

Smart parking lot
(App - Eurecar)

Project Proposal

팀 명	YOLO4		
담당 교수	정인환 교수님		
팀원	이름	학번	연락처
	김태형	1692096	01022735030
	김재현	1692092	
	최민준	1692151	
	성종현(팀장)	1592059	
URL	https://github.com/sjh50200/capstone		

목 차

1. 프로젝트 수행 목적

1.1 프로젝트 정의	3
1.1 프로젝트 목표 및 필요성	3~4
1.3 프로젝트 기대 효과	4
1.4 프로젝트 활용 가능성	4

2. 프로젝트 개요

2.1 프로젝트 설명	5
2.2 시스템 구성도	5
2.3 시스템 흐름도	6~7
2.4 네트워크 구성도	7
2.5 제약 조건	8
2.6 관련 기술	8~9
2.7 개발 도구	9~10

3. 시나리오

3.1 차량 번호판 인식	11
3.2 차량 추적 및 주차 인식	11
3.3 APP	11~13

4. 프로젝트 체계

4.1 역할 분담	14
4.2 개발 일정	15

1. 프로젝트 수행 목적

1.1 프로젝트 정의

Deep Learning 기반 차량 추적 시스템을 통한 주차장 총 관리 서비스

1.2 프로젝트 목표 및 필요성

현재 흔히 사용되는 Kakao Navigation, tmap 등에는 현재 주위에 있는 주차장을 안내해주지만, 잔여석이 얼마나 남았는지 알 수 없고, 주차 공간 예약을 해두는 기능도 따로 구현되어 있지 않다.

이로 인해 안내된 주차장을 가서 만차임을 알게 되었을 때, 차를 돌려서 다른 주차장을 찾아야 하는 번거로움이 있다. 이는 인구 밀집도가 높거나 관광지에 가면 더 심해지게 된다.

또한, 외부 공영 주차장에서는 가벼운 접촉사고가 자주 일어나는데, 주차장에서 일어나는 여러 가지 사고들에 대해서 통제를 해주는 시스템이 마련되어 있지 않다. 그래서 이러한 불편함들을 극복하고자 카메라로 사건을 인식하여 전반적인 주차장 통제 시스템을 만드려고 한다.

서버는 방대해질 데이터의 과부하를 막기 위해 Cloud(AWS)로 구성한다. 또한 서버의 데이터 정보는 각 Edge에서 처리하여 전체 서버 마비를 방지한다.

(1) 차량 번호판 인식

- Raspberry Pi에 연결된 카메라와 초음파 센서를 이용하여 일정 거리 내에 접근한 차량을 촬영하여 Tesseract OCR을 통하여 문자열을 검출한다.

(2) 차량 추적

- 들어온 차량을 YOLOv4 모델을 통해 추적한다.

(3) 주차 여부 및 사고 여부 확인

- Deep Learning으로 구현된 주차 알고리즘으로 주차를 하였는가를 판단하고 사고 탐지 알고리즘으로 사고를 탐지하여 주차장 차단기를 관리한다.

(4) 사용자 편의성

- Application을 통하여 계산된 주차장 잔여석 확인과 예약 서비스를 제공한다.

1.3 프로젝트 기대 효과

적외선 번호판 인식기보다 저렴한 웹캠으로 대체가 가능하며, 기존의 유인 서비스로 돌아가던 주차장을 무인 서비스화 하여 인건비를 줄일 수 있는 등의 경제적 이익이 발생한다.

사용자들은 주차 공간이 남아있는 주차장을 찾아서 돌아다닐 필요 없이 네비게이션에서 확인 및 예약을 할 수 있어 편리성이 증가되고 접촉사고에 대한 불안감을 해소할 수 있으며, 빠른 상황 정리가 가능하다.

1.4 프로젝트 활용 가능성

차량 추적과 사고 판단 시스템을 활용하여 뺑소니 차량 추적과 같은 시스템으로 활용이 가능하다.

2. 프로젝트 개요

2.1 프로젝트 설명

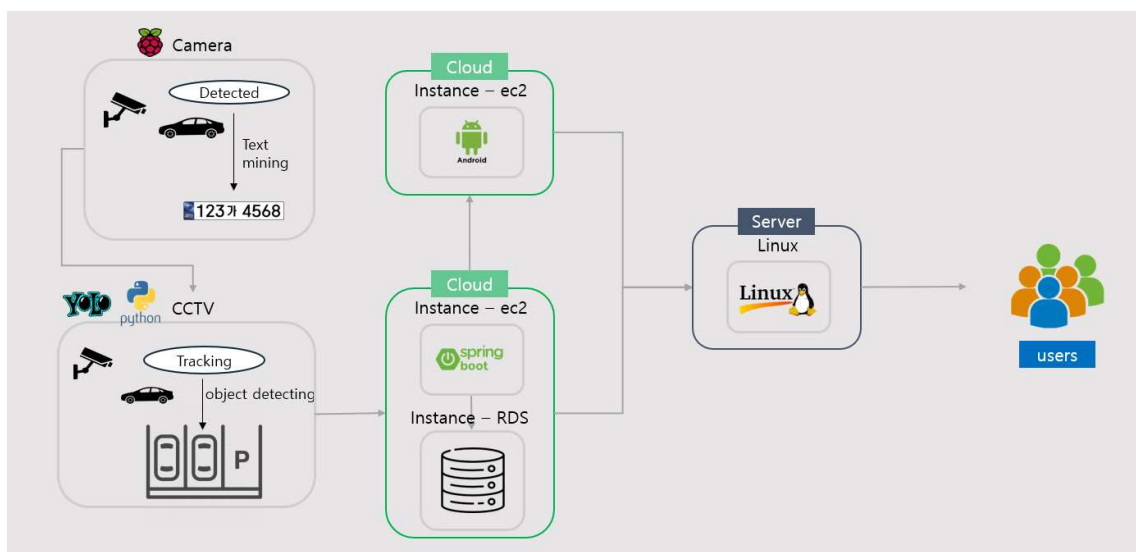
라즈베리 파이의 초음파 센서와 카메라를 통해 일정 거리내에 접근한 차량의 번호판을 촬영하여, Tesseract OCR을 통해 문자열을 검출하고 차량 추적 서버에 전달한다.

차량 추적 서버는 전달된 문자열을 CCTV에 찍힌 차량의 ID로 부여하여 차량이 입차 됐을 때부터 출차 될 때까지 YOLOv4를 통해 트래킹한다. 이 때, Deep Learning을 바탕으로 구현된 주차 상태 정보, 사고 여부 판단 값을 Web Server에 전달하여 주차장 입, 출차 차단기를 관리한다.

Web Server는 오는 데이터들을 통해서 주차장 잔여석 사고 여부 판단 값등을 계산하여 DB에 저장한다.

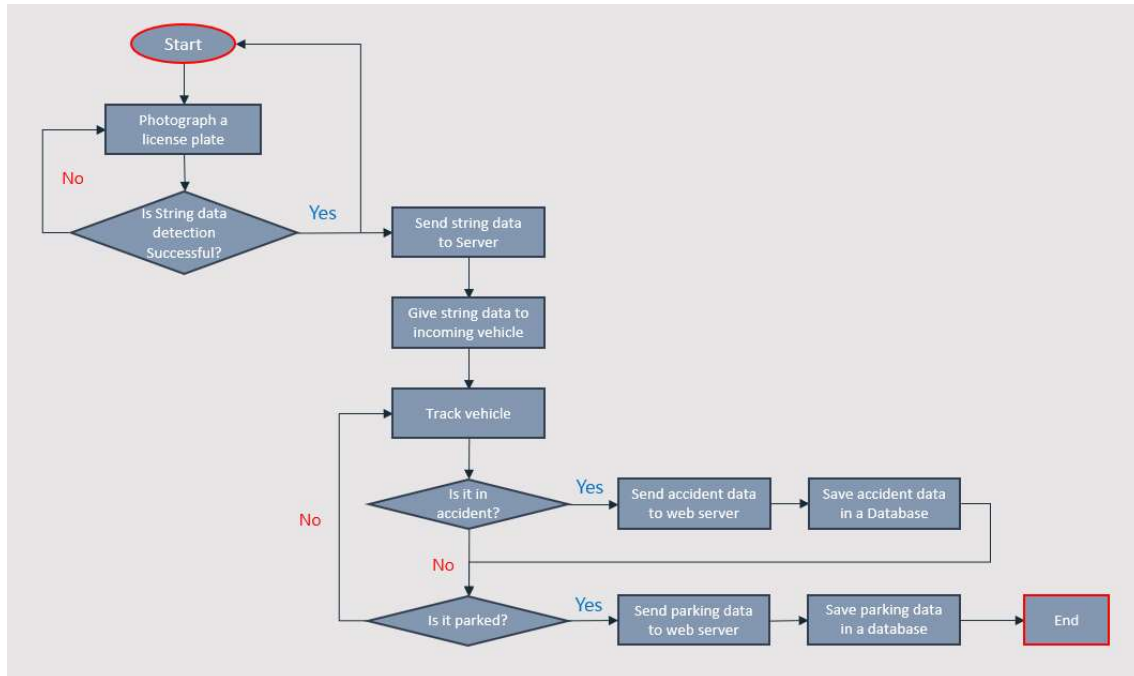
Android Server는 실시간으로 Web Server에게 정보 전달을 요청하여 사용자에게 Application으로 예약 및 잔여석 확인 서비스를 제공한다.

2.2 시스템 구성도

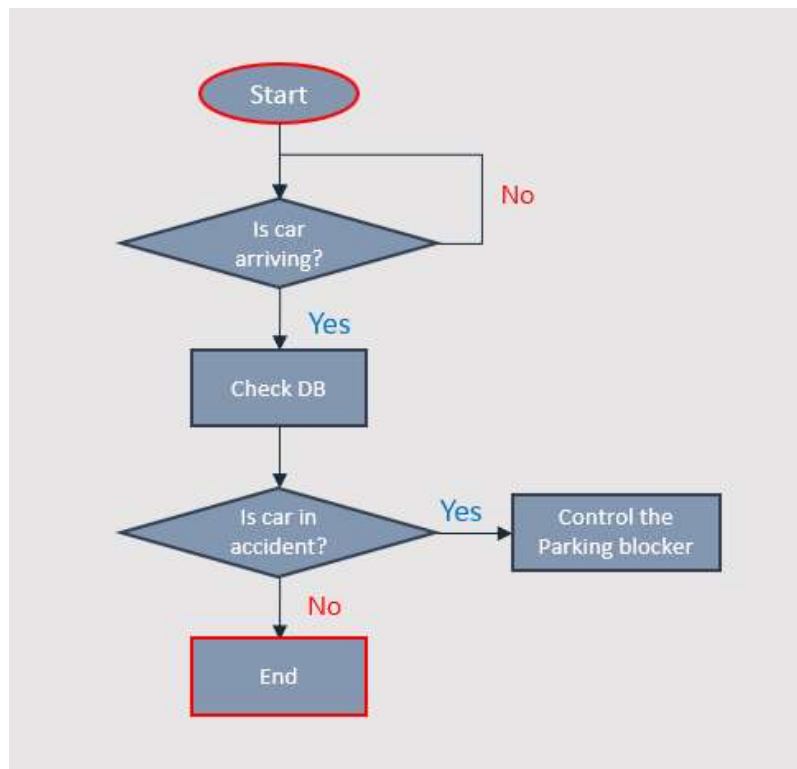


2.3 시스템 흐름도

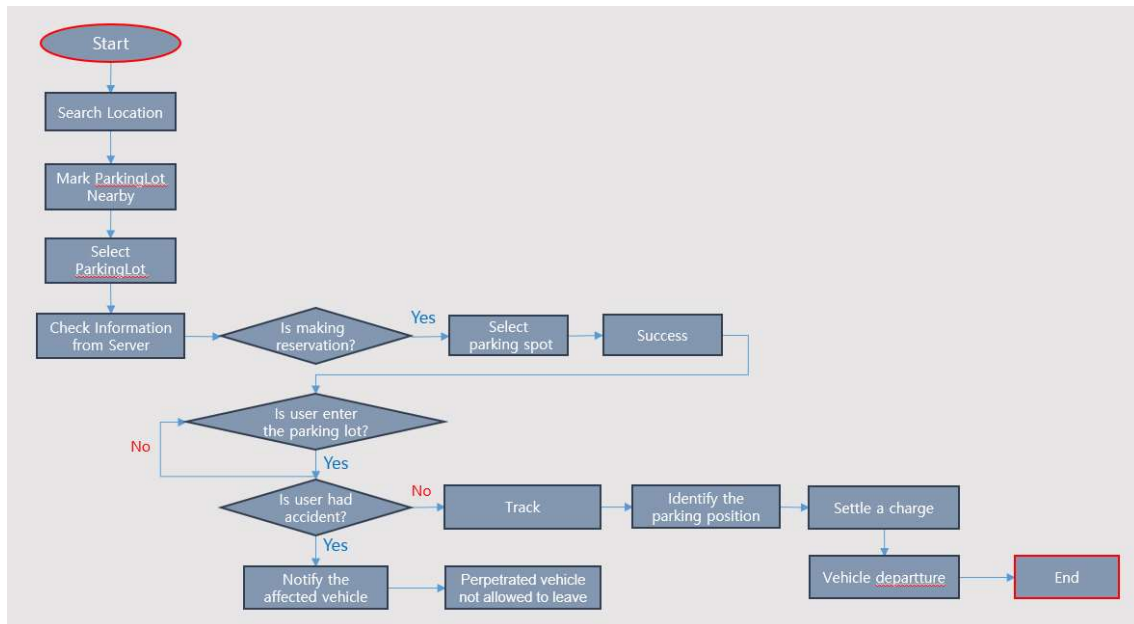
가. 입차시 서버



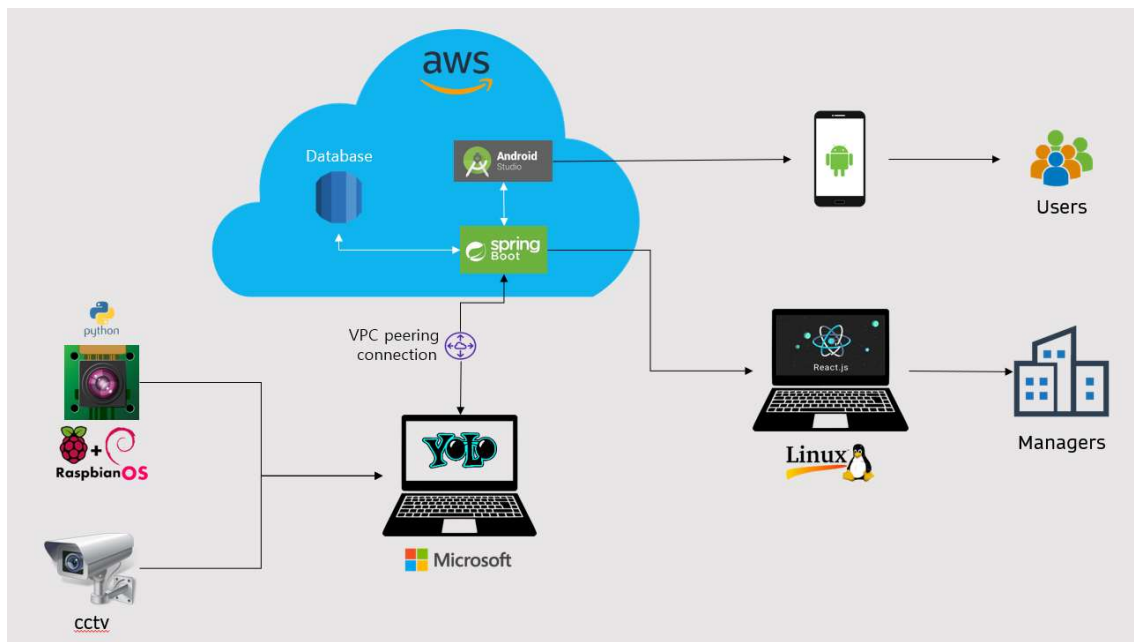
나. 출차시 서버



다. Application



2.4 네트워크 흐름도



2.5 제약 조건

(1) 안정성

- CCTV의 화질 및 고장 여부에 매우 민감하다.

(2) 신뢰성

- 아주 약한 접촉 사고에 대한 판단이 뚜렷하지 못하다.

2.6 관련 기술

구 분	설 명
Deep Learning	머신 러닝의 한 분야로써 러 비선형 변환 기법의 조합을 통해 높은 수준의 추상화(abstractions, 다량의 데이터나 복잡한 자료들 속에서 핵심적인 내용 또는 기능을 요약하는 작업)를 시도하는 기계학습(machine learning) 알고리즘의 집합으로 정의되며, 큰 틀에서 사람의 사고방식을 컴퓨터에게 가르치는 기계학습의 한 분야이다.
OCR	OCR은 Optical Character Recognition으로 광학 문자 인식, 한마디로 자연적 사진 속의 문자를 인식하기 위한 기술이다. 이 기술을 사용하는 이유는 로우 이미지에서 문자를 추출하는 것이 목적이고 이를 통해서 영수증의 등록, 세금 고지서의 등록, 글자의 번역 등을 할 수 있다.
Edge Computing	엣지 컴퓨팅은 응답 시간을 개선하고 대역폭을 절약하기 위해 필요한 곳에 연산과 데이터 스토리지를 도입하는 분산 컴퓨팅 패러다임의 하나이며, 사용자 또는 데이터 소스의 물리적인 위치나 그 위치와 가까운 곳에서 컴퓨팅을 수행하는 것을 말한다. 컴퓨팅 서비스를 사용자가 사용하는 단말 장치와 가까운 위치에서 처리하게 되면 사용자는 더욱 빠르고 안정적인 서비스를 제공할 수 있으며 기업은 유연한 하이브리드 클라우드 컴퓨팅의 이점을 얻을 수 있다. 엣지 컴퓨팅은 기업이 다수의 위치에서 공통의 리소스 풀을 사용하여 데이터 연산 및 처리를 분산시킬 수 있는 방법 중 하나이다.

2.7 개발 도구

구 분	설 명
Spring boot	스프링 프레임워크(이하 스프링)는 자바 기반 엔터프라이즈 애플리케이션 개발을 위한 포괄적인 인프라를 제공해 주는 플랫폼이다. 스프링은 오픈소스 기반이며 쉽게 설명하면 엔터프라이즈 애플리케이션 개발을 편리하게 해주는 도구이다. 스프링 부트는 실행만 하면 스프링 기반의 상용화가 가능한 애플리케이션을 쉽게 만들기 위해 단독 실행을 가능하게 해주는 스프링 프로젝트이다. 즉, 스프링 부트는 스프링을 쉽게 사용할 수 있도록 필요한 설정을 대부분 미리 세팅 해놓았다는 뜻이다. 스프링부트는 서버를 구축하는 것이 과거 스프링 MVC 프레임 워크를 사용 시의 번거로움을 덜 수 있고, 스프링부트는 다양하고, 유용한 라이브러리들을 보다 쉽게 가져와서 활용할 수 있기 때문에 우리 프로젝트 서버를 스프링 부트로 구축하게 되었다.
React	React란 현재 현업에서 인기 있는 웹/앱의 View를 개발할 수 있도록 하는 라이브러리이다. 보통 우리가 생각하는 애플리케이션(웹, 앱 혹은 데스크톱용 소프트웨어)을 만들기 위해서는 사용자가 조작하기 위한 UI(User-Interface), UI를 컨트롤하기 위한 로직, 데이터를 처리하는 비즈니스 로직 등 3가지 부분으로 개발이 필요한데, 이렇게 특정 부분을 나누어 개발하는 방법론을 VC 패턴, MVVM 패턴이라고 하며, React.js는 View 즉, 사용자가 조작하기 위한 UI를 만드는 것을 도와주는 라이브러리이다.
MySQL	MySQL은 전 세계적으로 가장 널리 사용되고 있는 오픈 소스 데이터베이스이며, MySQL AB 사가 개발하여 배포/판매하고 있는 데이터베이스(DataBase)이다. 표준 데이터베이스 질의 언어 SQL(Structured Query Language)을 사용하는 개방 소스의 관계형 데이터베이스 관리 관리시스템(RDBMS), 매우 빠르고, 유연하며, 사용하기 쉬운 특징이 있다. 다중사용자, 다중 쓰레드를 지원하고, C, C++, Eiffel, 자바, 펄, PHP, Python 스크립트 등을 위한 응용프로그램 인터페이스(API)를 제공한다. 유닉스나 리눅스, Windows 운영체제 등에서 사용할 수 있다. LAPM 즉 리눅스 운영체제와 Apache 서버 프로그램, MySQL, PHP 스크립트 언어 구성은 상호 연동이 잘 되면서도 오픈소스로 개발되는 무료 프로그램이어서 홈페이지나 쇼핑몰 등등 일반적인 웹 개발에 널리 사용되고 있다.
AWS	Amazon Web Services(AWS)는 전 세계적으로 분포한 데이터 센터에서 200개가 넘는 완벽한 기능의 서비스를 제공하는, 세계적으로 가장 포괄적이며, 널리 채택되고 있는 클라우드 플랫폼이다. AWS는 컴퓨팅, 스토리지, 데이터베이스와 같은 인프라 기술부터 기계 학습 및 인공지능, 데이터 레이크 및 분석, 사물 인터넷 등의 새로운 기술까지 다른 클라우드 공급자보다 훨씬

	<p>씬 더 많은 서비스와 서비스 내 기능을 제공한다.</p> <p>이를 통해 더 빠르고, 쉽고, 경제적으로 기존 애플리케이션을 클라우드로 이동하고 상상할 수 있는 거의 모든 것을 구축할 수 있다.</p>
YOLO	<p>YOLO는 You Only Look Once의 약자로 Object detection 분야에서 많이 알려진 모델이다. 처음으로 one-stage-detection 방법을 고안해 실시간으로 Object Detection이 가능하게 만들었다. 현재 YOLO, YOLOv2, YOLOv3, YOLOv4, YOLOv5까지 나왔다. 모델마다 변화에 따른 장단점이 있다.</p>
Raspberry Pi	<p>영국의 라즈베리 파이 재단이 학교와 개발도상국에서 기초 컴퓨터 과학 교육을 증진시키기 위해 만든 싱글 보드 컴퓨터이다. 라즈베리파이는 간단하게 설명하면 '소형 컴퓨터'이다. 한 마디로 현재 컴퓨터에서 사용 가능한 대부분의 주변 장치들과 연결해서 사용할 수 있다. 기본적으로 리눅스 계열의 OS를 지원합니다. 가장 널리 사용되는 OS는 라즈비안(Raspbian)으로 데비안 리눅스를 소형화하여 라즈베리 파이 전용으로 개발한 운영체제이다. 강력한 그래픽 기능을 가지고 있어, HDMI를 탑재하여 Full HD 해상도의 동영상에 대한 처리가 가능하다. GPIO를 지원하여 USB 기반의 별도 추가 장비 없이 각종 센서 및 소자들을 OS 내부에 탑재된 C와 Python 언어를 작성된 프로그램을 통해 완벽한 제어가 가능하다.</p>
Android Studio	<p>Android Studio는 구글이 안드로이드 앱 개발을 위해 JetBrains사의 IntelliJ IDEA를 기반으로 만든 통합 개발 환경으로써 무료로 제공되고 있으며 Windows, macOS, Linux 운영체제를 지원한다. 안드로이드는 휴대전화를 비롯한 장치를 위해 구글에서 만든 스마트폰용 운영체제이다. 운영체제와 미들웨어, 사용자 인터페이스, 애플리케이션, MMS 서비스 등을 하나로 묶어 서비스를 제공하며 다양한 애플리케이션을 만들어 설치하면 실행될 수 있도록 구성된 애플리케이션 플랫폼이라고도 볼 수 있다. 안드로이드는 개발자들이 자바 언어로 응용 프로그램을 작성할 수 있게 하였으며, 컴파일 된 바이트코드를 구동할 수 있는 런타임 라이브러리를 제공한다. 또한 안드로이드는 소프트웨어 개발 키트(SDK -> Software Development Kit)를 통해 응용 프로그램을 개발하기 위해 필요한 각종 도구들과 응용 프로그램 프로그래밍 인터페이스 (API)를 제공한다.</p>

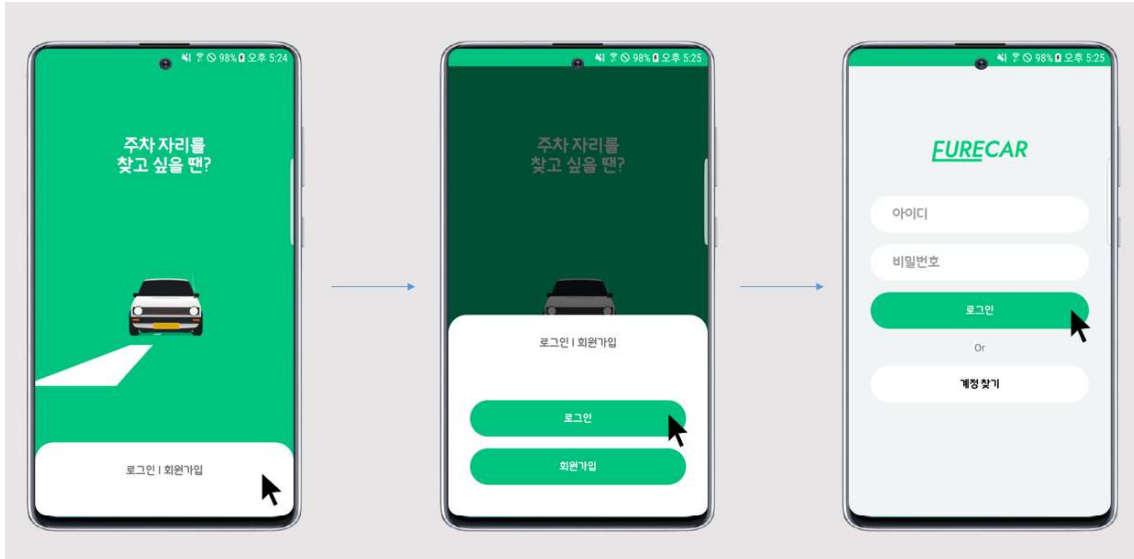
3. 시나리오

3.1 차량 번호판 촬영 및 분석

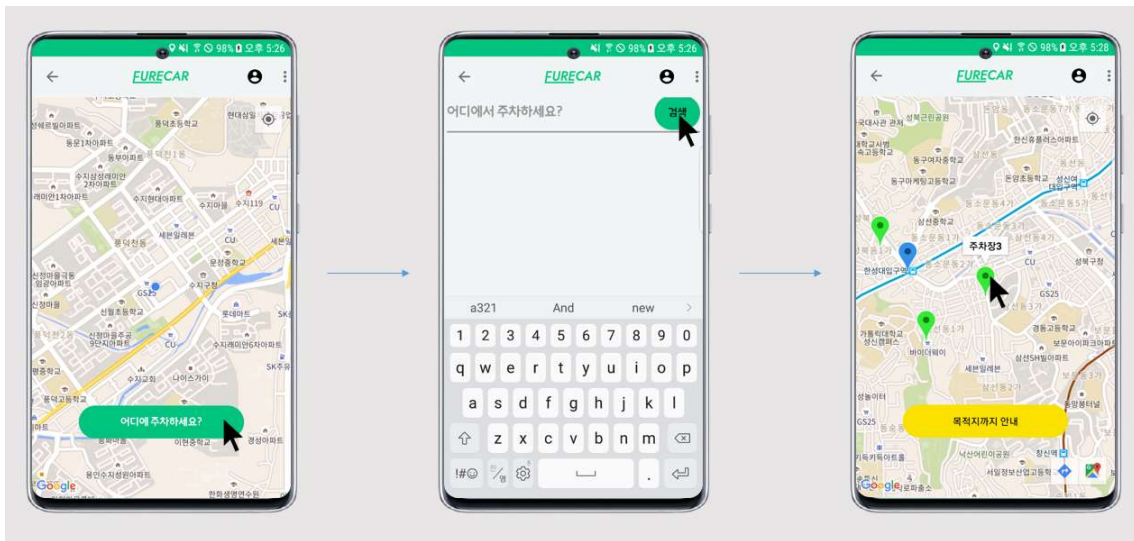
3.2 차량 추적 및 주차 여부 판단

3.3 App

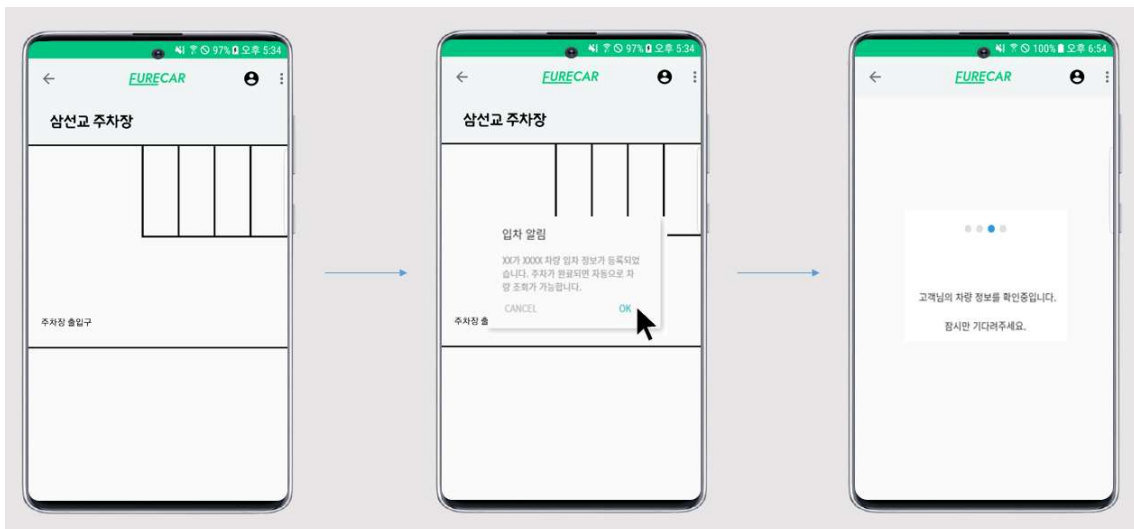
(가) 차량 정보 등록(로그인)



(나) 주차장 위치 선택, 잔여석 확인 및 예약



(다) 주차장 내 입차 확인시

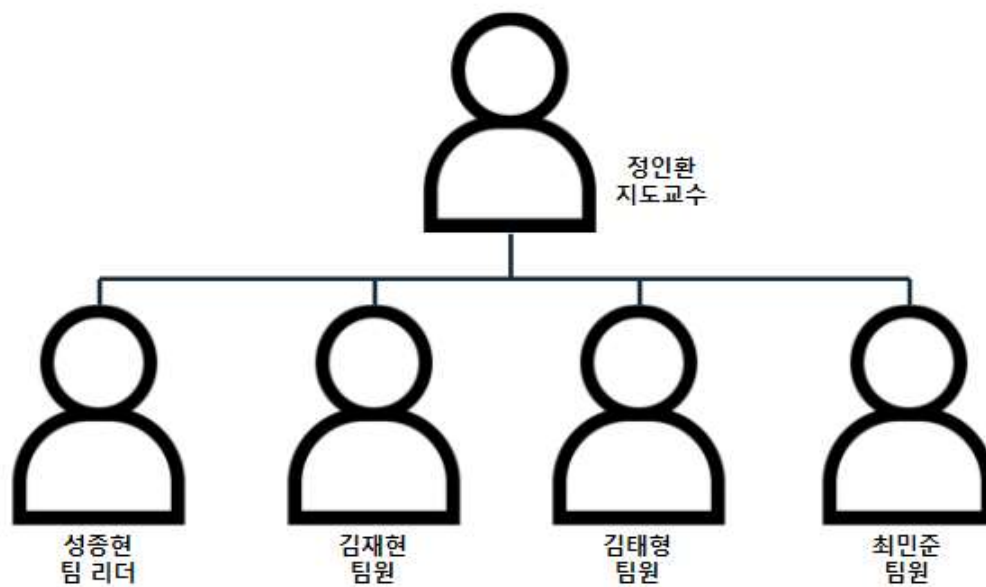


(라) 주차 완료시



4. 프로젝트 체계

4.1 역할 분담



이름	역할
성종현	Web Server, DB
김재현	Deep Learning
김태형	Raspberry Pi
최민준	Mobile

4.2 프로젝트 일정표

구분		담당자	3월				4월				5월			
주제선정		팀												
프로젝트 자료수집		팀												
관련 기술 학습		팀												
환경구축		팀												
설 계	WAS	성종현												
	Deep Learning	김재현												
	Raspberrypi	김태형												
	Android	최민준												
구 현	WAS	성종현												
	Deep Learning	김재현												
	Raspberrypi	김태형												
	Android	최민준												
테스트		팀												
주간 보고서		팀												