

오버레이 멀티캐스트 표준 기술 및 응용

정옥조* · 권의연* · 박주영* · 강신각*

*한국전자통신연구원 표준연구센터

Overlay Multicast Standard Technologies and Application

Okjo Jung* · E.Y.Kwon* · Juyoung Park* · ShinGak Kang*

*Electronics and Telecommunications Research Institute

E-mail : {okjo,eykwon,juyoung,sgkang}@etri.re.kr

요 약

멀티캐스트 기술은 인터넷 영상 회의, 인터넷 방송, 데이터 전송, 뉴스 서비스 등에 효과적으로 적용될 수 있는 기술이며 특히 오버레이 멀티캐스트인 RMCP는 망에 독립적으로 동작할 수 있어 즉시 적용 가능한 기술로 평가되고 있다. 본 논문은 오버레이 멀티캐스트 프로토콜인 ITU-T에서 표준화를 진행 중인 RMCP 표준 기술을 적용하여 구현 가능한 서비스들을 구분하고 해당 응용들을 살펴보고자 한다.

ABSTRACT

Multicast is an efficient technology for internet video conference, internet live broadcast, data delivery and news services, and especially RMCP, which is a kind of overlay multicast, operates on network independently. It is considered to be deployed current internet network immediately. This paper describes various services using RMCP standard technology which is developed in ITU-T.

키워드

오버레이 멀티캐스트, RMCP, 응용

1. 서 론

멀티캐스트 기술은 인터넷 영상 회의, 인터넷 방송, 데이터 전송, 뉴스 서비스 등에 효과적으로 적용될 수 있는 기술이며 특히 오버레이 멀티캐스트 프로토콜인 RMCP는 망에 독립적으로 동작할 수 있어 즉시 적용 가능한 기술로 평가되고 있다. 동일한 데이터를 효과적으로 전송하는 멀티캐스트 기술은 망을 효율적으로 이용할 수 있는 장점으로 인해 오랫동안 관련 연구가 진행되어 왔다. 특히 인터넷 방송, 증권 정보 서비스 등 다수의 사용자들을 위한 신뢰적인 데이터 전송 응용들뿐만 아니라 실시간 응용들이 증가함에 따라 멀티캐스트 기술이 더욱 요구되고 있으나 현재까지 멀티캐스트 기능을 지원하는 망이 미비하여 서비스 활성화에 어려움이 있었다. 현재의 인터넷 망은 멀티캐스트를 지원하는 라우터가 부족하고 잘못된 멀티캐스트 패킷으로 인해 망 전체가 다 운되는 우려도 있어 망 사업자들이 멀티캐스트

망의 도입을 주저하고 있는 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 망을 의존하지 않고 종단의 호스트들을 통한 멀티캐스트 기능을 수행하도록 하는 오버레이 멀티캐스트가 최근 들어 많은 관심을 끌고 있다. 오버레이 멀티캐스트는 응용 멀티캐스트라고도 하며 종단 호스트들을 이용하여 멀티캐스트 트리 구성 및 데이터 전송을 제공하는 방식이다.

본 고는 오버레이 멀티캐스트 프로토콜인 RMCP 기술을 적용하여 구현 가능한 서비스들을 구분하고 해당 응용들을 살펴보고자 한다.

II. RMCP 개요

RMCP(Relayed Multi-Cast Protocol) 기술은 오버레이 멀티캐스트 기술의 하나로써, 현재 국내 표준 전문가들이 주축이 되어 ITU-T와 JTC1에서 공동 국제 표준으로 추진하고 있다. RMCP 기술은 범용적인 오버레이 멀티캐스트 네트워크를 구

성하기 위한 방법으로써, 서비스 토폴로지는 송수신 응용과 IP 멀티캐스트 라우터의 전송기능을 담당하는 MA(Multicast Agent)와 그룹 멤버십 관리와 통신 상태 감시를 하기 위한 SM(Session Manager)으로 이루어진다. MA나 SM는 송수신자 호스트나 별도의 서버를 통해 구현될 수 있다. 오버레이 멀티캐스트는 서비스를 제공하는 이외에도 그룹마다 별도의 특성을 부여하고 통신 중 그룹 상태를 감시할 수 있으며, 고정된 망 장비가 아닌 동적인 중단 PC를 사용하기 때문에 빈번히 발생할 수 있는 데이터 전송 경로의 변경이나 오류에 강건한 메커니즘을 제공한다. 아울러 표준화된 범용 사용자 인터페이스를 정의하고 있다. 일대다 멀티캐스트 프로토콜인 RMCP-2의 구성 요소는 다음과 같다.

- 한 개의 세션 관리자(SM)
- 한 개 이상의 SMA
- 한 개 이상의 RMA
- 그룹 응용

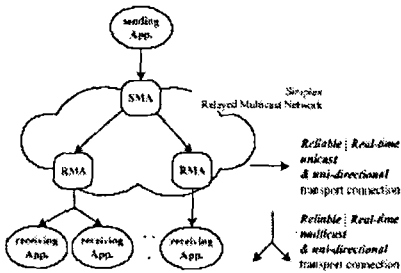


그림 1. 일대다 환경에서의 트리 구조

송신자가 다수인 다자간 멀티캐스트 프로토콜 RMCP-3의 구성 요소는 다음과 같다.

- 한 개의 세션 관리자(SM)
- 한 개 이상의 SMA
- 한 개 이상의 RMA
- 그룹 응용

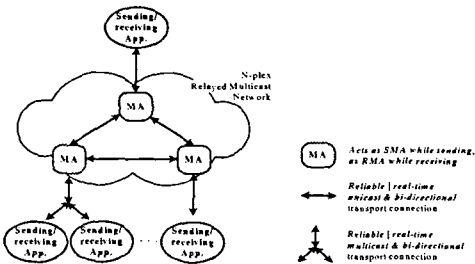


그림 2. 다대다 환경에서의 트리 구조

그림 2는 RMCP에서의 다자간 통신 서비스의 구성도를 나타낸다. RMCP 엔티티 중에서 MA는 중단 호스트들이며 이들은 세션의 설정유지를 위

한 제어 메시지 생성관리 및 데이터 전송 기능을 수행한다. MA는 일대다 데이터 전송과는 달리 다대다 환경에서는 여러 SMA가 존재하여 데이터를 전송하기 때문에 자신의 CMA 뿐만 아니라 PMA에게도 데이터를 전달할 수 있어야 한다. 여러 개의 SMA들 중에서 최초의 SMA는 루트노드으로써 가입하며 이 SMA를 RSMA(Root SMA)라고 한다. 데이터 송신자들은 SMA를 통해 하위의 RMA들에게 데이터를 전송하는 방식을 통해 사용자의 응용 프로그램으로 데이터를 전송한다. 다수의 SMA가 전송하는 데이터를 전달하는 서비스들은 화상회의, 다자간 음성통화 서비스, 화이트보드, 다대다 인터넷교육 방송들이 있다.

III. RMCP 적용 방법 및 응용 서비스

오버레이 멀티캐스트 기술은 IP 멀티캐스트를 지원하지 않는 망에서 멀티캐스트를 구현하기 위한 기술로써 IP 유니캐스트 기술을 통한 멀티캐스트 서비스 보다는 네트워크 효율성에서 효과적이다. 반면 단말을 이용한 중계 전송의 경우는 CDN처럼 중계 서버기반의 전송 방식에 비해서는 액세스 망에서 사용자까지의 라우팅이 추가로 소요됨으로써 효율성이 조금 낮아 질 수 있다. 아래 표는 멀티캐스트 서비스를 제공하기 위해 각 기술이 네트워크를 효과적으로 사용하는가에 대한 기준으로 표시한 그래프이다.

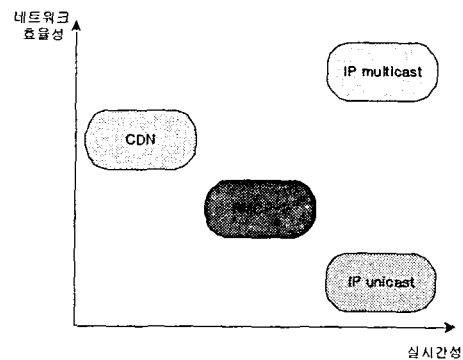


그림 3. RMCP-2 기술 분류

RMCP는 IP 멀티캐스트 프로토콜이 탑재되지 않은 망에서도 동작이 가능하며, 세션 관리 기능, 실시간/신뢰적 데이터 전송 기능을 제공하고 있는 등 다양한 기능을 제공하고 있다. RMCP는 중단 호스트를 이용한 구성과 중계 전송 서버를 이용한 구성이 가능하며, 두 가지 구성이 약간의 차이를 지니고 있기 때문에 RMCP 기술의 적용 방안을 두 가지로 분류하여 고려한다.

RMCP가 중단 호스트를 이용하여 중계 전송하는 경우에는 SMA가 생성하여 전송한 데이터가 중단 호스트에 도달한 후 중단 호스트의 child에

게 다시 전달하게 된다. 이때 종단 호스트가 자신의 child에게 전달할 수 있는 능력은 다음과 관련 된다.

- 종단 호스트의 성능
- 종단 호스트 가입자망의 downstream/upstream 대역폭 크기
- child의 수
- 데이터 사이즈

SMA가 전송한 데이터는 네트워크를 통해 종단 사용자의 단말까지 도달한 후, 사용자 단말에서 다시 망을 통과하여 child에게 데이터를 반복 전송한다. 이 경우에 데이터가 사용자 단말까지 와서 다시 전달되기 때문에 데이터 전송 시간이 약간 지연되게 된다. 또한 데이터가 사용자 단말에서 변경될 수 있기 때문에 보안에도 주의해야 할 필요가 있다. 따라서 RMCP 구조가 종단 호스트를 이용하여 중계 전송하는 경우에는 약간의 지연이 허용되며 중소규모의 가입자 관리가 요구되는 응용 서비스에 적용될 수 있을 것으로 보인다. 이러한 서비스들으로써는 소규모 화상 회의 서비스, 파일전송 서비스, 세미나 중계 서비스, 소규모 소규모의 1인 인터넷 방송 서비스 등이 있다.

RMCP가 전용 서버를 이용하여 중계 전송하는 경우에는 SMA가 생성하여 전송한 데이터가 전용 서버에 도달한 후 전용 서버에 연결된 사용자에게 반복 전달하게 된다. 이때 종단 호스트가 자신의 사용자에게 전달할 수 있는 능력은 child의 수와 데이터 사이즈에 영향을 받는다. 전용 서버를 이용한 중계 전송의 경우는 데이터를 중계 서버들을 이용하여 전송한 후, 종단의 중계 서버가 종단 호스트에게 데이터를 전달하기 때문에 종단 호스트를 이용한 중계 전송 보다는 신속히 데이터를 전달할 수 있으며, 전용 서버가 관리자에 의해 관리되기 때문에 데이터 변경등과 같은 보안 문제도 해결 가능하다. 전용 서버를 이용하는 경우에는 서버의 고성능화, 안정성, 보안 기능, 인터페이스 설계, 전용서버 제작, 관리 기능 등 추가 기능이 고려되어야 한다. 또한 기존의 CDN과 VoD 등 대부분의 서비스가 접할 수 있기 때문에 실시간성을 고려한 서비스로 특화 할 필요가 있다. 그리고 전용 서버의 경우에는 멀티캐스트 전용 장비를 제작하는 업체들이 현재 시장에 출시하는 대부분의 형태이다.

최근들어 IPTV가 방송의 디지털화, 초고속 인터넷망의 확대, 홈네트워크 및 디지털 TV의 보급 등으로 인해 인터넷과 TV 방송의 융합이 진행되는 추세에 따라 많은 관심을 끌고 있다. IPTV 서비스가 실행되면 PC에서만 볼 수 있었던 인터넷 서비스를 TV를 통해 간편하게 볼 수 있게 된다. IPTV는 전파가 아닌 인터넷 서비스망을 통해 방송 프로그램을 비롯한 멀티미디어 콘텐츠를 TV 모니터로 제공하는 서비스로 통신망을 이용한 방송 콘텐츠 서비스를 의미한다. 인터넷 방송 서비스는 인터넷 망을 이용하여 수십~수백 kbps 급의 영상을 PC 등을 통해 제공하는 광의의 서비스이며,

IPTV는 기존 공중파 방송망이 아닌 IP 데이터망을 이용하여 수Mbps 급의 고화질의 영상을 TV를 통해 제공하는 서비스로써 ADSL, VDSL, Fiber, LMDS, Wireless LAN 등 디지털 광대역망에 구현될 수 있다. IPTV는 적은 가입자인 경우에는 유니캐스트로 전송할 수 있으나, 다수의 가입자를 위해서는 IP 멀티캐스트 또는 응용 레벨의 멀티캐스트 프로토콜을 사용할 필요가 있다. 또한 IPTV는 SD급(2Mbps) 또는 HD 급(20Mbps) 고화질을 제공하기 때문에 VDSL 이상의 가입자망이 요구된다.

RMCP는 IPTV와 같이 일대다 서비스를 제공하기 위해 필수적인 세션 가입 및 해지 기능을 제공하고 있다. 일반 사용자가 IPTV를 수신하고자 하면 TV를 통해 해당 방송을 선택하여 시청하는데 이 때 가입자 관리 및 세션 정보 전달 등의 세션 관리 기능이 필요하게 된다. RMCP는 멀티미디어 세션 생성 및 가입자 관리 기능을 제공하고 있으며 보안 및 인증 기능을 사업자가 추가할 수도 있기 때문에 데이터 송수신 이전의 세션 관리 프로토콜로써도 적용 가능하다. RMCP는 종단 호스트가 중계 전송하는 경우에는 수신 대역폭뿐만 아니라 중계 전송 대역폭도 요구되므로 가입자 망의 고도화에 따라 적용 가능할 수 있으며, 종단 호스트의 부하를 적절히 조절하면 IPTV 서비스도 적용 가능하다.

IV. 결 론

멀티캐스트 기술은 망의 효율성 증대를 통한 다양한 서비스 제공이 가능하기 때문에 오랫동안 많은 연구가 진행되어 왔다. 그렇지만 실제 망에서의 지원 미비 및 관련 서비스 시장의 지연으로 인해 서비스 사업자 및 사용자들로부터 관심을 끌지 못하였다. 다수의 가입자를 관리하고 데이터를 전송하기 위해서는 망 사업자에 영향을 받게 되나 오버레이 멀티캐스트 기술은 망 사업자와는 독립적으로 서비스를 제공할 수 있기 때문에 새로운 서비스를 보급하기 위한 프로토콜로써 적용될 수 있으며, 최근 들어 BCN에서의 IPTV 시범 사업 등으로 인해 새로운 기회가 창출될 것으로 예상되기 때문에 RMCP와 같은 오버레이 멀티캐스트 기술에 관심을 가질 필요가 있다.

참고문헌

- [1] ITU-T X.603.1 draft, "Relayed Multicast Protocol - Part 1: Framework"
- [2] ITU-T X.RMCP-2 draft, "Information technology - Relayed Multicast Protocol: Specification for 1:N Group Apps"
- [3] ITU-T X.RMCP-3 draft, "Relayed Multicast Protocol - Part 3: SPECIFICATION FOR N-PLEX GROUP APPLICATIONS"
- [4] ITU-T X.603, "Information technology - Relayed Multicast Protocol: Framework"