

# 자연어 처리 기술을 활용한 비대면 한국어 회화 연습 애플리케이션 설계 및 구현

김수연\*, 김지현\*, 송나은\*\*, 윤서하\*\*\*, 홍민영\*\*\*

\*동덕여자대학교 정보통계학과

\*\*동덕여자대학교 경영학과

\*\*\*중앙대학교 전자전기공학부

\*\*\*\*세종대학교 전자정보통신공학과

kob04124@gmail.com, wilkil526@gmail.com, sne12345@naver.com

seohayn127@gmail.com, agka00161@gmail.com

## Korean Speaking Practice Mobile Application using Natural Language Processing Technology

Soo-Yeon Kim\*, Ji-Hyun Kim\*, Na-Eun Song\*\*

Seo-Ha Yoon\*\*\*, Min-Young Hong \*\*\*\*

\*Dept. of Information Statistics, Dongduk Women's University

\*\*Dept. of Business Administration, Dongduk Women's University

\*\*\* Electrical and Electronics Engineering, Chung-Ang University

\*\*\*\*Electronics and Information and Communication Engineering, Sejong University

### 요 약

본 논문은 비대면 한국어 회화 시험 연습용 안드로이드 애플리케이션을 제안한다. 한국어 학습에 대한 수요가 증가함에 따라 효과적인 한국어 회화 학습을 위해선 시·공간의 제약이 없는 학습 환경에서 사용자에게 구체적인 평가 지표를 제공할 필요성이 있다. 본 연구는 자연어 처리 기술을 활용하여 사용자의 한국어 회화 능력을 평가하는 알고리즘과 개인의 취약점을 보완할 수 있는 비대면 학습 플랫폼을 제시하였다는데 의의가 있다. 본 논문의 결과를 통해 회화 학습의 비용을 절감하고, 효율적인 언택트 학습 지원이 가능할 것으로 기대한다.

### 1. 서론

최근 전 세계적으로 한국어 수요가 높아지면서 한국어 능력 시험(TOPIK)에 대한 수요도 높아지고 있다. 다가올 2022 년, 국립국제교육원은 TOPIK 에서 말하기 능력 평가를 도입할 예정이며 현재 예비 시행 중에 있다. 교육부의 2021 년 한국어교육 지원 사업 기본계획 발표[1]에 따르면 지난해 한국어를 배운 해외 학생 수가 16 만 명에 육박하였다. 또한 삼성전자, 현대차, SK 등 국내 기업에서는 아세안(ASEAN, 동남아국가연합) 시장의 투자에 주목하여 인도네시아, 베트남 등 동남아 지역에 공장을 설립하고 있다. 이처럼 한류와 더불어 국제 비즈니스 및 교류로 인해 한국어에 대한 수요가 급증하고 있는 상황에서 공식적인 한국어 말하기 평가 시험이 될 TOPIK 스피킹 시험에 대한 수요 또한 많아질 것이라 예상된다.

하지만 코로나 19 가 지속됨에 따라 비대면 활동이 권장되어 한국어 회화 학습에 어려움이 있다. 효과적인

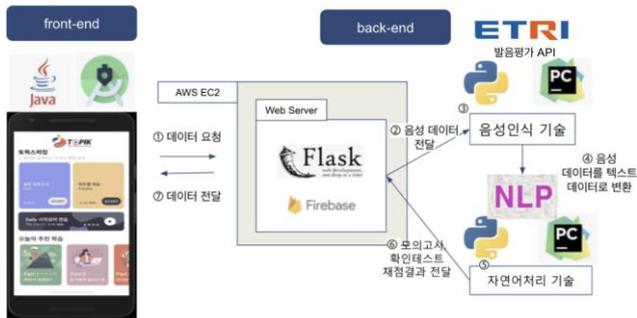
인 비대면 학습을 위해서는 사용자에게 학습의 평가 지표를 제공할 필요성이 있다. 사용자가 능동적으로 한국어 학습을 지속할 수 있도록 피드백을 제공하면 언택트 학습의 효율을 높일 수 있다.

본 논문은 TOPIK 스피킹 응시자들이 언택트 교육 환경에서 시간적, 공간적 제약 없이 시험 준비를 할 수 있는 비대면 한국어 회화 시험 연습용 앱을 제안한다. 본 애플리케이션은 ETRI 의 음성인식 기술(STT)을 활용하여 사용자가 말한 한국어 발화문을 텍스트로 변환하고, 평가하여 피드백한다. 또한 평가 알고리즘을 통해 시험 응시자의 한국어 능력을 세분화하여 영역별 진단이 가능하도록 한다. 추가적으로, 발음과 작문 능력, 어휘력을 향상시킬 수 있는 다양한 학습 방법을 제시함으로써 TOPIK 시험에 개인화된 맞춤형 시험 대비가 가능하도록 돕는다. 이를 통해 언택트 환경에서도 한국어를 배우고자 하는 외국인에게 효율적인 학습의 기회를 제공할 수 있다.

## 2. 본론

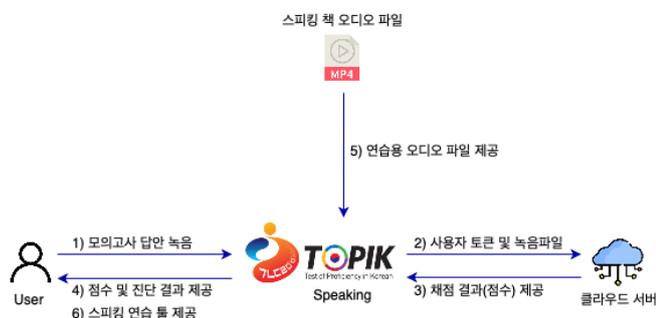
### 2.1 애플리케이션 설계

본 애플리케이션은 그림 1 과 같이 구성되어 있다.



(그림 1) 서비스 구성도

- ① 데이터 요청: 사용자 정보, 모의시험 파트별 점수, 응시한 날짜 및 시간, 채점 및 분석 결과, 추천 학습 파트 등의 데이터를 요청한다.
- ② 음성 데이터를 전달한다.
- ③ 음성인식 기술 사용: ETRI API 를 이용하여 사용자의 한국어 발음을 구체적인 점수로 수치화한다.
- ④ 음성 데이터를 텍스트 데이터로 변환한다.
- ⑤ 자연어 처리: 변환된 텍스트를 바탕으로 정답과의 유사도 및 단어량 등 다양한 평가 지표로 모의고사와 확인 테스트를 평가한다.
- ⑥ 시험 분석 결과: 시험을 분석한 결과값으로 시험 점수, 분야별 시험 역량, 사용자 정보, 시험 응시 날짜 및 시간, 채점 결과와 틀린 문제를 데이터베이스에 전달하고 저장한다.
- ⑦ 데이터 전달: 시험 결과와 같은 요청한 데이터 전달한다.



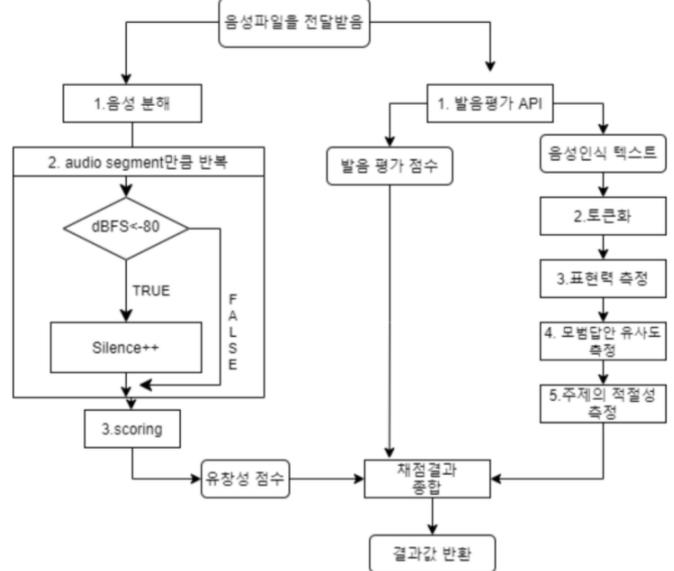
(그림 2) 애플리케이션 서비스 흐름도

사용자가 자신의 답안을 녹음하면 애플리케이션은 사용자 토큰과 함께 사용자의 녹음 파일을 클라우드 서버로 전송한다. 클라우드 서버가 받은 녹음 파일을 채점한 뒤 점수와 학습 리포트를 제공하여 사용자는

모의고사 점수 및 진단 결과 제공받게 된다. (그림 2)

### 2.2 채점 알고리즘

그림 3 은 사용자의 한국어 회화능력을 평가하기 위한 채점 알고리즘을 도식화한 것이다.



(그림 3) 채점 알고리즘

채점 알고리즘은 클라이언트로부터 받은 사용자의 한국어 회화 능력을 평가한다. 음성을 인식한 후 자연어 처리 기술을 통해 사용자의 표현력, 유창성, 문장의 적절성, 발음, 모범답안과의 유사도를 측정한다. 해당 알고리즘은 사용자 음성 파일을 전달받은 후 음성을 1 m/s 단위로 분해하여 유창성을 평가하고, 음성의 원시 데이터를 추출하여 발음 평가 API 로 전달한다.

먼저, 유창성을 평가하기 위해 dBFS 가 -80 보다 작은 경우를 정적 구간으로 계산한다. 정적으로 측정된 구간이 답안 전체의 1/3 이하인 경우 만점으로 채점하고, 1/3 초과인 경우부터 감점하여 유창성 점수를 산출한다.

다음으로, ETRI 발음 평가 API[3]를 이용하여 사용자의 발음 평가 점수와 음성 인식 결과 텍스트를 반환받는다. 음성 인식 텍스트에 대하여 KoNLPy Komoran 한국어 형태소 분석기를 사용하여 토큰화를 진행한다. 사용자 답안의 문장의 길이, 사용한 단어의 수, 5 초 당 평균 사용 단어 수를 측정한 뒤 모범답안과 비교하여 표현력 점수를 산출한다. 토큰화 된 문장을 벡터화하고 모범답안과 사용자의 답안의 코사인 유사도 거리를 계산하여 유사도 점수를 산출한다. 마지막으로, 사전에 학습한 Word2Vec 모델을 사용해 사용자의 답변에서 얻어낸 키워드와 모범답안의 키워드 간 거리를 계산해 주제의 연관성 점수를 산출한다.

최종적으로 '유창성', '발음 평가', '표현력', '유사도', '주제의 연관성' 다섯 가지 항목을 종합하여 결과값으로 도출한다.

## 2.3 구현 화면

### 2.3.1 모의고사

사용자는 토픽 스피킹 연습 앱 내 모의고사 기능을 통해 토픽 스피킹 모의시험을 응시할 수 있다. 자신의 회화 실력 진단 결과를 확인할 수 있다.



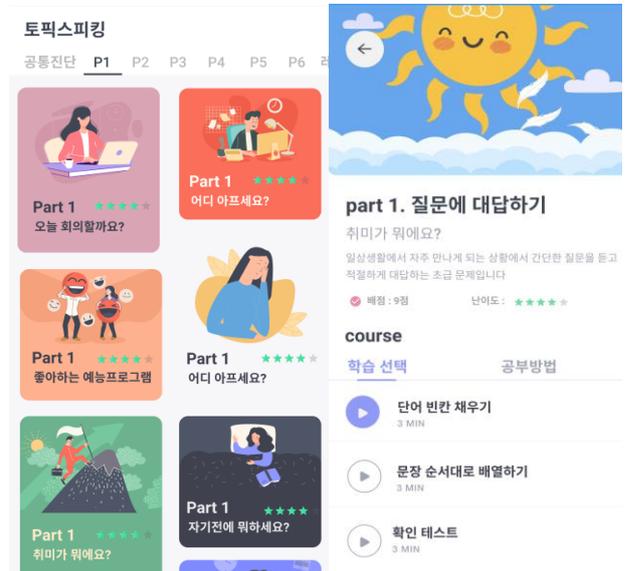
(그림 4) 모의고사 공통진단, 학습리포트

그림 4 는 시험 응시자의 한국어 역량을 구체적으로 파악할 수 있도록 실전 모의고사에 대한 응시 날짜 별 모의고사 총점 표기와 해당 시험에 대한 구체적인 영역별 진단을 시각화를 통해 보여준다. 이를 통해 현재 사용자의 한국어 취약점을 파악하고 보완해야 할 부분을 한눈에 파악할 수 있다.

- 1) 모의고사 점수: 응시 날짜 별 모의고사 총점을 표기. 점수의 변화 추이를 시각화하여 한눈에 파악 가능.
- 2) 표현력: 사용자가 사용한 문장 길이, 단어 수를 기반으로 점수화.
- 3) 유창성: 사용자의 음성에서 정적 구간의 크기를 기반으로 계산.
- 4) 문장의 적절성: 사용자의 답안 문장을 형태소 분석해 문장 하나에 필수 품사들이 적절하게 포함되었는지 파악.
- 5) 모범 답변 유사도: 모범답안과의 유사도를 계산.
- 6) 발음: ETRI 에서 제공하는 AI HUB 발음 평가 API 사용.

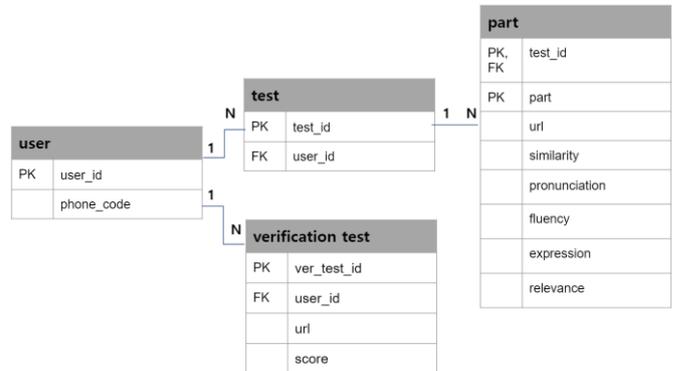
### 2.3.2 파트 별 연습

사용자가 시험을 파트별로 연습할 수 있는 기능을 제공한다. Google STT 기술[2]을 활용한 단어 빈칸 채우기, 문장 순서대로 배열하기, 자신의 답안을 활용한 확인 테스트 응시 등의 회화 연습을 할 수 있다. (그림 5)는 파트별 연습을 구현한 화면이다.



(그림 5) 파트 별 연습

## 2.4 DB 설계



(그림 6) 데이터베이스 관계도

그림 6 는 본 논문의 애플리케이션 구현을 위해 사용한 데이터베이스의 관계를 나타낸 관계도이다. 본 논문에서는 user, test, verification test, part 네 개의 테이블을 가지고 이들은 서로 관계를 맺고 있다.

표 1 부터 각 테이블의 정의를 나타내고 있다. user 는 회원정보에 대한 데이터베이스 테이블 구성이다.

<표 1> USER 테이블

항목명	Type	필수/선택	값목록	활성여부	설명
user_id	int	필수		활성	기본키 자동 생성된 식별값
phone_code	char	필수		활성	핸드폰 단말기 코드

<표 2> TEST 테이블

항목명	Type	필수/선택	값목록	활성여부	설명
test_id	int	필수		활성	기본키 자동 생성된 식별값
user_id	int	필수		활성	외래키

test, verification test, part 은 서로 관계를 맺으며 사용자의

모의시험 파트 별 점수, 응시한 날짜 및 시간, 채점 및 분석 결과, 추천 학습 파트 등 데이터를 저장하고 관리한다. test 테이블에서는 사용자의 아이디와 시험 정보에 대한 고유 번호로 구성되어 있다. user 테이블은 아이디와 사용자의 핸드폰 단말기 코드로 구성된다.

<표 3> PART 테이블

항목명	Type	필수/선택	값목록	활성여부	설명
test_id	char	필수		활성	기본키, 외래키
part	int	필수	1,2,3,4,5,6	활성	기본키
url	char	필수		활성	음성파일 url
similarity	int	필수		활성	
pronunciation	int	필수		활성	
fluency	int	필수		활성	
expression	int	필수		활성	
relevance	int	필수		활성	

PART 는 사용자의 파트 별 모의고사 성적 정보가 저장되어 있는 데이터베이스 테이블 구성이다. test\_id 는 시험의 고유 번호, part 는 파트 번호, url 은 파트 별 음성 파일 저장 경로, similarity 는 정답과의 유사도, pronunciation 은 발음 평가 점수, fluency 는 유창성, expression 은 표현력, relevance 는 정답과의 관련성 점수이다.

<표 4> VERIFICATION TEST 테이블

항목명	Type	필수/선택	값목록	활성여부	설명
ver_test_id	int	필수		활성	기본키 자동 생성된 식별값
user_id	int	필수		활성	외래키
url	char	필수		활성	음성파일 url
score	int	필수		활성	

VERIFICATION TEST 는 한국어 공부 후 확인 테스트의 점수를 저장하는 테이블이다. ver\_test\_id 는 확인 테스트 고유 번호, user\_id 는 사용자 고유 번호, url 은 음성 파일 저장 경로, score 는 확인 테스트 점수이다.

### 3. 결론

한류, 국내 기업의 해외 진출 등으로 인한 한국어 학습에 대한 수요가 증가하고 있다. 또한 국립국어교육원에서 주관하는 TOPIK 시험의 말하기 평가도 2022 년부터 시작될 예정이다. 따라서 본 논문은 비대면으로 학습할 수 있는 비대면 TOPIK 한국어 말하기 시험 연습용 앱을 제안한다.

본 논문에서 제안하는 애플리케이션의 장점은 다음과 같다. 시간과 장소의 제약을 받지 않고 한국어 말하기 연습과 테스트가 가능하며, 채점 결과를 바로 확인할 수 있다. 또한 듣고 말하기와 같은 반복적인 학습 기능 외에 빈칸 채우기, 문장 순서 배열하기와 같은 다양한 학습 기능을 제공함으로써 발음 연습과 동시에 문법 연습이 가능하도록 하고, 사용자의 지속적인 흥미 유발이 가능하도록 유도하였다.

비대면 한국어 회화 시험 연습용 애플리케이션의 기대효과는 다음과 같다.

1) 개인화 맞춤 진단을 통한 한국어 능력 향상 유형별 진단을 통해 사용자가 자신의 취약점을 파악할 수 있게 되어 선택적 학습을 통한 실력 향상이 가능해질 것이다.

2) 경제적 측면에서의 부담 해소 효율성을 갖춘 언택트 학습으로 개인적으로 한국어의 실력을 파악하고 싶었지만, 비용적인 문제나 비대면의 상황에서 맞춤 별 학습을 지원받을 수 없었던 외국인들에게 효율적인 학습의 기회를 제공할 수 있을 것이다.

3) 한국어 말하기 평가 학습용 도구 국립국제교육원에서 주관하는 공식적인 한국어 말하기 평가를 준비할 수 있는 톨로 시험을 치르고자 하는 사람들에게 연습용 시험 톨이 될 수 있을 것으로 기대한다.

※ 본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신 창의인재 양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다.

### 참고문헌

[1] 교육부, 2021 년 한국어교육 지원 사업 기본계획 발표, 2021.03.  
 [2] Google STT, <https://cloud.google.com/speech-to-text>  
 [3] Y.R. Oh et al., "Automatic proficiency assessment of Korean speech read aloud by non-natives using bidirectional LSTM-based speech recognition," ETRI J. vol. 42 no. 5, 2020.