

Aduino를 이용한

공기질, 온습도체크서비스

2014110449 김태석

요 약

최근 서비스 산업 발달과 더불어 실내 활동 인구가 증가함에 따라 실내오염 발생원 증가와 이에 따른 공기질 개선 문제를 해결해야 할 필요성이 높아지고 있다. 따라서 이 문서는 이러한 문제들을 aduino를 통해 사용자에게 공기질 및 온습도 정보를 제공해 줌으로써 실내공기오염을 미연에 방지하고 알맞게 조정하고 관리 할 수 있게 하는 것을 목적으로 하고 있다.

1. 서론

1.1 연구배경

최근 황사 및 스모그 등 기상조건에 의해 대기 오염도가 실시간적으로 변화하고 국내뿐만 아니라 주변 국가들의 영향에 의해 대기 오염도가 달라지는 경향이 있는 실정이다. 또한 산업화 및 도시화에 의한 주거공간 및 활동공간인 건축물의 대형화, 고층화가 이루어지고 있는 추세이다. 이러한 변화는 현대인들의 실내 활동시간의 증가와 쾌적한 실내 공기질이 요구되고 있는 시점이다.

그렇기에 aduino를 통해 실내 공기에 영향을 주는 인자를 측정할 수 있는 기기를 직접 제작해보고, 이를 이용하여 오염원을 파악함으로써 실내 공기 오염을 미연에 방지하고 효율적으로 대처할 수 있는 방법을 연구해 사람들의 건강을 지키는데 도움을 주고자 시작되었다.

1.2 연구목표

본 연구는 다음 세가지를 목표로 한다.

첫 번째 목표는 aduino의 각종 센서들을 통해 실내 공기질과온습도를 정확하게 측정 할 수 있는 기기를 만드는 것이다.

두 번째 목표는 aduino를 통해 측정된 데이터들을 앱으로 정확히 보내수 있게 만드는 것이다

세 번째 목표는 측정된 데이터들을 사용자가 보다 쉽게 볼 수 있고, 이를 통한 공기질 및 온습도 관리에 대한 기능을 추가하여 활용성을 높일 수 있는 방향으로 앱을 구현하는 것이다.

2. 관련연구

2.1 Aduino



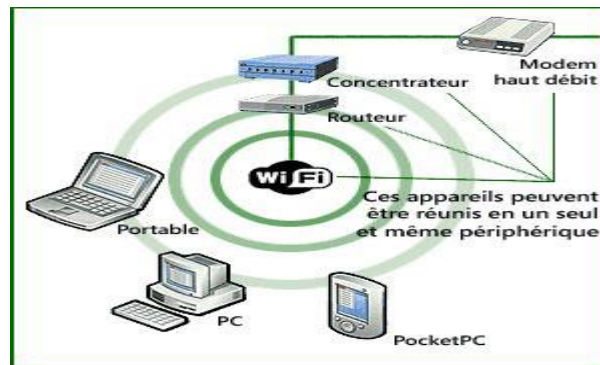
arduino란 오픈 소스를 지향하는 마이크로 컨트롤러(micro controller)를 내장한 기기 제어용 기판. 컴퓨터 메인보드의 단순 버전으로 이 기판에 다양한 센서나 부품 등의 장치를 연결 할 수 있다. 컴퓨터와 연결해 소프트웨어를 로드하면 동작을 하게 되므로 제어용 전자 장치부터 로봇과 같은 것을 만들 수 있는 ‘오픈소스 하드웨어’라고 할 수 있다. 자유 소프트웨어 운동에서 출발한 오픈 소스라는 개념을 하드웨어 부문까지 확산시킨 것이다.

소프트웨어 개발을 위한 통합 환경(IDE)이 간소화 되었다는 점이 큰 장점이라고 볼 수 있다. 컴파일 된 펌웨어를 보드 내 USB보트에서 PC의 USB포트로 케이블을 연결하는 것만으로도 업로드 할 수 있다는 것이다. 그리고 쉽게 배울 수 있다는 것이 바로 arduino의 가장 큰 장점이며, 가격도 다른 모듈 제품에 비해 저렴하고, Windows, Mac, Linux 같은 여러 OS를 지원하고 있다.

2.2 arduino와 앱의 통신

arduino에서 측정된 공기질 및 온습도 데이터들을 앱으로 보내기 위해 무선통신 기술을 사용한다. 이러한 통신에는 보통 Wi-Fi, 블루투스가 있다.

2.2.1 WI-FI



Wi-Fi란 Hi-Fi(High Fidelity)에 무선 기술을 접목한 것으로 근거리 컴퓨터 네트워크 방식인 랜 (LAN, Local Area Net-work)을 무선화 한 것이다. Wi-Fi는 고속의 데이터 전송이 가능하며 하나의 채널로 제어 신호와 함께 실시간으로 영상 전송이 가능하다는 장점이 있다.

2.2.2 블루투스



블루투스는 컴퓨터, 스마트폰 음향기기 등과 같이 기기들을 서로 연결하여 정보를 교환할 수 있는 근거리 무선 기술 표준어다. 주로 단거리에서 저전력 무선통신이 필요할 때 사용된다. 일반적으로 블루투스는 전송속도가 Wi-Fi에 비해 비교적 느린 대신 저전력 통신을 제공해주는 기술이기 때문에 많은 데이터 전송이 필요하지 않은 aduino에 있어서는 적합하다.

2.3 어플리케이션



어플리케이션이란 어플리케이션 프로그램, 즉 응용프로그램의 줄임 말이다. 스마트폰에서는“어플”이나 “앱”으로 줄여 말하기도 한다. 어플리케이션은 사용자 또는 어떤 경우에는 다른 응용프로그램에게 특정한 기능을 직접 수행하도록 설계된 프로그램이다. 응용프로그램의 예로는 워드프로세서, 데이터베이스 프로그램, 웹브라우저, 개발도구, 통신 프로그램 등이 포함된다. 어플리케이션은 컴퓨터의 운영체제와 기타 다른 지원프로그램들의 서비스를 사용한다. 응용 프로그램이 다른 프로그램에 공식적으로 작업을 요청하거나 통신하는 수단으로 사용되는 것을 API라고 부른다.

3. 프로젝트 내용

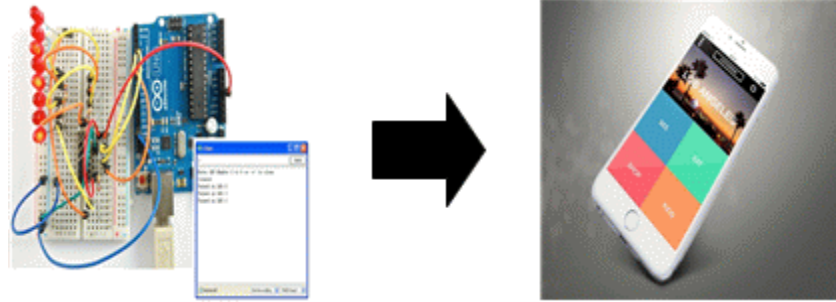
3.1 시나리오

3.1.1 aduino를 통한 실내 공기질 및 온습도 측정



aduino와 각종 센서들을 통해 주변 공기질 및 온습도를 측정한다.

3.1.2 측정된 데이터를 앱으로 전송



WI-FI 또는 블루투스 통신을 통해 aduino에서 측정된 데이터값을앱으로 전송한다.

3.1.3 데이터 값을 앱에서 출력



데이터 값들을 단순 수치로 나타내는게 아닌 사용자가 한 눈에 체크할 수 있도록 앱으로 표현한다.

3.2 요구사항

3.2.1 Aduino에 대한 요구사항

Aduino를 통한 정교한 측정을 위해, 보다 좋은 측정 센서들이 요구된다.

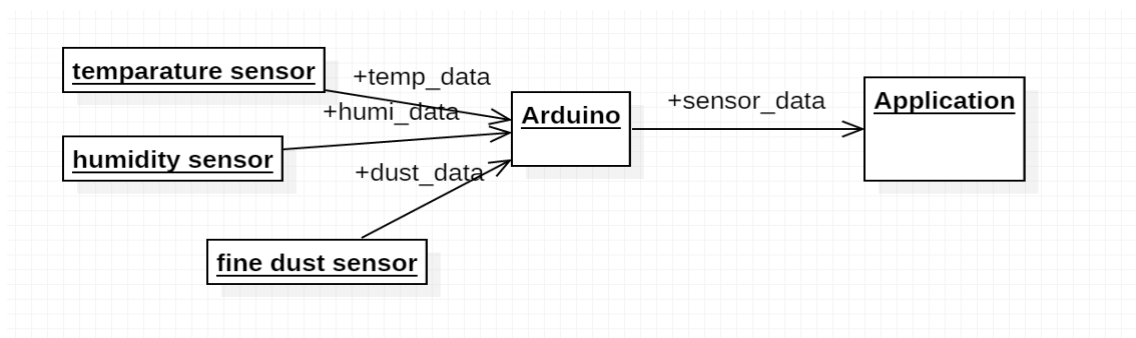
Aduino를 통해 측정된 데이터 값을 앱으로보내기위한 통신 모듈(WI-Fi또는 블루투스)이 요구된다.

3.2.2 Application에 대한 요구사항

측정된 데이터들을 단순히 데이터 수치 값으로만 표현하는 것이 아니라 이 데이터들을 누구든 한눈에 알아보고 사용할 수 있도록 구현하는 것이 요구된다.

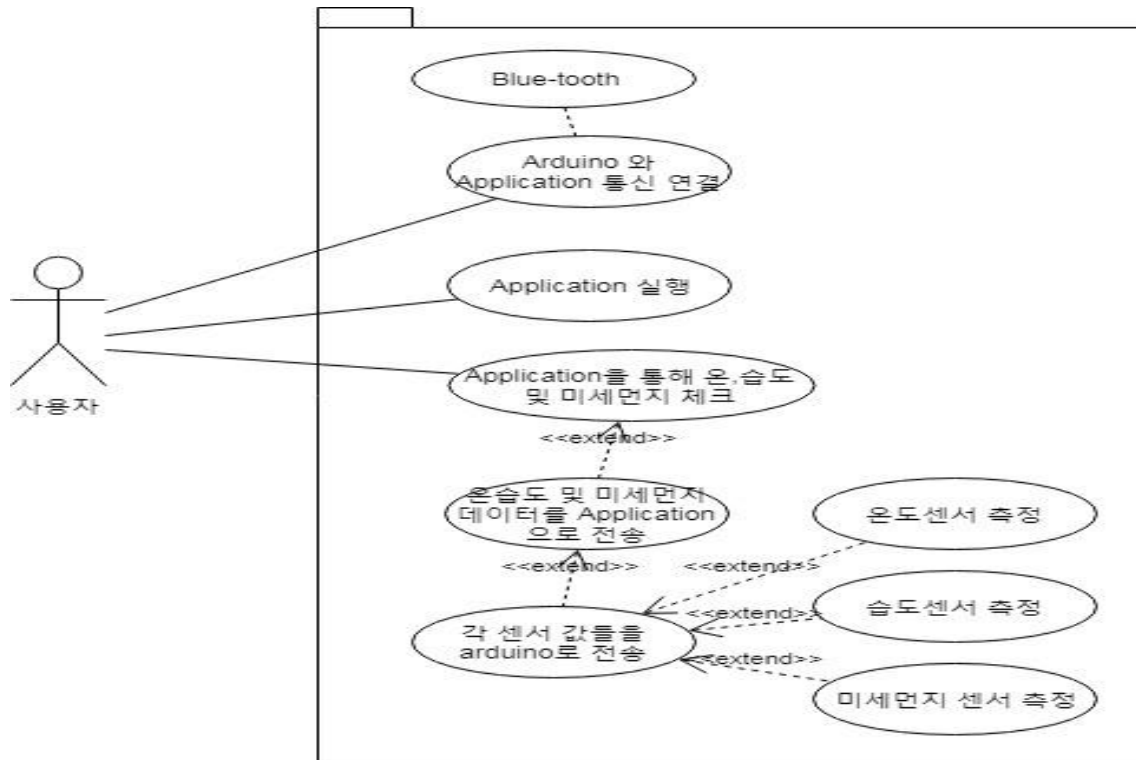
3.3 시스템 설계

3.3.1 시스템 구성도



시스템은 Application과 Arduino로 구성되며, Arduino내에 Sensor들을 사용해 온도, 습도, 미세먼지를 측정해 측정값을 Arduino를 거쳐 Application으로 전송이 되며, 해당 data들을 Application을 통해 출력된다.

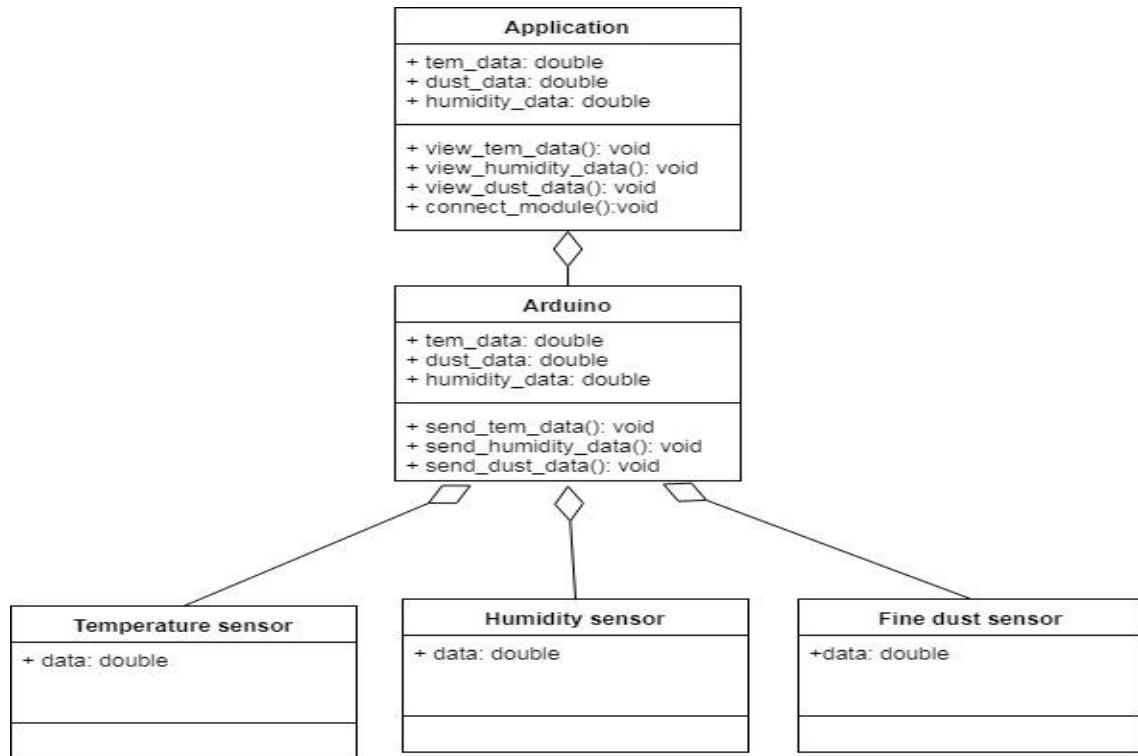
3.3.2 Use Case Diagram



현 프로젝트 내 Actor로서 User만 존재한다. User Actor는 Application과 Arduino간의 연결을 수행 할 수 있다.

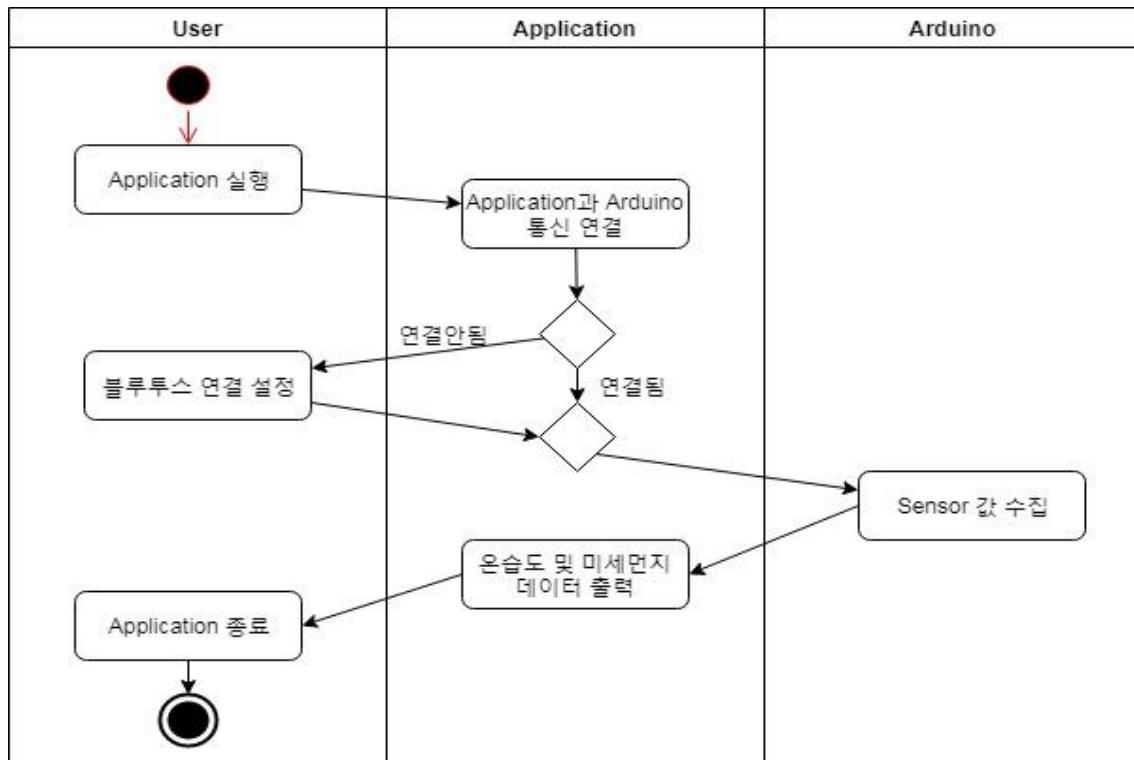
User는 Application과 Arduino를 Bluetooth를 이용하여 통신한다. User가 Application을 실행하면, 각 센서들이 온,습도 및 미세먼지를 측정하고 Arduino로 데이터가 전송되고, Arduino가 데이터값들을 받아 Application으로 전송된다. 그 후 User는 해당 Application의 데이터값을 통해 현재 자신의 위치한 공간의 온,습도 및 미세먼지 농도를 확인 할 수 있다.

3.3.3 Class Diagram



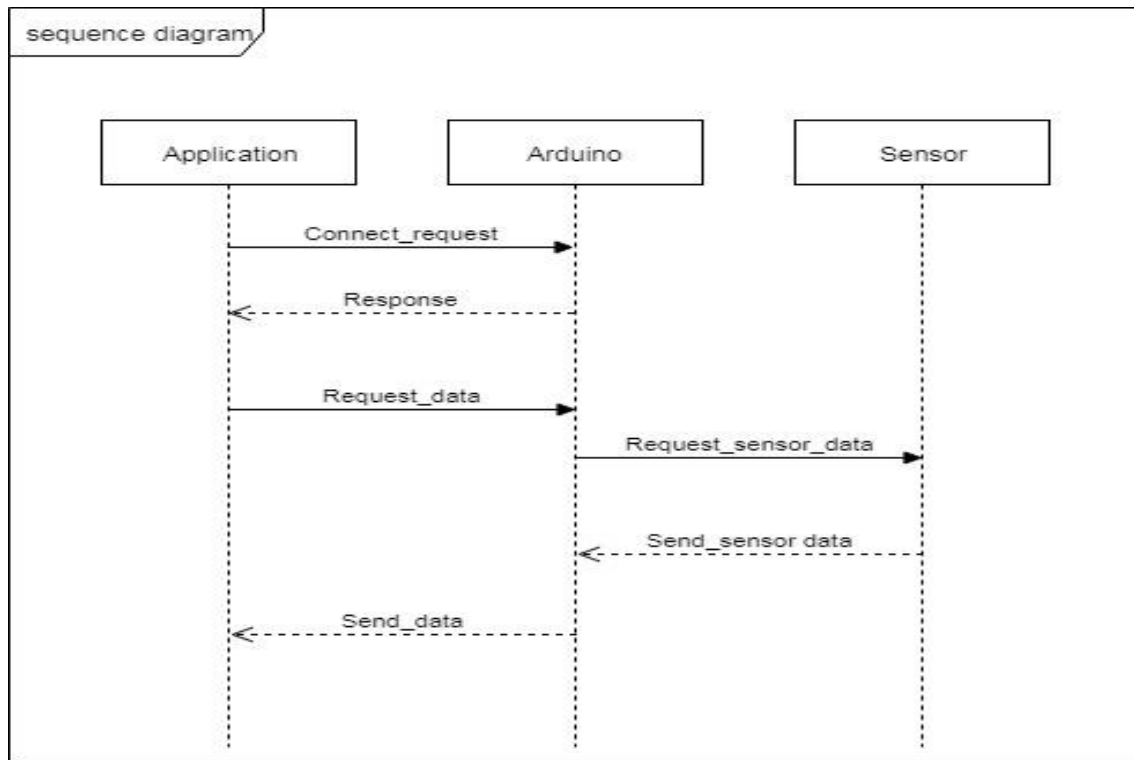
클래스는 크게 Application, Arduino, Sensor 부분으로 이루어져 있다. Temperature sensor에선 해당위치의 온도 측정값을, Humidity sensor에선 습도 측정값, Fine dust sendor에선 미세먼지 농도를 측정하고 그 측정값들이 Arduino로 들어가 전송 명령 값을 통해 Application으로 전송된다. 그 후 Application에서 view명령 값을 통해 해당 데이터 값들이 스마트폰 화면에 출력된다.

3.3.4 Activity Diagram



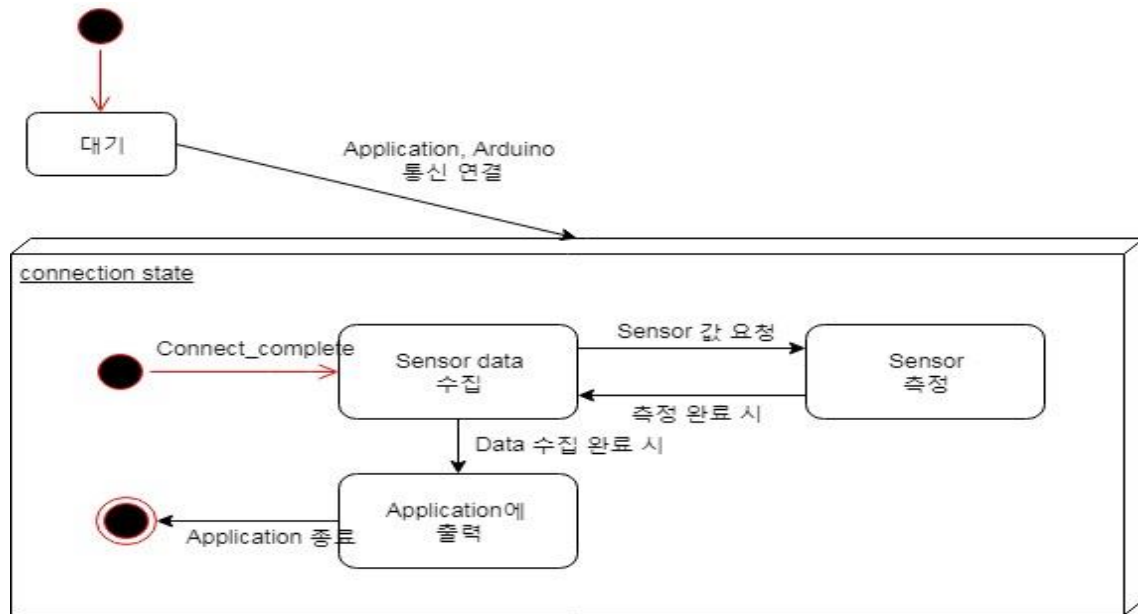
User가 Application을 실행하고 Bluetooth를 통해 Application과 Arduino연결을 요청한다. 통신이 설정하기 전까지 반복하여 연결을 설정한다. 연결이 되면 해당 Arduino와 연결되어있는 Sensor들이 측정을 하고 해당 데이터 값을 수집해 Arduino를 거쳐 Application으로 보낸다. Application은 데이터값을 출력하고 User는 출력된 데이터들을 확인하고, Application을 종료 한다.

3.3.5 Sequence Diagram



위 Sequence Diagram은 전체적인 흐름을 보여주고 있다. 초기에 Application으로부터 Arduino 연결을 요청하고 연결 요청에 대한 정보를 반환하며 통신이 설정된다. 설정이 된 후 Arduino로부터 데이터를 요청하고 arduino는 sensor로부터 측정값들을 요청한다. sensor가 요청에 대한 정보를 반환하며 sensor값들이 전송되고 그 후 arduino가 해당 값들을 Application에 전송한다.

3.3.6 State Diagram

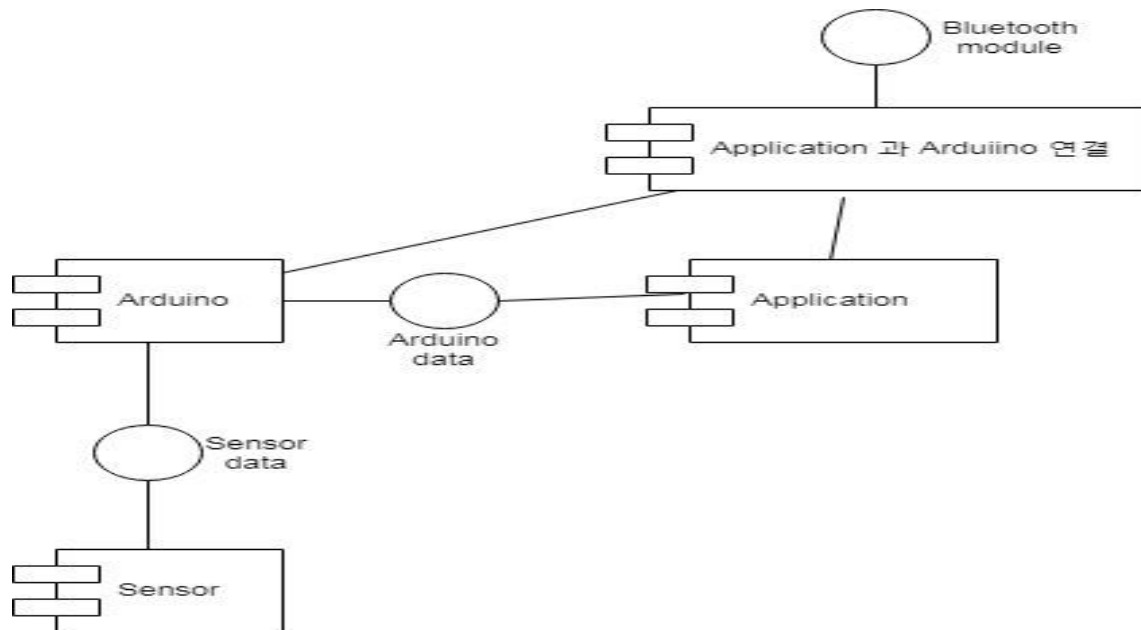


State는 User가 Application을 실행하기전에 대기상태에서 Application을 실행하고 통신을 연결 되면 connection state로 돌입한다.

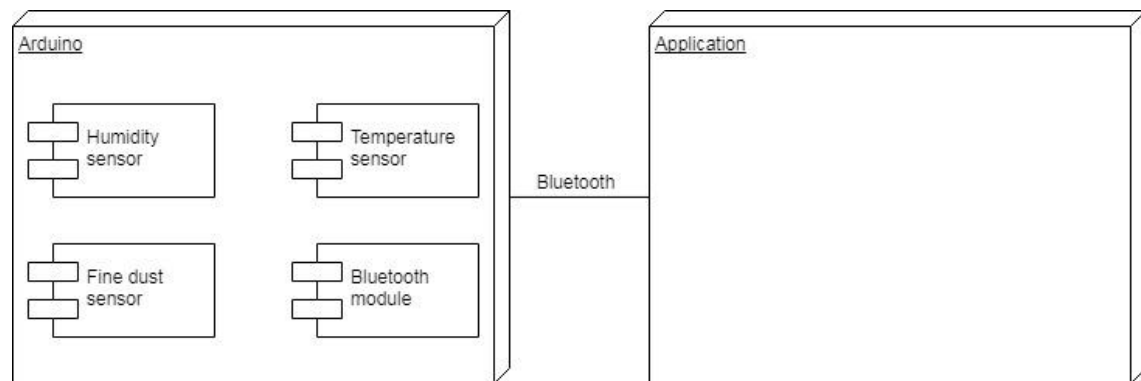
connection state로 돌입하면 arduino가 sensor에게 측정값을 요청하고 측정 완료 시 arduino가 sensor data값을 수집한다. 수집 완료 시 data값을 application으로 송신하고 application은 받은 데이터 값들을 출력한다.

그 후 Application 종료 명령을 하면, 프로그램은 정상적으로 종료한다.

3.3.7 Component Diagram



3.3.8 Deployment Diagram



Deployment Diagram은 총 두 개의 Node로 구성된다.

주변 환경 데이터 값을 측정하는 Arduino와 그 데이터 값들을 출력하는 Application Node로 존재한다.

Arduino Node는 Application과 통신을 하기위한Bluetooth module과 주변 환경 데이터값을 측정하기 위한 Sensor들로 구성된다.

Application Node는 Arduino에서 받은 데이터를 출력하는 부분이다.

3.3.8 Deployment Diagram

공기질맞은습도서비스 Event Table					
Event	Trigger	Source	Use Case	Response	Dest
Application 실행	실행성공	사용자	실행성공확인	실행성공출력	Application
Application 과 Arduino 연결	Bluetooth 연결성공	사용자	연결입력확인	연결성공출력	Application
Application 의출력데이터요청	기기간연결성공	Application	Output Data 요청	sensor 예측값요청	Arduino
Sensor 의측정데이터수신	연결된 sensor 존재	Arduino	Sensor data 요청	측정값송신	Sensor
Auduino 의데이터수신	연결된 Arduino 존재	Application	Arduino data 요청	Application 에 data 송신	Arduino
데이터값출력	Arduino 의데이터수신성공	Application	데이터값수신	Application 화면에출력	Application
Application 종료	종료성공	사용자	종료입력확인	종료성공출력	Application

현재 연구 중인 프로젝트는 Database를 사용하지 않으므로, Entity-Relation Diagram은 생략한다.

4. 프로젝트 결과

4.1 아두이노 연구 결과



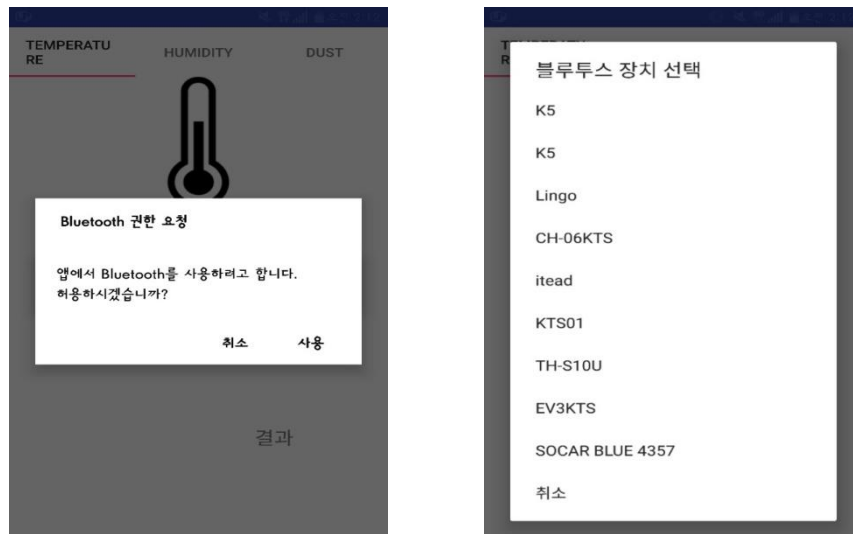
아두이노에 USE케이블 혹은 9V 어답터를 연결하면 아두이노에 연결된 온습도 센서 및 미세먼지 센서가 주변의 온습도, 미세먼지 데이터를 측정한다. 그 후 측정한 데이터 값들을 HC-06(블루투스 모듈)로 전송한다.

4.2 어플리케이션 연구 결과

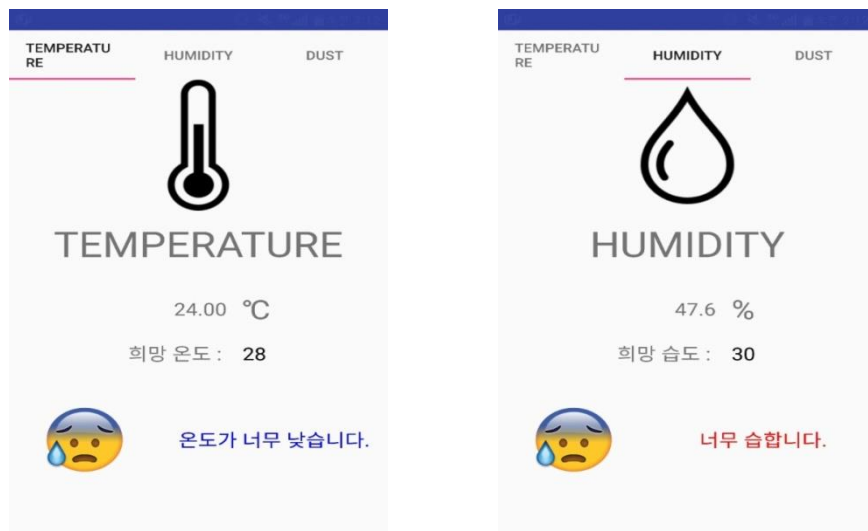


어플리케이션을 실행하면 사용자가 희망하는 온습도 및 미세먼지를 입력하는 화면이 나올 수

있도록 하였다.



그 후 확인버튼을 누르면 블루투스 관련 요청 화면이 나오고 블루투스 사용을 승인하면 사용자가 원하는 블루투스 장치를 선택해 연결할 수 있도록 하였다.



블루투스를 통해 아두이노와 연결되면 측정된 센서 값들이 출력되고, 사용자의 희망온도와 비교해서 현재 위치의 환경을 한눈에 확인 할 수 있도록 하였다.

5. 결론

5.1 기대 효과

본 문서에서는 아두이노와 센서들을 통해 사용자의 주변 온 습도 및 미세먼지 농도를 측정하고, 블루투스를 통해 사용자가 한눈에 주변환경을 볼 수 있는 어플리케이션을 개발하는 계획에 대해서술 하였다.

이번 연구를 통해 사람들이 시중에 판매되고 있는 온도계, 습도계와 미세먼지 측정기보다 저렴한 비용으로 주변 환경 정보를 확인할 수 있으며, 어플리케이션을 통해 블루투스 허용범위 내에 있는 어디서든 손쉽게 볼 수 있을 것이다.

5.2 추후 연구 방향

현재는 어플리케이션에선 단순히 현재 주변 환경 데이터를 출력하는 모습만 보여주었다. 하지만 추후 데이터베이스를 활용해 측정된 데이터 값들을 저장해 축적된 데이터 값들을 통해 해당 위치의 주별, 월별, 분기별 등으로 나누어 사용자가 좀 더 다양한 정보를 얻을 수 있게 만들 것이다. 또한 단순히 주변 환경 데이터와 사용자가 희망하는 온도, 습도, 미세먼지 농도 값을 비교해 보여주는 것뿐만 아니라 비교를 통해 사용자가 원하는 환경이 아닐 경우 스마트폰 알람 기능을 통해 확실하게 알릴 수 있는 기능을 만들 것이며, 더 나아가 농장이나 공장 같은 전문적으로 온 습도 관리가 필요한 공간에선 온도와 습도 등을 조절해주는 시스템과 연결해 자동으로 사용자가 원하는 환경이 만들어질 수 있도록 연구 할 계획이다.

6. 참고문헌

- <http://act.jinbo.net/wp/1227/>
- <http://blog.naver.com/vpkorea09/220628653977>
- <http://www.bloter.net/archives/225362>
- <http://www.terms.co.kr/application.htm>