IEEE1394 DLNA 기기 간 AV 콘텐츠 전송을 위한 연구

김철승*, 김구수, 엄영익
성균관대학교 컴퓨터공학과
e-mail:hallower@skku.edu*, {gusukim, yieom}@ece.skku.ac.kr

A Study on AV Contents Transfer Method for IEEE1394 DLNA Devices

Chul Seung Kim*, Gu Su Kim, Young Ik Eom
*Dept of Computer Engineering, Sungkyunkwan University

요 약

홈 네트워크의 가전과 정보기기의 제어 및 관리를 위해 홈 네트워크 미들웨어 기술의 필요성과 영상 기기의 발전으로 인해 1394의 사용이 증대되고 있다. 본 논문에서는 홈 미들웨어인 DLNA를 통해 1394 상에서의 AV 콘텐츠의 공유를 가능하게 하는 방법을 제안한다. 이를 통해 댁내에서의 AV 콘텐츠 공유가 제조사, 전송매체에 구애받지 않고 가능하며 향후 DLNA 표준에 대응한다.

1. 서론

홈 네트워크 기술의 발전과 사용자들의 다양한 요구에 따른 서비스 제공으로 댁내 가전과 기기들을 제어하는 홈 네트워크 미들웨어 기술이 부각되고 있다. 그러나 홈 네트워크의 특성으로 인해 다양한 미들웨어 기술들이 서로 호환되지 못한 채 사용되고 있는 현실이다.

이런 상황에서 UPnP(Universal Plug and Play), HTTP(Hypertext Transfer Protocol), DRM(Digital Rights Management)등의 기존 기술들을 기반으로 다양한 환경에서 적용이 가능한 장점을 가진 미들웨어 기술인 DLNA(Digital Living Network Alliance)가 2004년에 발표 되었다[1-2].

DLNA에서는 Home Networked Device Interoperability Guidelines v1.0을 제시하여 홈 네트워크 상에서의 AV 콘텐츠 공유를 위한 DLNA 기기의 정의, AV 전송을 위한 기기간의 절차, 사용 프로토콜 및 형식을 제시하였다. 그러나 가이드라인에서는 AV 전송의 프로토콜로 HTTP, RTP만을 제시하여 댁내 영상 가전 기기들이 주로 사용하는 IEEE1394상의 전송에 대해서는 고려하지 않았다.

이에 따라 본 논문에서는 DLNA상에서의 IEEE1394 AV 전송의 문제점을 지적하고 IEC61883 프로토콜을 사용하여 AV 전송을 위한 방법을 제시하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 UPnP(Universal Plug and Play)

UPnP는 마이크로소프트사가 제안하였고 기존의 IP 네트워크와 HTTP 프로토콜을 사용하여 홈 네트워킹 기기를 제어 하는 미들웨어 솔루션이다. UPnP의 가장 큰 장점은 이미 검증된 웹 기술을 기반으로 홈 네트워킹 기기 간의 제어 모델을 구현하였다는 것이다. 따라서 간단하게 제어모델을 구현할 수 있으며 하드웨어와 운영체제에 무관하게 동작이 가능하고, UPnP 포럼에 의해 기기와 서비스 타입이 잘 맞추어져 있다. 또한 HTML을 이용하여 간단하게 사용자 인터페이스를 제공하고 있다[3].

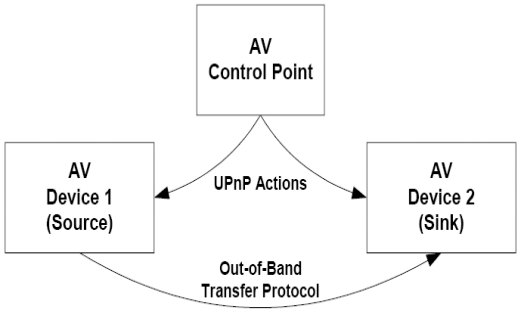
2.2 DLNA(Digital Living Network Alliance)

DLNA(Digital Living Network Alliance)는 2004년에 기존의 DHWG(Digital Home Working

Group)로 부터 DLNA(Digital Living Network Alliance)로 명칭을 변경, 새롭게 출범했다.

DLNA는 표준화된 호환성 체계와 설계 가이드라인(Guide Line)을 개발하여 가전제품, 휴대기기 및 PC 제조업체에 제공함으로서 플랫폼, 기기 및 애플리케이션의 상호 운용성 구축을 추구하고 있다.

또 DLNA는 가전제품, PC, 무선기기 제조업체들이 널리 사용하고 있는 IP, HTTP, UPnP, Wi-Fi 등



(그림 1) DLNA AV 기기 간 상호 동작 모델

과 같은 표준을 기반으로 업체의 가이드라인(Guide Line) 도입을 촉진하고 있고, DLNA 1.0 규격을 기반으로 2005년 하반기 제품인증을 시작해 2006년 초와 말 각각 DLNA 1.5 및 2.0 규격을 완성할 것으로 예상됨에 따라 이 분야의 시장이 급속히 확대 될 것으로 전망된다[4-5].

2.3 IEEE1394

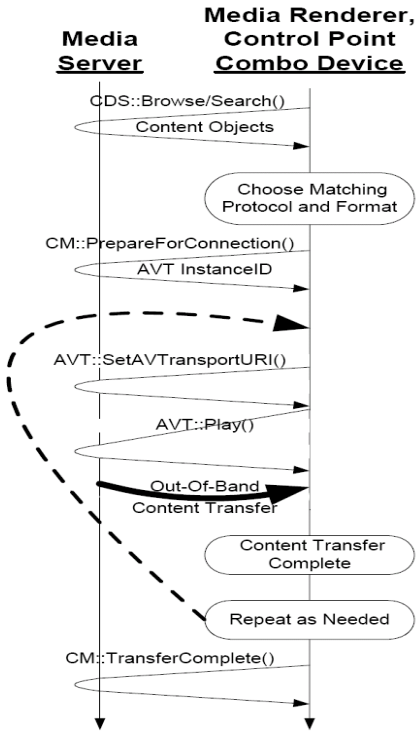
IEEE1394(Firewire, i.Link)는 PC 주변 장치들의 연결을 위한 고속 외부 직렬 버스로서 1995년 애플 컴퓨터가 개발하였다. 빠른 전송 속도와 검증된 개발 경험과 규격, 다양한 대응 기기의 출시로 인해 실시간 AV 전송 매체로 널리 사용되고 있으며, DTCP(Digital Transmission Content Protection)를 지원하여 복사 방지 솔루션을 제공함으로 댁내 안에서의 AV 공유에 많이 사용되고 있다. 이러한 장점으로 인해 향후 홈 네트워크의 다양한 응용분야에서 많은 활용이 가능하리라 기대된다[6-7].

3. DLNA상에서의 AV 전송 방법 및 문제점

3.1 DLNA에서의 AV 콘텐츠 전송 절차

DLNA상에서의 DMS와 DMP간의 AV 콘텐츠 전송 절차는 UPnP AV Stack에서 명시하고 있는 절차에 따르며 그림 2 와 같이 DMS의 콘텐츠가 재생되는 기본 가정은 UPnP DA(Device Architecture)의 단계를 통해 DLNA 네크워크에 연결되고 DMS, DMP로서 동작하고 있는 상태이다. 우선 DMP가 DMS의 콘텐츠를 재생하기 위해서는 DMS의 CDS 서비스 중 Browse/Search 액션(Action)을 통해서 DMS가 가진 콘텐츠 목록과 정보를 확인할 수 있다. DMS는 응답으로 자신이 가진 콘텐츠의 목록을 보내게 되는데 이 목록에는 콘텐츠에 대한 상세 정보(콘텐츠 ID, 제목, 생성일자, 종류, 접근 URI)가 포함되어 있다.

Browse/Search 액션을 통해 DMS의 콘텐츠 목록을 확인한 후 DMP와 DMS간 재생을 위한 사전 단계가 필요하다. 사전에 공유할 콘텐츠를 전송할 프로토콜과 네트워크 관련 정보, 콘텐츠 종류 등의 기타 정보가 DMS에 통보 되어야 한다. 이를 위해 DMP는 DMS의 Connection Manager의 PrepareForConnection 액션을 사용하여 관련 정보를 설정한다.



(그림 2) AV 콘텐츠 전송을 위한 절차

DMS와 DMP간의 연결 설정 완료 후 DMP는 DMS에 재생할 콘텐츠를 통보해야 한다. 이때 DMS의 AV Transport 서비스의 SetAVTransportURI 액션을 통해서 재생할 콘텐츠를 통보한다.

SetAVTransportURI의 응답으로는 AV

Transport 서비스의 가상 인스턴스 ID, 지정할 콘텐츠의 URI 및 콘텐츠의 메타데이터(Meta-data) 정보를 포함하는 XML문서의 URI를 포함하고 있다.

콘텐츠를 재생하기 위한 준비로 PrepareForConnection, SetAVTransportURI 두 액션을 사용하고 콘텐츠를 재생하기 위해 DMP는 DMS로 Play 액션을 전송해야 한다. Play 액션은 SetAVTransportURI와 마찬가지로 AV Transport 서비스에서 제공하며 세부 내용으로 AV Transport 서비스의 인스턴스 ID 와 재생 속도를 함께 보낸다.

모든 AV 콘텐츠의 전송이 완료된 후 DMP는 DMS의 Contents Manager 서비스의 Transfercomplete 명령을 통해서 연결 하면 콘텐츠 재생을 위한 단계는 완료된다. 이로서 DMS는 콘텐츠 재생을 위한 전송을 중단 하며 DMP와의 연결을 해제하고 할당되었던 여러 서비스의 자원들을 해제함으로 모든 절차를 마치게 된다[8].

3.2 DLNA상에서 1394 AV Transfer 방식의 문제점

DLNA에서의 전송 방법에는 HTTP-GET, RTP/RTSP-UDP, IEC61883 프로토콜 등의 전송 방법이 있지만 현재 DLNA 1.0 스펙에서는 HTTP-GET방식에 대한 부분만을 정의 하고 있으며 진행 중인 1.5 스펙에서도 RTSP-RTP에 대한 부분만이 추가 되었을 뿐 다른 IEC61883 프로토콜의 전송에 대해서는 언급이 없다. 또한 UPnP AV 표준에서는 IEC61883 프로토콜 전송에 대해서는 제조사 정의(Vendor-specific)로 정의하고 있다.

<표 1> ProtocolInfo의 사용 프로토콜

ProtocolInfo	URI Scheme	Reference
http-get	http	Section 6.1
rtsp-rtp-udp	rtsp	Section 6.2
internal	file	Section 6.3
iec61883	«Vendor-specific»	Section 6.4
«registered ICANN domain name of vendor»	«Vendor-specific»	Section 6.5

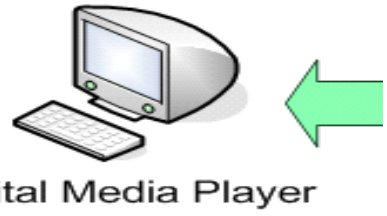
이는 IEEE1394 인터페이스를 사용하는 DLNA 장치들 간의 연동을 어렵게 하고 AV 콘텐츠의 전송에 있어 서로간의 프로토콜이나 컨텐츠의 형식, 연결 절차의 혼동을 초래한다. 특히 IEEE1394 전송에 있어 URI의 형식을 제조사마다 다르게 함으로서 IEEE1394 DLNA 장치들 간의 URI 호환도 되지 않게 되어 AV 콘텐츠의 공유 자체가 어렵게 되고 DLNA의 원래 목적인 물리적 매체와 프로토콜에 구애 받지 않는 AV 콘텐츠의 공유에 반하게 된다.

이와 같은 문제에 대해 다음 장에서는 IEEE1394 상에서 AV 전송을 위한 관련 해결 방법 및 절차, 프로토콜에 대해 설명하고자 한다.

4. DLNA 기기간 IEEE1394를 이용한 AV 전송

본 장에서는 DLNA 기기가 IEEE1394 상에서 AV 전송을 위해서 필요한 설정 및 절차를 설명하고자 한다.

먼저 IEEE1394 전송은 서버에서 렌더러로 전송하는 밀기(Push)방식이므로 기존의 당김(Pull)방식의 DMS 수정이 필요하다. DMS의 기본 서비스로는 Content Directory 서비스, Connection Manager 서비스와 선택사항인 AV Transport 서비스가 있다. IEEE1394상에서 AV 전송을 위해서는 AV Transport 서비스가 반드시 구현되어야 한다. 기존에 DMP를 컨트롤하여 DMS의 콘텐츠를 재생하였지만 IEEE1394에서는 DMS를 제어하여 등시성 전송(Isochronous Transfer) 방식을 통해 콘텐츠를 재생해야 한다.



(그림 3) IEEE1394를 통한 AV 콘텐츠 전송

IEEE1394상에서 사용되는 프로토콜은 IEC61883 프로토콜이므로 DMS와 DMP간에 사용하기 위한 절차가 필요하다. 앞에서 언급한 Connection Manager의 PrepareForConnection 액션을 통해 프로토콜 지정이 되며 인자 값으로 ProtocolInfo 상태변수(State variable)가 필요하다.

그림 4 에서 보다시피 ProtocolInfo의 값으로 프로토콜의 종류와 1394 버스에서 대역폭과 등시성 채널의 할당을 담당하는 IRM의 GUID와 전송되는 콘텐츠 형식과 IEEE1394 DMS의 GUID와 PCR 번호가 필요하다.

```
<protocol>: <network>:<contentFormat>:<additionalInfo>
iec61883:0000f00200001114:MPEG2_TS:00ba0091c9231222:0
```

(그림 4) ProtocolInfo의 예시

AV Transport 서비스에서는 SetAVTransportURI 액션을 사용하여 재생할 AV 콘텐츠의 URI를 설정하게 되는데 프로토콜로 IEC61883 프로토콜을 사용 하므로 기존과는 다른 형식의 URI 형식을 사용해야 한다.

IEEE1394 기기에서 IEC61883 프로토콜을 위해 사용할 URI로 UPnP AV 표준에서는 IEC61883의 URI 형식을 제조사 정의로 정해 놓았다. 이로 인해 IEEE1394 인터페이스를 사용하는 장치들 간에는 URI의 사용 및 처리에서 호환이 되지 않게 되어 UPnP의 자동 연결 설정기능과 장치의 호환에 문제가 발생하여 타 제조사 기기간 콘텐츠 공유가 불가능 하다고 할 수 있다.

본 논문에서는 IEEE1394 DLNA 기기의 구현 시 다음과 같은 IEC61883 프로토콜을 위한 URI 형식을 제시하고자 한다. URI는 IEEE1394 전송에 필요한 정보들로 구성된다. IEEE1394 DMS를 식별할 수 있도록 1394 장치의 인식자인 GUID와 등시성 전송 시 사용할 등시성 채널 번호를 입력하여 콘텐츠를 선택, 전송이 가능하게 하였고 DMS가 여러 콘텐츠를 제공할 수 있도록 콘텐츠의 경로와 파일을 표시하게 하여 DMP에서 경로에 따른 선택이 가능하게 하였다. 본 논문에서 제시한 이 URI 형식을 이용하면 DLNA상에서 IEEE1394 전송을 위한 콘텐츠 선택이 가능하게 되고 IEEE1394 장치들 간의 콘텐츠 공유도 가능하게 된다.

```
Definition :
iec61883_URL = ( " iec61883:")
"//" host [ ":" channel ] [ abs_path ]
host = GUID
channel = *DIGIT

iec61883://GUID:CHANNEL_NUMBER/test.mpg
```

(그림 5) IEC61883 프로토콜을 위한 URI

위의 방법을 통해서 IEEE1394 상에서 AV 콘텐츠의 전송에 대한 기본적인 설정이 되었다. 콘텐츠를 재생하기 위해 DMP는 그림 5 의 형식에 따라서 재생할 콘텐츠의 URI를 SetAVTransport를 사용하여 IEEE1394 DMS로 전송하게 되고 IEEE1394 DMS에서는 지정된 콘텐츠를 요구한 등시성 채널로 전송을 하고 수신 측에서는 해당 콘텐츠를 요구했던 등시성 채널을 통해 수신 받아 렌더링을 하게 된다.

5. 결론

본 논문에서는 IEEE1394 인터페이스를 사용하는 DLNA 기기를 위한 AV 콘텐츠 전송 방법과 절차에 대해서 설명 및 구현 방법을 제시 하였다.

본 논문에서 제시한 전송 방법과 절차는 향후 홈 네트워크에서의 정보기기와 가전 기기들과의 연동에서 사용될 부분이며 차후 DLNA 가이드라인에 포함될 수 있으며, DLNA상에서 IEEE1394 인터페이스를 사용하는 기기들과의 AV 전송을 위해 사용될 수 있다.

향후, 본 제안 기법을 실제 제품에 적용하여 DLNA상에서 실제 제품에서의 콘텐츠를 타 장치로 알리고 공유하여, IEEE1394 인터페이스를 통한 트랜잭션을 통해 컨텐츠의 재생하는 방법에 대한 연구가 필요하다. 또한, 본 논문에서는 한 장치에 대해서만 AV 콘텐츠를 전송하고 있지만 여러 장치에 대한 전송에 대한 방법에 대해서도 연구도 필요하다.

[참고문헌]

[1] DLNA Homepage, http://www.dlna.org/

[2] UPnP Device Architecture 1.0, UPnP Forum, May, 2003

[3] UPnP AV Architecture 0.83, June 12, 2002

[4] DLNA Home Networked Device Interoperability Guidelines v1.0, June 2004

[5] 강승미, 선승상, 엄영익, “DLNA를 통한 DMP에서의 데이터 방송 서비스 구현”, 정보처리학회, 추계종합학술발표대회, 2005

[6] IEEE Standard for a High Performance Serial Bus--Amendment 1, 2000

[7] IEEE Standard for a High-Performance Serial Bus--Amendment 2, 2002

[8] 안재영, 양광석, 이재문, 황기태, 김남윤, "윈도우 미디어 서비스를 이용한 UPnP 미디어 서비스 구현", 정보처리학회, 추계종합학술발표대회, pp175-178, 2004