

ITU-T 멀티캐스트 표준화 동향

박주영* · 정옥조* · 강신각*

*한국전자통신연구원 표준연구센터

Standardization Works on Group Communications in ITU-T SG17

Juyoung Park* · Ok Jo Jung* · Shin Gak Kang*

*ETRI Protocol Engineering Center

E-mail : jypark@etri.re.kr

요 약

현재까지 ITU-T 및 ISO 에서는 인터넷 그룹통신에 관한 활발한 표준화 활동이 계속되어 왔다. 최근 표준화 이슈로 다루고 있는 프로토콜들에는 ECTP, GMP 및 RMCP들이 있다. 멀티캐스트 트랜스포트 프로토콜인 ECTP는 그 기능에 따라 part1서부터 part6까지의 구분된 프로토콜로 구성된다. ECTP part1은 현재 ITU-T 및 ISO에서 표준화가 완료된 상태이고 part2는 표준화 최종 단계에 있다. 멀티캐스트 멤버십 관리나 세션 관리를 그 목적으로 하는 GMP와 유니캐스트 환경에서 그룹 통신을 가능하도록 해 주는 RMCP는 현재 ITU-T Q.8/17 및 ISO/IEC JTC1/SC6/WG7에서 표준화 작업을 활발히 진행중에 있다. 본 고에서는 ITU-T SG17에서 다루는 멀티캐스트 프로토콜들에 관한 표준화 활동 현황과 그 메커니즘을 간략히 소개한다.

ABSTRACT

Not only IETF but also ITU-T SG17 and ISO JTC1 SC6 are also concerning about Internet group communication in the Internet. The recent hot issues on group communications are ECTP, GMP and RMCP. In this paper we present the mechanism and the standardization status on ECTP, GMP and RMCP.

키워드

IP Multicast, Standardization, ITU-T SG17

1. 서 론

IETF 뿐만아니라 ITU-T SG17나 ISO IEC/JTC1 SC6에서도 그룹통신에 관련된 표준화작업이 진행되어왔다. 본 고에서는 ITU-T나 JTC1에서 표준화 이슈로 다루는 멀티캐스트 표준화 현황과 그 메커니즘을 간략하게 소개하도록 한다.

본 고에서 소개할 멀티캐스트 관련 프로토콜들은 ECTP, GMP 및 RMCP 이다. ECTP는 특정 목적에 따라 part1부터 ECTPpart 6까지의 세부 프로토콜로 구성된다. 현재는 ECTP part1과 part2에 대한 표준화 작업이 이루어졌는데, ECTP-1은 국제 표준으로 승인되었으며, ECTP-2는 FDIS로 제출 중에 있다.

멀티캐스트 통신환경에서 그룹 관리를 목적으로 하는 GMP의 경우 2002년 11월 ITU-T Q.8/17 회의에 개정된 초안 문서를 제출하였으며, ISO/IEC JTC1/SC6/WG7에서도 표준화 작업이 활발하게 진행되고 있다.

RMCP는 2002년 4월 ITU-T Q.8/17 회의에서 새로운 워크 아이템으로 채택된 것을 시작으로 작년 11월 회의에서 첫번째 초안 문서를 제출한 상태이며, ISO/IEC JTC1/SC6/WG7에서도 표준화 작업을 동시에 진행되고 있다. 현재 CD ballot processing 을 위해 표준문서를 제출한 상태이다.

본 고에서는 최근 ITU-T와 JTC1에서 표준화 이슈로 다루어지는 이들 세 프로토콜이 해결하려는 문제와 그 메커니즘에 대한 간략한 소개를 하도록 한다.

II. ECTP

최선형 서비스만을 지원할 수 있는 IP멀티캐스트를 이용하는 그룹통신에 신뢰적으로 데이터를 전송하거나 각종 서비스 품질 보장하는 등의 보다 진보된 전송 서비스를 지원하기 위해 ECTP가 제안되었다. ECTP는 그림 1에서 보이는 것과 같이 최선형 서비스만을 고려하는 IP 멀티캐스트 상에서 보다 진보된 서비스를 제공하기 위한 트랜스포트 프로토콜로 동작한다.

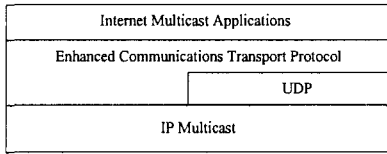


그림 1 ECTP 프로토콜 스택

ECTP가 제공하는 서비스 세션의 토폴로지는 그림 2와 같이 Top Owner (TO), Local Owner (LO) 및 Leaf Element (LE)로 이루어진 트리 형태로 이루어진다.

TO는 ECTP 세션의 시작/종료 등에 관련한 모든 권한을 가지고 있다. LO는 하위 노드에게 재전송 데이터를 보내주거나, 여러 하위 노드로부터 도착한 SACK를 취합하여 상위 노드에게 보내는 일을 담당한다. LE는 하위 노드를 갖지 않는 최종단 노드이다.

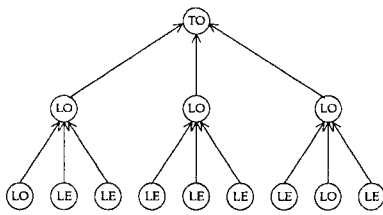


그림 2 ECTP 트리 구조

ECTP는 연결 지향적인 전송 프로토콜이기 때문에 그림 3에서처럼 데이터 전송 단계의 전후에 연결을 생성하거나 소멸하는 단계가 필요하다. ECTP는 1) 연결 생성, 2) 연결 소멸, 3) 연결 중지 및 4) 연결 종료와 같은 관리 기능들을 정의한다. 또한 뒤늦게 ECTP 세션에 가입하거나 도중 탈퇴하려는 멤버를 위해 1)Late Join 혹은 2)Early Leave 기능들을 정의한다.

ECTP 패킷은 현재 13 종류로 이루어져 있는데, 이들 패킷들은 공통 헤더인 Fixed Header와 특정 패킷에 사용을 위한 4개의 Extension Element들의 조합을 통해 구현된다.

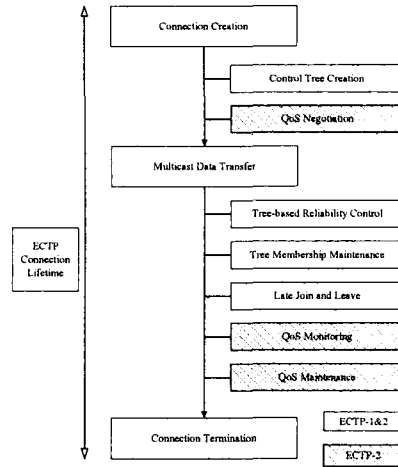


그림 3 ECTP 기능

ECTP-1은 그룹 환경에서 신뢰적으로 데이터를 전송하기 위해 설계된 프로토콜로써, 신뢰적 데이터 전송과 LO에서 보다 손쉬운 ACK 메시지를 위해서 bitmap 방식의 SACK을 사용한다. 제어 메시지가 전달되는 경로를 지정하는 제어 트리를 통해서 수신자들이 송신자에게 직접 SACK을 보내는 대신 자신의 상위 LO에게 SACK을 보내고, SACK을 수신한 LO는 SACK를 머지하여 자신의 상위 LO에게 전달함으로써 ACK implosion이 방지될 수 있다. 또한 SACK를 발생할때도 동일 계층에서 수신자들이 번갈아 SACK를 발생시키는 suppression 기법 또한 정의하고 있다.

ECTP Part2는 전송서비스의 사용자에게 QoS를 제어할 수 있는 기능을 제공한다. ECTP2가 고려하는 QoS보장 메커니즘은 ECTP가 직접 자원을 선점함으로써 QoS를 보장하는 것이 아니라, 망계층의 자원 선점 기법을 사용하여 응용 계층에게 QoS 관리 핸들러를 전달해 주는 트랜스포트 계층의 역할을 의미한다.

ECTP-2에서는 다른 여러 QoS 파라미터들 중에서 특히 1) 전송 수율, 2) 지연, 3) 지연 지터, 및 4) 오류율을 고려한다. 또한 QoS값들을 어떤 특정 값으로 정의하는 것이 아니라, 최적값과 최악의 값으로 구성되는 범위로써 QoS 값을 정의한다.

ECTP-2의 QoS 관리 기능은 QoS 협상과 QoS 모니터링 기능으로 구분된다. QoS협상 기능은 세션이 시작될때 동작하는데, 이때 여러 수신자들이 원하는 최적의 QoS 파라미터가 선정된다(그림 4).

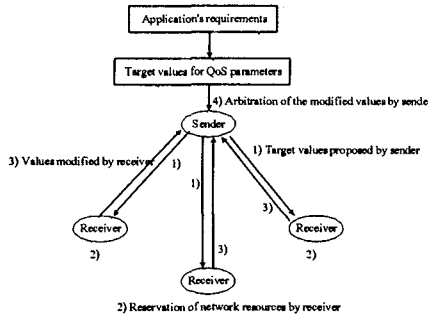


그림 4 ECTP-2에서의 QoS 협상절차

QoS 모니터링은 세션이 진행되는 도중에 진행되는데, 모니터링에 따른 결과에 의해서 그림 5의 QoS 조정 단계가 수행된다. QoS 조정 단계에서는 1) 데이터 전송률의 조정, 2) 연결의 pause/resume/종료, 혹은 3) trouble maker의 방출 등의 기능이 수행된다.

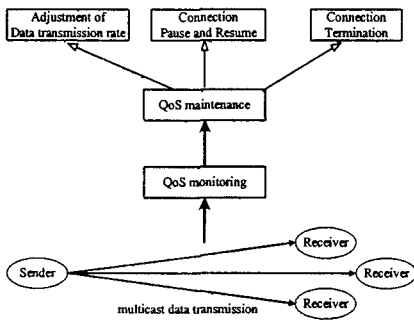


그림 5 ECTP-2에서의 QoS 감시

III. GMP

일반적인 멀티캐스트 전송 프로토콜은 Join/Leave등에 따른 Dynamic group 멤버십에 대한 관리메커니즘을 포함하지 않고 있다. 그렇기 때문에 다이나믹 멤버십 관리를 포함한 그룹 관리를 위해서는 응용이 나름대로의 규격에 따른 그룹 관리 프로토콜을 구현해야 한다. 따라서 그림 6의 위치에서 그룹 관리 메커니즘을 포함하지 않는 일반적인 그룹 통신 응용드에게 표준화된 그룹 관리 기법을 제공하기 위해서 제안된 프로토콜이다.

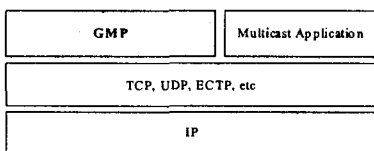


그림 6 GMP 프로토콜 스택

1.2. 개요

GMP는 추상적으로 Session Management(SM)기능과 Membership Management(MM)기능으로 구분할 수 있다.

SM기능은 1)세션 생성, 2) 알림, 3) 등록, 4)가입 및 5) 활성화에 관련된 제반 정보를 다루고 있다. 실제 데이터 전달이 이루어지는 상태 이전에, 어느 세션에 가입하려는 가입자들에게 세션의 생성 시각, 가입 자격등을 알려주는 일을 담당한다.

MM기능은 데이터가 전달되는 도중에 동작하는데, 1)멤버십 갱신, 2)사용자 정보 요청 및 응답, 3) 세션 탈퇴 및 4) 세션 종료에 관련된 기능들이 동작한다.

그림 7에 그룹 관리를 고려하지 않는 ECTP와 그룹 관리 기능을 보완하는 GMP의 혼용을 보였다.

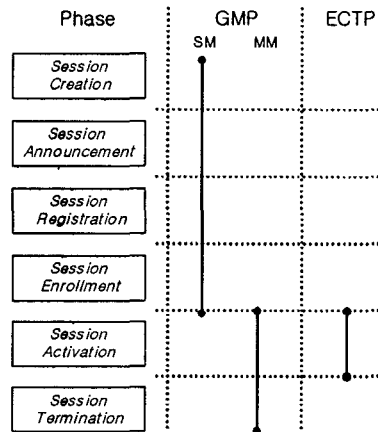


그림 7 그룹 세션에서 GMP 와ECTP 관계

IV. RMCP

다수의 수신자에게 동시에 동일한 데이터를 보낼 경우 IP멀티캐스트가 IP 유니캐스트에 비해 월등한 성능을 보이고는 있지만, 아직까지도 IP멀티캐스트가 널리 쓰이지 않기 때문에, 그룹 통신을 위해선 반복적인 IP 유니캐스트 전송에 의존하는 형편이다.

기타 학교나 업체등지에서는 IP 유니캐스트 환경에서 그룹통신을 할 때 IP 멀티캐스트 효과를 거둘수 있도록 overlay multicast에 대한 많은 연구 혹은 제품을 보이고 있지만, 이들 오버레이 트리를 구성하기 위한 방법이라든지 데이터 트리의 전송 방식등의 차이에 의해 연동이 불가능한 상황이다. 이에 RMCP는 오버레이 멀티캐스트 솔루션들이 서로 연동을 하기 위한 기준이 없다는 점을 해결책을 제안한다.

RMCP의 기본 메커니즘은 멀티캐스트가 가능한 지역간에 유니캐스트로 연결한다. RMCP의 구성

요소는, 1)Session Manager, 2)Multicast Agents, 3)Sender side Multicast Agent 및 4)Receiver side Multicast Agent로 이루어져 있으며, 그림 8에서 보인 것처럼 이들 구성 요소들을 통하여 Overlay Data Delivery Tree를 구성한다.

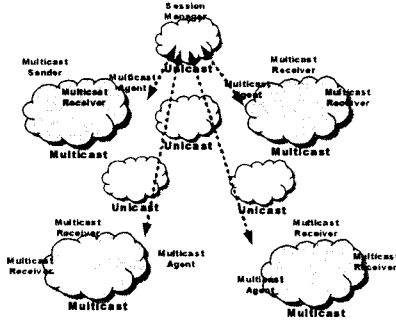


그림 8 RMCP 서비스 토폴로지

RMCP는 그 기능에 따라 제어모듈과 전송모듈로 구분된다(그림 9). 제어 모듈은 overlay data tree를 구성하고 이들의 상태를 보고하기 위한 시그널링 부분이며, 데이터 전송모듈은 오버레이 멀티캐스트 트리를 통해 데이터를 전달하는 모듈이다. RMCP는 제어 모듈 부분만을 표준화 하고 있지만, 실제 프로토타이핑을 위해 IPIP 데이터 전송 모듈의 사용을 하나의 예로써 제시하고 있다.

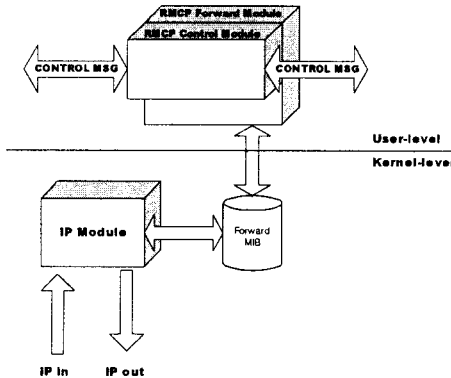


그림 9 RMCP 구현 모듈

RMCP를 구동시키기 위한 메시지 전달 방식은 1)SM과 MA간, 2) MA와 MA간으로 구분할 수 있다. SM과 MA간에 교환되는 메시지는 세션의 시작과상태 보고를 위한 목적으로 사용되고, MA와 MA간에 교환되는 메시지는 오버레이 트리에서 데이터의 전달 상태를 지속적으로 요청하는 목적으로 사용된다.

V. 결 론

현재 국내 전문가들이 ITU-T에서 IP 멀티캐스트에 관한 많은 표준화 활동을 추진하고 있다. 앞에서 언급한 프로토콜도 모두 이러한 노력들에 의해 표준화되거나 진행중인 상태이다.

소개된 각 프로토콜들의 프로토타입이 모두 개발된 상태로써 현재 몇몇 기관들끼리 상호 테스트 실험을 하고 있다.

ECTP part1 및part2의 경우 리눅스 환경에서, multicast file transfer, ECTP API에 맞도록 mbone에서 사용하던 wb 수정한 whiteboard, MPEG1 스트림을 전송 및 재생, RSVP와의 연동에 관한 프로토타이핑이 완료되어 실험중에 있다. GMP는 웹기반으로 SM을 구현하였으며, MM의 경우 리눅스 라이브러리 형태로 구현이 되었다. RMCP도 역시 리눅스에서 IPIP모듈을 이용한 응용 형태로 개발, 시험중에 있다.

현재 멀티캐스트가 널리 보급되지 못한 이유 들 중에서 멀티캐스트 기술은 망에 적용할 때 수반되는 기술적 금전적 문제를 손 꼽았지만, 그보다도 멀티캐스트에 대한 커다란 요구가 없다는 것이 멀티캐스트 보급에 큰 장애로 고려할 수 있다. 본 고에서 소개한 이들 프로토콜들은 아직 고려되지 않은 그룹 응용 서비스의 한 모델이 될 수 있으며, 성공적인 사례 발굴을 통한 멀티캐스트 확산에 더리라 사료된다.

참고 문헌

- [1] ECTP 홈페이지, <http://ectp.etri.re.kr>
- [2] ECTP-1, ITU-T Recommendation X.606 | ISO/IEC 14476-1
- [3] ECTP-2, ITU-T Recommendation X.606-1 | ISO/IEC 14476-2
- [4] GMP, ITU-T draft Recommendation X.gmp | ISO/IEC JTC1/SC6 CD 16512
- [5] RMCP, ITU-T draft Recommendation X.rmcp | ISO/IEC JTC1/SC6 CD 16511