

[붙임5]

캡스톤 디자인 II 최종결과 보고서

프로젝트 제목(국문): 사용자 맞춤형 스마트 홈

프로젝트 제목(영문): Customized Smart Home

프로젝트 팀(원): 학번: 20191768 이름: 김원겸

프로젝트 팀(원): 학번: 20191765 이름: 김도연

프로젝트 팀(원): 학번: 20191776 이름: 손정선

지도교수: 최창범 교수님

1. 중간보고서의 검토결과 심사위원의 '수정 및 개선 의견'과 그러한 검토의견을 반영하여 개선한 부분을 명시하시오.

(작성요령: 심사위원의 수정요청사항이 없을 경우, 없음이라고 작성함. 있는 경우는 그 요구에 따라 개선한 내용을 작성합니다)

없음

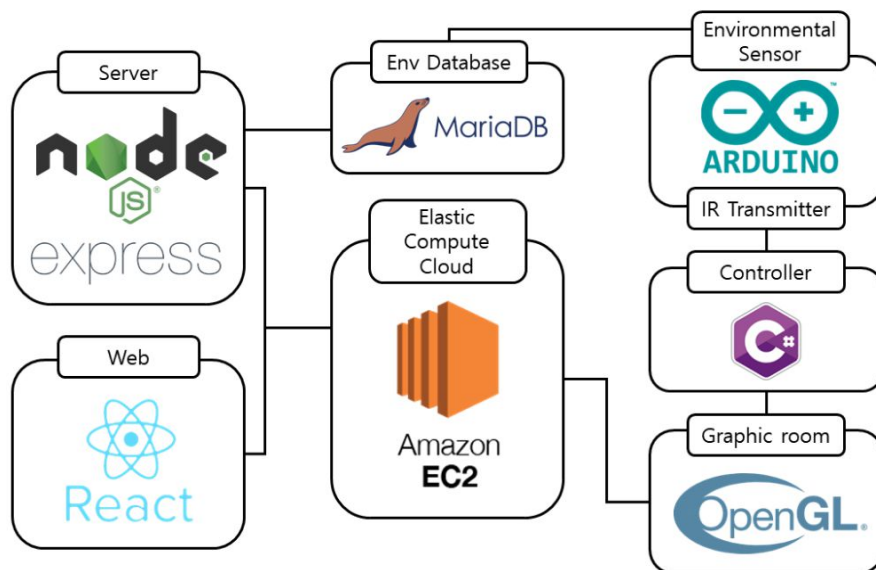
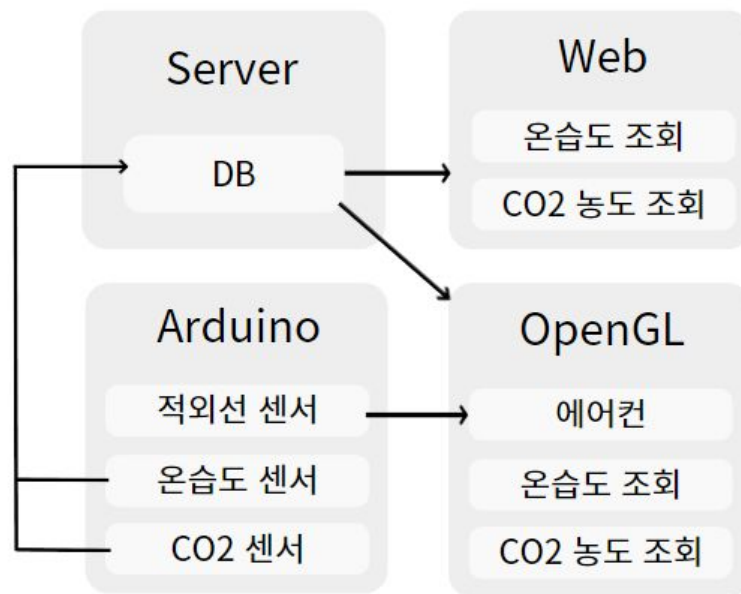
2. 기능, 성능 및 품질 요구사항을 충족하기 위해 본 개발 프로젝트에서 적용한 주요 알고리즘, 설계방법 등을 기술하시오.

Arduino IDE를 활용해 센서로부터 데이터를 받아 서버의 DB에 저장한 후 Web과 OpenGL에서 각각 해당 데이터를 활용하였다. Web과 OpenGL에서 공용으로 사용할 DB는 MariaDB로 구축하였으며 DB 값을 node.js로 구현한 서버에서 API로 제공한다. 해당 정보를 다른 클라이언트들에게 공유해야했으므로 AWS EC2를 활용하여 서버를 배포했다. 그래픽 파트에서는 OpenGL로 가상의 방을 만들고 제어할 가전기기 오브젝트를 배치, cUrl과 thread를 통해 DB에서 실시간으로 Co2, 온습도 데이터를 받아 표현하는 그래프를 구현하였으며 .Net framework, C#을 활용해 적외선 센서 UI를 추가적으로 구현하였다.

3. 요구사항 정의서에 명시된 기능 및 품질 요구사항에 대하여 최종 완료된 결과를 기술하시오. (작성요령: 최종 완료된 시스템에 대해 아래의 산출물을 작성합니다)

- 소프트웨어(또는 하드웨어, 시스템) 아키텍처 또는 전체 시스템 구성도
- 기능별 상세 요구사항(또는 유스케이스)
- 설계 모델(클래스 다이어그램, 클래스 및 모듈 명세서 등)
- E-R 다이어그램/DB 설계 모델(테이블 구조) // DB를 사용하는 경우에 한함


1) 전체 시스템 구성도



2) 기능별 상세 요구사항

요구사항	구현 여부(미구현, 수정, 삭제 등)
SFR-001 가전기기 제어	① 냉방기 제어 기능 구현 완료 - 냉방기 전원 ON/OFF - 냉방기 설정 온도 +/- ② 조명 제어 기능 삭제 - 조명 ON/OFF
SFR-002 환경정보 조회	① 온습도 조회 기능 구현 완료 - 온·습도 조회 ② 이산화탄소 농도 조회 기능 - 이산화탄소 농도 조회 구현 완료 - 환기 권유 알림창 수정
PER-001 평균 응답시간	5초 이내로 구현 완료
SIR-003 웹 페이지	웹 페이지 조회 기능 구현 완료
DAR-001 초기 자료 구축	데이터베이스와 테이블 생성 및 임계값 저장 구현 완료
DAR-002 데이터 보존 기간	구현 완료

3) DB 설계 모델(테이블 구조)

 id	date	time	tem_value	hum_value	co2_value
1	2022-11-29	16:42:52	19	25	854
2	2022-11-29	16:43:07	20	24	857
3	2022-11-29	16:43:22	20	24	849
4	2022-11-29	16:43:37	20	25	842
5	2022-11-29	16:43:52	20	24	850
6	2022-11-29	16:44:07	20	24	848
7	2022-11-29	16:44:22	20	24	860
8	2022-11-29	16:44:37	20	23	844
9	2022-11-29	16:44:52	20	23	847
10	2022-11-29	16:45:07	20	23	844
11	2022-11-29	16:45:22	20	23	846
12	2022-11-29	16:45:37	20	22	839
13	2022-11-29	16:45:52	20	22	836
14	2022-11-29	16:46:07	20	22	828
15	2022-11-29	16:46:22	20	22	831
16	2022-11-29	16:46:37	20	22	825
17	2022-11-29	20:28:09	20	52	1,958
18	2022-11-29	20:28:24	20	51	1,959
19	2022-11-29	20:28:39	20	51	1,920
20	2022-11-29	20:28:54	20	51	1,895

4. 구현하지 못한 기능 요구사항이 있다면 그 이유와 해결방안을 기술하시오,

(작성요령: 전부 구현한 경우는 “이유”란에 “해당사항 없음”이라고 기재하고, 만약 요구사항대비 구현하지 못한 기능이 있다면 “이유”란에 그 사유를 기재함)

최초 요구사항	구현 여부(미구현, 수정, 삭제 등)	이유(일정부족, 프로젝트 관리미비, 팀원변동, 기술적 문제 등)
SFR-001 가전기기 제어	‘조명 제어 기능’ 삭제	서보모터를 이용한 조명 제어를 구현하려 했으나 시연에 어려움이 있고 물리적 제어라는 이유로 삭제, 그 외 해당사항 없음
SFR-002 환경정보 조회	‘환기 권유 알림창’ 수정	알림창 대신 웹 페이지에서 이산화탄소 농도에 따른 위험요소와 그래프를 구현하여 사용자에게 더욱 경각심을 줄 수 있게 함, 그 외 해당사항 없음

5. 요구사항을 충족시키지 못한 성능, 품질 요구사항이 있다면 그 이유와 해결방안을 기술하시오.

(작성요령: 요구사항을 충족한 경우는 “이유”란에 “해당사항 없음”이라고 기재하고, 만약 요구사항대비 구현하지 못한 기능이 있다면 “이유”란에 그 사유를 기재함)

분류(성능, 속도 등) 및 최초 요구사항	충족 여부(현재 측정결과 제시)	이유(일정부족, 프로젝트 관리미비, 팀원변동, 기술적 문제 등)
PER-001 평균 응답시간	충족	해당사항 없음
QUR-001 결함 발생 회복성	충족	해당사항 없음
QUR-002 어플리케이션 이해성 및 운용성	충족	해당사항 없음

6. 최종 완성된 프로젝트 결과물(소프트웨어, 하드웨어 등)을 설치하여 사용하기 위한 사용자 매뉴얼을 작성하시오.

(작성요령: 여기에서 작성하는 사용자 매뉴얼은 개발한 시스템(환경)을 설치하여 사용할 수 있을 정도로 상세히 기술합니다)

- 사용자 매뉴얼과 실행파일

1) 가상룸

① 2개의 포트에 각각 센서들이 연결된 Wemos 보드와 IR transmitter가 연결된 NodeMCU를 연결한다.

② mhz19b_dht11.ino 파일을 열어

- Tools -> board -> board manager -> dht11을 검색하여 설치
- 상단의 select board and port -> wemos d1 r1, 사용자의 port 선택
- 업로드

③ 선풍기는 ir_transmitter_symphony.ino, 에어컨은 ir_transmitter_lg.ino를 열어

- File -> Preferences -> Additional boardsmanager URLs에
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json 추가
- Tools -> board -> board manager -> esp8266을 검색하여 설치
- Tools -> board -> ESP8266 -> NodeMCU 1.0, Tools -> port 선택
- Tools -> manage libraries -> IR remote 설치
- 업로드

④ getEnvArduino.js, envDB.js, arduino.js를 열어

- 사용자의 port 번호로 수정
- envDB.js 파일의 내용을 아래와 같이 변경

```
const mysql = require('mysql');
const db = mysql.createConnection({
  host: '3.35.255.15',
  user: 'kimkimson',
  password: 'Ehdus6692!',
  database: 'get_env_info'
});

module.exports = db;
```

- getEnvArduino.js 터미널에 node .\getEnvArduino.js를 입력해 실행

⑤ maintest.cpp 파일을 열어 실행, x를 누르면 에어컨과 센서 데이터 그래프를 볼 수 있음

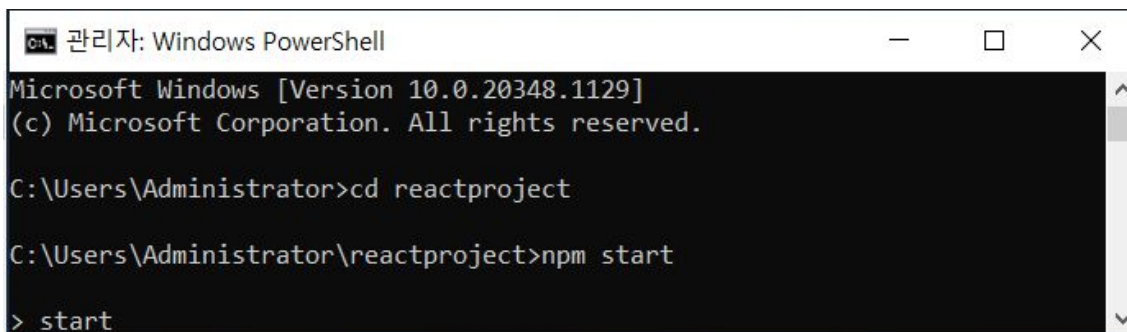
2) 서버

① 원격 데스크톱 접속

서버 IP : 15.164.186.165

암호 : HZSC&TxV8-E%4qBJx8aN(4HCTKWW?lxm

② 접속한 원격 데스크톱 cmd에 다음과 같이 입력하여 실행



```
관리자: Windows PowerShell
Microsoft Windows [Version 10.0.20348.1129]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator>cd reactproject

C:\Users\Administrator\reactproject>npm start

> start
```

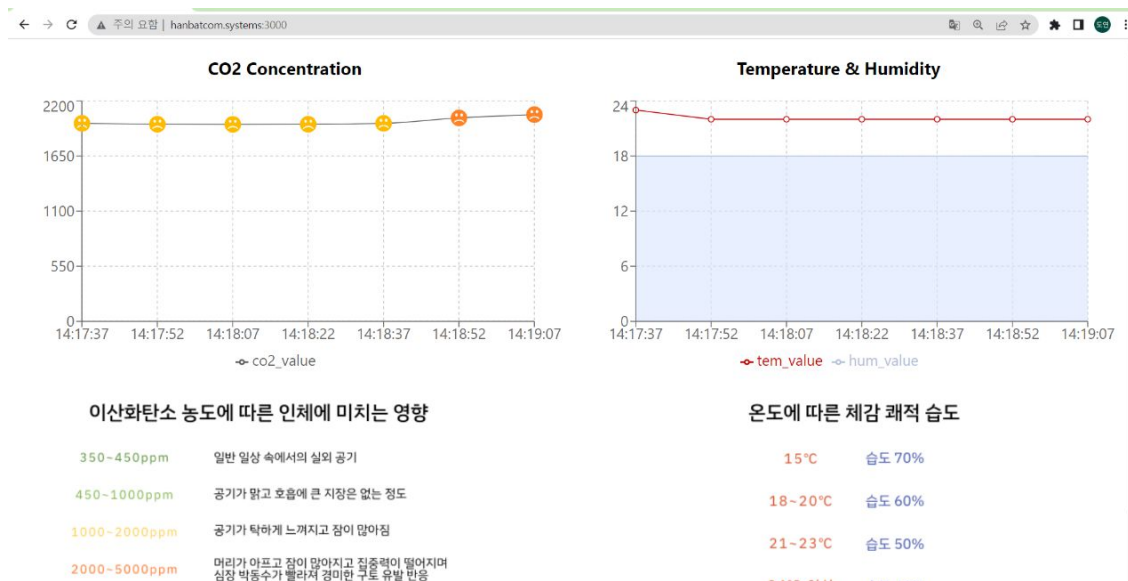
(다음 단계부터는 실행했던 원격 데스크톱을 벗어나 로컬 pc로 접속 가능)

③ 크롬에서 하단 확장 프로그램 설치 후 활성화

<https://chrome.google.com/webstore/detail/allow-cors-access-control/lhobafahddgcelffkeicbaginigeeljf?hl=ko>

* 해당 확장 프로그램을 설치하여 활성화 완료한 크롬에서만 원활한 접속을 보장함

④ hanbatcom.systems:3000로 환경정보 웹페이지 접속 가능



7. 캡스톤디자인 결과의 활용방안

- 캡스톤 디자인을 통하여 완성된 프로젝트가 미치는 사회적/기술적/경제적 파급효과, 기대효과 등을 자유롭게 기술함
- 가상물과 웹페이지 등 다양한 방법을 통해 플랫폼에 제약 받지 않고 사용자가 환경정보를 습득
- 기존 스마트 홈 서비스의 단점인 통일성 저하를 개선한 스마트 홈 서비스를 제공하여 제품화 기대
- 하나의 실행 대상 프로그램에 종속되어 있는 것이 아닌 확장 가능한 구조를 가지고 있어 스마트 홈이 아닌 다른 프로그램으로 대체 가능