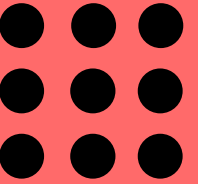


# 시각장애인을 위한 보행 방향 및 길 안내 서비스 제안

## 보다

김유진 김진재 마민정 유광열 이승학



# 목차



1. 제안 필요성

2. 서비스 소개

3. 국내 · 외 유사사례

4. 피드백

5. 서비스 상세 설명

6. 활용방안 및 기대효과

# 제안 필요성

「당신도 어느날 갑자기  
안 보일 수 있다...후천성이 90%」

...  
시각장애인은 태어날 때부터  
보지 못한 경우와 자라면서  
볼 수 없게 된 경우로  
구분된다. **후천적으로 발생한  
경우가 90.3%로 대부분**이다.

...

출처:

[https://www.hani.co.kr/arti/society/society\\_general/558762.html](https://www.hani.co.kr/arti/society/society_general/558762.html)

「'디자인 서울'에 사라지는  
점자블럭... 희망 잃은 느낌」

...  
**동대문디자인플라자** 앞 보도...  
디자인거리로 선정된  
구역에서는 **노란색  
점자블럭이 사라지고 있다.**

...

출처:

<https://www.nocutnews.co.kr/news/4212521>

「[일에 비춰본 한국 장애인  
이동권] (3) 보행」

...  
흰 지팡이로 아무리 두들겨 봐도  
장애물의 유무만 확인할 수 있을 뿐  
**어느 방향으로 가고 있는지는 알 수  
없어서다.**

...

출처:

<http://www.gjdream.com/news/articleView.html?idxno=626761>

# 제안 필요성

# ERROR!

「당신도 어느 한자가 「당신도 어느 한자가」...후천적이 90%」

「서울에 사라지는」...후천적이 90%」

「[日에 보낸 한국 장애인 이동권] (3) 보행」

시각장애인은 태어날 때부터  
보지 못한 경우와 자라면서  
볼 수 없게 된 경우로  
구분된다. 후천적으로 발생한  
경우가 90.3%로 대부분이다

동대문디자인플라자 앞 보도...  
디자인거리로 선정된  
구역에서는 노란색  
점자블럭이 사라지고 있다.

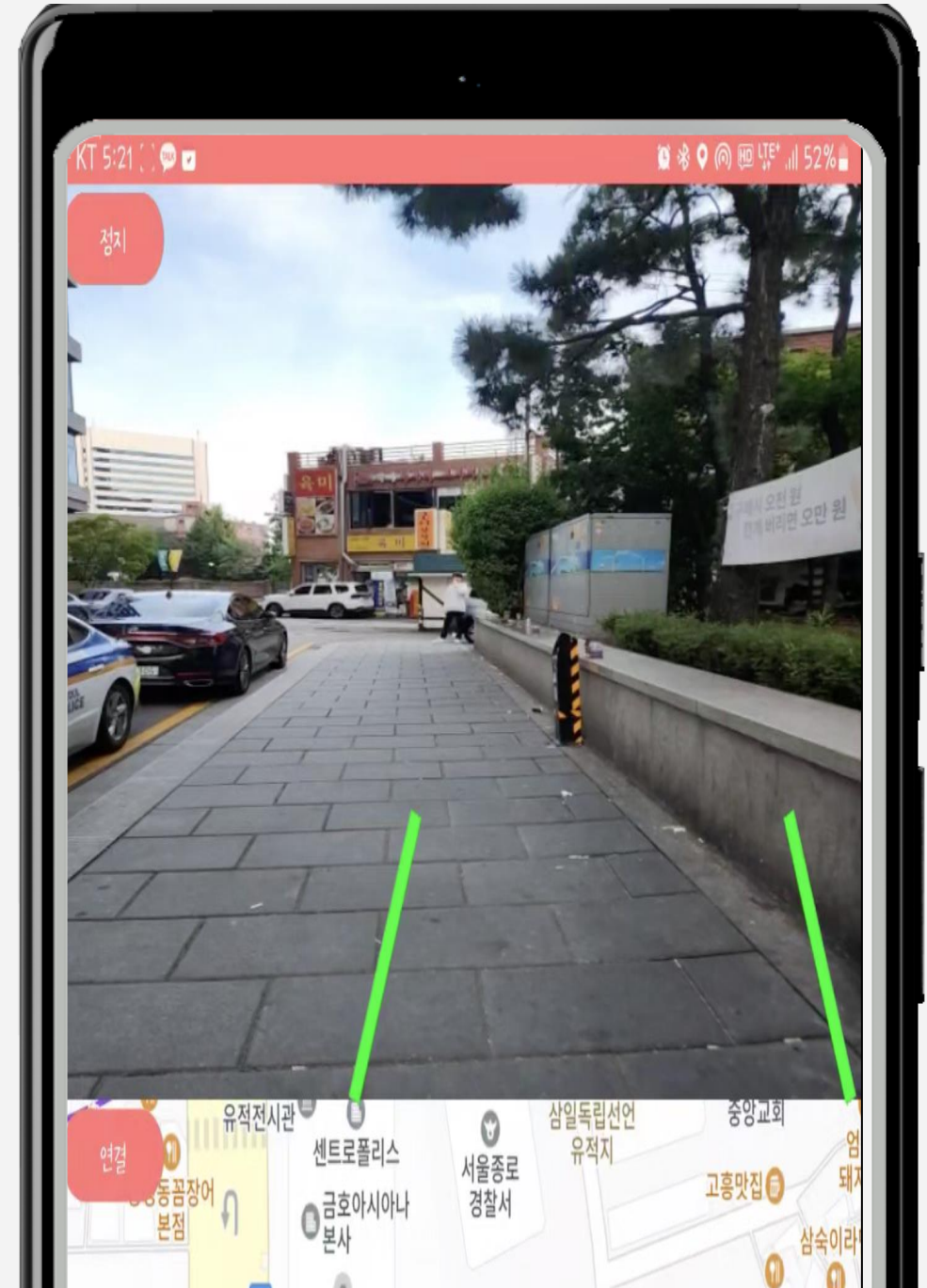
흰 지팡이로 아무리 두들겨 봐도  
장애물의 유무만 확인할 수 있을 뿐  
어느 방향으로 가고 있는지는 알 수  
없어서다.

누구나 시각장애인이 될 수 있으므로 시각장애인 혼자서도 보행할 수 있도록,  
목적지로의 보행 방향 보조와 길 안내 서비스 제안

# 서비스 소개

## [ Task 1. 보행 방향 안내 서비스 ]

- 도로의 가운데로 보행할 수 있도록 보행로의 안전구역 탐지
- 안전구역에서 벗어날 경우 알림
- 안전구역 내 위험한 객체가 탐지되었을 경우 피해서 가도록 방향 안내



# 서비스 소개

## [ Task 2. 길 안내 서비스 ]

- 음성으로 목적지를 설정하면  
현재위치에서 목적지까지 길 안내
- 각 코너나 신호등마다 정보를 제공해  
갈림길에서도 올바른 방향으로 안내



# 국내·외 유사사례



## ▪ G-EYE+ (지아이 플러스)

보행 네비게이션과 신호등 안내 시스템 연계  
시각장애인의 자유로운 출퇴근 보조 서비스

— 보행 방향 탐지 기능  
부재!



## ▪ 보행자용 지도, 네비게이션

보행자용 네비게이션 서비스 제공  
목적지까지 음성으로 안내하는 서비스 포함

× 소극적 기능 지원  
보행 방향 탐지 기능  
부재!



## ▪ NavCog

네비게이션 서비스 지원  
시각장애인, 보행자, 휠체어 3개 모드 존재

× App Store만 지원  
국외 2가지 장소 한정 제공  
!



## ▪ Lazarillo Accessible GPS

보행자용 안내 서비스 지원  
도보 경로 안내, 목적지까지의 방향 안내

— 국내 사용 불가능!



# 피드백

1. 중간 발표 피드백
2. 다른 환경에서 5차례에 걸쳐 시뮬레이션
3. '서울시립북부장애인종합복지관' 강완식 시각장애인분과 인터뷰 진행 후 얻은 조언

(한국시각장애인연합회 팀장으로 현재 전산행정업 담당)

**P1.** 갈림길에서는 특정한 방향을 찾을 수 없으며

새로운 목적지를 갈 때는 어려움이 많음

**P2.** 핸드폰을 항상 들고 다니기 어려움

**P3.** 길 가장자리를 걷게 되는 경우도 있을 것

**P4.** 음성 안내를 선호하지 않을 수 있음

**P5.** 많은 알림은 방해로 줄 수 있음





# 피드백

1. 중간 발표 피드백
2. 다른 환경에서 5차례에 걸쳐 시뮬레이션
3. '서울시립북부장애인종합복지관' 강완식 시각장애인분과 인터뷰 진행 후 얻은 조언

(한국시각장애인연합회 팀장으로 현재 전산행정업 담당)

**P1.** 갈림길에서는 특정한 방향을 찾을 수 없으며

새로운 목적지를 갈 때는 어려움이 많음

**P2.** 핸드폰을 항상 들고 다니기 어려움

**P3.** 길 가장자리를 걷게 되는 경우도 있을 것

**P4.** 음성 안내를 선호하지 않을 수 있음

**P5.** 많은 알림은 방해로 줄 수 있음

**S1.** 길 안내 서비스 추가

**S2.** 가방 어깨끈에 세로로 부착하는 형태로 UI/UX 변형

**S3.** 인터뷰 결과 반대편 사람 또는 이동체가 피하는

것이 더욱 안전하며 골목길에서도 가외의 쓰레기, 장애물이 존재하여 길 가외보다는 중앙으로 보행하는 것이 안전

**S4.** 진동으로 대체 가능하지만 인터뷰 결과 귀를 막지 않는 이어폰을 활용하여 음성으로 전달하는 것이 더 명확하다고 함

**S5.** 단순 장애물 안내는 제외하고 장애물이 존재할

경우 방향만 피해서 안전구역으로

이동하도록

알리 회스 조작

# 기술 소개

## [ Task 1. 보행 방향 안내 서비스 ]

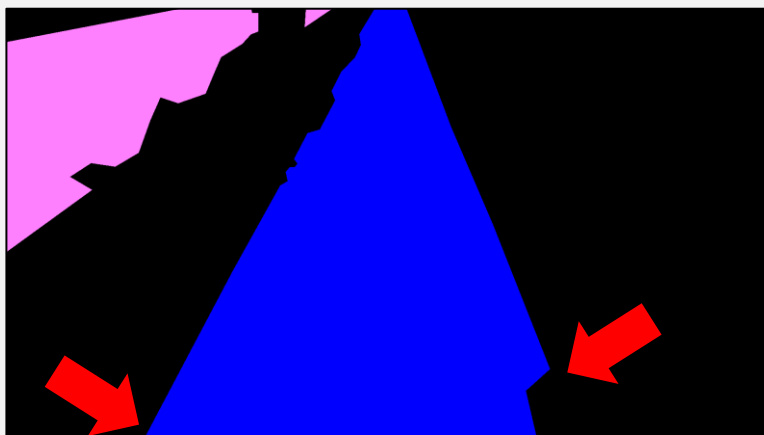


## [ 전체 기술 소개 ]

- 인도 구분을 위한 Segmentation, 안전구역 설정을 위한 Vanishing Point Detection, 위험 객체 탐지를 위한 Object Detection 기술 활용
- 보행로를 Segmentation 하고 길의 중앙으로 안전구역 설정
- 안전구역을 벗어나면 다시 안전구역 안으로 들어오게 유도
- 위험 객체가 탐지될 경우 해당 객체를 피하여 보행하도록 방향 조정

# 기술 소개

## [ Task 1. 보행 방향 안내 서비스 ]



## [ 세부 기술 소개 ]

- 이용자가 이동하는 지역을 탐지하기 위해 Semantic Segmentation을 통해 보도를 탐지
- 보행중인 도보의 양쪽 끝을 탐색
- 활용 모델 : Segment Anything – Meta AI  
(현재 Semantic Segmentation SOTA)  
※ FastSAM 모델 성능 : Box AR@1000 63.7

# 기술 소개

## [ Task 1. 보행 방향 안내 서비스 ]



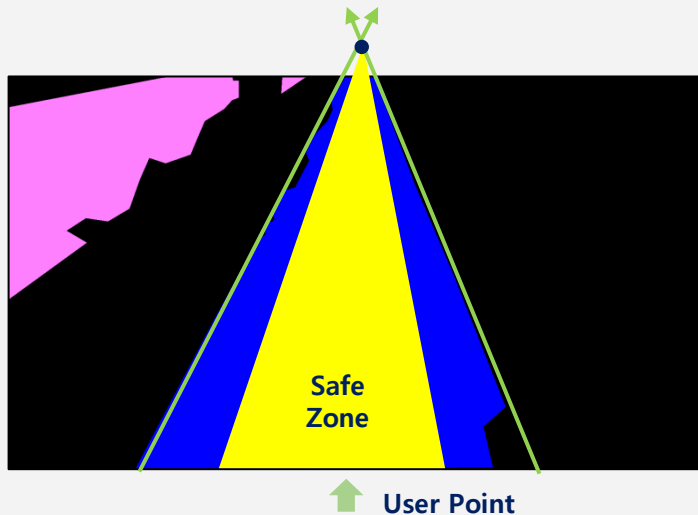
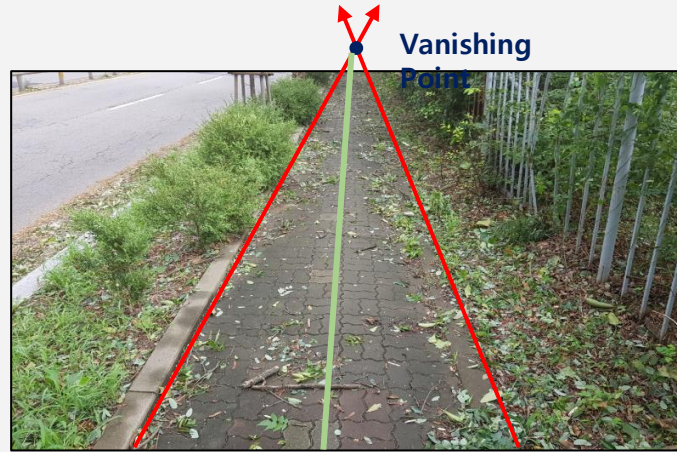
## [ 세부 기술 소개 ]

- Vanishing Point Detection 기술로 원본 이미지에서 소실점을 탐지하여 소실점의 좌표를 구함
- 활용 모델 : Vanishing Point (OpenCV)



# 기술 소개

## [ Task 1. 보행 방향 안내 서비스 ]











## [ 세부 기술 소개 ]

- 기존에 구한 소실점과 도보의 양 끝을 기준으로 두 직선의 각을 이등분하는 중간 선을 생성
- X축 기준으로 중간점, 양 끝점의 일정 비율만큼 안전구역으로 지정하도록 함
- 사용자는 카메라의 중심에 위치한다고 판단하며 안전구역 밖으로 벗어날 시 다시 안전구역으로 유도

# 기술 소개

## [ Task 1. 보행 방향 안내 서비스 ]



 Car	 Bollard
 Kick board	 Bicycle
 Tree	 Traffic Light
 Pole	 Movable Signage

## [ 세부 기술 소개 ]

- 위험한 객체를 탐지할 시 해당 물체를 빋겨가도록 안전 구역 조정
- 길거리에 많이 있는 자동차, 볼라드, 킥보드, 자전거, 나무, 전봇대, 신호등 대, 안내판 총 8 종류의 고정체 장애물 선정  
※ 장애인협회와의 인터뷰 및 자료 조사를 통해 장애인의 자유롭고 안전한 이동을 위해 해결해야 하는 문제들을 정확하게 규정하고 이를 기반으로 데이터 구조를 설계
- 추가로 최근 길거리에 많이 등장하는 킥보드 객체에 대해 구글 크롤링 및 Yolo Format으로 직접 라벨링하여 총 25,000여장의 데이터를 사용
- 활용 모델 : Yolo-v8x Object Detection 모델 Fine-tuning  
※ Yolo-v8x 모델 성능 : mAP 53.9



# 기술 소개

## [ Task 2. 길 안내 서비스 ]

{JSON}

```
1 {  
2   "type": "FeatureCollection",  
3   "features": [  
4     {  
5       "type": "Feature",  
6       "geometry": {  
7         "type": "Point",  
8         "coordinates": [  
9           127.10617101564046,  
10          37.548497964347554  
11        ]  
12      },  
13      "properties": {  
14        "totalDistance": 415,  
15        "totalTime": 334,  
16        "index": 0,  
17        "pointIndex": 0,  
18        "name": "",  
19        "description": "68m 이동",
```

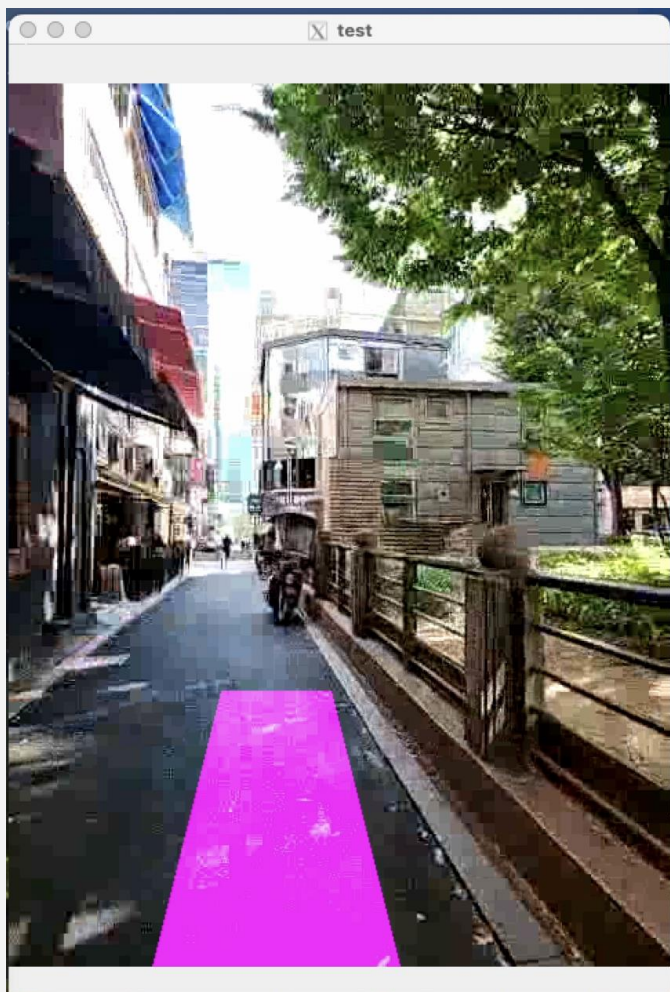


## [ 전체 기술 소개 ]

- Tmap API 와 통신을 통해 json 형태로 response 수신
- json 분해 및 경로 안내 내용 추출하여 위치와 안내 배열 형태로 저장
- 경로까지의 선 그리기
- 다음 안내 지점까지의 위도와 경도 모두 20m 이내인 경우 다음 지점 TTS 안내
- 목적지까지 도달한 경우 안내 종료

# 기술 소개

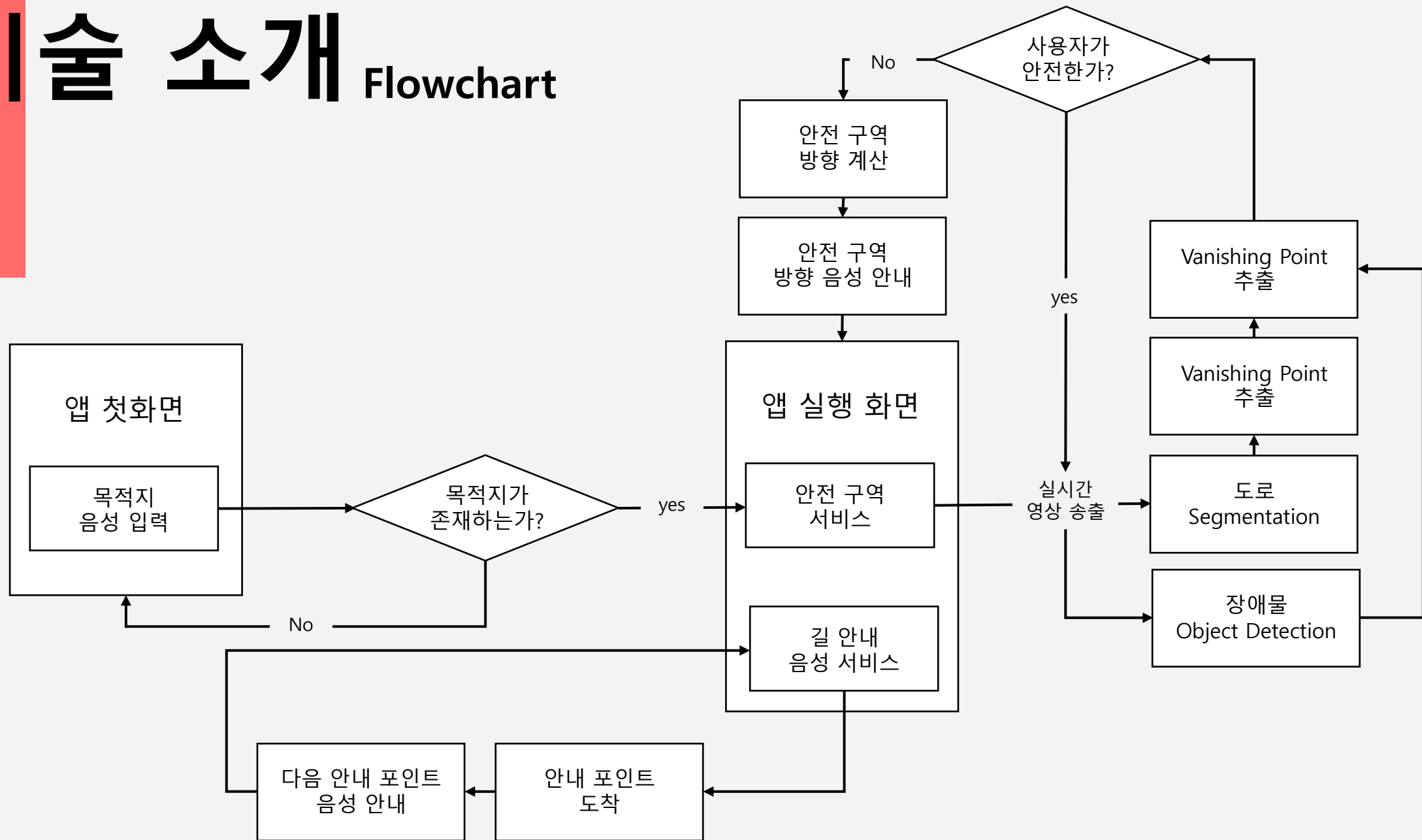
## [ Task 2. 길 안내 서비스 ]



## [ 세부 기술 소개 ]

- 영상을 주고받기 위한 RTSP Client 구현
- 안드로이드 애플리케이션에서 서버 URL로 RTSP 프로토콜 전송
- 서버는 프로토콜을 통해 들어오는 영상을 받아서 파이썬 opencv에 전달  
※ 매초 4프레임으로 전송
- 처리 결과를 안드로이드 클라이언트에 다시 전송 및 렌더

# 기술 소개 Flowchart



# 기술 소개 Application

## Kakao 지도 API

카카오가 제공하는 지도 API  
지도 표시 및 위치 정보 활용

## T MAP API

KT가 제공하는 지도 API  
도보 경로 안내



## 구글 STT 및 TTS

구글이 제공하는 음성인식 및  
텍스트 음성 변환 기술

안드로이드에서 내장 API로  
지원

## RTMP stream

PedroSG94의 rtmp-rtsp-  
stream-client-java 라이브러리

안드로이드 앱에서 실시간으로  
카메라 영상을 서버로 전송

# 활용방안 및 기대효과



## 실시간 보행 조언

안전 구역을 식별하고,  
실시간으로 보행 조언을  
제공하여 위험 상황 예방

활용 방안



## 안전성 향상

안전 구역에서 보행하도록  
유도함으로써 교통사고나  
위험 상황을 최소화

기대 효과



## 독립적 이동 촉진

안전 구역을 쉽고 편리하게  
이동할 수 있으며, 보행에  
대한 자신감과 독립성을 향상

기대 효과

**THANK YOU**

