

인터넷을 통한 원격 미디어 공유를 지원하는 DLNA 프락시 시스템

오연주*, 이훈기**, 김정태***, 백의현****, 박광로*****
한국전자통신연구원

The DLNA Proxy System for sharing DLNA-based media contents distributed in home via Internet

Yeon-Joo Oh*, Hoon-Ki Lee**, Jung-Tae Kim***, Eui-Hyun Paik****, Kwang-Roh Park*****
Digital Home Research Division
Electronics and Telecommunications Research Institute
E-mail : {*yjoh,**hklee,***jungtae-kim,****yhpaik,*****krpark}@etri.re.kr

Abstract

In this paper, we propose a Digital Living Network Alliance (DLNA) proxy system, to provide services for accessing and sharing various DLNA-based media contents which are distributed over his/her or other's home facilities via home network or internet. The proposed system based on DLNA[1] and SIP Notification mechanism[2] so that data such as contents can be transferred from home network consisted with private IP from outside public IP networks.

I. 서론

최근 가정 내의 모든 정보가전 기기가 유무선 네트워크로 연결되어 사용자가 기기, 시간, 장소의 제약없이 다양한 고품질의 서비스를 제공받을 수 있도록 하는 홈네트워크 및 다양한 응용서비스 기술들이 대두되고 있다. 그 중에서 특히, 홈내 AV 기기 및 PC 기기들을 기반으로 한 홈미디어 공유서비스가 각광받는 추세이다. 이러한 AV 미디어 관련 홈미디어 공유서비스를 제공하기 위해서는 가정내 여러 AV 관련 기기간의 상호운용이 제공될 수 있는 표준 플랫폼이 필요하다. 이러한 목적으로 제안된 대표적 디지털홈 상호운용 표준으로서 DLNA(Digital Living Network Alliance)가 있는데, 여기에

서는 주로 가정내 AV 미디어 장치 및 네트워킹, 기기간 미디어 전송방식, 콘텐츠 공유, 미디어 포맷에 대한 표준 가이드라인을 제공한다[1].

그러나, 이 권고안에서는 하나의 홈 내부에서의 네트워킹 및 미디어 장치 그리고 미디어 콘텐츠들의 상호운용성에 초점을 두었기 때문에, 외부 단말과 가정내 기기간의 정보 전달 및 가정에서 외부로의 멀티미디어 데이터 제공에 대한 표준이 제시되어 있지 않다. 또한, DLNA 에서는택내에서의 미디어 장치들의 IP 주소를 DHCP 혹은 Auto-IP 로 제시한다. 따라서, 만일 사설 IP 기반 홈네트워크에 연결된 특정의 DLNA 장치가 미디어 스트리밍을 수행하는 경우, 그 장치는 사설 IP 주소로써 동작하므로, 인터넷에 연결된 외부단말에게 미디어 데이터 패킷을 전송할 수 없는 문제도 발생한다.

한편, SIP Notification 메커니즘을 이용하여 원격에서택내 기기제어를 위한 일련의 몇몇 기존 연구가 있었다 [2,3]. 그러나, 여기에서는 홈내 기기간의 상호운용을 제공하는 미들웨어 기능에 대한 부문은 미비하고, 단지 홈내 기기 자체의 상태 체크, 이벤트 혹은 제어를 위한 통신 방법에만 한정되었다. 뿐만 아니라 사설 IP 를 갖는 홈내 기기들이 제공하는 장치 프로파일 및 서비스 정보들을 외부 공인 IP 단말로 전달하는 방법에 대한 부분은 다루지 않았다. 그러므로, 외부 공인 IP 망에 연

결된 단말과 홈 내에 있는 사설 IP 단말간의 상호 연동을 위한 추가적인 제공방법이 필요하다.

따라서, 본 논문에서는, 외부 인터넷 망에 연결된 단말에서 사설 IP 기반의 홈네트워크에 연결된 DLNA 장치 및 서비스 정보를 수집하고, 그 수집된 정보에서 제공하는 콘텐츠를 실시간으로 제공받을 수 있도록 하기 위한, DLNA 프락시 시스템 구조 및 방법을 제안한다.

본 제안된 방법은 하나의 동적 혹은 고정의 사설 IP 홈네트워크에 디지털 AV 미디어 장치들이 DLNA 기반으로 연동되고, 사설 IP 기반의 홈네트워크와 공인 IP 를 갖는 인터넷망을 연결하는 장치로서 홈서버를 사용한다. 그리고, 외부의 DLNA 단말은 DLNA 미디어 에이전트를 이용하여 홈서버에 탑재된 DLNA 미디어 프락시서버를 통해 홈내 DLNA 장치들의 장치 명세 및 서비스 정보를 동적으로 획득하며, 홈내에 분포되어 있는 미디어 콘텐츠들을 실시간으로 검색/재생 기능을 제공한다. 이 때, 홈내의 DLNA 장치 정보 및 서비스 정보 획득은 해당 홈에 있는 홈서버에 탑재된 DLNA 미디어프락시서버에 의해 DLNA 메카니즘 기반으로 이루어진다. 그리고, 외부 공인 IP 망의 DLNA 지원 단말과의 메시지 정보 교환은 SIP Notification 메커니즘을 확장하여 사용한다.

다음의 제 2 절에서는 홈내 AV 미디어 상호운용 표준의 하나인 DLNA 에 대해 개략적으로 설명하고, 제 3 절에서는 본 논문에서 제안하는 구조 및 방법에 대해 설명하며 마지막으로 결론을 맺는다.

II. DLNA

DLNA 는 디지털화된 홈네트워크 환경에서 각기 다른 AV 미디어 장치별 정보를 상호 공유하고 제어하기 위해, UPnP AV 구조 기반의 디지털홈 네트워크 플랫폼, 미디어 포맷, 콘텐츠 보호 방식 및 미디어 장치들간의 상호운용성에 관한 표준으로, 2004 년에 Home Networked Device Interoperability Guidelines v1.0 권고안을 발표하였다. 이 권고안에서는, 다양한 PC 및 AV 가전 기기에서 디지털 콘텐츠를 공유하기 위한 일련의 코어 조건과 이의 구현에 대해 정의한다. 이 중에서 상당 부분을 기존 PC 및 인터넷 표준에서 유추한 이 가이드라인은 AV 미디어 장치 클래스를 DMS(Digital Media Server)와 DMP(Digital Media Player)로 분류하고, 이들간의 상호운용성을 위한 기능적 컴포넌트들에 대해 정의하고 있다.

DMP 장치는 장치 및 사용자 서비스 관리, 유저 인터페이스, 미디어 재생, 렌더링 기능들을 가진다. 이에 대한 예로는 DTV 모니터, 홈시어터, 프린터, PDA, multimedia mobile phone, 게임콘솔 등이 있다. 그리고, DMS 장치는 DLNA 상호운용성 모델에 기반하여 미디어 획득, 기록, 저장 그리고, 해당 미디어를 DMP 에게 제공하는 역할을 수행하며, STB(set-top box), PVR(personal video recorder), PC(personal computer), 하드디스크를 가진 홈시어터, 홈서버 장치 등이 여기에 해당된다. 표 1 은 DLNA 가이드라인에서 다루고 있는 컴포넌트 및 기술요소들에 대해 보여준다

표 1. DLNA 기능 컴포넌트별 기술요소들

기능 컴포넌트	기술요소
미디어 포맷	이미지, 오디오, AV
미디어관리	UPnP AV1.0
장치발견/제어	UPnP Device Arch. 1.0
미디어 전송	HTTP 1.0/1.1
네트워크프로토콜	IPv4
네트워크 연결성	유선(802.3i,802.3u) 무선(802.11a/b/g)

그러나, 이 권고안에서는 하나의 홈 내부에서의 네트워킹 및 미디어장치 그리고 미디어 콘텐츠들의 상호운용성에 초점을 두었기 때문에, DLNA 기반의 장치 발견 및 알림 메시지를 IP 멀티캐스트 방식으로 전송한다. 따라서, 이를 인터넷 연결에 적용할 경우, 현재 인터넷 범위에서는 IP 멀티캐스트 서비스가 정상적으로 이루어짐을 보장할 수 없기 때문에, DLNA 기반의 장치들을 원격 외부에서 검색 및 제어할 수 없다는 단점이 있다.

III. 미디어 프락시 시스템

본 절에서는, DLNA 기반의 AV 미디어 장치들이 홈내에서는 홈네트워크에, 외부에서는 인터넷에 연결되어 있을 때, 인터넷에 연결된 외부의 장치에서 홈내에 있는 DLNA 장치들의 정보 검색 및 미디어 콘텐츠 공유를 제공할 수 있는 시스템 구조 및 방법에 대해 설명하고자 한다.

3.1 시스템 구조

본 절에서는, 제안된 DLNA 미디어 프락시 시스템의 구조와 그 특징에 대해 설명한다. 그림 1 은 인터넷망에 연결된 외부 단말에서 DLNA 기반의 맥내 미디어 콘텐츠 검색 및 스트리밍 제공을 위한 DLNA 프락시 시스템

템 구성도로서, DLNA 미디어 프락시 시스템은 크게 DLNA 미디어 에이전트, DLNA 미디어 프락시서버, 그리고, DLNA 프락시 관리서버로 구성된다.

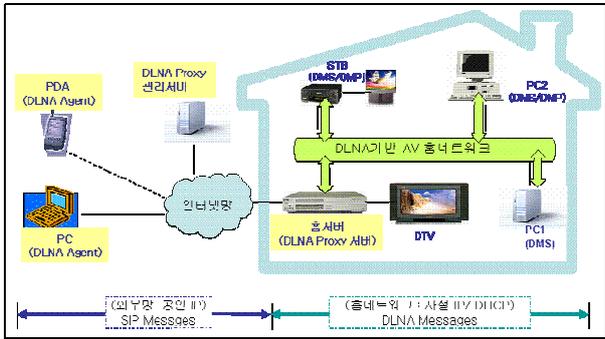


그림 1. DLNA 프락시 시스템 구성도

사실 IP 기반의 홈네트워크와 공인 IP 기반의 외부 인터넷망이 DLNA 미디어 프락시서버가 탑재된 홈서버를 통해 연결되고, 홈내에는 DLNA 기반의 AV 단말장치들로 구성되며, 외부 인터넷망에는 DLNA 미디어 에이전트가 탑재된 여러 미디어 재생 단말들이 연결되어 있다. 이 때, DLNA 프락시 관리서버는 인터넷 망에 연결되어, 하나 이상의 DLNA 미디어 프락시서버들의 주소를 관리한다. 이러한 DLNA 시스템의 구성요소들에 대한 각각의 기능을 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다.

가. DLNA 미디어 에이전트

외부 인터넷 망에 있는 미디어 재생단말장치에 탑재되어, 홈에 있는 DLNA 미디어 프락시서버와 연결하여 홈 안에 분포되어 있는 여러 콘텐츠 리스트들에 대한 검색 및 특정의 멀티미디어 실시간 전송과 재생 제어(예: 시작, 일시정지, 종료 등) 요청을 처리한다.

나. DLNA 미디어 프락시서버

외부 인터넷망에 있는 DLNA 미디어 에이전트로부터 리스트 검색요청이 있을 경우, 홈내에 있는 여러 DLNA 장치들과 상호작용하여 태내의 미디어 콘텐츠 리스트 및 상세 메타 정보를 얻어 DLNA 미디어 에이전트에게 전달한다. 그리고, 미디어 콘텐츠 전송 요청 시에는, 해당 미디어가 저장된 사실 IP 주소기반의 홈 내의 DMS 장치로부터 공인 IP 주소를 가진 외부 재생 단말장치 간에 미디어 패킷이 전달될 수 있도록 미디어패킷 포워딩 처리 기능을 수행한다.

다. DLNA 프락시 관리서버

홈내에 있는 DLNA 미디어 프락시서버의 IP 주소가 동적으로 변화하더라도, 외부 인터넷에 연결된 미디어 재생단말장치에서 DLNA 미디어 프락시서버를 찾을 수

있도록 하기 위해, DLNA 미디어 프락시서버의 동적 IP 주소 등록/수정/삭제 등을 처리한다.

3.2 동작 시나리오

가. 주소 및 접근제어 정보 등록 관리

홈서버에 탑재된 DLNA 미디어 프락시서버는 초기에 DLNA 프락시 관리서버에게 자신의 주소 정보 및 접속 가능한 사용자 목록을 등록한다. 이 정보는 홈서버의 IP 주소가 변경되거나 사용자접근 관련정보가 변경될 때마다 실시간으로 DLNA 프락시관리서버에게 갱신한다. 이 때, DLNA 프락시관리서버와 DLNA 미디어 프락시서버 간에는 SIP Register 메소드[4]를 사용한다. 이후, DLNA 미디어 에이전트에서는, 미디어프락시서버의 SIP URI 로 써, DLNA 프락시관리서버로부터 DLNA 미디어 프락시서버의 실제 IP 주소를 획득한다.

나. DLNA 장치 발견 및 서비스 정보 획득

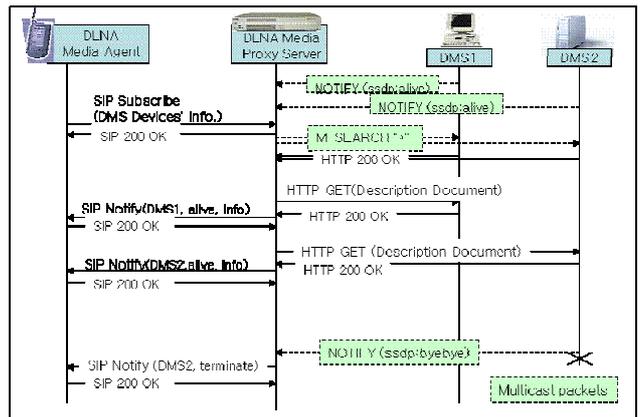


그림 2. 외부 단말에서 홈내 DMS 장치들의 정보획득을 위한 메시지 흐름도

그림 2 는 외부 인터넷망에 연결되어 있는 미디어 재생 단말 장치를 이용하여 홈내의 DMS 장치들과 그들이 제공하는 서비스를 검색하고자 할 때의 메시지 절차 흐름을 나타낸 것이다. 사용자가 PDA 나 PC 와 같은 외부 단말 장치에서 태내 DMS 장치 검색을 요청하면, DLNA 미디어 에이전트는 DLNA 프락시 관리서버를 통해 현재의 DLNA 미디어 프락시서버의 주소를 얻고, 이 획득된 IP 주소로 SIP Subscribe 메시지를 이용하여 DMS 장치 정보를 요청한다. 이 메시지를 수신한 DLNA 미디어 프락시서버에서는 DLNA Device Discovery 절차를 통해, 홈내에 있는 DMS 장치 정보 및 서비스 정보를 획득한 후, 이 정보를 이용하여 SIP Notify 메시지를 생성

한 후, DLNA 미디어 에이전트로 알린다. 이를 수신한 DLNA 미디어 에이전트에서는 SIP 200 OK 로써 응답한다.

다. 홈내 미디어 콘텐츠 검색

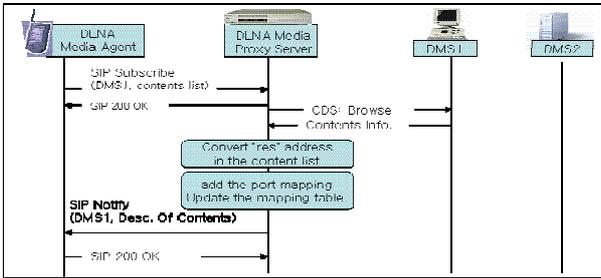


그림 3. 외부단말에서 홈내의 DMS 장치로부터 콘텐츠 리스트 획득을 위한 메시지 흐름도

그림 3은 그림 2의 절차를 통해 얻어진 DMS 장치명세 및 서비스 정보를 이용하여 외부 단말에서 홈내 DMS 장치들이 제공하는 미디어 콘텐츠 목록을 검색하고 얻기까지의 메시지 흐름을 보여준다. 외부 단말의 DLNA 미디어 에이전트에서는 SIP Subscribe 메시지를 사용하여 DLNA 미디어 프락시서버로 콘텐츠 리스트 검색을 요청한다. 이 메시지를 수신한 DLNA 미디어 프락시서버에서는 맥내의 해당 DMS 장치가 제공하는 콘텐츠 목록을 얻어온 후, 그 목록내의 resource url 필드정보를 자신의 주소와 특정의 동적 포트로 변환하고, 콘텐츠 주소 매핑 테이블에 해당 정보를 저장한 후, 패킷포워딩을 실행한다. 그리고, 변환된 목록 정보를 SIP Notify 메시지에 실어 DLNA 미디어 에이전트로 전달한다. 이를 수신한 DLNA 미디어 에이전트에서는 SIP 200 OK 로써 응답한다.

라. 미디어 콘텐츠 스트리밍

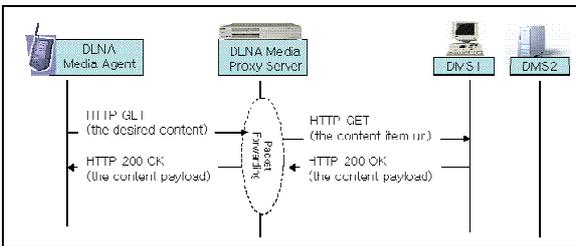


그림 4. 외부단말에서 DLNA 미디어 프락시서버를 통한 사설 맥내망의 멀티미디어 콘텐츠 요청 절차 흐름도

그림 4는 외부 단말에서 특정의 콘텐츠 항목에 대해 재생을 요청한 경우에 대한 메시지 흐름을 나타낸다.

DLNA 미디어 에이전트에서는 특정의 콘텐츠 항목의

resource url 정보로써 해당 미디어 데이터를 요청하고, 이 요청메시지는 DLNA 미디어 프락시서버에 의해 콘텐츠의 Original URL로 포워딩된다. 이 HTTP GET 요청 메시지를 수신한 DMS 장치에서는 해당 미디어 데이터를 DLNA 미디어 에이전트로 전달한다.

IV. 결론

본 논문에서는 맥내에 있는 DMS 장치들이 제공하는 미디어 콘텐츠들을 외부 인터넷망에 연결된 단말에서 검색하고 스트리밍하여 볼 수 있도록 하기 위한 방법으로 DLNA 프락시 시스템을 제안하였다.

본 제안된 방법은, 홈네트워크가 사설 IP 혹은 DHCP 망으로 구성되어 운용되는 경우에, 외부 인터넷망에서 SIP naming 메커니즘[4]을 이용하여 DLNA 미디어 프락시서버를 찾을 수 있고, DLNA 미디어 프락시서버를 통해 홈에 분산되어 있는 DLNA 기반의 여러 AV 미디어 콘텐츠 목록을 실시간으로 검색하고 청취할 수 있다. 한편, 향후 과제로서 실시간 멀티미디어 스트리밍시에 재생품질을 결정하는 중요한 요소인 전송 및 처리 지연 시간에 대한 성능평가가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] <http://www.dlna.org>, "DLNA Interoperability Guidelines v1.0," 2004.
- [2] <http://www.upnp.org>, "UPnP Device Architecture 1.0," UPnP Forum, June 2000.
- [3] <http://www.upnp.org> "UPnP AV Architecture V.83," UPnP Forum, June 2002.
- [4] Roach, A., "SIP-Specific Event Notification," IETF RFC 3265, June 2002.
- [6] Stan Moyer, et. al. "A Protocol for Wide-Area Secure Networked Appliance Communication," IEEE Communications Magazine, Oct. 2001.
- [7] Rosenberg, J., Schulzrinne, H., et. al. "SIP: Session Initiation Protocol", RFC 3261, June 2002.