



국민대학교  
전자정보통신대학  
컴퓨터공학부

# 캡스톤 디자인 I

## 종합설계 프로젝트

프로젝트 명	손으로 보는 세상, 점자
팀 명	엄지손가락
문서 제목	결과보고서

Version	1.6
Date	2019-MAY-27

팀원	김채은 (조장)
	김세훈
	김윤성
	이준영
	장예은

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27


#### CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인I 수강 학생 중 프로젝트 "손으로 보는 세상, 점자"를 수행하는 팀 "엄지손가락"의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 "엄지손가락"의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

## 문서 정보 / 수정 내역

<b>Filename</b>	최종보고서-손으로보는세상점자.doc
<b>원안작성자</b>	김채은
<b>수정작업자</b>	이준영, 장예은, 김세훈, 김윤성

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2019-05-25	김채은	1.0	최초 작성	개요, 개발 내용 및 결과물 작성
2019-05-26	이준영	1.1	내용 추가	하드웨어 파트 내용 추가 1차
2019-05-26	장예은	1.2	내용 추가	2.2.6 및 자기평가부분 추가
2019-05-26	김세훈	1.3	내용 추가	2.2.4 변경사항, 자기평가, 참고문헌 추가
2019-05-27	김윤성	1.4	내용 추가	자기평가 내용 추가, 목표 내용 수정
2019-05-27	김채은	1.5	내용 추가	사용자 매뉴얼, 운영자 매뉴얼, 테스트케이스 추가
2019-05-27	장예은	1.6	내용 추가	자기평가, 사용자매뉴얼(퀴즈)

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

## 목 차

1	개요 .....	4
1.1	프로젝트 개요 .....	4
1.2	추진 배경 및 필요성 .....	4
2	개발 내용 및 결과물 .....	8
2.1	목표 .....	8
2.2	연구/개발 내용 및 결과물 .....	8
2.2.1	연구/개발 내용 .....	8
2.2.2	시스템 기능 요구사항 .....	9
2.2.3	시스템 비기능(품질) 요구사항 .....	9
2.2.4	시스템 구조 및 설계도 .....	10
2.2.5	활용/개발된 기술 .....	11
2.2.6	현실적 제한 요소 및 그 해결 방안 .....	11
2.2.7	결과물 목록 .....	12
2.3	기대효과 및 활용방안 .....	12
3	자기평가 .....	13
4	참고 문헌 .....	13
5	부록 .....	14
5.1	사용자 매뉴얼 .....	14
5.2	운영자 매뉴얼 .....	19
5.3	테스트 케이스 .....	21

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

# 1 개요

## 1.1 프로젝트 개요

주변에서 시각장애인을 위해 점자가 쓰여져 있는 것을 어렵지 않게 볼 수 있다. 지하철에서 시각장애인을 위한 점자 안내도, 편의점 캔 음료에 적혀 있는 점자, 엘리베이터 버튼에 적혀 있는 점자 등 시각장애인의 편의를 위해 다양한 곳에 점자가 쓰여 있다. 하지만 시각장애인의 한글 점자 문맹률이 95%에 달한다는 연구보고가 있을 만큼 시각장애인들의 점자 문맹률은 심각한 수준이다. 그렇기 때문에, 일상생활에서 시각장애인을 위한 다양한 점자가 제공되어 있지만 정작 시각장애인은 그 혜택을 누리지 못하고 있다.

본 프로젝트에서는 시각장애인의 점자 문맹률이 높은 이유를 부족한 점자 교육 인력과, 이에 따른 시각장애인의 학습 부재로 보고, 시각장애인 혼자서도 학습이 가능한 점자 교육용 하드웨어와 스마트폰 앱을 개발하였다.

본 프로젝트는 시각장애인이나 일반인이 점자를 배우고자 할 때 점자를 하드웨어를 통해 손으로 직접 만지며 공부할 수 있고 스마트폰 앱이 하드웨어와 연결되어 원하는 글자를 스마트폰 앱에서 입력으로 받아 하드웨어로 출력할 수 있다. 그리고 시각장애인이 혼자 교육 기구를 통해 배우고자 할 때 사용을 편리하게 하기 위하여 모든 스마트폰 앱의 제어를 음성을 통해 할 수 있도록 하였다.

## 1.2 추진 배경 및 필요성

### 1.2.1 장애인 등에 대한 특수 교육법 체계 미흡

#### 제 28조(특수교육 관련서비스)

3항 각급학교의 장은 특수교육대상자를 위하여 보조인력을 제공하여야 한다.

4항 각급학교의 장은 특수교육대상자의 교육을 위하여 필요한 장애인용 각종 교구, 각종 학습 보조기, 보조 공학 기기 등의 설비를 제공하여야 한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

### 제 31조(편의제공 등)

1항 대학의 장은 해당 학교에 재학 중인 장애학생의 교육활동의 편의를 위하여 다음 각 호의 수단을 적극적으로 강구하고 제공하여야 한다.

위와 같이 장애인 등에 대한 특수교육법을 살펴보면 단순히 인력을 제공하여야 한다는 말과 적극적으로 제공하라는 추상적인 정도의 말 뿐이므로 법적인 체계가 미흡한 것으로 확인된다.

#### 1.2.2. 일반 학교 취학 맹인 학생에 대한 점자 교육 지원 체계 미흡

우리나라에서는 2008년 이후 시행되고 있는 ‘장애인 등에 대한 특수교육법’에 따라 특수 교육 대상으로 선정된 장애 아동에게 유치원 과정부터 의무 교육을 실시하고 있다. 부모가 자녀의 시각 장애를 인정하고, 시각 장애 학교에 취학시키면 시각 장애 아동은 교육을 통해 점자를 학습하거나 점자 교육에 필요한 기초적인 문해 경험을 제공받을 수 있다.

하지만, 시각장애인 학생의 일반학교 진학이 법적으로 보장되어 있기 때문에, [그림1]처럼 특수 학교로의 진학보다 일반학교로의 진학이 많아지고 있다. 이런 상황에서, 우리나라에서는 장애 유형별로 각기 다른 특수 교사를 양성, 임용하고 있지 않기 때문에 일반학교에 근무하는 특수 교사가 시각장애 학생에게 점자를 교육할 책임을 맡고 있다. 하지만, 일반학교 근무 특수 교사의 경우 점자 교육에 대한 전문성이 떨어진다. 따라서, 일반학교에 진학한 맹인 학생의 경우 제대로 된 점자 교육을 받기 어려운 상황이다.

□ 연도별 특수교육대상자 배치 현황

(단위: 명, %)

연도	특수학교 및 특수교육지원센터	일반학교	전체
2013	25,522 (29.5)	61,111 (70.5)	86,633 (100)
2014	25,827 (29.6)	61,451 (70.4)	87,278 (100)
2015	26,094 (29.6)	61,973 (70.4)	88,067 (100)
2016	25,961 (29.5)	61,989 (70.5)	87,950 (100)
2017	26,199 (29.3)	63,154 (70.7)	89,353 (100)

[그림 1] 연도별 특수교육 대상자 배치 현황 [출처: 2017 특수교육통계(교육부)]

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

### 1.2.3 후천적 시각장애에 의한 점자 문맹

[그림2]에 따르면, 시각장애의 선천적인 원인은 5.1%인 반면, 후천적 원인에 의한 시각장애 발생률은 92.4%로 매우 높다. 또한, [그림3]에 따르면, 60세 이상일 때의 시각장애 발생률이 전체의 76.26%인 것을 볼 수 있다. 다시 말해, 이미 대한민국 정규 교육과정을 모두 마친 상황에서 시각장애가 발생하는 경우가 굉장히 많고, 이런 경우 마땅히 점자 교육을 받지 못한 상황이기 때문에, 점자를 제대로 사용할 수 없게 된다

물론 시각장애인을 위해 다양한 점자 학습 기구가 시중에 판매되고 있다. 그러나, 이러한 학습 기구들의 경우 가격이 비싸기도 하고 시각장애인 혼자서 학습을 하기에는 적절하지 않아 누군가 옆에서 학습을 도와주어야 하는 경우가 많다.

따라서, 본 프로젝트에서는 시각장애인이 점자를 쉽게 혼자서 학습할 수 있는 점자 학습 기구의 개발을 목표로 하고 있다.

〈표 6-3-7〉 시각장애의 장애발생 원인

(단위: %, 명)

구분	남자	여자	전체
선천적 원인	3.6	6.9	5.0
출생시 원인	0.1	0.1	0.1
후천적 원인	질환	62.0	54.4
	사고	28.4	38.0
원인불명	2.6	2.5	2.6
계	100.0	100.0	100.0
전국추정수	168,483	119,220	287,703

[그림 2] 시각장애의 장애발생 원인 [출처: 2017 장애인실태조사(보건복지부)]

〈표 6-3-1〉 성별·연령별 시각장애 출현율

(단위: 1/1,000, 건)

구분	남자	여자	전체
0~ 9세	0.38	0.39	0.38
10~19세	0.69	0.48	0.59
20~29세	1.80	0.69	1.26
30~39세	2.73	1.01	1.89
40~49세	4.06	2.51	3.29
50~59세	9.45	3.88	6.68
60~64세	12.07	7.70	9.84
65~69세	21.57	14.95	18.13
70~79세	33.45	19.76	25.69
80세 이상	21.81	22.94	22.59
계	6.84	4.79	5.81
전국추정수 (N)	168,483 (386)	119,220 (294)	287,703 (680)

[그림 3] 성별, 연령별 시각장애 출현율 [출처: 2017 장애인실태조사(보건복지부)]

#### 1.2.4 기존의 점자 학습 보조기구

기존에 시장에 나온 점자 학습기의 경우 점자 블록을 통해 직접 기구를 만져가며 점자에 대한 학습이 가능하다. 또 스마트폰과 연동하여 점자 학습이 가능하며 시각장애인은 스마트폰을 이용하는 것이 불가능 하기에 혼자 학습하기라는 기능이 있지만 기구의 버튼 조작을 통해 제한적으로 학습이 가능하므로 우리 프로젝트에서는 이를 개선하고자 음성인식 기능을 차별점으로 두어 더 편하고 쉬운 혼자 학습이 가능하도록 하려 한다.



[그림 4] 기존의 점자 학습기구 '탭틸로'

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

## 2 개발 내용 및 결과물

### 2.1 목표

본 프로젝트에서는 스마트폰 앱과 하드웨어를 연동되게 제작 하여 글자와 점자를 양방향으로 변환해주는 프로그램 개발을 목표로 한다. 기존에 있는 학습 기구들과 다르게, 스마트폰 앱에 음성인식 기능을 추가하여 시각장애인이 더 편리하게 사용할 수 있도록 한다.

- 어플로 입력한 글자와 일치하는 점자가 하드웨어를 통해 보여지고, 하드웨어에 입력한 점자는 어플을 통해 일치하는 글자로 보여지는 프로그램을 개발한다.
- 단순히 점자 변환기의 역할 뿐만 아니라 점자 교육 후 퀴즈와 같은 오락 장치로 학습한 것에 대한 복습 및 흥미유발도 가능한 프로그램을 개발한다.
- 한글과 영어 두가지 언어 버전을 모두 사용할 수 있는 프로그램을 개발한다.

### 2.2 연구/개발 내용 및 결과물

#### 2.2.1 연구/개발 내용

##### 1) 점자의 출력을 위한 하드웨어 구성

간단한 마이크로컨트롤러(Microcontroller) 보드를 기반으로 한 오픈 소스 컴퓨팅 플랫폼과 소프트웨어 개발 환경인 아두이노를 사용하여 제작하였다. 크로스 플랫폼을 제공하는 아두이노는 윈도우, 맥, 리눅스 운영체제에서 모두 작동하며, 오픈 소스 툴이기 때문에 고급 프로그래머들에 의해 작성된 확장 소프트웨어 라이브러리들을 구할 수 있으며, 회로 설계자들이 손쉽게 자신만의 모듈을 만들고 개선할 수 있다.

따라서 아두이노 메가보드, 브레드보드, 솔레노이드, 트랜지스터, 블루투스 모듈 등의 부품으로 점자를 나타낼 수 있는 기기를 제작하였다.

솔레노이드 6개가 한 Unit을 나타내며 총 2Unit으로 구성하였고, 스마트폰 앱에서 전송받은 점자 스트링에 따라서 6개의 솔레노이드가 실제 점자를 나타낼 수 있도록 출력되는 장치이다.



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

## 2) 모바일 어플리케이션

스마트폰 앱의 구성을 스티디 모드, 퀴즈모드, 번역모드로 나누어 제작하였다. 스티디 모드에서는 초성자음, 모음, 종성자음, 약어, 카테고리 분류된 단어를 배울 수 있다. 퀴즈모드에서는 자음, 모음, 약어에 대한 내용이 퀴즈로 나오면 사용자가 정답을 입력하여 점자에 대한 퀴즈를 풀어볼 수 있도록 하였다. 번역모드에서는 사용자가 음성 또는 텍스트로 입력한 글자를 점자로 번역할 수 있다.

하드웨어와의 상호작용이 가능하도록 블루투스 통신으로 하드웨어에 0과 1로 이루어진 점자 스트링 데이터를 전송하게 하였다. 음성으로 모든 스마트폰 앱의 기능을 제어하게 하기 위해 React-native의 STT 라이브러리를 사용하였다. 그리고 사용자가 어떤 버튼을 눌렀을 때 그 내용을 음성으로 출력하기 위해 TTS 라이브러리를 사용하였다.

### 2.2.2 시스템 기능 요구사항

- 1) 점자 배우기 모드, 변환모드, 퀴즈모드를 구현한다. (완료)
- 2) 음성인식으로 하드웨어에 글자를 전송한다. (완료)
- 3) 음성인식으로 스마트폰의 모든 기능을 제어한다. (완료)
- 4) 한글, 영어 점자 모두 지원한다. (미완료)
- 5) 스마트폰 앱으로부터 받은 점자 데이터를 하드웨어에서 출력한다. (완료)
- 6) 하드웨어에서 점자를 입력 받아 스마트폰 앱으로 전송하여 글자로 변환한다. (미완료)

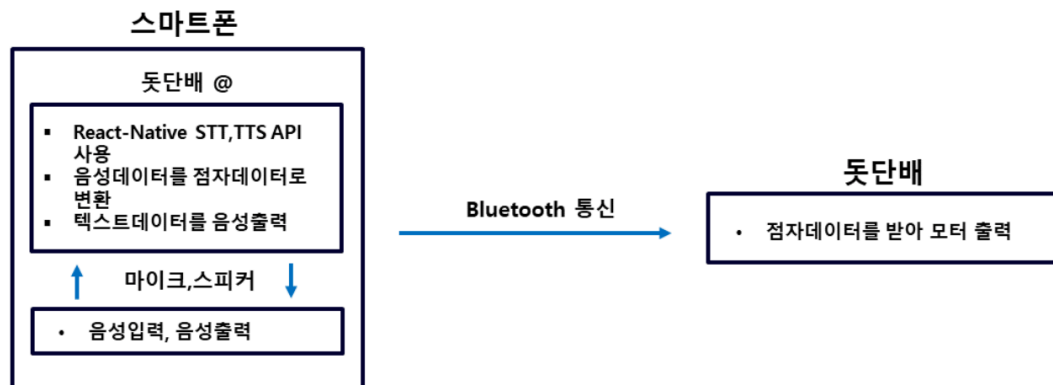
### 2.2.3 시스템 비기능(품질) 요구사항

- 1) 스마트폰 앱을 이용해서 점자를 하드웨어로 출력할 때 스마트폰 앱에서 명령을 클릭한 순간으로부터 점자 하드웨어가 반응하기까지 3 초 이내에 작동한다. (달성)
- 2) 전력이 적게 들어가게 하고 저렴하게 점자 하드웨어를 제작한다. (미달성)

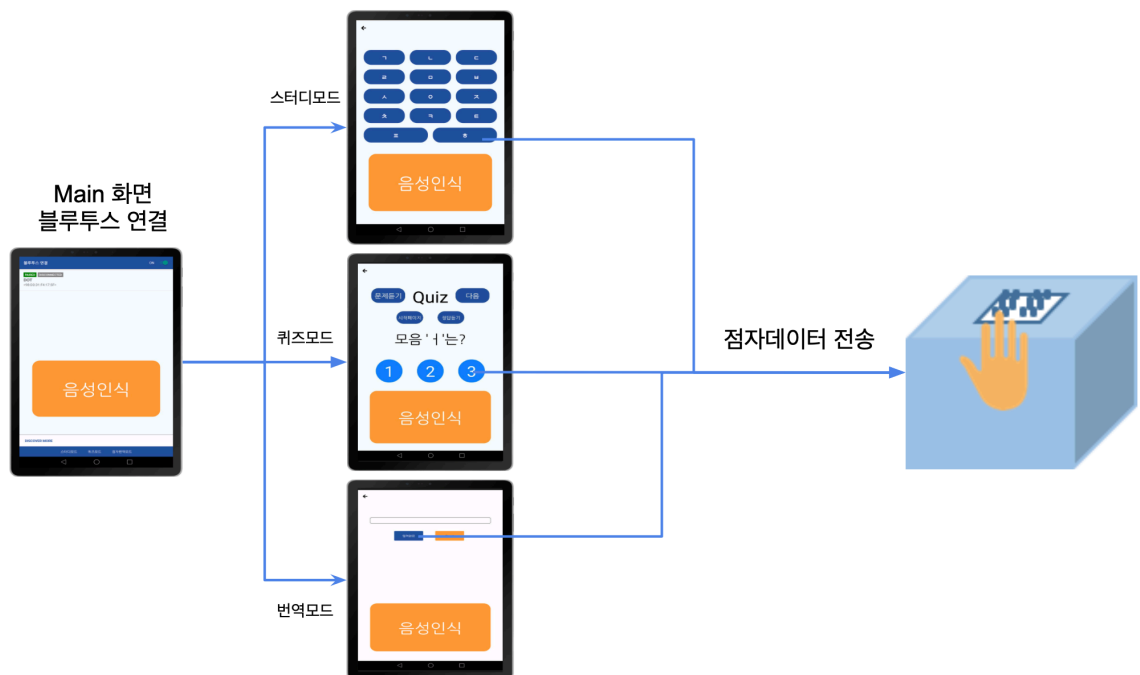
 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

## 2.2.4 시스템 구조 및 설계도

### 1) 시스템 구조



### 2) 어플리케이션 UI



변경사항: 하드웨어의 입력부 제외

- 하나의 하드웨어에서 출력과 입력을 동시에 만족시킬 수 있는 부품이 존재하지 않는다.
- 점자를 사용하는 시각장애인 입장에서 점자를 직접 작성하는 경우가 없을 것으로 판단
- 만약 입력부와 출력부를 각각 제작한다고 가정하면 모터 제어에 의한 소비전력이 매우 크게 늘어나 비효율적이라고 판단.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

## 2.2.5 활용/개발된 기술

### 1) 모바일 어플리케이션

- React-Native
- react-native-bluetooth-serial-next: 블루투스 라이브러리
- react-native-voice: 음성인식 라이브러리
- react-native-tts: TTS 라이브러리

### 2) 하드웨어

- Arduino IDE
- C++
- Arduino Mega Board

## 2.2.6 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안

### 1) 하드웨어

- 현실적 제한 요소
  - 초기 계획대로 입력부, 출력부를 모두 합쳐 총 12Unit을 만들게 된다면 모터사용으로 인한 매우 큰 전력 문제가 발생하게 되어 회로를 구성하는데 있어서 무리가 따름.
- 해결방안
  - 입력부를 제외하고, 출력부를 총 2Unit로 제작하며, 동시에 12V 5A용량의 어댑터와 파워 트랜지스터를 사용하여 외부전원을 공급해 줌으로써 전력 문제를 해결.

### 2) 소프트웨어

- 현실적 제한 요소
  - 짧은 문장 임에도 점자가 많이 쓰이고, 문장마다 쓰이는 점자 개수의 편차가 심함.
  - 약어/약자 케이스를 처리할 때 약어 앞에 음절이 붙을 경우 약어로 인식이 안됨.
  - 음성인식을 시작하려면 버튼을 눌러 이벤트를 발생시켜야 하는데 어떤 위치에 음성인식 실행 버튼을 놓아야 실제로 시각장애인이 사용하기 편리할 지 생각해야 한다.
- 해결방안
  - 글자들의 점자를 미리 정의 해 놓은 후 하드웨어로 전송한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

- 음성인식버튼을 크게 만들고 맨 아래에 배치해서 스크린의 아래부분을 터치하면 STT가 실행되게 만들었다.

### 2.2.7 결과물 목록

대분류	소분류	기능	기술문서 유/무	비고
입력	스마트폰	점자 하드웨어에서 점자를 출력하기 위해 스마트폰에 글자를 입력한다.	무	
출력	점자 하드웨어	스마트폰 앱에서 전송한 글자에 맞는 점자 데이터를 출력한다.	무	

## 2.3 기대효과 및 활용방안

일반인(특수 교사, 시각장애인의 가족 등)과 시각장애인에게 보급되면, 아래와 같은 효과가 기대됨.

- 점자 교육에 대한 특별한 연수를 받지 못한 일반학교 특수교사들에게 보급되어 점자 교육 인력 양성에 도움.
- 이미 정규 교육 과정을 모두 마친 '후천적 시각장애인' 가정에 보급되어, 점자의 혜택을 누릴 수 있게 됨.
- 최종적으로, 점자를 읽을 수 있는 인구가 증가하여, 다양한 점자 간행물이 생기고, 점자 문맹률이 감소됨.
- 활용방안으로는 텍스트 파일 등을 스마트폰 앱으로 불러와서 텍스트를 점자로 변환하여 시각장애인들이 텍스트들을 더 다양하게 읽을 수 있도록 한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

### 3 자기평가

프로젝트 주제를 선정하면서 시각장애인분들에게 도움이 되는 기기를 만들고자 했고, 이를 검증하기 위해 오랜 시간 동안 자료조사를 했으며 실제로 인터뷰하는 과정을 거쳤다. 인터뷰 결과 우리가 만들고자 하는 기기의 필요성을 느꼈고 프로젝트를 진행하는데 있어 실제 사용자가 편리하게 사용할 수 있는지에 대한 문제를 항상 이슈로 가지고 있었다. 그 과정에서 실제 시각장애인이 점자를 직접 작성하게 되는 경우가 적을 것으로 판단하였고, 초기설계 때와 달리 하드웨어의 입력부를 삭제하여 보다 간결하게 하드웨어를 제작하였다.

팀원들이 모두 이번 프로젝트에서 처음 접해보는 라이브러리인 React-Native 사용했기 때문에 React-Native 에서 api 를 사용하여 기능구현을 하는 과정에서 여러가지 버그가 발생했다. 하지만 팀원들끼리 코드리뷰와 수정을 반복하면서 이벤트 발생의 정확성과 신속성을 높였고 보다 사용하기 쉬운 어플을 구현하고자 했던 목표가 어느정도 완성되었다. 또한 시각장애인 사용자가 혼자서도 학습이 가능한 앱과 하드웨어를 개발하는 것을 목표로 하였기 때문에 이를 고려하여 앱의 인터페이스를 음성인식으로 제어가 가능하게끔 구현하였다.

하드웨어의 점자출력부는 최대한 실제 점자와 크기와 촉감이 비슷하게 제작하였다. 사용자는 하나의 손가락으로도 출력부를 쓰다듬듯이 접촉함으로써 학습하고자 하는 단어 등이 어떤 점자 모양인지 학습 할 수 있다. 팀의 구성원들이 모두 소프트웨어학부 전공이다 보니 하드웨어를 제작할 때 전자회로와 하드웨어 전원 공급에 관련하여 문제가 많이 발생해 어려움을 겪었다. 전자과 교수님과 아두이노 전문가의 도움을 받아 가며 문제를 하나하나 해결해 나갔다.

### 4 참고 문헌

번호	종류	제목	출처	발행 년도	저자	기타
1	논문	한국 점자 규정	국립국어원	2017		
2	논문	세상을 ‘보게 하는’ 점자 교육	국립국어원	2017	김영일	
3	논문	2017 특수교육통계	교육부	2017		
4	논문	2017 장애인실태조사	보건복지부	2017		

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

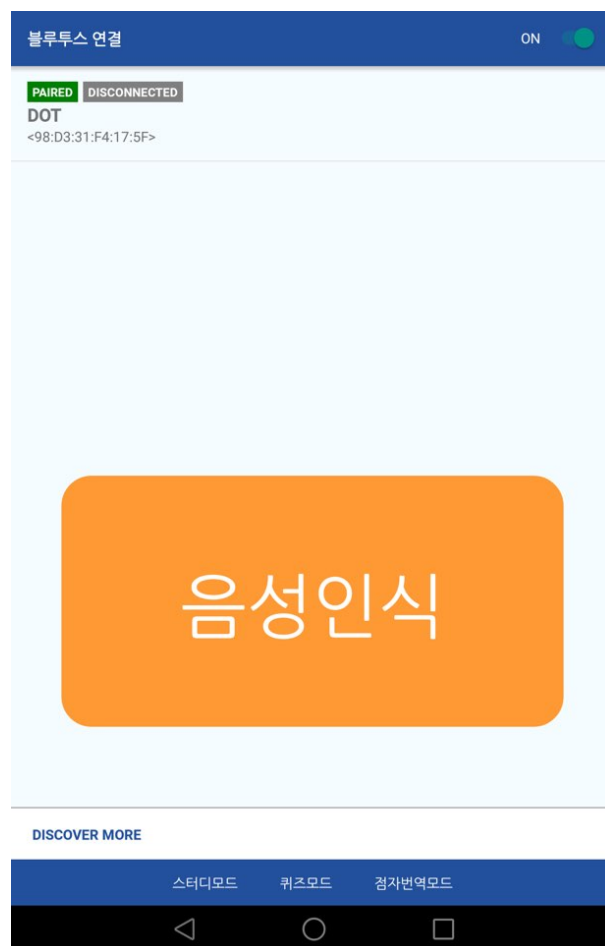
## 5 부록


### 5.1 사용자 매뉴얼

#### 1) 홈 화면

어플리케이션에 접속하면 뜨는 홈 화면이다. 홈 화면에는 현재 기기와 페어링 된 주변기기들의 리스트를 보여준다. 우리의 점자 하드웨어인 DOT과 블루투스를 연결한다.

음성인식 버튼을 클릭하여 음성을 인식한 후 스테디 모드, 퀴즈모드, 점자번역모드로 이동할 수 있다.



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

## 2) 스터디 모드

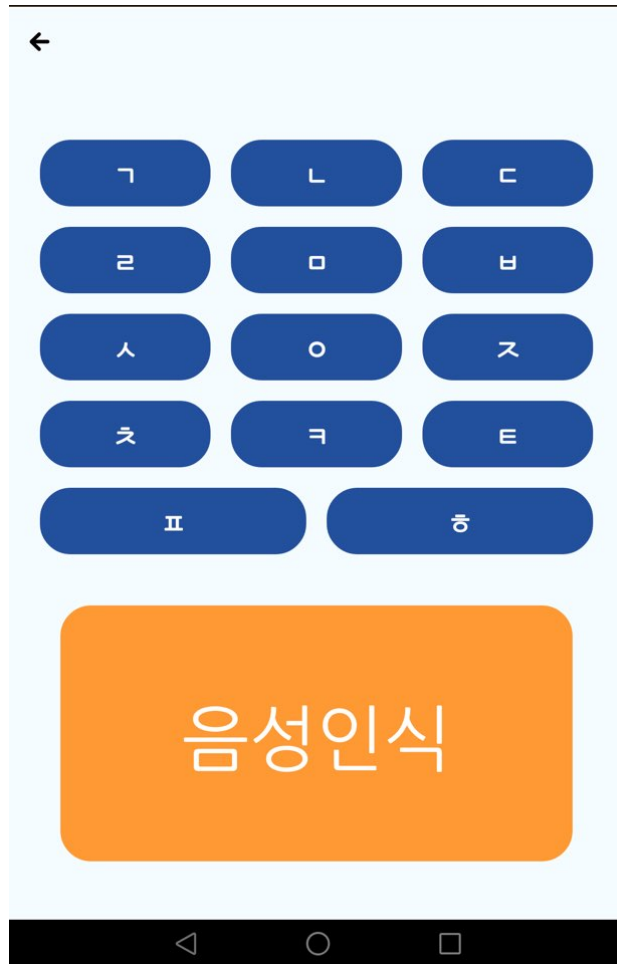
스터디모드의 첫 화면이다. 스터디 모드에서는 초성자음, 모음, 종성자음, 약어, 카테고리 중에서 고를 수 있다. 여기서도 음성인식을 통해 각 페이지로 이동 가능하다.



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

### 3) 스터디 모드 – 종성자음

종성자음 배우기로 들어오면 종성자음에 포함되는 글자들의 목록이 있다. 각 글자의 버튼을 클릭 하거나 음성인식으로 글자를 말하면 그 글자에 대한 점자 데이터가 점자 하드웨어로 전송된다.

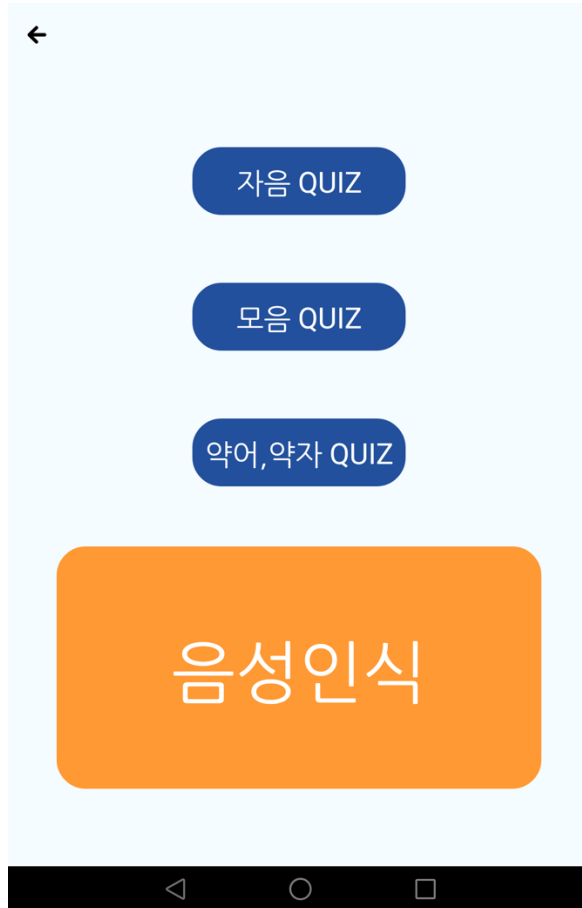




 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

#### 4) 퀴즈모드

퀴즈모드의 첫 화면이다. 퀴즈모드에서는 자음 퀴즈, 모음 퀴즈, 약어/약자 퀴즈를 선택할 수 있다. 음성인식 또는 버튼 클릭으로 각 퀴즈로 이동할 수 있다.



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

## 5) 퀴즈모드 - 모음 퀴즈

각 퀴즈모드 안으로 들어가면 문제를 풀어볼 수 있다. 문제에 대한 보기 1, 2, 3번을 각각 클릭하거나 음성으로 보기를 말했을 때 보기에 대한 점자가 하드웨어에서 출력된다. 각 버튼을 눌렀을 때 TTS가 실행되도록 하였다. 문제라고 말하면 문제를 한번 더 들을 수 있고, 다음이라고 말하면 다음 문제로 이동, 시작이라고 말하면 퀴즈모드의 첫 페이지로 돌아간다. 정답이라고 말하면 정답을 들을 수 있다.



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

## 6) 번역모드

번역모드로 들어가면 텍스트박스에 글자를 입력하거나 음성인식으로 글자를 말하면 해당하는 글자에 대한 점자가 하드웨어에서 출력된다. Reset버튼을 눌러 텍스트박스와 하드웨어의 점자를 초기상태로 만들 수 있다.




입력완료

Reset

음성인식



## 5.2 운영자 매뉴얼

### 안드로이드, IOS 공통 (macOS 기준)

a) Node 와 watchman을 설치한다.

```
brew install node
brew install watchman
```

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	손으로 보는 세상, 점자	
	<b>팀 명</b>	엄지손가락	
	Confidential Restricted	Version 1.6	2019-MAY-27

b) React Native Command line interface 설치한다.

```
npm install -g react-native-cli
```

## 1) Android 빌드 (macOS 기준)

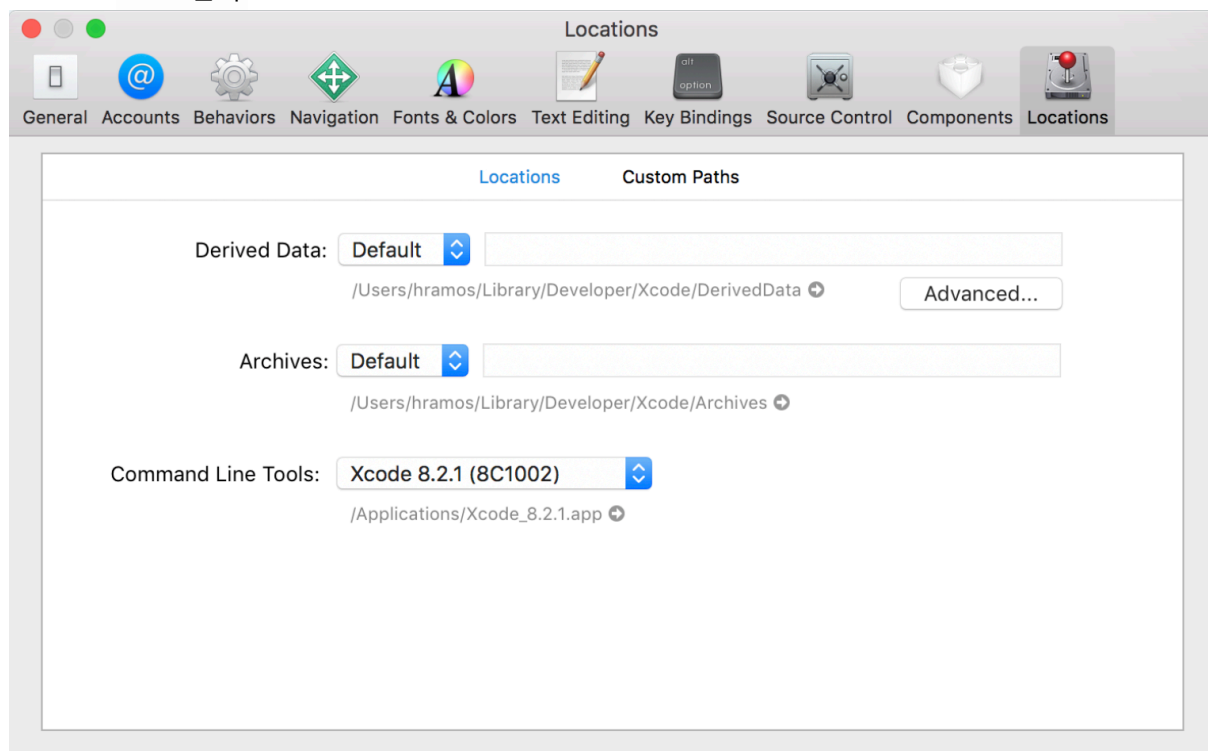
- 안드로이드 스튜디오 설치
- Android 9 (Pie) SDK 설치
- \$HOME/.bash\_profile에 다음 라인 추가

```
export ANDROID_HOME=$HOME/Library/Android/sdk
export PATH=$PATH:$ANDROID_HOME/emulator
export PATH=$PATH:$ANDROID_HOME/tools
export PATH=$PATH:$ANDROID_HOME/tools/bin
export PATH=$PATH:$ANDROID_HOME/platform-tools
```

d) 프로젝트를 Clone한 다음, react-native 디렉토리로 이동 후 react-native run-android 명령어로 네이티브 앱 빌드 및 실행

## 2) IOS 빌드

- Xcode 설치
- Xcode 를 open 한 후 Preferences...를 선택,  
Locations 패널로 이동하여 Command Line Tools 드롭 다운에서 최신 버전을 선택하여 tools 설치.



c) 프로젝트를 Clone한 다음, react-native 디렉토리로 이동 후 react-native run-ios 명령어로 네이티브 앱 빌드 및 실행

### 5.3 테스트 케이스

대분류	소분류	기능	테스트 방법	기대 결과	테스트 결과
입력	스마트폰 앱 클릭 이벤트	점자 하드웨어에서 점자를 출력하기 위해 스마트폰에 글자를 입력한다.	1) 스터디모드에서 글자의 버튼을 클릭했을 때 하드웨어에서 점자가 출력되는지 확인한다. 2) 퀴즈모드에서 각 보기의 버튼을 클릭했을 때 하드웨어에서 보기에 대한 해당 점자가 출력되는지 확인한다. 3) 번역모드에서 텍스트박스에 원하는 글자를 입력했을 때 하드웨어에서 글자에 해당하는 점자가 출력되는지 확인한다.	각 글자에 해당하는 점자가 하드웨어에서 출력된다.	성공
입력	스마트폰 앱 음성인식 이벤트	점자 하드웨어에서 점자를 출력하기 위해 스마트폰 앱에서 음성을 입력한다.	1) 스터디 모드에서 음성인식 버튼을 눌러서 목록에 있는 글자를 말한다. 2) 퀴즈모드에서 답을 확인하기 위해 답을 음성으로 말한다. 3) 번역모드에서 음성인식 버튼을 눌러서 한 단어를 말한다.	음성으로 입력한 글자에 해당하는 점자가 하드웨어에서 출력된다.	성공
출력	점자 하드웨어	스마트폰 앱에서 전송한 글자에 맞는 점자 데이터를 출력한다.	스마트폰 앱에서 입력 받은 점자데이터를 받는다.	점자데이터를 받아 해당 번호 모터를 움직여 점자 모양을 출력한다.	성공