

ISDN 프로토콜에 관하여

金 大 榮
(충남대학교 조교수)

■ 차 례 ■

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1. 머릿말 | 마. ISDN 서어비스 |
| 2. ISDN 개관 | 바. ISDN 환경 |
| 가. 사용자-망 접속 기준구성 | 3. ISDN 규약 모형화의 필요성 및 문제점 |
| 나. 채널 | 4. ISDN 규약 모형 |
| 다. 사용자-망 접속 | 5. 응용 |
| 라. 공통채널 신호 방식 | 6. 맺는말 |

1 머릿말

ISDN은 기존의 전화 가입자 선로를 그대로 이용하여 디지털화된 음성 신호 및 데이터, 텔리텍스, 비데오텍스, 저해상도 영상등의 관련 정보를 양방향 전송함으로써 다양한 서어비스를 종합적으로 제공하는 디지털 통신망이다. 이미 60년대에 짝이 튼 이 ISDN의 개념은 그동안 CCITT를 중심으로 발전되어 왔으며 1984년의 CCITT 총회에서는 ISDN에 관한 I-계열 권고가 채택되어 CCITT Red book에 수록되었다⁽¹⁾. 이제 ISDN은 모든 통신 관계자들의 핵심 관심사가 되어 가고 있으며 이것은 ISDN이 향후 수 세대에 걸쳐 우리의 정보사회에 미칠 영향을 생각하면 오히려 당연한 현상이라 할 수 있겠다.

본 해설에서는 이들 I-계열 권고 중 ISDN 규약(protocol)의 기준모형에 관한 I.320을 중심으로 ISDN 규약의 구조 및 그 응용예에 대하여 살펴보고자 한다.

2 ISDN 개관

가. 사용자-망 접속 기준구성

ISDN 망과 그 사용자 간의 접속은 기본적으로 그림 1에 보인 구성으로 이루어 진다⁽²⁾.

NT 1 (Network Termination 1)은 물리층 기능만을 갖는 단순한 전송 장비로 이해하면 된다. 두 가닥의 전송선을 통해 동시 양방향의 기저대역 디지털 전송을 수행한다.

NT 2는 PBX나 LAN 등의 장치로써 지역적으로 밀집된 단말기들을 모아서 ISDN망에 연결해 준다. 이들은 교환, 집중등을 포함한 물리, 연결, 망의 하위 3개 층의 기능을 수행한다.

TE 1 (Terminal Equipment type 1)은 ISDN의 접속 규격에 맞추어 제작된 ISDN 전용 단말기이다.

TE 2는 X. 21, X. 25 등 다른 접속규격에 맞는 비ISDN 단말기이다.

TA (Terminal Adaptor)는 TE 2를 ISDN에 접

속하기 위한 결합 장치이다.

ET (Exchange Termination)은 ISDN 교환기 내부의 선로측 단말 장치이다.

그림 1에서 보면 세 가지의 접속기준점, 곧 S, T, R 기준점들이 있다. S점은 ISDN 단말기의 접속점이고, T는 사용자 측에서의 최소한의 접속 가능점이며, R은 비ISDN 단말기의 접속점이다.

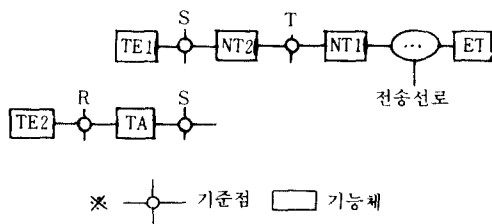


그림 1 ISDN 사용자-망 접속 기준구성.

위의 기본형을 토대로 여러 가지 접속 구성이 가능하다. TE1은 NT2의 도움없이 NT1에 직접 접속될 수 있으며, 이 때에 S와 T가 일치된다. 또한 TE2의 경우도 그림 1에서 암시한 TE2-TA-NT2-NT1의 연결 이외에도 TE2-TA-NT1이 가능하다. 또한 TE1과 NT2가 하나의 기능체로 구현될 수도 있다.

유의할 것은 S, T, R로써 어느 특정 전송속도(곧 뒤에서 논할 접속)가 지정되는 것이 아니라

나. 채널

접속 기준점을 통과하는 사용자 및 제어 정보는 모두 일정한 채널 속도로 흐르게 되어 있다. 이 채널들은 표 1에서와 같이 크게 두 가지로 대별된다^{(2), (3)}.

정보채널은 음성, 데이터, 팩시밀리, 다중화된 사용자 정보들을 회선방식이나 패킷방식으로 반송하는 채널로서 B와 H 채널이 있다. 제어 채널은 호 및 서어비스의 개설, 수정, 절단을 제어하는 신호방식(signaling) 패킷 채널로서 D와 E 채널이 있다. D와 E는 모두 공통신호방식의 제어 채널인데, D는 사용자-망 접속을 위한 D 채널 규약의 E는 ISDN 내부를 위한 신호방식

표 1 ISDN채널

대별	채널	정보반송 용량(Kbps)
사용자정보	B	16
	H	384 H0
		1536 H11
1920 H12		
제어정보	D	16 기본 접속
		64 일차율 접속
	E	64

체계 No. 7 (SS 7) 규약의 지배를 각각 받는다 (2) - 라 참조).

D 채널의 제어정보(D-type)가 사용하지 않는 유휴 시간은 사용자 데이터 패킷(P-type) 및 텔레메트리(telemetry) (T-type)들을 위해 사용될 수 있다.

다. 사용자-망 접속

각 접속 기준점에서는 위의 네 종류 채널의 적당한 조합에 의해 표 2에 보인 바와 같이 144 Kbps 기본(basic), 1536 Kbps 일차율(primary rate), 1984 Kbps 일차율(primary rate)의 세 가지 접속 중 하나가 형성된다⁽²⁾. 이들 속도들은 순수 정보반송 용량이며 단락짓기(framing)와 가사(house keeping)의 간접 정보가 추가되어 실제 전송율은 각각 192, 1544, 2048Kbps가 된다.

표 2 ISDN 사용자-망 접속

구분	정보반송 용량(Kbps)	채널 조합	실제전송율 (Kbps)
기본 접속	144	2B+D ¹⁾	192
일차율접속	1536	23B+D, 23B+E ²⁾ 20H+11B+D, H11	1544
일차율접속	1984	30B+D, 30B+E ²⁾ 5H0+D	2048

1) D=16Kbps 2) D=64Kbps

라. 공통채널신호방식 (common channel signaling)

ISDN에서는 B나 H채널을 통한 회선교환 접합의 경우 그의 개설, 수정, 절단 등의 제어정보들을 모아서 D나 E채널을 통해 이송하는데 이것을 공통채널신호방식이라한다^{(2), (3)}. 이중 D 채널은 사용자-망 접속에서의 신호방식 규약인 I. 450-451 / Q. 930-931의 지배를 받고 E채널은 ISDN 내부 및 ISDN들간에서의 신호방식 규약으로 Q. 700 계열에 규정된 SS 7 (Signaling System No. 7)의 지배를 받는다.

마. ISDN 서어비스

ISDN의 서어비스는 크게 운송자(bearer) 서어비스와 텔레서어비스(teleservice)로 나뉘어진다⁽²⁾. 운송자 서어비스는 그림 1의 접속기준점 S 및 T에서 접근할 수 있는 서어비스로서 OSI (Open Systems Interconnection)의 1-3층에 해당하는 서어비스이다. 정보이송 방식, 정보이송율, 채널 조합, 신호방식 등에 대한 여러 가지 메뉴가 있다. 특히 정보이송 방식에는 회선방식(circuit-mode)와 패킷방식(packet-mode)이 제공되며 B, H채널에서는 사용자 정보가 회선 또는 패킷방식으로, D, E채널에서는 제어 정보 또는 사용자 정보가 패킷방식으로 이송된다.

텔레서어비스는 OSI의 4-7층에 해당하는 서어비스로서 그 최상위인 7층 서어비스를 그림 1의 TE1 및 TE2의 최단에서 제공받을 수 있다. 이에 속하는 서어비스로는 음성, 텍스트, 팩시밀리, 비데오텍스 등이 있다.

바. ISDN 환경

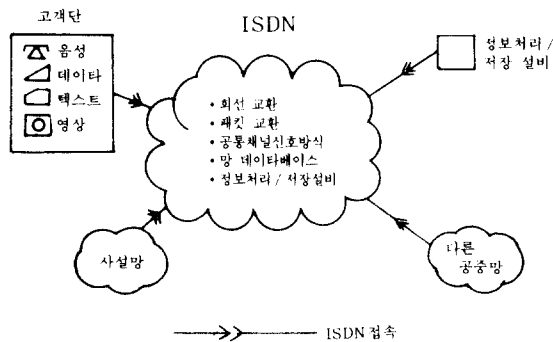


그림 2 ISDN 환경

앞의 사항들을 종합하여 ISDN의 환경을 도시하면 그림 2와 같다⁽³⁾.

3 ISDN 규약 모형화의 필요성 및 문제점⁽¹⁾

ISDN 규약의 모형화를 위한 기본 개념은 권고 X. 200에 정의된 OSI의 계층화된 통신의 원리에 기초하고 있다. 그런데 OSI 모형은 원래 데이터 통신을 위해 고안된 반면, ISDN은 음성 및 비디오 응용을 포함하는 다중서어비스 유형의 통신을 지원하기 위해 착상된 것이다. 따라서 현재 데이터망에서 찾을 수 없는 ISDN 특유의 특징들을 효과적으로 나타내기 위해서는 OSI 모형을 현명하게 적용해야 할 필요가 있다. 이러한 특징들로써 ISDN 내에서는 다음과 같은 넓은 영역의 통신 방식 및 능력들을 이룩할 수 있다:

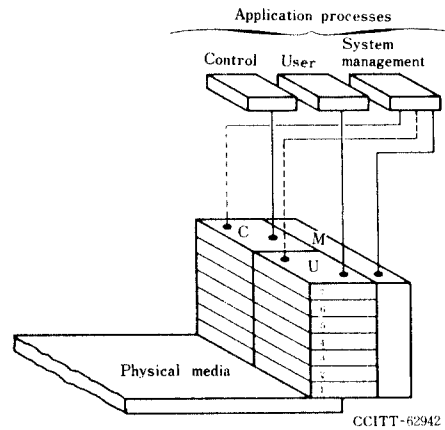
- 공통채널신호방식 제어하의 회선교환 접합 (connection)
- B, D, H 채널들을 통한 패킷교환.
- 사용자들과 망 측 설비들 사이의 신호 (signaling) (예를 들어 비데오텍스와 같은 정보검색 체계: 디렉토리 와 같은 데이터베이스의 작동)
- 사용자들 간의 끝대끝 신호 (예를 들어 이미 개설된 접합상에서 통신 방식의 변경을 위한)
- 공통신호방식의 제어 아래 여러 통신 방식이 동시에 일어날 수 있는 다중매체 통신에서와 같은 위 사항들의 조합

이와 같이 (정보 흐름 및 통신 방식 면에서) 데이터망의 능력들 이상의 다양한 ISDN의 능력들로 인해 이들 모든 능력들을 하나의 공통의 틀(곧 기준모형) 안에 모형화하는데 있어서 X. 200의 OSI 기준모형을 적용하는데에 어려움이 있다. 곧 예를들어 다음과 같은 사항들이 현재 red book의 X. 200에 포함되어 있지 않다:

- 대역외 (out-of-band) 호 (call) 제어 절차를 위한 정보 흐름
- 중첩 전송을 위한 정보 흐름

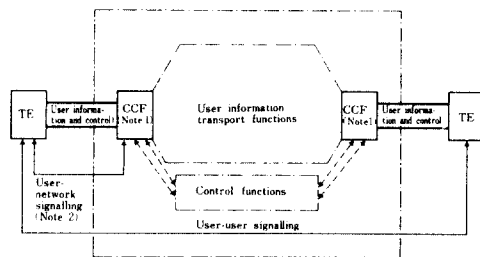
- 다중매체 호를 위한 정보 흐름
- 비대칭 집합을 위한 정보 흐름
- 전원 활성화 / 비활성화를 위한 정보 흐름
- 다중점 (multi-point) 집합을 위한 정보 흐름
- 음성 (A/μ-law 변환을 포함해서), 전 활동 비디오, 텔렉스 등과 같은 응용을 위한 정보 흐름

위의 정보 흐름들은 크게 사용자 정보 흐름과 제어정보 흐름으로 대별할 수 있는데 이 둘은 앞 절에서 논한 B(H), D(E)의 별도의 채널을 통해 이송되므로 ISDN에서의 정보의 흐름은 그림 3 과 같이 나타낼 수 있다.



Note - Peer-to-peer protocols associated with U and C are not shown.

그림 4 기본 규약블록



Note 1 - CCF: Connection control function (see Recommendation I.310).
 Note 2 - Includes connection control and communication with e.g. operator

그림 3 정보흐름

4 ISDN 규약 모형 (1)

위와 같은 고려 하에 ISDN 규약 기준모형을 구축하기 위해서 그림 4 와 같은 기본 규약블록이 정의되었다. 이 규약블록은 TE, NT, ET, SP (Signaling Point), STP (Signaling Transfer Po-

7	응용층	끝대 끝 사용자 신호방식	T. 60, T. 5, T. 72, 기타				} OSI 4-7층
6	표현층		T. 73, T. 61, T. 6, T. 100, 기타				
5	회의층		X. 225, T. 62, 기타				
4	수송층		X. 224, T. 70, 기타				
3	망층	I. 450-451	X. 25 3층	(연구과제)	OSI 3층	X. 25 3층	
2	연결층	I. 440-441 (LAPD)			OSI 2층	X. 25 2층	
1	물리층	I. 430-431					
		신호	패킷	텔레메트리	회선교환	전용회선	패킷교환
		D 채널			B 채널		

그림 5 U (사용자) 규약계층 (사용자-망 접속에서)

int)와 같은 ISDN사용자측 및 망에서의 다양한 요소들을 묘사하는데 이용될 수 있다.

이 규약블록 각 층의 기능 및 각 층이 제공하는 서어비스는 개괄적으로는 권고 X.200의 OSI 기준모형에 정의되어 있다. 그림에서 보듯이 3차원적 도식이 이용되고 있는데 이로써

- 사용자(U) 정보 및 관련된 계층화된 규약
- 제어(C) 정보 및 관련된 계층화된 규약
- 사용자정보 및 제어정보의 이송과 관련된 모든 국부(예를 들어 단말기) 관리(M) 제문제

를 나타내고 있다. 또 그림 4에서는 U와 C 규약들이 동일 물리매체를 공유하고 있는 경우를 보여준다. 채널은 별도로 이렇게 물리매체는 공유하는 것이 전형적인 구성이다.

그림 5은 U 규약을 더 구체적으로 설명하고 있다⁽²⁾. 이 중 1-3층의 규약은 권고 I.211에 정의된 운송자 서어비스를, 4-7층의 규약은(단 D 채널의 신호 부분은 제외) I.212에 정의된 텔레서어비스를 제공하기 위한 규약이다(2)-라 참조), 그리고 그림 6은 C 규약(D채널규약, SS7-2)-라 참조) 중 SS7의 경우를 도시하고 있다⁽²⁾.

7	응용층	OMAP (Q.795)	ISUP (Q.76X)	TUP (Q.72X)	} NSP
6	표현층	(ASP)			
5	회의층				
4	수송층				
3	망층	SCCP(Q.71X)			
2	연결층	MTP (Q.701-710)			
1	물리층				

- MTP - Message Transfer Part
- SCCP - Signaling Connection Control Part
- ASP - Application Service Part
- OMAP - Operations and Maintenance Application Part
- ISUP - ISDN User Part
- TUP - Telephone User Part
- NSP - Network Service Part

그림 6 SS7 규약 계층

그림 4-6으로 부터는 U규약과 C규약이 어떻게 연관되어 있는지 알기 어렵다. 이 둘은 결국 그 신호방식과 관련된 제어 기능으로서 연계가 되는데 그림 7은 회선교환 호 제어의 경우를, 그림 8은 패킷교환 호 제어의 경우를 나타내고 있다.

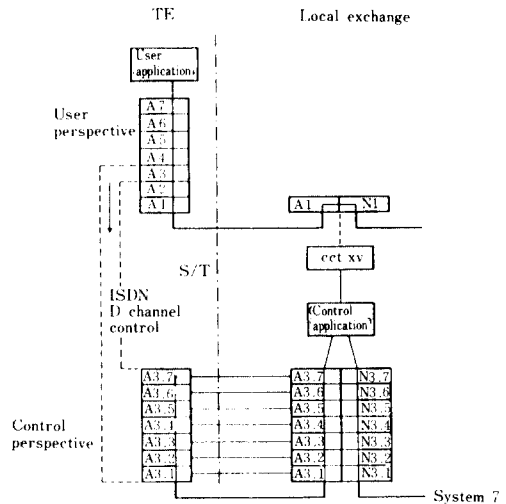


그림 7 회선교환 호 제어에서의 U, C 규약 연계

5 응용⁽¹⁾

그림 9는 회선교환 접합을 위한 모형화 원리를 도시하고 있다. 네 개의 통신 경위(context)가 표시되어 있다.

Context A는 회선교환 접합상의 사용자-사용자 정보이송 영역이다. 이 경우에는 이 경위에 대한 두 개의 종(end)규약블록이 두 TE 속에 포함되어 있다. 각 NT1은 기준점 T와 디지털 가입자선 사이에서의 채널 비트의 이송에 필요한 1층 기능들을 수행한다. 중간 두 개의 망교환기는 이 접합의 비트 흐름을 교환기의 1층조직을 이용해 중계한다. 망교환기의 관리실체들(M)이 이 교환조직을 제어한다. 응용공정은 각 TE에 존재한다. 이 공정들이 회선교환상으

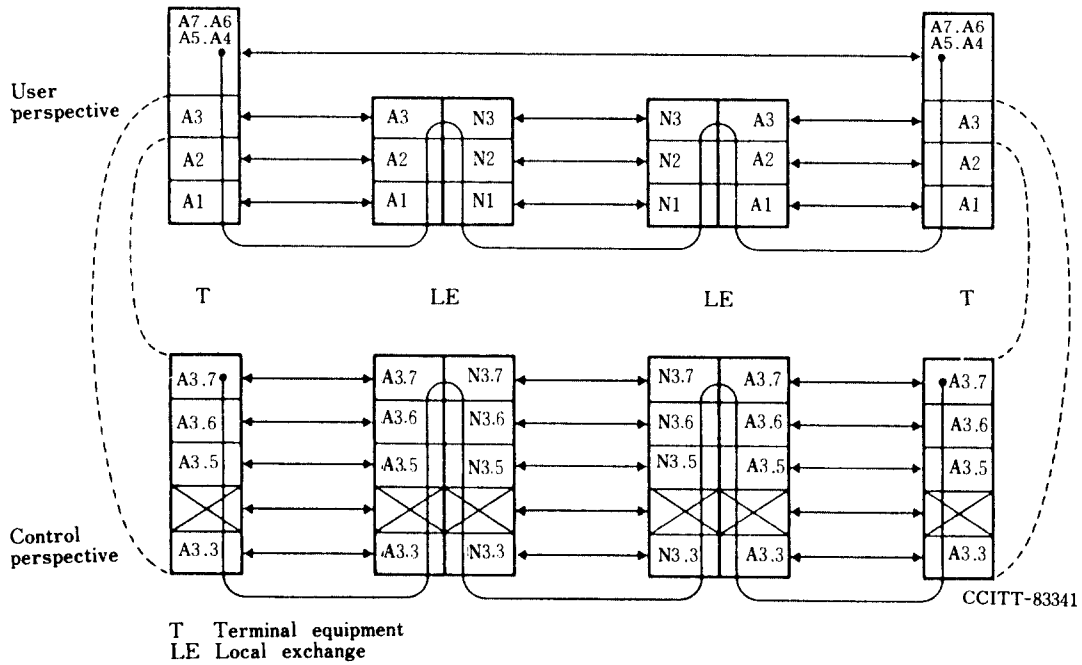


그림 8 패킷교환 호 제어에서의 U, C 규약 연계

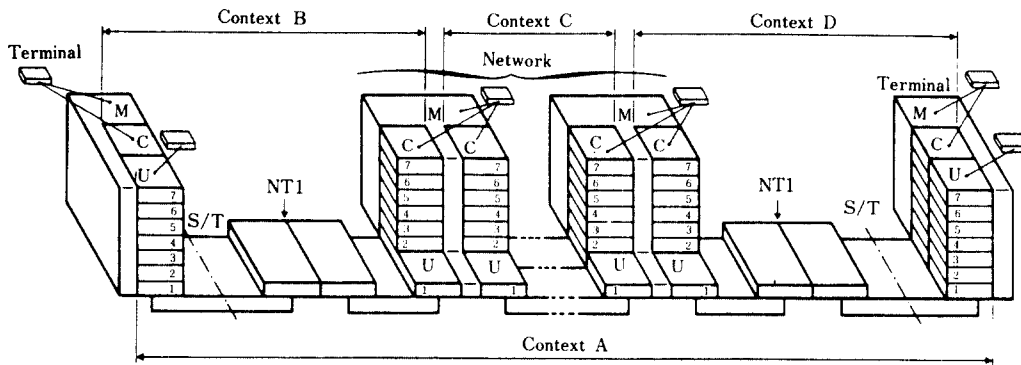


그림 9 B채널을 통한 회선교환 접합

로 전송되는 정보를 발생하거나 수신한다.

Context B는 왼편 TE와 ISDN 사이의 사용자-망 신호 영역이다. Context B 내에서는 사용자-망 신호를 위한 규약블록이 TE에 내포되어 있다. 이 경위에 대한 또 하나의 종규약블록이 국부망의 ET에 내포되어 있다. TE에서 공정이 ET에게로의 신호정보의 전송을 개시한다. ET에서는 신호정보가 호관리공정으로 전달된

다. 호관리공정은 관리실체를 통하여 1층 교환 조직을 필요한 대로 제어하여 ET를 관통하는 교환경로를 개설한다.

Context D는 context B와 유사하다.

Context B와 D 내에서 신호규약계층들이 context A에서의 2~7층에서 사용자- 사용자 정보의 이송을 위해서 사용된 규약들과는 독립적인 것을 유의할 필요가 있다. 그러나 1층에

서는 공통의 규약이 도시되어 있는데, 여기에서는 신호채널(S/T 기준점에서의 D)이 사용자정보채널(S/T 기준점에서의 B)과 1층에서 다중화되어 있다. 다중화된 채널들은 TE에서 NT1으로 또한 NT1에서 ET로 공통 물리매체상으로 전송된다.

Context C는 망내부 신호영역이다. 이 예에 보인 두 ET들은 각각 이 경위를 위한 종규약블록을 내포한다. 교환국간 신호는 각 ET의 관리공정에 의해 개시된다. 오른쪽 ET는 제충화된 신호규약들이 모든 7개층에 걸쳐서 context A와는 독립적임을 보여주고 있다. 이 보기에서는

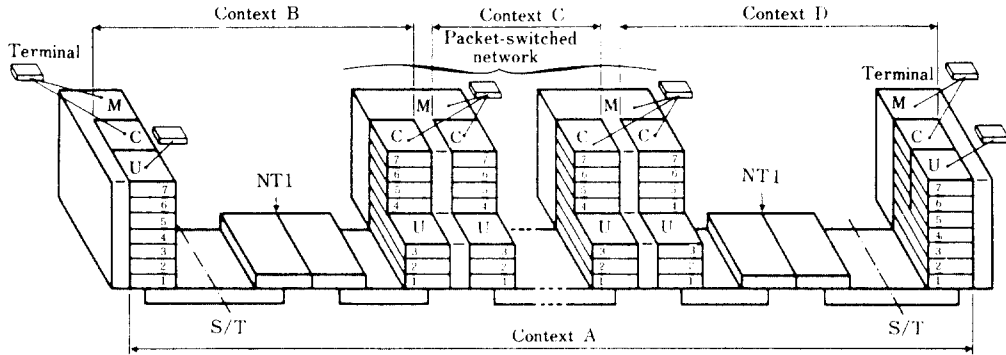


그림 10(a) D채널을 통한 패킷교환 통신(3차원 표현)

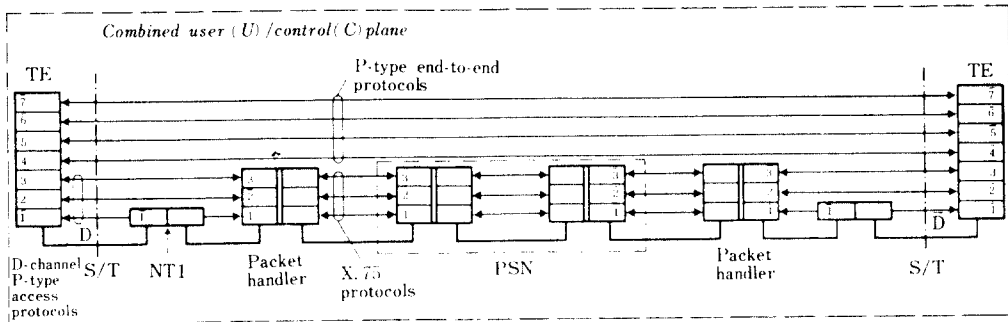


그림 10(b) D채널을 통한 패킷교환 통신(2차원 표현)

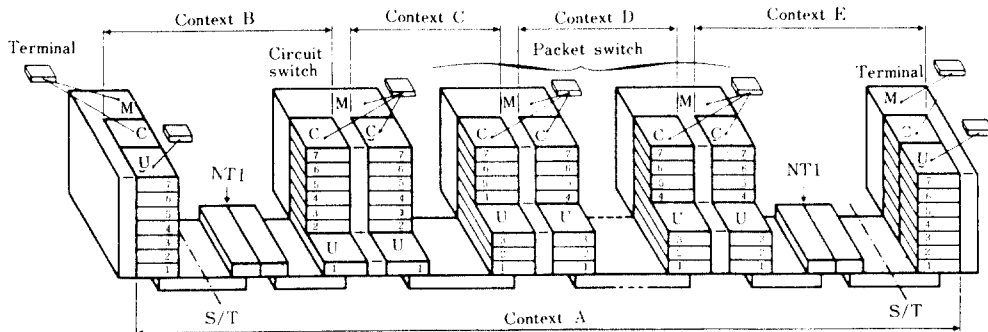


그림 11 B채널을 통한 패킷교환 setup

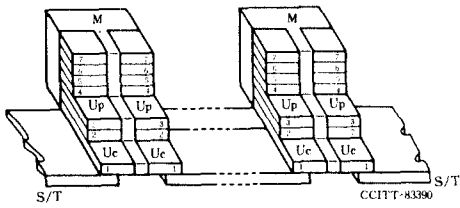


그림12 다중매체 응용: 최선교환 접속 유형 U_c 및 패킷 교환 접속 유형 U_p

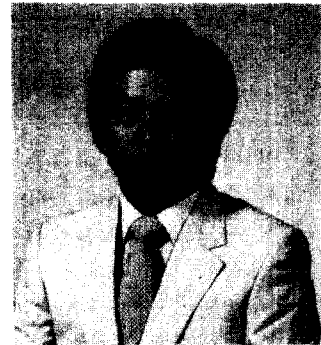
국간신호 정보(Context C)가 두 ET 간의 전송에서 사용자정보(Context A)와 1층에서 다중화되어 있지 않다. 곧, 두 ET 사이의 두 병렬이지만 독립적인 물리매체들이 각 정보를 전송한다. 그림10~12도 유사하게 설명될 수 있다.

6 맺는 말

이제 ISDN의 중요한 개념 및 구체 사항들은 CCITT red book의 I계열 권고로서 정립되었다. 이러한 ISDN의 여러 사항 중에서 기왕의 망기술에 직접 간접으로 관련하고 있는 사람들로서는 ISDN의 규약 구조가 OSI 구조와 어떠한 연관성이 있는가에 관심을 갖게 된다. 본 해설에서는 이러한 궁금증을 풀고자 I. 320의 내용을 중심으로 ISDN의 규약에 대하여 알아 보았다. 그러나 특히 공통채널신호방식에 관한 규약 등 아직 완전히 정립되어 있지 못하고 추가적인 연구과제로 남아 있는 부분도 없지 않다^{(3), (4)}. 본 해설의 내용이 선도적인 연구실 내에서 행해지고 있는 최신 연구 동향을 반영하고 있지는 않으나 망기술 관계자들에게 작으나마의 참고가 되길 바란다.

참고문헌

1. CCITT, Recommendation X.320: ISDN Protocol Reference Model, Red Book, Geneva, 1985.
2. Special Issue on Integrated Services Digital Network: Recommendation and Field Trials-I, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. SAC-4, no.3, May 1986.
3. N.Q. Duc and E.K. Chew, "ISON Protocol Architecture," IEEE Communications Magazine, vo.23, no.3, pp.15-22, March 1985.
4. Special Issue on Integrated Services Digital Network, IEEE Communications Magazine, vol.24, no.3, March 1986.



金大榮

저자 약력

- 1952년 5월 8일생
- 1975년 : 서울대학교 공과대학 전자공학과 졸업 (학사)
- 1977년 : 한국과학기술원 전기및 전자공학과 졸업 (석사)
- 1983년 : 한국과학기술원 전기및 전자공학과 졸업 (박사)
- 1979~1981 : 재 서독
- 1983~현재 : 충남대학교 공과대학 전자공학과 조교수