

# 멀티캐스트 통신을 위한 그룹 멤버십 관리 프로토콜

\*최대인O \*박정진 \*\*박상삼 \*강현국  
\*고려대학교, \*\*산업자원부 기술 표준원  
\*{nbearO, pj, kahng}@korea.ac.kr, \*\* parkss@ats.go.kr

## Multicast Group Management Protocol

\*Choi Dae InO, \*Jungjin Park, \*\*Park Sang Sam, \*Hyun-Kook Kahng  
\*Korea University, \*\* Korea Agency for Technology and Standards

### 요 약

인터넷 접속 환경의 발달과 시스템 및 네트워크 성능 향상의 영향으로 멀티캐스트 통신의 필요성과 멀티캐스트 통신을 사용하는 참여자는 빠른 속도로 증가하고 있다. 이런 멀티캐스트 통신은 일대일 통신과는 달리 여러 참여자들이 동시에 참여하기 때문에 멀티캐스트의 참여자들의 그룹 및 참여자들의 정보를 관리 할 수 있어야 한다. 본 논문에서는 이러한 멀티캐스트 통신에 필요한 그룹 관리 프로토콜(GMP)에서 멤버십 관리 기능을 중점적으로 살펴본다. 또한 동일한 클라이언트가 여러 세션에 참여한 후 멤버십 관리 기능이 동작할 수 있도록 설계 구현하였다. 또한 구현한 그룹 관리 프로토콜(GMP)을 시험하기 위한 응용으로서 파일 전송 응용을 사용하여 멀티캐스트 그룹 관리 기능을 실험하였다.

## 1. 서 론

인터넷 접속 환경의 발달과 시스템 및 네트워크 성능 향상의 영향으로 단순한 정보의 전달 뿐만 아니라 음성, 영상 데이터와 같은 멀티미디어 데이터 등의 다양한 형태의 정보 전달에 멀티캐스트가 사용되고 있다. 정보의 양이 많아지고 멀티캐스트 통신에 참여한 사용자들이 많아질수록 멀티캐스트의 장점인 대역폭 사용의 효율성은 높아진다. 또한, 단순히 정보의 공유 및 활용을 넘어서 여러 사용자들이 공동 작업을 수행할 수 있는 응용 분야가 나타나고 있다. 이러한 멀티캐스트를 이용한 공동 작업은 화상 회의 시스템, 원격 의료 시스템, 원격 게임 등 다양한 형태로 등장하고 있다.

이러한 멀티캐스트 통신이 원활하게 이루어지기 위해서 멀티캐스트 통신에 참여한 사용자들 각각의 그룹에 대한 세션 관리와 그룹에 참여한 참여 멤버들의 정보를 관리하는 멤버십 작업이 필요하게 된다.

본 논문에서는 이러한 세션 관리 기능과 멤버십 관리 기능을 가지고 있는 그룹 관리 프로토콜에 대해 구현하고, 여러 응용이 동시에 동작할 수 있도록 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 그룹 관리 프로토콜의 기능중 멤버들의 정보를 관리하기 위한 멤버십 관리 기능에 대해 설명하고, 3장은 그룹 멤버십 관리 기능이 동시에 여러 응용과 함께 동작할 수 있도록 설계된 방법을 기술한다. 4장에서는 구현한 멤버십 관리 기능을 포함한 그룹 관리 프로토콜과 이를 시험하기 위한 응용과의 테스트 결과를 설명한다. 그리고 마지막으로 5장에서 결론 및 향후 연구 방향을 제시 한다.

## 2. 그룹 멤버십 관리

그룹 관리 프로토콜은 현재 ITU-T에서 X.gmp 문서로 표준화가 진행 중에 있다. 2장에서는 진행 중인 X.gmp의 기능 중 멤버십을 검사하여 멀티캐스트 세션에 참여한 참여자들을 관리하는 멤버십 관리 기능을 설명한다.

멀티캐스트 통신을 위해 세션 생성자는 GMP 서버를 통해서 세션을 생성한다. 세션이 생성된 후 세션 공지가 이루어지고, 해당 세션에 참여하고자 하는 클라이언트들(세션 참여자들)은 해당 세션에 등록 한다. 세션에 가입된 참여자들은 멀티캐스트 통신을 준비하기 위해 SJREQ 메시지를 GMP 서버에게 보내고 Enrolment 상태가 된다. Enrolment 상태에서 실제로 멀티캐스트 데이터를 수신하기 위해서는 SAREQ 메시지를 GMP 서버에게 전송하여 Activation 상태로 전환한다. 이때부터, 실제적인 멀티캐스트 데이터를 수신하게 된다. 앞서 살펴본 세션 생성, 세션 등록, 세션 Enrolment, 세션 Activation의 단계는 그룹 관리 프로토콜에서 세션 관리 기능에서 담당하는 부분이다. 세션이 Activation 된 후부터는 그룹 관리 프로토콜의 멤버십 관리 기능이 동작하게 된다.

참여자들을 관리하기 위해서 GMP 서버는 주기적으로 세션에 참여한 Activation 상태인 세션 참여자들에게 상태보고를 요청하고, 상태보고 요청 메시지(KAREQ)를 수신한 세션 참여자들(세션 생성자를 포함한)은 GMP서버

에게 상태보고 메시지를 보내 자신이 여전히 Activation 상태를 서버에게 알린다. 이러한 멤버십 검사는 다음과 같은 과정으로 멤버십을 검사한다. 그림1은 GMP 서버에서의 멤버십 검사 알고리즘을 설명하고 있다.

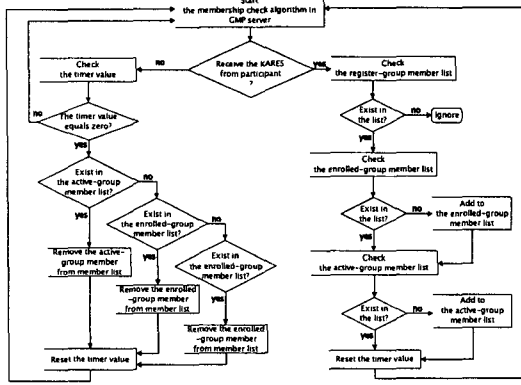


그림 1 GMP 서버에서의 멤버십 검사 알고리즘

3. 제한한 그룹 멤버십 관리

다양한 응용이 개발되고 참여자가 다양해짐에 따라 한 클라이언트에서 여러 응용이 동시에 사용되는 경우가 발생하게 된다. 또한 한 클라이언트가 여러 멀티캐스트 그룹에 가입하여 통신을 하는 경우도 발생한다. 그러나 기존의 그룹 관리 프로토콜의 멤버십 관리 기능은 클라이언트에서 여러 응용이 멤버십 관리 프로토콜을 동시에 사용할 수 없었다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 수정 보완 하였다.

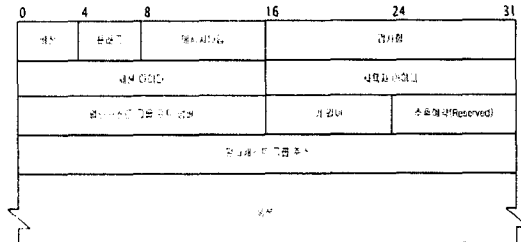


그림 2. 세션 관리 메시지 포맷

해당 세션에 Enrolment 상태인 세션 참여자가 참여한 세션에 Activation 상태가 되기 위해서(실제 멀티캐스트 통신에서 데이터를 송수신하기 위해서) GMP서버에게 전송하는 SAREQ 메시지가 있다. 이 SAREQ 메시지의 옵션 필드에 클라이언트 측에서 동작하는 멤버십 관리 기능을 동작시키기 위한 클라이언트의 포트 번호를 포함

하여 GMP 서버에게 전송하게 된다. GMP서버는 이 SAREQ 메시지의 옵션 필드에 있는 포트 번호로 멤버십 관리를 위한 상태보고 요청 및 응답을 하게 된다.

세션에 참여중인 클라이언트가 GMP 서버에게 새로운 세션의 생성이나 또는 새로운 세션에 대한 참가를 요청할 수도 있다. 만약 이러한 경우, 클라이언트 측의 멤버십 관리 기능은 SAREQ 메시지를 GMP서버에게 보내기 전에 클라이언트가 사용할 수 있는 포트 번호를 검사한다. 클라이언트 측의 멤버십 관리 기능이 찾은 포트 번호를 SAREQ메시지의 옵션 필드에 넣어 GMP 서버에게 전송한다. 이 메시지를 수신한 GMP서버는 해당 포트번호로 또 다른 멤버 관리를 시작하게 된다.

4. 실험 결과

본 논문에서 구현한 멤버십 관리 프로토콜은 윈도우즈 라이브러리 형태로 구현 하였다. 테스트를 위한 응용(파일 전송 프로그램)은 윈도우즈 기반으로 구현하였다. 실제 시험은 윈도우즈 XP가 설치된 4대의 PC와 리눅스가 설치된 1대의 PC를 사용하여 실험하였다. 리눅스가 설치된 PC는 멀티캐스트 라우터로 사용하였다. 윈도우즈 XP가 설치된 PC 중에 한 대는 GMP 서버로 사용하였으며, 다른 3대는 세션 생성자와 참여자로 사용하였다. 또한 멀티캐스트 통신을 위해서는 멀티캐스트 파일 전송 응용을 사용하였다.

그림 3은 세션 생성자가 세션에 대한 정보를 입력하고 세션을 생성하는 화면을 나타낸 것이다.

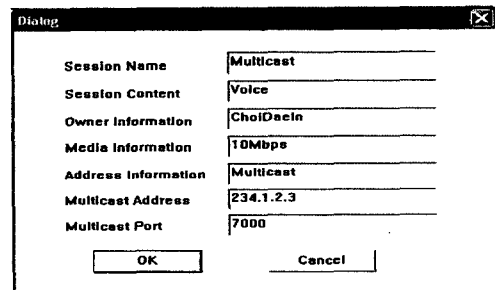


그림 3 세션 생성

그림 4는 세션이 생성된 후, 세션이 공지 되는 화면을 나타내고 있다. 해당 클라이언트(세션에 참여하고자 하는 참여자)는 공지된 세션에서 원하는 세션을 선택한 뒤 그림 4와 같이 참여를 원하는 세션에 등록 할 수 있다. 본 논문에서는 세션에 등록하여 Activation 상태인 클라이언트가 새로운 세션에 새로 가입하더라도 멤버십 관리 기능이 동작

되도록 구현되어져 있다.

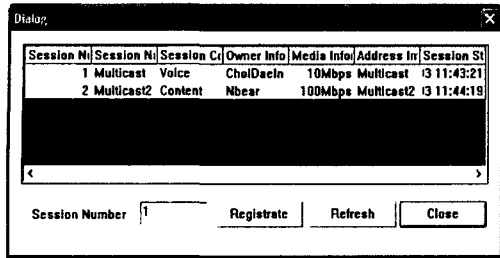


그림 4 세션 등록

세션 생성자는 파일 전송 응용을 사용하여 데이터를 전송하게 되면 Activation 상태인 세션 참여자는 파일을 수신하게 된다. 그림 5와 같이 세션 생성자는 멀티캐스트 통신에 Activation 상태인 세션 참여자들에게 데이터를 전송할 수 있다. 그림 6은 세션 생성자가 전송한 데이터를 모두 수신한 세션 참여자의 동작을 나타낸다.

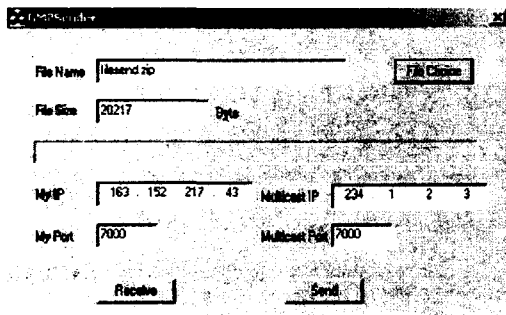


그림 5 데이터 송신 전의 세션 생성자

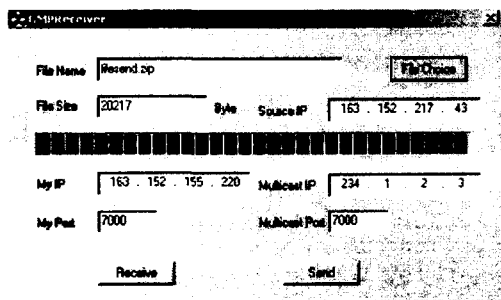


그림 6 데이터 수신 후의 세션 참여자

데이터를 모두 수신한 참여자는 다시 대기 상태에 있게 된다.(이 상태에서도 주기적인 상태보고를 GMP서버에게

한다.) 만약, 세션 생성자나 코어 멤버가 세션을 탈퇴하거나, 또는 세션 생성자가 세션을 종료하는 요청을 GMP 서버에게 하면, GMP 서버는 Activation 멤버 리스트에 포함된 세션 참여자들에게 세션 종료 메시지를 보내 세션이 종료됨을 알린 수, 해당 세션을 종료시킨다.

### 5. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 그룹 관리 프로토콜(GMP)의 기능 중 특히 멤버십 관리 기능을 살펴보고 보완 수정하여 구현하였다. 구현된 멤버십 관리 기능은 서버/클라이언트 구조로서, 멤버십 관리 서버는 세션 참여자가 가입한 각 세션 별로 세션 참여자들의 멤버십을 관리하며, 주기적인 상태보고 요청 및 응답 따라서 멤버십을 검사하고 갱신한다. 또한, 동일한 클라이언트가 여러 세션에 참여할 경우 멤버십 관리 기능이 동작되지 않던 문제점을 수정 하였다.

본 연구의 향후 과제로는 보다 효율적인 멤버십 관리를 위하여 성능 측정이 필요할 것이다. 또한 멀티캐스트로 전송되는 정보의 보호를 위해 키 분배를 사용한 보안 사항에 대한 고려도 필요할 것이다.

### 참고문헌

- [1] ITU-T Rec. X.605, ISO/IEC 13252, "Enhanced Communications Transport Protocol", 1998
- [2] ITU-T Temporary Document 2051/Rev.1, "Group Management Protocol", 2002.
- [3] 김영환, 천정훈외, "멀티캐스트 그룹통신을 위한 멤버십 관리 프로토콜 설계", 한국정보과학회 추계학술대회 논문집, 2001.
- [4] Jugjin Park, Seok Joo Koh, Hyun-Kook Kahng, "Design and Implementation of Group Management Protocol for Multicast Communication", ICS2002.