

# ATM 망에서 다중 멀티캐스팅 서버를 이용한 통합된 그룹 통신 플랫폼 구현

정 창 수, 변 태 영, 김 민 수, 한 기 준  
경북대학교 컴퓨터공학과  
csjung@netlab.ce.knu.ac.kr, tybyun@kyongju.ac.kr,  
mjkim@netlab.ce.knu.ac.kr, kjhan@bh.knu.ac.kr

## Implementation of Unified Group Communication Platform Using Multiple Multicasting Servers over ATM Networks

Chang-Su Jung Tae-Young Byun Min-Su Kim, Ki-Jun Han  
Dept. of Computer Engineering, Kyungpook University

### 요 약

본 논문은 ATM망에서 다중 그룹 통신 서버를 이용하여 다양한 멀티캐스팅 응용 서비스를 지원할 수 있는 통합된 그룹 통신 플랫폼의 설계 및 구현 내용을 기술하였다. 본 논문에서 구현한 플랫폼은 단일 그룹 통신 서버에서 발생할 수 있는 트래픽 부하로 인한 병목현상을 줄이기 위해 다중 그룹 통신 서버 구조로 설계하였으며, 이 플랫폼은 하부 ATM망을 기반으로 하여 TCP/IP 프로토콜 및 Native ATM 프로토콜 상위에서도 동작할 수 있도록 설계하여 다양한 멀티캐스팅 응용 및 서비스를 효과적으로 지원할 수 있다.

### 1. 서론

인터넷 사용자 및 트래픽의 급속한 증가와 함께 다양한 트래픽별 서비스 품질 보장에 대한 요구가 증가하고 있다. 특히 대용량의 멀티미디어 데이터 전송을 위해 인터넷의 새로운 하부구조에 대한 요구가 발생하고 있으며, 이와 함께 멀티캐스트 서비스의 지원에 대한 요구 또한 증가하고 있다.

이러한 새로운 하부구조에 대한 구축 방안으로 크게 두 가지 방법이 거론되고 있는데, 첫 번째는 기가비트 라우터와 같은 고속의 라우터를 이용하여 데이터를 처리하는 방안이며, 두 번째 방안은 ATM 기반의 고속통신망을 이용하여 고속으로 IP 패킷을 전달하는 방안이 모색되고 있다[1,2].

본 논문에서는 ATM 망에서 다양한 멀티캐스트 서비스를 효과적으로 제공하기 위해 그룹 관리 서버(GMS : Group Management Server)와 다중의 그룹 통신 서버(GCS : Group Communication Server) 및 클라이언트로 구성된 멀티캐스트 플랫폼의 구현 기법을 기술하였으며, 순수 ATM 프로토콜뿐만 아니라 ATM LAN 기반의 인터넷 프로토콜 상위에서 동작할 수 있는 구현 기법을 통해 통합된 그룹 통신 플랫폼의 세부 동작 및 주요 자료 구조를 정의하였으며, ATM LAN 및 순수 ATM망에서 동작할 수 있는 플랫폼을 구현하였다.

본 논문의 구성을 보면 다음과 같다. 먼저 2장에서는 ATM 망에서 IP 멀티캐스팅 구현을 위한 관련 연구 및 개발 내용들을 기술하였으며, 3장에서는 그룹 통신 플랫폼의 메시지 구조 및 주요 프로토콜의 설계 내용을 기술

하였고, 4장에서는 그룹 통신 플랫폼의 세부적인 구현 내용을 기술하였다. 5장에서는 그룹 통신 플랫폼의 테스트 동작 과정을 보이고, 마지막으로 결론 및 향후 연구 방향을 언급하였다.

### 2. 관련 연구

ATM 망에서 그룹 통신을 지원하는 플랫폼 개발 모델로서 LAN 에뮬레이션 기반의 TCP/IP를 이용하는 방법과 순수 ATM API를 이용하여 하부 ATM망의 특성을 이용하는 방법으로 크게 나누어 볼 수 있다. LAN 에뮬레이션 기반의 방법은 기존의 인터넷망과 연동이 용이하고, 지역적 위치와 무관하게 그룹 형성이 가능한 장점이 있으며, 기존의 TCP/IP를 이용함으로써 광범위한 지역에 대해 멀티캐스팅 서비스 지원이 가능한 장점이 있다.

하부 ATM망을 직접 이용하는 방법은 비교적 제한된 지역 내에서의 ATM의 서비스 품질(QoS) 보장 기능을 충분히 활용할 수가 있으므로 고품질의 다양한 스트리밍(streaming) 서비스 지원에 적합한 장점을 가지고 있다.

현재 ATM망에서 멀티캐스팅을 지원하고자 하는 개념적 모델로서 멀티캐스트 주소 해석 서버(Multicast Address Resolution Server : MARS)를 이용한 VC-Mesh 모델과 MCS 모델의 두 가지 모델이 제시되어 있다.[3,4,5]

본 논문에서는 다중 MCS 모델을 기반으로 하여 클러스터 내에서 그룹 통신 서비스를 지원할 수 있는 플랫폼을 설계하고 구현하였다.

### 3. 그룹 통신 플랫폼 설계

#### 3.1 구성 요소

그룹 통신 플랫폼의 구성요소는 그림 1과 같이 각 그룹을 관리하는 GMS, 하나의 IP주소를 가진 패킷을 다수의 ATM 호스트에게 전달하는 GCS, 그리고 응용프로그램이 있는 클라이언트들로 구성된다.

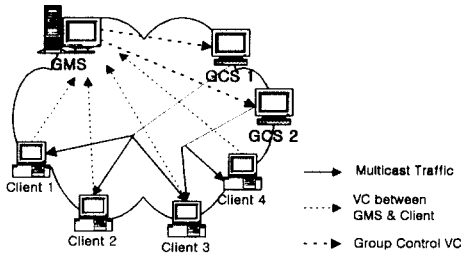


그림 1. 그룹 통신 플랫폼 구성 요소

#### 3.2 프로토콜 설계

그룹 통신 플랫폼에서 사용하는 프로토콜 절차는 각 클라이언트들과 GCS가 GMS에게 자신의 주소를 등록하는 과정, 그룹 생성 과정, 그룹 가입, 그룹 탈퇴 및 데이터 전송과정이 있으며 각 과정에서 사용되는 메시지의 종류 및 프로토콜 절차는 그림 2와 같다.

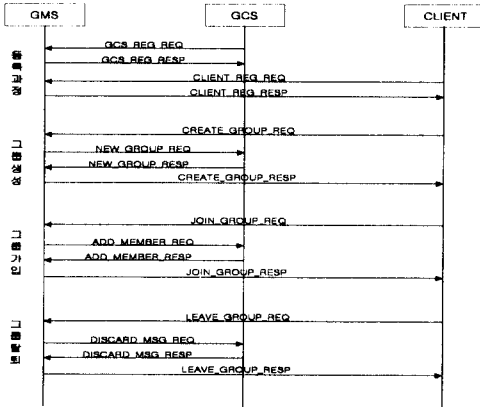


그림 2. 프로토콜 절차

#### 3.3 메시지 구조

각 프로토콜 과정에서 사용되는 공통된 메시지 구조는 그림 3과 같다. Source ID 필드와 Message ID 필드는 각각 송신측 호스트의 ID와 메시지의 종류를 나타내며, GCS를 통해 IP 그룹 주소로 멀티캐스팅 되는 데이터 패킷의 경우에는 Parameter 필드에 목적지 주소를 포함하며, 특정 요구 메시지에 대한 처리 결과(실패 혹은 성공)와 응답 정보 등을 포함한다.

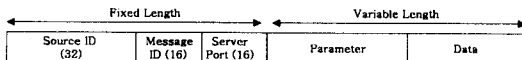


그림 3. 메시지 구조

#### 3.4 GMS 설계

GMS는 클라이언트들의 그룹 정보를 유지하여, 클라이언트로부터 그룹 변경 상황을 보고 받아 이를 그룹 테이블에 반영하고 클라이언트들에게 적절한 GCS를 할당한다.

##### 3.4.1 관리 테이블

GMS는 멀티캐스트 그룹에 관련된 데이터들을 저장하기 위해 세 개의 헤더 필드로 설계하였다. 특정 클라이언트의 그룹 생성 요구가 있을 경우에는 새로운 그룹에 대한 등록 정보를 생성하여 그룹 테이블의 마지막 노드에 연결하고, 새로운 그룹을 위해 GCS를 할당한다.

#### 3.5 GCS 설계

GCS는 각 클라이언트들이 속해있는 그룹 정보를 관리하며, GMS로부터 그룹 변경 상황을 전달받아 이를 그룹 정보 테이블에 반영한다. 또한 각 클라이언트가 전송한 데이터를 그룹 멤버들에게 전송하는 역할을 수행한다.

##### 3.5.1 관리 테이블

GCS의 테이블 구조는 관리 테이블에 두 개의 헤더 필드로 설계하였으며, 테이블의 변경이 있을 경우 헤더로부터 필요한 개체의 등록 정보를 검색한다.

테이블에서 그룹 삭제 과정은 GMS로부터 특정 그룹에 속한 클라이언트의 삭제 요청 메시지를 수신하면 해당 그룹의 그룹등록 정보 노드를 검색하여 삭제할 클라이언트를 찾은 다음 이 클라이언트에 대한 등록 정보를 삭제하고 그룹의 멤버 수를 감소시킨다.

#### 3.6 클라이언트 설계

클라이언트는 응용 프로그램과의 연결 관리 기능을 수행하며, 하나의 그룹에 속하면서 다수의 연결을 설정할 수 있도록 설계하였다. 응용 프로그램과의 다수의 연결은 Connection\_ID로 구분하며, 하나의 클라이언트가 그룹을 생성하거나 여러 개의 그룹에 가입할 수 있으며 이런 정보는 Group\_ID를 이용하여 구분한다. 따라서 GCS는 그룹의 멤버들이 가지는 다수의 연결을 고려할 필요 없으며 구현상 연결 관리의 복잡성을 줄일 수 있다. 이런 연결 관리 과정은 그림 4와 같다.

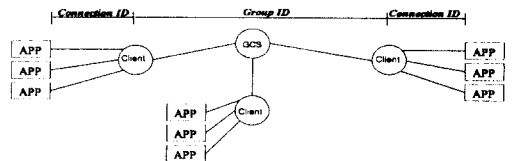


그림 4. 연결 관리

#### 3.7 그룹 통신 API 설계

API는 동적 링크 라이브러리(Dynamic Linked Library : DLL)로 구현되어, 그룹 통신 응용 서비스 개발자에게 제공된다. 각 응용 프로그램들은 API를 자신의 프로그램에 포함시켜 하부구조에 투명하게 데이터를 전송하거나 그룹 관련 절차를 수행한다. 본 그룹 통신 플랫폼에서 제공하는 주요 API는 표 1과 같다.

표 1. 주요 API

Method	내 용
GMS_CREATE()	• 클라이언트에게 그룹 생성 메시지를 전송
GMS_JOIN (GroupID)	• 클라이언트에게 그룹 생성 메시지를 전송
GMS_LEAVE (GroupID)	• 클라이언트에게 그룹 탈퇴 메시지를 전송
GMS_READ(&size, &buffer)	• 멀티캐스트 데이터의 수신 함수
GMS_WRITE(size, &buffer)	• 멀티캐스트 데이터를 송신 함수
OnCreate()	• 그룹 생성 응답 메시지를 수신 함수
OnJoin()	• 그룹 가입 응답 메시지를 수신 함수

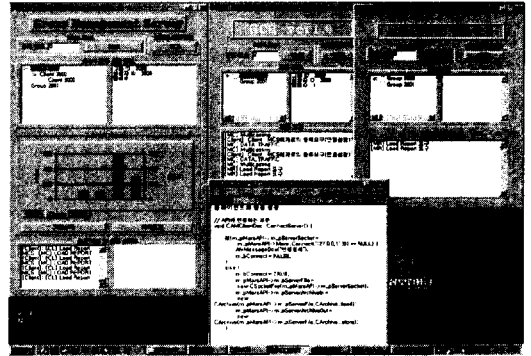


그림 6. 그룹 통신 플랫폼 GUI 화면

4. 통합된 그룹 통신 플랫폼 구현

4.1 구현구조

본 논문에서 구현한 그룹 통신 플랫폼은 Microsoft사의 Windows NT 상에서 동작하도록 하였으며 구체적인 개발 환경은 표2와 같다.

표 2. 멀티캐스팅 플랫폼 구현환경

구현환경	내 용	비 고
OS	Windows NT	
ATM s/w	Virata VL 1000	25Mbps, 155Mbps지원
ATM NIC	Virata VL 2000	25Mbps
개발도구	Visual C++ 6.0, Virata ATM API, SDK, DDK	kernel내 device drive 개발 및 응용프로그램 개발 도구

플랫폼의 구조는 그림 5와 같이 구현하였으며, 하부 프로토콜로서 TCP/IP 프로토콜을 이용한 LAN 에뮬레이션 상위에서 동작하는 모드(A), ATM 패킷 드라이버를 이용하여 LAN 에뮬레이션 상위에서 동작하는 모드(B) 및 순수 ATM API를 이용하여 ATM 프로토콜 상위에서 동작(C)하는 세 가지 모드를 지원하도록 구현하였다 [8].

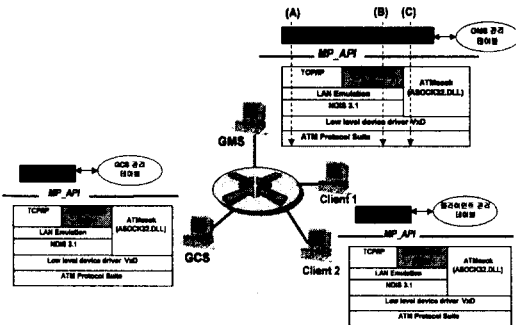


그림 5. 플랫폼 구성 요소

5. 테스트

본 논문에서 구현한 그룹 통신 플랫폼의 올바른 동작 및 실험적 성능을 평가하기 위해서 별도의 그룹 통신 응용 프로그램을 구현하여 테스트를 수행하였으며, 결과 화면은 그림6과 같다.

6. 결론 및 향후 과제

본 논문은 범용의 멀티캐스팅 응용 서비스를 지원하는 그룹 통신 플랫폼의 설계 및 구현내용을 기술하였다. 그룹 통신 플랫폼은 다중 멀티캐스팅 서버를 지원하도록 설계하였고, 주요 구성 요소들인 GMS, GCS 그리고 클라이언트 등의 그룹 통신 플랫폼 개체들의 주요 기능 및 각 내부 구성요소간 인터페이스를 구현하였다.

본 논문에서 구현한 그룹 통신 플랫폼은 API 및 플랫폼의 구성 요소들을 제공하므로, 다양한 운영체제를 지원하는 PC기반의 멀티캐스팅 플랫폼에 활용할 수 있을 뿐만 아니라 가상 대학 구축 시 멀티미디어 데이터의 스트리밍 서버 구축 및 VCD, DVD등을 활용한 어학 학습 시스템의 스트리밍 서비스에 직접 활용할 수 있다.

현재의 플랫폼은 각 모드의 전환이 사용자의 수동적 작동에 의해 이루어지지만 현재 망의 환경을 분석하여 자동 모드 전환기능을 추가하고자 한다.

참고 문헌

- [1] C. Y. Metz, IP Switching : Protocols and Architectures, McGraw-Hill, 1998
- [2] B. Dorling, Internetworking over ATM: An Introduction, Prentice Hall, 1996
- [3] G. J. Armitage, "Support for Multicast over UNI 3.0/3.1 based ATM Networks," RFC 2022, Nov. 1996
- [4] G. J. Armitage, "Multicast and Multiprotocol support for ATM based Internets," ACM Computer Communication Review, vol. 25, no. 2, pp. 34-46, Apr. 1995
- [5] G. J. Armitage, "Using the MARS Model in non-ATM NBMA Networks," RFC 2269, Jan. 1998
- [6] 변태영, 장성식, 한기준, "ATM 망에서 다중 멀티캐스팅 서버를 이용한 IP 멀티캐스팅 방안," 한국정보과학회 A(Computer Systems & Theory), vol. 26, no. 9, pp. 1145-1157, Sep. 1999
- [7] T. Y. Byun, K. J. Han, "A Multicasting Scheme Using Multiple MCSS in ATM Networks," Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1718, Springer Verlag, Oct. 1999
- [8] "Microsoft Windows NT Device Driver Kit, Kernel Mode Driver Reference," Microsoft Press, 1993