

# 내 손안에 주차장

주차장 매니저

정영석, 박석주, 류요선, 이연희





# 목차

- 필요성
- 목표
- “내 손안에 주차장 ”
  - ✓ 구조
  - ✓ 소개
  - ✓ 독창성 & 파급효과
  - ✓ 시장성

## 필요성

- 최근, 대기 질 향상 & 보행자 안전을 위한 “차 없는 거리” 사업 부상  
이에 따른 공간 조성 : 기존 주차장 & 도로로 사용되던 공간 → 보행자 공간  
→ 새로운 문제점 발생 : **주차 공간 부족**
- 한림대학교 : 차 없는 캠퍼스 조성 조성 → 기존 주차장 공간 사라짐  
✓ 학생 & 교직원의 주차 문제



차 없는 거리 정책



주차 공간 부족으로 인한 갓길 주차

## 필요성

- **기존 시스템의 문제점** : 실내 주차장에서 사용되던 초음파 센서 사용방식
  - ✓ 외부 환경 요건에 따라 취약
  - ✓ 실외 주차장에 적용 불가



CCTV를 활용한 주차 공간 관리 시스템 **"내 손안에 주차장"**으로 해결 가능!



기존 초음파 센서를 이용한 실내 주차장

## 목표

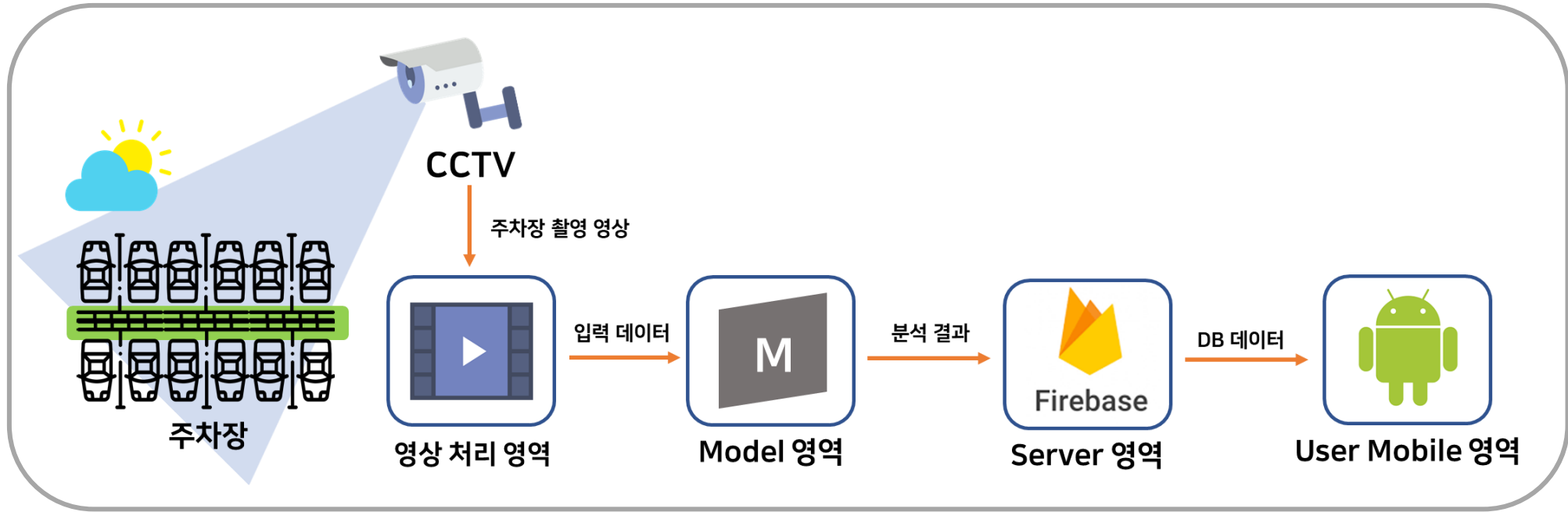
1. 효율적인 주차 공간 사용을 위한 방법 제시
2. 기존 초음파 센서를 활용한 주차장 시스템 대체

### 제공 서비스

- CCTV 영상 실시간 분석
  - ✓ 주차 공간에 대한 실시간 정보 제공 가능
- 사용자 제공 서비스
  - ✓ 주차장에 오지 않아도 실시간으로 주차공간 여부 확인 가능
  - ✓ 확인된 결과를 바탕으로 주차를 하면 되므로 주차 구역을 찾아야 하는 번거로움 해소



## 구조

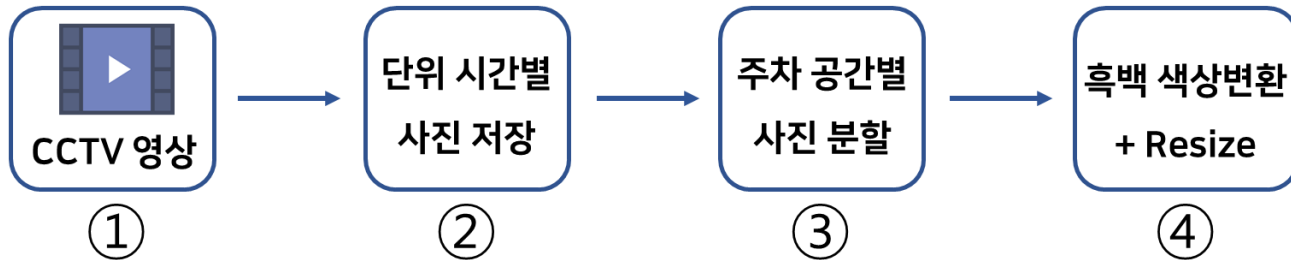


- **영상 처리 영역** : 주차장 CCTV 영상 → 영상 처리 통한 데이터 정제, 모델 입력 데이터의 형태로 변환
- **Model 영역** : 변환된 입력 데이터 분석 / 분석된 결과 → Firebase 사용 → Server 영역으로 전달
- **Server 영역** : Model 영역에서 받은 분석결과 → 데이터베이스에 저장 → 모바일 어플리케이션에 실시간 제공
- **User Mobile 영역** : Server 데이터베이스의 변경 감지, 모바일 어플리케이션에 실시간 반영

# ● 소개 - 영상처리영역 ●

영상 처리 영역에서는 주로 OpenCV를 사용하여 영상 데이터를 처리

## 1. 영상 처리 영역 (OpenCV)



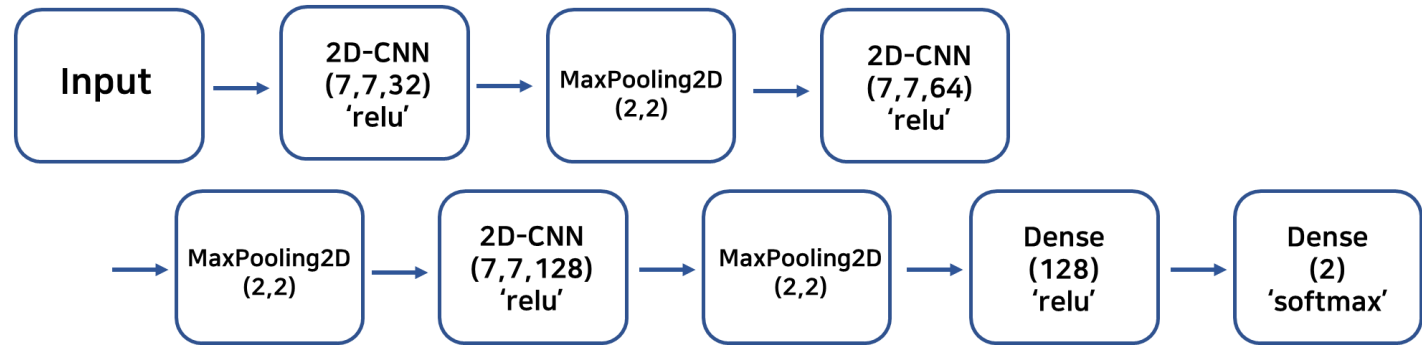
### 영상 처리 영역 과정

- ① 실시간 CCTV 영상을 가져옴
- ② 해당 영상을 OpenCV로 모델의 처리 속도에 맞추어, 단위 시간 별 영상 정보 가져옴
- ③ 분할된 사진 → 각 주차 공간별로 분할 되어야 함  
CCTV = 항상 고정된 영역을 촬영하는 특징 → 미리 지정해 놓은 좌표 사용, CCTV상의 각 주차공간 분할
- ④ 분할된 각 영역은 원근법에 의해 서로 크기가 다름  
따라서 모든 사진의 크기 동일하게 설정 → 해당 OpenCV의 색을 통해 크기 다시 지정  
또한, 3원색 모두 사용 → 불필요한 특징이 많아짐 → 색상을 모두 흑백으로 수정
- ⑤ 모든 과정 완료 → CCTV 영상 = 모델이 요구하는 입력 데이터의 형태로 변환

## ● 소개 - Model 영역 ●

Model 영역에서 모델은 대표적인 딥 러닝을 위한 라이브러리 가운데 하나인 Keras 사용

### 2. Model 영역 (Keras)



- ✓ 복잡한 모델 사용 = 예측하는데 많은 시간 소모 → 효율성 ↓
  - ✓ 단순한 모델 사용 = 모델이 제대로 분석을 못함
- ➡ 적절한 깊이의 모델 필요

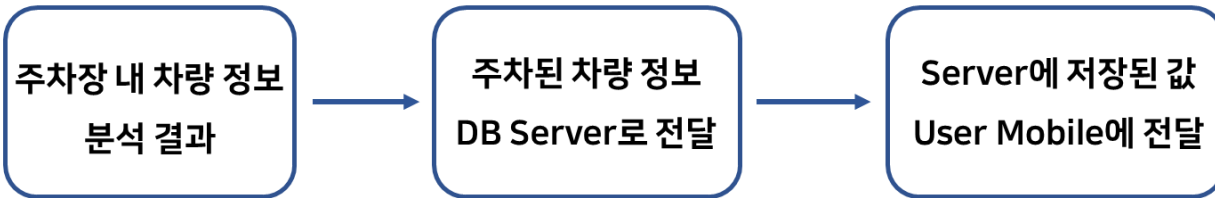
- **모델** = 해당 CCTV 영상 분할 사진 처리 과정 → 영상 처리 영역 포함, 약 1초 → 시간적, 성능적 측면에서 충분히 효율적
  - ✓ 이미지 처리에 성능이 우수하다고 알려진 CNN층 여러 개 쌓아 구현
- **모델 학습** = 주차장 CCTV 영상 각 주차 공간 위치 → 영상 처리 영역과 같은 과정 거쳐 전처리 수행
  - ✓ Keras의 ImageGenerator 함수 사용 → 모델 크기 변화 or 대칭 변환 → 데이터의 수를 증폭하여 학습 진행



## ● 소개 - Server 영역 ●

모델의 분석 결과를 모바일 어플리케이션과 공유하기 위하여 Firebase 사용

### 3. Server 영역 (Firebase)

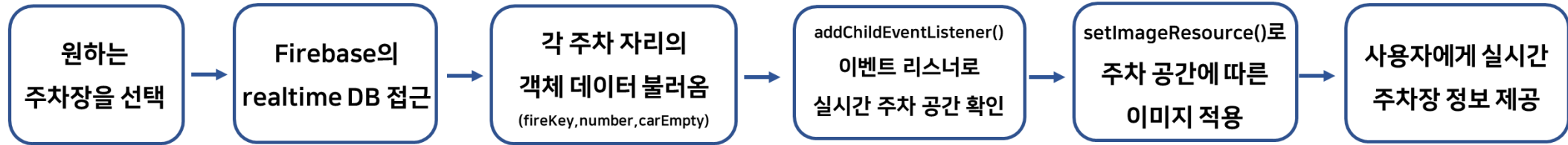


- 해당 영역 = 모델의 결과 값을 모바일 어플리케이션과 실시간 동기화하는 역할
- 모델의 분석 결과를 입력으로 받음 → 각 주차공간의 정보를 담은 객체의 형태로 Server의 데이터베이스에 전달  
→ Firebase = 데이터베이스 업데이트 & 모바일 기기와 동기화
- 위의 과정을 거치면 주차 공간 정보를 데이터 베이스에 저장 → 모바일 어플리케이션에 실시간 동기화 가능

## ● 소개 - User Mobile 영역 ●

사용자에게 정보제공 위한 안드로이드 모바일 어플리케이션 사용

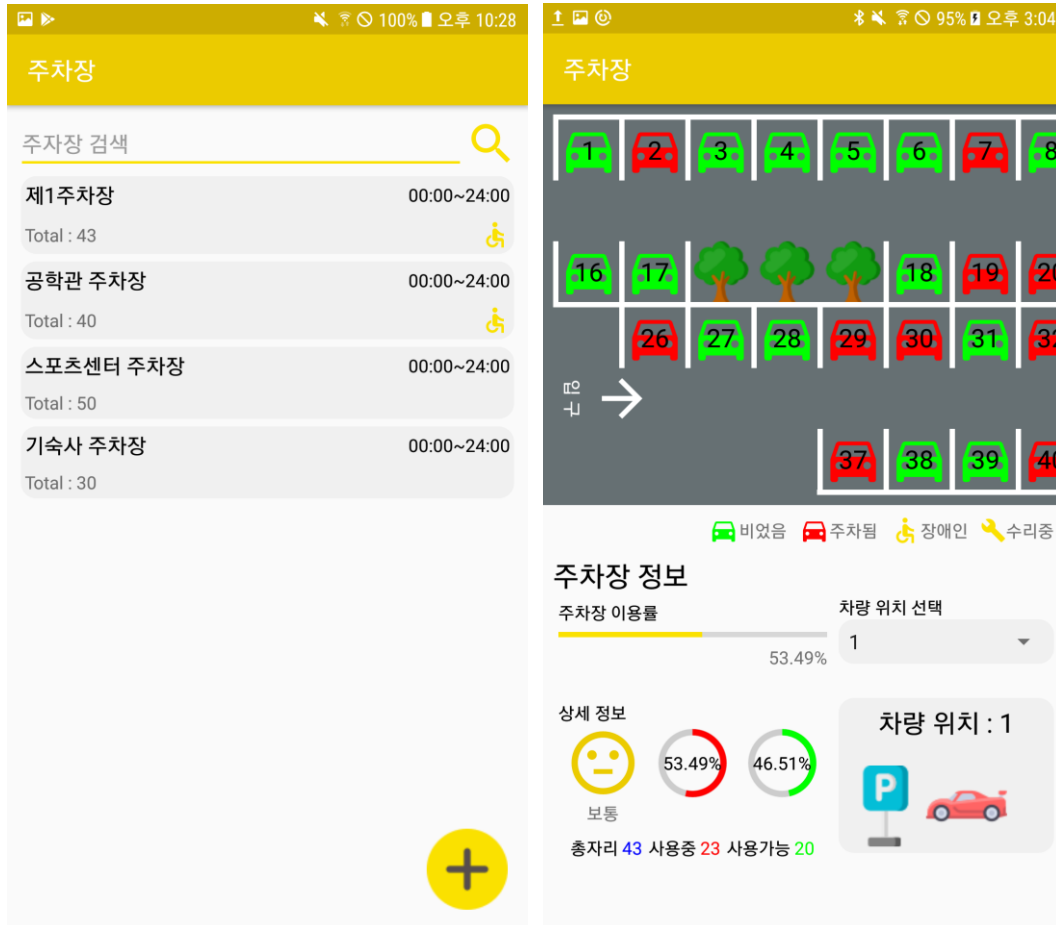
### 4. User Mobile 영역 (Android)



- ① 어플리케이션 → 데이터베이스(Firebase)에 실시간 접근
- ② Firekey(각각의 주차 자리에 부여된 자리의 고유의 키 값), number(주차공간 마다 부여된 번호), carEmpty(주차 공간의 상태) 변수를 저장한 객체 단위의 정보 불러옴
- ③ 해당 정보는 `addChildEventListener()` 이벤트 리스너 사용 → 각 객체의 값을 실시간 입력 받음
- ④ 이는 데이터베이스 값 변동을 실시간 인식 → 정보를 최신화 → 해당 정보는 사용자가 언제든지 열람 가능

# ● 소개 - User Mobile 영역 ●

## 사용자 어플리케이션 UI



- 각 주차공간마다 이미지 적용 (주차 공간 한 눈에 열람)
  - ✓ 초록색 = 비어 있는 공간(주차 가능)
  - ✓ 빨간색 = 주차가 되어있는 공간(주차 불가능)
- 주차장의 상세 정보를 나타냄
  - ✓ 나의 차량 위치 (주차공간 번호)
  - ✓ 주차장 이용률 시각화 →
  - ✓ 주차 공간 총계 시각화  
↳ 총자리 43 사용중 23 사용가능 20

## ● 독창성 & 파급효과 ●

### • 기존 주차장 관리 시스템

- 초음파 센서 기반 → 각 주차 공간당 센서 구비 + 별도의 설치 공간 필요
- 대부분 실내 주차장을 구비하고 있는 대형 마트 or 쇼핑몰에 한정된 서비스 제공

### • “내 손안에 주차장” 시스템

- 기존 초음파 센서 시스템의 단점 = 실내에 한정된 사용 → **보완 가능!**
- CCTV 각도에 따라 넓은 범위의 많은 차량 한번에 관리 → **가능!**
- 기존 시스템에 비해 **설치 및 관리(유지, 보수) → 효율적!**
- 기존 주차장 CCTV 활용 → 해당 시스템 S/W 제공 → **기존에 구축되어 있는 인프라를 이용한 서비스 → 제공 가능!**

	기존 시스템 (센서 이용)	본 시스템 (CCTV 이용)
사용 환경	실내 주차장에서만 사용가능	다양한 환경에서 사용가능
비용	각 주차 공간당 센서 구비 필요	CCTV 1대로 여러 개의 주차 공간 관리 가능
장점	불빛으로 확인 가능	미리 어플리케이션을 통해 한눈에 확인 가능 이미 구축되어 있는 기존 CCTV 활용
단점	한 눈에 보기 어려움 센서 불빛을 확인하며 직접 돌아다녀야 함	해당 시스템을 이용해야 함 어플리케이션을 따로 다운 받아야 함

- 최근, 저탄소, 친환경, 보행자는 세계 각국의 공통 가치가 되어감 → 차 없는 거리 사업 = 핵심 사업으로 부상
  - 한림대학교와 같은 외부 주차장이 존재하는 기관 or 관광지 → 대규모 차량 관리가 필요한 장소에 활용가치 높음
- 해당 시스템을 필요로 하는 시설 및 기관을 통해 많은 수요량 발생 예상

# 시연



내 손안에 주차장