

ISDN 멀티미디어 통신 단말 설계 및 구현

김진태, 신영미, 강점자, 황대환
한국전자통신연구원, 휴먼인터페이스연구부
e-mail : jtkim@etri.re.kr

A Design and Implementation of ISDN Multimedia Communication Terminal

Jin-Tae Kim, Young-Mee Shin, Jeom-ja Kang, Dae-Hwan Hyang
Human Technology Department, ETRI

요 약

음성, 데이터 및 영상 등의 모든 정보를 주고 받을 수 있는 멀티미디어 통신 서비스는 여러 가지 형태의 가입자망 구축으로 가능하나 유선 가입자망 구성에서 대표적으로 ISDN, ADSL 및 케이블 모뎀 등을 들 수 있다. 본 논문에서는 ISDN 망에서 멀티미디어 통신 서비스를 제공하기 위해 구현된 통신 단말의 운용모드에 대해 검토한 후 단말의 하드웨어 구성 요소와 음성 및 데이터 서비스를 위한 통신 단말의 소프트웨어 구조 및 서비스 절차에 대해 기술한다.

1. 서론

음성, 데이터 및 영상 등의 모든 정보를 주고 받을 수 있는 멀티미디어 통신 서비스는 여러 가지 형태의 가입자망 구축으로 가능하나 유선 가입자망 구성에서 대표적으로 ISDN, ADSL 케이블 모뎀 등을 들 수 있다. ADSL 과 케이블 모뎀은 거리에 따라 아직까지 널리 사용되고 있는 다이얼-업 모델에 비해 수십~수백배 이상의 전송속도를 ISDN 의 경우는 수배 정도의 전송속도를 보장하고 있다.

국내에서는 여러 가지 원인에 의해 ISDN 사업이 부진하지만 국내 시장과는 달리 일본, 중국, 유럽 지역의 각 나라에서는 최근 인터넷 사용자의 증가로 ISDN 사용자가 꾸준히 늘어 나고 있는 추세이며 이들 가입자에게 하나의 ISDN 회선에 의해 2 채널의 음성 서비스를 제공하거나 또는 최대 128 Kbps 속도로 다양한 멀티미디어 데이터/영상 서비스를 제공할 수 있게 하고 있다.

ISDN 은 기존의 동선을 이용하여 데이터를 전송하는 기술로서 ADSL 과 달리 상하향 전송속도가 동일하며 기본접속 가입자와 일차군 접속 가입자가 있다. 일반 가입자에게 제공되는 기본 접속 가입자인 BRI(Basic Rate Interface)는 2B+D 채널로 구성되어 D-채널을 호 접속 처리용 시그널링 채널로

사용하거나 저속의 데이터 통신에 활용되고 각각 64Kbps 의 전송속도를 갖는 2 개의 B-채널은 음성 서비스 또는 데이터 서비스에 사용되며 2 개의 B-채널을 같이 사용할 경우는 128 Kbps 의 데이터 서비스가 가능하게 된다.

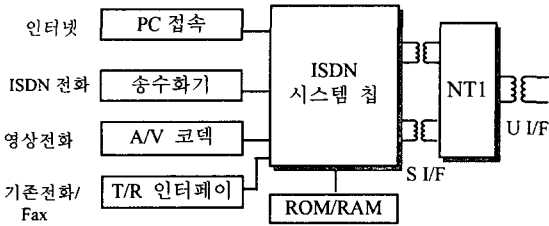
본 논문에서는 ISDN 망에서 멀티미디어 통신 서비스를 제공하기 위해 구현된 ISDN 망 접속 기능을 갖는 멀티미디어 통신 단말의 각 하드웨어 구성 요소와 음성 및 데이터 서비스를 위해 통신 단말의 소프트웨어 구조 및 서비스 과정에 대해 기술한다. 2 장에서는 멀티미디어 통신단말을 구성하기 위해 단말의 운용모드와 각 운용모드에서 활용될 수 있게 설계 제작된 ISDN 시스템 칩의 주요기능에 대해 살펴보고, 제 3 장에서는 멀티미디어 통신 단말의 소프트웨어 구조를 정리하며 4 장에서는 멀티미디어 호 접속 처리과정에 대해 살펴보고 마지막으로 5 장에서는 결론을 맺는다.

2. 멀티미디어 통신 단말 운용모드

멀티미디어 서비스를 위한 ISDN 통신 단말의 망 운용 환경은 ISDN 교환기에 접속되어 ISDN 망을 통한 음성서비스와 인터넷 망사업자와 접속되어 인터넷 서비스를 제공받는다.

본 논문의 ISDN 멀티미디어 통신 단말은 ISDN 시스템 칩을 사용하여 그림 1 과 같이 구성할 수 있고 다양한 운용모드로 사용될 수 있다.

ISDN 시스템 칩을 활용하여 복합적인 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 단말기의 구성으로서 PC 와 접속하여 최대 128Kbps 의 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 인터넷 단말기, 일반 ISDN 단말 및 인터넷폰, Tip/Ring 인터페이스를 통해 기존 전화 /팩스 서비스를 제공하는 단말기, H.320 오디오/비디오 코덱을 접속하여 ISDN 음성 및 영상전화, 인터넷 웹/비디오 폰 등이 있다.



(그림 1) ISDN 멀티미디어 단말 운용모드

2.1 멀티미디어 통신 단말 하드웨어 구성

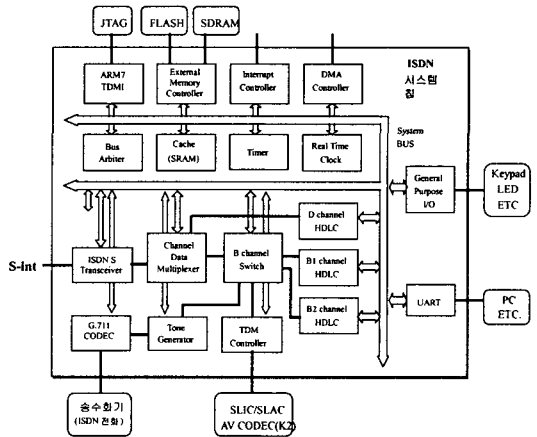
ISDN 멀티미디어 통신단말은 프로세서 모듈, ISDN 네트워크 인터페이스 모듈, 음성코덱 모듈 및 TDM 모듈 등의 통합적인 기능을 가지는 ISDN 시스템 칩을 핵심소자로 하며 단말기 구성을 위해 ISDN 시스템 칩 주변의 일반 로직과 메모리, 비디오 코덱을 통한 LCD, 송수화기 및 DTMF 발신기 등을 포함하는 물리적 기구물로 구성되어 있다.

네트워크와 인터페이스는 외장 NT(Network Termination)를 통해 U 인터페이스로 ISDN 교환기와 접속된다.

멀티미디어 통신 단말기의 핵심부로서 통합적인 기능을 수행하는 ISDN 시스템 칩의 주요기능은 다음과 같으며 블록도는 그림 2 와 같다.

- ARM7TDMI RISC, ISDN S transceiver, G.711 CODEC, UART 가 통합된 System On Chip
- 프로세서 모듈
 - ARM7TDMI : 32Bit RISC Processor, 48MHz System Clock
 - External Memory Controller
 - 6-Channel DMA Controller
 - 16 channel Interrupt Controller
 - 2 channel Programmable Timer
 - 1 channel Watch Dog Timer
 - Reset controller
 - 24 General Purpose I/O port
 - IEEE 1149(JTAG) port
- ISDN 네트워크 인터페이스 모듈
 - S I/F Transceiver : ITU-T I.430 멀티미디어 통신서비스 절차
 - D channel HDLC Controller(1 channel)

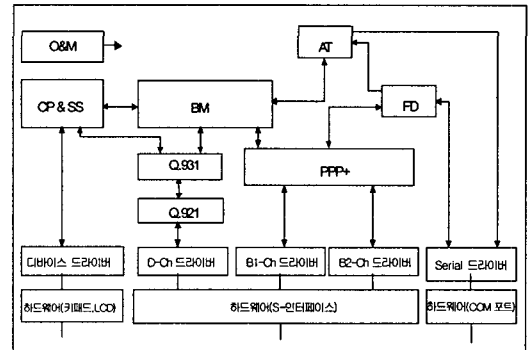
- B channel HDLC Controller(2 channel)
- 7 channel B Channel Switch
- Channel Data Multiplexer
- 음성 코덱 및 TDM 모듈
 - G.711 CODEC : A-law/ μ -Law
 - Tone 발생기
 - 1 channel UART
 - 8 ch 외부 Device 접속용 TDM Bus Controller



(그림 2) ISDN 시스템 칩 블록도

3. 멀티미디어 서비스를 위한 소프트웨어 구조

ISDN 음성 및 데이터 서비스를 위한 멀티미디어 통신 단말의 소프트웨어 블록 구성은 그림 3 과 같다. 외부 입출력 기능으로 ISDN 망과의 접속을 위한 S-인터페이스 및 다이얼 업 PC 와 연결하여 인터넷 서비스를 위한 시리얼 인터페이스가 제공된다.



(그림 3) ISDN 멀티미디어 통신 단말 SW 블록도

CP&SS(Call Processing & Supplementary Services) 블록의 기능은 일반 전화 또는 ISDN 전화를 통해 음성 통화가 이루어지도록 하며 ISDN 망을 통해 번호 식별, 호 완료, 다중파티 통화, 후

가 정보전달 등의 부가서비스를 제공한다.

AT 블록의 기능은 다이얼 업 PC로부터 받은 AT 커맨드를 분석하여 처리하고 그 결과를 다이얼 업 PC에 보내거나 BM(Bundle Manager) 기능에게 전화 걸기 또는 전화 끊기를 알린다.

FD(Frame Dispatcher) 블록의 기능은 다이얼 업 PC로부터 받은 AT 커맨드나 PPP 프레임의 유형을 구분하여 AT 분석 기능 또는 PPP+ 기능에게 넘겨준다.

BM(Bundle Manager) 블록의 기능은 단말의 자원 기능으로 두개의 B-채널의 상태를 관리하며 음성 및 데이터 호 연결 설정 및 해제를 위한 절차를 제공한다. 채널 상태는 Idle, Reserved, Voice-Active, Data-Active가 있으며, 음성 또는 데이터의 새로운 호는 반드시 Idle 상태의 채널이 존재하는 경우에만 가능하다. PPP+ 기능은 PPP 처리 기능과 멀티 링크 PPP 처리 기능을 모두 포함하고 있다.

Q.931과 Q.921은 ISDN 시그널링 기능을 제공하며 O&M 블록은 단말기의 운용 및 관리기능을 담당하며 비정상 동작을 감지하여 자체 복구기능을 수행한다.

4. 멀티미디어 통신서비스 절차

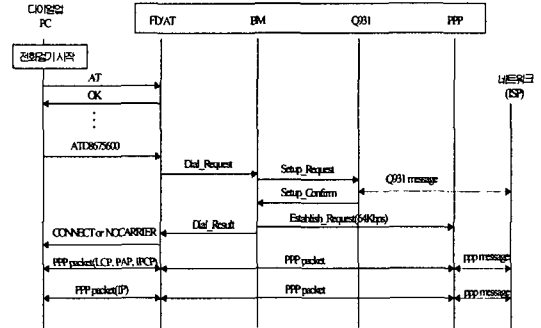
4.1 음성호 서비스 절차

음성 호의 발신은 가입자의 흑-오프 신호를 수신하면 CP&SS 블록에서는 BM 블록을 통해 가용한 B-채널의 여부와 채널 할당을 받고 수신된 디지털을 D-채널을 사용하여 Q.931 및 Q.921 시그널링 절차가 수행되어 착신 가입자와 BM 블록에 의해 할당된 B-채널로 호 접속이 된다. 음성 착신의 경우도 발신의 역과정으로 수행되며 B1 채널과 B2 채널이 독립적으로 동작하여 동시에 2개의 음성 채널을 제공할 수 있다.

4.2 데이터호 서비스 절차

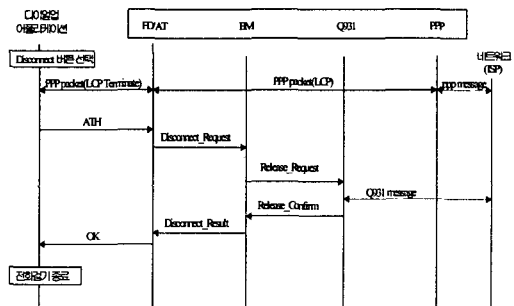
64Kbps 데이터 호 설정은 다이얼 업 PC로부터 전화 걸기 커맨드를 받으면, 이를 AT 블록에서 분석하여 가용한 B-채널이 존재하는가를 BM 블록에 문의하여 데이터 호 설정의 가능 여부를 먼저 판단한다. 가용한 채널이 없는 경우, 다이얼 업 PC에게 전화 걸기에 실패했음을 알리고, 가용한 채널이 있는 경우 연결 설정(Connection Setup) 절차에 들어간다. 먼저 시그널링 절차에 의하여 물

리적 링크가 설정된다. 물리적 링크가 성공적으로 설정되면 PPP 링크의 설정 절차에 들어가 되며, PPP 링크가 성공적으로 설정되면 비로소 IP 기반 데이터 통신을 할 수 있다. 그림 4는 64Kbps 데이터 호 연결 설정 과정을 보여준다.



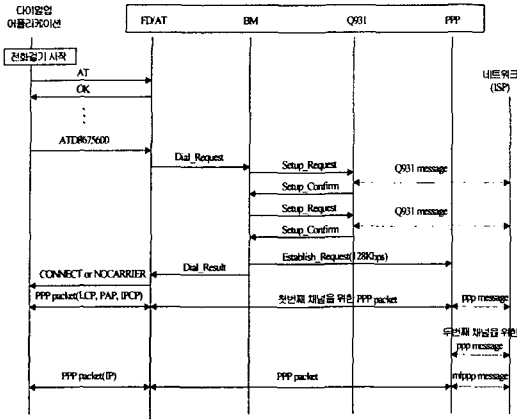
(그림 4) 64Kbps 데이터 호 연결 설정 과정

64Kbps 데이터 호 연결 해제(Connection Release) 과정은 사용자가 다이얼 업 PC의 연결 해제 버튼을 누르면 다이얼 업 PC로부터 PPP 링크 해제를 위한 PPP 프레임을 받게 되고, 이것을 ISDN 망에 보내어 PPP 링크 해제를 한다. PPP 링크가 해제된 후 물리적 링크 해제를 위한 시그널링 절차를 한다. 물리적 링크까지 완전히 해제되면 ISDN 단말은 다이얼 업 PC에게 호가 해제되었음을 알린다. 그림 5는 64Kbps 데이터 호 연결 해제 과정을 보여준다.



(그림 5) 64Kbps 데이터 호 연결 해제 과정

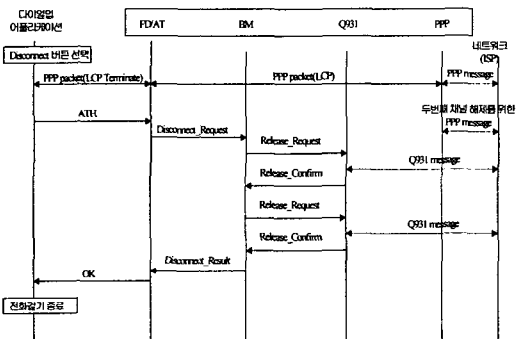
128Kbps 데이터 호 연결 설정은 두개의 B-채널 각각에 대한 물리적 링크를 설정한 후, PPP 링크 설정 절차에 들어간다. 이들 절차가 모두 정상적으로 끝나면 IP 기반 데이터 통신을 할 수 있다. 그림 6은 128Kbps 데이터 호 연결 설정 과정을 보여준다.



(그림 6) 128Kbps 데이터 호 연결 설정 과정

데이터 호 연결 해제 과정은 두개의 B-채널 각각에 대한 PPP 링크를 해제한 후, 물리적 링크 해제 절차에 들어간다. 이들 절차가 모두 정상적으로 끝나면 다이얼업 PC에게 호가 완전히 해제되었음을 알린다. 그림 7은 128Kbps 데이터 호 연결 해제 과정을 보여준다.

64Kbps 데이터 호인 경우 ISDN 단말의 프로토콜 스택에서는 PPP만 동작하고, 128Kbps인 경우에는 PPP와 MLPPP(MultiLink PPP)가 모두 동작한다.



(그림 7) 128Kbps 데이터 호 연결 해제 과정

5. 결론

본 논문에서는 ISDN 망에서 멀티미디어 통신 서비스를 제공하기 위해 구현된 통신 단말에 대해 기술하였다. 멀티미디어 통신 단말의 각 하드웨어 구성 요소와 핵심 기능을 수행하는 ISDN 시스템 칩의 주요 기능에 대해 기술하였고, 멀티미디어 통신 단말의 소프트웨어 구조 및 음성과 64Kbps 및 128Kbps 데이터 서비스를 위한 호의 연결과 해제

과정에 대해 기술하였다.

앞으로 개발된 소프트웨어를 기반으로 상위의 응용 소프트웨어를 추가하여 다양한 형상의 멀티미디어 통신 단말이 개발되어 질 것이며, 통합적인 기능의 ISDN 시스템 칩을 활용하여 국제 경쟁력을 갖춘 멀티미디어 단말기로 발전되어 질 것이다.

참고문헌

- [1] ETSI, "Integrated Services Digital Network Attachment requirements for terminal equipment to connect to an ISDN using ISDN basic access," Nov, 1995.
- [2] IETF RFC 1332, "The PPP Internet Protocol Control Protocol," May 1992.
- [3] IETF RFC 1334, "PPP Authentication Protocol," Oct. 1992.
- [4] IETF RFC 1661, "The Point-to-Point Protocol," 1994.7.
- [5] IETF RFC 1662, "PPP in HDLC-like Framing," 1994.7.
- [6] IETF RFC 1990, "The PPP Multilink Protocol," 1996.8.
- [7] IETF RFC 2125, "The PPP Bandwidth Allocation Protocol & The PPP Bandwidth Allocation Control Protocol," 1997.3.
- [8] ITU-T Recommendation Q.921
- [9] ITU-T Recommendation Q.931