service development using rule-based Chatbot", Journal of the Korea Information Science Association, pp.1868-1869, 2017. 6.
- [7] Ahn, D. H., "Review of Kakao Talk Chatbot 'Busan Moa'", <https://brunch.co.kr/@donghyeokahn/2>, 2017.4
- [8] Hey Goody, "Hey Goody - Life Information Chatbot", <http://nosun10005.blogspot.com>, 2017. 5.
- [9] LG CNS, "Chatbot, start a varnish revolution", <https://blog.lgcns.com/1409>, 2017. 5.
- [10] Ranoliya, Bhavika R, Raghuwanshi, Nidh, Singh, Sanjay, "Chatbot for university related FAQs", Communications and Informations(ICACCI), 2017 International Conference, pp.1525-1530, 2017.9
- [11] ChatShopper, "Emma", <https://chatshopper.com/>, 2016.
- [12] <https://dialogflow.con/docs/reference/agent>
- [13] <https://lab.odsay.com/introduce/intro>
- [14] Ha, J. H., Lee, S. H., Lee, S. Y., Kim, H. M., Lee, S. W., "An Interactive AI Chatbot Providing Location Information Service", Korea Information Processing Society, 2018. 11.

Authors



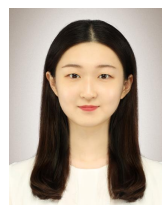
So Young Lee received her B.S. in Software from Soongsil University in 2019. So Young Lee awarded the gold prize in the 2018 Soongsil Software Competition with an Interactive AI Chatbot Project. She has also participated in the Eighth Soongsil

Capstone Design Competition in 2018. She is interested in Database, Data mining and AI.



Hye Min Kim received her B.S. in Software from Soongsil University in 2019. Hye Min Kim awarded the gold prize in the 2018 Soongsil Software Competition with an Interactive AI Chatbot Project. She has also participated in the Eighth Soongsil

Capstone Design Competition in 2018. She is working for Samsung Electronics.



Si Hyun Lee received her B.S. in Software from Soongsil University in 2019. Si Hyun Lee awarded the gold prize in the 2018 Soongsil Software Competition with an Interactive AI Chatbot Project. She has also participated in the Eighth Soongsil

Capstone Design Competition in 2018. She is working for KT. She is interested in Data science, Data mining and AI.



Jung Hyun Ha is a senior student in School of Software, Soongsil University. Jung Hyun Ha awarded the gold prize in the 2018 Soongsil Software Competition with an Interactive AI Chatbot Project. She has also participated in the Eighth Soongsil

Capstone Design Competition in 2018. She is interested in Big data, Data mining and AI.



Soowon Lee received his B.S. in Computer Science and Statistics from Seoul National University in 1982, his M.S. in Computer Science from KAIST in 1984, and his Ph.D. in Computer Science from the University of Southern California in 1994. Soowon Lee

is a Full Professor of the School of Software in Soongsil University, South Korea. He has been the Chief Editor of Korean Institute of Information Scientists and Engineers from 2008 to 2009. His research interests fall into the areas of data science, text mining and machine learning.