

다지점 접속 제어장치에서의 회의 제어 프로토콜 구현

정회원 장승석*, 이종형**

An Implementation of Generic Conference Control Protocol in the Multipoint Control Unit

Seung-seok Jang*, Jong-hyeong Lee** *Regular Members*

요 약

본 논문은 실시간 고품질의 다지점 영상회의 서비스를 지원하기 위해 필요한 ATM 네트워크 기반 다지점 접속 제어 장치(MCU : Multipoint Control Unit)의 구성요소중 회의 제어(GCC : Generic Conference Control) 프로토콜의 구현에 관한 것이다. GCC 프로토콜은 ITU-T 권고안 T.124를 기본으로 하며 다지점간 회의의 생성, 제어 및 종료에 관한 메카니즘을 제공하며 다지점간 데이터 공동작업이 가능하게 한다. 본 논문에서 회의는 자체적으로 MCU 내에 생성되며, 클라이언트들은 회의에 참가하거나 MCU에 의해 초대된다. 그리고 회의에 참석한 클라이언트는 도중에 탈퇴할 수 있으며 전체 회의의 종료는 MCU만이 할 수 있다. 현재 GCC 프로토콜은 Win32 동적 연결 라이브러리(DLL : Dynamic Link Library)로 구현되어 MCU 호스트에 탑재되어 있으며, ATM 네트워크상에서 Microsoft의 다지점 회의 및 공동작업 프로그램인 NetMeeting과 연동시험을 통하여 그 기능을 확인하였다.

ABSTRACT

This paper describes an implementation of Generic Conference Control(GCC) protocol in the ATM based Multipoint Control Unit(MCU) which is required for providing real-time, high-quality, multipoint video conferencing service. The GCC protocol defined in ITU-T recommendation T.124 provides a high-level mechanism for multipoint conference creation, control and termination, and supports real-time collaborative works. In this paper, a conference is created locally at the MCU, and clients call into the MCU and join the conference, or called and invited to the conference by the MCU. Clients can disconnect from the conference but only the MCU can terminate an entire conference. We have implemented the GCC protocol as Win32 Dynamic Link Library(DLL), ported it in the MCU host, and proved its functionality by testing with Microsoft NetMeeting program under ATM network environment.

I. 서 론

다지점 영상회의는 원거리에 있는 여러 사용자들 간에 영상, 음성 및 데이터를 양방향 실시간 전송을 제공하는 대화형 회의 서비스이다. 다지점 접속 제어장치(MCU : Multipoint Control Unit)는 다지점

영상회의 서비스를 위한 서버 역할을 담당하는 필수적인 요소로서 각 사용자들의 영상, 음성 및 데이터를 받아 가공, 처리하여 각 사용자들에게 다시 분배해 주는 역할을 하며, 회의 설정, 해제 및 제어에 관한 제반 기능을 수행한다^[1]. 현재 한국전자통신연구원에서 개발중인 ATM 네트워크 기반의 MCU는 그림 1과 같이 MCU 하드웨어 부분과 MCU 호스트(host)로 구성된다

* 한국전자통신연구원 교환전송연구소 단말 S/W 팀(jss@etri.re.kr),

** 한국전자통신연구원 교환전송연구소 단말 H/W 팀(jhlee@etri.re.kr)

논문번호 : 98290-0715, 접수일자 : 1998년 7월 15일

* 본 연구는 정보통신부의 다지점 영상회의 시스템 기술 개발 과제의 연구지원에 의해 연구되었습니다.

II. T.120 시스템 모델

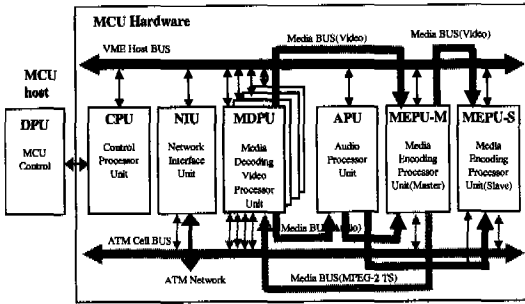


그림 1. MCU 시스템 구성도

MCU 하드웨어는 표준 VME 버스를 기반으로 하고 ATM 인터페이스를 위한 ATM 셀 버스와 오디오/비디오 데이터 인터페이스를 위한 미디어 버스를 가지는 셸프(shelf) 형태로 되어있다. MCU 하드웨어의 Control Processor Unit(CPU)은 MCU 하드웨어 제어, 호 제어(Q.2931, Q.SAAL), MCU 호스트와의 통신 기능을 제공하며, ATM Network Interface Unit(NIU)은 ATM 네트워크 연결, 155M 물리계층 접속, ATM, AAL-5 처리 기능을 제공한다. Media Decoding and Video Processor Unit(MDPU)은 ATM 셀로부터 오디오/비디오 데이터 추출 및 디코딩 기능과 화면분할 기능을 제공하는데 오디오/비디오 스트림은 MPEG-2 Transport Stream(TS) 형식으로 ATM 셀에 담겨져 있으며, NIU로부터 ATM 셀 버스를 통해 전달된다. 추출된 선형 PCM 오디오 데이터는 미디어 버스를 통해 Audio Processor Unit(APU)으로 전달된다. Media Encoding Processor Unit(MEPU)은 MDPU에서 온 비디오와 APU에서 온 오디오를 인코딩하여 MPEG-2 TS로 만들고, MPEG-2 TS를 ATM 셀에 넣어서 ATM 셀 버스를 통해 ATM 네트워크로 전송하는 기능을 제공한다. APU는 현재 이야기 중인 화자 검출과 미디어 버스를 통해 MDPU로부터 온 오디오를 믹싱하는 기능을 제공한다. MCU 호스트의 Data Processor Unit(DPU)은 Windows 95 환경에서 동작하며 회의 제어를 위한 T.120 시리즈 프로토콜(T.123, T.222/T.125, T.124) 기능과 MCU 오디오/비디오 연결 제어 기능을 제공한다. 그리고 MCU 하드웨어와는 LAN으로 연결되어 있다^{[2][3]}.

본 논문에서는 MCU 호스트에 구현된 다지점간 회의의 생성, 관리 및 해제 등의 회의 제어 기능과 데이터 공동작업 기능을 담당하는 ITU-T T.124 GCC 프로토콜 구현 및 NetMeeting 프로그램과의 연동에 대해 논의한다.

ITU-T 권고안 T.120 시리즈는 멀티미디어 회의 서비스를 위한 데이터 프로토콜을 정의하며, 통신을 위한 하부구조(infrastructure)와 이를 이용하는 응용 프로토콜들로 구성되어 있다.

통신을 위한 하부구조는 다지점 간의 신뢰성 있는 데이터 전달기능을 제공하며 T.124의 Generic Conference Control(GCC), T.122/125의 Multipoint Communication Service(MCS), 그리고 T.123의 Network Specific Transport Protocols 의 세 개의 표준화된 계층으로 구성되어 있다^{[4]-[8]}.

GCC는 다지점간 회의를 제어하기 위한 메커니즘을 제공하는데, 회의 생성(create) 기능, 회의 참가(join) 기능, 회의 초대(invite) 기능, 회의 질의(query) 기능, 회의 탈퇴(disconnect) 기능, 그리고 회의 종료(terminate) 기능 등을 제공한다. 또한 진행중인 회의와 관련하여 회의 프로파일(Conference Profile) 및 회의 등록부(Conference Roster) 를, 채팅, 파일전송, 화이트보드, 응용 프로그램 공유 등의 데이터 공동작업을 지원하기 위한 응용 등록부(Application Roster) 및 응용 자원 등록부(Application Registry) 를 생성하고 제거하는 책임을 가지며 회의에 참여하는 모든 노드에 대해 회의가 진행 되는 동안 이들 데이터베이스를 관리한다.

MCS는 회의에 참석하고 있는 여러 참석자들에게 어떻게 정확하고 효율적으로 데이터를 전달할 것인지를 정의하고 있다. 이와 관련하여 MCS는 영역 관리, 채널 관리, 데이터 전달 관리 및 토큰 관리 기능을 제공한다.

MCS는 신뢰성 있고 순서가 보장되며 흐름제어가 가능한 하위계층 네트워크 프로토콜을 원하며 이를 위해서 본 논문에서는 TCP/IP 프로토콜을 사용한다. MCS가 TCP/IP 상에서 수행되기 위해서는 T.123 프로토콜이 MCS와 TCP/IP 사이에 존재하여야 하며 T.123 프로토콜은 X.224 프로토콜과 RFC 1006 표준안 프로토콜 기능, TCP/IP로의 연결 설정, 데이터 송수신, 연결 해제 기능을 지원한다.

응용 프로토콜들은 응용 프로토콜을 개발하기 위한 가이드라인을 제공하는 T.121 The Generic Application Template(GAT), 회의 참석자들 간에 화이트보드(whiteboard) 사용을 지원하는 T.126 Multipoint Still Image and Annotation Protocol(MSIA), 파일 전송을 지원하는 T.127 Multipoint Binary File Transfer(MBFT), 그리고 응

용 프로그램 공유를 위한 T.128 Application Sharing 등이 있다^{9),11)}.

III. MCU에서의 회의 제어

1. 회의 설정 방법

MCU를 사용하는 회의 설정(conference establishment)은 다음의 3가지 방법이 있다.

• Meet-me 방법 : 회의는 MCU 내에 생성되며, 다른 클라이언트들은 MCU에 생성된 회의에 참가한다. 회의는 MCU 자체적으로 생성되거나 가장 먼저 MCU에 회의 생성 요구를 클라이언트에 의해 생성된다.

• Call-out 방법 : 회의는 MCU내에 자체적으로 생성되며, 다른 클라이언트들은 MCU에 생성된 회의에 초대된다.

• Call-through 방법 : 회의는 클라이언트의 요구에 의해 MCU 내에 생성되며, 다른 클라이언트들은 MCU에 생성된 회의에 초대된다.

본 논문에서는 위의 3가지 방법을 종합하여 회의는 MCU 자체적으로 MCU내에 생성되며, 나머지 클라이언트들은 회의에 참가 또는 MCU에 의해 초대된다. 그리고 회의에 참석한 클라이언트는 도중에 탈퇴할 수 있으며 전체 회의의 종료는 MCU만이 할 수 있다.

2. 회의 제어를 위한 데이터베이스

MCU의 GCC에서는 회의 제어와 데이터 공동작업과 관련하여 회의 프로파일, 회의 등록부, 응용 등록부 및 응용 자원 등록부의 4개의 데이터베이스를 관리한다. 각 데이터베이스의 기능은 다음과 같다.

• 회의 프로파일(Conference Profile) : 생성된 회의에 대한 정보를 가지고 있으며 해당 회의가 계속되는 동안 변하지 않는다.

• 회의 등록부(Conference Roster) : 현재 진행중인 같은 회의에 참석하고 있는 노드(클라이언트)들의 리스트를 가지고 있다. 회의 등록부는 해당 회의가 생성되었을 때 생기며, 각 노드들이 회의에 참석(join, 또는 invite)하거나 회의에서 탈퇴 때 갱신되어 그 때마다 회의에 참여한 모든 노드들에게 그 내용이 전달된다.

• 응용 등록부(Application Roster) : 회의에 참석

하고 있는 모든 노드들에서 사용 가능한 Application Protocol Entity(APE)들에 대한 정보를 가진다. 각 노드들은 자신이 회의에 참석할 때 자신의 APE들에 대한 정보를 MCU로 알려주며, MCU는 회의에 참석중인 다른 노드들의 APE들에 대한 정보를 다시 알려줌으로써 상대방 노드들의 APE들을 알게 된다.

• 응용 자원 등록부(Application Registry) : MCU GCC Provider(Top GCC provider)에만 존재하는 중앙 집중식 데이터베이스로서 APE가 상대방 APE와 서로 통신하기 위한 공통의 채널, 배타적인 접근을 위한 토큰, 공통적인 파라미터 등의 자원들을 관리한다.

3. MCU 자체 회의 생성

ITU-T T.124 GCC 권고안에서는 클라이언트의 요청에 의한 회의 생성 절차는 정의되어 있으나 MCU 내 자체 회의 생성 절차는 정의되어 있지 않기 때문에 MCU를 사용하는 회의 설정 방법 중 Meet-me 방법이나 Call-out 방법을 완전히 구현할 수 없다. 따라서 본 논문에서는 T.124 GCC 권고안의 내용을 만족하는 MCU 내 자체 회의 생성 절차를 제공함으로써 모든 회의 설정 방법이 구현 가능하도록 하여 자연스러운 회의 생성, 참가, 초대, 및 종료가 가능하도록 한다. 그림 2는 MCU내에 자체 회의 생성 절차를 나타낸다.

MCU의 Node Controller로부터 회의 생성 요청(절차 1)이 오면 GCC Provider는 회의 특성에 대한 회의 프로파일을 구성하여 회의를 자체적으로 생성시키고 생성된 회의에 참석하려는 클라이언트들과의 MCS 연결을 위해 MCS 도메인을 생성시킨다(절차 2~3). MCS 도메인을 생성할 때 도메인 파라미터(domain parameters) 값을 설정하여야 하며 설정된 도메인 파라미터의 값은 이 후에 회의에 참석하기 위해 MCS 도메인에 접속하려는 모든 클라이언트들에게 적용된다. MCS 도메인이 생성되면 MCU GCC Provider 자신도 MCS 도메인에 접속하여 MCS User ID(MCU GCC Provider의 Node ID가 됨)를 할당 받는다(절차 4~5). 그리고 클라이언트들과의 통신을 위해 MCS 채널(Node ID 채널, broadcast 채널)에 가입한다(절차 6~9).

회의 생성이 완료되면 MCU는 회의 주재자(convener)가 되고 GCC Provider는 Top GCC Provider가 된다.

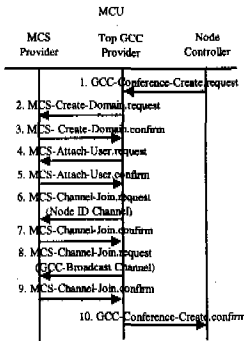


그림 2. MCU 자체 회의 생성 절차

4. 회의 참석 및 공동작업

클라이언트들이 회의에 참석하여 채팅, 파일전송, 화이트보드, 응용 프로그램 공유 등의 공동작업을 하기 위해서는 회의 참석 절차, MCU와 회의 등록부 및 응용 등록부 교환 절차, 그리고 MCU의 응용 자원 등록부에 자원 등록 절차를 거쳐야 한다.

4.1. 회의 참석

클라이언트가 MCU에 존재하는 특정 회의에 참석하기 위해서는 회의에 참가(join) 하거나 MCU에 의해 그 회의에 초대(invite)되어야 한다. 그림 3은 클라이언트의 회의 참가 절차를 나타낸다.

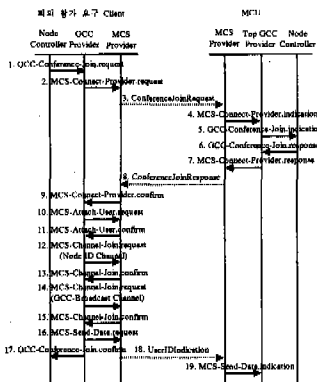


그림 3. 회의 참가 절차

회의 참가 요청(절차 1)을 받은 GCC Provider는 MCS-Connect-Provider.request 프리미티브에 ConferenceJoinRequest PDU를 담아 MCU로 보낸다(절차 2~3). 이에 대해 MCU GCC Provider는 회의 참가 여부를 ConferenceJoinResponse PDU에 담아 MCS-Connect-Provider.response 프리미티브를 통해

회의 참가를 요청한 클라이언트에게 응답한다(절차 7~8).

MCU가 보낸 ConferenceJoinResponse PDU를 통해 회의 참가를 허락 받은 클라이언트의 GCC Provider는 MCU가 형성한 MCS 도메인에 접속하여 MCS User ID(클라이언트 GCC의 Node ID)를 할당 받고 MCU와의 통신을 위해 MCS 채널(클라이언트 자신의 Node ID 채널, broadcast채널)에 가입한다(절차10~15).

특정 클라이언트를 회의에 초대할 경우, MCU의 GCC Provider는 ConferenceInviteRequest PDU를 클라이언트로 보며 이에 대해 클라이언트는 회의 참석 여부를 ConferenceInviteResponse PDU에 담아 MCU에게 응답한다. 그런 이후, 클라이언트가 취하는 절차는 참가 절차와 동일하다.

4.2. 회의 등록부 교환

회의 참석 절차가 끝나면 회의 등록부 정보를 주고 받는다. 그림 4는 회의 등록부 교환 절차를 나타낸다.

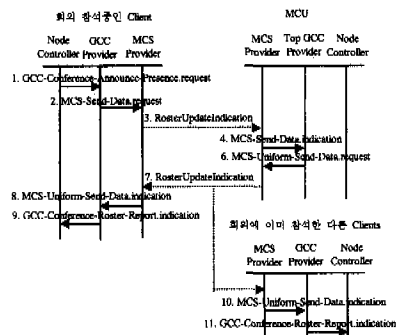


그림 4. 회의 등록부 교환 절차

클라이언트의 Node Controller는 회의에 참석하면 GCC-Conference-Announce-Presence.request 프리미티브를 GCC Provider에게 보내 자신의 존재를 알리도록 한다(절차 1). GCC Provider는 RosterUpdateIndication PDU에 자신의 노드 정보를 담아 MCU로 보낸다(절차 2~3). MCU GCC Provider는 회의에 새롭게 참석한 클라이언트의 노드 정보를 받아 회의 등록부를 갱신한 후 이를 RosterUpdateIndication PDU 담아 회의에 참석한 모든 클라이언트에게 전달하여 새로운 클라이언트의 존재를 알린다(절차 6~7). 갱신된 응용 등록부를 수신한 각 클라이언트들의 GCC Provider는 자신들의

회의 등록부를 갱신하고 GCC-Conference-Roster-Report.indication 프리미티브를 통해 Node Controller에게 알린다(절차 9~11).

4.3. 응용 등록부 교환

MCU와 회의 등록부의 교환이 끝나면 회의 참석 클라이언트는 응용 등록부를 교환한다. 그림 5는 응용 등록부 교환 절차를 나타낸다.

먼저 클라이언트의 GCC Provider는 GCC-Application-Permission-To-Enroll.indication 프리미티브를 자신의 APE 들에게 보내 회의에서 사용되기 위해 회의내의 세션에 등록(enroll)하기를 요구하며(절차 1), 각 APE들은 GCC Provider에게 GCC-Application-Enroll.request 프리미티브를 보내어 자신들을 등록한다(절차 2). APE가 로컬(local) 응용 등록부에 등록되면 각 APE들에게 GCC-Application-Enroll.confirm 프리미티브를 보낸다(절차 3).

GCC Provider는 로컬 응용 등록부에 기록된 각 APE들에 대한 정보를 RosterUpdateIndication PDU에 담아 MCU의 GCC Provider에게 보내며(절차 4~5), MCU의 GCC Provider는 이를 통해 회의에 참석중인 모든 클라이언트들의 모든 APE들에 대한 정보를 담고있는 회의 전체에 대한(global) 응용 등록부를 갱신한 후 이를 RosterUpdateIndication PDU에 담아 다시 모든 클라이언트들에게 보낸다(절차 7~8).

MCU의 GCC Provider가 보낸 회의 전체에 대한 응용 등록부 정보를 받은 각 클라이언트들은 자신의 회의 전체에 대한 응용 등록부를 갱신한 후 이를 APE들과 Node Controller에게 GCC-Application-Roster-Report.indication 프리미티브로 알린다(절차 10, 12).

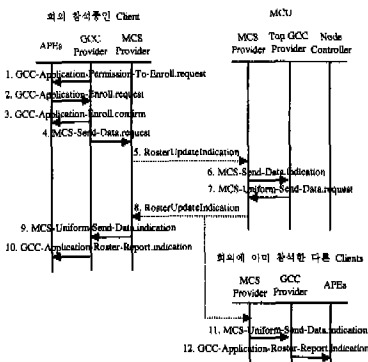


그림 5. 응용 등록부 교환 절차

4.4. 자원 등록

APE는 다른 클라이언트들의 동일한 종류의 APE들에게 자신이 어떤 자원(특정한 MCS 채널, 특정한 토큰 또는 특정한 파라메터)을 사용할 것을 알리고 이를 응용 자원 등록부에 등록하기 위해 GCC-Registry-Register.request 프리미티브를 GCC Provider에게 보낸다. GCC Provider는 특정 자원에 해당하는 PDU (MCS 채널일 경우 RegistryRegisterChannelRequest PDU, 토큰일 경우 RegistryAssignTokenRequest PDU, 파라메터일 경우 RegistrySetParameterRequest PDU)를 MCU GCC Provider에게 보내고 이를 수신한 MCU GCC Provider는 PDU내에 포함된 특정 Registry Key로 식별되는 자원을 응용 자원 등록부에 등록한다.

만약 어떤 APE가 같은 Registry Key를 사용하여 특정 자원을 등록하려고 한다면 MCU GCC Provider는 등록 요구를 거절하고 이미 사용중임을 알린다. 다른 APE들은 GCC-Registry-Retrieve-Entry.request 프리미티브를 통해 특정 Registry Key로 식별되는 자원이 어떤 것이며 그 내용이 무엇인지를 알게 된다.

5. 회의 종료

회의 종료는 진행중인 회의 자체를 끝내는 것이며 회의를 생성시킨 MCU 만이 할 수 있다. MCU는 ConferenceTerminateRequest PDU를 MCS-Uniform-Send-Data.request 프리미티브에 담아 회의에 참석한 모든 클라이언트들에게 보냄으로써 회의를 종료하게 된다(절차 2~3). 그림 6은 회의 종료 절차를 나타낸다.

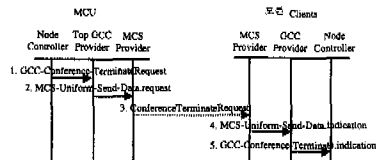


그림 6. 회의 종료 절차

IV. MCU GCC 기능 구현 및 연동 시험

1. GCC 기능 구현

1.1 GCC 내부구조

GCC 기능은 Microsoft Visual C++ 5.0을 이용하여 Win32 환경하의 동적 연결 라이브러리(DLL :

Dynamic Link Library) 형태로 구현되어 있으며, GCC PDU를 ASN.1 방식으로 코딩/디코딩 하기 위해서 OSS ASN.1 툴을 사용하였다. 그림 7은 MCU 시스템에 구현된 GCC 프로토콜의 내부 기능 구성도로써 GCC 계층 제공 APIs, GCC 계층 제공 callback 함수와 회의 관리 쓰레드(thread), 회의 및 응용 등록부 관리 쓰레드, 회의 및 응용 등록부 관리 쓰레드, 응용 자원 등록부 관리 쓰레드, 및 분배 쓰레드로 구성된다.

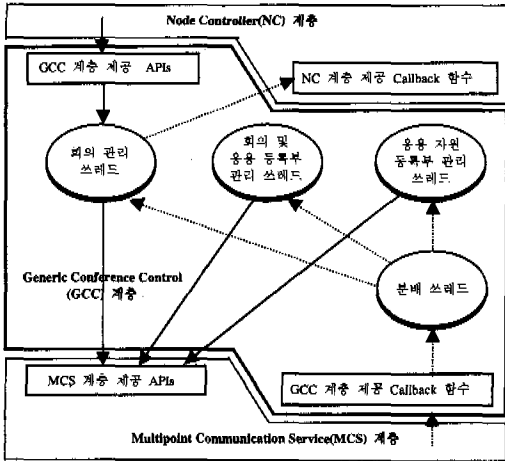


그림 7. MCU 내 GCC 기능 구성도

구현된 GCC는 상위의 Node Controller 계층이 GCC 기능을 이용할 수 있도록 GCC 계층 제공 APIs를 제공하며, NC 계층 제공 callback 함수를 호출하여 NC 계층으로 데이터를 전달한다. 또한 하위의 MCS 계층의 기능을 MCS 계층 제공 APIs를 통해 이용할 수 있으며, MCS 계층에서 GCC 계층으로 데이터를 전달하도록 GCC 계층 제공 callback 함수를 제공한다. 그리고 GCC 기능은 크게 회의 관리, 회의 및 응용 등록부 관리, 및 응용 자원 등록부 관리 기능으로 나누어져 있으며 각 작은 쓰레드로 구현되어 있다.

1.2 GCC 내부 쓰레드간 통신

쓰레드간의 통신 방법으로 Visual C++에서 제공하는 이벤트(event)를 사용하였다. 이벤트는 한 쓰레드가 다른 쓰레드에게 어떤 일이 일어났음을 알리는 방법으로, 한 쓰레드가 공유 메모리에 데이터를 적은 후에 이 사실을 다른 쓰레드에게 이벤트로 알리면 다른 쓰레드가 다시 그 공유 메모리를 액세스함으로써 쓰레드간의 통신과 동기화(synchroni-

zation)를 가능하게 한다.

2. Microsoft NetMeeting과 MCU의 연동시험

Microsoft NetMeeting 프로그램은 데이터 공동작업과 회의 제어를 위해 ITU-T T.120 표준과 오디오 및 비디오 통신을 위해 ITU-T H.323 표준을 따르며 LAN 환경에서 동작한다. 또한 NetMeeting SDK에서는 NetMeeting의 기능들을 다른 응용 프로그램에서 이용할 수 있도록 APIs를 제공하여, 표준을 따르는 응용 서비스를 쉽게 개발할 수 있도록 하고 있으며 많은 벤더(vendor)들이 NetMeeting 과 호환되는 제품들을 내어놓고 있다. NetMeeting 은 Windows 98의 일부로서 내장되어 있으며, Windows 95/NT 4.0에서는 stand-alone으로 수행된다[12].

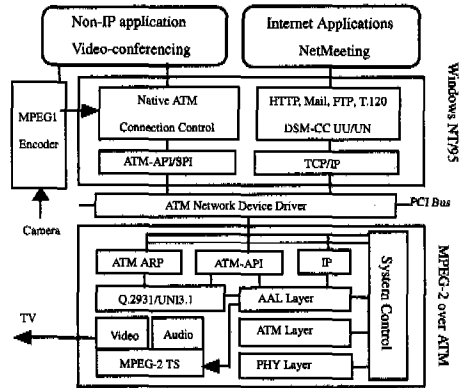


그림 8. 영상 회의 단말 구성

본 논문에서의 MCU는 ATM 네트워크를 기반으로 하기 때문에 NetMeeting 프로그램이 ATM 네트워크상에서 동작하도록 본 연구에서 개발한 IP over ATM 기능, Native ATM 기능, 그리고 MPEG-2 TS 디코딩 기능을 가진 ATM 인터페이스 보드가 장착된 그림 8과 같은 구조의 영상회의 단말을 사용하였다. 그리고 이 영상회의 단말에는 회의 참가자의 비디오/오디오를 MCU하드웨어로 전달할 수 있도록 MPEG-2 TS 포맷의 비디오/오디오 스트림을 만들어 내는 MPEG-1 인코더가 장착되어 있고 MCU 하드웨어와 ATM 네트워크를 통해 PVC 또는 SVC로 연결 설정 된다.

MCU 호스트에는 Node Controller, GCC, MCS, T.123 프로토콜이 구현되어 있으며 MCU 하드웨어

와 LAN으로 연결되어 있다. MCU 하드웨어는 NetMeeting 프로그램에서 오는 데이터를 MCU 호스트로 전달한다.

먼저 회의는 MCU 호스트에서 자체적으로 생성된다. 그 다음 클라이언트 #1의 NetMeeting 프로그램은 MCU 호스트에 생성된 회의에 참가한다. 클라이언트 #2의 NetMeeting 프로그램은 MCU 호스트에 의해 회의에 초대된다. 클라이언트 #3도 회의에 참가한다. 클라이언트 #1, #2, #3가 회의에 성공적으로 참석한 후 자신의 모습을 MPEG-2 TS에 실어 MCU 하드웨어로 보내며 MCU 하드웨어는 이를 취합하여 화면 분할/병합 과정을 거쳐 하나의 화면으로 만든 후 다시 MPEG-2 TS로 각 클라이언트들에게 보낸다. 각 클라이언트들은 수신된 MPEG-2 TS를 디코딩하여 회의에 참석한 다른 클라이언트들의 모습을 보게 된다.

회의에 참석한 클라이언트들이 서로간에 채팅, 화이트보드, 파일전송, 및 응용 프로그램 공유의 데이터 공동작업을 한 결과는 그림 9와 같다.

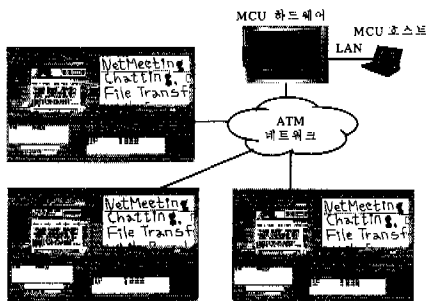


그림 9. NetMeeting과의 연동시험 결과

V. 결론

본 논문에서는 현재 개발중인 실시간 고품질의 다지점 영상회의 서비스를 지원하기 위해 필요한 ATM 기반의 MPEG-2 MCU에서 회의 생성, 참가, 초대 및 종료 등의 회의 제어와 회의에 참석하고 있는 클라이언트들 사이의 채팅, 화이트보드, 파일 전송 및 응용 프로그램 공유 등의 데이터 공동작업을 지원하는 GCC 프로토콜의 구현 및 NetMeeting 프로그램과의 연동시험에 대해 논의하였다.

MCU 중심의 회의 제어와 관련하여 회의는 자체적으로 MCU내에 생성되며, 클라이언트들은 회의에 참가 또는 MCU에 의해 초대된다. 그리고 회의에

참석한 클라이언트는 도중에 탈퇴할 수 있으며 전체 회의의 종료는 MCU만이 할 수 있다. MCU에서 GCC 프로토콜은 Win32 DLL로 구현되어 있으며 Microsoft NetMeeting 프로그램과 연동시험을 하여 그 기능들을 확인하였다.

지난 수년동안 영상회의 서비스 시장은 직장 또는 가정 내 외부에서 서로 보고, 듣고, 함께 일하기를 원하는 사용자들의 요구와 국제표준 T.120/H.323 기반의 데이터 공동작업 및 영상 회의 서비스를 제공하는 Microsoft NetMeeting이라는 업계 표준(de-facto) 제품과 이와 호환성 있는 여러 회사 제품의 영향으로 빠르게 성장하고 있으며, 머지않아 가정과 직장에서 기본적인 데스크 탑 서비스로 자리잡을 것이다. 그러나 서비스 품질을 보장하지 않는 네트워크의 제약조건 때문에 실시간 신뢰성 있는 고품질의 영상회의 서비스에 대한 요구도 증가할 것이다. 따라서 데이터 공동작업 측면에서 Microsoft NetMeeting 과 호환성을 유지하면서도 다지점간 실시간 신뢰성 있는 고품질의 영상회의 서비스를 가능하게 하는 ATM 네트워크 기반의 MCU 개발은 필수적이라 전망된다.

참고 문헌

- [1] 이창범, 김도영, 남국진, 도경민, 김상중, 전경표, "ATM 망에서 고품질 영상회의를 위한 다지점 제어장치의 플랫폼 설계", 제 1 회 차세대 통신 소프트웨어 학술대회 논문집, pp. 36-40, Dec 1997.
- [2] 유경열, 이종형, 박종훈, "다자간 영상회의를 위한 오디오 처리 장치", 제 1 회 차세대 통신 소프트웨어 학술대회 논문집, pp. 182-185, Dec 1997.
- [3] J.H.Lee, D.H.Hwang, K.Y.Yu, "Design of Multipoint Control Unit Based Non-transcoding Mechanism in ATM Network", APCC '97, pp. 1087-1091, Dec 1997.
- [4] ITU-T Recommendation T.120, "Data Protocols for Multimedia Conferencing", 1996.
- [5] ITU-T Recommendation T.122, "Multipoint Communication Service for Audiographic and Audiovisual Conferencing service definition", 1993.
- [6] ITU-T Recommendation T.123, "Protocol

Stack for Audiographic and Audiovisual Teleconference Applications”, 1993.

[7] ITU-T Recommendation T.124, “Generic Conference Control”, 1995.

[8] ITU-T Recommendation T.125, “Multipoint Communication Service Protocol Specification”, 1994.


[9] ITU-T Recommendation T.121, “Generic Application Template”, 1996.

[10] ITU-T Recommendation T.126, “Multipoint Still Image And Annotation Protocol”, 1995.

[11] ITU-T Recommendation T.127, “Multipoint Binary File Transfer Protocol”, 1995.

[12] <http://www.microsoft.com/netmeeting>

장 승 석(Seung-seok Jang) 정회원



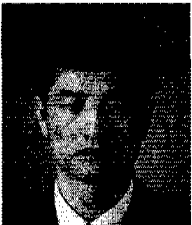
1990년 2월 : 고려대학교 산업공학과 학사

1992년 2월 : 고려대학교 산업공학과 석사

1992년 1월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 근무

<주관심 분야> 디지털통신 시스템, 멀티미디어 통신

이 종 형(Jong-hyeong Lee) 정회원



1981년 2월 : 충남대학교 전자교육공학과 학사

1987년 2월 : 숭실대학교 전자공학과 석사

1996년 8월 : 숭실대학교 컴퓨터공학과 박사

1988년 2월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 근무

<주관심 분야> 디지털통신 시스템, 멀티미디어 통신