

# 정리본

## 0. 자기소개

- 심지은 (PM, 백엔드): 표정과 자세 인식, 스트레칭 가이드 제작
- 이윤빈 (백엔드): 가스 감지와 객체 추적 센서 제작 및 앱 연결
- 전예진 (폴스택): 안드로이드 개발 및 디자인, 대화형 ai

## 1. 개요

### a. 프로젝트 선정 이유 (필요성)

#### i. 사회적 관계 부족

매년 OECD가 발표하는 '더 나은 삶 지수' 중 한국의 사회적 관계에 대한 순위는 38위로 하위권에 위치하며 이러한 약한 사회적 관계는 결국 고립감을 초래할 수 있으며 이는 사회적 성장을 저하시킴.

#### ii. 헬스케어 관심과 중요성이 강조되는 사회

디지털 헬스케어 기술 발달에 따라 보건의료서비스 패러다임 변화가 요구되면서 의료진과 국민들 역시 디지털 헬스케어에 대한 관심과 중요성을 강조함.

#### iii. 돌봄 사각지대에 놓인 사람들

- 아동 : 7시 전후에 혼자 있는 아동의 비중이 매우 높으며, 우리나라 전체 가구 중 맞벌이 가구는 46.1%를 차지함. (한국보건사회연구원 발표 자료 중)
- 고령노인 : 국내 약 725만 명의 노인이 돌봄 공백 상태에 있으며, 돌봄 수요에 비해 공급이 크게 부족한 상황임 (노인돌봄플랫폼 케어닥에서 발표한 노인돌봄공백 지수를 보면 노인돌봄 공백지수가 장기요양보험 수급자 수는 도입 첫해인 2008년(21만명) 대비 2021년 91만명으로 336% 증가 했다고 나와있음)
- 장애인 : 장애인은 '돌봄'의 비중이 크며, 장애인과 그 가족에게 돌봄 중요성이 더욱 강조되고 있음.

### b. 프로젝트 설명

- i. 상황인지형 감정케어 로봇 펭킨은 아두이노 센서 및 라즈베리파이를 활용하여 돌봄사각지대에 놓여진 소외계층들을 정서적 및 신체적으로 보살핌으로써 삶의 질을 제고하고 주 돌봄자에게 효율적인 보탬을 도모하고자 기획함.

## 2. 시장동향 및 차별성

### a. 시장 동향

한국과학기술정보연구원의 서비스 로봇에 대한 인사이트 발표자료에 따르면,

1. 서비스 로봇 분야는 기존에도 고령화, 인건비 절감 등을 위한 방책으로 성장세였으나 코로나의 영향으로 배달, 응대 관련 등 수요가 더욱 증대되었음.
2. 서비스 로봇 세계시장 규모는 2021년 362억 달러였으며 향후, 연평균 23.3 % 성장해 2026년 1,033억 달러가 될 것으로 전망됨.
3. 별도로 우리나라만 살펴보면, 2021년 기준으로 3.6억 달러에서 2026년에 10.3억 달러에 이를 것으로 전망됨.

#### b. 차별성

현재 시장엔 보미2 라는 서비스 로봇이 존재하며 비교 표는 화면과 같음. 이 중 가장 큰 차별성은 타겟층이라 생각함. 보미2는 물론 다양한 기능이 존재하지만 이는 고령층을 타겟에 둔 제품이라 생각되는 반면 우리 서비스는 전 연령층이 사용 가능하다는 점임. 또한 종량과 가격적 측면에서도 메리트가 있다고 생각함.

### 3. 프로토타입 & 디자인

#### - 로봇 프로토타입

왜 펭귄을 디자인으로 하게 됐느냐? 주 타겟층이 소외계층인 만큼 친숙한 느낌을 주어 사용자가 마음을 빠르게 열 수 있는 디자인을 채택하고자 함. 공격성이 적고 사람들이 귀엽다고 느끼며 캐릭터로도 자주 사용되는 펭귄 모형을 채택. 또한 펭귄을 디자인화 한 로봇이라면 비율상 내부 부품들의 무게를 안정적으로 받쳐줄 수 있을 것이라 판단

#### - 디자인

uiux는 화면과 같으며 피그마로 제작하여 제플린에서 xml을 추출해 화면을 구성함.

#### - 센서 회로도

아두이노 센서 회로도는 화면과 같으며 기술적 내용은 추후 설명.

#### i. 요구사항 정의서

요구사항 정의서는 크게 마이크와 스피커를 사용하는 대화형 AI 및 헬스케어, 객체를 추적하거나 수동조작을 할 수 있는 바퀴 구동, 표정과 얼굴을 감지하는 웹캠, 가스 센서와 블루투스를 활용하는 공기질 측정으로 나뉨.

#### ii. 다이어그램

다이어그램은 유스케이스, 시퀀스, 클래스로 구성함.

#### b. 서비스 구성도, 흐름도

#### i. 서비스 구성도

메인보드는 라즈베리파이 3B+고, 라즈베리파이 전원을 작동하면 웹캠과 마이크 스피커로 시스템과 소통이 가능. 웹캠은 ~를 사용했으며 마이크 및 스피커는 kt ai makers kit에 붙어있는 부품을 활용함. 이는 추후 자세히 설명함. 아두이노는 가스 센서와 구동부로 나뉨. 먼저 구동부는 ESP32 캠과 모터드라이버를 활용해 제작함. 가스 센서의 경우 MQ-135 센서를 활용했고, 이가 사용자가 위치한 곳의 공기질을 측정해 블루투스로 안드로이드에

센서 값을 전송함. 안드로이드는 수동조작과 로그인 및 회원가입이 가능하고  
파이어베이스를 활용해 회원 데이터를 관리함.

ii. 서비스 흐름도

#### 4. 프로젝트 내용

1. 프로젝트 스케줄(간트차트) & 개발 툴

a. 간트차트

2. (이건 그냥 화면과 같으며 앞으로 남은 일정은 추후 설명이라 해야 좋을지..  
애매하네요)

a. 개발 툴

3. (여기도 그냥 넘어가는게 좋을 것 같아요)

4. 주요 기능 설명

a. SW

i. 안드로이드

1. 가스 수치, 보호자 경고 문자

아두이노에서 얻은 가스 값을 App 메인화면에 띄운 뒤, 가스수치가 이상치를  
가질때(400이상) 보호자에게 가스누출 경고 문자 전송. Cf.) 보호자 전화번호는 사용자가  
회원가입을 할 때 입력한 firebase에 저장된 값을 사용

2. 수동 조작

버튼을 누르면 안드로이드 어플에서 아두이노로 블루투스 신호 값을 전송해 이 값으로  
모터를 구동

ii. 표정 분석 & 헬스케어

표정 분석의 경우, open cv의 하르캐스캐이드를 사용해 표정을 검출한 뒤 표정에 맞는  
프롬프트를 생성함. 현재는 기쁨과 슬픔만 구분함.

헬스케어의 경우,

1. 구글 AI 프레임 워크인 MediaPipe를 활용하여 랜드마크로 앉음/일어섬을 구분

2. 사용자가 장시간(30 분으로 가정) 이상 앉은 자세로 감지되었을 경우,

3. 사용자에게 스피커로 알림을 전송하고 간단한 스트레칭을 권유.

매 스트레칭 동작 단계마다 사용자의 동작 완료 여부를 묻고, 사용자의 대답에 따라  
스트레칭을 이어가거나 해당 단계를 재차 설명.

스트레칭의 종류는 현재 코드내에서 리스트로 저장하여 랜덤하게 제공하고 있음.

iii. 대화형 Ai

오픈ai사의 gpt 3.5 api를 불러와 대화를 구축함.

b. HW

i. 공기질 측정

앞과 같음. 그냥 화면만 보여주고 넘어가는게 어떨까

ii. 실시간 객체 추적

텐서플로 api를 활용했으며 COCO dataset을 사용해 사람을 인식 후 좌표 값을 구한 뒤 BoundingBox 의 가로 값이 400 이하 일 때 전진 하고, 400 이상 일 때 멈춤.

중심 좌표를 구한 BoundingBox 값이 중심에서 200 이상 벗어난다면 오른쪽 또는 왼쪽 방향으로 추적.

5. 프로젝트 진행하며 있던 문제점 & 어떻게 해결했는지

a. 관리 측면

i. 경비 문제

1. 문제점:
2. 해결방안:

ii. 협업 문제

1. 문제점:
2. 해결방안:

b. 개발 측면

i. 세팅 과정

5. SWOT 분석

6. 사회적 가치 및 기대효과

대본 ( '/' == 다음 슬라이드)

프로젝트 발표를 시작하도록하겠습니다.

저는 발표를 맡은 팀장 심지은입니다.

/

저 PM인 심지은은 이번 프로젝트에서 백엔드 담당으로서 표정 및 자세인식, 스트레칭 가이드를 주로 맡아 제작하였습니다.

저 이윤빈은 이번 프로젝트에서 백엔드 담당으로서 가스감지 센서 제작 및 앱 연결, 객체 추적을 주로 맡아 제작하였습니다.

저 전예진은 풀스택 담당으로서 안드로이드 디자인 및 개발, 대화형 ai를 주로 맡아 제작하였습니다.

/

발표 순서는 화면에 보시는 것과 같이 진행될 예정입니다.

/

저희가 이 프로젝트를 실행시킬 타당성을 느끼게 된 배경은 크게 세가지입니다.

우선 첫째로 저희는 사회적 관계가 부족한 한국의 사회 현상에 주목하였습니다.

OECD의 더 나은 삶 지수에 따르면 한국의 사회적 관계 순위는 38위이며 이러한 약한 사회적 관계는 고립감 초래와 더불어 사회적 성장을 저하시키는 것으로 알려져있습니다.

/

두번째로 저희는 보건의료서비스 패러다임 변화에 주목하였습니다.  
디지털 헬스케어 기술의 발달로 더 면밀하고 세심한 헬스케어가 가능해졌고 의료진과 국민들 역시 디지털 헬스케어에 대한 관심이 더욱 더 증가하고 있습니다. 저희는 프로젝트의 아이디어가 이러한 패러다임의 변화에 적절히 들어맞는다고 판단하였습니다

/

마지막으로 저희는 프로젝트의 주타겟층이 될 수 있는 사람들에 집중하였습니다. 앞선 두 상황과 직면했으나 홀로 있는 시간의 비중이 높아 충분한 돌봄을 받을 수 없는 사람들.  
이들에게 적절한 감정적 외로움을 해소해주고 신체적 활동을 증용할 수 있는 동시에 정을 붙일 수 있는 방법을 모색하고자 하였습니다.

/

이러한 사전 조사를 바탕으로 프로젝트를 구체화하였습니다.  
프로젝트명이자 로봇의 이름인 펙킨은 펙권과 친절하다는 의미인 kind의 합성어로 만들어졌습니다.

/

저희의 프로젝트의 메리트를 파악하기 위해 현재 고려해야할 시장동향은 이러합니다.  
서비스 로봇 시장규모 추이는 최근 5년 사이 두배가 넘는 수치가 증가하였고, 한국과학기술정보연구원의 2022년도 자료를 통해 서비스 로봇 분야를 민간으로 확대 보급하려는 정부의 정책을 알 수 있습니다.

/

기존 시장 제품보다 저희 팀이 제작 비용이나 제작시간 등의 면에서 앞설 수 없기 때문에 저희가 기존의 시장 제품보다 더 나을 수 있는 독창성 및 진보성을 중심으로 하여 시장에서 더욱 매력적으로 다가가기 위한 기능을 구체화하였습니다.

기존 제품에 차별되기 위하여 본 프로젝트는 단순 대화서비스를 넘어 사용자의 표정에 따른 일상 및 감정을 다룬 대화 서비스를 제공합니다.

또한 웹캠을 활용해 자세감지 및 스트레칭 가이드를 제공하는 집중적 서비스를 제공합니다.

무감정적인 표본적인 로봇의 디자인에서 탈피하여 펙권 모티브의 외형으로 사용자의 감정에 쉽게 다가설 수 있도록 하였으며 기존 제품 대비 1/3인 4kg을 총중량으로 하여 경량성을 챙겼습니다.

/

저희는 프로젝트의 목적 달성을 위해 외형의 중요도 또한 높다고 판단하였습니다.  
주타겟층이 돌봄을 받지 못하는 사각지대에 놓여진 만큼 빠르게 마음을 열 수 있을 디자인이어야 하는 점,

내부 부품들을 넣기 용이하고 무게를 안정적으로 받쳐줘야 하는 점 등을 고려하여 저희는 펙권을 로봇 외형의 모티브로 선택하였습니다.

/

로봇과 함께 센서값 확인, 수동조작 등으로 사용될 안드로이드 어플의 프로토타입 및 디자인입니다.

어플리케이션은 로그인, 회원가입, 메인화면, 수동조작, 개인정보 수정 총 5개의 필수적인 탭으로 구성되어있습니다.

안드로이드에 들어가는 UI/UX는 피그마로 제작했고, 제플린에서 XML을 추출해 화면을 구성했습니다.

/

또한 제작 전 알맞은 배치와 작동 여부 확인을 위해 회로도 설계를 통해 바퀴 구동 및 공기질 측정 제작의 정확도를 높였습니다.

/

다음은 요구사항정의서 입니다. 로봇은 대화형 AI, 헬스케어, 객체 추적 및 수동 조작, 공기질 측정 등 다양한 기능을 지원하며 이를 마이크, 스피커,

/

웹캠, 가스 센서로 나눠 요구사항을 나타냈습니다.

/

다이어그램은 유스케이스,

/

시퀀스

/

클래스로 표현했습니다.

/

저희가 작성한 시스템 흐름도 입니다.

이 흐름도는 로봇의 사용자 탐지부터 스트레칭 가이드까지 전체 프로세스를 보여줍니다.

(먼저, 로봇이 사용자를 탐지하고 탐지된 사용자를 추적합니다. 사용자가 로봇을 호출할 경우 표정을 분석하고 GPT 기반의 대화 서비스를 시작합니다.

사용자의 앉은 자세가 30분이 지난 상황에서 로봇은 스트레칭을 권유하고 사용자의 응답에 따라 가이드를 제공합니다.

사용자가 로그인으로 어플리케이션에 접속한 경우 가스수치를 나타내며 이상의 경우 보호자에게 문자를 전송합니다.

사용자가 수동조작 기능을 활성화하게 되면 블루투스 값을 모뎀으로 전송하여 로봇은 수동조작 모드로 변경됩니다.)

/

프로젝트 진행 스케줄을 표시한 간트차트입니다.

9월부터 현재는 스트레칭 가이드 제작 및 코드 통합을 보완하고 있습니다.

/

개발 툴은 크게 테크 스택과 콜라보레이션 그리고 툴로 나뉘며 사용한 목록은 화면과 같습니다.

/

시스템 구성도입니다. 저희는 라즈베리파이 3b+ 모델을 메인보드로 활용하여 usb 웹캠을 연결하고 마이크와 스피커는 kt ai makers kit에 부착되어 있는 부품을 활용했습니다.

아두이노로는 mq135 가스 센서로 가스 수치를 측정하고, esp32캠과 모터 드라이버를 활용해 구동부를 구성했습니다. 구동부에선 텐서플로를 활용해 객체를 추적하고 안드로이드와 신호 전송을 통해 수동조작이 가능토록 했습니다.

/

가스 이상치 감지 시 보호자에게 가스누출 경고 문자 전송을 통해 위험을 대비하는 역할을 수행하는 공기질 측정 기능입니다.

이상치는 가스값 400이상을 기준으로 잡았습니다.

/

수동조작은 버튼을 누르면 안드로이드에서 아두이노로 전송하는 블루투스 신호 값을 통하여 모터를 구동하도록 제작하였습니다.

/

표정 분석 기능에 대해 설명드리겠습니다. **OpenCV**의 하르캐스케이드 분류기를 활용해 카메라로 사용자의 얼굴을 인식하고, 표정을 분석합니다. 이 기술은 얼굴에서 특정 특징을 추출해, 기쁨일 때는 입꼬리가 올라가고, 슬픔일 때는 눈가가 처지는 패턴을 인식하는 원리입니다.

다음으로는 헬스케어입니다. 사용자가 오랜 시간, **30분** 이상 앉아 있을 때, 스트레칭을 권장하는 방식으로 동작합니다. **MediaPipe** 라이브러리를 사용해 사용자의 동작을 실시간으로 추적하고, 스트레칭 동작이 제대로 수행되었는지 확인합니다.

/

마지막으로 대화형 **AI**입니다. 저희는 **GPT-3.5 API**를 활용해 자연스러운 대화 기능을 구현했습니다. 사용자는 이 기능을 통해 자유롭게 질문하거나 대화를 나눌 수 있습니다.

/

이제 하드웨어 부분에 대해 설명드리겠습니다.

안드로이드에 나타나는 가스값은 **mq135** 공기질 센서를 통해 감지되며 **HC-06** 블루투스를 활용하여 전송됩니다.

/

실시간 객체 추적의 경우 **ESP32-cam**과 **tensorflow api**를 사용하여 구현되었으며 **COCO** 데이터셋을 사용하여 사람에 바운딩 박스를 씌우는 방식으로 추적을 진행합니다.

이를 통해 로봇은 실시간으로 사람의 움직임을 추적하며 반응할 수 있습니다.

/

솔직히 지금까지 들으시면서 기술적으로 조금 아쉬움이 느껴지셨을 수도 있다고 생각합니다. 그래서 지금부터 저희가 왜 이런 결정을 내리게 되었는지 그 배경을 설명드리고자 합니다. 저희가 프로젝트를 진행하면서 겪었던 문제점들과 해결책을 차례로 말씀드리겠습니다.

저희가 앞서 라즈베리파이**3B+** 보드를 사용했다곤 했지만 마이크와 스피커의 경우엔 **kt ai makers kit**의 부품을 사용했다고 말씀 드렸는데요.

이 말을 들으며 **kt ai makers kit**는 무엇이고 왜 그냥 일반 라즈베리파이 보드 단품을 구매하여 사용하지 않았는 지에 대한 의문을 가지실 수 있을 거라 생각합니다.

먼저 저희가 **KT AI Makers Kit**를 선택한 가장 큰 이유는 바로 오토런 기능을 활용하기 위해서였습니다.

오토런이란 사진에 하얀 동그라미로 표시 된 부분을 눌렀을 때 블록 코딩으로 만든 작품이 자동으로 실행되는 기능을 말합니다. 이 기능을 통해 사용자는 버튼 하나만 눌러도 프로그램을 바로 실행할 수 있습니다. 여기서 블록코딩이란 레고와 같은 블록 조립처럼 코드를 제작하는 **KT** 키트의 자체 제공 기능입니다.

그렇다면, 굳이 블록코딩을 왜 사용했느냐? 라는 궁금증이 생기실 수 있습니다. 저희는 프로젝트 초기 설계 단계에서 표정 분석, 자세 인식, 그리고 사용자와의 대화 같은 복잡한 기능들을 구현할 때, 파이썬 대신 블록코딩을 사용하면 개발이 더 쉽고 직관적일 것이라고 판단했습니다. 그래서 실제로 부품이 오기 전까지는 웹상에서 블록코딩을 통해 기능을 개발하고 테스트하기로 결정했습니다.

/

하지만, 개발을 진행하며 여러 문제를 겪게 되었습니다.

가장 먼저 케이블 연결 문제가 있었습니다. 오토런 기능을 사용하려면 노트북과 코디니팩이 항상 케이블로 연결되어 있어야 합니다. 하지만 이렇게 되면 로봇의 자유로운 주행이 어렵고, 물리적 제약이 생기기 때문에 큰 불편함을 느끼게 될거라 생각했습니다.

두번째로 **Latency(속도)** 문제입니다. 저희는 앞서 말씀 드린 오토런의 문제점으로 인해 코디니팩이 결국 라즈베리파이 보드 기반이니 노트북으로 원격 접속을 하여 블록코딩을 사용하는 쪽으로 프로젝트를 진행 중에 있었습니다. 그러나 막상 테스트를 해보니 아무래도 인터넷 환경도 데이터를 사용하고 원격 접속을 하여 블록코딩의 **dom**을 불러오는 그 속도가 너무 느려 사용자와의 원활한 대화가 어렵다는 문제가 있었습니다. 블록코딩 환경에서의 반응 속도가 기대했던 것보다 훨씬 느려져, 자연스러운 대화가 불가능해진 것ㅇㅣㅂㅓㅣㄷㅓㅣ.

마지막으로, 웹캠 연결을 시도했을 때도 예상치 못한 문제가 발생했었습니다. 웹캠을 연결하면 화면과 같이 계속 빨간색으로 화면이 이상하게 나타나는 현상이 발생했었습니다. 웹캠과 코디니 팩간의 호환성 문제로 보여 코디니 공식 홈페이지에 질의응답도 여러번 하고 의견을 나눴지만 결국 개선하지 못한 상태였습니다.

/

따라서 저희는 결론적으로 코디니팩의 하드웨어 부품만 사용하고 코드는 블록코딩이 아닌 파이썬으로 **0**부터 다시 시작하자는 결정을 내리게 되었습니다. 이러한 결정으로 인해 생긴 문제점은 크게 세가지가 있었습니다. 그전에 블록코딩과 파이썬을 동시에 사용하면 되지 않느냐라는 의문을 가지실 수도 있을 것 같은데, 앞서 말씀 드렸던 레이턴시 문제도 있었고 도메인 지식이 부족하여 블록코딩은 확장자가 **gen** 파일이고 파이썬은 파이썬인데 이게 과연 자연스러운 흐름으로 이어질까라는 생각에 파이썬만을 활용하게 되었습니다.

첫번째로 대화형 **ai** 부분 문제입니다. 원래 블록코딩을 사용했을 땐 코디니 기능 중 하나인 인공지능 비서를 사용했으나 파이썬을 사용하며 이를 사용할 수 없게되었습니다.

두번째로 웹캠 연결문제와 마지막으로 코디니 팩을 사용함에 있어 발생하는 버전의 종속성 문제가 있었습니다.

/

이를 저희는 어떻게 해결했는지 말씀드리겠습니다. 먼저 대화형 **ai**의 경우 **gpt api**를 불러와 사용했습니다. 웹캠은 **mjpg** 스트림으로 먼저 서버를 실행하고 파이썬 내에서 그 주소를 불러와 속도를 개선했습니다. 마지막으로 종속성 문제는 호환 가능한 버전을 찾기 위해 여러 패키지 설치를 시도하며 개발했습니다. 이런 문제로 인해 다양한 패키지와 모델을 못 불러온다는 아쉬운 점이 있어 개발하면서도 항상 아쉬울 따름이었습니다.

/

다음으로 아두이노 및 안드로이드 개발에 있어 발생한 문제점입니다. 먼저 안드로이드와 아두이노 간 가스 값 통신은 잘 되나, 임계값 이상 시 회원가입 시 저장했던 보호자에게 전달하는 과정에서 코드에 오류가 발생했었습니다. 또한 아두이노 코드에서 로봇이 객체를 추적하는 부분에서 바운딩박스를 아예 잡지 못하거나, 객체의 움직임에 따라 로봇의 바퀴 역시 이동해야하는데 이동속도가 느리거나 인식을 잘 못하는 문제점이 발생하였습니다.

/

이에 따른 해결책으로 먼저 아두이노 가스센서 코드는 감지된 값을 안드로이드 스튜디오의 **GasSensor.java**클래스 안 **receiveData** 메소드를 정의하는 부분에서 임계값 이상 시 보호자 번호로 문자 전송하는 코드와 아두이노와 안드로이드 스튜디오 안 블루투스 통신 설정 코드를 오픈소스 코드들을 참고해 지속적인 오류 시도 및 팀원들과의 지식을 공유하는 코드리뷰를 통해 오류를 해결하였습니다.

두번째 , 아두이노 코드에서 로봇이 객체를 추적하는 부분에서 발생한 문제점은 객체 인식 및 추적 성능을 향상시키기 위해 바운딩박스의 가로 길이인 **widata**와 **x**좌표 중심값 즉, 바운딩 박스 왼쪽 경계부터 오른쪽 경계까지의 중간지점 **xmidData** 을 활용해 객체 위치를 더 정확하게 파악하도록 파라미터를 수정하였고, 바운딩 박스의 치수를 조정함으로써 최적화된 바운딩 박스 조건을 설정하는 등을 통해 두번째 문제를 해결하였습니다.



또한 자동 추적 모드에서의 오류를 보완하기 위해 수동 조작 기능을 추가하였습니다.

/

물론 개발 측면에서만 문제점이 있던 건 아니었습니다. 당연히 관리적 측면에서도 문제점이 있었는데요. 가장 먼저 경비와 도메인 지식 부족문제가 있었습니다. 일단 도메인 지식이 부족한 상태에서 부품을 구매하다 보니 불필요한 부품이 생겼고, 이로 인해 경비는 부족하여 부품은 더 이상 구매를 하지 못하는 상황에 놓였었습니다. 하지만 구매한 부품을 최대한 어떻게든 활용하는 쪽으로 프로젝트를 진행하기로 했고 도메인 지식의 부재는 노선에 그날그날 개발하며 어떤 문제가 있었고 어떻게 해결하기로 했는지 서로 공유하며 자신이 개발하는 파트의 부분을 공부했습니다. 협업적으로는 저희가 초반부엔 역할을 정해 그 역할만 부담하여 개발을하기로 했으나 이렇게 진행 시 어디 파트에서 문제가 발생했을 때 같이 해결할 수 없는 문제점이 발생했습니다. 따라서 역할을 정하긴 했으나 다 같이 개발하는 식으로 진행했습니다.

/

경비는 한이음 ICT 멘토링에서 지원받은 금액과 개인 사비를 활용했습니다. 사진을 보면 잔액이 남아있어 경비가 부족하지 않은 것처럼 보일 수 있지만, 7월 말부터 경비를 사용할 수 없게 되어 현재 남은 금액을 활용하지 못하고, 이렇게 프로젝트를 진행하게 되었습니다.

/

저희의 협업 툴인 노션 페이지의 사진입니다.

좌측 페이지 메뉴를 보시면 파란색 하트로 표시되어있는 페이지가 보이실 텐데요. 간트차트를 통해 각자의 제작 진행상황을 파악하고, 경비 및 문서 관리 등의 페이지로 프로젝트를 컨트롤 할 수 있었습니다.

/

저희는 이번 프로젝트를 통해 개발적 측면과 협업적 측면에서 큰 배움을 얻을 수 있었습니다. 먼저 라즈베리파이와 아두이노를 처음 사용하며 센서에 관한 지식을 얻을 수 있었습니다. 또한 그 전까진 그냥 개발만 먼저 착수하고 잘 되면 되는거 아닌가? 라는 생각을 가졌었지만, 프로젝트를 진행하며 생각한대로 일이 흘러가진 않고 따라서 설계가 엄청 중요한 과정이구나 라는걸 깨닫게 됐습니다. 또한 팀원들과의 협업을 통해 의사소통과 문제 해결 능력을 향상시킬 수 있었으며, 각자의 의견을 조율하고 신속하게 해결책을 찾기 위해 소통하는 경험을 통해 팀 협력의 중요성을 실감하는 시간이 되었습니다.

/

그럼 이제 약 1분간 프로젝트 시연 영상을 시청하시겠습니다.

/

이제 저희가 생각했을 때 앞으로 남은 부분에 대해 설명드리겠습니다. 먼저, 로봇 구동 테스트입니다. 현재 완성도는 약 90% 정도이며, 대부분의 기능이 정상적으로 작동하고 있습니다. 다만, 테스트 중에 포슬포슬한 카펫 재질에서 바퀴의 구동력이 떨어지는 문제가 발생했습니다. 이 문제를 해결하기 위해 더 크고 경도가 높은 바퀴를 구입하려 했으나, 고가의 가격으로 인해 구입이 어려웠습니다. 따라서 현재의 모델은 버전 1로 삼고, 추후 버전 2에서 구동력을 더욱 개선할 계획입니다.

다음으로는 보완 및 마무리 작업입니다. 완성도는 약 80%로, 한 흐름으로 유연하게 실행되기 위한 코드 수정 외관 보완 작업이 남아 있습니다. 이 부분을 최종적으로 다듬어 프로젝트를 완성할 예정입니다.

/

다음으로 저희 프로젝트의 SWOT 분석을 통해 강점과 약점, 그리고 기회와 위협적 측면을 살펴보겠습니다. 먼저, 강점입니다. 저희 제품의 가장 큰 강점은 저렴한 제작 비용입니다. 이로 인해 대량 생산에 매우 효율적이며, 시장에서 경쟁력 있는 가격으로 다수의 소비자에게 접근할 수 있습니다. 또한, 친근한 이미지의 펭귄 디자인과 로고를 통해

차별화된 브랜드 이미지를 구축했습니다. 이는 모든 연령대에서 호응을 얻을 수 있는 디자인 요소로, 전 연령대가 사용 가능하다는 것도 큰 장점입니다.

다음은 약점입니다. 현재 사람 추적 기능이 상대적인 위치에 한정되어 있어, 모든 환경에서 완벽하게 작동하지는 않을 수 있습니다. 또한, 표정 인식 기능에서 행복과 슬픔 두 가지 감정만 인식 가능하다는 한계가 있습니다. 또 다른 약점은, 업사이클링과 저예산 제작을 통해 제품을 만들다 보니, 내구성이 상대적으로 약해질 수 있다는 점입니다.

다음으로 기회를 살펴보면, 현재 서비스 로봇에 대한 수요가 꾸준히 증가하고 있습니다. 비용 부담이 적은 제품일수록 소비자들의 관심이 커지고 있으며, 저희는 이 부분에서 충분히 기회를 잡을 수 있다고 생각합니다. 또한, 디지털 헬스케어와 사회적 소외계층에 대한 서비스가 사회적으로 중요한 이슈로 떠오르고 있습니다. 이러한 사회적 요구에 맞춰, 저희 제품이 사회적 공헌과 가치 창출에 기여할 수 있는 기회를 갖고 있습니다.

마지막으로, 위협입니다. 경쟁 로봇과의 경쟁이 심화되고 있는 상황에서, 저희 제품은 비용적인 부분에서는 강점이 있지만, 기존에 자리 잡은 브랜드 제품들에 밀릴 가능성이 있습니다. 이를 극복하기 위해선 저희만의 차별화된 가치를 계속해서 발전시켜 나가는 것이 중요할 것입니다.

/

이제 마지막으로 저희 프로젝트의 사회적 가치와 기대 효과에 대해 말씀드리겠습니다.

첫 번째로, 사회적 상호작용 증진과 취약계층에 대한 도움 제공입니다.

저희 로봇은 사용자와 정서적 교감을 통해 외로움을 해소하는 역할을 할 수 있습니다. 특히 사회적 취약 계층에게는 정서적 지원을 제공하며, 시공간에 제약받지 않는 돌봄 서비스를 통해 보다 지속적이고 안정적인 돌봄을 제공합니다. 이는 물리적 한계를 넘어 감정적인 연결을 가능하게 하여, 돌봄의 질을 한층 높일 수 있습니다.

두 번째로, 헬스케어 제공입니다.

저희 로봇은 사용자가 장시간 앉아있을 경우 주기적으로 스트레칭을 권유하여 피로를 완화시키고, 건강한 생활 습관을 형성하는 데 도움을 줍니다. 현대 사회에서 많은 사람들이 앉아 있는 시간이 길어짐에 따라, 건강을 관리하는 로봇의 역할이 더 중요해지고 있습니다.

/

세 번째로는, 돌봄 사각지대 해소와 다양한 기능 제공입니다.

저희 로봇은 돌봄 인력이 부족한 요양원이나 병동 같은 곳에서 효율적인 보조 역할을 할 수 있습니다. 또한, 주 돌봄자의 부담을 경감시킴으로써 더 나은 돌봄 환경을 제공하고, 돌봄 인력의 업무 효율성을 높이는 데 기여할 수 있습니다. 이는 돌봄자들이 개인적인 돌봄에 집중할 수 있는 시간을 늘려, 더 세심하고 질 높은 돌봄을 가능하게 합니다. 또한 저희 로봇은 다기능 통합 솔루션을 제공합니다. 공기질 측정, 헬스케어, 감정 인식 등 다양한 기능을 하나로 통합하여, 포괄적인 돌봄과 관리를 제공합니다. 이를 통해 단일 제품으로도 사용자가 필요한 여러 기능을 충족시킬 수 있어, 보다 경제적이고 실용적인 솔루션을 제시합니다.

이처럼 저희 로봇은 사회적 상호작용, 건강 관리, 그리고 돌봄 효율성을 높이는 등 다방면에서 사회적 가치를 창출하며 앞으로 많은 기대효과를 가져올 것으로 기대하고 있습니다.

/

이상 캡스톤 2학기 중간고사 발표를 마치겠습니다. 지금까지 발표를 들어주셔서 감사합니다.

## 예상질문

### ----- gpt 질문

1. 가스 감지 시스템에서 아두이노와 안드로이드 간 데이터 전송이 일어날 때, 블루투스를 선택한 이유는 무엇인가요? 와이파이나 다른 통신 방법은 고려하지 않았나요?
2. 표정 인식 기능은 기쁨과 슬픔 두 가지 감정만 인식한다고 했는데, 더 많은 감정을 인식하려면 어떤 기술적 개선이 필요할까요?
3. 객체 추적에서 텐서플로우와 COCO 데이터셋을 사용했다고 했습니다. BoundingBox의 크기나 좌표 외에 다른 인식 방식은 고려하지 않았나요?
4. 스트레칭 가이드 시스템에서 MediaPipe를 사용했다고 했는데, 이 선택의 장점과 단점은 무엇인가요?
5. 블록코딩을 포기하고 파이썬을 선택한 이유가 있었습니다. 블록코딩 대신 파이썬을 선택한 것이 장기적으로 더 나은 결정이었다고 보시나요?
6. 경비 문제로 인해 부품 구입에 제약이 있었다고 했는데, 만약 추가 예산이 주어진다면 어떤 부분을 먼저 개선하시겠습니까?
7. 팀 역할 분담을 넘어서서 협업 방식을 바꾸게 된 이유가 무엇인가요? 이 방식이 팀 작업의 효율성을 얼마나 향상시켰다고 생각하시나요?

### ----- 내가 생각했을때..

1. 로봇 전원을 어떻게 작동시키죠? -> 라즈베리파이 전원을 어떻게 켜고 끄는지...
2. 충전은 어떻게 하죠? -> 메인보드의 경우엔 보조배터리를 충전하면 작동함, 객체추적은 건전지....
3. 로봇이 호출어를 어떻게 인식하죠? 호출어 인식의 경우 코디니팩을 사용했을 때도 문제가 있었음 펙킨이라는 단어 자체가 저희가 만든 단어다 보니 인식이 잘 안됐음 그래서 단어 첫글자가 펙이면 호출이라고 인식하는 등의 방식을 사용함
  - a. 모델 학습시키거나 호출어 패키지 설치하는건 생각 안해봤어요? => 패키지 문제 때문에.. 근데 다시 시도해보겠습니다?
4. 스트레칭 가이드를 데이터베이스를 활용하거나 좀 더 다양하게 할 생각은 없습니까
5. app의 필요성이 뭐죠? => 가스 수치 임계값 이상시 보호자에게 자동 연락과 수동조작을 위해서..
  - a. app에서 사용자 이름 입력하면 시스템이 불러주는 기능은 생각 안 해봄? 기왕 만들었으면 좀 더 활용하는게 좋지 않음?
6. 앱은 왜 안드로이드로 개발함? => 팀원 모두가 아는 언어라 서로 공유하면서 개발하기 위해