**「프로보노 ICT멘토링」 프로젝트 중간보고서**

|  |  |
| --- | --- |
| **프로젝트 정보** | |
| **프로젝트명** | 시각장애인을 위한 편의점 음료 안내 서비스 |
| **프로젝트**  **개요** | 시각장애인은 일상생활을 하는 데 있어 많은 불편함을 감수한 채로 살아가고 있다. 그 중 음료수를 살펴보면, 현재 시각장애인을 위하여 음료 상단에 점자가 표시되어 있으나 그 내용은 단지 '음료', '탄산' 정도이며 이마저도 없는 경우도 다분하다. 특히나 많은 음료가 비슷한 규격의 형태를 가지고 있으므로 시각 정보가 차단된 상태에서는 원하는 음료를 혼자서 제대로 판별해내기 어렵다는 문제점이 존재한다.  한편, 최근 5년 동안 백화점 및 대형 마트의 매출은 거의 증가하지 않거나 오히려 감소했으나 편의점의 매출은 61%의 증가를 기록하였다. 게다가 성인들은 평균적으로 일주일에 2.6회 이상 이용한다는 기사를 통해 이용률이 상당히 높은 것을 확인할 수 있었다. 하지만 이러한 환경 속에서 시각장애인들은 이렇게 꾸준히 많은 인원들이 지속적으로 많은 소비를 하고, 많은 이용을 하는 편의점이라는 편의수단을 이용하기 힘든 현실은 점차 시각장애인들을 일반 사회에서 소외시키는 큰 요소가 되고있다고 생각한다.  따라서, 시각장애인들이 언제든지 편의점에서 혼자서도 음료 구매활동을 할 수 있도록 돕는 프로젝트 아이디어는, 사회 속에서 점차 소외되는 시각장애인들에게 도움이 될 수 있고, 또한 현재 매년 성장하는 편의점 경제규모 속에서 더 큰 시너지를 낼 수 있는 프로젝트가 될 것이라 생각한다. 이를 위해 음료 정보를 담는 데이터베이스와 서버, 웹을 구축하고, 미리 편의점 내 음료 위치를 파악하기 위한 안드로이드 앱, 냉장고 앞에서 사용자의 손을 인식하여 해당 음료 정보를 안내하는 시스템, 음료 위치 재확인하기 위한 터치 시스템을 개발하는 프로젝트를 진행한다. |
| **제안배경 및**  **필요성** | 시각장애인은 일상생활을 하는 데 있어, 많은 불편함을 감수한 채로 살아간다. 이러한 일상생활에는 많은 부분이 존재하지만, 우리는 현대 사회에서 가장 손쉽게 이용하는 대상 중 하나인 편의점의 이용에 대해 초점을 맞췄다.  최근 5년 동안, 백화점 및 대형마트의 매출은 거의 증가하지 않거나 오히려 감소했지만, 편의점의 매출은 최근 5년 동안 61%의 증가를 기록하였다. 게다가, 평균적으로 성인들이 일주일에 2.7번은 편의점을 이용한다는 조사 결과까지 확인한다면, 편의점 이용이 일상생활에서 얼마나 큰 부분을 차지할 예상할 수 있다.  이렇게 두드러지는 편의점의 이용에서 시각장애인들은 많은 불편함을 겪게 되는데, 특히나 음료를 구매할 때 이러한 불편함이 더욱 주목받는다. 그 이유는 음료에 시각장애인들을 위한 안내가 부족함과 동시에 많은 음료의 크기가 비슷하게 생겼기 때문인데, 이러한 불편함을 해소하고자 해당 프로젝트를 기획하게 되었다.  결과적으로, 해당 프로젝트를 통해 시각장애인들이 편의점 이용에 있어 비장애인과 같은 수준의 서비스를 받을 수 있는 결과물을 제작하고자 한다. |
| **구성도** |  |
| **주요기능** | 1. 앱을 이용하여 음성 안내 기술을 기반으로 편의점 내의 음료 위치를 확인한다.  2. 객체 인식을 이용한 손가락을 파악하여, 객체가 지목하는 음료의 정보를 제공한다. 이때, 두개의 카메라를 통해 객체가 지목하는 위치에 대한 정확도를 향상시킨다.  3. 편의점 냉장고 문을 열어, 음료를 집기 전에 해당 음료 네임택에 라즈베리파이와 터치 센서를 이용하여, 해당 음료의 정보를 제공한다.  4. 서버를 제작하여 안드로이드 앱, 젯슨나노, 라즈베리파이에서 필요한 데이터들을 수신한다. |
| **활용분야 및**  **기대효과** | • 시각장애인들의 편의점 이용에 대한 편의성을 증대시킨다.  • 코로나 바이러스로 인하여 많은 인식 변화로 인하여 다른 물체를(편의점 물건을) 잡는 것에 대한 부담감과, 다른 사람들의 부정적인 시선에 대해, 이러한 프로젝트의 결과물은 시각장애인들이 맞이하게 되던 부정적 시선에 대한 해결책이 된다.  • 편의점 음료에 대한 위치 정보에 대한 제공은 비단 시각장애인들에게만 도움이 되는 것이 아닌, 일반적인 사람들 또한 음료에 대한 위치 파악에 도움을 줌으로써 편의점 이용에 긍정적 효과로 자리 잡을 수 있으리라 생각한다.  • 동시에, 편의점 음료에 대한 위치 파악을 위해 안드로이드 앱을 이용하는 것은 편의점 내 비치된 음료에 대한 광고효과로서 활용이 가능하다. |

**Ⅰ. 프로젝트 개요**

**1. 프로젝트 소개**

ㅇ 편의점 내의 제품은 비싸다는 인식이 남아있음에도 편의점 매출은 최근 5년간 큰 폭으로 증가하였다. 그 이유는 편의점 특유의 뛰어난 접근성, 24시간 영업 등으로 인해 편의점을 방문하는 경우로 예상된다. 하지만 시각장애인의 경우 편의점 내부의 물품들에 대한 정보 파악이 어려워 그 이용에 많은 어려움이 있다.

ㅇ 특히나 음료의 경우, 많은 음료가 비슷한 규격의 형태를 가지고 있으므로, 해당 음료의 정보 파악이 시각장애인에게는 많은 어려움이 따른다. 우리는 이러한 문제점을 프로젝트와 연관을 지어 시각장애인도 비장애인처럼 24시간 언제든 자신이 원하는 음료수를 쉽게 편의점 냉장고에서 꺼내서 구매할 수 있도록 만들고자 한다.

**2. 개발배경 및 필요성**

ㅇ 현재 캔 음료 상단을 살펴보면 시각장애인을 위한 점자를 찾아볼 수 있다. 하지만 음료수의 이름이나 특징이 아닌 단지 '음료', '탄산' 등을 새겨놓아 정확히 어떤 음료를 지칭하는지 파악하기 어려우며 심지어 이마저도 없는 것이 다분하다. 이는 수년 전부터 제기된 문제이며 변화의 필요성을 충분히 인지하고 있음에도 전혀 고쳐지지 않고 있다. 따라서 우리는 시각장애인이 혼자서도 편의점에서 음료를 선택할 수 있도록 돕고자 프로젝트를 진행한다.

ㅇ 현재 성인들은 평균적으로 일주일에 2.7회 이상 편의점을 이용하며, 2020년에 그 매출은 26.5조 원으로 나타났다. 이러한 매출 규모는 2020년 백화점들의 전체 매출과 비견될 만하다. 게다가 이용률의 경우 편의점의 경우가 월등히 높다는 것을 알 수 있다. 이러한 편의점의 이용에서 시각장애인들의 경우, 그 이용에 많은 어려움이 있고, 특히나 비슷한 규격의 캔 음료 또는 병 음료의 경우 원하는 음료를 선택하는 데에도 많은 어려움이 있다.

ㅇ 앞서, 시각장애인들의 편의점 이용이 어렵다는 것을 밝혔다. 이러한 상황에서 일 정 부분 시력이 있는 대부분 시각장애인들이 편의점을 이용하기 위해서는 편의 점 내 물건들은 각각 집어 눈앞까지 가져와 이 물품들에 대한 파악을 진행한다. 하지만 이러한 행동은 현재와 같은 코로나, 포스트 코로나로 인한 상황에서 많은 불편과 문제점으로 지적될 수 있는 해결책이기에 이러한 시각장애인의 편의점 이용에 대한보다 확실한 해결책을 찾아내고자 하였다.

ㅇ 따라서, 편의점 이용에 있어, 안드로이드 앱을 통해 편의점에 접근전 대략적인 이용자가 원하는 음료에 대한 위치 정보를 얻고, 편의점 음료 냉장고에서 각각 의 음료를 만져가며 원하는 음료를 찾는 대신 카메라와 젯슨나노를 이용한, 객체 인식으로서 손으로 지적하는 음료에 대한 정보를 제공하고 마지막으로 해당 음료를 집기 전, 음료의 네임택에 터치센서를 통하여 해당 음료에 대한 확실한 정보를 판단, 라즈베리파이를 통해 연산을 진행함으로써, 시각장애인의 편의점 이용을 돋는다.

**3. 국내·외 기술 현황**

ㅇ LG 유플러스 ‘시각장애인 전용 음성안내앱 설리번+’

ㅇ 모뉴엘 ‘청각장애인을 안내하는 스마트 알람 워치’

ㅇ 유통기한을 알려주는 스마트 냉장고

**4. 개발목표 및 내용**

ㅇ 최종 개발목표

- 프로젝트의 주 대상인 시각장애인이 편의점에서 음료를 선택하는 데 도움을 주기 위한 목표로 프로젝트 개발 목표로 선정하였다. 먼저, 이용자가 편의점에서 음료의 정보 및 위치 정보를 얻기 위해서 편의점 내에서 음료를 직접적으로 접촉해야 하는데, 현재 COVID 19 바이러스로 인하여 다른 사람들과의 접촉이 위험할 수 있다. 따라서, 편의점 외부에서도 편의점 내의 음료의 정보 및 위치 정보를 제공받기 위한 모바일 앱을 개발해서 위치 제약 없이 편의점 내의 음료 정보를 제공받을 수 있도록 개발 목표를 설정하였다.

- 다음으로, 이용자가 편의점 외부에서 모바일 앱을 통하여 음료에 대한 정보를 얻은 후, 편의점에 들어가 음료를 고르는 상황을 설계하였다. 앞서, 우리는 시각장애인이 음료 제품을 고르기 위해서는 음료를 손으로 잡아 눈앞까지 가지고 와야만 음료에 대한 파악을 진행할 수가 있음을 알 수 있었다. 이렇게 여러 음료에 대해 이용자가 원하는 제품을 찾기 위해 여러 번에 걸쳐 음료들을 얼굴 가까이 가져가는 행동은 일상적인 상황 속에서도 충분히 부담스러운 행동이지만, 현재와 같은 COVID 19로 인한 상황 속에서는 더더욱 부담스럽고 지양해야 하는 행동이다.   
 따라서, 음료에 대한 정보를 더 간단하게 제공해주기 위하여 편의점에서 냉장고 내에 위치한 음료들에 대해 음료를 손으로 지목하면 그 주변에 있는 카메라(CCTV등)을 이용하여, 해당 객체가 지목하고 있는 음료에 대해 딥러닝을 통해 파악하여 제품에 대한 안내를 제공하려는 목표를 설계하였다.

- 마지막으로, 냉장고 문을 열기 전 모바일 앱을 통하여 대략적으로 파악한 음료의 위치를 통하여, 냉장고 밖에서 손으로 대략적인 위치를 지목하여 얻은 음료의 안내를 바탕으로 최종적인 음료 선택을 하게 된다. 이때, 냉장고 문을 열기 전 파악한 위치를 냉장고 문을 열고난 이후에 정확하게 선택하는 것은 쉬운 일이 아니라고 판단하였다. 따라서, 편의점 냉장고에 음료의 이름과 가격을 제공하는 네임텍에 터치센서를 부착하고, 해당 음료 선택의 최종적인 판단 전에 해당 네임텍을 터치함으로써 최종적으로 정보를 제공받을 수 있도록 구성하였다.

- 이렇게 프로젝트에서는 총 3단계에 걸쳐 시각장애인 이용자에게 음료를 안내하는 설계를 구성하여 최종 목표를 정리하였다. 이때, 모든 단계에서 원하는 음료에 대한 정보 파악을 진행해야 하는데, 음료 정보가 편의점에 따라 다르고, 음료의 위치에 따라서도 다르므로 해당 음료에 대한 정보를 주기적으로 변경할 수 있는 방법을 설계하였다. 이를 위해 웹 사이트를 구축하여 해당 웹 사이트에서 편의점 관리자가 편리하게 음료에 대한 정보를 손쉽게 수정할 수 있고, 또한 실시간으로 각각 3단계에 정보 수정을 진행하기 위한 설계를 구성하였다.

ㅇ 주요 개발내용 (기능중심)

- 음성 안내 : 사용자가 음성안내 버튼을 클릭하면 음성안내가 진행된다.

- 음성 인식 : 사용자가 원하는 음료를 말하면 음성을 인식한다.

- 음료 추가 : 관리자가 웹 사이트에서 음료 상세정보를 입력한 후 음료를 추가할 수 있다.

- 음료 조회 : 관리자가 웹 사이트에서 음료 상세정보를 입력한 후 음료를 추가할 수 있다.

- 음료 수정 : 관리자가 웹 사이트에서 특정 음료에 대한 상세정보를 수정할 수 있다.

- 음료 삭제 : 관리자가 웹 사이트에서 특정 음료를 삭제할 수 있다.

- 음료 추천 : 사용자에게 가장 인기있는 음료를 추천해 줄수 있다.

- 안드로이드 웹 서버 연결: 안드로이드를 웹 서버와 연동하여 실시간 통신이 가능하고, 사용자가 원하는 음료에 대한 상세정보를 가져온다.

- 사용자 손가락 인식 : 사용자가 원하는 음료를 지목하면 카메라가 사용자의 손가락을 인식할 수 있다.

- 사용자 터치 인식 : 사용자가 원하는 음료에 부착되어 있는 터치센서를 터치하면 터치센서는 손가락을 인식할 수 있다.

- 냉장고 문 열림 인식 : 사용자가 냉장고 문을 열면 문에 부착된 마그네틱 센서에 의해 문 열림을 감지할 수 있다.

- 라즈베리파이 웹 서버 연결 : 라즈베리파이를 웹 서버와 연동하여 통신이 가능하고, 음료에 대한 상세정보를 받아온다.

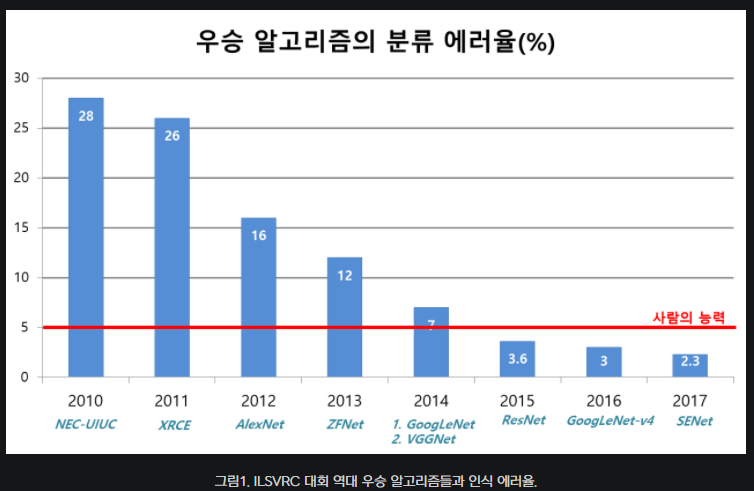
- 젯슨나노 웹 서버 연결 : 젯슨나노를 웹 서버와 연동하여 통신이 가능하고, 사용자가 지목한 음료에 대한 위치 정보를 보낸다.

ㅇ 기존 기술 활용여부 및 차별성

- 카메라를 활용한 기존의 물체 인식 기술로는 시각장애인들에게 불편함이 존재한다. 가령 불특정 다수의 물체가 한 공간에 존재할 때 본인이 원하는 물체를 찾기 위해서는 수많은 촬영과 이에 따른 음성 안내를 거치는 등 불필요한 시간 낭비가 존재한다. 시각 정보를 받기 힘든 특성을 고려한 음성인식 및 음성안내 기술은 적극 활용하면서 시각장애인이 카메라로 촬영을 하는 수고를 덜도록 하였다.

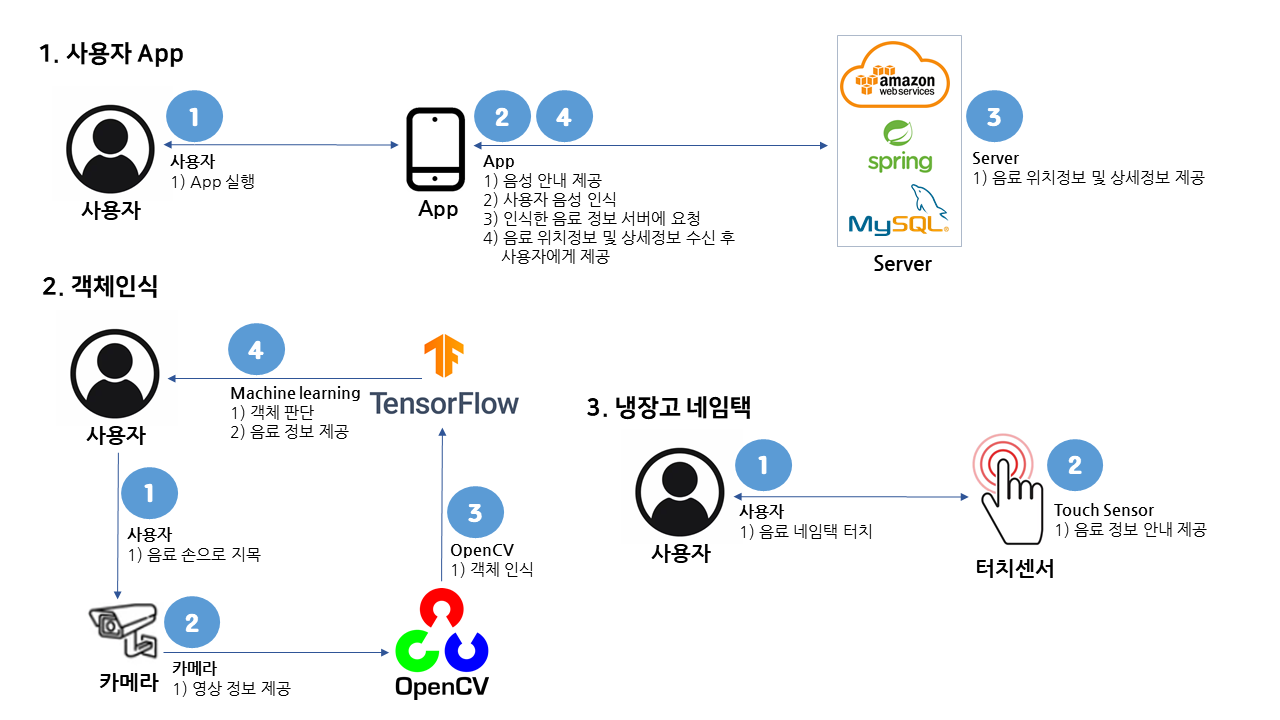
- 기존에 있는 시각장애인의 불편함을 돕기 위한 여러 어플리케이션의 경우, 보통 한 사물에 대해 객체인식을 진행하며, 해당하는 객체가 무엇인지에 대한 안내를 제공하고, 대부분 이마저도 대략적인 정보 (단순히 ‘음료’, ‘탄산’ 등) 만을 제공한다. 따라서 시각장애인 이용자가 해당 제품, 특히나 구매를 위해 선택중인 음료의 경우 일일히 음료를 손으로 집어 어플리케이션으로 촬영해야하는 기술적 한계가 존재하는 상황에서, 해당 프로젝트는 이러한 시각장애인의 불편함과 더불어 COVID 19로 인한 사람들과의 접촉을 최소화 할 수 있는 해결책으로 객체인식과 머신러닝을 통한 지목하고 있는 음료의 안내를 진행한다.

- 객체 인식을 진행하고, 이렇게 인식한 객체에 대해 객체가 지목하고 있는 음료에 따라 해당 음료 제품에 대한 안내를 제공하기 위하여, 데이터를 통한 머신러닝을 진행하고자 한다. 이러한 머신러닝의 정확도는 점차 증가하여 현재는 사람의 인식률 오차인 5%보다 뛰어난 약 2%의 정확도를 보이고 있기에 이러한 머신러닝을 통한 지목하고 있는 객체의 정확도는 상당한 수준으로 프로젝트를 진행 할 수가 있으리라 생각한다.



**Ⅱ. 프로젝트 내용**

**1. 구성도**



**2. 주요기능**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **구 분** | **기 능** | **설 명** | **현재진척도(%)** |
| S/W | OPEN CV | 편의점 이용자가 손으로 음료 제품에 대한 지목을 하였을 때, 이에 대한 객체 검출을 진행하기 위한 소프트웨어 라이브러리로 Open CV를 이용하였다. | 70% |
| Tensorflow (머신러닝) | 앞서 검출한 음료를 지목하고 있는 손에 대하여, 해당 손의 위치 또는 화면상에서 보이는 손의 크기 등으로 해당 객체가 지목하고 있는 음료를 판단한다. 이때 머신러닝을 통하여 객체에 대한 판단 정확도를 높여 결과를 도출하였다. | 70% |
| STT, TTS | 이 프로젝트의 주 대상자가 시각장애인 이기에 정보를 제공하기 위해서는 청각적인 정보 안내가 가장 효율적이라고 판단하였다. 따라서, 이용자에게 제공할 정보에 대해서 청각적인 자료로 변경하기 위하여, STT, TTS 기술을 이용하였다. | 80% |
| Spring Boot | 음료 정보를 담고있는 데이터베이스와의 연동을 위한 서버를 구현하고자 Spring Boot를 사용하였다. | 70% |
| Spring JPA | Spring Boot 서버에서 데이터베이스 접근을 위한 기술을 구현하기 위해서 Spring JPA를 사용하였다. | 70% |
| Spring 웹 MVC | 안드로이드와 HTTP 통신을 위한 기술과 음료 정보를 수정하는 웹사이트 구축을 위한 기술을 구현하기 위해서 Spring 웹 MVC를 사용하였다. | 70% |
| H/W | Camera | 편의점 내에서 음료를 지목하는 손에 대한 객체를 파악하기 위한 하드웨어이다.  이때, 카메라의 경우 넓은 시야각과 화질이 중요하기 때문에 여러 카메라 중에서 시야각이 넓은 제품에 대한 선택을 통해 하드웨어를 결정하였다. | 80% |
| Raspberry Pi | 터치센서들을 아두이노에서 제어하였을 때, 이에 대한 동작하는 센서들에 대한 위치에 대해 음료 정보를 제공하여야 한다. 이때 음료의 정보는 음료의 위치가 변경되었을 때, 실시간으로 변화하여야 하기에 이를 위하여 라즈베리파이를 통해 서버와의 송수신을 진행, 이러한 편의점 음료의 위치정보를 실시간으로 제공받아 안내하고자 한다. | 70% |
| Arduino | 해당 프로젝트에서는 많은 터치센서들을 이용하고 이 센서들을 총괄적으로 제어해야 하기에 해당 하드웨어를 통해 제어를 진행한다. | 70% |
| Touch Sensor | 이용자가 음료를 꺼내기 전에, 편의점 음료 제품에 대한 최종적인 안내를 제공받기 위하여 음료 제품의 네임텍에 터치센서를 합성하여 이용하고자 한다. | 50% |
| Magnetic Sensor | 객체 인식에 대한 판단은 냉장고 문을 열었을 때는 정지하여야 한다. 이 프로젝트 에서는 냉장고 문에 자기력 센서를 통하여 문이 열리면 객체인식에 대한 판단을 정지하는 설계를 진행한다. | 40% |
| Mobile Phone | 이용자가 음료 제품을 검색하는 어플리케이션을 구동시키기 위한 스마트폰이 필요하다. | 70% |

**3. 예상 결과물**

|  |  |
| --- | --- |
| **예상 결과물 이미지** | **설명** |
|  | 음료의 위치, 가격 등의 정보를 사용자에게 전달하기 위해 어플리케이션을 제작한다. 시각장애인에 초점을 맞춰 단순하고 직관적인 UI Design으로 제작한다. TTS와 STT를 활용하여 안드로이드 앱의 이용에 있어 시각장애인 편의성을 증대시킴으로써, 음성인식을 진행한 음료의 이름이 데이터베이스에 존재하는 경우 데이터를 받아 음성으로 안내를 제공한다. |
|  | 사용자의 손의 위치를 파악하기 위해 냉장고 상단에 카메라 두 대를 각 상단 대각선 방향으로 설치하고 이들을 젯슨 나노와 연결한다. 두 카메라로부터 받아온 영상 정보를 젯슨나노에서 OpenCV를 이용한 객체인식을 진행하며, 머신러닝을 이용한 각 좌표값에 대한 음료에 위치 정보를 판단한다. 또한, 젯슨나노에 와이파이 모듈을 이용하여, 제작한 서버와 송수신을 진행함으로써 서버의 데이터 베이스 정보를 제공받는다. |
|  | 사용자가 냉장고 문을 열고 음료를 집기 전, 터치센서를 통해 현재 사용자가 잡으려는 음료의 정보를 다시 안내한다. 냉장고 유리문을 통해 안내받은 음료의 위치와 실제 위치 사이의 거리감을 느껴, 원치 않는 음료를 집을 경우를 대비하여 재확인용으로 사용한다. 이때 터치센서가 제대로 눌렸는지를 확인하기 위하여 LED 스트립을 통해 이를 시각적으로 정보제공을 한다. |
|  | 관리자 웹사이트를 구축하고, 각 디바이스와의 통신을 위해서 로컬에 Spring Boot 서버를 구축하고, 관계형 데이터베이스인 MySQL을 연동한다. 프로젝트가 최적화 작업까지 완료가 되어지면 AWS의 서비스인 EC2와 RDS를 이용하여 서버를 배포할 예정이다. |
|  | 젯슨 나노, 안드로이드 어플리케이션, 라즈베리파이와의 통신을 위한 서버를 Java Spring Boot 기술을 사용하여 구축한다. 데이터베이스와 서버를 연동하여 관리자가 음료의 추가, 수정, 삭제 등을 할 수 있는 웹 사이트를 구축한다.. 그리고 제작한 서버를 AWS(아마존 웹서비스)에 배포하여 데이터를 언제든 송수신 할 수 있게끔 한다. |

**Ⅲ. 프로젝트 수행내용**

**1. 프로젝트 수행일정**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **구분** | **추진내용** | **구분** | **프로젝트 기간(2021.04.01.~2021.11.30.)** | | | | | | | |
| **4월** | **5월** | **6월** | **7월** | **8월** | **9월** | **10월** | **11월** |
| 계획 | 문제점 인식 & 해결방안 고안  협업을 위한 각종 툴 활용 방안 계획 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 분석 | 필요한 기술 및 라이브러리 검색 각종 협업 툴 테스트 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 설계 | Device에 따른 SDK 구분 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 알고리즘 순서도 작성 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 개발 | STT, TTS 기술을 이용한 안드로이드 앱을 구축하여, 편의점에 방문하기 전 이용자가 원하는 음료의 위치를 파악 및 정보 제공 시스템 개발 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 젯슨나노와 카메라 모듈을 이용하여, 편의점의 음료 냉장고 앞에서 손가락으로 지적을 하였을 때, 해당 음료의 정보를 제공하는 시스템 개발 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 편의점 냉장고 내 음료를 잡기전, 해당 음료 정보가 적힌 안내판을 접촉시 해당 음료의 정보를 제공하는 라즈베리파이와 연결하여, 통신과 연산을 진행하는 시스템 개발 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 서버를 구축하여, 안드로이드 앱과 젯슨나노, 라즈베리파이에 대하여 편의점 냉장고 음료에 대한 정보를 송신해주는 시스템 개발. 관리자 웹 사이트를 구축 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 테스트 | 각 Device에 빌드하여 성능, UI 피드백 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 종료 | 완성, 시제품 테스트 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2. 프로젝트 수행 과정에서의 문제점 및 애로사항**

ㅇ 편의점 냉장고 안에 라즈베리파이, 라즈베리파이와 터치센서를 연결한 선을 정리할 수 있는 공간을 따로 마련해야 한다.

ㅇ 가격표 옆에 터치센서를 부착하려면 따로 터치센서를 끼울 수 있는 판을 제작해야 하는데, 어떻게 디자인할 지가 관건이다.

ㅇ 하드웨어 제작을 비롯한 여러 온라인 회의에서는 진행하기 어려운 여러가지 프로젝트 진행을 위한 과정이 존재한다. 현재의 COVID 19로 인한 사회적 거리두기를 실천하면서도, 오프라인 회의와 프로젝트를 어떻게 진행해야 할 지를 고민해야 한다.

**Ⅳ. 기대효과 및 개선사항**

**1. 기대효과**

ㅇ 작품의 기대효과로는 현재 GS25 편의점에서는 점자 안내문을 도입해서 대표적인 물품들의 위치, 전자레인지에 어떤 제품을 몇초를 돌려야 하는지에 대한 정보를 알려주고 있다. 그러나 음료수가 있는 냉장고에는 음료수가 서로 붙어있어서 시각장애인들이 대략적인 위치정보를 알더라도 특정 음료수를 정확하게 찾기 힘들다. 따라서 편의점 음료수 냉장고에 카메라를 부착해서 정확한 특정 음료수의 위치를 알려줌으로써 시각장애인들이 원하는 음료수를 정확하게 구매할 수 있도록 한다. 이로 인해 시각장애인들의 생활의 질이 향상되고, 만족도가 높아질 것이며, 편의점 이용률이 높아지고, 더불어 전체적인 편의점 매출이 상승할 것이다.

ㅇ 참여 멘티의 교육적 기대효과로는 서버에 데이터를 저장하고 이와 연결된 다양한 매체에서 요청이 들어왔을 때 적절히 데이터를 송수신할 수 있도록 서버를 제작할 수 있고 데이터 수정 작업을 용이하게 하기 위한 웹 프론트엔드를 디자인할 수 있다. 또한 두 카메라에서 받은 정보를 결합하여 좌표를 재생성하고 범위를 한정하는 연산 처리 과정을 진행하고 머신러닝을 통해 점차 정확도를 높이는 과정을 수행할 수 있다. 무엇보다 시각장애인의 입장이 되지 않고서야 알기 힘든 생활 속 고충을 함께 해결함에 의의가 있다. 후에 편의점, 음료수라는 제한을 넘어 시각장애인들도 언제 어디서든 비장애인들과 동일한 수준의 서비스를 제공받을 수 있도록 한다.

**2. 개선사항**

ㅇ 첫째로, 본 프로젝트에서 머신러닝으로 데이터셋을 쌓아 객체인식을 진행하는 방식을 사용한다. 이 때, 이미 편의점 내 음료에 대한 위치정보가 필요하다. 그런데 편의점 내 음료들의 위치가 바뀐다면 데이터베이스를 직접 들어가 데이터를 수정해야한다. 이를 개선하기 위해서 관리자 웹 사이트를 구축하여 관리자가 음료의 위치를 바꿀 경우 클릭 몇번만으로 데이터베이스 내의 내용도 동시에 바뀔 수 있도록 설계하였다. 따라서 관리자가 웹 사이트를 통해 수정을 한다면 바뀐 데이터가 데이터베이스에 바로 반영되어서 객체인식을 할 때 새로운 데이터만 다시 가져오기만 하면 될 것이다.

ㅇ 본 프로젝트에서는 모바일 앱을 통한 음성인식 및 음성안내로 음료의 대략적인 위치정보를 제공받을 수 있도록 설계하였다. 하지만 핸드폰 카메라로 편의점의 음료 냉장고를 멀리서 대강 촬영하기만 하더라도 행열이 자동으로 구분되며 글자를 인식한다면, 시각장애인은 굳이 음성을 통해 음료 정보를 요청하는 작업을 거치지 않아도 되는 장점이 생길 것이다. 편의점의 경우 음료 냉장고 여러 대가 나란히 놓여있기에 특히 유용할 것으로 생각된다.

ㅇ 음료 냉장고 앞에서 음료를 손가락으로 가리킬 때 진행할 머신러닝을 위하여 데이터셋이 다양할수록 유용하나, 모든 경우를 담아 학습시키기 어렵다는 애로사항이 있다. 이를테면 손의 색상이 사람마다 다르고, 장갑이나 가방 등 방해물의 여부 등이 손가락 판별을 어렵게 한다. 이 경우 음성을 통해 사용자에게 매뉴얼대로 가리킬 것을 요청하는 등의 방법이 있겠으나 사용자의 불편을 초래할 수 있다.