

캡스톤 디자인 (2)



팀명 : you require more city gas

2조 14주차 발표(최종 데모)



<https://github.com/yourequiremorecitygas>

20145034 홍성현
20146290 김성민(발표자)
20142921 이승현



순서

1. 개요 및 주간 진행 상황

2. 데모 시나리오

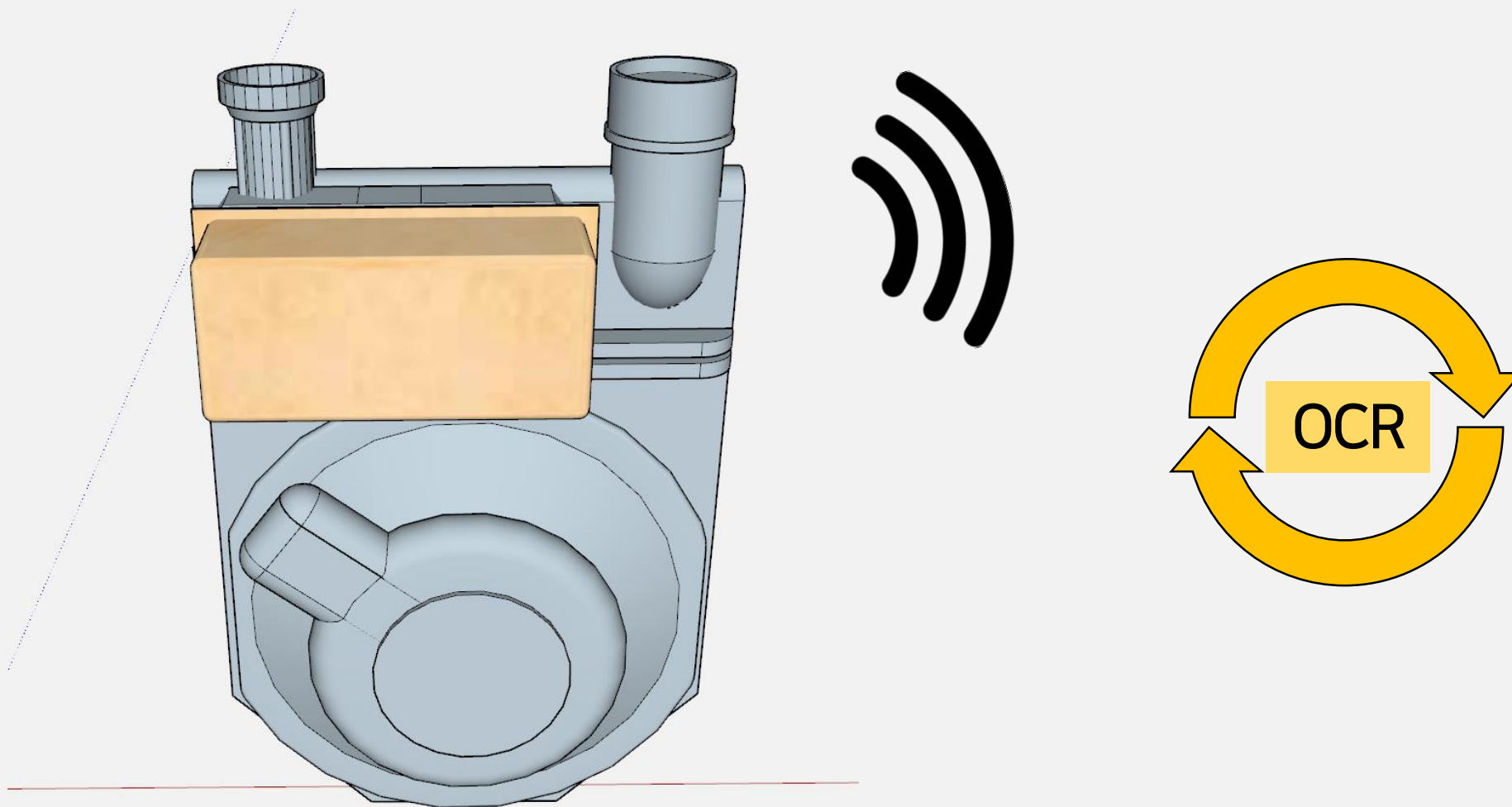
3. 데모 시연

4. 결과

5. Q&A

개요

도시 가스 검침을 검침원이 일일이 하지 않아도, 자동으로 사진을 찍어 검침하는 모듈제작





주간 진행 상황

공 김 홍 이	3월				4월				5월					6월		
	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19
제안서 작성 및 발표							중 간 데 모	중 간 고 사						최 종 데 모	최 종 리 포 트	기 말 고 사
프로젝트 계획 개선 및 제안서 수정																
학습 데이터 수집																
학습 데이터 전처리																
하드웨어 설계 및 부품 구매 (리비전 포함)																
결과서버와 처리서버 통신 프로토콜 설계																
결과서버 구축 및 결과 표시 기능 구현																
문자인식(OCR) 구현																
카메라 기능(Camera + LED) 구현 및 테스트																
처리서버 구축																

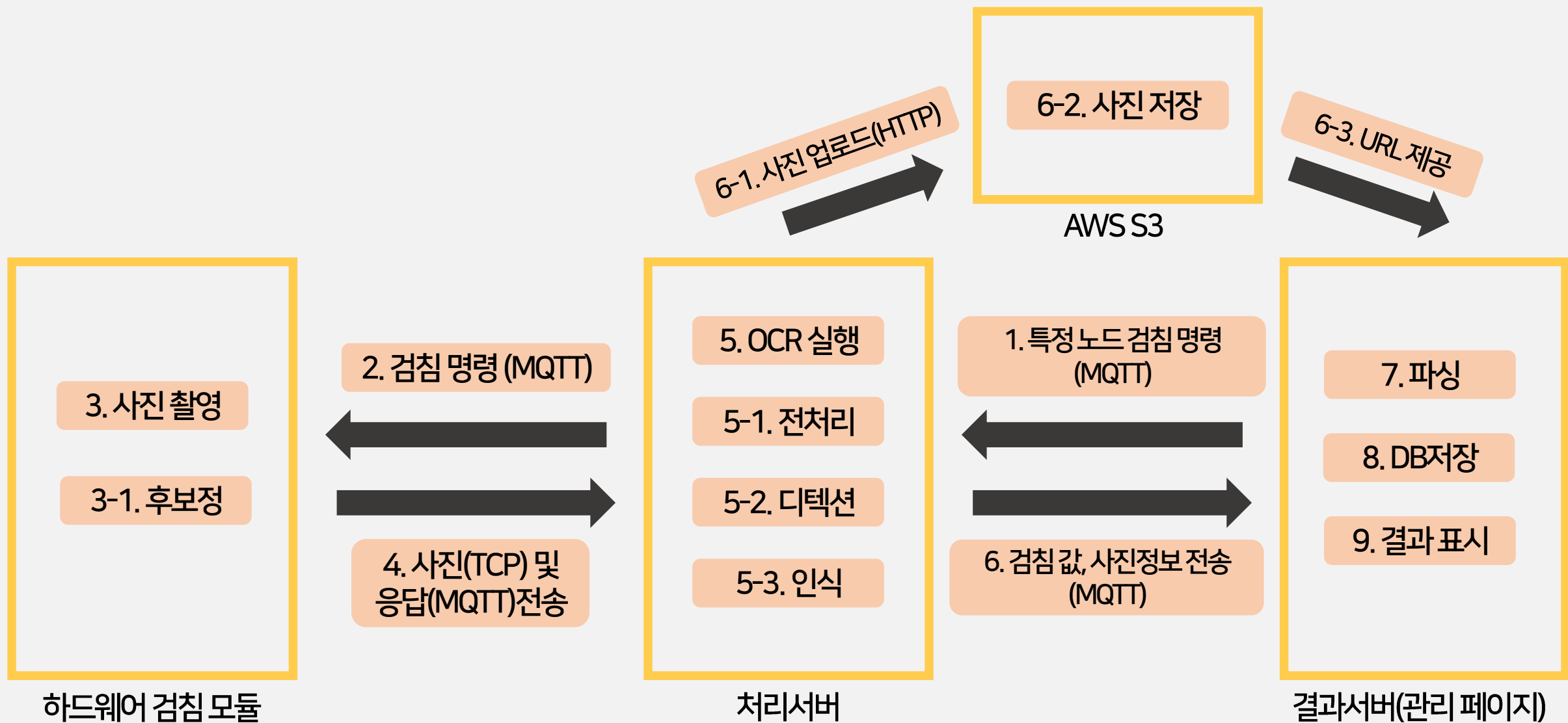


주간 진행 상황

공 김 홍 이	3월				4월				5월					6월		
	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19
하드웨어-서버간 비동기 통신 구현 및 테스트							중 간 데 모	중 간 고 사						최 종 데 모	최 종 리 포 트	기 말 고 사
문자인식 정확도 향상																
서버에 OCR기능 탑재																
하드웨어 개선, 마감																
관리페이지 구축																
결과서버-처리서버간 통신 구현																
최종발표 준비 및 통합 테스트																



데모 시나리오





데모 시나리오



캡스톤2조



Dashboard

Dashboard



Active Devices

1

① 현재 활성화된 모듈 개수



Ongoing Devices

0

① 현재 검침중인 모듈 개수

Tasks:

➡ 검침하기

⏏ 유지보수

전체검침

클릭

전체검침

지역검침

지역을 선택해주세요.

지역검침

개별검침

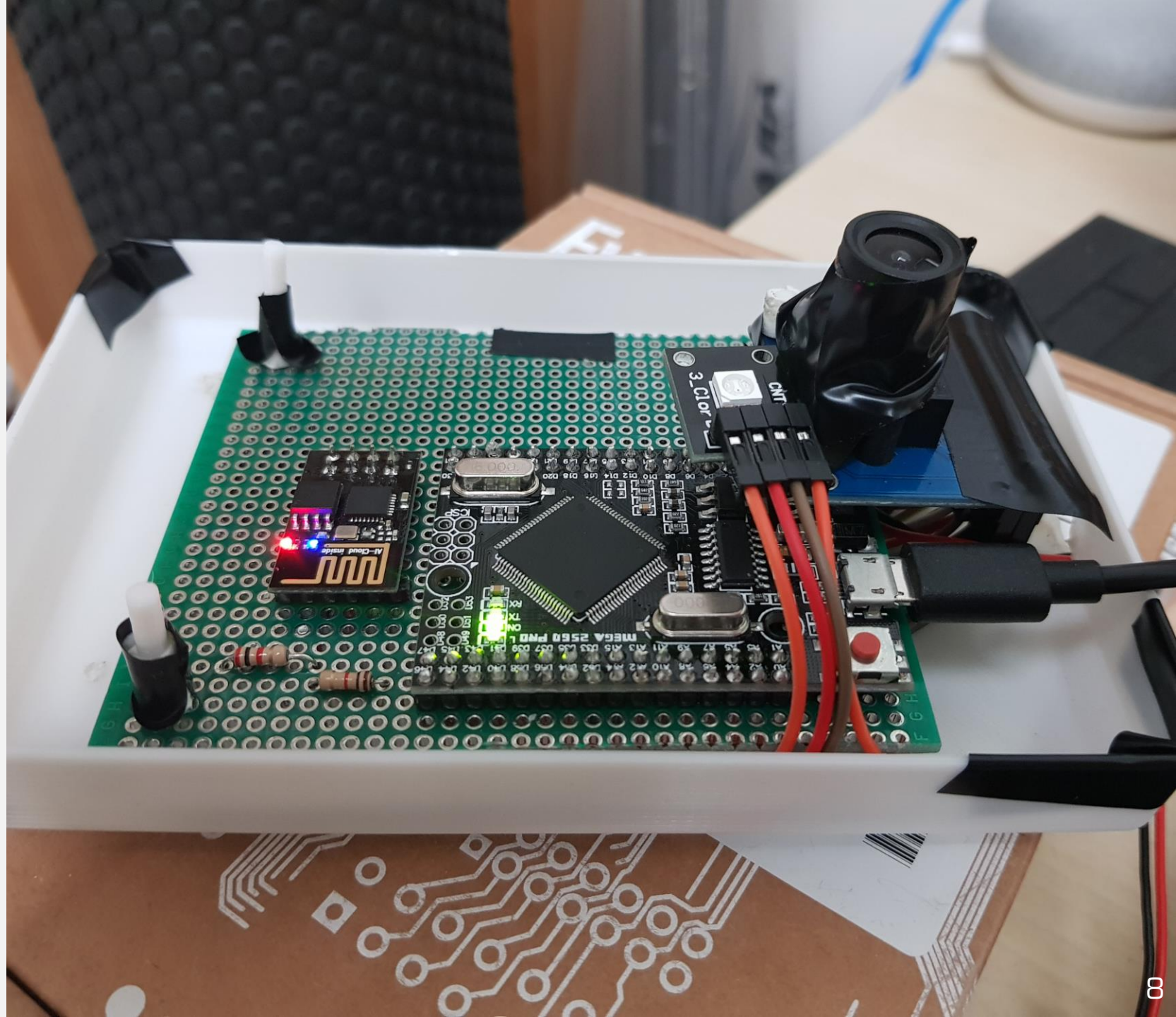
노드를 선택해주세요.

개별검침

1. 특정 노드 검침 명령 (MQTT)



데모 시나리오



2. 사진 촬영 및 후보정



데모 시나리오

```
ubuntu@ip-172-31-33-243: ~  
b'popopppopop`\\x7fo\\x7fpppppppppppopopopoppp`ohoopopopo\\x7f`pop`popop`p`\\x7f`pop`  
po\\x7f`p`popo\\x7fopoppoopopopopop`po\\x7fopp`  
b'phpopo\\x7fo\\x7fop`popopopppppop`\\x7fo\\x7fo\\x7f`po\\x7fo\\x7fppp\\x7fp\\x00p\\x7fp\\x  
7fo\\x7fo`  
b'\\x0fp\\x10p\\x10\\x7f\\x10\\x7f\\x0f\\x00\\x0f\\x00\\x10\\x00\\x10\\x00\\x10\\x00\\x1f\\x00\\x10  
\\x00\\x10\\x0f`\\x0f`\\x10/\\x10(\\x10/\\x1f0\\x1f?\\x10@@o\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x  
7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x  
7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x  
7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f`  
b'\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x7f\\x00PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP_PP_PPPPPPPP_PPPPP_P_P`  
Seoul/Dongjak/3  
File Upload Complete to Seoul/Dongjak/3/2019-06-05-02:00:52AA.raw.png  
MQTT MSG : AT+OCRRESULT { "result":[0, 0, 0, 0, 0], "row_min":"217", "col_min":  
20", "width":"80", "height":"570", "file_name":"./2019-06-05-02:00:52AA.raw.png"  
, "topic":"Seoul/Dongjak/3" }  
Seoul/Dongjak/3  
b'AT+IMGEND`
```

3. 사진 및 응답 전송



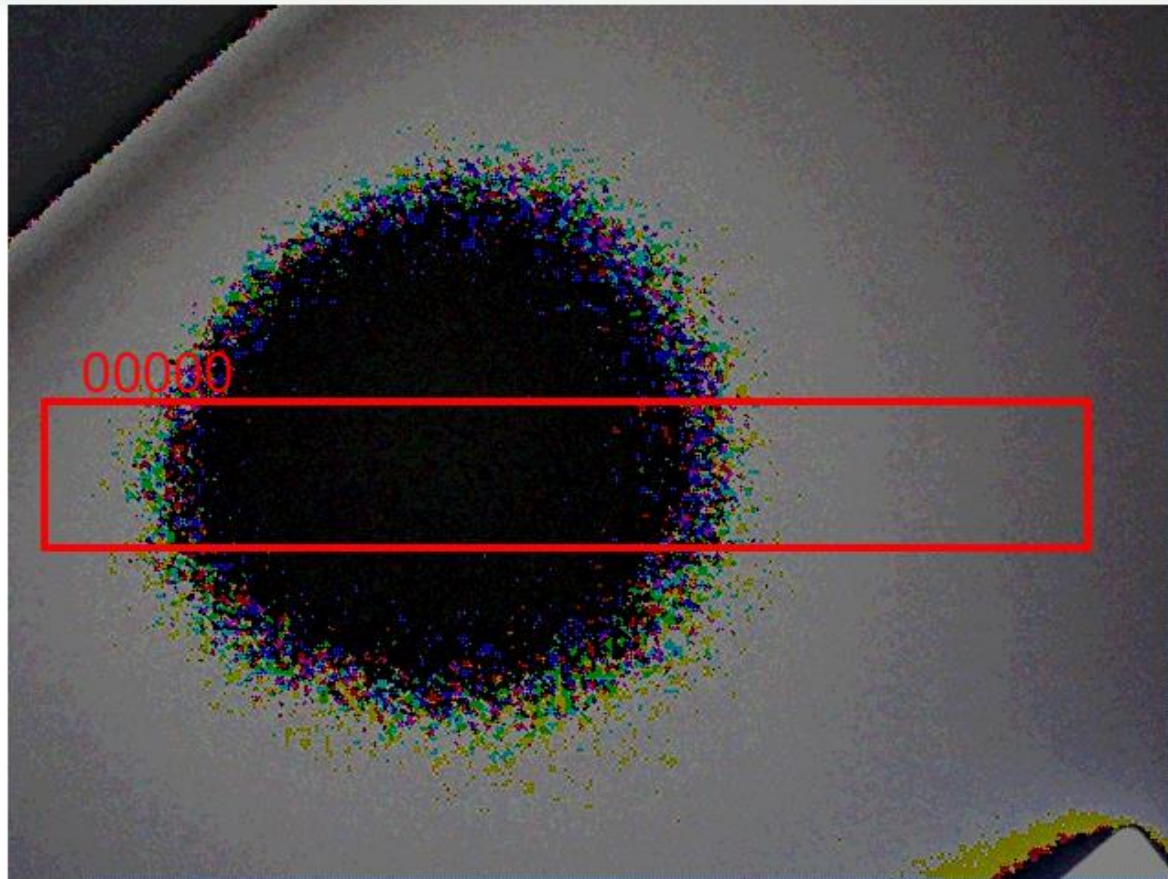
데모 시나리오

OCR Result



Result Image

Image with OCR Result (/Seoul/Dongjak/3)



4. OCR 및 결과표시



데모 시연

최종 데모 시연



[0, 0, 0, 0, 3]

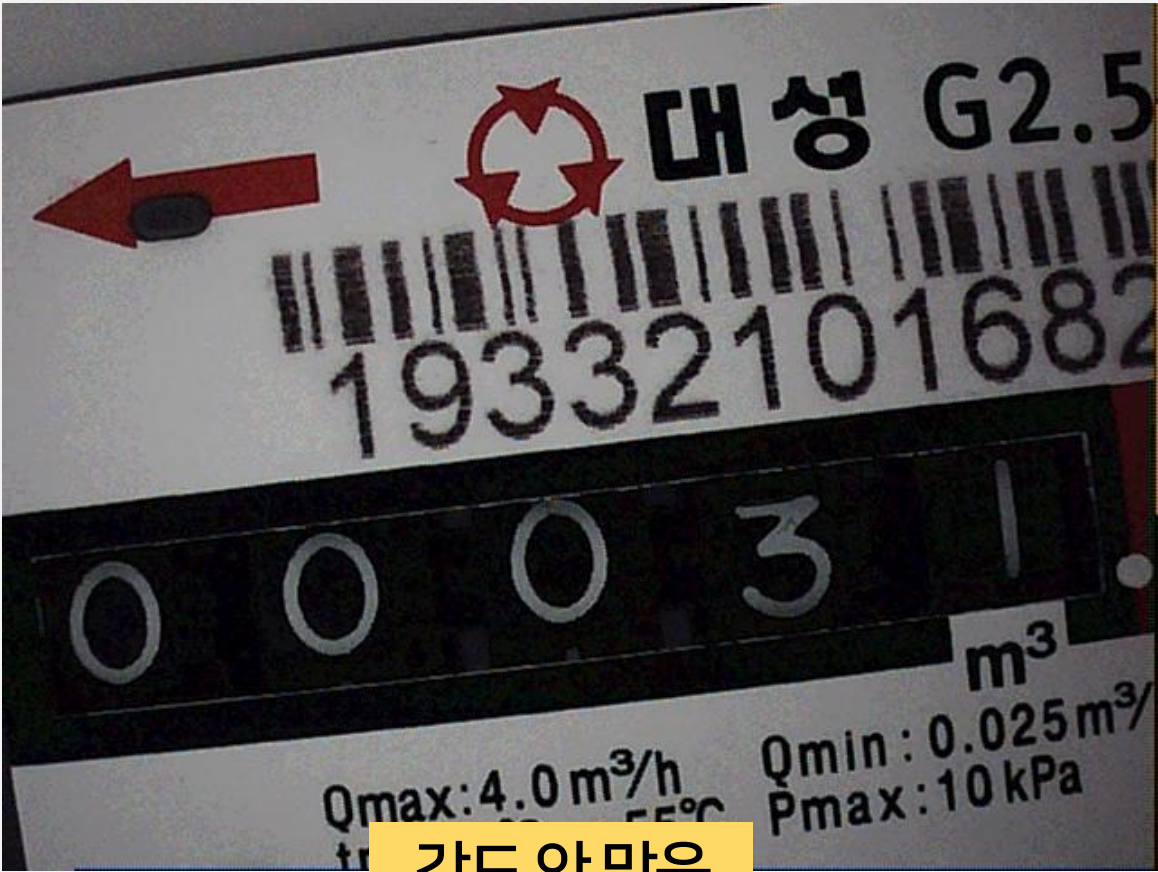


[0, 0, 0, 1, 5]



[0, 0, 0, 4, 9]

보유 중인 검침기에서 이상적인 조건(각도, 위치 등)을 맞춘 상태에서 정확도 100%



각도 안 맞음



위치 안 맞음(오른쪽에 빨간 부분이 안 보임)

각도나 위치가 맞지 않으면 인식을 못 함



과거에 찍은 것 중 각도가 수평을 이루는 사진을 테스트에 사용



[0, 0, 1, 4, 8]



[0, 0, 2, 9, 0]



[0, 0, 4, 8, 2]

과거에 찍은 것 중 각도가 수평을 이루는 사진을 테스트에 사용



[0, 0, 3, 0, 1]

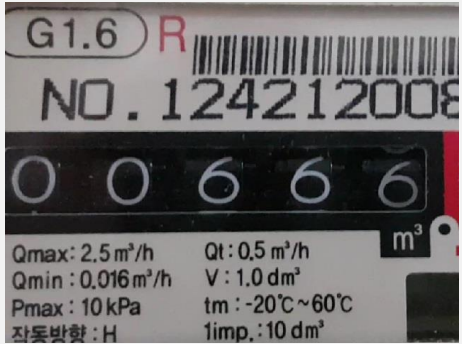


노이즈의 정도에 따라 틀리기도 함

과거에 찍은 것 중 각도가 수평을 이루는 사진을 테스트에 사용



각도나 위치가 맞지 않으면 인식을 못 함



테스트에 사용된 이미지들



데이터	결과	데이터	결과	데이터	결과
00148	00148	00501	00301	00666	00636
00222	00222	00506	00006	00686	00686
00290	00290	00612	00612	00734	00730
00392	00392	00615	00613	00961	00961
00482	00482	00660	00660	01261	01061

이상적인 조건(각도, 위치 등)을 맞춘 상태에서 정확도 92%



결과

각 파트별 구현 내용

하드웨어 (이승현)

케이스 (3d프린팅, 모델링)

부품 구매 및 회로 설계

하드웨어 코딩

하드웨어 마감 (만능기판)

서버(김성민)

결과 서버 웹 콘솔, TCP웹소켓

멀티 쓰레드 TCP 소켓 서버

Mosquitto MQTT 서버/클라이언트

OV7670 카메라 오픈소스 Contribution

AWS EC2/S3 구축

문자인식(홍성현)

전처리

디텍션

숫자 인식



결과

하드웨어 (이승현)

	만족도	이유
케이스 (3d프린팅, 모델링)	70%	생각보다큰 하드웨어 몸체
부품 구매 및 회로 설계	70%	빈약한 카메라의 성능 및 납땜의 어려움
하드웨어 코딩	90%	부품의 레지스터 값을 직접 설정해보는 코딩
하드웨어 마감 (만능기판)	90%	생각했던 것보다 더 작은 사이즈



결과

서버(김성민)

	만족도	이유
결과서버 웹 콘솔, TCP웹소켓	100%	적은 오류, 빠른 동작 속도
멀티쓰레드 TCP 소켓 서버	100%	다량의 Request 독립 처리 가능
Mosquitto MQTT 서버/클라이언트	90%	Subtopic Broadcasting 미구현
OV7670 카메라 오픈소스 Contribution	80%	근본적인 문제 해결 X
AWS EC2/S3 구축	90%	서버 사양 정하는데 오래 걸림



결과

문자인식(홍성현)

	만족도	이유
전처리	90%	페인트가 묻은 경우(노이즈), 검침부 빛 반사에 취약
디텍션	70%	빨간 선 기준으로 평행하게 찾으므로, 위치, 각도 변화에 취약
숫자인식	85%	전처리, 디텍션 결과에 대해 영향을 많이 받음

질의 응답

