

홈 정보가전 연동 서비스를 위한 IoT 기술

금승우, 육근웅, 문재원, 임태범, 윤명현
전자부품연구원

요약

최근 정보가전 및 네트워크 기술의 발전으로 인하여 IoT 기술에 대한 관심이 증가되고 있다. 기존의 단일 네트워크 상에서 제한적으로 구현되던 홈 네트워크는 네트워크 기술의 발전에 힘입어 언제, 어디서든 사용자가 원하는 기기에 접근하고 제어할 수 있도록 발전하고 있다. 주요 정보가전 제조사 및 서비스 업체에서는 IoT 기술을 적용한 제품과 서비스들을 경쟁적으로 출시하고 있으며, 관련 표준 기구들도 적극적인 표준화 활동을 통한 IoT 표준의 도출에 나서고 있다. 다만, 아직까지는 관련 국제 표준에 대한 표준화가 완성되지 않아 각 제조사 혹은 서비스 사업자별로 상이한 기술을 적용하여 제공하고 있으며 이로 인한 상호 연동에는 제약이 존재한다. 본 고에서는 이러한 정보가전 서비스의 제어를 위한 IoT 기술의 개발 동향과 각 기기간 연동을 위한 IoT 기술의 동향을 확인한다.

I. 서론

금년에 개최된 북미 가전전시회(CES)에서는 IoT 기술이 주요한 아이টে็ม으로 다루어졌다. 기존의 전시장과 별도로 IoT 기술을 위한 전시를 할당하였으며 해당 부스에서는 IoT 기술이 적용된 웨어러블 기기, 홈 정보가전 제어 기기 등이 전시되었다. IoT 기술은 수년 전부터 관련 업계에서 한 화두로 자리잡고 있었으나, 금년의 경우 그 기술이 적용된 실제 제품 및 서비스들이 보다 적극적으로 출시되면서 사용자들이 직접 생활 속에서 접할 수 있는 수준으로 발전하고 있다.

사실 이러한 홈 정보가전 기술은 이미 약 10여년 전부터 개발 및 상용화가 이루어지고 있었던 부분이다. 당시에는 소위 홈 오토메이션이라는 이름으로 가전 기기의 상태 확인 및 제어를 위한 기술로 개발되었으며, 이러한 기술은 최근 인터넷 기술의 발전과 함께 IoT가 적용된 홈 IoT 기술로 확장되고 있다. 기존의 홈 오토메이션 기능은 독립적인 물리계층(통상 유선 케이블)을

가지는 기기간 연동 및 기기 제어를 위한 터미널로 구성된다. 예를 들어 맥 내에 스위치 등의 사용자 인터페이스를 가지는 터미널이 존재하고, 이 터미널을 통하여 맥 내의 커튼, 조명 등을 제어할 수 있다. 터미널과 홈 가전 기기의 연결은 RS-485 등의 독립된 물리 계층을 활용한다. 이러한 홈/빌딩 오토메이션 기술은 국내에서도 관련 표준이 승인된 바 있으며, 현재에도 홈 및 빌딩의 자동화를 위하여 다양한 분야에서 활용되고 있다. 이러한 홈/빌딩 오토메이션은 고성능의 프로세서를 요구하지 않고 특화된 인터페이스를 통하여 표준화된 프로토콜에 의거하여 개발되므로 개발 및 유지보수에 장점이 있으나 원격지에서의 연결성 및 성능의 확장에 대한 개발의 어려움이 있다.

90년대 중반부터 인터넷의 발전과 함께 IP 네트워크 기반의 홈 정보가전 기술이 활성화되기 시작한다. 네트워크 기반의 홈 정보가전 기술은 IP 기반의 네트워크를 활용하는 UPnP(Universal Plug and Play) 기술이 그 대표적인 예이며, 이 외에 IEEE1394 물리계층을 활용하는 HAVi 등이 개발되었다. UPnP는 홈 정보가전 제어를 위하여 각 기기에 IP 네트워크 접근성을 확보하고, IP 네트워크 프로토콜을 통한 대상 기기의 제어를 목표로 한다. HAVi의 경우 현재는 관련 제품의 출시가 확인되지 않고 있으나, HD급 영상 콘텐츠의 전송이 가능한 고속 인터페이스인 IEEE1394(400MB/s)를 기반으로 하는 네트워크 구성을 통하여 멀티미디어 콘텐츠를 위한 홈 네트워크 기술로 각광받은 바 있다. 이러한 홈 네트워크 기술은 프로세서 기술의 발전과 네트워크 기술의 발전에 힘입어 빠르게 임베디드 시스템을 통한 홈 정보가전 기술에 적용되었다. 다만, IP기술을 사용하지 않거나 (HAVi), 인터넷과의 연결성 등(UPnP)의 문제로 인하여 그 사용성이 홈 내 (정확히는 단일 네트워크 내)로 제한된다.

이렇듯 사용성이 홈 내로 제한되는 기존의 홈 네트워크 정보 가전에 비하여, 최근의 홈 정보 가전 기술의 가장 큰 특징은 IoT 기술을 활용한 연결성(Connectivity)의 제공에 있다고 할 수 있다. 상기에 언급된 홈 네트워크 기술들은 독립적인 물리계층, non-IP 기술의 적용, 혹은 홈 정보가전기기에 대한 인터넷으로부터의 접근 제약 등으로 인하여 홈 정보가전 기기의 사용성을 홈 내에 있는 사용자로 제한하고 있다. 최근의 홈 정보 가

전기기는 IP 네트워크 기술을 통하여 인터넷과 연동을 제시하고 있으며, 이러한 인터넷 기반의 기술을 통하여 사용자가 언제, 어디서든 자신의 홈 정보 가전 기기를 제어할 수 있도록 구성하고 있다. 최근의 IoT 기술은 단순한 Machine-to-Machine 기술을 넘어서 다양한 프로토콜, 도메인, 어플리케이션을 생성하기 위한 기기, 시스템, 서비스간의 진보된 연결성을 제공하는 것을 목표로 하고 있다[1]. 이러한 사물인터넷 기술은 각 사물에 인터넷에 대한, 그리고 인터넷으로부터의 양방향 접근성을 보장함으로써 사용자에게 자신의 정보 가전기기에 대한 연결성을 보장함과 함께, 표준 기술인 인터넷 기술의 적용을 통하여 사용자를 위한 다양한 부가 서비스를 함께 제공할 수 있는 장점을 가진다.

다만, 이러한 IoT 기술은 기술간 호환성 제공을 위한 국제 표준의 확보가 아직까지 진행 중에 있다. OneM2M[4], UPnP 등 다양한 국제 및 민간 표준 기구에서 해당 기술의 표준화를 추진 중에 있으며 매우 빠른 속도로 진행되고 있으나, 이미 다양한 제조업체 및 서비스 업체는 관련 제품을 출시하고 있어 제품 및 서비스간 호환성의 확보가 시급히 필요한 상황이다. 북미의 IFTTT[6]같은 업체는 이러한 Proprietary 기술간의 호환성을 보장하기 위한 서비스를 개발하여 호평을 받고 있기도 하다.

본 고에서는, UPnP를 필두로 홈 내에서의 정보가전 기술에 대한 연결성의 제약을 확인하고, 이러한 연결성을 제공하기 위하여 홈 정보가전에 제공되는 IoT 기술의 동향을 파악한다. 이와 함께, 아직 시장을 선도할만한 표준이 확보되지 않은 IoT 시장에서 기기/서비스간 연동을 제공하기 위한 기술의 동향과 발전 방향을 알아본다.

II. 홈 정보가전 기술 개요

홈 정보가전 기기의 제어를 위해서는 최소 3가지의 기술이 필요하다. 첫째, 기기를 확인하기 위한 Discovery 기술, 둘째, 기기의 제어를 위한 Control 기술, 그리고 마지막으로 기기의 상태 변경을 인지할 수 있도록 하는 Event 기술이다. 이 3가지 기술은 홈 네트워크 및 정보가전 제어 기술을 위한 요소 기술로 분류할 수 있다. 많은 홈 정보 가전 기기에 적용되어 있는 UPnP(Universal Plug and Play) 기술은 이를 포함한 총 5+1 기술을 그 요소 기술로 정의하고 있다. 홈 정보가전 기술의 구체적인 요소 기술을 파악하기 위하여, UPnP에서 정의하는 요소 기술들을 먼저 살펴 보기로 한다.

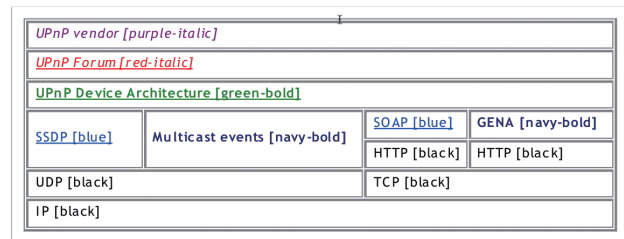


그림 1. UPnP Protocol Stack

1. 기존 홈 정보가전: UPnP를 기반으로

IP Address Allocation: 주소 할당

UPnP는 IP 네트워크를 기반으로 IP 프로토콜을 활용한 홈 정보가전 제어 기술이다. 이를 위하여 UPnP는, IP 주소를 할당받기 위한 방법을 그 첫 번째 단계로 정의하고 있다. 고정 IP 혹은 DHCP를 통한 IP 주소를 할당받아야 하며, IPv4와 함께 IPv6에 대한 지원을 명시하고 있다.

Discovery: 기기 검색

IP 주소를 할당받은 후에는 홈 네트워크 내에 있는 기기를 확인할 수 있어야 한다. 이를 위하여 UPnP는 Multicast Packet에 XML 데이터를 기술하는 SSDP(Simple Service Discovery Protocol) 프로토콜을 적용한다. 해당 프로토콜은 HTTP 패킷의 헤더 필드에 기기 정보를 담은 XML의 URL을 기술한 후, 동일한 단위 네트워크 내에 멀티캐스트를 통하여 기기의 정보를 알릴 수 있도록 구성되어 있다. 또한 특정 기기에 대한 검색도 가능하도록 구성되어 있다.

Description: 기기 정보 확인

상기의 Discovery는 기기의 존재만을 알리고 있으며, 기기의 보다 상세한 정보는 별도의 XML로 기술되어 있다. 이러한 XML은 기기에서 제공하는 서비스 정보를 제공하는 Device Description과, 해당 기기에서 제공하는 서비스의 구체적인 내용을 기술하고 있는 Service Description으로 구분된다. Discovery를 마친 후 각 UPnP 기기들은 HTTP 프로토콜에 의거하여 해당 XML을 수신함으로써 기기에 대한 세부정보를 파악할 수 있다.

Control: 제어

상기의 Description 과정이 완료되면, UPnP 기기들은 상호간의 정보를 파악하게 된다. 해당 기기가 어떤 기능을 제공하는지, 해당 기기의 제어를 위해서는 어느 URL 주소에 어떠한 메시지를 전송해야 하는지에 대한 파악이 완료된다. UPnP에서는 이러한 제어를 위하여, HTTP 프로토콜에 의거한 SOAP(Simple Object Access Protocol) 메시지의 전송을 사용한다.

Event: 상태 변경 알림

기기의 상태가 변경될 경우, UPnP 기기는 자신의 상태가 변경되었음을 상대 기기에 알릴 수 있어야 한다. Multicast를 통하여 동일한 네트워크 내에 기기 상태 변경을 알릴 경우 네트워크 대역폭을 불필요하게 점유할 수 있으므로 이러한 문제점을 방지하기 위하여 UPnP에서는 기기간 Subscription 기반 이벤트 전달 기법인 GENA(General Event Notification Architecture)를 활용한다.

〈그림 1〉은 이러한 UPnP Device Architecture에서의 프로토콜 구조를 표시하고 있다. IP 네트워크 상에서 TCP 및 UDP 프로토콜을 활용하고, 어플리케이션 레이어로는 HTTP를 사용한 XML 기반의 메시지 전송을 활용하고 있음을 확인할 수 있다. UPnP는 이러한 체계적인 구성을 활용하여 기기 제어를 위한 프로토콜을 구체화하고 있다. 전구, 블라인드, 프린터, 온도 조절장치 등의 가전 기기와 함께, 멀티미디어 공유를 위한 Media Server, Media Renderer, Multi Screen 기기, 프린터, 인터넷 공유기 등에 대한 제어를 정의하고 있다. UPnP Forum은 해당 표준에 대하여 1000개 이상의 가입사가 호환 제품을 생산 및 판매하고 있다고 밝히고 있다[2].

UPnP는 체계적인 표준을 통하여 다양한 제품에 대한 적용이 지속적으로 이루어지고 있으며, 특히 DLNA 표준의 기반 기술로 활용됨으로써 AV 가전에 대한 홈 정보가전 표준으로 그 위상을 높여 왔다. 하지만, UPnP는 개발에 대한 몇 가지 어려움이 존재한다. 우선, 연결성의 보장이 어려운 점이다. UPnP는 홈 네트워크, 즉 단일 네트워크 내에서의 활용을 위하여 UDP 프로토콜을 사용한다. UDP 프로토콜의 경우 인터넷 상에서의 재전송이 어려우며, 인터넷으로부터 기기에 대한 접근이 어렵게 되는 단점이 있다.

보다 더 궁극적인 문제점으로는 Peer-to-Peer 기반의 Ad-Hoc 네트워크 구조를 활용하는 데 있다. UPnP 프로토콜 하에서 각 기기들은 상호간의 연결을 필요할 때 연결하고 유지하도록 되어 있다. 즉, 기기의 정보를 일관성 있게 제공하기 위한 관리 서버의 존재가 표준 내에 설정되어 있지 않다. 각 기기들은 필요에 따라 홈 네트워크 내에서 상대 기기를 검색하고 제어한 후 연결을 종료한다. 사용자가 홈 외부의 원격지에서 해당 기기를 제어하기 위해서는 기기에 대한 정보를 원격지에서 확인하고 연결성을 보장하기 위한 정보 제공자가 필요한데, Ad-Hoc 네트워크를 활용하는 UPnP에서는 이러한 정보의 제공이 불가능하거나, 혹은 별도의 네트워크 구성이 요구되게 된다.

또한 모든 프로토콜 메시지가 XML 기반으로 작성되어 있어 최근의 어플리케이션 프로토콜보다 메시지의 구성 및 해석이 복잡해지는 점도 약점으로 작용한다.

2. 홈 정보기기 연동을 위한 연결성

연결성의 제공을 위하여 가장 먼저 고려되어야 하는 부분은 기기 정보를 관리하고 제공하는 서버의 존재 유무이다. 기존의 UPnP 등 홈 네트워크에서 사용하는 Peer-to-Peer 기반의 Ad-Hoc 네트워크에 비해, 서버-클라이언트 구조의 네트워크 구성이 연결성의 제공에 더 유리하다. 중앙의 서버에서 각 사용자와 사용자가 보유한 기기의 정보를 관리하고 제공함으로써, 연결성의 기본이 되는 기기 정보를 원격지에서 파악이 가능해진다. 그림 2는 Peer-to-peer 구조와 서버-클라이언트 구조 그리고 Gateway 형식의 구성을 표시하고 있다.

IoT 정보가전은 기존의 정보가전기기를 모두 한 개의 사물(Thing)으로 정의하고, 이 사물간의 통신 기법을 제어하기 위한 프로토콜을 정의한다. 이러한 기능은 이미 기존의 IT산업에서 많이 사용되는 메시지의 구조와 거의 동일하다. 실제로 IoT

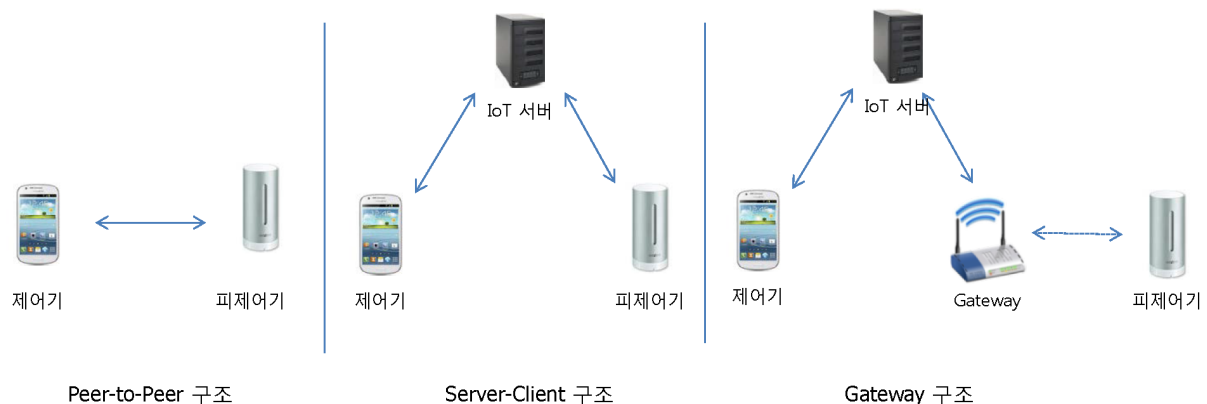


그림 2. 홈 정보가전 연동을 위한 IoT 구성 방법

프로토콜들은 각 기기간 연결성을 제공하기 위하여 메시저에서 사용하는 프로토콜 및 구성을 차용하고 있다. OneM2M에서는 다른 프로토콜과 함께 MQTT의 사용을 언급하고 있으며, UPnP Forum에서 제시하는 UPnP Cloud Architecture의 경우 XMPP 프로토콜의 사용을 언급하고 있다. 프로토콜의 세부적인 내용은 상이하지만, 두 프로토콜 모두 대표적인 메신저용 프로토콜로 IT 분야에서 오랫동안 사용되었다는 공통점을 가지고 있다.

앞서 언급된 UPnP 기술도 연결성 제공을 위한 추가 기술을 최근 정의하였다[2]. UPnP Forum에서 제시하고 있는 UPnP Cloud Architecture는 연결성의 제공을 위하여 XMPP 프로토콜에 의거한 서버-클라이언트 아키텍처를 사용한다. 기존 UPnP 기술과의 연동성을 높이기 위하여, 기본적인 메시지 포맷 자체는 그대로 유지하되 기존의 HTTP 기반 프로토콜을 XMPP로 변경한 것이 가장 큰 차이라고 할 수 있다. Discovery 부분에 있어서는 더 이상 UDP Multicast를 사용하지 않고 사용자의 기기가 Cloud에 등록(Register)하는 구조로 변경되었고, 제어의 경우 SOAP 메시지를 HTTP에 실장하여 전송하던 것으로 XMPP에 실장하도록 변경되었다. EVENT의 경우, GENA가 아닌 XMPP PubSub 구조를 활용한 구독정보 기반 이벤트를 활용한다.

3. 연결성을 위한 홈 정보가전 IoT 구성

상기에 언급된 기술을 통하여 홈 정보가전 기기의 연결성을 구성하고자 할 때에는 홈 정보가전 기기의 특성을 먼저 고려하여 유연한 구성을 지원할 수 있어야 한다. 제한된 자원을 가지는 홈 정보가전 기기의 특성상, 단일화된 구성보다는 각 사용 시나리오에 따른 다양한 구성을 지원하여 유연한 구성이 가능해야 한다. 예를 들어, 홈 내에서 문이나 창문의 상태를 확인할 수 있는 개폐센서 등은 물리적인 크기, 낮은 프로세서 성능, 통신 물리 계층, 전원의 효율성 등 다양한 구조적 제약이 존재하여 IoT 프로토콜을 해당 기기에 직접 실장하기에는 무리가 있다. 또한, 스마트TV에서 시청 중인 프로그램에 대한 부가 정보를 사용자의 스마트폰, 태블릿 등에 표시하는 Companion Device 시나리오의 경우, 사용 시나리오 자체가 홈 내로 국한되므로 서버-클라이언트 구성보다는 Peer-to-Peer 프로토콜의 서비스의 구성에 더 높은 효율성을 제공할 수 있다.

이러한 다양한 사용성에 대응하기 위하여 이미 IoT 표준 및 제품/ 서비스는 각 사용목적에 적합한 구성을 채택하고 있다. 시판 중인 홈 정보가전 기기 및 서비스는 그 목적에 따라 Peer-to-Peer, Gateway, Server-Client의 세 가지로 구분할 수 있다.

Peer-to-Peer는 UPnP, AllSeen Alliance[3] 등에서 채용하고 있는 방법으로, 기능을 제공하는 피제어기와 기능을 제어하고자 하는 제어기기의 1:1 통신 기법을 활용한다. 기기와 기기간의 직접 통신으로 상호간의 정보전달을 관장하는 서버는 존재하지 않는다. 이러한 구성은 그 사용 시나리오가 기기간 통신만으로 적합한 Companion Device 등에 적합하다.

Server-Client는 UPnP Cloud Architecture, OneM2M[4] 등에서 채용하고 있는 방법으로, 피제어기와 제어기기의 통신을 관장하는 별도의 서버가 존재한다. 서버는 사용자의 정보와 사용자가 보유한 기기의 정보를 제공하며 사용자가 원하는 기기를 검색하고 제어할 수 있도록 한다.

Gateway 구조는 Peer-to-peer와 Server-Client 구조의 Hybrid 형태로서, Gateway와 서버간의 통신은 Server-Client 구조를 사용하고, Gateway와 단말간의 통신은 Peer-to-Peer 구조를 사용하도록 구성된다. AllSeen Alliance는 기본적으로 Peer-to-peer 구조이나, 인터넷과의 연결을 통한 제어가 필요할 경우 이와 같은 Gateway를 통하여 해당 서비스를 제공할 수 있도록 표준에 명시하고 있다. 이 외에, Zigbee, Z-wave 등 저전력 Non-IP 기반의 단말을 제어하기 위해서도 Gateway 구조의 IoT 구성이 활용되고 있다. 이러한 경우는 IoT 서비스 서버와 Gateway간의 통신에 IoT 프로토콜을 적용하고, Gateway로부터 각 Zigbee 혹은 Z-Wave 단말간의 통신은 각 물리계층의 프로토콜을 따르는 형태로 구성된다.

III. IoT 홈 정보가전 제품/서비스

본 절에서는 상기의 홈 정보가전 IoT 구성 방법을 참고하여 실제 구현된 홈 정보가전 기기, 서비스 및 진행 중인 표준에 대하여 알아본다.

SmartThings

2014년 가을에 삼성전자에 인수되면서 국내에 많이 알려지게 된 SmartThings[6]는 홈 내의 다양한 센서를 기반으로 홈 네트워크 정보 가전 서비스를 구축하고 있다. SmartThings는 Gateway구조를 사용하는 IoT 서비스 및 단말로서, 맥내에 SmartThings Gateway를 설치해 두고 SmartThings Cloud로부터 Gateway간의 통신은 IoT를 사용하고, SmartThings Gateway로부터 각 단말간의 통신은 Zigbee 혹은 Z-Wave의 저전력 통신을 사용하여 제어를 구현한다.

사용자는 최초 설치시 Gateway에 적혀 있는 일련번호를 통하여 SmartThings 서비스에 가입한다. 해당 Gateway가 등

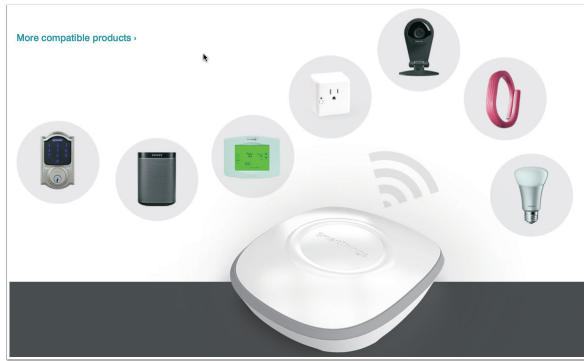


그림 3. SmartThings 게이트웨이 및 지원 기기

록된 후에는 Zigbee/ Z-Wave 단말들과 Gateway간의 링크 작업을 통하여 SmartThings 서비스를 통하여 해당 단말을 제어할 수 있다. SmartThings는 Schlage, Wemo, GE, WeatherStation 등 다양한 정보가전사의 센서 및 홈 기기에 대한 접근 및 제어를 지원하며, 최근에는 Cloud to Cloud 동기화를 지원하기 시작했다.

NetAtmo WeatherStation

NetAtmo 사는 실내외 기후 정보를 측정할 수 있는 WeatherStation 기기 및 서비스를 제공한다. 별도의 Gateway없이 서버-클라이언트 형태로 구성된 단말이다. 사용자는 WeatherStation 기기를 실내 및 실외에 설치한 후, WeatherStation 서비스에 가입하고 해당 기기를 등록함으로써 WeatherStation 단말에서 수집되는 기상 정보(온도, 습도, CO2레벨, 소음 정도 등)를 실시간으로 확인할 수 있다.

Phillips Hue

Phillips사는 자사의 전구를 인터넷으로 제어할 수 있는 Hue 시리즈를 시판 중이다. 홈 내에 Hue Bridge(게이트웨이)를 설치하면 Hue Bridge에서 인지하는 전구를 제어할 수 있는 형태이다. Hue Bridge는 제어용 소프트웨어와 Peer-to-Peer 네트워크로 구성된다.

WeMo

북미의 WeMo는 WeMo Maker를 통한 Gateway 형태의 IoT 기기 및 서비스를 제공한다. WeMo사에서 제공하는 전원 스위치, 모션 센서, 근접 센서, 도어 센서 등의 연동과 함께 커피메이커, 히터, 전구 및 기타 저전력 기기와의 연동 기능을 제공한다

Automatic

Automatic은 북미 지역에 차량과 연동된 IoT 서비스를 제공하는 기업이다. Automatic 서비스는 사용자의 스마트폰을

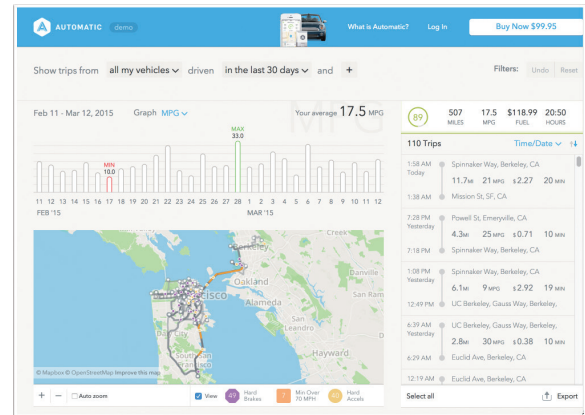


그림 4. Automatic사에서 제공하는 차량 운행 정보

Gateway로 활용한다. 차량의 OBD-II 단자에 동사의 Car Adapter를 설치해 두고 사용자의 스마트폰과 Car Adapter간의 연결을 설정해 두면, 차량으로부터 수신하는 차량의 운행 정보를 스마트폰을 통하여 자사의 서비스에 전송하고 사용자에게 통계 정보를 제공한다. 최근 Automatic는 License+라는 서비스를 통하여 사용자의 운전 습관에 대한 가이드를 제공할 수 있는 환경을 제공하기 시작하였다.

IV. 홈 정보가전 연동 기술

앞서 살펴본 바와 같이 IoT는 다양한 형태로 구성이 가능하며, 실제로 시장에 출시된 제품 및 서비스도 각 IoT 서비스의 목적에 맞추어 그 구성을 달리하고 있다. 또한 표준의 측면에서도 그 목적에 따라 Peer-to-Peer, Gateway(AllSeen Alliance 등) 혹은 Server-Client(UPnP Cloud Architecture, OneM2M 등)으로 다양한 형태의 구성을 지원하고 있다. 이렇듯 다양한 형태의 IoT 구성 지원은 각 IoT 구현 목적에 적합한 유동적인 플랫폼의 구성은 가능하게 하고 있으나, 각 플랫폼간의 연동에 있어서는 단점으로 작용한다. 특히, 현재와 같이 주도적인 IoT 표준이 확정되지 않은 상황에서는 각 제조사 및 서비스 제공사에서 각각 독립적인 형태로 단말과 서비스를 제공하고 있어 단말 및 서비스의 연동이 용이하지 않은 단점이 존재한다. 본 절에서는 이러한 IoT 서비스 연동을 위한 홈 정보가전 연동 기술을 알아본다.

홈 정보가전 서비스 연동은 크게 서비스 사용자를 위한 연동과 서비스 개발자를 위한 연동의 2가지 측면에서 확인할 수 있다. 서비스 사용자를 위한 연동은 현재 제공되고 있는 서비스들을 사용자가 연동하여 사용할 수 있는 플랫폼 혹은 서비스를 제

공하는 방법으로, 북미의 IFTTT[6]가 대표적인 예다. IFTTT는 “If This Than That”이라는 문구를 모티브로 생성된 서비스 회사로써, 최초 클라우드 서비스간 연계 서비스를 제공하고 있었으나 최근에 IoT 단말 및 서비스와의 연계를 광범위하게 확장하고 있다.

IFTTT의 컨셉은 매우 단순하다. A라는 상황에서 B라는 동작을 할 수 있도록 사용자가 직접 설정해 주는 형식이다. IFTTT에서는 각 서비스와의 연동을 채널이라는 이름으로 정의하고 있다. 예를 들어, 내 Dropbox 계정과 내 EverNote 계정을 나의 채널로 등록해 둘 수 있다. 각 채널간 연동은 Recipe라는 이름으로 정의한다. 내가 Dropbox계정에 사진을 올릴 경우, 내 Evernote계정에 해당 사진을 복사하는 Recipe의 생성이 가능하다. 최근 IFTTT는 Wemo, Automatic, Nest, Android Wear 등 다양한 IoT 기기와의 연동을 확장하고 있다.

IFTTT의 특징은 다양한 서비스간의 연동을 가능하게 하는 데 있다. IFTTT에서는 해당 서비스와 연동하는 부분을 채널로 만들어 사용자에게 공개하고, 사용자는 원하는 각 채널을 통하여 서비스간의 연동을 설정할 수 있다. 다만, 이러한 채널의 생성을 위한 API는 아직 공개되어 있지 않아 3rd party 개발자로부터의 채널 개발은 제한적이다.

서비스 개발자를 위한 연동은 실제 기기간 연동을 위한 어플리케이션의 개발을 가능하게 하도록 API를 제공할 수 있는 부분이다. 유럽의 EVERYTHING, 국내의 Mobius 등이 대표적인 예인 데, EVERYTHING은 다양한 IoT 기기를 제어할 수 있는 클라우드 기반의 플랫폼을 제공한다. ARM, IBM, Deutsche Telecom등의 파트너사와 함께 IoT 기기를 제어할 수 있는 플랫폼을 제공하고 서비스를 개발할 수 있게 하고 있다. Mobius는 SK Telecom, 전자부품연구원 등이 주축인 컨소시엄으로 개발자가 단말을 제어할 수 있는 서비스를 개발 및 테스트할 수 있

는 플랫폼을 제공하고 있다.

이와 별도로, 전자부품연구원에서는 홈 정보가전기기의 통합 제어를 지원하는 개방형 API 서비스[7]를 개발 중에 있다. 현재의 IoT 단말들은 각 사로부터 생성된 Proprietary API를 기반으로 만들어진다. 예를 들어 동일한 전등을 제어하기 위한 어플리케이션을 개발할 때에도 SmartThings 사의 API를 사용할 때와 Hue사의 API를 사용할 때, WeMo사의 API를 사용할 때 모두 독립된 개발이 이루어지게 된다. 사용자의 입장에서, 동일한 전구를 제어하기 위하여 SmartThings 사의 어플리케이션, WeMo사의 어플리케이션 등 각 게이트웨이에 따른 독립된 어플리케이션을 사용해야 하는 단점이 따른다. 이러한 개발 및 사용의 단점을 보완하기 위하여, 통합된 단일 API로 복수의 IoT 서비스를 제어할 수 있는 IoT Delegate 기술을 개발 중에 있다.

IoT Delegate는 개발자에게 IoT Device Harmonization API (IDH API)를 제공한다. 해당 API는 Proprietary로 제공되는 각 제조사 API에 대한 Wrapper API로 동작한다. 개발자는 제어하고자 하는 단말이 어떤 단말인지와 무관하게 IoT Delegate에서 제공하는 IDH API를 사용하여 어플리케이션 및 서비스를 개발함으로써 개발기간 및 자원을 절약할 수 있다.

IoT Delegate를 사용한 어플리케이션의 가장 큰 장점은 기기간 연동의 용이성이다. 단일 API를 통하여 복수 제조사의 단말을 제어할 수 있고 각각에 대한 인증을 검증할 수 있으므로, 개발자는 독립된 제조사의 제품들간의 연동을 위한 어플리케이션을 용이하게 개발할 수 있다. 예를 들어, WeMo사의 도어 센서가 열릴 경우 SmartThings사의 Power Outlet을 통하여 가습기를 제어하고, NetAtmo사의 WeatherStation으로부터 습득한 실내 기상 정보를 기반으로 삼성전자의 Air Conditioner를 적정한 온도로 설정하는 단일 어플리케이션의 구성이 가능하다. 그림 xxx는 IoT Delegate를 통하여 삼성 스마트TV에 구현된 삼성 스마트 홈 플랫폼, NetAtmo, Withings, Wahoo 등 4

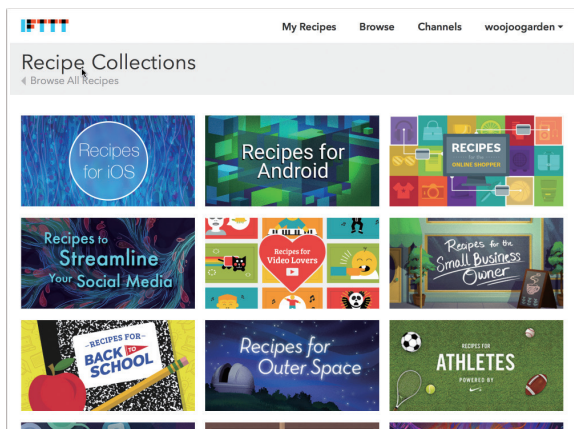


그림 5. IFTTT사에서 제공하는 연동서비스

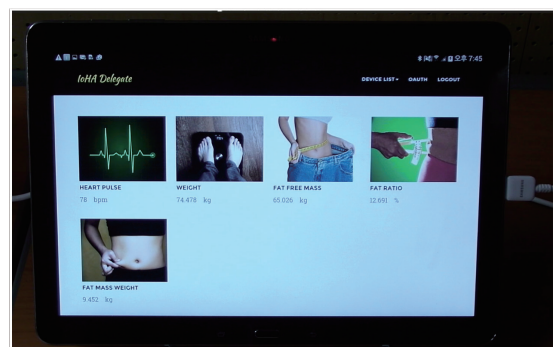


그림 6. IoT Delegate를 통한 Withings 연동

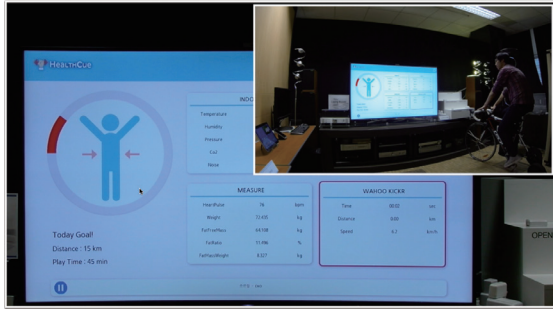


그림 7. IoT Delegate를 통한 IoT 기기 연동 시연

종의 IoT 기기를 연동하는 Application의 실 구현 예이다. 현재 IoT Delegate는 5종의 IoT 서비스 클라우드와 연동이 개발되어 있으며, 2015년 API 공개를 검토 중에 있다.

V. 결론

본 고에서는 홈 정보가전 연동을 위한 기술에 대한 동향 및 관련 기술을 기술하였다. 이를 위하여 대략적인 홈 네트워크에서의 요소 기술을 분석하고 이를 인터넷 상에서 접근하기 위한 연결성 제공을 위한 요소 기술과 이를 위한 실제 IoT 단말 및 서비스의 네트워크 기술 요소를 확인하였다. 또한 실제로 제공되고 있는 서비스 및 표준에 대한 기술동향도 함께 검토되었다.

IoT 기술은 매우 광범위한 분야를 포함하고 있다. 이러한 광범위한 분야의 특성에 따라 IoT 기술은 단일 표준이나 단일 구성을 통한 획일적인 형태로 구성되기 보다는, 각 활용분야의 목적과 특징을 반영하는 유연한 형태의 구성될 것으로 예상된다. 본 고에서 검토된 IoT 서비스들도 범용성보다는 구체적인 사용 환경에 대한 특화 서비스들로 구성되어 있으며, 최근 Apple에서 제시한 HomeKit API도 홈 정보가전에 특화된 서비스 모델을 제시하고 있다. 국내에서의 IoT 관련 기술도 국제 표준의 확보와 함께 구체적인 서비스 모델의 제시를 통한 IoT 서비스의 제공과, 각 IoT 서비스간의 연계를 확장할 수 있는 방향의 검토가 이루어져 각 산업군에 따른 다양한 IoT 서비스의 활성화가 이루어지기를 기대한다.

Acknowledgement

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음.

[10044454, 기기 정보뿐만 아니라 사용자의 환경/감성/인지 정보에 적응적으로 반응하는 정보기기용 원격 UI 기술 개발]

참고 문헌

- [1] J. Holler, V. Tsiatsis, C. Mulligan, S. Karnouskos, S. Avesand, D. Boyle, "From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence," Elsevier, 2014.
- [2] UPnP Forum, Enabling Standard IoT: Future-proofing device communications, 2014.
- [3] AllSeen Alliance, <http://allseenalliance.org>
- [4] OneM2M, <http://www.onem2.org>
- [5] SmartThings, <http://www.smartthings.com>
- [6] IFTTT, <http://www.ifttt.com>
- [7] Seung Woo Kum, JaeWon Moon, Taeboem Lim, Jong Il Park, "A Novel Design of IoT Cloud Delegate Framework to Harmonize Cloud-Scale IoT Services," IEEE International Conference on Consumer Electronics, 2015.

약 력



김 승 우

2000년 한양대학교 전자공학과 공학사
 2002년 한양대학교 전자컴퓨터통신과 공학석사
 2011년~현재 한양대학교 전자컴퓨터통신공학과 박사 과정
 2002년~2006년 LG전자 DTV연구소 선임연구원
 2006년~현재 전자부품연구원 책임연구원
 관심분야: IoT, 컨텍스트, 사용자 인터페이스



육 근 웅

2013년 건국대학교 컴퓨터공학부 공학사
 2013년~현재 전자부품연구원 연구원
 관심분야: IoT, Responsive UI, Client-Server
 실시간 백그라운드 데이터 처리,



문 재 원

2002년 성균관대학교 전기전자컴퓨터공학과 학사
 2004년 서울대학교 전기컴퓨터공학과 공학석사
 2004년~2007년 삼성전자 통신연구소 선임연구원
 2007년~2009년 SKTelecom 기술원 매니저
 2009년~현재 전자부품연구원 선임연구원
 2013년~현재 성균관대학교 인터랙션 사이언스학과 박사 과정



임 태 범

1995년 서강대학교 물리학과 학사
 1997년 서강대학교 전자계산학과 석사
 2012년 건국대학교 컴퓨터공학과 박사
 1997년~2002년 대우전자 전략기술연구소 전임연구원
 2002년~현재 전자부품연구원 스마트미디어연구센터 센터장
 관심분야: 멀티 스크린, 사용자인터페이스, 상황인지, 차세대 방송



윤 명 현

1982년 경북대학교 전자공학과 학사
 1984년 한국과학기술원 원자력공학과 석사
 1994년 Iowa State University 전자공학과 박사
 1994년~2001년 한전 전력연구원 책임연구원
 2001년~2009년 전자부품연구원 u-임베디드연구센터 센터장
 2009년~2012년 한국산업기술평가관리원 홈네트워크/정보가전 PD
 2013년~현재 전자부품연구원 정보통신미디어연구본부 본부장
 관심분야: USN, 지능형홈, 실감미디어, 스마트미디어