

컴퓨터공학부

졸업설계2 결과보고서

과제명	인공지능을 활용한 아동용 영어 교육 어플리케이션
팀 장	김수용
팀 원	주지영, 이예지

2020. 09. 22

지도교수 : 김덕수(인)

작 성 자 : 김수용(인)

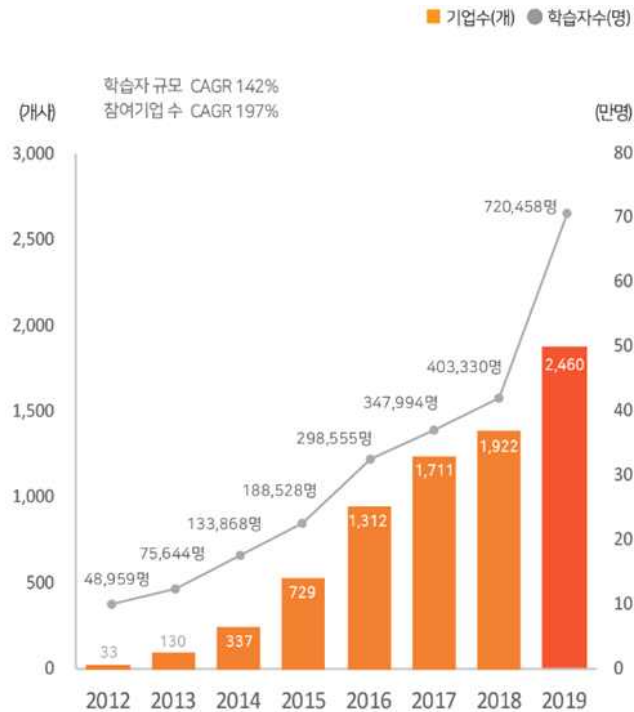
목 차

I . 서론	03
1. 작품선정 배경 및 필요성	03
2. 연구 목표	04
3. 역할 분담 및 팀 소개	04
4. 연구 일정	05
II . 본론	06
1. 연구 내용	06
2. 문제점 및 해결방안	14
3. 공학문제수준설명	16
III . 결론	17
1. 연구 결과	17
2. 작품제작 소요재료 목록	21
참고자료	22

I. 서론

1. 작품선정 배경 및 필요성

「인공지능을 활용한 아동용 영어 교육 어플리케이션」



[그림 1] 스마트 학습의 누적 학습자 규모와 기업 수 증가 추이 그래프

최근 기사들을 살펴보면, 스마트 학습에 대한 관심이 높아지고 있다. 그림1은 스마트 러닝 솔루션 기업인 ‘인더스트리 미디어’의 연구결과이다. 이것을 보면 2012년부터 스마트 학습의 누적 학습자 규모와 기업 수가 꾸준히 증가하고 있고, 2018년에서 2019년 사이에는 학습자 수가 무려 1.8배 가까이 증가한 것을 알 수 있다. 이러한 시대적 흐름과 아이들이 부담 없이 일상에서 공부할 수 있는 교육 매체를 만들고 싶다는 생각을 중심으로 아이디어를 구상하기 시작했다.

7~9세 아동이 호기심이 많고 습득력이 빠른 나이라는 기사를 통해, 영어를 교육하는 것이 효과적이라는 의견이 나왔고, 여러 번의 회의를 거쳐 “인공지능을 활용한 아동용 영어 교육 어플리케이션”으로 주제가 정해졌다. 이는 인공지능을 활용하여 원하는 물체를 인식한 후, 직접 글씨를 쓸 수 있도록 구성하여 반복 학습이 가능하며 아이들의 흥미 유발과 자발적 참여를 위해 게임형식으로 진행하기 때문에 교육용 콘텐츠로써 학습 효과가 높다.

2. 연구 목표

가. 연구목적

- 인공지능을 활용한 교육용 애플리케이션으로, 사용자가 수동적인 공부 방법에서 벗어나 스스로 즐기며 학습하도록 한다. 이를 개발하는 과정 속에서 AI, DB의 설계 및 프로그래밍을 실습하고자 한다.

나. 수행과정 및 방법

- 안드로이드 스튜디오를 사용해 애플리케이션을 제작했다. 물체인식은 TensorFlow Lite, 손글씨 인식은 Firebase ML Kit를 활용하였다. 아이들의 수준에 맞는 스토리를 제작하여 아이들이 더 즐겁게 플레이할 수 있도록 하였다.

다. 연구결과물 형태

- 최종 결과물은 아동이 흥미를 갖고 즐길 수 있는 게임 애플리케이션이다. 이 애플리케이션을 통해 물체를 인식해 해당하는 물체의 영어 단어를 듣고 말한 후 이를 다시 손글씨로 쓰며 반복학습을 할 수 있다.

3. 역할 분담 및 팀 소개

소속	역 할	성 명	연락처
컴퓨터공학부	<ul style="list-style-type: none"> • 팀장 • 손글씨 구현 • 카메라 스레드 코딩 • Kevin 디자인 • bgm, 효과음 제작 	김수용	
컴퓨터공학부	<ul style="list-style-type: none"> • DB 관련 코딩 • 엔딩 코딩 • 카메라 스레드 코딩 • 아이콘 디자인 	이예지	
컴퓨터공학부	<ul style="list-style-type: none"> • 튜토리얼 관련 코딩 • 음성녹음 코딩 • 배경 디자인 • 아이콘 디자인 	주지영	

4. 연구 일정

연구내용 \ 월	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월
UI 및 카메라 앱 구현										
물체인식 연구 및 적용										
손글씨 인식 연구 및 적용										
레벨 난이도 구상										
스토리, 캐릭터 구상 및 로고 디자인										
DB, 환경설정 디자인										
튜토리얼 제작										
bgm 제작										
캐릭터, 배경 디자인										
맵, 레벨 디자인										
아이콘 디자인										
효과음 제작										
엔딩 및 듣고 말하기 구현										
테스트										
보고서 작성										

Ⅱ. 본 론

1. 연구 내용

가. 선행연구 및 제품 관련 자료조사·분석

1) 선행연구

본 연구과제에서 목표로 하는 주 사용자는

1. 해당 애플리케이션을 통해 영어능력이 향상되어야 한다.
2. 스마트폰을 손에 들고 돌아다니는 등의 행동을 할 수 있어야 한다.
3. 화면에 출력되는 글씨를 따라 쓸 수 있어야 한다.
4. 해당 애플리케이션에서 제공하는 보상이 긍정적인 작용을 동반해야 한다.

이에 아동의 연령에 따른 신체적, 인지적 능력을 찾아본 바로는

-4세 (37~48개월)

- 자기 몸을 훨씬 더 잘 조절하고 자연스럽게 움직일 수 있는 시기이다.
- 손가락 움직임이 유연해져 연필 잡기, 젓가락질 등을 배울 수 있다.
- 글자에 관심이 커져 빠르면 글자를 외우기도 하여 한글교육을 시작할 수 있다.

-5세 (49~60개월)

- 상상력, 집중력이 발달하는 시기로 관심을 갖고 물건을 관찰하고 시험하려 한다.
- 엄마 아빠의 행동을 모방하는 단계에서 벗어나 창의적인 행동을 하게 된다.
- 신체적으로는 소근육이 발달해 예전보다 자유롭게 만들고 부수는 활동이 가능하다.
- 손가락 근육 발달이 급속도로 이루어져 연필을 아주 잘 쥔다.

-6세 (61~72개월)

- 신체의 균형유지와 빠르게 뛰거나 한발로 균형 잡기 등이 가능해진다.
- “슈퍼에 가서 콩나물을 사와” 등 간단한 심부름이 가능하다.
- 신체적으로는 자주 사용하는 근육들이 더욱 강해지는 시기이다.
- 문자나 숫자에 관심을 보이는데, 좋아하는 단어나 사물의 이름을 익히는 게 글자를 습득하는 데 도움이 된다.
- 모국어의 틀이 완성되는 시기이기 때문에 외국어를 시작해도 무리가 없다.
- 글자에 대해 관심을 가지고, 문자 해독에 대한 의미가 커진다.
- 글자와 글쓰기에 어느 정도 관심을 갖고 자기 이름 정도는 쓸 줄 알게 된다.
- 좋아하는 단어나 사물을 공책에 쓰며 단어를 익히게 하는 게 효과적이다.
- 쉬운 낱말은 쓰기도 가능하지만 절대 강요해서는 안 된다.

-7세 (73~84개월)

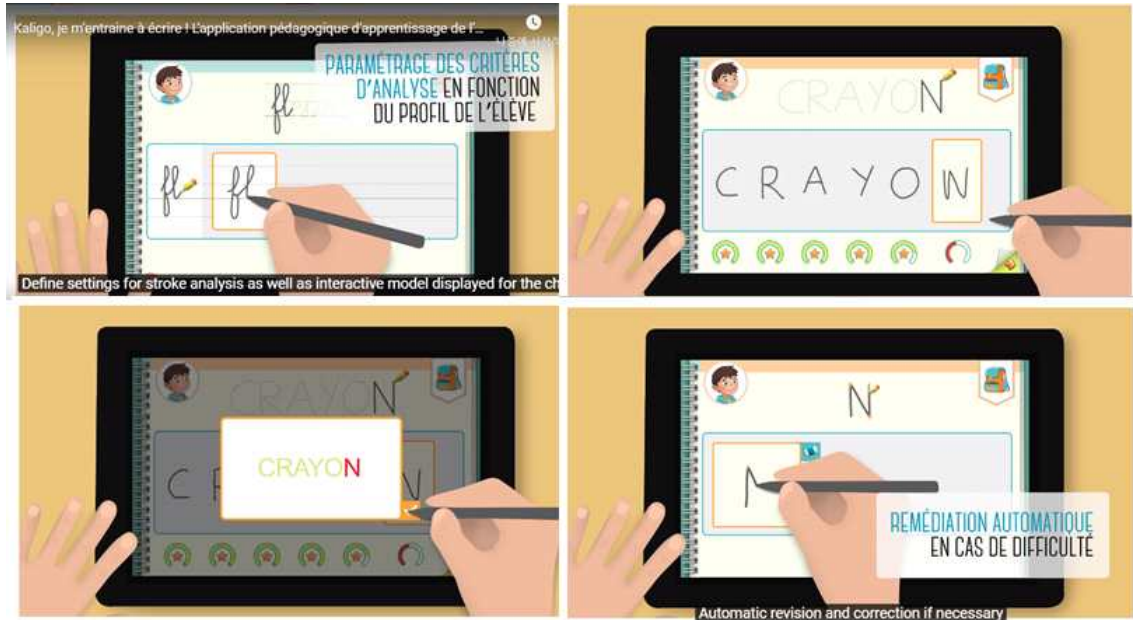
- 이전과는 확연히 다른 신체 비율을 지니게 되고, 인지 발달 수준도 업그레이드된다.
- 문자해독이 가능하여 스스로 책을 읽는 연습을 하고 책에 대한 느낌을 부모와 대화로 나눈다.
- 타인을 이해시키기 위한 설명을 많이 하고 잘못을 댈기 위한 변명이 구체적으로 이루어진다.

위의 내용을 바탕으로 본 연구과제에서 목표로 삼은 주 사용자는 6~7세 (만 5~6세) 아동이다.

※ 해당 내용은 출처 2~5 웹사이트를 참고

2) 제품 관련 자료조사·분석

- kaligo 



영국의 자녀 글씨 교육용 애플리케이션이다. 이 애플리케이션은 실제로 유치원에서 사용하고 있고, 선생님이 원격으로 숙제를 내줄 수 있게 되어있다. 주요 기능으로는 알파벳 따라 쓰기 후 정확도 측정이 있다.

- 문제점 : 아동이 흥미를 느낄 수 있는 방향으로의 기술 발전이 아닌 교사가 편리하게 아동들을 관리할 수 있는 방향으로의 기술 발전이다. 아동이 기존 학습 방법보다 이 애플리케이션을 통한 학습을 더 즐거워하지는 않을 것이라고 생각된다.

- 스마트 구몬

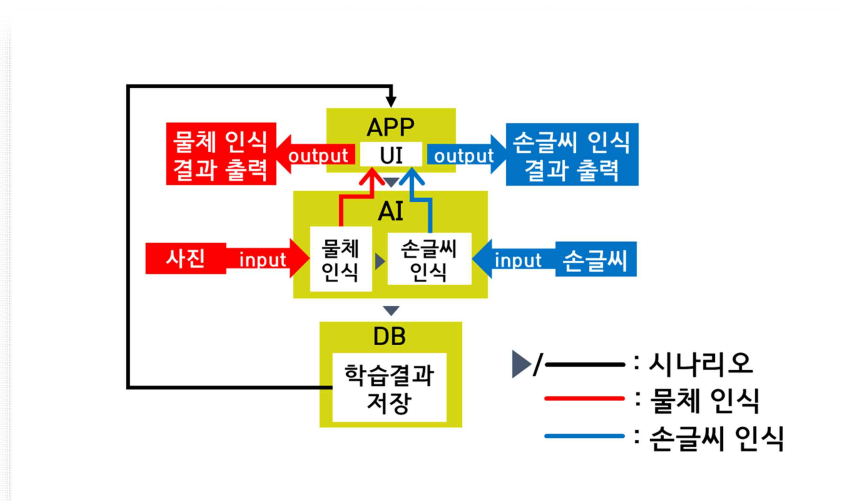


기존의 손글씨 공부 방법 그대로 아동이 공부하면 스마트 펜과 태블릿 PC로 움직임과 글씨를 인식하여 채점할 수 있다. 아동의 취약 부분을 DB를 통해 판단하고 집중 관리할 수 있다.

- 문제점 : 이 제품도 아동이 공부를 즐거워할지 미지수이다. 스마트 펜과 스마트 지우개를 통해 종이에 쓰는 손글씨를 화면에 띄우는 방식은 처음엔 신선할 수 있으나, 적응이 빠른 아동들은 금세 책상에 앉아 공부하는 해당 방식을 지루해 할 것으로 예상된다.

나. 작품 특징

1) 작품의 구성 및 기능



연구과제의 시스템 흐름도

- 애플리케이션 UI 부 및 AI 부



그림 1-1

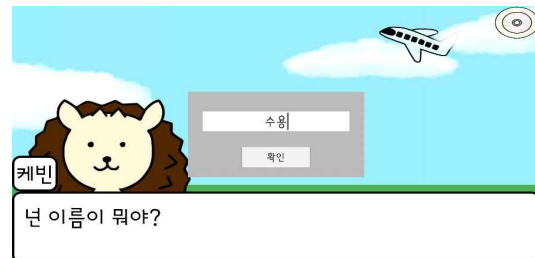


그림 1-2

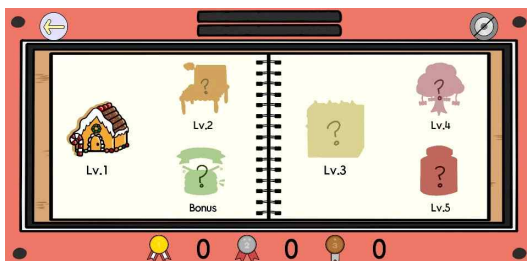


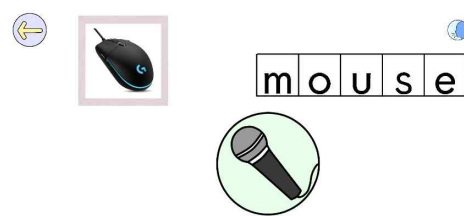
그림 1-3



그림 1-4



그림 1-5



마이크 버튼을 눌러 녹음해보아요!

그림 1-6



글씨를 따라 써봐요!

그림 1-7

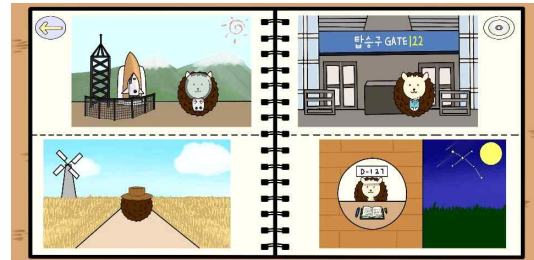


그림 1-8



그림 1-9



그림 1-10

그림 1-1) 사용자로부터 게임 시작, 환경 설정, 게임 종료 중 하나를 입력받는다.

그림 1-2) 사용자가 게임 시작을 눌렀을 때, 처음 접속 시 튜토리얼 진행 화면이다.

그림 1-3) 사용자로부터 레벨을 입력받는다.

그림 1-4) 사용자로부터 공부할 물체를 입력받는다. 또한, 학습 종료 후, 성공 여부를 표시하는 화면이다.

그림 1-5) 물체인식 - 사용자로부터 공부할 물체의 사진을 입력받는다. 사용자가 제공한 사진에서 물체를 인식한다.

그림 1-6) 듣고 말하기 - 가이드 음성을 들려준 후 직접 말할 수 있게 한다.

그림 1-7) 손글씨인식 - 사용자로부터 공부할 물체 단어의 손글씨를 입력받는다. 사용자가 제공한 손글씨를 인식한다.

그림 1-8) 정해진 조건을 만족하면 엔딩북에 엔딩이 추가된다.

그림 1-9) 엔딩북에서 엔딩을 클릭하면 엔딩 스토리를 보여준다.

그림 1-10) 엔딩 스토리가 끝나면 크레딧이 올라간다.

- DB 부

물체인식과 손글씨인식을 정상적으로 완료하면, 해당 결과를 저장하는 부분이다. 사용자가 UI에서 자신의 문제 해결 여부를 확인할 수 있고, 사용자 요청시, DB전체 내용을 초기화할 수 있다.

2) 구현

Android Studio는 안드로이드 전용 애플리케이션을 제작하기 위한 공식 IDE로 가장 많이 사용되기 때문에 사용하게 되었다. Android Studio의 ViewPager와 Canvas 등을 통해 애플리케이션의 UI를 구성한다. 카메라 권한을 요청하여 물체를 인식할 수 있도록 한다. 또 Android Studio 내에 있는 SharedPreferences를 사용하여 최초 접속 여부, 스테이지 접속 여부 및 엔딩별 접속 여부 등을 등록 및 관리한다. 또한 사용자의 이름을 저장한다.

본 애플리케이션은 대규모의 DB가 필요하지 않기 때문에 비교적 가볍고 빠른 속도를 자랑하는 SQLite를 사용하였다. 두 개의 테이블로 구성하였는데, 첫 번째 테이블에서 각 스테이지의 문제 해결 여부를 관리한다. 그리고 두 번째 테이블에서 배경음악 재생 여부, 튜토리얼 해결 여부 등을 관리한다.

물체인식은 TensorFlow Lite를 사용한다. TensorFlow Lite는 이미 몇 가지의 물체 인식 정보를 포함하고 있고, 정확도가 높다고 판단되었기 때문에 채택하였다. 본 애플리케이션의 대상은 6~7세 아동이기 때문에 아동 수준에 맞는 물체를 엄선하였다. 손글씨 인식은 머신러닝 기능을 안드로이드 애플리케이션에 쉽게 적용할 수 있는 Firebase ML Kit를 사용하였다. 이를 통해 사용자가 쓴 글씨를 인식하고 사용자의 글씨를 인식하지 못할 경우에는 효과음으로 알려 다시 쓸 수 있도록 하였다.

다. 기대효과

1) 아동의 자기주도적인 학습을 도모한다.

직접 스마트폰을 들고 돌아다니며 학습을 하는 과정에서 아동이 자기주도적으로 학습을 진행하는 습관을 가질 수 있다. 이런 경험을 바탕으로 부모가 시키기 전 숙제를 끝내놓는 등 아동이 먼저 공부하게 하는 바탕이 될 수 있을 것이라 생각한다.

2) 언어의 틀이 완성되는 시기에 거부감 없는 교육 방법을 제공한다.

주 사용자인 6~7세 아동들에게 싫어하는 교육을 억지로 시키면 오히려 반감을 사고 교육 효과가 떨어짐을 알 수 있다. 이 시기의 아동들에게 책상 교육이 아닌 게임 형식의 교육 방법을 제공하여 공부에 대한 아동의 거부감을 최소화시킨다.

3) 아동이 궁금해 하는 물체의 정보를 알려주어 호기심을 충족시킨다.

6~7세 학령전기의 아동들은 아동의 부모가 미처 다 답해주지 못할 만큼 끝없는 호기심을 갖고 있다. 해당 연구과제는 글자 교육에 이러한 아동의 호기심을 충족시키는 방식을 도입하여 학습 효율이 높아지는 효과를 기대할 수 있다.

2. 문제점 및 해결방안

가. 문제 1

1) 문제 인식

아동이 학습하기에 Italian greyhound, petri dish 등의 단어는 부적절하다.

2) 문제 정의

아동에게 적합한 단어만을 문제로 제출해야 한다.

3) 현실적 제한 조건

윤리, 난이도

4) 해결방안

TensorFlow Lite 모델을 활용해 인식할 수 있는 물체 중 윤리적인 측면과 난이도의 측면을 고려하여 아동에게 적합한 것만을 문제로 선정하였다.

나. 문제 2

1) 문제 인식

아동이 해당 애플리케이션에 흥미가 없을 수 있다.

2) 문제 정의

아동에게 흥미를 느끼게 할 요소를 삽입해야 한다.

3) 현실적 제한 조건

미학

4) 해결방안

아동이 학습을 흥미롭게 할 수 있도록 귀여운 캐릭터를 추가하였고, 해당 캐릭터의 영어 공부를 도와준다는 스토리를 삽입하였다. 또한 캐릭터와의 상호작용으로 함께 여행을 하는 느낌을 줄 수 있도록 구현하였다.

다. 문제 3

1) 문제 인식

찾아야하는 물체가 아동의 주변에 없을 수도 있다.

2) 문제 정의

찾아야 하는 물체가 주변에 없을 경우의 처리를 해야 한다.

3) 현실적 제한 조건

신뢰성, 난이도

4) 해결방안

첫째, 애플리케이션과 함께 출간되는 그림책을 활용한다. 각각의 사용자마다 주변에 있는 물건이 다르다. 따라서 그림과 글씨가 함께 포함된 그림책을 활용하여 문제를 해결할 수 있도록 하였다.

둘째, 스테이지당 총 10문제 중 6~7개의 문제를 맞히면 다음 스테이지로 넘어갈 수 있도록 하였다.

3. 공학문제수준설명

※ ‘속성1’ 필수, ‘속성2~8’ 중에 4개 이상 선택

문제의 속성	공학문제수준설명	학생의견		교수의견	
	심화된 공학문제가 속성1(지식의 깊이)을 만족하고, 속성2~속성8 중 일부 또는 전부를 만족해야 한다.	만족여부 (O/X)	만족사유	검토의견	만족여부 (O/X)
속성1 (지식의 깊이)	최신 정보와 관련 연구 결과를 활용하고 있다.	O	AI 모델을 적극 활용함	인공지능 기술을 활용	O
속성2 (상충되는 요건의 범위)	상충될 수 있는 기술적 또는 공학적 이슈를 다루고 있다.	X		해당없음	X
속성3 (분석의 깊이)	해답이 명확하지 않은 문제를 해결하기 위해 깊이 있는 사고와 분석과정을 다루고 있다.	O	학습자를 고려한 난이도 조정	인공지능과 학습을 결합시키기 위해 깊이 있는 연구를 수행함	O
속성4 (생소한 주제)	자주 접하지 않는 공학문제를 다루고 있다.	X		해당없음	X
속성5 (문제의 범위)	전공분야의 일반적인 실무 영역을 벗어난 범위를 다루고 있다.	O	작품의 신뢰성 보장, AI 모델 이식	교육분야를 다루고 있음	O
속성6 (이해당사자의 요구 수준 및 범위)	다양한 이해당사자들의 요구사항들을 고려하고 있다.	O	사용자의 편의를 위한 UI디자인, 요구사항을 반영한 기능 추가	학습자의 흥미 유발과 학습효과를 높이고자하는 부모의 요구를 반영함	O
속성7 (상호의존성)	상호 의존적인 여러 세부문제들이 결합된 종합적인 문제로 구성되어 있다.	O	물체 인식과 글씨 인식을 결합하여 작품을 제작	물체 인식, 글자 인식을 결합함	O
속성8 (다양한 영향 고려)	다양한 분야에 미치는 영향을 고려하고 있다.	O	영어 교육 분야, 홈스쿨링 분야에 대한 영향 고려	교육분야에 대한 영향력을 고려함	O

Ⅲ. 결론

1. 연구 결과

작품명	인공지능을 활용한 아동용 영어 교육 애플리케이션
<p>가. 애플리케이션 흐름(사용 시나리오)</p> <pre> graph TD Start([시작]) --> h1[h1_StartMain] h1 --> EndingBook[EndingBook] EndingBook --> EndingMain[EndingMain] h1 --> Tutorial{튜토리얼을 수행했는가?} Tutorial -- 예 --> h2[h2_TreeActivityMain] h2 --> h3_img[h3_ImageViewMain] h3_img --> Camera[CameraActivity] Camera --> h3_write[h3_WriteAction] h3_write --> h3_img Tutorial -- 아니오 --> Story[StoryActivity] Story --> h3_img h3_img --> EndingCriteria{엔딩 기준을 만족하는가?} EndingCriteria -- 예 --> EndingMain EndingCriteria -- 아니오 --> h3_img </pre>	
<p>나. 선정된 문제 60개</p> <pre> String[] nameList1 = new String[]{"chair", "clock", "eraser", "mouse", "pen", "shoes", "pillow", "tissue", "vase", "wallet"}; String[] nameList2 = new String[]{"bowl", "coffeepot", "cup", "frying pan", "ladle", "plate", "refrigerator", "spatula", "toaster", "wok"}; String[] nameList3 = new String[]{"banana", "broccoli", "crab", "cucumber", "lemon", "orange", "pineapple", "pizza", "cart", "strawberry"}; String[] nameList4 = new String[]{"balloon", "bench", "bus", "butterfly", "cat", "dog", "dragonfly", "street sign", "swing", "traffic light"}; String[] nameList5 = new String[]{"soccer", "basketball", "golf", "rugby", "volleyball", "tennis", "racket", "swim cap", "whistle", "scoreboard"}; String[] nameList6 = new String[]{"piano", "guitar", "violin", "drum", "flute", "ocarina", "harmonica", "harp", "accordion", "trombone"}; </pre>	

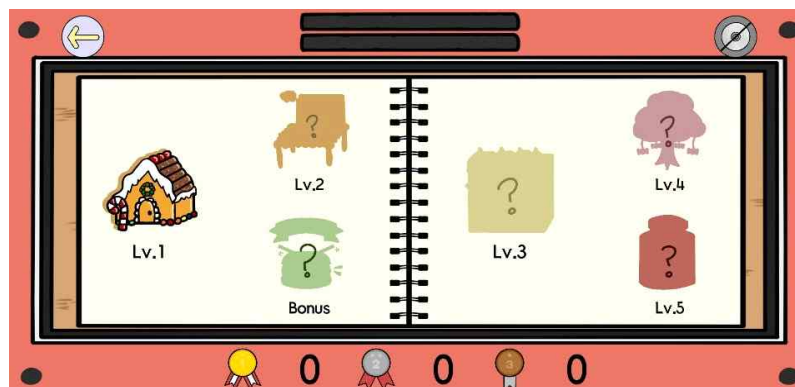
다. 구현된 화면



애플리케이션 시작 화면



튜토리얼 및 스토리 화면



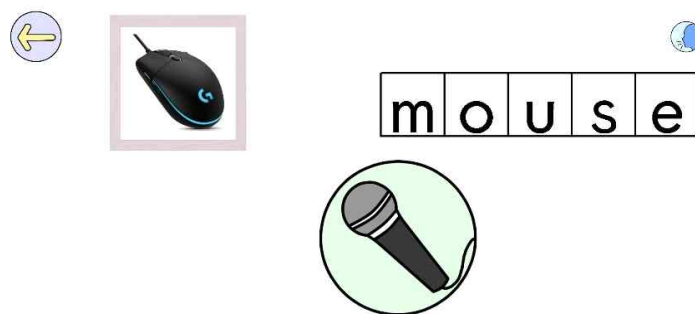
스태이지 선택 화면



문제 선택 화면

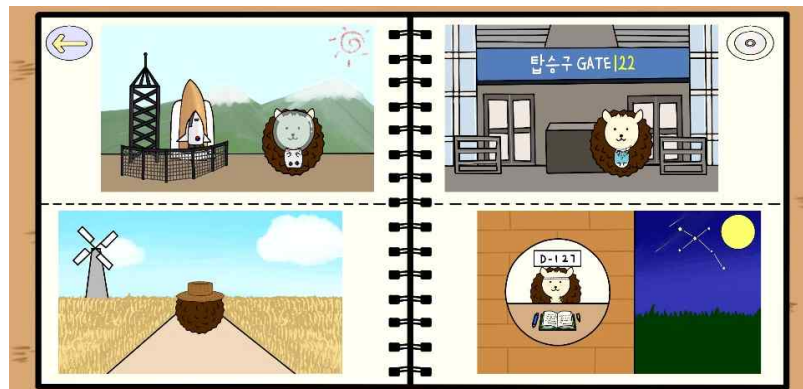


물체 인식부 화면



마이크 버튼을 눌러 녹음해보아요!

듣고 말하기 화면



엔딩북 화면



엔딩 스토리 화면

라. 설계개요

애플리케이션을 시작하고 메인 화면에서 start 버튼을 누르면 게임이 시작된다. 이때 사용자가 애플리케이션에 처음 접속하였다면 튜토리얼로 넘어가 기본적인 조작방법을 배우게 된다. 이후 스테이지를 선택하면 본격적인 게임이 시작되며 해당 스테이지에 처음 접속하였을 경우 각각의 스토리를 보여준 후 문제 선택 화면에 들어오게 된다. 사용자가 원하는 문제를 선택하면 카메라가 구동되며 물체 인식부에 들어오게 되고, 물체를 정확히 인식시키면 듣고 말하기 단계로 넘어온다. 이 단계에서는 사용자에게 가이드 음성을 들려주고 직접 말하게 한다. 사용자가 말한 내용은 녹음이 되어 녹음이 끝나면 그 음성을 사용자에게 들려준다. 녹음이 끝나면 손글씨 인식부로 넘어오게 된다. 손글씨 인식부에서는 켜고 끌 수 있는 가이드 음영을 따라 해당 물체의 영어단어를 공부하게 되는데, 확인 버튼을 눌러 정답이라고 판단되었다면 다시 문제 선택 화면으로 돌아오게 되며 해당 문제 아래에 맞았다는 표시를 출력하도록 하였다. 마지막 단계에서 7문제 이상 해결 시 게임 내 기준에 따른 엔딩을 볼 수 있도록 구현하였다. 미처 보지 못한 엔딩은 메인 화면에서 엔딩북 아이콘을 클릭하여 볼 수 있다.

2. 작품제작 소요재료 목록

- 컴퓨터
- 스마트폰
- 태블릿PC
- 태블릿

참고자료

- [1] 유밥 스마트러닝 활용성과,
<https://www.ubob.com/Info/Accomplishment>
- [2] 연령별 육아정보 37~48개월,
<https://post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=10457634&memberNo=541939>
- [3] 5세 | 49~60개월,
<https://post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=10557762&memberNo=19624642>
- [4] 6세 | 61~72개월,
<https://post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=10557835&memberNo=19624642>
- [5] 7세 | 73~84개월,
<https://post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=10557891&memberNo=19624642>
- [6] TensorFlow Lite 가이드,
<https://www.tensorflow.org/lite/guide>
- [7] Firebase ML kit 이미지 속 텍스트 인식,
<https://firebase.google.cn/docs/ml-kit/android/recognize-text>