UPnP AV 와 웹 서비스를 사용한 미디어 통합 시스템 설계 및 구현

박윤정, 민덕기
건국대학교 컴퓨터 · 정보통신학과
e-mail : sm6280p@konkuk.ac.kr

Design and Implementation of Media Integration System Using UPnP AV and Web Service

Yunjung Park, Dugki Min
School of Computer Science and Engineering, Konkuk University

요 약

UPnP AV(Universal Plug & Play Audio/Video)는 홈 네트워크에서 UPnP 기술을 이용하여 비디오나 오디오 등과 같은 멀티미디어를 재생하고 분배하거나 혹은 공유하는데 필요한 표준통신규약이다. 웹 서비스 기술은 서로 다른 플랫폼상에 존재하는 서비스를 통합하기 위한 표준이다. 본 논문에서는 홈 네트워크에서 UPnP AV 아키텍처를 사용해서 다양한 플랫폼을 가진 디바이스에 존재하는 미디어 서비스들을 통합하기 위한 시스템을 어떻게 설계하고 구현 했는지에 대해 기술한다. 제안한 시스템은 미디어의 저장과 재생을 동적으로 선택하고 제어하기 위해 UPnP AV 의 미디어서버(Media Server)와 렌더러(Renderer) 그리고 컨트롤 포인트(Control Point) 모델을 구현하고 있다. 또한, PDA 와 같은 다양한 플랫폼을 가지고 있는 디바이스들을 통해 홈 네트워크 외부에서 홈 네트워크 내부에 존재하는 미디어 서비스들을 제어하기 위해 웹 서비스 기술을 사용하고 있다.

1. 서론

최근 몇 년 동안 미디어에 대한 관심이 높아지면서 이에 대한 연구도 활발해지고 있다. 이에 따라 다양한 미디어 디바이스가 개발되고 있으며 그 기능도 다양해졌다. 그리고 대용량 하드웨어의 발달로 인해 휴대용 미디어 디바이스의 용량이 커짐으로 대용량의 미디어 컨텐츠(Contents)의 저장이 용이해졌다. 또한 네트워크의 발전으로 인해 미디어 컨텐츠를 빠르게 전송 할 수 있게 되었다.

하지만, 미디어 저장 디바이스와 미디어 뷰어가 하나로 되어 있고 다른 미디어 디바이스로의 접근이 용이하지 않아 로컬에 있는 미디어 컨텐츠만 재생할 수가 있다. 때문에 서로 다른 디바이스에서 동일한 미디어를 재생하기 위해서는 미디어 컨텐츠를 복사하여 옮겨야 한다. 이는 미디어 컨텐츠의 중복으로 인한 낭비를 초래하며 또한 미디어의 통합적인 관리가 어렵다는 문제점을 발생시키고 있다.

본 논문에서는 UPnP AV 아키텍처를 기반으로 홈 네트워크 상에 존재하는 미디어 디바이스들을 저장 디바이스와 뷰어로 나누고 이를 통합하여 관리하는 것을 목표로 한다. 또한, 홈 내부에서만의 접근을 허용하는 UPnP 홈 네트워크의 한계를 극복하여 외부에서도 웹 서비스를 통해 홈 네트워크 상의 미디어에 접속하여 미디어를 관리 할 수 있도록 한다.

2. 관련 연구

2.1 UPnP (Universal Plug & Play)

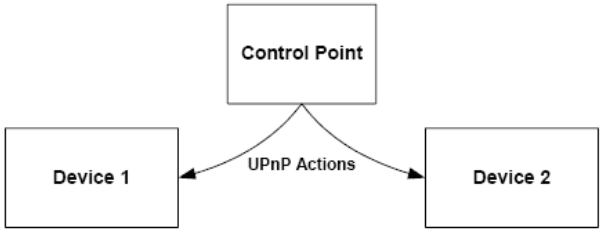
UPnP 는 PC 와 그 주변기기뿐만 아니라 AV 기기, 전화, 가전제품 등을 홈 네트워크에서 공유할 수 있도록 하는 기술이다. 일반 기기들이 홈 네트워크상의 기기들이 제공하는 서비스를 자동으로 발견하고 사용할 수 있도록 기존의 IP 네트워크와 HTTP 등의 프로토콜을 사용하였다. UPnP 는 홈 네트워크 내부의 디바이스들을 동일한 방법으로 사용하기 위해 각 디바이스의 세부적인 부분을 추상화하고 있으며 내부적으로는 자가설정 기능 및 서비스에 대한 기술을 가지고 있다.

또한, UPnP 는 네트워크 연결만으로도 즉시 사용 가능할 정도로 접근이 용이하다[1].

2.2 UPnP AV (Universal Plug & Play Audio/Video)

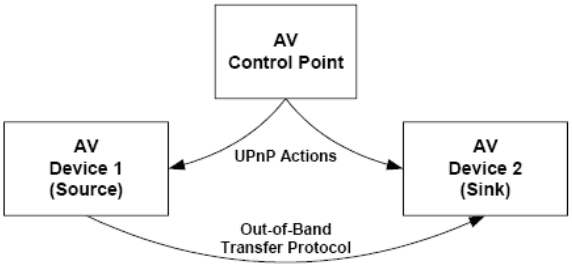
UPnP AV 아키텍처는 UPnP 컨트롤 포인트와 UPnP AV 디바이스 간에 특정 디바이스 타입이나 컨트롤 포맷, 전송 프로토콜에 독립적인 상호작용에 대해 정의하고 있다. UPnP AV 에서는 TV, VCR, CD/DVD 플레이어, 셋탑박스(settopbox), MP3 플레이어, 디지털 카메라, 캠코더, EPFs 및 PC 와 같은 다양한 디바이스를 지원하고, MPEG2, MPEG4, JPEG, MP3, WMA, BMP, NTSC, PAL, ATSC 등과 같은 다양한 포맷과 IEC-61883/IEEE-1394, HTTP GET, RTP, HTTP PUT/POST, TCP/IP 등과 같은 다양한 전송 프로토콜을 지원한다.

대부분의 일반 UPnP 모델에서 컨트롤 포인트는 다수의 UPnP 디바이스를 관리할 때 직접 모든 UPnP 디바이스를 제어한다. 아래 (그림 1)은 이와 같이 UPnP 네트워크로 연결된 홈 디바이스의 구조도를 보여준다.



(그림 1) UPnP 네트워크로 연결된 홈 디바이스

이와 달리 UPnP AV 는 디바이스간의 미디어 컨텐츠를 전송하는 방법에 대한 부분을 추가하고 있다. UPnP 스펙에서 컨트롤 포인트는 AV 디바이스의 초기화 및 설정에 대한 부분만을 관리한다. 실제 AV 디바이스는 미디어 전송 시에 UPnP 가 아닌 별도의 프로토콜을 사용하여 통신을 하기 때문에 컨트롤 포인트는 실제적인 컨텐츠의 전송에 관여하지 않는다. 아래 (그림 2)는 UPnP AV 로 연결된 AV 디바이스의 구조도를 보여준다[2].



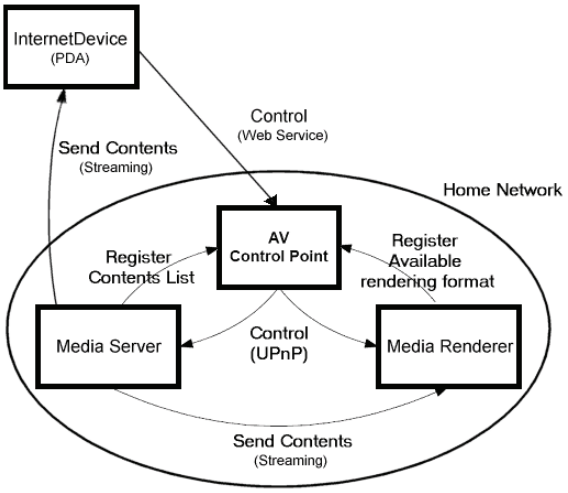
(그림 2) UPnP AV 로 연결된 AV 디바이스

위 그림에서 보이듯이 UPnP AV 에는 미디어 서버라고 불리는 미디어 컨텐츠 소스(Source)와 미디어 렌더러라고 불리는 미디어 뷰어인 싱크(Sink) 그리고 컨트롤 포인트가 존재한다. 각 부분에 대해서는 다음 장에서 소개 하도록 한다.

3. 시스템 구조와 특징

3.1 시스템 아키텍처

UPnP AV 와 웹 서비스의 통합 시스템은 홈 네트워크 내에 존재하는 미디어를 저장하고 있는 **미디어 서버**, 미디어를 재생시켜 주는 **미디어 렌더러** 그리고 이러한 미디어 서버와 미디어 렌더러를 연결 할 수 있게 해주는 **컨트롤 포인트**와 홈 네트워크 외부에 있는 **외부 디바이스**로 구성되어 있다. (그림 3)은 이러한 시스템의 구조를 나타내고 있다.



(그림 3) UPnP AV 와 웹 서비스의 통합 시스템 구조

3.2 컨트롤 포인트

컨트롤 포인트는 홈 디바이스들을 통합하기 위한 필수적인 핵심 요소이다. UPnP AV 에서 컨트롤 포인트는 홈 네트워크 상의 모든 미디어 서버와 미디어 렌더러를 검색하고 그 정보를 제어 해주는 역할을 한다. 미디어 서버는 컨트롤 포인트에 미디어의 정보를 등록하고, 미디어 렌더러는 컨트롤 포인트에서 미디어의 정보를 얻어 미디어에 접근한다. 이 시스템에서 컨트롤 포인트는 각 기능에 대한 웹 서비스를 제공하고 있어, 외부 디바이스에서 웹 서비스 요청이 오면 웹 서비스에서는 이를 받아 요청을 컨트롤 포인트에 넘겨준다.

3.3 미디어 서버

미디어 서버는 미디어를 직접 로컬 저장 장치에 가지고 있거나 혹은 다른 저장 장치에 있는 미디어에 직접 접근할 수 있는 모든 디바이스를 총칭한다. 미디어 서버는 미디어 서버 내의 미디어를 관리하고 컨트롤 포인트의 요청에 따라 미디어의 목록과 사용자가 선택한 특정 미디어의 정보를 알려 주는 역할을 한다. 만약 미디어 디바이스에서 미디어 저장 장치와 재생 장치를 동시에 가지고 있다면 이 디바이스는 미디어 서버도 될 수 있고 미디어 렌더러도 될 수 있다.

3.4 미디어 렌더러

미디어 렌더러 디바이스는 미디어를 재생할 수 있는 디바이스를 말한다. 미디어 렌더러의 주요 기능은 미디어의 플레이 상태를 관리하고 컨트롤 포인트의 요청에 따라 플레이 상태를 제어하고 렌더러에서 재생 가능한 미디어 포맷(format) 정보를 알려 주는 것이다.

3.5 외부 디바이스

외부 디바이스는 PDA 와 같이 인터넷이 가능한 모든 디바이스를 총칭한다. 외부 디바이스는 웹 서비스를 통해 홈 네트워크 내부의 컨트롤 포인트에 접근하여, 컨트롤 포인트와 비슷한 방식으로 동작할 수 있다. 그러나 외부 디바이스는 홈 네트워크의 외부에서 동작하는 것을 전제로 하기 때문에, 홈 네트워크 내부의 미디어 렌더러를 선택하지 않는다. 외부 디바이스에서는 미디어 서버의 미디어 컨텐츠 목록을 조회하고, 컨텐츠에 대한 정보를 얻어 이를 자체 내부 렌더러에서 재생 할 수 있다.

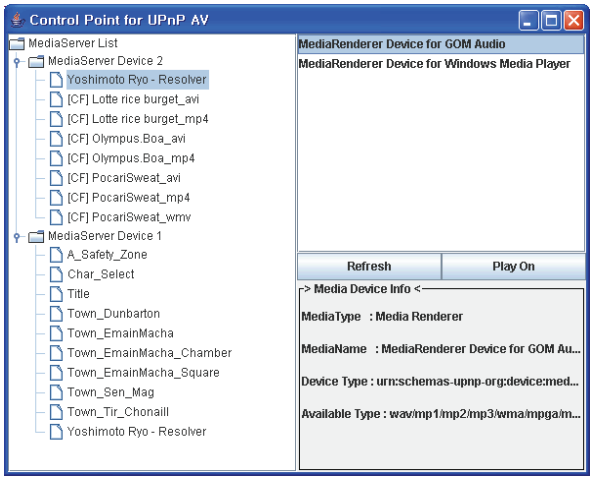
4. 시스템 구현 및 동작

4.1 시스템 구현 환경

전체 시스템을 위해서는 컨트롤 포인트, 미디어 서버, 미디어 렌더러, 외부 디바이스의 구현이 필요하다. 구현을 위해 개발 언어는 Java SDK 1.5, UPnP 라이브러리로는 CyberLink for Java 1.7 [5], 웹 서비스 라이브러리로는 Axis 1.4 [6]를 사용하였다. 그리고 미디어 서버 구현을 위해 웹 서버로 Resin 2.1.16 [7]을 사용하였으며, 미디어 렌더러 구현을 위해 윈도우 미디어 플레이어와 GOM Audio [8]를 사용하였다. 또한 외부 디바이스로 사용된 PDA 용 애플리케이션은 C# 언어로 Windows CE 에서 동작하도록 개발 하였다.

4.2 컨트롤 포인트

컨트롤 포인트가 시작되면 컨트롤 포인트는 홈 네트워크에 존재하는 미디어 서버 및 서버 안에 존재하는 미디어 컨텐츠와 미디어 렌더러들을 검색하여 보여준다. 컨트롤 포인트 시작 후에도 새로운 미디어 디바이스가 등록되면 이에 대한 정보를 추가 할 수 있다.



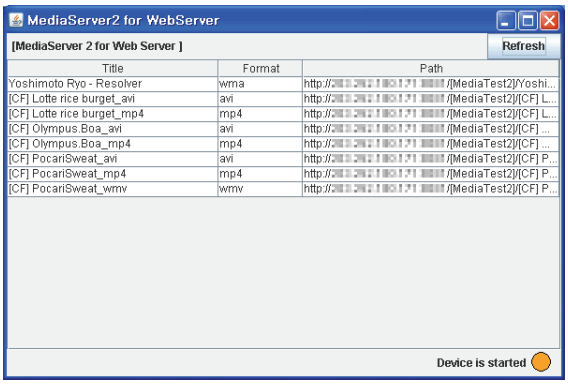
(그림 4) 컨트롤 포인트 실행 화면

위와 같이 컨트롤 포인트의 왼쪽에 위치한 미디어 서버의 목록은 트리 형식으로 관리되어 필요에 따라 축소 또는 확장 할 수 있다. 컨트롤 포인트의 오른쪽에는 미디어 렌더러의 목록이 존재하며 목록에서 선택하면 화면 하단에 미디어 렌더러에 대한 자세한 정보를 보여준다. 여기서 듣고자 하는 미디어 컨텐츠를 선택하고 이를 재생시킬 렌더러를 선택하여 플레이 버튼을 누르면 렌더러에서 미디어 서버의 미디어를 스트리밍(Streaming)하여 재생하게 된다. 재생 중에 플레이 버튼을 한 번 더 누르면 재생은 종료된다.

컨트롤 포인트의 웹 서비스 서버로 Axis 를 사용하였으며, 이를 통해 외부 디바이스에서 웹 서비스 요청을 받게 하였다. 웹 서비스는 호출 시에 요청에 따라 알맞은 컨트롤 포인트의 기능을 호출한다.

4.3 미디어 서버

미디어 서버 디바이스는 미디어 서버 역할을 하는 UPnP 애플리케이션과 Resin 웹 서버를 결합하여 구현하였다. 웹 서버는 미디어에 주소를 부여할 수 있도록 하는 저장 장소로서의 역할을 한다. 웹 서버에 미디어 컨텐츠를 저장하면 미디어 서버 애플리케이션에서는 그 미디어에 대한 정보를 관리하여 컨트롤 포인트의 요청이 있을 때에 전체 미디어 리스트 및 특정 미디어에 대한 정보를 전달한다.

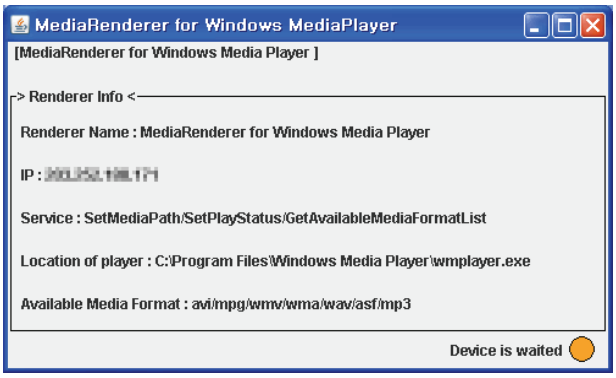


(그림 5) 미디어 서버 실행 화면

4.4 미디어 렌더러

미디어 렌더러는 미디어 렌더러 역할을 하는 UPnP 애플리케이션과 미디어 재생 애플리케이션을 결합하여 구현하였다. 본 시스템에서는 미디어 재생 애플리케이션으로 윈도우 미디어 플레이어와 곰 오디오를 사용하였다.

컨트롤 포인트가 미디어 서버를 통해 재생할 미디어의 URL 을 얻어 렌더러에게 재생하도록 하면, 미디어 렌더러 애플리케이션은 이를 실제 플레이어에 전달해 재생하도록 하고 재생에 관한 부분을 제어한다.



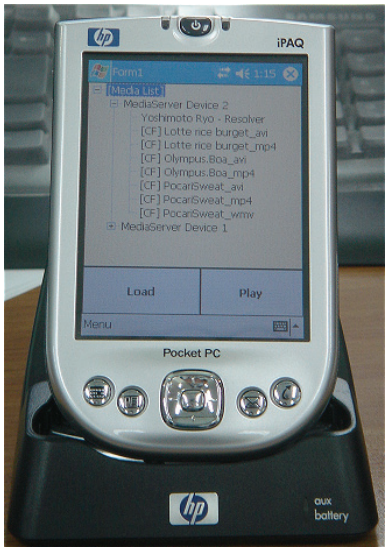
(그림 6) 미디어 렌더러 실행 화면

4.5 외부 디바이스 (PDA 용)

본 시스템에서 외부 디바이스는 PDA 를 사용하여 구현하였다. PDA 의 OS 가 Windows CE 이기 때문에 Compact Framework 를 기반으로 C#언어로 구현하였다.

외부 디바이스의 전체적인 UI 와 기능은 미디어 렌더러를 제외하고 컨트롤 포인트와 유사하다. 미디어를 재생할 자체 렌더러로는 PDA 에 내장되어 있는 윈도우 미디어 플레이어를 사용 하였다.

사용자가 애플리케이션을 실행시키고 미디어 서버를 로드하면 화면에 미디어 목록을 트리 형식으로 보여준다. 사용자가 재생하고자 하는 미디어를 선택하고 플레이 버튼을 누르면 웹 서비스를 통해 컨트롤 포인트에 접속하여 미디어 컨텐츠의 URL 을 얻어와 이를 윈도우 미디어 플레이어에서 재생시켜 준다.



(그림 7) 외부 디바이스 (PDA) 실행 화면

5. 결론 및 향후 연구 계획

본 논문에서는 UPnP AV 와 웹 서비스의 통합 시스템을 설계 및 구현하였다. 이 시스템에서는 홈 네트워크 상의 미디어 저장 디바이스와 미디어 뷰어 디바이스를 분리하여 동적으로 미디어 컨텐츠와 재생 디바이스를 선택하게 할 수 있고, 이를 홈 네트워크의 외부에서 제어가 가능하다.

미래에는 일반 사용자들의 미디어에 대한 관심이 점점 더 커져갈 것이고 늘어가는 미디어 디바이스와 다양한 미디어 컨텐츠에 대한 관리의 필요성이 대두될 것이다. 또한, IPv6 를 통해 모든 디바이스에 IP 가 부여되게 된다면 홈 네트워크가 실용화되어 실제 디바이스에 UPnP 를 사용할 수 있을 것이다. 이러한 환경이 구축되고 여기에 UPnP AV 와 웹 서비스 통합 시스템이 구축되면 홈 네트워크 내의 미디어를 쉽게 통합하여 관리할 수 있게 될 것이다.

본 논문에서는 미디어 서버의 컨텐츠와 미디어 렌더러를 분리시키고, 이를 동적으로 선택하도록 하는 데에 초점을 맞추었다. 향후에는 미디어 저장 장치간에 미디어 컨텐츠를 추가 · 삭제 · 이동하여 관리하는 방법과 오디오와 비디오 이외에 이미지도 다룰 수 있도록 하는 방법을 추가하여 좀 더 효과적이고 포괄적으로 홈 네트워크의 미디어 관리를 할 수 있도록 할 예정이다.

또한, 본 논문에서는 웹 서버에서 제공하는 URL 을 통해 미디어 재생 애플리케이션에 스트리밍하게 하는 한가지 방법만을 사용하였다. 그러나 차후에는 서로 다른 프로토콜을 사용하는 서비스들을 변환시켜주는 SCG 엔진(Services Convergence Engine)을 사용하여, 서로 다른 프로토콜을 사용하는 미디어 디바이스들간의 프로토콜 통합과 해당 디바이스의 서비스들을 통합하는 연구를 수행할 것이다.

참고문헌

[1] 이전우, 배창석, "디지털 홈 기술동향", 한국전파진흥협회, 전파진흥 2003 년도 08 월호, 2003
[2] “UPnP AV Architecture V1.0”, UPnP Standard, http://www.upnp.org/specs/av/, 2002
[3] “MediaServer V.1.0 and MediaRenderer V 1.0”, UPnP Standard, http://www.upnp.org/resources/standards.asp, 2002
[4] UPnP™ Forum (http://www.upnp.org/)
[5] “CyberLink for Java”, Cyber Garage, http://cybergarage.org/, 2005
[6] “Apache Axis”, Apache, http://ws.apache.org/axis/, 2006
[7] “Resin”, Caucho, http://www.caucho.com/, 2005
[8] “GOM Audio”, Gretech, http://gom.ipop.co.kr/, 2007
[9] 정성권, 최성우, 하민규, "about .NET XML 웹 서비스", 영진. COM, 2002