

# 시각장애인 교육용 점자 번역 및 문서요약 시스템 개발

김희진\*, 박보영\*\*, 박은주\*\*, 정지혜\*

\*이화여자대학교 통계학과 학부생

\*\*이화여자대학교 수학과 학부생

kimhj010502@ewhain.net, pby0204@ewhain.net, pej0918@ewhain.net, wjdwlgp2001@ewhain.net

## Development of a Braille Translation and Document Summarization System for the Visually Impaired Education

Hee-Jin Kim\*, Bo-Yeong Park\*\*, Eun-Ju Park\*\*, Ji-Hae Jeong\*

\*Dept. of Statistics, Ewha Womans University

\*\*Dept. of Mathematics, Ewha Womans University

### 요 약

본 연구는 시각장애인들을 위한 향상된 학습 도구인 E-yes 를 개발하여 제공한다. E-yes 는 시각장애인 친화적인 UI 와 반응형 디자인의 서비스를 지원한다. 기존의 점자 교육 및 번역 서비스의 한계를 극복하기 위해 16 가지의 다양한 번역 메커니즘과 문서 요약 기능을 제공하며, 이를 통해 학습자료의 접근성을 향상한다. 또한, 점역사의 작업을 자동화하여 정확하고 빠른 점역 및 교정을 지원한다. 음성 서비스를 제공하여 시각장애인이 학습 시간을 단축할 수 있도록 돕는다. 이 서비스는 시각장애인의 학습 효율을 높이고 접근성을 개선하는 데 기여하는 것을 목적으로 한다.

### 1. 연구배경 및 목적

기존 프로그램은 적은 수의 교정자가 교정을 수작업으로 진행한다. 2021 년 국립국어원에서 진행한 점자 출판 실태조사에 따르면 점자 교과서·학습서 전체 48 종에서 권당 약 15~20 개 이내의 오류가 있다. 이중으로 영어 점자와 한글 점자를 배워야 하는 어려움도 있어 시각장애인의 학습 권리가 침해되는 사례가 지속해 제기되고 있다. 본 연구는 향상된 번역 정확도와 교정 능력을 지닌 프로그램을 제공한다.

시각장애 학생들에게 제공되는 많은 양의 텍스트로 된 학습자료는 부담이 될 수 있다.[1] 본 연구는 문서 요약 기능을 제공하여 문제를 개선한다. 시각장애인들이 촉각으로 감지하는 데 오랜 시간이 걸리므로 점자를 읽는 속도가 목독이나 청독보다 현저하게 느리다.[2] 본 연구에서 개발한 E-yes 는 음성 파일을 제공하여 시각장애 학생들이 청독으로 학습할 수 있도록 돕는다.

### 2.1 서비스 시나리오

E-yes 는 사용자가 입력한 텍스트를 바탕으로 번역 및 문서 요약 결과를 생성한 후, 그 결과를 웹 화면에 나타낸다. 사용자는 한글, 영어, 한글 점자, 영어 점자 중 원하는 입출력 언어를 선택할 수 있으며 E-yes 는 16 가지의 번역 메커니즘을 제공한다. 추가로 맞춤법 검사를 진행할 수 있다. 이 기능은 전문 점역·교정사의 작업을 자동화하여 정확하고 빠른 점자 번역과 교정을 돕는다. 문서 요약의 경우, KoBART 모델을 통하여 문서를 요약한다. 서비스 결과는 PDF 파일 혹은 결과를 텍스트 및 음성으로 제공하며, 사용자는 docx 파일 및 MP3 파일로 다운로드 받을 수 있다. 시각장애인은 E-yes 에서 제공하는 문서 요약 기능과 음성 파일을 사용하여 학습 자료 습득 속도를 높일 수 있다.

### 2.2 알고리즘

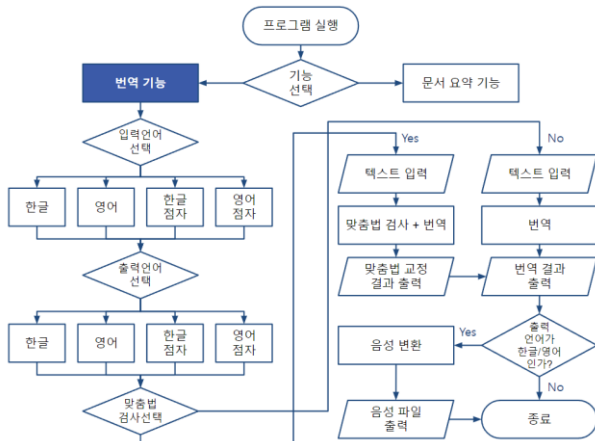
### 2. 점자 번역 및 문서 요약 기능

### (1) 번역 기능

[표 1], [그림 1]와 같이 입력 언어 4 개, 출 출력 언어 4 개의 조합에 의한 16 가지 번역 메커니즘이 존재한다.

번역 메커니즘	번역 알고리즘
한글 ↔ 영어	Papago API
한글 ↔ 한글 점자	BrailleToKor, KorToBraille
영어 ↔ 영어 점자	liblouis
맞춤법 검사	Speller

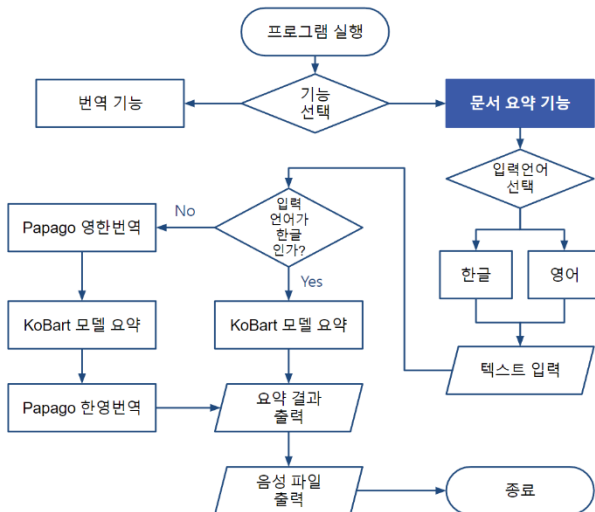
[표 1] 번역 - 메커니즘별 알고리즘



[그림 1] 기능 흐름도 - 번역

### (2) 문서 요약 기능

[그림 2]와 같이 한국어 생성 요약 모델인 KoBART로 사용자의 텍스트를 요약한다. 또한, Google Text to Speech 모듈을 사용하여 텍스트를 오디오 파일로 변환하는 음성 서비스를 제공한다.

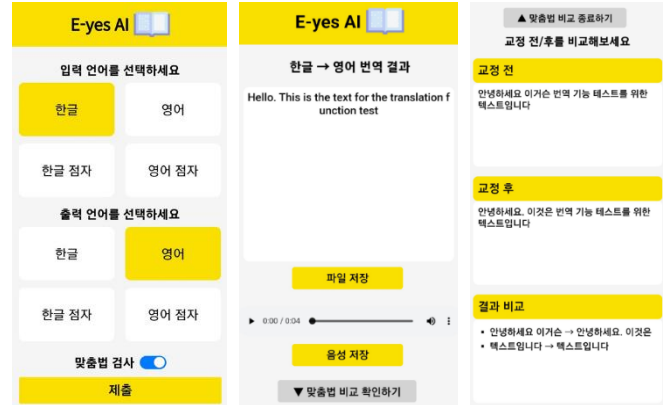


[그림 2] 기능 흐름도 - 문서 요약

## 3. 서비스 개발

시각장애인 대부분이 약시라는 사실에 기반하여 크

고 명확한 UI, 반응형 디자인을 구현했다. 화면 페이지 수를 줄이고, 직관적인 기능, 명확한 작동방식을 명시하는 것으로 사용자의 초기 앱 적응 비용을 최소화한다. 시각장애인은 휴대폰 키보드의 STT 기능을 이용하거나 소장하고 있는 문서 파일을 첨부하여 텍스트를 입력할 수 있다.



[그림 3] 웹-옵션 선택, 번역 결과, 맞춤법 교정 결과

## 4. 결론 및 기대효과

해당 서비스는 기존 역·점역 서비스에서 제공하지 않는 16 가지의 다양한 메커니즘을 확보하였다. E-yes의 번역 알고리즘을 통해 영어 점자와 한글 점자 점역을 개선했다. 이에 따라, 영어 점자를 모르는 시각장애인 학습자들 또한 영어 자료를 접할 수 있게 되어 많은 양의 정보를 습득할 수 있다. 또한, 수작업으로 진행하던 기존의 전문 점역 및 교정사의 작업을 자동화하여 정확하고 빠른 점자 번역과 교정을 지원한다.

점독 속도가 느리다는 문제를 해결하기 위해 KoBART를 활용한 문서 요약 기능으로 긴 텍스트를 요약하여 제공한다. 이로써, 시각장애인 사용자에게 편의성을 제공하며, 교육과 의사소통 영역에서 접근성을 향상하는데 기여한다. 또한, 음성 서비스를 통해 전체 문서를 습득하는 시간을 절약할 수 있다.

본 연구에서 개발한 E-yes 서비스가 시각장애인들의 학습에 도움이 될 것이라 기대된다.

본 연구는 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 결과물입니다.

## 참고문헌

- [1] 안숙영(2017). 초등학교 영어교과서 시각자료의 점역 분석. 한국시각장애교육재활학회. 153-154
- [2] 임안수(2002). 시각장애 학생의 점독 속도에 관한 연구. 시각장애연구 18. 27-41.