

Vaccine Monitoring

3조 나유진 신수빈 한우진 허지호

CONTENTS

1 프로젝트 개요

개발목적
일정계획

4 기술설명

흐름도

2 기초설계

시나리오
장치설계
프로그램 구성

5 기술시연 및 평가

추가 개발 가능 기술
웹 어플리케이션 확인

3 상세설계

논리설계
DataBase 설계
화면설계

01. 개발목적

교육과정인 스마트 팩토리 과정에서 배운
OneM2M을 이용해 **IoT 플랫폼**
환경을 하고자 함

온습도에 취약한 백신을 위한
코로나 백신 수송 차량에 **온습도**
제어 시스템에 응용하고자 함

우리가 가지고 있는
보유 스킬인 **Node.js**와 **MySQL**을
활용하고자 함

앞으로 취업할 분야인
서버와 웹 개발에 연관된 논리적 사고와
프로그래밍 능력을 쌓기 위함



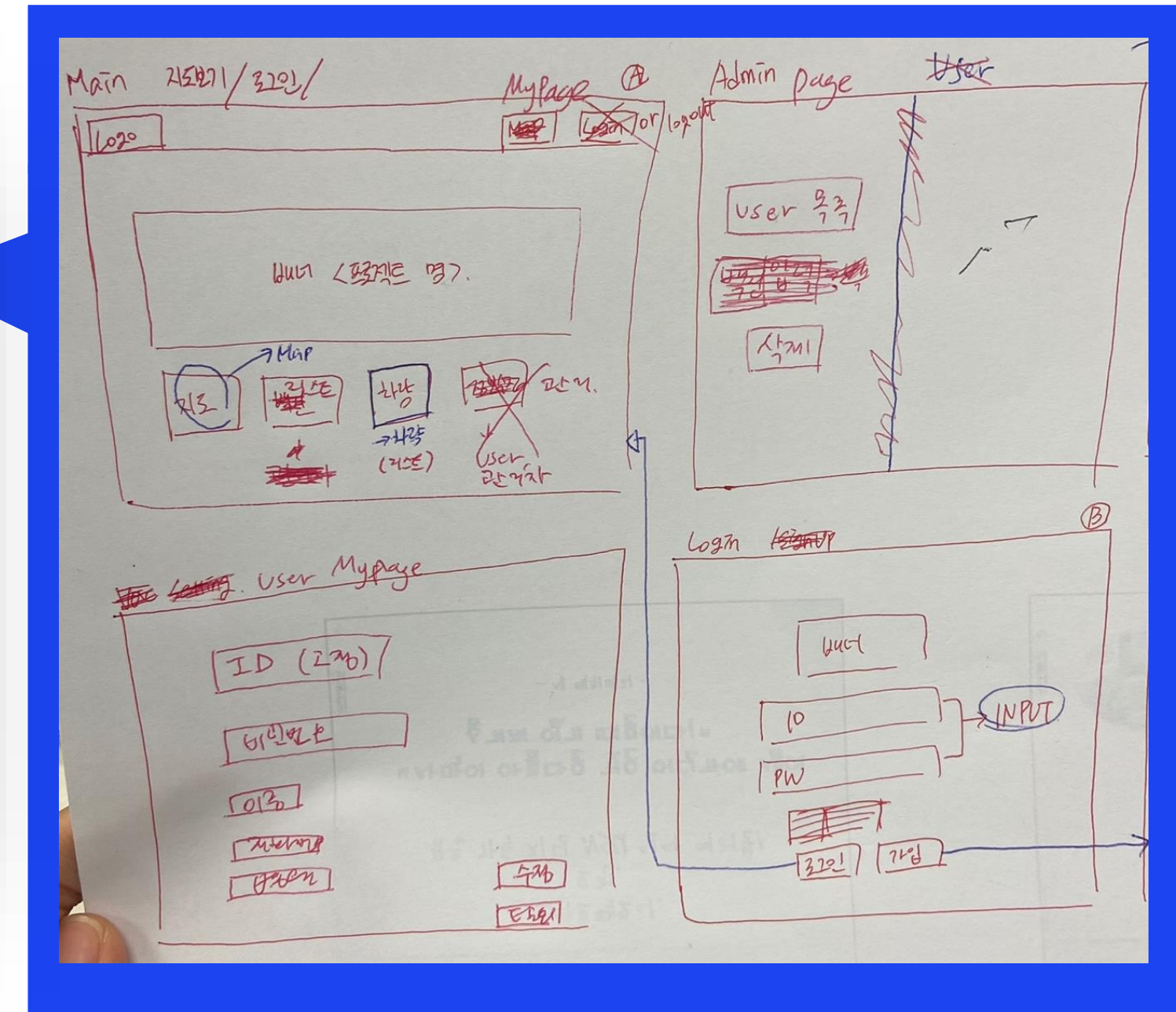
02 일정계획 - 7,8월

시나리오 제작, DB설계, 서버 공부

- 컨셉 확정 및 요구사항 확인
- 스토리보드, 기능정의서 작성
- M2M, 네트워크 기본교육
- 서버&기기 사전조사

07,08월

09월



02 일정계획 - 9월

07, 08월

09월

10, 11월

개발시작 및 기기제작

- Mobius 구축
- (기기) 라즈베리파이 제작
- (기기) 온습도 센서 송수신 테스트
- (기기) DB 테이블 모델링
- (서버) 지도 API 제작
- (서버) 어플리케이션 개발 시작



02 일정계획 - 10, 11월

09월

개발완료 및 테스트 진행

- 실시간 센서 데이터 수집, 가공 처리
- 지도 API 동적 지도 및 차량 위치 추적 개발
- 그래프 개발, 카메라 모듈 연결
- 웹디자인 템플릿 적용, 모듈화
- 단위테스트 및 통합테스트

10, 11월



02 시나리오



온도, 습도 측정

- ✓ 적정 온습도 설정
- ✓ 라즈베리파이 온습도 수신
- ✓ 기기 현재 온습도 확인
- ✓ 어플리케이션 내 그래프 적용



이상 온도, 습도 감지

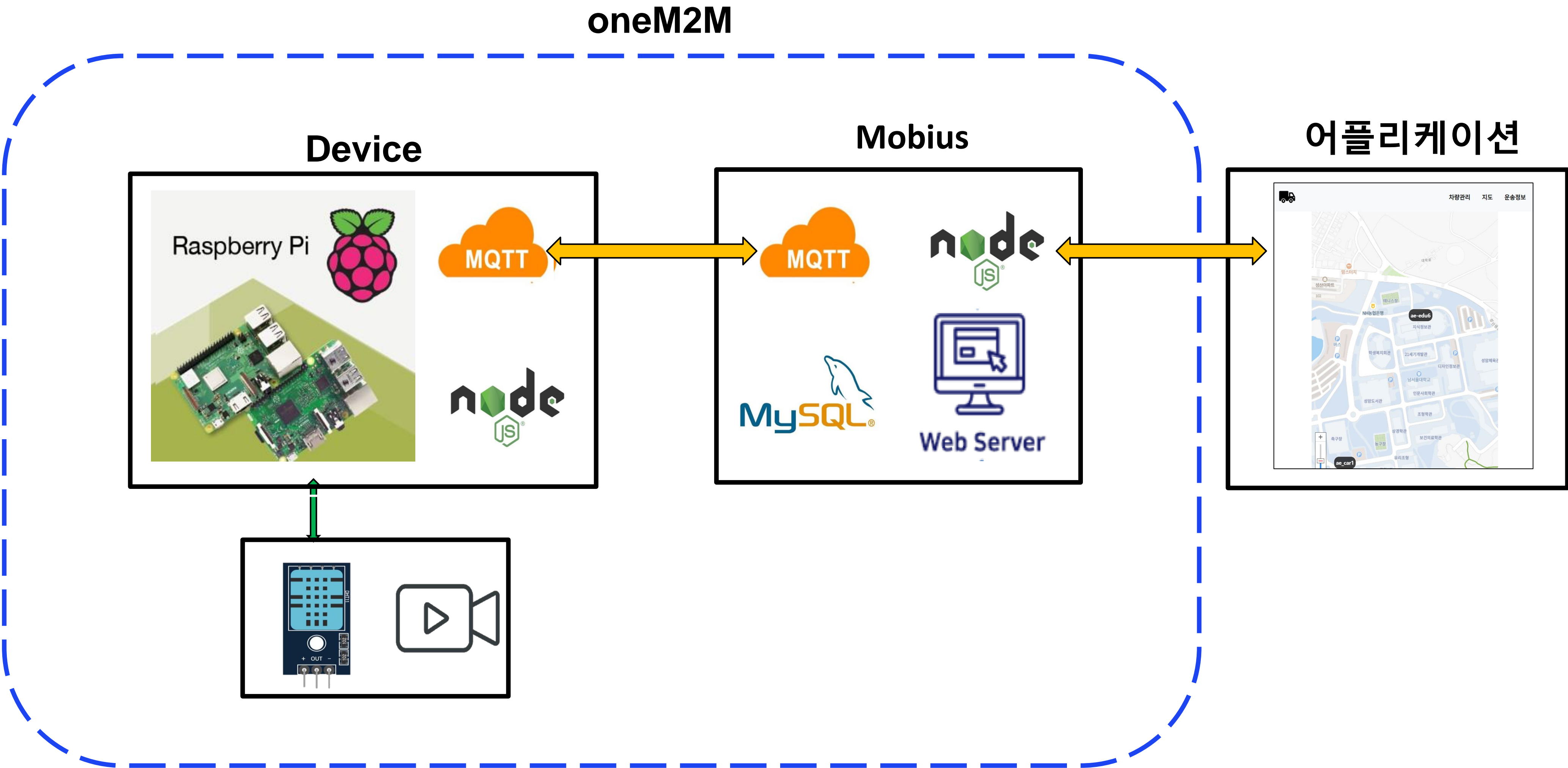
- ✓ 적정 온습도 초과시 이상감지
- ✓ 차량 상세정보 내 색상 변화



블랙박스 확인

- ✓ 라즈베리파이 카메라 사용
- ✓ 어플리케이션 내 확인가능

02 시스템 구성도



02 사용 기술 목록

1 oneM2M

IoT 국제 표준으로 이번
프로젝트의 핵심적인 기술

2 MQTT

저전력 센서 또는 마이크로
컴퓨터와 같은 IoT메세징에
적합한 프로토콜

3 &cube

oneM2M 기반의 디바이스
플랫폼 Mobius와 연동할 수
있도록 지원

4 Mobius

oneM2M 표준기반 오픈소스
IoT서버 플랫폼
Node.js 프레임워크를
기반으로 MySQL을 DB로 사용

5 MySQL

Mobius에서 지원하는 DB
대부분의 임베디드 장치에서
작동이 가능함.

6 Node.js

자바스크립트로 제작하며,
Npm모듈을 이용하여 웹
서비스 구현

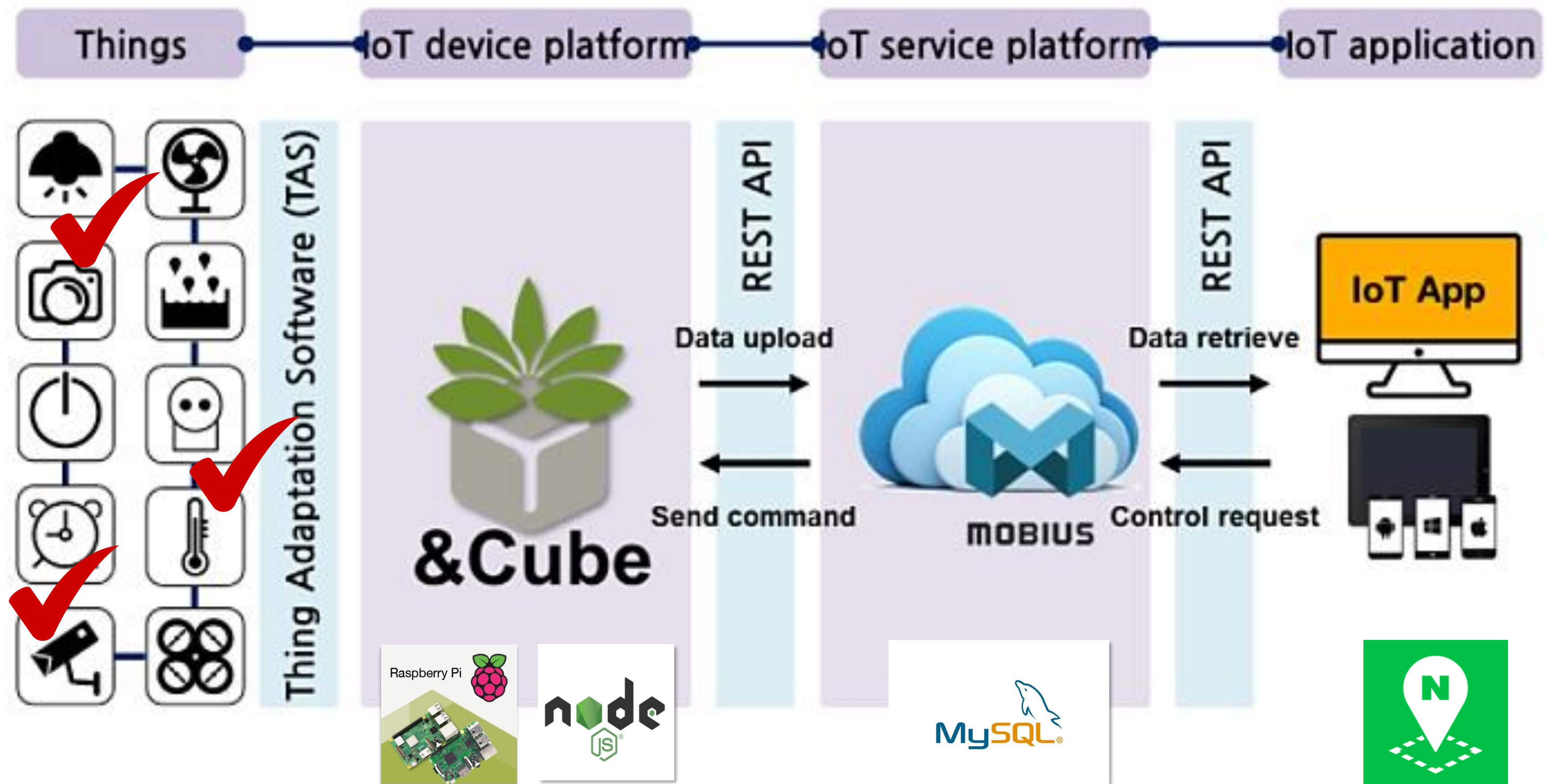
7 Raspberry Pi

기기 역할로 사용된 프로그램.
Raspberry 3 B+ 모델을 사용

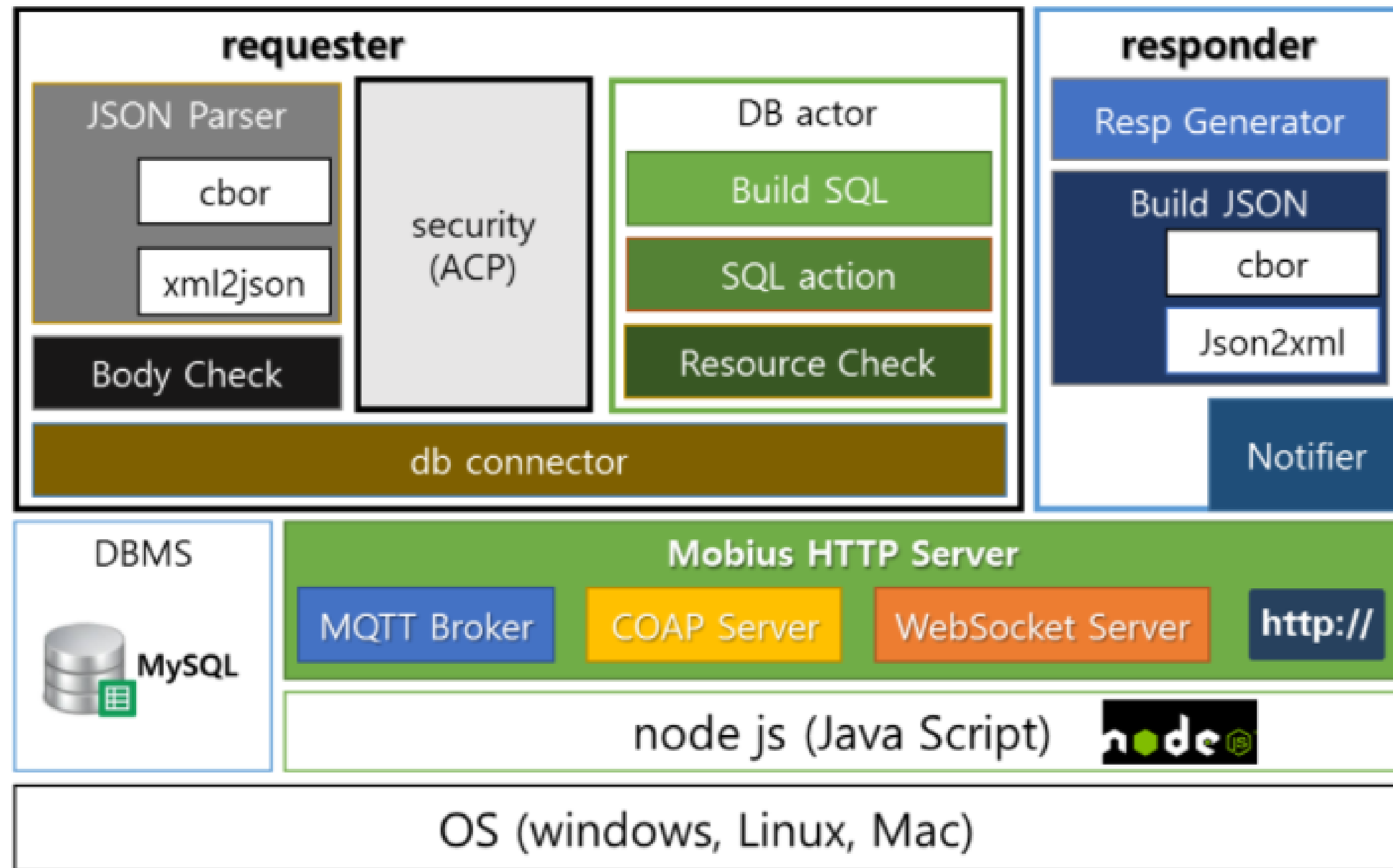
8 NAVER API

웹 어플리케이션 메인화면
구현에 사용되는 기술

02 기초 설계



02 Mobius



Mobius의 소프트웨어 아키텍처

Mobius는 Node JS를 기반으로 JavaScript 언어로 개발되었다. DB는 MySQL을 지원하고 있으며 통신 프로토콜은 HTTP, MQTT, CoAP, WebSocket을 지원한다.

Mobius 플랫폼은 기본적으로 http 서버를 중심으로 MQTT Broker, COAP Server, WebSocket Server가 구축된다.

MQTT의 경우 내부적으로 MQTT, HTTP로 변환하는 proxy를 구현하여 MQTT를 지원하고 있고 COAP과 WebSocket도 같은 구조로 구현되어 있다.

Mobius는 requester와 responder크게 두부분으로 구성되고 있다.

02 Mobius 서버 디렉토리 구조




Table Name:

Schema: **mobiusdb**

Charset/Collation:








Default Charset

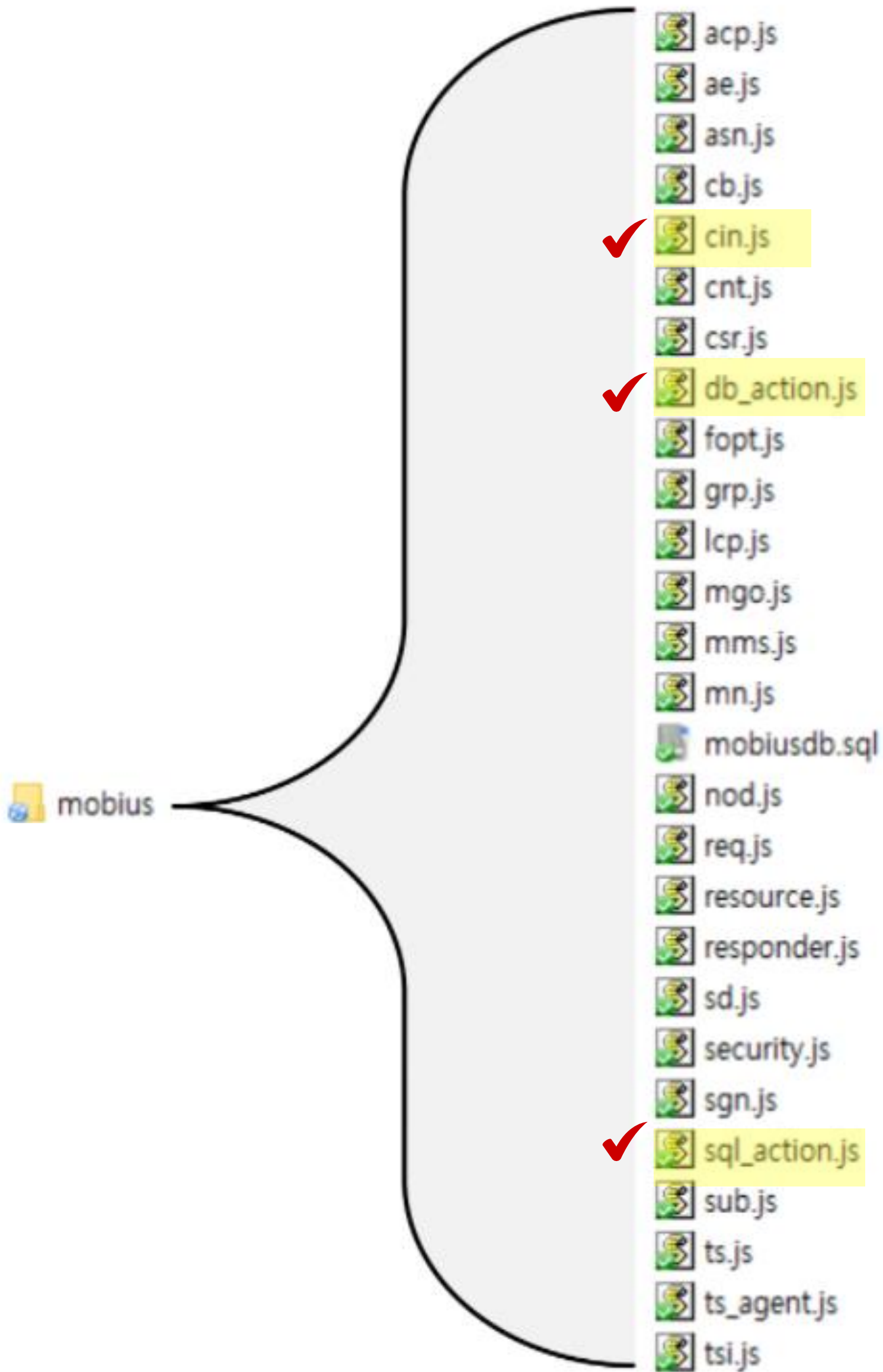
Default Collation

Engine:

InnoDB

Comments:

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
 pi	VARCHAR(200)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 ri	VARCHAR(200)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 cs	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 cr	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 cnf	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 or	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 con	LONGTEXT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



02 oneM2M Release 1

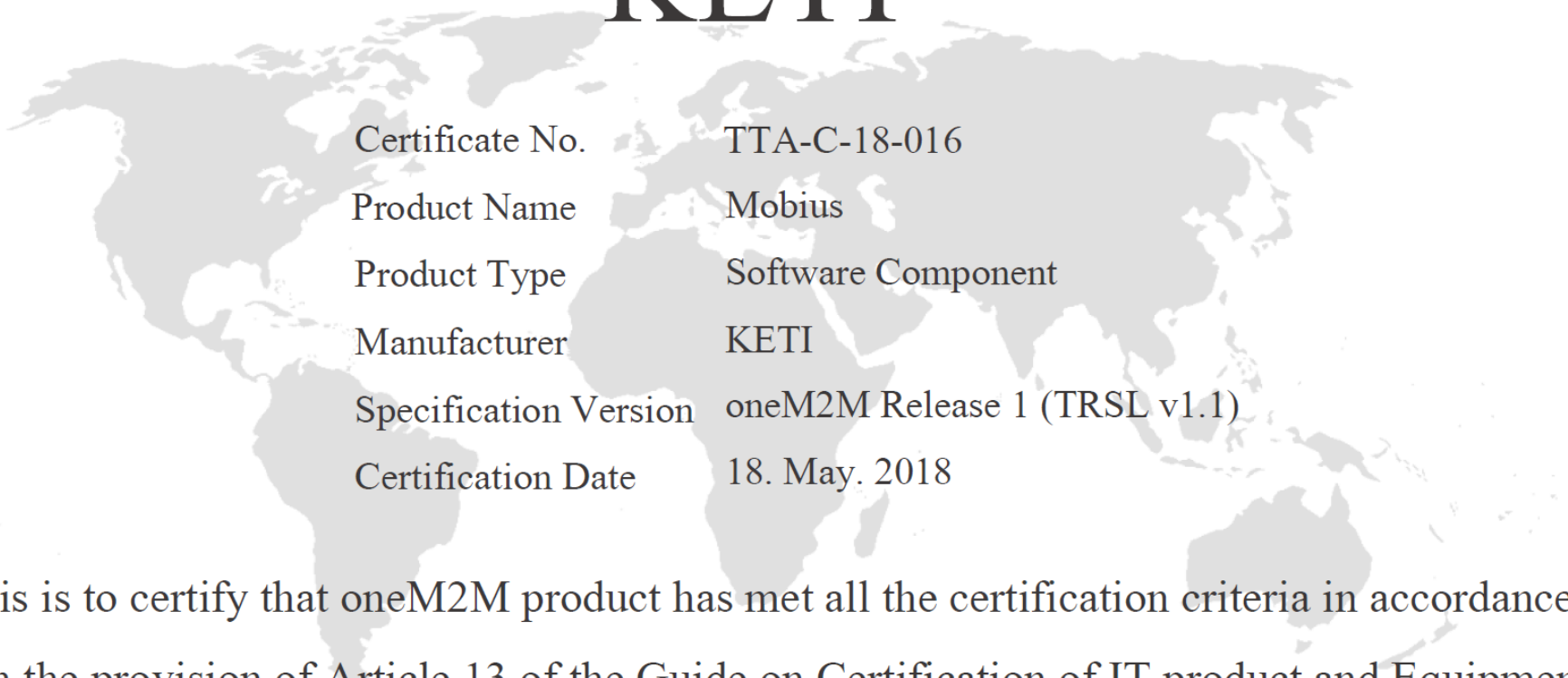


2015. 01

CERTIFICATE

oneM2M Standards Certified by TTA

KETI



This is to certify that oneM2M product has met all the certification criteria in accordance with the provision of Article 13 of the Guide on Certification of IT product and Equipment.

18 May 2018

Date of issue



Bundang-ro 47, Bundang-gu, Seongnam-city, Gyeonggi-do, 13591, Korea
www.tta.or.kr

Jae Moon Park

Jae Moon Park
President
Telecommunications Technology Association

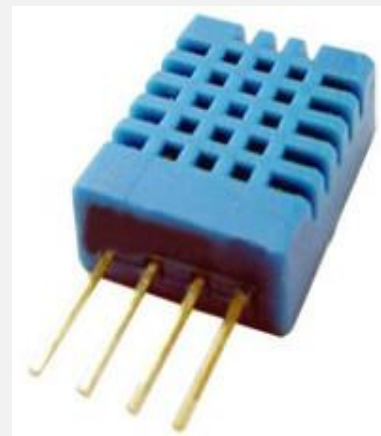
2018. 05

02 장치 설계

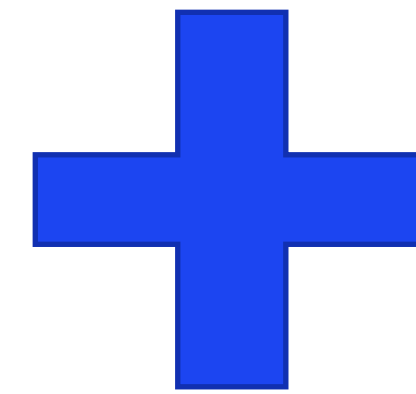
Raspberry PI
3 model B+



DHT11



Camera
Board v1.3
5MP



&cube



PYTHON

02 장치 설계

1

라즈베리파이 OS 설치
SD카드에 OS 이미지 굽기
시리얼통신을 위한 boot
드라이브에서 config.txt 변경

2

라즈베리파이에 시리얼 케이블을
연결 및 윈도우에서 터미널 콘솔
접속 (프로그램으로 mobaXterm)

3

무선랜에 연결
ifconfig를 통해 파이의 IP를 확인 후
SSH에 접속.

4

온습도 센서, 카메라 모듈 기기 연결.
터미널에서 Node.js, ncube thyme
for nodejs, npm, 파이썬 설치.
Git clone으로 소스코드 다운 및
설치.

5

파이썬 코드 작성, MySQL 연결 코드
작성, Node.js 구성 설정 동작확인.
IP주소 고정, MySQL 데이터 송신

6

MySQL에 받은 데이터 웹으로 출력

02 라즈베리파이 - 고정 IP 할당

```
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    ether b8:27:eb:1f:fb:a9 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.11 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::35f1:5249:8350:1ece prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:27:eb:4a:ae:fc txqueuelen 1000 (Ethernet)

pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    ether b8:27:eb:42:53:34 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.12 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::beb5:8d8d:ccdc:7d18 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:27:eb:17:06:61 txqueuelen 1000 (Ethernet)

pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    ether b8:27:eb:ad:bf:bc txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.13 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::931b:617b:8e53:1954 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:27:eb:f8:ea:e9 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```



vim /etc /dhcpcd.conf 통해
vi 에디터로 들어가 각 기기의
무선랜 아이피를 고정 할당함.

기기마다 아이피를 고정 할당시
별도 추가 연결없이 모든 기기에
한번에 접속이 가능

02 라즈베리파이 - 데이터 전송 준비

```
var ip = require("ip");

var conf = {};
var cse = {};
var ae = {};
var cnt_arr = [];
var sub_arr = [];
var acp = {};

conf.useprotocol = 'http'; // select one for 'http' or 'mqtt' or 'coap' or 'ws'

// build cse
cse.host      = '192.168.0.7';
cse.port      = '7579';
cse.name      = 'Mobius';
cse.id        = '/Mobius';
cse.mqttport  = '1883';
cse.wsport    = '7577';

var ip = require("ip");

var conf = {};
var cse = {};
var ae = {};
var cnt_arr = [];
var sub_arr = [];
var acp = {};

conf.useprotocol = 'http'; // select one for 'http' or 'mqtt' or 'coap' or 'ws'

// build cse
cse.host      = '192.168.0.7'; //모비우스 서버 아이피로 변경
cse.port      = '7579';
cse.name      = 'Mobius';
cse.id        = '/Mobius';
cse.mqttport  = '1883';
cse.wsport    = '7577';

*/^M
^M
var ip = require("ip");^M
^M
var conf = {};^M
var cse = {};^M
var ae = {};^M
var cnt_arr = [];^M
var sub_arr = [];^M
var acp = {};^M
^M
conf.useprotocol = 'http'; // select one for 'http' or 'mqtt' or 'coap' or 'ws'^M
^M
// build cse^M
cse.host      = '192.168.0.7';^M
cse.port      = '7579';^M
cse.name      = 'Mobius';^M
cse.id        = '/Mobius';^M
cse.mqttport  = '1883';^M
^M
```

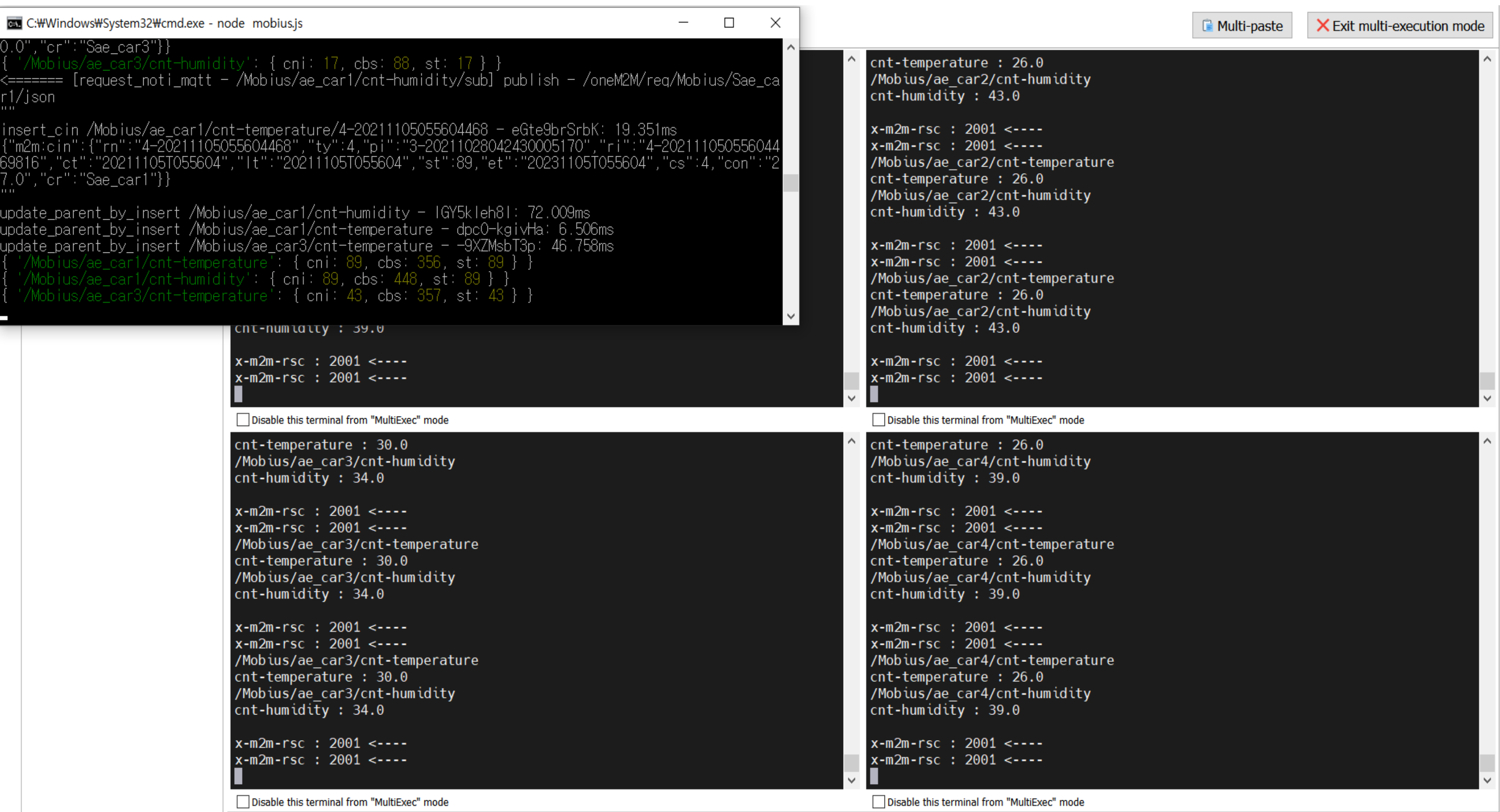


명령 프롬프트 창에서 **ipconfig**를
통해 데이터를 받을 PC의
모비우스 서버 아이피를 확인



vi **/home/pi/ncube/conf.js** 통해
vi 에디터로 들어가 cse.host에
데이터를 보내줄 PC의 모비우스
서버 아이피를 넣어줍니다.

02 라즈베리파이 - 데이터 전송



명령 프롬프트창에 **node**
mobius.js를 입력,
mobius 서버를 연다.



기기 터미널에 **node thyme.js**를
입력 열려있는 mobius 서버에
데이터를 송신

02 라즈베리파이 - 웹 스트리밍

```
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 528): sending frame
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 531): sending boundary
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 508): got frame (size: 153 kB)
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 525): sending intemdiat header
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 528): sending frame
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 531): sending boundary
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 508): got frame (size: 153 kB)
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 525): sending intemdiat header
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 528): sending frame
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 531): sending boundary
```

☐ Disable this terminal from "MultiExec" mode

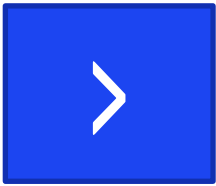
```
pi@raspberrypi:~ $ sh mjpg.sh
MJPEG Streamer Version: git rev: 310b29f4a94c46652b20c4b7b6e5cf24e532af39
i: fps.....: 5
i: resolution.....: 640 x 480
i: camera parameters.....:

Sharpness 0, Contrast 0, Brightness 50
Saturation 0, ISO 0, Video Stabilisation No, Exposure compensation 0
Exposure Mode 'auto', AWB Mode 'auto', Image Effect 'none'
Metering Mode 'average', Colour Effect Enabled No with U = 128, V = 128
Rotation 0, hflip No, vflip No
ROI x 0.000000, y 0.000000, w 1.000000 h 1.000000
o: www-folder-path.....: /home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experim
ental/www/
o: HTTP TCP port.....: 8091
o: HTTP Listen Address..: (null)
o: username:password....: disabled
o: commands.....: enabled
i: Starting Camera
Encoder Buffer Size 81920
```

```
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 528): sending frame
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 531): sending boundary
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 508): got frame (size: 183 kB)
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 525): sending intemdiat header
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 528): sending frame
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 531): sending boundary
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 508): got frame (size: 183 kB)
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 525): sending intemdiat header
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 528): sending frame
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 531): sending boundary
```

☐ Disable this terminal from "MultiExec" mode

```
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 528): sending frame
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 531): sending boundary
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 508): got frame (size: 164 kB)
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 525): sending intemdiat header
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 528): sending frame
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 531): sending boundary
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 508): got frame (size: 164 kB)
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 525): sending intemdiat header
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 528): sending frame
DBG(/home/pi/mjpg/mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/plugins/output_h
ttp/httpd.c, send_stream(), 531): sending boundary
```



sh mjpg.sh를 입력
카메라 모듈의 웹스트리밍을 시작

02 DB 설계 / 구조

차량 정보 테이블

project		
테이블명	project	
컬럼명	형식	설명
Car_ID	문자	PK, 차량 ID
IP	문자	차량 IP
Date	문자	날짜
Time	문자	시간
Temp	문자	온도
Hum	문자	습도
Vac	문자	백신 수량
address	문자	현 위치

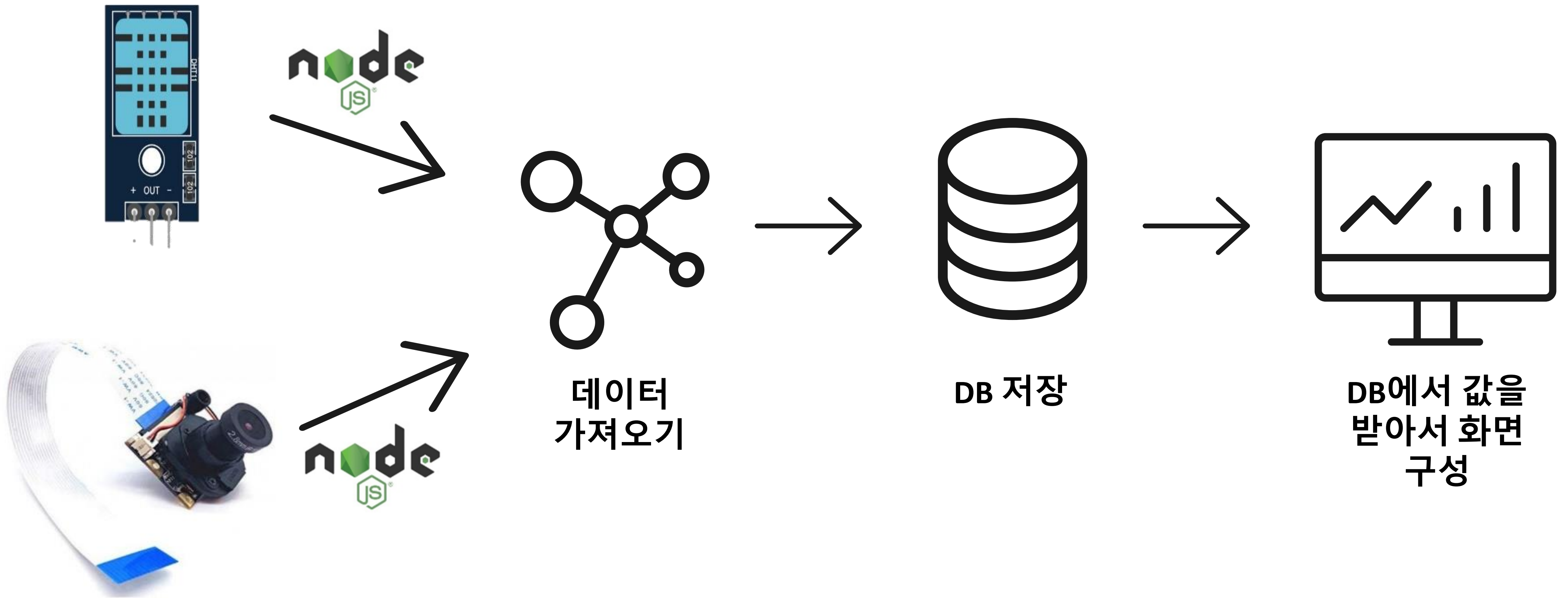
운송 정보 테이블

project2		
테이블명	project2	
컬럼명	형식	설명
Car_ID	문자	PK, 차량 ID
Address	문자	위치
Vac	문자	백신 수량
Temp	문자	온도
Hum	문자	습도
Date	문자	마지막 수신 날짜
Time	문자	마지막 수신 시간
State	문자	상태

온도, 습도 수집 테이블

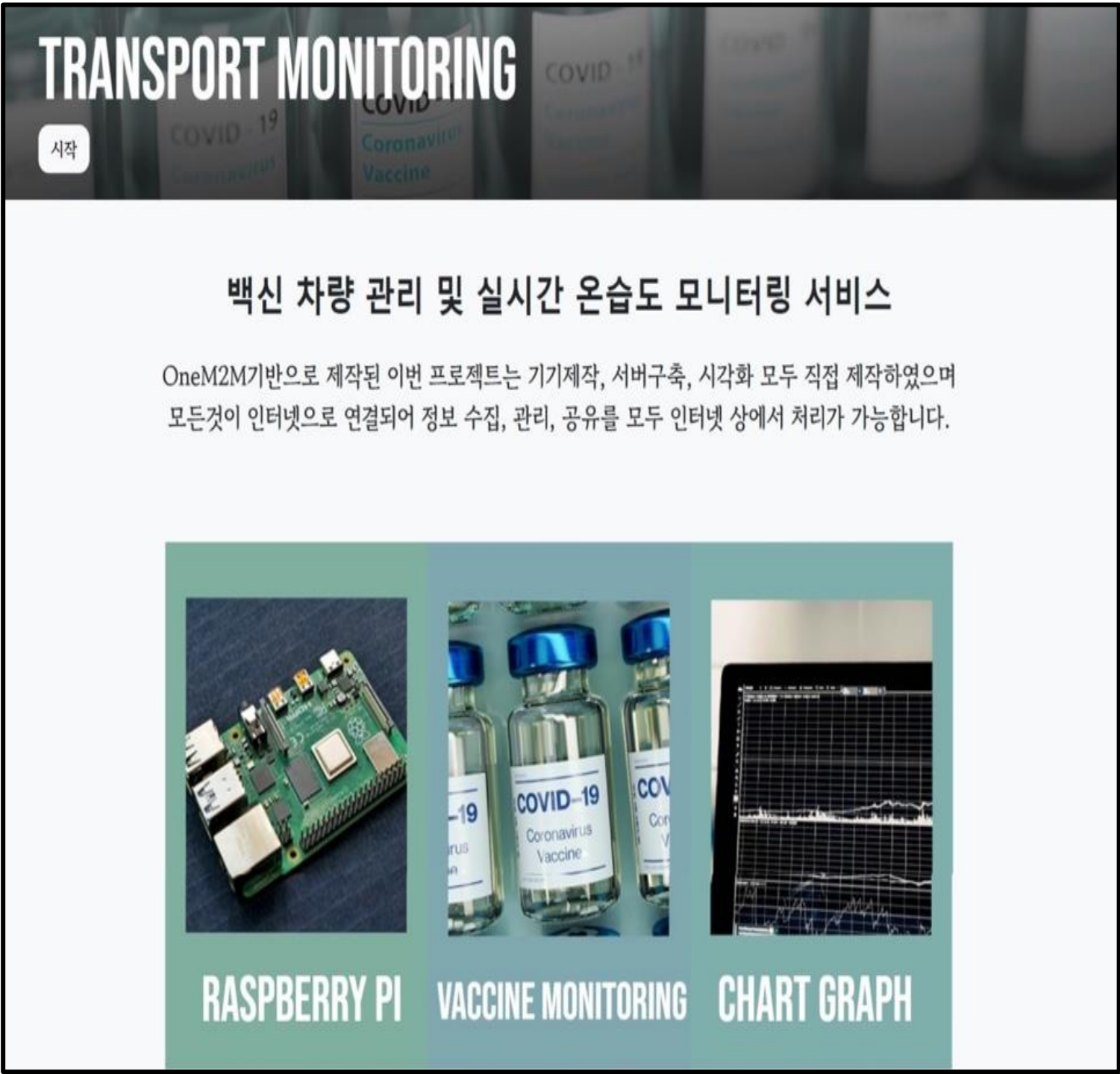
Cin		
테이블명	Cin	
컬럼명	형식	설명
Pi	문자	PK
Ri	문자	PK
Cs	숫자	
Cr	문자	차량ID
con	LONGTEXT	

02 데이터 흐름도



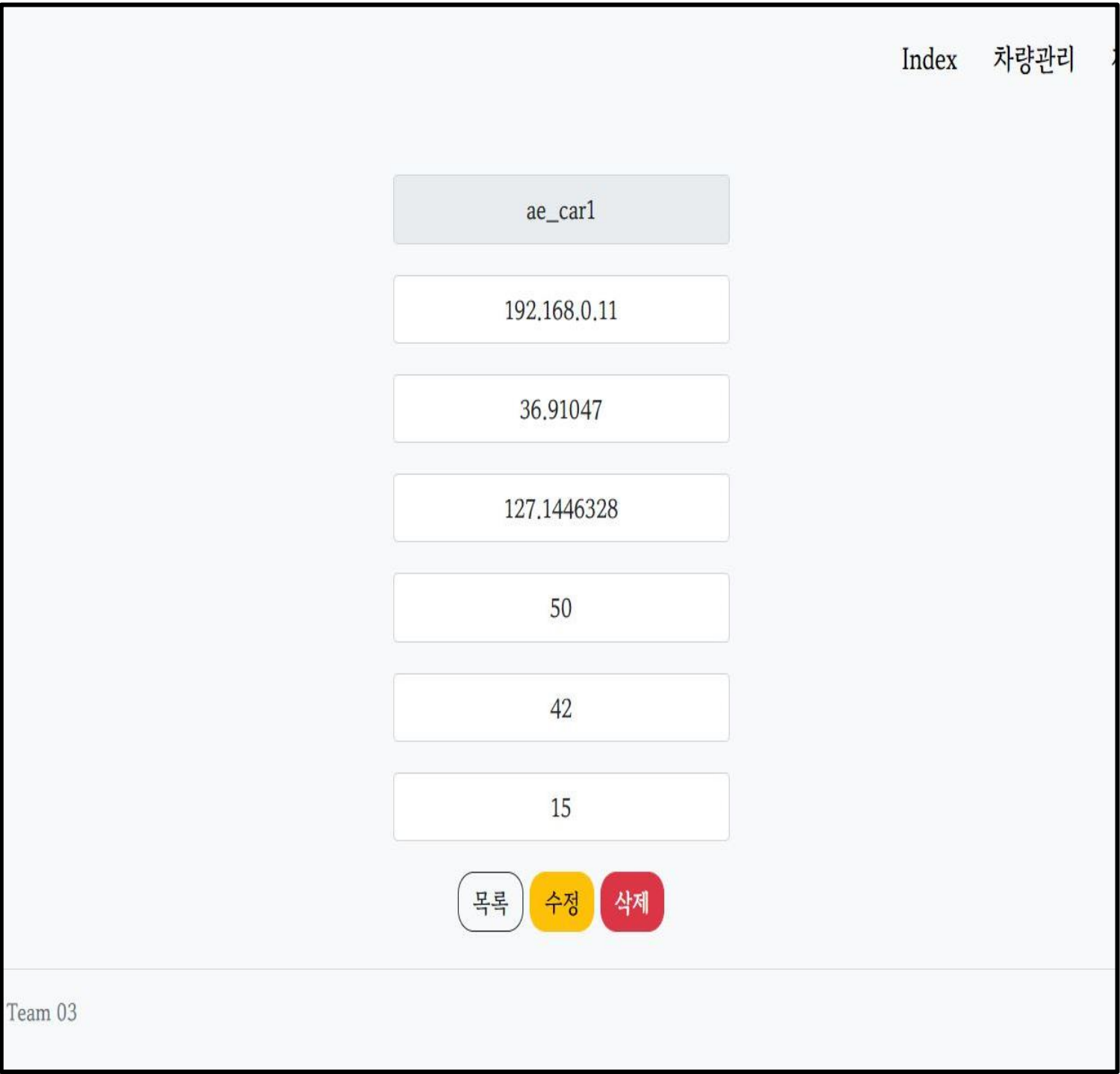
02 화면 설계

메인페이지



지도

차량 관리



02 화면 설계

차량 상세정보



Index 차량관리 지도 운송정보

차량 ID	백신 수량 (박스)	온도 (℃)	습도 (%)	마지막 수신 날짜	마지막 수신 시간
ae_car1	15	19.0	48.0	2021.11.05	01:25:40.627
ae_car2	20	19.0	54.0	2021.11.05	01:25:40.749
ae_car3	25	20.0	48.0	2021.11.05	01:25:40.745
ae_car4	30	19.0	47.0	2021.11.05	01:25:40.707

© 2021 Project Team 03

차량 상세정보를 클릭하면 적정 온습도를 넘는 데이터는 빨간표시로 경고를 나타낸다.

차량 관리




Index 차량관리 지도 운송정보

차량 ID	차량 IP	위도	경도	적정 온도 (℃)	적정 습도 (%)	백신 수량 (박스)
ae_car1	192.168.0.11	36.91047	127.1446328	50	42	15
ae_car2	192.168.0.12	36.91156	127.1433868	50	50	20
ae_car3	192.168.0.13	36.907197	127.1424328	50	10	25
ae_car4	192.168.0.14	36.908241	127.1447156	50	50	30

이동

© 2021 Project Team 03

차량 등록



Index 차량관리 지도 운송정보

차량 ID

차량 IP 주소

위도

경도

적정 온도

적정 습도

백신 수량

목록 등록

© 2021 Project Team 03

05 이후 개발 기능

차후 개발 가능 기능

1

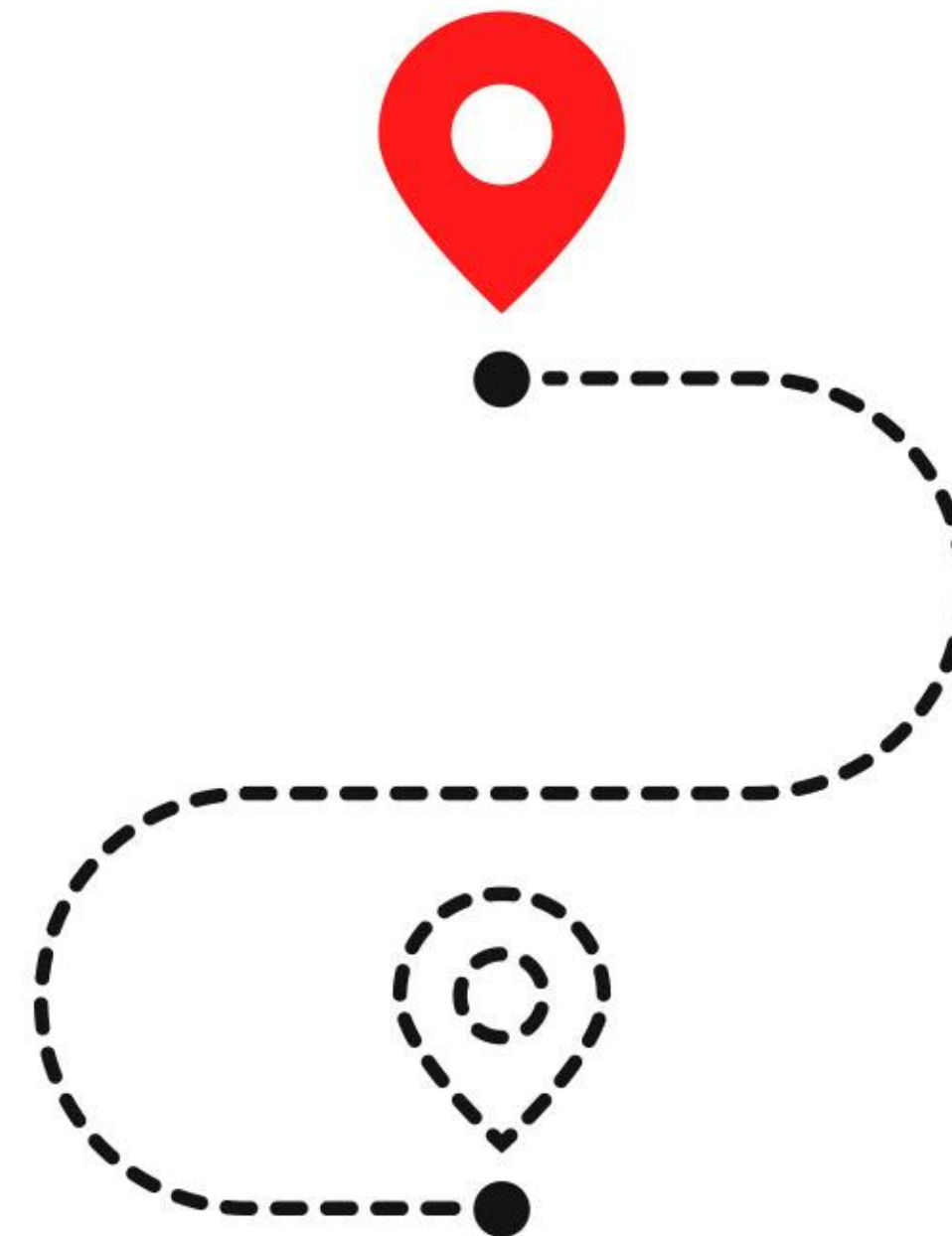
GPS가 기기에 부착 되어있지 않아 제외
임의로 위경도를 파악하여 움직이기엔 기술적인
기능이 들어가지 않아 다른 기능에 집중함

2

웹 어플리케이션 구현에 집중해 제외
이상반응 발생시 ubuntu – telegram 패키지를
통하여 관리자 핸드폰에 알림을 띄우는 방법이 가능

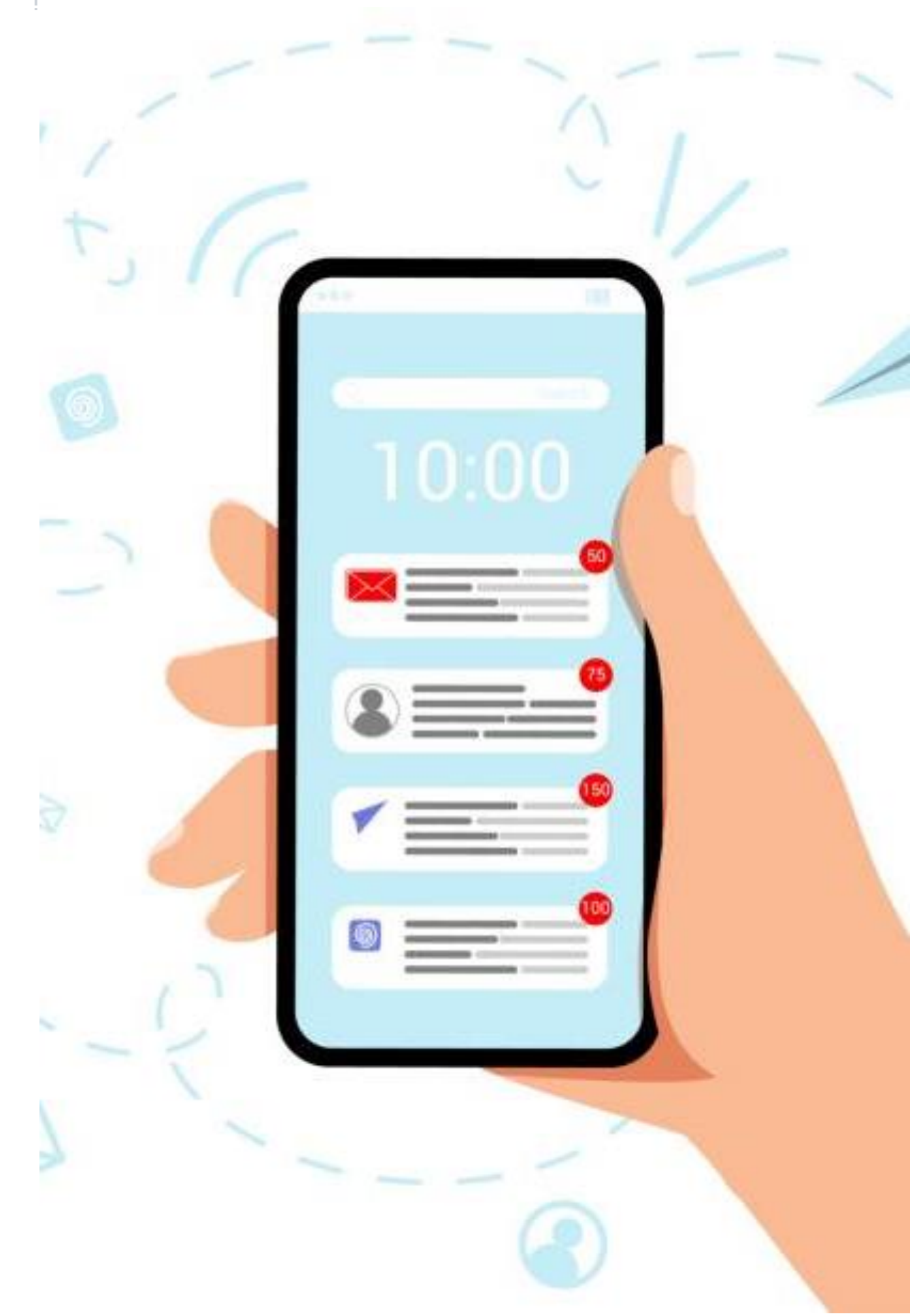
GPS 경로추적

기기에 GPS를 부착 경로를
설정하여 이동하는 방식



모바일 알림

이상반응 발생시 관리자
핸드폰으로 알림이 가는 시스템



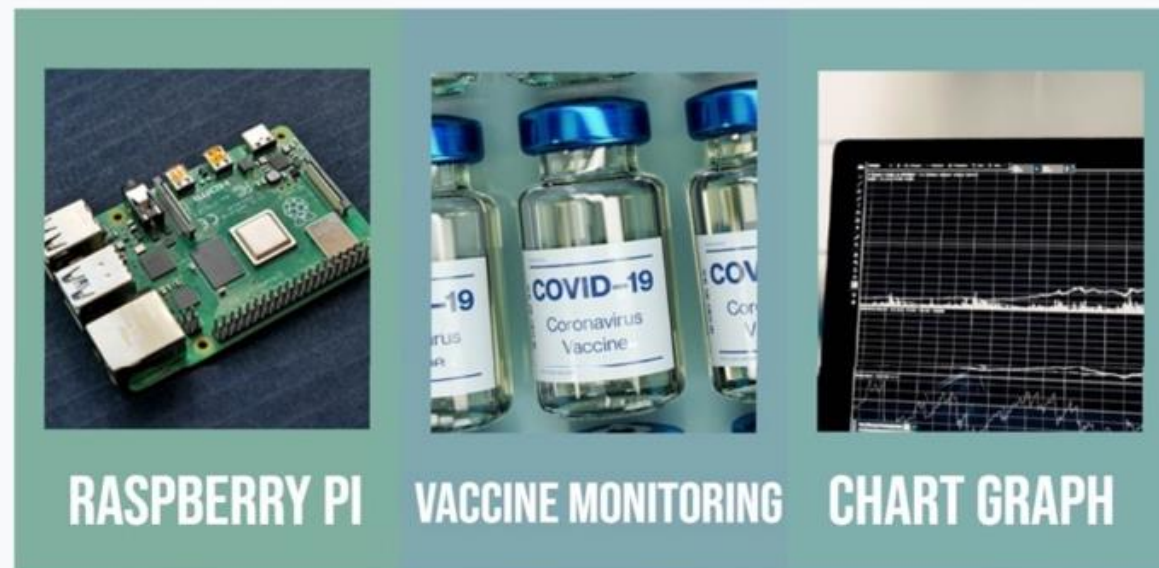
WELCOME !

웹 어플리케이션 확인



백신 차량 관리 및 실시간 온습도 모니터링 서비스

OneM2M기반으로 제작된 이번 프로젝트는 기기제작, 서버구축, 시각화 모두 직접 제작하였으며 모든것이 인터넷으로 연결되어 정보 수집, 관리, 공유를 모두 인터넷 상에서 처리가 가능합니다.



4개월간 진행된 프로젝트의 산출물

어플리케이션 확인

