

UPnP AV 단말의 상호운용을 위한 미디어랜더러 서비스

김상욱^o 이강희 이현주 윤혜진 김상욱
 경북대학교 컴퓨터학과
 {sokim^o, khlee, hyunju, hijun, swkim}@cs.knu.ac.kr

MediaRenderer Service for Interoperability of UPnP AV Devices

Sangok Kim^o Kanghee Lee Hyunju Lee Hejin Yun Sangwook Kim
 Department of Computer Science, Kyungpook National University

요 약

본 논문은 UPnP 기반의 홈 네트워크 환경에서 미디어 서비스를 이용하는 사용자가 위치 이동에 따라 AV 서비스 단말의 전환을 요구하는 경우 QoS 저하 없이 유연하게 상호연동 서비스하기 위한 UPnP AV 확장 서비스 모델을 제안한다. 사용자는 AV 서비스를 받기 위하여 기존의 이동단말기기 뿐만 아니라 일반 데스크탑, 그리고 셋탑박스 등의 다양한 형태의 단말환경을 상호연동하여 유기적으로 연결하여 사용할 수 있다. 하나의 단말환경에서 제공되던 미디어 콘텐츠는 미디어 랜더러와 컨트롤 포인트에 의해 다른 단말 환경에서 사용자의 조작 없이 미디어를 연속하여 제공 받을 수 있으며, 사용자는 이러한 UPnP AV 서비스를 별도의 설정 없이 이용할 수 있다. 논문에서 제안된 UPnP AV 확장 서비스는 사용자의 이동에 따라 단말에서 콘텐츠 재생을 위한 미디어 랜더러와 서로 다른 단말의 미디어 랜더러에 서비스하기 위한 컨트롤 포인트 그리고 각기 다른 단말장치로 콘텐츠가 제공되기 위한 미디어 서버로 구성된다. UPnP 포럼에서 정의하는 표준 서비스에 UPnP 프로토콜의 특성을 이용한 SwithingModule을 미디어 랜더러에 구현하여, 사용자의 이동 상황에 따라 AV 서비스를 받기 위한 미디어 전환 서비스를 지원한다.

1. 서 론

홈 네트워크 내에서 일반 사용자는 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 이용할 수 있다. 데스크탑이나 셋탑 박스를 이용한 TV, DVD 플레이어, 카메라 등 다양한 디바이스들이 홈 네트워크에 존재할 수 있으며 사용자는 직관적인 방법을 통해서 제어할 수 있는 방법이 필요하다. 이러한 환경에 적용하기 위해서 정의된 UPnP AV 아키텍처는 디바이스를 자동으로 발견하고, 정의된 서비스를 호출함으로써 다양한 AV 디바이스들을 제어 할 수 있다[1-3].

본 논문에서는 홈 네트워크의 콘텐츠를 다양한 형태의 단말 환경에 상호연동하기 위하여 UPnP 기반의 확장된 미디어 랜더러 서비스 방안을 모색한다. UPnP 외에 홈 네트워킹을 위한 다양한 프로토콜이 존재하고 있으나 DLNA (Digital Living Network Alliance)[4] 표준 활동을 고려할 때 UPnP 기술을 중심으로 발전될 전망이므로 본 논문에서는 UPnP로 구성된 홈 네트워크를 기초로 연구한다. 현재 UPnP 포럼에서 정의한 미디어 랜더러의 서비스에 SwithingModule을 추가함으로써 사용자가 서로 다른 위치에 따라 AV 서비스를 요구할 경우 다양한 단말로 유연하게 콘텐츠 서비스 전환을 지원하고자 한다.

본 논문의 2절에서는 홈 네트워크에서의 UPnP AV 아키텍처에 대한 내용을 설명하고, 3절에서는 홈 네트워크 디바이스의 상호운용을 위한 SwithingModule의 설계에 대해서, 4절에서는 구현방법을 설명하고, 5절에서 결론을 맺는다.

2. UPnP AV 아키텍처

UPnP AV 아키텍처는 UPnP 디바이스 아키텍처를 기반으로 AV서비스를 제어하기 위해서 필요로 하는 서비스와 상태변수 등을 정의한 표준이며 네트워크에 디바이스들이 서로 동적으로 진입하고 디바이스들과 공유하여 제어하기 위한 미들웨어이다.

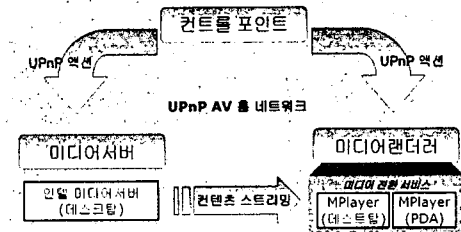


그림 1 UPnP AV 아키텍처

UPnP의 기본적인 기능은 네트워크에 디바이스들의 존재를 발견하거나 알리기 위한 디스커버리(Discovery), 디바이스의 기능을 XML 기반의 언어로 알려주는 디스크립션(Description), 디바이스에 정의되어 있는 서비스를 이용하는 컨트롤(Control), 그리고 디바이스의 현재 상태를 다른 디바이스에 알려주는 이벤트(Event)가 있다. UPnP AV 아키텍처는 미디어 서버, 미디어 랜더러, 컨트롤 포인트로 구성되며 이들의 관계는 그림 1과 같다.

2.1 미디어 서버

미디어 서버는 디바이스에 콘텐츠를 스트리밍하는 역할을 한다. UPnP AV 아키텍처 표준에는 세 가지의 서비스가 정의되어 있는데, 미디어 서버와 미디어 랜더러 사이에서 전송 프로토콜과 데이터 포맷을 조율하는 ConnectionManager 서비스, 미디어 서버가 홈 네트워크에 제공할 수 있는 AV 콘텐츠에 대한 정보를 처리하는 ContentDirectory 서비스, 그리고 콘텐츠에 전송에 대한 흐름을 제어하기 위한 AVTransport 서비스이다.

미디어 서버는 ContentDirectory 서비스를 이용하여 컨트롤 포인트에게 전달되는 콘텐츠 정보를 효율적으로 생성, 관리하기 위한 모듈을 가진다.

2.2 미디어 랜더러

미디어 랜더러는 MPlayer를 [5] 이용하여 콘텐츠 재생할 때 요구되는 정보를 처리한다. UPnP AV 아키텍처 표준에는 미디어 서버와 연결을 설정, 관리하기 위한 ConnectionManager 서비스와 컨트롤 포인트가 랜더링 속성을 설정하기 위한 RenderingControl 서비스, 그리고 미디어 전송을 제어하는 AVTransport 서비스가 있다.

2.3 컨트롤 포인트

컨트롤 포인트는 네트워크에 존재하는 UPnP AV 디바이스를 발견하고 이들이 지원하는 서비스를 조합하여 콘텐츠 재생을 제공한다. 홈 네트워크에 다양한 형태의 미디어 서버와 미디어 랜더러가 존재할 수 있으며, 이러한 디바이스들에서 콘텐츠 재생을 위한 복잡한 과정을 추상화하여 단일한 인터페이스를 제공할 수 있다.

3. AV 디바이스 상호운용을 위한 SwitchingModule 설계

홈 네트워크에서 일반적인 UPnP AV 아키텍처는 컨트롤 포인트에 의해 미디어 서버로부터 미디어 랜더러로 콘텐츠가 전송되는 구조이며, 재생뿐만 아니라 원격 장치 발견 및 제어 등의 서비스를 지원할 수 있다. 그러나 기존의 UPnP AV 디바이스의 상호운용 서비스는 홈 네트워크 내부에서 콘텐츠를 이용하면서 사용자의 위치에 따라 다른 미디어 랜더러의 서비스 전환을 지원하지 못한다. 그림 2는 홈 네트워크에서 사용자 이동에 따른 콘텐츠 재생의 간단한 시나리오를 보여주고 있다.

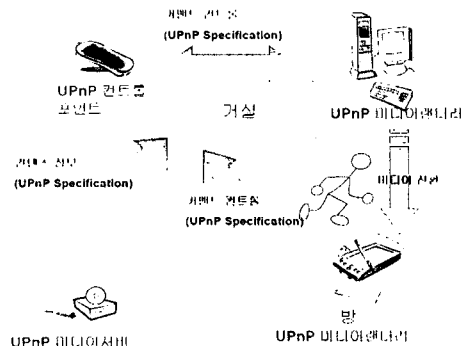


그림 2 사용자 서비스 전환 시나리오

기존의 UPnP로 구성된 홈 네트워크에서 다양한 미디어 랜더러와의 상호운용을 제공하기 위해서는 AV 디바이스간의 통신을 하는 모듈이 필요하다. 본 논문에서는 이를 위해 SwitchingModule을 설계한다.

3.1 미디어 랜더러 구조

미디어 랜더러는 MPlayer와 연동하여 컨트롤 포인트로부터 전달되는 정보를 이용하여 콘텐츠의 재생 제어 및 랜더링 속성 설정을 담당하며, MPlayer는 동영상 및 오디오를 재생하기 위한 랜더링 모듈이다.

UPnP 컨트롤 포인트는 SOAP [6]을 이용하여 미디어 랜더러의 액션을 호출하고, GENA [7]를 통해 미디어 랜더러의 상태 변화를 컨트롤 포인트에 전한다. 미디어 랜더러와 MPlayer 사이의 통신은 랜더링의 독립적인 동작을 보장하기 위해 FIFO를 통해 이루어진다. 컨트롤 포인트가 콘텐츠에 대한 URI (Uniform Resource Identifier)를 UPnP 미디어 랜더러에 전달하면 이 정보는 FIFO에 기록되고, MPlayer에 넘겨진다. MPlayer는 URI를 참조하여 미디어 서버에 접속하고, 미디어 랜더러로부터 전달되는 재생 제어 명령을 수행한다. MPlayer는 현재 재생 위치를 FIFO에 기록하고, 미디어 랜더러는 이 정보를 컨트롤 포인트에 이벤트로 보내어 준다. 재생 제어는 컨트롤 포인트에서 MPlayer로 전달될 수도 있고, MPlayer에서 컨트롤 포인트로 전달될 수 있는 양방향 통신을 지원한다.

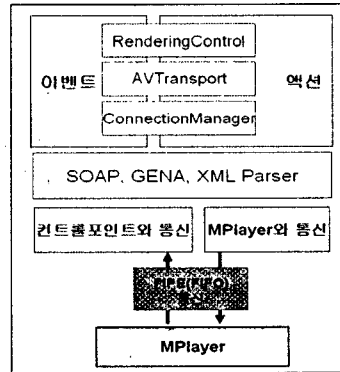


그림 3 미디어 랜더러 구조

그림 3은 미디어 랜더러의 구조를 나타낸다. 미디어 랜더러는 SOAP, GENA, XML 파서 등의 컨트롤 포인트 통신 부분과 AVTransport, Connection Manager, Rendering Control 서비스의 액션 및 이벤트 루틴으로 구성되었다. 컨트롤 포인트로부터 수신한 제어 정보는 미디어 랜더러를 통해 재생 모듈에 적합한 메시지로 변환된 후 전달하고, 재생 모듈로부터 넘겨진 정보는 미디어 랜더러가 UPnP의 XML 메시지 포맷으로 변환하여 컨트롤 포인트에 이벤트로 전달한다.

미디어 랜더러에서 AVTransport 서비스는 콘텐츠의 전송을 제어하거나 전송될 콘텐츠의 메타데이터 및 URI를 설정하는 가장 중요한 서비스이다. 제안하는 SwitchingModule은 AVTransport 서비스와 연동되며, 주

된 기능 및 목적은 사용자에게 재생중인 콘텐츠를 이동에 따라 UPnP 네트워크에 산재한 다양한 미디어 랜더러에 콘텐츠 서비스를 전환 시켜주며, AV 디바이스간의 통신을 지원하는 것이다. 그림 4는 사용자가 다른 디바이스로 콘텐츠 서비스 전환을 요구 할 경우의 상호작용도이다.

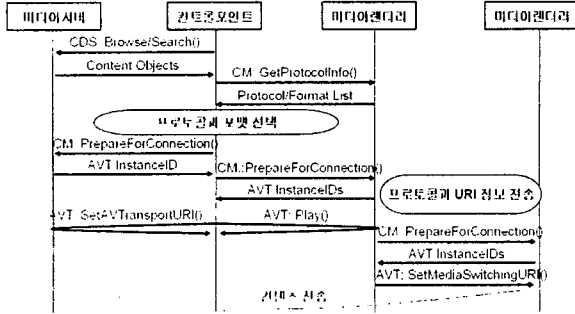


그림 4 SwitchingModule 상호작용도

컨트롤 포인트가 미디어 서버에서 콘텐츠에 대한 정보를 요청하고, 미디어 랜더러에 GetProtocolInfo() 액션을 이용하여 전송 프로토콜 및 데이터 포맷 리스트를 얻는다. 그리고 미디어 서버와 미디어 랜더러의 PrepareConnection() 액션을 호출하여 새로운 연결에 대한 아이디를 할당하고 SetAVTransportURI() 액션으로 콘텐츠 재생을 서비스한다. 그 이후 사용자의 이동에 따라 디바이 전환이 요청되면, 전환되기 위한 다른 미디어 랜더러에 현재 미디어 서버와 접속정보를 보낸다.

콘텐츠 전환을 위한 SetMediaSwitching()을 호출하여 URI, 콘텐츠 재생 시간 정보를 이용하여 미디어 전환 서비스를 제공한다.

4. 구현

본 논문에서는 홈 네트워크 UPnP AV 아키텍처 기반의 SwitchingModule을 구현하였다. 전체 시스템을 구성하기 위해서는 센서 장비가 적절히 배치된 UPnP 홈 네트워크 환경이 필요하다. 그러나 제안하는 시스템의 특성상 전체 환경 메커니즘을 시뮬레이션 할 수 있는 미디어 서버, 미디어 랜더러 그리고 컨트롤 포인트로 구성되어 시스템을 구현하였다.

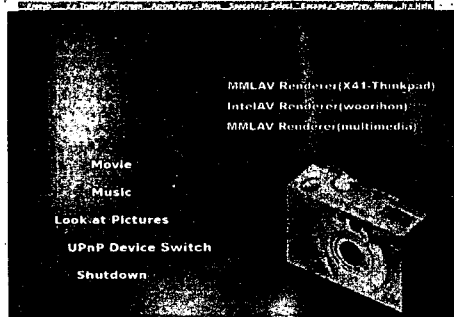


그림 5 데스크탑에서 디바이스 전환 목록 UI

미디어 서버는 윈도우 XP 운영체제가 설치된 인텔 UPnP 미디어 서버를 이용하였고, 미디어 랜더러는 페도라 코어 3 리눅스 운영체제에서 MPlayer 동영상 재생기와 인텔 UPnP SDK를 이용하여 구현하였다. 그림 5는 리눅스 데스크탑 환경의 컨트롤 포인트 UI에서 서비스 전환하기 위한 미디어 랜더러 디바이스 목록을 보여주는 화면이며 콘텐츠가 재생중인 미디어 랜더러에서 다른 디바이스로 세션이 이동되면서 같은 콘텐츠를 스트리밍 서비스 받을 수 있다.

5. 결론

UPnP AV 홈 네트워크 환경에서 사용자는 시스템의 동작을 인식하지 못한다. 콘텐츠를 즐기기 위하여 미디어 재생을 선택하고 자유롭게 원하는 곳으로 이동할 수 있다. 이러한 환경에서의 미디어의 역할은 디바이스 기반의 다양한 콘텐츠를 개인적인 용도로 사용하는 것이 보편화 될 수 있으며, 사용자의 이동성을 반영하는 미디어 콘텐츠의 전송 메커니즘은 필요하다.

본 논문에서 제안한 UPnP AV 단말의 상호운용을 위한 미디어 랜더러 서비스는 언제 어디서나 사용자에게 실시간으로 미디어 데이터를 전송할 수 있다. 기존의 스트리밍 재생기가 개인용 데스크탑에서 고립되어 동작하던 방식에서 벗어나 사용자 주변에 위치한 다양한 UPnP 디바이스로 확대 동작할 수 있게 되었다. 이와 같은 SwitchingModule은 이동이 잦은 사용자를 위한 교육용 콘텐츠, 인터넷 영화관, 홈 네트워크 등에 적용이 가능하다.

앞으로 연구 과제로는 다양한 콘텐츠에 확장성과 적응성을 가지는 지능형 멀티미디어 기반의[9] 콘텐츠 프로바이더에 관한 연구와 디바이스 인증을 위한 접근제어 기술에 대한 연구가 필요하다.

6. 참고문헌

- [1] Junzhong G., "Application Domains for Virtual Information and Knowledge Environments Intelligent Home-Enjoying Computing Anywhere" Lecture Notes in Computer Science Vol. 3379 , 2005
- [2] UPnP Forum, <http://www.upnp.org>
- [3] UPnP AV Architecture V 0.83, June 12, 2002
- [4] DLNA, DLNA Home Networked Device Interoperability Guidelines V1.0, 2004.
- [5] MPlayer, <http://www.mplayerhq.hu/>
- [6] SOAP, <http://www.w3.org/TR/soap/>, 2000
- [7] GENA, <http://www.upnp.org/download/draft-cohen-gena-client-01.txt>, 2000
- [8] Intel UPnP SDK, <http://www.intel.com/technology/UPnP/index.htm>, August 2003
- [9] Rist, T., "Intellimedia Systems: Research and Applications at the Intersection of Multimedia and Artificial Intelligence," Lecture Notes in Artificial Intelligence Vol.2417, pp.9-18, 2002.