
라즈베리파이 서버 & SEN Remote HMI 앱 기반의 스마트 홈 제어

김남성*

*한국폴리텍대학

Smart Home Control based on Raspberry Pi Server & SEN Remote HMI App

Nam-sung Kim*

*Korea Polytechnic College

E-mail : siluet@kopo.ac.kr

요 약

본 논문에서는 스마트 홈 제어를 위해서 라즈베리파이 서버 기반으로 SEN Remote HMI 앱 툴을 활용하였다. 스마트 홈 구현을 위한 관련된 많은 제품들이 출시되어 있지만 대기업에서 주도하여 구축한 스마트 홈 시스템의 폐쇄성 및 인터넷 서비스 회사(ISP)의 관련 제품들의 연동성 부족으로 인해서 활용성이 제한적이다. 이에 개방형이며 저가인 라즈베리파이를 서버로 구축하고, 안드로이드 기반의 그래픽 프로그래밍 소프트웨어인 SEN Remote HMI를 활용한 스마트 홈 제어 시스템을 구축하였다. 이를 기반으로 라즈베리파이와 아두이노의 인터페이스를 통한 시스템 확장 및 추가적인 연동을 구축하면, 스마트 홈 구현을 위한 사물인터넷(IoT) 환경으로 확대가 가능해 질 것으로 기대된다.

ABSTRACT

In this paper, we take advantage of the SEN Remote HMI App as a tool based on Raspberry Pi server for the smart home control. This is a smart home control system built in an open and a low-cost Raspberry Pi as a server, and take advantage of Android-based graphical programming software SEN Remote HMI. If you build it based system expansion and additional works interface via the Raspberry Pi and Arduino, it is expected to be extended to the Internet of Things (IoT) enabling environment for the implementation of smart home.

키워드

Smart Home, IoT, Raspberry Pi, SEN Remote HMI

1. 서 론

본 논문에서는 스마트 홈 제어를 위해서 라즈베리파이 서버 기반으로 SEN Remote HMI 앱을 활용하고자 한다. 스마트 홈 구현을 위한 관련된 많은 제품들이 출시되어 있지만 대기업에서 주도하여 구축한 스마트 홈 시스템의 폐쇄성 및 인터넷 서비스 회사(ISP)의 관련 제품들의 연동성 부족으로 인해서 활용성이 제한적이다. 이에 개방형이며 저가인 라즈베리파이를 서버로 구축하고,

안드로이드 기반의 그래픽 프로그래밍 소프트웨어인 SEN Remote HMI를 활용한 스마트 홈 제어 시스템을 구현하고자 한다.

사물인터넷(IoT)은 우리의 일상생활에 다양한 형태로 적용되고 있으며, 미래의 기술이 아닌 현실이라 할 수 있다. 현재 스마트 홈 구현을 위해서 아두이노 기반의 사물인터넷 환경이 개방형이며 다양한 활용성 및 시스템 확장성으로 인해서 확산되고 있는 추세이다.[1]

II. 본 론

2.1 Raspberry Pi[2]

라즈베리파이는 영국의 라즈베리파이 재단에서 학교와 개발도상국에서 기초 컴퓨터 과학 교육을 증진시키기 위해서 개발한 신용카드 크기의 싱글 보드 컴퓨터로 갖출 것은 다 갖춘 저가의 컴퓨터이다.

라즈베리파이 모델 A, B를 비롯하여 성능이 업그레이드된 B+, 모델 2에 이어서 모델 3까지 출시되어있다. 초기의 모델을 보완하고 성능을 향상시킨 후속 모델 들을 계속해서 출시하고 있다.

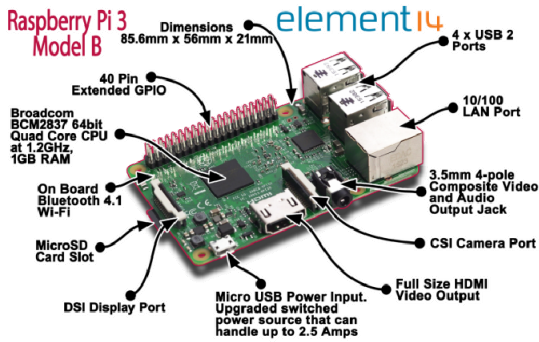


그림 1. 라즈베리파이 3 사진 및 설명

라즈베리파이 3의 사양은 다음과 같다.

- A 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU
- 802.11n Wireless LAN
- Bluetooth 4.1
- Bluetooth Low Energy (BLE)
- 1GB RAM
- 4 USB ports
- 40 GPIO pins
- Full HDMI port
- Ethernet port
- Combined 3.5mm audio jack and composite video
- Camera interface (CSI)
- Display interface (DSI)
- Micro SD card slot
- VideoCore IV 3D graphics core

라즈베리파이에는 Debian Linux 기반의 재단의 공식 지원 운영체제인 Raspbian 뿐만 아니라 미디어 플레이어인 OSMC가 지원되고 라즈베리파이 2 부터는 윈도우 10 IoT Core 등 다양한 운영체제가 지원되고 있다.

2.2 SEN Remote HMI[3]

Sen Remote HMI는 다양한 장치로부터 데이터를 수집하고, 모바일단말기에서 모니터링 및 제어를 수행할 수 있도록 하는 원격 HMI 소프트웨어 패키지이다. PC 윈도우 기반에서만 프로그래밍이 가능하고, 모바일 클라이언트는 안드로이드 운영

체제만 지원된다. PC 기반의 소프트웨어 패키지는 다음과 같은 모듈로 구성되어 있다.

① 서비스 설정기

SEN 서버가 서비스하기 위해서 필요한 정보 (사용자정보, 보안인증서)를 설정하는 프로그램이다.

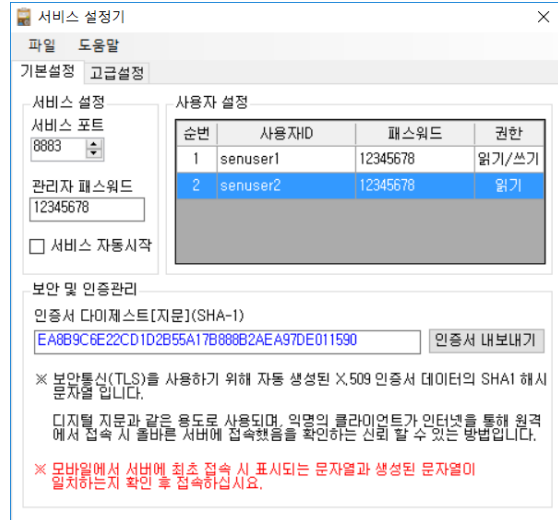


그림 2. 서비스 설정기 화면

② SEN 서버

장치(Device)와 통신을 수행하고, 모바일 단말기로 서비스하는 서버 프로그램이다.

③ 태그 설정기

장치간 통신 및 데이터포인트, 태그설정 등을 관리하는 프로그램이다.

④ 그래픽 디자이너

모바일 단말기에 표시될 화면을 작화하는 프로그램이다.

모바일 HMI를 구성하기 위해서는 그림 2와 같이 크게 5단계의 절차가 필요하다.

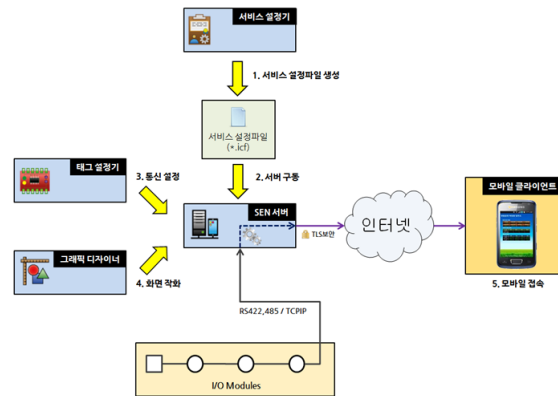


그림 3. SEN Remote HMI 5단계 절차

모바일 접속은 구글 플레이스토어에서 'SEN Remote HMI'를 검색하여 앱을 설치한다. 이 앱을 실행하여 그림 3과 같이 접속환경을 설정한다.

접속환경 설정에서 설정이름은 인지하기 쉬운 이름을 지정하고, 서버 주소는 라즈베리파이의 IP 주소를 설정하면 된다. 사용자 ID 및 비밀번호는 서비스 설정기 프로그램에서 미리 설정한 것 중에서 1개 선택하여 설정한 다음에 저장한 후 '접속설정 선택' 목록 중에서 해당 이름을 선택하면 라즈베리파이 서버로 접속하게 된다.

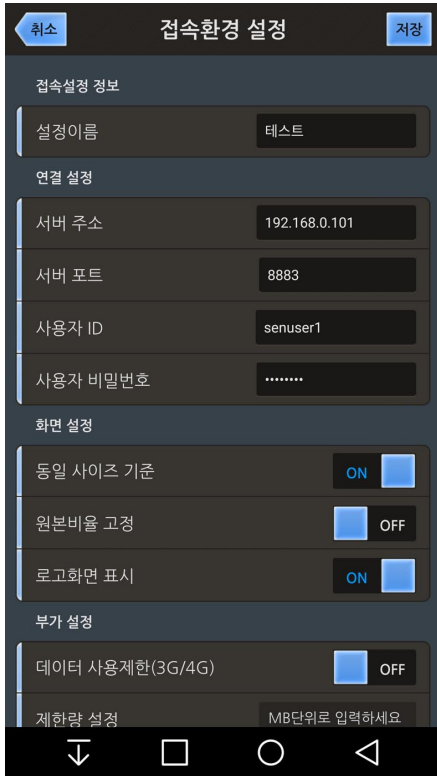


그림 4. SEN Remote HMI 모바일 앱

III. 시스템 구현

3.1 라즈베리파이의 서버 구축

본 연구에서는 라즈베리파이 2를 서버로 구축하기 위해서 운영체제는 'Raspbian'을 설치하고, 다음과 같이 추가적인 기본 환경 설정이 필요하다.

- ① 업데이트
~ \$ sudo apt-get update
- ② mono 설치
~ \$ sudo apt-get install mono-complete
- ③ mono Visual Basic.NET 컴파일러 설치
~ \$ sudo apt-get install mono-vbnc
※ SEN 서버의 스크립트 처리를 위해 사용
- ④ moqsuitto 설치
~ \$ sudo apt-get install libssl-dev
~ \$ wget http://mosquitto.org/files/source/

- ~ \$ tar -zxf mosquitto-1.2.3.tar.gz
- ~ \$ cd mosquitto-1.2.3
- ~/mosquitto-1.2.3 \$ make
- ~/mosquitto-1.2.3 \$ sudo make install
- ~/mosquitto-1.2.3 \$ sudo ldconfig
- ~/mosquitto-1.2.3 \$ cd ..
- ~/ \$ sudo useradd mosquitto
- ⑤ WiringPi 설치 : GPIO 사용하기 위해 설치
~ \$ sudo apt-get install git-core
- ~ \$ git clone git://git.drogon.net/wiringPi
- ~ \$ cd wiringPi
- ~/wiringPi \$./build
- ~/wiringPi \$ cd wiringPi
- ~/wiringPi/wiringPi \$ cc -shared wiringPi.o -o libwiringPi.so
- ~/wiringPi/wiringPi \$ sudo mv libwiringPi.so /lib
- ~/wiringPi/wiringPi \$ cd /

SEN 서버 구축을 위해서는 앞의 기본 환경을 설정한 후 다음과 같은 3개의 파일을 MicroSD 카드의 루트에 복사한다.

- senserver.tar.gz : SEN 서버 압축파일
- senserver_install.exe : SEN서버 설치 파일
- InitConfig.icf - 서비스 설정 파일

SEN 서버를 설치하기 위해서 앞에서 복사한 MicroSD 카드를 라즈베리파이에 끼우고 다음과 같이 시행한다.

- ① SEN 서버 설치
~ \$ sudo mono /boot/senserver_install.exe
위와 같이 입력하면 파일 압축이 풀리면서 SEN 서버 설치위치에 파일이 복사된다.
- ② SEN 서버 버전 확인
~ \$ service senserver version
복사가 완료되면 위와 같이 입력하여 SEN 서버의 버전이 올바르게 표시되는지 확인한다.
SenServer Version x.x.x.x 이렇게 표시가 나타나면 올바르게 설치가 완료된 것이다.
- ③ 라즈베리파이 재부팅
~ \$ sudo reboot
이후 부터는 라즈베리파이가 재부팅되면서 자동으로 MicroSD 카드의 /boot/ 폴더에 넣어두었던 InitConfig.icf 파일을 사용하여 SEN서버가 구동됨으로서 설치가 완료된다.

추가로 SEN서버를 사용하기 전에 아래와 같은 작업을 필수로 해주는 것을 권장한다. 작업방법은 검색사이트나 라즈베리파이 관련 커뮤니티에서 쉽게 찾을 수 있다.

- ① root 권한 계정의 패스워드 변경
루트 권한의 계정으로 아무나 접속하지 못하도록 패스워드를 변경하는게 바람직하다.
- ② 고정 IP 주소 설정

IP 주소가 수시로 바뀌지 않도록 고정 IP를 설정하기 바란다. 고정 IP 주소를 설정해두고 공유기의 DDNS 및 포트포워드 기능을 사용하면 인터넷을 통해 외부에서 접속이 가능하다

③ 방화벽 설정

서비스 포트(8883)를 제외한 나머지는 접근을 막아두는 것이 안전하다.

3.2 IP 공유기 설정

TCP/IP 통신을 하는 장치는 모두 IP 주소와 포트를 사용하여 접속한다. 인터넷 내부망에서는 상호 연결에 문제가 없겠지만, 인터넷 외부망 또는 LTE 망에서는 여러 문제가 발생된다.

우리가 가정에서 사용하는 인터넷은 외부 IP 주소가 수시로 바뀌는 유동 IP 주소방식이기에 ISP 업체와 연결된 공유기를 ON/OFF 하면 공유기의 외부 IP 주소가 바뀔 수 있다. 이와 같은 문제는 DDNS에 사용하고자 하는 도메인을 등록하면 외부 IP 주소가 바뀌더라도 외부에서 접속이 가능하다.

그리고 외부망에서 공유기로 접속을 시도 했을 때, 포트번호에 따라 어디로 연결을 해줄지 설정이 필요한데, 공유기에서 해당 서버의 IP 주소로 포트포워드 설정을 한다.

3.3 시스템 구현 및 테스트

그림 5는 스마트 홈 제어 테스트를 위한 하드웨어 시스템 구성이고, 그림 6은 이를 제어하기 위한 모바일 화면이다.

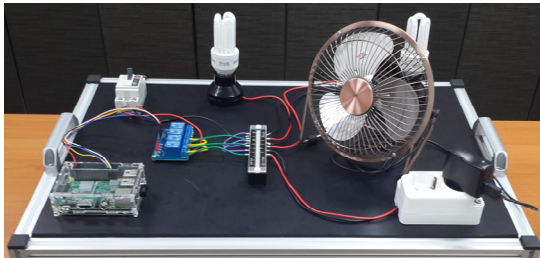


그림 5. 스마트 홈 테스트 시스템

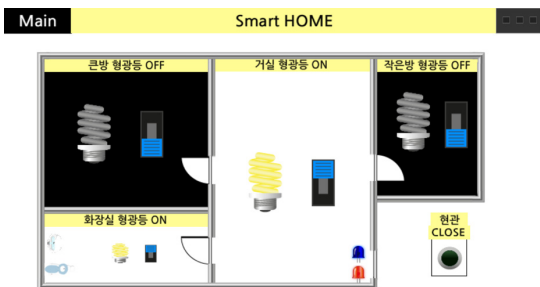


그림 6. 모바일 제어 화면

IV. 결 론

본 논문에서는 스마트 홈 제어를 위해서 라즈베리파이 서버 기반으로 SEN Remote HMI 애플릿을 활용하였다. 개방형이며 저가인 라즈베리파이를 서버로 구축하고, 윈도우 PC 환경에서 안드로이드 기반의 그래픽 프로그래밍 소프트웨어인 SEN Remote HMI를 활용한 스마트 홈 제어 시스템을 구현하였다.

현재 스마트 홈 구현을 위한 아두이노 기반의 사물인터넷 환경이 개방형이며 다양한 활용성 및 시스템 확장성으로 인해서 확산되고 있는 추세이다. 이를 기반으로 라즈베리파이와 아두이노의 인터페이스를 통한 시스템 확장 및 추가적인 연동을 구축하면 스마트 홈 구현을 위한 사물인터넷(IoT) 환경으로 확대가 가능해 질 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] <http://www.arduino.cc/>
- [2] <https://www.raspberrypi.org/>
- [3] <http://cafe.naver.com/senremotehmi/>