



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2021년 2월
석사학위 논문

도서관 챗봇 서비스의 질의응답 정합성 개선 방법

조선대학교 산업기술창업대학원

소프트웨어융합공학과

박 현 호

도서관 챗봇 서비스의 질의응답 정합성 개선 방법

A Method for Improving Query and Response
integrity of Library Chatbot Service

2021년 2월 25일

조선대학교 산업기술창업대학원

소프트웨어융합공학과

박 현 호

도서관 챗봇 서비스의 질의응답 정합성 개선방법

지도교수 김 판 구

이 논문을 공학석사학위신청 논문으로 제출함.

2020년 10월

조선대학교 산업기술창업대학원

소프트웨어융합공학과

박 현 호

박현호의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수

신 주 현



위 원 조선대학교 교수

최 준 호



위 원 조선대학교 교수

김 판 구



2020년 11월

조선대학교 산업기술창업대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서론	1
A. 연구 배경 및 목적	1
B. 연구 내용 및 구성	3
II. 관련 연구	4
A. 국회도서관 챗봇	4
B. 챗봇 응답 정합성	8
C. danbee.ai	9
III. 챗봇 응답 정합성 개선 방법	15
A. 시스템 구성도	15
B. 도서관 챗봇 설계	17
1. 챗봇 시나리오 모델링	17
2. 챗봇빌더 선정	18
3. 도서관 챗봇 질의 분석	18
C. 챗봇 응답 정합성 개선	22
1. 대화의도 분석	22
2. danbee.ai 챗봇 생성	24
3. 정합성 개선을 위한 추론 방법	26
IV. 실험 및 평가	37
A. 데이터셋	37
B. 실험 평가 및 분석	40

1. 실험 평가 방법	40
2. 실험 결과 분석	41
V. 결론 및 향후연구	46
참고문헌	47

표 목 차

[표 2-1] 국회도서관 챗봇 질의응답 정리	5
[표 2-2] 시스템 엔티티 예시	12
[표 2-3] 대화노드 종류	14
[표 3-1] 국립중앙도서관 서비스	20
[표 3-2] 국립중앙도서관 챗봇 질의응답 정리	23
[표 3-3] 국립중앙도서관 대화의도 전체 설정	27
[표 4-1] 개발환경	37
[표 4-2] 국립중앙도서관 공공API 데이터셋	39
[표 4-3] Confusion Matrix의 TN, TP, FN, FP 설명	41
[표 4-4] 응답정합성 판별 예측 데이터	42
[표 4-5] 응답정합성 판별 예측 결과	42
[표 4-6] 국회도서관 챗봇 Confusion Matrix	43
[표 4-7] 제안하는 챗봇 Confusion Matrix	43
[표 4-8] 비교 결과	44
[표 4-9] 챗봇 응답 정합성 판별 결과 비교	45

그림 목 차

[그림 2-1] 국회도서관 챗봇	4
[그림 2-2] 오타에 대한 응답	6
[그림 2-3] 관련 없는 질문에 대한 응답	7
[그림 2-4] danbee.ai 서비스 구성도	9
[그림 2-5] 대화의도 예문 등록	10
[그림 2-6] 파라미터 생성	11
[그림 2-7] 사용자 정의 엔티티 생성	12
[그림 2-8] 대화흐름 예시	13
[그림 2-9] 대화의도와 대화흐름 연결	13
[그림 3-1] 전체 시스템 구성도	15
[그림 3-2] 챗봇 시나리오 모델	17
[그림 3-3] 국립중앙도서관 자주하는 질문 BEST5	21
[그림 3-4] danbee.ai에서의 챗봇 생성	24
[그림 3-5] danbee.ai 메뉴	24
[그림 3-6] danbee.ai에서의 대화의도 작성	26
[그림 3-7] 파라미터 작성	28
[그림 3-8] 대화의도 예문 작성	29
[그림 3-9] 대화의도 추론 결과 재확인 범위 설정	30
[그림 3-10] 재확인 문구 설정	30
[그림 3-11] 추론 실패 대응 설정	31
[그림 3-12] 추론 순서 설정	32
[그림 3-13] 이용시간 사용자 엔티티 설정	33
[그림 3-14] 이용시간 엔티티 설정	33
[그림 3-15] 도서검색 엔티티 설정	34
[그림 3-16] 이용시간 의도에 대한 대화흐름	35
[그림 3-17] 도서검색 의도에 대한 대화흐름	35
[그림 3-18] 추론 후 답변 설정	36
[그림 4-1] Confusion Matrix	40

[그림 4-2] 챗봇 성능 모니터링	41
[그림 4-3] 챗봇 의도 추론 신뢰도	42
[그림 4-4] 비교 결과 그래프	44

ABSTRACT

A Method for Improving Query and Response Integrity of Library Chatbot Service

Hyun Ho Park

Advisor : Prof. Pan-Koo Kim Ph.D.

Industrial Technology and

Entrepreneurship Chosun University

As non-face-to-face services became more important after the COVID-19 incident, the introduction of chatbots became essential for facilities that meet and use in face-to-face situations such as libraries. However, there are many cases where the compatibility of the response of the library chatbot is low, such as the difficulty of introducing the library chatbot, the error of the answer to the question of the chatbot user, and the recognition of the typo due to the lack of existing research on the library chatbot. In this study, we use the chatbot builder to provide a chatbot development guide and the chatbot builder to improve the response consistency of library users. In addition, we aim to develop a chatbot that provides easy-to-access service to users by linking chatbots and SNS, and provides query response services suitable for users' needs through button conversation and chatting. In this paper, we designed Q&A information through the data that summarizes and summarizes user requirements for services frequently visited by users through the chatbot menu composition of the National Assembly Library and the frequent question of the National Library. Based on the designed question and answer data, a scenario model was designed to enable users to query through button query and chat. The designed scenario is to build chatbots with improved response matching

using the functions of chatbot builders: entity, API interlocking, and conversation flow.

In order to evaluate the improvement of Q&A consistency in this study, the comparison analysis of the proposed method with the existing library chatbot, the National Assembly Library chatbot, was found to improve the Q&A consistency of users by the proposed method.

I. 서론

A. 연구 배경 및 목적

2016년 샌프란시스코에서 열린 개발자 회의에서 마크 저커버그 페이스북 최고경영자는 '챗봇'을 미래의 키워드로 언급했다. 그 이후 챗봇이라는 용어는 엄청난 힘으로 전 세계에 퍼져 폭발적인 산업의 관심을 받았다. 챗봇의 편리성과 메신저 형태의 우수한 접근성은 제4차 산업혁명과 결합하여 신세대 기술에 의해 추진되고 있다. 이러한 챗봇의 뛰어난 능력은 고객 상담 역할, 추천으로 사용되며 '다음 기술'로서의 잠재력을 지속적으로 보여주고 있다[1].

최근 들어 국내외로 챗봇은 사용자의 요구를 분석하여 판단하고, 추론한 정보를 통합하여 제공해야 했던 일대일 서비스를 대체하기 시작했다. 웹페이지 혹은 별도의 앱으로도 제공 가능하며 가장 활발하게 사용하는 것은 메신저 형태의 챗봇이다. 메신저를 통해 사용자는 챗봇과 질의응답 형식으로 대화를 나누며 실제 서비스담당 직원과 대화하는 것과 같은 응답을 통해 고객 상담, 예약, 쇼핑 등과 같은 다양한 서비스를 이용 중에 있다[2].

현재 월스트리트저널은 '코로나 19 창궐(Outbreak)이 생활 전반에 거의 모든 분야에서 우리의 생활과 생각을 바꿀 것'이라고 예고하였다(중앙일보, 2020. 03. 31). 코로나 19가 장기화하면서 감염위험 예방을 위해 마스크 쓰고 활동하기와 사회적 거리 두기, 생활 속 거리 두기는 우리 생활의 필수품이 되었고, 코로나 19 이전 대면으로 만나 처리하는 업무들이 코로나 19 이후 비대면으로 진행되어 가며 언택트(Untact·비대면) 사회가 일상화돼 가고 있다. 또 이러한 비대면 서비스로 전환해 가면서 다양한 스마트 기술로 온택트(Ontact) 문화 확산으로 이어져 나갔다[3]. 이러한 이유로 COVID19 사태 이후 대면으로 이루어진 서비스들은 비대면 서비스로 넘어가는 추세가 되었다. 또한 도서관처럼 직접 만나 대면으로 업무를 처리하는 시설에는 챗봇 도입이 필수가 되었다. 하지만 기존 도서관 챗봇 관련 연구 부족으로 도서관 챗봇 도입의 어려움과 챗봇 사용자 질의에 대한 답변 오류와 오타에 대한 인식 문제 등 도서관 챗봇의 응답정합성이 낮은 경우가 다수 존재 하고 있다.

본 연구에서는 챗봇빌더(danbee.ai)를 사용하여 챗봇 개발 가이드 제공 및 챗봇

빌더의 기능을 사용하여 도서관 사용자들의 질의에 대한 응답 정합성을 개선한다. 또한 챗봇과 SNS를 연동하여 사용자들에게 접근하기 쉬운 서비스를 제공해주고, 버튼식 대화와 채팅을 통해 사용자의 요구에 적합한 질의응답 서비스를 제공하는 챗봇 개발을 목표로 한다.

B. 연구 내용 및 구성

본 연구는 danbee.ai 챗봇빌더를 활용하여 도서관 챗봇 사용자들의 질의에 대한 적절한 응답을 제공하여 기존 도서관 챗봇보다 질의응답 정합성을 개선하는 방법을 제안하는 연구로, 본 논문은 다음과 같은 구성으로 작성되었다.

서론에 이어 관련 연구에서는 본 연구의 배경이 되는 국회도서관 챗봇의 설명과 문제점을 기술하고, 챗봇의 응답 정합성에 관련된 기존 연구와 챗봇빌더인 danbee.ai의 사용법에 대해 기술한다.

3장에서는 본 논문에서 제안하는 도서관 챗봇 질의응답 정합성 개선 방법 연구에 관해 기술한다. 대화의도 분석 및 danbee.ai 챗봇 빌더를 활용하여 대화의도 생성, 엔티티 생성 등의 응답 정합성을 개선하는 방법에 대해 제시한다.

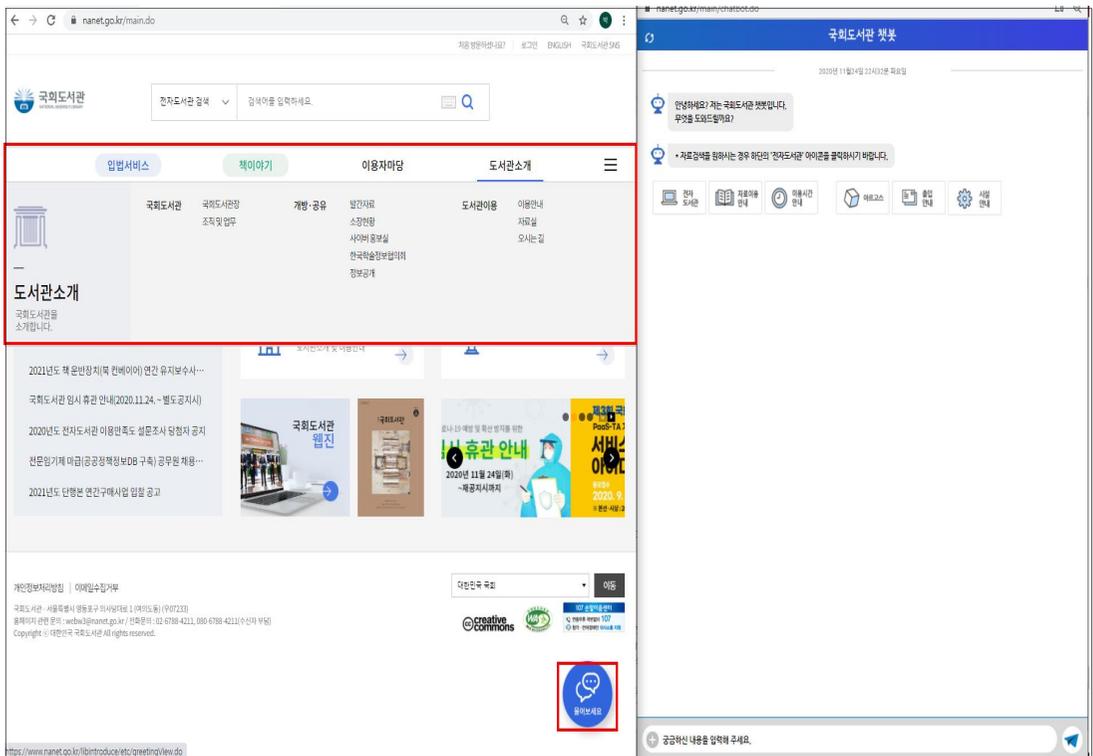
4장에서는 본 연구에 사용된 국립중앙도서관 공공API 데이터 형식을 확인한다. 또한 제안한 도서관 챗봇 응답 정합성을 평가하기 위해 분류성능평가지표를 사용하여 성능을 평가하고, 기존 국회도서관 챗봇과 비교하여 도서관 챗봇 서비스의 질의응답 정합성 개선을 입증한다.

마지막으로 5장에서는 본 연구에 대해 전체적인 결론과 향후 연구에 관해 서술하며 마무리한다.

II. 관련 연구

A. 국회도서관 챗봇

국회도서관 웹사이트는 입법 서비스, 책 이야기, 이용자 마당, 도서관 소개 등의 대분류로 구성되어있다. 하지만 국회도서관의 챗봇 질의응답 과정을 살펴보면 웹사이트의 대분류 메뉴로 구성되어 있지 않고 자주 하는 질문이나 자유게시판 등의 내용을 참고하여 질의응답 설계를 진행하였다. [그림 2-1]은 국회도서관 챗봇 화면을 나타낸다.



[그림 2-1] 국회도서관 챗봇[10]

국회도서관 챗봇은 도서검색 페이지를 안내하는 자료열람, 발간자료, 도서 구매 신청 등의 정보를 제공하는 자료 이용 안내, 뉴스와 소셜미디어에서 입법과제 및

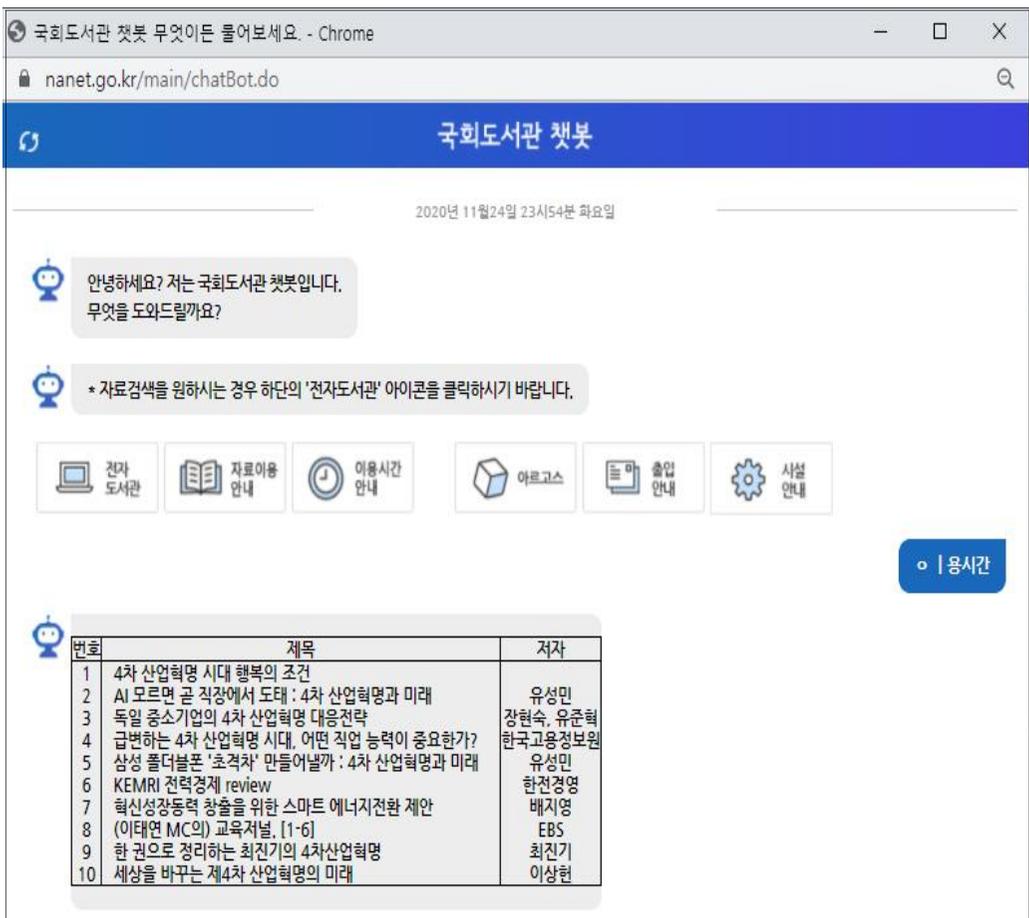
정책 현안을 발굴하여, 빅데이터 분석기술을 통해 다양한 방식으로 제공하는 시스템인 아르고스(Argos)[10] 웹페이지 안내, 국회도서관 출입안내, 시설 안내 등 도서관 시설사용에 대한 주요 정보들에 대한 질의응답 과정으로 설계 및 구축되어있다. 위 내용은 [표 2-1]과 같이 정리할 수 있다.

버튼식 질의	제공 정보
	도서정보 검색 웹페이지 호출
자료이용 안내	자료열람
	발간자료
	도서 구입 신청
	복사
	자료 대출/반납
	TOP
이용시간안내	운영시간
	주말이용
	야간이용
	휴관일
	TOP
아르고스	아르고스 웹페이지 호출
출입안내	이용대상
	이용자등록
	물품보관함
	물품반입
	주차
	열람증
	오시는길
	참관
	TOP
시설안내	열람실안내
	편의시설
	전자기기
	TOP

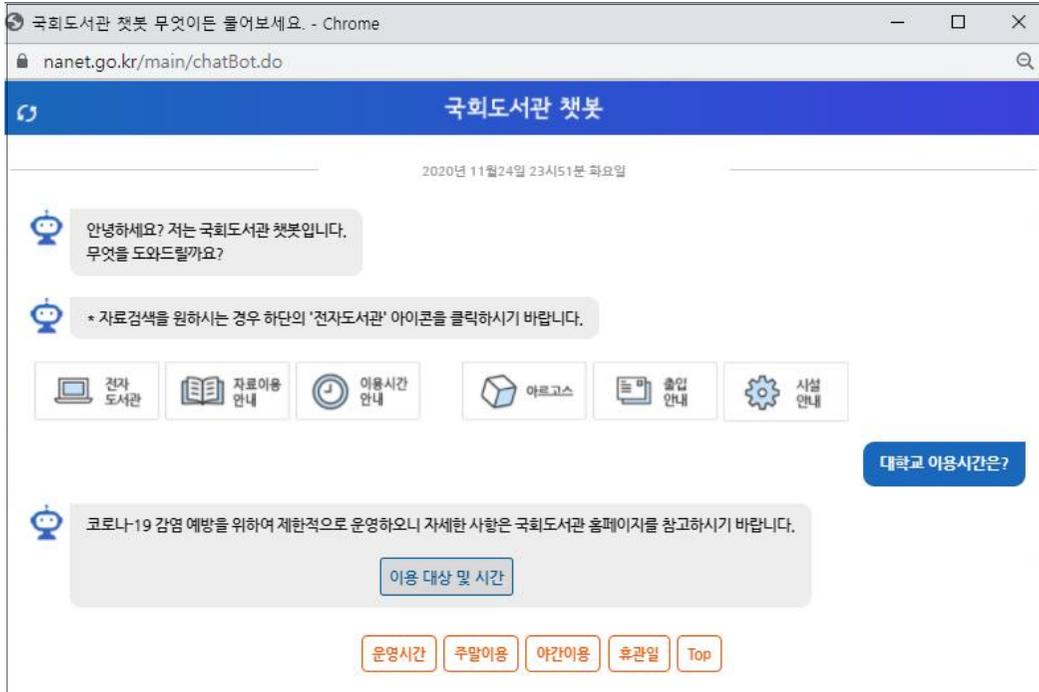
[표 2-1] 국회도서관 챗봇 질의응답 정리

본 연구에서는 국회도서관 챗봇의 질의응답 과정 분석 및 국립중앙도서관 웹사이트 자주 묻는 질문 등을 참고하여 사용자의 예상 질의와 질의에 대한 챗봇의 응답으로 분리하였고, 위의 내용을 키워드로 추출하여 국립중앙도서관에서 제공하고 있는 서비스에 맞추어 정리하였다.

국회도서관 챗봇은 관련 없는 질문에 대한 응답과 오타에 대한 인식에 한계가 존재한다. [그림 2-2]는 사용자가 이용시간에 대한 오타로 ‘ㅇ | 용시간’이라는 질문을 하였을 때 챗봇에서 응답하는 화면이다. 또한 [그림 2-3]은 도서관과 관련이 없는 대학교 이용시간에 대한 질문을 하였고 챗봇에서는 도서관 이용시간에 대한 답변을 사용자에게 응답한 화면이다.



[그림 2-2] 오타에 대한 응답[10]



[그림 2-3] 관련 없는 질문에 대한 응답[10]

기존 도서관 챗봇인 국회도서관 챗봇에 대해 사용자의 관련 없는 질문과 오타 인식에 대한 응답을 확인한 결과 응답 정합성에 대한 한계가 보여지고 있다.

이에 대하여 관련 없는 질문과 오타에 대한 응답 정합성 개선을 위해 본 연구에서는 챗봇빌더를 활용하여 기존의 전자도서관 챗봇보다 응답 정합성을 개선하는 방법을 기술한다.

B. 챗봇 응답 정합성

도서관 챗봇 서비스의 질의응답 정합성 개선 방법을 위해 앞서 관련 선행 연구를 조사·분석하였다.

이강희는 다중 이종 챗봇 환경에서 사용자 질의에 가장 적합한 대답을 해줄 수 있는 챗봇을 추천하는 방법에 대해 제시 하였다. 사용자가 원하는 적합한 챗봇을 찾아서 질문에 대한 답변을 받기 위해 챗봇 추천 시스템이 연동된 모든 챗봇들의 질의데이터와 각 챗봇 라벨링을 선행학습한 후 사용자의 질의가 들어오면 문장 전처리 과정을 진행하고 적합한 챗봇을 추론기법을 통해 추론한 후 추천된 챗봇과 연동하여 질의를 전달한다. 이후 전달받은 챗봇이 답변을 생성하여 반환하면 해당 답변을 수신한 후 사용자에게 전달하는 방법을 제시한다[4].

박필원은 기존 챗봇 프레임워크의 추론율을 높이기 위해 주어진 의도에 대한 예문을 자동으로 분류해서 생성하는 방법을 제안하였다. 이를 위해서 데이터를 수집하고 수집된 데이터에 대해서는 워드 벡터와 위치 벡터를 추출하여 입력데이터를 구성하고 Text-CNN을 이용하여 학습시켰다. 이를 통해 생성한 모델을 이용하여 문장들을 분류하고 챗봇에 적용하여 추론율을 향상시키는 방법을 제안하였다[7].

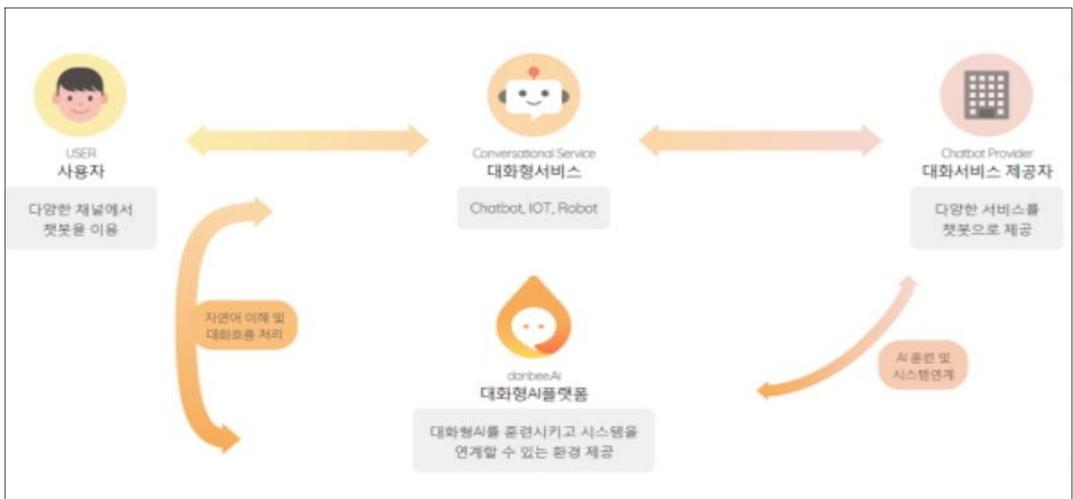
김진영은 인터넷이나 핸드폰 앱으로 영화 예매하는 것이 익숙하지 않은 사람이나 채팅을 하는 것이 익숙한 사람들이 신속, 편리하게 영화 예매를 할 수 있도록 지원하는 챗봇을 구현하였고, 이를 위해 Dialogflow를 사용해서 예매자가 영화의 필수 정보들을 자연스러운 채팅을 통해 파악하도록 한다. 또한 영화와 관련된 키워드만 언급해도 되묻기 기능을 추가해 해당 영화를 유추할 수 있는 질의를 통해 정확한 예매를 지원하여 추론율 높이는 방법을 제시한다[8].

양민철은 예제 기반 챗봇을 사용하여 정확도를 향상시키는 연구를 진행하였다. 사용자 발화와 가장 유사한 예제 발화를 대화 예제 데이터베이스로부터 검색하여 응답을 생성한다. 발화 간 유사성을 파악하는데 유용한 자질들을 추출하고 기계학습을 이용하여 선별한 자질을 활용한 방법을 제시하였다[9].

C. danbee.ai

챗봇을 구축하기 위해서는 HW, SW 등 다양한 개발 환경을 갖추어야 한다. 챗봇 연구를 전문적으로 하는 IT 전문기업이 아닌 이상 만들기 어려운 것이 현실이다. 이러한 어려움을 해결하기 위해 챗봇 기술을 가진 Google이나 IBM 등 해외기업에서 처음으로 챗봇빌더나 오픈소스를 개발하였다. 챗봇빌더는 챗봇 도입을 시도하려는 기업이나 공공기관들을 위해 대중적이고 쉽고 접근할 수 있게 개발에 도움을 주고 있다. 챗봇빌더와 오픈소스를 통해 복잡하고 어려운 알고리즘을 직접 설계하지 않아도 편리하게 제작 가능하며 자연어 처리 또한 챗봇빌더 내에서 학습시키며 쉽게 개발할 수 있게 도움을 주고 있다. 현재는 챗봇빌더로 개발한 챗봇으로 서비스를 하는 기업이 늘어나고 있다.

처음 해외에서 챗봇빌더가 나오기 시작하면서 국내 IT 기업에서도 챗봇빌더 개발을 시작하였다. LG CNS danbee.ai, 카카오 오픈빌더, 네이버 톡톡 챗봇 같은 플랫폼이 등장하였다. AI의 주요 기술인 자연어 처리, 이미지처리 등과 같은 기술을 접목하여 챗봇 기술에 최적화된 기능을 제공하여, 많은 기업이 이 회사들의 챗봇 솔루션을 많이 활용한다. 본 연구에서는 현재 많이 활용 중이며, 개발을 돕기 위한 다수의 매뉴얼을 제공하며, 쉽게 구현할 수 있으며 다수의 SNS와 연동이 가능한 danbee.ai를 챗봇빌더로 선정하였다.



[그림 2-4] danbee.ai 서비스 구성도[5]

[그림 2-4]와 같이 danbee.ai는 사용자가 SNS, 웹 홈페이지 등 다양한 채널에서 챗봇으로 접속하면 대화형서비스 즉 챗봇에서 응답을 주고받는 역할을 한다. 이러한 대화형 서비스는 대화 서비스 제공자가 대화형 AI 플랫폼인 danbee.ai를 통하여 AI 훈련 및 시스템 연계를 한다. 이때 danbee.ai는 챗봇을 훈련시키고 대화 흐름에 대한 처리를 한다.

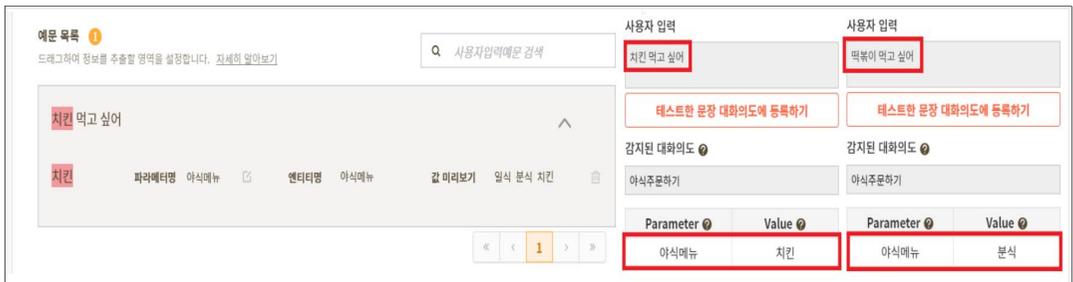
사용자가 챗봇에 어떤 말을 걸면 챗봇이 그 말을 듣고 사용자의 의도를 파악하여 적절한 답변을 하게 된다. 원활한 대화가 되기 위해서는 말을 잘 이해하고, 원하는 대답을 해주는 것이 중요하며, 이를 위해 단비 Ai의 기본 구조는 크게 사용자의 의도를 파악할 수 있는 의도 추론과 여러 상황에 따라 적절하게 답변을 할 수 있도록 대화를 설계하는 대화 흐름 빌더로 구성되어 있다. 어떤 말을 알아들을 것인지와 어떻게 대답할 것인지를 정의하면 하나의 대화를 완성할 수 있다. 제3장 챗봇 응답정합성 개선 방법에서 설명하겠지만 danbee.ai로 챗봇을 개발하기 위해서는 대화의도(Intent), 대화 흐름, 엔티티 등의 개념과 사용법을 알아야 한다.

첫 번째로 대화의도는 챗봇 사용자의 입력 문장이 어떠한 의도인지를 분류하기 위한 기준으로 문장을 입력받으면 챗봇은 현재까지 학습된 의도를 바탕으로 가장 적절한 대화의도를 찾고, 설정에 따라 복잡한 업무를 처리하도록 만들거나, 단순한 문장으로 대답을 하도록 만들 수도 있다. 예를 들어 야식 주문하기라는 대화의도를 생성한다. 사용자가 치킨 먹고 싶어 라는 질의를 하면 기존에 학습된 정보를 가지고 야식 주문하기 대화의도라는 추론하여 추론 후 답변 기능을 통해 사용자에게 응답을 준다[5].



[그림 2-5] 대화의도 예문 등록[5]

[그림 2-5]는 대화의도 예문을 등록하는 방법으로 대화의도 예문이란 대화의도에 해당하는 문장들의 예시이다. 패턴매칭과 형태소 분석 단계에 필요한 데이터로 챗봇의 추론율에 가장 영향을 많이 주는 요소이다. [그림 2-6]과 같이 대화의도 예문을 설정함으로써 챗봇은 ‘치킨 먹고 싶어’와 같거나 비슷한 문장을 이해하고 야식 주문하기 의도로 적절하게 이해할 수 있게 되었다. 예문에서 치킨 부분을 드래그하여 파라미터 영역으로 지정함으로써 ‘○○ 먹고 싶어’에서 ‘○○’에 해당하는 부분을 치킨 외의 피자, 초밥, 카레 등등 동적으로 추출할 수 있게 되었다. 여기서 파라미터란 사용자와의 대화에서 뽑아내는 정보를 담아내는 껍데기로 변수와도 같은 개념으로 특정 값을 저장하고 대화 흐름에서 사용하기 위해 사용된다. 파라미터에는 파라미터 명과 엔티티가 반드시 설정되어야 하며, 파라미터 명은 변수명, 엔티티는 변수 타입과 같은 종류로 볼 수 있다[5].



[그림 2-6] 파라미터 생성[5]

두 번째로 엔티티는 사용자의 말이나 문장 속에서 원하는 정보를 추출하여 적절하게 대화를 이끌어 나갈 수 있도록 설정하는 단어 군이다. 엔티티는 대화의도의 파라미터가 실제로 어떤 종류의 값을 가지게 될지 결정해 주는 역할을 한다. danbee.ai에서는 엔티티를 사용자 정의 엔티티와 시스템 엔티티로 나누어 사용할 수 있다. 사용자 정의 엔티티는 사용자의 필요에 의해 직접 정의하여 사용하는 엔티티로 danbee.ai에서 기본적으로 지원하는 시스템 엔티티로 처리할 수 없는 경우는 사용자 정의 엔티티를 이용해 처리한다. 예를 들어 [그림 2-7]과 같이 ‘치킨’이라는 추출 항목에는 ‘통닭, Chicken, 치느님’ 등의 레퍼런스를 등록한다. 이렇게 엔티티를 설정하면 챗봇은 ‘통닭’, ‘Chicken’, ‘치느님’이라는 문장을 입력받았을 때 ‘치킨’으로 인식하게 된다[5].



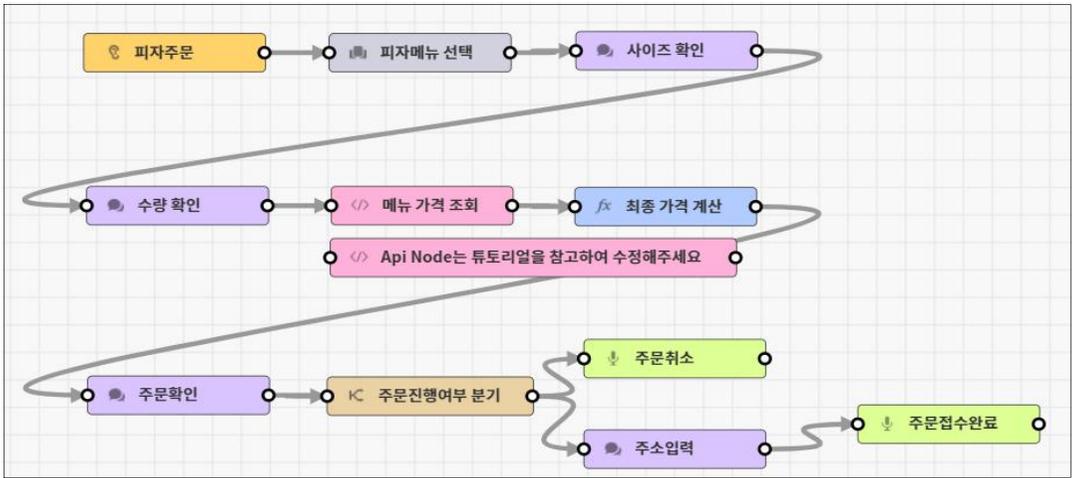
[그림 2-7] 사용자 정의 엔티티 생성[5]

시스템 엔티티는 danbee.ai에서 기본적으로 제공하는 엔티티들을 의미한다. 단비 Ai에서는 기본적으로 [표 2-2]와 같은 시스템 엔티티를 제공한다.

엔티티명	레퍼런스	값
sys.date	오늘, 내일, 모레, 어제, 그제, 3일 전, 3일 후 등	..., -2, -1, 0, 1, ...
sys.month	당월, 익월, 전월, 익익월, 전전월 등	..., -2, -1, 0, 1, ...
sys.year	올해, 내년, 작년, 내후년, 재작년 등	..., -2, -1, 0, 1, ...
sys.confirm	예, 아니오, 대답회피	Y, N, C
sys.number	일(1),이(2), ..., 백(100), 천(1000) 등	0,1,2,3,4..
sys.any	N/A	(사용자입력단어)

[표 2-2] 시스템 엔티티 예시[5]

세 번째로 대화 흐름은 사용자가 어떤 말을 입력했을 때, 적절한 답을 해주기까지 필요한 내용을 정의하는 하나의 대화 묶음 단위이다. 사용자가 입력한 말에 대하여 단답형으로 대답할 수도 있고 상황에 따라 질문을 하거나 다르게 대답을 할 수도 있다[5]. [그림 2-8]은 대화 흐름에 대한 예시이다.



[그림 2-8] 대화흐름 예시[5]

대화 흐름을 작성한 후 대화의도와 연결하여 챗봇 사용자에게 적절한 대화 서비스를 제공한다. [그림 2-9]는 대화의도에서 추론 후 답변을 대화 흐름으로 설정하는 방법이다.

추론 후 답변

답변 방식 설정
 간편답변을 이용해 짧은 문장으로 답변하거나, 대화흐름에 연결하여 복잡한 업무를 수행할 수 있습니다.

간편 답변 대화흐름에 연결

선택한 대화흐름으로 이동

[그림 2-9] 대화의도와 대화흐름 연결[5]

대화 흐름에서는 챗봇이 사람과 대화하는 데 있어서 말귀를 알아듣고 (Listen 노트) 대답 (Speak 노트) 하는 기본 방식으로 구성이 되어 있고 대화 과정에서 필요한 정보를 얻기 위해 되묻는 질문을 설정하는 Slot 노트, 대화 흐름을 분기하기 위해 정보를 설정하는 Split 노트, 사용자에게 카드 형태로 선택지를 제시하는 Carousel 노트, 다른 콘텐츠 서비스와 연계하여 정보를 얻기 위한 API 노트, 파라미터 정보를 가공 처리할 경우 사용하는 Function 노트, 대화 흐름상 다른 대화 흐름으로 이동하고자 할 경우 사용하는 Jump 노트들이 있다[5].

대화노드	설명
Listen 노드	사용자의 의도가 무엇인지 가장 먼저 파악하고 대화의 흐름을 시작
Speak 노드	챗봇의 답변 메시지를 설정
Slot 노드	대화 과정에서 필요한 정보를 얻기 위해 되묻는 질문을 설정
Split 노드	대화 흐름을 분기하기 위해 정보를 설정
Carousel 노드	사용자에게 카드 형태로 선택지를 제시
Api 노드	다른 콘텐츠 서비스와 연계하여 정보를 얻기 위해 사용
Function 노드	파라미터 정보를 가공 처리할 경우 사용
Jump 노드	대화 흐름상 다른 대화 흐름으로 이동하고자 할 경우 사용

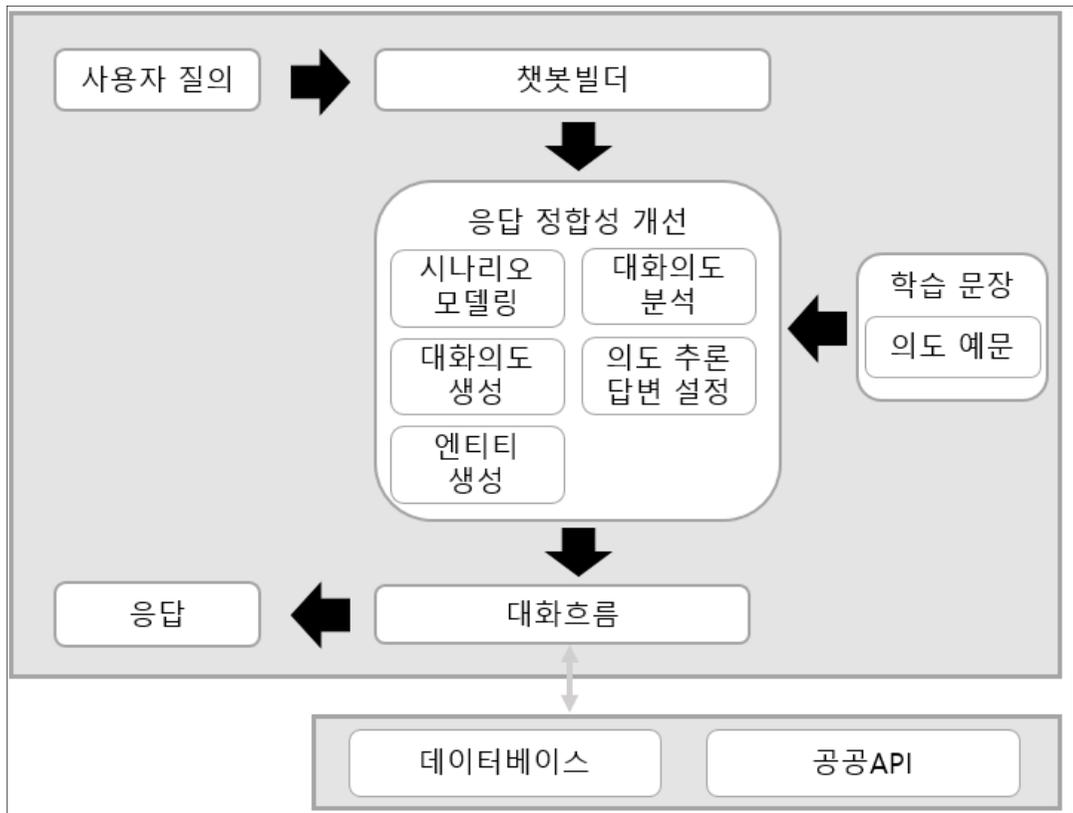
[표 2-3] 대화노드 종류[5]

이와 같은 요소들을 이용하여 danbee.ai를 통해 챗봇을 만들 수 있다. 하지만 챗봇을 구축하기 위해 아직도 직접 개발을 해야 하는 부분들이 존재한다. 개발 부분에 대해서는 3장에서 자세하게 설명할 예정이다.

Ⅲ. 챗봇 응답 정합성 개선 방법

A. 시스템 구성도

[그림 3-1]은 제안하는 도서관 서비스 챗봇의 질의응답 정합성 개선 방법에 대한 전체 시스템 구성도이다.



[그림 3-1] 전체 시스템 구성도

먼저 사용자의 질의를 받으면 챗봇빌더를 통하여 응답정합성 개선을 진행한다. 응답정합성 개선으로는 시나리오 모델링, 대화의도 분석, 대화의도 생성, 의도 추론 답변 설정, 엔티티 생성 순으로 진행되며 사용자의 의도를 추론한 후 대화흐름을

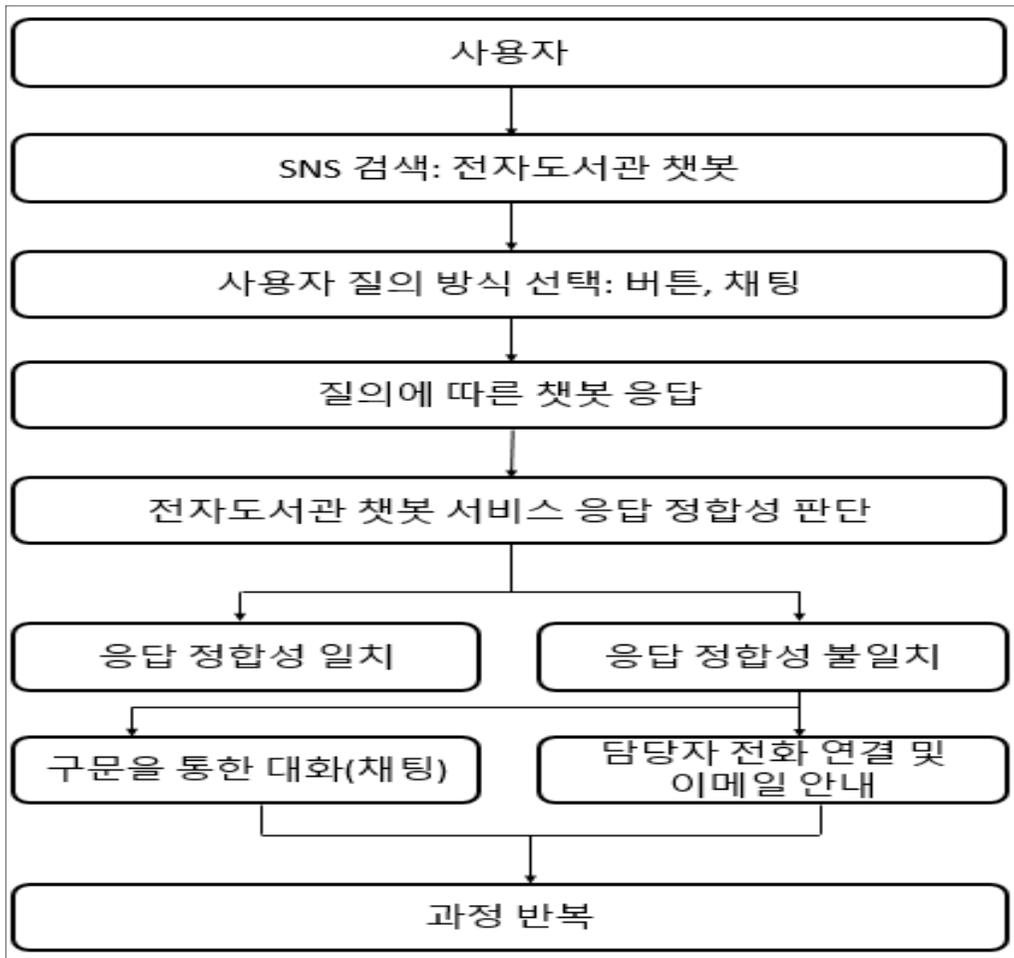
통해 사용자에게 응답해준다. 대화의도 분석에서는 기존 국회도서관 챗봇의 질의응답 정리와 국립중앙도서관의 자주하는 질문을 분석하여 도서관 챗봇의 대화의도를 정리한다. 대화의도를 분석 후 danbee.ai를 활용하여 대화의도를 생성하고, 대화의도에 대한 엔티티 생성 및 챗봇빌더의 기능을 사용하여 챗봇이 사용자의 질의에 대해 인식하여 챗봇의 응답 정확성을 개선한다.

본 연구에서 사용한 실험데이터는 danbee.ai를 활용하여 도서관 정보를 생성하였고, 도서 데이터는 국립중앙도서관의 공공API를 사용하였다.

B. 도서관 챗봇 설계

1. 챗봇 시나리오 모델링

도서관 챗봇 구현을 위해 챗봇이 도서관 사용자에게 제공하는 도서관 이용에 대한 시나리오를 설계하였다. 도서관 사용자가 챗봇을 사용할 때 사용자가 각 응답에 대한 정합성 검증을 지속해서 확인하고 잘못된 응답에 대해 즉각적 수정을 진행할 수 있도록 하기 위해 챗봇 시나리오 모델을 제시한다. 도서관 챗봇 모델은 질의를 받는 과정부터 응대가 끝나고 정합성 체크 부분까지의 과정으로 구성하였다. [그림 3-2]는 [6]에서 제안한 시나리오 모델을 사용하였다.



[그림 3-2] 챗봇 시나리오 모델[6]

도서관 챗봇은 [그림 3-2]와 같이 스마트폰을 통해 챗봇이 구축된 제안하는 챗봇 SNS와 연결된다. 사용자가 챗봇을 실행하면 시작 메시지와 함께 메뉴 선택 화면이 함께 나온다. 사용자가 필요한 서비스에 대한 버튼을 누르거나 채팅을 통해 질의하면 그 질의에 대해 챗봇에서 가장 적절한 응답을 분석하여 사용자에게 응답한다. 응답을 받는 사용자는 응답의 정합성을 판단한다. 사용자가 챗봇의 응답에 대한 정합성이 맞으면 서비스가 종료된다. 또한 정합성이 맞지 않는다고 판단되면 관리자의 이메일 또는 전화를 통해 도서관 관리자에게 전송된다. 이 프로세스는 반복되며 사용자는 서비스를 계속 사용할 수 있으며 사용자의 응답에 대한 정합성 판단을 통해 시스템 오류를 신속하게 처리할 수 있다.

2. 챗봇빌더 선정

챗봇빌더의 선정 기준으로는 자연어처리, 대화 입력, 메신저(SNS) 연동, 외부 서버 연결, 문서화(매뉴얼), 모니터링 등으로 설정하였다. 이 연구에서는 버튼식 및 자연어 처리를 통한 질의로 다수의 도서관 사용자들의 요구에 대한 적절한 응답이 진행되어야 하므로 사용자들의 의도에 대한 학습이 가능하게 설계된 챗봇 빌더가 필요했다. 또한 비용이 저렴하며, 다수의 메신저와의 연동되는 기능을 가져야한다. 가장 중요한 챗봇 선정 기준은 ‘단시간에 개발이 가능한가?’, ‘한국어를 지원하는 매뉴얼이 있는가’, ‘챗봇빌더의 자체적인 기능에서 사용자의 요구 즉 대화의도를 모니터링할 수 있는가?’이다. 위 세 가지 기준을 충족하는 도구로써 LG CNS의 danbee.ai 서비스를 선택하였다. danbee.ai의 경우 가격정책으로 기능이 달라지며 본 연구에서는 월 3,000원인 Starter 요금제로 사용하였다. Starter 요금제로 사용하는 이유는 API 및 SNS 연동, 내부 커스텀, 대화의도(Intent) 및 엔티티를 쉽게 개발할 수 있는 기능을 가지고 있고 사용자의 요구에 대한 실시간 모니터링, 서버 및 네트워크 같은 인프라 환경을 따로 구축하지 않아도 되는 장점이 있어 선택하였다.

3. 도서관 챗봇 질의 분석

현재 국립중앙도서관 웹사이트는 도서관 소개, 자료검색, 도서관 이용, 디지털 컬렉션, 신청·참여 등을 제공하고 있다. 도서관 소개는 국립중앙도서관 소개, 소속도

서관, 도서관 협력망, 도서관 소식 등을 제공하고 있으며, 자료 검색의 경우 소장자료, 디지털화 자료, 영상자료 목록 등을 제공하고 있다. 도서관 이용에서는 이용 시간 및 자료실 안내, 일정 등의 정보를 제공하고 있다. 디지털 컬렉션의 경우 현재 국립중앙도서관에서 제공하고 있는 주제별 컬렉션, 전시컬렉션에 관한 목록 및 안내를 제공한다. 신청·참여의 경우 자료 신청 안내, 견학, 예약 등 에 관한 정보를 제공한다. 위 내용을 정리하면 [표 3-1]과 같다.

분류	제공 정보
도서관소개	국립중앙도서관 소개
	소속도서관
	도서관협력망
	도서관소식
	발간자료
	정보공개
자료검색	관내사이트안내
	소장자료
	디지털화자료
	영상자료 목록
	사서추천도서
	신착자료
도서관 이용	이용시간
	이용증 발급
	디지털도서관 안내
	도서관일정
	편의시설
	분실물찾기
	오류신고
	자료복사
디지털컬렉션	주제별컬렉션
	전시컬렉션
신청·참여	자료신청안내
	비치희망도서
	책다모아(기증)
	견학
	예약

[표 3-1] 국립중앙도서관 서비스[11]

국립중앙도서관 전자도서관 웹사이트에서 제공하는 서비스는 일반적인 도서관 정보를 전달한다. 또한, 국립중앙도서관 자주 하는 질문사항에도 도서관 이용 절차

등 일반적인 도서관 정보를 많이 질의하기 때문에 단순 질의응답 챗봇 구축을 목표로 한다. [그림 3-3]은 국립중앙도서관의 자주 하는 질문 BEST 5를 나타낸다.

자주하는 질문 BEST 5	
Q. 도서관 방문 예약은 어떻게 해야하나요?	∨
Q. 도서관을 처음 이용하려고 합니다. 어떤 절차로 이용하여야 합니까?	∨
Q. 도서관 책을 밖으로 빌려갈 수 있나요?	∨
Q. 복사 및 출력을 하려면 어떻게 하나요?	∨
Q. 비치희망 신청은 어떻게 해야 하나요?	∨

[그림 3-3] 국립중앙도서관 자주하는 질문 BEST5[11]

C. 챗봇 응답 정합성 개선

1. 대화의도 분석

앞에서 분석한 국회도서관 챗봇의 질의응답 과정 및 국립중앙도서관 웹사이트 정보와 자주 묻는 질문 등을 참고하여 사용자의 예상 질의와 질의에 대한 챗봇의 응답으로 분리하였고, 위의 내용을 키워드로 추출하여 국립중앙도서관에서 제공하고 있는 전자도서관 서비스에 맞추어 정리하였다.

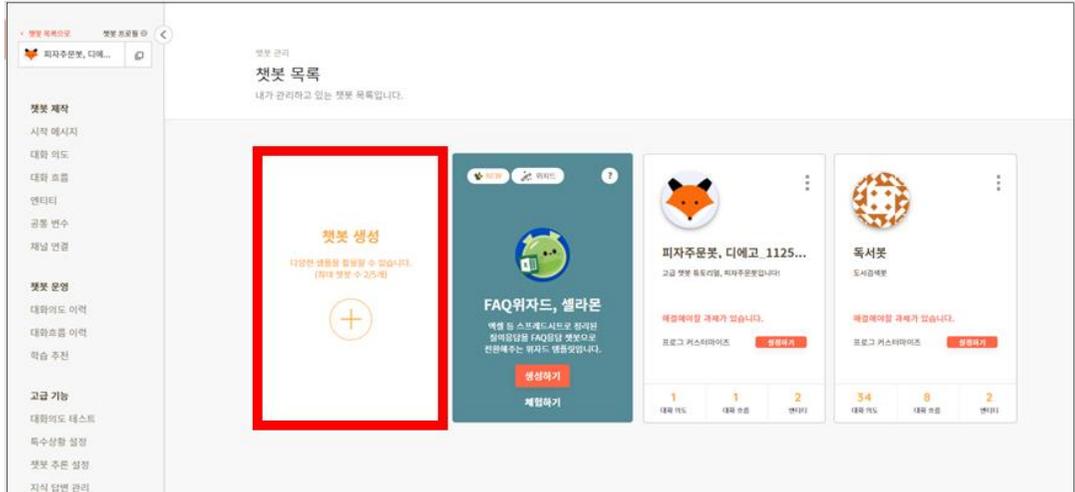
[표 3-2]와 같이 질의응답을 정리한 데이터는 제안하는 챗봇이 사용자의 대화를 인식하고 대답할 때 챗봇이 도서관 사용자의 질의를 이해하는 기준이 된다. 위 과정을 통해 국립중앙도서관 전자도서관에서 제공하는 도서관 정보와 국회도서관 챗봇의 질의응답을 각각 확인하여 챗봇이 사용자에게 제공하는 질의응답 정보를 설정하고 사용자의 질의에 대한 응답의 정합성을 높이기 위한 전자도서관 정보 수집 및 분석을 완료하였다.

버튼식 질의	제공 정보
도서검색	저자별
	제목별
자료이용안내	자료열람
	발간자료
	도서 구입 신청
	복사
	자료 대출/반납
신청·참여	자료신청안내
	비치희망도서
	책다모아(기증)
	견학
	예약
이용시간안내	운영시간
	주말이용
	야간이용
	휴관일
디지털컬렉션	주제별컬렉션
	전시컬렉션
	세계의 도서관
출입안내	이용대상
	이용증발급
	물품보관함
	물품반입
	주차
	분실물찾기
	오시는길
	출입안내
시설안내	열람실안내
	편의시설
	전자기기

[표 3-2] 국립중앙도서관 챗봇 질의응답 정리

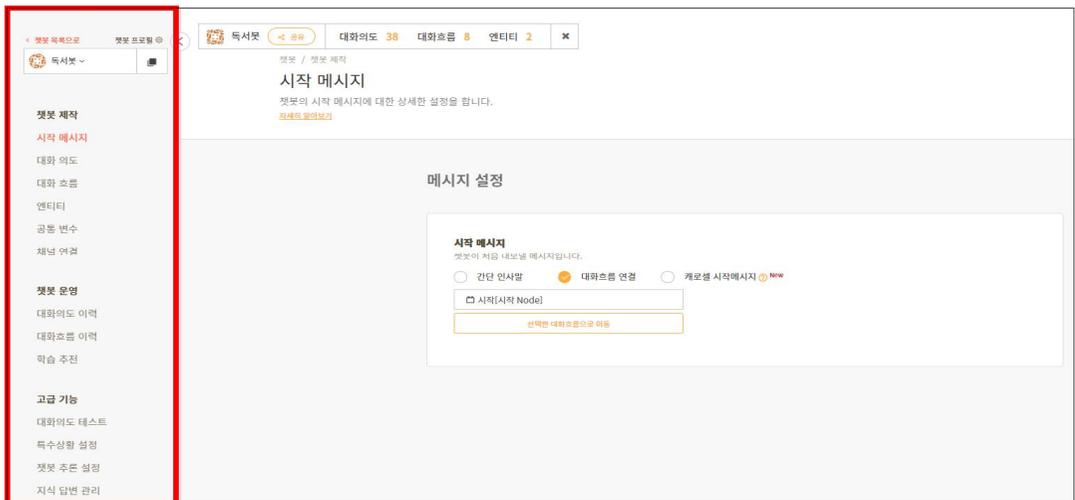
2. danbee.ai 챗봇 생성

챗봇 개발을 위해 [그림 3-4]와 같이 danbee.ai에서 챗봇 생성을 선택한다.



[그림 3-4] danbee.ai에서의 챗봇 생성[5]

챗봇 생성을 통해 ‘독서봇’이라는 챗봇을 생성하였다. 이후 생성 된 챗봇의 제작 항목을 통해 [그림 3-5]와 같이 대화의도 및 Entity 등 챗봇 개발에 필요한 요소들을 구축한다.



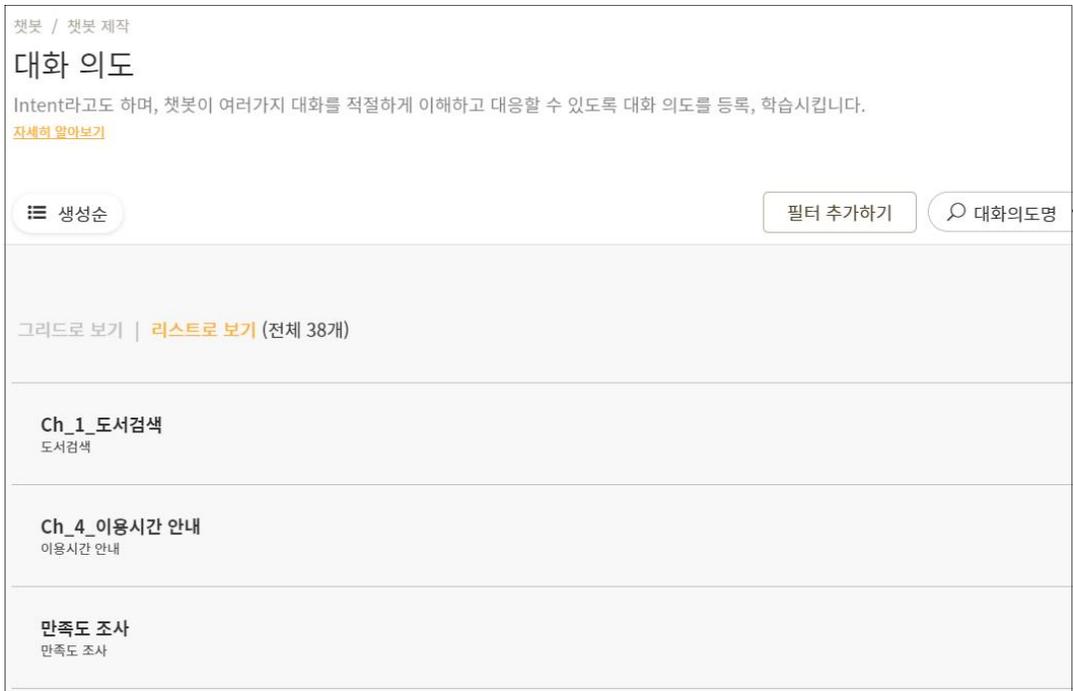
[그림 3-5] danbee.ai 메뉴[5]

챗봇 제작을 통해 시작 메시지, 대화의도, 대화 흐름, 엔티티 등의 기능을 사용하여 챗봇을 개발할 수 있다. 먼저 대화의도(Intent)는 챗봇 사용자의 입력 문장이 어떤 의도인지 분류하기 위한 기준이다. 문장을 입력받으면 챗봇은 지금까지 학습된 문장을 바탕으로 가장 적절한 대화의도를 찾고, 설정에 따라 복잡한 업무를 처리하도록 만들거나, 단순한 문장으로 대답을 하도록 만들 수 있다. 예를 들어, ‘도서관 이용 가능 시간이 언제인가요?’의 문장을 사용자가 메신저를 통해 물어보게 되면 미리 설정한 이용 시간이라는 대화의도를 통해 사용자의 의도가 ‘이용 시간’에 있다는 것을 챗봇이 인지하게 되는 것이다. 엔티티는 사용자의 말이나 문장 속에서 원하는 정보를 추출하여 적절하게 대화를 이끌어 나갈 수 있도록 설정하는 단어군이다. 엔티티는 대화의도의 파라미터가 실제로 어떤 종류의 값을 가지게 될지 결정해 주는 역할을 한다.

3. 정합성 개선을 위한 추론 방법

a. 대화의도 생성

먼저 사용자의 대화의도를 파악하기 위해 제안하는 챗봇의 대화의도를 웹사이트에서 제공되는 정보를 통해 사용자가 선택할 수 있는 대화의도로 구성하였다. 아래의 [그림 3-6]은 danbee.ai에서 대화의도를 생성한 화면이다.



[그림 3-6] danbee.ai에서의 대화의도 작성

다음 [표 3-3]은 [표 3-2]의 제안하는 챗봇 질의응답 정리 데이터를 기반으로 대화의도의 전체적인 설정을 보여준다. 대화의도의 각 요소는 총 38개로 설정하였다. 생성된 대화의도로는 시작, 도서검색, 이용 시간 안내, 시설 안내, 출입안내 등으로 구성하였다. 38개의 대화의도는 국립중앙도서관 사용자가 챗봇을 사용할 때 사용자가 원하는 질의에 대한 의도를 파악하여 알맞은 답변을 제공하는 역할을 한다.

상위 대화의도	하위 대화의도
Ch_0_시작	-
Ch_1_도서검색	Ch_1_1_저자별
	Ch_1_2_제목별
Ch_2_자료이용안내	Ch_2_1_자료열람
	Ch_2_2_발간자료
	Ch_2_3_도서 구입 신청
	Ch_2_4_복사
	Ch_2_5_자료 대출/반납
Ch_3_신청·참여	Ch_3_1_자료신청안내
	Ch_3_2_비치희망도서
	Ch_3_3_책다모아(기증)
	Ch_3_4_견학
	Ch_3_5_예약
Ch_4_이용시간안내	Ch_4_1_운영시간
	Ch_4_2_주말이용
	Ch_4_3_야간이용
	Ch_4_4_휴관일
Ch_5_디지털컬렉션	Ch_5_1_주제별컬렉션
	Ch_5_2_전시컬렉션
	Ch_5_3_세계의 도서관
Ch_6_출입안내	Ch_6_1_이용대상
	Ch_6_2_이용증발급
	Ch_6_3_물품보관함
	Ch_6_4_물품반입
	Ch_6_5_주차
	Ch_6_6_분실물찾기
	Ch_6_7_오시는길
	Ch_6_8_출입안내
Ch_7_시설안내	Ch_7_1_열람실안내
	Ch_7_2_편의시설
	Ch_7_3_전자기기

[표 3-3] 도서관 챗봇 대화의도 전체 설정

b. 대화의도 예문 작성

대화의도 예문은 대화의도에 해당하는 문장들의 예시로 패턴 매칭과 형태소 분석 단계에 필요한 데이터로 챗봇의 추론율에 가장 영향을 많이 주는 요소이다. [그림 3-8]은 danbee.ai에서 도서검색 대화의도에 대한 대화 의문 예문을 작성하는 그림이다. ‘도서를 검색하고 싶습니다.’라는 예문을 추가하여 예문 목록에 데이터가 들어가 있는 것을 확인할 수 있다. 또한 예문 추가 시 danbee.ai에서 연관 예문 추천 기능을 제공하여 비슷한 예문을 제시하고, 그중 비슷하다고 생각되는 예문을 추가하여 다수의 사용자 질의에 대한 추론율을 높여준다. 또한 핵심키워드 기능을 사용하여 중의적인 의도(Multi-intent)가 발생할 때 핵심 키워드가 포함된 대화의도 쪽으로 자동 추론될 수 있게 해준다. 또한 사용자가 입력한 문장에서 특정 정보를 추출해야 할 때는 등록된 예문에 파라미터 영역을 설정할 수 있다. 이러한 파라미터 영역을 지정하면 지정한 영역에 들어오는 정보를 변수로 사용할 수 있다. [그림 3-7]에서는 도서검색 대화의도에 대한 파라미터를 작성하였다.

파라미터 목록 자세히 알아보기 + 추가					
예문에서 추출되는 파라미터를 한눈에 볼 수 있습니다					
파라미터명	엔티티명	사용형식	기본 값	사용개수	
도서검색_저자	sys.any	{#도서검색_저자}	(디폴트 값 없음) 	0	
도서검색_제목	sys.any	{#도서검색_제목}	(디폴트 값 없음) 	0	
도서검색분기	sys.any	{#도서검색분기}	(디폴트 값 없음) 	0	
도서검색저자_결과	sys.any	{#도서검색저자_결과}	(디폴트 값 없음) 	0	
도서검색제목_결과	sys.any	{#도서검색제목_결과}	(디폴트 값 없음) 	0	

[그림 3-7] 파라미터 작성



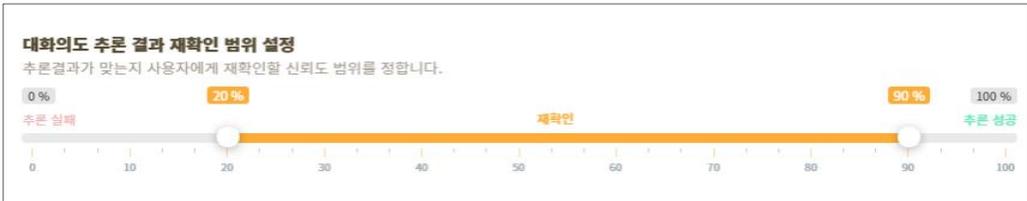
[그림 3-8] 대화의도 예문 작성

c. 의도추론 답변 설정

danbee.ai는 의도추론 신뢰도에 따라 의도추론 성공, 재확인, 의도추론 실패(Default Fallback)를 판단하게 된다. 의도추론 신뢰도별 답변 설정에서는 이 3가지 판단의 신뢰도 범위를 결정하고 각 상황에서 어떻게 대응할지 설정된다.

재확인 범위 설정은 추론 성공, 재확인, 추론 실패 범위를 설정한다. 사용자의 의도를 분석한 결과 신뢰도 값이 설정한 값 영역에 해당되면 의도 재확인을 시도한

다. 의도를 재확인할 때는 대화의도 페이지에서 설정한 버튼을 노출하여 재확인을 한다. [그림 3-9]와 같이 danbee.ai에서 대화의도 추론에 대한 신뢰도를 결정하고 그 추론 결과에 대한 재확인 신뢰도 범위를 설정하여 추론 결과가 맞는지 사용자에게 재확인을 한다.



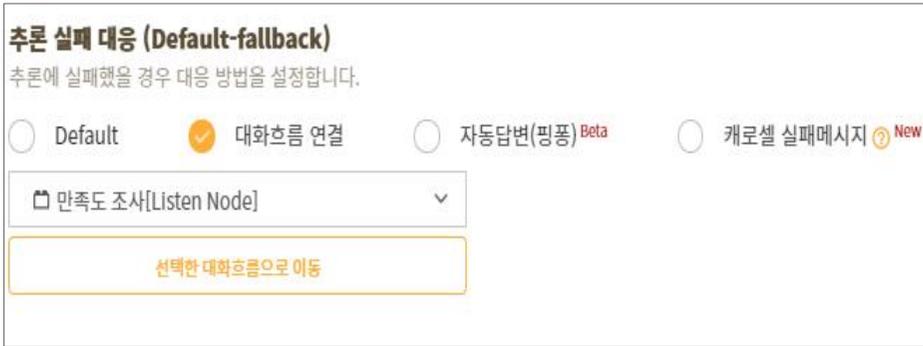
[그림 3-9] 대화의도 추론 결과 재확인 범위 설정

본 연구에서는 20%~90%의 범위를 설정하였다. danbee.ai에서 사용자의 대화의도에 대한 신뢰도를 결정하고 이 결정된 값에 따라 재확인 범위에 속하면 사용자에게 기존에 등록된 재확인 문구를 통해 사용자가 입력한 문장의 추론정확도가 적절하게 이해했는지 사용자에게 물어본다. [그림 3-10]과 같이 재확인 문구를 설정하여 사용자가 입력한 대화에 대한 의도를 재확인하여 사용자의 의도를 재 파악한다.



[그림 3-10] 재확인 문구 설정

danbee.ai가 의도를 분석한 결과 신뢰도가 설정한 값보다 낮아 추론 실패로 판단 되었을 경우 대응할 방법을 설정하는 기능 또한 존재한다. [그림 3-11]과 같이 제안하는 챗봇은 추론실패 시 만족도 조사 대화흐름에 연결하여 사용자의 불만족 사항을 접수한다. 불만족 사항 접수를 통해 챗봇이 추론하지 못한 대화의도를 개발자가 인식하여 빠른 시일 내에 수정할 수 있게 한다.



[그림 3-11] 추론 실패 대응 설정

d. NLU 추론 설정

danbee.ai의 NLU 추론 설정 기능을 통하여 사용자가 입력한 문장을 어떤 순서로 추론할지 설정한다. 패턴매칭, 형태소 분석, 기계학습 총 3가지 과정을 거쳐 추론을 하고 있다. 패턴매칭은 사용자가 챗봇에 입력한 문장의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 예문을 찾아 의도를 추론하고, 형태소 분석은 사용자가 챗봇에 입력한 문장과 가장 유사한 형태소를 가진 예문을 찾아 의도를 추론한다. 마지막으로 기계학습은 기계 학습을 통해 미리 가지고 있는 추론 모델을 통해 입력한 문장으로부터 의도를 추론한다. 학습할 수 있는 데이터 셋이 많을 경우 기계학습을 진행한 뒤 기계 학습을 우선시하도록 설정하는 것이 유리하다. danbee.ai에서는 형태소 분석을 우선시 할지, 기계학습 분석을 우선시 할지 설정할 수 있다. 본 연구에서는 형태소 분석을 우선하는 NLU 추론으로 설정하였다. [그림 3-12]는 추론 순서에 대한 설정으로 본 연구에서는 형태소 분석 우선 추론으로 추론순서를 정하였다. 또한 단계별 추론 성공 범위를 설정하여 NLU 추론이 적절하게 이루어지도록 조절하였다. 형태소 분석 추론정확도 설정은 0% 미만일 때 추론 실패로 간주하고, 기계학습 분석 추론 설정은 정확도가 50% 미만일 때 추론 실패로 간주하여 다음 단계로 넘어가게 설정하였다.

추론 순서

입력 문장이 어떤 대화의도인지 추론할 때 어떤 방식을 우선으로 할지 순서를 지정할 수 있습니다.

- A : 패턴매칭 - 입력문과 동일패턴 예문을 가진 의도를 추론합니다.
- B : 형태소 분석 - 형태소 분석을 통해 입력문과 가장 유사한 형태소를 가진 예문을 찾아 의도를 추론합니다.
- C : 머신러닝 - 머신러닝을 통하여 의도를 추론합니다..

※ 학습데이터가 많을 경우 머신러닝 우선 추론 방식이 유리합니다.

- 형태소 분석 우선 추론 (A-B-C) 머신러닝 우선 추론 (A-C-B)

단계별 추론 성공 범위 설정

단계별 추론 성공 범위를 설정하여 NLU추론이 적절하게 이루어지도록 조절합니다.

형태소 분석 추론 정확도가 **0%** 미만일 때, 추론 실패로 간주하고 다음 단계로 넘어갑니다.

임계치 : 0%



기계학습 분석 추론 정확도가 **50%** 미만일 때, 추론 실패로 간주하고 다음 단계로 넘어갑니다.

임계치 : 50%



[그림 3-12] 추론 순서 설정

e. 엔티티 생성

대화의도를 생성한 후 대화의도에서의 파라미터에 대한 엔티티를 작성한다. 엔티티란 사용자의 말이나 문장 속에서 원하는 정보를 추출하여 적절하게 대화를 이끌어 나갈 수 있도록 설정하는 단어 군이며, 대화의도의 파라미터가 실제로 어떤 종류의 값을 가지게 될지 결정해 주는 역할을 한다. danbee.ai에서는 사용자 정의 엔티티와 시스템 엔티티 2가지 종류의 엔티티가 존재한다.

사용자 정의 엔티티는 사용자의 필요에 의해 직접 정의하여 사용하는 엔티티로

이용시간, 시설안내등과 같은 다수의 대화의도에서 사용한다. [그림 3-13]은 이용시간에 대한 사용자 저의 엔티티를 설정하는 것으로 추출 항목과 레퍼런스를 등록하게 된다. 추출 항목이란 사용자 입력 문장에서 추출하고자하는 정보의 대표어를 의미한다. 레퍼런스로 등록된 단어는 해당되는 추출 항목으로 인식되게 된다. 챗봇이 실제로 대화를 진행하면서 파라미터에 담게 되는 값이 추출 항목이다.

추출 항목
다양한 단어(레퍼런스)를 추출하여 사용할 수 있는 데이터로 가공합니다. [자세히 알아보기](#) + 추가

항목	추출할 단어(레퍼런스)
이용시간	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> 이용시간 × 사용 × 이용여부 × 이용가능 여부 × 운영 × </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> 운영시간 × 사용가능 × 이용 × 주말이용 × 휴관일 × </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 이용가능 × 이용 시간 × 야간이용 × 시간 × </div>
	① 고유 용어 사전 불러오기

[그림 3-13] 이용시간 사용자 엔티티 설정

[그림 3-14]와 같이 Ch_4_이용시간 안내 대화의도에 대한 엔티티 값을 설정해주었다. 파라미터 값은 이용시간으로 엔티티는 위의 이용시간 사용자 엔티티로 사용자와 대화에서 레퍼런스의 값이 들어오면 이용시간으로 인식하게 설정한다. 사용자 정의 엔티티의 레퍼런스 추가를 통해서 사용자의 대화의도를 파악하여 챗봇의 추론율을 향상시킨다.

파라미터 목록 [자세히 알아보기](#)
예문에서 추출되는 파라미터를 한눈에 볼 수 있습니다 + 추가

파라미터명	엔티티명	사용형식	기본 값	사용개수
이용시간	이용시간	#{이용시간}	(디폴트 값 없음)	0

[그림 3-14] 이용시간 엔티티 설정

또한 [그림 3-15]와 같이 Ch_1_도서검색 대화의도에 대한 엔티티 값을 설정해주

었다. 파라미터 값은 도서검색에 대한 저자. 제목으로 엔티티는 sys.any로 어떠한 값이든 들어갈 수 있게 설정한 부분이다.

파라미터 목록 자세히 알아보기 + 추가

예문에서 추출되는 파라미터를 한눈에 볼 수 있습니다

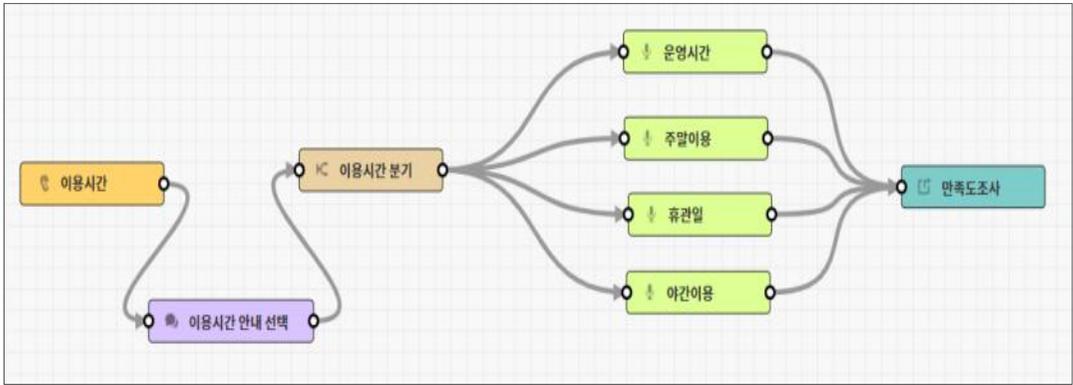
파라미터명	엔티티명	사용형식	기본 값	사용개수	
도서검색_저자	sys.any	#{도서검색_저자}	(디폴트 값 없음)	0	
도서검색_제목	sys.any	#{도서검색_제목}	(디폴트 값 없음)	0	

[그림 3-15] 도서검색 엔티티 설정

f. 대화흐름 생성

챗봇을 통해서 사용자가 질의하면 질의를 받은 챗봇은 사용자가 원하는 대화의 도로 전달하여 답변하는 형식으로 이루어졌다. 그중 대화 흐름은 사용자에게 답변을 제공하기까지의 과정을 구현하는 곳으로 도서검색에 대한 대화 흐름은 API 연동을 통한 대화 흐름으로 작성하고, 그 외의 메뉴들은 danbee.ai에서 직접 구현하여 사용자에게 응답한다.

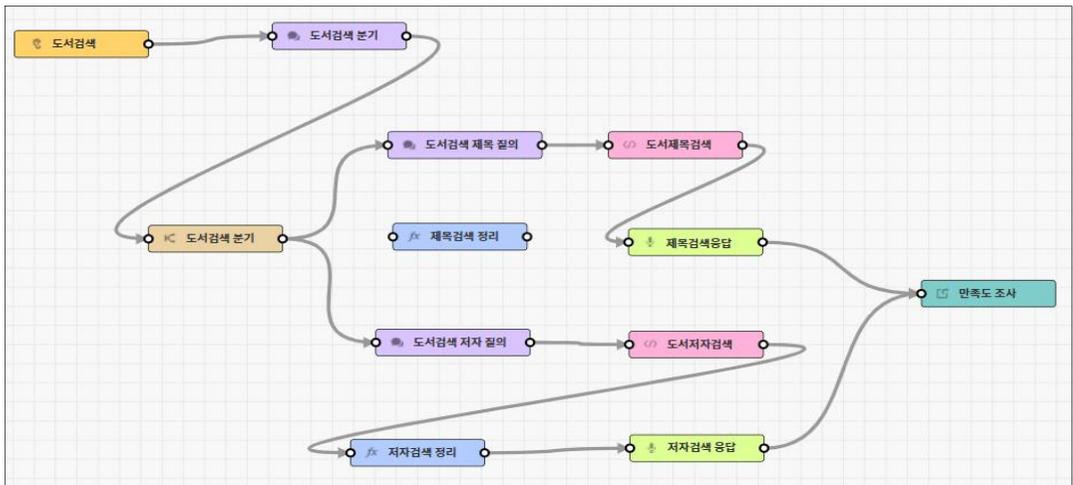
이용 시간 안내에 대한 대화 흐름 설정으로 이용 시간에 대한 질의를 대화의도에서 인식하면 대화의도에서 대화 흐름으로 추론 후 답변을 선택하여 대화 흐름에서 사용자의 질의를 받는다. 질의를 받은 후 사용자는 이용 시간에 대한 운영 시간, 주말 이용, 휴관일, 야간이용 등의 버튼 또는 채팅을 통해 사용자가 원하는 이용시간 안내에 대한 서비스를 받을 수 있다. 또한 응답이 끝난 후 만족도 조사에 대한 대화 흐름으로 넘어가 사용자에게 대한 응답에 대한 적합성을 체크한다. [그림 3-16]과 같이 이용 시간 안내에 대한 대화 흐름을 구현하였다.



[그림 3-16] 이용시간 의도에 대한 대화흐름

도서검색에 대한 대화 흐름을 제외하고는 이용 시간에 안내에 대한 대화 흐름을 적용하였다. 도서검색에 대한 대화 흐름은 국립중앙도서관 공공API와 연동하여 사용자에게 응답을 제공하였다.

도서검색 대화 흐름은 도서검색 질의를 받은 후 사용자에게 제목 또는 저자를 선택하여 검색할 수 있게 설정하였다. 그 후 도서 제목이나 저자를 입력하면 국립중앙도서관 API에서 JSON 형식으로 데이터를 가지고 온다. 그 후 function 노드에서 필요한 데이터만 추출하여 사용자에게 제공한다. 도서 정보를 사용자에게 제공 후 사용자는 만족도 조사를 통하여 응답에 대한 적절성을 판단한다.



[그림 3-17] 도서검색 의도에 대한 대화흐름

g. 추론 후 답변

대화의도에서 사용자의 질의를 추론하여 추론 후 답변을 통해서 대화 흐름을 연결을 하여 사용자에게 서비스를 제공해준다. 답변 방식으로는 미리 설정하는 간편 답변 방식과 미리 만들어둔 대화 흐름에 연결하여 사용자에게 서비스를 제공하는 두 가지 방식이 있다. Ch_1_도서검색 등 38개 대화의도는 대화 흐름에 연결 방식으로 추론 후 답변을 선택하여 사용자에게 응답을 제공한다.

추론 후 답변

답변 방식 설정
 간편답변을 이용해 짧은 문장으로 답변하거나, 대화흐름에 연결하여 복잡한 업무를 수행할 수 있습니다.

간편 답변 대화흐름에 연결

도서검색

선택한 대화흐름으로 이동

[그림 3-18] 추론 후 답변 설정

IV. 실험 및 평가

본 장에서는 실험에 사용된 국립중앙도서관 공공 API에 대한 데이터 셋에 대하여 설명하고 본 논문에서 제안한 도서관 챗봇 서비스의 질의응답 정합성 개선방법의 효율성을 입증하기 위해 기존 연구와의 비교 분석 및 분류성능평가지표를 활용하여 정확도, 재현율, 정밀도를 측정하여 성능을 평가한다.

본 연구에서 실험에 사용한 환경은 다음과 같다.

Division		Contents
HW	CPU	Intel(R) Core(TM) i7-7500U CPU @ 2.70GHz
	GPU	Intel(R) HD Graphics 620
	RAM	8GB
	HDD	1TB
SW	OS	Windows 10 Pro 64-bit
	chatbot builder	danbee.ai

[표 4-1] 개발환경

A. 데이터 셋

본 연구의 제안하는 챗봇의 데이터 셋은 도서관 정보데이터와 도서 데이터 두 분류로 사용하였다. 도서관 정보데이터는 국립중앙도서관의 홈페이지에서 데이터를 가져왔으며, 도서 데이터는 국립중앙도서관 공공API에서 데이터를 가져온다.

도서검색 대화의도에 대한 대화 흐름 데이터는 국립중앙도서관 공공API와 연동하여 도서검색에 대한 정보를 제공한다. 국립중앙도서관에서는 도서정보에 대한 데이터를 API로 제공하여 따로 DB를 구축하지 않아도 실시간으로 최신의 데이터를

제공하여 공공API 연동으로 설계하였다. [표 4-2]는 국립중앙도서관 공공API 데이터 셋을 나타낸다.

NO	변수명	TYPE	값 설명
1	key	String(필수)	발급키
2	srchTarget		total (전체), title(제목), author (저자), publisher (발행자), cheonggu (청구기호),
3	kwd	String	검색어
4	pageNum	Integer(필수)	현재페이지
5	pageSize	Integer(필수)	쪽당출력건수 (기본 10건)
6	systemType	String	오프라인자료 (구: 소장정보) 온라인자료 (구: 디지털화자료)
7	category	String	[카테고리(자료유형)] 도서, 고서/고문서, 학위논문, 잡지/학술지, 신문, 기사, 멀티미디어, 장애인자료, 외부연계자료, 웹사이트 수집, 기타, 해외한국관련기록물
8	lnbTypeName (멀티미디어, 장애인자료)	String	[멀티미디어 하위분류] 오디오북, 음악자료, 지도자료, 이미지/사진, 컴퓨터파일, 영상자료, 마이크로자료 [장애인자료 하위분류] 점자자료, 장애인대체자료
9	offerDcode2s (소장원분)	String	[자료제공DB별 자체분류 2차_명] CH4G (한국고전적종합목록) CH4A (고지도) CH48 (신문학대표소설) CH4Q (학술회원자료) CH4E (어린이, 청소년 관련 자료) CH47 (문화체육관광부 발간자료) CH4M (독도관련자료) CH4I (우수 학술도서) CH43 (관보(1894~1945)) CH44 (한글판 고전소설) CH4R (교과서)] CH4B (연속간행물 귀중본)

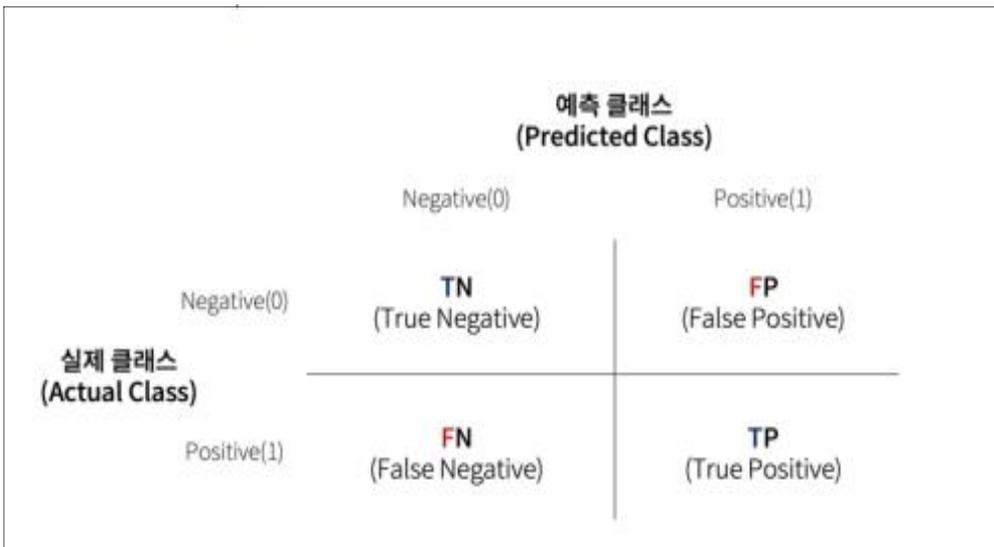
			CH49 (신문(~1950)) CH4P (정부간행물) CH4T (악보) CH4F (일본어자료(~1945)) CH45 (단행자료) CH41 (고서) CH4L (한국관련외국어자료) CH4D (인문과학분야 박사학위논문) CH4J (한국고전백선) CH4K (국내발간 한국관련 외국어자료)
10	sort		정렬 (생략시 : 정확도순) ititle (제목), iauthor (저자), ipublisher (발행처), ipub_year (발행년도), cheonggu (청구기호)
11	order		asc(오름차순), desc(내림차순)
12	apiType		xml, json

[표 4-2] 국립중앙도서관 공공API 데이터셋[10]

B. 실험 평가 및 분석

1. 실험 평가 방법

본 절에서는 분류성능평가지표인 정확도, 재현율, 정밀도를 활용하여 챗봇의 성능을 평가하고 본 연구의 응답정합성 개선을 평가하기 위해 기존 국회도서관 챗봇과 연구에서 활용한 챗봇과 비교 분석한다. [그림 4-1]은 분류성능평가지표로 챗봇 응답정합성 개선에 대한 성능을 확인하기 위한 Confusion Matrix이다.



[그림 4-1] Confusion Matrix

식 (1)은 Confusion Matrix에서 정확도, 재현율, 정밀도를 계산하기 위한 식이다.

$$\begin{aligned}
 Accuracy &= \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \\
 Recall &= \frac{TP}{TP + FN} \\
 Precision &= \frac{TP}{TP + FP}
 \end{aligned} \tag{1}$$

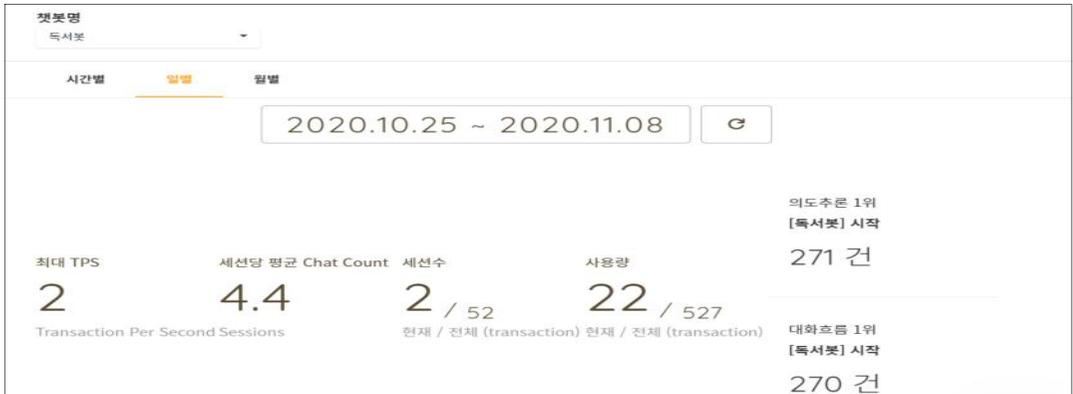
[표 4-3]는 Confusion Matrix의 TN, TP, FN, FP에 대한 설명을 나타낸다.

TN(True Negative)	챗봇이 모르는 사실에 대해 모른다고 답변(정답)
TP(True Positive)	챗봇이 알고 있는 사실에 대해 정확하게 답변(정답)
FN(False Negative)	챗봇이 알고있는 사실에 대해 모른다는 답변을 제공(오답)
FP(False Positive)	챗봇이 모르는 사실에 대해 알고있는 잘못된 답변을 제공(오답)

[표 4-3] Confusion Matrix의 TN, TP, FN, FP 설명

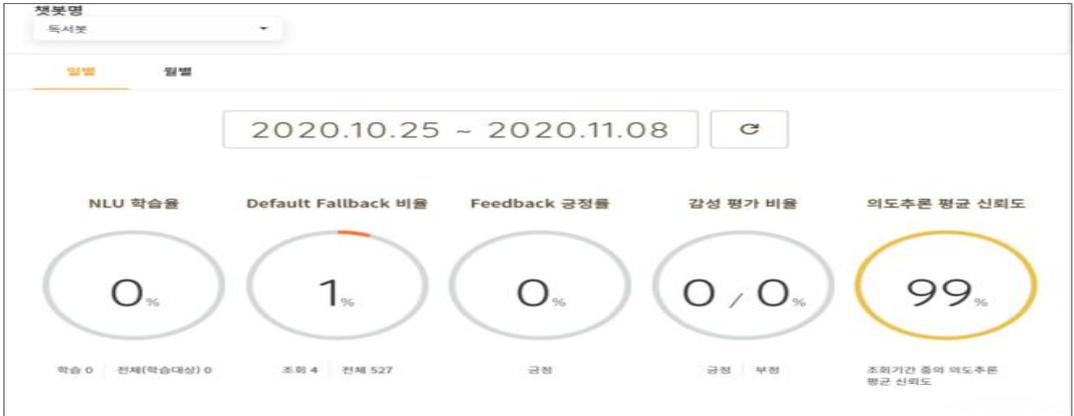
2. 실험 결과 분석

2020년 10월 25일부터 11월 8일까지 제안하는 챗봇을 Telegram을 통해 공개 서비스로 전환하여 운영하였다. 15일간 총 52명의 사용자가 제안하는 챗봇을 통한 도서관 서비스를 사용하였으며, 제안하는 챗봇을 통해 사용자와의 대화로 서비스가 제공된 총 개수는 527건이며, 최대 응답 시간은 2초 이내이다. [그림 4-2]는 danbee.ai에서 챗봇 성능 모니터링을 제공한 것이다.



[그림 4-2] 챗봇 성능 모니터링[5]

[그림 4-3]와 같이 제안하는 챗봇은 총 527건의 서비스 요청에서 인식하지 못한 응답은 4건으로 나타났다.



[그림 4-3] 챗봇 의도 추론 신뢰도[5]

[표 4-4]과 [표 4-5]은 응답정합성 판별 예측 데이터 및 국회도서관 챗봇과 본 연구에서 제안한 챗봇의 응답 정합성에 관한 예측결과이다. 테스트를 진행한 데이터는 789건이며 도서관 정보에 대한 질의가 포함 되어 있는 문장과 도서관 정보와 무관한 문장으로 구분되며 예측데이터를 활용하여 예측 한 결과로는 도서관 정보에 대한 질의를 예측한 문장과 도서관 정보가 포함 되지 않은 예측 문장으로 구성된다.

구분	개수
테스트 실험 문장	789
도서관 정보가 포함된 문장	417
도서관 정보가 포함 되지 않은 문장	372

[표 4-4] 응답정합성 판별 예측 데이터

구분	국회도서관 챗봇	제안한 챗봇
도서관 정보가 포함된 문장	435	428
도서관 정보가 포함 되지 않은 문장	354	361

[표 4-5] 응답정합성 판별 예측 결과

[표 4-6]는 국회도서관 챗봇, [표 4-7]는 제안하는 챗봇의 성능평가 결과이다. 성능평가 결과를 확인하기 위해 Confusion Matrix를 이용하였으며 그에 따른 정확도, 재현율, 정밀도 결과이다. 본 연구에서는 도서관 정보가 포함된 문장 정답을 숫자 1로, 도서관 정보가 포함 되지 않은 문장 정답을 숫자 0으로 지정하고 실험하여 Positive는 숫자 1, Negative는 숫자 0이 된다.

	실제결과 Negative	실제결과 Positive
실험결과 Negative	341	13
실험결과 Positive	31	404
정확도	$\frac{341 + 404}{341 + 31 + 13 + 404}$	94.42%
재현율	$\frac{404}{31 + 404}$	92.80%
정밀도	$\frac{404}{13 + 404}$	96.80%

[표 4-6] 국회도서관 챗봇 Confusion Matrix

	실제결과 Negative	실제결과 Positive
실험결과 Negative	349	12
실험결과 Positive	23	405
정확도	$\frac{349 + 405}{349 + 23 + 12 + 405}$	95.56%
재현율	$\frac{405}{23 + 405}$	95.74%
정밀도	$\frac{405}{12 + 405}$	97.12%

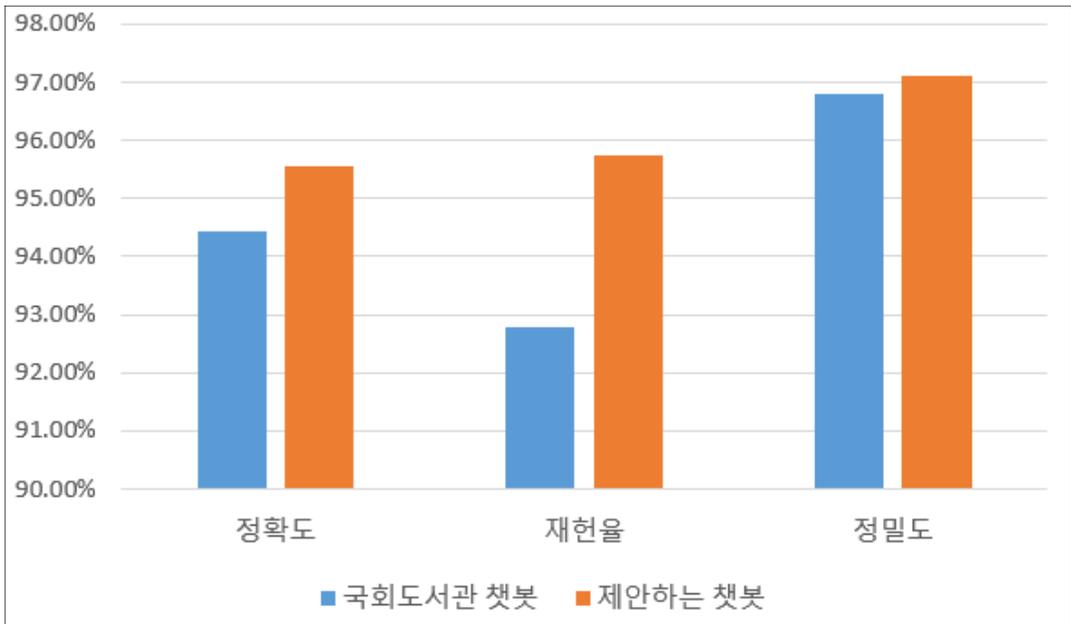
[표 4-7] 제안하는 챗봇 Confusion Matrix

[표 4-8]와 [그림 4-4]는 위에서 나온 결과를 정리한 결과이다. 국회도서관 챗봇의 결과 정확도 94%, 재현율 92%, 정밀도 96%가 나왔고, 본 연구에서 제안한 챗봇은 정확도 95%, 재현율 95%, 정밀도 97%로 기존의 국회도서관보다 전체적으로

높은 성능을 보여주는 것을 확인 할 수 있다.

분류평가지표	국회도서관 챗봇	제안하는 챗봇
정확도	94.42%	95.56%
재현율	92.80%	95.74%
정밀도	96.80%	97.12%

[표 4-8] 비교 결과



[그림 4-4] 비교 결과 그래프

[표 4-9]는 본 연구의 응답 정합성 개선율을 평가하기 위해 기존 국회도서관 챗봇과 본 연구에서 제안한 챗봇의 응답 정합성에 대한 비교 분석한 결과이다.

구분	문장	국회도서관 챗봇	제안하는 챗봇
도서관 정보	도서관 이용시간 언제까지인가요?	O	O
	출입증 발급은 어떻게 하나요?	O	O
오타	이용시간 알려주셈?	X	O
	자ㅏㅏㅏㅏㅏ	X	X
	저ㅏㅏㅏ 기기는 사용할 수 있나요	O	O
관련없는 질문	대학교 이용시간은 어떻게 되나요	O	X
	집에 가고 싶어요	O	X
	게임 하고 싶어요	X	X

※ O : 질의에 대한 응답, X : 질의에 대한 무응답

[표 4-9] 챗봇 응답 정합성 판별 결과 비교

도서관 이용시간, 출입증 발급 등과 같은 도서관 정보에 대한 질의는 기존 국회도서관 챗봇과 본 연구에서 제안하는 챗봇 모두 정확하게 판별하였다. 반면에 ‘이용시간 알려주셈?’, ‘자ㅏㅏㅏㅏㅏ’ 과 같은 오타가 포함된 질의 문장은 기존 연구에서는 질의에 대해 인식 하지 못했지만 본 연구에서 제안한 챗봇은 질의를 인식하고 그에 맞는 응답 제공하는 것을 볼 수 있다. 또한 관련이 없는 대학교에 대한 이용시간에 대한 질의에서도 국회도서관 챗봇은 도서관에 대한 이용시간을 답변하지만 본 연구의 챗봇은 관련 없는 질의에 대해 응답하지 않는 모습을 보이고 있다.

실험 결과를 통해 기존의 도서관 정보에 대한 응답 정합성은 기존 챗봇과 본 연구에서 제안한 챗봇 모두 응답 정합성이 높지만, 오타와 관련 없는 질의에 대해서는 본 연구에서 제안한 챗봇의 응답 정합성이 개선된 것을 확인하였다.

V. 결론 및 향후연구

본 논문에서는 danbee.ai 챗봇빌더를 활용하여 기존의 도서관 챗봇 서비스보다 질의응답 정합성을 개선하는 방법을 제안하였다.

제안하는 방법은 기존의 구축되어있던 국회도서관의 챗봇 메뉴 구성과 국립중앙도서관 자주하는 질문을 통해 사용자들이 자주 찾는 서비스에 대한 사용자 요구사항을 정리하고 정리한 데이터를 통해 질의응답 정보를 설계하였다. 설계된 질의응답 데이터를 기반으로 버튼 메뉴를 구축하여 사용자에게 버튼식 질의와 채팅을 통한 질의를 할 수 있게 시나리오 모델을 설계하였다. 설계된 시나리오는 챗봇빌더의 기능인 대화의도, 엔티티, API 연동, 대화흐름 등의 기술을 사용하여 응답 정합성이 개선된 챗봇을 구축한다. 제안한 방법에 대한 실험 결과는 도서관 정보가 포함된 문장이 417건, 도서관 정보가 포함 되지 않은 문장은 372건으로, 그중에서 예측한 문장은 도서관 정보가 포함된 문장이 428건, 도서관 정보가 포함 되지 않은 문장은 361건으로 나왔다. 분류성능평가지표에 따르면 정확도는 95.56%, 재현율은 95.74%, 정밀도는 97.12%로 기존의 도서관 챗봇 보다 성능이 개선된 분석 결과가 나온 것을 확인할수 있다.

본 연구의 질의응답 정합성 개선을 평가하기 위해 기존 도서관 챗봇인 국회도서관 챗봇과 본 연구에서 제안한 챗봇에 대해 비교 분석한 결과 제안하는 응답정합성 개선 방법으로 사용자의 질의에 대한 응답 정합성이 개선되었다는 것이 확인되었다.

또한 향후 연구로는 현재 사용된 danbee.ai와 다른 챗봇빌더간의 응답정합성 및 성능에 대한 평가를 진행하여 챗봇 구축시 알맞은 챗봇빌더에 대한 지표를 정해줄 것이다. 또한 danbee.ai 같은 챗봇빌더는 비용적인 측면과 커서터마이징이 약하다는 측면이 있다. 이를 해결하기 위해 파이선, 자바와 같은 프로그래밍 언어로 개발하여 비용적인 측면, UI부터 직접 개발하여 챗봇 시스템을 구축하는 방안과 성능적인 측면 특히 응답시간을 줄이기 위해 인프라적인 측면까지의 개발을 통해 성능 향상에 대한 연구를 향후 연구로 진행할 예정이다. 나아가 본 연구를 토대로 전자도서관 챗봇을 도입하면 응답 정합성이 높고, 챗봇 시스템 구축 및 운영, 유지보수에 대한 측면이 간소화 될 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 이원주(Won Joo Lee),유정현(Jung Hyun Yoo),윤채경(Chae Kyung Yoon),정지원(Ji Won Jung),박지연(Ji Yeon Park),and 박혜은(Hye Euen Park). "Microsoft Azure 기반의 운동 방법 안내 챗봇 설계 및 구현." 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집 27.2 (2019): 31-32.
- [2] 김윤화, "SNS 이용추이 및 이용행태 분석," KISDI STAT Report, KISDI STAT Report 16-07, pp. 1-9, 2016.
- [3] 정천수(Cheonsu Jeong),and 정지환(Jihwan Jeong). "포스트 코로나19 언택트 시대 대응을 위한 AI 챗봇 구축방법에 관한 연구." 한국IT서비스학회지 19.4 (2020): 31-47.
- [4] 이강희. "다중 이종 챗봇 환경에서 챗봇 추천의 정확도 향상에 관한 연구." 국내석사학위논문 건국대학교 대학원, 2019. 서울
- [5] danbee.ai/ 단비 AI
- [6] 이창희,이해영,김인택, Lee Chang Hee,Rieh Hae-young,and Kim Intaek. "기록정보서비스를 위한 메신저 기반의 챗봇 프로토타입 개발 연구: 명지대학교 대학사료실을 중심으로." 정보관리학회지 35.3 (2018): 215-244.
- [7] 박필원. (2020). 챗봇의 의도 예문 자동 입력을 위한 Text-CNN 기반 의도 분류 방법. 한국정보기술학회논문지, 18(1), 19-25.
- [8] 김진영, 이해진, 백주련. (2019). 영화 예매 지원 챗봇 설계 및 구현. 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집 , 27(2), 15-18.
- [9] 양민철(Yang Min-Chul),이연수(Lee Yeon-Su),and 임해창(Rim Hae-Chang). "예제 기반 챗봇을 위한 기계 학습 기반의 발화 간 유사도 측정 방법." 한국산학기술학회논문지 11.8 (2010): 3021-3027.
- [10] www.nanet.go.kr/ 국회도서관
- [11] www.nl.go.k/ 국립중앙도서관