



차량 번호판 인식 시스템의 개선

졸업시켜조 : 장성민, 이정우

CONTENTS

01

프로젝트 개요

02

개선 절차 및 방법

03

실험 및 검증

04

결론 및 시사점

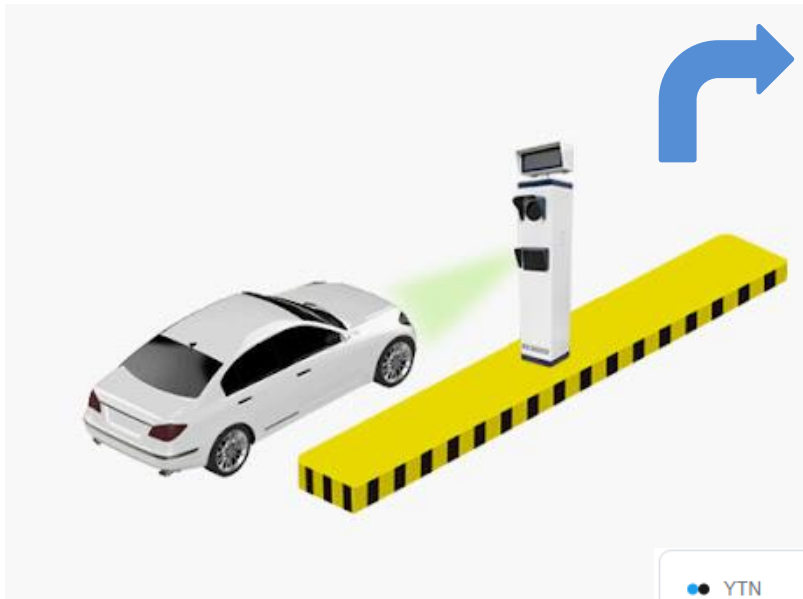
05

REFERENCE

01 프로젝트 개요

1. 프로젝트 개요 - 기존 차량 번호판 인식 시스템

차량 번호판 인식 시스템



기존 무인 주차 시스템의 문제점

● YTN

[단독] **가짜 종이 번호판**으로 정부청사·경찰청도 '무사통과'

무인 주차 관제시스템은 기기가 차량 번호판을 자동으로 인식해 차단기 개폐 여부를 판단합니다. 그런데 YTN 취재 결과, 일부 기기는 종이로 만든 가짜...

Mar 22, 2021



● YTN

[단독] **'가짜 종이 번호판'** 식별 못 하는 무인 주차시스템

보이는 것처럼, 무인 주차 관제시스템은 출입 차량과는 관계없는 가짜 번호판을 인식했습니다. 종이 한 장으로 무인 주차장 보안에 구멍이 뚫려버린 셈...

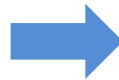
Mar 22, 2021



1. 프로젝트 개요 - 기존 시스템의 문제점

기자가 실제로 실험한 내용

외부에서
내부 차량 번호 확인
가짜 종이 번호판 제작



가짜 종이
번호판 부착



정부서울청사
문 열어줌



경찰청
문 열어줌

1. 프로젝트 개요 - 프로젝트 목적 및 목표

목표 : 기존의 차량 번호판 인식 시스템을 개선

목적 : 가짜 번호판 차량의 진입을 방지

기존의 방법



**번호판 글자
인식 및 비교**



3가지 보안책

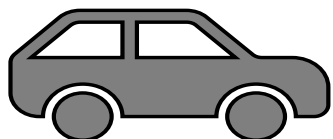
1. 이미지 매칭 및 비교

2. 특징 매칭 및 비교

3. 내부에 차량 존재 여부 확인

02 개선 보안 절차 및 방법

2. 개선된 보안 절차 및 방법 - 전체 보안의 흐름



차량 진입

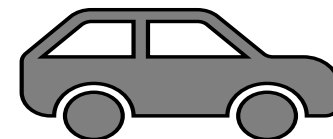


보안1: 번호판 인식 및 비교

보안2: 이미지 매칭 및 비교

보안3: 특징점 매칭 및 비교

보안4: 내부 존재 여부 확인

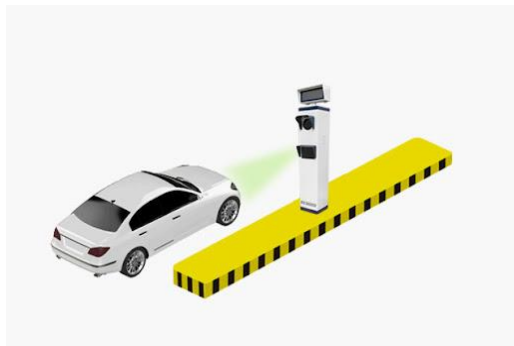


모두 만족하면 통과

2. 프로젝트 개선 절차 및 방법 - 보안1

[번호판 인식 및 비교]

차량 진입



Object Detection



Detect Car



흑백화2



흑백화



Cropped Picture



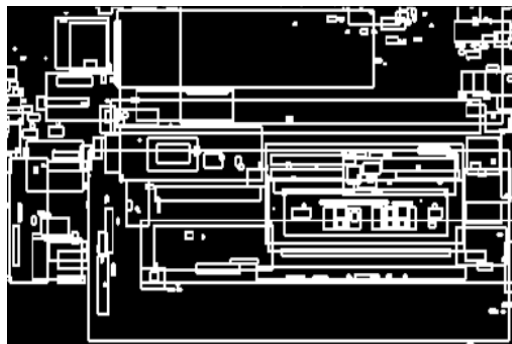
2. 프로젝트 개선 절차 및 방법 - 보안1

[번호판 인식 및 비교]

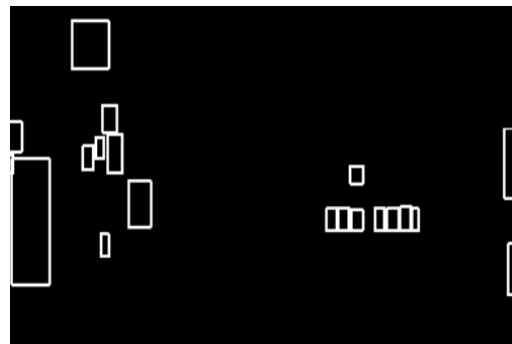
Find Contours



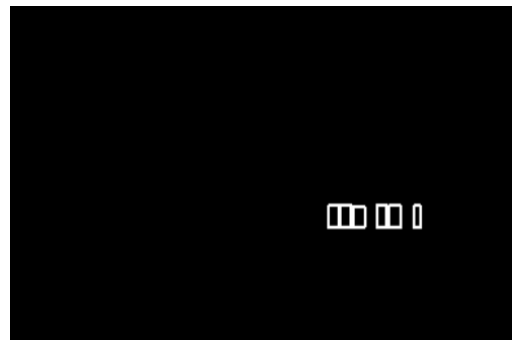
Draw Rectangle



Find License Plate 1



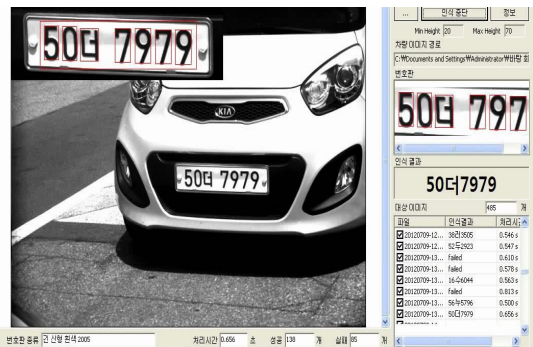
Find License Plate 2



번호판 글자 인식 OCR



데이터베이스 비교



2. 프로젝트 개선 절차 및 방법 - 보안2

[이미지 매칭 및 비교]

이미지 매칭 : 서로 다른 두 이미지를 비교, 짝이 맞는 같은 형태의 객체가 있는지 찾아내는 기술

평균 해시 기법 : 픽셀 전체 평균값을 이용해 이미지 픽셀을 0과 1로 바꿈



2. 프로젝트 개선 절차 및 방법 - 보안2

[이미지 매칭 실제 적용]

실제 데이터 적용

[illegible]

데이터베이스 추가

[illegible]

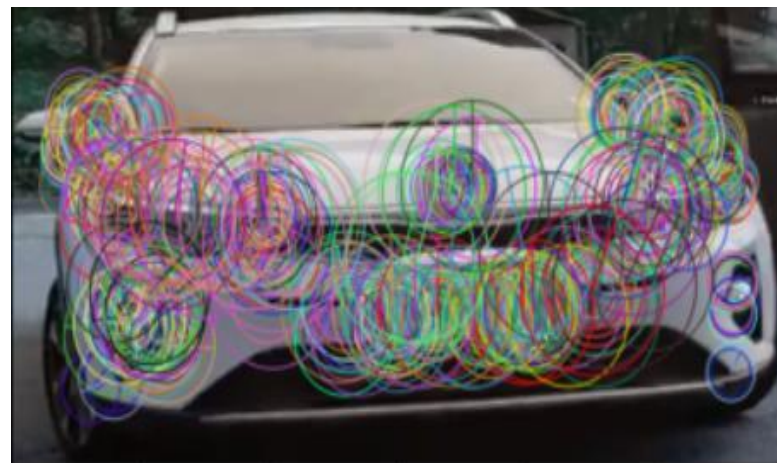
2. 프로젝트 개선 절차 및 방법 - 보안 3

[이미지 특징점 추출 및 비교]

- ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF)



< 특징점 추출 예시 >



< 진입 차량 특징점 추출 >

번호판	StoredHash	KeyPoints	Descriptors
0 37하0897	[[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ...	(<KeyPoint 00000128B9010450>, <KeyPoint 000001...	[[91, 221, 123, 202, 183, 253, 255, 247, 45, 7...
1 37머0897	[[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ...	(<KeyPoint 00000128B9010660>, <KeyPoint 000001...	[[191, 30, 239, 254, 46, 35, 239, 89, 215, 234...
2 49하4875	[[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ...	(<KeyPoint 0000012884477660>, <KeyPoint 000001...	[[139, 30, 174, 157, 115, 178, 185, 55, 188, 2...

2. 프로젝트 개선 절차 및 방법 - 보안3

< 동일 차량 진입 시 특징점 매칭 >



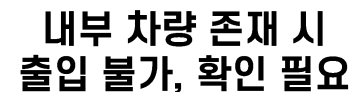
< 다른 차량 진입 시 특징점 매칭 >



[내부 존재여부 판별]



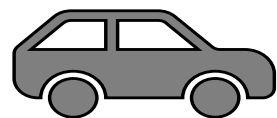
내부 차량 없음 : 0



번호판	StoredHash	KeyPoints	Descriptors	내부존재여부
0 26차2861	[[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,...	[<KeyPoint 00000295AC0F71B0>, <KeyPoint 000002...	[[91, 223, 123, 202, 183, 252, 255, 247, 45, 7...	0
1 12차1234	[[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,...	[<KeyPoint 00000295AC0F76C0>, <KeyPoint 000002...	[[191, 30, 239, 254, 46, 35, 239, 89, 215, 234...	0
2 23차2345	[[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,...	[<KeyPoint 00000295AC0F71B0>, <KeyPoint 000002...	[[91, 223, 123, 202, 183, 252, 255, 247, 45, 7...	0
3 37허0897	[[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,...	[<KeyPoint 00000295AC0F76C0>, <KeyPoint 000002...	[[191, 30, 239, 254, 46, 35, 239, 89, 215, 234...	1

2. 프로젝트 개선 절차 및 방법 - 보안 과정 정리

전 과정



차량 진입



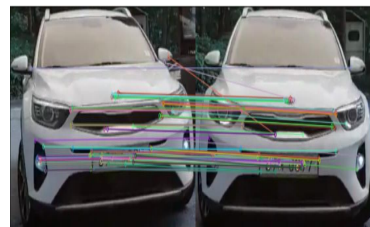
번호판 인식 및 비교



이미지 매칭 및 비교

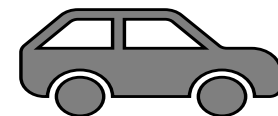


특징점 매칭 및 비교



내부 존재 여부 확인

내부 존재 여부	
	0
	0
	0
	1

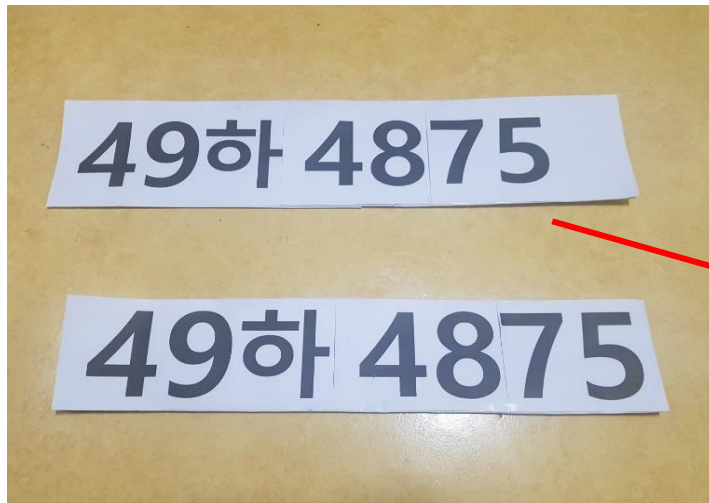


모두 만족해야 통과

03 실험 및 검증

3. 프로젝트 실험 및 검증 - 프로젝트 실험 가설

알고리즘을 가짜 번호판을 이용해 직접 실험해보자!



주차장에 등록된 차량의 가짜 종이 번호판



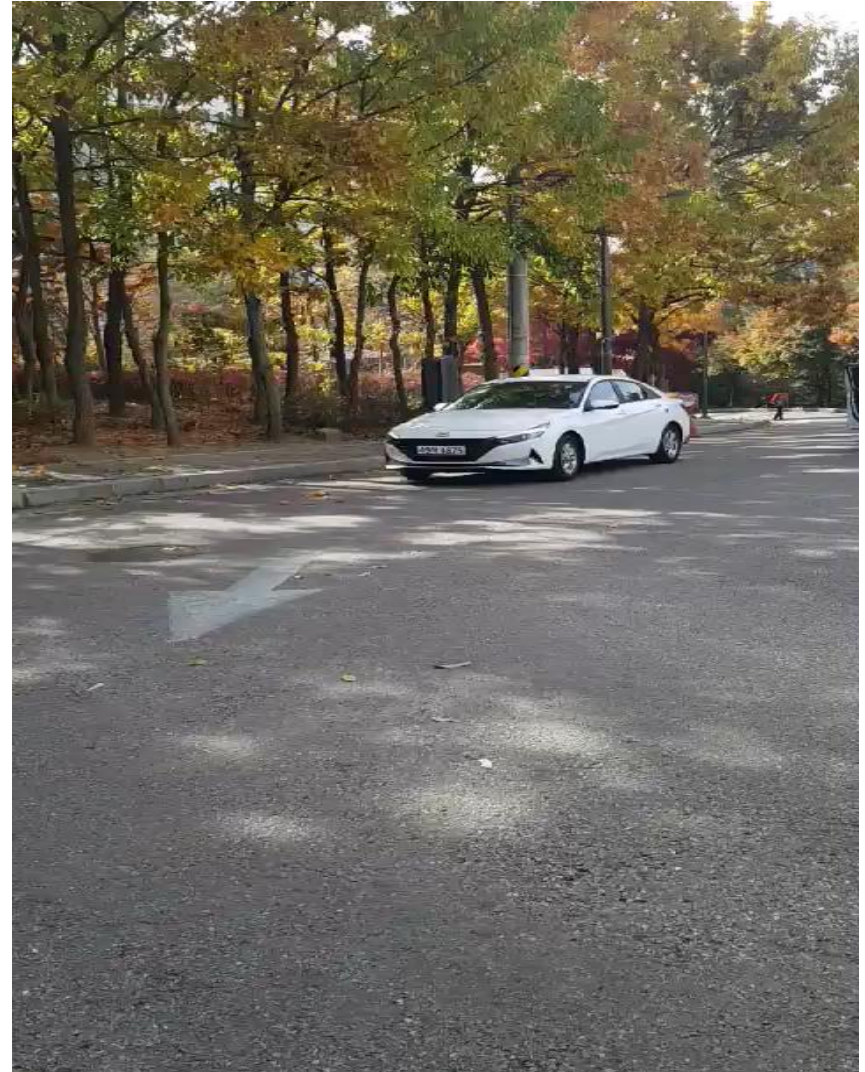
주차장에 등록되지 않은 그린카

3. 프로젝트 실험 및 검증 - 프로젝트 실험 가설

가짜 번호판을 부착한 사진

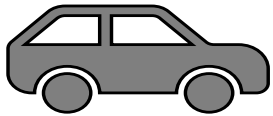


가짜 번호판으로 진입 시도 동영상

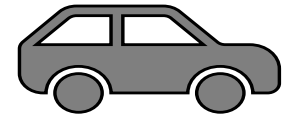


3. 프로젝트 실험 및 검증 - 알고리즘 작동 가정

기존 자동차 번호판 인식

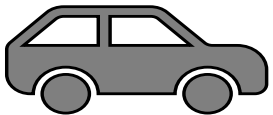


가짜 종이 번호판 통과여부 실험



기존 알고리즘은 통과

개선된 인식 알고리즘



번호판 인식 및 비교



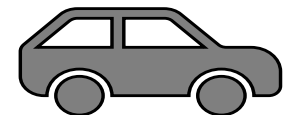
이미지 매칭 및 비교



특징점 매칭 및 비교



내부 존재 여부 확인



모두 만족해야 통과

3. 프로젝트 실험 및 검증 - 프로젝트 실험 결과

1. 등록되어 있는 차량이 진입하였을 경우



- 보안 1 : 등록된 차량입니다
- 보안 2 : 이미지 매칭을 시작합니다
... 이미지 매칭량 : 103.7734375
... 동일 차량입니다.
- 보안 3 : 특징점을 매칭을 시작합니다
... 동일 차량입니다.
... 특징점 매칭량 : 314/484
- 보안 4 : 내부에 차량이 존재하는지 파악중입니다
... 내부에 차량이 없습니다.

모든 보안을 통과하였습니다.

3. 프로젝트 실험 및 검증 - 프로젝트 실험 결과



2. 가짜 번호판을 부착한 차량이 진입하였을 경우

- 보안 1 : 등록된 차량입니다
- 보안 2 : 이미지 매칭을 시작합니다
 - · · 이미지 매칭량 : 262.55859375
 - · · 동일하지 않은 차량입니다.이미지 매칭을 통과하지 못했습니다.
- 보안 3 : 특징점을 매칭을 시작합니다
 - · · 동일하지 않은 차량입니다
 - · · 특징점 매칭량 : 1/473특징점 매칭을 통과하지 못했습니다
- 보안 4 : 내부에 차량이 존재하는지 파악중입니다
내부에 이미 차량이 존재합니다. 경비를 호출하십시오.

04 결론 및 시사점

05 REFERENCE

4. 프로젝트 결론 및 시사점

1. 기존 주차 인식 시스템은 가짜 번호판에 대응할 수 없지만
우리의 알고리즘은 대응 가능함

2. 기존 방법보다 3가지 보안이 추가되었음

4. 프로젝트 결론 및 시사점

번호판 인식 및 비교



이미지 매칭 및 비교



특징점 매칭 및 비교



내부 존재 여부 확인

내부 존재 여부	
	0
	0
	0
	1

3. 총 0.35초가 소요되어
실제 활용 가능성이 있다고 생각

5. REFERENCE

차량 번호판 인식 코드 참고 사이트

<https://velog.io/@mactto3487/%ED%94%84%EB%A1%9C%EC%A0%9D%ED%8A%B8-OpenCV-%EC%9E%90%EB%8F%99%EC%B0%A8-%EB%B2%88%ED%98%B8%ED%8C%90-%EC%9D%B8%EC%8B%9D>

차량 이미지 특징 추출 코드 참고 사이트

<https://bkshin.tistory.com/entry/OpenCV-26-%EC%9D%B4%EB%AF%B8%EC%A7%80%EC%9D%98-%ED%8A%B9%EC%A7%95%EA%B3%BC-%ED%82%A4-%ED%8F%AC%EC%9D%B8%ED%8A%B8>



THANK YOU