

□ 특 집 □

## 데이터 연결 계층 표준화 동향

중앙대학교 김 준 년\*

● 목	차 ●
I. 서 론	III. Enhanced DLC 표준
II. WG1 표준화 동향	3.1 HSDLC 프로토콜
2.1 HDLC 표준	3.2 CSR DLC 프로토콜
2.2 LAN 표준	IV. 결 론
2.3 기타 표준	

### I. 서 론

고속 멀티미디어 통신을 위한 새로운 프로토콜은 기존의 OSI 7계층 구조를 기반으로 하여 데이터 전송 뿐만 아니라 음성 및 영상등 모든 미디어 정보를 실시간으로 다룰 수 있는 통신 체계를 구축함을 목표로 한다. 이와 같은 국제 추세에 맞추어 ISO/IEC JTC1/SC6에서는 OSI 하위 계층의 전체 구조를 ECFF(Enhanced Communication Functions and Facilities)라는 틀 속에서 일관성있게 다루면서 각 계층별로 새로운 또는 성능이 향상된 계층 프로토콜을 작성하고 있다. 본 고에서는 이와 관련되어 데이터 연결 계층(SC6/WG1)의 최근 표준화 동향에 대해 간략히 살펴 보고자 한다.

데이터 연결 계층의 표준화 동향은 우선 ECFF와 관련된 Enhanced DLC 부분과 기존 DLC에 관련된 사항으로 나눌 수 있다. 아래 제 2 장에서는 기존 WG1의 표준화 활동에 대해 간단히 소개하고, 3장에서는 ECFF DLC에 대해 설명한다.

### II. WG1 표준화 동향

#### 2.1 HDLC 표준

기존 DLC의 핵심을 이루고 있는 HDLC의 표준들을 적절히 변형하여 고속의 데이터 전송에 적합하도록 새로운 기능들을 추가하는 작업이 현재 진행되고 있다. 이 중 중요한 내용을 한두 가지 소개하면, 현재 HDLC의 흐름제어(Flow Control)를 위한 순서번호 영역은 7비트로써 Modulo128로 동작하도록 되어 있는데 이는 Sliding Window의 최대 크기를 127로 제한하여 Error Free한 매체에서의 고속 전송을 방해하는 역할을 하게 된다. 이에 대해 HDLC 번호 영역을 7비트 이상으로 확장하고 흐름 제어상 오류가 발생할 경우 사용하는 Multi-Selective Reject 신호와 Selective Repeat 방식에 대한 검토가 진행 중이다.

또한 기존의 HDLC 표준에 대한 개정판 작업도 진행되고 있으며 음성 패킷의 전송을 목적으로 하는 새로운 프레임 구조(헤더 부분에 대해서만 오류 검사 수행) 제안, 하나의 물리적 링크에

\* 정회원

다중논리연결을 설정하는 절차 등이 검토되고 있다.

층 표준을 제정하고 있다.

### 2.2 LAN 표준

SC6/WG1에서는 주로 IEEE 802 프로젝트에서 제정되는 근거리망(LAN) 표준들을 심의하여 국제표준화하고 있다. 표준안들이 IEEE Liaison에 의해 입력되고 있으며 주요 표준으로는 MAC Bridge 표준, LAN System Load Protocol, LAN/MAN 관리 서비스와 프로토콜, ATM LAN, Source routing, MAC Address 표준, LLC 관리 규정 등이 있다. 이 중 ATM LAN 부분은 IEEE에 의하지 않고 SC6 자체적으로 표준화하고 있는 근거리망 표준이다. LAN 표준은 MAC과 PHY 계층에 대한 표준이므로 SC6의 물리계층 담당 WG3과의 협의가 필수적이다.

### 2.3 기타 표준

WG1에서 다루고 있는 그 밖의 표준들은 OSI DL서비스와 프로토콜에 관련된 것으로서 Frame Relay망에 부착된 DTE에서 OSI DLS를 제공하는 방식에 대한 것과 X.25 DTE적합성 시험에 관련된 사항, DL 계층 관리에 관한 것 등이 있다. 또한 CCITT의 관련 SG(Study Group)으로부터의 Liaison 문서에 대한 많은 검토가 이루어지고 있으며 상호 인정적인 방식으로 데이터 연결 계

### III. Enhanced DLC 표준

ECFF와 관련되어 수송계층이나 망계층에서 구현하고자 하는 Multicast, Multi-peer (MC/MP) 기능을 지원해야 하는 것이 데이터 연결 계층의 역할이라고 볼 수 있다. 또한 데이터 연결 계층은 무선을 포함하는 물리적으로 상이한 여러 종류의 망 위에서 동작할 수 있어야 하므로 그 기능이 매우 효율적으로 설정되어야 한다. 이러한 기능 중 필수적으로 구현되어야 할 것은 Fast connection set-up, Reliable data Service, Fast connection release 등이며 그 밖에 프로토콜의 운용문제, 관리 요구사항 등도 해결되어야 한다.

이와 같은 향상된 기능을 데이터 연결계층에서 구현하는 방식은 현재 두가지로 집약되고 있는데 첫째는 기존의 HDLC를 적절하게 변형시키는 방법이고, 둘째는 고속전송에 적합한 새로운 DL 프로토콜을 설계하는 방법이다. 전자는 안정된 HDLC를 기초로 개선된 통신 방식을 제시함으로써 망의 이전 (Migration)이 부드럽게 이루어 질 수 있는 특징을 가지고 있으며 HSDLCP(High Speed Data Link Control Protocol)가 이에 해당한다. 후자의 방식은 기존 망의 변경을 의미하므로 구현의 어려움이 있으나 효율적인 DL 프로토콜을 설계할 수 있는 장점을 가지고 있으며 CSRDL(Checkpoint Selective Retransmis-

Bit order of transmission

12345678	12345678	1 to *	16 to 1	12345678
Flag	Address	Control	FCS	Flag
F	A	C	FCS	F
01111110	8-bits	*-bits	16-bits	01111110

FCS = Frame Check Sequence

Bit order of transmission

12345678	12345678	1 to *	16 to 1	12345678	
Flag	Address	Control	Information	FCS	Flag
F	A	C	I	FCS	F
01111110	8-bits	*-bits	N-bits	16-bits	01111110

FCS = Frame Check Sequence

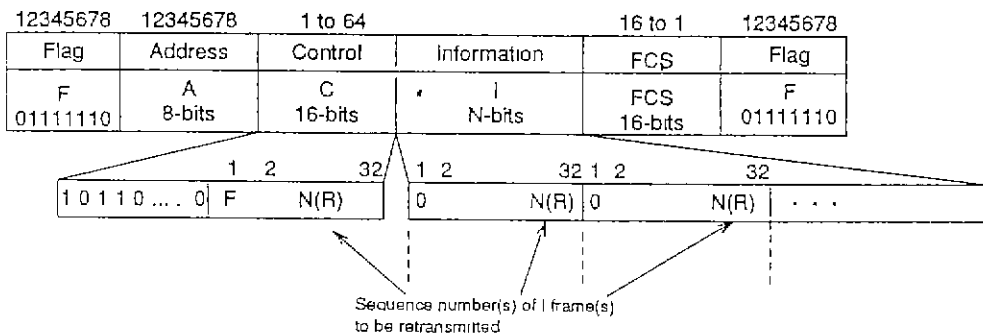
(그림 1) 프레임 구조

Control field format for	Control field bits															
	First four octets					Next four octets										
	1	2	8			32	33	34	64							
I format	0	N(S)					P/F	N(R)								
S format	1	0	S	S	x	x	x	x	x	x	...	x	P/F	N(R)		
U format	1	1	M	M	P	F	M	M	M	M						

(그림 2) HSDLC 제어영역 형식

Format	Commands	Responses	Encoding										
			1	2	3	4	5	...	32	33	34 to 64		
Information transfer	I (information)		0	N(S)					P	N(R)			
Supervisory	RR (receive ready)	RR (receive ready)	1	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)	
	RNR (receive not ready)	RNR (receive not ready)	1	0	1	0	0	0	0	0	P/F	N(R)	
	SREJ (selective reject)	SREJ (selective reject)	1	0	1	1	0	0	0	0	P/F	N(R)	
Unnumbered	SABMSE (set asynchronous balanced mode super extended)		1	1	0	1	P	010					
	DISC (disconnect)		1	1	0	0	P	010					
	XID (exchange id)		1	1	1	1	P	101					
		UA (unnumbered acknowledgement)	1	1	0	0	F	110					
		DM (disconnected mode)	1	1	1	1	F	000					
		FRMR (frame reject)	1	1	1	0	F	001					
		XID (exchange id)	1	1	1	1	F	101					

(그림 3) 명령-응답 체계



(그림 4) SREJ 프레임 사용 예

sion DLC)가 이에 해당한다.

### 3.1 HSDLC 프로토콜

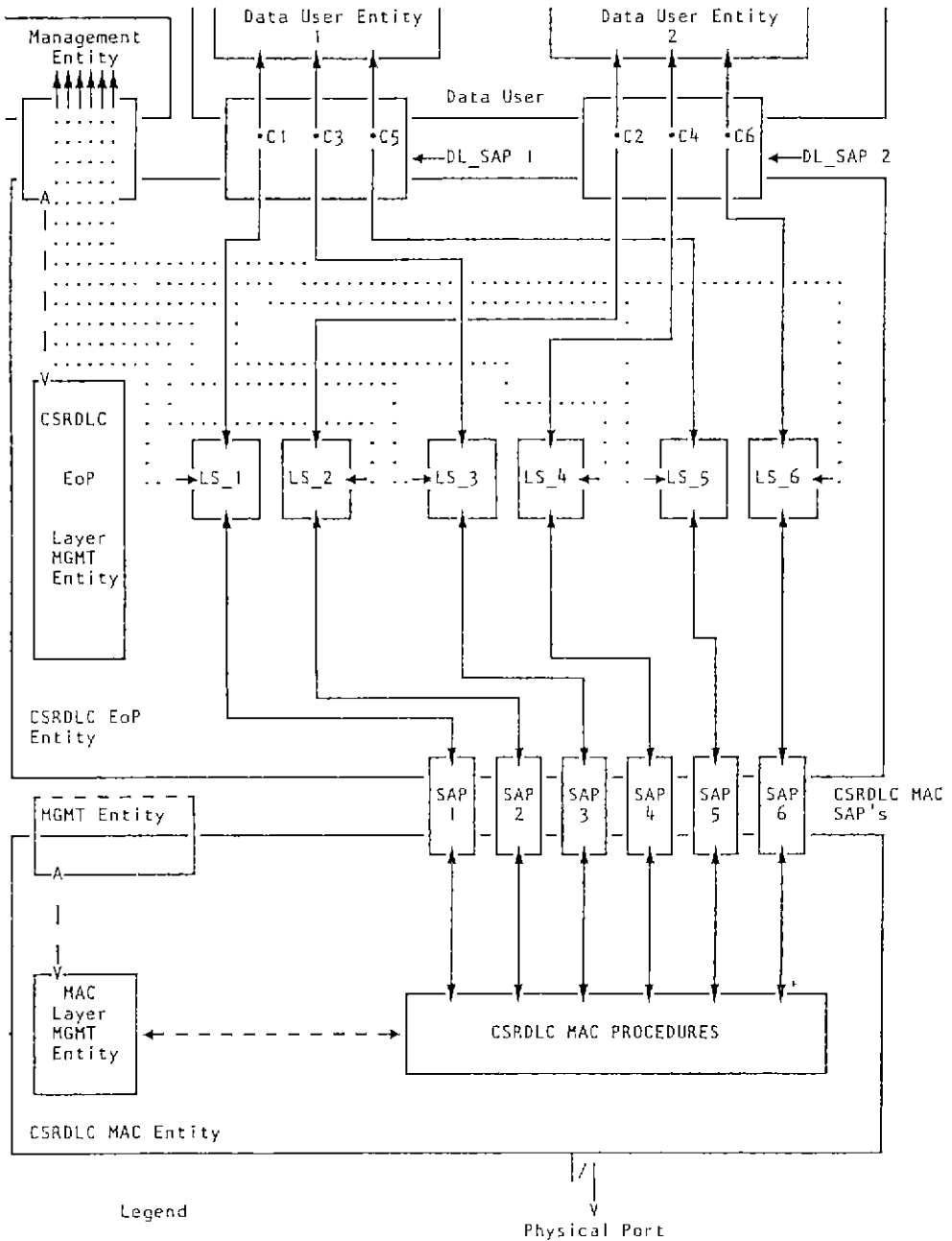
이 HSDLC는 기존의 DLC에서 제공되는 서비스를 그대로 지원하게 되어 호환성이 유지된다. 중요한 기능으로는 링크 초기화, 흐름제어,

오류제어 등이며 이중 비트 오류에 대해서는 16비트 CRC를 사용하며 흐름상 프레임의 오류에 대해서는 Modulo 2,147,483,648 (31비트)의 순서번호를 사용하여 수정하도록 하였다. 이 HSDLC에서 사용되는 프레임의 구조는 (그림 1)에 도시되어 있으며, 제어 영역의 구조는 (그림 2)에 제시되어 있다.

이 HSDLC의 가장 큰 특징은 순서번호의 대  
 폭적인 확장 (31비트 사용)에 있으며 이는 앞서  
 언급한 바와 같이 연속적인 프레임의 전송을 제  
 한 받지 않고자 하는데 그 목적이 있다. 이 프

로토콜에서 사용하는 명령과 응답 체제는 (그림  
 3)에 표시되어 있다

이 HSDLC가 기존 HDLC과 크게 다른 부분은  
 흐름제어상 오류가 발생한 프레임에 대해 선택적



Legend

LS = Logical Link Station  
 C = Connection End Point (CEP)

(그림 5) CSRDLC 구조

재전송 (Selective Repeat)방식을 채택한 것이며, 수신측에서는 Selective Reject (SREJ) 신호를 사용하여 재전송을 요구하게 된다. 이 경우 재전송 프레임 수가 여럿인 경우에는 제어 영역의 N(R) 부분과 정보영역에 재전송 되어야 하는 프레임 번호를 수록하여 송신한다. [(그림 4) 참조] 그 밖의 여러 동작들은 기존 HDLC 방식과 유사하므로 본 고에서는 설명을 생략한다.

### 3.2 CSRDLC 프로토콜

이 CSRDLC 프로토콜은 연결형 (Connection Mode) 데이터 링크 서비스를 제공하며 기본적인 동작은 HDLC와 유사하나 재전송의 처리를 새로운 방식으로 수행한다. 즉 송신측은 시스템 매개변수인 Checkpoint Interval (CP-I)에 의해 주기적으로 수신측에 STATUS REQ 신호를 보내며 수신측은 이 신호에 대한 응답으로 STATUS RES 신호를 송신하는데 이신호에는 마지막 STATUS REQ신호 이후에 수신된 모든 프레임에 대한 수신확인(Acknowledge)이나 수신거부 (Negative Ack.)가 포함된다. 이에 따라 송신측은 NAK된 프레임만을 재전송한다.

이 방식은 송신측에서 CP-I를 이용해 전송 및 오류 재전송에 대한 모든 제어 기능을 수행할 수 있는 것이 가장 큰 특징이며 HSDLC와 마찬가지로 Modulo 2<sup>32</sup> 순서번호 체제를 채택하고 있다.

CSRDLC는 매체접근제어 (MAC)와 질차요소 (EoP) 2개의 부계층으로 구성되며 MAC 부계층에서는 프레임의 송신/수신, 프레임 검증, 프레임 생성과 분해 등의 기능이 수행된다. EoP 부계층은 PDU를 교환 하기위한 CSRDLC 프로토콜을 내장하고, MAC 부계층 서비스를 이용하여 상위 계층에 DL 서비스를 제공한다. EoP의 주요기능으로는 링크 연결 설정 및 해제, 데이터 PDU의 순서번호 배정과 오류 재생, 수신 데이터의 순서번호 재정리, 흐름제어 등이 있으며, 여러개의 EoP 개체 (Entity)들이 다중논리연결을 통해 독립적으로 운용될 수도 있다. 2개의 부계층과 다중논리연결구조는 (그림 5)에 수록되어 있다.

## IV. 결 론

현재 데이터 연결 계층의 프로토콜은 기존의

HDLC를 근간으로 하여 고속, 멀티미디어 지원 가능한 계층 서비스를 구현할 수 있는 프로토콜로 진화되고 있다. 특히 상위계층의 Multi-peer, Multi-cast 기능을 지원하는데 필요한 기능들이 다각적으로 검토되고 있으며 근거리망의 MAC 부분과 공중망의 Frame Relay를 사용하는 연동 부분도 다양하게 연구되고 있다.

일반적으로 정보통신 프로토콜은 특정회사나 연구소에서 개발된 후 민간 표준기구를 통하여 표준화 되고 있다. 특정한 프로토콜이 국내 및 국제 표준으로 채택되면 여러가지 이익을 얻을 수 있으므로 우수한 정보통신회사들은 표준화에 적극적으로 참여하고 있다. 국내에서도 데이터 연결 계층 뿐아니라 OSI 전체에 걸쳐 통신 장비의 제조와 함께 자체적인 표준을 개발하는데 많은 관심을 기울여야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

1. ISO/IEC JTC1/SC6/WG2 (2L55) ISO 8473/PDAM 7. Multicast extention to CLNP, Feb., 1993.
2. SO/IEC JTC1/SC6/WG2 (2L56) ISO 8473/PDAM 7, Multicast extention to CLNS, Feb., 1993.
3. ISO/IEC JTC1/SC6 N7817, Comments Received on SC6 N7637, Enhanced Communications Functions and Facilities (ECFF) Data Link requirements, Feb., 1993.
4. ISO/IEC JTC1/SC6 N7849, Call for Comments on High Speed Data Link Control Protocol Based on the Elements of Procedures available in HDLC, Feb., 1993.
5. ISO/IEC JTC1/SC6/WG1 (1L05) Checkpoint Selective Retransmission DLC.

### 김 준 년



1978 서울대학교 전자공학과 졸업  
 1986 미국 아이오와 주립대 컴퓨터공학 석사  
 1987 미국 아이오와 주립대 컴퓨터공학 박사  
 1978 ~ 1980 대영전자(주) 개발부 연구원  
 1988 ~ 현재 중앙대학교 전자공학과 부교수

1993 ~ 현재 한국통신학회 데이터통신연구회 전문위원장  
 1992 ~ 현재 개방통신연구회 근거리망기술위원회 위원장  
 1993 ~ 현재 한국정보과학회 정보통신연구회 협동전문위원  
 관심 분야 : 컴퓨터통신, 통신망 성능분석, 고속 LAN 등