
UPnP+를 이용한 홈 네트워크 확장

김현식* · 박용석* · 구성완*

*전자부품연구원

Extending the Home Network using UPnP+

Hyun-Sik Kim* · Yong-Suk Park* · Sung Wan Koo*

*Korea Electronics Technology Institute

E-mail : hskim@keti.re.kr

요 약

UPnP(Universal Plug and Play) 규격은 홈 네트워크 환경에서 네트워크 기능이 지원되는 다양한 기기들을 발견하고 상호 서비스 연동이 가능하게 해준다. 최근 모바일 컴퓨팅, 클라우드 기반 서비스, 스마트 기기 콘텐츠 공유, 사물인터넷(IoT - Internet of Things) 등과 같은 IT 패러다임이 부각되고 있으나 이들을 지원하기에는 홈 네트워크에 국한된 UPnP는 기능적인 한계를 보여주었다. 이와 같은 새로운 IT 패러다임을 지원하기 위해 최근 UPnP 포럼은 기존 UPnP를 확장시켜 UPnP+를 발표하였다. 본 논문에서는 UPnP+의 기반이 되는 UDA 2.0(UPnP Device Architecture V2.0) 규격의 상세 기능을 소개하고, 어떻게 UDA 2.0이 홈 네트워크의 영역을 광대역 망과 비IP 기기의 영역까지 확장시킬 수 있는지 보여준다.

ABSTRACT

The Universal Plug and Play (UPnP) specification permits networked devices to discover each other and to provide diverse services in the home network environment. Recently, new paradigms such as mobile connected computing, cloud-based service delivery, smart device content sharing, and Internet of Things (IoT) have emerged, but the home network based UPnP shows functional limitations in supporting such paradigms. To support them, the UPnP Forum has recently extended the capabilities of the existing UPnP, calling it UPnP+. In this paper, the UPnP Device Architecture V2.0 (UDA 2.0), which forms the basis of UPnP+, is presented. We present how UDA 2.0 enables the expansion of the home network to wide-area networks and non-IP device domains.

키워드

UPnP+, 홈 네트워크, 네트워크 확장, 콘텐츠 공유

1. 서 론

무선이동통신의 발전과 스마트 기기의 보급 및 활성화로 인해 오늘날 네트워크 기능을 갖춘 기기들이 빠르게 증가하고 있다. 이들은 IP 주소를 가지며 온라인 통신이 가능하다. 최근 기술의 융합과 이종산업 간 상호연결성의 증가와 함께 통신 기능을 갖춘 기기들을 활용하여 다양한 서비스를 창출하려는 시도가 있다. 기기 간의 네트워킹을 통해 정보를 공유하는 것을 사물인터넷(IoT - Internet of Things)이라 하며 이는 고용창출,

기술혁신, 산업성장 등 사회 전반적으로 영향을 미칠 것으로 예상된다. IoT가 성공하려면 기기들이 서로 찾고 통신할 수 있는 개방된 방법이 필요하다. 데이터는 자유롭게 수많은 애플리케이션과 플랫폼과 기기 사이를 오고 갈 수 있어야 하며 보안에 대한 사항은 기본적으로 제공되어야 한다. 사업자 간 상호 운용성이 보장되지 않을 경우 서비스가 불가능해지거나 사용자 경험이 영향을 받을 것이다. 대다수의 IoT 프로젝트는 특정 산업을 다루는 버티컬(vertical) 형태로 진행되어 왔다. 기기와의 연결 형태는 단일 판매자(vendor)

로부터 공급되며 다른 판매자의 제품과의 상호 운용성은 없거나 최소화 되었다. 이것은 시장의 분할로 이어지며 최종 사용자 인터페이스와 애플리케이션 간의 호환성이 결여된다. 기능이 추가되거나, 혼합되거나, 합쳐질 수 없으며, 이로 인해 시스템의 기능이 제한되고 사용자의 선택의 폭이 좁아지게 된다.

UPnP(Universal Plug and Play) 표준규격은 판매자 중립적인 해결책을 제공한다. 통합된 오디오/비디오 표준, 방화벽 제어 표준 등을 제공하며 이미 다양한 가전제품에 및 가정용 게이트웨이에 사용되고 있다. 전 세계적으로 널리 사용되고 있는 UPnP는 IP 기반의 모든 기기에 적용될 수 있다. 기존의 UPnP가 홈 네트워크에 제한이 되어 있었다면, UPnP+는 기존 UPnP 규격에 대한 고도화로 차세대 크로스 플랫폼 기기와 네트워크 기능을 가능하게 한다. 사용자의 요구사항을 반영하여 원격지에서도 기기의 접근제어가 가능하게 하였다. 외부에서도 홈 네트워크와 연계 가능하게 하는 것은 새로운 통합 기능과, 서비스 시나리오 그리고 비즈니스 모델을 허용한다. 본 논문에서는 UPnP+의 기반이 되는 UDA 2.0(UPnP Device Architecture V2.0) 규격의 기능을 소개하고, 어떻게 UDA 2.0이 홈 네트워크의 영역을 광대역 망과 비IP 기기의 영역까지 확장시킬 수 있는지 알아본다.

II. UPnP 개요

그림 1은 UPnP에서 사용되는 기본 요소들을 보여준다. Device는 UPnP 기능을 지원하는 기기이며, Service는 기기가 지원하는 기능들이다. Control Point는 기기들을 발견하고 제어하는 역할을 한다. UPnP는 클라이언트-서버 모델을 사용하고 있으며 UPnP Device가 서버의 역할을, Control Point가 클라이언트의 역할을 수행한다 [1].

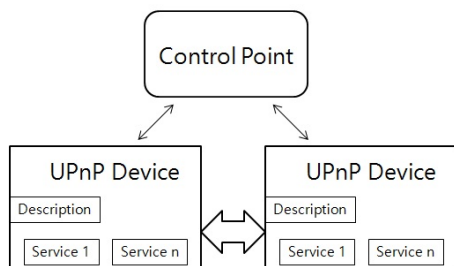


그림 1. UPnP 구성 요소

UPnP는 UDA(UPnP Device Architecture)라고 하는 공통 프레임워크를 사용한다. UDA는 발견(discovery), 설명(description), 제어(action handling) 그리고 이벤트 처리(eventing)을 위한 구성요소들을 제공한다. 프레임워크는 각 도메인

에 특화된 DCP(Device Control Protocol)을 설명하기 위해 사용된다.

원격지에 대한 연결 시도는 UPnP+ 이전에도 있었다. UPnP Remote Access 기술은 홈 네트워크에 위치하지 않는 UPnP device 또는 control point를 홈 네트워크와 안전하게 연결하는 방법을 제공한다[2]. 그림 2는 Remote Access의 구성을 보여준다. Discovery Agent는 UPnP device 또는 서비스가 원격지에서 볼 수 있게 하며 기기와 서비스의 노출여부는 사용자가 설정한 필터조건에 따라 수행한다.

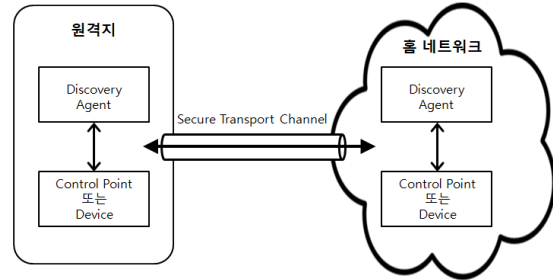


그림 2. Remote Access

III. UPnP+

UPnP+는 클라우드를 사용하여 IoT를 집안의 사물들과 연결하고 해당 사물들의 기능을 향상시킨다[3]. UPnP DCP와 UPnP 클라우드 구조를 사용하여 UPnP 프로토콜을 IoT 애플리케이션에게 제공할 수 있는 방법을 마련했다. UPnP의 핵심 기술은 IoT의 기반을 제공하며, 광역망과 비IP 기기(Bluetooth나 Zigbee)로의 연결통로를 생성한다. 조명, 온도 조절 장치, 보안 카메라 등에 대한 DCP가 새롭게 만들어졌으며, 자원 제약이 있는 기기(constrained devices)에 대한 지원도 할 예정이다.

UPnP+는 기존 UPnP 프로토콜에 대한 고도화로 UPnP가 클라우드 내에서 존재할 수 있게 하며 IoT 기기들과 연동 가능하게 함과 동시에 기존 UPnP 기기들에 대한 지원을 유지할 수 있다. IPv6, 클라우드 서비스를 발견하는 기능, 새로운 그룹화/페어링 기능 등을 포함하는 UPnP+는 많은 개선점과 향상된 상호 운용성을 제공한다.

IV. UPnP 클라우드

UPnP 클라우드는 인터넷 또는 클라우드를 통한 기기 간의 연결(connectivity)을 가능하게 한다. 기본적으로 UPnP의 Addressing, Discovery, Description, Eventing 그리고 Control 관련 프로토콜을 XMPP(Extensible Messaging and Presence Protocol) 표준규격과 바인딩(binding)하

여 클라우드 기능을 제공한다[4]. 클라우드 기능을 지원하는 UPnP device는 UCCD(UPnP Cloud Capable Device)가 되고 control point는 UCC-CP(UPnP Cloud Capable Control Point)가 된다. 이들은 XMPP 서버(UCS - UPnP Cloud Server)를 통해 다른 기기와 control point에 연결할 수 있게 된다. UPnP 클라우드는 기존의 홈 네트워크에서만 동작하는 기기들도 지원한다. 또한 브라우저를 이용하여 사용이 가능하며 사용자 계정 컨트롤을 지원한다. 그림 3은 UPnP 클라우드의 개념도를 보여준다.

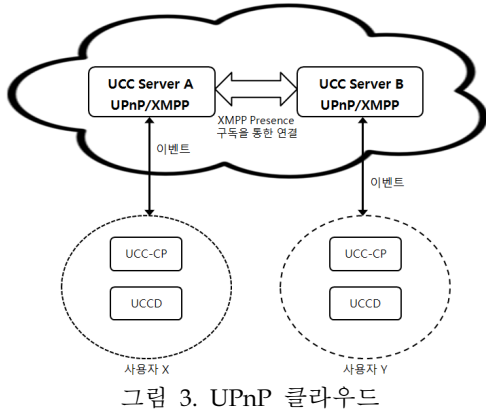


그림 3. UPnP 클라우드

V. UPnP IoT

UPnP IoT는 UPnP 인프라를 기반으로 IoT를 지원한다. 로컬 네트워크에 센서 또는 액추에이터(actuator)의 데이터를 제공할 수 있게 해주며 이와 같은 장치들을 언제 어디서든 플랫폼과 무관하게 관찰하고 제어할 수 있게 해준다. 또한 생성되는 정보를 원하는 범위 내에서 네트워크상에서 공유 가능하게 한다.

그림4는 UPnP IoT의 전반적인 구성을 보여준다. 다수의 로컬 네트워크가 UPnP 클라우드 구조를 통해 클라우드와 연결된다. 개별 UPnP device와 control point는 다른 로컬 네트워크와 안전하게 공유한 presence, state, 이벤트를 통해 클라우드와 연결할 수 있다. IoT 생태계는 유동적인 데이터 모델을 통해 쉽게 확정될 수 있다. 데이터 모델은 SensorManagement 데이터베이스 서비스를 통해 저장되거나 사용할 수 있다. UPnP 기기와 비UPnP 기기 간의 브리징(bridging)을 위해 IP를 지원하는 센서/액추에이터 기기(HTTP, COAP, REST, XMPP, MQTT 사용)와 non-IP 네트워크의 센서/액추에이터 기기(ZigBee, Z-Wave, ANT+, Bluetooth 등 사용) 간의 변환(conversion) 애플리케이션을 사용한다. 변환 요소는 ApplicationManagement를 통해 제공된다. SensorManagement는 RESTful 인터페이스를 지원하며 ApplicationManagement를 통해 노출된

다. 센서 인터페이스를 위해서 HTTP와 SSDP만이 요구된다.

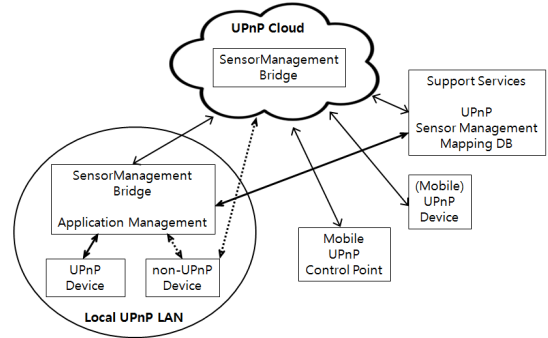


그림 4. UPnP IoT

VI. 결 론

UPnP는 가전 및 컴퓨팅 기기를 대상으로 획일적인 연결 플랫폼을 제공해왔다. 모바일 연결성 컴퓨팅의 패러다임이 진화함에 따라 UPnP도 UPnP+로 고도화 되었으며 관련 기능들을 확장하여 클라우드 기반의 서비스 제공 및 IoT 인프라와 서비스를 지원하게 되었다.

Acknowledgement

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 산업융합원천기술개발사업(SW·컴퓨팅)의 일환으로 수행하였음. [10041771, DLNA(스마트 기기간 콘텐츠공유 규격) 자동 시험 인증 소프트웨어 개발]

참고문헌

- [1] UPnP Forum, "UPnP Device Architecture 1.0", UPnP Specification, 2008년 10월
- [2] UPnP Forum, "Remote Access Architecture:2", Standardized DCP, 2011년 4월
- [3] UPnP Forum, "UPnP Device Architecture 2.0", UPnP Specification, 2014년 9월
- [4] IETF, "Extensible Messaging and Presence Protocol XMPP: Core", RFC6120, 2011년 3월