
이동환경에서 홈 네트워크와 원격으로 연결하는 기법

박용석* · 김현식* · 이연성*

*전자부품연구원

Method for Remotely Accessing the Home Network in the Mobile Environment

Yong-Suk Park* · Hyun-Sik Kim* · Youn-Sung Lee*

*Korea Electronics Technology Institute

E-mail : yspark@keti.re.kr

요 약

DLNA(Digital Living Network Alliance) 표준은 홈 네트워크 내에서 멀티미디어 콘텐츠의 공유를 용이하게 한다. 하지만 스마트폰, 태블릿 PC와 같은 이동 컴퓨팅 기기의 사용이 빠르게 확산되면서 콘텐츠 공유는 홈 네트워크의 영역에서 확장될 필요성이 생겼다. 본 논문에서는 이동 환경에서도 사용자가 DLNA 기반 홈 네트워크와 연결하여 원하는 멀티미디어 콘텐츠의 공유를 가능하게 하는 방법을 제시한다. 제안되는 방법은 모바일 VPN(Virtual Private Network)의 사용을 기반으로 하며, 무선 환경에서 홈 네트워크의 자원에 쉽게 접근할 수 있는 방법을 제시한다.

ABSTRACT

The Digital Living Network Alliance (DLNA) standard enables easy sharing of multimedia contents in the home network environment. However, with the proliferation of mobile computing devices such as smartphones and tablets, the need for media sharing to expand beyond the boundaries of the home network arose. In this paper, a method for accessing DLNA based home network from the mobile environment is proposed. The proposed method uses mobile Virtual Private Network (VPN), and enables easy access to the resources in the home network from the wireless mobile environment.

키워드

홈 네트워크, DLNA, 원격제어, 모바일 VPN

1. 서 론

오늘날 소비자들은 다양한 디지털 미디어 콘텐츠를 여러 멀티미디어 가전, 모바일 기기, PC 등에서 생성, 공유, 소비 그리고 관리하고 있다. DLNA(Digital Living Network Alliance) 규격은 홈 네트워크 환경에서 콘텐츠의 물리적인 위치에 상관없이 다양한 기기 간 콘텐츠의 공유를 가능하게 한다[1]. DLNA는 UPnP(Universal Plug and Play) 프로토콜을 기반으로 홈 네트워크 내에서 가전기기, 모바일 기기, PC 간 상호 운용되게 한다. 스마트폰, 태블릿 PC와 같은 이동 컴퓨팅 기기의 사용이 빠르게 확산되면서 콘텐츠 공

유는 홈 네트워크의 영역에서 확장될 필요성이 생겼다. 사용자는 외부 환경에서도 집에서 공유되고 있는 콘텐츠의 접근이 필요하게 되었다. 하지만 DLNA는 홈 네트워크 환경 밖에서 운영되도록 설계되지 않았다.

본 논문에서는 이동 환경에서도 사용자가 DLNA 기반 홈 네트워크와 연결하여 원하는 멀티미디어 콘텐츠의 공유를 가능하게 하는 방법을 제시한다. 제안되는 방법은 mVPN(Mobile Virtual Private Network - 모바일 가상사설망)의 사용을 기반으로 하며, 이동환경에서 홈 네트워크의 자원에 쉽게 접근할 수 있게 한다.

II. 홈 네트워크 외부 접속방법

DLNA/UPnP 기반 홈 네트워크를 외부에서 접속하고 사용할 수 있는 방법은 많이 소개되었다. [2]는 맥내 오디오 비디오 기기들의 콘텐츠 정보를 수집하고 해당 정보를 보안 채널을 이용해 외부 IP 네트워크와 공유하는 DPS(DLNA Proxy System)를 제안한다. DPS는 미디어 서버 역할을 하는 홈 서버에 구현되며 IPSec(IP Security)과 VPN을 사용한다. [3]에서는 이종 네트워크 간 상호 운용성을 가능하게 하는 IMS(IP Multimedia Subsystem) 프레임워크를 사용한다. IMS를 통해 원격 기기 간 보안 HTTP 세션을 설정한다. Remote Access Application 서버가 IMS 네트워크에 설치되고 홈 네트워크의 접근제어를 관리한다. 홈 네트워크에서는 UPnP Reverse Proxy라는 요소가 원격 사용자의 홈 네트워크 콘텐츠 사용 권한을 제어한다. 최근에는 클라우드를 접목한 방법이 [4]에서 제시되었다. 여기서는 Media Cloud라는 홈 게이트웨이 서비스를 도입하여 UPnP와 DLNA와 통합되어 미디어 콘텐츠를 분류하고 찾고 전송한다. 홈 게이트웨이는 인터넷과 홈 네트워크에 연결되어 있어 내부 및 외부 도메인 간 정보교환을 가능하게 한다.

이와 같이 다양한 DLNA/UPnP 기반 홈 네트워크와의 외부 접속 방법이 제안되고 있으나 대다수 고정된 환경에서의 사용에 한정되어 있어 이동성을 고려하지 않는다.

III. 모바일 VPN

VPN은 인터넷과 같은 공공 네트워크상에서 데이터 트래픽 전송을 위해서 인증된 보안 터널을 관리한다. VPN은 여러 형태로 구현 가능한데 네트워크 endpoint가 고정적인 point-to-point 구조에 적합한 IPsec VPN, 웹라우저를 통해 자원접근이 가능한 SSL VPN 등이 있다.

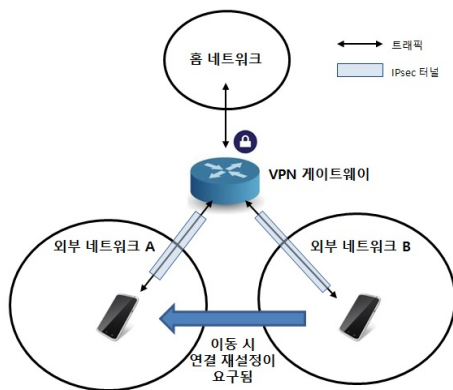


그림 1. 일반적인 VPN에서의 이동시 문제점

무선 이동환경에서는 상황에 따라 연결이 일시적으로 끊어질 수도 있고 단말기가 전원을 절약하기 위해 절전모드로 전환할 수도 있다. 그림 1에서와 같이 일반적인 VPN은 네트워크 터널이 지장을 받기 때문에 이와 같은 환경에서 사용될 수 없다. mVPN은 휴대 이동 기기들에게 홈 네트워크의 네트워크 자원과 애플리케이션들을 사용할 수 있게 한다. mVPN은 다양한 무선 네트워크를 통해 연결 세션을 지속적으로 열어둘 수 있다 [5].

mVPN은 일반적으로 원격접속(remote access)과 모바일 환경을 구분해서 관리한다. 원격접속의 경우 사용자가 고정된 endpoint에서 연결하여 필요한 자원을 사용하는 것을 의미한다. 모바일 환경에서는 사용자가 이동함에 따라(로밍 - roaming) endpoint가 지속적으로 변할 수 있다. mVPN은 애플리케이션과의 가상 연결을 관리하며, endpoint가 변경되어도 투명하게 필요한 네트워크 설정 및 조치를 취하여 연결을 유지시킨다.

mVPN들은 공통적으로 지속성(persistence)과 로밍 기능을 제공한다. 지속성은 무선 네트워크 연결이 변경되거나, 일시적으로 끊기거나, 무선 단말이 절전모드로 들어가거나 전원이 on-off 되거나 상관없이 한번 연결된 애플리케이션에 대해서 지속적으로 연결을 유지해주는 기능이다. 로밍은 단말이 사용하는 네트워크가 변경되어도 자동으로 접속 로그인을 하여 서비스 제공을 위한 연결을 유지한다.

mVPN을 통해 형성되는 터널은 고정된 물리적 IP 주소와 연결되지 않고 각 mVPN 터널은 논리적 IP 주소와 바인딩 된다. 논리적 IP 주소는 대상 모바일 장치와 연결되어 단말이 로밍을 하더라도 유지된다.

IV. mVPN과 DLNA 홈 네트워크 연계

이동 환경에서 홈 네트워크와 연결하기 위해 mVPN을 가능하게 하는 HA(Home Agent Router)를 기존 VPN 구조에 사용한다. HA는 이동단말에 대한 앵커 지점(anchor point)으로 사용된다. 이동단말의 위치에 상관없이 홈 네트워크에서는 이동단말의 위치를 HA로 보게 된다. 즉 홈 네트워크와 이동단말이 주고받는 트래픽은 모두 HA를 통해 라우팅(routing)된다. 따라서 HA는 트래픽을 이동단말의 현재 위치를 파악하여 전달해야 한다. HA는 이동단말과 모바일 IP 터널을 형성하여 트래픽을 주고받는다.

이동단말에는 HA와 통신할 수 있는 모바일 IP 클라이언트가 설치되어있어야 한다. 클라이언트는 물리적인 위치가 변경될 때마다 이를 HA에게 알린다. 이로 인해 HA와 클라이언트 사이에 모바일 IP 터널이 생성된다. 모바일 IP 터널의 endpoint는 각각 HA 주소와 현재 subnet에서 부

여발은 이동단말의 IP 주소(CCoA - Collocated Care-of-Address)이다.

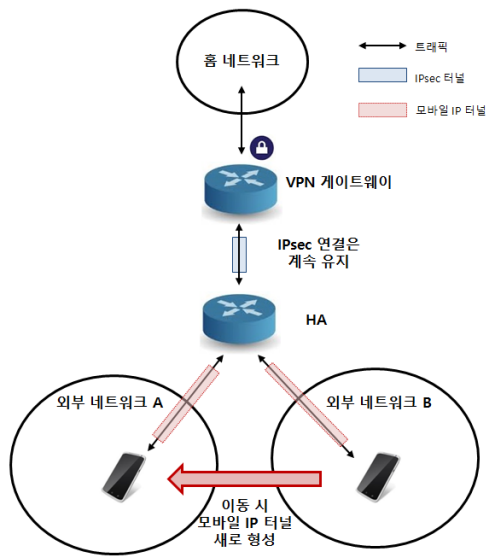


그림 2. mVPN과 홈 네트워크 연결

IPsec 터널은 논리적인 형태로 HA와 IPsec VPN 게이트웨이 사이에 형성된다. HA는 IPsec 터널을 모바일 IP 터널로 확장하여 이동단말과 연결시킨다.

이동단말이 특정 네트워크에서 다른 네트워크로 이동하게 되면 이동단말의 모바일 IP 클라이언트는 이를 HA에게 알린다. 이로 인해 새로운 모바일 IP 터널이 이동단말과 HA 간 형성된다. 기존 모바일 IP 터널은 제거한다. HA는 IPsec 터널을 새로운 모바일 IP 터널로 확장하게 된다. 이동단말의 위치변경은 IPsec VPN 게이트웨이에게는 보이지 않는다. 게이트웨이의 관점에서 이동단말(VPN node)은 항상 HA에 위치한다. IPsec 터널의 endpoint는 변경되지 않고 터널도 항상 유지된다. 이로 인해 VPN 연결이 유지되게 된다.

IPsec VPN 게이트웨이는 이동단말이 내부 네트워크에 존재하는 기기처럼 인지하게 만들어 DLNA/UPnP 기반 콘텐츠 공유를 가능하게 한다.

V. 결 론

본 논문에서는 mVPN 기술을 기반으로 사용자가 DLNA 기반 홈 네트워크와 연결하여 원하는 멀티미디어 콘텐츠의 공유를 가능하게 하는 방법을 제시하였다. 이를 통해 사용자는 이동 환경에서도 홈 네트워크의 자원에 쉽게 접근하여 원하는 콘텐츠를 사용 및 저장할 수 있다.

Acknowledgement

본 연구는 산업통상자원부 및 한국산업기술평가관리원의 산업융합원천기술개발사업(SW·컴퓨팅)의 일환으로 수행하였음. [10041771, DLNA(스마트 기기간 콘텐츠공유 규격) 자동 시험 인증 소프트웨어 개발]

참고문헌

- [1] DLNA, "DLNA for HD Video Streaming in Home Networking Environments", *DLNA Whitepaper*, 2011.
- [2] J. T. Kim, Y. J. Oh, H. K. Lee, E. H. Paik, and K. R. Park, "Implementation of the DLNA Proxy System for Sharing Home Media Contents " *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 53, no. 1, pp. 139-144, Feb. 2007.
- [3] M. Mahdi, O. Dugeon, R. Bars, and B. Lamer, "New UPnP Service for Multimedia Remote Sharing with IMS Framework", *Intelligence in Next Generation Networks (ICIN), 2010 14th International Conference on*, pp. 1-6, Oct. 2010.
- [4] D. Diaz-Sanchez, F. Almenares, A. Marin, and D. Proserpio, "Media Cloud: Sharing Contents in the Large", *Consumer Electronics (ICCE), 2011 IEEE International Conference on*, pp. 227-228, Jan. 2010.
- [5] A. Shneyderman and A. Casati, "Mobile VPN: Delivering Advanced Services in Next Generation Wireless Systems", Wiley, 2002.