

# 저시력 장애인을 위한 버스 도착 음성 안내 어플리케이션

## Bus Arrival Voice Guide Application for Low Vision

### 개발자:

강예빈 Ye Bin Kang 한동대학교 Handong University 21800007@handong.edu

유고운 Go Un Yoo 한동대학교 Handong University 21800458@handong.edu

민예슬 Ye Seul Min 한동대학교 Handong University 21800251@handong.edu

배한재 Han Jae Bae 한동대학교 Handong University 21600331@handong.edu

### 요약문

최근 저시력 장애인들의 스마트폰 사용률은 계속 증가하고 있다. 그러나 비장애인들에 비해 스마트폰을 사용한 교통의 편리성을 제공받지 못하고 있다. 특히 버스와 같은 대중교통을 이용하는 데 있어서 버스정보를 얻기가 힘들기 때문에 저시력 장애인들이 이용하기에 매우 어려운 상황이다. 따라서 본 논문은 음성으로 인식하거나 정보를 입력하지 않아도 공공 API와 GPS를 활용해 어플리케이션을 키면 사용자의 현 위치에서 가장 가까운 버스 정류장을 찾아주고, 어플리케이션 내부의 문자 정보를 음성정보로 전환하여 정보접근을 쉽게 만든 TTS기능을 활용하여 저시력 장애인들이 좀 더 쉽고 간단하게 버스 도착 음성 안내 어플리케이션을 사용할 수 있도록 제안한다. 또한 기존에 있는 많은 버스어플리케이션은 사용법이 복잡하고, 그림이 많이 들어간 디자인이나 작은 글씨를 사용한다. 따라서 그림을 인식하지 못하는 'Voice Over'나 'Voice Assistant'와 같은 기능으로 스마트폰을 사용하는 대다수의 저시력 장애인들이 사용하기에는 여전히 불편하다. 따라서 TTS기능을 활용해 모든 텍스트 정보를 음성으로 읽어주고, 큰 글자 크기나 흑백 글씨를 사용, 그림이나 사진을 최소화하여 저시력 장애인들이 보기 편하게 필요한 정보만 띄움으로써 가독성을 높이고 사용법을 간단하게 만들어서 타 버스 어플리케이션과는 차별성을 두었다.

### 주제어

공공 API, GPS, Text to Speech, 저시력 장애인

### 1. 서론

저시력 장애인들은 안경이나 콘택트 렌즈, 약물치료나 수술적 처치에도 불구하고 일상적인 생활을 하는데 어려움을 겪을 정도로 시력이 안 나오는 상태로 좋은 눈의 시력이 0.3 이하이거나 시야가 10도 이내로 줄어들어 있는 경우를 말하며 빛도 감지 하지 못하는 완전 실명의 경우는 제외한 사람들을 의미한다. 좀 더 포괄적으로 TV보기, 독서, 글쓰기, 운전 등 일상적인 생활에 장애를 줄 수 있는 시력이나 시기능에 문제가 있는 모든 경우를 포함한다. 미국 뉴욕 라이트 하우스(Light House) 저시력 서비스에 따르면, 시각장애인 중 15%가 전맹이고 나머지 85%가 활용시력을 가지고 있는 것으로 나타났으며 우리나라 역시 시각장애학교 학생 중 70~80%가 활용시력을 가지고 있는 저시력자 인 것으로 나타났고, 우리나라 저시력 환자는 대략 50만명 정도로 추산된다고 한다. 즉, 시각 장애인 중 전맹인의 비율이 약 19.7 퍼센트임에 반해 저시력 장애인의 비율은 약 34.4 퍼센트로 전맹인의 비율보다 훨씬 높다.[2]

스마트폰이 대중화되면서 시각장애인들의 스마트폰 소지 비율이 증가했고, 그 중 대략 85%를 저시력 장애인들이 차지하고 있기에 저시력 장애인들의 스마트폰 소지 비율 또한 높다. 이로써 스마트폰을 통해 일상생활을 하는데 있어서 많은 정보와 도움을 얻을 수 있게 되었다. 시각장애인들의 외출 활동 시 이동 수단에 관한 조사 결과, 일주일에 3~4회 이용한다는 비율이 57.14%로 상당수의 시각장애인들이 대중교통을 이용하고 있음을 알 수 있다.[3] 그러나 이들은 여전히 대중교통을 이용하는 데에서는 정보 파악에 부족함을 느낀다고 대답하였다. 버스 정류장의 위치를 신체적인 이유만으로도 찾아가기도 쉽지 않으며,

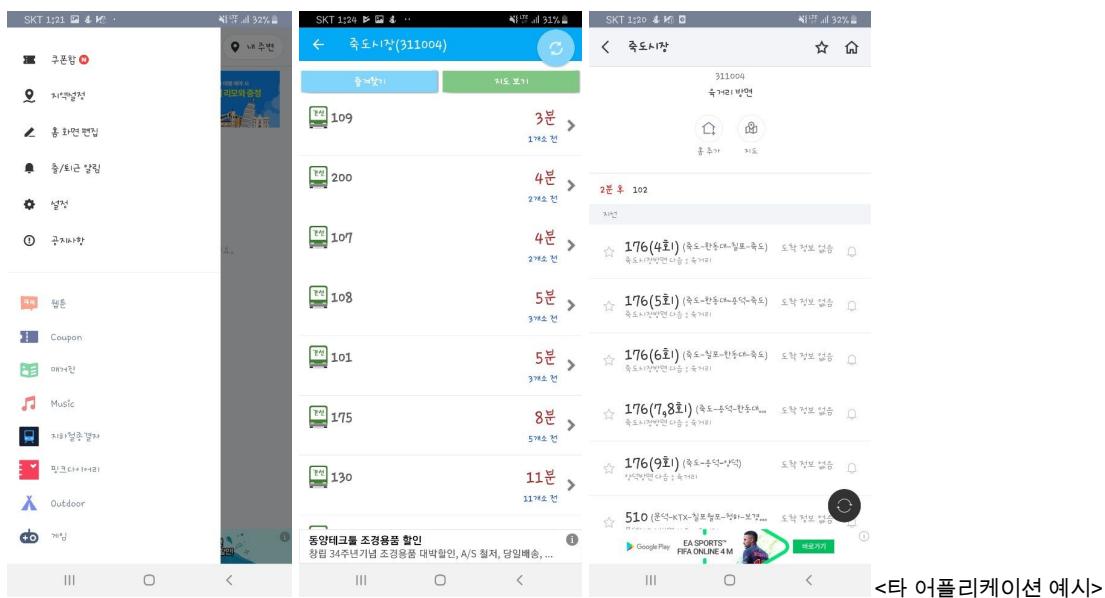
표 4.4 대중교통이용 시 신체적 어려움

구분	매우 어렵다	어렵지만 혼자통행 가능하다	거의 느끼지 못한다	무응답	계
시각	11	1	0	2	14
지체	6	6	1	1	14
기타	5	2	0	0	7
계	22	9	1	3	35

버스가 온다 하더라도 도착정보나 버스번호를 알기 어렵기 때문에 특히 버스 이용률이 8%로 매우 낮은 이용률을 보이고 있다.



현재 이미 많은 버스도착정보 어플리케이션이 출시되어 있다. 그렇지만 대다수의 저시력 장애인들의 경우, 아이폰의 'Voice Over'나 안드로이드 폰의 'Voice Assistant'와 같은 기능을 이용해 스마트폰을 사용하고 있다. 그러나 이러한 기능을 고려하지 않고 TTS기능이 시각장애인의 어플리케이션 사용에 필수적임에도 불구하고, 복잡한 인터페이스 사용, 작은 버튼과 글씨 조작의 어려움이 있어 저시력 장애인들에게 충분한 정보를 제공해 줄 수 없다.



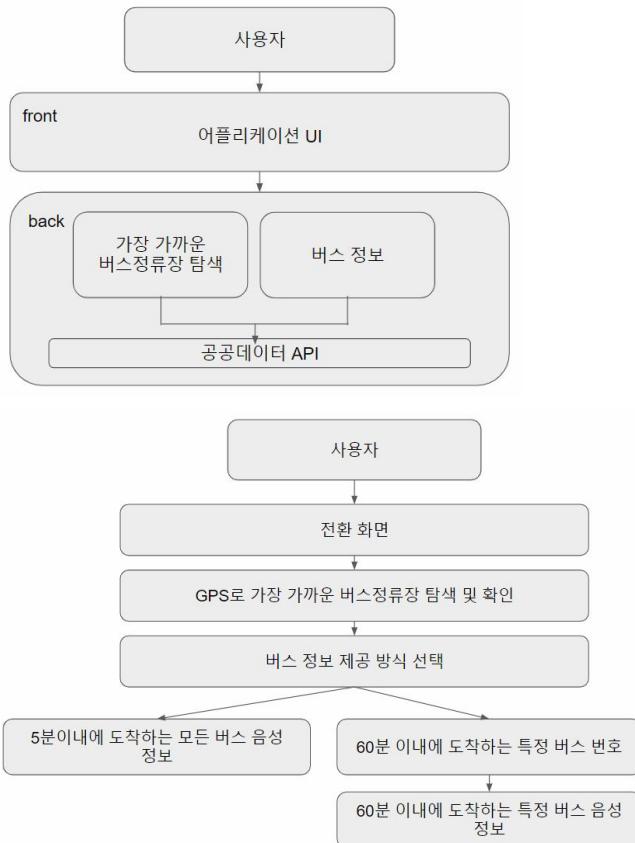
또한, 버스 정류장의 음성안내 시스템의 경우 시민들의 소음 민원으로 인해 음성 안내의 운영이 축소 및 중단되었다. 이에 따라 시각장애인 및 노약자들의 버스 도착 정보 파악에 제한이 증가되었다 (포항시 기준).

따라서 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 저시력 장애인들을 대상으로 한 버스 도착 음성 안내 어플리케이션을 개발하고자 하였다. 개발자의 위치를 고려해 지역은 포항을 기반으로 하였다. 기본적으로 제공하는 기능은 GPS 기능을 사용하여 현재 위치한 버스정류장이 자동으로 인식되게 하고, 음성 인식을 기반으로 필요한 버스 도착정보를 출력할 수 있게 하는 것이다. 또한, 해당 정류장에서 사용자가 선택한 특정 버스의 도착 정보를 제공하도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 제안하는 시스템의 구성과 기능에 대한 설명과 어플리케이션의 실행 순서 및 결과를 안내한다. 마지막 3장에서는 결론 및 현재 개발 결과와 앞으로의 계획을 제시한다.

## 2. 본론

### 2-1. 사용된 기술 다이어그램과 어플 구성도



## 2-2 디자인

저시력 장애인들을 위해 모든 글씨의 폰트를 최대로 키우고, 색은 검은색 흰색으로 확실히 대조되어 더 잘 볼 수 있게, 모든 템의 정렬 방식은 위에서 아래로 사용의 편리를 더하였다.

## 2-3. 사용된 기술

**2-3-1.** GPS 디바이스에 있는 GPS정보를 가져오는 코드를 활용하여 현재 디바이스가 받아오는 GPS정보에서 경도와 위도 값을 가져온다.

**2-3-2.** 공공API 공공데이터 API를 총 2번 파싱하여 사용한다. 첫번째는 가까운 개인 디바이스 GPS기능에서 얻을 수 있는 경도와 위도값을 이용하여 가까운 버스정류장을 찾을 때 사용한다. 해당 API를 사용하면 디바이스에 가져온 경도와 위도를 기준으로 가까운 정류장의 정보를 이용할 수 있다. 이에 해당하는 정보들은 <도시코드>,<정류소 Y좌표>,<정류소 X좌표>,<정류소ID>,<도시코드>,<정류소번호>들이다. 여기서 <정류소ID>를 사용하여 다음 API를 사용가능하다.

두번째 사용하는 API는 해당 정류소에 몇분 뒤에 어떤 버스들이 도착하는지에 대한 정보를 이용할 수 있다. 이에 해당하는 정보들은 <정류소ID><정류소명><노선ID><노선번호><노선유형><도착예정버스 남은 정류장 수><도착예정버스 차량유형><도착예정버스 도착예상시간[초]>들이다. 여기서 <노선번호>와 <도착예정버스 도착예상시간[초]>를 이용하여 버스들의 도착예정시간을 분 단위로 변경하여 보내준다.

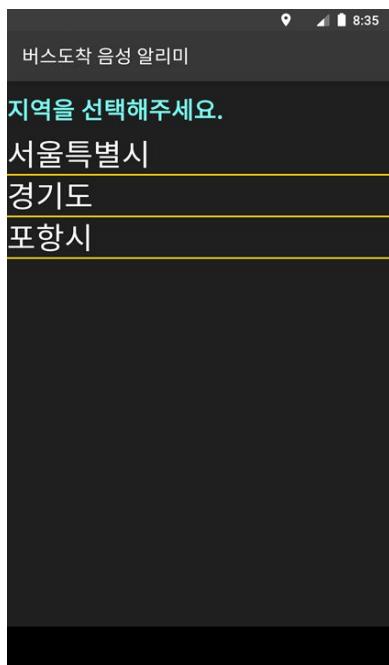
위에 두 API를 사용하여서 GPS로부터 얻은 데이터를 활용하여 가장 가까운 버스에 어떤 버스들이 몇분 뒤에 도착하는지에 대한 정보를 얻을 수 있다.

**2-3-3.** TTS 현재정류소 정보를 가져왔을 때 해당 GPS 정보로 가져온 버스 정류소가 실제로 사용자가 위치해 있는 버스정류소와 다를 수 있기 때문에 버스정류장과 정류장번호를 알려주고 사용자가 확인할 수 있도록 해준다. 이에 해당하는 버스정류소와 정류장 번호를 텍스트를 음성으로 바꿔주는 기능(Text To Speech)을 사용하여 사용자에게 알려준다.

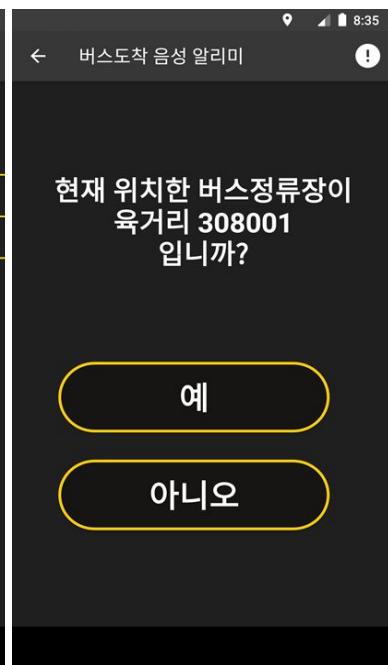
**2-3-4.** TTS기능에서 시각장애인 분들을 배려한 속도 조절 기능을 추가했다. 빨간줄을 오른쪽으로 당기면 속도가 빨라지고, 왼쪽으로 당기면 속도가 느려진다. 대부분의 시각장애인 분들은 우리보다 더빠른 속도의 음성 정보를 한번에 받아 들일 수 있다고 한다. 그래서 TTS기능의 인자를 다르게 주는 방식으로, 시각장애인 분들이 원하는 속도로 정보를 들을 수 있게 듣는다.

## 2-4. 어플 실행 결과+ 실험 환경

2-5-1. 지역 선택



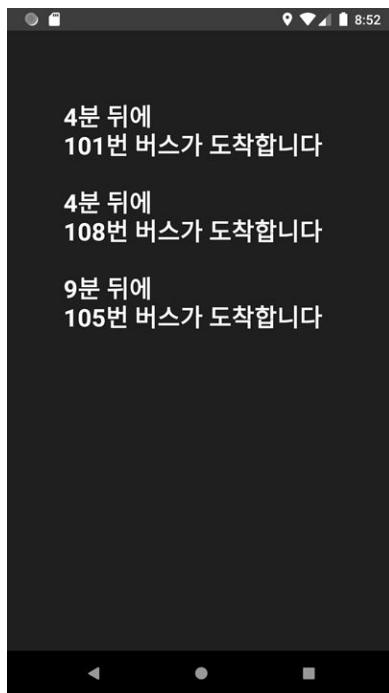
2-5-2. 위치정류소 확인



2-5-3. 기능 선택 화면



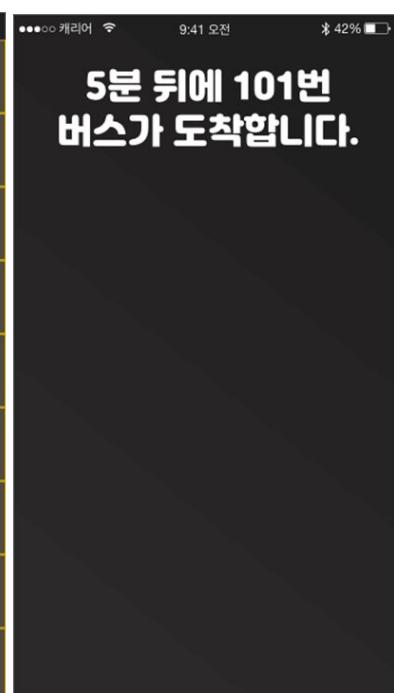
2-5-4. 10분이내 도착 버스



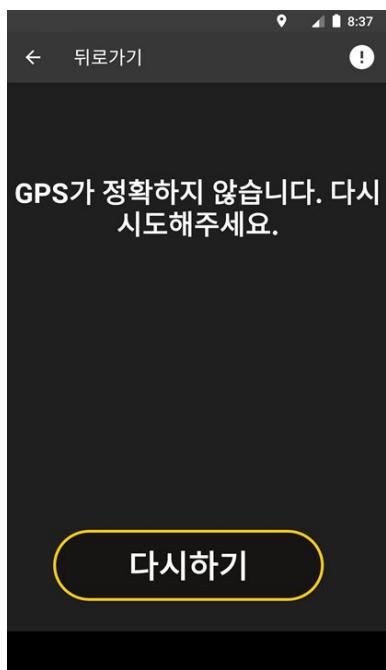
2-5-5. 특정버스 선택 리스트



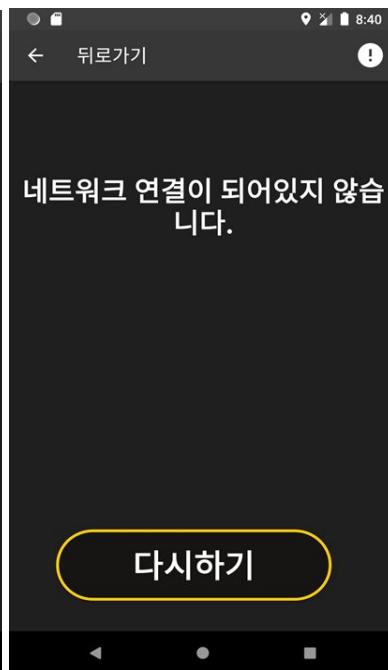
2-5-6. 특정버스 클릭시 화면



2-5-7 GPS 예외 상황



2-5-8 네트워크 예외 상황



### 3. 결론

#### 3-1 어플의 차별성 및 특장점

- 시각장애인 분들이 쓰시기 편리한 디자인 : 글씨 크기 크게, 폰트는 두껍게, 흰색 검은색으로 확실한 대조가 되어 저시력 장애인 분들이 보시기 편리한 색, voice over나 voice assistant에 적합한 세로방식으로 디스플레이를 만들었습니다.
- 시각장애인 분들이 쓰시기에 편리한 기능: GPS로 현재위치 파악, 공공 API로 현재 위치에서 가장 가까운 정류소 파악, TTS로 버스 도착 정보를 음성으로 변환, TTS의 속도조절기능 등으로 시각장애인 분들을 최대한 배려한 기능들을 만들었습니다.

#### 3-2 기대효과

시간이 가면 갈 수록 점점 더 많은 사람들이 스마트폰을 이용하고 있다. 이 정보화 시대에는 좋은 점도 있지만, 터치 기반의 휴대폰의 발전은 장애인과 비장애인 사이에 서비스 불균형을 만들기도 한다. 모든 휴대폰의 정보는 비장애인에게 편리하게 만들어져 있고, 정보 불균형은 점점 더 심해질 수밖에 없다. 최근, 아이폰의 시리와 보이스 오버 기능과 안드로이드의 빅스비 기능 등으로 시각장애인의 휴대폰 이용이 편리해지고는 있지만, 많은 어플들이 모든 정보를 음성으로 인식해 주지 않아 시각장애인들의 이용에 불편함이 있고, 똑같이 평등하게 정보를 제공받지는 못하고 있는 현실이다. 저시력장애인 버스 도착 음성 알림 어플리케이션을 통해서 더 많은 시각장애인 분들이 버스를 타는데 도움을 받을 수 있을 것이며, 정보화 시대에 소외된 계층에게도 평등하게 정보가 전달되는 효과를 얻을 수 있습니다.

#### 3-3 향후 연구 방향\*\*\*

앞으로 이 어플은 시각장애인을 위한 기능을 추가하고 버스 정보를 보다 편리하게 제공하고, 시각장애인 분들이 버스를 더 잘 알아볼 수 있도록 도울 예정이다. 예를 들면, 버스 기사님에게도 저시력 탑승자가 정류장에 기다리고 있다는 등의 정보 제공을 하는 기능 추가 및 현재 있는 서울 경기를 안정화 시키고, 다른 도시까지 기능을 확산 시키는 등의 방향으로 나아갈 예정이다.

### 참고 문헌

- 박종화, 이진용, 김윤, 문남주. 서울지역에 등록된 시각장애인의 역학적 분석과 저시력 재활치료. J. Korean Ophthalmol Soc. 50(4). KAMJE. pp. 572-579. 2009.

2. 최병로, 「대중교통이용 교통약자 통행 특성에 관한 연구」, 2009>