

□ 기술애설 □

인터넷 영상회의의 표준 기술 동향

한국전자통신연구원 박승민*·김두현

하이트론 시스템즈 이호걸

1. 머리말

원격 사용자와의 영상회의는 멀티미디어 서비스 중 가장 유용한 서비스이며, 그 기술은 이제 매우 폭 넓게 사용되는 일반화된 기술이 되었다. 그럼에도 불구하고 인터넷을 통한 영상회의 시스템 사용이 활성화 되지 못한 까닭은 인터넷의 속도가 아직 사용자들이 요구하는 수준에 도달하지 못하였고, 인터넷 환경에 적합한 영상 및 음성을 압축 복원하는 코덱 기술의 실용화에는 아직 더 많은 시간을 필요로 하고 있다. 고 압축율을 지원하는 코덱 알고리즘의 개발은 어느 정도 이루어 졌으나, 소프트웨어로 제공하기에는 원하는 성능을 얻지 못하고 하드웨어를 이용한 코덱은 많은 비용이 들기 때문이다. 따라서 그 동안은 전화망을 통한 화상전화와 ISDN망을 통한 영상전화가 사용되고 있었으나 국가 초고속 정보통신망 하부 구조가 구축되고, 회사 및 가정에서 고속의 통신 서비스를 이용할 수 있는 환경으로 발전됨으로써 고화질의 다자간 영상회의 서비스가 일반화 될 것이다.

본 고에서는 영상회의 시스템과 관련된 국제 표준(권고) 기관인 ITU-T와 IMTC의 활동 상황을 살펴보고, 인터넷 환경에서의 영상회의 시스템 스펙인 ITU-T H.323의 내용과 H.323에서 오디오/비디오 스트림을 전송하는 규약인 IETF의 RTP/RTCP의 내용을 설명한다. 또한 응용 서비스 공유 및 전자칠판, 파일전송 등을 위한 데이터 회의 스펙인 T.120 계열 권고의 내용을 설명한다. T.120 계열 권고에 규

정된 데이터 회의 시스템은 H.323의 영상회의 시스템과 함께 통합된 서비스로 제공되어, 회의 참가자들이 공유된 문서를 보면서 영상회의를 하는 형태의 서비스로 제공되어 효율적인 영상회의를 할 수 있게 된다.

2. 국제 표준 동향

2.1 ITU-T

ITU-T(International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector)는 UN 산하 정보통신 분야의 표준을 제정하는 기관으로서 15개의 전기통신 표준화 연구반(Study Group : 이하 SG)으로 구성되어 있으며, 그동안 화상회의 시스템 스펙인 H.320 계열을 다루어오던 SG15(Transmission Systems and Equipment)와 데이터 회의 스펙인 T.120 계열 스펙을 만들던 SG8(Terminals for Telematic Service)이, 96년 10월에 개최된 WTSC '96(World Telecommunication Standardization Conference)의 결과에 따라 멀티미디어 서비스를 담당하는 SG16으로 새롭게 개편되었다. SG16에서는 전화망과 ISDN, 그리고 LAN을 포함한 인터넷에서의 영상회의 시스템의 서비스와 프로토콜 스펙을 다루고, 또한 오디오/비디오 코딩 부분과 영상회의의 관련한 DTE/DCE 간의 프로토콜, 신호처리 등의 분야를 다룸으로써 영상회의에 관련된 모든 분야에 대해서 국제 표준 작업을 수행하고 있다.

2.1.1 H.323

*정회원

표 1 ITU-T의 영상회의 시스템 권고(안) 구성

권 고	권고 제목	비디오	오디오	시그널링
H.320	Narrow-band ISDN visual telephone systems and terminals equipment	H.261	G.711, G.723.1, G.728	Q.2931, H.220, H.221, H.230, H.242, H.243
H.323	Visual Telephone Terminals over Non-Guaranteed Quality of Service LANs	H.261, H.263	G.711, G.722, G.723.1, G.728	H.225.0, H.245
H.324	Terminal for low bitrate multimedia communication	H.261, H.263	G.723.1	H.223, H.245

LAN 및 인터넷 환경에서 제공되는 영상회의 시스템 사양인 H.323은 실시간 오디오 및 비디오 스트림 전송에서 QoS를 보장하지 않는다. 현재의 인터넷은 전송속도가 다른 여러 종류의 망이 혼재 되어 있고, 안정성 또한 완벽하게 제공되지 못하는 시점에서 QoS의 지원은 어려운 일이기 때문이다.

그러나 영상회의에서 오디오와 비디오 데이터의 손실을 방지하고 깨끗한 품질의 서비스를 제공하기 위하여 RTP/RTCP 및 멀티포인트 통신 프로토콜, 망의 자원을 미리 예약 할당받는 RSVP 프로토콜 제공 등의 다양한 시도가 이루어 지고 있다.

H.323과 요소들에 관한 동작에 대해서는 4장에서 기술하기로 하며, H.32x 계열 권고의 구성은 표 I과 같다.

ATM을 위한 영상회의의 표준 H.321과 LAN에서 QoS를 보장하는 영상회의의 표준인 H.322에 대해서는 아직 활발한 표준화 작업이 진행되고 있지 않은 상황이다.

2.1.2 T.120

T.120 계열 권고는 영상회의를 위한 화이트보드 응용과 화일 전송, 그리고 다양한 응용 프로그램을 공유하기 위한 표준이다. 물론 이들 응용들은 하부 망의 형태에 독립적이며, 전송을 효율적으로 제공하기 위하여 멀티포인트 그룹 통신 기능을 제공하고 있다. T.120의 기반 구조가 되는 것은 T.123의 망 프로토콜, T.122/T.125의 멀티포인트 통신 서비스 및 프로토콜(Multipoint Communication Service : MCS), T.124의 회의 시스템 제어를 위한 일반 구조(Generic Conference Control : GCC)로 구성된다. 이러한 기반 위에 현재 국제 표준으로 제정된 T.126, T.127 서비스가 제공되

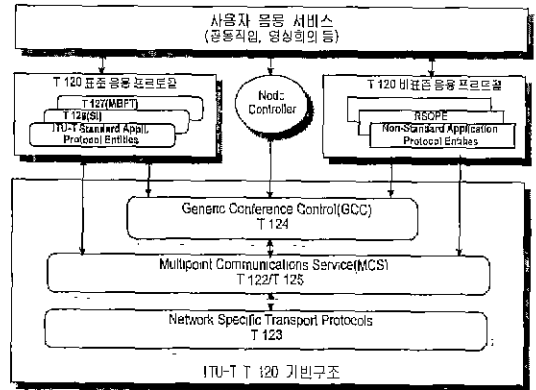


그림 1 T.120 영상회의의 시스템 계층 구조

며, T.120 기반 구조에서 사용할 수 있는 비표준 프로토콜을 사용자가 임의로 정의하여 사용할 수 있다.

T.120은 멀티미디어 회의를 위한 데이터 프로토콜의 일반적인 사항을 기술하고 있으며, T.121^[1]은 응용 들의 일반적인 형식, 포맷 등을 기술한 템플릿이고, T.123^[3]은 ISDN, POTS, LAN, ATM 등의 하부 망의 상태에 따라 접속할 수 있는 기능을 표현하고 있으며, T.122/T.125^[2, 5]의 MCS는 T.120 영상회의의 구조에서 중요한 위치를 차지하는 것으로 수송 계층 규약(T.123)을 기반으로 다자간의 대화형 멀티미디어 회의 응용을 지원한다. MCS 영역 내에서 각 노드는 계층적 트리 구조를 가지며 데이터 전달 경로는 해당 노드에 가장 효율적으로 접근할 수 있는 경로를 따라서 만들어진다. 또한 영역 안에서는 일대일, 일대다 형태의 데이터 전달이 가능하도록 해준다.

T.124^[4] GCC는 실시간 회의를 관리하고 영상회의의 시스템을 관리하고 MCS를 제어하는 상위 계층 프레임워크로서 회의를 설정하고, 종료시키며, 회의 참석자의 초대, 탈퇴 등의 일

과 회의 참가 그룹에 노트를 추가, 제거하는 등의 관리 기능을 제공한다. 또한 소그룹의 회의를 대그룹으로 합치거나, 대그룹의 회의를 소그룹으로 나누는 기능도 제공하고 있다.

T.126^[6]은 영상회의에서 스틸 이미지를 공동 영역에 놓고 다자간이 핸들링할 수 있는 프로토콜로서 각 사용자가 주석을 붙이는 것을 허용하고 있다. T.127^[7]은 다자간의 화일 전송을 제공하는 응용 프로토콜이다. 그 외에 T.128 (Audio Visual Control) 스펙이 잠정적으로 존재하였으나, H.323^[8]의 오디오, 비디오 스트림을 T.120 계열 권고의 스펙을 통하여 전송할 수 있는 형태의 스펙을 작성하기 위하여 T.130, T.131, T.132 권고로 확장하였다. 현재 T.120 계열 권고는 T.127까지 정식으로 제정되었으며, T.130 계열 프로토콜 스펙을 작성하고 있다. 이 외에도 QoS를 제공하기 위한 T.RES, 여러가지 수송층 프로토콜에 독립적으로 제공하기 위한 T.MAP, 그리고 통일된 응용 서비스를 단일한 인터페이스를 제공하기 위한 T.SHARE 등의 권고를 제정 중에 있다. 이들 권고의 종류는 다음과 같다.

2.2 IMTC

IMTC(International Multimedia Teleconferencing Consortium)는 멀티미디어 회의 서비스 및 시스템의 표준화와 표준의 확장, 시장의 확대등을 위하여 소프트웨어 회사와 망사업자 등이 모여 조직된 비영리 컨소시움이다. 이 회의는 T.120 표준 개발을 위해 1993년 결성된 CATS(Consortium for Audio-graphics Teleconferencing Standards)와 H.320 표준 개발을 위해 역시 1993년에 결성된 MCCOI(Multimedia Communication Community of Interest)를 통합하여 효율적인 영상회의 표준을 제정하고자 1994년 가을 발족되었다. 이 모임은 봄과 가을 두 차례의 정기적인 포럼을 개최하고 있으며, 1996년 10월 시점에 전세계 103개 업체가 참여하고 있다. 이 회의는 ITU-T, IETF, ISO/IEC JTC1 등의 표준화 기관과 긴밀하게 협력하고 있으며, IMTC의 주요 의결 사항은 ITU-T 권고(안)으로서 제정되고 있다. IMTC의 주요 참여 회사를 보면 Intel, Mi-

croSoft, BT, FT, DT, Databeam, PictureTel, 8×8, Apple, AT&T, DEC, Future Lab, IBM, NIST, Netscape, TI, HP 등의 전화 및 컴퓨터 분야에 널리 알려진 거의 모든 회사들이 참여하고 있으며, 우리나라에서는 ETRI, 나다가연, 삼성, LG 전자 등이 참여하고 있다.

IMTC가 다루는 범위는 ITU-T의 T.120, H.320시리즈들에 대하여 표준 개발의 가속화와 이들 표준의 구현을 위한 API의 개발, 표준에 따른 구현 제품들의 상호운용성 시험 등이다. IMTC의 AG(Activity Group)는 표준 문서 개발과 API의 개발, 상호운용성 시험방안 연구, 시험 절차 개발 등의 일들을 하고 있다. 상호운용성 시험 행사를 매년 2회씩 갖고 있는데, 여기에서는 H.320, H.323, H.324 및 T.120 등의 개발 제품을 타 제품과 연동 시험 하기 위하여 상호운용성 시험과 적합 연동 시험을 하게 된다. 특히 H.323 상호운용성 시험에서는 자사의 제품이 ethernet, token-ring, FDDI와 인터넷 등의 패킷 망에서 오디오, 비디오 스트림과 데이터를 얼마나 효율적으로 전송할 수 있는지를 시험하고 있다. 그동안 H.323 관련 호환성 테스트는 T.120과 별도로 진행되어 오고 있는데 지난해에 약 15개 업체가 참여한 가운데 두개의 주요 이벤트가 있었다. 하나는 1996년 2월 27~28 양일간 미국 콜로라도주 덴버에서 열렸었고 다른 하나는 1996년 12월 5~6 양일간 오레곤주 포틀랜드에서 열렸었다. 차기 회의는 97년 4월 25일 부터 일주일간 독일 베를린에서 OverOP란 상호운용성 시험을 하게 된다. 이 자리에서도 T.120을 시험하는 Event-120과 H.323/H.324 시험 세션을 갖게 된다.

3. 국내 기술 동향

3.1 제품 개발 동향

국내 영상회의 시스템 기술 발전 단계는 아직 초보적인 단계에 머물러 있지만 그런 가운데에서도 여러 회사에서 MPEG을 비롯한 H.261, H.263의 코덱 보드를 자체 개발하고 있으며, 이미 화상전화 및 ISDN을 통한 영상전화를 개발 완료한 상태에 있기도 하다. 멀티미디어

표 2 국내 영상회의 시스템 관련 업체 현황

업 체	제 품 명	기 능
두인전자	인터뷰	인터넷, 인터랙, 인터넷폰
가산전자	컴엑스 비디오폰	전화선, ISDN, LAN, 인터넷, 커넥티스 비디오폰
키모	비디오폰	CU SeeMe, 글로벌폰 S/W
바이멘	텔레워커	H.324, PC통신망, ISDN, LAN, 인터넷, 미디어링비디오 S/W
열림기술	오픈텔	오비레이보드, CCD, CU SeeMe, 인터넷 회의
삼성전자	애니뷰	ISDN
새롬기술	새롬 텔레멘	H.324
금산산업전자	파시텔	ISDN(VisAVis), 3BRJ
나다기연	데스크뷰	H.320, H.323, H.324
헤스트 시스템즈	콤비스테이션	H.323, H.261, G.711
하이트론 시스템	콤비스테이션	H.323, H.261, G.711

이 기술의 코어가 되는 압축, 복원 기술에 대한 원천 기술이 확보되어 있고, 이를 발전시켜 나가면 국제적으로도 기술 경쟁력이 있을 것이다. 특히 나다기연, 동양컴퓨터기술개발 같은 회사에서 코덱기술을 자체 개발하고 있는 것을 매우 고무적인 일이며, 한국전자통신연구원에서 개발한 콤비스테이션에서 축적된 A/V 코덱보드 기술을 헤스트 시스템즈와 하이트론 시스템사에 기술 전수함으로써 국내 기술 발전을 위한 토대를 마련하였다고 생각한다. 이들 회사에서는 독자적인 개량제품을 개발하여 성능 및 가격면에서 외국의 제품에 대해 경쟁력있는 제품을 생산해 내고 있다. 그 외에 주로 H.320 및 H.324를 위한 영상전화 이기는 하지만 국내에서 생산, 판매되고 있는 시스템의 종류는 다음 표 2와 같다.

3.2 GIANT의 영상회의 시스템

정보통신 기술의 발전으로 멀티미디어 서비스가 네트워크를 통한 분산 환경에서 제공되게 되었고, 서비스의 질도 고품질의 영상 및 음성 서비스가 제공되고 있다. 초고속 정보통신망 환경 구축을 위해서 대용량 멀티미디어 정보의 분산 저장 및 검색기술과 멀티미디어 정보 표현 및 처리기술, 그룹 공동작업 기술, 서비스 관리기술 등의 기술이 필요하게 된다. 따라서 다양한 응용서비스를 초고속 정보통신망에서 지원하기 위해서는 중간 계층의 기능이 매우 중요하며, 이 부분을 초고속 정보통신망의 운영체제라 생각하여, ETRI에서는 초고속 정보통신

망 시스템 소프트웨어(GIANT:Gigabit Information-processing and Networking Technologies) 사업을 수행하게 되었다. GIANT는 멀티미디어 데이터 전송을 위한 고 신뢰성을 갖는 고속 통신 프로토콜, 멀티미디어 데이터 처리 기능, 멀티포인트 통신 처리, 공동작업 환경 지원 기능과 몇 개의 대표적인 멀티미디어 서비스인 영상회의, 영상메시지, 영상검색, 공동편집기 등을 제공하는 기본서비스로 구성된다. 이러한 서비스 가운데 영상회의 시스템에 관하여 살펴보면, GIANT의 영상회의 시스템은 초고속 인터넷 상에서 다자간 영상회의를 위한 멀티미디어 스트림 지원, 회의 제어 기능 지원, 그룹웨어 기능 지원, 신뢰성있는 멀티캐스트 전송 프로토콜 지원 등을 기본 목표로 하고 있으며, 타 영상회의 시스템과의 연동 및 상호운용성을 위하여 LAN 환경에서의 영상회의 표준인 H.323과 T.120을 기반으로 구성되었다.

다음 그림은 GIANT의 기능 중 T.120의 플랫폼과 H.323의 구성 요소인 H.225.0^[9], H.245^[10] 및 RTP/RTCP^[11, 12]블록이 구성되는 모습을 보였다. 사용자를 위한 영상회의는, 영상회의 사용시 함께 활용할 수 있는 전자철판, 화일 전송 프로토콜, 그리고 여러 사용자에게 단일한 화면을 제공할 수 있는 화면공유기 블록을 구성하였다. 수송층에 놓여있는 ReMP는 신뢰성을 지원하는 멀티포인트 프로토콜(Reliable Multipoint Protocol)로서 현재 TCP를 사용하는 전송속도를 많이 향상시킨 독자적인 프로토콜이다. 이 블록은 IETF의 표준 프로토

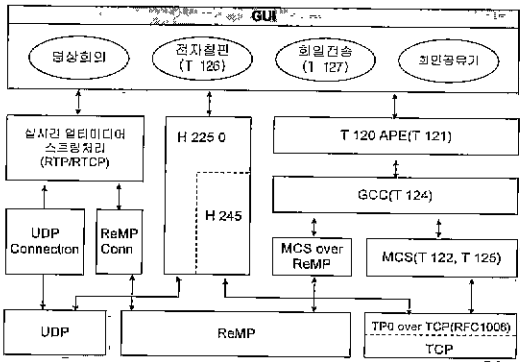


그림 2 T.120/H.323 통합 영상회의의 시스템 구조

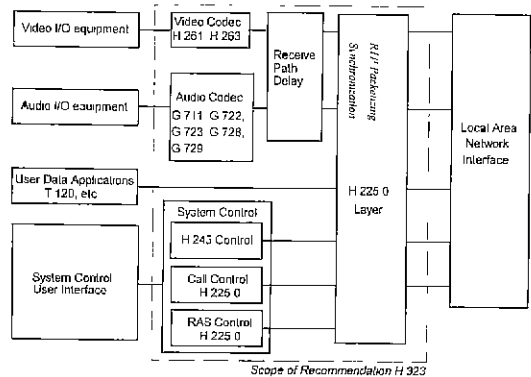


그림 4 H.323 표준안의 세부 구조

콜로의 제정과 RFC 문서로 만드는 노력을 하고 있다.

4. H.323 표준의 목적과 구성

H.323은 그림 3에서 볼 수 있듯이 TCP/IP 와 UDP를 근간으로 하는 인터넷과 같이 QoS (Quality of Service)가 보장되지 않는 통신 환경에서 영상회의를 할 수 있도록 하기 위한 ITU-T 권고이다. H.323에서는 기존의 POTS, ISDN 등의 영상전화를 하나로 묶을 수 있는 H.323 게이트웨이를 규정하고 있어, 통합된 영상회의의 시스템 월드가 될 수 있도록 노력하고 있다.

H.323은 그림 4와 같이 그 내부에 H.225.0, H.245 및 각종 코덱 표준(안)을 포함하고 있다. 이 중 H.225.0에는 영상회의 호처리를 위한 표준 규격과 IP Multicast 환경에서 오디오 비디오 데이터를 실시간에 전송하기 위한 RTP

(Real Time Protocol) 및 이를 제어하기 위한 RTCP(Real Time Control Protocol) 등을 포함하고 있다. 한편 H.245는 회의에 참여하는 단말기의 구성 능력(Capability)을 파악하여 회의 모드를 설정하고 RTP 세션을 만드는 등의 회의 설정 절차에 필요한 규격을 정하고 있다.

4.1 H.323 동작 원리

H.323의 개략적인 동작원리는 다음과 같이 5개의 절차로 열거할 수 있다.

① 호 설정단계 : Conference Create, Invite, Join 등의 프로토콜을 이용하여 회의를 시작하기 위한 신호를 주고 받는다. H.323에서는 다자간 회의라 하더라도 동시에 여러 참여자를 호출하지 않고 우선 두 명 사이의 회의를 만든 후 다음 사람들을 Invite, Join 하도록 되어 있다.

② 초기 통신과 특성 교환단계 : 호 설정이 이루어지면 그 결과로 H.245 프로토콜을 주고 받기 위한 H.245 세션이 설정되고 이후부터는 이를 통하여 H.245 본연의 회의 설정 절차에 관한 프로토콜이 수행된다. H.245 세션은 TCP 상위에서 수행되는데 먼저 다자간 회의의 설정을 위한 주도적 역할을 할 Active MC(Multipoint Controller)를 정하게 된다.

③ 영상/음성 통신의 설정 : H.245 프로토콜에 따라 Active MC에 의하여 해당 회의에서 사용할 수 있는 오디오 및 비디오 채널의 특성(Capability)이 정해지면 이에 맞도록 각 미디어 별로 RTP 세션을 설정

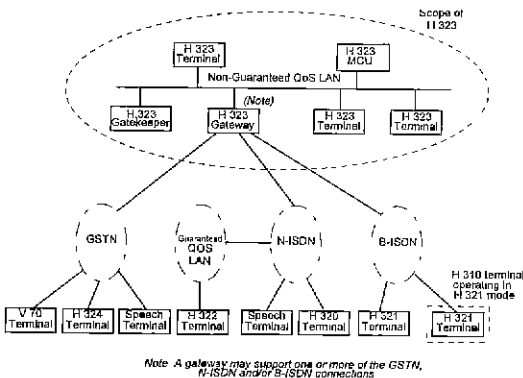


그림 3 H.323과 유사 표준안과의 관계

한다. RTP 세션은 UDP 상위에 존재하는 것으로 IP Multicast 를 사용한다. Active MC는 Multicast Address의 할당 및 분배 기능도 수행한다. 또한 RTP 세션의 QoS 제어에 필요한 RTCP 세션도 설정한다.

- ④ 호 서비스 단계 : 처음 두 명 간의 회의가 생성되면 이를 다자간으로 확장하기 위한 Invite, Join 등의 서비스를 수행한다. 또한 회의 중에 네트워크 대역폭을 증가시키기 위하여 GateKeeper나 다른 단말기와 필요한 프로토콜을 주고받도록 한다.
- ⑤ 호 종료 : 사용 중이던 오디오 및 비디오를 위한 RTP/RTCP 세션을 마감하고, Active MC와의 H.245 세션도 마감한다.

4.2 회의 설정 및 제어 프로토콜

영상회의 시스템에서 H.245는 회의가 이루어지는 시스템 간의 제어 정보를 주고 받는데 사용되는 프로토콜이다. H.225.0을 통해 call setup이 이루어지면 H.245 프로토콜에서 사용하는 메시지를 송수신할 H.245 채널의 TSAP (Transport Service Access Point) 식별자를 알려 준다. H.245 모듈에서는 우선 H.245 프로토콜 메시지를 송수신할 제어 채널을 연다. 생성된 제어 채널을 통해 영상회의에 필요한 H.245 메시지들이 오고 간다. H.245의 메시지를 처리하는 요소들은 다음과 같다.

- ① Master/slave Determination Entity : 영상회의를 진행하려는 두 단말기 중 하나는 Master로 다른 하나는 slave로 결정하는데 사용한다. Master가 된 단말기는 slave보다 자원 사용의 우선권을 가진다. Master로 결정된 단말측이 Active MC 기능을 수행하게 된다.
- ② Capability Exchange Entity : 단말기가 지원하는 성능을 전달할 때 사용한다. 성능이란 사용 가능한 오디오/비디오 코덱의 종류 및 화면 크기 등이 해당된다.
- ③ Logical Channel Signalling Entity : 연결된 두 시스템 사이에 단방향의 새로운 논리 채널을 생성하고자 하는 경우에 호출된다. 논리 채널은 실제 오디오 및 비디오 데이터를 전송하기 위하여 사용된다.

- ④ Bi-directional Logical Channel Signalling Entity : 두 시스템 사이에 양방향의 논리 채널을 생성하는 경우 호출된다.
- ⑤ Close Logical Channel Signalling Entity : open된 논리 채널을 닫는데 사용한다.
- ⑥ Mode Request Signalling Entity : 둘 간의 회의에서 다자간 회의로 또는 UniCasting에서 Multicasting으로의 회의 전환을 위하여 사용된다. Mode Request는 오디오 혹은 비디오의 입출력 모드(예 bit rate등)를 변경 요청하는데에도 사용된다.
- ⑦ Round Trip Delay Determination Entity : 상위 응용 프로그램에서 라운드트립 지연을 측정하고자 하는 경우, 혹은 상대방 단말기가 정상적으로 연결되어 있는지 확인하고자 하는 경우 사용된다.
- ⑧ Maintenance Loop Signalling Entity : 유지보수 목적으로 loop를 열고자 하는 경우 사용된다.
- ⑨ Commands and Indications Entity : 회의 진행에 필요한 명령어나 상태 알림 등에 사용되는 메시지를 처리한다.

4.3 오디오 비디오 전송 프로토콜

4.3.1 RTP

H.323 단말기들이 오디오와 비디오 데이터를 송수신 하기 위해서는 RTP(Real Time Protocol)를 사용한다. RTP 세션은 H.245의 openLogicalChannel 프로토콜에 의하여 생성되는데 RTP는 오디오와 비디오 간의 동기화를 맞추고 실시간성을 유지하는 데에 사용되는 정보들을 포함하는 패킷 헤더라 할 수 있다. RTP 헤더 형식은 그림 5와 같으며, 각 필드의 의미는 다음과 같다.

- ① 버전(V) : RTP 버전을 나타내는 필드로 현재 버전 2이다.

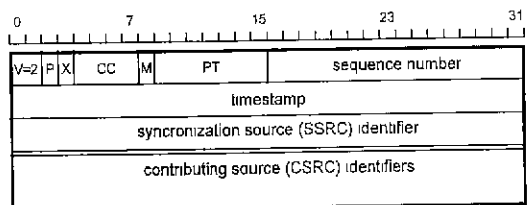


그림 5 RTP 헤더 형식

- ② 패딩(P) : 부가적인 패딩 옥텟을 나타내는 필드로, 주로 암호화를 위해 사용하는 것으로, 1-비트 0으로 정의한다.
- ③ 확장(X) : RTP 헤더 확장을 나타내는 필드로, 헤더 확장을 지원하지 않을 경우, 1-비트 0으로 정의한다.
- ④ CSRC 수(CC) : CSRC의 수를 기술하는 필드로, RTP Mixer를 지원하지 않을 경우 4-비트 0으로 정의한다.
- ⑤ 마커(M) : 주로 비디오 프레임 간의 경계를 나타내기 위한 것으로, H.261을 사용할 경우 코덱 보드에서 시스템으로 전달되는 데이터 스트림은 프레임 간의 경계를 나타내지 않기 때문에 마커 필드를 나타낼 방법이 없다. 따라서 1-비트 0으로 정의한다.
- ⑥ 탑재 유형(PT) : 다음 표와 같이 오디오/비디오 각각의 탑재 유형을 7-비트로 정의한다. 동일 RTP 세션에서 여러 탑재 유형을 허용하지 않는다.

탑재 유형	인코딩 이류	오디오(A)/비디오(V)	클럭비(Hz)	채널 수 (오디오)
0	PCMU	A	8000	1
8	PCMA	A	8000	1
9	G722	A	8000	1
15	G728	A	8000	
31	H.261	V	90000	

- ⑦ 순서 번호(sequence number) : 보내는 패킷마다 1씩 증가하여 순서 번호를 지정함으로써 수신 측에서 패킷의 순서를 확인하여 패킷 손실을 알 수 있다. 16-비트 필드로 범위는 [1.. 65536]의 순환 형태로 기술한다.
- ⑧ 타임스탬프(timestamp) : 수신 측에서 매체 자체 또는 매체 간의 동기화를 위해 또는 지터 계산을 위해 필요한 시간 필드로 msec 단위로 지원되며, 따라서 msec의 동기화 정확도를 갖는다. 여기에서 타임스탬프의 시점은 샘플링 인스턴스를 의미하나, 코덱에서 샘플링 시간을 시스템으로 알려주지 못하는 경우가 많으므로, 단지 오디오/비디오 버퍼에 전달된 시간을 타임스탬프로 이용한다.

- ⑨ SSRC 식별자 : 같은 세션 내의 동기화 소스를 유일하게 식별하기 위한 구분자로, RFC1321의 MD5 루틴을 이용하여 32-비트의 난수 식별자를 생성한다. 또한 식별자 충돌의 발생을 해결할 수 있는 메커니즘을 포함한다.
- ⑩ CSRC 식별자 : RTP Mixer를 지원할 경우 최대 15개까지의 SSRC 식별값을 기록한다.

4.3.2 RTCP

RTCP는 오디오 및 비디오 데이터를 영상회의 각 참가자에게 전달할 때 발생하는 QoS에 관한 피드백 메커니즘을 제공하는 것이다. 이것은 수송계층 프로토콜로써 RTP 역할과 밀접하게 상호 연관된 부분이며, 다른 수송계층 프로토콜의 흐름 및 혼잡 제어 기능과 관련된다. 피드백은 인코딩의 제어를 위해 직접적으로 사용 가능하며, 수신 피드백을 보내는 것은 문제를 관찰하고 있는 사람에게 어떤 문제가 지역적인지, 또는 광역인지를 평가할 수 있도록 모든 참가자에게 보고하는 것이다. IP 멀티캐스트와 같은 전송 메커니즘이 사용되는 경우, 세션에 포함되지 않은 망 서비스 제공자 등의 제3자가 피드백 정보를 수신할 수 있다. 이러한 피드백 기능은 RTCP 송신자 보고 및 수신자 보고에 의해 수행된다.

각 RTCP 패킷은 고정 길이 헤더 형식으로 시작하고 언제나 32비트 경계로 끝난다. 그러나 패킷 유형에 따라 가변 길이를 가질 수 있는데, 여러 RTCP 패킷들이 UDP 등의 하위층 프로토콜의 단일 패킷으로 보내지는 복합 RTCP 패킷을 구성하기 위해 어떠한 구분자 없이 연결된다. 즉, 모든 RTCP 패킷은 적어도 두 개의 각기 다른 패킷들로 구성된 복합 패킷으로 보내야 한다. 그림 6에 복합 패킷의 한

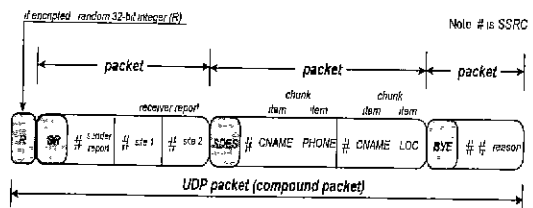


그림 6 RTCP 복합 패킷의 예

예가 나타나 있다:

RTCP 복합 패킷은 다음과 같은 필드들을 포함한다:

- ① Encryption Prefix : 복합 패킷이 암호화 되는 경우, 모든 복합 패킷을 위해 32비트 크기의 난수가 앞에 붙도록 제안한다.
- ② SR 또는 RR : 복합 패킷의 첫번째 RTCP 패킷은 항상 보고 패킷이어야 한다. 어떠한 데이터도 보내지 않는 송신 측에서 복합 RTCP 패킷을 보내는 경우, SR 패킷은 null로 채워진다. 어떠한 데이터도 수신하지 않은 수신 측에서 복합 RTCP 패킷을 보내는 경우, RR 패킷은 null로 채워진다. 또한, 영상회의 종료에 따라 H.245로부터 영상 종료 명령을 RTP API로부터 받는 경우, 처음이 null 값으로 채워지고 BYE 패킷이 포함된 복합 패킷을 전달한다.
- ③ 부가적인 RR : 보고되는 수신 통계에 대한 소스의 수가 31을 초과하고 보고 수가 한 SR 또는 RR 패킷에 맞춰야 할 경우, 부가적인 RR 패킷들은 초기 보고 패킷에 뒤에 기술된다.
- ④ SDES : 모든 복합 RTCP 패킷은 CNAME 항목을 포함하는 SDES 패킷을 포함해야 한다.
- ⑤ BYE : BYE 패킷은 영상회의 종료에 따른 오디오 및 비디오 데이터 송/수신을 종료하도록 알려주는 패킷으로 복합 패킷의 마지막에 오며, BYE 패킷 이후의 모든 데이터는 무시한다.
- ⑥ APP : 시험 또는 특정 응용 프로그램을 위한 여지를 주기 위한 것으로 본 설계서에서는 형식만을 제공하며, 수신된 데이터에 따른 일련의 작동을 제외한다. 이는 포함된 응용 프로그램에 종속하기 때문이다.

5. 맺음말

향후 인터넷을 통한 다자간 영상회의 시스템의 활용이 일반화 될 것이며, 실제로 Data-Quest, OVUM, IDL 등의 기관에서 예측한 각종 자료를 보더라도 머지않아 영상회의 시스템

시장이 폭발적으로 팽창할 것으로 예견되고 있다. 이것은 MMX를 기반으로 하는 그래픽 처리와 고 압축율을 갖는 복잡한 알고리즘을 데스크탑 컴퓨터에서 쉽게 처리할 수 있는 성능이 제공되기 때문이다. 또한 선명한 화질과 음성을 데이터의 손실없이 압축, 복원할 수 있는 새로운 알고리즘을 개발함으로써 멀티미디어 품질을 보장해 줄 수 있을 뿐 아니라 통신망의 대역폭에도 부담을 주지 않는 기술의 발전에 기인하고 있다. 그리고 그동안 전화망과 ISDN 망을 통하여 제공되던 영상전화 서비스도 일반 사용자가 손 쉽게 접할 수 있는 인터넷을 중심으로 통합되어 가고 있다. 그러므로 LAN 및 인터넷을 통한 다자간 영상회의 시스템의 개발이 그만큼 중요하다고도 할 수 있다. 이러한 무한한 잠재력이 있는 시장에 우리의 기술이 선도할 수 있는 방안은 코덱 기술을 향상 발전시키고, 아직 까지 남아있는 국제 표준의 문제점들을 개선하여 국제 표준화 시키는 방법을 모색해야 한다. H.323 영상회의 규격은 기존의 ISDN 영상전화 규격을 기반으로 개발된 것이므로 인터넷 환경으로 확장하는 데에는 여러가지 문제점이 남아있다. 즉 T.120 권고에서 정의하고 있는 데이터 처리 및 전송 부분과 H.320에서 처리하는 멀티미디어 데이터 스트림 전송 채널이 이원화되어 처리 됨으로써 비효율적인 방법인 것이다. 데이터 회의에서 이용하는 채널을 통하여 멀티미디어 스트림을 전송하는 것이 효율적인 방법이고, T.130 제열 권고를 새롭게 착성중에 있으나, 아직 해결해야 할 문제가 산적해 있다. 따라서, 이 부분에 대한 집중적인 연구가 이루어지면 영상회의 시스템 기술을 선도하는 날은 그리 멀지 않은 아닐 것이다.

참고문헌

- [1] ITU-T Recommendation T.121 (1996), *Generic Application Template.*
- [2] ITU-T Recommendation T.122 (1993), *Multipoint Communication Service for Audiographic and Audiovisual Conferencing service definition.*

- [3] ITU-T Recommendation T.123 (1993), *Protocol Stack for Audiographics and Audiovisual Teleconference Applications.*
- [4] ITU-T Recommendation T.124 (1995), *Generic Conference Control.*
- [5] ITU-T Recommendation T.125 (1994), *Multipoint Communication Service Protocol Specification.*
- [6] ITU-T Recommendation T.126 (1995), *Multipoint Still Image and Annotation Protocol.*
- [7] ITU-T Recommendation T.127 (1995), *Multipoint Binary File Transfer Protocol.*
- [8] ITU-T Recommendation H.323 (1995), *Visual Telephone Systems and Terminal Equipment for Local Area Networks which Provide a Non-Guaranteed Quality of Service.*
- [9] ITU-T Recommendation H.225.0 (199X), *Media Stream Packetization and Synchronization for Visual Telephone Systems on Non-Guaranteed Quality of Service LANs.*
- [10] ITU-T Recommendation H.245 (1995), *Control of communications between Visual Telephone Systems and Terminal Equipment.*
- [11] RFC 1889 : RTP : A Transport Protocol for Real-Time Applications.
- [12] RFC 1890 : RTCP : A Transport Control Protocol for Real-Time Applications.



박 승 민

1977~1981 울산대학교 전자공학
학과
1981~1983 홍익대학교 전자공
학과(공학석사)
1983~1984 (주)LG전자 연구
원
1984~현재 한국전자통신연구
원, 분산멀티미디어
연구실 선임연구원
관심분야: 실시간 멀티미디어 서
비스, 분산 시스템, 컴
퓨터통신, 시각언어



김 두 현

1981~1985 서울대학교 컴퓨터
공학과(공학사)
1985~1987 한국과학기술원 전
산학과(이학석사)
1987~현재 한국전자통신연구
원, 분산멀티미디어
연구실 책임연구원
관심분야: 인터넷 실시간 멀티미
디어 서비스, 분산 멀
티미디어 시스템, 멀
티미디어 시스템 성능
분석



이 호 길

1983~1986 Univ. of Detroit,
Computer Science
1986~1992 Telovideo Systems Inc.
1987~1988 SanJose State
Univ., Computer
Engineering
1992~1993 GMS
1993~현재 (주)하이트론 시스
템즈 정보통신사업
본부장 이사