

지능적인 스마트홈 서비스를 위한 IFTTT기반의 스마트홈 리모컨 설계 및 구현

김동민 · 임지용 · 오암석

동명대학교

Design and Implementation of ifttt-based Smart Home Remote Controller for Intelligent Smart Home Service

Dong-min Kim · Ji-yong Lim · Am-suk Oh

Dongmyung University

E-mail : ato1123@nate.com / asoh@tu.ac.kr

요 약

사물인터넷(IOT : Internet of Things) 기술은 다양한 제품과 서비스를 통해 우리생활 곳곳에서 빠르게 현실화 되고 있다. 현재 사물인터넷 서비스에 대한 인식이 보편화되고 있으며, 일반 소비자들이 사물인터넷 기기들을 구매할 의향이 높아지기 시작함에 따라 B2C(Business to Consumer) 시장이 폭발적으로 증가하고 있다. 특히 사물인터넷 기반 스마트홈 분야의 경제효과는 매우 큰 것으로 알려져 있고 글로벌 제조사들은 스마트홈 서비스를 주축으로 소비자 중심의 다양한 제품들을 출시 하고 있다. 그러나 현재의 스마트홈 서비스 제품은 제조사 마다 독립적인 플랫폼을 개발하고 이에 연동되는 특정 디바이스 및 서비스만 제공하기 때문에 폐쇄적인 시스템이라 할 수 있다. 사물 또는 서비스 간 연계를 통해 지능적인 스마트홈 서비스를 제공 할 수 있는 환경이 필요하고 스마트한 제어를 할 수 있는 컨트롤러가 필요한 상황이다. 따라서 본 논문에서는 사물인터넷 디바이스 및 서비스를 제어할 수 있는 스마트 홈 리모컨을 제안한다. 제안하는 스마트홈 리모컨은 제조사마다 독립적인 플랫폼을 IFTTT 자동화 서비스 플랫폼을 통해 사용자가 직접 서비스를 구출 할 수 있는 환경을 제공한다.

ABSTRACT

Internet of Things (IoT) technology is rapidly becoming a reality in many parts of our lives through various products and services. Currently, the perception of Internet services for things is becoming common, and the B2C (Business to Consumer) market is explosively increasing as consumers are increasingly willing to purchase Internet devices. In particular, the economic effects of the Internet based smart home sector are known to be very large, and global manufacturers are launching various consumer oriented products based on smart home services. However, current smart home service products are closed systems because they provide independent devices for each manufacturer and provide only specific devices and services linked to them. There is a need for an environment that can provide intelligent smart home service through linkage between objects or services, and a controller that can provide smart control is needed. Therefore, this paper proposes a smart home remote control that can control the Internet devices and services of objects. The proposed smart home remote control provides an environment in which users can directly rescue services through the IFTTT automated service platform, which is an independent platform for each manufacturer.

키워드

Smart Home, Things Internet, Things Internet Controllers, Lightweight Messaging Protocol

I. 서론

사물인터넷(IoT : Internet of Things) 기술은 다양한 제품과 서비스를 통해 우리생활 곳곳에서 빠르게 현실화되고 있다. 현재 사물인터넷 서비스에 대한 인식이 보편화되고 있으며, 소비자들의 사물인터넷 기기들을 구매할 의향이 높아지기 시작함에 따라 B2C(Business to Consumer) 시장이 폭발적으로 증가하고 있다. 특히 많은 사람들이 주거시설 및 가정생활이 인간에게 제공하는 가치를 편안한 삶이라고 인식하기 때문에 스마트홈 분야의 경제효과는 매우 큰 것으로 알려져 있다.[1-3]

그러나 현재의 스마트홈 서비스 제품은 제조사마다 독립적인 플랫폼을 개발하고 이에 연동되는 특정 디바이스 및 서비스만 제공하기 때문에 소비자 입장에서는 폐쇄적인 시스템이라 할 수 있다. 다시 말해 보다 지능적인 스마트홈 서비스를 제공할 수 있는 환경이 필요하다. 또한 늘어나는 스마트홈 제품들을 스마트하게 제어할 수 있는 컨트롤러가 필요한 상황이다. 본 논문에서는 보다 지능적인 스마트홈 서비스 환경을 제공하기 위한 IFTTT 플랫폼 기반의 스마트홈 리모컨을 제안한다. 제안하는 리모컨은 디바이스 제어 뿐만 아니라 IFTTT 자동화 서비스를 통한 다양한 서비스를 제공하고, 사용자가 직접 서비스를 만들 수 있는 환경까지 제공한다.

II. 관련연구

IFTTT는 일정한 조건이 발생하거나 사용자가 특정 명령을 내릴 때, 자주 사용하는 동작을 실행시켜 주는 체계이며, '만약 A 조건이면 B해라' 라는 뜻이고, 필요하다면 두 가지 이상의 동작을 조합하여 새로운 동작을 만들 수 있는 자동화 도구이다.

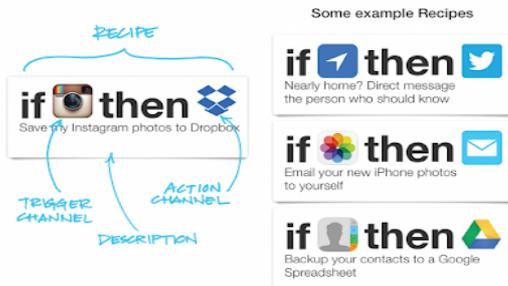


그림 1. IFTTT 서비스 이용 사례

이를 통해 사용자가 임의로 기존 서비스나 동작을 선택한 후 조건이나 동작에 대응하는 사물의 어떤 기능과 연결하여 설정하는 것이다. 이 기술의 주요 특징은 불특정 다수의 일반 사용자가 자신에게 특화된 독창적인 서비스 혹은 특정 주변 환경에 적합한 수없이 많은 명령과 조합을 자신만의 요구에 맞춰 구성할 수 있다는 점이다. 물론, 조건

부 제어의 한계로 단순하고 정교함이 떨어져, 작고 간단한 지능으로 만들어지지만 사물에 가장 쉽게 적용할 수 있고, 컴퓨팅 자원이 가용한 범위 내에 인공지능 기술 기반 서비스나 행위가 수용될 수 있다면 더욱 더 다양한 확장도 가능하다.[4]

III. 스마트홈 리모컨 설계

그림 2는 스마트홈 리모컨의 전체 시스템 구성도이며, 리모컨 디바이스, 스마트홈 서비스 서버, 스마트홈 애플리케이션으로 구성된다.

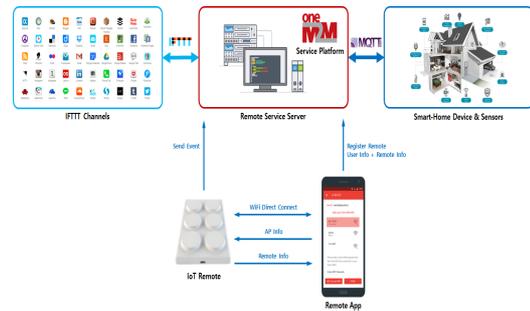


그림 2. 스마트 홈 원격 제어 시스템 구성

3.1 스마트홈 리모컨 서비스 서버 설계

스마트홈 리모컨 서비스 서버는 oneM2M 표준 구조의 오픈 플랫폼 버서로 사물인터넷 리모컨 서비스를 제공하고, IFTTT를 연동하여 자동화된 스마트홈 서비스를 제공한다.

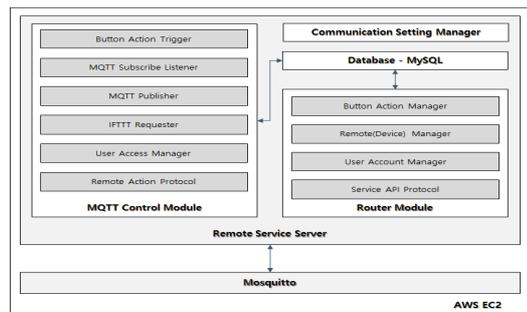


그림 3. 서비스 서버 구성

그림 3은 스마트홈 리모컨 서비스 서버의 구성도이다. 크게 Communication Setting Manager, Router Module, MQTT Control Module로 나눌 수 있다. Communication Setting Manager는 서버의 기능 동작에 필요한 프로그램 및 모듈 간의 연결을 지원하는 모듈로써, 서비스 서버 구동 시, Mosquitto 및 MySQL과 연동하고 Nodejs 기반의 서버 구동을 위한 모듈들을 동작한다. Router Module은 애플리케이션과 서비스 서버 간의 API 통신을 지원하는 모듈로써, 애플리케이션의 API

Request에 따라 수신되는 Parameter값을 기준으로 사용자 또는 리모컨 정보를 데이터베이스에 저장, 수정한다. MQTT Control Module은 리모컨으로부터 수신되는 MQTT Publish 메시지를 수신하고 등록된 리모컨의 버튼의 Action에 따라 MQTT 또는 IFTTT를 통해 해당 디바이스의 메시지를 전송하는 모듈이다.

3.2 스마트홈 리모컨 하드웨어 설계

스마트홈 디바이스 혹은 인터넷 서비스를 제어하기 위한 컨트롤러이다. 하드웨어의 구성은 노드 MCU를 내장한 Wi-Fi 모듈, 동작 및 네트워크 연결 상태 확인을 위한 LED 모듈, 충전형 배터리 및 제어 입력을 위한 6개의 버튼으로 구성하였다.

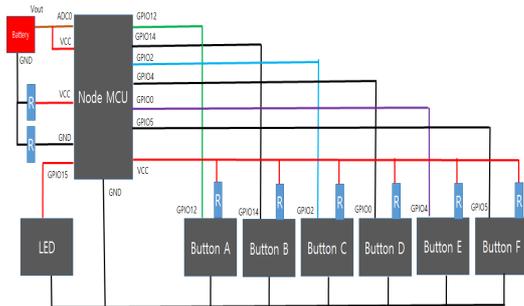


그림 4. 하드웨어 구성

그림 4와 같이 I/O 인터럽트 방식으로 각각의 GPIO에 연결해 통신하며, USB 포트로 연결된 배터리를 통해 전원을 공급한다.

3.3 스마트홈 리모컨 애플리케이션 설계

리모컨의 버튼, 네트워크 연결을 설정하고, 서버로 장치 및 계정을 등록하는 역할을 한다.

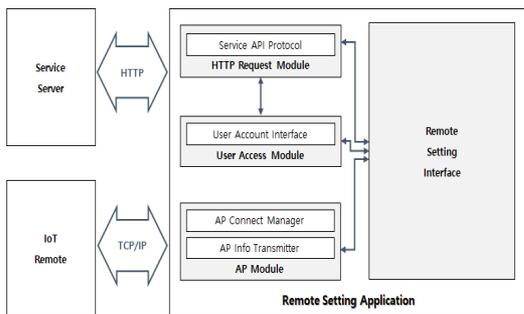


그림 5. 원격 제어 응용 프로그램 구성

HTTP Request Module은 애플리케이션과 서버간의 사용자 로그인, 리모컨 추가/수정 등의 API통신을 지원한다. AP Module은 스마트홈 리모컨과 AP연결을 수행하고 TCP/IP를 통해 해당 디바이스가 연결할 AP 정보를 전송하는 모듈이다. User Access Module은 사용자 등록 및 인증을 위해 해당 사용자의 정보를 입력받고 서버로 등록 또는 인증을 요청한다.

IV. 스마트홈 리모컨 구현

4.1 서버구현과 애플리케이션 간 연동 테스트

스마트홈 리모컨 서버는 AWS(Amazon Web Server)의 EC2 모델 기반으로 Windows 서버를 구축, 리모컨 서비스를 위한 MQTT Broker 및 Database 등 관련 프로그램 및 모듈을 설치 연동하였다. 서버와 애플리케이션 간의 동작 여부를 테스트하기 위해 다음 시나리오와 같이 동작을 수행하였다.

1. 애플리케이션을 통해 새로운 사용자 등록
2. 등록된 사용자 정보를 통해 로그인, 새로운 리모컨 등록
3. 등록된 리모컨의 버튼 정보 등록
4. 등록된 Action 버튼을 수정 및 삭제
5. 서버의 수행 결과를 코드 값으로 출력 (성공 - 1001, 에러 - 1002)

```

C:\Windows\System32\cmd.exe - node app
D:\(on)MyChord\Dev\consent\TCU18_SmartRemote\RemoteServer>mode use
>> Server Start : 3000
>> Connected MQTT Broker (Mosquitto)
> Params - ID : admin2, PID : 123456
=> Result : 1001
User Sign Up
> Params - ID : admin2, PID : 123456
=> Result : 1001
User Sign In
>> Register New Remote Device List
> Params (User ID) : admin2
=> Result : 1001
Register New Remote Device
> Params - User ID : admin2, Device ID : Remote
=> Result : 1001
{"rescode":1001,"data":{"fieldCount":0,"affectedRows":1,"insertId":0,"serverStatus":2,"warningCount":0,"message":"","statusCode":4},"err":{"message":"Error"}
  
```

그림 6. 사용자 등록 / 로그인 기능 및 리모컨 장치 등록 결과

그림 6은 사용자 등록(User Sign Up), 로그인(User Sign In), 리모컨 등록(Register New Remote Device) 기능을 수행한 결과(시나리오 1~2)이다. 결과코드로 1001 코드가 출력되었다.

```

D:\(on)MyChord\Dev\consent\TCU18_SmartRemote\RemoteServer>mode use
>> Register Remote Button Data
> Params - Device ID : Remote1, Usdate : INSERT
=> Result : 1001
Register Remote Button Action
> Params (Device ID) : Remote1
=> Result : 1001
{"rescode":1001,"data":{"did":"Remote1","btn_no":"0","stype":"M","topic":"smart_home","control":"light_on","ifttt_key":"xxxxxx"},"err":{"message":"Error"}}
  
```

그림 7. 리모컨 버튼 동작 정보 등록 결과

그림 7는 리모컨 버튼의 Action 정보를 등록한 결과로 동작성공 코드 1001이 출력(시나리오 4)되었다. 시나리오를 기반으로 진행한 결과 애플리케이션과 서버간의 동작이 정상적으로 이루어진다.

4.2 리모컨 하드웨어의 MQTT Publish 테스트

스마트홈 리모컨의 버튼 입력에 따른 Action 상태 값을 설정하고, 설정한 동작이 올바르게 동작하는지 시리얼 모니터 및 MQTT Broker 로그를 통해 확인 하였다. 다음 표 1은 버튼이 눌려졌을 때의 Action에 대한 상태값을 나타낸다.

그림 8은 리모컨 시리얼 모니터 결과 화면이다. 버튼 1, 2의 입력과 버튼 1+2의 입력이 있었다. 버튼 1+2의 입력으로 WiFi-AP모드로 전환이 수행되는 것을 확인 할 수 있다.

표 1. 버튼 클릭 이벤트

Value	1	2	3	4	5	6	7
Action	Btn1	Btn2	Btn3	Btn4	Btn5	Btn6	Btn 1+2
	Click						

```

COM3
-
# Start Remote Device...
# Read WiFi Data.. MGB : 12345678
# Start WiFi Mode - STA. Remote Setting (WiFi & MQTT connect)
# Read WiFi Data.. MGB : 12345678
# WiFi SSID = MGB, PWD = 12345678
# WiFi Connecting.....Success
# IP address: 192.168.0.27
# MQTT connect...Success
Button 1 Click.. Remote Button 1 Click!
TempDevice_0
Button 2 Click.. Remote Button 2 Click!
TempDevice_1
Button 1 Click..
TempDevice_0
Change AP Mode.. Change WiFi Mode (Station Mode -> AP Mode)
# MQTT Disconnect.. - WiFi & MQTT Disconnect
# WiFi Disconnect.. - EEPROM Clear : Remote WiFi info
# EEPROM Clear.. - Start TCP Server
# Set WiFi IP : 192.168.4.1
# Start TCP Server..
    
```

그림 8. 시리얼 모니터

```

1531197555: New connection from 192.168.0.27 on port 1883.
1531197555: New client connected from 192.168.0.27 as TempDevice (cl, k15). Connected to Remote
1531197555: Sending DOWNACK to TempDevice (0, 0)
1531197555: Received PUBLISH from TempDevice (id, rd, r0, m0, "BTN_ACTION", ... (12 bytes)
1531197555: Sending PUBLISH to mqttjs_8340630 (id, rd, r0, m0, "sh-light-on", ... (1 bytes)
1531197555: Received PUBLISH from mqttjs_8340630 (id, rd, r0, m0, "sh-light-on", ... (1 bytes)
1531197561: Received PUBLISH from TempDevice (id, rd, r0, m0, "BTN_ACTION", ... (12 bytes)
1531197561: Sending PUBLISH to mqttjs_8340630 (id, rd, r0, m0, "BTN_ACTION", ... (12 bytes)
1531197561: Received PUBLISH from mqttjs_8340630 (id, rd, r0, m0, "sh-light-on", ... (1 bytes) Remote Button Action (publish data)
1531197563: Received PUBLISH from TempDevice (id, rd, r0, m0, "BTN_ACTION", ... (12 bytes)
1531197563: Sending PUBLISH to mqttjs_8340630 (id, rd, r0, m0, "BTN_ACTION", ... (12 bytes)
1531197563: Received PUBLISH from mqttjs_8340630 (id, rd, r0, m0, "sh", ... (7 bytes)
1531197569: Received PUBLISH from TempDevice (id, rd, r0, m0, "BTN_ACTION", ... (12 bytes)
1531197569: Sending PUBLISH to mqttjs_8340630 (id, rd, r0, m0, "BTN_ACTION", ... (12 bytes)
1531197569: Received PUBLISH from mqttjs_8340630 (id, rd, r0, m0, "sh-light-on", ... (1 bytes)
1531197570: Received PINGREQ from TempDevice
1531197570: Sending PINGRESP to TempDevice
1531197572: Received DISCONNECT from TempDevice
1531197572: Client TempDevice disconnected.
    
```

그림 9. MQTT 브로커 로그

그림 9는 MQTT Broker를 통한 결과 로그 화면이다. 리모컨에서 버튼 클릭 이벤트가 발생, MQTT Broker로 Publish 메시지가 정상적으로 전송되었고, WiFi 모드가 AP로 전환하기 위해 WiFi 연결이 종료된 것을 확인할 수 있다.

4.3 스마트홈 서비스 구현

다음 그림10은 본 논문에서 구현한 IFTTT 기반의 스마트홈 리모컨 환경을 이용하여 LED 조명을 제어한 결과이다.



그림 10. LED 조명 제어

V. 결론

본 논문에서는 지능적인 스마트홈 서비스 환경을 제공하기 위해 IFTTT 서비스 기반의 스마트홈 리모컨을 설계 및 구현하였다. 서버는 AWS 기반으로 구축, MQTT Broker를 연동하였다. 애플리케이션은 기능은 리모컨의 버튼과 네트워크 등을 설정하기 위한 것 이고 리모컨 하드웨어는 6개의 버튼으로 구성하였다. 제안하는 스마트홈 리모컨을 사용하여 LED 조명을 제어하기 위해 IFTTT 서비스를 이용하기 위해 가상의 스마트홈 리모컨 채널을 이용하고 버튼입력 시 색상을 변경하는 레시피를 작성하였다. 그림 10과 같이 LED를 제어하는 것을 확인하였고, 본 논문의 스마트홈 리모컨은 사용자가 직접 서비스를 조합하여 다양하게 활용 할 수 있을 것으로 기대한다.

Acknowledgement

이 논문은 2018년도 BB21+사업에 의하여 지원 되었음.

References

- [1] D. H. Kwon, J. Y. Lim, S. U. Heo and A. S. Oh, "Design of Smart Home Remote Control using IFTTT", Conference of Korea Multimedia Society, Vol. 20, No. 1, Jul. 2017.
- [2] D. H. Kwon, J. Y. Lim, S. U. Heo and A. S. Oh, "Design of MQTT-based Smart Home Service Server", Conference of Korea Information and Communication Engineering, Vol. 21, No. 1, pp. 590-591, Jun. 2017.
- [3] D. H. Kwon, J. Y. Lim, S. U. Heo and A. S. Oh, "A study on MQTT Protocol for Cloud Server Development", Conference of Korean Society for Internet Information, Vol. 18, No. 1, pp. 221-222, Apr. 2017.
- [4] M. N. Bae, K. B. Lee and H. C. Bang, "Cognitive IoT Computing Technology Trends", ETRI 2017 Electronics and Telecommunications Trends, Vol. 32, No.1, pp. 54-60, 2017.