

시스템 프로그래밍 및 실습

Team Project

“Bless Room”

‘더 나은 강의실을 만들어 보자’

라즈베리쿠키

201520949 허윤행

201520908 유성민

201220994 정기석

목차

주제 및 선정 이유	3
주제 선정 이유.....	3
개발 목표 및 요구 조건, 프로젝트의 필요성 및 차별성	3
응용 서비스 및 시스템 개요	3
전체 개요 및 기능적 요소에 대한 설명	3
분석.....	5
목표 서비스 구현을 위한 요구 사항 및 기술 분석.....	5
목표 서비스 구현을 위한 도전적 이슈 및 제한 사항 분석.....	6
수행 계획.....	6
팀원 별 역할 및 진행 일정.....	6

주제 및 선정 이유

주제 선정 이유

본 프로젝트의 목적은 다양한 I/O용 센서 디바이스 제어가 필요한 참신한 응용 서비스를 제안하고 이들 센서를 제어하기 위한 RBP 환경에서의 Device Driver를 제작하는 것이다. 우리 조는 여러 번의 아이디어 회의를 하여 나온 결과는 스마트 윈도우 등의 아이디어가 나왔지만 모든 것을 포함하고 기본 지급된 센서들을 사용할 수 있도록 하는 주제로 정하도록 했다. 따라서 우리 조는 주제에 맞게 “스마트 강의실”이라는 주제로 프로젝트의 길을 정했다. 또한 가장 우리의 생활 속에서 생각할 수 있고 접근이 쉬운 주제라고 생각하여 이와 같은 주제를 선정하게 되었다.

개발 목표 및 요구 조건, 프로젝트의 필요성 및 차별성

최종 개발 목표는 스마트 강의실이라는 주제에 맞도록 총 세 가지 기능을 구현하는 것이다. 조도 센서를 활용한 자동 밝기 조절 가능한 조명, 마이크 음량 측정을 통해서 스피커 출력 소리 조절, 온/습도 센서 및 이산화탄소 감지 센서를 활용한 스마트 윈도우를 구현하는 것이다. 자세한 센서 사용 설명은 아래의 기능적 요소에서 설명하도록 하겠다. 따라서 이러한 센서들을 통해서 학생들과 교수님들의 조금 더 나은 교육 환경을 기대할 수 있다고 생각한다. 여러가지 아이디어 회의들을 통해서 나온 결과이므로 다른 조와 겹칠 수 있다고 생각하지만 다른 조와 다르게 센서들의 대한 정보 표시를 LCD를 이용해 따로 표시할 생각이다. 비록 난이도가 많이 올라갈 것이라고 예상하지만 센서들의 대한 정보 표시가 이루어져야 한다고 생각하여 차별성을 두기로 하였다.

응용 서비스 및 시스템 개요

전체 개요 및 기능적 요소에 대한 설명

본 프로젝트의 가장 기본이 되는 시나리오는 강의실을 스마트하게 여러가지 상황에 대응하여 자동으로 최적의 환경을 맞춰주는 스마트 강의실을 만든다고 가정하였다. 팀원들과 상의를 통해서 평소에 불편하거나 개선이 되었으면 하는 점들, 또는 스마트 컨셉에 맞는 아이디어 등을 회의한 결과 총 크게 세 가지 시나리오가 나왔다.



<그림> 조도센서

우선 처음에 조명이 어둡다고 생각되거나 너무 밝다고 생각될 경우 자동으로 조명을 조절할 수 있도록 하는 센서다. 이는 기본으로 지급된 조도 센서를 사용하여 어둡거나 밝은 정도를 정하여 프로젝트를 진행하도록 할 것이다.

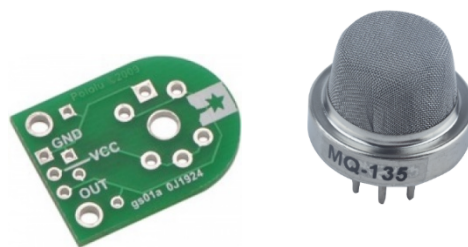


<그림> 사운드 센서

두 번째로 교수님의 마이크 소리가 너무 작거나 클 경우 자동으로 출력을 조절하도록 하는 센서다. 이는 추가적으로 소리 센서를 구매하여 소리 정보들을 통해서 조도 센서와 마찬가지로 정도를 정하여 진행하도록 할 것이다.

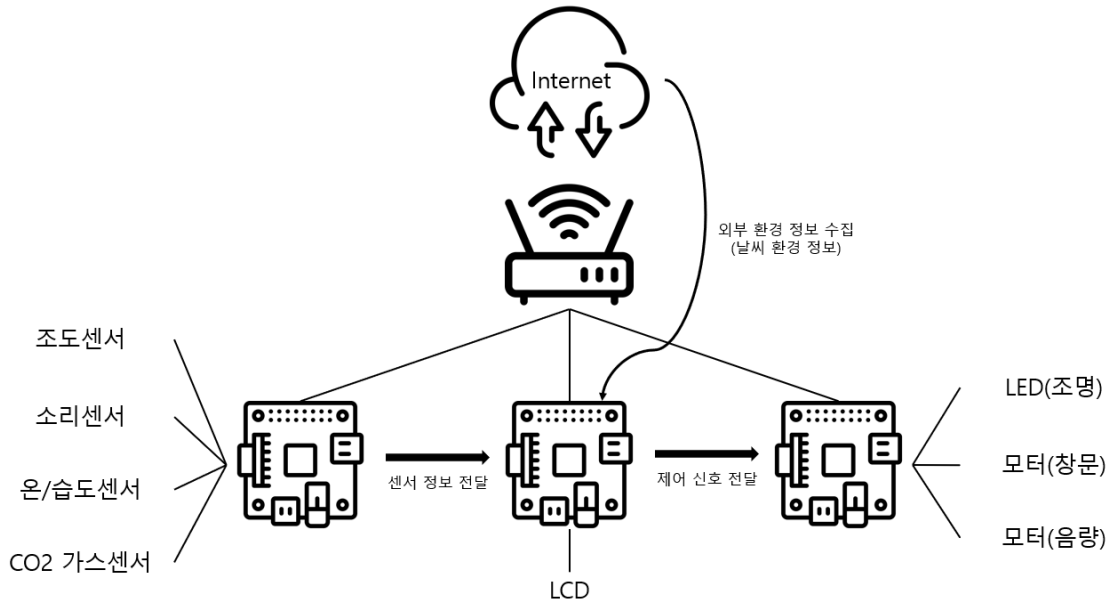


<그림> 온/습도 센서



<그림> MQ-135 가스센서(공기 질 감지센서)

마지막으로 외부의 온도나 습도를 측정하여 환기를 할 지 알려주고 공기 내의 이산화탄소의 양을 파악해 문을 닫아야 하는지에 대한 정보를 알려주도록 하는 센서다. 이산화탄소의 양을 측정하는 이유는 밀폐된 공간에서 이산화탄소의 농도가 올라가면 실제로 작업 능력과 학습에 있어서 영향을 끼친다는 논문을 통해서 증명된 결과이기 때문에 공기에 있는 이산화탄소 농도를 측정하는 센서가 사용된다. 이는 온/습도 센서와 이산화탄소 측정 센서를 사용하여 진행하는 스마트 윈도우라는 컨셉이다.



<그림> 전체적인 구조

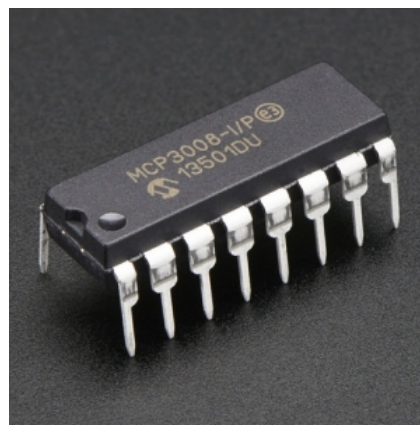
전체적 구조로서는 그림과 같이 네 가지 센서들을 통해서 센서들의 정보들을 취합하는 RBP와, 중앙에서 전체 관리를 해주고 센서 관리 RBP에서 받아온 정보들을 LCD로 시각화 해주는 중앙통제 RBP, 중앙통제 RBP에서 받아온 정보들을 각 상황에 맞게 제어를 하도록 하는 제어 RBP가 있다. 파이 간 통신은 와이파이 공유기를 통한 통신으로 진행할 예정이다.

분석

목표 서비스 구현을 위한 요구 사항 및 기술 분석



<그림>LCD



<그림> ADC(MCP3008)

우선 총 사용할 센서는 조도 센서, 소리 센서, 온/습도 센서, 이산화탄소 농도 측정 센서와 추가적으로 ADC와 LCD가 있다. 기본적으로 지급된 조도 센서와 ADC(MCP3008)을 제외하고는 추가 구매가 필요하다. 프로젝트 진행에 앞서 각 센서들을 찾는 과정에서 데이터시트를 모

두 읽어보고 각 센서들을 사용할 때 필요한 통신 방법 또는 실제 코드에서 접근하는 방법들을 생각해보았다. 그 결과 이산화탄소 농도 측정 센서와 소리 센서, 조도 센서는 결과 값이 아날로그 값으로 나오기 때문에 실제로 결과 값으로 나타내려면 디지털 값이 필요하기 때문에 ADC가 필요하다는 결론이 나왔다. 온/습도 센서는 결과 값이 디지털 형태로 나오는 모델을 사용하도록 하기 때문에 ADC는 사용하지 않는다. ADC를 사용해야 한다고 했을 때 데이터시트를 읽어보니 ADC(MCP3008)를 사용할 때는 ADC는 라즈베리 파이와 SPI통신을 한다는 것을 알고 나서 추가적인 분석을 진행하였다. 또한 LCD도 마찬가지로 LCD에서는 라즈베리 파이와 I2C 통신을 사용한다는 것을 데이터시트를 통해 알게 되었다. 프로젝트를 진행할 때 추가적으로 ADC와 LCD를 포함한 사용할 센서들에 대해서 datasheet를 추가적으로 많이 살펴볼 필요성을 느꼈다. 또한 RBP 간의 통신은 UART 통신을 사용할 예정이다. 물론 I2C나 SPI통신도 이용한다는 생각을 해 보았지만 난이도나 통상적으로 UART를 많이 사용하기 때문에 UART를 사용할 예정이다.

목표 서비스 구현을 위한 도전적 이슈 및 제한 사항 분석

이번 프로젝트 진행에 있어서 각 센서의 device driver들의 흐름들을 동시에 돌아야 하기 때문에 thread로 구현을 해야 할 것이라는 것과 ADC의 사용에 따른 RBP와의 SPI통신과 LCD를 통한 정보 표현에서의 어려움과 I2C 통신이 가장 큰 어려움으로 생각한다. 프로젝트를 진행함에 있어서 제한 사항은 사용해본 적이 없는 센서들을 이해하고 사용하는 것이 제한 사항이라고 생각한다. 그 중에서도 가장 큰 제한 사항은 LCD 표현이 얼마나 오래 걸리고 난이도가 어려울 것으로 예상한다.

수행 계획

팀원 별 역할 및 진행 일정

팀원 별 역할

	구현 내용	역할
허윤행	ADC (조도, 사운드, 가스 센서)	발표 및 제안서 작성
유성민	온/습도 센서, PWM (LED, 서보 모터)	PPT작성 및 자료 조사, 제안서 작성
정기석	LCD, RBP간 통신(ethernet)	PPT작성 및 자료 조사, 제안서 작성

진행 일정

	허윤행	유성민	정기석
1주차(05.17~05.23)	전체 아이디어 회의 기간		
2주차(05.24~05.30)	제안서 작성	ppt작성 및 자료 조사 진행	
3주차(05.31~06.06)	ADC 세팅 진행 및 조도 센서 device driver 작성	PWM 관련 device driver 작성(LED 등)	RBP간 ethernet 통신 및 인터넷을 통한 정 보 parsing application 제작
4주차(06.07~06.13)	조도 센서 & 가스 센 서 & 사운드 센서 device driver 작성	온/습도 센서 device driver 작성 및 LED와 서보 모터 적용	LCD(I2C 통신) 적용 및 통신 확인
5주차(06.14~06.20)	관리 파이 프로그램 작성 및 테스트 진행 및 수정 단계		
6주차(06.21~06.25)	전체 프로그램 확인 단계 + 보고서 작성 + 발표		