

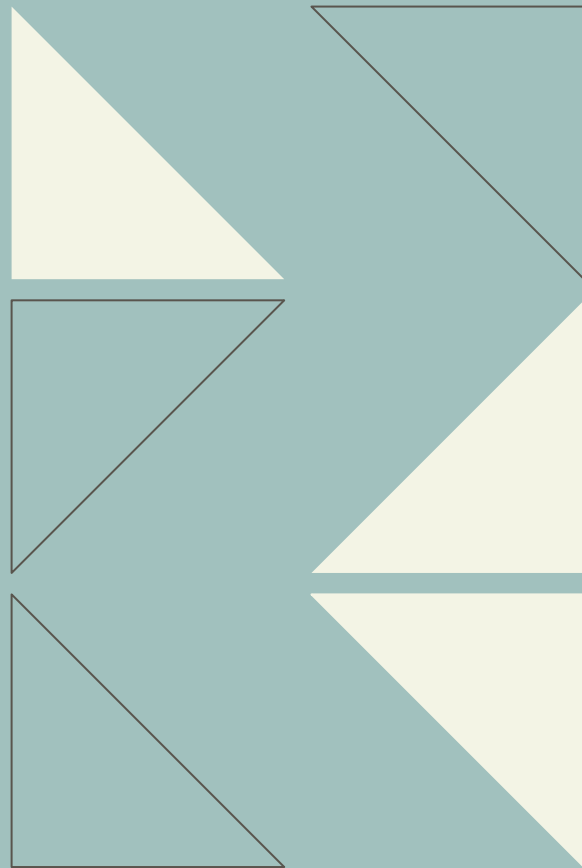
레디 팀

휴대 가능한

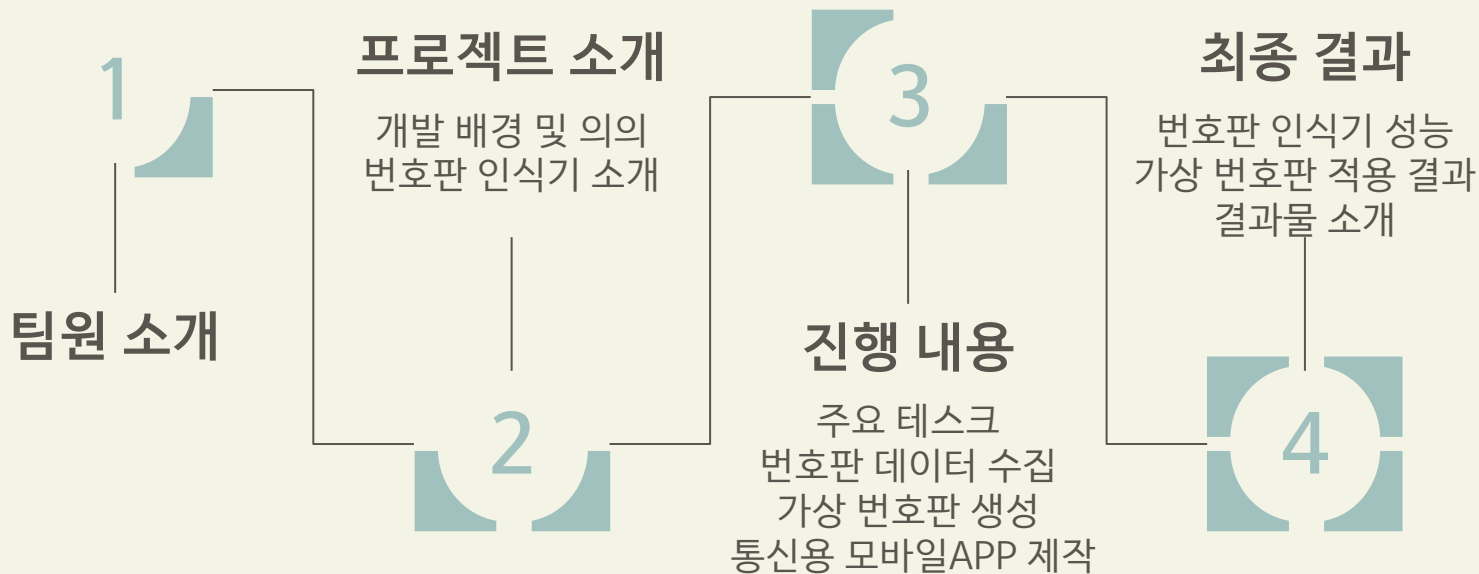
AI 차량 번호판 인식기

연구 및 개발 

김희민 박세진 표수현



# 목차



# 팀원 소개

## 레디 팀

김회민

팀장  
전자공학과

- AI 모델 총책임
- 모델 최적화 및 평가
- 모델 성능 분석
- 번호판 트래킹 최적화
- 통신용 모바일 앱 제작
- 데이터 수집 및 전처리

박세진

팀원  
전자공학과

- 무선 통신 구현
- 오검출 분류
- 번호판 합성 시도
- 데이터 수집 및 전처리

표수현

팀원  
전자공학과

- 가상 번호판 제작
- 번호판 트래킹 최적화
- 번호판 합성 시도
- 데이터 수집 및 전처리

Part 2

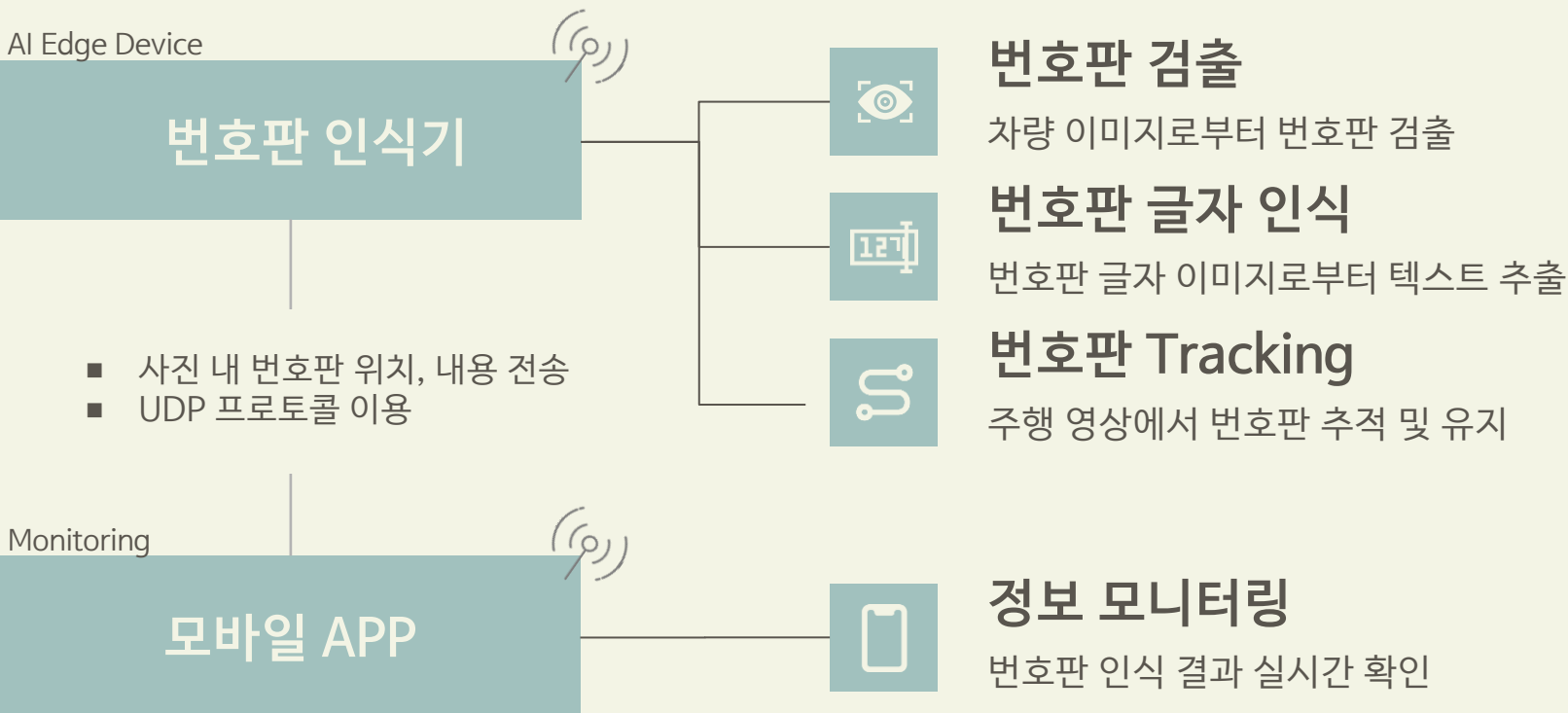
프로젝트 소개

---

## 개발 배경 및 의의

- 기존 차량 번호인식기는 정차나 저속 차량을 대상으로 하여 특수 목적으로만 사용되며, 범법 차량 추적, 드론을 통한 차량 관제 등 다양한 상황에 대해 사용 가능한 딥러닝 기반의 휴대가능한 번호인식기가 필요
- RTX 3090에서 53.5FPS로 동작하는 기존 모델은 휴대용 기기에서 실시간으로 동작하기에 한계가 있음
- 기존 번호인식기와의 차별성 :
  - a. 다양한 환경과 고속 주행 상황에서 인식 가능하여 다목적으로 사용 가능
  - b. 휴대 가능한 엣지 디바이스에서도 뛰어난 정확도의 실시간 처리 성능을 보임
  - c. 고성능 엣지 디바이스에서 저전력 임베디드 디바이스까지 다양하게 대응 가능
  - d. 인공지능 기반으로 번호판 형태가 변하더라도 인식 가능

# AI 차량 번호판 인식기 소개



## Part 3

### 프로젝트 진행 내용

---

# 주요 테스트

## AI 모델 관련

### 모델 경량화

번호판 검출 및 인식 모델  
Efficient Architecture, Quantization



### 모델 성능 개선

사용 모델 및 하이퍼파라미터 조정  
데이터 수집 및 데이터셋 제작



### 평가용 코드 제작

모델 성능 평가 코드  
제작 및 기능 개선



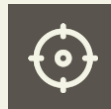
### 가상 번호판 생성

특수 번호판 이미지 생성 및 라벨링



### 가상 번호판 합성 (구현실패)

생성한 가상 번호판을 realistic하게  
합성 (Deepfake 방법론 기반)



### 다중 객체 추적

SOTA 모델 기반으로 빠르고 정확한 인식  
성능 제공



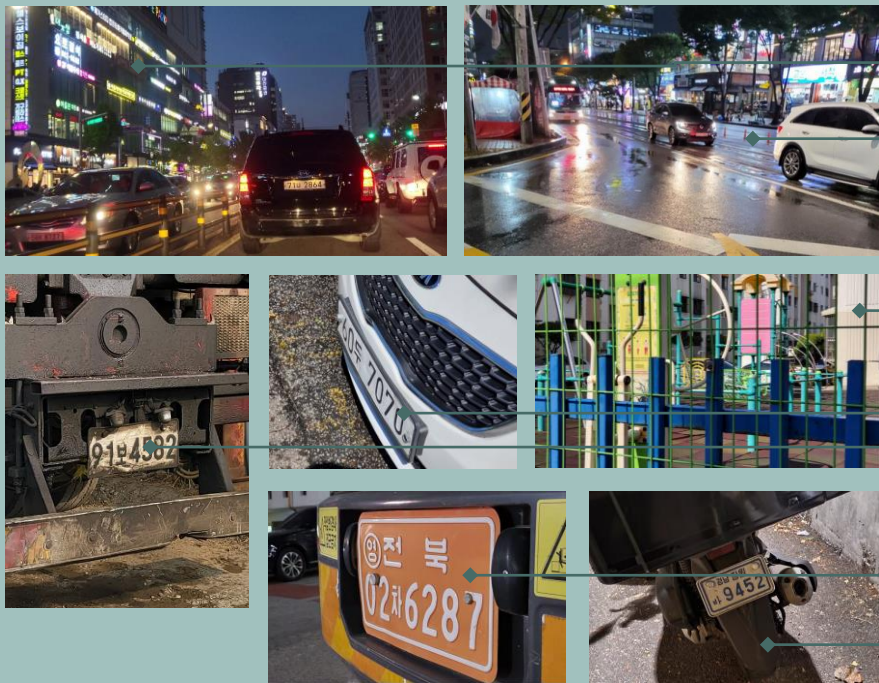
### 보드-모바일APP 통신

UDP 통신 구현  
모바일APP와 보드간 통신 구현



# 번호판 데이터 수집

- 성능 평가 위해 validation dataset 수집



## 다양한 환경과 상황

- 주간, 야간, 우천 데이터
- 헛갈릴 수 있는 데이터  
간판, 현수막, 낙서 담장 등
- 주행 중인 데이터
- 극단적인 각도에서 촬영
- 상태 나쁜 번호판

## 다양한 종류

- 영업용 번호판
- 오토바이 번호판
- 일반

## 가상 번호판 생성

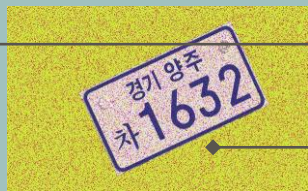
- 인식을 개선위해 가상 번호판 제작
- 흔히 볼 수 없거나 데이터가 부족한 경우에 대응
- 인근 지역(경기 수원, 서울) 외의 지역 번호판, 영업용 번호판, 오토바이 번호판, 외교 번호판



### 반사 필름식 번호판

신형 번호판

### 구형 번호판



### 오토바이 번호판

인근 지역 외의 지역 포함  
어그멘테이션 적용



### 외교 번호판

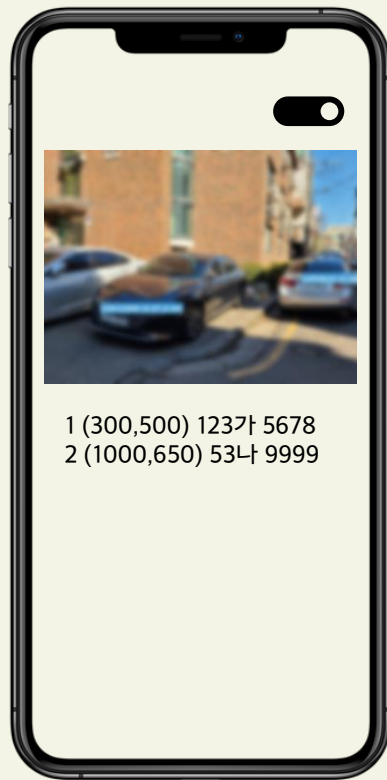
어그멘테이션 적용

# 데이터 전송 시스템 / 모바일 APP 프로토타입

AI Edge Device

## 번호판 인식기

- UDP Server
- 번호판 인식 정보 송신



- UDP Client
- 번호판 인식 정보 수신
- 수신 ON / OFF 가능

Monitoring

## 모바일 APP

# 가상 번호판 적용 결과

- 가상 번호판 적용하여 학습한 결과 전/후 비교



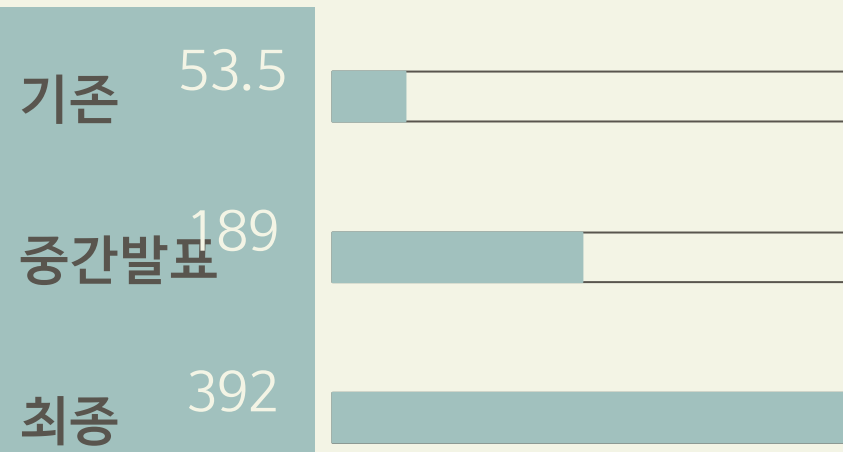
전

후

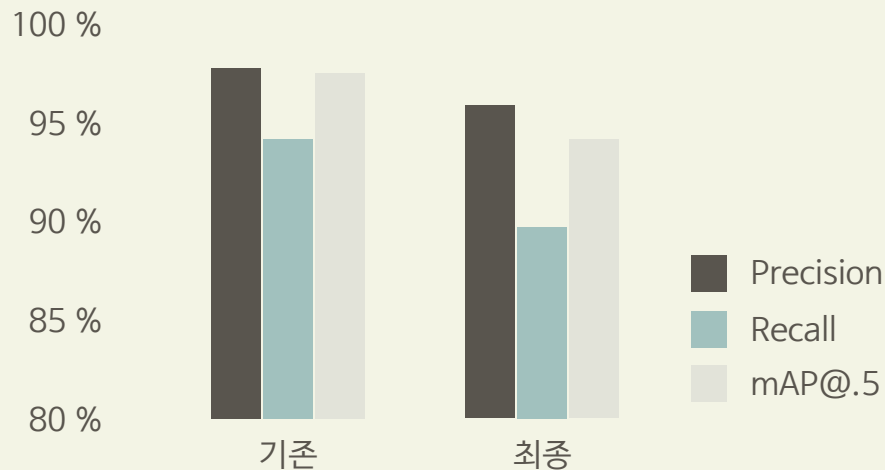


## 번호판 인식기 최종 성능

번호판 인식기 속도 (FPS)



번호판 인식기 성능



Network Quantization

모델 최적화, 추론 속도 개선

Hyperparameter Tuning

강력한 컴퓨팅 자원 활용

고품질 데이터

케이스 기반 평가 데이터 확보