

윈도우 미디어 서비스를 이용한 UPnP 미디어 서비스 구현*

안재영*, 양광석*, 이재문*, 황기태*, 김남윤**

*한성대학교 컴퓨터공학부

**한성대학교 정보공학부

e-mail : jmlee@hansung.ac.kr

An Implementation of UPnP Media Service By Using Windows Media Service

Jaeyoung Ahn*, GwangSeok Yang*, Jaemoon Lee*, Kitae Hwang*, Namyun Kim**

*Division of Computer System Engineering, Hansung University

**Division of Information Engineering, Hansung University

요 약

본 논문은 윈도우 미디어 서비스를 이용하여 UPnP 미디어 서비스를 개발 관한 것이다. 윈도우 미디어 서버를 사용함으로써 별도의 기능 개발 없이 주문형 기능과 브로드캐스트 기능을 갖는 미디어 서비스를 개발할 수 있음을 보였다. 제안된 시스템은 UPnP 에서 제시한 서비스 규격에 따라 설계되었으며, 마이크로소프트 윈도우 2003 에서 구현되었다. 구현을 올바르게 보이기 위하여 다양한 실험을 하였으며, 이들을 통하여 효율적으로 주문형 기능과 브로드캐스트 기능이 동작하는 것을 보였다.

1. 서론

컴퓨터의 소형화 및 네트워크 기술의 급속한 발전으로 가정 내에서 다양한 가전기기들이 연결되어 상호 동작하는 홈 네트워크에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다[1, 2, 6, 7]. 특히, 홈 네트워크에서 오디오/비디오 장치들을 연결 관리 하는 미디어 서버의 연구가 가전업체 중심으로 실용화 단계에 있다[1, 6].

UPnP(Universal Plug & Play)[3, 7]는 기존의 PnP(Plug & Play) 기능을 네트워크상에서 적용하기 위한 취지로 Microsoft 의 주도로 개발된 홈 네트워크 미들웨어이다. UPnP 는 TCP/IP 상에서 동작하며, 데이터의 전송 및 제어를 위해 HTTP, XML/SAOP 을 사용한다. UPnP 는 가정에서 존재하는 다양한 가전기기들을 연결하여 제어할 수 있다. 특히 VCR, TV, 컴퓨터 등으로 구성되는 오디오/비디오 장치등에도 UPnP 미들웨어가 사용된다.

윈도우 미디어 서비스는 마이크로소프트사에서 제공하는 독립적으로 동작하는 미디어 서비스 시스템이다. 윈도우 미디어 서비스 9 시리즈[4]는 인터넷에서 스트리밍 오디오/비디오 기능을 제공한다. 이러한 스트리밍 기능에는 유니캐스트, 서버측 재생 목록, 멀티캐스팅, 무선 네트워크 지원, 인터넷 인증, 서버 플러그 인, 캐시/프록시 API 와 같은 다양한 서버 기능이 있다.

본 논문은 UPnP 에서 오디오/비디오에 대한 스트리밍 기능을 제공하는 미디어 서비스 구현에 관한 것이다. 이러한 UPnP 에서 미디어 서비스를 개발하기 위하여 윈도우 미디어 서비스 시스템을 사용한다. 따라서 스트리밍, 브로드캐스팅 등의 기능을 제공하기 위하여 별도의 소프트웨어를 개발할 필요 없이 윈도우 미디어 서버를 기능을 활용하는 것이 큰 장점이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 윈도우 미디어 서비스에 대해 살펴봄, 3 장에서는 UPnP

* 본 논문은 중기청 주관 2004 년 산·학·연 공동기술개발 컨소시엄사업의 지원을 받았음

미디어 서비스에 대해 살펴본다. 4 장에서는 구현한 내용에 대해 기술하고 5 장에서는 실험 내용을 설명하며, 6 장에서 결론과 향후 연구에 대하여 기술한다.

2. 윈도우 미디어 서비스

2.1 윈도우 미디어 서비스의 개요

윈도우 2003 에서 실행되는 윈도우 미디어 서비스 9 시리즈는 윈도우 미디어 서버, 윈도우 미디어 인코더, 윈도우 미디어 플레이어의 3 구성요소로 이루어져 있으며, 이들은 각각 선택적으로 사용될 수 있다. 윈도우 미디어 서버는 윈도우 미디어 구성 요소 서비스와 윈도우 미디어 관리자로 구성된다. 윈도우 미디어 구성 요소 서비스는 서버에서 실행되는 일련의 서비스로 윈도우 미디어 모니터, 프로그램, 스테이션, 유니캐스트 서비스 등이 있다. 윈도우 미디어 관리자는 웹 브라우저에서 실행되는 일련의 웹 페이지로, 윈도우 미디어 구성 요소 서비스를 관리한다. 윈도우 미디어 인코더는 라이브 또는 저장된 오디오/비디오 데이터를 압축하여 대상 대역폭에 맞게 ASF 스트림 또는 .asf 파일로 만드는 도구이다. 윈도우 미디어 플레이어는 윈도우 미디어 서버로부터 오디오/비디오 스트림을 수신하는 데 사용되는 클라이언트 응용 프로그램으로, 사용자는 윈도우 미디어 플레이어를 사용하여 오디오/비디오 스트림에 직접 액세스 할 수 있다. 그림 1 은 윈도우 미디어 서비스의 구조를 보여준다.

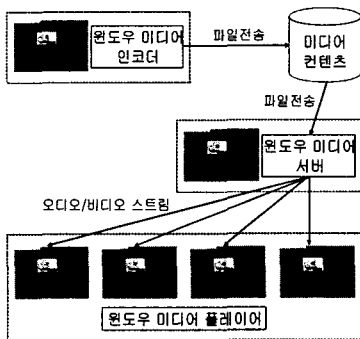


그림 1. 윈도우 미디어 서비스의 구조

2.2 윈도우 미디어 서비스 기능

윈도우 미디어 서비스의 기능은 주문형과 브로드캐스트로 나눌 수 있다[4]. 주문형은 사용자가 서버에 능동적 연결하여 원하는 콘텐츠 항목을 선택하여 서버와 클라이언트를 연결하는 것이다. 브로드캐스트는 서버가 지정된 시간에 송출하는 콘텐츠에 대하여 사용자가 수동적으로 서버와 연결하는 것이다. 따라서 클라이언트는 스트림을 수신할 수는 있지만 제어할 수 없다. 브로드캐스트에서는 클라이언트가 게시지점의 별칭을 통하여 스트림을 액세스 한다. 사용자는 웹 페이지에서 링크를 클릭하거나 별칭에 대한 URL 를

제공 받아 스트림에 연결한다.

게시지점은 클라이언트들이 사용할 수 있도록 콘텐츠를 저장한 가상 디렉토리이다. 게시지점의 종류에는 미디어 콘텐츠 파일을 제공하는 주문형 게시지점과 라이브 스트림을 제공하는 브로드캐스트 게시지점이 있다. 게시지점을 만들 때는 같은 시간에 액세스할 수 있는 클라이언트의 수와 대역폭을 제한 할 수 있다. 이는 게시지점에 대한 대역폭의 양을 쉽게 관리할 수 있게 한다.

3. UPnP 미디어 서비스

3.1 UPnP 미디어 서비스의 개요

UPnP 미디어 서비스는 미디어 서버, 미디어 랜더러, 컨트롤 포인트로 구성된다[3, 7]. 미디어 서버는 콘텐츠를 저장하고 있으며, 미디어 랜더러는 콘텐츠를 재생한다. 컨트롤 포인트는 디바이스들을 제어하는 기능을 가지고 있다. 그림 2 는 UPnP 미디어 서비스의 구조를 보여준다. 그림 2 에서 미디어 서버, 미디어 랜더러 및 컨트롤 포인트는 통상적으로 LAN 을 사용하여 통신하고 서로간 제어를 하며, 미디어 서버와 미디어 랜더러 사이에는 별도의 큰 대역폭을 가진 네트워크가 존재하여 콘텐츠를 송수신하는 것이 일반적이다.

UPnP 미디어 서비스는 서버와 랜더러 사이에 스트리밍 및 논스트리밍 방식으로 미디어 콘텐츠들을 송수신한다. [7]에서는 미디어 서버에 대하여 콘텐츠 디렉토리(ContentDirectory), 연결관리(Connection Manager), AV 전송(AVTransport) 서비스를 정의하고 있으며, 미디어 랜더러에 대해서는 렌더링 제어(Rendering Control), 연결관리, AV 전송 서비스를 정의하고 있다.

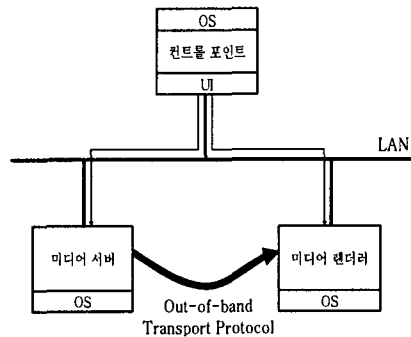


그림 2. UPnP 미디어 서비스 구조

3.2 미디어 서버

미디어 서버에서 콘텐츠 디렉토리 서비스는 UPnP 미디어 서버가 관리하고 있는 콘텐츠 리스트를 컨트롤 포인트를 통하여 보여주는 것이다. 컨트롤 포인트에서 콘텐츠 디렉토리 서비스를 요청하면 UPnP 미디어 서버는 자신이 가지고 있는 콘텐츠 리스트를

알려지게 된다. 미디어 서버의 연결관리 서비스는 UPnP 미디어 서버와 UPnP 랜더러의 연결을 생성하고 관리하는 것으로 단일 연결만 지원하는 단순 미디어 서버 방식과 다중 연결을 지원하는 Fully Featured Media Server 방식이 있다. 마지막으로 미디어 서버의 AV 전송 서비스는 UPnP 미디어 서버가 가지고 있는 미디어 콘텐츠를 재생, 멈춤, 중지등과 같은 제어할 수 있는 것으로 선택적인 서비스이다.

3.3 미디어 랜더러

UPnP 미디어 랜더러는 미디어 콘텐츠를 재생하며, 재생과 관련된 다양한 속성 제어 기능도 포함한다. 랜더링 제어 서비스는 재생될 콘텐츠의 속성을 제어하는 것으로 볼륨, 밝기, 색등을 조절하는 서비스이며, 연결 관리 서비스는 재생될 콘텐츠의 미디어 타입과 전송 프로토콜을 관리하는 것으로 UPnP 미디어 서버와의 연결 상황을 파악하고, 연결 특성을 검색하는 서비스이다. AV 전송 서비스는 콘텐츠를 미디어 서버에서 가져온 후 랜더러에서 콘텐츠에 대하여 재생, 멈춤, 중지 등과 같은 제어하는 것으로 선택적인 서비스이다.

3.4 컨트롤 포인트

UPnP 컨트롤 포인트는 UPnP 미디어 서버, UPnP 미디어 랜더러를 제어 할 수 있는 디바이스로 다음과 같은 기능을 가진다. 첫째, 네트워크상의 모든 UPnP 디바이스들을 발견한다. 둘째, 미디어 콘텐츠들이 저장되어 있는 UPnP 미디어 서버를 선택하여, 해당 서버가 보유하고 있는 미디어 콘텐츠들의 리스트를 볼 수 있으며, 리스트에서 원하는 미디어 콘텐츠의 선택이 가능하다. 셋째, UPnP 미디어 서버와 UPnP 미디어 랜더러가 지원하는 미디어 콘텐츠 타입과 프로토콜 범위 내에서 UPnP 컨트롤 포인트로 선택한 미디어 콘텐츠를 제어한다.

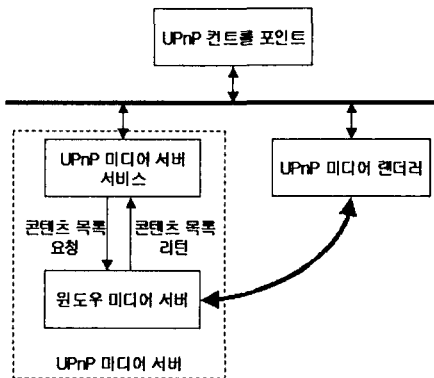


그림 3. 제안하는 미디어 서비스 구조

4. 윈도우 미디어 서버를 이용한 UPnP 미디어 서버

4.1 구조

윈도우 미디어 서버를 이용한 UPnP 미디어 서버는 그림 3 과 같다. UPnP 미디어 서버의 기능은 앞에서 설명한 것과 같이 콘텐츠 디렉토리, 연결관리, AV 전송 서비스에 대한 기능을 제공하여야 한다. 그림 3 의 동작은 다음과 같다. UPnP 컨트롤 포인트는 UPnP 미디어 서버에게 콘텐츠 디렉토리 서비스를 요청하면, UPnP 미디어 서버는 윈도우 미디어 서버에게 콘텐츠 목록을 요청하게 되며, 윈도우 미디어 서버로부터 리턴되는 목록을 받아 이들을 UPnP 컨트롤 포인트에게 전달하게 된다. UPnP 컨트롤 포인트는 사용자의 선택에 따라 특정 콘텐츠를 UPnP 미디어 랜더러에게 재생을 명령하며, UPnP 미디어 랜더러는 UPnP 미디어 서버와 접속하여 윈도우 미디어 서버로부터 직접적으로 데이터를 수신 받아 재생하게 된다.

4.2 설계 및 구현

[7]에서 제공하는 UPnP 미들웨어는 UPnP 미디어 서비스의 상당 부분을 이미 구현하여 제공하고 있다. UPnP 미디어 랜더러는 마이크로소프트사에서 제공하는 미디어 플레이어를 사용하여 구현하였으며, UPnP 미디어 서버는 간단하게 파일 시스템을 사용하여 구현하였다. 본 논문에서는 [7]에서 제공하는 UPnP 미디어 서비스 중 컨트롤 포인트와 미디어 랜더러는 그대로 사용하고, 미디어 서버를 그림 3 과 같이 확장한다.

그림 3 과 같은 시스템을 구현하기 위해서는 UPnP 미디어 서버 서비스와 윈도우 미디어 서버간의 인터페이스가 중요하다. 이는 윈도우 미디어 서버가 제공하는 콘텐츠의 목록을 UPnP 컨트롤 포인트가 인식할 수 있도록 해야 하기 때문이다.

마이크로소프트사에서 제공하는 윈도우 미디어 서비스를 이용하는 응용프로그램의 제작을 지원하기 위하여 다양한 API 함수를 제공한다[4]. 윈도우 미디어 서버가 가지고 있는 게시지점들을 얻는 작업은 IWMSServer 인터페이스를 사용하여 현재 실행되고 있는 서버 객체를 생성한 다음 get_PublishingPoints() 메소드를 사용하여 서버 객체가 갖고 있는 IWMSPublishingPoints 객체를 얻었다. 게시지점의 이름은 IWMSPublishingPoints 객체의 메소드인 get_Name() 메소드를 사용하였다. IWMSPublishingPoint 객체가 보유한 콘텐츠들의 이름을 얻는 작업은 게시지점의 이름을 얻는 작업과 같은 방식으로 각 게시지점이 갖고 있는 IWMSSFileDescriptions 객체를 얻은 후 get_Name() 메소드를 사용하여 콘텐츠들의 이름을 알아 낼 수 있었다. 얻어진 게시지점과 콘텐츠의 이름을 사용하여 mms://210.222.25.28/Pub/Test.mp3 과 같은 형식으로 UPnP 미디어 컨트롤 포인트에게 그 미디어 콘텐츠의 경로를 넘겨주면 컨트롤 포인트는 이 경로를 그대로 UPnP 미디어 랜더러에게 전송할 수 있게 되고 UPnP 미디어 랜더러는 이 URL 을 사용해서 직접 윈도우 미디어 서버와 연결하여 윈도우 미디어 서버가 가지고 있는 (주문형 또는 브로드캐스트)미디어 콘텐츠를 재생할 수 있게 된다. (물론, 기존의 UPnP 미디어 랜더러와 컨트롤 포인트는 정해진 형식의 URL 만을 주

고 받도록 되어 있기에 새로운 형식의 URL 을 전송할 수 있도록 바꾸는 작업이 필요하다.)

5. 시험 및 성능 측정

본 논문에서는 [7]에서 제공하는 UPnP 미들웨어에 윈도우 미디어 서버를 사용하여 UPnP 미디어 서버를 구현하였다. 개발된 미디어 서버는 별도의 미디어 서버 개발 없이 윈도우 미디어 서버를 사용함으로써 윈도우 미디어 서버가 제공하는 주문형 서비스와 브로드캐스트 서비스를 그대로 제공하게 된다. UPnP 미디어 서버는 표 1 과 같은 환경에서 MFC 를 사용하여 구현하였으며, 다양한 실험을 통하여 구현의 올바름을 보였다.

운영체제	Microsoft® Windows 2003
CPU	Intel® Pentium4 2.4GHz
그래픽카드	NVIDIA® GeForce440
RAM	512Mbyte DDR SDRAM

표[1] 시스템의 실험 동작 환경

실험은 먼저, 주문형 서비스에 대한 실험으로써 미디어 콘텐츠(817 바이트, 재생시간 21 초)를 [7]에서 제공하는 UPnP 미디어 서버 사용하는 경우와 개발된 미디어 서버를 사용하는 경우의 시간을 체크 해 성능을 알아보았다.

미디어 서버	시작	종료
UPnP 미디어 서버	6 초	27 초
개발된 미디어 서버	10 초	31 초

표[2] 미디어 콘텐츠 재생시간

표 2 는 측정 결과를 보이고 있다. 개발된 미디어 서버가 약 4 초 정도의 초기 지연을 보이고 있다. 이것은 윈도우 미디어 서버의 초기 지연에 기인한다.

다음은 브로드캐스트에 대한 실험으로써 마이크로소프트사에서 제공하는 윈도우 미디어 서버와 IE 를 사용하는 경우와 개발된 시스템을 사용하는 경우에 대하여 Live 방송에 걸리는 시간을 측정하여 보았다.

미디어 서비스	시간
윈도우 미디어 서비스	27 초
개발된 미디어 서비스	22 초

표[3] Live 방송을 시간

이 실험에서는 윈도우 미디어가 오히려 더 큰 지연을 보이는데 이것은 IE 의 오버헤드에 기인한다.

6. 결론

본 논문에서는 마이크로소프트사가 제공하는 윈도우 미디어 서비스를 이용하여 UPnP 미디어 서비스를 구현할 수 있음을 보였다. 윈도우 미디어 서비스를 이용함으로써 기존의 UPnP 미디어 서비스 기능을 주문형 기능 뿐만 아니라 브로드캐스트 기능까지 쉽게

확장 할 수 있었다.

향후 연구로는 윈도우 미디어 서비스에 포함되어 있는 윈도우 미디어 인코더를 UPnP 미디어 서비스에 포함시키는 것이다. 이러한 인코더를 UPnP 미디어 서비스에 포함하면, 홈 네트워크 상에 존재하는 다양한 카메라로부터 송신되는 미디어 데이터를 실시간으로 저장할 수 있을 뿐만 아니라 미디어 서비스의 기능중의 하나인 브로드캐스트 기능을 사용하여 홈의 외부에서 홈의 내부 상황을 실시간으로 시청할 수 있는 시스템으로 발전할 수 있다.

참고문헌

- [1] 허재두, 박광로, “유비쿼터스 홈을 위한 홈네트워크 기술”, 정보처리학회지, 제 11 권 제 3 호, pp74-80, 2003.
- [2] 강성민, 황기태, 이재문, 김남윤, “유비쿼터스 컴퓨팅의 미들웨어 테스트 응용 구현”, 정보처리학회, 추계종합학술발표회, pp106-109, 2003.
- [3] Michael Jeronimo, Jack Weast, “UPnP Design by Example: A Software Developer’s Guide to Universal Plug and Play”, Intel Press, 2003.
- [4] <http://www.microsoft.com/korea/windows/windowsmedia>
- [5] <http://www.jini.org>
- [6] <http://www.havi.org>
- [7] <http://www.upnp.org>