

데이터베이스 설계 교과목을 위한 조교 챗봇

김은경^{1*} · 정태훈²

Assistant Chatbot for Database Design Course

Eun-Gyung Kim^{1*} · Tae-Hun Jeong²

^{1*}Professor, School of Computer Science & Engineering, Korea University of Technology and Education, Cheonan, 31253 Korea

²Undergraduate student, Department of Computer Science & Engineering, Korea University of Technology and Education, Cheonan, 31253 Korea

요 약

교수자 중심의 강의식 교수법이 갖는 한계점을 극복하고자 최근 학습자 중심의 교수법인 플립러닝이 널리 도입되고 있다. 하지만 플립러닝이 갖는 여러 장점에도 불구하고 학습자가 선행 학습 시 발생하는 질문들을 실시간 해결할 수 없다는 문제가 존재한다. 따라서 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 플립러닝 방식으로 운영하는 데이터베이스설계 교과목을 위한 수업 도우미 챗봇인 디비봇을 개발하였다. 디비봇은 크게 학습자용 챗봇 앱과 교수자용 챗봇 관리 앱으로 구성되며, 수업 운영 관련 질문과 학습 내용 관련 매학기 반복되는 질문처럼 교수자가 미리 예상할 수 있는 질문은 구글의 다이얼로그 플로우(DialogFlow)를 활용해서 답변할 수 있도록 구현하였다. 또한, 팀 프로젝트와 관련된 질문처럼 교수자가 미리 예상하기 어려운 질문은 질의/응답 DB와 유사도 비교 알고리즘인 BM25 알고리즘을 활용해서 답변할 수 있도록 구현하였다.

ABSTRACT

In order to overcome the limitations of the instructor-centered lecture-style teaching method, recently, flipped learning, a learner-centered teaching method, has been widely introduced. However, despite the many advantages of flipped learning, there is a problem that students cannot solve questions that arise during prior learning in real time. Therefore, in order to solve this problem, we developed DBbot, an assistant chatbot for database design course managed in the flipped learning method. The DBBot is composed of a chatbot app for learners and a chatbot management app for instructors. Also, it's implemented so that questions that instructors can anticipate in advance, such as questions related to class operation and every semester repeated questions related to learning content, can be answered using Google's DialogFlow. It's implemented so that questions that the instructor cannot predict in advance, such as questions related to team projects, can be answered using the question/answer DB and the BM25 algorithm, which is a similarity comparison algorithm.

키워드 : 챗봇, 데이터베이스 설계, 다이얼로그 플로우, 유사도 비교, BM25 알고리즘

Keywords : Chatbot, Database Design, DialogFlow, Similarity Comparison, BM25 algorithm

Received 17 September 2022, Revised 25 September 2022, Accepted 26 September 2022

* Corresponding Author Eun-Gyung Kim(E-mail: egkim@koreatech.ac.kr, Tel:+82-41-560-1350)

Professor, School of Computer Science and Engineering, Korea University of Technology & Engineering, Choeran, 31253 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2022.26.11.1615>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

교육에 있어서 인공지능의 활용이 빠르게 확산되고 있으며, 특히 교육 및 학습 활동을 지원하는데 사용되는 가장 인기 있는 인공지능 기술 가운데 하나가 챗봇 시스템이다[1]. 챗봇(Chatbot)은 채팅(Chatting)과 로봇(Robot)의 합성어[2]로, 사용자에게 즉각적인 응답을 제공하는 대화형 에이전트이다[1]. 최근 금융업과 유통업, 서비스업, 헬스케어 및 의료분야 등에서 고객 상담 및 민원 응대 등을 위해 챗봇의 활용이 급속히 확산되고 있다. 초기 챗봇은 주로 준비된 질문이 입력되면 준비된 답변을 제공하는 규칙 기반 방식을 채택하였는데, 준비되지 않은 질문 또는 준비된 질문이라도 표현이 다른 질문에 대해서는 적절한 답변을 제공할 수 없어서 사용 범위가 매우 제한적이었다. 하지만 최근 머신러닝 및 딥러닝 기술이 챗봇에 적용되어 사용자의 질문을 이해하고 의도를 파악해서 적합한 답변을 제시할 수 있을 만큼 발전함에 따라 보다 복잡한 임무를 수행하는 것이 가능해졌다. 또한, 메신저 앱 기반의 챗봇을 이용하는 다양한 대화형 서비스가 대중화되면서, 전통적인 UI/UX를 이용하지 않는 No-UI라는 개념까지 등장하게 되었다[3].

다양한 대화형 챗봇이 대중화되면서 최근 교육적 목적으로 챗봇을 활용하기 위한 연구도 활발한 추세이다. 특히, 실시간 질의응답이 제한되는 온라인 강의나 플립러닝처럼 온라인 콘텐츠 등을 이용해서 자율적으로 선행학습을 해야 하는 경우, 챗봇을 수업 도우미로 활용하면 학습자 입장에서 시공간에 구애받지 않고 즉시에 의문을 해결할 수 있으므로 학업 성취도 향상에 매우 유용할 것으로 기대된다. 따라서 본 논문에서는 플립러닝(Flipped Learning) 기반으로 운영하는 데이터베이스체계 교과목을 위한 조교 챗봇인 디비봇(DBbot)을 설계 및 구현하였다. 특히, 학습자의 편의성을 위해서 카카오톡 메신저를 활용한 텍스트 기반 챗봇과 구글 STT(Text-To-Speech) 기능 등을 이용한 음성 기반 챗봇을 모두 구현하였다. 또한, 교수자가 학습자용 챗봇을 쉽게 관리할 수 있도록 교수자용 챗봇 관리 앱도 구현하였다.

본 논문의 II장에서는 교육 분야에서의 챗봇 활용 사례를 소개하고, III~V장에서는 본 논문에서 구현한 디비봇의 설계 및 구현에 대해 설명하였다. VI장에서는 설문 조사를 통해 디비봇의 개선점을 분석하였으며, VII장에서는 결론과 향후 연구 방향에 대해 작성하였다.

II. 관련 연구

교육 분야에서 여러 가지 목적을 위해 챗봇이 활용될 수 있는데, 최근 국내외 여러 대학들이 학사 행정 시스템의 선진화를 위해서 학내 챗봇을 적극적으로 도입하고 있다. 한기대는 학사 지원 챗봇인 ‘코봇’을 도입하여 교과과정이나 수업, 성적, 각종 증명서 발급 등과 관련하여 즉각적인 학사행정 서비스를 제공하고 있다. 연세대의 경우 학술정보원 챗봇인 ‘톡수리’를 도입하였는데, 학내 도서관에서 자주 문의되는 수백 개의 정보를 학습하여 자료 대출과 각종 학술정보서비스 등을 제공하고 있다. 그밖에 단국대의 단아이, 성균관대의 킹고봇, 아주대의 새봇 등 많은 대학이 자체 챗봇을 운영하고 있다. 영국 볼턴대는 IBM의 왓슨을 사용해서 개발한 가상 비서 챗봇인 ‘에이다(Ada)’를 운영하고 있는데, 교과과정에 대한 질문 외에도 2,500개 이상의 질문에 응답할 수 있다고 한다.

한편, 교수자 입장에서는 교과 운영이나 내용과 관련한 학생 질문에 즉각적인 응답을 제공하거나, 시험이나 과제 채점 또는 학생 상담 등을 대신할 수 있는 지능형 챗봇의 도입이 필요하다. 미국의 조지아공대는 2016년 컴퓨터과학과 수업에 IBM의 왓슨을 기반으로 개발된 질 왓슨[4]을 활용하는 실험을 진행했는데, 한 학기동안 1만 개 이상의 학생 질문에 97% 이상의 정확도로 답했다고 한다. 사실 질 왓슨은 단순히 학생들의 질문에 답변만 하는 챗봇을 넘어, 이메일로도 답장하고, 토론 주제도 올리고 토론을 유도하는 등의 활동도 가능한 지능형 조교라고 할 수 있다. 영국 스탠퍼드셔대는 지능형 챗봇 ‘비컨’을 도입했으며, 시간표 작성이나 성적 분석 뿐만 아니라 상담도 가능하다. 국내에서도 플립러닝 기반의 대학교육에 지능형 챗봇을 활용하기 위한 연구[5]가 수행되었으며, 대학의 영문학 수업에서 토론 보조 도구로 활용할 수 있는 챗봇[6], 중학교 SW 교육에 활용할 수 있는 챗봇[7], 초등 영어교육을 위한 챗봇[8] 등 다양한 챗봇을 개발하여 활용함으로써 학업 성취도를 향상시키려는 시도가 확산되고 있는 추세이다.

III. 디비봇의 설계

3.1. 디비봇 구성도

본 연구에서 설계한 수업 도우미 챗봇인 디비봇은 그림 1과 같이 유사도 기반 질의 처리 모듈(Similarity-based Question Processing Module)과 다이얼로그 플로우 기반 질의 처리 모듈(DialogFlow-based Question Processing Module), 응답 요청 모듈(Response Request Module)로 구성된 학습자용 디비봇 앱과 인텐트 관리 모듈(Intent Management Module)과 응답 처리 모듈(Response Processing Module), 질의 키워드 분석 모듈(Question Keyword Analysis Module)로 구성된 교수자용 디비봇 관리 앱으로 구성된다. 특히, 학습자의 편의성을 위해 카카오톡 메신저를 이용한 텍스트 기반 인터페이스뿐만 아니라 음성 기반 인터페이스도 제공한다.

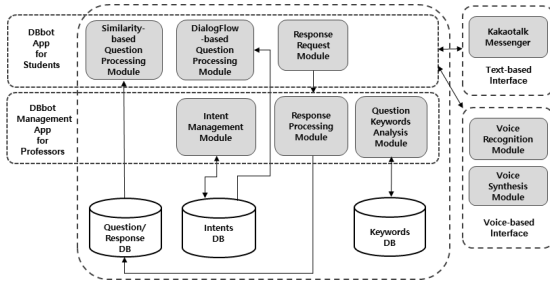


Fig. 1 Configuration of DBbot

3.2. 학습자의 질의 처리 프로세스

수업 도우미인 조교 챗봇의 핵심 기능인 학습자의 질의 처리기능은 다음과 같이 크게 3단계로 처리된다.

첫째, 학습자가 질문을 등록하면 먼저 “유사도 기반 질의 처리 모듈”이 질의/응답 DB에 저장된 질문 가운데 가장 유사한 질문을 찾아서 준비된 답변을 제공한다.

둘째, 유사도 기반 질의 처리 모듈이 유사한 질문을 찾지 못하면, “다이얼로그 플로우 기반 질의 처리 모듈”에 질문을 전달해서 인텐트(Intent) DB에 등록된 인텐트와 매칭되는 답변을 제공한다.

셋째, 위의 두 질의 처리 모듈에서 적절한 답변을 찾지 못하면, 학습자는 “응답 요청 모듈”을 통해서 교수자에게 직접 답변을 요청할 수 있으며, 이 요청은 “응답 처리 모듈”을 통해서 교수자에게 전달되어 교수자가 직접 답변을 등록할 수 있게 된다. 이때 요청된 질문과 동

록한 답변은 질의/응답 DB에 추가해서 추후 유사도 기반 질의 처리 모듈에서 활용할 수 있도록 설계하였다.

IV. 학습자용 디비봇 앱 구현

4.1. 학습자용 디비봇 앱의 개발 환경

학습자용 디비봇 앱은 학생들이 친숙한 카카오톡을 이용한 텍스트 기반 인터페이스와 음성 기반 인터페이스를 모두 구현하였다. 개발 환경은 표 1과 같다.

Table. 1 Implementation environment of DBbot app for students

Components	Tools & Environment
Server	Jetson Nano
Similarity-based Question Processing Module	Flask
DialogFlow-based Question Processing Module	DialogFlow, Flask
Response Request Module	Flask
Question/ Response DB	MSSQL
Intents DB	DialogFlow
Kakaotalk Messenger	Kakaotalk
Voice Recognition Module	Google STT, Flutter
Voice Synthesis Module	Android/iOS TTS, Flutter

4.2. 유사도 기반 질의 처리 모듈

이 모듈은 주로 팀 프로젝트 관련 질문처럼 교수자가 미리 예상하기 어려운 질문에 답변하기 위한 것으로, 이를 위해 지난 2년 동안 비대면으로 데이터베이스설계 수업을 하면서 학생들이 대학의 온라인교육지원시스템에 등록된 질문 가운데 유의미한 100 여개의 질문과 교수가 등록한 답변을 정리해서 질의/응답 DB를 구축하였다. 핵심이 동일한 질문이라도 학생들은 다양한 문장으로 질문을 하게 되므로 질의/응답 DB에 등록된 질문과의 유사도를 비교해서 가장 유사한 질문을 찾는 것이 중요하다. 이를 위해 본 연구에서는 편집 거리(Levenshtein Distance) 알고리즘과 체언 기반 예측 알고리즘, 그리고 BM25 알고리즘[9]의 성능을 비교하였으며, 그 결과 세 알고리즘의 성능에 큰 차이가 없었으므로 파이썬 라이브러리로 쉽게 구현할 수 있는 BM25 알고리즘을 선택하였다. BM25 알고리즘은 문장의 모든

단어를 이용해서 단어의 출현 빈도로 두 문장의 유사도를 판단하며, 자주 출현하지 않는 단어일수록 큰 가중치를 부여해서 계산한다. 학습자가 새로운 질의를 입력하면 그림 2와 같이 BM25 알고리즘을 활용해서 질의/응답 DB에 저장된 질의들 가운데 가장 높은 유사도를 갖는 질의 문장을 선택한다. 한편, 문장의 길이가 길수록 유사도 값이 클 가능성이 높으므로, 이를 보정하기 위해 유사도 값을 질의 문장의 단어 수로 나눈 값이 1 이상인 경우에만 질의/응답 DB에 저장된 응답을 학습자에게 제공하도록 구현하였다. 만약 그 값이 1 미만이면, 현재 적절한 답변이 없다고 판단하여 다이얼로그 플로우 기반의 질의 처리 모듈로 질의를 전달한다.

```
# Load DB
f = FindAnswer(db)
# Get full query data from DB
question = f.get_question_list()
# Tokenize query data one by one
tokenized_corpus = [tokenizer(doc) for doc in question]
# Setting the tokenized query data in the BM25 algorithm
bm25 = BM25Okapi(tokenized_corpus)
# Tokenize questions from students
tokenized_query = tokenizer(query)
print("학생 질문 내용 : { } \n".format(query))
# Put the tokenized question and full query data into the
# BM25 algorithm and output the top 10 results
print("상위 10개 결과 : { } \n".format(bm25.get_top_n(
tokenized_query, question, n=10)))
# Returns the BM25 scores for each query data
score_list = bm25.get_scores(tokenized_query)
# Sort scores in descending order
score_list.sort()
print("상위 10개 결과에 대한 BM25 점수 : { } \n".format(
score_list[-1:-11:-1]))
print("최종 최상위 결과 : { }
\n".format(bm25.get_top_n(tokenized_query, question,
n=1)))
# Top result
result = bm25.get_top_n(tokenized_query, question, n=1)[0]
# Top result score
score = max(bm25.get_scores(tokenized_query)) /
len(tokenized_query)
print("최상위 결과의 BM25 점수 : { }
\n".format(max(bm25.get_scores(tokenized_query))))
print("쿼리 토큰 : { } \n".format(tokenized_query))
print("쿼리 토큰 갯수 : { } \n".format(len(tokenized_query)))
print("최종 점수 : { } \n".format(str(score)))
```

Fig. 2 Similarity- based question processing algorithm

예를 들어, 학습자가 디비봇에게 “팀 프로젝트 주제를 어떻게 선정해야 해?”라는 질문을 한 경우, 질의/응답 DB에 표 2와 같은 3개의 질의/응답 내용이 저장되어 있다고 가정하면, BM25 알고리즘에 의해 [0., 14.458291411418855, 0.]이라는 유사도 값이 계산된다.

Table. 2 Contents example of question/response DB

no.	Questions	Responses
1	개체 식별 단계에서 속성이 다중치 속성이면 다중치 속성인 것을 표시해야 하나요?	다중치 속성인 경우 속성이름 뒤 괄호 안에 (다중치 속성)이라고 작성해서 다중치 속성임을 구분할 수 있도록 표시해주세요.
2	팀 프로젝트 주제를 주어진 시나리오에서 1개 이상, 자발적 주제탐색으로 1개 이상 선정하는 건가요? 아니면 시나리오에서만 2개를 선정해도 되는 건가요?	만약 2개를 선정하려면 제공한 시나리오에서 하나, 주제 탐색을 통해서 하나 선정해야 합니다.
3	약한 개체는 구별자가 꼭 있어야 하나요?	약한 개체는 구별자(부분키)에 해당하는 속성을 반드시 포함해야 합니다. 그리고 개체 목록을 작성할 때 약한 개체임을 식별할 수 있도록 개체 이름 뒤 괄호 안에 (약한 개체)라고 표시해주세요.

계산된 유사도 값에 의하면 질의/응답 DB에 저장된 두 번째 질의 문장의 유사도가 가장 높다는 것을 알 수 있다. 하지만 이 유사도 값은 상대적으로 높은 것이므로 질의 문장의 단어 수인 6으로 유사도 값을 나누면 2.409715...이고, 이 값이 1 이상이기 때문에 질의/응답 DB에 저장된 두 번째 응답을 답변으로 제공하게 된다. 만약 학습자가 제공된 응답이 만족스럽지 않으면, 학습자용 앱에서 ‘수정 요청’ 버튼을 클릭하여 교수자에게 직접 답변을 요청할 수 있다. 그림 3은 그림 2의 알고리즘에 의해 처리된 결과로서, 실제 질의/응답 DB에 저장된 질의에 대해 유사도 값을 계산하여 그 가운데 상위 10개의 유사한 질의를 표시하고, 최상위 유사도를 갖는 질의의 최종 점수와 제공할 응답도 표시하고 있다.

4.3. 다이얼로그 플로우 기반 질의 처리 모듈

이 모듈은 주로 수업 운영과 관련한 질의처럼 매 학기 반복되거나 교수자가 미리 예상할 수 있는 질의에 대한 답변을 제공하기 위한 것이다. 다이얼로그 플로우는 구글에서 만든 챗봇 플랫폼으로, 그림 4와 같이 인텐트(화

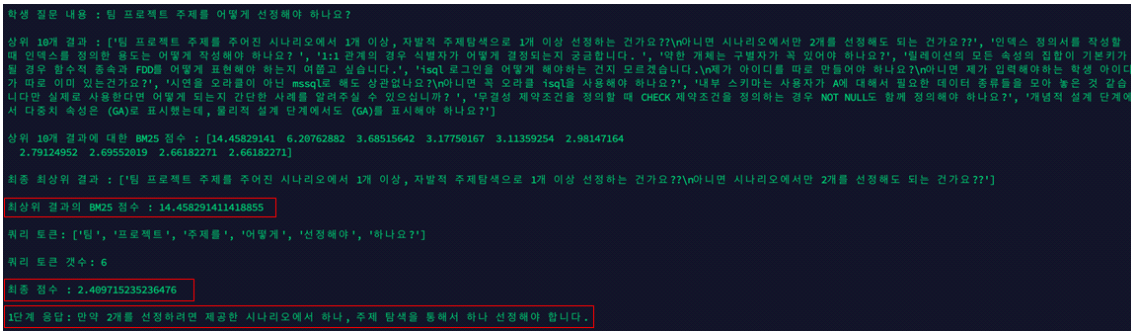


Fig. 3 Final score of the question having the highest similarity calculated by the similarity- based question processing algorithm

자의 의도) 이름과 훈련 문구(Training Phrases) 즉, 예상되는 질문 문장, 그리고 응답(Text Response)을 입력해서 간단히 챗봇을 만들 수 있다. 그림 4에서 인텐트 이름은 “중간고사 일정”이고, 훈련 문구는 4개, 응답은 1개 추가했으며, 훈련문구와 응답은 얼마든지 추가할 수 있다.

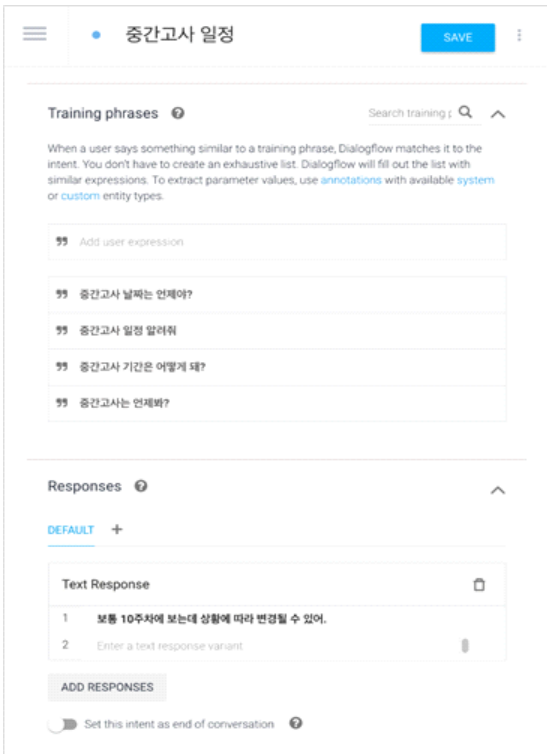


Fig. 4 Example of adding an intent in DialogFlow

다이얼로그 플로우는 UI/UX가 간편해서 쉽게 챗봇을 구현할 수 있다는 장점이 있지만, 사전에 인텐트를 파악하기 어려운 경우에는 적절한 답변을 제공하는데 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 인텐트 파악이 비교적 쉬운 수업 운영과 관련한 질의나 학습 내용 가운데 매학기 반복되는 질의만 다이얼로그 플로우에 인텐트를 추가해서 처리하였다. 또한, 교수자용 디비봇 관리 앱에서 교수자가 보다 쉽게 인텐트를 추가할 수 있도록 인텐트 관리 모듈도 구현하였다.

4.4. 응답 요청 모듈

이 모듈은 디비봇이 적절한 응답을 제공하지 못했거나 디비봇이 제공한 응답이 만족스럽지 못한 경우, 그림 5와 같이 학습자가 ‘응답 요청’이나 ‘수정 요청’ 버튼을 클릭해서 해당 질문을 교수자에게 전달하는 역할을 한다.

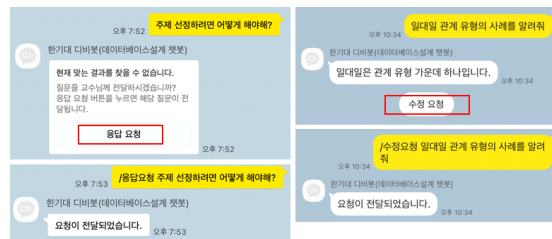


Fig. 5 Request for response and request for correction

4.5. 음성 인식 모듈 및 음성 합성 모듈

음성 인식 모듈(Voice Recognition Module)은 학습자가 보다 쉽게 디비봇을 사용할 수 있도록 구글 텍스트 음성 변환(Google Text-to-Speech) 기능을 이용해서 학습자가 음성으로 질문하면 문장으로 변환해서 유사도 기반 질의 처리 모듈에 전달하는 기능을 제공한다. 음성

합성 모듈(Voice Synthesis Module)은 질의 처리 모듈이 제공한 답변을 운영체제(Android와 iOS)가 제공하는 자체 TTS(Text-to-Speech) 기능을 이용해서 합성된 음성으로 변환하는 기능을 제공하며, 이때 텍스트 답변도 함께 제공하도록 구현하였다.

V. 교수자용 디비봇 관리 앱 구현

5.1. 교수자용 디비봇 관리 앱의 개발 환경

교수자용 디비봇 관리 앱의 개발 환경은 표 3과 같다. 단, 질의/응답 DB와 인텐트 DB는 학습자용 디비봇 앱과 공유하므로 설명을 생략하였다.

Table. 3 Implementation environment of DBbot management app for professors

Components	Tools & Environment
Server	Jetson Nano
User Interface	Flutter
Intent Management Module	DialogFlow, Firebase functions
Response Processing Module	Flask
Question Keyword Analysis Module	Flask
Keywords DB	Firebase

5.2. 인텐트 관리 모듈

이 모듈은 교수자가 새로운 인텐트를 다이얼로그 플로우에 등록하거나 기존 인텐트를 수정하는 기능을 제공한다. 예를 들어, 학습자가 중간고사 시간을 질의한 경우, 매칭된 인텐트가 있어도 기존 인텐트에는 지난 학기 중간고사 시간이 답변으로 등록되어 있으므로 정확한 답변을 제공할 수 없다. 이런 경우 교수자용 디비봇

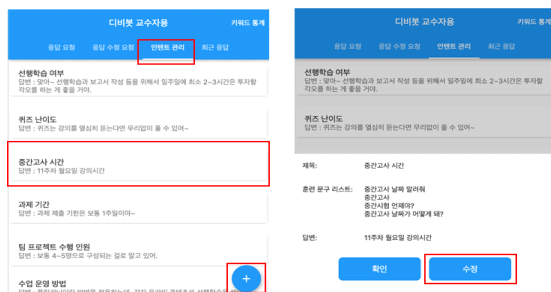


Fig. 6 Intents management features

관리 앱의 인텐트 관리 탭에서 교수자가 해당 인텐트의 답변을 미리 수정하면 해당 학기에 맞는 정확한 답변을 제공할 수 있게 된다. 그림 6의 좌측 화면에서 ‘중간고사 시간’ 인텐트를 클릭하면 우측 화면이 표시되고, ‘수정’ 버튼을 클릭하면 해당 인텐트를 편집할 수 있다. 좌측 화면 우측 하단의 플러스(+) 아이콘을 클릭하면 새로운 인텐트를 추가할 수 있다.

5.3. 응답 처리 모듈

이 모듈에서는 학습자가 그림 5에서 ‘응답 요청’이나 ‘수정 요청’ 버튼을 클릭했을 때, 그림 7과 같이 교수자가 질의를 확인하고 답변을 등록할 수 있는 기능을 제공한다. 또한 해당 질문과 교수자가 작성한 답변은 질의/응답 DB에 저장되므로 추후 유사도 기반 질의 처리 모듈에서 활용할 수 있게 되고, 디비봇을 많이 사용할수록 새로운 질의/응답이 추가되어 디비봇의 성능이 향상될 것으로 기대된다.



Fig. 7 Response request processing features

5.4. 질의 키워드 분석 모듈

이 모듈은 학습자가 디비봇에게 질문하면 키워드를 추출하여 키워드 DB에 저장한 다음, 그림 8과 같이 교수가 선택한 특정 기간 동안 가장 많이 등장한 상위 5개의 키워드를 확인할 수 있는 기능을 제공한다. 이 기능을 활용하면 교수는 학생들이 어떤 부분을 어려워하는지 보다 쉽게 파악할 수 있다.

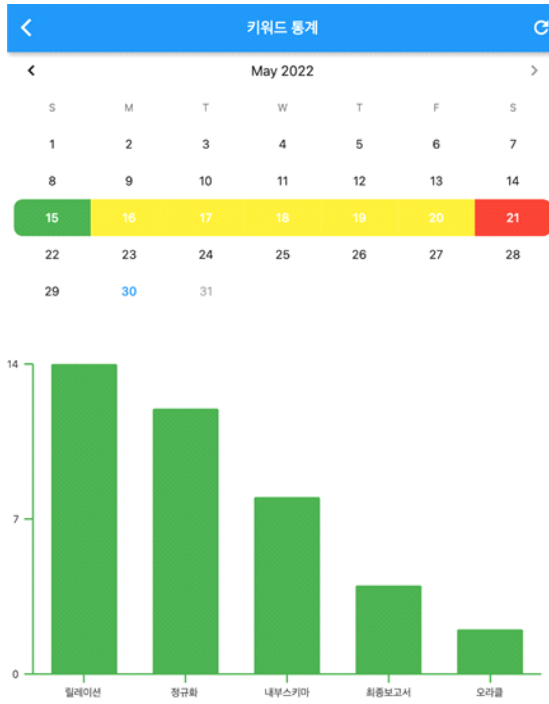


Fig. 8 Question keyword analysis features

VI. 디비봇 활용 결과 분석

본 논문에서 개발한 디비봇의 효용성을 분석하기 위해 데이터베이스 설계 교과목을 수강한 59명을 대상으로 디비봇을 활용하도록 하였다. 하지만 디비봇이 중간고사 시점 이후에 완성되어 사용할 수 있는 기간이 짧았고, 많은 학생들이 대학의 온라인교육지원시스템을 통해서 질의하는데 익숙하여 디비봇의 활용이 높지 않았다. 하지만 다음과 같은 설문을 통해서 향후 개선 방안을 도출하였다.

먼저, 디비봇을 활용해 보았는지 설문한 결과 약 42%(25명)만 ‘Yes’로 답했다. 디비봇을 활용하지 않은 이유에 대한 설문에는 ‘익숙하지 않아서’가 약 58.8%(20명), ‘몰라서’가 약 14.7%(5명), 그리고 ‘질문이 없어서’와 ‘e시스템이 더 익숙해서’ 등의 기타 의견도 약 26.5%(9명)가 응답했다. 위의 두 설문 결과를 통해서 추후 보다 적극적인 홍보가 필요하며, 더불어 디비봇이 활성화될 때까지 질의/응답을 디비봇으로 제한하는 방안

도 검토할 필요가 있음을 파악할 수 있었다.

또한, 디비봇을 활용해 본 응답자에게 디비봇의 답변이 만족스러웠는지 설문한 결과, 64%(16명)가 ‘Yes’로 답했다. ‘No’로 답한 경우, 응답이 만족스럽지 않았던 이유에 대해서는 약 55.5%(5명)가 “챗봇의 답변이 정확하지 않아서”, 약 44.5%(4명)가 “챗봇의 답변에 대해 ‘수정 요청’ 버튼을 클릭했으나 답변이 없어서” 라고 답했다. 이를 통해서 학습자의 만족도를 향상시키기 위해 향후 디비봇의 답변 정확도를 향상시킬 필요가 있으며, 특히 학습자의 “수정 요청”을 교수자가 실시간 파악할 수 있도록 개선할 필요가 있음을 파악할 수 있었다.

VII. 결론

플립러닝 기반으로 수업을 운영하면 학습자 개인의 수준별 학습이 가능하므로 학생들의 학업성취도를 크게 향상시킬 수 있다는 장점이 있으나, 학습자가 선행 학습에서 생긴 질문을 즉각 해결할 수 없다는 단점이 존재한다. 이러한 단점을 해소하여 플립러닝의 효과를 극대화하기 위해서는 시공간의 제한 없이 실시간 질의/응답이 가능한 챗봇의 도입이 필요하다.

본 연구에서는 플립러닝을 기반으로 운영하는 데이터베이스 설계 교과목에서 활용할 수 있는 조교 챗봇인 디비봇을 설계 및 구현했으며, 특히 학습자가 음성으로 질문하면 음성과 텍스트로 답변을 제공하도록 구현하여 편의성을 향상시켰다. 또한, 교수자용 디비봇 관리 앱도 구현하여, 새로운 인텐트 추가 및 기존 인텐트 수정이 용이하도록 하였다. 한편, 아직은 질의/응답 DB에 저장된 유의미한 질의/응답 수와 인텐트 DB에 저장된 인텐트 수가 충분하지 않아서 디비봇 응답의 정확도가 충분히 높지 않고, 결과적으로 학습자가 ‘응답 요청’ 또는 ‘수정 요청’ 기능을 사용해야 하는 경우가 많이 발생한다. 하지만 디비봇의 사용이 활성화될수록 질의/응답 DB에 새로운 질의/응답이 누적되고, 인텐트 관리 모듈을 통해서 교수자가 필요한 인텐트를 쉽게 추가할 수 있으므로 디비봇의 성능은 점차 향상될 것으로 기대된다. 향후 선행학습 여부를 확인하기 위해 매주 실시하는 온라인 퀴즈 관련 질의/응답 내용을 추가하고, 학습자의 ‘응답 요청’ 또는 ‘수정 요청’을 교수자가 실시간 확인할 수 있는 기능을 추가하여 디비봇의 만족도를 향상시킬

계획이다.

ACKNOWLEDGEMENT

This paper was supported by the Sabbatical Year Research Program of KOREATECH in 2022.

References

- [1] C. W. Okonkwo and A. Ade-Ibijola, "Chatbots applications in education: A systematic review," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 100033, Sep. 2021.
- [2] S. K. Kim, M. C. Shin, and J. Y. Kang, "Introduction of chatbot technology and case analysis," *KICS Information and Communication Magazine - Open Lecture Series*, vol. 32, no. 2, pp. 21-28, Nov. 2018.
- [3] T. Aube, "No UI Is The New UI," *TechCrunch*, Nov. 2015 [Internet]. Available: <https://techcrunch.com/2015/11/11/no-ui-is-the-new-ui/>.
- [4] A. K. Goel and L. Polepeddi, "Jill Watson: A Virtual Teaching Assistant for Online Education," in *Learning Engineering for Online Education*, 1st ed. New York: NY, Routledge., pp. 116-140, 2018.
- [5] O. B. Kim and Y. B. Cho, "A study on the Change of University Education Based on Fliped Learning Using AI Chatbot," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 22, no. 12, pp. 1618-1624, Dec. 2018.
- [6] K. G. Bae, "Development of a Simple Program with a Chatbot for Class Discussion," *The Journal of Modern British & American Language & Literature*, vol. 38, no. 1, pp. 169-190, Feb. 2020.
- [7] S. W. Choi and J. H. Nam, "The Use of AI Chatbot as An Assistant Tool for SW Education," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 23, no. 12, pp. 1693-1699, Dec. 2019.
- [8] M. C. Sung, "Pre-Service Primary English Teachers' AI Chatbots," *Language Research*, vol. 56, no. 1, pp. 97-115, Apr. 2020.
- [9] A. Trotman, A. Puurula, and B. Burgess, "Improvements to BM25 and Language Models Examined," in *Proceedings of the 2014 Australasian Document Computing Symposium*, New York: NY, USA, pp. 58-65, 2014.



김은경(Eun-Gyung Kim)

1983년 2월 : 숙명여자대학교 물리학과 졸업
1986년 2월 : 중앙대학교 전자계산학과 석사
1991년 2월 : 중앙대학교 컴퓨터공학과 박사
1992년 3월~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 교수
※관심분야 : 빅데이터 분석, 딥러닝, 교육용 챗봇 등



정태훈(Tae-Hun Jeong)

2016년~2022년 8월 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 학사
2022년 9월 ~ 현재 : ㈜문토 앱개발자
※관심분야 : 딥러닝, 추천시스템, 이상 탐지 등