
MQTT 프로토콜 기반의 사물인터넷 메이커 키트 구현

권동현* · 임지용* · 허성욱* · 오암석*

*동명대학교

Implementation of MQTT protocol based internet maker kit

Dong-hyeon Kwon* · Ji-yong Lim* · Sung-uk Heo* · Am-suk Oh*

*Tongmyong University

E-mail : donghyun130@naver.com

요 약

최근 거대한 생산 장비를 보유하지 않은 일반인이 디지털 제작 도구를 활용하여 생각했던 제품을 실제로 만드는 창작자인 메이커가 새로운 트렌드로 부상하고 있다. 이러한 메이커들이 제품을 만드는 방법을 공유하면서 오픈소스 제조업 운동인 '메이커 운동'이 확산되었다. 국내의 경우에도 정부의 정책적 지원을 통해 메이커 운동이 활성화 되고 있는 추세이다. 하지만 선진국에 비해 메이커 문화에 대한 인식과 환경이 미비하고, 메이커를 위한 특화된 교육/개발용 장비나 키트없이 오픈 플랫폼 하드웨어와 소프트웨어만을 이용하는 실정이다. 따라서 본 논문에서는 단순한 하드웨어 연결을 통한 데이터 확인이 아닌 실질적인 서비스 연동을 위한 MQTT 프로토콜 기반의 사물인터넷 메이커 키트를 구현한다.

ABSTRACT

Recently, makers who do not have huge production equipments and who actually make products that they thought by utilizing digital production tools are emerging as new trends. As these makers shared how to make products, the 'maker movement', an open source manufacturing movement, spread. In the case of the domestic market, the maker movement is being activated through the government's policy support. However, compared to developed countries, there is not enough awareness and environment of maker culture, and only open platform hardware and software are used without specialized education / development equipment or kit for maker. Therefore, in this paper, we implement a MQTT protocol based Internet object maker kit for real service interworking rather than simple data connection through hardware connection.

키워드

IoT, MQTT, Arduino, Maker

1. 서 론

최근 거대한 장비를 보유하지 않은 일반인이 디지털 제작 도구를 활용하여 생각했던 제품을 실제로 만드는 창작자인 메이커가 새로운 트렌드로 부상하면서 메이커들이 제품을 만드는 방법을 공유하는 오픈소스 제조업 운동인 '메이커 운동'이 확산되었다. 이로 인해 최근 우리나라 정부도 메이커 스페이스 설립과 사물인터넷 DIY 교육과 보급을 위한 다양한 정책적 지원을 확대하고 있

으나 단순히 메이커 스페이스 설립/운영 위주로 편중되어 낮은 접근성과 전문인력 부족 등 문제점으로 인해 메이커 문화의 활성화가 미비한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 메이커를 위한 아두이노 기반의 실질적인 서비스 연동을 위한 MQTT 프로토콜을 활용한 사물인터넷 메이커 키트를 구현한다.

II. 설 계

사물인터넷 메이커 보드는 오픈 플랫폼 하드웨어 중 가장 일반적으로 아두이노 기반으로 설계되며, 인터넷 프로토콜과 블루투스 통신을 지원하는 Communication Module, 각종 센서와 액츄에이터를 연결하기 위한 Interface Module로 구성된다. 사물인터넷 메이커 보드의 구성은 <그림 1>과 같다.

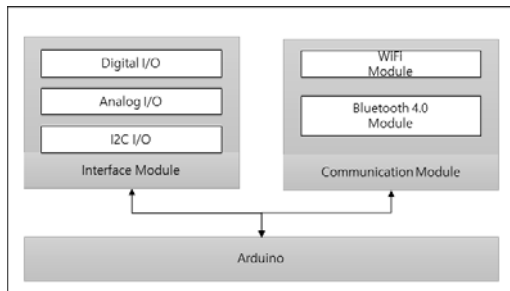


그림 1. 메이커 보드 블록 다이어그램

Communication Module은 WiFi 모듈, 블루투스 모듈로 구성된다. WiFi 모듈은 인터넷을 통한 데이터 교환을 위해 IEEE802.11 b/g/n 프로토콜을 지원하는 ESP8266으로 구성된다. Bluetooth 모듈은 적은 용량의 배터리 사용 및 작은 데이터를 전송하는 임베디드 분야에 적용을 위해 저전력 Bluetooth 버전인 Bluetooth 4.0(CC2541)으로 구성하였다. Communication Module의 WiFi 모듈 동작 알고리즘은 <그림 2>과 같다.

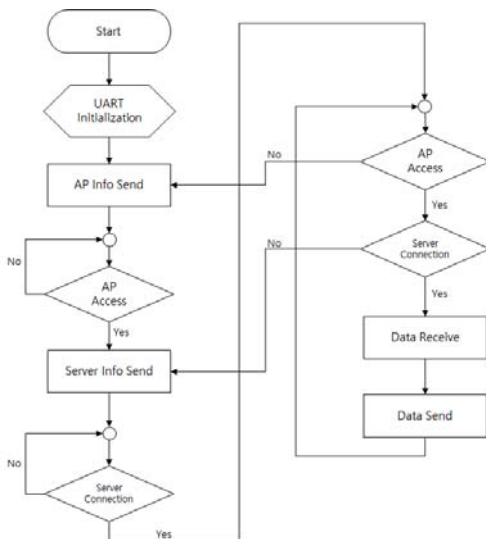


그림 2. WiFi 모듈 동작 알고리즘

사물인터넷 메이커 보드의 WiFi 모듈은 아두이노와 통신을 위해 UART통신을 사용하며, WiFi 모듈을 이용하여 TCP/IP, UDP, HTTP 프로토콜을

지원한다. WiFi 모듈의 동작방식은 다음과 같다.

- 아두이노에 전원이 인가 될 경우 WiFi 모듈과 통신을 위해 WiFi 모듈의 baudRate에 맞춰 UART 통신을 초기화 한다.
- 아두이노와 WiFi 모듈 baudRate에 의해 정상적으로 UART 통신이 연결되면 인터넷에 접속을 위해 AP 장치의 정보를 WiFi 모듈로 전송한다
- AP 장치에 대한 정보를 전송 받은 WiFi 모듈은 정보를 토대로 해당 AP에 접속을 시도하며 접속 여부를 아두이노로 전송한다.
- WiFi 모듈이 AP 장치에 접속 된 경우 접속하고자 하는 Server 정보를 WiFi 모듈로 전송하고 WiFi 모듈은 수신한 정보를 토대로 통신 프로토콜에 맞춰 Server에 접속을 시도한다.
- WiFi 모듈이 Server에 접속되면 루프를 통해 AP장치와 Server 접속 여부를 확인하여 접속이 끊어진 경우 이전에 수신한 정보를 토대로 AP장치와 Server에 재접속한다. 접속이 유지되고 있는 경우에는 지속적으로 메시지를 송수신한다.

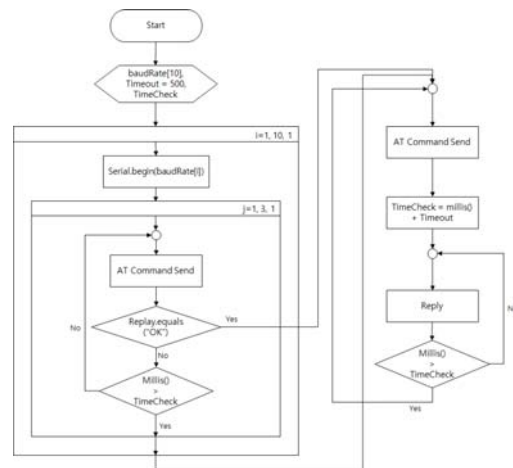


그림 3. Bluetooth 모듈 동작 알고리즘

<그림 3>은 Communication Module의 Bluetooth 모듈 동작 알고리즘으로 Bluetooth 모듈은 아두이노와 통신을 위해 UART 통신을 사용하며, Bluetooth 통신을 이용하여 Bluetooth 1.0부터 2.1로 이어져온 기존의 블루투스 기술인 클래식과 Beacon 기능을 지원한다. Bluetooth 모듈의 동작 방식은 다음과 같다.

- 블루투스 모듈과 UART 통신 연결을 위해 배열에 블루투스에서 지원하는 baudRate를 초기화한다.
- baudRate 배열의 값에 순차적으로 접근하여 아두이노 모듈의 UART 통신을 초기화하고, AT Command를 전송하여 응답을 확인한다.

OK 문자열이 수신되지 않을 경우 사전에 지정해놓은 Timeout과 시간을 비교하여 수신을 대기한다. Timeout 시간이 경과된 경우 3회에 걸쳐 AT Command를 재전송하고 다음 배열 값으로 UART 통신을 초기화 한다.

- AT Command 전송 후 OK 문자열을 수신하여 아두이노와 블루투스 모듈이 정상적으로 UART 통신이 연결되면 블루투스 모듈을 제어하기 위해 AT Command를 전송하고 Timeout 동안 블루투스 응답을 대기하는 과정을 반복해서 진행한다.

III. 구현

본 논문에서 구현한 사물인터넷 키드는 아두이노 라이브러리 형태로 제작되었으며, 아두이노의 동작 상태 및 데이터 수신을 시리얼 모니터를 통해 확인한다.



그림 4. WiFi 모듈 AP 연결 화면

<그림 4>은 WiFi 모듈이 AP연결 여부를 확인하는 화면으로 WiFi 모듈이 정상적으로 AP장치와 연결될 경우 WiFi 모듈의 Local IP를 아두이노로 전송하여 시리얼 모니터에 출력한다.



그림 5. WiFi 모듈 MQTT 연결 화면

<그림 5>은 WiFi 모듈이 MQTT 프로토콜을 이용하여 MQTT Broker인 Mosquitto로부터 메시지를 수신한 화면이다. 자체 서버를 통해 디바이스 ID와 메시지를 전송하면 아두이노에서 메시지를 파싱하여 시리얼 모니터로 출력해 준다.



그림 6. WiFi 모듈 UDP 연결 화면

<그림 6>은 WiFi 모듈이 UDP 프로토콜을 이용하여 메시지를 수신한 화면이다. 메시지를 수신할 경우 메시지를 송신한 디바이스의 IP와 Port, 메시지를 함께 시리얼 모니터로 출력한다.

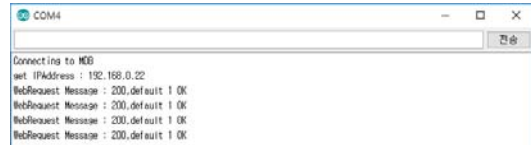


그림 7. WiFi 모듈 Request 화면

<그림 7>은 WiFi 모듈이 HTTP 프로토콜을 이용하여 Request 실행한 화면이다. 사물인터넷 키트를 통해 Request할 경우 Request 상태코드와 수신된 메시지를 시리얼 모니터에 출력한다.

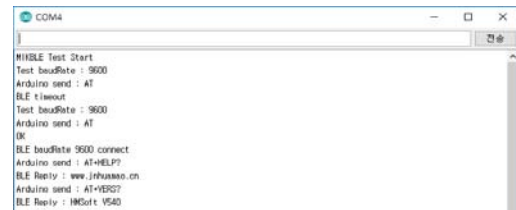


그림 8. Bluetooth 모듈 AT 명령어

<그림 8>은 Bluetooth를 모듈을 제어하기 위해 AT 명령어를 라이브러리화 하여 Bluetooth 모듈의 동작을 테스트한 화면으로 Bluetooth 모듈에 AT 명령어를 전달하여 Bluetooth 모듈의 설정상태를 수신한다.

IV. 결론

본 논문에서 구현된 사물인터넷 키트는 WiFi 모듈과 Bluetooth 모듈을 사용하기 위한 펌웨어를 라이브러리화 하여 하드웨어적 개념을 알지 못하는 소프트웨어 개발자 또한 디바이스에 센서 및 액추에이터를 연결하여 사물인터넷 서비스를 연동할 수 있도록 구현하였다. 또한 구현된 사물인터넷 키트는 오픈소스 하드웨어 중 가장 많이 활용되는 아두이노를 기반으로 구현되어 기존의 단순 펌웨어 개발을 위한 교육과 더불어 실질적인 사물인터넷 서비스 구현이 가능할 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 심승현, 김학범, “사물인터넷과 MQTT 기술”, 정보보호학회지, Vol.24, No.6, pp 37-47, 2014
- [2] 김소영, 정유진, 황연숙, “메이커 스페이스 구성 및 이용실태에 관한 연구”, 한국실내디자인학회, pp.203-206, 2016
- [3] 함진호, 이승윤, 김형준, “ICT DIY 정책과

메이커생태계 구축을 위한 표준화”, 한국통신학회지, Vol.33, No.1, pp.5-10, 2015

[4] 김진수, “기술 교육에서 아두이노를 활용한 SW 교육 및 STEAM 교육 방안”, 한국기술교육학회지, Vol.15, No.1, pp.22-48, 2015