

한국정보통신표준

KICS.IT-X25/R2

제정일 : 1995년 01월 09일

개정일 : 1996년 01월 06일

개정일 : 2006년 XX월 XX일

패킷모드로 동작하며 전용선에 의해 공중데이터망
에 연결되는 단말에 대한 데이터단말장치(DTE)와
데이터회선종단장치(DCE)간의 인터페이스

(Interface between Data Terminal Equipment (DTE) and
Data Circuit-Terminating Equipment (DCE) for Terminal
Operating in the Packet Mode and Connected to Public
Data Networks by Dedicated Circuit)

서 문

1. 표준의 목적

본 표준은 공중패킷교환망 접속 기본표준으로 패킷형 단말장치에 대한 데이터 단말장치와 데이터회선장치간의 접속을 위해 필요한 기본적 요건과 기술적 절차의 규정을 목적으로 한다

2. 주요 내용 요약

본 표준은 공중교환망을 통해 PSPDN에 액세스하는 패킷형 DTE의 서비스 사용자 등급을 위한 DTE/DCE 인터페이스의 기능적이고 절차적인 측면을 규정한다. 본 표준에서 PSN은 공중교환전화망(PSTN), 회선교환공중데이터망(CSPDN) 또는 회선교환 베어러 서비스를 제공하는 종합정보통신망(ISDN)이 된다. 주요내용은 다음과 같다.

- 인터페이스 특성(물리계층)
- DTE/DCE 인터페이스를 통한 링크액세스 절차
- 패킷계층절차
- 절차, 포맷 및 기능

3. 표준 적용 산업 분야 및 산업에 미치는 영향

본 표준은 패킷형 단말장치가 공중교환망(PSN)을 통하여 패킷교환공중데이터망(PSPDN)에 접속 될 경우 데이터단말장치(DTE)와 데이터회선 종단장치(DCE)간의 인터페이스에 적용한다.

본 표준은 공중패킷교환망 접속에 대한 기본 규정과 데이터단말장치와 회선종단장치간에 대한 기술적인 사항을 규정한 표준으로 패킷교환 서비스 제공 기준으로 활용할 수 있다.

4. 참조권고 및 표준

4.1 국외표준(권고)

- ITU-T X.25(10/1996)

4.2 국내표준

4.3 기타 : 없음

5. 참조표준(권고)과의 비교

5.1 참조표준(권고)과의 관련성

본 표준은 국내 표준 TTAS.IT-X25(1992)/R1 개정 표준이다. 본 표준은 국제 표준 ITU-T X.25 의 1996 년판을 기준으로 작성되었으며 참조한 국제표준과 기술적인 면에서 차이가 없다.

5.2 참조한 표준(권고)과 본 표준의 비교표

KICS.IT-X25/R2	KICS.IT-X25(1992)/R1	ITU-T 권고	비고
1. DTE/DCE 인터페이스 특성(물리 계층)		제1장	
2. DTE/DCE 인터페이스를 통한 링크 액세스 절차	2.4 LAPB 절차에 관한 기술	제2장	내용추가
3. 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스에 관한 기술		제3장	내용추가
4. 가상회선 서비스의 절차	4.4 흐름제어 절차	제4장	추가
5. 패킷 포맷	5.2호 설정 및 해제 패킷	제5장	추가
	5.3 데이터 및 인터럽트 패킷		추가
6. 선택적 사용자 기능에 대한 절차(패킷 계층)	6.1 TOA/NPI주소 예약	제6장	추가
	6.2확장및슈퍼확장패킷순서번호 기능		
7. 기능 필드의 포맷		제7장	
부기 A. 가상 호 및 영구 가상회선에서 사용되는 논리채널의 범위		부기 A	
부기 B. 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스 상태 천이도		부기 B	
부기 C. 주어진 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스 상태에서 DCE가 패킷을 수신한 후 취해야 할 동작		부기 C	
부기 D. 패킷 계층 DCE 타임-아웃 및 DTE 시간 제한		부기 D	
부기 E. 해제, 재설정 및 재개시 표시, 등록 확인 및 진단 패킷에서 X.25 네트워크가 발생시키는 진단 필드의 부호화		부기 E	

부기 F. NUI무효기능과 관련하여 통신망 사용자 식별자와 연관된 가입시간 선택사용자 기능		부기 F	
부기 G. OSI 네트워크 서비스와 다른 목적을 제공하기 위한 ITU-T 규정 DTE 기능		부기 G	
부록 I. DCE 및 DTE에 의해 전송된 데이터링크 계층 비트 패턴의 예		부록 I	
부록 II §2.4.9.5의 N1 값을 유도한 방법 해설		부록 II	
부록 III. 다중링크 재설정 절차의 예		부록 III	
부록 IV. 호 설정 및 해제 패킷내의 주소에 관한 정보		부록 IV	
부록 V. 오랜 왕복 지연과 64000bps 이상의 전송 속도를 갖는 채널상의 전송에 대한 지침		부록 V	
부록 VI. NUI 매개변수 필드 포맷		부록 VI	
부록 VII. 다중선택적 거부옵션의 사용 예	부록 VII 다선택적 거부 옵션의 사용 예	부록 VII	추가

6. 지적 재산권 관련사항

2006년 6월까지 본 표준과 관련하여 확인된 지적재산권 없음

7. 적합인증 관련사항

해당사항 없음

8. 표준의 이력

판 수	제/개정일	제/개정 내역
제 1 판	1995. 01. 09	제정
제 2 판	1996. 01. 06	개정
제 3 판	2006. XX. XX	개정

Preface

1. Summary

This standard defines the interface between DTE and DCE for terminals operating in the packet mode and connected to public data networks by dedicated circuit..

2. The summary of contents

This Recommendation specifies the functional and procedural part of DTE/DCE interface for packet type service user class accessing PSPDN through Public Switched Network. In this Recommendation, PSN is Public Switched Telecommunication Network(PSTN), Circuit Switched Public Data Network(CSPDN) or Integrated Service Digital Network(ISDN) providing Circuit Switched Bearer Service. In this Recommendation we described ;

- interface characteristics (physical layer)
- Link access procedures across the DTE/DCE interface
- Packet layer procedure
- Procedure, format and functions

3. Applicable fields of industry and its effect

This Recommendation describes the interface between Data Terminal Equipment(DTE) and Data Circuit Equipment(DCE) when packet type terminals access Packet Switched Public Data Network across Public Switched Network. This recommendation describes the basic specifications of Public Packet Switched Network accessing and the technical specifications of Data Terminal Equipment

and Circuit Terminal Equipment. So it shall be used the standard for packet switched service provision

4. Reference Standards (Recommendations)

4.1 International Standards(Recommendations)

– ITU-T X.25(10/1996)

4.2 Domestic Standards

– KICS.IT-X25(1/1996)

4.3 Other Standards : None

5. Relationship to International Standards(Recommendations)

5.1 The relationship of international standards

This standard is the revised recommendation of TTAS.IT-X25(1992)/R1. It is based on ITU-T recommendation X.25(1996) and there is in no technical difference between this standard and ITU-T recommendation X.25(1996)

5.2 Differences between International Standard(recommendation) and this standard

KICS.IT-X25/R2	KICS.IT-X25(1992)/R1	ITU-T Recommendation	Remarks
1. DTE/DCE interface characteristics (physical layer)		Clause 1	
2. Link access procedures across the DTE/DCE interface	2.4 Description of the LAPB procedure	Clause 2	Added
3. Description of the packet layer DTE/DCE interface		Clause 3	
4. Procedures for virtual circuit services	4.4 Procedures for flow control	Clause 4	Added
5. Packet formats	5.2 Call set-up and clearing packets	Clause 5	Added

	5.3 Data and interrupt packets		Added
6. Procedures for optional user facilities (packet layer)	6.1 TOA/NPI address subscription	Clause 6	Added
	6.2 Extended and super extended packet sequence numbering facilities		added
7. Formats for facility fields		Clause 7	
Annex A Range of logical channels used for virtual calls and permanent virtual circuits		Annex A	
Annex B Packet layer DTE/DCE interface state diagrams		Annex B	
Annex C Actions taken by the DCE on receipt of packets in a given state of the packet layer DTE/DCE interface as perceived by the DCE		Annex C	
Annex D Packet layer DCE time-outs and DTE time-limits		Annex D	
Annex E Coding of X.25 network generated diagnostic fields in clear, reset and restart indication, and diagnostic packets		Annex E	
Annex F Subscription-time optional user facilities that may be associated with a network user identifier in conjunction with the NUI override facility		Annex F	
Annex G ITU-T specified DTE facilities to support the OSI Network service and other purposes		Annex G	
Appendix I Examples of data link layer transmitted bit patterns by the DCE and the DTE		Appendix I	
Appendix II An explanation of how the values for N1 in 2.4.9.5 are derived		Appendix II	
Appendix III Examples of multilink resetting procedures		Appendix III	
Appendix IV Information on addresses in call set-up and clearing packets		Appendix IV	
Appendix V Guidelines for transmission over channels with long round trip delay and/or transmission rates higher than 64 000 bit/s		Appendix V	
Appendix VI Format for NUI parameter field		Appendix VI	

Appendix VII Examples of the use of multi-selective reject option	Appendix VII – Examples of the use of multi-selective reject option	Appendix VII	added
---	---	--------------	-------

6. Intellectual property rights

We could not found any IPR related to this standard.

7. Requirements for conformance and certification

None

8. The history of standard

Version	Issue Date	Contents
1	1995. 01. 09	Established
2	1996. 01. 06	Revision
3	2006. XX. XX	Revision

목 차

Contents

1.	DTE/DCE 인터페이스 특성(물리 계층)	1
	DTE/DCE interface characteristics (physical layer)	
1.1.	X.21 인터페이스	1
	X.21 interface	
1.2.	1.2 X.21 bis 인터페이스	1
	X.21 <i>b/s</i> interface	
1.3.	V-계열 인터페이스	2
	V-Series interface	
1.4.	X.31 인터페이스	3
	X.31 interface	
2.	DTE/DCE 인터페이스를 통한 링크 액세스 절차.....	3
	Link access procedures across the DTE/DCE interface	
2.1.	적용 범위 및 분야.....	3
	Scope and field of applications	
2.2.	프레임에 대하여	5
	Framing aspects	
2.3.	LAPB 절차 요소.....	11
	LAPB elements of procedures	
2.4.	LAPB 절차에 관한 기술	28
	Description of the LAPB procedure	
2.5.	다중링크 절차(MLP) (가입시 선택사항).....	48
	MultiLink Procedure (MLP) (Subscription-time selectable option)	
3.	패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스에 관한 기술.....	62
	Description of the packet layer DTE/DCE interface	
3.1.	논리채널	62
	Logical channels	
3.2.	패킷의 기본 구조	63
	Basic structure of packets	
3.3.	재개시 절차.....	63
	Procedure for restart	

3.4.	오류 처리	65
	Error handling	
4.	가상회선 서비스의 절차	65
	Procedures for virtual circuit services	
4.1.	가상 호 서비스의 절차	65
	Procedures for virtual call service	
4.2.	영구 가상회선 서비스의 절차	68
	Procedures for permanent virtual circuit service	
4.3.	데이터 및 인터럽트 전송 절차	68
	Procedures for data and interrupt transfer	
4.4.	흐름제어 절차	73
	Procedures for flow control	
4.5.	패킷 전송에서 해제, 재설정 및 재개시 절차의 영향	79
	Effects of clear, reset and restart procedures on the transfer of packets	
4.6.	물리 계층과 데이터링크 계층의 패킷 계층에 대한 영향	80
	Effects of the physical layer and the data link layer on the packet layer	
5.	패킷 포맷	81
	Packet formats	
5.1.	일반 개요	81
	General	
5.2.	호 설정 및 해제 패킷	84
	Call set-up and clearing packets	
5.3.	데이터 및 인터럽트 패킷	102
	Data and interrupt packets	
5.4.	흐름제어 및 재설정 패킷	103
	Flow control and reset packets	
5.5.	재개시 패킷	112
	Restart packets	
5.6.	진단 패킷	114
	Diagnostic packet	
5.7.	선택적 사용자 기능에 필요한 패킷	116

	Packets required for optional user facilities	
6.	선택적 사용자 기능에 대한 절차(패킷 계층).....	116
	Procedures for optional user facilities (packet layer)	
7.	기능 필드의 포맷	145
	Formats for facility fields	
7.1.	일반 개요.....	145
	General	
7.2.	호 설정 및 해제 패킷에서 기능 필드의 부호화.....	148
	General	
7.3.	기능 매개변수 필드의 부호화.....	148
	Coding of the facility parameter fields	
부기 A.	가상 호 및 영구 가상회선에서 사용되는 논리채널의 범위	160
	Range of logical channels used for virtual calls and permanent virtual circuits	
부기 B.	패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스 상태 천이도	162
	Packet layer DTE/DCE interface state diagrams	
부기 C.	주어진 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스 상태에서 DCE가 패킷을 수신한 후 취해야 할 동작	166
	Actions taken by the DCE on receipt of packets in a given state of the packet layer DTE/DCE interface as perceived by the DCE	
부기 D.	패킷 계층 DCE 타임-아웃 및 DTE 시간 제한.....	177
	Packet layer DCE time-outs and DTE time-limits	
부기 E.	해제, 재설정 및 재개시 표시, 등록 확인 및 진단 패킷에서 X.25 네트워크가 발생시키는 진단 필드의 부호화	180
	Coding of X.25 network generated diagnostic fields in clear, reset and restart indication, and diagnostic packets	
부기 F.	NUI무효기능과 관련하여 통신망 사용자 식별자와 연관된 가입시간 선택사용자 기능	182
	Subscription-time optional user facilities that may be associated with a network user identifier in conjunction with the NUI override facility	
부기 G.	OSI 네트워크 서비스와 다른 목적을 제공하기 위한 ITU-T 규정 DTE 기능	183

ITU-T specified DTE facilities to support the OSI Network service and other purposes	
부록 I. DCE 및 DTE에 의해 전송된 데이터링크 계층 비트 패턴의 예	189
Examples of data link layer transmitted bit patterns by the DCE and the DTE	
부록 II §2.4.9.5의 N1 값을 유도한 방법 해설	190
An explanation of how the values for N1 in 2.4.9.5 are derived	
부록 III. 다중링크 재설정 절차의 예	193
Examples of multilink resetting procedures	
부록 IV. 호 설정 및 해제 패킷내의 주소에 관한 정보	195
Information on addresses in call set-up and clearing packets	
부록 V. 오랜 왕복 지연과 64000bps 이상의 전송 속도를 갖는 채널상의 전송에 대한 지침	199
Guidelines for transmission over channels with long round trip delay and/or transmission rates higher than 64 000 bit/s	
부록 VI. NUI 매개변수 필드 포맷	202
Format for NUI parameter field	
부록 VII. 다중선택적 거부옵션의 사용 예	205
Examples of the use of multi-selective reject option	

1. DTE/DCE 인터페이스 특성(물리 계층)

각 주관청에서는 아래에 명시된 인터페이스 중의 하나 또는 그 이상을 제공할 수 있다. 이들 권고에 관련된 구체적인 사용 방법은 아래에 기술되어 있다.

1.1. X.21 인터페이스

1.1.1 DTE/DCE 인터페이스 요소

DTE/DCE간의 물리적 인터페이스 요소는 표준 X.21의 §2.1부터 §2.5에 제시된 규정에 따라야 한다.

1.1.2 동작 단계에 들어가는 절차

동작 단계에 들어가는 절차는 표준 X.21 의 §5.2 에 기술되어 있다. 인터페이스가 그림 1-3/X.21 의 13S, 13R 및 13 상태에 있을 때, 회선 T 및 R 을 통한 데이터 교환은 본 권고의 후절에 기술되어 있다. 권고 X.21 의 §2.5 에 주어진 미준비 상태는 비동작 상태로 간주되고, 상위 계층에서는 이를 고장 상태로 해석한다(§4.6 참조).

1.1.3 장애 검출 및 시험루프

장애 검출 원리는 표준 X.21 의 §2.6 에 따라야 한다. 순간적인 전송 장애시에는 i=OFF 신호가 송출된다. 이러한 상태가 발생되면 상위 계층은 인터페이스의 고장 상태로 간주하기 전에 수 초간 기다려야 한다. 시험루프에 대한 정의와 시험루프를 사용한 유지보수 시험의 원리는 권고 X.150 에 제시되어 있다 시험루프에 대한 설명과 사용 절차에 관해서는 X.21 의 §7 에 제시되어 있다. DTE 가 원격 터미널에 있는 DCE 에 시험루프 2 를 구성하고 이것을 자동으로 동작시키는 것은 불가능하다. 그러나, 일부 주관청에서는 DTE 가 전용선이나 가입자 선로, DCE 의 일부나 전부 또는 회선 종단 장치 등의 동작을 시험하기 위하여 로컬 DSE 에 시험루프 2 와 유사한 것을 구성할 수 있도록 허용하고 있다. 만약 상기와 같은 루프가 만들어질 경우 이에 대한 제어는 권고 X.150 과 X.21 에 각각 기술된 바와 같이 수동이나 자동으로 처리할 수 있다.

1.1.4 신호 요소 타이밍

신호 요소 타이밍은 표준 X.21 의 §2.6.3 에 따라야 한다.

1.2. 1.2 X.21 bis 인터페이스

1.2.1 DTE/DCE 물리적 인터페이스 요소

DTE/DCE 물리적 인터페이스 요소는 표준 X.21 bis 의 §1.2 에 따라야 한다.

1.2.2 동작 단계

회선 107 이 ON 상태이고, 회선 105, 106, 108 과 109 가 제공되고 이들의 상태가 ON 이면, 회선 103 과 104 를 통한 데이터 교환에 관련된 사항은 본 권고의 후절에 기술되어 있다.

회선 107 이 OFF 상태이거나 회선 105, 106, 108 및 109 중 하나라도 OFF 상태일 때, 이러한 상태는 비동작 상태로 해석되고, 이는 상위 계층에 의해 고장 상태로 간주된다(\$4.6 참조).

1.2.3 장애 검출 및 시험루프

장애 검출 원리와 시험루프에 대한 설명 및 이들의 사용 절차는 X.21 bis 의 §3.1 부터 §3.3 에 제시한 바에 따라야 한다. 또한, 순간적인 전송 장애시 회선 106 과 109 는 OFF 상태로 들어가게 된다. 이러한 상태가 발생되면 상위 계층은 인터페이스의 고장 상태로 간주하기 전에 수초간 기다려야 한다.

DTE 가 원격 터미널에 있는 DCE 에 시험루프 2 를 구성하고 이것을 자동으로 동작시키는 것은 불가능하다. 그러나, 일부 주관청에서는 DTE 가 전용선이나 가입자 선로, DCE 의 일부나 전부 및 회선 종단 장치의 동작을 시험하기 위하여 로컬 DSE 에 시험루프 2 와 유사한 것을 구성할 수 있도록 허용하고 있다. 만약, 상기와 같은 루프가 만들어질 경우 이에 대한 제어는 권고 X.150 과 X.21 에 각각 기술된 바와 같이 수동이나 자동으로 처리할 수 있다.

1.2.4 신호 요소 타이밍

신호 요소 타이밍은 표준 X.21 bis 의 §3.4 에 따라야 한다.

1.3. V-계열 인터페이스

V-계열 모뎀에 대한 일반적인 동작은 상기 §1.2 에 기술되어 있다. 특히 장애 검출 원리나, 루프 시험, 회선 107, 109, 113 및 114 의 사용에 대한 구체적인 사항은 적절한 V-계열 권고를 참조하면 된다.

회선 105-ON 와 106-ON 사이의 시간 지연은 10ms 이상, 1 초 이내가 된다. 또한 순간적인 전송 장애시나 모뎀의 재시험시에 회선 106 과 109 가 OFF 상태로 되기도 한다. 이러한 상태가 발생되면 상위 계층은 인터페이스의 고장 상태로 간주하기 전에 수 초간 기다려야 한다.

1.4. 1.4 X.31 인터페이스

1.4.1 DTE/DCE 물리적 인터페이스

DTE/DCE 물리적 인터페이스는 DTE 와 터미널 어댑터(TA)간의 참조점 R 과 일치한다. TA 의 목적은 ISDN 에서의 DTE 동작을 허용하기 위한 것이다. 반영구적 ISDN 접속(즉 비교환 B 채널)에 의한 패킷교환 데이터 전송 서비스를 사용할 경우 TA 등의 기능에 대해서는 권고 X.31 의 §7 에 기술되어 있다.

주 1 - 이러한 형태의 액세스는 공중 교환 데이터 전송 서비스에 대한 전용 액세스로 여겨진다. 공중 교환 데이터 전송 서비스에 대한 비전용 액세스는 권고 X.31 과 X.32 에 정의되어 있다.

주 2 - I-계열 권고를 준수하는 패킷형 단말 TE1 의 경우에 DTE 와 TA 기능들이 동일 장치내에 구현될 수 있다. 이 경우에 본 권고는 반영구 B 채널상의 계층 2, 계층 3 동작을 포괄한다.

1.4.2 동작 단계

동작 단계는 권고 X.31 의 §7 에 기술한 바와 같다.

1.4.3 유지보수

유지보수는 권고 X.31 의 §7.6 에 기술한 바와 같이 이루어진다.

1.4.4 동기화

동기화는 권고 X.31 의 §7 에 기술한 바와 같이 이루어진다.

2. DTE/DCE 인터페이스를 통한 링크 액세스 절차

2.1. 2.1 적용 범위 및 분야

2.1.1 링크 액세스 절차(LAPB)는 데이터링크 계층 요소로서 기술되고, 이는 권고 X.1 에 제시된 바와 같이 사용자 서비스 등급 8-11, 26-33, 35, 37, 45, 53, 59 에서 동작하는 단일 물리회선 또는 다중 물리회선상의 DTE 와 DCE 간에 데이터를 상호 교환하는데 사용된다. 회선의 장애가 패킷 계층 동작에 영향을 주지 않는다면, 가입시 선택 가능한 선택사항인 다중 물리회선 동작이 요구된다.

§2.2, §2.3, §2.4(LAPB)에 기술된 단일링크 절차는(SLPs:single link procedure) §1 에 기술된 사항을 만족하는 단일 물리회선상의 DTE 와 DCE 간에 데이터를 교환하는데 사용된다. 선택적 다중링크 동작을 사용할 경우, 각 물리회선상의 SLP 는 독립적으로

사용되며, §2.5 에 기술한 다중링크 절차(MLP:multilink procedure)는 다중 병렬 LAPB 데이터링크상에서의 데이터 교환을 위해 사용한다. LAPB 에서 단일 물리회선만을 사용하는 경우, 하나의 LAPB 데이터링크상에서 선택적 다중링크 절차를 사용하기 위해서는 주관청과의 합의가 있어야 한다.

2.1.2 단일링크 절차(SLP)는 국제 표준화 기구(ISO)에서 규정한 HDLC(High-level Data Link Control)절차의 원리 및 용어를 사용한다. 다중링크 절차(MLP)는 ISO 에서 규정한 다중링크 제어 절차의 원리와 용어에 기초를 두고 있다.

2.1.3 각각의 전송기능은 이중 방식으로 동작한다.

2.1.4 HDLC 평형 등급 절차(class BA)로 동작하는 DCE 호환성을 유지하기 위해서는 §2.2 §2.3 §2.4에 기술한 LAPB 절차를 이용한다. 선택사항 2, 8(LAPB 모듈로 8)을 포함하는 class BA는 기본 서비스이고 모든 네트워크에서 사용 가능하다. 선택사항 2, 8에 10(LAPB 모듈로 128)을 추가한 class BA는 모듈로 128의 확장된 순서 번호매김을 필요로 하는 DTE 어플리케이션을 지원하려는 네트워크에서 사용 가능한 확장된 순서 번호매김 서비스이고, 가입시 선택 가능한 선택사항이다. HDLC 옵션 10.1이 추가되면 옵션 3.3(SREJ)는 옵션 2(REJ)를 대체하기 위해 사용된다. 옵션3.3.이 사용되면 옵션2는 사용되지 않는다. 옵션2를 옵션3.3으로 대체하는 것은 예약시간 선택적서비스의 옵션이다.

선택사항 10.2(LAPB동기식모듈로32768)를 포함하는 클래스 BA 3.3, 8은 모듈로 32768의 확장된 순서 번호매김과 다선택적 거부 회복을 필요로 하는 DTE 어플리케이션을 지원하려는 네트워크에서 사용가능한 확장된 순서 번호매김 서비스이고, 가입시 선택 가능한 선택사항이다.

순서번호와 회복간의 관계는 다음과 같다:

	기본(모듈로8)	확장(모듈로128)	슈퍼(모듈로32768)
REJ회복(2.3.5.2.1)	필수	가입시간선택사항(주)	금지
SREJ회복 (2.3.5.2.2)	금지	가입시간선택사항(주)	필수
주 - SREJ회복이 사용되면 REJ회복은 사용되지 않는다			

HDLC선택사항 15.1은 동기식전송을 시작/정지 전송으로 대체하기 위해 클래스 BA 2,8 뿐만 아니라 클래스 BA 2,8,10.1 그리고 클래스 BA 3.3, 8, 10.1에 추가될 수 있다. 이러한 추가는 시작/정지 전송을 사용하는 DTE에 서비스하기 원하는 통신망에서 가용한 가입시 선택가능한 선택사항이다.

DTE 제조업자 및 설계자는 아래에 나타난 바와 같이 모듈로 8 의 동기식 전송을 수행하는 LAPB 가 모든 네트워크에서 사용 가능하다는 것을 유념해야 할 것이다.

주 - 어떤 네트워크는 계속해서 LAP 이라고 하는 또 다른 데이터링크 절차를 지원하게 될 것이다. LAP 에 관한 사항은 1988 년 이후로 변경되지 않았다. LAP 은 장치 LAPB 에 근거한 권고 X.25 로 발전시켜 나가기 위해 만들어진 것이었다. LAP 자체에 대해서는 어떠한 변경이나 향상도 계획한 일이 없었다. LAP 에 관한 세부 사항은 1988 년 권고 X.25 Blue Book 을 참조하기 바란다.

2.1.5 기본적인 서비스와 확장된 LAPB 순서 번호매김, start/sop 전송 등 최소한의 선택사항을 제공하려는 네트워크에서 기본 모드의 선택 또는 추가적인 옵션 선택은 가입시에 이루어진다. 각각의 데이터링크 절차에 대한 기능 선택은 다른 기능과는 완전히 독립적이다. 확장된 LAPB 순서 번호매김 선택은 패킷 계층 절차와는 무관하다는 것이다. 모든 선택은 주관청과의 합의에 의해 이루어질 뿐이다.

2.2. 프레임에 대하여

2.2.1 플래그 시퀀스

모든 프레임은 하나의 0 다음에 6 개의 1 이 오고 그 다음이 0 이 오는 플래그 시퀀스로 시작되고 끝난다. DTE 및 DCE 는 다중 플래그 시퀀스(§2.2.4 참조)를 보낼 때 완전한 8 개 비트의 플래그 시퀀스를 보내야만 한다. 하나의 플래그가 어떤 프레임의 종료 플래그로 사용되고 동시에 다음 프레임의 개시 플래그로 사용될 수도 있다.

2.2.2 투명성

2.2.2.1 동기 전송

데이터 전송시 DTE 나 DCE 는 주소 필드, 제어 필드, 정보 필드, FCS 필드를 포함하는 두 플래그 시퀀스 사이의 프레임 내용을 검사하고 그 내용이 플래그 시퀀스와 구별될 수 있도록 5 개의 연속된 1 비트 뒤에 하나의 0 비트를 삽입해야 한다. 데이터 수신시에 DTE 나 DCE 는 프레임 내용을 검사하여 5 개의 연속된 1 비트 뒤에 나타나는 0 비트를 삭제해야 한다.

2.2.2.2 Start/stop 전송

control escape 옥텟 식별자는 다음과 같은 투명성 절차를 적용한 프레임 내에 발생한 옥텟을 식별한다. control escape 옥텟을 부호화한 결과는 다음과 같다.

비트전송순서 1 2 3 4 5 6 7 8
1 0 1 1 1 1 1 0

데이터 전송시에 DTE 나 DCE 는 주소 필드, 제어 필드, 정보 필드, FCS 필드를 포함하는 두 플래그 시퀀스 사이의 프레임 내용을 검사하고, FCS 검사를 수행한 다음

- (1) 플래그 또는 control escape 옥텟의 발생 여부에 따라, 6 비트의 보수를 구하고,
- (2) 전송에 우선하는 위의 사항에 의해 만들어진 옥텟 직후에 control escape 옥텟을 삽입한다.

데이터 수신시에 DTE 나 DCE 는 두 플래그 시퀀스 사이의 프레임 내용을 검사하고 FCS 를 검사하기 이전에 control escape 옥텟을 받았는가에 따라

- (1) control escape 옥텟을 삭제하고
- (2) 이어지는 옥텟을 복귀시킨다.

주 - 트랜스미터는 투명성 절차 내에 다른 옥텟값들을 선택적으로 포함할 수 있다. 그 내용은 차후의 표준을 위한 것이다.

2.2.3 전송시 고려할 사항

2.2.3.1 비트 전송 순서

주소, 명령, 응답, 순서번호가 하위비트부터 차례로 전송되어야 한다. 정보 필드 내에서 비트를 전송하는 순서는 §2 에서 명시하지 않는다. FCS 는 FCS 필드의 비트위치 16 에 있는 최고차항의 계수로부터 차례로 전송되어야 한다.

주 - 표 2-1 부터 표 2-8 에서 비트 1 은 하위비트를 나타낸다.

2.2.3.2 Start/stop 전송

Start/stop 전송에서는 하나의 시작비트와 하나의 정지비트에 의해 각각의 옥텟을 구분한다. 필요하다면 옥텟 사이에 시간을 벌기 위해 mark-hold 를 사용한다. 그림 2-1 은 전형적인 옥텟전송을 나타낸다. 프레임을 수신할 때 DTE 나 DCE 는 그 내용을 검사하고 시작비트와 정지비트를 삭제하고 옥텟 사이에 시간 흐름으로 채워진 1 을 삭제해야 한다.

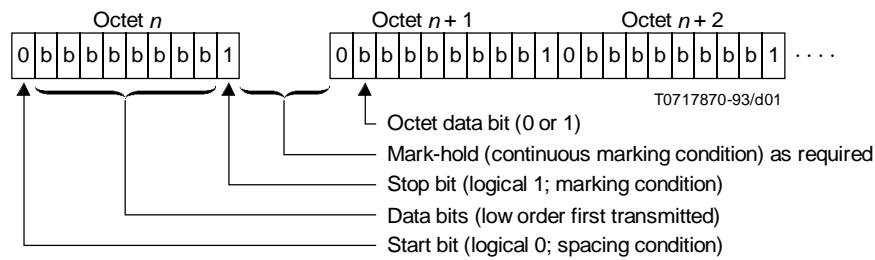


FIGURE 2-1/X.25

Typical octet transmission (start/stop transmission)

그림 2-1/X.25 전형적인 옥텟 전송(Start/stop 전송)

2.2.4 프레임간 시간채움

프레임간의 시간채움은 두 프레임 사이에 연속해서 1을 전송함으로써 수행할 수 있다.

2.2.5 프레임 내부의 시간채움**2.2.5.1 동기 전송**

동기 전송을 수행하는 경우에는 프레임내 시간채움을 위해 준비할 것이 없다.

2.2.5.2 start/stop 전송

start/stop 전송에서 시간채움이란 다음 옥텟이 이전의 옥텟에 곧바로 이어서 전송하기에 적합하지 않을 때 프레임 내부에 전송되는 시퀀스를 의미한다.

옥텟간의 시간채움은 연속된 mark-hold 조건(논리적 1 상태)을 전송함으로써 이루어진다.

2.2.6 링크 채널 상태

여기에서 정의하는 링크 채널은 단방향 전송에 대한 것이다.

2.2.6.1 활동 채널 상태

프레임, 폐기 시퀀스, 프레임간 시간채움 등을 송수신하고 있을 때, DCE 착신 또는 발신 채널은 활동 상태에 있다고 정의한다.

2.2.6.2 유향 채널 상태

일정 시간 동안 연속된 1 상태를 수신 또는 송신할 때 DCE 착신 또는 발신 채널은 유향 상태에 있다고 정의한다.

착신 채널이 일정 시간 이상 계속 유향 상태에 있을 때 DCE가 취해야 할 동작은 §2.3.5.5를 참조하기 바란다.

2.2.6.2.1 동기 전송

동기 전송에 있어서 15 비트 이상의 시간 동안 1 상태를 유지할 때 유휴 채널 상태가 존재한다.

2.2.6.2.2 Start/stop 전송

start/stop 전송에서 최소한 xxx 비트 시간 동안 연속된 1 상태를 유지할 때 유휴 채널 상태가 존재한다. (xxx 는 추후 연구해야 할 과제이지만 프레임 내부 시간채움으로 타당한 값이어야 한다.)

2.2.7 프레임 구조

SLP 상에서의 모든 전송은 기본 동작(모듈로 8)인 경우 표 2-1 의 포맷 중 하나를 따르거나 수퍼 동작(모듈로 32768) 표 2-3 다른 하나를 따르는 프레임으로 이루어진다. 주소 필드 이전에 나오는 플래그는 개시 플래그로 정의된다. FCS 필드 다음에 나오는 플래그는 종료 플래그로 정의된다. 프레임 포맷은 투명성을 위해 첨가된 비트나 옥텟 또는 전송시간 동안에 첨가된 비트나 옥텟을 포함하지 않는다.

2.2.7.1 주소 필드

주소 필드는 1 개의 옥텟으로 구성되어야 한다. 주소 필드는 명령 프레임의 수신지나 응답 프레임의 송신지를 식별한다. 주소 필드의 부호화에 대해서는 아래 §2.4.2 에 기술되어 있다.

2.2.7.2 제어 필드

모듈로 8(기본) 동작에 있어서 제어 필드는 1 옥텟으로 구성되어야 한다. 모듈로 128(확장) 동작에서 순서번호를 포함하는 프레임 포맷인 경우 제어 필드는 2 옥텟으로 구성되며, 순서번호를 포함하지 않는 프레임 포맷인 경우에는 1 옥텟으로 구성되어야 한다. 모듈로 32768 수퍼동작에 있어서 제어필드는 순서번호를 포함하는 프레임 포맷에 대해서는 네개의 옥텟을, 순서번호를 포함하지 않는 프레임포맷에 대해서는 하나의 옥텟으로 구성된다 . 이 필드의 내용은 아래 §2.3.2 에 기술되어 있다.

<표 2-1/X.25>

프레임 포맷-기본(모듈로 8) 동작

비트전송순서	12345678	12345678	12345678	16 to 1	12345678
--------	----------	----------	----------	---------	----------

	플래그	주 소	제 어	FCS	플 래 그	
	F 01111110	A 8 비트	C 8 비트	FCS 16 비트	F 01111110	
비트전송순서	12345678	12345678	12345678	16 to 1	12345678	
	플래그	주 소	제 어	정 보	FCS	플 래 그
	F 01111110	A 8 비트	C 8 비트	Info N 비트	FCS 16 비트	F 01111110
FCS : 프레임 검사 순서						

<표 2-2/X.25>

프레임 포맷-확장(모듈로 128) 동작

비트전송순서	12345678	12345678	1 to a)	16 to 1	12345678	
	플래그	주 소	제 어	FCS	플 래 그	
	F 01111110	A 8 비트	C 비트 a)	FCS 16 비트	F 01111110	
비트전송순서	12345678	12345678	1 to a)	16 to 1	12345678	
	플래그	주 소	제 어	정 보	FCS	플 래 그
	F 01111110	A 8 비트	C 비트 a)	Info N 비트	FCS 16 비트	F 01111110

FCS : 프레임 검사 순서(Frame Check Sequence)

a) 순서 번호를 가지는 프레임 포맷인 경우 16이고 순서 번호를 가지지 않는 프레임 포맷인 경우 8이다.

<표 2-3/X.25>

프레임 포맷-수퍼(모듈로 32768) 동작

비트전송순서		12345678	12345678	1 to a)	16 to 1	12345678
	플래그	주 소	제 어		FCS	플 래 그
	F 01111110	A 8 비트	C 비트 a)		FCS 16 비트	F 01111110
비트전송순서		12345678	12345678	1 to a)	16 to 1	12345678
	플래그	주 소	제 어	정 보	FCS	플 래 그
	F 01111110	A 8 비트	C 비트 a)	Info N 비트	FCS 16 비트	F 01111110

FCS : 프레임 검사 순서(Frame Check Sequence)

a) 순서번호를 포함하는 프레임포맷에 대해서는 32; 순서번호를 포함하지않는 프레임포맷에 대해서는 8

2.2.7.3 정보 필드

프레임에 정보 필드가 있는 경우, 이것은 제어 필드(상기 §2.2.7.2 참조) 뒤에 오며 프레임 검사 순서(§2.2.7.4 참조) 앞에 온다.

start/stop 전송의 경우 시작비트와 정지비트 사이에 8 개 비트의 정보가 존재해야 한다.

DCE 에서 DTE 로의 전송이 이루어질 때 정보 필드에 삽입된 정보가 8 의 배수로 이루어진 비트들을 갖지 않는다면, DCE 는 이 정보 필드를 0 으로 메꿔 정보필드가 옥텟의 배열이 되도록 해야 한다.

DTE 에서 DCE 로 전송이 이루어질 때는 DTE 는 그저 옥텟 배열의 정보를 전송하기만 하면 된다.

본 권고에 사용된 정보 필드 내부의 비트 그룹화나 각종 부호화 방식에 대해서는 §2.3.4.9, §2.5.2 를 참조하기 바란다.

최대 정보 필드 길이에 대해서는 아래 §2.3.4.9, §2.4.9.5 를 참조하기 바란다.

2.2.7.4 프레임 검사 순서(FCS) 필드

FCS 를 기술하는데 사용한 표기법은 부호 벡터 1000000100001 을 다항식 $P(x)=x^{12}+x^5+1$ 로 나타내는 것과 같은 순환 부호의 원리에 기초를 두고 있다. n 개 원소로 구성된 단어에서 각 원소는 다항식의 지수가 n-1 인 항의 계수가 된다. 여기에서 각 계수는 0 또는 1 의 값을 가지며 다항식의 연산은 모듈로 2 로 이루어진다. 프레임의 내용을 표시하는 다항식은 프레임 개시 플래그 뒤에 수신한 첫번째 비트를 다항식의 최고차항의 계수로 하는 방식으로 만들어진다.

FCS 필드는 16-비트의 순서로 구성되어야 한다. FCS 는 다음 1)과 2)항의 합(모듈로 2 로 계산)을 구하고 그것의 1 의 보수를 취한 값이 된다.

1) $x^k(x^{15}+x^{14}+x^{13}+x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^9+x^8+x^7+x^6+x^5+x^4+x^3+x^2+x^1+1)$ 을 생성다항식 $x^{16}+x^{12}+x^5+1$ 로 나눈(모듈로 2 로 계산) 나머지 : 여기에서 k 는 투명성을 위하여 삽입한 비트(동기 전송)나 옥텟(start/stop 전송)을 제외하고 개시 플래그 최후 비트와 FCS 의 첫 비트 사이의 비트 수이다.

2) 개시 플래그의 최종 비트와 FCS 의 첫 비트 사이에 있는 프레임의 내용에 x^{16} 을 곱하고 이 값을 생성다항식 $x^{16}+x^{12}+x^5+1$ 로 나눈(모듈로 2 로 계산) 나머지 : 상기 프레임내용에는 개시 플래그의 최종 비트와 FCS 의 첫 비트 사이에 투명성을 위해 삽입된 비트는 포함되지 않는다.

전송 장치에서 대표적인 구현 방법으로는, 나눗셈의 초기 나머지는 미리 모두 1로 설정하고, 이어서 주소 필드, 제어 필드 및 정보 필드를 생성다항식으로 나누어 그 나머지를 취한다(상기 설명 참조) : 상기 나머지에 대한 1의 보수가 16-비트 FCS 로써 전송된다.

수신 장치에서는 나머지를 계산하는 장치에 있는 레지스터의 초기 내용을 모두 1로 설정한다. 직렬로 수신된 모든 비트(개시 플래그의 최종 비트와 FCS 의 최초 비트 사이에 있는 오류 검출이 고려된 비트)와 FSC 비트에 x^{16} 을 곱하고 이것을 생성다항식 $x^{16}+x^{12}+x^5+1$ 로 논 최종 나머지는 오류가 없는 경우 0001110100001111(x^{15} 에서 x^0 까지)이 된다.

주 - DCE 나 DTE 에 의해 전송된 비트 패턴의 예를 부록 I 에 제시하였는데, 이는 SABM 명령 및 UA 응답에 대한 프레임 검사 순서와 투명성 기법을 보여줄 수 있을 것이다.

2.3. LAPB 절차 요소

2.3.1 LAPB 절차 요소는 DCE 또는 DTE에서 프레임을 수신했을 때 취해야 할 동작에 관하여 정의한다.

아래에 규정된 절차 요소는 상기 §2.1 에 기술한 LAPB 데이터링크와 시스템 구성에 관한 명령과 응답의 선택을 포함하고 있다. 또한 LAPB 액세스 데이터링크의 적절한 운용을 위한 일반적인 필요 조건들이 §2.2, §2.3 에 기술되어 있다.

2.3.2 LAPB 제어 필드 포맷과 매개변수

2.3.2.1 제어 필드 포맷

제어 필드에는 명령과 응답이 포함된다. 필요한 경우 순서번호를 포함하기도 한다.

제어 필드 포맷의 3 가지 형태는 번호제 정보전송기능(I 포맷), 번호제 감시기능(S 포맷)과 비번호제 제어기능(U 포맷)을 수행하기 위해 사용된다.

기본(모듈로 8) 동작을 위한 제어 필드 포맷은 표 2-4 과 같다.

확장(모듈로 128) 동작을 위한 제어 필드 포맷은 표 2-5 와 같다.

수퍼동작(모듈로 32768)에 대한 제어필드포맷은 표 2-6에 나타내었다.

2.3.2.1.1 정보전송 포맷 - I

I 포맷은 정보전송을 위해 사용된다. N(S), N(R), P 의 기능은 서로 독립적이다;각 I 프레임은 DCE 나 DTE 에서 수신한 부가적인 I 프레임에 대해 수신확인하거나 또는 수신확인하지 않는 N(S) 및 N(R)을 가지며, 0 이나 1 로 설정되는 P 비트를 갖는다.

2.3.2.1.2 감시 포맷 - S

S 포맷은 I 프레임의 수신확인, I 프레임의 재전송 요청 및 I 프레임 전송의 일시중단 요청 등과 같은 데이터링크의 감시 제어 기능을 수행하는데 사용된다. N(R)과 P/F의 기능은 서로 독립적이다. 각 감시 프레임은 DCE 또는 DTE에서 수신한 추가적인 I 프레임을 수신 확인하거나 또는 수신 확인하지 않는 N(R)을 가지며, 또한 0이나 1로 설정되는 P/F 비트를 갖는다.

2.3.2.1.3 비번호제 포맷 - U

U 포맷은 추가적인 데이터링크 제어 기능을 제공하는데 사용된다. 이 포맷은 순서번호가 없고 0 또는 1로 설정되는 P/F 비트를 포함한다. 비번호제 프레임은 기본(모듈로 8) 동작과 확장(모듈로 128), 수퍼(모듈로 32768) 동작에서 동일한 제어 필드 길이(1 옥텟)를 갖는다.

2.3.2.2 제어 필드 매개변수

제어 필드 포맷에 관련된 각종 매개변수는 다음에 기술한 바와 같다.

2.3.2.2.1 모듈러스(Modulus)

각 I 프레임은 0에서 모듈러 - 1까지 순서대로 번호지정된다(여기서 “모듈러스”란 순서번호의 모듈러스이다). 모듈러는 8, 128 또는 32768 중 하나이고, 순서번호는 전 범위에 걸쳐 순환하게 된다.

2.3.2.2.2 송신 상태변수 V(S)

송신 상태변수 V(S)는 다음에 전송하여야 할 I 프레임의 순서번호를 표시한다. V(S)는 0에서 모듈러 - 1까지의 값을 취할 수 있다. V(S)의 값은 각 I 프레임 전송이 성공적으로 이루어질 때마다 하나씩 증가한다. 그러나 V(S)는 마지막으로 수신한 I나 감시 프레임의 N(R)값에서 미확인 I 프레임의 최대 수(k)를 초과할 수 없다. k의 값은 §2.4.9.6에 정의되어 있다.

2.3.2.2.3 송신 순서번호 N(S)

I 프레임만이 송신되는 I 프레임의 송신 순서번호 N(S)를 갖는다. I 프레임이 정상적인 순서로 송신될 때 N(S)의 값은 송신 상태변수 V(S)의 값과 같게 된다.

2.3.2.2.4 수신 상태변수 V(R)

수신 상태변수 V(R)은 다음에 수신되어야 할 I 프레임의 순서번호를 표시한다. V(R)의 값은 0 에서 모듈러 - 1 까지의 값을 취할 수 있다. V(R)의 값은 오류가 없고, 송신 순서번호 N(S)가 수신 상태변수 V(R)과 같은 정상적인 I 프레임을 수신할 때마다 1 씩 증가한다.

<표 2-4/X.25>

LAPB 제어 필드 포맷-기본(모듈로 8)동작

제어 필드 비트	1	2	3	4	5	6	7	8
I 포맷	0	N(S)			P	N(R)		
S 포맷	1	0	S	S	P/F	N(R)		
U 포맷	1	1	M	M	P/F	M	M	M
N(S) 송신지의 송신 순서 번호(비트 2=하위비트) N(R) 수신지의 수신 순서 번호(비트 6=하위비트) S 감시 기능 비트 M 수정 기능 비트 P/F 명령일 경우 폴 비트, 응답일 경우 파이널 비트 (1=폴/파이널) P 폴(Poll) 비트(1=폴)								

<표 2-5/X.25>

LAPB 제어 필드 포맷-확장(모듈로 128) 동작

제어 필드 비트	1st 옥텟								2nd 옥텟							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I 포맷	0	N(S)							P	N(R)						
S 포맷	1	0	S	S	X	X	X	X	P/F	N(R)						
U 포맷	1	1	M	M	P/F	M	M	M								
N(S)	송신지의 송신 순서 번호(비트 2=하위비트)															
N(R)	수신지의 수신 순서 번호(비트 10=하위비트)															
S	감시 기능 비트															
M	수정 기능 비트															
X	보류 및 0으로 고정															
P/F	명령일 경우 폴 비트, 응답일 경우 파이널 비트 (1=폴/파이널)															
P	폴(Poll) 비트(1=폴)															

<표 2-6/X.25>

LAPB 제어 필드 포맷-수퍼(모듈로 32768) 동작

제어필드비트	처음의 2옥텟																다음의 2옥텟											
	1	2.... 16															17	18....										

I 포맷	0	N(S)	P	N(R)
S 포맷	1 0 S S X X X X ...	X	P/F	N(R)
U 포맷	1 1 M M P/F M M M			
N(S)	송신지의 송신순서번호(비트2=낮은자리비트)			
N(R)	수신지의 수신순서번호(비트18=낮은자리비트)			
S	감시기능비트			
M	수정기능비트			
X	보류 및 0으로 설정			
P/F	명령일 경우 폴 비트, 응답일 때는 파이널 비트(1=폴/파이널)			
P	폴비트 (1=폴)			

2.3.2.2.5 수신 순서번호 N(R)

모든 I 프레임과 감시 프레임은 다음에 수신이 기대되는 I 프레임의 송신 순서번호 N(R)을 가진다. 위 형태의 프레임이 전송될 때 N(R)의 값은 수신 상태변수 V(R)의 현재 값과 같도록 설정한다. N(R)은 그 N(R)을 송신한 DCE 및 DTE 가 N(R)-1 까지의 번호를 갖는 모든 I 프레임을 정확히 수신한 것을 표시한다.

2.3.2.2.6 폴/파이널 비트 P/F

모든 프레임은 P/F 즉, 폴/파이널 비트를 포함한다. P/F 비트는 명령 프레임에서 P 비트로 해석되고 응답 프레임에서는 F 비트로 해석된다.

2.3.3 폴/파이널 비트의 기능

DCE 혹은 DTE 가 각각 DTE 나 DCE 로부터 응답을 요청할 경우에 폴 비트는 1 로 설정된다. 명령에 대한 응답으로서 DTE 나 DCE 가 응답 프레임을 전송할 경우 파이널 비트는 1 로 설정된다. P/F 비트의 사용은 §2.4.3 를 참조하기 바란다.

2.3.4 명령 및 응답

기본(모듈로 8) 동작에서 DCE 나 DTE 는 표 2-7 에 제시된 명령과 응답을 지원해야 한다. 확장(모듈로 128) 동작에서 DCE 나 DTE 는 표 2-8 에 제시된 명령과 응답을 지원해야 한다. 수퍼(모듈로 32768)동작에서는 표 2-9 에 나타난 명령과 응답은 DCE 와 DTE 의 지원을 받는다

LAPB 절차에서 “11”로 부호화된 감시 기능 비트와 표 2-7, 2-8 와 표 2-9 에는 없지만 표 2-4, 2-5, 2-6 에 있는 수정 기능 비트들의 부호화는 ‘정의되지 않거나 구현되지 않은’ 명령 및 응답 제어 필드이다. 명령과 응답은 표 2-7, 2-8, 표 2-9 과 같이 정의된다.

<표 2-7/X.25>

LAPB 명령과 응답-기본(모듈로 8) 동작

			1	2	3	4	5	6	7	8
포맷	명 령	응 답	부호화							
정보 전달	I(정보)		0	N(S)			P	N(R)		
감 시	RR(수신준비완료)	RR(수신준비완료)	1	0	0	0	P/F	N(R)		
	RNR(수신준비미완료)	RNR(수신준비미완료)	1	0	1	0	P/F	N(R)		
	REJ(거부)	REJ(거부)	1	0	0	1	P/F	N(R)		
비번호제	SABM (비동기평형모드)		1	1	1	1	P	1	0	0
	DISC(절단)		1	1	0	0	P	0	1	0
		DM(절단)	1	1	1	1	F	0	0	0
		UA(비번호제 응답)	1	1	0	0	F	1	1	0
		FRMR(프레임 거부)	1	1	1	0	F	0	0	1

<표 2-8/X.25>

LAPB 명령 및 응답-확장(모듈로 128) 동작

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
포맷	명 령	응 답	부호화									
정보 전달	I(정보)		0	N(S)						P	N(R)	
감 시	RR(수신준비완료)	RR(수신준비완료)	1	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)
	RNR(수신준비미완료)	RNR(수신준비미완료)	1	0	1	0	0	0	0	0	P/F	N(R)
	REJ(거부)	REJ(거부)	1	0	0	1	0	0	0	0	P/F	N(R)
		SREJ (선택적거부)	1	0	1	1	0	0	0	0	F	N(R)
비번호제	SABM(비동기평형모드)		1	1	1	1	P	1	1	0		
	DISC (절단)		1	1	0	0	P	0	1	0		
		DM(절단)	1	1	1	1	F	0	0	0		
		UA(비번호제 응답)	1	1	0	0	F	1	1	0		
		FRMR(프레임 거부)	1	1	1	0	F	0	0	1		

<표 2-8/X.25>

LAPB 명령 및 응답-확장(모듈로 32768) 동작

			1	..	8	1	17	18	33
			2	.		6		to	to 40
			3					32	
포맷	명 령	응 답	부호화						
정보 전달	I(정보)		0	N(S)			P	N(R)	
감 시	RR(수신준비완료)	RR(수신준비완료)	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0				P/ F	N®	
	RNR(수신준비미완	RNR(수신준비미	1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0				P/ F	N(R)	

	료) REJ(거부)	완료) REJ(거부)	1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	P/ F F	N(R) N(R)	
비번호 제	SABM(비동기평형 모드)		110 0 P 0 1 1		000 0 001 0 000 0 000 1	0000 0100
	DISC(절단)		1100P010			
		FRMR (프레임거부)	1110F001			
		UA (비번호제응답)	1100F110			
		DM (절단모드)	1111F000			

2.3.4.1 정보(I) 명령

정보(I) 명령의 기능은 정보 필드를 가지고 있으며 데이터링크를 통해 순차적으로 번호가 부여된 프레임을 전송하는 것이다.

2.3.4.2 수신준비 완료(RR) 명령 및 응답

수신준비 완료(RR) 감시 프레임은 DCE 또는 DTE 에서 다음과 같은 기능을 수행하기 위해 사용된다.

- 1) I 프레임을 수신할 준비가 되어 있음을 표시하기 위해 ;
- 2) N(R)-1 까지 번호가 부여된 I 프레임의 수신을 확인하기 위해 ;

RR 프레임은 RNR 프레임 전송에 의해 통지된 통화중 상태를 해제하려고 할 때도 사용된다. DCE 나 DTE 상태표시 외에도, P 비트가 1 로 설정된 RR 명령은 DCE 나 DTE 가 DTE 나 DCE 의 상태를 알아보기 위해 사용된다.

2.3.4.3 수신준비 미완료(RNR) 명령 및 응답

수신준비 미완료(RNR) 감시 프레임은 DCE 또는 DTE 에서 통화중 상태(일시적으로 착신 I 프레임을 받아들일 수 없는 상태)를 표시하기 위해 사용된다. N(R)-1 까지의 I 프레임은 수신확인된다. I 프레임 N(R)과 그 후속 I 프레임이 수신확인되지 않는다면, 이들 I 프레임에 대한 수신 상태는 나중에 정보 교환이 다시 이루어질 때 표시된다.

DCE 나 DTE 의 상태 표시 외에도, P 비트가 1 로 설정된 RNR 명령은 DCE 나 DTE 가 DTE 나 DCE 의 상태를 알아보기 위해 사용된다.

2.3.4.4 거부 (REJ) 명령 및 응답

REJ 감시 프레임은 DCE 또는 DTE 에서 프레임 번호 $N(R)$ 로 시작되는 I 프레임의 전송을 요청하기 위해 사용된다. 이 때, $N(R)-1$ 과 그 이하의 I 프레임은 수신확인된다. 전송하려 했던 I 프레임은 재전송된 I 프레임에 이어서 전송된다.

주어진 정보전송 방향에 대하여 단 하나의 REJ 예외상태만이 발생할 수 있다. REJ 예외상태는 REJ 프레임의 $N(R)$ 값과 같은 $N(S)$ 를 가진 I 프레임을 수신할 경우에 해제된다. REJ 프레임은 RNR 프레임 전송에 의해 통지된 통화중 상태를 RNR 을 보낸 DTE 나 DCE 에서 해제하고자 할 때도 사용된다. DCE 나 DTE 의 상태표시 외에도, P 비트가 1 로 설정된 REJ 명령은 DCE 나 DTE 가 DTE 나 DCE 의 상태를 알아보기 위해 사용된다.

2.3.4.5 선택적 거부 (SREJ) 응답

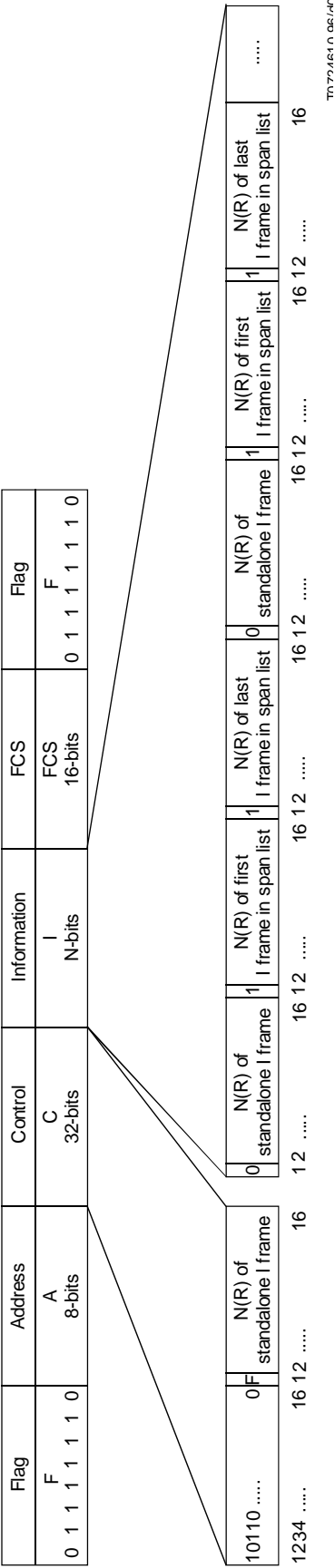
선택적 reject(SREJ) 감시프레임은 하나 혹은 그 이상의(반드시 연속적일 필요는 없다) I 프레임의 전송을 요구하기 위해 DCE 나 DTE 가 사용한다. SREJ 프레임의 제어필드의 $N(R)$ 필드는 전송될 초기 I 프레임의 순서번호를 포함하고 정보필드는 오름순서로(즉, 모듈로 128 에서는 127 은 126 보다 높고 0 은 127 보다 높으며, 모듈로 32768 에서는 32767 은 32766 보다 높고 0 은 32767 보다 높다) 재전송필요시 부가적인 I 프레임의 순서번호를 포함하게 된다.

확장(모듈로 128)동작에서 정보필드는표 2-10 에 나타낸 대로 재전송 필요시 각 독립 I 프레임에 하나의 옥텟이 있고, 재전송필요시 두개 혹은 그 이상의 연속된 번호의 I 프레임의 각 순서에 대해 2 옥텟의 범위 목록이 있도록 부호화된다. 독립적 I 프레임의 경우 정보필드에서의 그들의 아이덴티티는 사용되는 옥텟에서 0 비트 다음에 오는 적절한 $N(R)$ 값으로 구성된다. 범위목록의 경우 정보필드에서의 그들의 아이덴티티는 사용되는 옥텟에서 1 비트뒤에 오는 범위목록의 첫번째 I 프레임의 $N(R)$ 값으로 구성되는 데, 사용되는 옥텟에서 1 비트 뒤에 오는 범위목록에서의 마지막 I 프레임의 $N(R)$ 값에 뒤따른다. SREJ 프레임의 비트수는 I 프레임의 최대 비트수인 파라미터 $N1$ 값을 초과하지 못한다.

수퍼(모듈로 32768)동작에서 정보필드는표 2-11 에 나타낸 대로 재전송 필요시 각 독립 I 프레임에 두개의 옥텟이 있고, 재전송필요시 두개 혹은 그 이상의 연속된 번호의 I 프레임의 각 순서에 대해 4 옥텟의 범위 목록이 있도록 부호화된다. 독립적 I 프레임의 경우 정보필드에서의 그들의 아이덴티티는 사용되는 두 옥텟 필드에서 0 비트 다음에 오는 적절한 $N(R)$ 값으로 구성된다. 범위목록의 경우 정보필드에서의 그들의 아이덴티티는 사용되는 두 옥텟 필드에서 1 비트뒤에 오는 범위목록의 첫번째 I 프레임의 $N(R)$ 값으로 구성되는 데, 사용되는 두 옥텟 필드에서 1 비트 뒤에 오는 범위목록에서의 마지막 I 프레임의 $N(R)$ 값에 뒤따른다. SREJ 프레임의 비트수는 I 프레임의 최대 비트수인 파라미터 $N1$ 값을 초과하지 못한다.

SREJ 프레임의 P/F 비트가 1 로 설정되면 $N(R)-1$ [$N(R)$ 은 제어필드에서의 값]까지 번호가 매겨진 I 프레임이 응답확인된 것으로 간주간주된다. . SREJ 프레임의 P/F 비트가 0 으로 설정되면 SREJ 프레임의 제어필드에서의 $N(R)$ 값은 I 프레임의 확인응답을 가리키지 않는다. SREJ 프레임 수신 후 절차는 2.4.6.6 에서 기술하였다.

TABLE 2-11/X.25
Control field and information encoding for modulo-32 768 numbering



TN 773/451 N 06/44

2.3.4.6 비동기 평형 모드설정(SABM) 명령/비동기 평형 확장 모드설정(SABME) 명령(가입시 선택사항)

비번호제 SABM 명령은 지정된 DTE 나 DCE 를 모든 명령/응답 제어 필드의 길이가 1 옥텟인 비동기 평형 모드(ABM) 정보전송 단계로 설정하는데 사용된다.

비번호제 SABME 명령은 지정된 DCE 나 DTE 를 번호제 명령/응답 필드 길이가 2 옥텟이고, 비번호제 명령/응답 제어 필드 길이가 1 옥텟인 비동기 평형 모드(ABM) 정보전송 단계로 설정하는데 사용된다.

SABM 또는 SABME 명령은 정보 필드를 가질 수 없다. SABM/SABME/SM 명령 전송은 RNR 프레임 전송에 의해 통지된 통화중 상태를 RNR 명령을 보낸 DTE 나 DCE 에서 해제하였음을 나타낸다. DCE 혹은 DTE 는 UA 응답을 전송함으로써 SABM/SABME/SM [모듈로 8(기본) 동작/모듈로 128(확장) 동작] 명령의 접수를 확인한다. 이 명령을 접수하면 DTE 나 DCE 는 송신 상태변수 $V(S)$ 와 수신 상태변수 $V(R)$ 을 0 으로 설정한다.

SM 비번호명령은 주소지정된 DCE 와 DTE 를 번호매겨진 명령/응답 제어필드가 4 옥텟의 길이를 가지고 비번호 명령/응답 제어필드(SM 이외의)가 1 옥텟 길이를 가진 ABM 정보전송 단계에 놓기 위해 슈퍼동작(모듈로 32768)에 사용된다. SM 비번호명령은 길이가 5 옥텟이다. 어떠한 정보필드도 SABM, SABME, SM 명령에 허용되지 않는다. SABM/SABME/SM/SM 명령의 전송은 동일한 스테이션(DCE 혹은 DTE)에 의한 RNR 프레임의 초기전송으로 보고된 통화중조건의 해제를 가리킨다. DCE 혹은 DTE 는 첫번째 기회에서 UA 응답의 전송에 의한 SABM/SABME/SM[모듈로 8(기본)동작/모듈로 128(확장)동작/ 모듈로 32768(슈퍼)동작]명령의 수신을 확인한다. 이 명령을 수신하고서 DCE 혹은 DTE 송신상태변수 $V(S)$ 와 수신상태변수 $V(R)$ 은 0 으로 설정된다.

이 명령이 있을 때, 전송 후 확인되지 않은 1 프레임은 미확인 상태로 둔다. 이러한 1 프레임의 내용(예:패킷)에 손실이 있을 경우 이로부터의 복구는 상위 계층(예:패킷 계층 또는 MLP)의 책임이다.

주 - 데이터[기본 (모듈로 8) 또는 확장(모듈로 128)]의 동작 모드는 가입시에 결정되며, 이 내용의 변경은 재가입 과정을 거침으로써 가능하다.

2.3.4.7 절단(DISC) 명령

비번호제 DISC 명령은 이미 설정된 모드를 종결시키는데 사용된다. 이 명령은 DISC 명령을 수신한 DCE 나 DTE 에게 DISC 를 전송한 DTE 또는 DCE 가 동작을 정지하려고 한다는 것을 알리기 위해 사용된다. DISC 명령에는 정보 필드가 허용되지 않는다. DISC 명령을 수신한 DCE 나 DTE 는 DISC 명령을 수행하기 전에 UA 를 응답함으로써 DISC 명령의

접수를 확인한다. DISC 명령을 전송한 DTE 나 DCE 가 확인용 UA 응답을 수신하면 절단 단계로 들어가게 된다.

이 명령이 있을 때 전송된 후 수신확인되지 않은 I 프레임은 미확인 상태로 둔다. 그러한 I 프레임의 내용(예:패킷)에 손실이 있을 경우 이로부터의 복구는 상위 계층(예:패킷 계층 혹은 MLP)의 책임이다.

2.3.4.8 비번호제 수신확인(UA) 응답

비번호제 UA 응답은 DCE 나 DTE 가 모드설정 명령을 수신하고 접수하였음을 확인하는데 사용된다. 수신된 모드설정 명령은 UA 응답이 전송될 때까지 동작시켜서는 안된다. UA 응답의 전송은 이전에 RNR 프레임 전송에 의해 통지된 통화중 상태를 RNR 프레임을 송신한 DCE 나 DTE 에서 해제하였음을 나타낸다. UA 응답에는 정보 필드를 허용하지 않는다.

-

2.3.4.9 절단 모드(DM) 응답

비번호제 DM 응답은 DTE 또는 DCE 가 데이터링크로부터 논리적으로 절단되고 절단 단계에 있다는 상태를 통보하기 위해 사용된다. DM 응답은 DCE 나 DTE 가 DISC 명령을 받지 않고도 절단 단계에 들어갔음을 지시하는데 사용된다. 또 이 응답이 모드설정 명령을 받는데 대한 응답으로 보내진 경우, DCE 나 DTE 가 아직 절단 단계에 있고 모드설정 명령을 수행할 수 없음을 DTE 나 DCE 에게 알리기 위하여 전송된다. DM 응답에는 정보 필드가 허용되지 않는다.

절단 단계에 있는 DTE 나 DCE 는 수신된 명령을 검사하고, 아래 §2.4.4 에 요약된 것처럼 SABM/SABME 명령에 대하여 반응하며, 또 P 비트가 1 로 설정되어 수신된 임의의 다른 명령에 대하여 F 비트를 1 로 설정한 DM 을 응답한다.

2.3.4.10 프레임 거부(FRMR) 응답

비번호제 FRMR 응답은 DTE 또는 DCE 에서 동일 프레임의 재송신에 의하여 회복되지 못하는 오류 상태를 통보하기 위하여 사용된다. 즉, 정상적인 프레임을 수신하다가 다음과 같은 상태중 어느 한가지가 발생되면 FRMR 응답 신호를 송신하게 된다.

- 1) 정의되지 않았거나 구현되지 않은 명령 또는 응답 제어 필드를 수신한 경우 ;
- 2) 허용된 최대 길이를 초과한 정보 필드를 가진 I 프레임을 수신한 경우 ;
- 3) 잘못된 N(R) 값을 가진 프레임을 수신한 경우 ;
- 4) 허가되지 않은 정보 필드를 가진 프레임을 수신하거나 길이가 잘못된 감시 또는 비번호제 프레임을 수신한 경우

정의되지 않았거나 구현되지 않은 제어 필드란 표 2-7, 2-8 또는 표 2-9 에 부호화 방식이 제시되지 않은 제어 필드를 의미한다.

타당한 N(R)값의 범위란 아직 확인되지 않은 최저 송신 순서번호 N(S)로부터 현재 DCE 가 갖고 있는 송신 상태변수까지 (또는 DCE 가 §2.4.5.9 에 기술된 타이머의 복구 상태에 있는 경우, 현재 내부 변수 x 까지)를 의미한다.

제어 필드 바로 뒤에 있는 3 또는 5 옥텟으로 [각각 모듈로 8(기본) 동작, 모듈로 128(확장) 동작, 모듈로 32768(수퍼) 동작] 구성된 정보 필드가 FRMR 응답이며, 이는 FRMR 응답에 원인을 제시한다. 이에 대한 포맷은 표 2-12, 2-13 과 표 2-14 에 제시되어 있다.

<표 2-12/X.25>

LAPB FRMR 정보 필드 포맷-기본(모듈로 8) 동작

정보 필드 비트																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
거부된 프레임의 제어필드								0	V(S)			C/R	V(R)			W	X	Y	Z	0	0	0	0
<p>거부된 프레임 제어 필드란 수신 거부된 프레임의 제어 필드를 의미한다</p> <ul style="list-style-type: none">- V(S)는 거부 상태를 통보하는 DCE 또는 DTE에서 송신 상태변수의 현재 값이다. (비트 10=하위비트)- C/R이 1이라는 것은 거부된 프레임이 응답임을 나타낸다. C/R이 0이라는 것은 거부된 프레임이 명령임을 나타낸다.- V(R)은 거부 상태를 통보하는 DCE 또는 DTE에서 수신 상태변수의 현재 값이다. (비트 14=하위비트)- W가 1이라는 것은 비트 위치 1~8의 값으로 수신되는 제어 필드가 정의되지 않았거나 구현되지 않았음을 나타낸다.- X가 1이라는 것은 허용하지 않은 정보 필드를 갖는 프레임을 수신하였거나 감시 및 비번호제 프레임의 길이가 잘못되었기 때문에 비트 위치 1~8의 값으로 수신되는 제어부가 무효임을 나타낸다. 이 비트와 함께 비트 W도 1로 설정되어야 한다.- Y가 1이라는 것은 수신된 정보 필드가 허용된 최대 용량을 초과했다는 것을 나타낸다.- Z가 1이라는 것은 비트 위치, 1~8의 값으로 수신되는 제어 필드가 잘못된 N(R)을 가지고 있다는 것을 나타낸다. <p>주 - 비트 9 및 21~24는 0으로 설정되어야 한다.</p>																							

<표 2-13/X.25>

LAPB FRMR 정보 필드 포맷-확장(모듈로 128) 동작

정보 필드 비트															
1 to 16		17	18 to 24		25	26 to 32		33	34	35	36	37	38	39	40
거부된 프레임의 제어필드		0	V(S)		C/R	V(R)		W	X	Y	Z	0	0	0	0

- 거부된 프레임의 제어 필드란 수신 거부된 프레임의 제어 필드를 의미한다. 거부된 프레임이 비번호제 프레임일 때, 거부된 프레임의 제어 필드는 1~8에 위치하며 이 때 비트 위치 9~16은 0으로 설정한다.
 - V(S)는 거부 상태를 통보하는 DTE 또는 DCE에서 송신 상태변수의 현재 값이다.(비트 18=하위비트)
 - C/R이 1이라는 것은 거부된 프레임이 응답임을 나타낸다. C/R이 0이라는 것은 거부된 프레임이 명령임을 나타낸다.
 - V(R)은 거부 상태를 통지하는 DCE 또는 DTE에서 수신 상태변수의 현재 값이다.(비트 26=하위비트)
 - W가 1이라는 것은 비트 위치 1~16의 값으로 수신되는 제어 필드가 정의되지 않았거나 구현되지 않았음을 나타낸다.
 - X가 1이라는 것은 허용하지 않은 정보 필드를 갖는 프레임을 수신하였거나 감시 및 비번호제 프레임의 길이가 잘못되었기 때문에 비트 위치 1~16의 값으로 수신되는 제어 필드가 무효임을 나타낸다. 이 비트와 함께 비트 W도 1로 설정되어야 한다.
 - Y가 1이라는 것은 수신된 정보 필드가 허용된 최대 용량을 초과했다는 것을 나타낸다.
 - Z가 1이라는 것은 비트 위치 1~16의 값으로 수신되는 제어 필드가 잘못된 N(R)을 가지고 있다는 것을 나타낸다.
- 주 - 비트 17 과 37~40은 0으로 설정되어야 한다

<표 2-14/X.25>

LAPB FRMR 정보 필드 포맷-슈퍼(모듈로 327688) 동작

정보필드비트												
1 to 32	33	34 to 48	49	50 to 64	65	66	67	68	69	70	71	72
거부된 프레임의 제어필드	0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0

거부된 프레임의 제어 필드란 수신 거부된 프레임의 제어 필드를 의미한다. 거부된 프레임이 비번호제 프레임일 때, 거부된 프레임의 제어 필드는 1~8 에 위치하며 이 때 비트 위치 9~32 는 0 으로 설정한다.
V(S) V(S)는 거부 상태를 통보하는 DTE 또는 DCE 에서 송신 상태변수의 현재 값이다.(비트 34=하위비트)
C/R C/R 이 1 이라는 것은 거부된 프레임이 응답임을 나타낸다. C/R 이 0 이라는 것은 거부된 프레임이 명령임을 나타낸다.
V(R) 거부 상태를 통지하는 DCE 또는 DTE 에서 수신 상태변수의 현재 값이다.(비트 50=하위비트)
W W 가 1 이라는 것은 비트 위치 1~32 의 값으로 수신되는 제어 필드가 정의되지 않았거나 구현되지 않았음을 나타낸다.
X X 가 1 이라는 것은 허용하지 않은 정보 필드를 갖는 프레임을 수신하였거나 감시 및 비번호제 프레임의 길이가 잘못되었기 때문에 비트 위치 1~32 의 값으로 수신되는 제어 필드가 무효임을 나타낸다. 이 비트와 함께 비트 W 도 1 로 설정되어야 한다.
Y Y 가 1 이라는 것은 수신된 정보 필드가 허용된 최대 용량을 초과했다는 것을 나타낸다
Z Z 가 1 이라는 것은 비트 위치 1~32 의 값으로 수신되는 제어 필드가 잘못된 N(R)을 가지고 있다는 것을 나타낸다.
주 - 비트 33 과 69~72 는 0 으로 설정되어야 한다.

2.3.5 예외상태의 통지와 회복

데이타링크 계층에서 일어나는 예외상태의 발생/검출시에 효과적 복구에 필요한 오류 복구 절차가 아래에 기술되어 있다. 여기에 기술된 예외상태란 전송 오류, DTE/DCE 의 오동작 또는 운용상태의 결과로서 발생하는 상태를 말한다.

2.3.5.1 통화중 상태(Busy Condition)

통화중 상태는 DTE 또는 DCE 가 내부적인 제약 (예를 들면 수신 버퍼의 제약) 때문에 일시적으로 1 프레임의 수신을 계속할 수 없을 때 발생한다. 이 때 통화중 상태의 DCE 또는 DTE 로부터 RNR 프레임이 전송된다. 전송이 보류된 1 프레임은 RNR 프레임 전후에 통화중 상태의 DCE 또는 DTE 로부터 전송될 수 있다.

UA(단지 SABM/SABME/SM 명령의 응답일 경우), RR, REJ 또는 SABM/SABME/SM(모듈로 8/모듈로 128/모듈로 32768) 프레임의 전송에 의하여 통화중 해제를 통보한다.

2.3.5.2 N(S) 순서오류 상태

다선택적거부 선택사항이 사용되지 않으면 N(S)값이 수신상태변수 V(R) 값과 같지 않은 수신된 모든 1 프레임의 정보필드는 폐기된다.

다선택적 거부 선택사항이 사용되면 N(S)값이 V(R)과 V(R) + k - 1 범위에 있지않은 모든 수신된 1 프레임의 정보필드는 폐기된다. 다선택적 거부 선택사항이 사용되면 N(S)값이

$V(R)$ 과 $V(R) + k - 1$ 범위에 있는 DCE 와 DTE 가 수신한 모든 I 프레임의 정보필드는 수신버퍼에 저장된다.

$N(S)$ 가 수신 상태변수 $V(R)$ 과 같지 않은 모든 I 프레임의 정보 필드는 폐기된다.

수신된 I 프레임의 $N(S)$ 가 수신지의 수신 상태변수 $V(R)$ 과 일치하지 않을 때 $N(S)$ 순서오류 예외상태가 수신지에서 발생한다. 이 경우 수신지는 올바른 $N(S)$ 를 갖는 I 프레임을 수신할 때까지 순서오류로 인한 어떠한 I 프레임도 수신확인(수신 상태변수는 증가) 하지 않는다.

순서오류가 발생한 하나 이상의 유효한 I 프레임이나 그 뒤에 전송된 감시 프레임(RR,RNR 및 REJ)을 수신한 DCE 또는 DTE 는 데이터링크 제어 기능을 수행하기 위하여 $N(R)$ 필드 및 P 또는 F 비트에 포함된 제어 정보를 받아들여야 한다. 예를 들면 사전에 전송된 I 프레임의 ACK 를 수신하고, DCE 또는 DTE 가 명령(P 비트가 1 임)에 대해 응답하도록 해야 한다.

§2.3.5.2.1, §2.3.5.2.2, §2.3.5.2.3 에는 $N(S)$ 순서오류 상태가 발생한 이후에 상실하거나 오류가 생긴 I 프레임을 재전송하는 방법을 기술한다.

2.3.5.2.1 REJ 복구

REJ 프레임은 수신 DCE 또는 DTE 가 $N(S)$ 순서오류 검출 후 복구(재전송)를 개시하는데 사용된다.

데이터링크상의 각 전송 방향에 대해, 한번에 단 하나의 DCE 또는 DTE 로부터 DTE 또는 DCE 로의 “REJ 송신” 예외상태가 설정된다. “REJ 송신” 예외상태는 요청한 I 프레임을 수신하면 해제된다.

REJ 프레임을 수신한 DCE 나 DTE 는 REJ 프레임에 포함된 $N(R)$ 이 지시하는 I 프레임으로부터 시작하여 차례로 I 프레임의 (재)전송을 개시한다. 재전송된 프레임의 $N(R)$ 과 P 비트는 원래 전송된 I 프레임의 것을 수정한 것일 수도 있고 따라서 원래의 $N(R)$ 및 P 비트와는 다를 수도 있다.

2.3.5.2.2 SREJ 복구

SREJ 복구는 다선택적 거부 선택사항이 사용될 때 사용된다; REJ 복구는 사용되지 않는다.

SREJ 프레임은 모든 I 프레임의 재전송을 요구하기 보다 순서오류의 감지에 뒤따르는 하나 이상의(연속적일 필요는 없는)손실되거나 오류가 발생한 I 프레임의 재전송을 선택적으로 요구함으로써 더 효과적인 오류 복구를 시도하는 데 사용된다. DCE 혹은 DTE 가 순서이외의 프레임을 수신하면 I 프레임은 이 I 프레임은 수신버퍼에 저장된다. I 프레임은 $N(S)$ 값 이하의 모든 I 프레임을 올바르게 수신했을 때만 상위계층으로 전달된다. 프레임번호 $N(S)-1$ 이 이전에 수신되지 않았으면 F 비트가 0 으로 설정된 SREJ 응답프레임이 전송되고, 이 응답프레임은 $N(S)-1$ 에서 종료되는 연속적으로 손실되는 I 프레임 블록의 순서번호를 포함한다. 이러한 SREJ 프레임을 수신한 DCE 혹은 DTE 는

요구된 모든 I 프레임을 재송신한다. 이러한 I 프레임을 재전송한 후 DCE 혹은 DTE 는 새로운 I 프레임을 전송한다.

2.3.5.2.3 타임-아웃 복구

만일 DTE 또는 DCE 가 전송오류로 인하여 단일 I 프레임 또는 일련의 I 프레임중 최후의 I 프레임을 수신하지 못하였다면(또는 수신하였으나 폐기했다면), N(S) 순서오류 상태를 검출하지 못하게 되고 따라서 REJ 프레임을 전송하지 않게 된다.

다선택적 거부 선택사항이 사용되지 않으면 미확인응답된 I 프레임을 전송한 DTE 혹은 DCE 는 시스템에 규정된 타임아웃시간의 종료에 따라 (아래의 2.4.5.1 과 2.4.5.9 참조)어떤 I 프레임에서 재전송이 시작될 것인가를 결정하기 위해 적절한 복구동작을 취한다. 재전송된 프레임은 N(R) 값과 당초에 전송된 I 프레임에 포함된 비트로 부터 업데이트된 P 비트를 포함한다.

다선택적 거부 선택사항이 사용되면 미확인응답된 I 프레임을 전송한 DTE 혹은 DCE 는 시스템에 규정된 타임아웃시간의 종료에 따라 (아래의 2.4.5.1 과 2.4.5.9 참조) P 비트가 1 로 설정된 감시명령프레임(RR 혹은 RNR)을 송신한다. I 프레임은 F 비트가 1 로 설정된 RR 응답프레임이나 SREJ 프레임을 수신하면 재전송된다.

2.3.5.3 부적합 프레임 상태

부적합 프레임은 모두 폐기되며 그에 따른 어떤 동작도 수행하지 않는다. 다음에 정의된 것이 부적합 프레임에 속한다.

- (a) 개시 및 종료 플래그에 의해 적절히 구분되지 못한 프레임 ;
- (b) 기본(모듈로 8)동작에서는 플래그간에 32 개 이하의 비트를 포함한다.; 확장(모듈로 128)동작에서는 순서번호를 포함한 프레임의 플래그들 간에 40 이하의 비트를 포함하거나 순서번호를 포함하지 않는 프레임의 플래그간에 32 이하의 비트를 포함한다; 슈퍼(모듈로 32768)동작에서는 순서번호를 포함한 프레임의 플래그들 간에 56 이하의 비트를 포함하거나 순서번호를 포함하지 않는 프레임의 플래그간에 32 이하의 비트를 포함한다

주 - 여기에서 말하는 비트 길이는 전송중 삽입된 비트(동기 전송)나 옥텟(start/stop 전송)을 제외한 길이이다.

- (c) start/stop 전송에서 프레임 구성 규칙을 위반한 프레임(즉, 정지비트 위치에 0 이 오는 경우);
- (d) 프레임 검사 순서 (FCS) 오류를 가진 프레임 ;

(e) 단일링크 동작에서 A 혹은 B 이외의 주소를 가진 프레임 ; 다중링크 동작에서 C 혹은 D 이외의 주소를 가진 프레임.

(f) 프레임 포기 : 동기 전송에서 7 개 이상의 연속된 1 을 갖고 있을 때 프레임이 포기된다. start/stop 전송에서 종료 플래그에 연이어 두 옥텟의 control escape 옥텟이 있을 때 프레임이 포기된다.

옥텟 단위의 전송을 수행하는 네트워크에서 삽입된 비트를 제외하고 개시 플래그와 종료 플래그 사이의 비트 수가 8 의 배수인지를 검사하는 프레임 유효성 검사를 수행하여 발견된 8 의 배수가 아닌 옥텟들 또는 프레임은 부적합하다고 간주한다.

2.3.5.4 프레임 거부 상태

§2.3.4.9 에 나열된 상태중 어느 한 경우의 에러프리 프레임을 수신하면 프레임 거부 상태가 된다.

DTE 나 DCE 에서 상대 DCE 나 DTE 에 대해 FRMR 을 응답함으로써 프레임 거부 예외상태를 통보한다. 일단, DCE 가 이 예외상태에 들어가면, DTE 에 의해 이 상태가 해제될 때까지 P 비트 검사를 제외하고는 어떠한 1 프레임도 받아들이지 않는다. DTE 에 의해 복구가 이루어지거나 DTE 가 응답이 없는 경우 DCE 가 자체 복구를 개시할 때까지 §2.4.7.3 에 기술된 각 경우에 대해 FRMR 응답을 반복한다.

2.3.5.5 착신 채널에서 과도한 휴지 채널 상태

착신 채널에서 유휴 채널 상태(§2.2.6.2 참조)를 검출하게 되면, DCE 는 활동 채널 상태로 복귀하게 하는 신호(최소한 1 플래그 시퀀스 검출)를 검출할 때까지 어떤 특정한 동작없이 T3(§2.4.9.3 참조) 시간 동안 기다려야 한다. T3 시간이 경과한 후, DCE 는 상위 계층(예:패킷 계층이나 MLP)에 과도한 휴지 상태임을 알려야 한다. 그러나 DCE 는 DTE 가 정상적인 데이터링크 설정에 의해 데이터링크를 설정하는 것을 방해하는 어떤 행동도 취해서는 안된다.

주 - T3 시간이 지난 후 DCE 가 데이터링크 계층에서 취해야 할 기타 행동은 앞으로 더 연구되어야 할 사항이다.

2.4. LAPB 절차에 관한 기술

2.4.1 LAPB 기본 및 확장 동작 모드

가입시간에 DTE 가 한 시스템 선택에 따라 DCE 는 모듈로 8(기본)동작 뿐만 아니라 모듈로 128(확장)동작, 그리고 모듈로 32768(슈퍼)동작을 지원하게 된다. 기본동작으로부터

변경하여 DCE 의 확장동작과 슈퍼동작은 요구되는 서비스를 위해 DTE 에 의한 재가입을 필요로 하지만 다이나믹하게 지원되지는 않는다.

표 2-7 은 기본(모듈로 8)서비스와 함께 사용되는 명령 및 응답제어필드 포맷을 가리킨다. 기본모드를 초기화(설정)하거나 리셋하기 위해 채택된 모드설정 명령은 SABM 명령이다. 표 2-8 은 확장(모듈로 128)서비스와 함께 사용되는 명령 및 응답제어필드 포맷을 가리킨다. 표 2-9 는 슈퍼(모듈로 32768)서비스와 함께 사용되는 명령 및 응답제어필드 포맷을 가리킨다. 기본모드를 초기화(설정)하거나 리셋하기 위해 채택된 모드설정 명령은 각 각 SABME 명령과 SM 명령이다.

2.4.2 주소지정에 관한 LAPB 절차

주소 필드는 프레임을 명령 또는 응답으로 식별한다. 명령 프레임은 명령을 받을 DCE 나 DTE 의 주소를 나타낸다. 응답 프레임은 프레임을 전송한 DCE 나 DTE 주소를 나타낸다.

진단 또는 유지보수에 대한 단일링크 동작과 선택적 다중링크 동작을 구분하기 위해 다중링크 절차로 동작하는 데이터링크와 단일링크 절차로 동작하는 데이터링크에 서로 다른 주소 부호화 방식을 사용한다.

DCE 로부터 DTE 에 전송되는 명령 프레임은 단일링크로 동작하는 경우 주소 A 를 사용하고 다중링크로 동작하는 경우에는 주소 C 를 사용한다.

DCE 로부터 DTE 에 전송되는 응답 프레임은 단일링크로 동작하는 경우 주소 B 를 사용하고 다중링크로 동작하는 경우에는 주소 D 를 사용한다.

DTE 로부터 DCE 에 전송되는 명령 프레임은 단일링크로 동작하는 경우 주소 B 를 사용하고 다중링크로 동작하는 경우에는 주소 D 를 사용한다.

DTE 로부터 DCE 에 전송되는 응답 프레임은 단일링크로 동작하는 경우 주소 A 를 사용하고 다중링크로 동작하는 경우에는 주소 C 를 사용한다.

이들 주소는 다음과 같이 부호화 된다 :

	주 소	1	2	3	4	5	6	7	8
단일링크 동작	A				1	1	0	0	0
	B					1	0	0	0
다중링크 동작	C			1	1	1	1	0	0
	D				1	1	1	0	0

주 - DCE 는 A 나 B(단일링크 동작) 또는 C 나 D(다중링크 동작) 이외의 주소를 가진 프레임을 수신할 경우 이들 프레임을 폐기한다.

2.4.3 P/F 비트 사용을 위한 LAPB 절차

P 비트가 1 로 설정된 I 프레임 또는 감시 명령 SABM/SABME/SM, DISC 를 수신한 DCE 또는 DTE 는 다음에 전송할 응답 프레임의 F 비트를 1 로 설정한다.

P 비트가 1 로 설정된 DISC 명령 또는 SABM/SABME/SM 명령에 대해 DCE 가 전송하는 응답 프레임은 F 비트를 1 로 설정한 UA 또는 DM 응답이 될 것이다. 정보전송 단계 동안 수신한 프레임중 P 비트가 1 인 I 프레임에 대한 DCE 응답 프레임은 F 비트가 1 인 RR, REJ, SREJ, RNR 혹은 FRMR 응답이 된다. 정보전송 단계 동안 수신한 프레임중 P 비트가 1 인 감시 명령에 대한 DCE 응답 프레임은 F 비트를 1 로 설정한 RR, REJ, SREJ, RNR 또는 FRMR 응답이 된다. 절단 단계 동안 수신한 프레임중 P 비트가 1 인 I 프레임이나 감시 프레임에 대한 DCE 응답 프레임은 F 비트가 1 인 DM 응답이 된다.

P 비트는 DCE 에서 타이머 복구 상태와 연관시켜 사용될 수 있다.(§2.4.5.9, 2.4.6.9 참조)

주 - DCE 에서 P 비트의 기타 사용법은 추후 연구 과제이다.

2.4.4 데이터링크 설정 및 절단을 위한 LAPB절차

2.4.4.1 데이터링크 설정

DCE 는 계속 플래그를 전송함으로써 데이터링크 설정이 가능하다는 것을 표시한다(활동 채널 상태).

DTE 나 DCE 중 어느 것이나 링크 설정을 개시할 수 있다. 링크 설정을 개시하기에 앞서, DCE 와 DTE 가 동일한 단계에 있음을 확인할 목적으로 DCE 나 DTE 는 링크절단(§2.4.4.3 참조)을 개시할 수 있다. DCE 는 또한 DTE 가 링크 설정을 개시할 것을 요청하기 위해 자발적으로 DM 응답을 송신할 수 있다.

DTE 는 링크 설정을 개시하기 위하여 SABM/SABME/SM 명령을 DCE 로 전송해야 한다. DCE 가 SABM/SABME/SM 명령을 올바르게 수신하였다면, 전송 단계로 들어갈 수 있는지 결정해야 하고 정보전송 단계로 들어갈 수 있다면 DTE 에 UA 응답을 보낸다. 이때 DCE 는 송신 및 수신 상태변수 $V(S)$, $V(R)$ 을 0 으로 두고 링크가 설정된 것으로 간주한다. 만약 DCE 가 SABM/SABME/SM 명령을 올바르게 수신하였으나 정보전송 단계로 들어갈 수 없다면, 링크 설정을 거부하는 뜻으로 DTE 에게 DM 응답을 보내고 자신은 링크가 설정되지 않은 것으로 간주한다. 수신된 DM 응답을 잘못 해석하는 일이 없도록 하기 위해 DTE 는 언제나 P 비트를 1 로 설정한 SABM/SABME/SM 명령을 보낼 것을 권한다. 그렇지 않으면 모드설정 명령 (§2.4.4.4.2 에 기술)을 요청하기 위하여 자발적으로 전송한 DM 응답과 링크 설정을 거부하기 위하여 보내는 DM 응답을 구분할 수 없게 된다.

DCE 는 DTE 에게 SABM/SABME/SM 명령을 전송함으로써 링크 설정을 개시하고, 응답을 기다리는 시간이 너무 많이 지났는지 검토하기 위하여 타이머 T1 을 구동시킨다(§2.4.9.1 참조). DCE 는 DTE 로부터 UA 응답을 받으면 송신 및 수신 상태변수 $V(S)$, $V(R)$ 을 0 으로

두고 타이머 T1 을 정지시킨 후 링크가 설정된 것으로 간주한다. DCE 는 DTE 로부터 링크 설정을 거부하는 의미의 DM 응답을 받으면 타이머 T1 을 정지시키고 링크 설정이 안된 것으로 간주한다.

SABM/SABME/SM 명령을 보낸 DCE 는 DTE 가 보낸 프레임중 UA 또는 DM 응답, SABM/SABME/SM 또는 DISC 명령을 제외한 다른 프레임은 무시하고 폐기하게 된다. DTE 로부터 SABM/SABME 명령 또는 DISC 명령을 받으면 충돌상태가 발생되는데 이에 대한 해결은 아래 §2.4.4.5 에 제시되어 있다. 수신된 SABM/SABME/SM 또는 DISC 명령에 대한 응답중 UA 및 DM 응답 이외의 프레임은 링크 설정 후에 전송되어야 한다.

DCE 가 SABM/SABME/SM 명령을 전송한 뒤 UA 또는 DM 응답을 바로 수신하지 못했을 경우, DCE 에서 타이머 T1 이 규정치를 초과하게 된다. 이 경우 DCE 는 SABM/SABME/SM 명령을 다시 전송하고 타이머 T1 을 다시 구동시킨다. DCE 가 SABM/SABME/SM 명령을 N2 번 전송한 후에는 상위 계층의 복구동작이 개시된다. N2 의 값은 §2.4.9.4 에 정의되어 있다.

2.4.4.2 정보전송 단계

SABM/SABME/SM 명령에 대한 UA 응답을 전송하거나, 전송한 SABM/SABME/SM 명령에 대해 UA 응답을 수신한 후, DCE 는 §2.4.5 에 기술한 절차에 따라 1 프레임과 감시 프레임을 접수하고 전송하게 된다.

정보전송 단계에서 SABM/SABME/SM 명령을 수신한 경우에 DCE 는 §2.4.8 에 기술한 바와 같은 데이터링크 재설정 절차를 따른다.

2.4.4.3 데이터링크 절단

DTE 는 데이터링크 절단을 위해 DCE 측으로 DISC 명령을 전송해야 한다. 정보전송 단계에서 DISC 명령을 수신한 경우 DCE 는 UA 응답을 보내고 절단 단계에 들어간다. 절단 단계에서 DISC 명령을 수신한 경우, DCE 는 DM 응답을 송신하고 절단 단계에 그대로 남는다. 수신한 DM 응답을 잘못 해석하는 것을 피하기 위하여 DTE 는 언제나 P 비트가 1 로 설정된 DISC 명령을 송신할 것을 권한다. 그렇지 않으면 모드설정 명령을 요청하기 위해 자발적으로 전송한 DM 응답과 DCE 가 이미 절단된 단계라는 표시를 보내는 DM 응답을 구분할 수 없게 된다(§2.4.4.4.2 참조).

DCE 는 DISC 명령을 DTE 측으로 전송함으로써 데이터링크의 절단을 개시하고 타이머 T1 을 구동시킨다(§2.4.9.1 참조). DTE 로부터 UA 응답을 수신할 경우 DCE 는 타이머 T1 을 정지시키고 절단 단계에 들어간다. DTE 가 절단 단계에 있다는 의미의 DM 응답을 수신하면 DCE 는 타이머 T1 을 정지시키고 절단 단계에 들어간다.

DISC 명령을 보낸 DCE 는 DTE 가 보낸 프레임중 UA 또는 DM 응답, SABM/SABME/SM 또는 DISC 명령을 제외한 어떤 프레임도 무시하여 폐기한다. DTE 로부터

SABM/SABME/SM 명령 또는 DISC 명령을 수신할 경우 충돌상태가 발생되는데 이에 대한 해결 방법은 §2.4.4.5 에 기술되어 있다.

DCE 가 DISC 명령을 전송한 뒤 UA 또는 DM 응답을 올바로 수신하지 못하면 DCE 내의 타이머 T1 이 규정치를 초과하게 된다. 이 경우 DCE 는 DISC 명령을 다시 송신하고 타이머 T1 을 다시 구동시킨다. DCE 가 DISC 명령을 N2 번 전송한 후에는 상위 계층의 복구동작이 개시된다. N2 의 값은 §2.4.9.4 에 정의되어 있다.

2.4.4.4 절단 단계

2.4.4.4.1 DTE 로부터 DISC 명령을 수신하고 DTE 로 UA 응답을 보냈거나, 전송한 DISC 명령에 대한 UA 응답을 수신한 경우 DCE 는 절단 단계에 들어간다.

절단 단계에서 DCE 는 데이터링크 설정을 개시할 수 있다. 절단 단계에서 DCE 는 §2.4.4.1 에서 설명한대로 SABM/SABME/SM 명령 수신에 대해 응답하고, 수신된 DISC 명령에 대한 DM 응답을 보낼 수 있다. P 비트가 1 로 설정된 어떤 명령(정의되었거나, 안되었거나 혹은 구현되지 않은 명령)을 받았을 때 DCE 는 F 비트를 1 로 설정한 DM 응답을 보낸다. DCE 는 절단 단계에서 수신된 다른 모든 프레임은 무시하게 된다.

2.4.4.4.2 DCE 는 아래 §2.4.7 에서 제시한 오류 상태를 검출한 후 또는 내부의 오동작이 발생한 후 절단 단계에 들어갈 때 DISC 명령보다는 DM 응답을 송신함으로써 이 상태를 나타낼 수 있다. 이 경우 DCE 는 DM 응답을 전송하고 타이머 T1 을 구동시킨다(§2.4.9.1 참조).

DTE 가 보낸 SABM/SABME/SM 혹은 DISC 명령을 수신하기 전에 타이머 T1 이 규정된 값을 초과하면 DCE 는 DM 응답을 다시 보내고 타이머 T1 을 재구동시킨다. DM 응답을 N2 번 보낸 후에 DCE 는 절단 단계에 그대로 있게 되고 적절한 복구 동작이 개시된다. N2 의 값은 뒤에 §2.4.9.4 에 정의되어 있다.

또한 내부 오동작이 발생한 경우 DCE 는 데이터링크 설정 절차(§2.4.4.1 참조)를 시작하기 전에 데이터링크를 절단하거나 (§2.4.4.3 참조), 링크 재설정 절차(§2.4.8 참조)를 개시한다.

2.4.4.5 비번호제 명령의 충돌

충돌상태는 다음 방법으로 해결하여야 한다.

2.4.4.5.1 송수신한 비번호제 명령이 동일한 것이라면, DTE 및 DCE 는 가능한 한 빨리 UA 응답을 송신해야 한다. DCE 는 아래의 어느 지정된 단계로 들어가야 한다.

- 1) UA 응답을 수신한 뒤 ;
- 2) UA 응답을 송신한 뒤 또는 ;

3) 송신된 UA 응답을 수신하기 위하여 기다리는 타이머가 종료된 뒤
 상기 2)의 경우 DCE 가 타임-아웃 구간내에서 UA 응답을 수신하면 예외상태를 발생시키지
 않고 모드설정 명령에 대한 UA 응답을 받아 들여야 한다.

2.4.4.5.2 송수신된 비번호제 명령이 다른 경우라면, DTE 및 DCE 는 절단 단계로 들어가고
 가능한 한 빨리 DM 응답을 송신해야 한다.

2.4.4.6 SABM/SABME/SM 명령 및 DISC 명령에 대한 DM 응답의 충돌

§2.4.4.4 에 기술된 모드설정 명령을 발생시키기 위하여 DTE 또는 DCE 가 DCE 나
 DTE 에게 자발적으로 DM 응답을 보내는 경우 SABM/SABME/SM 및 DISC 명령과
 자발적으로 발생시킨 DM 응답간에 충돌이 발생할 수 있다. 수신된 DM 응답이 잘못
 해석되는 것을 피하기 위해 DTE 는 항상 P 비트가 1 로 설정된 SABM/SABME/SM
 명령이나 DISC 명령을 송신한다.

2.4.4.7 DM 응답간의 충돌

DCE 와 DTE 가 모드설정 명령을 요청하기 위해 DM 응답을 송신한 경우 충돌 상태가
 발생할 수 있다. 이 경우 DTE 는 충돌 상태를 해결하기 위하여 SABM/SABME/SM 명령을
 송신한다.

2.4.5 정보전송을 위한 LAPB 절차

정보전송 단계에서 각 방향으로의 1 프레임 전송에 적용되는 절차는 다음과 같다.

다음에서 “번호 1 이 큰”이란 연속적으로 반복되는 순서시리즈, 즉, 모듈로 8 시리즈에서
 7 은 6 보다 1 이 크고 0 은 7 보다 1 이 크며, 모듈로 128 시리즈에서 127 은 126 보다 1 이
 크고 0 은 127 보다 1 이 크며, 모듈로 32768 시리즈에서는 32767 이 32766 보다 1 이 크고
 0 은 32767 보다 크다는 내용과 관련된 것이다.

2.4.5.1 1 프레임의 송신

DCE 가 전송할 1 프레임(즉, 아직 전송되지 못한 1 프레임이나 아래 §2.4.5.6 에 기술된
 재전송해야 할 1 프레임)을 가지고 있을 때, DCE 는 현재의 송신 상태변수 $V(S)$ 와 같은
 $N(S)$ 을 가지고 또 현재의 수신 상태변수 $V(R)$ 과 같은 $N(R)$ 값을 갖는 1 프레임을 전송한다.
 한개의 1 프레임을 전송할 때마다 DCE 는 송신 상태변수 $V(S)$ 를 1 만큼 증가시킨다.

만일 타이머 $T1$ 이 1 프레임 전송 시점에서 동작하지 않고 있으면 타이머 $T1$ 을 구동시킨다.
 만일 송신 상태변수 $V(S)$ 가 수신된 $N(R)$ 의 최종치보다 K 만큼 크면(여기서 K 는 송신된 1
 프레임의 최대 갯수로 아래 (§2.4.9.6 에 기술되어 있음) DCE 는 새로운 1 프레임을
 전송하지 않고 §2.4.5.6 또는 §2.4.5.9 에 기술된 1 프레임을 재전송하게 된다.

DCE 가 통화중 상태일 때 DTE 가 통화중 상태가 아니면 DCE 는 I 프레임을 계속 전송할 수 있다. DCE 가 프레임 거부 상태일 때는 I 프레임 전송을 중단한다.

2.4.5.2 I 프레임 수신

2.4.5.2.1 DCE 가 통화중 상태가 아니고 송신 순서번호 $N(S)$ 가 DCE 수신 상태변수 $V(R)$ 과 같은 올바른 I 프레임을 수신할 경우 DCE 는 이 프레임의 정보 필드를 접수하고 수신 상태변수 $V(R)$ 을 1 증가시킨 후 다음과 같이 동작한다.

a) 만약 DCE 가 아직도 통화중 상태가 아니면

i) DCE 가 전송할 I 프레임이 있는 경우, §2.4.5.1 에 기술된 바와 같은 동작을 수행하고 다음에 전송할 I 프레임의 제어 필드에 있는 $N(R)$ 을 DCE 수신 상태변수 $V(R)$ 값으로 설정함으로써 수신된 I 프레임을 수신 확인한다. 또한 DCE 는 DCE 의 수신 상태변수 $V(R)$ 과 같은 $N(R)$ 값을 갖는 RR 프레임을 전송함으로써 수신된 I 프레임을 수신확인한다.

ii) DCE 가 전송할 I 프레임이 없는 경우, DCE 는 DCE 수신 상태변수 $V(R)$ 값과 같은 $N(R)$ 을 가진 RR 프레임을 전송한다.

b) 만약 DCE 가 통화중 상태이면 DCE 는 DCE 수신 상태변수 $V(R)$ 값과 같은 $N(R)$ 을 가진 RNR 프레임을 전송한다(§2.4.5.8 참조).

2.4.5.2.2 DCE 가 통화중 상태일 때 수신된 I 프레임에 포함된 정보 필드는 무시한다.

2.4.5.3 부적합 프레임의 수신

DCE 가 부적합 프레임을 수신할 경우 (§2.3.5.3 참조), 이 프레임은 폐기된다.

2.4.5.4 순서 이탈 I 프레임의 수신

DCE 가 송신 순서번호 $N(S)$ 가 잘못된 (즉, 현재의 DCE 수신 상태변수 $V(R)$ 과 같지 않은)부적합 I 프레임을 수신하면, DCE 는 I 프레임의 정보 필드를 폐기하고, 최후에 정확히 수신된 I 프레임의 $N(S)$ 보다 1 이 큰 $N(R)$ 값을 갖는 REJ 프레임을 전송한다. 만일 재전송 요청의 수신확인이 요청되면, REJ 프레임은 P 비트가 1 인 명령 프레임이 된다. 그렇지 않은 경우 REJ 프레임은 명령 또는 응답 프레임이 된다. 이때 DCE 는 기대한 I 프레임이 정확히 수신될 때까지 수신한 모든 I 프레임의 정보 필드를 폐기한다. DCE 가 기대한 I 프레임을 수신하면 §2.4.5.2 에 기술된 바와 같이 I 프레임을 수신확인한다. DCE 는 §2.3.5.2 에 기술된 바와 같이 폐기된 I 프레임의 $N(R)$ 및 P 비트 정보를 사용한다.

2.4.5.5 ACK 의 수신

비록 통화중 상태일지라도, DCE 가 I 프레임 또는 감시 프레임(RR, RNR 또는 REJ)을 정확하게 수신할 경우, DCE 는 이 프레임에 포함된 $N(R)$ 을 수신된 $N(R)-1$ 이하의 $N(S)$ 로

전송된 모든 I 프레임에 대한 ACK 로 간주한다. DCE 는 최후에 수신한 N(R)(실제로 몇개의 I 프레임에 대해서는 확인)보다 높은 N(R) 값을 가진 I 프레임 또는 감시 프레임을 정확하게 수신했거나 최후에 수신한 N(R)과 같은 N(R)을 가진 REJ 프레임을 정확히 수신했을 경우, 타이머 T1 을 정지시킨다.

만약 I, RR 혹은 RNR 프레임을 수신했기 때문에 타이머 T1 이 정지되었고 또 미확인 I 프레임이 아직 많은 경우, DCE 는 타이머 T1 을 재구동시킨다. 만일 타이머 T1 이 규정시간을 초과하면, DCE 는 미확인된 I 프레임에 대한 복구 절차(§2.4.5.9 참조)를 수행한다. REJ 프레임 수신에 의해 타이머 T1 이 정지되면 DCE 는 아래 §2.4.5.6 에 제시된 바와 같이 재전송 절차를 수행한다.

2.4.5.6 REJ 프레임의 수신

REJ 프레임을 수신했을 때 DCE 는 자신의 송신 상태변수 V(S)를 수신한 REJ 의 제어 필드에 있는 N(R)의 값으로 설정한다. DCE 는 §2.4.5.1 에 기술된 절차에 따라 관련 I 프레임이 준비되는대로 (재)송신 한다. (재)송신은 다음 절차에 따른다.

- i) DCE 가 REJ 프레임을 수신할 때 감시 명령 또는 응답을 전송중이라면, 요청된 I 프레임의 전송 개시 전에 그 전송을 완료한다.
- ii) DCE 가 REJ 프레임을 수신할 때 비번호제 명령 또는 응답을 전송중이라면, 재전송 요청을 무시한다.
- iii) DCE 가 REJ 프레임을 수신할 때 DCE 가 I 프레임을 전송중이라면, 해당 I 프레임의 전송을 취소하고 즉시 요청된 I 프레임의 전송을 개시한다.
- iv) DCE 가 REJ 프레임을 수신할 때 아무런 프레임도 전송하고 있지 않으면, 즉시 요청된 I 프레임의 전송을 개시한다.

이들 모든 경우에 있어서 REJ 에 표시된 I 프레임 뒤에 다른 미확인 I 프레임이 이미 전송되었다면 DCE 는 요청된 I 프레임의 재전송에 이어 상기 I 프레임을 재전송한다. 아직 전송되지 않은 다른 I 프레임은 재전송된 I 프레임 뒤에 전송된다.

만일 DTE 가 보낸 REJ 프레임이 P 비트가 1 로 설정된 명령이었다면, DCE 는 해당 I 프레임을 전송 또는 재전송하기 전에 F 비트를 1 로 설정한 RR, RNR 또는 REJ 응답을 전송한다.

2.4.5.7 RNR 프레임의 수신

DCE 는 이전에 전송된 모든 프레임을 수신확인 하는 N(R)값을 갖는 RNR 프레임을 수신한 후 T1 타이머를 중지시키고 P 비트를 0 으로 설정한, RNR 에 표시된 N(R)과 같은 송신 순서번호를 가지는 I 프레임을 전송하고 T1 타이머를 재구동시킨다. N(R)값으로 이전에 전송된 프레임을 표시하는 RNR 프레임을 수신한 후, DCE 는 어떤 I 프레임도 전송 또는

재전송하지 않으며 타이머 T1 은 이미 동작중이다. 어느 경우든지, 통화중 해제 표시신호를 수신하기 전에 타이머 T1 이 종료되면, DCE 는 §2.4.5.9 에 기술된 절차에 따른다. RR 또는 REJ 프레임의 수신하기 전이나 링크 재설정 절차가 완료되기 전에는 어떠한 경우에도 DCE 는 다른 I 프레임을 전송하지 않는다.

또 한가지 방법은 RNR 프레임을 수신했을 때 DCE 는 일정시간(예:타이머 T1 의 길이) 동안 대기한 후 DTE 의 수신상태에 어떤 변화가 있는지 알아보기 위하여 P 비트를 1 로 설정한 감시 명령 프레임(RR, RNR 또는 REJ)에 대해서 F 비트가 1 로 설정된 응답을 해야 한다. 즉, 통화중 상태가 계속될 경우에는 F 비트가 1 인 RNR 응답을 하고 통화중 상태를 해제하고자 할 경우에는 F 비트가 1 인 RR 혹은 REJ 응답을 해야 한다. 한편 DTE 의 응답을 수신하면 타이머 T1 은 정지된다.

1) 응답이 RR 또는 REJ 일 때 통화중 상태는 해제되고 DCE 는 수신 응답 프레임의 N(R)에 표시된 I 프레임부터 시작하여 I 프레임을 전송한다.

2) 응답이 RNR 일 때, 통화중 상태는 계속되며 DCE 는 일정시간 간격(타이머 T1 의 길이) 후에 DTE 수신상태에 대한 문의를 반복한다.

상태에 대한 응답이 수신되기 전에 타이머 T1 규정시간을 초과하면 상기 문의 과정을 계속 반복한다. 만일 상태 문의를 N2 번 반복해도 요청하는 응답을 받지 못하는 경우(즉 타이머 T1 이 N2 번 타임 아웃되면), DCE 는 아래 §2.4.8.2 에 기술된 링크 재설정 절차를 개시하거나 또는 DTE 가 §2.4.4.1 에 기술된 링크 설정 절차를 개시하도록 요청하는 DM 응답 신호를 전송하고 DCE 는 절단 단계로 들어간다. N2 값에 대해서는 §2.4.9.4 에 정의되어 있다.

DCE 가 상태 문의 과정을 수행하고 있는 동안 DTE 로부터 자발적인 RR 혹은 RNR 프레임을 받은 경우에 DCE 는 이 신호를 통화중 상태 해제 표시로 간주하게 된다. P 비트가 1 인 상기 RR, REJ 명령 프레임에 대한 응답은 F 비트가 1 로 설정된 적당한 응답 프레임이어야 하며 이 응답 프레임은 DCE 가 I 프레임을 전송하기 전에 전송되어야 한다. 타이머 T1 이 동작중이면 DCE 는 F 비트가 1 로 설정된 non-통화중 응답을 기다리거나 타이머 T1 이 규정된 값을 초과할 때까지 기다리게 된다. 상기 두가지중 어느 한가지 경우가 발생되면 정확한 P/F 비트 교환이 이루어질 수 있도록 문의 과정을 다시 개시하거나 또는 수신된 RR 혹은 REJ 프레임에 표시된 N(R) 값부터 시작하여 I 프레임의 전송을 개시하게 된다.

2.4.5.8 DCE 통화중 상태

DCE 가 통화중 상태가 되면 가능한 한 빨리 RNR 프레임을 전송한다. 만일 통화중 상태표시에 대한 확인 전송이 요청되면 RNR 프레임은 P 비트가 1 로 설정된 명령 프레임이 된다. 그렇지 않으면 RNR 프레임은 명령 또는 응답 프레임이 될 수 있다. 통화중 상태에

있는 동안 DCE 는 감시 프레임을 받아 처리하고 I 프레임중 N(R) 필드의 내용을 받아 처리한다. 한편 DCE 가 P 비트 1 로 설정된 감시 명령 또는 I 명령 프레임을 수신한다면 F 비트를 1 로 설정한 RNR 응답을 반송하게 된다. 통화중 상태를 해제하기 위하여 DCE 는 올바르게 받은 I 프레임의 정보 필드를 폐기할 것인가에 따라 N(R)을 현재 수신 상태변수 V(R) 값에 맞춘 REJ 프레임이나 RR 프레임을 전송하게 된다. REJ 프레임 또는 RR 프레임은 사용중에서 비사용중으로 전이되는데 관련된 확인 전송이 요청되면 P 비트가 1 로 설정된 명령 프레임이 된다. 그렇지 않으면 REJ 프레임 또는 RR 프레임은 명령 또는 응답 프레임이 될 수 있다.

2.4.5.9 ACK 대기

DCE 가 UA 응답을 수신하거나 DCE 가 UA 응답 또는 RNR 명령/응답을 수신할 경우 혹은 DCE 가 최후로 수신한 N(R)보다 큰 N(R) 값을 가진 I 프레임 또는 감시 프레임을 올바르게 수신했을 경우(실제 일부 I 프레임은 확인된 상태) DCE 는 전송에 관련된 내부 전송시도 변수를 0 으로 유지한다.

I 프레임을 전송하고 DTE 로부터 그에 대한 확인 신호를 기다리고 있는 동안 타이머 T1 이 규정시간을 초과하면 DCE 는 타이머 복구 상태에 들어가고 자신의 전송시도 변수에 1 을 더한다. 이때 내부 변수 x 는 자신의 송신 상태변수 V(S)의 값과 같게 설정한다. DCE 는 타이머 T1 을 재구동시키고, 송신 상태변수 V(S)를 DTE 로부터 최후로 받은 N(R)값에 맞추며 P 비트를 1 로 설정한 해당 I 프레임을 재전송하거나, P 비트가 1 인 적절한 감시 명령 프레임(RR,RNR 또는 REJ)을 전송한다.

DCE 가 F 비트가 1 인 타당한 감시 프레임을 수신할 때, 타이머 복구 상태는 해제된다.

타이머 복구 상태에서 DCE 가 N(R)값이 자신의 송신 상태변수 V(S)에서 x 이하의 범위에 속하고 F 비트가 1 인 감시 프레임을 올바르게 수신하면, DCE 는 타이머 복구 상태(타이머 T1 의 정지도 포함)를 해제하고, 송신 상태변수 V(S)를 수신한 N(R)의 값에 맞춘다. 그리고 난 후 DCE 는 필요한 경우 I 프레임의 (재)전송을 개시하게 된다.

타이머 복구 상태에서 DCE 가 P/F 비트가 0 이고 타당한 N(R)(§2.3.4.9 참조)을 가진 I 및 감시 프레임을 올바르게 수신하면 DCE 는 타이머 복구 상태를 해제하지 않는다. 수신된 N(R)의 값은 송신 상태변수 V(S)를 갱신하는데 사용될 수 있다. 그러나, 타이머 T1 이 규정시간을 초과할 때 P 비트가 1 인 I 프레임을 재전송할 수 있도록 하기 위해 DCE 는 최후에 전송된 I 프레임(확인되었을지라도)을 저장해둘 것인지를 결정할 수 있다.

만일 P/F 비트가 0 으로 설정된 수신된 감시 프레임이 유효한 N(R)을 가진 REJ 프레임이면, DCE 는 즉시 송신 상태변수 V(S)의 값으로부터 전송(재전송)을 개시하거나, 또는 재전송의 요청을 무시하고 F 비트가 1 인 감시 프레임의 N(R) 필드에 지적된 값으로부터 (재)전송을 시작하기 전에 F 비트가 1 로 설정된 감시 프레임을 수신할 때까지 기다리게 된다. 즉시 재전송하는 경우에 타이머 복구 조건의 해제에 따르는 이중의 재전송을 방지하기 위하여,

DCE 가 P/F 비트가 0 인 REJ 프레임을 받고 이미 I 프레임을 재전송했다면, DCE 는 특정 I 프레임 [동일한 순환 번호매김에서 동일한 N(R)] 재전송을 금지한다.

타이머 복구 상태에서 DCE 가 P 비트가 1 인 REJ 명령을 수신하면, DCE 는 F 비트를 1 로 설정한 감시 응답을 즉시 보내야 한다. 그런 후에 DCE 는 송신 상태변수 V(S)를 갱신하는데에 REJ 명령의 N(R)값을 이용할 수 있다. 그리고 REJ 프레임에 표시된 N(R)값에서부터 재전송할 수도, 재전송 요청을 무시할 수도 있고, F 비트가 1 인 감시 프레임의 N(R) 필드에 표시된 값부터 I 프레임 재전송을 시작하기 전에 F 비트가 1 인 감시 프레임을 수신할 때까지 기다릴 수도 있다. 즉시 재전송하는 경우에, 타이머 복구 조건의 해제에 따르는 이중의 재전송을 방지하기 위하여, DCE 가 P 비트가 1 인 REJ 명령을 수신한 결과 I 프레임을 재전송했다면, DCE 는 특정 I 프레임 [동일한 순환 번호매김에서 동일한 같은 N(R)] 재전송을 금지한다.

타이머 복구 상태에서 타이머 T1 이 규정시간을 초과하고, P/F 비트가 0 인 유효한 N(R)을 갖는 I 혹은 감시 프레임이 수신되지 않은 경우 또는, P 비트가 1 이고 유효한 N(R)을 갖는 REJ 명령이 수신되지 않은 경우에 DCE 는 전송시도 변수에 1 을 더하고 타이머 T1 을 재구성시킴 P 비트가 1 인 I 프레임을 재전송하거나 P 비트가 1 인 적절한 감시 명령을 전송한다.

만일 전송시도 변수가 N2 이면 DCE 는 §2.4.7.2 에 기술된 링크 재설정 절차를 개시하거나 DTE 가 §2.4.4.1 에 기술된 링크 설정 절차를 개시하도록 DM 응답을 전송하고 자신은 절단 단계에 들어가게 된다. N2 는 시스템 매개변수이다(§2.4.9.4 참조).

주 - DCE 에 내부 변수 x 를 구현할 수 있으나 이와 동일한 기능을 수행하는 다른 방법도 존재한다.

2.4.6 다선택적 거부 옵션을 사용할 때의 정보전송 절차

다선택적 거부옵션을 사용할 때 정보전달단계 동안 각 방향에서의 I 프레임의 전송에 적용되는 절차를 아래에서 기술한다.

다음에서 “번호 1 이 큰”이란 연속적으로 반복되는 순서시리즈, 즉, 모듈로 128 시리즈에서 127 은 126 보다 1 이 크고 0 은 127 보다 1 이 크며, 모듈로 32768 시리즈에서는 32767 이 32766 보다 1 이 크고 0 은 32767 보다 크다는 내용과 관련된 것이다.

“미결 풀조건”이란 표현은 DCE 가 P 비트가 1 로 설정된 명령프레임을 송신할 때의 조건을 가리킨다.

2.4.6.1 새로운 I 프레임 송신

DCE 가 전송할 새로운 I 프레임(즉, 전송되지 않은 I 프레임)을 가지고 있을 때 에 현재의 송신상태변수 V(S)값과 같은 N(S) 값과, 그리고 현재의 수신순서번호 V(R)값과 같은

$N(R)$ 값과 함께 그 프레임을 송신한다. 프레임 전송 마지막에 송신상태변수 $V(S)$ 값을 1 만큼 증가시킨다.

DCE 타이머 $T1$ 은 I 프레임의 전송시간에 동작하지 않고 있으면 동작하게 된다. DCE 송신상태변수 $V(S)$ 가 $N(R)$ 의 마지막 값 $N(R)+k$ (여기서 k 는 미결 I 프레임의 최대 번호이다; 2.4.9.6 참조)과 같다면 DCE 는 새로운 I 프레임을 송신하지 않는다.

원격 DCE 가 통화중이면 DCE 는 어떤 새로운 I 프레임을 전송하지 않는다.

DCE 가 통화중조건일 때 DTE 가 통화중상태가 아니면 I 프레임을 전송한다.

2.4.6.2 인-시퀀스 I 프레임

DCE 가 통화중조건이 아니고 송신순서번호가 DCE 수신상태변수 $V(R)$ 과 같은 유효한 I 프레임을 수신하였을 때 DCE 는 이 프레임의 정보필드를 허용하고 수신상태변수 $V(R)$ 값을 1 만큼 증가시킨다. $N(S)$ 가 $V(R)$ (의 증가된 값)값과 같은 I 프레임이 수신버퍼에 있으면 DCE 는 수신버퍼로부터 이를 제거하고 상위계층으로 전달후 $V(R)$ 값을 1 만큼 증가시킨다; DCE 는 $V(R)$ 값이 $N(S)$ 가 $V(R)$ 과 같고 수신버퍼에 있지 않도록 하는 값에 도달할 때 까지 이 절차를 반복한다. DCE 는 다음 중의 하나의 동작을 취한다.

a) DCE 가 아직까지 통화중조건에 있지않으면:

i) P 비트가 1 로 설정되면 DCE 는 2.4.6.1 에 기술한 대로 F 비트가 1 로 설정된 응답프레임을 전송한다.

ii) 그렇지않고 I 프레임이 전송가능하면(2.4.9.6 에 기술된 대로) DCE 는 2.4.6.1 에 기술된대로 동작하고 다음에 전송되는 I 프레임의 제어필드의 $N(R)$ 값을 DCE 수신상태변수 $V(R)$ 값으로 설정함으로써 수신 I 프레임에 확인 응답하거나, $N(R)$ 값이 DCE 수신상태변수 $V(R)$ 값과 같은 RR 프레임을 전송함으로써 수신된 I 프레임에 확인응답한다.

iii) DCE 는 $N(R)$ 값이 DCE 수신상태변수 $V(R)$ 값과 같은 RR 프레임을 송신한다.

b) DCE 가 현재 통화중 조건이면 $N(R)$ 값이 DCE 수신상태변수 $V(R)$ 값과 같은 값을 가진 RNR 프레임을 전송한다.

DEC 가 통화중상태이면어떤 수신된 I 프레임에 포함된 정보필드를 무시할 수도 있다.

2.4.6.3 무효한 프레임의 수신

DCE 가 무효한 프레임(2.3.5.3. 참조)을 수신하였을 때, 그 프레임을 폐기한다.

2.4.6.4 아웃오브 시퀀스 I 프레임의 수신

DCE 가 통화중상태에 있지 않고 DCE 가 송신순서번호 $N(S)$ 값이 아웃오브 시퀀스 즉, DCE 수신상태변수 $V(R)$ 값과 같지 않은 유효한 I 프레임을 수신하면 다음중 하나의 동작을 수행한다:

a) $N(S)$ 값이 $V(R)$ 값보다 작거나 $V(R) + k$ 값보다 크거나 같으면 I 프레임의 정보필드를 폐기하게 된다. I 프레임의 P 비트가 1로 설정되면 DCE는 2.4.6.11에서 설명한 대로 F 비트가 1로 설정된 응답프레임을 송신한다.

b) $N(S)$ 값이 $V(R)$ 값보다 크거나 $V(R) + k$ 값보다 작으면 수신버퍼에 I 프레임을 저장하게 된다. 이때 다음과 같은 동작중 하나를 취하게 된다.

1) I 프레임의 P 비트가 1로 설정되면 DCE는 2.4.6.11에서 설명한 대로 F 비트가 1로 설정된 응답프레임을 전송하게 된다.

2) 또는 DCE가 현재 통화중 조건이면 $N(R)$ 값이 DCE 수신상태변수 $V(R)$ 값(2.4.6.8 참조)과 같은 RNR 프레임을 전송하게 된다.

3) 또는 $N(S)-1$ 로 번호매겨진 I 프레임을 수신하지 않았으면 DCE는 F 비트가 0으로 설정된 SREJ 응답프레임을 전송한다. DCE는 연속적인 순서번호 $N(X)$, $N(X) + 1$, $N(X) + 2$, $N(S) - 1$ 의 목록을 생성하게 되는 데, 여기서 $N(X)$ 는 $V(R)$ 값보다 크거나 같고 $N(X)$ 에서 $N(S) - 1$ 까지의 I 프레임 중 어느 것도 수신하지 않는다. SREJ 프레임의 $N(R)$ 필드는 $N(X)$ 로 설정되고 정보필드는 $N(X) + 1, \dots, N(S) - 1$ 목록으로 설정된다. 순서번호 목록이 너무 커서 SREJ 프레임의 정보필드에 맞지 않으면 그 목록은 최초의 순서번호만 포함시킴으로써 하나의 SREJ 프레임에 맞도록 줄인다.

DCE가 통화중조건이면 어떠한수신된 I 프레임에 포함된 정보필드를 무시한다.

2.4.6.5 확인응답 수신

I 프레임이나 감시프레임(RR, RNR, 혹은 F 비트가 1로 설정된 SREJ)을 올바르게 수신하였을 때, 통화중조건일 경우라도 DCE는 이 프레임에 포함된 $N(R)$ 값을 송신한 모든 I 프레임에 대한 확인응답으로 간주한다. DCE는 수신된 감시프레임의 F 비트가 1로 설정되었거나 미결 폴 조건이 없고 $N(R)$ 값이 마지막으로 수신된 $N(R)$ (실질적으로 어떤 I 프레임에 확인응답하는) 값보다 크면 타이머 T1을 정지시킨다.

타이머 T1이 I 프레임, RR 명령프레임, F 비트가 0으로 설정된 RR 프레임 혹은 RNR 프레임의 수신에 의해 정지하고 미확인응답된 미결 I 프레임이 아직 존재하면 DCE는 타이머 T1을 재동작시킨다. 타이머 T1이 F 비트가 1로 설정된 SREJ 프레임의 수신에 의해 정지하면 DCE는 2.4.6.6.2에 설명된 재전송절차를 따르게 된다. 타이머 T1이 F 비트가 1로 설정된 RR 프레임의 수신에 의해 정지하면 DCE는 2.4.6.10에 설명된 재전송절차를 따른다.

2.4.6.6 SREJ 응답프레임 수신

2.4.6.6.1 F 비트가 0으로 설정된 SREJ 응답프레임 수신

F 비트가 0으로 설정된 SREJ 응답프레임을 수신하였을 때 DCE는 모든 I 프레임을 재전송하게 되는데, 이때 이 프레임들의 순서번호는 SREJ 프레임에서 명시된 순서대로 SREJ 프레임의 $N(R)$ 필드와 정보필드에서 보여진다. 재전송은 다음을 따른다

a) DCE 가 SREJ 프레임을 수신했을 때 감시프레임 혹은 I 프레임을 전송한다면 요구된 I 프레임의 전송을 개시하기 전에 그 전송을 완료한다.

b) DCE 가 SREJ 프레임을 수신했을 때 비번호명령이나 응답을 전송한다면 재전송요구를 무시한다.

c) DCE 가 SREJ 프레임을 수신했을 때 어떠한 프레임도 전송하지 않는다면 즉시 요구된 I 프레임의 전송을 개시한다.

미결 폴 조건이 없으면 P 비트가 1 로 설정된 RR 명령(혹은 DCE 가 통화중조건에 있을 때 RNR)을 전송하거나 마지막으로 재전송된 I 프레임에 P 비트를 설정함으로써 폴은 전송되고 타이머 T1 은 재동작된다.

미결 폴 조건이 있으면 타이머 T1 은 재동작되지 않는다.

2.4.6.6.2 F 비트가 1 로 설정된 SREJ 응답프레임 수신

F 비트가 1 로 설정된 SREJ 응답프레임을 수신했을 때 DCE 는 모든 I 프레임을 재전송하는데, 이 프레임들의 순서번호는 SREJ 프레임에서 명시한 순서대로 SREJ 프레임의 N(R)필드와 정보필드에서 가리키고 있는데, P 비트가 1 로 설정된 프레임 이후 송신된 I 프레임을 제외하고 송신된다. 재전송은 다음을 따른다.

a) DCE 가 SREJ 프레임을 수신했을 때 감시프레임 혹은 I 프레임을 전송한다면 요구된 I 프레임의 전송을 개시하기 전에 그 전송을 완료한다.

b) DCE 가 SREJ 프레임을 수신했을 때 비번호 명령이나 응답을 전송한다면 재전송 요구를 무시한다.

c) DCE 가 SREJ 프레임을 수신했을 때 어떤 프레임을 전송하지 않으면 즉시 요구된 I 프레임의 전송을 개시한다.

어떤 프레임이 재전송되면 P 비트가 1 로 설정된 RR 명령(혹은 DCE 가 통화중조건에 있을 때 RNR 명령)을 전송하고 P 비트를 마지막으로 재전송된 I 프레임에 설정함으로써 폴이 전송된다. 타이머 T1 은 재동작한다.

2.4.6.7 RNR 프레임 수신

RNR 프레임을 수신한 후 DCE 는 RR 혹은 SREJ 프레임이 수신될 때 까지 I 프레임의 전송을 멈추게 된다. DCE 는 필요시 2.3.5.1 에 설명한 대로 타이머 T1 을 동작시킨다.

타이머 T1 이 통화중 해제 표시의 수신 전에 동작완료되면 DCE 는 P 비트가 1 로 설정된 감시프레임(RR,RNR)을 전송하고, DTE 의 수신상태에 어떤 변화가 있는가를 결정하기 위해 타이머 T1 을 재동작시킨다. DTE 는 통화중조건의 지속(RNR 프레임) 혹은 통화중조건의 해제(RR,SREJ)를 가리키는 F 비트가 1 로 설정된 감시응답프레임(RR,RNR,SREJ)과 함께 1 로 설정된 P 비트에 응답하게 된다. DTE 응답을 수신하면 타이머 T1 은 멈추게 된다.

- a) 응답이 RR 프레임이면 통화중조건은 해제된 것으로 간주되고 DCE 는 2.4.6.10 에 설명한 대로 프레임을 재전송한다. 새로운 I 프레임은 2.4.6.1 에 설명된 대로 전송된다.
- b) 응답이 SREJ 프레임이면 통화중조건은 해제된 것으로 간주되고 DCE 는 2.4.6.6.2 에서 설명된 대로 프레임을 재전송한다. 새로운 I 프레임은 2.4.6.1 에 설명된 대로 전송된다.
- c) 응답이 RNR 프레임인 경우 통화중조건은 여전히 존재하는 것으로 간주되고, DCE 는 일정한 시간(예를 들어 타이머 T1 의 지속) 경과 후 DTE 수신상태에 대한 문의를 반복한다. 타이머 T1 이 상태응답이 수신되기 전에 동작완료되면 위에서 설명한 문의과정은 반복된다. 상태응답을 얻기 위한 N2 번의 시도가 실패하면 DCE 는 2.4.8.에서 설명한 대로 링크 재설정과정을 개시한다.

문의과정의 어느 시기에 요청되지 않은 RR 혹은 RNR 프레임이 DTE 로부터 수신되면 통화중조건을 해제하는 것으로 간주된다. 요청되지 않은 RR 프레임이 P 비트가 1 로 설정된 명령프레임이면 F 비트가 1 로 설정된 적절한 응답프레임이 DCE 가 I 프레임의 전송을 재개하기 전에 전송된다(2.4.6.11 참조) DCE 는 폴 미결 조건을 해제하지 않는다. DCE 는 타이머 T1 을 정지시키지 않는다. 요청되지 않은 SREJ 프레임이 수신되면 DCE 는 2.4.6.6.1 에서 설명한 재전송 절차를 수행한다.

2.4.6.8 DCE 통화중조건

DCE 가 통화중조건으로 진입하면 우선적으로 RNR 프레임을 전송한다. RNR 프레임은 통화중조건 표시의 확인응답된 전송이 요구되면 P 비트가 1 로 설정된 명령프레임이 된다; 그렇지 않으면 RNR 프레임은 명령프레임 혹은 응답프레임일 수 있다. 통화중조건일 때 DCE 는 감시프레임들을 수신 후 처리하고, F 비트가 1 로 설정된 I, RR, SREJ 프레임의 N(R)필드를 수신하여 처리하고 P 비트가 1 로 설정된 감시명령 혹은 I 명령을 수신하였을 경우, F 비트가 1 로 설정된 RNR 응답을 돌려보낸다. 수신된 I 프레임은 2.4.6.2 와 2.4.6.4 에서 설명한 대로 폐기되거나 저장될 수 있다; 그러나 RR 혹은 SREJ 프레임은 전송되지 않는다. 통화중조건을 해제하기 위해 N(R)필드가 현재의 수신상태변수 V(R)로 설정됨으로써 DCE 가 RR 프레임을 전송한다. RR 프레임은 통화중조건에서 해제조건으로의 변환에 대한 확인응답 전송이 요구되면 P 비트가 1 로 설정된 명령프레임일 것이다; 그렇지 않으면 RR 프레임은 명령프레임 혹은 응답프레임일 수 있다.

2.4.6.9 확인응답 대기

타이머 T1 이 DTE 로부터 전송되는 I 프레임의 확인응답을 대기할 때 DCE 는 타이머 T1 을 재개시시키고 P 비트가 1 로 설정된 적절한 감시 명령프레임(RR, RNR)을 전송한다. DCE 는 이러한 문의프레임을 송신한 후 새로운 I 프레임을 전송할 수 있다.

DCE 가 F 비트가 1 로 설정된 SREJ 응답프레임을 수신하면 DCA 는 2.4.6.6.2 에서 설명한 대로 타이머 T1 을 재시동시키고 I 프레임을 재전송한다.

DCE 가 F 비트가 1 로 설정된 SREJ 프레임을 수신하면 DCE 는 2.4.6.6.2 에서 설명한 대로 I 프레임을 재전송한다.

DCE 가 F 비트가 1 로 설정된 RRJ 프레임을 수신하면 DCE 는 2.4.6.10 에서 설명한 대로 타이머 T1 을 재동작시키고 I 프레임을 재전송한다.

DEC 가 F 비트가 0 으로 설정된 RR 응답프레임 혹은 P 비트가 0 혹은 1 로 설정된 RR 명령프레임이나 I 프레임을 수신하면 DCE 는 타이머 T1 을 재동작시키지 않고 수신된 N(R)을 N(R)-1 까지 번호매겨진 I 프레임을 포함한 전송된 I 프레임의 확인응답 표시로 사용한다.

F 비트가 1 로 설정된 감시응답프레임이 수신되기 전에 타이머 T1 이 동작종료되면 DCE 는 P 비트가 1 로 설정된 적절한 감시명령프레임(RR,RNR)을 재전송하게 된다. 이러한 시도를 N2 번 수행 후 DCE 는 2.4.8 에서 설명한 대로 링크 설정 절차를 개시하게 된다.

2.4.6.10 F 비트가 1 로 설정된 RR 응답 프레임

F 비트가 1 로 설정된 RR 응답프레임을 수신했을 때 DCE 는 2.4.6.5 에서 설명한 대로 N(R)필드를 처리하게 된다. 미확인응답된 미결 I 프레임이 있거나, P 비트가 1 로 설정된 마지막 프레임에 따라 새로운 I 프레임이 전송되면 DCE 는 모든 미결 I 프레임을 재전송하게 되는 데, P 비트가 1 로 설정된 프레임이 송신된 후 송신된 프레임은 제외한다. 재전송은 다음을 따른다;

- a) DCE 가 RR 프레임을 수신했을 때 감시프레임이나 I 프레임을 전송하면 요구된 I 프레임의 전송을 개시하기 전에 그 전송을 완료하게 된다.
- b) DCE 가 RR 프레임을 수신했을 때 비번호 명령 혹은 응답을 전송하는 경우, 그 재전송 요구를 무시하게 된다.
- c) DCE 가 RR 프레임을 수신했을 때 어떠한 프레임도 전송하지 않으면 즉시 요구된 I 프레임의 전송을 개시한다. 어떤 프레임이 재전송되면 P 비트가 1 로 설정된 RR 명령(혹은 DCE 가 통화중조건이면 RNR 명령)을 전송하거나 마지막으로 재전송 I 프레임에서 P 비트를 설정함으로써 폴을 전송하게 된다.

타이머 T1 은 멈춘다. 어떤 I 프레임이 미결이면 타이머 T1 은 동작하게 된다.

2.4.6.11 P 비트가 1 로 설정된 명령프레임에 대한 응답

P 비트가 1 로 설정된 RR 혹은 RNR 혹은 I 명령프레임을 수신했을 때 DCE 는 다음과 같이 적절한 응답프레임을 생성하게 된다.

- a) DCE 가 통화중조건에 있으면 F 비트가 1 로 설정된 RNR 프레임을 전송하게 된다.
- b) 수신버퍼에 아웃-오브-시퀀스 프레임이 있으면 F 비트가 1 로 설정된 SREJ 프레임을 전송하게 된다; N(R)은 수신상태변수 V(R)로 그리고 정보필드는 V(R)을 제외한 모든 손실

I 프레임의 순서번호호 설정될 것이다. 순서번호 목록이 너무 커서 SREJ 프레임의 정보필드에 맞지 않으면 그 목록은 초기 순서번호만 남겨두고 생략된다.

c) 수신버퍼에 아웃-오브-시퀀스 프레임이 없으면 F 비트가 1 로 설정된 RR 응답프레임이 송신된다.

2.4.7 데이터링크 재설정 또는 데이터링크 재초기화(데이터링크 설정)를 위한 LAPB 상태

2.4.7.1 정보전송 단계에서 DCE 가 §2.3.4.9 에 제시된 바와 같이 부적합 프레임(§2.3.5.3 참조)이 아닌 프레임을 수신한 경우 DCE 는 DTE 측에 §2.4.8.3 에 기술된 것과 같은 FRMR 응답을 보냄으로써 링크 재설정 절차를 개시하도록 요청할 수 있다.

2.4.7.2 정보전송 단계에서 DCE 가 DTE 로부터 FRMR 응답을 수신한 경우, DCE 는 §2.4.8.2 에 기술된 바와 같은 데이터링크 재설정 절차를 자신이 개시하거나 DTE 가 §2.4.4.1 에 기술된 것과 같은 링크 설정 절차를 개시하도록 요청하기 위하여 DM 응답을 반송할 수 있다. DCE 는 DM 응답을 전송한 뒤 §2.4.4.4.2 에 기술된 바와 같은 절단 단계에 들어간다.

2.4.7.3 정보전송에서 DCE 가 UA 응답을 받거나 F 비트가 1 인 자발적인 응답을 받는 경우에, DCE 는 자신이 §2.4.8.2 에 기술된 데이터링크 재설정 절차를 개시하거나, DTE 가 §2.4.4.1 에 기술된 링크 설정(초기화) 절차를 개시하도록 DM 응답을 반송할 수 있다. DM 응답을 전송한 뒤 DCE 는 §2.4.4.4.2 에 기술된 절단 단계에 들어간다.

2.4.7.4 정보전송 단계에서 DCE 가 DTE 로부터 보낸 DM 응답을 수신할 경우, DCE 는 자신이 §2.4.4.1 에 기술된 링크 설정(초기화) 절차를 개시하거나 DTE 로 하여금 §2.4.4.1 에 기술된 링크 설정(초기화) 절차를 개시하도록 DM 응답을 반송할 수 있다. DM 응답을 전송한 뒤 DCE 는 §2.4.4.4.2 에 기술된 절단 단계에 들어간다.

2.4.8 데이터링크 재설정을 위한 LAPB절차

2.4.8.1 데이터링크 재설정 절차는 아래에 기술된 절차에 따라 양방향의 정보전송을 초기화하는데 사용된다. 데이터링크 재설정 절차는 정보전송 단계에서만 적용된다.

2.4.8.2 DTE 나 DCE 중 어느 것이나 데이터링크 재설정 절차를 개시할 수 있다. 데이터링크 재설정 절차는 DCE 또는 DTE 가 통화중 상태에 있다면 이의 해제를 표시한다.

DTE 는 SABM/SABME/SM 명령을 DCE 에 전송함으로써 데이터링크 재설정을 개시해야 한다. 만일 DCE 가 SABM/SABME/SM 명령을 올바르게 수신한다면 정보전송 단계를 계속할 것인지 결정하고, 계속하고자 할 경우 UA 응답을 DTE 측으로 보내고 자신의 송신 및 수신 상태변수 V(S)와 V(R)을 0 으로 재설정하며 정보전송 단계에 그대로 남는다. 만일 DCE 가

SABM/SABME/SM 명령을 올바로 수신했으나 정보전송 단계에 그대로 남을 수 없을 경우 재설정 요청을 거부하는 DM 응답을 보내고 절단 단계로 들어간다.

데이타링크 재설정을 개시코자 할 때 DCE 는 DTE 측으로 SABM/SABME/SM 명령을 보내고 타이머 T1(§2.4.9.1 참조)을 구동시킨다. 이때 DTE 로부터 UA 응답을 수신하면 DCE 는 송신 및 수신 상태변수 V(S) 와 V(R)을 0 으로 재설정하고 타이머 T1 을 정지시키며 정보전송 단계에 그대로 남는다. 한편 데이타링크 재설정 요청을 거부하는 DM 응답을 DTE 로부터 수신할 경우, DCE 는 타이머 T1 을 정지시키고 절단 단계에 들어간다.

SABM/SABME/SM 명령을 송신한 DCE 는 DTE 로부터 수신된 프레임중 SABM/SABME/SM 또는 DISC 명령 UA 또는 DM 응답을 제외한 모든 프레임을 무시하거나 폐기한다. DTE 로부터 SABM/SABME/SM 또는 DISC 명령을 수신할 경우 충돌 상태가 발생되며 이의 해결 방법은 §2.4.4.5 에 제시되어 있다. 수신된 SABM/SABME/SM 나 DISC 명령에 대한 응답은 UA 나 DM 응답이며, 이외의 프레임은 이미 전송한 SABM/SABME/SM 명령이 없는 한 데이타링크를 재설정 후 전송되어야 한다.

DCE 는 SABM/SABME/SM 명령을 송신한 뒤 UA 또는 DM 응답을 올바로 수신하지 못하였을 경우, DCE 내의 타이머 T1 은 규정시간을 초과하게 된다. 이 경우 DCE 는 SABM/SABME/SM 명령을 재송신하고, 다시 타이머 T1 을 구동시킨다. 데이타링크 재설정을 N2 번 시도한 후 DCE 는 적절한 상위 계층 복구 동작을 개시시킨 후 자신은 절단 단계에 들어간다. N2 의 값은 §2.4.9.4 에 정의되어 있다.

2.4.8.3 DCE 는 FRMR 응답을 전송함으로써 DTE 가 데이타링크 재설정을 원하는지 알아볼 수 있다(§2.4.7.1 참조). FRMR 응답을 전송한 뒤 DCE 는 프레임 거부 상태로 들어간다.

DCE 가 SABM/SABME/SM 명령, DISC 명령, FRMR 응답, 혹은 DM 응답을 수신하였을 때 ; 또는 DCE 가 SABM/SABME/SM 명령, DISC 명령, 또는 DM 응답을 전송하였을 때 프레임 거부상태는 해제된다. DCE 가 프레임 거부 상태중에 다른 명령을 받으면 원래 전송한 정보 필드와 동일한 정보 필드를 가진 FRMR 명령을 재전송하게 된다.

DCE 는 FRMR 응답의 전송시에 타이머 T1 을 구동시킨다. 만일 프레임 거부 상태가 해제되기 전에 타이머 T1 이 규정시간을 초과하면 DCE 는 FRMR 응답을 재전송하고 T1 타이머를 다시 구동시킨다. DTE 가 링크를 재설정 하도록 상기와 같은 시도를 N2 번 수행한 후 DCE 는 §2.4.8.2 에 기술된 바와 같이 데이터 링크를 재설정한다. N2 의 값은 아래 §2.4.9.4 에 정의되어 있다.

프레임 거부 상태에서 DCE 가 1 프레임이나 감시 프레임을 전송할 수 없다. 또한 DCE 는 수신한 그 프레임 및 감시 프레임중에서 P 비트가 1 인지 살펴보는 것을 제외하고 모두 폐기하게 된다. 타이머 T1 이 동작중에, P 비트가 1 인 프레임을 수신함으로써 DCE 가 FRMR 응답을 추가로 보내야 할 경우 타이머 T1 을 정지시키지 않고 계속 동작시킨다. DCE 가 프레임 거부 상태에 있을 지라도 FRMR 응답을 받으면 DCE 는 §2.4.8.2 에 기술된

바와 같이 SABM/SABME/SM 명령을 전송함으로써 재설정 절차를 개시하거나 §2.4.4.1 에 기술된 바와 같이 DTE 에 링크 설정 절차를 요청하는 DM 응답을 전송하고 자신은 절단 단계에 들어가게 된다.

2.4.9 LAPB 시스템 매개변수의 목록

DCE 및 DTE 시스템 매개변수는 다음과 같다.

2.4.9.1 타이머 T1

DTE 타이머 T1 시스템 매개변수의 값은 DCE 타이머 T1 시스템 매개변수의 값과 다를 수 있다. 이들 값은 DTE 및 DCE 에 상호 알려져야 하며, 그 기간에 대해 이들 양자간에 합의되어야 한다.

타이머 T1 의 종료시 프레임의 재전송될 수 있는(DCE 에 대해서는 §2.4.4 및 §2.4.5 참조) 기간에는, 프레임 전송의 개시점에서 출발되었는지 종료점에서 출발되었는지 하는 사항이 고려되어야 한다.

전송 절차가 정상적으로 운용되려면 전송기(DCE 혹은 DTE)의 타이머 T1 은 프레임(SABM/SABME/SM, DISC, I 또는 감시 명령과 DM 또는 FRMR 응답)의 전송 시각과 이 프레임에 대한 응답으로서 돌아오는 프레임(UA, DM 또는 확인 프레임)의 수신 시각간의 차이 중 최대치보다 더 큰 값을 가져야 한다. 따라서 수신기(DCE 또는 DTE)는 응답이나 상기 프레임에 대한 확인 프레임을 T2 값보다 더 지연시켜서는 안된다. 여기서 T2 는 시스템 매개변수이며 §2.4.9.2 에 기술되어 있다.

DCE 는 상기 DTE 프레임에 대한 응답이나 또는 수신확인 프레임을 T2 값보다 더 지연시켜서는 안된다.

2.4.9.2 매개변수 T2

DTE 매개변수의 T2 값은 DCE 매개변수 T2 의 값과 다를 수 있다. 이들 값은 DTE 및 DCE 상호간에 알려져야 하며 그 기간에 대해 상호 합의되어야 한다.

매개변수 T2 의 기간은 DCE 나 DTE 에서의 타이머 T1 이 경과하기 이전에 각각 DTE 나 DCE 에 의한 수신을 확실시키기 위해 초기화되어야 하는 I 프레임을 수신확인하기 전에 DTE 나 DCE 에 이용 가능한 시간을 나타낸다(매개변수 T2 < 타이머 T1).

주 - 매개변수 T2 의 기간은 다음의 시간요소를 고려하여 결정되어야 한다 : 확인 프레임의 전송시간, 데이터링크 액세스 전파 시간, DCE 및 DTE 에서 상태 처리 시간, DTE 나 DCE 에서 프레임 순서를 대체하거나 변경할 수 없는 대기 행렬의 프레임들을 전송하는데 소요되는 시간 DTE 또는 DCE 에서 타이머 T1 값이 주어지면 DCE 나 DTE 의 매개변수 T2 는 T1 에서 링크 액세스상의 전파 시간의 2 배를 뺀 값보다, DCE 에서 프레임 처리

시간을 뺀 값보다, DTE 에서 프레임 처리 시간을 뺀 값보다, DCE 나 DTE 에서 확인 프레임의 전송시간을 뺀 값보다 적거나 같아야 한다.

2.4.9.3 타이머 T3

DCE 는 타이머 T3 을 가져야 하며 이 시스템 매개변수의 값은 DTE 측에 알려져야 한다. 타이머 T3 은 유휴 채널 상태가 과도하게 긴 경우 이 사실을 패킷 계층에 알리는데 사용되는데 DCE 타이머 T1 의 값보다는 훨씬 커야 한다(즉 $T3 > T1$). 타이머 T3 가 종료되면 DCE 는 필요한 계층에서 데이터링크 채널이 비활동, 비동작 상태에 있음을 알리게 되고 정상적인 데이터링크 동작이 개시되기 전에 링크 설정 작업이 필요함을 알려주게 된다.

2.4.9.4 전송의 완료를 시도하기 위한 최대 횟수 N2

DTE 의 N2 시스템 매개변수의 값은 DCE 의 N2 시스템 매개변수의 값과 다를 수 있다. 이들 값은 DTE 및 DCE 에 상호 알려져야 하며 그 기간에 대해서도 DTE 나 DCE 간에 상호 합의되어야 한다.

N2 값은 DCE 나 DTE 가 상대 DTE 나 DCE 에게 프레임을 성공적으로 보내기 위하여 시도 가능 최대 횟수를 표시해야 한다.

2.4.9.5 I 프레임에서의 최대 비트 수 N1

DTE 의 N1 시스템 매개변수 값은 DCE 의 N1 시스템 매개변수의 값과 다를 수 있다. 이들 값은 DTE 및 DCE 상호간에 알려져야 한다.

N1 값은 DTE 나 DCE 가 상대방 DCE 나 DTE 로부터 받을 수 있는 I 프레임(동기 전송 및 start/stop 전송에서 투명성을 위해 삽입된 0 비트나 control escape 옥텟은 제외, 그리고 start/stop 전송에서 전송시간 동안 삽입된 비트 제외)내의 비트 최대 수를 표시해야 한다. 국제적으로 동작하기 위해 DTE 는 1080 비트(135 옥텟) 이상의 N1 값을 가져야 한다. DTE 는 네트워크에서 데이터링크 계층에 문제를 야기시킬 수 있는 긴 패킷(\$5.2 참조)을 전송할 수도 있다는 점을 알아야 한다.

모든 네트워크는 DTE/DCE 인터페이스에서 2072 비트(259 옥텟)에 주소, 제어, FCS 필드의 길이를 더한 값 이상의 DCE N1 값을 요청하는 DTE 를 수용할 수 있어야 한다. 또 모든 네트워크는 DTE/DCE 인터페이스에서 데이터 패킷의 최대 길이에 주소, 제어, FCS 필드의 길이를 더한 값 이상의 DCE N1 값을 필요로 하는 DTE 도 수용할 수 있어야 한다.

부록 II 에서 위에 기술된 값들이 어떻게 유도되었는지에 대해 설명한다.

2.4.9.6 미확인 I 프레임의 최대 수 k

DTE 의 k 시스템 매개변수 값은 DCE 의 k 시스템 매개변수의 값과 같아야 한다. 이들 값은 일정시간에 걸쳐 DTE 및 DCE 상호간에 합의된 것이어야 한다.

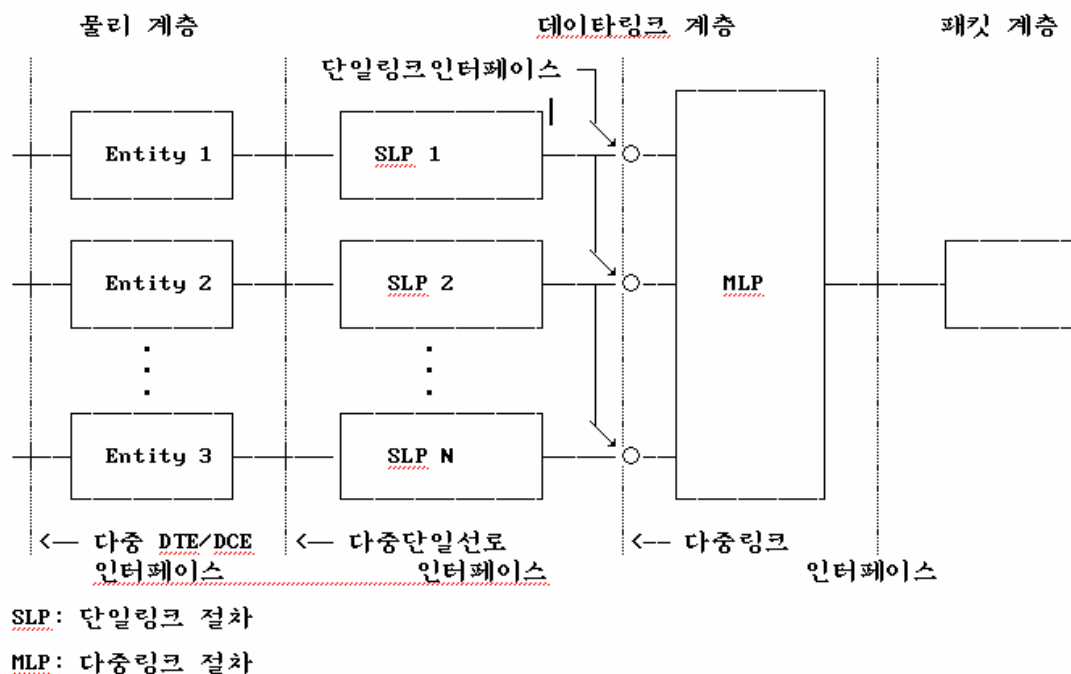
k 의 값은 어떤 주어진 시간에 DTE 또는 DCE 에서 미확인된 번호제 I 프레임(즉, NAK)의 최대 수를 의미한다. k 의 값은 모듈로 8 동작에서 7 을 초과할 수 없고 모듈로 128 동작에서는 127 을 초과할 수 없고 모듈로 32768 동작에서는 32767 을 초과할 수 없다. 모든 네트워크 (또는 DCE)는 7 을 제공해야 한다. 네트워크(혹은 DCE)는 7 이외의 값을 제공할 수도 있다.

주 - 부록 V에서는 전송 속도가 64Kbps 보다 높은 회선이나 전파 지연이 더 긴 회선의 액세스 효율을 최대로 하기 위해 적절한 k 값과 프레임 크기에 대해 설명한다. 어떤 경우에는 확장(모듈로 128) 또는 수퍼(모듈로 32768) 동작도 필요하다.

2.5. 다중링크 절차(MLP) (가입시 선택사항)

다중링크 절차(MLP)는 데이터링크 계층의 상위 부계층으로서 존재하며 데이터링크 계층의 복수의 단일 데이터링크 프로토콜(SLP)기능과 패킷 계층 사이에서 동작한다(그림 2-2 참조).

다중링크 절차(MLP)는 패킷 계층으로부터 패킷을 접수하는 기능을 수행하고 이들 패킷을 DTE 또는 DCE SLP 로 전송하기 위하여 가용할 수 있는 DCE 또는 DTE SLP 를 통해 분산시켜야 하며, DTE 나 DCE 의 SLP 로부터 수신한 패킷들을 해당 DTE 또는 DCE 패킷 계층에 배달하기 위하여 순서대로 정리하는 기능을 수행해야 한다.



(그림 2-2/X.25) 다중링크의 기능적 구조

2.5.1 응용 분야

아래에 기술된 선택적 다중링크 절차(MLP)는 §2.2, §2.3, §2.4 에 기술된 방식대로 동작하는 하나 이상의 단일링크 절차(SLP)를 이용하여, DCE 와 DTE 간에 병렬로 데이터를 상호 교환하는데 이용된다.

다중링크 절차는 다음과 같은 일반적 특성을 갖는다.

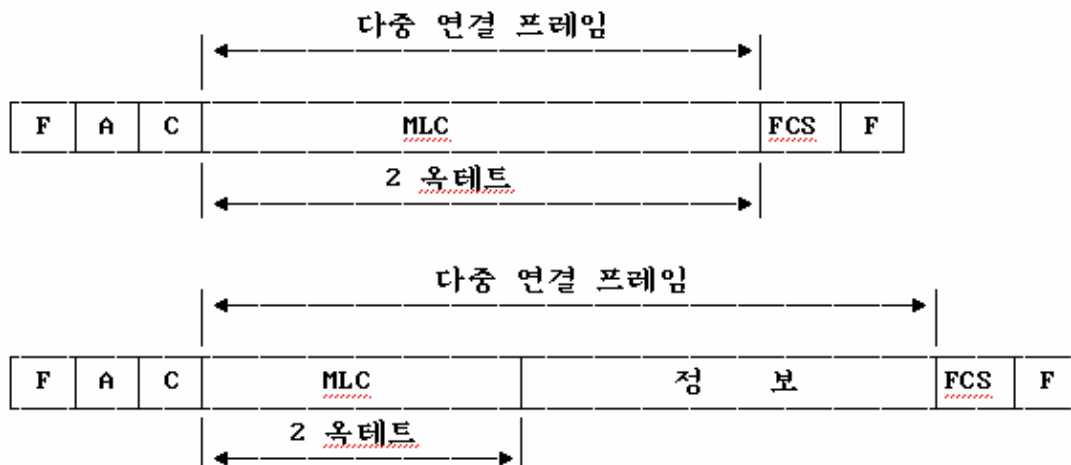
- a) DCE 와 DTE 사이의 복수의 SLP 를 통해 경제적이며 신뢰성 있는 서비스를 제공한다.
- b) 복수의 SLP 에 의해 제공되고 있는 서비스를 방해하지 않고 SLP 의 추가 및 삭제가 가능하다.
- c) 부하 분산을 통해 SLP 그룹의 대역폭 이용을 최적화 한다.
- d) SLP 고장시 서비스의 급격한 중단을 방지한다.
- e) 복수 SLP 그룹을 패킷 계층에 대해 하나의 논리 데이터링크 계층으로 보여지도록 한다.
- f) 수신된 패킷을 패킷 계층에 전송하기 전에 순서 정렬을 한다.

2.5.2 다중링크 프레임 구조

단일링크 절차(SLP)를 통해 전송되는 모든 정보는 표 2-9 에 제시된 포맷중 한가지 방식에 따라 다중링크 프레임에도 포함된다.

<표 2-9/X.25>

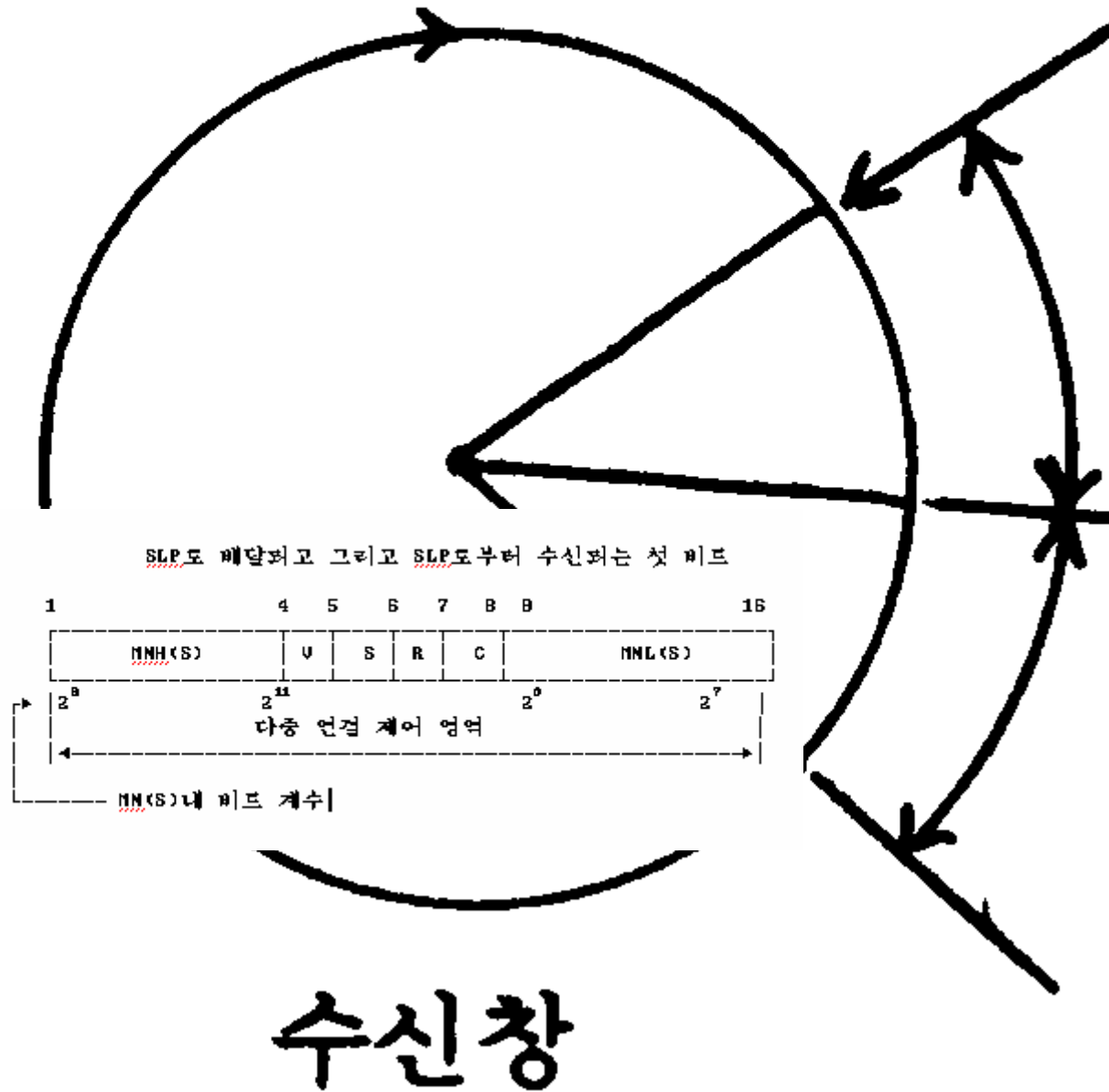
다중링크 프레임의 포맷



2.5.2.1 다중링크 제어 필드

다중링크의 제어 필드(MLC)는 2 옥텟으로 구성되며 그 내용은 §2.5.3 에 기술되어 있다.

증가번호



2.5.3.2.1 무효 순서 비트(V)

무효 순서 비트(V)는 수신된 다중링크 프레임에 순서 제약이 있는지의 여부를 표시한다. V 가 1 이면 순서를 맞추는 필요가 없음을 나타내고 V 가 0 이면 순서를 맞추어야 함을 표시한다.

주 - 본 권고의 목적을 위해서는 이 비트는 0 으로 설정되어야 한다.

2.5.3.2.2 순서 검사 선택 비트(S)

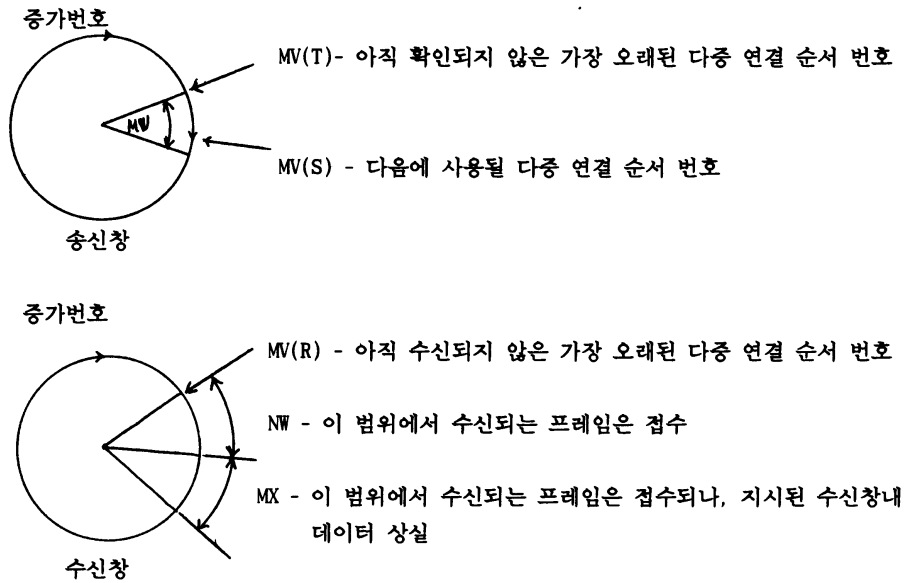
순서 검사 선택 비트(S)는 V 가 1 로 설정될 때에만 의미가 있다(수신된 다중링크 프레임의 순서가 요청되지 않음을 표시). S 가 1 로 설정되는 것은 MN(S) 번호가 할당되지 않았음을 의미한다. S 가 '0'으로 설정되는 것은 MN(S)가 할당되었음을 나타내며 이렇게 함으로써 순서가 요청되지 않았음에도 불구하고 빠진 다중링크 프레임을 식별할 수 있고 이종의 다중링크 프레임도 검사할 수 있게 된다.

주 - 본 권고 목적을 위해서는 이 비트는 0 으로 설정되어야 한다.

2.5.3.2.3 MLP 재설정 요청 비트(R)

MLP 재설정 요청 비트(R)는 다중링크 재설정(§2.5.4.2 참조)을 요청하는데 사용된다. 정상적인 통신에서는 R 이 0 으로 설정한다. 즉 다중링크 재설정을 요청하지 않는다. DCE MLP 나 DTE MLP 가 대리 DTE MLP 나 DCE MLP 의 상태변수를 재설정하고자 할 때 R 을 1 로 설정한다. R=1 의 경우에 다중링크의 정보 필드는 패킷 계층 정보를 갖지 않고 재설정 원인을 표시하는 선택적인 8 비트 원인 필드를 포함한다.

주 - 원인 필드의 부호화에 대해서는 추후 연구 과제이다.



(그림 2-3/X.25) 매개변수

2.5.3.2.4 MLP 재설정 확인 비트(C)

MLP 재설정 확인 비트(C)는 다중링크 상태변수의 재설정을 확인하기 위하여 사용되며 (§2.5.4.2 참조), R 비트가 1 인 경우 (§2.5.3.2.3 참조)에 대한 응답으로 사용된다. 정상적인 통신(다중링크 재설정 요청이 없는 경우)에서는 C 비트가 0 이다. DCE MLP 가 R 비트가 1 인 DTE MLP 혹은 DCE MLP 의 다중링크 프레임에 응답할 때 C 비트를 1 로 하며 이것은 DCE 또는 DTE 에 의하여 DCE MLP 나 DTE MLP 의 상태변수 재설정이 완료되었음을 표시한다. C=1 인 경우, 다중링크 프레임은 정보 필드를 포함할 수 없다.

2.5.3.2.5 다중링크 송신 상태변수 MV(S)

다중링크 송신 상태변수 MV(S)는 SLP 에 할당되는 순서 내의 다음 다중링크 프레임의 순서번호를 표시한다. 이 변수는 0 부터 4095 까지의 값을 가질 수 있다(모듈로 4096). MV(S)의 값은 연속적인 다중링크 프레임 할당시마다 1 씩 증가된다.

2.5.3.2.6 다중링크 순서번호 MN(S)

다중링크 프레임은 다중링크 순서번호 MN(S)를 포함한다. 이용 가능한 SLP 에 순서내 다중링크 프레임을 할당하기 전에 MN(S)의 값은 다중 계층 송신 상태변수 MV(S)의 값과 같도록 조정된다. 다중링크 순서번호는 다중링크 프레임 정보 필드가 패킷 계층으로 배달되기 전에 수신지에서 중복된 다중링크 프레임과 분실된 다중링크 프레임을 검사하고 순서를 다시 맞추는데 사용된다.

2.5.3.2.7 전송된 다중링크 프레임의 확인 상태변수 MV(T)

MV(T)는 전송 DCE MLP 나 DTE MLP 의 상태변수이다. 이 상태변수는 DCE SLP 나 DTE SLP 가 원격 DTE SLP 혹은 DCE SLP 로부터 확인 신호를 수신하였음을 표시할 때까지 기다리는 가장 오래된 다중링크 프레임을 나타낸다. 이 변수는 0 에서 4095 까지의 값을 취할 수 있다(모듈로 4096) MV(T)보다 큰 순서번호를 갖는 다중링크 프레임은 이미 확인되었음을 나타낸다.

2.5.3.2.8 다중링크 수신 상태변수 MV(R)

다중링크 수신 상태변수 MV(R)는 수신 DCE MLP 나 DTE MLP 에서 순서열 중에 다음에 수신하여 패킷 계층으로 배달할 다중링크 프레임의 순서번호를 표시한다. 이 변수는 0 에서 4095 까지의 값을 가질 수 있다(모듈로 4096). MV(R)의 값은 §2.5.4.3.2 에 기술된 것처럼 갱신된다. DCE MLP 또는 DTE MLP 수신 윈도우 내에서 MV(R)보다 큰 순서번호를 가진 다중링크 프레임은 이미 수신되었음을 의미한다.

2.5.3.2.9 다중링크 윈도우 크기 MW

MW 는 아직 확인 신호를 받지 못한 최저 번호 다중링크 프레임으로부터, DCE MLP 나 DTE MLP 가 SLP 로 전송할 수 있는 다중링크 프레임(순차적으로 번호가 부여되어 있음)의 최대 수를 표시한다. MW 는 4095-MX 를 초과할 수 없는 시스템 매개변수이다. MW 값은 당분간 주관청과 합의하에 사용되어야 하며 주어진 정보전송의 반향에 대해 DCE MLP 및 DTE MLP 는 같은 값을 가져야 한다.

주 - 매개변수 MW 의 값에 영향을 주는 요소는 단일링크 전송, 전파 지연, 링크의 수, 다중링크 프레임 길이의 범위 및 SLP 매개변수 N2, T1 과 k 가 있지만 여기에 제한되지는 않는다.

MLP 송신 윈도우는 MV(T)에서 MV(T)+MW-1 까지의 순서번호를 포함한다.

MLP 송신 윈도우는 MV(R)에서 MV(R)+MW-1 까지의 순서번호를 포함한다. 이 윈도우 내에 수신된 모든 다중링크 프레임은 MN(S)이 MV(R)와 같을 때 패킷 계층으로 배달된다.

2.5.3.2.10 수신 MLP 윈도우 보호구역 MX

MX 는 MV(R)+MW 에서 시작되어, 설정된 크기를 갖는 다중링크 순서번호의 보호 구역을 정의하는 시스템 매개변수이다. MX 의 범위는 수신 MLP 가 다중링크 프레임에 손실이 생긴 후에도 합법적으로 수신될지 모르는 수신 윈도우를 벗어난 제일 큰 MV(S)를 인식할 수 있도록 충분히 커야 한다.

이 보호 구역내에서 수신된, 순서번호 $MV(S)=Y$ 인 다중링크 프레임은 $MV(R)$ 에서 $Y-MW$ 범위의 다중링크 프레임에 손실이 있음을 표시한다. 그리고 $MV(R)$ 는 $Y-MW+1$ 로 갱신된다.

주 - 보호 구역 MX 의 값을 계산하는 데에는 다음과 같은 몇가지 방법이 선택될 수 있다.

a) 전송 MLP 가 순서 내에 있는 h_i 개의 연속된 다중링크 프레임을 한꺼번에 i 번째 SLP 에 할당하는 시스템에 있어서, MX 는 $h_i + 1 - h_{min}$ 의 값보다 크거나 같아야 한다. 여기서 h_{min} 은 최소 h_i 와 같다. L 개의 SLP 가 다중링크 그룹에 있을 때 MX 는 다음 값보다 크거나 같아야 한다.

$$\sum_{i=1}^L h_i + 1 = h_{min} : \text{또는}$$

b) 전송 MLP 가 회전 방식으로 순서 내에 있는 h 개의 연속된 다중링크 프레임을 한꺼번에 각 SLP 에 할당하는 시스템에 있어서 수신 MLP 의 MX 는 $h(L-1)+1$ 보다 크거나 같아야 한다. 여기서 L 은 다중링크 그룹내의 SLP 수이다.

c) MX 는 MW 보다 크지 않아야 한다.

MX 값을 선택하는 다른 방법에 대해서는 계속 연구가 이루어져야 한다.

2.5.4 다중링크 절차(MLP)의 설명

아래 절차는 다중링크 프레임의 전송 및 수신지의 관점에서 제시되었다.

산술 연산은 모듈로 4096 으로 실행된다.

2.5.4.1 초기화

DCE 혹은 DTE 는 먼저 $MV(S)$, $MV(T)$ 및 $MV(R)$ 를 0 으로 재설정하고 각 SLP 를 초기화함으로써 MLP 초기화를 수행한다. 적어도 하나의 SLP 가 성공적으로 초기화되면 DCE 및 DTE 는 §2.5.4.2 에 기술된 바와 같이 다중링크 재설정 절차를 수행한다. SLP 초기화는 본 권고의 §2.4.4.1 에 따라 수행한다.

주 - 초기화될 수 없는 SLP 는 서비스할 수 없음을 표시하고 적절한 복구 동작을 취해야 한다.

2.5.4.2 다중링크 재설정 절차

다중링크 재설정 절차는 DCE 또는 DTE 에 의해 필요하다고 여겨질 때 DCE 및 DTE 에서 MLP 송수신의 동기화 기법을 제공한다. 어떤 경우에 MLP 재설정 절차가 구동될 것인지에 대해서는 계속 연구가 이루어져야 한다. 다중링크 재설정 절차가 성공적으로 이루어지고 나면 각 방향에 대한 다중링크 순서번호는 0 으로부터 시작된다. 부록 III 은 DCE 또는 DTE 가 초기화될 때 또는 DCE 와 DTE 가 동시에 초기화될 때의 다중링크 재설정 절차 예를 제시한다.

$R=1$ 인 다중링크 프레임은 다중링크 재설정을 요청하는데 사용되며, $C=1$ 인 다중링크 프레임은 다중링크 재설정 과정이 완료되었음을 확인하는데 사용된다. MLP 는 $R=1$ 인 다중링크 프레임을 전송하면 $MV(S)$ 및 $MV(T)$ 를 0 으로 재설정한다 : 또 $R=1$ 인 다중링크 프레임을 수신하면 MLP 는 $MV(R)$ 을 0 으로 재설정한다.

DCE MLP 또는 DTE MLP 가 재설정 절차를 개시할 때, MLP 는 해당 MLP 와 그들과 연관된 SLP 에서 가지고 있는 확인되지 않은 모든 다중링크 프레임을 제거하고 이들 프레임의 제어를 보류한다. 그 후 먼저 재설정을 시도한 MLP 는 재설정 절차가 완료될 때까지 $R=C=0$ 인 다중링크 프레임을 전송하지 않는다(SLP 내의 다중링크 프레임을 제거하는 한 방법은 SLP 의 데이터링크를 절단하는 것이다). 그리고 재설정을 먼저 시도한 MLP 는 다중링크 상태변수 $MV(S)$ 와 그것의 송신 다중링크 확인 상태변수 $MV(T)$ 를 0 으로 재설정한다. 또 이 MLP 는 그에 관련된 SLP 중 하나에 재설정 요청이 있으면 $R=1$ 일 때 $MN(S)$ 필드는 수신 MLP 에 의해 무시되므로 어떤 값을 취해도 된다. 먼저 재설정을 시도한 MLP 는 원격 MLP 로부터 $R=1$ 인 다중링크 프레임을 수신할 때까지 §2.5.4.4 에 기술된 절차에 따라 원격 MLP 로부터 다중링크 프레임을 계속 수신하고 이것을 처리한다.

정상 통신 상태에서, 재설정을 시도한 MLP 로부터 $R=1$ 인 다중링크 프레임을 받은 MLP 는 앞에서 기술한 바와 같은 동작을 개시한다. 즉 MLP 는 재설정 과정이 완료될 때까지 다른 MLP 로부터 $R=C=0$ 인 다중링크 프레임을 받으면 이것은 폐기된다. 어떤 MLP 가 이미 자기의 다중링크 재설정 절차를 개시하였고 전송을 위해 $R=1$ 인 다중링크 프레임을 자신의 SLP 중 하나에 전송하였다면, MLP 는 다른 MLP 로부터 $R=1$ 인 다중링크 프레임을 수신할 때까지 상기 동작을 반복하지 않는다.

$R=1$ (재설정 요청)인 프레임을 수신하면 수신 MLP 는 이미 수신한 패킷들을 패킷 계층으로 배달하고 SLP 에 할당되었지만 아직 확인되지 않은 다중링크 프레임을 식별하게 된다. 패킷 계층은 수신된 다중링크 프레임중 번호가 가장 높은 프레임 이하의 번호에는 다중링크 프레임을 수신하지 못했기 때문에 $MV(R)$ 의 원래 값과 후속하는 값에 패킷의 손실을 통보하게 된다. 그리고 수신 MLP 는 그들 다중링크 수신 상태변수 $MV(R)$ 을 0 으로 재설정한다.

MLP 가 $R=1$ 인 다중링크 프레임을 자신의 SLP 중 하나로 보낸 뒤에 이 MLP 는 $C=1$ 인 다중링크 프레임을 전송하기 전의 한 상태에서 그 SLP 로부터 전송이 성공했는지

실패했는지를 나타내는 표시 신호를 수신해야 한다. 재설정을 시도한 MLP 가 R=1 인 다중링크 프레임을 수신하고 앞서 기술된 다중링크 상태변수 동작을 완료하였으면 이 MLP 는 C=1 인 다중링크 프레임을 다른 MLP 로 전송하게 된다. MLP 가 자신의 SLP 로부터 R=1 인 다중링크 프레임을 성공적으로 송신하였는지 여부를 표시하는 신호를 받은 후 다음 중 한 상태가 발생하면 MLP 는 가능한 한 빨리 다른 MLP 에 C=1 인(재설정 확인) 다중링크 프레임을 전송하게 된다.

- 1) MLP 가 R=1 인 다중링크 프레임을 수신한 경우 ;
- 2) MLP 가 R=1 인 다중링크 프레임을 송신한 경우 ;
- 3) 앞서 설명한 다중링크 상태변수의 재설정 동작을 완료한 경우.

C=1 인 다중링크 프레임은 R=1 인 다중링크 프레임에 대한 응답이다. C=1 인 MN(S)필드는 수신 MLP 에서 무시되기 때문에 C=1 인 프레임의 MN(S) 필드의 값은 어느 값이라도 좋다. 다중링크를 재설정 한 후 각 방향에 대한 수신 다중링크 순서번호 MN(S)는 0 으로부터 시작된다.

MLP 가 R=1 인 다중링크 프레임과 C=1 인 다중링크 프레임을 단지 하나의 SLP 를 통해 전송할 경우, 이 MLP 는 SLP 의 전송 완료 표시를 기다리지 않고 R=1 인 다중링크 프레임을 수신한 즉시 C=1 인 다중링크 프레임을 전송할 수 있다. MLP 는 타이머 MT3(§2.5.5.3 참조)가 종료되지 않는 한 C=1 인 다중링크 프레임이나 R=1 인 다중링크 프레임을 재전송하지 않는다. MLP 는 R=1 인 다중링크 프레임의 성공적인 전송 여부를 표시하는 SLP 의 응답을 수신한 후에 한 SLP 로는 R=1 인 다중링크 프레임을 전송하고 다른 SLP 로는 C=1 인 다중링크 프레임을 전송할 경우 두개의 다른 SLP 를 사용할 수도 있다. R=C=1 인 다중링크 프레임은 결코 사용되지 않는다.

MLP 가 C=1 인 다중링크 프레임을 수신하면 MLP 는 그의 타이머 MT3 를 정지시킨다. MLP 가 C=1 인 다중링크 프레임을 원격 SLP 로 전송하고 원격 MLP 로부터 C=1 인 다중링크 프레임을 수신하면 이 MLP 에 대한 다중링크 재설정 절차는 완료된다. R=C=0 으로 전송된 첫 다중링크 프레임은 다중링크 순서번호 MN(S)의 값이 0 이어야 한다. MLP 가 C=1 인 다중링크 프레임을 SLP 로 전송한 뒤 하나 이상의 R=C=0 인 다중링크 프레임을 수신할 수 있다. MLP 가 C=1 인 다중링크 프레임을 수신한 뒤 이 MLP 는 하나 이상의 R=C=0 인 다중링크 프레임을 SLP 로 전송할 수 있다.

MLP 가 R=1 인 다중링크 프레임을 수신하고 C=1 인 다중링크 프레임을 전송하는 사이에 하나 이상의 R=1 인 다중링크 프레임을 수신할 경우 이때 추가된 R=1 인 다중링크 프레임은 모두 폐기된다. MLP 가 R=1 인 다중링크 프레임에 응답이 아닌 C=1 인 다중링크 프레임을 수신하면 수신된 C=1 인 다중링크 프레임을 모두 폐기해야 한다.

MLP 가 자신의 SLP 중 하나에 C=1 인 다중링크 프레임을 전송한 뒤 다른 MLP 로부터 R=1 인 다중링크 프레임을 수신할 수 있다. 만약 MLP 가 새로 R=1 인 다중링크 프레임을

수신한 경우 이것을 새로운 재설정 요청으로 간주해야 하며 다중링크 재설정 절차를 처음부터 다시 시작해야 한다. $R=1$ 인 다중링크 프레임을 수신하지 않은 MLP 가 $R=1$ 인 다중링크 프레임을 송신한 후, 그에 따른 $C=1$ 인 다중링크 프레임을 수신한 경우, MLP 는 재설정 절차를 처음부터 다시 시작해야 한다.

타이머 MT3 가 종료되면 MLP 는 다중링크 재설정 절차를 처음부터 다시 시작해야 한다. 타이머 MT3 의 값은 SLP 내의 전송, 재전송 및 전파 지연과 MLP 가 $R=1$ 인 다중링크 프레임을 수신하고 $C=1$ 인 다중링크 프레임으로 응답하는데 필요한 시간을 고려하여 충분히 커야 한다.

2.5.4.3 다중링크 프레임의 전송

2.5.4.3.1 일반 사항

DCE 또는 DTE MLP 의 전송기능은 수신 DTE 또는 DCE MLP 로 패킷을 전송하기 위해 패킷 계층으로부터 다중링크 프레임을 거쳐 SLP 로의 패킷 흐름제어를 수행한다.

DCE 또는 DTE MLP 전송기능은 다음과 같다.

- a) 패킷 계층으로부터 패킷 접수
- b) 패킷의 적절한 순서번호 MN(S)를 포함하는 다중링크 제어 필드 할당
- c) MLP 전송 윈도우(MW)밖으로 MN(S)가 할당되지 않도록 확인
- d) 합성된 다중링크 프레임을 전송하기 위해 SLP 로 전송
- e) SLP로부터 성공적인 전송 확인 표시 접수
- f) SLP 부계층에서의 전송오류 또는 장애의 감시 및 복구
- g) SLP로부터의 흐름제어 표시접수 및 적절한 동작 수행

2.5.4.3.2 다중링크 프레임의 전송

전송 DCE MLP 가 패킷 계층으로부터 패킷을 받으면 그 패킷을 다중링크 프레임에 할당하고 MN(S)를 MV(S)와 같게 한다. 또 이때 MN(S)가 송신 윈도우(MW)의 범위를 벗어나지 않았다면 V,S,R 및 C 를 0 으로 설정하고 MV(S)를 1 증가시킨다.

송신 및 수신 상태변수의 증가는 연속적인 순서열을 반복한다. 즉 모듈로 4096 동작에서는 4095 는 4094 보다 1 크고 0 은 4095 보다 1 크다.

MN(S)가 $MV(T)+MW$ 보다 작고 DTE 는 모든 이용 가능한 DCE SLP 가 통화중 상태가 아님을 통보받은 경우, 전송 DCE MLP 는 새로운 다중링크 프레임을 이용 가능한 DCE SLP 에 할당한다. 전송 DCE MLP 는 통상 다중링크 프레임중 할당되지 않은 최저 MN(S)부터 먼저 할당한다. 또한 전송 DCE MLP 는 다중링크 프레임을 하나 이상의 DCE SLP 로 할당할 수 있다. DCE SLP 는 DTE SLP 로부터 확인을 수신함으로써 다중링크 프레임의 전송을 성공적으로 완성한 경우 이 사실을 전송 DCE MLP 에 통지하여야 한다. 이때 전송 DCE MLP 는 확인된 다중링크 프레임을 폐기하게 된다. 전송 DCE 가 DCE

SLP로부터 새로운 확인 표시 신호를 수신하면 $MV(T)$ 는 아직 확인되지 않은 다중링크 프레임중 최저 번호를 표시하게끔 증가되어야 한다.

DCE SLP가 다중링크 프레임의 전송을 $N2$ 번 반복 시도했을 경우 DCE MLP는 $MN(S)$ 가 어떤 DCE SLP를 통해 확인하지 않는 한 같거나 하나 이상의 다른 DCE SLP로 다중링크 프레임을 할당한다. DCE MLP는 항상 다중링크 프레임중 최저 $MN(S)$ 값부터 먼저 할당한다.

주 - DCE MLP 구현이 다중링크 프레임을 하나 이상의 DCE SLP에 할당하는 방법을 사용하고 있는 경우(예;성공적인 배달의 가능성을 높이기 위해) 이들 다중링크 프레임중 일부는 앞의 프레임이 확인된 뒤에 원격 DTE에 배달될 가능성이 있다(중복 수신된 프레임중 먼저 도착한 다중링크 프레임은 수신 DTE MLP의 $MV(R)$ 을 증가시키고 전송 DCE MLP의 $MV(T)$ 를 증가시키게 된다). 중복된 다중링크 프레임중 오래된 것이 수신 DTE MLP에 의해 새로운 프레임으로 취급되지 않게 하려면, 모든 DCE SLP가 다중링크 프레임 $MN(S)$ 를 성공적으로 전송하거나 최대 허용 횟수만큼 재전송을 시도할 때까지 전송 DTE MLP는 $MN(S)$ 가 $MN(S)-MW-MX$ 와 같은 새로운 다중링크 프레임을 DCE SLP에 할당해서는 안된다. 여기서 $MN(S)$ 는 다른 DCE SLP에 이미 할당된 중복 다중링크에 관련된 값이다. 다른 방법으로는 다중링크 프레임 $MN(S)$ 가 할당된 모든 DCE SLP가 다중링크 프레임 $MN(S)$ 를 성공적으로 전송하거나 최대 허용 가능 횟수만큼 재전송을 시도할 때까지 $MV(T)$ 를 증가시키지 않는 방법을 생각할 수 있다. 이 방법과 그외의 방법은 앞으로 연구될 사항이다.

윈도우 크기 매개변수 MW 와 DTE SLP에 의해 표시되는 통화중 상태를 이용하여 흐름제어가 이루어질 수 있다.

DCE MLP는 $MN(S)$ 가 $MV(T)+MW-1$ 보다 큰 다중링크 프레임은 할당하지 않는다. 다음에 할당될 DCE 다중링크 프레임의 $MN(S)$ 가 $MV(T)+MW$ 이면 DCE MLP는 $MV(T)$ 값을 증가시키는 확인 표시를 DCE SLP로부터 받을때까지 해당 다중링크 프레임과 후속 프레임은 가지고 있어야 한다.

DTE MLP는 하나 이상의 DTE SLP에 통화중 상태를 표시함으로써 DCE MLP의 흐름제어를 시험해볼 수 있다. 통화중 상태가 된 SLP의 수는 DCE MLP 흐름제어의 상태를 나타내게 된다.

DCE MLP가 하나 이상의 DCE SLP로부터 DTE SLP의 통화중 상태를 표시하는 신호를 받으면 DCE MLP는 해당 DCE SLP에 할당될 미확인 다중링크 프레임을 다시 할당할 수 있다. DCE MLP는 앞서 규정한 것처럼, 이용 가능한 DCE SLP에게 가장 낮은 $MN(S)$ 를 가진 다중링크 프레임을 할당하게 된다.

회선 실패가 발생하면 DCE SLP 는 재설정되고 DCE SLP 나 DTE SLP 는 절단된다. 또 DCE SLP 에 영향을 받아 미확인된 모든 DCE MLP 다중링크 프레임은 동작중이며 통화중 상태가 아닌 DCE SLP 에 다시 할당되어야 한다.

주 1- 미확인 다중링크 프레임을 없앤 DCE SLP 가 RNR 프레임을 받은 후 취해야 할 동작에 대해서는 추후 연구되어야 한다.

주 2- DCE MLP 의 오동작(예, MW 개 이상의 다중링크 프레임을 송신)을 검출하는 방법과 그 후에 취해야 할 동작에 대해서는 추후 연구되어야 한다.

2.5.4.4 다중링크 프레임의 수신

수신 DCE MLP 는 길이가 2 옥텟 이하인 다중링크 프레임은 폐기해야 한다.

주 - V 또는 S 가 1 일 때 수신 DCE MLP 가 취해야 할 절차는 앞으로 연구될 사항이다 R 또는 C 가 1 일 때 수신 DCE MLP 가 취해야 할 절차는 §2.5.4.2 에 기술되어 있다.

DCE MLP 가 DCE SLP 중 하나로부터 다중링크 프레임을 수신한 경우 DCE MLP 는 수신된 다중링크 프레임의 다중링크 순서번호 MN(S)와 다중링크 수신 상태변수 MV(R)과 비교하고, 이 다중링크 프레임에 대해 다음과 같은 동작을 취해야 한다.

- a) 수신된 MN(S)가 MV(R)의 현재값과 같을 때(즉, 다음에 예상되는 다중링크 프레임이 순서 내에 있을 때)DCE MLP 는 이 패킷을 패킷 계층으로 배달한다.
- b) MN(S)가 MV(R)의 현재값보다 크지만 $MV(R)+MW+MX$ 보다 작을 때, DCE MLP 는 상태 a)를 만날때까지 다중링크 프레임을 계속 수신하거나 중복되는 경우는 폐기한다.
- c) MN(S)가 위의 a) 및 b)의 상태가 아닐 때 다중링크 프레임은 폐기된다.

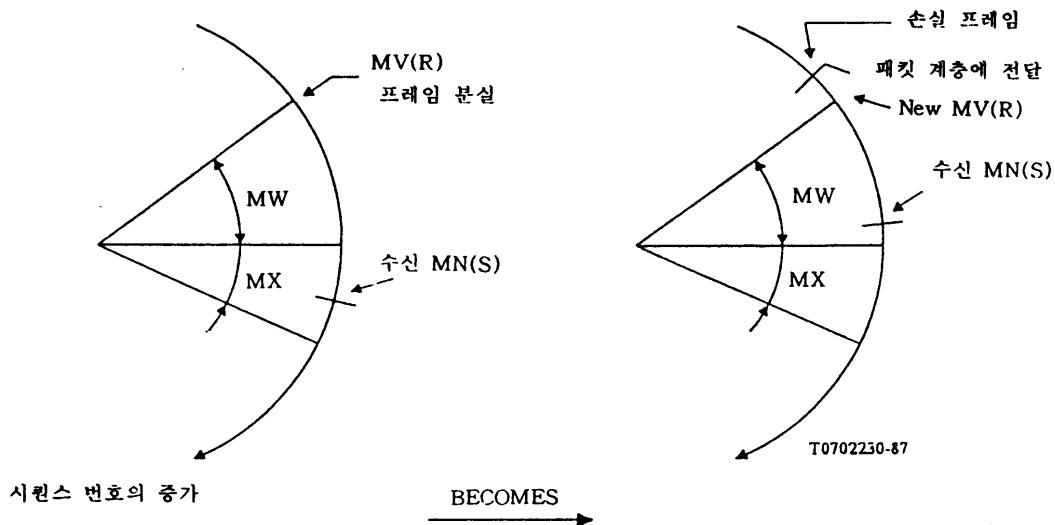
주 - 위의 c)의 경우 로컬 또는 원격 MLP 간의 MX 보다 큰 동기 손실로부터, 즉 원격 MLP 의 새 다중링크 프레임에 할당된 MN(S)값이 로컬 MLP 의 $MV(R)+MW+MX$ 보다 큰 경우로부터의 복구는 계속 연구될 사항이다.

다중링크 프레임을 수신하면 DCE MLP 는 다음과 같은 방법으로 MV(R)을 증가시킨다.

- i) MN(S)가 MV(R)의 현재값과 같을 때 MV(R)은 수신된 연속적인 순서내의 다중링크 프레임의 수만큼 증가된다. MN(S)가 갱신된 MV(R)과 같은 다중링크 프레임을 수신할 동안 배달을 기다리는 추가 다중링크 프레임이 있으면 타이머 MT1(§2.5.5.1 참조)을 다시 구동시키고 그렇지 않으면 타이머 MT1 을 정지시킨다.
- ii) MN(S)가 MV(R)의 현재값보다 크지만, $MV(R)+MW$ 보다 작다면 MV(R)의 값은 변하지 않는다. 이때 타이머 MT1 이 아직 동작하고 있지 않다면 구동시킨다.

iii) $MN(S)$ 가 $MV(R)+MW$ 보다 크지만, $MV(R)+MW+MX$ 보다 작을 때 $MV(R)$ 은 $MN(S)-MW+1$ 로 증가되고, 원래의 $MV(R)$ 값을 갖는 패킷이 손실되었음을 패킷 계층에 통지한다. $MN(S)$ 가 $MV(R)$ 와 같은 다중링크 프레임이 수신되지 않으면 $MV(R)$ 은 증가되고, 마찬가지로 패킷에 손실이 있음을 패킷 계층에 통지한다. $MN(S)=MV(R)$ 인 다중링크 프레임이 수신된다면 이것은 패킷 계층으로 배달한다. $MV(R)$ 의 값이 $MN(S)-MW+1$ 에 도달되면 첫 미확인 $MN(S)$ 를 만날 때까지 (i)의 경우와 같이) $MV(R)$ 은 계속 증가된다. 그림 2-4 참조.

iv) $MN(S)$ 가 i), ii) 및 iii) 이외의 경우이면 $MV(R)$ 은 변하지 않는다.



(그림 2-4/X.25) 손실된 다중링크 프레임 검출

타이머 $MT1$ 이 종료되면 $MV(R)$ 은 다음에 패킷 계층으로 배달되기를 기다리는 다중링크 프레임의 $MN(S)$ 로 증가되며 원래 $MV(R)$ 에 패킷의 손실이 있음을 패킷 계층에 통지한다. 수신된 연속적인 순서내의 다중링크 프레임이 존재하는 한 상기 a) 및 i)의 절차에 따른다. DTE MLP 에 흐름제어가 요청될 때 하나 이상의 DCE SLP(S)가 통화중 상태를 표시하도록 만들어진다. 통화중 상태로 만들어진 DCE SLP 의 수는 실현된 흐름제어의 정도를 표시한다.

DCE MLP 가 순서 재정립을 완료하기 전에 수신 버퍼의 용량을 모두 써버릴 수 있으면 타이머 MT2(§2.5.5.2 참조)를 구현한다. DCE MLP 가 모든 DCE SLP 에 통화중 상태를 표시하고 DCE MLP 에서 다중링크 프레임이 순서 재정립을 기다리고 있을 경우에 타이머 MT2 가 구동되어야 한다. DCE MLP 가 하나 이상의 DCE SLP 에 통화중 상태를 해제할 경우에 타이머 MT2 는 정지된다.

타이머 MT2 가 종료되면, MN(S)가 MV(R)과 같은 다중링크 프레임은 송신이 차단되고 손실된 프레임으로 간주된다. 이때 MV(R)은 아직 수신되지 않은 다음 순서번호로 증가되어야 하고 그 사이의 순서번호를 가진 다중링크 프레임에 포함된 데이터 단위는 패킷 계층으로 배달된다. 모든 DCE SLP 가 계속 통화중 상태이고 많은 다중링크 프레임이 순서 재정립을 기다리고 있는 경우에는 타이머 MT2 를 재구동해야 한다.

2.5.4.5 SLP 의 서비스 중지

DCE SLP 는 물리적 계층 또는 데이터 링크 계층이 절단됨으로써 서비스를 중지하게 된다. MN(S)가 다른 DCE SLP 를 통해 확인되지 않는 한 송신 DCE MLP 의 다중링크 프레임은 하나 이상의 다른 DCE SLP 에 다시 할당되게 한다. 데이터 링크 계층에서 DCE SLP 의 서비스를 중지시키는 일반적인 절차는 RNR 프레임을 사용하여 DTE SLP 의 흐름을 제어하는 것이고 이렇게 함으로써 논리적으로 절단된다(§2.4.4.3 참조).

DCE SLP 는 유지보수, 트래픽, 혹은 성능시험을 위하여 서비스를 중지할 수 있다.

DCE SLP 의 타이머 T1 이 N2 번 종료되고, DCE SLP 의 데이터 링크 재설정 절차가 실패한 경우 DCE SLP 는 절단 단계로 들어가고 서비스를 중지하게 된다(§2.4.5.8, §2.4.7.2 참조).

주 - 모든 SLP 가 서비스 중지된 경우 재설정 메카니즘은 다중링크 재설정 절차를 개시하는것에 기초한다. 다른 복구 절차는 추후 연구 과제이다.

2.5.5 다중링크 시스템 매개변수의 목록

2.5.5.1 손실-프레임 타이머 MT1 (다중링크)

타이머 MT1 은 통화량이 적을 때 MN(S)가 MV(R)과 같은 다중링크 프레임이 손실되었음을 식별하는 수단으로 수신 DCE MLP 에서 사용한다.

2.5.5.2 그룹 통화중 타이머 MT2 (다중링크)

타이머 MT2 는 요청된 순서 재정립이 완료되기 전에 블럭화된(차단된) 다중링크 프레임 상태(예, 버퍼를 모두 써버린 경우)가 발생되었는지 식별하기 위하여 수신 DCE MLP 에서 사용한다. 타이머 MT2 는 모든 DCE SLP 가 통화중 상태이고 순서 재정립을 기다리는 다중링크 프레임이 있을 때 동작이 시작된다. 차단된 다중링크 프레임 MV(R)이 수신되기 전에 타이머 T2 가 종료되면 차단된 다중링크 프레임은 손실된 것으로 간주된다. 이때

MV(R)은 다음에 수신될 순서내의 다중링크 프레임 값으로 증가되고 그 사이의 다중링크 프레임에 있는 패킷은 모두 패킷 계층으로 배달된다.

주 - 타이머 MT2 는 무한대로 설정될 수도 있다. 즉 수신 DCE 가 충분한 저장 용량을 가질 경우가 이에 해당된다.

2.5.5.3 MLP 재설정 확인 타이머 MT3(다중링크)

타이머 MT3 는 R 이 1 인 DCE MLP 다중링크 프레임의 전송 뒤에 있을 것으로 기대되는 C 비트가 1 인 DTE MLP 다중링크 프레임을 수신하지 못하였음을 식별하기 위하여 DCE MLP 에서 사용한다.

3. 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스에 관한 기술

본 표준의 본 절 및 후속 절에서는 DTE/DCE 인터페이스를 통한 패킷 전송에 대하여 기술하였다. 이 절차는 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 패킷을 성공적으로 전송하기 위하여 적용된다.

DTE/DCE 인터페이스를 통해 전송될 각 패킷은 길이가 제한된 데이터링크 계층 정보 필드에 포함되어야 하며 이 정보 필드에는 단지 한 패킷만 포함되어야 한다.

주 - 일부 네트워크에서는 패킷의 데이터 필드 크기가 한 옥텟(8 비트)의 정수배가 되도록 요구하고 있다. DTE 가 옥텟의 정수배가 되지 않는 데이터 필드를 네트워크측으로 전송하면 데이터의 완전성이 상실되는 수가 있다. DTE 가 모든 네트워크와 호환성을 가지고자 하는 경우엔 데이터 필드 크기가 한 옥텟의 정수배인 패킷만을 만들어 보내야 한다. 양방향 전송에 있어서, 옥텟 단위의 데이터 필드를 교환하는 것만이 데이터의 완전성을 보장할 수 있다.

이 절에서는 가상 호 및 영구 가상회선 서비스의 패킷 계층 인터페이스에 대해 기술한다. 가상회선 서비스(즉, 가상 호 및 영구 가상회선 서비스)의 절차는 §4 에 기술되어 있다. 패킷 포맷은 §5 에 기술되어 있다. 선택적 사용자 기능의 절차 및 포맷은 §6 과 §7 에 규정되어 있다.

3.1. 논리채널

가상 호 또는 영구 가상회선을 동시에 가능케 하기 위하여 논리채널이 사용된다. 각 가상 호 또는 영구 가상회선에는 논리채널 그룹번호(15 이하) 및 논리채널 번호(225 이하)가 할당된다. 가상 호에 있어서 논리채널 그룹번호 및 논리채널 번호는 호 설정 단계에서

할당된다. 가상 호에서 사용하는 논리채널의 범위는 서비스 가입시 주관청과 합의에 의해 결정된다(부기 A 참조). 영구 가상회선을 위한 논리채널 그룹번호 및 논리채널 번호는 서비스 가입시 주관청과 협의하여 결정된다(부기 A 참조).

3.2. 패킷의 기본 구조

DTE/DCE 인터페이스를 통해서 전송되는 모든 패킷은 적어도 3 옥텟으로 구성된다. 이들 3 옥텟은 일반 포맷 식별자, 논리채널 식별자 및 패킷 타입 식별자를 포함한다. 다른 패킷 필드는 필요에 따라 추가된다(§5 참조).

각종 서비스에 있어서 사용되는 패킷 타입과 그 용도가 표 3-1 에 제시되어 있다.

3.3. 재개시 절차

재개시 절차는 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스를 초기화 또는 재초기화 하는데 사용된다. 재개시 절차는 DTE/DCE 인터페이스에 있어서 모든 가상 호(VC)를 해제하고 모든 영구 가상 회선(PVC)을 재설정하기 위하여 사용된다 (§4.5 참조)

재개시 절차에 관련된 사건의 논리적 관계를 정의하는 상태 천이도가 그림 B.1 에 제시되어 있다.

재개시 절차를 위해 DCE 가 DTE 로부터 패킷을 수신할 경우 DCE 가 취해야 할 동작은 표 C.2 에 제시된 바와 같다.

3.3.1 DTE에 의한 재개시

DTE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 재개시 요청 패킷을 전송함으로써 재개시 요청을 하게 된다. 그러면 각 논리채널에 대한 인터페이스는 DTE 재개시 요청 상태(r2)가 된다.

DCE 는 DCE 재개시 확인 패킷을 전송함으로써 재개시를 확인하고, 가상 호에 사용되고 있는 논리채널들을 준비 완료 상태(p1)에 두며, 영구 가상회선에 사용되고 있는 논리채널들은 흐름제어 준비완료 상태(d1)에 둔다.

주 - 상태 p1 과 d1 은 §4 에 설명되어 있다.

DCE 재개시 확인 패킷은 일반적으로 지역적인 의미를 갖는 것으로만 해석될 수 있다. DTE 재개시 요청상태(r2)는 시간 - 제한 T20(부기 D 참조)을 초과할 수 없다.

<표 3-1/X.25>

각종 서비스에서의 패킷 타입과 용도

패킷 타입		서비스	
DCE에서 DTE로	DTE 에서 DCE로	VC	PVC

호 요청 및 해제(주1)			
착신 호	호 요청	X	
호 접속	호 접속	X	
해제 표시	해제 요청	X	
DCE 해제 확인	DCE 해제 확인	X	
데이터 및 인터럽트(주2)			
DCE 데이터	DCE 데이터	X	X
DCE 인터럽트	DCE 인터럽트	X	X
DCE 인터럽트 확인	DCE 인터럽트 확인	X	X
흐름제어 및 복귀(주3)			
DCE RR	DTE RR	X	X
DCE RNR	DTE RNR	X	X
	DTE REJ ^{a)}	X	X
복귀 표시	복귀 요청	X	X
DCE 복귀 확인	DTE 복귀 확인	X	X
재개시(주4)			
재개시 표시	재개시 요청	X	X
DCE 재개시 확인	DCE 재개시 확인	X	X
진단(주5)			
진단 ^{a)}		X	X
VC 가상 호 PVC 영구 가상회선 a) 반드시 모든 통신망에서 가능하지는 않다. (주) 1 절차에 대해서는 4.1 절, 6.16절, 포맷에 대해서는 5.2절 참조 2 절차에 대해서는 4.3 절 참조 포맷에 대해서는 5.3절 참조. 3 절차에 대해서는 4.4, 6.4 절, 포맷에 대해서는 5.4, 5.7.1 절 참조 4 절차에 대해서는 3.3 절 포맷에 대해서는 5.5 절 참조 5 절차에 대해서는 3.4 절 포맷에 대해서는 5.6 절 참조			

3.3.2 DCE에 의한 재개시

DCE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통해 재개시 표시 패킷을 전송함으로써 재개시를 표시할 수 있다. 이 표시에 의하여 각 논리채널의 인터페이스는 DCE 재개시 표시 상태(r3)로 된다. DTE/DCE 인터페이스가 이 상태에 있을 때 DCE 는 재개시 요청 및 DTE 재개시 확인 패킷 이외의 모든 패킷을 무시한다.

DTE 는 DTE 재개시 확인 패킷을 전송함으로써 재개시를 확인하고 가상 호에 사용되고 있는 논리채널들을 준비완료 상태(p1)에 두며, 또 영구 가상회선에 사용되고 있는 논리채널들은 흐름제어 준비완료 상태(d1)에 둔다.

DTE 가 타임-아웃 T10 이내에 재개시를 확인하지 않을 때 DCE 가 취할 동작은 부기 D 에 제시되어 있다.

3.3.3 재개시 충돌

재개시 충돌은 DTE 와 DCE 가 재개시 요청 및 재개시 표시 패킷을 동시에 전송할 때 발생한다. 이런 상황이 발생되면, DCE 는 재개시가 완료된 것으로 간주한다. DCE 는 DTE 재개시 확인 패킷을 기다리지 않고 DCE 재개시 확인 패킷도 전송하지 않는다. 이 경우 가상 호에 사용되고 있는 논리채널들은 준비완료 상태(p1)로 되고, 영구 가상회선에 사용되고 있는 논리채널들은 흐름제어 준비완료 상태(d1)로 된다.

3.4. 오류 처리

표 C.1 에는 특정 오류 상태가 발생하였을 때 DCE 가 취해야 할 반응을 제시하고 있다. 기타 오류 상태는 §4 에서 논의된다.

3.4.1 진단 패킷

진단 패킷은 통상의 표시방법(예를 들면, 원인 및 진단이 표시된 재설정, 해제 및 재개시)이 부적당한 상황하에서 오류 상태를 표시하기 위해 일부 네트워크에서 사용된다(표 C.1, C.2 참조). DCE 가 보낸 진단 패킷은 본 권고의 패킷 계층에서는 회복 불가능이라 판단되는 오류 상태에 대한 정보를 제공한다. 이 패킷은 DTE 의 상위 계층이, 필요로하거나 가능할 경우에, 오류를 분석하고 복구하는데 필요한 정보를 제공한다.

진단 패킷은 오류상태가 발생할 때마다 단지 한번만 제공된다. DTE 가 진단 패킷을 수신할 경우 DTE 의 확인은 요청되지 않는다.

4. 가상회선 서비스의 절차

4.1. 가상 호 서비스의 절차

가상 호에 사용되는 각 논리채널에 대하여, 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스에서 발생하는 사건을 정의하는 상태 천이도가 그림 B.1, B.2, B.3 에 제시되어 있다.

부기 B 에 나타낸 각 상태에서 DCE 가 패킷을 수신한 후 취해야 할 세부 동작이 부기 C 에 제시되어 있다.

아래에 설명된 호 설정 및 해제 절차는 DTE/DCE 인터페이스에서 가상 호 서비스에 할당된 각 논리채널에 독립적으로 적용된다.

4.1.1 준비완료 상태

호가 존재하지 않으면, 논리채널은 준비완료 상태(p1)에 있다.

4.1.2 호 요청 패킷

호출측 DTE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 호 요청 패킷을 전송함으로써 호 요청을 표시해야 한다. 이때 DTE 가 선택한 논리채널은 DTE 대기 상태(p2)가 된다. 호 요청 패킷은 피호출측 DTE 의 주소를 포함한다.

주 1 - DTE 주소는 DTE 의 네트워크 주소가 될 수도 있고 어떤 기간 동안 DTE 와 DCE 간에 합의된 기타 DTE 식별도 될 수 있다.

주 2 - 피호출 DTE 주소는 권고 X.121 과 X.301 에 기술한 포맷을 따르거나 대리 주소를 따른다.

주 3 - 호 요청 패킷은 주관청과 협의된 범위내의, 준비완료 상태에 있는 논리채널 중 번호가 가장 높은 채널을 사용해야 한다 (부기 A 참조). 이로 인하여 호 충돌의 가능성이 최소화된다.

4.1.3 착신 호 패킷

DCE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 착신 호 패킷을 전송함으로써 착신 호가 있음을 표시한다. 이로 인하여 논리채널은 DCE 대기 상태(p3)에 놓이게 된다.

착신 호 패킷은 준비완료 상태에 있는 논리채널중 번호가 가장 낮은 논리채널을 사용해야 한다(부기 A 참조). 착신 호 패킷은 호출측 DTE 주소를 포함한다.

주 - DTE 주소는 DTE 의 네트워크 주소가 될 수도 있고 어떤 기간 동안 DTE 와 DCE 간에 합의된 기타 DTE 식별도 될 수 있다.

4.1.4 호 접수 패킷

피호출측 DTE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 착신 호 패킷과 동일한 논리채널을 지정한 호 접수 패킷을 전송함으로써 해당 호의 접수를 표시하게 된다. 이로 인하여 그 논리채널은 데이터 전송 상태(p4)가 된다.

피호출측 DTE 가 호 접수 패킷을 사용하여 호를 접수하지 않거나 타임-아웃 T11(부기 D 참조) 이내에 §4.1.7 에 기술된 바와 같은 해제 요청 패킷을 전송함으로써 호 거부를 하지 않는 경우, DCE 는 이것을 착신 DTE 로부터의 절차 오류로 간주하고 §4.1.8 에 기술된 절차에 따라 가상 호를 해제한다.

4.1.5 호 접속 패킷

호출측 DTE 가 호 요청 패킷에 지정된 것과 같은 논리채널을 사용한 호 접속 패킷을 수신한 경우, 이것은 피호출측 DTE 가 호 접수 패킷을 이용하여 해당 호를 접수한 것으로 간주된다. 이로 인하여 지정된 논리채널은 데이터 전송 상태(p4)가 된다.

DTE 대기 상태(p2)에서 경과된 시간은 시간-제한 T21(부기 D 참조)을 초과해서는 안된다.

4.1.6 호 충돌

호 충돌은 DTE 와 DCE 가 같은 논리채널을 사용하여 호 요청 패킷과 착신 호 패킷을 동시에 전송할 때에 발생한다. DCE 는 호 요청을 접수하여 처리하고 착신 호를 무시한다.

4.1.7 DTE에 의한 해제

DTE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 해제 요청 패킷(§4.5 참조)을 전송함으로써 임의의 시점에서 해제를 표시할 수 있다. 이 경우 해당 논리채널은 DTE 해제 요청 상태(p6)가 된다. DCE 는 그 논리채널을 휴지 상태로 할 준비가 되어 있으며 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 해당 논리채널에 대한 DCE 해제 확인 패킷을 전송한다. 이로 인하여 해당 논리채널은 준비완료 상태(p1)가 된다.

DCE 해제 확인 패킷은 일반적으로 지역적인 의미만 갖는 것으로 해석될 수 있으나 일부 주관청의 통신망에서는 종단간(end to end)의 의미를 갖는 경우도 있다. 어느 경우에 있어서도 DTE 해제 요청 상태는 시간-제한 T23(부기 D 참조)을 초과해서는 안된다.

DTE 는 해제 요청 패킷을 전송한 후 DCE 해제 확인 패킷을 수신하기 전에 논리채널의 상태에 따라서 다른 패킷을 수신할 수도 있다.

주 - 호출측 DTE 는 호 접속 패킷 및 해제 표시 패킷을 수신하기 전에 이를 해제함으로써 호를 포기할 수 있다.

피호출측 DTE 는 §4.1.4 에 기술된 호 접속 패킷을 전송하는 대신에 이 항에 기술된 해제 방식을 이용하여 착신 호를 거부할 수 있다.

4.1.8 DCE에 의한 해제

DCE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 해제 표시 패킷을 전송함으로써 해제를 표시한다. (§4.5 참조). 이 경우 해당 논리채널은 DCE 해제 표시 상태(p7)가 된다. DTE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 DTE 해제 확인 패킷을 전송함으로써 이에 응답한다. 이로 인하여 그 논리채널은 준비완료 상태(p1)가 된다.

DTE 가 타임-아웃 T13 이내에 해제를 확인하지 않을 경우 DCE 가 취해야 할 동작이 부기 D 에 제시되어 있다.

4.1.9 해제 충돌

해제 충돌은 DTE 와 DCE 가 동일한 논리채널을 통하여 해제 요청 패킷과 해제 표시 패킷을 동시에 전송할 때에 발생한다. 이런 경우 DCE 는 해제가 완료된 것으로 간주한다.

또 DCE 는 DTE 해제 확인 패킷을 기다리지 않고 DCE 해제 확인 패킷을 전송하지도 않는다. 이로 인하여 해당 논리채널은 준비완료 상태(p1)가 된다.

4.1.10 불완료 호

호가 설정될 수 없을 경우, DCE 는 호 요청 패킷에 사용된 논리채널을 지정한 해제 표시 패킷을 전송한다.

4.1.11 호 진행 신호

DCE 는 권고 X.96 에 규정된 바와 같이 호 해제 진행 신호를 DTE 에 전송할 수 있다.

호 해제 진행 신호는 해당 패킷에 관련된 호를 종결시키는 해제 표시 패킷을 이용하여 전송된다. 진행 신호를 포함하고 있는 해제 표시 패킷의 부호화 방법은 §5.2.3 에 상세히 기술되어 있다.

4.1.12 데이터 전송 상태

데이터 전송 상태에서 DTE 와 DCE 간의 패킷 제어 절차는 §4.3 에 제시되어 있다.

4.2. 영구 가상회선 서비스의 절차

영구 가상회선에 할당된 논리채널에 있어서, 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스에서 발생하는 사건을 정의하는 상태 천이도가 그림 B.1, B.3 에 제시되어 있다.

부기 B 에 제시된 각 상태에서 DCE 가 패킷을 수신한 후 취해야 할 세부 동작이 부기 C 에 제시되어 있다.

영구 가상회선에서는 호의 설정 및 해제라는 절차가 없다. 데이터 전송 상태에서, DTE 와 DCE 간의 패킷 제어 절차는 §4.3 에 제시되어 있다.

네트워크에 순간적인 장애가 발생되면 DCE 는 네트워크 혼잡의 원인으로 영구 가상회선을 재설정하고 (§4.4.3 참조) 데이터 트래픽의 처리를 계속한다.

네트워크가 순간적으로 데이터 트래픽을 처리할 수 없으면 DCE 는 네트워크 고장의 원인으로 영구 가상회선을 재설정한다. 네트워크가 다시 데이터 트래픽을 처리할 수 있으면, DCE 는 네트워크 운용상의 원인으로 영구 가상회선을 재설정해야 한다.

4.3. 데이터 및 인터럽트 전송 절차

이 항에서 기술하는 데이터 전송 절차 및 인터럽트 절차는 DTE/DCE 인터페이스에 존재하는 가상 호 또는 영구 가상회선에 할당된 각 논리채널에 독립적으로 적용된다.

패킷 타입 DTE 간의 통신에서 네트워크가 정상적으로 운영되고 있으면 데이터나 인터럽트 패킷에 포함된 사용자 데이터는 네트워크에서 변경되지 않고 투명하게 모두 전송된다. 또 데이터 및 인터럽트 패킷내의 비트 순서도 변경되지 않고 그대로 유지된다. 패킷 순서는

완전한 패킷 순서로 전송된다. DTE 진단 부호는 §5.2.4 §5.4.3 및 §5.5.1 에 기술된대로 취급된다.

4.3.1 데이터 전송 상태

가상 호 논리채널은 호 설정 완료 후부터 해제 절차 또는 재개시 절차가 실시되기 전까지 데이터 전송 상태(p4)에 있다. 영구 가상회선의 논리채널은 재개시 절차 동안을 제외하고는 계속 데이터 전송 상태(p4)에 있다. DTE 는 DTE/DCE 인터페이스의 논리채널이 데이터 전송 상태에 있을 때, 데이터, 인터럽트, 흐름제어 및 재설정 패킷을 전송 및 수신할 수 있다. 이 상태에서 §4.4 에 기술된 흐름제어 절차 및 재설정 절차가 이 논리채널을 이용한 DTE 의 데이터의 송수신에 적용된다.

가상 호가 해제되면 네트워크는 데이터 패킷 및 인터럽트 패킷을 폐기할 수 있다 (§4.5 참조). 더욱이 논리채널이 DCE 해제 표시 상태(p7)에 있을 때, DCE 는 DTE 가 전송한 데이터, 인터럽트, 흐름제어 및 재설정 패킷을 무시한다. 따라서 발생할 수 있는 모든 상황에 대처할 수 있는 DTE 간의 프로토콜을 정의하는 것은 DTE 의 책임이다.

4.3.2 데이터 패킷의 사용자 데이터 필드 길이

표준 최대 사용자 데이터 필드의 길이는 128 옥텟이다.

일부 주관청에서는 표준 최대 사용자 데이터 필드의 길이 이외에 16, 32, 64, 256, 512, 1024, 2048 및 4096 옥텟의 범위내에서 별도의 최대 사용자 데이터 필드의 길이를 제공할 수 있다. 임의의 최대 사용자 데이터 필드 길이가 DTE/DCE 인터페이스의 모든 가상 호에 공통적으로 적용되는 기본 최대 사용자 데이터 필드 길이로 사용될 수도 있다 (§6.9 참조). 기본 이외의 값은 각 영구 가상회선에 대해 임의의 시간 동안 적용될 수 있다 (§6.9 참조). 호 단위의 최대 사용자 데이터 필드 길이의 선택은 흐름제어 매개변수 협상 기능을 이용하여 결정할 수 있다 (§6.12 참조).

DTE 나 DCE 에 의하여 전송되는 데이터 패킷중의 사용자 데이터 필드 길이는 협의된 최대 길이 이하의 값이어야 한다.

주 - 사용자 데이터 필드의 길이가 옥텟의 정수배가 되도록 요청하는 네트워크도 있다 (§3 의 주 참조).

만일 데이터 패킷내의 사용자 데이터 필드가 국부적으로 허용된 최대 사용자 데이터 필드 길이를 초과하면, DCE 는 로컬 절차 오류를 원인으로 가상 호나 영구 가상회선을 재설정한다.

4.3.3 배달 확인 비트

배달 확인 비트(D 비트)는 DTE 가 종단간의 배달 확인을 받고자 하는지의 여부를 표시하는데 사용된다. 전송하고 있는 데이터에 대한 종단간 배달 확인은 패킷의 수신 순서번호 P(R)을 사용하여 이루어진다(\$4.4 참조).

주 - D 비트 절차를 사용함으로써 DTE 간 통신에 합의된 상위 계층 프로토콜(사용자 또는 네트워크에 의하여 생성된 재설정 및 해제로부터 복구하기 위해 D 비트 절차와 함께 사용될 수도, 그렇지 않을 수도 있는)의 필요성이 없어지지 않는다.

호 설정시 호출측 DTE 는 호 요청 패킷중의 일반 포맷 식별자의 비트위치 7 을 1 로 설정함으로써 D 비트 절차가 해당 호에 사용될 수 있음을 알린다(\$5.1.1 참조). 모든 네트워크 또는 국제 네트워크중 일부는 이 비트를 처리하지 않고 그대로 전송한다. 원격 DTE 가 D 비트 절차를 처리할 수 있다면, 원격 DTE 는 착신 호 패킷의 D 비트가 1 로 설정된 것을 부적합한 패킷으로 간주하여서는 안된다.

마찬가지로 피호출측 DTE 도 호 접수 패킷중의 일반 포맷 식별자의 비트위치 7 을 1 로 설정할 수 있다. 모든 네트워크 또는 국제 네트워크중 일부는 이 비트를 처리하지 않고 그대로 전송한다. DTE 가 D 비트 절차를 처리할 수 있다면, 호출측 DTE 는 호 접속 패킷의 D 비트가 1 로 설정된 것을 부적합한 패킷으로 간주하여서는 안된다.

가상 호 동안에 DTE 가 호 요청 패킷 및 호 접수 패킷에 상기 D 비트 절차를 사용하는 것은 권고사항이며, 의무사항이 아니다.

4.3.4 연속 데이터 표시 (More data mark)

DTE 또는 DCE 가 한 패킷 이상의 연속된 패킷임을 표시하고자 할 경우 아래와 같이 연속 데이터 표시(M 비트)를 사용한다.

어떤 데이터 패킷에서도 M 비트가 1 로 설정될 수 있다. 완전(Full) 데이터 패킷이나 D 비트가 1 이고 부분 완전(partially Full) 데이터 패킷에 있어서 M 비트가 1 이면 후속 데이터가 연속되어 있음을 의미한다. D 비트가 0 인 완전 데이터 패킷에서 M 비트가 1 로 설정된 경우만 네트워크에서 후속하는 데이터 패킷과의 재조합이 수행될 수 있다.

마지막 패킷을 제외하고 모든 패킷의 M 비트가 1 인 데이터 패킷의 연속은 M 비트가 1 인 원래 패킷이 완전하거나(D 비트의 설정과는 관계없이) 부분 완전하지만 D 비트가 1 인 경우에 마지막 패킷을 제외하고 연속적인 M 비트가 1 인 데이터 패킷으로 전송된다.

두가지 타입의 데이터 패킷의 A, B 는 표 4-1, 4-2 에 나타난 바와 같다. 표 4-1 은 가상 호 또는 영구 가상회선의 양단에서 네트워크가 M 및 D 비트를 어떻게 처리하는가를 보여준다.

<표 4-1/X.25>

데이터 패킷의 두가지 유형 정의 및 M, D 비트에 대한 통신망의 처리

발신 DTE가 송신하는 데이터 패킷				가능할 경우 망이 후속하는 패킷과의 결합을 행함	착신 DTE가 수신하는 데이터 패킷(a)	
유형	M	D	완전(Full)		M	D
B	0 또는 1	0	아니오	아니오	0 (주1)	0
B	0	1	아니오	아니오	0	1
B	1	1	아니오	아니오	1	1
B	0	0	예	아니오	0	0
B	0	1	예	아니오	0	1
A	1	0	예	예 (주2)	1	0
B	1	1	예	아니오	1	1

a) 사용자 데이터의 마지막 비트가 발신 DTE 를 송신한 데이터 패킷내에 있는(만일 존재한다면) 사용자 데이터의 마지막 비트에 해당하는 전송된 데이터 패킷을 나타낸다.

주 1 - 송신 네트워크는 M 비트를 0 으로 설정시킨다.

주 2 - 발신 DTE 에 의하여 전송된 데이터 패킷이 B 패킷을 포함할 때까지 다른 패킷들과 결합하게 되면, 착신 DTE 가 수신하는 데이터 패킷의 M 과 D 비트의 설정은 발신 DTE 가 송출한 최종 데이터 패킷(전체 조합의 일부)에 대한 우측 2 열에 제시된 M 과 D 비트에 따른다.

4.3.5 완전 패킷 순서

완전 패킷 순서는 연속한 A 패킷(존재할 경우)과 그 후에 이어지는 하나의 B 패킷으로 구성되는 패킷으로 정의된다. A 패킷은 M 비트가 1 로, D 비트는 0 으로 설정되고 사용자 데이터 필드의 길이가 정확히 최대 허용 길이와 같은 패킷을 말한다. 기타 모든 데이터 패킷은 B 의 패킷이다.

발신 DTE 가 완전 패킷 순서를 전송할 경우 이것은 언제나 한 개의 완전 패킷 착신 DTE 에 배달된다.

수신단이 송신단보다 큰 최대 사용자 데이터 필드의 길이를 가지는 경우에 완전한 패킷 순서 내의 패킷들은 네트워크 내에서 결합된다. 완전한 패킷 순서에서 마지막 패킷을 제외한 각 패킷은 M 비트가 1, D 비트가 0 으로 설정되고 사용자 데이터 필드는 정확히 최대 허용치와 같다. 이 완전 패킷 순서중 마지막 패킷의 사용자 데이터 필드는 최대 길이 미만이고, M 비트 및 D 비트는 표 4-1 에 기술된 바와 같이 설정된다.

송수신 양단에서 최대 사용자 데이터 필드 길이가 같은 경우에 데이터 패킷의 사용자 데이터 필드는 다음의 경우를 제외하고 네트워크가 수신한 것과 꼭 같이 수신 DTE 에 전송된다. 만일 M 비트가 1, D 비트가 0 으로 설정된 완전한 패킷에 빈 패킷이 이어지는

경우에 이 두개의 패킷은 한개의 유형 B, 완전한 패킷으로 결합시킬 수 있다. 발신 DTE 에서 전송되는 완전한 패킷 순서의 마지막 패킷이, M 비트는 1, D 비트는 0 으로 설정되어 있고 최대 길이 미만의 데이터 필드를 가지고 있는 경우에 수신 DTE 에 전송되는 완전한 패킷 순서중의 최후 패킷의 M 비트는 0 으로 설정된다.

수신단이 송신단보다 작은 최대 사용자 데이터 필드 길이를 가지고 있는 경우에는 네트워크는 패킷을 더 작게 분해하고, 완전한 패킷 순서를 유지하도록 M 비트 및 D 비트를 조정한다.

4.3.6 자격자 비트(Qualifier bit)

사용자 데이터 필드의 두가지 유형의 정보를 구별하기 위하여 표시자가 필요한 경우가 있다. 예를 들면, 사용자 데이터와 제어 정보간의 구별을 위해 필요하다. 이런 경우에 예는 권고 x.29 에 제시되어 있다.

이러한 메카니즘이 필요한 경우 데이터 패킷의 머리 부분에 자격자 비트(Q 비트)라고 하는 표시자가 이용된다.

Q 비트의 사용은 선택사항이다. 이 메카니즘이 필요하지 않으면 Q 비트는 항상 0 으로 설정된다. Q 비트가 사용되는 경우, 전송하는 DTE 는 한개의 완전한 패킷 순서중의 모든 데이터 패킷의 Q 비트를 같은 값(0 또는 1)으로 설정하여야 한다. 이와 같은 방법으로 DTE 에서 DCE 로 전송된 완전한 패킷 순서는 모든 패킷의 Q 비트가 전송 DTE 에서 할당된 값과 같은 값의 완전한 패킷 순서로 원격 DTE 에 배달된다.

완전한 패킷 순서에서 모든 데이터 패킷의 Q 비트가 DTE 에 의해 동일한 값으로 설정되지 않으면, 네트워크는 원격 DTE 로 전송될 해당 패킷 순서의 모든 데이터 패킷에서, Q 비트가 그대로 유지될 것인지 보장할 수 없다. 이 경우 부기 C 에 기술된 것처럼 가상 호 및 영구 가상회선을 재설정하는 네트워크도 있다.

연속적인 데이터 패킷은 Q 비트의 값과 관계없이 차례대로 번호가 부여된다(§4.4.1.1 참조)

4.3.7 인터럽트 절차

인터럽트 절차는 DTE 가 데이터 패킷에 적용되는 흐름제어 절차를 따르지 않고 원격 DTE 에 데이터를 보낼 수 있게 한다(§4.4 참조). 인터럽트 절차는 데이터 전송 상태(p4)중의 흐름제어 준비완료 상태(d1)에서만 적용할 수 있다.

인터럽트 절차는 가상 호 또는 영구 가상회선의 데이터 패킷에 적용되는 전송 절차 및 흐름제어 절차에 대하여 아무런 영향을 주지 않는다.

DTE 가 인터럽트를 전송하려면 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 DTE 인터럽트 패킷을 전송해야 한다. DTE 는 처음의 DTE 인터럽트 패킷이 DCE 인터럽트 확인 패킷에 의해 확인될 때까지 다음의 DTE 인터럽트 패킷을 전송해서는 안된다(표 C.4 참조). DCE 는 원격

중단에서 인터럽트 절차가 완료된 후에 DCE 인터럽트 확인 패킷을 전송함으로써 인터럽트의 수신을 확인한다. DCE 인터럽트 확인 패킷을 수신하는 것은 원격 DTE 가 DTE 인터럽트 확인 패킷을 사용하여 인터럽트를 확인한 것을 표시한다.

DCE 는 원격 DTE 가 전송한 DTE 인터럽트 패킷의 데이터 필드와 같은 데이터 필드를 가진 DCE 인터럽트 패킷을, DTE/DCE 인터페이스를 통해 DTE 에 전송함으로써 원격 DTE 로부터 전송된 인터럽트를 표시하게 된다. DCE 인터럽트 패킷은 데이터 패킷열 중에서 DTE 인터럽트 패킷이 발생한 때 또는 그전에 전송된다. DTE 는 DTE 인터럽트 확인 패킷을 전송함으로써 DCE 인터럽트 패킷의 수신을 확인한다.

4.3.8 데이터 패킷의 중계 지연

중계 지연은 전송하는 두 방향에 공통적으로 발생되며, 가상 호나 영구 가상회선에서 필연적으로 발생하는 특성이다.

이 중계 지연은 X.135 의 §3.1 항에 정의된 것처럼 데이터 패킷의 전송 지연으로서 X.135 §3.2 조건하에 X.135 그림 2 에 정의된 B_2 와 B_{n-1} 경계 사이의 값으로 측정되며(엑세스 선을 제외한 것을 의미한다) 평균 값으로 표현된다.

중계 지연 선택 및 표시 기능을 이용하여 호별 중계 지연을 선택할 수 있고, 주어진 가상 호에 적용되는 중계 지연 값을 호출측 DTE 및 피호출측 DTE 로 통지할 수 있다(§6.27 참조).

4.4. 흐름제어 절차

이 항은 데이터 전송 상태(p4)에만 적용되고, 데이터 패킷의 흐름제어 절차 및 가상 호 또는 영구 가상회선에 사용되는 각 논리채널의 재설정 절차에 대해서 기술한다.

4.4.1 흐름제어

가상 호 또는 영구 가상회선에서 사용되는 논리채널의 DTE/DCE 인터페이스에 있어서, 데이터 패킷의 전송은 각 방향마다 독립적으로 제어되며 수신측의 허용 상태에 기초를 두고 이루어진다.

가상 호나 영구 가상회선상에서 흐름제어는 네트워크 의존적 데이터 패킷 수의 제한함으로써, DTE 가 DTE/DCE 인터페이스를 통해 들어오는 패킷의 수를 제한할 수 있도록 한다.

4.4.1.1 데이터 패킷의 번호부여

가상 호 또는 영구 가상회선의 각 전송 방향에 대해, DTE/DCE 인터페이스를 통해 전송되는 데이터 패킷에는 순서적으로 번호가 부여된다.

패킷의 순서번호매김 체계는 모듈로 8 로 이행된다. 패킷순서번호는 0 에서 7 까지의 전 범위에서 순환한다. 어떤 나라는 모듈로 128 로 동작하는 패킷의 순서번호매김 체계를

제공하는 확장패킷순서번호매김 기능(6.2 참조)을 제공한다. 이 경우 패킷순서번호는 0 에서 127 까지의 전 범위를 순환한다. 어떤 나라는 모듈로 32768 로 동작하는 패킷의 순서번호매김 체계를 제공하는 슈퍼확장패킷순서번호매김 기능(6.2 참조)을 제공한다. 이 경우 패킷순서번호는 0 에서 32768 까지의 전 범위를 순환한다. 모듈로 8,128 혹은 32768 패킷순서번호매김 체계는 전송의 양방향에서 동일하고 DTE/DCE 인터페이스에서 모든 논리채널에 공통적이다.

주 - 이외에 어떤 통신망은 패킷순서번호매김체계 각각을 DTE/DCE 인터페이스에서 각 논리채널에 적용할 수 있다. 통신망이 동일한 인터페이스에서 다중 모듈로 사용을 제공하기 위해 가상호에 대해서는 선택이 GFI 의 신호에 의해 결정되고, 영구가상회선에 대해서는 모듈로는 가입에 의해 설정된다.

데이터 패킷만이 패킷 송신 순서번호 P(S)라 불리는 이 순서번호를 갖는다.

논리채널이 흐름제어 준비완료 상태(d1)에 들어간 직후 DTE/DCE 인터페이스를 통해 전송될 첫번째 데이터 패킷의 패킷 송신 순서번호는 0 이어야 한다.

4.4.1.2 윈도우의설명

DTE/DCE 인터페이스에 있어서, 윈도우는 가상 호 또는 영구 가상회선에 사용되는 논리채널의 각 데이터 전송 방향에 대해 정의된다. 윈도우이란 인터페이스를 통해 전송이 허용된 데이터 패킷의 W 개의 연속적인 패킷 송신 순서번호의 순서 집합이다.

윈도우에서 최저 순서번호를 윈도우 하단이라 한다. DTE/DCE 인터페이스에 있어서, 가상 호 또는 영구 가상회선이 흐름제어 준비완료 상태(d1)에 들어간 직후 데이터 전송의 각 방향에 관련된 윈도우의 하단은 0 을 가리켜야 한다.

인터페이스를 넘나들도록 허가되지 않은 첫번째 데이터패킷의 패킷송신순서번호는 낮은자리 윈도우 에지에 W(모듈로 8, 확장시 모듈로 128, 슈퍼확장시 모듈로 32768) 값을 더한 값이다.

표준 윈도우 크기 W 는 DTE/DCE 인터페이스에서 데이터전송의 각 방향에 대해서 2 이다. 게다가 다른 윈도우 크기는 각 국가가 제공한다. 선택적인 윈도우 크기는 한 시간 주기동안 DTE/DCE 인터페이스에서 모든 가상호에 공통된 디폴트 윈도우 크기로 선택된다(6.10 참조) 디폴트 이외의 값은 한 주기동안 각 영구가상회선에 대해서 선택된다(6.10 참조) 호단위에서 윈도우 크기의 협상은 흐름제어파라미터협상 기능과 함께 이루어진다(6.12 참조)

4.4.1.3 흐름제어 원리

DCE 가 전송할 다음 데이터 패킷의 순서번호 P(S)가 윈도우 내에 있으면 DCE 는 이 데이터 패킷을 DTE 에 전송할 수 있다. DCE 가 전송할 다음 데이터 패킷의 순서번호 P(S)가 윈도우 밖에 있을 경우에 DCE 는 이 데이터 패킷을 DTE 에 전송하지 않는다. DTE 도 이와 동일한 절차에 따라야 한다.

DCE 가 수신한 데이터 패킷의 순서번호 $P(S)$ 가 순서의 다음 번호이고, 윈도우 내에 있으면 DCE 는 데이터 패킷을 받아들인다. DCE 가 수신한 데이터 패킷의 순서번호 $P(S)$ 가 순서를 벗어나거나 ($P(S)$ 번호매김이 중복되었거나 번호 탈락이 생긴 경우), 윈도우를 벗어나거나, 흐름제어 준비완료 상태에 들어간 직후 첫 데이터 패킷의 $P(S)$ 가 0 이 아닌 경우, DCE 는 로컬 절차에 오류가 생긴 것으로 간주한다. 이때 DCE 는 가상 호 또는 영구 가상회선을 재설정한다(\$4.4.3 참조). DTE 도 이와 동일한 절차에 따라야 한다.

패킷 수신 순서번호 $P(R)$ (모듈로 8, 또는 확장시 모듈로 128)은 DTE/DCE 인터페이스를 통해 데이터 패킷을 전송하는데 필요한 정보를 전해 주며 수신측에서 송출된다. 데이터 패킷이 DTE/DCE 인터페이스를 통해 운반될 때 $P(R)$ 은 윈도우 하단 값이 된다. 이와 같은 방법으로, 수신측은 추가 데이터 패킷의 DTE/DCE 인터페이스를 통한 전송을 허용한다.

패킷 수신 순서번호 $P(R)$ 은 데이터, 수신준비 완료(RR) 또는 수신 미준비(RNR) 패킷에 의해 운반된다.

DCE 가 수신한 $P(R)$ 의 값은 DCE 가 최후에 수신한 $P(R)$ 값에서 DCE 가 전송할 다음 데이터 패킷의 패킷 송신 순서번호까지의 범위에 있어야 한다. 그렇지 않으면 DCE 는 절차 오류가 발생한 것으로 간주하고 가상 호 또는 영구 가상회선을 재설정한다. DTE 도 이와 동일한 절차에 따라야 한다.

수신 순서번호 $P(R)$ 은 다음에 수신할 것으로 기대되는 데이터 패킷의 순서 이하의 값이어야 한다. 이 경우 수신측은 $P(R)$ 을 전송한 DTE 나 DCE 가 $P(R)-1$ 까지의 모든 데이터 패킷을 잘 받은 것으로 간주한다.

4.4.1.4 배달 확인

D-비트절차는 제공될 통신망에 대해서 선택사항이다. 가상호 혹은 영구가상회선에 의해 넘나드는 국제통신망의 일부분 혹은 하나의 통신망에 의해 제공되지 않으면 DTE 는 항상 D 비트를 1 로 설정한다. 그렇지 않으면 그 호는 통신망에 의해 리셋된다(부기 C 참조)

$P(S)=P$ 를 가진 데이터 패킷에서 D 비트가 0 인 경우 이 데이터 패킷에 대한 응답인 $P(R)$ [즉, $P(R)>P+1$]이 갖는 의미는 패킷 계층 인터페이스에서의 지역적인 윈도우의 갱신을 뜻하고 있다. 그러므로 얻을 수 있는 처리율이 DTE 간의 통신망내 전송 지연에 의하여 영향받지 않는다.

데이터 패킷의 D 비트가 0 인 경우 이 데이터 패킷에 대한 응답인 $P(R)$ 은 $P(R)$ 이 원격 DTE 에서 수신되었다는 의미는 아니다.

$P(S)=P$ 를 가진 데이터 패킷에서 D 비트가 1 인 경우 이 데이터 패킷에 대한 응답인 $P(R)$ [즉, $P(R)>P+1$]이 갖는 의미는 원격 DTE 가, D 비트가 원래 1 로 설정되어 있었던 데이터 패킷중의 모든 데이터 비트를 수신하였다는 표시이다.

주 1 - D 비트가 1 로 설정된 데이터 패킷을 수신하면 DTE 는 교착 상태(Deadlock)에 빠질 가능성을 피하기 위하여 되도록 빨리(즉, 후속하는 데이터 패킷을 기다리지 않고) 해당 P(R) 패킷을 전송해야 한다. 데이터 패킷, RR 패킷 및 RNR 패킷이 P(R)을 운반하기 위하여 사용될 수 있다(§4.4.1.6 의 주 참조). 마찬가지로 DCE 도 원격 DCE 로부터 P(R)을 수신하면 되도록 빨리 DTE 에 P(R)을 전송해야 한다. DTE 가 D 비트 절차를 처리하지 못할 경우에 D 비트를 1 로 설정한 데이터 패킷을 수신하면 오류 상태로 취급한다.

주 2 - D 비트가 1 로 설정된 데이터 패킷에 대한 P(R)이 될 경우, D 비트가 0 으로 설정된 후속 데이터 패킷이 송출될 때까지 윈도우의 지역적인 갱신은 연기된다. 네트워크에 따라서는 D 비트가 1 인 패킷에 대한 P(R)이 DTE 로 전송될 때까지 D 비트가 0 인 앞의 데이터 패킷(윈도우내)에 따른 윈도우 갱신을 연기하는 경우도 있다.

주 3 - D 비트가 1 로 설정된 데이터 패킷의 데이터에 관련된 P(R)의 값은 가상 호 또는 영구 가상회선의 각 단의 DTE/DCE 인터페이스에서 일치될 필요는 없다.

주 4 - DTE 가 D 비트를 0 으로 설정된 데이터 패킷을 송신한 경우, DTE 는 재설정 절차 또는 해제 절차를 개시하기 전에 DCE 에 의한 윈도우의 지역적인 갱신을 기다릴 필요는 없다.

4.4.1.5 DTE 및 DCE 수신준비 완료(RR) 패킷

RR 패킷은 DTE 나 DCE 가 P(R) 패킷내의 P(R)로 시작되는 윈도우내 W 개 데이터 패킷을 수신할 준비가 되어 있다는 것을 표시하기 위하여 사용한다. 여기서 P(R)은 RR 패킷내에 표시되어 있다.

4.4.1.6 DTE 및 DCE 수신 미준비(RNR) 패킷

RNR 패킷은 DTE 또는 DCE 가 주어진 가상 호 또는 영구 가상회선에 대하여 후속 데이터 패킷을 일시적으로 수신할 수 없음을 표시하기 위하여 사용한다. RNR 패킷을 수신한 DTE 또는 DCE 는 표시된 논리채널을 통한 데이터 패킷의 전송을 중지해야 한다. 이때 DTE 나 DCE 는 RNR 패킷의 P(R) 값에 따라 윈도우를 수정한다. RNR 패킷의 전송에 의하여 표시된 수신 미준비 상태는 RR 패킷의 전송 또는 재설정 절차의 개시에 의하여 해제된다.

패킷 계층에서 RNR 패킷 후에 RR 패킷 전송이 이미 전송한 패킷의 재전송 요청으로 사용되지 않는다.

주 - 후속 데이터 패킷을 접속할 수 없는 경우에, D 비트가 1 로 설정된 데이터 패킷에 대응하는 P(R)의 값을 DTE/DCE 인터페이스를 통해 운반하기 위하여 RNR 패킷을 사용하여도 된다.

4.4.2 처리율 특성 및 처리율 등급

처리율 및 평형 상태에서의 처리율은 권고 X.135 의 §4 에 정의되어 있다.

한 방향의 전송에 대한 처리율 등급은 가상 호 또는 영구 가상회선의 고유한 특성으로 가상 호 또는 영구 가상회선에 할당된 자원(Resource)의 양에 관계된다. 이것은 가상 호 또는 영구 가상회선의 최적 조건하에서 제공될 수 있는 평형 상태 처리율로서 측정된다.

그러나 전송 및 교환 자원의 통계적인 공통 이용에 따라, 이 처리율 등급은 항상 100% 보장되는 것은 아니다.

X.135 에 설명되어 있는 처리율 등급과 처리율 매개변수와의 관계 및 목표는 계속 연구될 사항이다. 처리율 등급과 관련된 평형 상태 처리율 측정이 유효한 최적 조건에 관한 완전한 정의도 계속 연구될 사항이다. 이러한 연구 결과가 미결되어 있으므로 주어진 처리율 등급값(예:64Kbps)을 지원하는 네트워크가 이를 지원하지 않는 네트워크보다 더 나은 성능을 사용자에게 제공한다고 보장할 수도 설명할 수도 없다.

그러나 계약에 의해 네트워크가 사용자에게 이를 보장할 수는 있다.

최적 상태는 다음 사항이 포함된다.

1) 로컬 및 원격 접속 선로 특성이 처리율 등급을 제약하지 않는다.

주- 특히 프레임 및 패킷 헤더의 오버헤드로 인해 가상 호 또는 영구 가상회선에 DTE 서비스 등급에 해당하는 처리율 등급을 적용할 때 이 처리율 등급과 같은 평형 상태 처리율에는 결코 도달될 수 없다.

2) 로컬 및 원격 DTE/DCE 인터페이스의 윈도우 크기가 처리율을 제약하지 않는다.

주- 특히 요소의 수에 따라 확장된 패킷 순서 번호매김(§6.2 참조), 비표준 패킷 크기(§6.9 참조), 비표준 윈도우 크기(§6.10 참조), 흐름제어 매개변수 협상 기능(§6.12 참조) 등이 필요하다(부록 V 참조).

3) 로컬 및 원격 DTE/DCE 의 다른 가상 채널들의 트래픽 특성 처리율을 제약하지 않는다.

4) 처리율 등급을 얻을 수 없도록 수신측 DTE 가 DCE 를 흐름제어하지 않는다.

5) 접속하는 DTE 는 오직 최대 데이터 필드 크기의 데이터 패킷만을 전송한다.

6) D 비트는 1 로 지정하지 않는다.

처리율 등급은 초당 비트 수로 표시된다. DTE/DCE 인터페이스에 있어서 최대 데이터 필드 길이는 가상 호 또는 영구 가상회선에 대하여 규정되기 때문에 초당 완전(Full) 데이터 패킷의 수로써 해석될 수 있다.

기본 처리율 등급 지정 기능(§6.11 참조)이 없는 경우 양방향의 전송에 대한 디폴트 처리율 등급은 DTE 의 사용자 서비스 등급(§7.3.2 참조)에 대응하나 네트워크가 제공하는 최대 처리율 등급을 초과하지는 않는다. 호 단위의 처리율 등급은 처리율 등급 협상 기능중의 하나로 결정된다(§6.13 참조).

주 - X.25 프로토콜이 다중의 동시 가상 호 및 영구 가상회선을 지원하므로, DTE/DCE 인터페이스에서 제공된 모든 가상 호 및 영구 가상회선의 처리율 등급의 합계는 접근 선로의 데이터 전송율보다 클 수 있다.

4.4.3 재설정 절차

재설정 절차는 가상 호 또는 영구 가상회선을 다시 초기화하는데 사용되고 네트워크 내에 존재하는 각 방향의 모든 데이터 패킷 및 인터럽트 패킷을 제거한다(§4.5 참조). DTE/DCE 인터페이스에서의 가상 호 및 영구 가상회선이 재설정되면 데이터 전송의 각 방향에 관련된 윈도우의 하단은 0 이 된다. 또 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 전송되는 후속 데이터 패킷의 번호매김은 0 에서 시작되어야 한다.

재설정 절차는 DTE/DCE 인터페이스가 데이터 전송 상태(p4)에 있을 경우에만 적용된다. DTE/DCE 인터페이스가 다른 상태에 있을 경우 재설정 절차는 기각된다. 예를 들면 해제 절차 또는 재개시 절차가 시작된 때의 재설정 요청 패킷 및 재설정 표시 패킷은 확인되지 않을 수 있다.

흐름제어를 위하여 데이터 전송 상태(p4)에는 세가지 상태 d1,d2 및 d3 가 있다. 그림 B.3 의 상태 다이어그램에 보인 바와 같이 흐름제어 준비완료(d1), DTE 재설정 요청(d2) 및 DCE 재설정 표시(d3)가 그것이다. 상태 P4 가 되면 논리채널은 상태 d1 으로 된다. DTE로부터 패킷을 받은 후 DCE 가 취해야 할 동작이 표 C.3 에 제시되어 있다.

4.4.3.1 재설정 요청 패킷

DTE 는 재설정하고자 하는 논리채널을 지시하는 재설정 요청 패킷을 전송함으로써 재설정의 요청을 표시해야 한다. 이로 인하여 논리채널은 DTE 재설정 요청 상태(d2)로 된다.

4.4.3.2 재설정 표시 패킷

DCE 는 재설정하고자 하는 논리채널과 재설정의 이유를 지정한 재설정 표시 패킷을 DTE 에 전송함으로써 재설정을 표시한다. 이로 인하여 그 논리채널은 DCE 재설정 표시 상태(d3)가 된다.

이 상태에서 DCE 는 데이터, 인터럽트, RR 및 RNR 패킷을 무시한다.

4.4.3.3 재설정 충돌

재설정 충돌은 DTE 와 DCE 가 같은 논리채널을 지정한 재설정 요청 패킷 및 재설정 표시 패킷을 동시에 전송할 때 발생한다. 이 경우 DCE 는 재설정 완료 ehls 것으로 간주한다. DCE 는 DTE 재설정 확인 패킷의 수신을 기대하지 않고 또 DCE 재설정 확인 패킷의 전송도 하지 않는다. 이로 인하여 해당 논리채널은 흐름제어 준비완료 상태(d1)가 된다.

4.4.3.4 재설정 확인 패킷

논리채널이 DTE 재설정 요청 상태(d2)에 있는 경우 DCE 는 DCE 재설정 확인 패킷을 DTE 에 전송함으로써 재설정을 확인한다. 이로 인하여 해당 논리채널은 흐름제어 준비완료 상태(d1)가 된다.

DCE 재설정 확인 패킷은 일반적으로 지역적인 의미로 해석되나, 주관청의 네트워크에 따라서는 종단간의 의미로 해석하기도 한다. 어느 경우이든 간에, DTE 재설정 요청 상태(d2)는 시간 제한 T22(부기 D 참조)를 초과하지 않는다.

논리채널이 DCE 재설정 표시 상태(d3)에 있는 경우 DTE 는 DTE 재설정 확인 패킷을 DCE 에 전송함으로써 재설정을 확인한다. 이로 인하여 해당 논리채널은 흐름제어 준비완료 상태(d1)가 된다. DTE 가 타임-아웃 T12 이내에 재설정을 확인하지 않을 경우 DCE 가 취할 동작은 부기 D 에 제시되어 있다.

4.5. 패킷 전송에서 해제, 재설정 및 재개시 절차의 영향

DTE 또는 DCE 가 로컬 인터페이스에서 해제, 재설정 및 재개시 절차를 개시하기 전에, DTE 가(또는 네트워크) 발생시킨 모든 데이터 패킷 및 인터럽트 패킷은, DCE 가 원격 인터페이스에 각 절차에 해당되는 표시를 배달하기 전에 원격 DTE 에 전송되거나 또는 네트워크에 의하여 폐기된다.

로컬 인터페이스에서 재설정 절차(영구 가상회선에서 재개시도 포함)가 완료된 후에 DTE(또는 네트워크)가 발생시킨 데이터 패킷 및 인터럽트 패킷은 원격 인터페이스에서 해당 재설정 절차가 완료되기 전에 원격 DTE 에 전송되는 일은 없다.

DTE 가 로컬 인터페이스에서 해제, 재설정 및 재개시 절차를 개시한 경우에, 각 절차에 대한 표시가 원격 DTE 에 전송되기 전에 원격 DTE(또는 네트워크)가 발생시킨 데이터 패킷 및 인터럽트 패킷은 진술한 해제, 재설정 및 재개시 요청에 대한 DCE 확인이 배달되기 전에 상기 표시를 개시한 DTE 에 전송되거나 또는 통신망에 의하여 폐기된다.

주 - 폐기되는 패킷의 최대 수는 네트워크의 종단간 지연 및 처리율 특성의 함수이고, 일반적으로 로컬 윈도우 크기와는 무관하다. 모든 데이터 패킷의 D 비트를 1 로 설정하여 전송하는 가상 호 및 영구 가상회선에 있어서, 한 방향의 전송에서 폐기될 수 있는 패킷의 최대 수는 그 전송 방향의 윈도우 크기보다는 크지 않다.

4.6. 물리 계층과 데이터링크 계층의 패킷 계층에 대한 영향

4.6.1 일반 원리

일반적으로 한 계층(물리, 데이터링크 또는 패킷 계층)에서 문제가 발생되어도 본 권고에서 제공하는 DCE 오류복구 절차에 의해 데이터의 손실 또는 중복 없이 그 계층내에서 문제가 해결되면 오류복구에 인접 계층이 관련되지 않는다. 만일 DCE 에 의한 오류복구에 데이터의 손실 또는 중복이 발생 가능하면 상위 계층에 이를 알린다.

계층내에서 문제가 해결될 수 없을 경우에만 DCE 에 의해 그 계층의 재초기화가 수행된다.

DTE/DCE 의 물리 계층 및 데이터링크 계층의 동작 상태 변화가 암암리에 패킷 계층의 각 논리채널의 상태를 변화시키지 않는다. 이러한 변화가 일어난 경우 이것은 적절한 재개시, 해제 또는 복구 절차에 의해 패킷 계층에 명확히 나타난다.

4.6.2 고장 상태의 정의

단일링크 절차의 경우 고장 상태는 다음과 같은 때이다.

- 물리 계층 및/또는 데이터링크 계층의 고장이 감지된 경우

: 이러한 고장은 예를 들어 DTE 와 DCE 간의 선로 문제 등에 의한 이상 상태 때문에 DCE 가

어떤 프레임도 송신 또는 수신할 수 없는 상태로써 정의된다.

주 - 짧은 시간 동안의 물리 계층의 이상(예로 반송채 유실 등)은 DCE 에 의해서 물리 계층의 고장으로 여기지 않으며 데이터링크 계층 및 패킷 계층에 알리지 않는다.

- DCE 가 DISC 명령을 수신 또는 송신할 때

다음과 같이 또 다른 네트워크 의존적 고장 상태가 있을 수 있다; 데이터링크 계층의 재설정, T3 타이머의 만기(§2.4.5.3 참조), DM 응답의 수신 또는 송신.

다중링크 절차의 경우 고장 상태는 DTE/DCE 인터페이스의 모든 단일링크 절차에 고장이 동시에 존재할 때 발생한 것으로 한다. 이밖에도 DTE 또는 DCE 에 의한 다중링크의 재설정 절차 발생(§2.5.4.2. 참조), 다중링크 프레임의 유실 등 네트워크 의존적 고장 상태가 존재할 수 있다.(§2.5.4.4 참조):

4.6.3 고장 상태가 검출되었을 때의 패킷 계층 동작

고장 상태가 검출되면 DCE 원격지 종단으로 다음을 전송한다.

- 1) 각 영구 가상회선에 고장을 원인으로한 재설정 패킷
- 2) 각 가상 호출에 대해 고장을 원인으로한 해제 패킷

4.6.4 고장 상태중의 패킷 계층 동작

고장 상태인 동안

- 1) DCE 는 모든 착신 가상 호출을 고장을 원인으로 해제한다.
- 2) 원격 DTE 로부터 영구 가상회선을 통해 수신한 모든 데이터 또는 인터럽트 패킷에 대해 DCE 는 해당 영구 가상회선을 고장을 원인으로 재설정시킨다.
- 3) 영구 가상회선상의 원격 DTE 로부터 수신한 재설정 패킷은 재설정 확인 또는 재설정 표시 패킷에 의해 원격 DTE 에서 확인된다.

4.6.5 고장 상태가 복구된 때의 패킷 계층 동작

고장 상태가 복구되면

- 1) DCE 는 로컬 DTE 로 네트워크 동작을 원인으로한 재개시 표시 패킷을 전송한다.
- 2) 각 영구 가상회선의 원격 종단으로 “원격 DTE 동작”을 원인으로한 재설정 패킷을 전달한다.

5. 패킷 포맷

5.1. 일반 개요

각각의 패킷 타입은 일반 포맷 식별자, 논리채널 그룹번호, 논리채널 번호, 패킷 타입 식별자와 같은 필드를 포함하는 헤더를 갖는다.

새로운 필드를 추가한 패킷 포맷 확장은 계속 연구가 이루어져야 한다. 새로운 필드는

- a) 이미 정의된 필드 뒤에 추가되어야 하고, 기 정의된 필드 사이에 삽입될 수 없다.
- b) DTE 가 추가된 필드를 해석하고 그에 따라 동작할 수 있다는 사실을 DCE 가 알고 있거나, DTE/DCE 인터페이스의 동작(과금 포함)에 나쁜 영향을 주지 않고 DTE 가 그 필드를 무시할 수 있는 경우에만 DTE 에 전송된다.

옥텟의 비트는 8 에서 1 순으로 번호가 부여되며 비트위치 1 이 하위비트로서 제일 먼저 전송된다. 패킷의 옥텟은 1 부터 차례로 번호가 부여되며, 이 순서로 전송된다.

5.1.1 프로토콜식별자 옥텟

모듈로 8 과 모듈로 128 동작에서 프로토콜식별자옥텟은 어떠한 패킷형태에도 존재하지 않는다. 모듈로 32768 동작에서 프로토콜식별자 옥텟은 각 패킷의 첫번째 옥텟에 포함된다.

주 - ITU-T Rec. X.263 | ISO/IEC 9577 는 각 X.25 패킷의 첫번째 옥텟을 중첩하는 IPI 를 정의한다. 모듈로 8 과 모듈로 128 에 대해서 IPI 는 각 패킷의 첫번째 옥텟을 중첩하는 데, 여기서 비트 8,7,6,5 는 일반양식식별자를 포함하고 비트 4,3,2,1 은 논리채널그룹이

존재한다면 논리채널그룹을 포함하거나 0 을 포함한다. 모듈로 32768 에서 IPI 는 각 패킷의 첫번째 옥텟을 중첩하게 되는 데, 이 옥텟은 프로토콜식별자 옥텟이다.

5.1.2 일반 포맷 식별자(GFI)

일반 포맷 식별자 필드는 헤더의 나머지부분의 일반포맷을 가리키기 위해 제공되는 4 비트의 2 진부호화 필드이다. 모듈로 8 과 모듈로 128 동작에서 일반포맷식별자필드는 각 패킷의 첫번째 옥텟에 포함된다. 모듈로 32768 동작에서 일반포맷식별자필드는 각 패킷의 두번째 옥텟에 포함된다. 일반양식식별자필드는 비트위치 8,7,6,5 에 위치하고,비트는 낮은자리비트이다(표 5-1 참조)

일반 포맷식별자의 비트 8 은 데이터 패킷인 경우 자격자 비트로 사용되며 모든 다른 패킷에서는 0 으로 설정된다.

일반 포맷 식별자의 비트 7 은 데이터 및 호 설정 패킷인 경우 배달확인 절차에 사용되고 다른 모든 패킷에서는 0 으로 설정된다.

비트 6,5 는 4 개의 가능한 표시를 위해 부호화된다. 코드 중 3 개는 모듈로 8 순서번호매김을 사용한 패킷을 모듈로 128 순서번호매김을 사용한 패킷, 그리고 모듈로 32768 순서번호매김을 사용한 패킷을 구별하는 데 사용된다. 네번째 코드는 일반양식식별자 코드의 확장된 것들과 추후연구과제인 확장포맷을 가리키기 위해 프로토콜식별자옥텟과 함께 사용된다.

주 1 - DTE 는 확장 패킷 순서 번호매김 기능(§6.2 참조)에 가입되어 있는지 여부에 따라 일반 포맷 식별자(GFI)를 다르게 부호화해야 한다.

주 2 - 다른 일반 포맷 식별자 부호는 둘중 하나의 패킷 포맷을 식별할 수 있다.

5.1.3 논리채널 그룹번호

논리채널 그룹번호는 재개시, 진단 및 등록 패킷을 제외한 모든 패킷의 옥텟 1 의 비트위치 4,3,2 및 1 에 표시된다. 각 논리채널에 있어서 논리채널 그룹번호는 DTE/DCE 인터페이스 상에서 지역적인 의미를 갖는다.

이 필드는 2 진 부호로 표시되고 비트위치 1 이 논리채널 그룹번호의 하위비트이다. 재개시 진단 및 등록 패킷에서 이 필드는 전부 0 으로 부호화된다.

<표 5-1/X.25>

일반 포맷 식별자

일반 포맷 식별자		비트 위치			
		8	7	6	5
호설정 패킷(주1)	순서 번호매김 방식 모듈로 8	X	X	0	1
	순서 번호매김 방식 모듈로 128	X	X	1	0
	순서 번호매김 방식 모듈로 32768	X	X	1	1
해제 패킷(주1)	순서 번호매김 방식 모듈로 8	X	0	0	1
	순서 번호매김 방식 모듈로 128	X	0	1	0
	순서 번호매김 방식 모듈로 32768	X	0	1	1
흐름제어, 가로채기 재개시, 등록 및 진단 패킷	순서 번호매김 방식 모듈로 8	0	0	0	1
	순서 번호매김 방식 모듈로 128	0	0	1	0
	순서 번호매김 방식 모듈로 32768	0	0	1	1
데이터 패킷(주1)	순서 번호매김 방식 모듈로 8	X	X	0	1
	순서 번호매김 방식 모듈로 128	X	X	1	0
	순서 번호매김 방식 모듈로 32768	X	X	1	1
다른 용도를 위해 예약		a)	a)	0	0
a) 정의 안됨 주) X로 표시된 비트는 본문에서 0이나 1로 세트된다					

5.1.4 논리채널 번호

논리채널번호는 재개시패킷 및 진단 패킷을 제외한 모든 패킷에서 나타난다. 모듈로 8 과 모듈로 128 동작에서 논리채널번호는 각 패킷의 두번째 옥텟에 포함된다. 모듈로 32768 동작에서 논리채널번호는 각 패킷의 세번째 옥텟에 포함된다. 논리채널그룹번호는 옥텟의 모든 비트위치에 위치한다. 각 논리채널에서 이 번호는 DTE/DCE 인터페이스에서 논리적인 중요성을 가진다. 이 필드는 2 진 부호로 표시되고 비트위치 1 이 논리채널 번호의 하위비트이다. 재개시, 진단 및 등록 패킷에서 이 필드는 전부 0 으로 부호화된다.

5.1.5 패킷 타입 식별자

각 패킷은 표 5-2 에 따라 식별된다. 모듈로 8 과 모듈로 128 동작에서 패킷형태식별자는 각 패킷의 세번째 옥텟에 포함된다. 모듈로 32768 동작에서 패킷형태식별자는 각 패킷의 네번째 옥텟에 포함된다.

5.2. 호 설정 및 해제 패킷

호 요청/착신 호 패킷 및 호 접속/호 접속 패킷, 해제 요청/해제 표시 패킷, 해제 확인 패킷의 포맷은 각각 그림 5-4, 5-5, 5-6, 5-7 에 나타난 바와 같다.

호설정/해제 패킷의 최대길이는 259 옥텟이다(슈퍼확장패킷순서 번호매김 기능에 가입했으면 260) 최대값이 명시된 필드에 대해 다음 절에서 주어지는 것 이외에 각 필드는 패킷의 길이를 최대 259 옥텟이 되도록 크기값을 변화시킨다(슈퍼확장패킷순서 번호매김 기능에 가입했으면 260)

어떤 필드가 명시된 최대치를 초과하거나 패킷이 최대 길이를 초과하면, 표 C.3 에서와 같이 호출이 해제된다.

주- 로컬 DTE/DCE 인터페이스를 통해 전송되는 호 설정/해제 패킷이 259 옥텟을 초과하지 않더라도, 원격 DTE 까지의 경로중의 모든 인터페이스에 적합하지 않을 수도 있다. 예를 들면, 이것은 특히 패킷에 기능이 추가되거나 총체적인 동작에 대해 원격 DTE 의 N1(\$2.4.9.5 참조)이 설정된 경우에 그러하다(부록 II 참조). 그와 같은 경우에 호출이 해제된다.

5.2.1 주소블럭 포맷

호 설정 및 해제 패킷은 주소블럭을 포함한다. 이 주소블럭은 두가지 포맷이 가능하다.,.

하나는 비 TOA/NPI 포맷으로 권고 X.121 과 X.301 에 기술한 주소포맷중 그 길이가 15 디지트 이하인 주소를 수용할 수 있다. 또 하나는 TOA/NPI 포맷으로 권고 X.121 과 X.301 에 기술한 주소포맷중 그 길이가 15 디지트 이상인 주소를 수용하는 네트워크와 DTE 에서 사용될 수 있고, 호 요청 패킷의 DTE 주소 필드내 주소를 전송하기 위해서도 사용된다(\$6.29 참조). TOA/NPI 포맷의 주소블럭은 주소타입(TOA)과 번호매김 계획 식별(NPI)을 명시하기 위한 필드를 포함한다(그림 IV.1 참조).

비 TOA/NPI 주소포맷과 TOA/NPI 주소포맷은 일반 포맷 식별자의 8 번째 비트(A 비트)에 의해 구별된다. A 비트가 0 으로 설정되면 비 TOA/NPI 주소포맷이 사용된다. A 비트가 1 로 설정되면 TOA/NPI 주소포맷이 사용된다.

비 TOA/NPI 주소포맷은 모든 네트워크에서 지원된다. TOA/NPI 주소포맷은 일부 네트워크와 DTE 에서 지원된다. TOA/NPI 주소포맷을 지원하는 네트워크와 DTE 는 비 TOA/NPI 역시 지원한다.

주 1 - 대리 주소는 권고 X.121 과 X.301 에 명시된 포맷을 따르지 않는다. 그와 같은 하나의 주소는 호 요청 패킷에서 DTE 식별을 위해 사용될 수 있다.

주 2 - 1997 년 이전까지 권고 X.31(ISDN 가상회선 베이러 서비스)의 B 형에 따라 동작하는 패킷모드 DTE 는 E.164 번호매김 계획에 의해 최대 12 디지트 주소로 지정된다.

1996 년 이후 이와 같은 패킷 모드 DTE 는 15 디지털의 E.164 주소를 가질 수 있다. TOA/NPI 주소 절차는 이러한 DTE 의 주소지정에 요구된다. 권고 E.165 및 E.166 에 그 이상의 지침이 제시되어 있다.

DTE 가 TOA/NPI 주소가입기능(6.1 참조)에 가입했으면 DTE 와 DCE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통해 호설정패킷이나 해제패킷을 전송할 때 TOA/NPI 주소포맷만 사용한다.

DTE 가 TOA/NPI 주소가입기능에 가입되지 않았으면 DTE 와 DCE 는 DTE/DCE 인터페이스를 통해 호설정패킷이나 해제패킷을 전송할 때 TOA/NPI 주소포맷만 사용한다. DTE 가 the TOA/NPI 주소가입기능에 가입되지 않고 송신 DTE 주소가 비 TOA/NPI 호설정패킷 혹은 해제패킷에 대해서 너무 긴 경우 DCE 는 송신 DTE 주소를 포함하지 않는다.

주 3 - 어떤 국가는 DCE 가 송신 DTE 주소를 포함하기 보다 위에서 설명한 예에서 “양립할 수 없는 목적지”라는 사유를 가진 호를 해제한다는 것을 DTE 가 가리키도록 허용하는 부가적인 가입시간 기능을 제공한다.

TOA/NPI 주소포맷의 사용은 TOA/NPI 주소포맷이 통신망에 의해 제공될 때만 가능하다. 호설정 혹은 호해제패킷의 DTE 에 의해 사용되는 주소포맷이 원격 DTE 가 사용하는 주소포맷과 같지 않으면 통신망은(만일 TOA/NPI 주소포맷을 제공하면) 하나의 주소포맷에서 다른 포맷으로 전환한다(6.1 참조)

<표 5-2/X.25>

패킷 타입 식별자

패킷 타입		비트 위치							
DCE에서 DTE로	DTE 에서 DCE로	8	7	6	5	4	3	2	1
호 요청 및 해제									
착신 호	호 요청	0	0	0	0	1	0	1	1
호 접속	호 접수	0	0	0	0	1	1	1	1
해제 표시	해제 요청	0	0	0	1	0	0	1	1
DCE 해제 확인	DCE 해제 확인	0	0	0	1	0	1	1	1
데이터 및 인터럽트									
DCE 데이터	DCE 데이터	X	X	X	X	X	X	X	0
DCE 인터럽트	DCE 인터럽트	0	0	1	0	0	0	1	1
DCE 인터럽트 확인	DCE 인터럽트 확인	0	0	1	0	0	1	1	1
흐름제어 및 복귀									
DCE RR (모듈로 8)	DTE RR (모듈로 8)	X	X	X	0	0	0	0	1
DCE RR (모듈로 128) ^{a)}	DTE RR (모듈로 128) ^{a)}	0	0	0	0	0	0	0	1
DCE RR (모듈로 32 768) ^{a)}	DTE RR (모듈로 32 768) ^{a)}	0	0	0	0	0	0	0	1

DCE RNR (모듈로 8)	DTE RNR (모듈로 8)	X	X	X	0	0	1	0	1
DCE RNR (모듈로 128) a)	DTE RNR (모듈로 128) a)	0	0	0	0	0	1	0	1
DCE RNR (모듈로 32 768) a)	DTE RNR (모듈로 32 768) a)	0	0	0	0	0	1	0	1
	DTE REJ (모듈로 8) a)	X	X	X	0	1	0	0	1
	DTE REJ (모듈로 128) a)	0	0	0	0	1	0	0	1
DCE REJ (모듈로 32 768) a)	DTE REJ (모듈로 32 768) a)	0	0	0	0	1	0	0	1
복귀 표시	복귀 요청	0	0	0	1	1	0	1	1
DCE 복귀 확인	DTE 복귀 확인	0	0	0	1	1	1	1	1
	재개시								
재개시 표시	재개시 요청	1	1	1	1	1	0	1	1
DCE 재개시 확인	DCE 재개시 확인	1	1	1	1	1	1	1	1
	진단								
진단a)		1	1	1	1	0	0	0	1

a) 반드시 모든 통신망에서 가능한 것은 아님.

주- “X”로 표시된 비트는 본문에서 0 이나 1 로 설정된다.

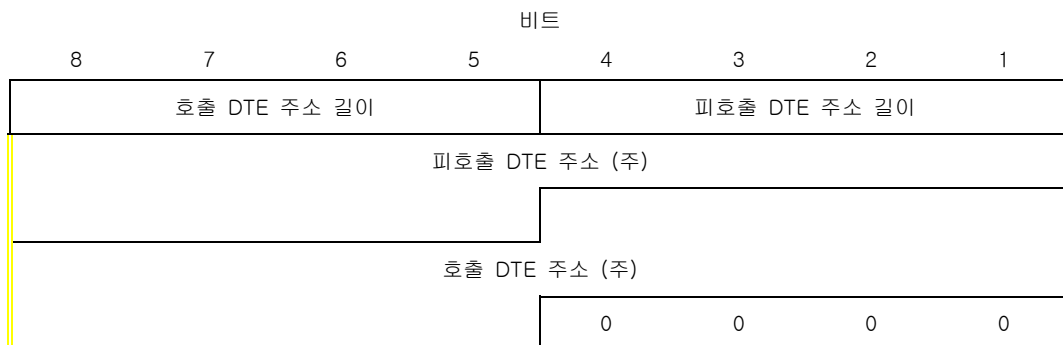
5.2.1.1 A 비트가 0 인 경우의 주소블럭의 포맷

그림 5-1 은 A 비트가 0 인 경우의 주소블럭의 포맷을 나타낸다.

5.2.1.1.1 호출 및 피호출 DTE 주소길이 필드

이 필드는 각각 4 비트 크기이며 피호출, 호출 DTE 주소의 필드길이 표시자로서 구성된다. 비트 4, 3, 2, 1 은 피호출 DTE 주소의 길이를 반옥텟에 표시한다. 비트 8, 7, 6, 5 는 호출 DTE 주소의 길이를 반옥텟에 표시한다. 각 DTE 주소길이 표시자는 2 진수로 부호화되며 비트 1 또는 5 가 표시자의 최하위 비트이다.

호요구패킷의 수신 DTE 주소길이필드가 0 으로 설정되고, 양자택일 주소사용 가입 기능에 가입하면(6.28.2 참조) 수신 DTE 는 수신 주소 확장 기능에 전달된 다른 주소에 의해 식별되어야 한다(6.28.2 와 부기 G 참조) 이 경우 호요구패킷 내에 송신 DTE 주소를 전달하는 것이 여전히 유효하다. 송신 DTE 주소의 길이는 위에서 설명한 대로 송신 DTE 주소길이 필드에서 보여진다.



주 - 본 그림은 피호출 DTE 주소 필드의 주소 디지트 수가 홀수이고 호출 DTE 주소 필드의 주소 디지트 수가 짝수인 것을 가정한 것이다.

(그림 5-1/X.25)

A 비트가 0 인 경우의 주소블럭의 포맷

5.2.1.1.2 피호출 및 호출 DTE 주소포맷

주소의 각 디지트는 반옥텟내에 10 진수가 2 진수화 되어 부호화되고 각 디지트의 최하위 비트는 비트 5 또는 1 이다.

주소의 상위 디지트로부터 차례로 한 옥텟당 2 디지트씩 부호화된다. 각 옥텟의 비트 8, 7, 6, 5 에 상위 디지트가 부호화된다.

호출 DTE 가 있을 경우 호출 DTE 주소 필드는 피호출 DTE 주소 필드 뒤의 첫번째 반옥텟으로부터 시작된다. 결국 피호출 DTE 주소 필드의 디지트 수가 홀수가 되면 호출 DTE 주소가 있을 경우의 호출 DTE 주소 필드의 시작을 옥텟 정렬이 되지 않는다.

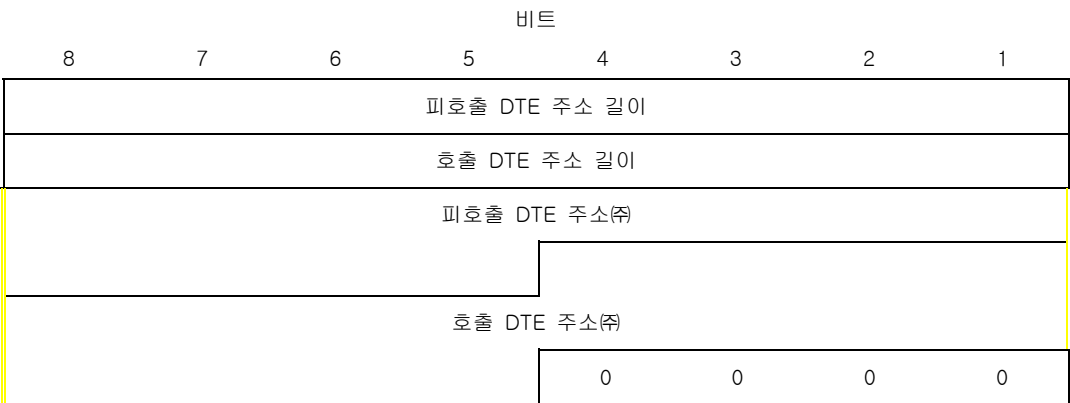
피호출 및 호출 DTE 주소 필드의 전체 디지트 수가 홀수이면 비트 4, 3, 2, 1 이 0 인 반옥텟이 옥텟 정렬을 유지하기 위하여 호출 DTE 주소 필드 뒤에 첨가된다.

피호출 및 호출 DTE 주소 필드의 부호화에 관한 추가 정보는 부록Ⅳ에 제시되어 있다.

주 - 이들 필드는 단축 주소화와 같은 선택적 주소화 기능을 위해 사용될 수 있다. 선택적 주소화 기능과 그 부호화는 추후 연구 과제이다.

5.2.1.2 A 비트가 1 로 설정된 경우의 주소블럭 포맷(TOA/NPI 주소)

그림 5-2 는 A 비트가 1 로 설정된 경우의 주소블럭의 포맷을 나타낸다.



주 - 본 그림은 피호출 DTE 주소 필드의 주소 디지트 수가 홀수이고 호출 DTE 주소 필드의 주소 디지트 수가 짝수인 것을 가정한 것이다.

(그림 5-2/X.25)

A 비트가 1 인 경우의 주소블록의 포맷

5.2.1.2.1 피호출 및 호출 DTE 주소길이 필드

이 필드는 각각 한 옥텟 크기이며 피호출, 호출 DTE 주소의 필드길이 표시자로서 구성된다. 이들은 각각 반옥텟 단위의 피호출 DTE 주소와 호출 DTE 주소의 길이를 표시한다.

DTE 주소길이 지시자에 대한 실제적인 최대값은 존재하지 않는다. 그러나 호설정 및 해제패킷에 대한 최대길이인 259 옥텟(슈퍼확장패킷순서 번호매김 기능에 가입했으면 260)을 초과해서는 않된다(5.2 참조)

호 요청 패킷의 피호출 DTE 주소길이 필드가 0 으로 설정될 때, 그리고 대리 주소용법가입 기능에 가입되었을 때(§6.28.2), 피호출 주소확장 기능에 전달된 대리 주소로 피호출 DTE 를 식별할 수 있다(§6.28.3, 부기 G 참조). 이 경우 호요구패킷에 송신 DTE 주소를 전달하는 것은 여전히 유효하다. 송신 DTE 주소의 길이는 위에서 설명한 대로 송신 DTE 주소길이 필드에서 나타난다.

5.2.1.2.2 피호출 및 호출 DTE 주소 필드

이 필드는 각각 피호출 DTE 주소(피호출 DTE 주소가 있을 때)와 호출 DTE 주소(호출 DTE 주소가 있을 때)로 구성된다.

각 DTE 주소 필드는 세개의 서브필드로 나눈다: 주소타입 서브필드(TOA), 번호매김 계획 식별 서브필드(NPI), 주소 디지트 서브필드(그림 5-3 참조). 앞의 두 서브필드는 주소의 시작 부분에 위치하며 표 5-3, 표 5-4, 표 5-6 에 표시된 값에 따라 2 진 부호화된다.

주 - 주소 디지트 서브필드 없이 주소타입과 번호매김 계획 식별 서브필드를 포함하고 있는 DTE 주소는 부적합하다.

DTE 주소의 다른 반옥텟들은 2 진부호화 10 진수의 디지트로서 비트위치 5 또는 1 이 디지트의 하위비트이다. 상위 디지트로부터 시작하여 주소 디지트들은 연속하는 반옥텟으로 부호화한다. 각 옥텟에서 상위 디지트가 비트위치 8, 7, 6 및 5 에 부호화된다.

호출 DTE 주소 필드가 존재할 경우 이것은 피호출 DTE 주소 필드의 마지막 다음의 첫번째 반옥텟으로부터 시작된다. 결국 피호출 DTE 주소 필드의 반옥텟 수가 홀수일 때, 존재하는 호출 DTE 주소 필드의 시작은 옥텟 정렬이 이루어지지 않는다.

피호출 및 호출 DTE 주소 필드의 전체 수가 홀수일 때 비트위치 4, 3, 2 및 1 이 0 이 반옥텟이 옥텟 정렬을 유지시키기 위해 호출 DTE 주소 필드 다음에 첨가된다.

피호출 및 호출 DTE 주소 필드의 부호화에 대한 추가 정보가 부기 D 에 제시되어 있다.

주- 이들 필드는 단축 주소와 같은 선택적 주소기능으로서 사용될 수 있다. 적용될 선택적 주소기능 및 이들 기능의 부호화는 추후 연구 과제이다.

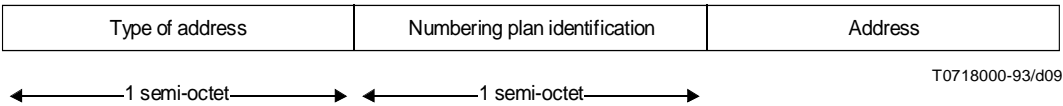


FIGURE 5-3/X.25
Format of the main address when the A bit is set to 1
(그림 5-3/X.25)
A 비트가 1 인 경우의 주소블럭의 포맷

<표 5-3/X.25>
주소타입 서브필드의 부호화

비트	8	7	6	5	주 소 타 입
	4	3	2	1	
	(Note 1)				
	0	0	0	0	네트워크 의존적 번호
	0	0	0	1	국제적인 번호
	0	0	1	0	국내적 번호
	0	0	1	1	망 특정 번호(국내사설망)
	0	1	0	0	메인 주소 없이 상보 주소
	0	1	0	1	대체주소
	1	1	1	1	확장위해 예약됨
	다른값				예약됨

주- 피호출 DTE 주소 필드의 주소 서브필드 포맷으로 비트위치 8, 7, 6 및 5가 사용된다. 호출 DTE 주소 필드의 주소 서브필드 포맷으로 피호출 주소 필드가 옥텟 경계에 맞추어 끝나지 않으면 비트위치 4, 3, 2 및 1이 사용되고, 옥텟 경계에 맞추어 끝나면 비트위치 8, 7, 6 및 5가 사용된다.

<표 5-4/X.25>

번호매김 계획 서브필드의 부호화

비트	8	7	6	5	번호계획
	4	3	2	1	
(주)					
	0	0	0	0	네트워크 의존적
	0	0	0	1	Rec. E.164 (디지털)
	0	0	1	0	Rec. E.164 (아날로그)
	0	0	1	1	Rec. X.121
	0	1	0	0	Rec. F.69 (텔렉스 번호계획)
	0	1	0	1	사설 번호계획(사설에만 사용)
	1	1	1	1	확장위해 예약됨
	다른 값들				예약됨

주 - 피호출 DTE 주소 필드의 번호매김 계획 식별 서브필드로 비트위치 4, 3, 2 및 1 이 사용된다.
호출 DTE 주소 필드의 번호매김 계획 식별 서브필드로는 피호출 DTE 주소 필드가 옥텟 경계에 맞추어 끝나지 않으면 비트위치 8, 7, 6 및 5 가 사용되고 옥텟 경계에 맞추어 끝나면 비트위치 4, 3, 2 및 1 이 사용된다

<표 5-5/X.25>
TOA/NPI 허용된 조합

주소 유형	번호계획	주소포맷
망의존적 번호	망 의존적 번호	망-의존
국제 번호	Rec. E.164 (디지털)	CC NSN
	Rec. E.164 (아날로그)	CC NSN
	Rec. X.121	DNIC NTN 또는 DCC NN
	Rec. F.69	TDC 국내 텔렉스 번호
국내 번호	Rec. E.164 (디지털)	NSN
	Rec. E.164 (아날로그)	NSN
	Rec. X.121	NTN 또는 NN
	Rec. F.69	국내 텔렉스 번호
망 특정 번호(사설망에 사용)	사설 번호 계획(사설에만 사용)	사설 망 의존
메인 주소 없이 상보	망 의존적 번호	포맷 없이 정의됨
대체 주소	표 5-6 참조	대체주소 부호화 권한에 의함

<표 5-6/X.25>

대체 주소부호화 같은 인터럽트시 번호계획 서브필드 부호화

비트: 4 3 2 1	대체 부호화 권한
0 0 0 0	ITU-T Rec. T.50 ISO/IEC 646 로 부호화된 기호주소
0 0 0 1	ITU-T Rec. X.213 ISO/IEC 8348 에 해당하는 OSI NSAP 주소
0 0 1 0	ISO/IEC 10039에 해당하는 MAC 주소
0 0 1 1	RFC 1166 에 해당하는 인터넷 주소
다른 값들	예약됨
주 - 번호계획 서브필드는 비트 4, 3, 2 과 1을 사용한다	

5.2.2 호 요청 및 착신 호 패킷

그림 5-4 은 호 요청 및 착신 호 패킷 포맷을 나타낸다.

5.2.2.1 일반 포맷 식별자

옥텟 1 의 비트위치 8(A 비트)은 §5.2.1 에 설명된 것처럼 설정되어야 한다.

§4.3.3 에 정의되어 있는 기법을 사용하지 않는 한 옥텟 1 의 비트위치 7 은 0 으로 설정되어야 한다.

5.2.2.2 주소블럭

주소블럭은 §5.2.1 에 설명되어 있다. 호 요청 패킷의 피호출 DTE 주소는 권고 X.121 과 X.301 에 명시된 형식을 따르거나 표 5-6 와 같이 부호화된 대리 주소를 따를 수 있다. 착신 호 패킷의 피호출 DTE 주소는 권고 X.121 과 X.301 에 명시된 형식을 따른다.

5.2.2.3 기능 길이 필드

주소 필드 다음의 옥텟은 기능 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시한다. 기능 길이 표시자는 2 진수로 부호화되며 비트위치 1 이 표시자의 하위비트이다.

5.2.2.4 기능 필드

기능 필드는 DTE 가 선택적 사용자 기능을 사용하기 위하여 호 요청 및 착신 호 패킷에 어떤 표시를 요구하는 경우에 사용된다.

기능 필드의 부호화는 §6 및 §7 에 정의되어 있다.

기능 필드는 옥텟의 정수배로 구성된다. 이 필드의 실제 최대 길이는 255 옥텟이다. 그러나 이 길이는 패킷 전체의 최대 길이에 의해 한정된다(§5.2 참조)

5.2.2.5 호 사용자 데이터 필드

기능 필드 다음에 나타나는 호 사용자 데이터 필드는 §6.16 에 설명된 고속 선택 기능과 함께 사용될 경우 최대 길이 128 옥텟이고 나머지 경우에는 16 옥텟이다.

주 - 어떤 네트워크에서는 호 사용자 데이터 필드가 옥텟의 정수배가 될것을 요청한다(§3 의 주 참조).

2 개의 패킷형 DTE 간에 가상 호가 설정되어 있는 경우에, 네트워크는 호 사용자 데이터 필드의 어떤 부분에 대해서도 동작하지 않는다. 다른 경우에는 권고 X.244 참조.

5.2.3 호 접수 및 호 접속 패킷

그림 5-5 는 호 접수 및 호 접속 패킷의 기본 또는 확장 포맷을 제시한다.

5.2.3.1 기본 포맷

5.2.3.1.1 일반 포맷 식별자

옥텟 1 의 비트위치 8(A 비트)은 §5.2.1 에 설명된 것처럼 설정되어야 한다.

§4.3.3 에 정의된 기법을 사용하지 않는 한 옥텟 1 의 비트위치 7 은 0 으로 설정되어야 한다.

5.2.3.1.2 주소블럭

주소블럭은 §5.2.1 에 설명되어 있다.

피호출 DTE 주소 필드, 호출 DTE 주소 필드, 기능 길이 필드가 존재할 경우, 호 접속 패킷에서 피호출 및 호출 DTE 주소길이 필드의 사용은 의무적이다.

호 접속 패킷의 피호출 및 호출 DTE 주소는 권고 X.121 과 X.301 에 명시된 형식을 따른다.

호 접속 패킷에서 피호출 및 호출 DTE 주소포맷은 권고 X.121 과 X.301 에 명시된 형식을 따른다. 호 설정을 위한 호 요청 패킷에서 대리 주소를 사용할 때 호 접속 패킷에 피호출 주소가 없는 경우는 네트워크 선택사항이다.

Bits									
옥텟	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	일반 포맷 식별자(주)				논리채널 그룹번호				
2	논리채널 번호								
	패킷 유형 식별자								
3	0	0	0	0	1	0	1	1	
4	주소 블록(5.2.1 참조)								
	기능 길이								
	기능								
	호 사용자 데이터								

(모듈로 8 , 128)

주 - XX01 (모듈로 8), XX10 (모듈로 128)으로 부호화.

비트								
옥텟	8	7	6	5	4	3	2	1
	프로토콜 식별자 옥텟							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호			
2	X	X	1	1				
3	논리채널 번호							
	패킷 유형 식별자							
4	0	0	0	0	1	0	1	1
5	주소 블록(5.2.1 참조)							

기능 길이
기능
호 사용자 데이터

(모듈로 32 768)

(그림 5-4/X.25)
호 요청 및 착신 호 패킷의 포맷

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	일반 포맷 식별자(주)				논리채널 그룹번호			
2	논리채널 번호							
	패킷 유형 식별자							
3	0	0	0	0	1	1	1	1
4	주소 블록(5.2.1 참조) a)							
	기능 길이 a)							
	기능 a)							
	호 사용자 데이터 b)							

(모듈로 8, 모듈로 128)

a) 이들 필드는 호 접속 패킷의 기본 포맷에 필수 사항은 아니다.(§5.2.3.1 참조).

b) 이 필드는 확장 포맷에만 존재할 수 있다(§5.2.3.2 참조).

주 - XX01 (모듈로 8), XX10 (모듈로 128)으로 부호화.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
	프로토콜 식별자 옥텟							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호			
2	X	X	1	1				
3	논리채널 번호							
	패킷 유형 식별자							
4	0	0	0	0	1	1	1	1
5	주소 블록(5.2.1 참조)							
	기능 길이 a)							
	기능 a)							
	호 사용자 데이터 b)							

(모듈로 32 768)

a) 이들 필드는 호 접속 패킷의 기본 포맷에 필수 사항은 아니다.(§5.2.3.1 참조).

b) 이 필드는 확장 포맷에만 존재할 수 있다(§5.2.3.2 참조).

<표 5-5/X.25>

호 접속 및 호 접속 패킷의 포맷

5.2.3.1.3 기능 길이 필드

주소 필드 다음의 옥텟은 기능 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시한다. 기능 길이 표시자는 2 진수로 부호화되고 비트위치 1 이 표시자의 하위비트이다.

기능 필드가 있을 때, 호 접수 패킷에서 기능 길이 필드 사용은 의무적이다.

5.2.3.1.4 기능 필드

기능 필드는 DTE 가 선택적 사용자 기능을 사용하기 위하여 호 요청 및 착신 호 패킷에 어떤 표시를 요구하는 경우에 사용된다.

기능 필드의 부호화는 §6 및 §7 에 정의되어 있다.

기능 필드는 옥텟의 정수배로 구성된다. 이 필드의 실제 최대 길이는 255 옥텟이다;그러나 이것은 패킷의 전체 최대 길이에 의해 한정된다(§5.2 참조).

5.2.3.2 확장 포맷

확장된 포맷은 §6.16 에 기술된 고속 선택 기능과 관련되어 사용된다. 이 경우 피호출 사용자 데이터 필드가 존재할 수 있으며 최대 길이는 128 옥텟이다.

피호출 사용자 데이터 필드가 존재할 때 호출 및 피호출 DTE 주소길이 및 기능 길이 필드는 반드시 있어야 한다.

주- 어떤 네트워크에서는 피호출 사용자 데이터 필드가 옥텟의 정수배가 될것을 요청한다(§3 의 주 참조).

2 개의 패킷형 DTE 간에 가상 호가 설정되어 있는 경우에, 네트워크는 피호출 사용자 데이터 필드의 어떤 부분에 대해서도 동작하지 않는다. 권고 X.263 참조.

5.2.4 해제 요청 및 해제 표시 패킷

그림 5-6 는 해제 요청 및 해제 표시 패킷에 대한 기본 및 확장 포맷을 제시한다.

5.2.4.1 기본 포맷

5.2.4.1.1 해제 원인 필드

옥텟 4 는 해제 원인 필드이고, 호의 해제 이유를 표시한다.

해제 요청 패킷내의 해제 원인 필드는 DTE 에 의해 다음 값 중 한가지로 설정되어야 한다.

비 트 : 8 7 6 5 4 3 2 1
값 : 0 0 0 0 0 0 0 0
또 는 : 1 X X X X X X X

여기에서 X는 DTE에 의해 독립적으로 0 또는 1로 설정된다.

DCE는 위에서 제시된 것 이외의 해제 원인 필드 값이 발생되면, 해제 요청 패킷을 접수하고 해당 해제 표시 패킷의 해제 원인 필드를 모두 0으로 만들거나, 해제 요청 패킷에 오류가 있는 것으로 보고 부기 C에 기술된 절차를 수행함으로써, 이것이 호의 상대방에 전송되지 못하게 한다.

해제 표시 패킷중의 해제 원인 필드에 대한 부호화가 표 5-7에 제시되어 있다.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	일반 포맷 식별자(주)				논리채널 그룹번호			
2	논리채널 번호							
	패킷 유형 식별자							
3	0	0	0	1	0	0	1	1
4	해제 원인							
5	진단 부호 a)							
	주소 블록(5.2.1 참조) b)							
	기능 길이 b)							
	기능 b)							
	호 사용자 데이터 b)							

(모듈로 8, 모듈로 128)

a) 이 필드는 해제 요청 패킷의 기본 포맷에서 의무 사항은 아니다(§5.2.4.1 참조)

b) 확장 포맷(§5.2.4.2)에서만 사용된다.

주1 - X001(모듈로 8) 또는 X010(모듈로 128)으로 부호화

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
	프로토콜 식별자 옥텟							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호			
2	X	X	1	1				
3	논리채널 번호							
	패킷 유형 식별자							
4	0	0	0	1	0	0	1	1
5	해제 원인							
6	진단 부호 a)							
	주소 블록(5.2.1 참조) b)							
	기능 길이 b)							

기능 b)
해제 사용자 데이터 b)

- (모듈로 32 768)
- a) 이 필드는 해제 요청 패킷의 기본 포맷에서 의무 사항은 아니다(\$5.2.4.1 참조)
- b) 확장 포맷(\$5.2.4.2)에서만 사용된다.

(그림 5-6/X.25)

해제 요청 및 해제 표시 패킷의 포맷

<표 5-7/X.25>

해제 표시 패킷내의 해제 원인 부호화

	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
DTE 발생	0	0	0	0	0	0	0	0
DTE 발생 a)	1	X	X	X	X	X	X	X
번호 사용중	0	0	0	0	0	0	0	1
고 장	0	0	0	0	1	0	0	1
원격 절차 오류	0	0	0	1	0	0	0	1
미가입된 역과금 허용b)	0	0	0	1	1	0	0	1
비호환적인 목적지	0	0	1	0	0	0	0	1
고속 선택 허용 미가입자b)	0	0	1	0	1	0	0	1
선박 부재 c)	0	0	1	1	1	0	0	1
부적합 기능 요구	0	0	0	0	0	0	1	1
접근 금지	0	0	0	0	1	0	1	1
로컬 절차 오류	0	0	0	1	0	0	1	1
망 폭주	0	0	0	0	0	1	0	1
획득 불가	0	0	0	0	1	1	0	1
ROA 고장 b)	0	0	0	1	0	1	0	1
a) 비트 8이 1인 경우 X로 표시된 비트는 원격 DTE가 해제 또는 재개시 요청 패킷의 해제 또는 재개시 원인 필드에 포함시킨다.								
b) 관련된 임의의 사용자 기능이 사용될 때만 수신될 수 있다.								
c) 이동 해상 서비스와 결합시 사용된다.								

5.2.4.1.2 진단 부호

옥텟 5 는 진단 부호이고 호의 해제 이유에 관한 추가 정보를 포함하고 있다.

해제 요청 패킷에 있어서, 진단 부호는 의무사항은 아니다.

해제 표시 패킷에 있어서 해제 원인 필드가 DTE 송신이면, 해제 DTE 가 보낸 진단 부호는 변경되지 않고 그대로 전송된다. 해제 DTE 가 해제 요청 패킷의 진단 부호를 제공하지 못하면, 그에 기인하는 해제 표시 패킷내의 진단 부호는 모두 0 으로 된다.

해제 표시 패킷이 재개시 요청 패킷으로부터 발생할 때, 진단 부호의 값은 재개시 요청 패킷에 규정된 것으로 되거나, 재개시 요청 패킷에 진단 부호가 규정되어 있지 않으면 이 진단 부호는 모두 0 으로 된다.

해제 원인 필드가 “DTE 발생”이 아닐 경우 해제 표시 패킷의 진단 부호는 통신망에서 생성한 것이다. 통신망이 생성하는 진단 부호는 부기 E 에 제시되어 있다. 해제 원인에 대한 특정 정보가 제공되지 않을 경우엔 진단 부호의 비트는 0 으로 설정된다.

주- 진단 부호 필드의 내용에 따라 그 해제 원인 필드의 뜻이 변하는 일은 없다. DTE 는 진단 부호 필드의 내용에 따라 특별한 동작을 취할 필요는 없다. DTE 는 진단 부호 필드에 미정의된 부호 조합이 있어도 그 원인 필드를 거절하지 않아야 한다.

5.2.4.2 확장 포맷

확장 포맷은 DTE 나 DCE 가 주소 필드, 기능 필드 혹은 §6 과 7 에 기술된 하나 이상의 선택적 사용자 기능과 관련하여 해제 사용자 데이터 필드를 사용할 필요가 있을 경우에 한하여 해제 요청 패킷 및 해제 표시 패킷에서 사용한다. 피호출 DTE 필드는 착신 호 또는 호 요청 패킷의 응답으로 착신 선로 주소 변경 통지 설비가 사용될 경우에 한하여 사용된다.

확장 포맷이 사용될 때 진단 부호, 주소길이 필드 및 기능 길이 필드가 제공되어야 한다. 해제 사용자 데이터 필드는 선택사항으로 제공될 수도 있다.

5.2.4.2.1 주소블럭

주소 블럭은 §5.2.1 에 설명되어 있다.

5.2.4.2.2 기능 길이 필드

주소 필드 다음의 옥텟은 기능 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시한다. 기능 길이 표시자는 2 진수로 부호화되고 비트위치 1 이 표시자 하위비트이다.

5.2.4.2.3 기능 필드

기능 필드는 DTE 가 선택적 사용자 기능을 사용하기 위하여 호 요청 및 착신 호 패킷에 어떤 표시를 요청하는 경우에 사용된다.

기능 필드의 부호화는 §6 및 §7 에 정의되어 있다.

기능 필드는 옥텟의 정수배로 구성된다. 이 필드의 실제 최대 길이는 255 옥텟이다;그러나 이 길이는 패킷 전체의 최대 길이에 의해 한정된다(§5.2 참조).

5.2.4.2. 4 해제 사용자 데이터 필드

이 필드는 고속 선택 기능(§6.16 참조) 또는 호 편향 선택 기능(§6.25.2.2 참조)과 관련되어 나타난다. 첫번째 경우의 최대 길이는 128 옥텟이며, 두번째 경우는 16 또는 128 옥텟이다: 최대 길이가 16 또는 128 옥텟인 것은 6.25.2.2 에 규정되어 있다.

주 1 - 어떤 네트워크는 해제 사용자 데이터 필드의 8 의 정수배가 될것을 요청한다(§3 의 주 참조).

주 2 - 네트워크는 해제 사용자 데이터 필드의 어떤 부분에 대해서도 동작하지 않는다. 권고 X.263 참조.

5.2.5 DTE 및 DCE 해제 확인 패킷

그림 5-7 은 DTE 및 DCE 해제 확인 패킷에 대한 기본 및 확장 포맷을 제시한다.

확장 포맷은 §6.22 에 기술된 과금정보 기능과 결합되어서만 DCE 해제 확인 패킷에 사용될 수 있다. 확장 포맷은 DTE 해제 확인 패킷에는 사용되지 않는다.

5.2.5.1 주소블럭

주소블럭은 §5.2.1 에 설명되어 있다.

호출 및 피호출 DTE 주소길이 필드는 모두 0 으로 부호화되며, 피호출 및 호출 주소 필드는 존재하지 않는다.

5.2.5.2 기능 길이 필드

주소 필드 다음의 옥텟은 기능 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시한다. 기능 길이 표시자는 2 진수로 부호화되고 비트위치 1 이 표시자 하위비트이다.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	일반 포맷 식별자 ^{a)}				논리채널 그룹번호			
2	논리채널 번호							
	패킷 타입 식별자							
3	0	0	0	1	0	1	1	1
4	주소 블록 ^{a)} (5.2.1 참조)							
	기능 길이 ^{a)}							
	기능 ^{a)}							

(모듈로 8 , 128)
a) DCE 해제 확인 패킷의 확장 포맷에서만 사용된다.
주- X001(모듈로 8) 또는 X010(모듈로 128)으로 부호화 됨.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
	프로토콜 식별자 옥텟							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호			
2	X	0	1	1				
3	논리채널 번호							
	패킷 타입 식별자							
4	0	0	0	1	0	1	1	1
5	주소 블록 ^{a)} (5.2.1 참조)							
	기능 길이 ^{a)}							
	기능 ^{a)}							

(모듈로 32 768)
a) DCE 해제 확인 패킷의 확장 포맷에서만 사용된다.

(그림 5-7/X.25)
DTE 및 DCE 해제 확인 패킷의 포맷

5.2.5.3 기능 필드

기능 필드는 DTE 가 선택적 사용자 기능을 사용하기 위하여 호 요청 및 착신 호 패킷에 어떤 표시를 요청하는 경우에 사용된다.

기능 필드의 부호화는 §6 및 §7 에 정의되어 있다.

기능 필드는 옥텟의 정수배로 구성된다. 이 필드의 실제 최대 길이는 255 옥텟이다;그러나 이 길이는 패킷 전체의 최대 길이에 의해 한정된다(§5.2 참조).

5.3. 데이터 및 인터럽트 패킷

5.3.1 DTE 및 DCE 데이터 패킷

그림 5-8 은 DTE 및 DCE 데이터 패킷 포맷을 나타낸다.

5.3.1.1 자격자(Q) 비트

옥텟 1 의 비트위치 8 은 자격자(Q) 비트이다.

5.3.1.2 배달 확인(D) 비트

옥텟 1 의 비트위치 7 은 배달 확인(D) 비트이다.

5.3.1.3 패킷 수신 순서번호

확장동작에서 옥텟 3 의 비트 8,7,6 이나 옥텟 4 의 비트 8 부터 2 까지, 슈퍼확장동작에서 옥텟 6 의 비트 8 부터 2 까지 그리고 옥텟 7 의 비트 8 부터 1 까지 패킷수신순서번호 P(R)을 가리키는 데 사용된다. P(R)은 2 진부호화되었고 확장모드에서 비트 6 혹은 비트 2 는 하위비트이다. 슈퍼확장동작에서 옥텟 6 의 비트 2 는 하위 비트이고, 옥텟 7 의 비트 8 은 상위 비트이다.

5.3.1.4 연속 데이터 비트(More data bit)

옥텟 3 의 비트위치 5 또는 확장시에는 옥텟 4 의 비트위치 1 이 연속 데이터 표시(M 비트)를 위하여 사용된다. 연속된 데이터가 없으면 0, 연속된 데이터가 있으면 1 로 부호화된다.

5.3.1.5 패킷 송신 순서번호

확장동작에서 옥텟 3 의 비트 4,3,2 나 옥텟 3 의 비트 8 부터 2 까지, 슈퍼확장동작에서 옥텟 4 의 비트 8 부터 2 까지 그리고 옥텟 57 의 비트 8 부터 1 까지 패킷송신순서번호 P(S)를 가리키는 데 사용된다. P(S)는 2 진부호화되었고 비트 2 는 하위비트이다 슈퍼확장동작에서 옥텟 4 의 비트 2 는 하위 비트이고, 옥텟 5 의 비트 8 은 상위 비트이다

5.3.1.6 사용자 데이터 필드

확장동작에서 옥텟3 혹은 4 슈퍼확장동작에서 옥텟7의 뒤에 오는 비트들은 사용자 데이터를 포함한다.

주- 사용자 데이터 필드가 옥텟의 정수배가 되도록 요청하는 통신망도 있다. (§3 주 참조).

5.3.2 DTE 및 DCE 인터럽트 패킷

그림 5-9 은 DTE 및 DCE 인터럽트 패킷 포맷을 나타낸다.

5.3.2.1 인터럽트 사용자 데이터 필드

옥텟 4 및 후속하는 옥텟은 인터럽트 사용자 데이터를 포함한다. 이 필드의 길이는 1~32 옥텟이다.

주- 어떤 네트워크에서는 인터럽트 사용자 데이터 필드의 길이가 옥텟의 정수배일것을 요구한다(§3 의 주 참조).

5.3.3 DTE 및 DCE 인터럽트 확인 패킷

그림 5-10 은 DTE 및 DCE 인터럽트 확인 패킷 포맷을 나타낸다.

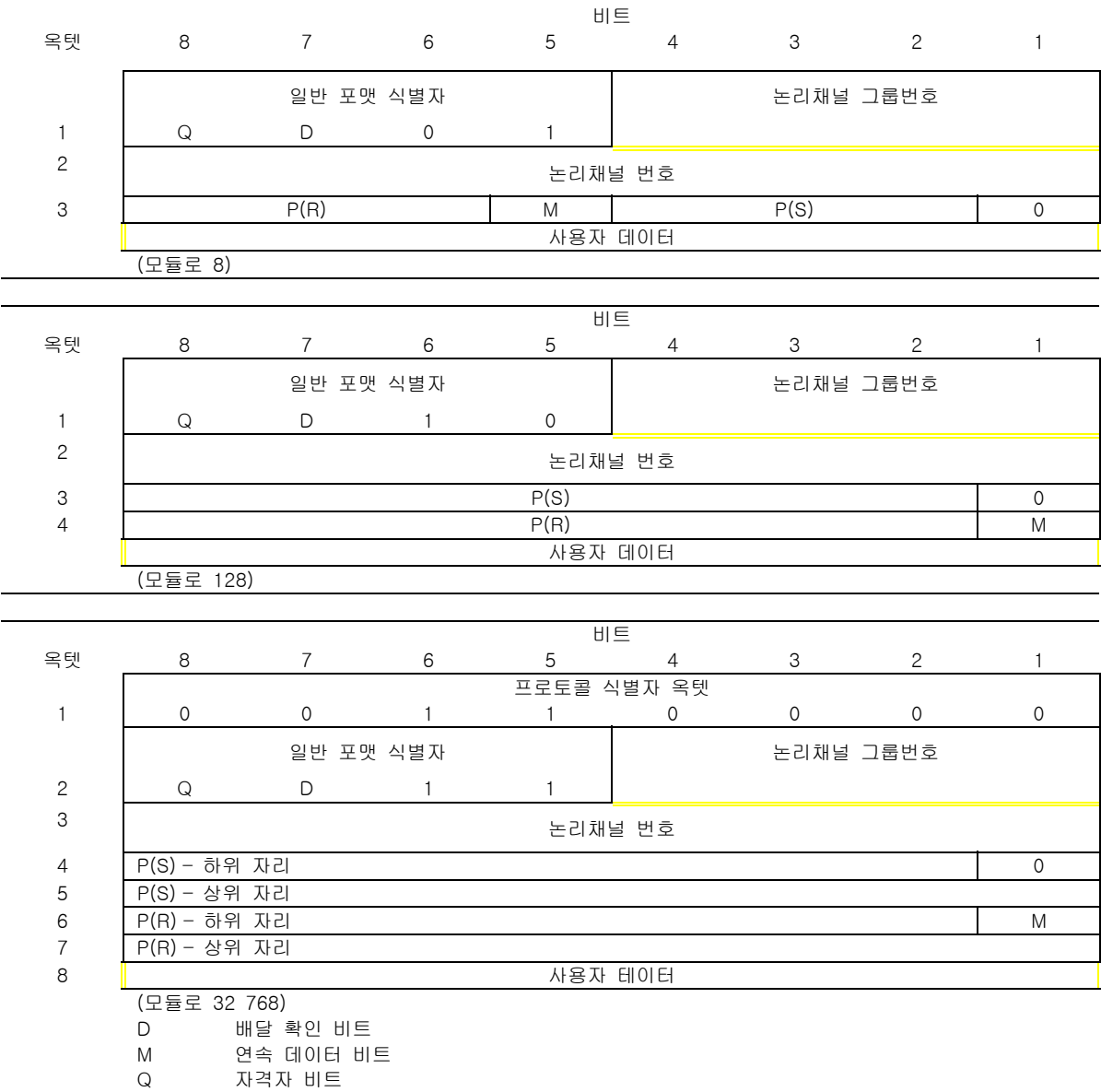
5.4. 흐름제어 및 재설정 패킷

5.4.1 DTE 및 DCE 수신준비 완료(RR) 패킷

그림 5-11 은 DTE 및 DCE RR 패킷의 포맷을 나타낸다.

5.4.1.1 패킷 수신 순서번호

확장동작에서 옥텟 3 의 비트 8,7,6 이나 옥텟 4 의 비트 8 부터 2 까지, 슈퍼확장동작에서 옥텟 5 의 비트 8 부터 2 까지 그리고 옥텟 6 의 비트 8 부터 1 까지가 패킷수신순서번호 P(R)을 가리키는 데 사용된다. P(R)은 2 진부호화되었고 확장모드에서 비트 6 혹은 비트 2 는 낮은자리비트이다. 슈퍼확장동작에서 옥텟 5 의 비트 2 는 하위 비트이고, 옥텟 6 의 비트 8 은 상위 비트이다



(그림 5-8/X.25)

DTE 및 DCE 데이터 패킷의 포맷

		비트							
옥텟		8	7	6	5	4	3	2	1
1		일반 포맷 식별자(주)				논리채널 그룹번호			
2		논리채널 번호							
		패킷 타입 식별자							
3		0	0	1	0	0	0	1	1
4		인터럽트 사용자 데이터							

(모듈로 8 , 128)

주- 0001 (모듈로 8) 또는 0010 (모듈로 128)으로 부호화 됨

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
	프로토콜 식별자 옥텟							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호			
2	0	0	1	1				
3	논리채널 번호							
	패킷 타입 식별자							
4	0	0	1	0	0	0	1	1
5	인터럽트 사용자 데이터							

(모듈로 32 768)

(그림 5-9/X.25)
DTE 및 DCE 인터럽트 패킷의 포맷

		비트								
옥텟		8	7	6	5	4	3	2	1	
1		일반 포맷 식별자(주)					논리채널 그룹번호			
2		논리채널 번호								
3		패킷 타입 식별자								
		0	0	1	0	0	1	1	1	

(모듈로 8, 128)
주 - 0001 (모듈로 8) 또는 0010 (모듈로 128)으로 부호화 됨

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	프로토콜 식별자 옥텟							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호			
	0	0	1	1				
3	논리채널 번호							
	패킷 타입 식별자							
4	0	0	1	0	0	1	1	1

(모듈로 32 768)

(그림 5-10/X.25)
DTE 및 DCE 인터럽트 확인 패킷의 포맷

		비트							
옥텟		8	7	6	5	4	3	2	1
1	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호				
		0	0	0	1				
2	논리채널 번호								
3	P(R)				패킷 타입 식별자				
					0	0	0	0	1

(모듈로 8)

		비트							
옥텟		8	7	6	5	4	3	2	1
1	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호				
		0	0	1	0				
2	논리채널 번호								
3	패킷 타입 식별자								
		0	0	0	0	0	0	0	1
4	P(R)								0

(모듈로 128)

		비트							
옥텟		8	7	6	5	4	3	2	1
1	프로토콜 식별자 옥텟								
		0	0	1	1	0	0	0	0
2	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호				
		0	0	1	1				
3	논리채널 번호								
4	패킷 타입 식별자								
		0	0	0	0	0	0	0	1
5	P(R) - 하위 자리								0
6	P(R) - 상위 자리								

(모듈로 32 768)

(그림 5-11/X.25)

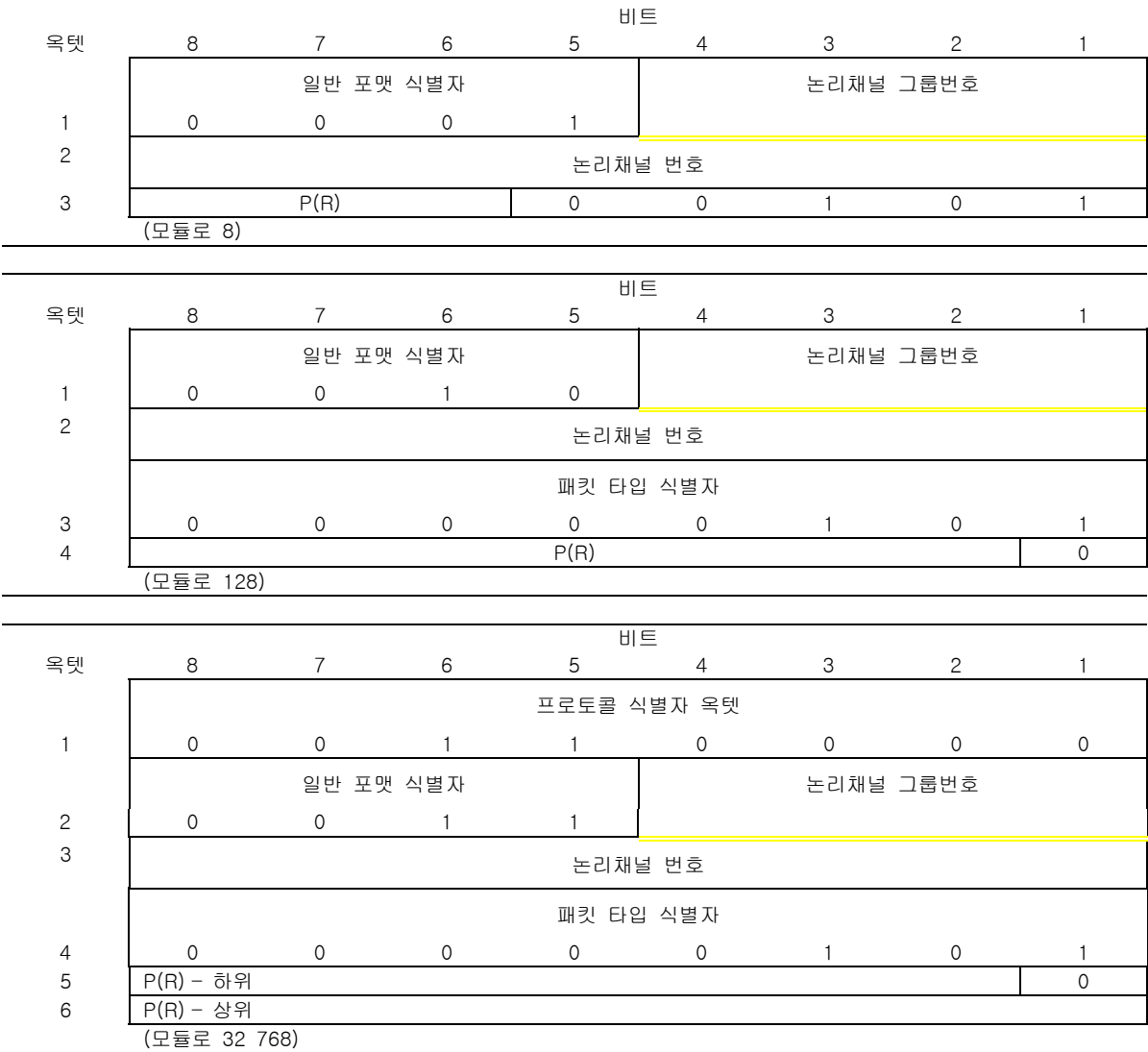
DTE 및 DCE RR 패킷의 포맷

5.4.2 DTE 및 DTE 수신 미준비(RNR) 패킷

그림 5-12 은 DTE 및 DCE RNR 패킷의 포맷을 나타낸다.

5.4.2.1 패킷 수신 순서번호

확장동작에서 옥텟3의 비트 8,7,6이나 옥텟4의 비트 8부터 2까지, 슈퍼확장동작에서 옥텟5의 비트 8부터 2까지 그리고 옥텟6의 비트 8부터 1까지가 패킷수신순서번호P(R)을 가리키는 데 사용된다. P(R)은 2진부호화되었고 확장모드에서 비트6 혹은 비트2는 하위비트이다. 슈퍼확장동작에서 옥텟5의 비트2는 낮은자리 비트이고, 옥텟6의 비트8은 상위 비트이다



(그림 5-12/X.25)
DTE 및 DCE RNR 패킷의 포맷

5.4.3 재설정 요청 및 재설정 표시 패킷

그림 5-13 는 패킷 재설정 요청 및 재설정 표시 패킷 포맷을 나타낸다.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	일반 포맷 식별자 ^{주)}				논리채널 그룹번호			
2	논리채널 번호							
	패킷 타입 식별자							
3	0	0	0	1	1	0	1	1
4	복귀 원인							
5	진단 부호 ^{a)}							

(모듈로 8, 128)

a) 이 필드는 재설정 요청 패킷에 있엇 의무사항이 아니다.

주- 0001(모듈로 8) 또는 0010(모듈로 128)으로 부호화됨.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	프로토콜 식별자 옥텟							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호			
	0	0	1	1				
3	논리채널 번호							
4	패킷 타입 식별자							
	0	0	0	1	1	0	1	1
5	복귀 원인							
6	진단 부호 ^{a)}							

(모듈로 32 768)

^{a)} 이 필드는 재설정 요청 패킷에 있었 의무사항이 아니다.

(그림 5-12/X.25)

재설정 요청 및 재설정 표시 패킷의 포맷

5.4.3.1 재설정 원인 필드

옥텟 4는 재설정 원인 필드이고 재설정에 대한 이유를 포함한다.
재설정 요청 패킷에서 재설정 원인 필드는 DTE에 의해 다음 값 중의 하나로 설정되어야 한다.

비트 : 8 7 6 5 4 3 2 1
값 : 0 0 0 0 0 0 0 0
또는 : 1 X X X X X X X

여기에서 X는 DTE에 의해 독립적으로 0 또는 1로 설정된다.
DCE는 재설정 요청 패킷을 접수하여, 재설정 표시 패킷의 재설정 원인 필드를 모두 0으로 만들거나, 혹은 재설정 표시 패킷에 오류가 있는 것으로 간주하고 부기 C에 기술된 절차를 수행함으로써, 위에서 제시된 것 이외의 재설정 원인 필드가 발생된 것을 가상 호나 영구 가상회선의 상대방측에 도달되지 못하게 한다.
재설정 표시 패킷의 재설정 원인 필드에 대한 부호화가 표 5-8에 제시되어 있다.

<표 5-8/X.25>
재설정 표시 패킷내의 재설정 원인 필드의 부호화

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
DTE 발생	0	0	0	0	0	0	0	0
DTE 발생 a)	1	X	X	X	X	X	X	X
고장 b)	0	0	0	0	0	0	0	1
원격 절차 오류	0	0	0	0	0	0	1	1
로컬 절차 오류	0	0	0	0	0	1	0	1
네트워크 폭주	0	0	0	0	0	1	1	1
원격 DTE 운영상 b)	0	0	0	0	1	0	0	1
네트워크 운영상 b)	0	0	0	0	1	1	1	1
비호환적 목적지	0	0	0	1	0	0	0	1
네트워크 고장 b)	0	0	0	1	1	1	0	1
a) 비트 8이 1인 경우 X로 표시된 원격 DTE가 재설정 요청 패킷의 재설정 원인 필드(가상 호 및 영구 가상회선 또는 요청 패킷의 재개시 원인 필드 (영구 가상회선만)에 포함시킨다.								
b) 영구 가상회선에만 적용된다.								

5.4.3.2 진단 부호

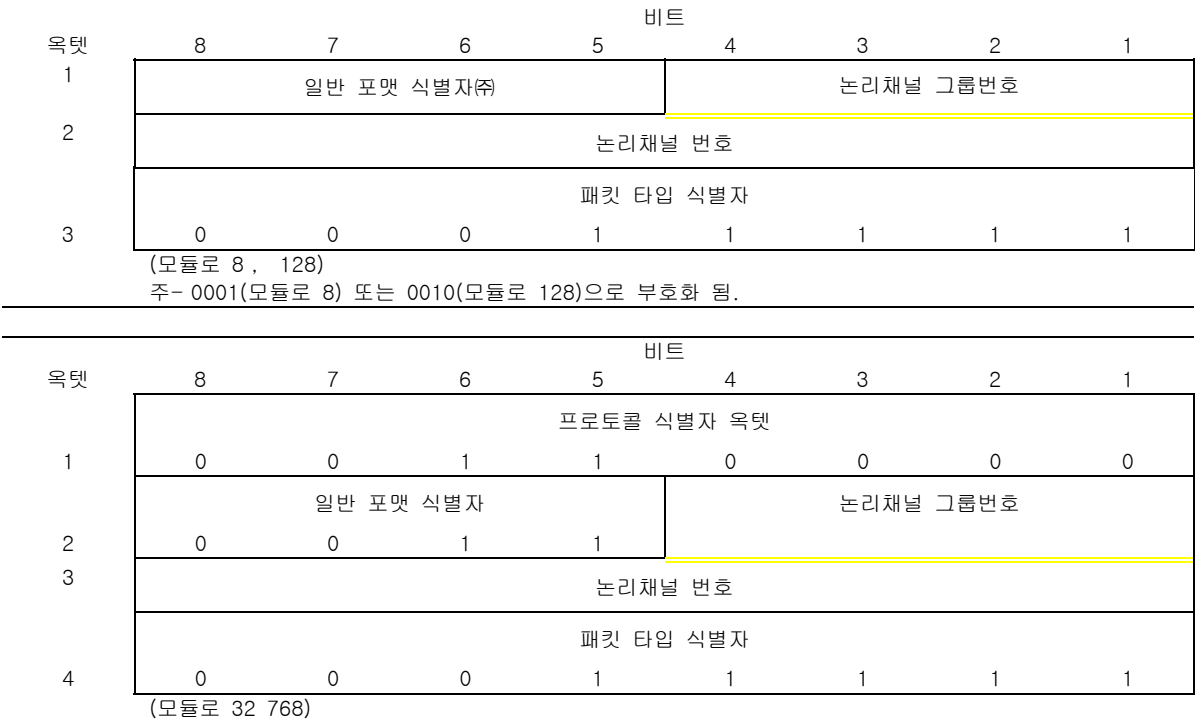
리셋 사유 필드를 뒤따른 옥텟은 진단부호이고 리셋 이유에 대한 부가적인 정보를 포함한다. 재설정 요청 패킷에 있어서 진단 부호는 의무사항이 아니다. 재설정 표시 패킷에 있어서 재설정 원인 필드가 DTE 송신을 나타내면 재설정된 DTE 가 보낸 진단 부호는 변경되지 않고 그대로 전송된다. 재설정을 요청하는 DTE 가 재설정 요청 패킷의 진단 부호를 제공하지 못하면 그에 기인하는 재설정 표시 패킷의 진단 부호 비트는 모두 0 으로 된다. 재개시 요청 패킷으로 인해 재설정 표시 패킷이 발생할 때 진단 부호의 값은 재개시 요청 패킷에 규정된 것과 같게 되거나 또는 재개시 요청 패킷에 진단 부호가 규정되어 있지 않으면 이 진단 부호는 모두 0 으로 된다.

재설정 원인 필드가 DTE 송신이 아닐 경우 재설정 표시 패킷의 진단 부호는 네트워크에서 생성한 것이다. 네트워크가 생성한 진단 부호는 부기 E 에 제시되어 있다. 재설정 원인에 관한 특정 정보가 제공되지 않을 경우엔 진단 부호의 비트는 모두 0 으로 설정된다.

주- 진단 부호 필드의 내용에 따라 원인 필드의 뜻이 변하는 일은 없다. DTE 는 진단 부호 필드의 내용에 따라 특별한 동작을 취할 필요는 없다. DTE 는 진단 부호 필드에 규정되지 않은 부호 조합이 있을 지라도 원인 필드를 접수해야 한다.

5.4.4 DTE 및 DCE 재설정 원인 패킷

그림 5-14 은 DTE 및 DCE 재설정 확인 패킷 포맷을 나타낸다.



(그림 5-14/X.25)
DTE 및 DCE 재설정 확인 패킷의 포맷

5.5. 재개시 패킷
5.5.1 재개시 요청 및 재개시 표시 패킷

그림 5-15 는 재개시 요청 및 재개시 표시 패킷 포맷을 나타낸다.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	일반 포맷 식별자 ^{a)}				0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	패킷 타입 식별자							
4	1	1	1	1	1	0	1	1
5	재개시 원인							
5	진단 부호 ^{a)}							
(모듈로 8, 128)								
a) 이 필드는 재개시 요청 패킷에 있어서 의무사항은 아니다.								
주- 0001(모듈로 8) 또는 0010(모듈로 128)으로 부호화됨.								

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	패킷 타입 식별자							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
2	일반 포맷 식별자				논리채널 그룹번호			
2	0	0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	패킷 타입 식별자							
4	1	1	1	1	1	0	1	1
5	재개시 원인							
6	진단 부호 ^{a)}							
(모듈로 32 768)								
a) 이 필드는 재개시 요청 패킷에 있어서 의무사항은 아니다.								

(그림 5-15/X.25)
재개시 요청 및 재개시 표시 패킷의 포맷

5.5.1.1 재개시 원인 필드

패킷형태식별자를 뒤따르는 옥텟은 재개시 사유 필드이고 재개시의 이유를 포함한다. 재개시 요청 패킷에서 재개시 원인 필드는 DTE 에 의해 다음 값 중의 하나로 설정되어야 한다

비 트 : 8 7 6 5 4 3 2 1
값 : 0 0 0 0 0 0 0 0
또 는 : 1 X X X X X X X

여기에서 X는 DTE 에 의해 독립적으로 0 또는 1 로 설정된다.

DCE 는 재개시 요청 패킷을 접수하고 해당하는 해제 혹은 재설정 표시 패킷의 해제 혹은 재설정 원인 필드를 모두 0 으로 만들거나, 혹은 재개시 요청 패킷에 오류가 있는 것으로 간주하고 부기 C 에 기술된 절차를 수행함으로써 위에서 보인 것 이외의 재개시 원인 필드가 가상 호 혹은 영구 가상회선의 상대측에 도달되지 못하게 한다. 재개시 표시 패킷중의 재개시 원인 필드에 대한 부호화가 표 5-9 에 제시되어 있다.

표 5-9/X.25

재개시 표시 패킷내의 재개시 원인 필드의 부호화

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
로컬 절차 오류	0	0	0	0	0	0	0	1
네트워크 폭주	0	0	0	0	0	0	1	1
네트워크 운영상	0	0	0	0	0	1	1	1

5.5.1.2 진단 부호

재개시 사유 필드를 뒤따르는 옥텟은 진단부호이고 재개시 이유에 대한 추가적인 정보를 포함한다. 재개시 요청 패킷에 있어서, 진단 부호는 의무사항은 아니다. 만일 진단 부호가 규정되어 있으면, 이것은 영구 가상회선의 경우 재설정 표시 패킷의 진단 부호로, 혹은 가상 호의 경우 해제 표시 패킷의 진단 부호로 해당 DTE 에 통지된다. 부기 E 에는 재개시 표시 패킷에서 진단 부호 필드의 부호가 제시되어 있다. 재개시에 대한 특정 추가정보가 제공되지 않을 경우엔 진단 부호 비트는 모두 0 으로 설정된다.

주- 진단 부호 필드의 내용에 따라 원인 필드의 의미가 변하는 일은 없다. DTE 는 진단 부호 필드의 내용에 따라 특정 동작을 취할 필요는 없다. DTE 는 진단 부호 필드내에 규정되어 있지 않은 부호 조합이 있을지라도 원인 필드를 접수해야 한다.

5.5.2 DTE 및 DCE 재개시 확인 패킷

그림 5-16 는 DTE 및 DCE 재개시 확인 패킷 포맷을 나타낸다.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	일반 포맷 식별자(주)				0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	패킷 타입 식별자							
	1	1	1	1	1	1	1	1

(모듈로 8, 128)

주- 0001(모듈로 8) 또는 0010(모듈로 128)으로 부호화됨.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Protocol identifier octet							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	일반 포맷 식별자				0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	패킷 타입 식별자							
	1	1	1	1	1	1	1	1

(모듈로 32 768)

(그림 5-16/X.25)

DTE 및 DCE 재개시 요청 확인 패킷의 포맷

5.6. 진단 패킷

그림 5-17 은 진단 패킷 포맷을 나타낸다.

옥텟	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	일반 포맷 식별자(주1)				0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0

	패킷 타입 식별자							
3	1	1	1	1	0	0	0	1
4	진단 부호							
5	진단 설명(주2)							

(모듈로 8, 128)

주1 - 0001(모듈로 8) 또는 0010(모듈로 128)으로 부호화됨.

주2 - 이 그림은 진단 설명 필드의 길이가 옥텟의 정수배인 경우에 대해 그린 것이다.

	비트							
옥텟	8	7	6	5	4	3	2	1
	프로토콜 식별자 옥텟							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
	일반 포맷 식별자							
2	0	0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
	패킷 타입 식별자							
4	1	1	1	1	0	0	0	1
5	진단 부호							
6	진단 설명(주)							

(모듈로 32 768)

주2 - 이 그림은 진단 설명 필드의 길이가 옥텟의 정수배인 경우에 대해 그린 것이다.

(그림 5-17/X.25)

진단 패킷 포맷

5.6.1 진단 부호 필드

패킷형태식별자를 뒤따르는 옥텟은 진단부호이고 *진단* 패킷의 전송을 초래하는 오류조건에 대한 정보를 포함한다. 진단부호필드의 부호화는 부기E에 기술하였다.

5.6.2 진단 설명 필드

오류 패킷을 수신하였기 때문에 DTE 가 진단 패킷을 전송한 경우(표 C.1, C.2 참조) 이 필드는 오류 DTE 패킷의 머리 정보 중 처음의 3 개 옥텟을 포함한다. 만일 오류 패킷이 3 옥텟 미만인 경우 이 필드는 수신한 모든 비트를 포함한다.

DCE 타임-아웃(표 D.1 참조)으로 인하여 진단 패킷이 송출된 경우, 진단 설명 필드는 다음과 같이 부호화된 두개의 옥텟을 가진다.

- 제 1 옥텟의 비트위치 8, 7, 6 및 5는 인터페이스의 일반 포맷 식별자를 포함한다.

- 제 1 옥텟의 비트 4 에서 1 및 제 2 옥텟의 비트 8 에서 1 은 T10 의 타임-아웃이 발생된 경우 모두 0 으로 부호화되고, T12 또는 T13 의 타임-아웃이 발생할 경우, 타임-아웃이 발생한 논리채널의 번호를 포함한다.

5.7. 선택적 사용자 기능에 필요한 패킷

5.7.1 패킷 재전송 기능을 위한 DTE 거부(REJ) 패킷

그림 5-18 은 §6.4 에 기술된 패킷 재전송 기능과 함께 사용되는 DTE REJ 패킷 포맷을 나타낸다

5.7.1.1 패킷 수신 순서번호

확장동작에서 옥텟 3 의 비트 8,7,6 이나 옥텟 4 의 비트 8 부터 2 까지, 슈퍼확장동작에서 옥텟 5 의 비트 8 부터 2 까지 그리고 옥텟 6 의 비트 8 부터 1 까지 패킷수신순서번호 P(R)을 가리키는 데 사용된다. P(R)은 2 진부호화되었고 확장모드에서 비트 6 혹은 비트 2 는 하위비트이다. 슈퍼확장동작에서 옥텟 5 의 비트 2 는 하위 비트이고, 옥텟 6 의 비트 8 은 상위 비트이다

6. 선택적 사용자 기능에 대한 절차(패킷 계층)

6.1. TOA/NPI 주소 가입

TOA/NPI주소가입은 가상호의 시간주기동안 합의된 선택적 사용자 기능이다.

이 기능에 가입하면 DCE 와 DTE 는 TOA/NPI 주소포맷만 사용하여 호설병 및 해제패킷을 전송한다. 이 경우 기능들의 주소(6.2.5 참조)는 TOA/NPI 형태에만 있다.

6.2. 확장 및 슈퍼 패킷 순서 번호매김

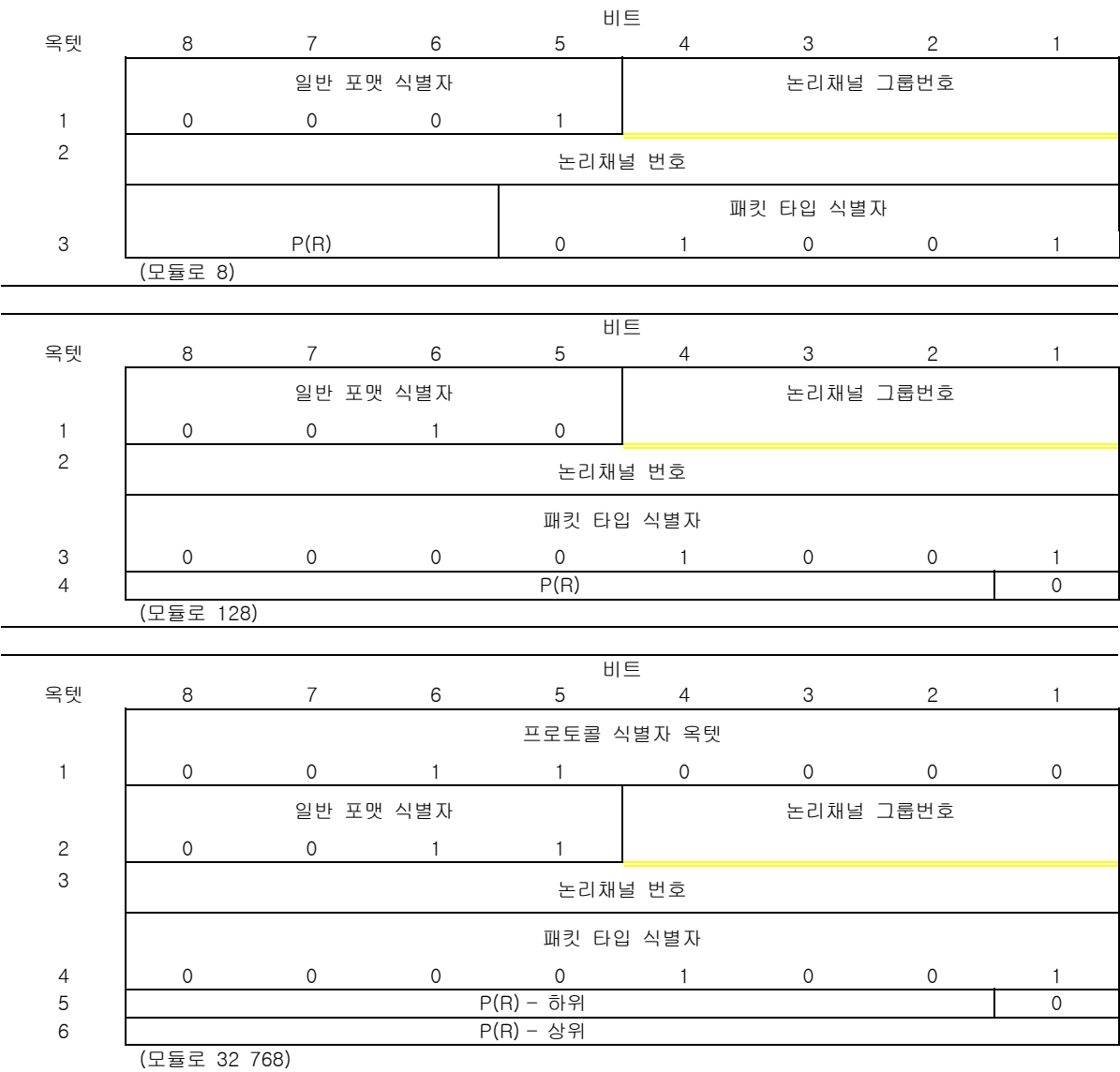
확장된 패킷 순서 번호매김은 한 시간주기동안 합의된 선택적 사용자기능이다. 이 기능은 DTE/DCE인터페이스에서 모든 논리채널에 공통적이다.이 사용자기능에 가입하면 이 기능은 모듈로128을 수행하는 패킷의 순서 번호매김을 제공한다.

슈퍼확장된 패킷 순서 번호매김은 한 시간주기동안 합의된 선택적 사용자기능이다. 이 기능은 DTE/DCE인터페이스에서 모든 논리채널에 공통적이다.이 사용자기능에 가입하면 이 기능은 모듈로32768을 수행하는 패킷의 순서 번호매김을 제공한다.

상기이외의 경우 패킷의 순서 번호매김은 모듈로8로 수행된다.

주 - 게다가 어떤 통신망은 가상호 혹은 논리채널단위에서 DTE가 모듈로32768 혹은 128, 8을 사용하는 것을 선택하도록 허용한다. 이 경우 송신DTE의 다이나믹한 선택으로 모듈로 8, 모듈로128 혹은 모듈로32768의 사용은 동일한 DTE/DCE인터페이스에서 허용된다. 동일한 모듈로가 전송의 양방향에 적용된다. 통신망이 주어진 호에 대해서 수신호 패킷 내에서

모듈로를 선택하도록 하는 방법은 본 권고의 범위를 벗어난다.



(그림5-18/X.25)
DTE REJ 패킷 형태

6.3. D비트 수정

D 비트 수정은 합의된 시간 동안에 적용되는 선택적 사용자 기능이다. D 비트 절차의 도입 이전에 이 기능은 DTE/DCE 인터페이스 상의 모든 가상 호 및 영구 가상회선에 적용된다. 이 기능은 오직 종단간 P(R) 값이 의미가 있도록 구현된 공중 데이터 네트워크에서 동작될 수 있도록 설계된 DTE 를 의도한 것이다. 이 기능을 사용함으로써 상기 DTE 는 국내 네트워크에서 종단간 P(R)값의 의미를 갖고 계속 동작할 수 있다.

국내 네트워크에서 통신을 위해 이 기능에 가입한 경우, 다음과 같은 기능을 수행한다.

a) 이 기능은 모든 호 요청 패킷, 호 접속 패킷에서 일반 포맷 식별자(GFI)의 비트위치 7의 값과 DTE로부터 수신한 모든 DTE 데이터 패킷의 D 비트 값을 0에서 1로 변경한다.

b) 이 기능은 모든 착신 호 패킷 및 호 접속 패킷에서 GFI의 비트위치 7의 값과 DTE에서 송출된 모든 DCE 데이터 패킷의 D 비트 값을 0으로 설정한다.

국제간의 운용에 있어서 상기 b)의 변환은 적용되나 상기 a)의 변환은 적용되지 않는다. 국제간의 운용에서 기타 변환 법칙은 주관청간의 상호 협정에 의한다.

6.4. 패킷 재전송

패킷 재전송은 합의된 시간 동안에 적용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능은 DTE/DCE 인터페이스의 모든 채널에 공통적으로 적용된다.

이 사용자 기능에 가입한 경우, DTE는 논리채널 번호와 순서번호 P(R)을 규정한 DTE 거부 패킷을 DTE/DCE 인터페이스를 통해 전송함으로써 DCE로부터 하나 이상의 연속적인 DCE 데이터 패킷의 재전송을 요청할 수 있다. P(R)의 값은 DCE에서 마지막으로 수신한 패킷의 P(R)로부터 DCE가 다음에 전송하려고 하는 DCE 데이터 패킷의 P(S)까지의 (단 이 P(S) 값은 제외) 범위에 놓여 있어야 한다. P(R)이 이 범위를 벗어난 경우에 DCE는 로컬 절차 오류를 원인으로 하고 #2를 진단 부호로 한 재설정 절차를 개시한다.

DCE는 DTE 거부 패킷을 수신한 경우 규정한 논리채널을 통해 P(R)로부터 시작하는 패킷 송신 순서번호의 DCE 데이터 패킷을 재전송하기 시작한다. 여기서 P(R)은 DTE 거부 패킷에 표시된 것이다. 이때 DTE/DCE 인터페이스를 통하여 DTE 거부 패킷에 표시된 P(R)값과 같은 패킷 송신 순서번호의 DCE 데이터 패킷을 DCE가 전송할 때까지 DCE가 다른 DTE 거부 패킷을 수신하면 DCE는 절차 오류로 간주하고 논리채널을 재설정한다. 처음 전송이 계류중인 추가의 DCE 데이터 패킷들은 재전송 패킷 다음에 전송된다.

RNR 패킷을 전송함으로써 표시된 DTE 수신 미준비 상태는 DTE 거부 패킷을 전송함으로써 해제된다.

DCE가 DTE 거부 패킷을 무시하거나 절차 오류로 간주되는 상태에 대해서는 흐름제어 패킷(부기 C 참조)에 기술되어 있다.

6.5. 착신 호 금지

착신 호 금지는 합의된 시간 동안에 적용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능은 가상 호에 대해, DTE/DCE 인터페이스에서 사용되는 모든 논리채널에 적용된다.

이 사용자 기능에 가입한 경우에는, DTE로 전송된 착신 가상 호가 거부된다. DTE는 발신 가상 호를 보낼 수 있다.

주 1- 가상 호에 사용된 논리채널은 전이중 능력을 그대로 유지한다.

주 2- 일부 주관청에서는 피호출 주소가 호출 주소와 같을 때에만 가상 호가 DTE 로 제공되는 것을 허용하는 경우도 있다.

6.6. 발신 호 금지

발신 호 금지는 합의된 시간 동안에 적용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능은 가상 호에 대해 DTE/DCE 인터페이스에서 사용되는 모든 논리채널에 적용된다.

이 사용자 기능에 가입한 경우에는, DCE 는 DTE 로부터 발신된 가상 호를 접수할 수 없다. DTE 는 착신 가상 호를 수신할 수 있다.

주 - 가상 호에 사용된 논리채널은 전이중 능력을 그대로 유지한다.

6.7. 단방향 발신 논리채널

단방향 발신 논리채널은 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 사용자 기능에 가입한 경우, 논리채널은 발신 가상 호에만 사용될 수 있도록 제한된다.

주 1 - 가상 호에 사용된 논리채널은 전이중 능력을 그대로 유지한다.

가상 호의 단방향 발신 논리채널에 할당될 수 있는 논리채널 그룹번호 및 논리채널 번호 관련 규칙은 부기 A 에 제시되어 있다.

주 2 - DTE/DCE 인터페이스상의 가상 호에서 모든 논리채널이 단방향 발신 논리채널로 사용되는 경우 이것은 착신 호 금지 기능(§6.5 특히 주 2 참조)과 동일한 효과를 나타낸다.

6.8. 단방향 착신 논리채널

단방향 착신 논리채널은 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 사용자 기능에 가입한 경우에는 논리채널 사용은 착신 가상 호의 수신에만 한정된다.

주 1 - 가상 호에 사용된 논리채널은 전이중 능력을 그대로 유지한다.

가상 호의 단방향 착신 논리채널에 할당될 수 있는 논리채널 그룹번호 및 논리채널 번호 관련 규칙은 부기 A 에 제시되어 있다.

주 2 - DTE/DCE 인터페이스상의 가상 호에서 모든 논리채널이 단방향 착신 논리채널로 사용되는 경우에, 이것은 발신 호 금지 기능(§6.6 참조)과 동일한 효과를 나타낸다.

6.9. 비표준 디폴트 패킷 크기

비표준 디폴트 패킷 크기는 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입한 경우에는 주관청이 제공한 패킷 크기의 목록중에서 디폴트 패킷 크기를 선택할 수 있다.

일부 네트워크에서는 DTE/DCE 인터페이스를 통한 데이터 전송의 각 방향에 대해 패킷 크기가 같도록 요청하는 경우도 있다. 이 기능이 없는 디폴트 패킷 크기는 128 옥텟이다.

주 - 이 장에서 “패킷 크기”란 DCE 데이터 패킷 및 DTE 데이터 패킷에서 최대 사용자 데이터 필드의 길이를 의미한다.

가상 호에 있어서 디폴트 패킷 크기 이외의 값은 흐름제어 매개변수 협상 기능(§6.12 참조)을 사용함으로써 결정할 수 있다. 각 영구 가상회선에 있어서 디폴트 패킷 크기 이외의 값은 합의된 기간 동안 적용된다.

6.10. 비표준 디폴트 윈도우 크기

비표준 디폴트 윈도우 크기는 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입한 경우에는, 주관청이 제공하는 윈도우 크기의 목록중에서 디폴트 윈도우 크기를 선택할 수 있다. 일부 네트워크에서는 DTE/DCE 인터페이스를 통한 데이터 전송의 각 방향에 대해 디폴트 윈도우 크기가 같도록 요청하는 경우도 있다. 이 기능이 없으면 정상적인 그리고 확장된 순서 번호매김의 윈도우 크기 디폴트값은 2이고, 슈퍼확장 순서 번호매김의 윈도우 크기 디폴트 값은 128이다.

가상 호에 있어서 디폴트 윈도우 크기 이외의 값은 흐름제어 매개변수 협상 기능(§6.12 참조)을 사용함으로써 결정할 수가 있다. 각 영구 가상회선에 있어서 디폴트 윈도우 크기 이외의 값은 합의된 기간 동안 적용된다.

6.11. 디폴트 처리율 등급 할당

디폴트 처리율 등급 할당은 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입한 경우에는, 주관청이 제공한 처리율 등급의 목록중에서 디폴트 처리율 등급을 선택할 수 있다. 일부 네트워크에서는 데이터 전송의 각 방향에 대해 디폴트 처리율 등급이 같도록 요청하는 경우도 있다. 이 기능이 없는 경우 디폴트 처리율 등급은 DTE 사용자 서비스 등급(§7.3.2 참조)과 같지만 이 값은 네트워크가 제공하는 최대 처리율 등급을 초과해서는 안된다.

주 - DTE/DCE 인터페이스의 데이터 처리율에 해당하는 처리율 등급이 없을 때, 디폴트 처리율 등급은 일단 데이터 처리율보다 낮아야 한다. 그러나 어떤 네트워크에서는 데이터 처리율보다 높은 등급을 선택한다.

디폴트 처리율 등급은 DTE/DCE 인터페이스의 각 가상 호에 주어지는 최대 처리율 등급과 같다. 가상 호에 있어서 디폴트 처리율 등급 이외의 값을 처리율 등급 협상 기능(§6.13)을 사용함으로써 결정할 수가 있다. 각 영구 가상회선에 있어서 디폴트 처리율 등급 이외의 값은 합의된 기간 동안 적용된다.

주 - 처리율 특성 및 처리율 등급은 §4.4.2 에 설명되어 있다.

6.12. 흐름제어 매개변수 협상

흐름제어 매개변수의 협상은 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이고 각 가상 호에 대해 DTE 가 이 기능을 사용한다. 이 기능에 가입한 경우, 흐름제어 매개변수를 호 단위로 선택할 수 있다. 흐름제어 매개변수란 데이터 전송의 각 방향에 대해 DTE/DCE 인터페이스에서의 패킷 크기 및 윈도우 크기 등이다.

주 - 본 장에서 “패킷 크기”란 DCE 데이터 패킷 및 DCE 데이터 패킷에서 최대 사용자 데이터 필드의 길이를 의미한다.

이 흐름제어 매개변수 협상 기능이 없을 경우 특정 DTE/DCE 인터페이스에 사용되는 흐름제어 매개변수는 디폴트 패킷 크기(§6.9 참조) 및 디폴트 윈도우 크기(§6.10)이다.

호출측 DTE 가 이 흐름제어 매개변수 협상 기능에 가입한 경우, 호출측 DTE 는 데이터 전송의 각 방향에 대해 패킷 크기 또는 윈도우 크기를 요청할 수 있다(§7.2, §7.3.1 참조). 호 요청 패킷에 특정 윈도우 크기가 명확하게 요청되지 않은 경우, DCE 는 데이터 전송의 양방향에 대해 디폴트 윈도우 크기가 요청된 것으로 간주한다. 특정 패킷 크기가 요청된 것으로 간주한다.

피호출측 DTE 가 이 흐름제어 매개변수 협상 기능에 가입한 경우 각 착신 호는 협상을 개시할 수 있는 패킷 및 윈도우 크기를 표시한다. 호 요청 패킷중에 요청된 패킷 크기(P) 및 윈도우 크기(W)와 착신 호 패킷중에서 표시된 패킷 크기 및 윈도우 크기 사이에는 아무런 관계가 있을 필요가 없다 피호출측 DTE 는 호 접수 패킷의 기능을 사용하여 윈도우 크기 및 패킷 크기를 요청할 수 있다. 착신 호의 기능 표시의 함수로써 호 접수 패킷내의 오직 적합한 기능 요구사항이 표 6-1 에 제시되어 있다. 호 접수 패킷에 기능 요청이 없는 경우 DTE 는 데이터 전송의 양방향에 대해 표시된 값을 접수한 것으로 간주한다(디폴트값에 관계없이).

호출측 DTE 가 흐름제어 매개변수 협상 기능에 가입한 경우 모든 호 접속 패킷은 해당 호에 대해 DTE/DCE 인터페이스에서 사용되는 패킷 크기 및 윈도우 크기를 표시한다. 호 접속 패킷의 유효 기능 표시가 호 요청 패킷의 기능 요청의 함수로써 표시된 것이 표 6-2에 제시되어 있다.

네트워크는 착신 호 패킷 또는 호 접속 완료 패킷을 이용하여 DTE 에 흐름제어 매개변수를 통지하기 이전에 해당 호에 이 매개변수의 수정 요청에 제한을 가할 수도 있다. 여러 네트워크에 따라 이용할 수 있는 매개변수 값의 범위가 다를 수도 있다.

가상 호의 양측에서 윈도우 크기 및 패킷 크기는 다를 수도 있다.

흐름제어 매개변수 협상에 있어서, DCE 의 역할은 네트워크에 따라 다르다.

<표6-1/X.25>

착신 호 패킷의 기능 표에 대한 호 접속 패킷의 유효 기능 요청

기능표시		유효기능요구		
W(표시)	2	W(표시)	W(요구)	2
W(표시)	1	W(요구) 1 또는 2		
P(표시)	128	P(표시)	P(요구)	128
P(표시)	128	128	P(요구)	P(표시)

<표6-2/X.25>

호 요청 패킷의 기능 요청에 대한 호 접속 패킷의 유효 기능 표시

기능표시		유효기능요구		
W(요구)	2	W(요구)	W(표시)	2
W(요구)	1	W(표시) 1 또는 2		
P(요구)	128	P(요구)	P(표시)	128
P(요구)	128	128	P(표시)	P(요구)

6.13. 처리율 등급 협상 기능

기본 처리율 등급 협상과 확장 처리율 등급 협상은 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이고 각 가상 호에 대해 DTE 가 이 기능을 사용한다. 이 둘을 처리율 등급 협상이라 한다. 이 기능에 가입한 경우, 처리율 등급을 호 단위로 결정할 수 있다. DTE 가

이 두 기능 모두에 가입할 수는 없다. 확장 처리율 등급에 가입되었을 때, DTE 는 192000bps 이상의 처리율 등급을 협상할 수 있다.

처리율 등급은 각 데이터 전송 방향에 독립적이다.

디폴트값은 DTE 및 주관청간의 합의에 의하여 결정된다(\$6.11 참조). 디폴트값이란 DTE/DCE 인터페이스에서 해당 가상 호에 대한 최대 처리율 등급을 의미한다.

호출측 DTE 가 처리율 등급 협상 기능에 가입한 경우, 데이터 전송의 각 방향에 대해 호 요청 패킷을 사용하여 가상 호의 처리율 등급을 요청할 수 있다(\$7.2, \$7.3.2 참조). 특정 처리율 등급이 명백하게 요청되지 않은 경우 DCE 는 데이터 전송의 양방향에 대해 디폴트값이 요청된 것으로 간주한다.

주 1 - 기본 처리율 등급 협상에 가입되었을 때, 디폴트 처리율 등급은 기본 처리율 등급 협상 기능의 신호전송 최대값(192000bps)을 초과할 수 없다.

피호출측 DTE 가 처리율 등급 협상 기능중의 하나에 가입한 경우, 각 착신 호 패킷은 DTE 협상이 시작되면서부터 처리율 등급을 표시한다. 이 처리율 등급은 호출측 DTE/DCE 인터페이스에서 선택한 값보다 적거나 같아야 하고, 호출측 DTE 가 처리율 등급 협상기능중의 하나에 가입하지 않았거나 호 요청 패킷에서 처리율 등급이 명확하게 요구되지 않는 경우에는 디폴트값보다 적거나 같아야 한다. 피호출측 DTE 에 통지된 이와 같은 처리율 등급은 데이터 전송의 각 방향에 대해 호출측 혹은 피호출측 DTE/DCE 인터페이스의 디폴트 처리율 등급보다는 높지 않아야 한다. 각 네트워크에서는 내부적으로 처리율 등급에 더욱 제한을 가할 수도 있다.

피호출측 DTE 는 호 접수 패킷의 기능을 이용하여 가상 호에 최종적으로 적용되어야 할 처리율 등급을 요청할 수도 있다. 호 접수 패킷중의 유효 처리율 등급은 착신 호 패킷중에 표시된 처리율 등급보다 작거나 같아야 한다. 피호출측 DTE 가 호 접수 패킷중에 처리율 등급 기능을 요청하지 않으면 착신 호 패킷중에 표시된 처리율 등급이 가상 호에 최종적으로 적용된다.

피호출측 DTE 가 처리율 등급 협상 기능에 가입하고 있지 않은 경우 가상 호에 최종적으로 적용되는 처리율 등급은 호출측 DTE/DCE 인터페이스에서 선택된 것보다 낮거나 같고 피호출측 DTE/DCE 인터페이스 상에서 정의된 디폴트값보다 낮거나 같아야 한다.

호출측 DTE 가 처리율 등급 협상 기능에 가입한 경우, 모든 호 접속 패킷은 가상 호에 최종적으로 적용되는 처리율 등급을 표시하게 된다.

호출측 DTE 및 피호출측 DTE 가 모두 처리율 등급 협상 기능에 가입하고 있지 않은 경우, 가상에 적용되는 처리율 등급은 호출 및 피호출측 DTE/DCE 인터페이스상에서 디폴트값으로 합의된 처리율보다는 높아서는 안된다. 네트워크에 따라서는 더욱 낮은 처리율 등급으로 제한하는 경우도 있다(예, 국제 서비스의 경우).

주 2 - 처리율 등급 협상 및 흐름제어 매개변수 협상(§6.12 참조)기능은 동시에 단일 호에 적용할 수 있기 때문에, 획득할 수 있는 처리율 등급은 사용자가 D 비트를 어떻게 취급하느냐에 따라 좌우된다.

주 3 - (흐름제어 매개변수 협상 기능을 사용하여)DTE/DCE 인터페이스 윈도우 크기 및 패킷 크기를 너무 작은 값으로 선택한 경우 가상 호의 획득 가능한 처리율 등급은 불리한 영향을 받을 수가 있다. DCE 로부터 데이터 전송을 제어하기 위하여 DTE 가 흐름제어 기법을 사용하는 경우, 이와 같은 일이 발생할 수 있다.

주 4 - 어떤 네트워크는 기본 처리율 등급 협상 기능에 가입되어 있을 때 임시적으로 192000bps 보다 높은 디폴트 처리율 등급에의 가입을 허용하기도 한다. 이 경우에 착신 호 및 호 접속 패킷의 기본 처리율 등급 협상 기능의 매개변수에서 192000bps 라는 값의 의미는 192000bps 또는 그 이상의 값을 의미하게 된다.

6.14. 폐쇄 사용자 그룹 관련 기능

선택적 사용자 기능의 하나인 폐쇄 사용자 그룹(CUG)은 DTE 를 그룹으로 지어, 이 그룹으로부터 외부로 접근하거나 외부에서 이 그룹으로 접근하는 것을 제한할 수가 있다. 하나 이상의 이러한 기능을 가진 DTE 로 접근하거나, 이 DTE 에서 접근하는 것에 가해지는 제약을 여러 형태로 조합함으로써 다양한 접근 방법의 조합을 만들 수가 있다.

DTE 는 하나 또는 그 이상의 CUG 에 속할 수 있다. 하나 이상의 CUG 에 속한 각 DTE 는 폐쇄 사용자 그룹 기능(§6.14.1 참조), 또는 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능과 착신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능(§6.14.2, §6.14.3 참조)을 하나 또는 모두 중 하나를 가질 수 있다. DTE 가 속한 각 CUG 에 대해서 폐쇄 사용자 그룹 내에 착신 호 금지 기능과 폐쇄 사용자 그룹 내에 발신 호 금지 기능은(§6.14.4, §6.14.5 참조) 그중 하나가 해당 DTE 에 적용될 수 있거나 모두 적용되지 않을 수 있다. CUG 기능의 여러가지 조합은 이 CUG 에 속한 여러 DTE 에 적용될 수 있다.

하나 또는 그 이상의 CUG 에 속한 DTE 가 가상 호를 발생할 경우 이 DTE 는 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능(§6.14.6 참조)이나 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능(§6.14.7) (주 참조)를 사용하여 호 요청 패킷에 선택된 CUG 를 명백히 표시할 수 있다. 하나 이상의 CUG 에 속한 DTE 가 가상 호를 수신할 경우 이 DTE 는 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능이다. 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능을 사용하여 착신 호 패킷에 선택된 CUG 를 표시할 수 있다.

주 - 주어진 가상 호에서 위에 언급된 선택 기능중 하나만 있을 수 있다.

DTE 가 속할 수 있는 CUG 의 수는 네트워크에 따라 다르다.

6.14.1 폐쇄 사용자 그룹

폐쇄 사용자 그룹은 가상 호에 대해, 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 사용자 기능에 가입한 경우 DTE 는 하나 이상의 폐쇄 사용자 그룹에 속할 수 있다. 폐쇄 사용자 그룹은 해당 그룹에 속하는 DTE 간에는 통신이 가능하나 해당 그룹에 속하지 않는 DTE 와는 통신을 못하도록 한다.

DTE 가 하나 이상의 폐쇄 사용자 그룹에 속할 경우 폐쇄 사용자 그룹간의 우선 순위가 규정되어야 한다.

6.14.2 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹

발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹은 가상 호에 대해, 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능에 가입한 경우, DTE 는 하나 이상의 폐쇄 사용자 그룹에 속할 수 있고(§6.14.1 에서처럼), 네트워크의 개방부분에 있는 DTE(즉, 어떤 CUG 에도 속하지 않는 DTE)나 착신 접근 가능한 CUG 에 속하는 DTE 로 가상 호를 발신할 수 있다.

DTE 가 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능에 가입되어 있고 우선 순위가 높은 CUG 를 가질 경우 인터페이스상에서 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능(§6.14.6 에서처럼)만이 사용될 수 있다.

발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능에 가입되어 있고 DTE 가 우선 순위가 높은 CUG 를 가질 것인지 여부를 선택할 수 있으며(즉, 네트워크가 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택기능을 제공(§6.14.7 참조)) DTE 가 우선순위가 높은 CUG 를 갖지 않을 경우에 인터페이스상에서 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능 및 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능 모두를 사용할 수 있다.

6.14.3 착신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹

착신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹은 가상 호에 대해, 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 사용자 기능에 가입한 경우, DTE 는 하나 이상의 폐쇄 사용자 그룹에 속할 수 있고(§6.14.1 에서처럼) 네트워크의 개방부분에 있는 DTE(즉 어떤 CUG 에도 속하지 않는 DTE)에서 보낸 착신 호를 수신할 수 있으며, 발신 접근 가능한 CUG 에 속하는 DTE 로부터 보낸 착신 호도 수신할 수가 있다.

착신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능에 가입되어 있고, DTE 가 우선순위가 높은 CUG 를 가질 경우, 인터페이스에서 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능만이 사용될 수 있다.

착신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능에 가입되어 있고, DTE 가 우선순위가 높은 CUG 를 선택할 것인지 여부를 결정할 수 있으며(즉 네트워크가 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능 제공)DTE 가 우선순위가 높은 CUG 를 가지지 않을 경우에

인터페이스상에서 폐쇄 사용자 그룹 선택기능과 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능 모두를 사용할 수가 있다.

6.14.4 폐쇄 사용자 그룹내에 착신 호 금지

폐쇄 사용자 그룹내에 착신 호 금지는 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 주어진 폐쇄 사용자 그룹에서 이 기능에 가입된 경우, DTE 는 동일 폐쇄 사용자 그룹 내에 있는 DTE 에게 가상 호를 보낼 수는 있으나, 이 DTE 로부터 착신 호를 수신할 수는 없다.

6.14.5 폐쇄 사용자 그룹 내의 발신 호 금지

폐쇄 사용자 그룹 내의 발신 호 금지는 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 주어진 폐쇄 사용자 그룹 내에서 이 기능에 가입된 경우, DTE 는 동일 폐쇄 사용자 그룹 내에 있는 DTE 로부터 가상 호를 수신할 수는 있으나 이 DTE 로 가상 호를 보낼 수는 없다.

6.14.6 폐쇄 사용자 그룹 선택

폐쇄 사용자 그룹 선택은 가상 호를 단위로 적용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능은 DTE 가 폐쇄 사용자 그룹 기능, 또는 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능 또는 착신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능에 가입되어 있을 때에만 DTE 에 의해 요청되거나 수신될 수 있다.

폐쇄 사용자 그룹 선택 기능(§7.2, §7.3.3 참조)은 호출 DTE 가 가상 호에 선택된 폐쇄 사용자 그룹을 규정하고자 할 때 사용되며, 호 요청 패킷에 기술된다.

폐쇄 사용자 그룹 선택 기능은 가상 호에 선택된 폐쇄 사용자 그룹을 피호출 DTE 에게 통지할 경우에도 사용되며 이 경우 착신 호 패킷에 기술된다.

DTE 가 속할 수 있는 폐쇄 사용자 그룹의 수는 네트워크에 따라 다르다. DTE 가 99 개 또는 그 이하의 폐쇄 사용자 그룹에 속할 경우에 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 기본 포맷이 사용되어야 한다. DTE 가 100 ~ 9999 개의 폐쇄 사용자 그룹에 속할 경우에는 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 확장 포맷이 사용되어야 한다.

일부 네트워크에서는 99 개 또는 그 이하일 때에 DTE 가 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 기본 또는 확장 포맷을 사용하도록 할 수 있다.

주 - DTE 가 101 개 미만의 폐쇄 사용자 그룹에 가입했을 때 네트워크는 DTE 가 요청할 경우 100 이하의 최대 색인값을 허용할 수 있어야 한다.

호 요청 패킷에 상기 두가지 포맷이 동시에 나타나거나 가입된 CUG 의 수와는 일치하지 않는 포맷이 나타나면 이러한 기능 부호는 허용되지 않을 것으로 취급한다.

호 요청 패킷내의 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 의미는 표 6-3 에 제시되어 있고 착신 호 패킷내의 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 의미는 표 6-4 에 제시되어 있다. 폐쇄 사용자 그룹 운영상의 더 상세한 내용은 표 7-5/X.301, 표 7-7/X.301, 그림 7-7/X.301, 그림 7-8/X.301 에 제시되어 있다.

6.14.7 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹의 선택

발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹의 선택은 가상 호 단위로 적용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능은 네트워크가 이 기능은 제공하고 DTE 가 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능 혹은 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 기능 및 착신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능이 가입되어 있을 경우에만 DTE 에 의해 요청될 수 있다. 이 기능은 네트워크가 이 기능을 제공하고 DTE 가 착신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능 혹은 착신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능 및 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 기능에 가입되어 있을 경우에만 DTE 에 의해 수신될 수 있다.

발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능(\$7.2, \$7.3.4 참조)은 호출측 DTE 가 가상 호에 선택된 폐쇄 사용자 그룹을 규정하고 또한 발신 접근 기능이 필요함을 표시할 때 사용되며 호 요청 패킷에 기술된다.

발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능은 착신 호 패킷에서 피호출측 DTE 에게 가상 호에 선택된 폐쇄 사용자 그룹과 발신 접근이 호출측 DTE 에 적용되었음을 표시하기 위해 사용된다.

발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능은 DTE 가 선호 폐쇄 사용자 그룹을 가지지 않을 때에만 호 설정 패킷의 기능 필드에 기술될 수 있다.

DTE 가 속할 수 있는 폐쇄 사용자 그룹의 수는 네트워크에 따라 다르다. DTE 가 99 개 이하의 폐쇄 사용자 그룹에 속할 경우 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 기본 포맷이 사용되어야 한다. DTE 가 100 ~ 9999 개의 폐쇄 사용자 그룹에 속할 경우엔 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 확장 포맷이 사용되어야 한다.

일부 네트워크에서는 99 개 또는 그 이하일 때 DTE 가 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 기본 또는 확장 포맷을 사용하도록 할 수 있다.

주 - DTE 가 101 개 미만의 폐쇄 사용자 그룹에 가입했을 때 네트워크는 DTE 가 요청할 경우 100 이하의 최대 색인값을 허용할 수 있어야 한다.

호 요청 패킷에 상기 두가지 포맷이 동시에 나타나거나 가입된 CUG 의 수와는 일치하지 않은 포맷이 나타나면 이러한 기능 부호는 허용되지 않는 것으로 취급한다.

호 요청 패킷내의 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 의미는 표 6-3 에 제시되어 있고 착신 호 패킷내에서 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 의미는 표 6-4 에 제시되어 있다.

6.14.8 양 CUG 선택 기능 부재

호 요청 패킷내의 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능과 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 부재에 대한 의미는 표 6-3 에 제시되어 있고 착신 호 패킷에 대한 상기 내용은 표 6-4 에 제시되어 있다.

6.15. 상호 폐쇄 사용자 그룹 관련 기능

상호 폐쇄 사용자 그룹(BCUG) 선택적 사용자 기능들은 상호 관련을 맺고 있는 두 DTE 간에 서로 상대방을 접근할 수 있도록 허용하고, 이 관계를 맺고 있지 않는 다른 DTE 와는 상호 접근을 허용하지 않는다. 이들 기능을 가진 DTE 에 대해 접근 제한을 여러가지로 조합함으로써 여러가지 접근 조합이 만들어진다.

DTE 는 하나 또는 그 이상의 BCUG 에 속할 수 있다. 하나 이상의 상호 폐쇄 사용자 그룹에 속한 DTE 는 상호 폐쇄 사용자 그룹 기능(§6.15.1 참조)이나 발신 접근 가능한 상호 폐쇄 사용자 그룹 기능(§6.15.2 참조)을 가질 수 있다. 주어진 BCUG 에서 한 DTE 가 발신 접근 가능한 상호 폐쇄 사용자 그룹 기능에 가입되어 있을 때 다른 DTE 는 상호 폐쇄 사용자 그룹 기능에 가입할 수 있도록 허용된다.

하나 이상의 BCUG 에 속한 DTE 가 가상 호를 송출할 때 이 DTE 는 상호 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능을 사용하여 선택된 BCUG 를 호 요청 패킷에 표시해야 한다(§6.15.3 참조). 하나 이상의 BCUG 에 속한 DTE 가 가상 호를 수신할 때 선택된 BCUG 는 상호 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능을 사용하여 착신호 패킷내에서 표시되어야 한다.

DTE 가 속할 수 있는 BCUG 수는 네트워크에 따라 다르다.

6.15.1 상호 폐쇄 사용자 그룹

상호 폐쇄 사용자 그룹은 가상 호에 대하여, 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입한 경우, DTE 는 하나 이상의 상호 폐쇄 사용자 그룹에 속할 수 있다. 상호 폐쇄 사용자 그룹은 쌍방간에 상호 통신을 하기로 합의한 두 DTE 간의 통신은 허용하나 그 외의 모든 DTE 와의 통신은 금지한다.

6.15.2 발신 접근 가능한 상호 폐쇄 사용자 그룹

발신 접근 가능한 상호 폐쇄 사용자 그룹은 가상 호에 대해, 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입한 경우, DTE 는 하나 이상의 상호 폐쇄 사용자 그룹에 속할 수 있으며(§6.15.1 참조) 네트워크의 개방된 부분에 위치한 DTE(즉, 어떤 상호 폐쇄 사용자 그룹에도 속하지 않은 DTE)에게 가상 호를 송신할 수 있다.

6.15.3 상호 폐쇄 사용자 그룹 선택

상호 폐쇄 사용자 그룹 선택은 가상 호 단위로 사용되는 선택적 사용자 기능이다. DTE 가 상호 폐쇄 사용자 그룹 기능(§6.15.1 참조)이나 발신 접근 가능한 상호 폐쇄 사용자 그룹 기능(§6.15.2 참조)에 가입된 경우에 DTE 는 이 기능을 요청하거나 수신할 수가 있다.

상호 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능(§7.2, §7.3.5 참조)은 호출 DTE 가 가상 호에 선택된 상호 폐쇄 사용자 그룹을 규정하기 위하여 사용하며 호 요청 패킷에 기술된다. 이때 착신 DTE 주소길이는 모두 0 으로 부호화되어야 한다.

상호 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능은 가상 호에 선택된 상호 폐쇄 사용자 그룹을 착신 DTE 에게 통지하기 위하여 사용되며 착신 호 패킷에 기술된다. 호출측 DTE 주소길이는 모두 0 으로 부호화된다.

6.16. 고속 선택(Fast Select)

고속 선택은 주어진 가상 호에 대해 DTE 가 요청할 수 있는 선택적 사용자 기능이다.

DTE 는 가상 호에 할당된 논리채널을 사용하여 호 요청 패킷중의 적절한 기능 요청(§7.2, §7.3.6)을 통해 호 단위로 고속 선택 기능을 요청할 수 있다.

호 요청 패킷에 고속 선택 기능이 요청되고 응답에 대한 제한이 없을 경우 고속 선택 기능은 호 요청 패킷이 최대 128 옥텟 이하의 호 사용자 데이터 필드를 가질 수 있게 허용한다. 또 고속 선택 기능은 DTE 가 DTE 대기 상태 동안 128 옥텟 이하의 착신 및 해제 사용자 데이터 필드를 가진 호 접속이나 해제 표시 패킷을 DTE 에게 전송할 수 있도록 허용하며, DTE 나 DCE 가 호가 접속된 후에 128 옥텟 이하의 해제 사용자 데이터 필드를 가진 해제 요청 혹은 해제 표시 패킷을 전송할 수 있도록 허용한다.

호 요청 패킷에 고속 선택 기능이 요청되고 응답에 대한 제한이 있을 경우 고속 선택 기능은 호 요청 패킷이 최대 128 옥텟 이하의 호 사용자 데이터 필드를 가질 수 있도록 허용하고 DCE 가 DTE 대기 상태 동안 128 옥텟 이하의 해제 사용자 데이터 필드를 가진 해제 표시 패킷을 DTE 에게 전송할 수 있도록 허용한다. 이때 DTE 는 호 접속 패킷을 전송할 수 없다.

DTE 가 호 요청 패킷내에 고속 선택 기능을 요청한 경우, 착신 호 패킷은 DTE 가 고속 선택 허용 기능에 가입한 경우에만 착신 DTE 로 배달되어야 한다(§6.17 참조).

착신 DTE 가 고속 선택 접수 기능에 가입된 경우 착신 호 패킷중의 적절한 기능(§7.2.1, §7.2.2.6 참조)을 사용하여 고속 선택 기능 및 응답에 대한 제한의 유무 표시를 요청할 수 있다.

착신 DTE 가 고속 선택 접수 기능에 가입한 경우에, 고속 선택 기능이 요청된 착신 호 패킷은 전송되지 않고 “고속 선택 허용 미가입”을 원인으로한 해제 표시 패킷이 호출측 DTE 로 전송된다.

착신 호 패킷중에 응답에 대한 제한이 없는 고속 선택 기능이 표시된 경우, DCE 는 이 패킷에 대한 응답으로서 최대 128 옥텟 이하의 착신 사용자 데이터 필드를 가진 호 접속

패킷이나 최대 128 옥텟 이하의 해제 사용자 데이터 필드를 가진 해제 요청 패킷을 전송할 수 있다. 만약 호가 연결되었다면, DTE 및 DCE 는 최대 128 옥텟 이하의 해제 사용자 데이터 필드를 가진 해제 요청 패킷이나 해제 표시 패킷을 전송할 수 있다.

착신 호 패킷중에 응답에 대한 제한이 있는 고속 선택 기능이 표시된 경우 DTE 는 패킷에 대한 응답으로써 최대 128 옥텟 이하의 해제 사용자 데이터 필드를 가진 해제 요청 패킷을 전송할 수 있다. 이때 DTE 는 호 접수 패킷을 전송할 수는 없다.

주 - 호 사용자 데이터 필드, 착신 사용자 데이터 필드 및 해제 사용자 데이터 필드는 분할되어 DTE/DCE 접수부 상에 배달되어서는 안된다.

고속 선택기능을 수반한 호 요청 패킷에 대한 응답으로써 전송된 호 접속 패킷 및 “호출측 DTE”를 원인으로한 해제 표시 패킷의 의미는, 데이터 필드를 수반한 호 요청 패킷이 착신 DTE 에 수신되었음을 의미한다.

고속 선택 기능이 요청된 호에 관한 다른 모든 절차는 가상 호의 해당 절차와 동일하다.

<표 6-3/X.25>

호 요청 패킷에서 폐쇄 사용자 그룹(CUG) 기능의 의미

DTE의 폐쇄 사용자 그룹가입(주1)	호 요청 패킷의 내용(주2)		
	폐쇄 사용자 그룹 선택 기능	발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능	폐쇄 사용자 그룹 선택기능 및 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 부재
우선 순위가 있는 CUG (주3)	CUG 규정(주4)	허용 안됨(호 해제)	우선 순위가 있는 CUG 혹은 CUG (주4)
우선 순위가 있는 CUG/IA	CUG 규정(주4)	허용 안됨(호 해제)	우선 순위가 있는 CUG 혹은 CUG (주4)
우선 순위가 있는 CUG/OA	CUG 규정 + 발신접근 (주4)	허용 안됨(호 해제)	우선 순위가 있는 CUG 혹은 CUG + 발신접근 (주5, 6)
우선 순위가 있는 CUG/IA/OA	CUG 규정 + 발신접근 (주4)	허용 안됨(호 해제)	우선 순위가 있는 CUG 혹은 CUG + 발신접근 (주5, 6)
우선 순위가 없는 CUG/IA	CUG 규정(주4)	허용 안됨(호 해제)	허용 안됨(호 해제)
우선 순위가 없는 CUG/OA	CUG 규정(주4)	CUG 규정 + 발신접근 (주5, 6)	발신 접근
우선 순위가 없는 CUG/IA/OA	CUG 규정(주4)	CUG 규정 + 발신접근 (주5, 6)	발신 접근
CUG 없음	허용 안됨(호 해제)	허용 안됨(호 해제)	발신 접근

OA 발신 접근(Outgoing access)

IA 착신 접근(Incoming access)

주1 - 가입 유형의 순서는 표 6-4와 다르다.

주2 - 호 요청 패킷에는 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능과 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능이 동시에 포함될 수는 없다.

주3 - 우선 순위가 없는 CUG는 허용되지 않는다.

주4 - 규정된 CUG, 우선 순위가 있는 CUG 혹은 CUG내에 발신 호가 금지되면 호는 해제된다.

주5 - 규정된 CUG, 우선 순위가 있는 CUG 혹은 CUG내에 발신 호가 금지되면 발신 접근만 적용된다.

주6 - 국제 호출에 있어서 목적지 네트워크가 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능을 제공하지 않으면, 비록 피호출측 DTE가 규정된 폐쇄 사용자 그룹에 속하거나 어떤 CUG에도 속하지 않거나 착신 접근이 가능한 CUG에 속할지라도 해당 호는 해제된다.

<표6-4/X.25>

착신 호 패킷에서 폐쇄 사용자 그룹 기능의 의미

피호출측 착신 DTE의 폐쇄 사용자 그룹가입(주1)	착신호 패킷의 내용		
	폐쇄 사용자 그룹 선택 기능	발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능	폐쇄 사용자 그룹 선택기능 및 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능의 부재
우선 순위가 있는 CUG (주2)	CUG 규정	적용불가	우선 순위있는 CUG 혹은 CUG(주 5)
우선 순위가 있는 CUG/OA	CUG 규정	적용불가	우선 순위있는 CUG 혹은 CUG(주 5)
우선 순위가 있는 CUG/IA	CUG 규정 + 착신접근	적용불가	우선 순위있는 CUG 혹은 CUG + 착신접근(주 4)
우선 순위가 있는 CUG/IA/OA	CUG 규정 + 착신접근	적용불가	우선 순위있는 CUG 혹은 CUG + 착신접근(주 4)
우선 순위가 없는 CUG/OA	CUG 규정	적용불가	적용불가
우선 순위가 없는 CUG/OA	CUG 규정	CUG 규정 + 착신접근	착신 접근
우선 순위가 없는 CUG/IA/OA	CUG 규정	CUG 규정 + 착신접근	착신 접근
CUG 없음	적용불가	적용불가	착신 접근

OA 발신 접근(Outgoing access)

IA 착신 접근(Incoming access)

주1-가입 유형의 순서는 표 26/X.25와 다르다.

주2-우선 순위가 없는 CUG는 허용되지 않는다.

주3-착신 호가 이 CUG내에서 금지될 때 호는 차단되고, 착신 호는 없다.

주4-착신 호가 이 CUG내에서 금지될 때 착신 접근만 적용되고 착신 호 패킷은 폐쇄 사용자 그룹 선택 또는 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능도 가지고 있지 않다.

주5-착신 호가 이 CUG내에서 금지될 때 착신 접근만 적용된다.

6.17. 고속 선택 접수

고속 선택 접수는 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 사용자 기능에 가입한 경우 DCE 는 고속 선택 기능을 요청하는 착신 호를 DTE 에게 전송할 수 있다. 이 기능이 제공되지 않은 경우에 DCE 는 고속 선택 기능을 요청하는 착신 호를 DTE 에게 전송할 수 없다.

6.18. 역과금

역과금은 주어진 가상 호에 대해 DTE 가 요청할 수 있는 선택적 사용자 기능이다(§7.2, §7.3.6 참조).

6.19. 역과금 접수

역과금 접수는 가상 호에 대해 합의된 기간 동안 사용되는 선택적인 사용자 기능이다. 이 사용자 기능에 가입한 경우 DCE 는 역과금 기능을 요청하는 착신 호를 DTE 에게 전송할 수 있다. 이 기능이 제공되지 않을 경우에 DCE 는 역과금 기능을 요청하는 착신 호를 DTE 에게 전송하지 않는다.

6.20. 로컬 과금 방지

로컬 과금 방지는 가상 호에 대해 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 사용자 기능에 가입한 경우, DCE 는 다음과 같은 방법을 사용함으로써 가입자가 지불해야 할 가상 호의 설정을 거부하게 된다.

- a) DCE 는 역과금 기능을 요청하는 착신 호를 DCE 에게 전송하지 않는다.
- b) 호가 DTE 에 의해 요청될 때마다 과금은 제 3 자에게 넘긴다. 이 제 3 자는 절차 및 운영 관리상 여러 동작을 사용함으로써 결정될 수가 있다. 절차상의 방법으로는 다음과 같은 것이 있다.

- 역과금의 사용

- NUI 기능 가입(\$6.21.1 참조) 및 NUI 선택 기능(\$6.21.3 참조)을 사용하여 제 3 자 식별

호 요청에 대해 과금될 가입자가 결정되지 않으면 호 요청 패킷을 수신한 DCE 는 이 호에 대해 역과금을 적용한다.

주 - 당분간 일부 네트워크에서는 과금될 가입자가 결정되지 않으면 호를 해제함으로써 로컬 과금 방지를 할 수 있다.

6.21. 네트워크 사용자 식별(NUI) 관련 기능

네트워크 사용자 식별(NUI) 관련 기능들은 과금, 보안, 네트워크 관리, 또는 가입 기능들을 기동시키기 위해 DTE 가 네트워크에게 정보를 줄 수 있도록 한다.

이들 기능은 3 가지 선택적 사용자 기능으로 구성된다. NUI 가입 기능(\$6.21.1 참조) 및 NUI 무시 기능(\$6.21.2 참조)은 가상 호에 대해 합의된 기간 동안 사용된다. DTE 는 이들 기능의 하나 또는 모두에 가입할 수 있다. 하나 또는 모든 기능에 가입할 때 하나(또는 몇개의) 네트워크 사용자 식별자가 합의된 기간 동안 사용된다. 주어진 네트워크 사용자 식별자는 NUI 가입 기능과 NUI 무시 기능에 대해 개별적이거나 또는 공통적일 수 있다. 네트워크 사용자 식별자는 DTE 에 의해 NUI 선택 기능을 갖고 있는 (\$6.21.3 참조) DCE 에 전송된다.

네트워크 사용자 식별자는 원격 DTE 로 결코 전송되지 않는다. 호출측 DTE 주소 필드에 기술되어 원격 DTE 로 전송되는 호출측 DTE 주소는 DTE 가 호 요청 패킷의 NUI 선택 기능 필드내에 규정하여 전송하는 네트워크 사용자 식별자로부터 추정되어서는 안된다.

6.21.1 NUI 가입

NUI 가입은 가상 호에 대해 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다.

이 기능에 가입한 경우, DTE 는 호 단위로 네트워크에 과금, 보안 또는 네트워크 관리 목적의 정보를 제공할 수 있게 된다. 이러한 정보는 DTE 에 의해 호 요청 패킷 또는 호 접속 패킷내에 NUI 선택 기능(§6.21.3 참조)을 이용하여 제공될 수 있다.

이 기능은 DTE 가 로컬 과금 방지기능(§6.20 참조)에 가입했는지 여부에 관계없이 사용될 수 있다. 네트워크 사용자 식별자가 잘못되었거나 네트워크가 요청했을 때 NUI 선택 기능이 없으면 DCE 는 부기 C 에 기술된 바와 같이 호를 해제하게 된다.

6.21.2 NUI 무시

NUI 무시는 가상 호에 대해 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입한 경우 하나 또는 그 이상의 네트워크 사용자 식별자가 합의된 기간 동안 사용된다. 각 네트워크 사용자 식별자는 가입시의 선택적 사용자 기능이다. 이들 네트워크 사용자 식별자중 하나가 NUI 선택 기능(§6.21.3 참조)에 의해 호 요청 패킷내에 제공되면, 이와 관련된 가입시의 선택적 사용자 기능은 인터페이스에 적용된 기능을 무시한다. 이 무시는 인터페이스상에 이미 존재하는 다른 호 또는 뒤에 호에 적용되지 않는다. 이것은 적용된 특정 호의 기간 동안 유효하다.

NUI 무시 기능에 가입했을 때의 네트워크 사용자 식별자와 관련된 선택적 사용자 기능에 대해서는 부기 H 에 규정되어 있다. 인터페이스에 대해 일정기간 합의되었고 NUI 무시 기능에 의해 무시되지 않은 선택적 사용자 기능들은 계속 유효하게 된다.

6.21.3 NUI 선택

NUI 선택은 주어진 가상 호에 대해 DTE 에 의해 요청되는 선택적 사용자 기능이다(§7.2.1, §7.2.2.7 참조). 이 사용자 기능은 DTE 가 NUI 가입 기능(§6.21.1 참조) 또는 NUI 무시 기능(§6.21.2 참조)에 가입했을 때에만 요청될 수 있다. NUI 선택 기능은 NUI 가입 기능 및 NUI 무시 기능과 관련하여, DTE 가 어떤 네트워크 사용자 식별자를 사용할 것인지를 명시할 수 있게 한다.

NUI 가입 기능 및 NUI 무시 기능과 관련하여 선택된 네트워크 사용자 식별자가 합의되었다면, 호 요청 패킷에서 NUI 선택을 요구할 수도 있다. NUI 가입 기능과 관련하여 선택된 네트워크 사용자 식별자가 합의되었다면, 호 접속 패킷에서 NUI 선택을 요구할 수도 있다.

일부 네트워크에서는 인터페이스에 NUI 가입 기능이 일정기간 합의됐을 때 NUI 선택 기능은 DTE 에 의해 매 호 요청 패킷 및 가능할 경우 주어진 DTE/DCE 인터페이스상에 전송되는 매 호 접속 패킷마다 요청될 것을 요구하기도 한다.

네트워크는 네트워크 사용자 식별자가 잘못되었거나 호 요청 패킷내에 요청된 어떤 선택적 사용자 기능이 DTE 에게 허용되지 않는 것으로 판단되면 호를 해제한다.

6.22. 과금정보

과금정보는 합의된 기간 동안 사용되거나 DTE 가 주어진 가상 호에 대해 요청하는 선택적 사용자 기능이다.

DTE 가 과금이 될 경우에 DTE 는 호 요청 패킷 또는 호 접속 패킷내에 적절한 기능을 요청(\$7.2, \$7.3.8.1 참조)함으로써 호 단위로 과금정보 기능을 요청할 수 있다.

DTE 가 계약 기간 동안 과금정보 기능에 가입되었을 경우 호 요청 패킷 또는 호 접속 패킷내에 기능 요청을 송신하지 않더라도 DTE 에 과금이 부과될 때마다 이 기능은 효력을 발휘한다.

해제 표시 패킷이나 DTE 해제 확인 패킷을 사용함으로써 DCE 는 해당 호에 대한 과금정보나 사용자로 하여금 과금을 계산할 수 있도록 하는 다른 정보를 DTE 에게 보내게 된다.

6.23. ROA 관련 기능

ROA 선택적 사용자 기능은 하나 이상의 관문국 순서에 다수의 ROA 중계망이 있는 경우 발신 호가 거쳐갈 발신국내의 하나 이상의 ROA 중계망 순서를 호출측 DTE 가 지정할 수 있도록 한다. 국제 호의 경우 이 기능은 발신국내에서의 국제 ROA 의 선택을 포함한다.

6.23.1 ROA 가입

ROA 가입은 가상 호에 대해 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입한 경우 하나 이상의 관문국 순서에 하나 이상의 ROA 중계망이 있는 모든 가상 호에 적용된다(ROA 선택적 기능에 의해 단일 호로 중첩되지 않는 한). ROA 가입 기능은 호가 거쳐 갈 ROA 중계망 순서를 제공한다. ROA 가입 기능 및 ROA 선택 기능(\$6.23.2 참조) 모두가 없을 경우 어떤 사용자의 ROA 중계망 지정도 유효하지 않는다.

6.23.2 ROA 선택

ROA 선택은 주어진 가상 호에 대해 DTE 에 의해 요청되는 선택적 사용자 기능이다(\$7.2, \$7.3.9 참조). 이 기능을 이용하기 위하여 ROA 가입 기능에 가입할 필요는 없다. 주어진 가상 호에 사용될 때 이 기능은 하나 이상의 관문국 순서에 다수의 ROA 중계망이 있을때에만 적용된다. ROA 선택 기능은 호가 거쳐갈 ROA 중계망 순서를 제공한다. 이

기능이 호 요청 패킷에 있을 때 ROA 가입 기능(§6.23.1 참조)에 의해 규정됐을 ROA 중계망 순서를 완전히 무시하게 된다.

DTE 가 오직 한 ROA 중계망을 선택하면 ROA 선택의 기본 또는 확장 포맷이 사용될 수 있다. DTE 가 하나 이상의 ROA 중계망을 선택하면 ROA 선택의 확장 포맷이 사용된다.

호 요청 패킷내에 두 포맷이 나타나면 허용되지 않는 기능 부호로 취급된다.

6.24. 조사 그룹(Hunt group)

조사 그룹은 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입된 경우, 조사그룹에 관련된 주소를 가진 착신 호를 DTE/DCE 인터페이스의 지적된 그룹을 통하여 분배한다.

DTE/DCE 인터페이스에서 가상 호에 사용할 수 있는 유희 논리채널이 적어도 하나가 있다면(단방향 발신 논리채널은 제외)조사 그룹내에서 착신 가상 호에 대한 선택이 이루어진다. 착신 호가 DTE/DCE 인터페이스에 할당되고 나면 정규 호와 같이 취급된다.

DTE/DCE 인터페이스에 특정 주소가 할당되어 있을 때, 조사그룹 주소에 가상 호가 발생되면, 해제 표시 패킷(호 접수 패킷이 전달되지 않은 경우)이나 호출 DTE 로 전송되는 호 접수 패킷은 선택된 DTE/DCE 인터페이스의 착신주소와 왜 착신주소가 원래 요청된 것과 다른지 그 이유를 표시하는 착신 선로 주소 수정 통지 기능(§6.26 참조)을 포함하게 된다.

DTE 는 조사그룹에 속하는 DTE/DCE 인터페이스에 가상 호를 전송할 수 있다. 이러한 호는 통상적인 방법으로 처리된다. 특히 DTE/DCE 인터페이스가 할당된 특정 주소를 가지고 있지 않으면, 착신 호 패킷에 포함되어 원격 DTE 에 전송되는 호출 DTE 주소는 조사그룹의 주소이다. 영구 가상회선은 조사그룹에 속하는 DTE/DCE 인터페이스에 할당될 수 있다. 이들 영구 가상회선은 조사그룹의 동작과는 무관하다. 일부 네트워크에서는, 가입시 결정하는 가상 호의 사용자 기능을 조사그룹에 속하는 모든 DTE/DCE 인터페이스에 공통으로 적용시키고 조사그룹에 속하는 DTE/DCE 인터페이스의 수에 제한을 두기로 한다. 또, 조사그룹에 의해 서비스될 수 있는 지역의 범위도 제한을 두기로 한다.

6.25. 호 전환(Call redirection) 및 호 편향(Call deflection) 관련 기능

호 전환 및 호 편향 선택적 사용자 기능은 한 DTE(원래 호출된 DTE)로 향하는 호를 다른 DTE(대리 DTE)로 전환 또는 편향시켜 준다. 호 전환 기능(§6.25.1 참조)은 특정 환경에서 DCE 가 원래 호출된 DTE 로의 호를 전환시킬 수 있도록 한다. 이러한 호 전환이 수행되면 어떤 착신 호 패킷도 원래 호출된 DTE 로 전송되지 않는다. 호 편향 관련기능(§6.25.2 참조)은 원래 호출된 DTE 가 착신 호 패킷을 수신 후 각 착신 가상 호를 편향시키도록 한다. DTE 는 호 전환 기능, 호 편향 기능 또는 이 두 기능 모두에 가입할 수 있다.

주 - 어떤 경우 주로 PSPDN에서 교대되는 DTE가 송신 DTE와 동일하다는 사실을 배제할 수 없다.

호 전환 또는 호 편향 기능이 적용된 호가 해제될 때 해제 원인은 호출된 DTE/DCE 인터페이스에 도달하기 위해 마지막을 시도할 때 발생한 것이 된다.

기본 서비스는 하나의 호 전환 또는 호 편향에 제한된다. 그밖에 일부 네트워크에서 여러개의 호 전환 또는 호 편향의 연결을 허용할 수도 있다. 이 모든 경우에 네트워크는 루프를 피하고 접속확립 단계가 DTE 시간제한 T21(표 D.2 참조)에 일치하는 제한을 가한다.

가상 호가 전환되거나 편향되었을 경우, 해제 표시 패킷(어떤 DTE 에 의해서도 호 접속 패킷이 전송되지 않았을 때) 또는 호출 DTE 로 전송되는 호 접속 패킷은 대리 DTE 의 피호출 주소 와 원래 요청된 주소와 호출된 것이 다른 이유를 표시하는 피호출 선로 주소 수정 통보 기능을 포함한다.

가상 호가 전환되거나 편향되었을 경우 일부 네트워크는 대리 DTE 에게 호가 전환 또는 편향되었음과 전환 또는 편향의 이유 및 원래 호출된 DTE 의 주소를 착신 호 패킷내의 호 전환 또는 편향 통보 기능(§6.25.3 참조)을 이용하여 알린다.

대리 DTE 주소의 부호화에 대한 추가 정보가 부록 IV에 제시되어 있다.

6.25.1 호 전환

호 전환은 합의된 기간에 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 사용자 기능에 가입된 경우 다음과 같은 상태가 발생되면 해당 DTE 를 목적지로 한 착신 호를 전환시킨다.

- 1) DCE 가 고장일 때, 또는
- 2) DTE 가 사용중 상태일 때

일부 네트워크는 1)의 경우일 때만 호 전환 기능을 제공하기도 한다. 한편 다음과 같은 상태에서 호를 전환시키는 네트워크도 있다.

- 3) 위의 1), 2) 기준 이외의 네트워크와 가입자간에 합의된 기준에 따라 가입자의 사전 요청에 의해 체계적으로 호를 전환시킨다.

기본 서비스 이외에 일부 네트워크에서는 다음 상호 배타적인 기능중 한가지를 제공하기도 한다.

- 1) 원래 호출된 DTE(DTE B 라 하자)의 네트워크에 호가 전환될 DTE 의 목록(C1,C2,...등)을 지정해 두고 전환될 호를 이 목록의 순서에 따라, 호 접속이 완료될 때까지 차례로 시도해 본다.
- 2) 호 전환은 논리적으로 연쇄될 수 있다;만약 DTE C 가 DTE D 로 호 전환되어 있으면,

DTE B에서 DTE C로 전환된 호는 DTE D로 호 전환될 수 있다. 호 전환 및 호 편향 모두 연쇄될 수 있다.

원래 호출된 DCE와 전환된 대리 DCE에서의 호 설정 처리 순서는 표 1/X.96에 제시된 호 진행 신호의 순서에 따른다. 피호출측 DTE의 사전 요청에 의해 체계적인 호 전환을 제공하는 네트워크에서는 체계적인 호 전환 요청이 원래 지적된 피호출측 DCE의 호 설정 처리 순서중 가장 우선 순위가 높다.

6.25.2 호 편향 관련 기능

6.25.2.1 호 편향 가입

호 편향 가입은 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입했을 경우 DTE는 호 편향 선택 기능(§6.25.2.2 참조)을 이용하여 착신 호 패킷 전송에 의해 제시된 각 호를 대리 DTE로 편향시키도록 요청할 수 있게 된다.

DCE는 원래 호출된 DTE로의 착신 호 패킷 전송과 이 원래 호출된 DTE로부터의 호 편향 요청 사이의 시간제한으로 가입자와 합의된 값의 네트워크 타이머를 사용할 수 있다. 이 타이머가 만기되면 원래 호출된 DTE는 호를 편향하기 위한 호 편향 선택 기능의 사용이 더이상 허용되지 않는다. 원래 호출된 DTE가 이 내부 타이머가 만기된 이후에 호를 편향시키고자 하면 네트워크는 호를 해제시킨다.

6.25.2.2 호 편향 선택

호 편향 선택은 가상 호 단위로 사용될 수 있는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능은 DTE가 호 편향 가입 기능(§6.25.2.1 참조)에 가입했을 때에만 요청될 수 있다.

호 편향 선택 기능(§7.2, §7.3.10 참조)은 호출된 DTE에 의해서 호가 편향될 대리 DTE 주소를 지정하기 위해 착신 호 패킷에 대한 직접 응답으로 해제 요청 패킷에만 사용된다. 해제 요청 패킷에 호 편향 선택 기능이 사용되면, DTE는 또한 ITU-T 규정 DTE 기능과 대리 DTE에 보낼 사용자 데이터를 포함해야 한다. 해제 요청 패킷내의 사용자 데이터와 ITU-T 규정 DTE 기능은 원래 착신 호 패킷의 내용과는 독립적이다. 원래의 호가 고속 선택없이 설정되었으면, 해제 요청 패킷내에 최대 16 옥텟까지의 사용자 데이터가 포함될 수 있고, 원래의 호가 고속 선택과 함께 설정되었으면, 해제 요청 패킷에 128 옥텟까지의 사용자 데이터가 포함될 수 있다. 만일 어떤 ITU-T 규정 DTE 기능도 해제 요청 패킷에 포함되지 않으면 대리 DTE로의 착신 호 패킷에도 아무것도 포함되지 않는다. 해제 요청 패킷내에 해제 사용자 데이터가 포함되지 않으면 대리 DTE로의 착신 호 패킷내에 호 사용자 데이터가 포함되지 않는다.

주어진 가상 호에 대해 요청될 경우 네트워크는 대리 DTE로 호를 편향시키고 호출 DTE에 대해 원래 호출된 DTE/DCE 인터페이스에서의 해제 결과를 응답하지 않는다. 호가 호출

DTE로부터 대리 DTE로의 직접 호출이면 대리 DTE로 전송되는 착신 호 패킷내의 X.25 기능은 착신 호 패킷내에 존재하던 것들이다. 더욱 네트워크가 지원하면 호 전환 또는 호 편향 통보 기능(\$6.25.3 참조)이 또한 존재할 것이다.

원래 호출된 DTE 또는 대리 DTE로 전송되는 착신 호 패킷내의 일반 포맷 식별자중 비트 7(\$4.3.3 참조)은 호 요청 패킷의 동일비트와 동일한 값을 갖는다.

네트워크가 기본 서비스만을 제공하거나 호 전환 또는 호 편향이 이미 수행되었으면 DCE는 호 편향 선택 기능이 사용될 때 부기 C에 제시된 바와 같이 호를 해제한다.

6.25.3 호 전환 또는 호 편향 통보

호 전환 또는 호 편향 통보는 대리 DTE에게 호가 전환 또는 편향되었음과 호의 전환 또는 편향된 이유, 원래 호출된 DTE 주소 등을 알리기 위해 착신 호 패킷내에 DCE가 사용하는 선택적 사용자 기능이다.

DTE/DCE 인터페이스에 하나 이상의 주소가 적용되었을 때, 호 요청 패킷내의 DTE가 피호출 DTE에게 호출측 DTE에서 호가 전환 또는 편향되었음을 알리기 위해 호 전환 또는 호 편향 통보 기능을 사용할 수 있다. DTE로부터 이 기능이 받아들여질 때, 이 기능내의 주소가 그 인터페이스에 적용된 것이 아니라면 DCE는 호를 해제한다.

주 - 마지막 사항은 호 전환 또는 호 편향 통보 기능을 지원하는 모든 네트워크가 지원하는 것은 아니다.

아래의 이유들이 호 전환 또는 호 편향 통보 기능(\$7.2, \$7.3.11 참조)의 사용과 함께 표시될 수 있다.

- 1) 원래 호출된 DTE의 고장으로 인한 호 전환
- 2) 원래 호출된 DTE의 통화중으로 인한 호 전환
- 3) 체계적인 호 전환을 위해 원래 호출된 DTE로부터의 사전 요청으로 인한 호 전환
- 4) 원래 호출된 DTE에 의한 호 편향
- 5) 호출측 DTE(PSPDN이라 가정)내에서의 호 전환 또는 호 편향

일부 네트워크에서는 본 권고에 설명되지 않은 네트워크 의존적 경우의 다음 이유를 사용할 수 있다.

- 6) 조사 그룹내의 호 분산

6.25.4 망간 호 전환 및 호 편향 (ICRD) 제어 기능

원래 호출된 DTE와 대리 DTE가 서로 다른 PSPDN 상에 있을 때, 망간 호 전환 또는 호 편향을 고려하게 된다. 호출측 DTE와 대리 DTE 사이의 요금은 호출측 DTE와 원래

호출된 DTE 사이의 요금보다 비싸기 때문에, 한가지 경우를 제외하고 ICRD 가 발생한 곳으로부터 ICRD 를 방지하기 위한 선택적 사용자 기능이 정의된다. 예외적인 경우란 호출측 DTE 와 대리 DTE 가 동일한 PSDN 에 있는 경우이다.

6.25.4.1 ICRD 방지 가입

ICRD 방지 가입은 합의된 기간 동안 적용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입되었다면, 대리 DTE 가 동일한 PSDN 에 있는 경우를 제외하고는 ICRD 를 행하려는 DTE 에 의한 호 발생을 방지한다. 이 기능은 ICRD 상태 선택 기능에 의해 무시될 수 있다 (§6.25.4.2 참조).

6.25.4.2 ICRD 상태 선택

ICRD 상태 선택은 가상 호 단위로 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능은 호출측 DTE 에 의해 요구될 수 있다.

ICRD 상태 선택 기능은 호 요청 패킷내의 호출측 DTE 가 ICRD 허용 상태인지 ICRD 방지 상태인지를 나타내기 위해 사용된다. 호출측 DTE 에 의해 표시되면, ICRD 허용 상태인지 ICRD 방지 상태인지에 따라 인터페이스 상태를 무시한다. ICRD 상태 선택 기능이 ICRD 허용이 요구된다고 표시하면, ICRD 방지 선택 기능에의 가입 여부와 상관없이 호출에 대해 PSDN 에 의한 ICRD 를 허용해야 한다. 마찬가지로 ICRD 상태 선택 기능이 ICRD 가 방지되었음을 나타낸다면, ICRD 방지 가입기능에 가입되지 않았더라도 호출에 대해 PSDN 에 의한 ICRD 이 방지되어야 한다.

이 기능은 ICRD 를 지원하지 않는 PSDN 에는 적용할 수 없다.

6.26. 피호출 선로 주소 수정 통보

피호출 선로 주소 수정 통보는 호 접속 패킷이나 해제 표시 패킷 (§7.2, §7.3.12 참조)이 왜 패킷내의 피호출 주소가 DTE 에 의해 전송된 호 요청 패킷내에 규정된 주소와 다른지에 대한 이유를 호출측 DTE 에게 통지하기 위해 사용되는 선택적 사용자 기능이다.

DTE/DCE 인터페이스에 하나 이상의 주소가 주어져 있고 해제 요청 패킷이나 호 접속 패킷에 피호출측 주소가 주어져 있지만 피호출측 패킷에 규정된 것과 다른 경우 DTE 는 피호출 선로 주소 변경 통보 기능을 해제 요청 패킷(호출 접속 패킷이 전송되지 않을 때)이나 호 접속 패킷에 기록하여 사용할 수 있다. DTE 로부터 이 기능이 수신될 때, 피호출측 주소가 인터페이스에 적용된 주소중의 하나가 아니면 DCE 는 호를 해제한다.

주 - DTE 는 피호출 선로 주소 수정 통보 기능을 이용한 통지없이 피호출측 DTE 의 주소 필드가 변경되면 호출이 해제됨을 알아야 한다.

아래의 이유들이 호출 DTE 로 전송되는 호 접속 패킷 또는 해제 표시 패킷내의 피호출 선로 주소 수정 통보 기능을 사용하여 표시될 수 있다.

- 1) 조사 그룹내의 호 분산
- 2) 원래 호출된 DTE 의 고장으로 인한 호 전환
- 3) 원래 호출된 DTE 의 통화중으로 인한 호 전환
- 4) 체계적인 호 전환을 위해, 원래 호출된 DTE 로부터의 사전 요청으로 인한 호 전환
- 5) 피호출 DTE 발생
- 6) 원래 호출된 DTE 에 의한 호 편향

호 접속 패킷 및 호 해제 패킷에서, 피호출 선로 주소 수정 통보 기능의 사용 관한 이유는 “피호출 DTE 발생”이어야 한다.

동일 호에 몇가지 이유가 적용될 때 피호출 선로 주소 수정 통보 기능에 의해 호 접속 또는 해제 표시 패킷내에 네트워크에 의해 표시되는 이유는 아래같이 규정된다.

- 1) 네트워크에서 호 전환 또는 호 편향 표시는 조사 그룹내의 분배 표시 또는 피호출 DTE 발생 표시에 우선된다.
- 2) 피호출 DTE 발생 표시는 조사 그룹내의 분배 표시에 우선된다.
- 3) 몇가지의 호 전환 또는 호 편향이 수행되었을 때 첫번째 것이 다른 것에 우선된다.

호 접속 또는 해제 표시 패킷내에 지적된 피호출 DTE 주소는 도달된 또는 시도된 마지막 DTE 에 해당되어야 한다.

6.27. 중계 지연 선택 및 표시

중계 지연 선택 및 표시는 주어진 가상 호에 대해 DTE 가 요청할 수 있는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능은 §4.3.8 에 정의된 바와 같이 해당 가상 호에 적용할 수 있는 중계 지연을 호 단위로, 선택 및 표시할 수 있도록 한다.

가상 호에 대한 호 요청 패킷에 필요한 중계 지연을 규정하고자 하는 DTE 는 원하는 값을 표시할 수 있다(§7.2, §7.3.12 참조).

네트워크는 가능하다면 가상 호의 중계 지연이 요청된 값을 넘지 않도록 그 가상 호에 자원과 경로를 할당해야 한다.

피호출측 DTE 에 전송되는 착신 호 패킷과 호출측 DTE 에 전송하는 호 접속 패킷은 가상 호에 적용할 수 있는 중계 지연 표시를 가진다. 이 중계지연은 호 요청 패킷에서 요청된 중계 지연보다 작거나, 같거나 또는 클 수도 있다.

주 - 모든 네트워크에서 본 선택적 기능이 적용되지 않는 기간 동안 중계망 또는 목적지 네트워크가 이 기능을 지원하지 않으면 가상 호에 적용할 중계 지연의 표시가 피호출 DTE에 전송되는 착신 호 패킷내에 제공되지 않을 것이다.

6.28. 대리 주소지정 관련 기능

대리 주소지정 관련된 기능들은 송신 DTE에 의한 수신 DTE 혹은 편향 DTE에 의한 대리 DTE를 식별하기 위해 대리 주소를 사용하여 가상호가 설정되게 한다. 대리 주소는 권고 X.121과 X.301에서 정의된 포맷을 따르지 않는 주소로 정의된다. 특히 다음의 대리 주소가 제공된다

- 권고 T.50|ISO/IEC 646에 따른 기호주소;
- 권고 X.213|ISO/IEC 8348에 따른 OSI NSAP 주소;
- ISO/IEC 10039에 따른 LAN MAC 주소;
- RFC 1166에 따른 인터넷 주소.

대리주소가 호 편향 기능으로 호요구패킷 혹은 호해제패킷에 수신되면 DCE는 대리주소를 권고 X.121과 X.301에서 정의된 포맷으로 해석할 것이다. 주소의 해석은 가입시간에 결정된 법칙을 따른다. 하나의 대리 주소는 하루의 시간 같은 파라미터에 종속된 여러가지 X121 주소에 매핑될 수 있다. 하나의 X.121주소는 다중 대리 주소에 도달할 수 있다.

주 - 대리 주소의 변환을 해결하기 위한 디렉토리의 사용은 추후 연구되어야 할 사항이다.

가상 호를 설정할 때, 호 요청 패킷에는 대리 주소만이 존재한다. 호 요청 패킷의 대리 주소를 사용에 의해 다른 모든 패킷의 주소가 변경되지는 않는다. 호 요청 패킷에서 대리 주소가 사용될 때, 착신 호 및 호 접속 패킷의 피호출 DTE 주소는 권고 X.121과 X.301에 규정된 포맷을 따른다. 그러나 호 접속 패킷의 피호출 DTE 주소가 권고 X.121과 X.301에 규정된 포맷 또는 여기에 존재하지 않는 포맷을 따를 수 있는데 이것은 네트워크 선택사항이다.

6.28.1 대리 주소 등록 관련 기능

대리 주소 등록 관련 기능은 사용자가 대리 주소를 등록할 수 있게 한다. 대리 주소 등록에는 두가지 기능이 있다. 이 기능에 가입되어 있는지의 여부에 따라 대리 주소는 글로벌한 의미를 가질 수도 있고 인터페이스로서의 의미를 가질 수도 있다.

6.28.1.1 글로벌한 대리 주소 등록

글로벌한 대리 주소 등록은 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 어떠한 DTE 도 임의의 주관청에 의해 이루어지는 대리 주소 변환을 등록할 수 있다. 그와 같은 대리 주소는 등록된 네트워크내에서의 유일성이 요구되고 그리하여 네트워크 전반에서 의미를 가질 수 있다.

주 - 어떠한 호출 DTE 에 대해서도 글로벌한 변환이 가능한 경우를 생각해 볼 수 있다. 이 경우에 대리 주소의 변환은 호출 DTE 에 독립적이다. 이와 같이 특정 주관청에 의해 이루어지는 대리 주소 등록하기 위해서는 네트워크의 DTE 가 X.121 에 의한 주소보다는 DTE 대리 주소를 사용하는 구조가 필요하다.

6.28.1.2 인터페이스로서의 대리 주소 등록

인터페이스로서의 대리 주소 등록은 합의된 기간 동안 사용되는 선택적 사용자 기능이다. 이 기능에 가입되면, 호 설정시 DTE 가 사용하는 구체적인 DTE/DCE 인터페이스가 되는 대리 주소 변환을 등록할 수 있다. 이 경우에 구체적인 대리 주소 변환 규칙은 가입시에 결정된다. 대리 주소용도 가입 기능(§6.28.2 참조)에도 역시 가입되어야 한다. 인터페이스로서의 대리 주소가 글로벌한 대리 주소와 동일한 경우에, 인터페이스로서의 대리 주소가 우선하고 그 변환은 특정 DTE/DCE 인터페이스에 규정된 규칙에 따른다.

6.28.2 대리 주소용도 가입

대리 주소용도 가입은 DTE 가 이 기능에 가입할 때 DTE 로 하여금 호 요청 패킷에서 대리 주소를 사용할 수 있게 해주는 선택적 사용자 기능이다. 대리 주소를 사용할 것인지의 결정은 호 단위로 이루어진다.

네트워크는 §6.28 에 제시한 모든 또는 일부의 포맷을 지원한다. 지원되는 포맷은 가입 DTE 에 알려진다. 어떤 포맷이 지원될 것인지는 호 요청 패킷에서 어떻게 대리 주소를 전달할 것인지에 따라 결정된다(§6.28.3.1, §6.28.3.2 참조).

DTE 에서 사용할 수 있는 두가지의 네트워크 선택사항이 있다. 첫번째 선택사항은 DTE 가 어떤 포맷이든 대리 주소를 전달하는데에 주소블럭을 사용하도록 해준다(§6.28.3.1 참조). 두번째 선택사항은 DTE 가 대리 주소(§6.28.3.2 참조)로 OSI NSAP 주소(즉, 권고 X.213|ISO/IEC 8348 을 따르는 주소)를 전달하는데에 피호출 주소 확장 기능(부기 G 참조)을 사용할 수 있게 해준다. 주관청에서는 이 기능 둘 다 또는 어느 하나를 지원할 수 있다.

제공되는 대리주소 집합과 무관하게 대리주소는 항상 해제요구패킷의 호 편향 선택 기능에 전달된다.

6.28.3 대리 주소 선택

대리주소 용도 가입기능(6.28.2 참조)에 가입되면 송신 혹은 편향DTE는 각각 호요구패킷의 대리주소를 사용하거나 해제요구패킷의 호편향 선택 기능을 사용함으로써 수신 DTE를 식별한다. 이런 경우에 통신망은 대리주소를 분석하고 권고 X.121과 X.301에 기술된 포맷에 맞는 주소를 유도해 낸다

6.28.3.1 호요구 패킷에 대리 주소를 전달하는 주소블럭의 사용

대리 주소용도 가입 기능(§6.28.2 참조)의 첫번째 선택사항을 DTE/DCE 인터페이스에 적용하면, TOA/NPI 주소포맷을 사용하여 호 요청 패킷의 피호출 주소 필드에 대리 주소를 전달할 수 있다.

대리 주소가 호 요청 패킷의 피호출 DTE 주소 필드로 전달될 때의 TOA/NPI 서브필드 코딩은 표 5-3, 표 5-5 에 제시되어 있다.

6.28.3.2 호요구 패킷에 대리 주소를 전달하는 피호출 주소 확장 기능의 사용

대리 주소용도 가입 기능(§6.28.2 참조)의 두번째 선택사항을 DTE/DCE 인터페이스에 적용하면, 호 요청 패킷의 피호출 주소 확장 기능(부기 G 참조)으로 대리 주소를 전달할 수 있다.

호 요청 패킷의 주소블럭에 있는 피호출 DTE 주소길이 필드를 0 으로 설정함으로써 대리 주소를 전달하는데에 피호출 주소 확장 기능이 사용된다는 사실을 표시한다.

주 1 - 위에서 언급한 방법중 피호출 주소 확장 기능이 선호된다. 그러나 어떤 네트워크에서는 피호출 DTE 주소길이 필드를 0 으로 설정하지 않은 채로 피호출 주소 확장 기능을 사용하여 대리 주소를 전달하도록 한다. 이 경우에 모든 호 요청 패킷에 대해 변환이 이루어져야 한다.

피호출 주소 확장 기능으로 전달된 OSI NSAP 주소는 두대의 패킷형 터미널 사이에서 변경됨이 없이 그대로 통과된다.

주 2 - 네트워크가 피호출 주소 확장 기능으로 OSI NSAP 주소를 전달하는 경우에 체계적인 NSAP 주소가 대리 주소로서 사용될 수 있고 표 5-3 과 표 5-5 에서와 같은 코딩(§6.28.3.1 참조)에 의해 호 요청 패킷의 피호출 DTE 주소 필드로 전달된다. 그러나, 이 포맷이 사용되고 피호출 DTE 에 의해 피호출 OSI NSAP 주소가 요구되는 때에는, 호출 DTE 는 피호출 주소 확장 기능에 OSI NSAP 주소를 포함시켜야 한다.

주3 - 대리주소가 NSAP주소가 아닌 경우에, 그리고 수신 DTE가 대리주소에 관한 정보를 요구하는 경우(예를들어 LAN주소인 경우)에는 대리주소는 수신주소가 비NSAP포맷이라는

것을 가리키기 위해 수신확장기능의 첫번째 옥텟의 비트 8과 7이 각각 1과 0으로 설정된 호요구패킷과 수신주소확장기능의 수신 DTE주소 필드의 양방향에 대리주소를 전달함으로써 수신DTE에 저장되고 전달된다(부기 G참조)

6.28.3.3 해제요구패킷에 대리주소를 전달하기 위한 호 편향 선택기능 사용

호요구패킷 에서 대리주소를 사용할 때 대리주소는 호편향 선택 기능에 전달된다(6.25.22와 7.3.10 참조)

주 1 수신 OSI NSAP주소가 수신 DTE에의해 요구될 때 그 주소는 편향에 의해 수신 주소확장기능에 포함된다

주 2 대리주소가 NSAP주소 주소가 아닌 경우에, 그리고 수신 DTE가 대리주소에 관한 정보를 요구하는 경우(예를들어 LAN주소인 경우)에는 대리주소는 수신주소가 비NSAP포맷이라는 것을 가리키기 위해 수신확장기능의 첫번째 옥텟의 비트 8과 7이 각각 1과 0으로 설정된 호요구패킷과 수신주소확장기능의 수신 DTE주소 필드의 양방향에 대리주소를 전달함으로써 수신DTE에 저장되고 전달된다(부기 G참조)

7. 기능 필드의 포맷

7.1. 일반 개요

DTE 가 호 요청 패킷, 착신 호 패킷, 호 접속 패킷, 호 접속 패킷, 해제 요청 패킷, 해제 표시 패킷 또는 DCE 해제 확인 패킷에 어떤 표시를 필요로 하는 선택적 사용자 기능을 사용코자 할 경우에 기능 필드가 사용된다.

등록 필드는 DTE 가 선택적 사용자 기능에 대해 DCE 의 동의를 요청하거나 앞서 설정되어 있는 합의를 정지시키고자 할 경우에 등록 요청 패킷에 표현되며, DCE 가 어느 사용자 기능이 사용 가능하고, 어느 사용자 기능이 현재 적용되고 있는지 표시코자 원할 경우에 등록 확인 패킷에 표현된다.

기능/등록 필드는 하나 이상의 기능/등록 요소를 포함하고 있다. 각 기능 등록 요소의 제 1 옥텟은 기능이나 혹은 요청/협상 기능을 표시하기 위한 기능/등록 부호를 포함하고 있다.

기능/등록 부호는 4 등급으로 분류된다. 기능/등록 매개변수의 구성 옥텟 수가 1, 2, 3 또는 가변인 것을 규정하기 위하여 기능/등록 부호 필드의 비트위치 8 및 7 을 사용한다. 기능/등록 부호 필드의 일반적인 등급 부호가 표 7-1 에 제시되어 있다.

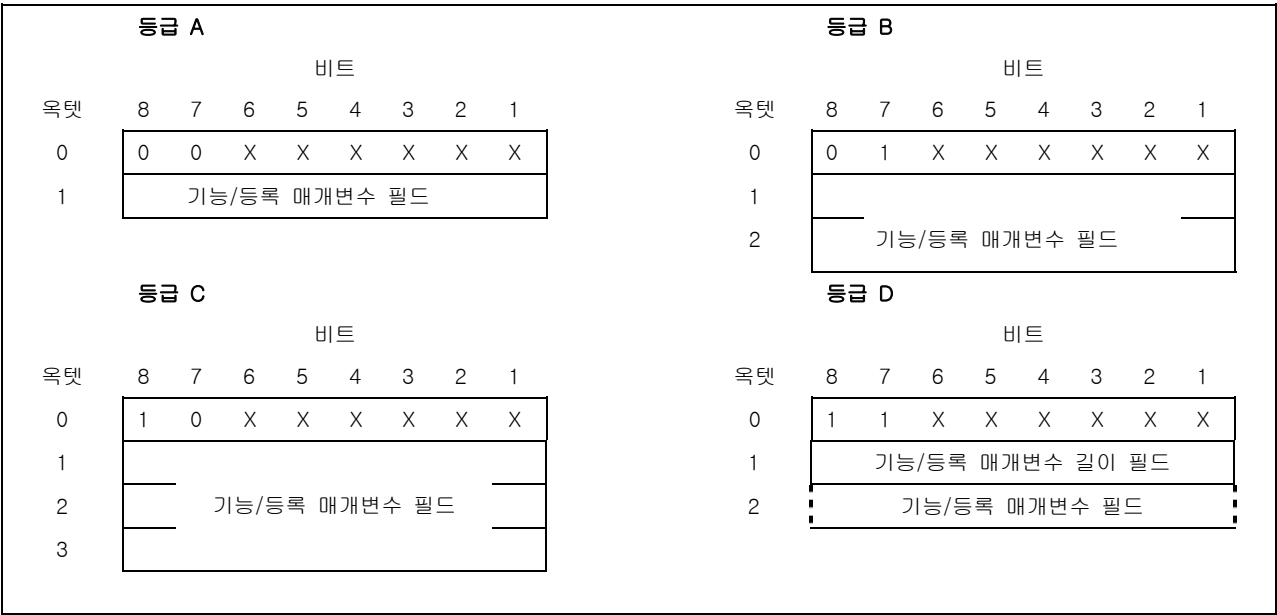
<표7-1/X.25>

기능/등급 부호 필드의 일반적인 등급 부호화

비트	8	7	6	5	4	3	2	1	
등급 A	0	0	X	X	X	X	X	X	1옥텟 매개변수 필드
등급 B	0	1	X	X	X	X	X	X	2옥텟 매개변수 필드
등급 C	1	0	X	X	X	X	X	X	3옥텟 매개변수 필드
등급 D	1	1	X	X	X	X	X	X	가변길이 매개변수 필드

등급 D 에 있어서, 기능/등록 부호 다음에 이어지는 옥텟은 기능/등록 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시한다.

4 개 등급의 포맷이 그림 7-1 에 제시되어 있다.



(그림 7-1/X.25)

기능/등록 요소의 일반적인 포맷

기능부호 필드는 2진 부호화되었고 확장없이 클래스 A,B,C의 64 기능부호의 최대값과 총 255기능 부호를 부여하는 클래스 D에 대한 63 기능부호를 제공한다.

기능부호 11111111는 기능부호의 확장을 위해 보유된다. 이 옥텟을 뒤따르는 옥텟은 위에서 정의된 대로 포맷 A,B,C,D를 가지는 확장 기능 부호를 가리킨다. 기능부호 11111111의 반복이 허용되고 결과적으로 부가적인 확장인 셈이다.

기능파라미터필드의 부호화는 요구되고/협상된 기능에 종속적이다.

기능부호는 명시된 기능의 번호를 식별하기 위해 할당되는 데, 이 기능들 각각은 요구된 기능/요구되지않은 기능을 가리키는 파라미터 필드에 하나의 비트를 가진다. 이러한 상황에서 파라미터필드는 각 비트위치가 특정한 기능과관련되게 2 진부호화된다. 0 은 특정한 비트에 관련된 기능이 요구되지 않는 것을 가리키고, 1 은 특정한 비트에 관련된 기능이 요구되는 것을 가리킨다. 기능부호로 표현된 기능들이 가상호에서 요구되지 않을 때 기능부호와 연관된 파라미터필드는 존재할 필요가 없다.

이절에서 정의된 기능/등록 부호에 추가하여 다른 부호가 아래 기능에 사용될 수 있다.

- 일부 네트워크가 제공하는 비-X.25 기능(호 설정, 해제 및 등록 패킷)
- 부기 G 에 기술된 것과 같은 ITU-T 규정 DTE 기능(호 설정, 해제 요청 및 해제 표시 패킷)

단일 옥텟의 쌍으로 구성된 기능/등록 표시자는 §6 과 §7 에 기술된 X.25 기능 요청과 위에서 정의한 기타 기능의 요청을 구분하는데 사용되며 여러개의 기능이 동시에 발생하는 경우 이들을 구분하는 데에도 사용된다.

표시자의 첫 옥텟은 기능/등록 부호 필드이고 0 으로 설정된다. 표시자의 두번째 옥텟은 기능/등록 매개변수 필드이다.

표시자의 기능/등록 매개변수 필드는 표시자가 아래에 대한 요청보다 앞에 나올 때 0 으로 설정된다.

- 로컬 네트워크내의 호인 경우, 네트워크에 의해 제공된 비-X.25 기능(호 설정 및 해제 패킷)
- 네트워크간의 호인 경우, 호출측 DTE 가 접속된 네트워크에 의해 제공된 비-X.25 기능(호 설정 및 해제 패킷)

망간 호에 대해서(호 설정 패킷) 피호출측 DTE 가 접속된 네트워크에 의해 제공된 비-X.25 기능 요청보다 표시자가 앞에 나오는 경우, 표시자의 기능 매개변수 필드는 모두 1 로 설정된다.

표시자의 기능 매개변수 필드는 표시자가 ITU-T 규정 DTE 기능에 대한 요청보다 앞에 나올 경우 00001111 로 설정된다.

모든 네트워크에서는 기능 매개변수 필드가 모두 1 또는 00001111 로 설정되는 기능 표시자를 제공하고 있다.

DTE 는 네트워크내의 호출인 경우에 기능 매개변수 필드가 모두 1 로 설정된 기능 표시자를 사용하지 않아야 한다. 그러나, DTE 가 네트워크내의 호출에서 상기와 같은 표시자를 사용하면, DCE 는 호출을 해제할 의무가 없고 기능 요청에 대응하는 표시자는 원격 DTE 로 전송될 수도 있다.

X.25 기능의 다른 부류의 기능에 대한 기능/등록 부호는 동시에 나타날 수도 있다. 그러나, X.25 기능에 대한 요청은 다른 기능에 대한 요청보다 앞에 나와야 하며 ITU-T 기능에 대한 요청은 다른 기능에 대한 요청보다 뒤에 나와야 한다.

ITU-T 규정 DTE 기능의 부호화는 부기 G 에 기술한 바에 따라야 한다. 그러나 DCE 는 이 규정이 맞는지 검사할 필요는 없다. 네트워크가 이 규정을 검사하고 오류를 발견했다는 네트워크는 “부적합 기능 요청”을 원인으로 호를 해제한다. 그렇지 않으면, ITU-T 규정 DTE 기능은 네트워크에 의해 수정되지 않고 양 패킷형 DTE 간에 전송되게 된다.

7.2. 호 설정 및 해제 패킷에서 기능 필드의 부호화

기능부호필드의 부호화는 그 부호가 사용되는 다양한 호설정 패킷 및 해제패킷에서의 부호화와 동일하다.

표 7-2는 기능 부호 필드의 부호화 및 그 부호가 사용되는 패킷 타입을 나타낸다.

주 - 본 권고의 다음 버전에서는 가입시의 기능과 관계없는 새로운 기능부호를 도입하기로 한다. 그러나 새로운 호 단위의 기능이 DTE/DCE 인터페이스의 동작에 나쁜 영향을 끼치는 경우에 그와 같은 가입시의 기능을 도입한다. 결국 DTE 는 호를 해제하기보다는 인식되지 않은 기능을 폐기해야 한다.

7.3. 기능 매개변수 필드의 부호화

기능부호필드의 부호화는 그 부호가 사용되는 다양한 호설정 패킷 및 해제패킷에서의 부호화와 동일하다.

7.3.1 흐름제어 매개변수 협상 기능

7.3.1.1 패킷 크기

피호출 DTE 로부터의 전송방향에 대한 패킷 크기는 기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟의 비트위치 4,3,2 및 1 에 표시된다. 호출측 DTE 로의 전송방향에 대한 패킷 크기는 두번째 옥텟의 비트위치 4,3,2 및 1 에 표시된다. 각 옥텟의 비트위치 8,7,6 및 5 는 0 으로 설정되어야 한다.

패킷 크기를 표시하는 4 개의 비트는 2 진수로 부호화되고 최대 패킷 크기의 옥텟 수를 밑수 2 의 로그(logarithm)로 표시한 숫자이다.

네트워크는 패킷 크기 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 또는 이들 값에 이웃하는 부분 집합에 대응하는 4 에서 12 사이의 값을 제공할 수 있다. 모든 주관청은 패킷 크기 128 을 제공한다.

<표7-2/X.25>

기능부호필드의 부호화

기능	사용될 패킷 형태							기능부호 비트 8 7 6 5 4 3 2 1
	호 요청	착신 호	호 접수	호 접속	해제 요처	해제 표시	DCE 해제 확인	
흐름제어 매개변수 협상 -패킷 크기 -윈도우 크기 -확장된 슈퍼 윈도우 크기	X	X	X	X				0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1
기본 처리율 등급 협상	X	X	X	X				0 0 0 0 0 0 1 0
확장 처리율 등급 협상	X	X	X	X				0 1 0 0 1 1 0 0
폐쇄 사용자 그룹 선택 - 기본 포맷 - 확장 포맷	X	X						0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 1
발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 - 기본 포맷 - 확장 포맷	X	X						0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0
상호 폐쇄 사용자 그룹 선택	X	X						0 1 0 0 0 0 0 1
역과금	X	X						0 0 0 0 0 0 0 1 (주1)
고속 선택	X	X						
ICRD 상태 선택	X							
NUI 선택	X		X (주2)					1 1 0 0 0 1 1 0
과금 정보 - 서비스 요구 - 정보 수신 i) 화폐단위 ii) 분결 계산 iii) 호 점유 시간	X		X				X X	0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1
ROA 선택 - 기본 포맷 - 확장 포맷	X							0 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0
호 편향 선택					X (주4)			1 1 0 1 0 0 0 1
호전화 또는 편향 통보	X (주5)	X						1 1 0 0 0 0 1 1

피 호출측 선로 주소 수정 통보			X (주3)	X	X (주3,4)	X		0 0 0 0 1 0 0 0
중계지연 선택 및 지시	X	X		X				0 1 0 0 1 0 0 1
표시자 (7.1)	X	X	X	X	X	X	X	0 0 0 0 0 0 0 0
확장을 위해 예약됨								1 1 1 1 1 1 1 1
<p>주1 - 이 기능부호 및 관련된 기능 매개변수는 역과금(역과금 허용에 가입된 경우) 또는 고속 선택(고속 선택 허용에 가입된 경우)이 표시되었을 때 착신 호 패킷에 포함된 다. 역과금 허용과 고속 선택 허용에 가입되지 않은 경우엔 이 기능 부호화 관련된 기능 매개변수는 표시될 수도 있지만 필요가 없다.</p> <p>주2 - 이 기능 부호 및 관련된 매개변수는 NUI가입 기능(§6.21.3 참조)에만 관련되어 호 접수 패킷에 포함된다.</p> <p>주3 - 오직 매개변수 필드에 “피호출 DTE 발생”원인이 사용될 때(§6.26, §7.3.12 참조)</p> <p>주4 - DTE는 동일 해제 요청 패킷내에 호 편향 선택 및 피호출 선로 주소 수정 통보 기능을 사용할 수 없다.</p> <p>주5 - 오직 매개변수 필드에 “호출 DTE 발생”이 원인일 때(§6.25, §7.3.11 참조)</p>								

7.3.1.2 윈도우 크기

DTE로부터 전송되는 전송 방향에 대한 윈도우 크기는 기능 매개변수 필드의 제 1 옥텟의 비트위치 7에서 1에 표시된다. DTE로부터 전송되는 전송 방향에 대한 윈도우 크기는 제 2 옥텟의 비트위치 7에서 1에 표시된다. 각 옥텟의 비트위치 8은 0으로 설정되어야 한다.

각 윈도우 크기를 표시하는 비트는 2진수로 부호화되고 윈도우 크기를 나타낸다. 0 값은 허용되지 않는다.

8에서 127까지의 윈도우 크기는 확장 순서 번호매김 방식을 사용할 경우에만 사용될 수 있다 (§6.2 참조). 정상 번호매김 및 확장 번호매김 방식을 사용한 호에 있어서, 네트워크가 허용하는 인접한 값의 범위는 네트워크에 따라 다르다. 모든 주관청은 윈도우 크기 2를 제공한다.

7.3.1.3 슈퍼확장 순서번호매김의 윈도우 크기

수신 DTE로부터의 전송방향에 대한 윈도우 크기는 슈퍼확장윈도우크기 파라미터필드의 옥텟3의 비트 8부터 2까지 그리고 옥텟4의 비트8부터 1까지에 나타난다. 옥텟3의 비트2는 낮은자리 비트이고 옥텟4의 비트8은 높은자리 비트이다. 송신 DTE로부터의 전송방향에 대한 윈도우 크기는 슈퍼확장윈도우크기 파라미터필드의 옥텟5의 비트 8부터 2까지 그리고 옥텟6의 비트8부터 1까지에 나타난다. 옥텟5의 비트2는 낮은자리 비트이고 옥텟6의 비트8은 높은자리 비트이다. 옥텟3의 비트1과 옥텟5의 비트1은 사용되지않거나 무시된다.

각 윈도우 크기를 가리키는 비트는 2진부호화되었고 윈도우의 크기를 나타낸다. 0의 값은 허용되지 않는다.

슈퍼확장 윈도우크기 기능파라미터 필드의 옥텟2는 4의 값을 갖게 2진부호화되었다. 비트1은 낮은자리 비트이다.

128부터 32768까지의 윈도우 크기는 슈퍼확장 순서 번호매김이 사용될 때만 유효하다. 일반적인 번호매김과 확장된 번호매김을 가진 호를 위한 통신망이 허용하는 연속적인 값의 범위는 통신망에 독립적이다. 모든 국가는 슈퍼확장 순서 번호매김이 제공되면 128의 윈도우 크기를 제공하게 된다.

7.3.2 처리율 등급 협상 기능

7.3.2.1 기본 처리율 등급 협상 기능

피호출측 DTE 로부터의 데이터 전송 방향에 대한 처리율 등급은 비트위치 8, 7, 6 및 5 에 표시된다. 호출측 DTE 로부터의 데이터 전송 방향에 대한 처리율 등급은 비트위치 4, 3, 2 및 1 에 표시된다.

각 처리율 등급을 표시하는 4 비트는 2 진부호화되며, 표 7-3 에 나타낸 바와 같다.

7.3.2.2 확장 처리율 등급 협상 기능

호출측 DTE 로부터의 데이터 전송 방향에 대한 처리율 등급은 기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟중 비트위치 1 부터 6 에 표시된다. 피호출측 DTE 로부터의 데이터 전송 방향에 대한 처리율 등급은 두번째 옥텟중 비트위치 1 부터 6 에 표시된다. 각 옥텟의 비트위치 8 과 7 은 0 으로 설정되고 추후 할당될 것이다.

각 처리율 등급을 표시하는 4 비트는 2 진부호화되며, 표 7-4 에 나타낸 바와 같다.

주 - 기본 처리율 등급 협상 및 확장 처리율 등급 협상 기능은 DTE/DCE 인터페이스상에 동시에 존재할 수 없다.

<표7-3/X.25>

확장 처리율 등급 협상 기능의 처리율 등급 부호화

비트:	4	3	2	1	처리율 등급 (bit/s)
또는 비트:	8	7	6	5	
	0	0	0	0	예약
	0	0	0	1	예약
	0	0	1	0	예약
	0	0	1	1	75
	0	1	0	0	150
	0	1	0	1	300
	0	1	1	0	600
	0	1	1	1	1 200
	1	0	0	0	2 400
	1	0	0	1	4 800
	1	0	1	0	9 600
	1	0	1	1	19 200
	1	1	0	0	48 000
	1	1	0	1	64 000
	1	1	1	0	128 000
	1	1	1	1	192 000 (주)
주 - 6.13절 주4 참조					

7.3.3 패쇄 사용자 그룹 선택 기능

7.3.3.1 기본 포맷

가상 호에 선택된 폐쇄 사용자 그룹의 색인 번호는 10 진 두자리 수로 구성된다. 각 자리수는 4 비트로 표시된 2 진화 10 진수로 부호화되고 비트위치 5 가 첫째 자리수의 하위비트이고, 비트위치 1 이 둘째 자리수의 하위비트이다.

상이한 DTE/DCE 인터페이스에 적용된 동일 폐쇄 사용자 그룹의 색인 번호는 서로 다를 수 있다.

7.3.3.2 확장 포맷

가상 호에 선택된 폐쇄 사용자 그룹의 색인 번호는 10 진 네자리 수로 구성된다. 각 자리수는 4 비트로 표시된 2 진화 10 진수로 부호화되고 제 1 옥텟의 비트 위치 5 가 제 1 자리수의

하위비트, 제 1 옥텟의 비트위치 1 이 제 2 자리수의 하위비트, 제 2 옥텟의 비트위치 5 가 제 3 자리수의 하위비트이며 제 2 옥텟의 비트위치 1 이 제 4 자리수의 하위비트이다.

상이한 DTE/DCE 인터페이스에 적용된 동일 폐쇄 사용자 그룹의 색인 번호는 서로 다를 수 있다.

7.3.4 발신 접근 가능한 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능

7.3.4.1 기본 포맷

가상 호에 선택된 폐쇄 사용자 그룹의 색인번호는 10 진 2 자리수로 구성된다. 각 자리수는 4 비트로 표시된 2 진화 10 진수로 부호화되고 비트위치 5 가 첫째 자리수의 하위비트이고, 비트위치 1 이 둘째자리수의 하위비트이다.

상이한 DTE/DCE 인터페이스에 적용된 동일 폐쇄 사용자 그룹 색인 번호는 서로 다를 수 있다.

7.3.4.2 확장 포맷

가상 호에 선택된 폐쇄 사용자 그룹의 색인 번호는 10 진 4 자리수로 구성된다. 각 자리수는 4 비트로 표시된 2 진화 10 진수로 부호화되고 제 1 옥텟의 비트위치 5 가 제 1 자리수의 하위비트, 제 1 옥텟의 비트위치 1 이 제 2 자리수의 하위비트, 제 1 옥텟의 비트위치 5 가 제 3 자리수의 하위비트이며 제 2 옥텟의 비트위치 1 이 제 4 자리수의 하위비트이다.

상이한 DTE/DCE 인터페이스에 적용된 동일한 폐쇄 사용자 그룹의 색인 번호는 서로 다를 수 있다.

<표 7-4/X.25>

확장 처리율 등급 협상 기능의 처리율 등급 부호화

비트:	8	7	6	5	4	3	2	1	처리율 등급(bit/s)
	0	0	0	0	0	0	0	0	예약
	0	0	0	0	0	0	0	1	예약
	0	0	0	0	0	0	1	0	예약
	0	0	0	0	0	0	1	1	75
	0	0	0	0	0	1	0	0	150
	0	0	0	0	0	1	0	1	300
	0	0	0	0	0	1	1	0	600
	0	0	0	0	0	1	1	1	1 200
	0	0	0	0	1	0	0	0	2 400
	0	0	0	0	1	0	0	1	4 800
	0	0	0	0	1	0	1	0	9 600
	0	0	0	0	1	0	1	1	19 200
	0	0	0	0	1	1	0	0	48 000
	0	0	0	0	1	1	0	1	64 000
	0	0	0	0	1	1	1	0	128 000
	0	0	0	0	1	1	1	1	192 000
	0	0	0	1	0	0	0	0	256 000
	0	0	0	1	0	0	0	1	320 000
	0	0	0	1	0	0	1	0	384 000
	0	0	0	1	0	0	1	1	448 000
	0	0	0	1	0	1	0	0	512 000
	0	0	0	1	0	1	0	1	576 000
	0	0	0	1	0	1	1	0	640 000
	0	0	0	1	0	1	1	1	704 000
	0	0	0	1	1	0	0	0	768 000
	0	0	0	1	1	0	0	1	832 000
	0	0	0	1	1	0	1	0	896 000
	0	0	0	1	1	0	1	1	960 000
	0	0	0	1	1	1	0	0	1 024 000
	0	0	0	1	1	1	0	1	1 088 000
	0	0	0	1	1	1	1	0	1 152 000
	0	0	0	1	1	1	1	1	1 216 000
	0	0	1	0	0	0	0	0	1 280 000
	0	0	1	0	0	0	0	1	1 344 000
	0	0	1	0	0	0	1	0	1 408 000
	0	0	1	0	0	0	1	1	1 472 000
	0	0	1	0	0	1	0	0	1 536 000
	0	0	1	0	0	1	0	1	1 600 000
	0	0	1	0	0	1	1	0	1 664 000
	0	0	1	0	0	1	1	1	1 728 000
	0	0	1	0	1	0	0	0	1 792 000
	0	0	1	0	1	0	0	1	1 856 000
	0	0	1	0	1	0	1	0	1 920 000
	0	0	1	0	1	0	1	1	1 984 000
	0	0	1	0	1	1	0	0	2 048 000
다른 값									예약

7.3.5 상호 폐쇄 사용자 그룹 선택 기능

가상 호에 선택된 상호 폐쇄 사용자 그룹의 색인번호는 10 진 4 자리수로 구성된다. 각 자리수는 4 비트로 표시된 2 진화 10 진수로 부호화되고 제 1 옥텟의 비트위치 5 가 제 1 자리수의 하위비트, 제 1 옥텟의 비트위치 1 이 제 2 자리수의 하위비트, 제 1 옥텟의 비트위치 5 가 제 3 자리수의 하위비트이며 제 2 옥텟의 비트위치 1 이 제 4 자리수의 하위비트이다.

상이한 DTE/DCE 인터페이스에 적용된 동일 상호 폐쇄 사용자 그룹 색인 번호는 서로 다를 수 있다.

7.3.6 역과금, 고속 선택 및 ICRD 상태 선택 기능

기능 매개변수 필드의 부호화는 다음과 같다.

비트 1=0 역과금 요청 없음

비트 1=1 역과금 요청 있음

비트 5=0, 비트 6=0 ICRD 상태 선택 없음(즉, ICRD 방지 가입기능에 가입되지 않는 한 ICRD 를 허용하지 않음)

비트 5=0, 비트 6=1 ICRD 방지 요청 있음

비트 5=1, 비트 6=0 ICRD 허가 요청 있음

비트 5=1, 비트 6=1 ICRD 허용되지 않음

비트 8=0 및 비트 7=0 또는 1 고속 선택 요청 없음

비트 8=1 및 비트 7=0 응답에 제한이 없는 고속 선택 요청 있음

비트 8=1 및 비트 7=1 응답에 제한이 있는 고속 선택 요청 있음

주 - 비트 4, 3 및 2 는 앞으로 다른 기능에 사용될 수 있으나 현재로는 0 으로 설정한다.

7.3.7 NUI 선택 기능

기능 부호 필드 다음에 오는 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시한다. 다음 옥텟은 네트워크 주관청이 결정한 포맷의 네트워크 사용자 식별을 포함한다. 네트워크 사용자 식별자로 취할 수 있는 포맷을 부록 IV에 제시한다.

7.3.8 과금정보 기능

7.3.8.1 서비스 요청을 위한 매개변수 필드

기능 매개변수 필드의 부호화는 다음과 같다.

비트 1=0 과금정보 요청 없음

비트 1=1 과금정보 요청 있음

주 - 비트 8, 7, 6, 5, 4, 3 및 2 는 앞으로 다른 기능에 사용될 수 있으나 현재로는 0 으로 설정한다.

7.3.8.2 화폐 단위를 표시하는 매개변수 필드

이 기능 부호 필드 뒤에 오는 옥텟은 기능 매개변수 필드길이를 옥텟 단위를 표시한다. 매개변수 필드는 과금정보를 표시한다. 매개변수의 부호화는 계속 연구될 사항이다.

7.3.8.3 세그먼트 수를 표시하는 매개변수 필드

이 기능 부호 필드 뒤에 오는 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시하며, $n \times 8$ 의 값을 갖는다. 여기서 n 은 네트워크에 의해 관리되는 각종 요금 기간의 갯수이다.

각 요금 기간에 대해 이 기능 매개변수 필드의 첫 4 옥텟은 DTE에 송신된 세그먼트 수를 표시한다. 다음 4 옥텟은 DTE로부터 수신된 세그먼트 수를 표시한다.

각 자리수는 4 비트의 2 진화 10 진수로 부호화되고 각 4 비트 군중 비트위치 1 또는 5가 각 자리수의 하위비트이고 마지막 옥텟의 비트위치 4에서 1이 세그먼트 수의 최하위 자리수를 표시한다.

국내 호와 권고 D.12에 규정된 국제 호의 경우에, 세그먼트 크기와 계산될 특정 패킷 타입은 주관청에서 결정할 문제이다.

주 - 특정 요금 기간과 매개변수 필드에서 이것이 차지할 위치는 주관청에서 결정할 문제이다. 그 순서도 각 주관청에 의해 주어진다.

7.3.8.4 호 점유 시간을 표시하는 매개변수 필드

이 기능 부호 필드 뒤에 오는 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시하며 $n \times 4$ 의 값을 가진다. 여기서 n 은 네트워크에 의해 관리되는 각종 요금 기간의 갯수이다.

각 요금 기간에 대해 이 기능 매개변수 필드의 첫 옥텟은 날짜로 표시하며, 두번째 옥텟은 시간을 표시한다. 또 세번째 옥텟은 분을, 네번째 옥텟은 초를 표시한다. 각 자리수는 4 비트의 2 진화 10 진수로 부호화되고 각 4 비트 군중 비트위치 1 또는 5는 각 자리수의 하위비트이다. 각 옥텟의 비트위치 4에서 1이 하위 자리수를 나타낸다.

주 - 특정 요금 기간과 매개변수 필드에서 이것이 차지할 위치는 주관청에서 결정할 문제이다. 그 순서도 각 주관청에 의해 주어진다.

7.3.9 ROA 선택 기능

7.3.9.1 기본 포맷

이 매개변수 필드는 요청된 초기 ROA 중계망에 대한 데이터 네트워크 식별 부호를 포함하고 10진 4 자리수로 표시된다.

각 자리수는 4 비트로 표시되는 2 진화 10 진수로 부호화되고 제 1 옥텟의 비트위치 5 가 제 1 자리수의 하위비트, 제 1 옥텟의 비트위치 1 이 제 2 자리수의 하위비트, 제 2 옥텟의 비트위치 5 가 제 3 자리수의 하위비트이며, 제 2 옥텟의 비트위치 1 이 제 4 자리수의 하위비트 이다.

7.3.9.2 확장 포맷

이 기능 부호 필드 뒤에 오는 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시하며 $n \times 2$ 의 값을 가진다. 여기서 n 은 선택된 ROA 중계망의 갯수이다.

각 ROA 중계망은 데이터 네트워크 식별 부호에 의해 표시되며 10 진수 4 자리수로 구성된다. 각 자리수는 4 비트로 구성된 2 진화 10 진수로 부호화되고 제 1 옥텟의 비트위치 5 가 제 1 자리수의 하위비트, 제 1 옥텟의 비트위치 1 이 제 2 자리수의 하위비트, 제 2 옥텟의 비트위치 5 가 제 3 자리수의 하위비트이며 제 2 옥텟의 비트위치 1 이 제 4 자리수의 하위비트이다.

호출측 DTE 가 ROA 중계망을 거쳐가려면 이 중계망은 기능 매개변수 필드에 표시되어야 한다.

7.3.10 호 편향 선택 기능

이 기능 부호 필드 뒤에 오는 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시하며 $n+2$ 의 값을 갖는다. 여기서 n 은 호가 편향될 DTE(대리 DTE)의 피호출 주소를 보유하는데 필요한 옥텟이다.

이 기능 매개변수 필드의 첫째 옥텟은 호 편향의 이유를 표시한다.

이 옥텟의 부호화는 다음과 같다.

```
비트 : 8 7 6 5 4 3 2 1
      1 1 X X X X X X
```

주 - 각 X 는 독립적으로 피호출 DTE 에 의해 0 또는 1 로 설정될 수 있으며 호가 편향된 DTE 로 투명하게 전송된다. 비트 8 과 7 이 피호출 DTE 에 의해 1 로 설정되지 않으면 DCE 에 의해 이 값으로 설정된다.

둘째 옥텟은 대리 DTE 주소 내의 반옥텟 수를 표시한다.

주소길이 표시자는 2 진수로 부호화되며 비트위치 1 이 하위비트이다.

A 비트가 0 으로 설정되면(§5.2.1 참조) 이 값이 15 로 제한되고 A 비트가 1 로 설정되면 길이에 대한 제한은 없다

다음 옥텟은 대리 DTE 주소를 포함하여 주소블록의 피호출 DTE 주소 필드의 부호화와 같이 부호화된(§5.2.1 참조).

대리 DTE 주소의 반옥텟 수가 홀수이면 옥텟 정렬을 유지하기 위하여 마지막 반 옥텟 뒤에 비트위치 4,3,2 및 1 이 0 인 반옥텟을 첨가한다.

7.3.11 호 전환 또는 호 편향 통보 기능

이 기능 부호 필드 다음에 오는 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시하며 $n+2$ 의 값을 갖는다. 여기서 n 은 원래 호출된 DTE 주소를 보유하는데 필요한 옥텟이다.

이 기능 매개변수 필드의 첫째 옥텟은 호 전환 또는 호 편향의 원인을 표시한다.

이 옥텟의 부호화는 표 7-5 에 제시되었다.

둘째 옥텟은 원래 호출된 DTE 주소의 반옥텟 수를 표시한다. 이 주소길이 표시자는 2 진부호화되며 비트 1 이 최하위 비트이다.

이 값은 A 비트가 0 일 때 15 로 제한되고 (§5.2.1 참조) A 비트가 1 로 설정되면 17 로 제한된다.

다음 옥텟은 원래 호출된 DTE 주소를 포함한다. 호출 DTE 및 대리 DTE 모두가 TOA/NPI 주소가입 기능 (§6.28 참조)에 가입했을 때, 또는 모두 이 기능에 가입하지 않았을 때 원래 호출된 DTE 주소는 호 요청 패킷내의 피호출 DTE 주소 필드와 동일하게 부호화된다. 이들 조건이 만족되지 않으면 네트워크가 한 주소포맷에서 다른 주소포맷으로 변환시킨다 (§5.2.1 참조). 원래 호출된 DTE 주소의 반옥텟 수가 홀수일 때 옥텟 정렬을 유지하기 위하여 마지막 반 옥텟 뒤에 비트위치 4,3,2 및 1 이 0 인 반옥텟을 첨가한다.

<표7-5/X.25>

호 전환 또는 호 편향 통보 기능 매개변수 필드내의 원인 부호화

	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
원래 호출된 DTE 통화중	0	0	0	0	0	0	0	1
조사 그룹내의 호 분배 a)	0	0	0	0	0	1	1	1
원래 호출된 DTE 고장	0	0	0	0	1	0	0	1
체계적인 호 전환	0	0	0	0	1	1	1	1
호출 DTE 발생 b)	1	0	X	X	X	X	X	X
원래 호출된 DTE에 의한 호 편향	1	1	X	X	X	X	X	X
a) 일부 네트워크에서 본 권고에 설명되지 않은 네트워크 의존적 원인에 대해 이 값을 사용할 수 있다. b) 착신 호 패킷에서 사용될 때, X들은 호출 DTE에 의해 설정되는데, 이는 호 전환 및 호 편향 통보 기능 갖는 PSPDN으로 이해된다. c) X는 호 편향 선택 기능 (§7.3.10 참조)에서 원래 호출된 DTE에 의해 설정된 것들이다.								

<표7-6/X.25>

피호출 선로 주소 수정 통보를 위한 매개변수 필드의 부호화

	비트							
	8	7	6	5	4	3	2	1
원래 호출된 DTE 통화중에 의한 호 전환	0	0	0	0	0	0	0	1
조사 그룹내의 호 분배	0	0	0	0	0	1	1	1
원래 호출된 DTE 고장에 의한 호 전환	0	0	0	0	1	0	0	1
선행적 요청에 의한 호 전환	0	0	0	0	1	1	1	1
피호출 DTE 발생 a)	1	0	X	X	X	X	X	X
원래 호출된 DTE에 의한 호 편향 b)	1	1	X	X	X	X	X	X
a) 각 X는 피호출측 DTE에 의해 독립적으로 0 또는 1로 설정되며 투명하게 호 출측 DTE에 전송된다. 비트 8 이 피호출측 DTE로부터 수신되고 1로 설정되어 있지 않으면 DCE에 의해 1로 설정된다.								
b) X들은 원래 호출된 DTE에 의해 호 편향 선택 기능(\$7.3.10 참조)에 설 정된다.								

7.3.12 피호출 선로 주소 수정 통보 기능

피호출 선로 주소 수정 통보를 위한 매개변수 필드의 부호화가 표 7-6 에 제시되어 있다.

7.3.13 중계 지연 선택 및 표시 기능

이 매개변수는 2 개의 옥텟으로 표시된다. 중계지연은 밀리초 단위로 2 진부호화되며, 첫번째 옥텟의 비트 8 이 최상위 비트이며 둘째 옥텟의 비트 1 이 최하위 비트이다.

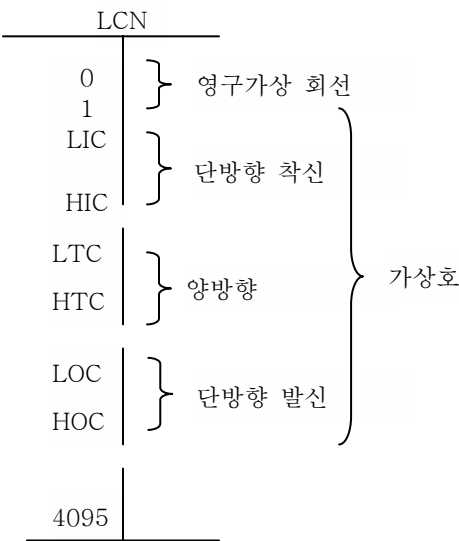
표현된 중계지연의 값은 0 에서 65534(하위비트를 제외하고 모든 비트가 1)까지의 값을 가질 수 있다.

주 - 본 선택적 사용자 기능이 모든 네트워크에서 지원되지 않는 동안 호출 DTE 로 전송되는 호 접속 패킷내에 표시된 중계지연 값은 중계망이 가상 호에 포함되거나 목적지 네트워크가 이 기능을 지원하지 않을 때 65535(모두 1)이어야 한다. 그리하여 이 값에 의해 호출 DTE 는 실제 중계 지연이 전송될 수 없음을 알게 된다.

부기 A

가상 호 및 영구 가상회선에서 사용되는 논리채널의 범위

단일 논리채널 DTE 의 경우 논리채널 1 이 사용된다.
각 다중 논리채널 DTE/DCE 인터페이스에 대해서는 그림 A.1 에 따라 주관청이 논리채널의 범위를 결정한다.



- LCN 논리채널 번호
- LIC 최하 착신 채널
- HIC 최상 착신 채널
- LTC 최하 양방향 채널
- HTC 최상 양방향 채널
- LOC 최하 발신 채널
- HOC 최상 발신 채널

(그림 A.1/X.25)
논리 채널의 범위

논리채널 1 에서 LIC-1 까지 : 영구 가상회선에 할당될 수 있는 논리채널 범위
논리채널 LIC 에서 HIC 까지 : 가상 호의 단방향 착신 논리채널에 할당된 논리채널 범위(\$6, 8 참조)

논리채널 LTC 에서 HTC 까지 : 가상 호의 양방향 논리채널에 할당된 논리채널 범위
 논리채널 LOC 에서 HOC 까지 : 가상 호의 단방향 발신 논리채널에 할당된 논리채널 범위 (§6.7 참조)
 논리채널 HIC+1 에서 LTC-1 까지, HTC+1 에서 LOC-1 까지 및 HOC+1 에서 4095 까지는 할당 되지 않는 논리채널이다.

주 1 - 논리채널 번호는 0(최하)에서 4095(최상)까지의 숫자로 만들어지며 이 숫자는 12 개 비트로 표시된다. 12 비트는 4 비트의 논리채널 그룹번호 (§5.1.2 참조)와 8 비트의 논리채널 번호 (§5.1.3 참조)로 구성된다. 이 숫자는 2 진수로 부호화되며 옥텟 1 의 비트 4 에서 1 이 오고 그 뒤에 옥텟 2 의 비트 8 에서 1 이 따른다. 옥텟 2 의 비트 1 이 하위비트이다.

주 2 - 모든 논리채널의 경계는 당분간 각 주관청에 의하여 결정된다.

주 3 - 논리채널이 자주 재할당되는 현상을 방지하기 위하여 영구 가상회선에 할당된 모든 논리채널은 반드시 할당할 필요는 없다.

주 4 - 영구 가상회선이 없을 경우 논리채널 1 은 LIC 로 사용될 수 있다. 영구 가상회선 및 단방향 착신 논리채널이 없을 경우 논리채널은 LTC 로 사용될 수 있다. 영구 가상회선 및 단방향 착신 논리채널 및 양방향 논리채널이 존재하지 않는 경우 논리채널 1 은 LOC 로 사용될 수 있다.

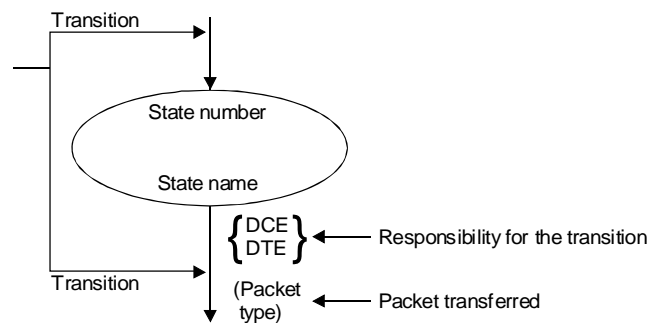
주 5 - DCE 의 새로운 착신 호에 할당하기 위한 논리채널에 대한 탐색 알고리즘은 LIC 에서 HIC 까지 및 LTC 에서 HTC 까지의 범위에 있는 준비완료 상태의 논리채널중 최소 번호의 논리채널부터 사용한다.

주 6 - 호 충돌의 가능성을 최소화하기 위하여 DTE 측의 탐색 알고리즘은 준비 상태에 있는 논리채널 중 최고 높은 번호를 갖는 논리채널부터 개시하는 것이 좋다. DTE 는 양방향 논리채널 범위 또는 단방향 발신 논리채널 범위에서 탐색을 시작할 수 있다.

부기 B

패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스 상태 천이도

B.1 상태 천이도의 기호 정의



T0717940-93/d11

NOTES

- 1 Each state is represented by an ellipse wherein the state name and number are indicated.
- 2 Each state transition is represented by an arrow. The responsibility for the transition (DTE or DCE) and the packet that has been transferred is indicated beside that arrow.

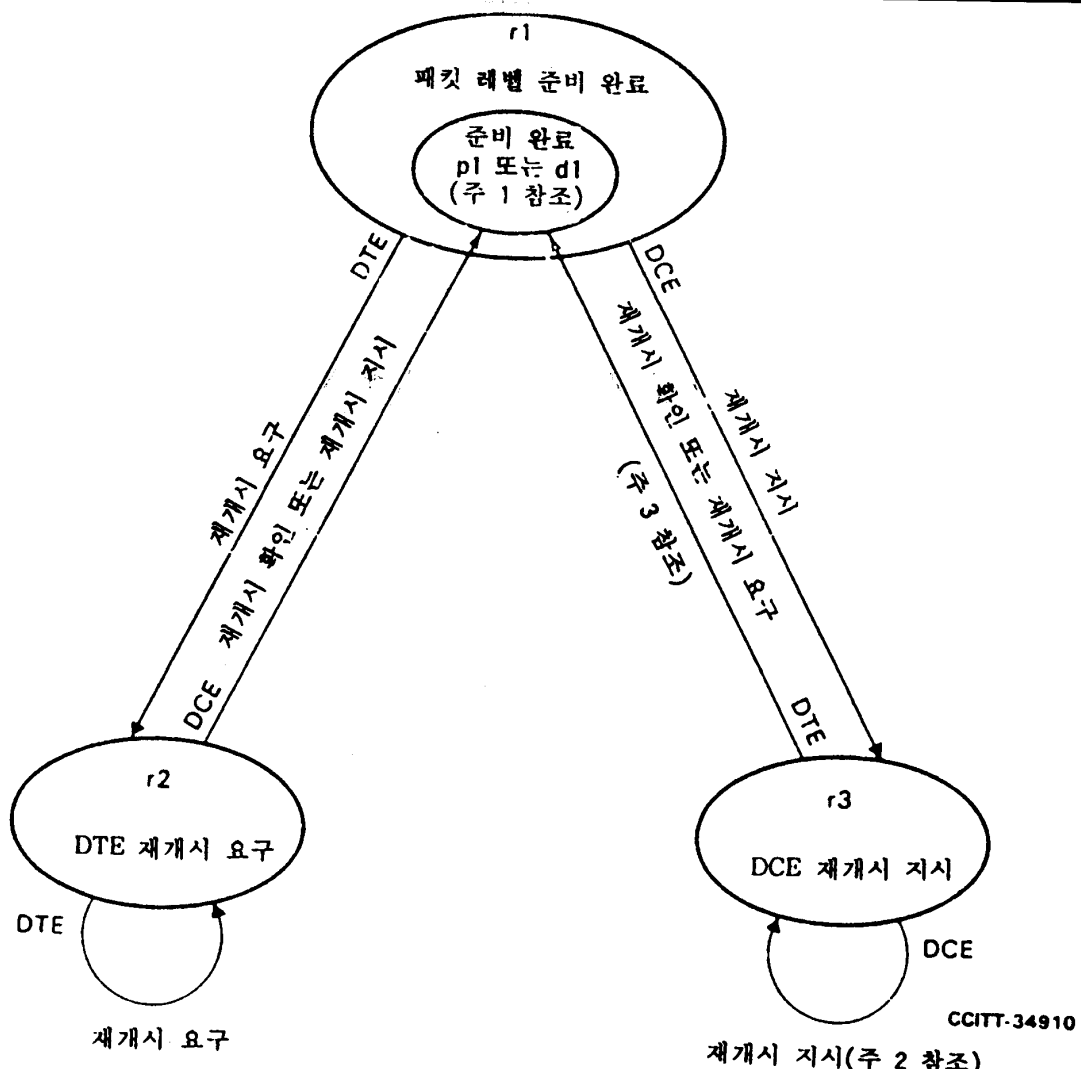
주 1-각 상태는 상태 번호 및 상태명이 표시된 타원형으로 나타낸다.

주 2-각 상태의 천이는 화살표로 나타낸다. 천이에 대한 책임(DTE 또는 DCE) 및 전송된 패킷은 화살표 옆에 표시한다.

B.2 상태 천이도 순서 정의

명확을 기하기 위하여, 인터페이스상의 정상 절차는 여러개의 작은 상태 천이도로 표시된다. 정상 절차를 충분히 표시하기 위하여 그림 각각에 우선 순위를 할당, 천이도에 상위, 하위의 관계를 부여할 필요가 있다. 그 방법은 다음과 같다.

- 천이도를 우선 순위 순으로 배열한다. 그림 B.1(재개시)을 상위 우선 순위를 갖는 것으로 하고, 후속 그림을 하위 우선 순위를 갖는 것으로 한다. 천이도의 우선 순위란, 상위 천이도에 속하는 패킷이 전송된 경우, 그 상위 천이도를 적용하고 하위 천이도는 적용하지 못함을 의미한다.
- 우선 순위 관계에서 하위 천이도의 상태는 상위 천이도의 내부에 표시된다.



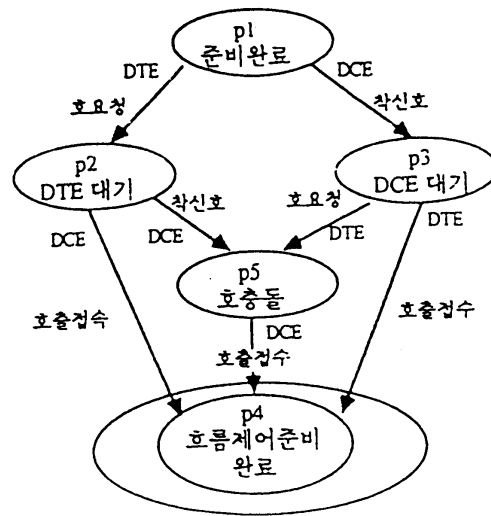
주 1-가상 호에 대하여는 상태 p1 이며 영구 가상회선에 대하여는 상태 d1.

주 2-이 천이는 타임-아웃 T10 이 처음 일어난 이후에 일어난다.

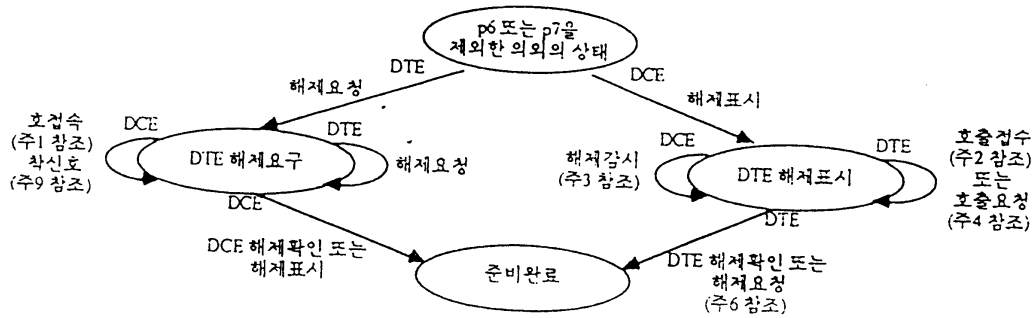
주 3-이 천이는 타임-아웃 T10 이 두번째 일어난 후에도 일어난다(진단 패킷을 전송하는 것만 가능하고 다른 어떤 패킷도 전송하지 않고)

(그림 B.1/X.25)

재개시 패킷 전송에 대한 상태 천이도



a) 호설정 단계

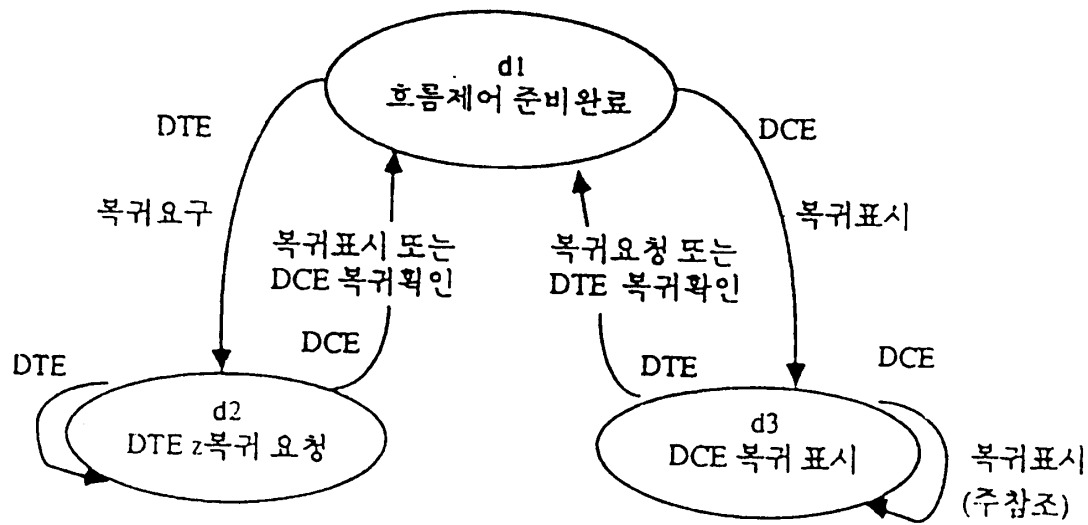


b) 호해제 단계

- 주 1 - 이 천이는 이전 상태가 DTE 대기 (p2)인 경우에만 가능하다.
- 주 2 - 이 천이는 이전 상태가 DCE 대기 (p3)인 경우에만 가능하다.
- 주 3 - 이 천이는 타임-아웃 T13 이 처음 일어난 이후에 일어날 수 있다.
- 주 4 - 이 천이는 이전 상태가 준비완료 (p1) 또는 DCE 대기 (p3)인 경우에만 가능하다.
- 주 5 - 이 천이는 이전 상태가 준비완료 (p1) 또는 DTE 대기 (p2)인 경우에만 가능하다.
- 주 6 - 이 천이는 타임-아웃 T13 이 두번째 일어난 후(진단 패킷을 제외한 어떤 패킷도 전송하지 않고)에도 일어난다.

(그림 B.2/X.25)

패킷 계층 준비완료(r1) 상태에서 호 설정 및 호 해제 패킷 전송에 관한 상태 천이도



주 - 이 천이는 타임-아웃 T12 가 처음 일어난 이후에 일어난다.

(그림 B.3/X.25)

데이터 전송(p4) 상태에서 재설정 패킷의 전송에 관한 상태 천이표

부기 C. 주어진 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스 상태에서 DCE 가 패킷을 수신한 후 취해야 할 동작

c.1. 개 요

본 부기에서는 DCE 가 감시하고 있는 패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스의 주어진 상태에서 DCE 가 패킷을 수신한 후 취해야 할 동작을 규정하고 있다.

이에 대한 사항은 여러개의 연속된 표로 표시되어 있다.

이들 표에는 다음 규칙이 적용된다 :

1) 패킷에는 하나 이상의 오류가 있을 수 있다. 네트워크는 한 오류가 발생되면 패킷의 정상 처리를 정지한다. 따라서 DCE 에 의한 진단 패킷에는 하나의 진단 부호가 표시된다. 네트워크에서 패킷의 복호화 및 검색의 실행 순서는 표준화되지 않았다.

2) 옥텟 단위의 정보만 취급하는 네트워크에서 옥텟의 정수배가 아닌 것을 검출하는 것은 데이터 연결 또는 패킷 계층에서 이루어진다. 이 부기에서는 패킷 계층에서 옥텟 단위의 정보 검색이 이루어지는 네트워크(옥텟 단위로 취급하는 경우)에 대해서만 고려하였다.

3) 각 표에서 DCE 에 의해 취해지는 동작은 다음과 같은 방법으로 표시된다.

- DISCARD : DCE 는 수신된 패킷을 폐기하고 그 패킷을 수신한 것에 따른 직접적인 동작은 취하지 않는다. DCE 는 상태를 바꾸지 않는다.

- DIAG # X : DCE 는 수신된 패킷을 폐기하고 통신망에 진단 기능이 구현되어 있는 경우 진단번호 # X 를 가진 진단 패킷을 DTE 에게 전송한다. 인터페이스의 상태는 변하지 않는다.

- NORMAL 또는 ERROR : 대응하는 동작은 각 표의 뒤에 규정되어 있다.

4) 부기 E 에는 사용될 진단 부호의 목록이 제시되어 있다.

<표 C.1/X.25>

특수한 경우

DTE로부터의 패킷	임의의 상태
패킷 길이가 2-옥텟 미만인 패킷(패킷을 가지지 않은 데이터 연결 계층 유효 I 프레임도 포함)	DIAG # 38
잘못된 일반 양식 식별자(GFI)를 가진 패킷	DIAG # 40
당되지 않은 논리채널을 가진 패킷	DIAG # 36
GFI 가 정확하고 할당된 논리채널을 가진 패킷이나 GFI 가 정확하고 옥텟 1 의 비트 1 에서 4 까지 및 옥텟 2 의 비트 1 에서 8까지가 0인 패킷	(표 C.2 참조)

<표 C.2/X.25>

패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스의 주어진 상태에서 DCE 가 패킷을 수신한 후 취해야 할
동작 : 재개시 및 등록 절차

DCE가 감지한 인터페이스 상태 DTE로 부터의 패킷	패킷계층 준비완료 r1	DTE 재개시 요청 r2	DCE 재개시 표시 r3
옥텟 1 의 비트 1 에서 4, 옥텟 2 의 비트 1 에서 8 이 0 인 재개시 요청	NORMAL (r2)	DISCARD	NORMAL (r1)
옥텟 1 의 비트 1 에서 4, 옥텟 2 의 비트 1 에서 8 이 0 인 DTE 재개시 확인	ERROR (r3) # 17	ERROR (r3) # 18	NORMAL (r1)
재개시 요청, DTE 재개시 확인 및 등록 요청 이외의, DCE 가 지원하는, 옥텟 1 의 비트 1 에서 4, 옥텟 2 의 비트 1 에서 8 이 0 인 패킷	DIAG # 36	DIAG # 36	DIAG # 36
1 옥텟 미만의 패킷 유형 식별자를 가진, 옥텟 1 의 비트 1 에서 4, 옥텟 2 의 비트 1 에서 8 이 0 인 패킷	DIAG # 38	ERROR (r3) # 38	DISCARD
정의되지 않았거나 DCE 가 지원하지 않은 패킷 타입 식별자를 가진(즉 거부 혹은 등록 패킷), 옥텟 1 의 비트 1 에서 4, 옥텟 2 의 비트 1 에서 8 이 0 인 패킷	DIAG # 33	ERROR (r3) # 33	DISCARD
할당된 논리채널의 데이터, 인터페이스 호 설정 및 해제, 흐름제어 또는 재설정	표 C.3, C.4 (주)	ERROR (r3) # 18	DISCARD
옥텟 1 의 비트 1 에서 4, 옥텟 2 의 비트 1 에서 8 이 0 인 재개시 요청, DTE 재개시 확인 또는 등록 요청	표 C.3, C.4 (주)	ERROR (r3) # 41	DISCARD

1 옥텟 미만의 패킷 타입 식별자를 가진, 할당된 논리채널의 패킷	표 C.3, C.4 (주)	ERROR (r3) # 38	DISCARD
정의되지 않았거나 DCE 가 지원하지 않는 패킷 타입 식별자를 가진(즉 거부 혹은 등록 패킷), 할당된 논리채널의 패킷	표 C.3, C.4 (주)	ERROR (r3) # 33	DISCARD

주 - 가상 호에 할당된 논리채널의 경우는 표 C.3, 영구 가상회선에 할당된 논리채널의 경우는 표 C.4

ERROR(r3) : 수신 패킷을 폐기한 DCE 는 “로컬 절차 오류”의 원인과 진단 #X 를 가진 재개시 표시 패킷을 DTE 에 전송함으로써 재개시 중임을 표시하는 r3 상태에 들어간다. 가상 호를 통해 접속되어 있는 경우 상대방측에는 “원격 절차 오류”(진단은 위와 동일)를 원인으로한 해제 표시 패킷을 전송함으로써 통지한다. 영구 가상회선의 경우, 상대방측에도 “원격 절차 오류” (진단은 위와 동일)를 원인으로한 재설정 표시 패킷을 전송함으로써 통지한다.

NORMAL(r1) : 아래 오류 상태가 발생되지 않을 경우 DCE 가 취할 동작은 3 절 및 6.1 절에 정의된 절차에 따르고, DTE/DCE 인터페이스는 상태 ri 에 들어간다.

a) 상태 r3 에서 수신된 재개시 요청 패킷 또는 DTE 재개시 확인 패킷과 상태 r2 또는 r3 에서 수신된 등록 요청 패킷이 최대 허용 길이를 초과하거나 너무 짧거나 옥텟 정렬 [이 부기의 개요 2 항 참조] 이 안된 경우에 DCE 는 ERROR #39, #38 또는 #82 절차를 행한다.

r3 상태에서 수신한 재개시 요청 패킷의 재개시 원인 필드가 “DTE 발신”이 아니면 일부 네트워크에서는 ERROR # 81 을 실행하기도 한다.

b) 상태 r1 에서 수신한 재개시 요청 및 등록 요청 패킷이 최대 허용 길이를 초과하거나 너무 짧거나, 옥텟 정렬 [이 부기의 개요 2 항 참조] 이 아닌 경우 DCE 는 DIAG #38, #39 또는 #83 절차를 시행해야 한다.

상태 r1 에서 수신된 재개시 요청 패킷이 재개시 원인 필드가 “발신 DTE”가 아니면 일부 네트워크에서는 ERROR # 81 을 실행하기도 한다.

주 - 표 C.3 은 가상호에 할당된 논리채널에 대해서 나타내고, 표 C.4 는 영구 가상회선에 할당된 논리채널에 대해서 나타내었다.

<표 C.3/X.25>

패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스의 DCE 가 감지한 주어진 상태에서 DCE 가 패킷을 수신한 후 취해야 할 동작 : 가상 호에 할당된 논리채널에 대한 호 설정 및 해제(주 1 참조)

DCE가 감지한 인터페이스 상태 가상호에 할당된 논리채널을 통해 DTE로부터 보내 패킷	패킷 계층 준비 완료 r1						
	준비완료 p1	DTE 대기 p2 (주 3)	DCE 대기 p3 (주 2)	데이터 전송 p4	호 충돌 p5 (주 2, 3)	DTE 해제 요청 p6	DCE 해제 표시 p7
호 요청	NORMAL (p2)	ERROR) (p7) 21	NORMAL (p5)	ERROR (p7) 23	ERROR (p7) 24	ERROR (p7) 25	DISCARD
호 접수	ERROR (p7) 20	ERROR (p7) 21	NORMAL (p4)	ERROR (p7) 23	ERROR (p7) 24	ERROR (p7) 25	DISCARD
해제 요청	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	DISCARD	NORMAL (p1)
DTE 해제 확인	ERROR (p7) 20	ERROR (p7) 21	ERROR (p7) 22	ERROR (p7) 23	ERROR (p7) 24	ERROR (p7) 25	NORMAL (p1)
데이터, 인터럽터, 재설정 또는 흐름제어	ERROR (p7) 20	ERROR (p7) 21	ERROR (p7) 22	(표 C.4)	ERROR (p7) 24	ERROR (p7) 25	DISCARD
옥텟 1의 비트위치 1에서 4또는 옥텟 2의 비트위치 1에서 8이 00이 아닌 재개시 요청 또는 DTE 재개시 확인 또는 등록 요청	ERROR (p7) 41	ERROR (p7) 41	ERROR (p7) 41	(표 C.4)	ERROR (p7) 41	ERROR (p7) 41	DISCARD
1옥텟 미만의 패킷 타입 식 별자를 가진 패킷	ERROR (p7) 38	ERROR (p7) 38	ERROR (p7) 38	(표 C.4)	ERROR (p7) 38	ERROR (p7) 38	DISCARD
정의되지 않았거나 DCE가 제공하지 않은 패킷 타입 식별자를 가진 패킷(즉, 거 부 혹은 등록 패킷)	ERROR (p7) 33	ERROR (p7) 33	ERROR (p7) 33	(표 C.4)	ERROR (p7) 33	ERROR (p7) 33	DISCARD

오류(p7) : DCE 는 수신한 패킷을 폐기한 후 “로컬 절차 오류”를 원인으로 하고 진단 #X 를 가진 해제 표시 패킷을 DTE 에 전송함으로써 해제 중임을 알리고 p7 상태가 된다. 가상 호를 통해 연결되었으면 원격 DTE 로 원격 절차 오류(동일 진단)원인의 해제 표시 패킷에 의해 해제중임을 알린다.

정상(p1) : 아래 상태가 발생되지 않을 경우 DCE 가 취할 동작은 §에 정의된 절차에 따르고 DTE/DCE 인터페이스는 p1 상태가 된다. 아래에 규정된 모든 경우에 있어서 DCE 는 적절한 원인과 진단을 표시하는 해제/표시 패킷을 DTE 로 전송하고 p7 상태에 들어간다. 가상 호를 통해 접속되어 있는 경우 상대측 DTE 에게 “원격 절차 오류”(진단은 위와 동일)를 원인으로 하는 해제 표시 패킷을 전송함으로써 해제중임을 알린다.

주 1-영구 가상회선에서는 상태 p4 만 존재하고, DCE 는 표 3-4/x.25 에 규정된 것을 제외하고는 동작하지 않는다.

주 2-단방향 발신 논리채널인 경우 이 상태는 존재하지 않는다(DTE 에 의해 감지).

주 3-단방향 착신 논리채널인 경우 이 상태는 존재하지 않는다(DTE 에 의해 감지).

a) 호 요청 패킷

오 류 상 태	원 인	규정된 진단 부호
(부기 E 의 주 3 참조)		
1. 옥텟 단위로 정렬되지 않은 패킷 [이 부기 개요의 2)항 참조]	로컬 절차 오류	# 82
2. 패킷이 너무 짧음	로컬 절차 오류	# 38
3. 단방향 착신 논리채널 (DTE 에 의해 감지)	로컬 절차 오류	# 34
4. 주소길이가 패킷의 잔여부분 보다 큼	로컬 절차 오류	# 38
5. 주소 자리수중 BCD 가 아닌 숫자 포함	로컬 절차 오류	# 67,68
6. 잘못된 호출 DTE 주소(주 1 참조)	로컬 절차 오류	# 68
7. 잘못된 피호출 DTE 주소(주 1 참조)	로컬 절차 오류 또는 취득 불가	# 67
8. 기능길이 필드의 값이 259 보다 큼	로컬 절차 오류	# 39
9. 전체 기능이 기능 길이에 규정된 값과 다름	로컬 절차 오류	# 69
10. 기능 길이가 패킷의 잔여부분보다 큼	로컬 절차 오류	# 38
11. 허용되지 않은 기능 부호	부적합 기능 요청	# 65
12. 허용되지 않거나 부적합한 기능값	부적합 기능 요청	# 66
13. 패킷의 잔여부분보다 큰 매개변수 길이에 해당하는 기능의 등급 부호화	로컬 절차 오류	# 69
14. 기능부호 반복	로컬 절차 오류	# 73
15. 부적합한 네트워크 사용자 식별	부적합 기능 요청	# 84
16. DTE 가 제공하지 않고 DCE 에 의해 기대되는 NUI 선택 기능	로컬 절차 오류	# 84
17. 잘못된/지원되지 않은 NUI 값 또는 네트워크간 인터페이스에서 NUI 손실 감지	접근 금지	# 84
18. ROA 선택 요청	ROA 고장	# 76
19. 기능값 모순	부적합 기능 요청	# 66

20. CCITT-규정 DTE 기능 부호 또는, 허용되지 않거나 부적합한 매개변수	부적합 기능 요청	# 77
21. 고속 선택 기능에서 호 사용자 데이터가 16 혹은 128 보다 큼	로컬 절차 오류	# 39
네트워크가 가상 호를 설정할 수 없으면, DCE 는 호 진행 신호와 다음중의 진단부호를 사용해야 한다.		
22. 요청된 ROA 고장	ROA 고장	# 0
23. 요청된 ROA 부적합 또는 지원 안됨	ROA 고장	# 119
24. 알려지지 않은 번호	획득 불가	# 67
25. 착신 호 금지	접근 금지	# 70
26. 폐쇄 사용자 그룹 보호	접근 금지	# 65
27. 선박 부재	선박 부재	# 0
28. 역과금 거부	역과금 허용에 미가입	# 0
29. 고속 선택 거부	고속 선택 허용에 미가입	# 0
30. 피호출 DTE 고장 # 127 보다 큰번호	고장	# 0
31. 이용 가능한 논리채널 없음	번호 통화중	# 71
32. 호 충돌	번호 통화중	# 71, # 72
33. 원격 DTE/DCE 인터페이스나 중계망은 요청된 기능을 제공치 않음(주 2 참조)	착신 호환성 없음	# 0
34. 원격 DTE/DCE 인터페이스에서 원격 절차 오류	원격 절차 오류 [아래 b), c)항 및 <부기 D> 참조]	
35. 원격 DTE/DCE 인터페이스에서 DCE 에 의해 구축된 착신 호 패킷이 259 옥텟을 초과	착신 호환성 없음	# 39
36. 네트워크내에 일시적 네트워크 폭주 또는 또는 고장 상태 발생	네트워크 폭주	# 0, # 122 # 127 보다 큰번호
37. 호출측 네트워크에서 ICRD 를 지원하고, 원래 호출된 DTE 에서 요구하지만, 호출 DTE 에서 방지	접근 금지	# 85
38. 호출 네트워크에서 ICRD 를 지원하지 않고 원래 호출된 DTE 에서 요청.	착신 호환성 없음	# 85
39. TOA/NPI 주소 가입은 주소 전송	양립되지 않는 목적지	46

필요시 수신 DTE 에 의해 가입

되지 않는다(5.2.1 의 주 3 참조)

주 1 - 부적합 주소가 발생할 수 있는 원인은 다음과 같다.

- 전위 디지트를 지원하지 않음
- 부적합한 타잎의 주소/번호매김 식별 정보(A 비트는 0 으로 설정)
- 대리 주소 변환 불가
- 허용된 국제주소 포맷보다 적은 국제 주소
- 허용된 국제주소 포맷보다 큰 국제 주소
- 4 디지트보다 적은 DNIC

주 2 - 오류 상태 33 의 명확한 정의는 추후 연구 과제이다. 그리고 목적지 DTE 가 가상 호 서비스를 지원하지 않는 경우에 대해서도 고려해야 한다.

b) 호 접수 패킷

오 류 상 태	원 인	규정된 진단 부호
(부기 E 의 주 3 참조)		
1. 옥텟 단위로 정렬되지 않은 패킷 [이 부기 개요의 2)항 참조]	로컬 절차 오류	# 82
2. 주소길이가 패킷의 잔여부분 보다 큼	로컬 절차 오류	# 38
3. 주소 자리수중 BCD 가 아닌 숫자 포함	로컬 절차 오류	# 67,68
4. 부적합 피호출 DTE 주소 [아래 주 a)항 참조]	로컬 절차 오류	# 68
5. 부적합 피호출 DTE 주소 [아래 주 a)항 참조]	로컬 절차 오류	# 67
6. 기능길이 필드의 값이 259 보다 큼	로컬 절차 오류	# 39
7. 어떤 기능조합도 기능길이와 일치하지 않음	로컬 절차 오류	# 69
8. 기능 길이가 패킷의 잔여부분보다 큼	로컬 절차 오류	# 38
9. 허용되지 않은 기능 부호	부적합 기능 요청	# 65
10. 허용되지 않거나 부적합한 기능값	부적합 기능 요청	# 66
11. 패킷의 잔여부분보다 큰 매개변수에 해당하는 기능의 등급 부호화	로컬 절차 오류	# 69
12. 기능부호 반복	로컬 절차 오류	# 73
13. 부적합한 네트워크 사용자 식별	부적합 기능 요청	# 84
14. DTE 가 제공하지 않고 DCE 에 의해	로컬 절차 오류	# 84

기대되는 NUI 선택 기능		
15. 잘못된/지원되지 않는 NUI 값 또는 네트워크간 인터페이스에서 NUI 손실 감지	접근 금지	# 84
16. 기능값 모순(예, 제공되지 않은 특정조합)	부적합 기능 요청	# 66
17. CCITT-규정 DTE 기능 부호 또는 허용되지 않거나 부적합한 매개변수	부적합 기능 요청	# 77
18. 피호출 사용자 데이터가 128 보다 큼 (고속 선택 기능이 요청된 경우)	로컬 절차 오류	# 39
19. 호 사용자 데이터가 존재함 (고속 선택 설비가 요청되지 않은 경우)	로컬 절차 오류	# 39
20. 착신 호 패킷이 응답 제한 고속 선택 기능을 표시함	로컬 절차 오류	# 42
21. 호출 DTE/DCE 인터페이스에서 DCE 에 의해 구축된 호 접속 패킷이 259 옥텟을 초과	착신 호환성 없음	# 39
22. TOA/NPI 주소 가입은 주소 전송 필요시 수신 DTE 에 의해 가입되지 않는다 (5.2.1 의 주 3 참조)	양립되지 않는 목적지	46

일부 네트워크에서는 호 접속 패킷의 호출 및/또는 피호출 DTE 주소길이 필드가 0 이 아니면 오류 # 74 절차를 시행하기도 한다. 단, 기능 필드에 피호출 선로 주소 수정 통보 기능이 있을 경우에는 예외이다.

c) 해제 요청 패킷

오 류 상 태	원 인	규정된 진단 부호
(부기 E 의 주 3 참조)		
1. 옥텟 단위로 정렬되지 않은 패킷 [이 부기 개요의 2)항 참조]	로컬 절차 오류	# 82
2. 패킷이 너무 짧음	로컬 절차 오류	# 38
3. 패킷 길이가 부정확하게 5 옥텟보다 큼	로컬 절차 오류	# 39
4. 0 으로 설정되어 있지 않은 호출 DTE 주소 길이 필드(언제나) ; p3 상태에서 호 해제시	로컬 절차 오류	# 74

피호출 선로 주소 수정 통보 기능이 나타나 는 경우를 제외하고 0 으로 설정되어 있지 않은 피호출 DTE 주소길이 필드		
5. 상태 p3 에서 호 해제시 피호출 선로 주소 수정 통보 기능이 나타날 때의 부적합 피호출 DTE 주소 [아래 주 a) 및 참조]	로컬 절차 오류	# 67
6. 기능 길이 값이 259 보다 큼	로컬 절차 오류	# 39
7. 어떤 기능조합도 기능길이와 일치하지 않음	로컬 절차 오류	# 69
8. 기능 길이가 패킷의 잔여부분보다 큼	로컬 절차 오류	# 38
9. 허용되지 않은 기능 부호	부적합 기능 요청	# 65
10. 허용되지 않거나 부적합한 기능값	부적합 기능 요청	# 66
11. 매개변수 필드길이에 대응하는 기능의 등급 부호화가 패킷의 잔여 부분보다 큼	로컬 절차 오류	# 69
12. 기능 부호 반복	로컬 절차 오류	# 73
13. 최대 호 전환 및 호 편향 수에 도달했을 때 호 편향 선택 기능이 요청됨	부적합 기능 요청	# 78
14. 타이머 만 기후에 호 편향 선택 기능요청	부적합 기능 요청	# 53
15. 해제 사용자 데이터가 128 보다 큼 (고속 선택 기능이 요청된 경우)	로컬 절차 오류	# 39
16. 해제 사용자 데이터가 존재함 (고속 선택 기능과 호 편향 선택 기능이 요청되지 않은경우)	로컬 절차 오류	# 39
17. 16 이상의 해제 사용자 데이터 (고속 선택 기능이 요청되지 않고 호 편향 선택 기능이 요청된 경우)	로컬 절차 오류	# 39
18. 원격 DTE/DCE 인터페이스에서 DCE 에 의해 구축된 해제 표시 패킷이 259 옥텟을 초과	착신 호환성 없음	# 39

일부 네트워크에서는 해제 요청 패킷의 해제 원인 필드가 “DTE 발신”이 아닌 경우 오류 # 81 절차를 시행하는 경우도 있다.

d) DTE 해제 확인 패킷

오	류	상	태	원	인	규정된 진단 부호
---	---	---	---	---	---	-----------

(부기 E의 주 3 참조)

- | | | |
|---|----------|------|
| 1. 옥텟 단위로 정렬되지 않은 패킷
[이 부기 개요의 2)항 참조] | 로컬 절차 오류 | # 82 |
| 2. 패킷 길이가 3 옥텟보다 큼 | 로컬 절차 오류 | # 39 |

<표 C.4/X.25>

패킷 계층 DTE/DCE 인터페이스의 DCE가 감지한 주어진 상태에서 DCE가 패킷을 수신한
후 취해야 할 동작 : 할당된 논리채널에서 데이터 전송(흐름제어 및 재설정)

DCE가 감지한 인터페이스 의 상태 할당된 논리채널을 통해 DRE로부터 보낸 패킷	데이터 전송 (p4)		
	흐름제어 준비완료 (d1)	DTE 복귀 요청 (d2)	DCE 복귀 표시 (d3)
복귀 요청	NORMAL (d2)	DISCARD	NORMAL (d1)
DTE 복귀 확인	ERROR (d3) 27	ERROR (d3) 28	NORMAL (d1)
데이터, 가로채기 또는 흐름제어	NORMAL (d1)	ERROR (d3) 28	DISCARD
옥텟 1의 비트위치 1에서 4 또는 옥텟 2의 비트위치 1에서 8이 0이 아닌 재개시 요청 또는 DTE 재개시 확인 또는 등록 요청	ERROR (d3) 41	ERROR (d3) 41	DISCARD
1 옥텟 미만의 패킷 타입 식별자를 가진 패킷	ERROR (d3) 38	ERROR (d3) 38	DISCARD
정의되지 않았거나 DCE가 제공하지 않은 패킷 타입 식별자를 가진 패킷 (즉, 거부 또는 등록 패킷)	ERROR (d3) 33	ERROR (d3) 33	DISCARD
영구 가상회선에서 부적합한 패킷 타입	ERROR (d3) 35	ERROR (d3) 35	DISCARD
가입되지 않은 거부 패킷	ERROR (d3) 37	ERROR (d3) 37	DISCARD

오류(d3) : DCE는 수신한 패킷을 폐기한 후 “로컬 절차 오류”를 원인으로 하고 진단 #X를 가진 재설정 표시 패킷을 DTE에 전송함으로써 재설정을 표시하고 d3 상태에 들어간다. DCE는 상대측 DTE에게 “원격 절차 오류”(진단은 위와 동일)를 원인으로 하는 재설정 표시 패킷을 전송함으로써 재설정을 통보한다.

정상(d1) : 아래 오류 상태가 발생되지 않고 특수한 상태가 발생한 경우 DCE가 취할 동작은 §4에 정의된 절차에 따른다.

- a) 패킷이 최대 허용 길이를 초과하거나 너무 짧거나 옥텟 단위로 정렬되어 있지 않은 경우 [이 부기의 개요 2)항 참조] . DCE 는 각각 오류 # 39, # 38, # 82 의 절차를 시행한다.
- b) 일부 네트워크에서는 재설정 요청 패킷의 재설정 원인 필드가 “DTE 발신”값을 갖지 않으면 오류 # 81 의 절차를 시행하는 경우도 있다.
- c) 일부 네트워크에서는 Q 비트가 완전 패킷 순서에서의 값과 같지 않을 때 오류 # 83 의 절차를 시행하는 경우도 있다.
- d) 수신된 P(S) 또는 P(R)값이 잘못된 경우 DCE 는 오류 # 1 또는 # 2 절차를 수행한다.
- e) DCE 는 미확인 DCE 인터럽트 패킷에 대응되지 않은 DTE 인터럽트 확인 패킷을 수신한 경우 오류 상태로 간주하고 오류 # 43 의 절차를 수행한다. DCE 는 이전의 DTE 인터럽트 패킷이 확인되기 전에 다시 DTE 인터럽트 패킷을 수신하면 오류 상태로 간주하고 오류 # 44 절차를 수행한다.
- f) 네트워크가 일시적으로 영구 가상회선에 대한 데이터 트래픽을 처리할 수 없고 (§4.2 참조) 상태 d1 에서 수신된 패킷이 데이터, 인터럽트, 흐름제어 및 재설정 요청 패킷이며 DCE 는 “네트워크 고장”을 원인으로한 재설정 표시 패킷을 DTE 에게 전송하고 d3 상태(데이터, 인터럽트 또는 흐름제어 패킷인 경우) 또는 d1 상태(재설정 요청 패킷인 경우)에 들어가게 된다.
- g) 하나의 통신망 혹은 D 비트 절차를 제공하지 않는 국제통신망이 D 비트가 1 로 설정된 데이터 패킷을 수신하면 “양립되지 않는 목적”란 사유와 진단번호 #40 이 붙은 가상호 혹은 영구가상회선을 리셋한다.

부기 D

패킷 계층 DCE 타임-아웃 및 DTE 시간 제한

D.1 DCE 타임-아웃

어떤 상황에서 본 권고는 DCE 로부터의 패킷에 대하여 DTE 가 규정된 최대 시간 내에 응답하도록 요청하는 경우가 있다.

표 D.1 에서는 이와 같은 상황과 최대 시간 만료 후 DCE 가 취해야 할 동작을 제시하고 있다.

DCE 가 사용할 타임-아웃 값은 표 D.1 에 제시된 값보다 작지 않아야 한다.

D.2 DTE 시간 제한

어떤 상황에서 본 권고는 DTE 로부터의 패킷에 대하여 DCE 가 규정된 최대 시간 내에 응답하도록 요청하는 경우가 있다. 표 D.2 에는 이 최대시간이 제시되어 있다. 실제 DCE 응답시간은 규정된 시간 제한 이내이어야 한다. 고장 상태가 발생한 경우에만 시간 제한이 초과되는 상태가 발생된다.

이러한 고장 상태를 쉽게 복구하기 위하여 DTE 는 타이머를 사용할 수도 있다. 표 D.2 에 제시된 시간-제한은 DTE 가 정상적인 동작을 하는데 필요한 시간의 하한치이다. 이들 값보다 긴 시간-제한을 사용할 수도 있다. 시간 제한이 만료된 후에 DTE 가 취할 수 있는 동작이 표 D.2 에 제시되어 있다.

주 1 - DTE 는 표 D.2 의 T21 에 주어진 값보다 짧은 값을 사용할 수도 있다. 이것은 DTE 가 착신 호에 대한 피호출측 DTE 의 정상 응답시간을 알고 있을 때 적용 가능하다. 이 경우 타이머는 착신 DTE 의 정상 최대 응답시간 및 예상 최대 호 설정시간을 고려하여 설정되어야 한다.

주 2 - T21은 수신DTE의 인터페이스에서 DCE T11타이머가 이전에 종료된다.

<표 D.1/x.25>

DTE 타임-아웃

타임 아웃 번호	타임 아웃 값	시작 시점	논리 채널 의 상태	정상 종료 시점	타임 아웃 만료 후 첫번째로 취할 동작		타임아웃 만료 후 두번째로 취할 동작	
					국부 측	원격 측	국부 측	원격 측
T10	60초	DCE로 부터의 개시 표시	r3	DCE가 r3 상태를 떠날 때(즉, 재개시 확인 또는 재개시 요청을 수신시)	DCE는 r3에 머무르고 다시 재개시 표시(로컬 절차 오류 # 52)신호를 보낸다. 또,타임-아웃 T10을 재시작한다.	영구 가상회선에 대하여 DCE는 재설정 표시 신호를 보내는 d3상태로 들어간다(원격 절차 오류 # 52)	DCE는 r1 상태에 들어가고 진단 패킷(# 52)을 송출하여도 된다.	영구 가상회선에 대하여 DCE는 재설정 표시 신호를 보내는 d3상태로 들어간다(원격 절차 오류 # 52)
T11	180초	DCE로 부터의 착신 호	p3	DCE가 p3 상태를 떠날 때(즉,호 접수, 해제요청 또는 호출 요청 수신시)	DCE는 해제 표시 신호를 보내는 p7상태로 들어간다(로컬 절차 오류 # 49)	DCE는 해제 표시 신호를 보내는 p7상태로 들어간다(로컬 절차 오류 # 49)		
T12	60초	DCE로 부터의 복귀 표시	d3	DCE가 d3 상태를 떠날 때(즉,복귀 확인 또는 복귀 요청을 수신시)	DCE는 d3에 머무르고 다시 복귀 표시(복귀 절차 오류 # 51)신호를 보낸다. 또,타임-아웃 T12를 재시작한다.	DCE는 재설정 표시 신호를 보내는 d3상태로 들어간다(로컬 절차 오류 # 51)	가상 호에 대하여, DCE는 해제 지시 신호를 보내는 p7상태에 들어간다(로컬 절차 오류 # 51)영구 가상회선에 대하여 DCE는 d1상태로 들어가고 진단 패킷(#51)을 송출한다.	가상 호에 대하여 DCE는 해제 지시 신호를 보내는 p7상태에 들어간다(원격 절차 오류 # 51)영구 가상회선에 대하여 DCE는 복귀 표시 신호를 보내는 d3상태에 들어간다(원격 절차 오류 # 51)
T13	60초	DCE로 부터의 해제 표시	p7	DCE가 p7 상태를 떠날 때(즉, 해제 확인 또는 해제 요청을 수신시)	DCE는 p7에 머무르고 다시 해제 표시(국부 절차 오류 # 50)신호를 보낸다. 또,타임-아웃 T13을 재시작한다.		DCE는 p1 상태로 들어가고 진단 패킷(# 50)을 송출하여도 된다.	

<표 D.2/x.25>

DTE 시간 제한

시간제한 번호	시간제한 값	지작 시점	논리채널 의 상태	정상 종료 시점	시간 제한 만료 후에 취할 동작
T20	180s	DTE로부터의재 개시 요청	r2	DTE가 r2상태를 떠날 때(즉, 재개시 확인 또 는 재개시 표시를 수신 시)	재개시 요청의 재전달 (주1)
T21	200s	DTE로부터의 호 요청	p2 (충돌 발생시 p5)	DTE가 p2상태를떠날때(즉, 호접속, 해제표시 는 착신 호 수신시)	해제 요청의 전달
T22	180s	DTE로부터의 복귀 요청	d2	DTE가 d2상태를 떠날때 (즉, 복귀 확인 또는 복귀 표시를 수신시)	가상 호에 대해서는 복귀요청을 전달하고 영구 가상 회선에 대 해서는 복귀 요청을 재전달함 (주2 참조)
T23	180s	DTE로부터의 해제 요청	p6	DTE가 p6상태를 유지할 때(즉, 해제 확인 또는 해제 표시를 수신시)	요청의 재전달(주2)

주 1 - 재시도가 실패한 경우 상위 계층에 의하여 복구 결정이 이루어져야 한다.

주 2 - 재시도가 실패한 경우 논리채널은 고장으로 간주되어야 한다. 모든 논리채널이
재초기화가 허용될 경우에 복구를 위한 재개시 절차가 이루어질 수 있다.

부기 E.

해제, 재설정 및 재개시 표시, 등록 확인 및 진단 패킷에서 X.25
네트워크가 발생시키는 진단 필드의 부호화

<표 E.1/X.25>

(주 1, 2 및 참조)

진 단	비 트								10진수
	8	7	6	5	4	3	2	1	
추가 정보 없음	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부적합 P(S)	0	0	0	0	0	0	0	1	1
부적합 P(R)	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	0	0	0	0	1	1	1	1	15
패킷 타입 부적합	0	0	0	1	0	0	0	0	16
상태 r1에 대하여	0	0	0	1	0	0	0	1	17
상태 r2에 대하여	0	0	0	1	0	0	1	0	18
상태 r3에 대하여	0	0	0	1	0	0	1	1	19
상태 p1에 대하여	0	0	0	1	0	1	0	0	20
상태 p2에 대하여	0	0	0	1	0	1	0	1	21
상태 p3에 대하여	0	0	0	1	0	1	1	0	22
상태 p4에 대하여	0	0	0	1	0	1	1	1	23
상태 p5에 대하여	0	0	0	1	1	0	0	0	24
상태 p6에 대하여	0	0	0	1	1	0	0	1	25
상태 p7에 대하여	0	0	0	1	1	0	1	0	26
상태 d1에 대하여	0	0	0	1	1	0	1	1	27
상태 d2에 대하여	0	0	0	1	1	1	0	0	28
상태 d3에 대하여	0	0	0	1	1	1	0	1	29
	0	0	0	1	1	1	1	1	31
허용되지 않은 패킷	0	0	1	0	0	0	0	0	32
식별 불가능한 패킷	0	0	1	0	0	0	0	1	33
단방향 논리 채널상의 호출	0	0	1	0	0	0	1	0	34
영구 가상 회선상의 부적합 패킷 형태	0	0	1	0	0	0	1	1	35
미할당 논리 채널상의 패킷	0	0	1	0	0	1	0	0	36
미 가입에 따른 거절	0	0	1	0	0	1	0	1	37
너무 짧은 패킷	0	0	1	0	0	1	1	0	38
무 긴 패킷	0	0	1	0	0	1	1	1	39
부적합 일반 포맷 식별자	0	0	1	0	1	0	0	0	40
옥텟 1의 비트위치 1-4, 옥텟 2의 비트 위치 1-8이 0이 아닌	0	0	1	0	1	0	0	1	41
개시 또는 등록 패킷									
기능과 일치하지 않은 패킷 형태	0	0	1	0	1	0	1	0	42
비허용 인터페이스 확인 패킷	0	0	1	0	1	0	1	1	43
비허용 인터페이스 패킷	0	0	1	0	1	1	0	0	44
비허용 거부	0	0	1	0	1	1	0	1	45
TOA/NPI 주소가입 기능이 없는 가입자	0	0	1	0	1	1	1	0	46
	0	0	1	0	1	1	1	1	47
시간 만기	0	0	1	1	0	0	0	0	48
착 신호에 대하여	0	0	1	1	0	0	0	1	49
해제 표시에 대하여	0	0	1	1	0	0	1	0	50
복귀 표시에 대하여	0	0	1	1	0	0	1	1	51
재개시 표시에 대하여	0	0	1	1	0	1	0	0	52
호 편향에 대하여	0	0	1	1	0	1	0	1	53
	0	0	1	1	1	1	1	1	63

호 설정, 호 해제 또는 등록 문제	0	1	0	0	0	0	0	0	64
허용안된 기능/등록 부호	0	1	0	0	0	0	0	1	65
허용안된 기능 매개변수	0	1	0	0	0	0	1	0	66
부적합 피호출 DTE주소	0	1	0	0	0	0	1	1	67
부적합 호출 DTE 주소	0	1	0	0	0	1	0	0	68
부적합 기능/등록 길이	0	1	0	0	0	1	0	1	69
착신호 금지	0	1	0	0	0	1	1	0	70
유용한 논리채널 없음	0	1	0	0	0	1	1	1	71
호 충돌	0	1	0	0	1	0	0	0	72
기능 중복 요구	0	1	0	0	1	0	0	1	73
0이 아닌 주소길이	0	1	0	0	1	0	1	0	74
0이 아닌 기능 길이	0	1	0	0	1	0	1	1	75
기대할 때 제공되지 않은 기능	0	1	0	0	1	1	0	0	76
부적합 ITU-T 규정 DTE 기능	0	1	0	0	1	1	0	1	77
최대 호 전환 또는 편향 수 초과	0	1	0	0	1	1	1	0	78
	0	1	0	0	1	1	1	1	79
기 타	0	1	0	1	0	0	0	0	80
DTE로부터의 부적합한 원인 부호	0	1	0	1	0	0	0	1	81
옥텟 단위로 정렬되지 않음	0	1	0	1	0	0	1	0	82
불 일치 Q비트 설정	0	1	0	1	0	0	1	1	83
NUI 문제	0	1	0	1	0	1	0	0	84
ICRD 문제	0	1	0	1	0	1	0	1	85
	0	1	0	1	1	1	1	1	95
미 할당	0	1	1	0	0	0	0	0	96
	0	1	1	0	1	1	1	1	111
국제적인 문제	0	1	1	1	0	0	0	0	112
원격 망 문제	0	1	1	1	0	0	0	1	113
국제 프로토콜 문제	0	1	1	1	0	0	1	0	114
국제 연결 고장	0	1	1	1	0	0	1	1	115
국제 연결 통화중	0	1	1	1	0	1	0	0	116
중계 망 기능 문제	0	1	1	1	0	1	0	1	117
원격 망 기능 문제	0	1	1	1	0	1	1	0	118
국제 경로 문제	0	1	1	1	0	1	1	1	119
임시 경로 문제	0	1	1	1	1	0	0	0	120
알려지지 않은 피호출 DNIC	0	1	1	1	1	0	0	1	121
유지보수 동작 (주 4)	0	1	1	1	1	0	1	0	122
	0	1	1	1	1	1	1	1	127
망의 특정 진단 정보를 위하여 유보	1	0	0	0	0	0	0	0	128
	1	1	1	1	1	1	1	1	255

주 1-특정 네트워크에 대하여 반드시 모든 진단 부호를 적용할 필요는 없으나, 사용하는 경우엔 이 표와 같이 부호화한다.

주 2-진단은 모든 패킷(즉:재설정 표시, 해제 표시, 재개시 표시, 등록 확인 및 진단 패킷)에 적용될 필요는 없다.

주 3-각 군의 최초 진단은 총괄적인 진단이고, 그룹내의 보다 상세한 진단으로 대체하여 사용하여도 된다. 10 진수 0 의 진단 부호는 부가 정보가 없는 경우에 사용된다.

주 4-이 진단은 국내 네트워크의 유지보수 동작에도 적용될 수 있다.

부기 F.
NUI무효기능과 관련하여 통신망 사용자 식별자와 연관된 가입시간
선택사용자 기능

(6.21.2 참조)

가입시간 선택적 사용자 기능	NUI와 관련됨
TOA/NPI 주소가입	아니오
확장 패킷 순서 번호매김	아니오
D-비트 수정	아니오
패킷 재전달	아니오
착신 호 금지	아니오
발신 호 금지	아니오
단방향 논리채널 발신	아니오
단방향 논리채널 착신	아니오
비표준 디폴트 패킷 크기	예
비표준 디폴트 윈도우 크기	예
디폴트 처리율 등급 할당	예
흐름제어 매개변수 협상(가입시간)	예
처리율 등급 협상	예
폐쇄 사용자 그룹 관련 기능	
폐쇄 사용자 그룹	예
폐쇄 사용자 그룹 송신 액세스	예
폐쇄 사용자 그룹 수신 액세스	아니오
폐쇄 사용자 그룹내의 수신호 제한	아니오
폐쇄 사용자 그룹내의 송신호 제한	아니오
상호 폐쇄 사용자 그룹 관련 기능	
상호 폐쇄 사용자 그룹	예
송신액세스를 가진 상호 폐쇄 사용자 그룹	예
고속 선택 허용	아니오
역과금 허용	아니오
국부 과금 방지	아니오
과금정보(가입시간)	예
ROA 가입	예
조사 그룹	아니오
호 전환 또는 호 편향 관련 기능	-
호 전환	아니오
호 편향 가입	아니오
ICRD 방지 가입	아니오
대리주소 등록 관련 기능	아니오

부기 G

OSI 네트워크 서비스와 다른 목적을 제공하기 위한 ITU-T 규정 DTE 기능

G.1 개요

이 부기에서 기술된 기능은 OSI 네트워크 서비스가 요청하는 종단간의 신호를 지원하기 위하여 제시되었다. 이것은 §7.1 에 정의된 CCITT-규정 DTE 기능 표시기에 따른다. 이들 기능은 변경되지 않고 관련된 두 패킷형 DTE 간에 전송된다.

DTE 가 이들 기능을 사용하기 위한 절차에는 국제 사용자 기구의 정의가 필요하다. 공중 데이터 네트워크에 의해 동작될 X.25 의 후속 규정에 대해서는 앞으로 연구될 사항이다. 이 부기에 포함되어 있는 기능의 부호화는 앞으로 발전 단계에서 일관성 있는 기능 부호화 방법을 가능하게 하기 위하여 여기에 정의되었다.

G.2 기능 부호 필드의 부호화

표 G.1 에는 각 CCITT-규정 DTE 기능과 각 기능이 표시될 패킷 타일에 대하여 기능 부호 필드의 부호가 제시되어 있다. 이들 기능은 ITU-T 규정 DTE 기능 표시기 뒤에 전송된다.

G.3 기능 매개변수 필드의 부호화

G.3.1 호출 주소 확장 기능

이 기능 필드 다음에 나타나는 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시하고 $n+1$ 의 값을 갖는다. 여기서 n 은 호출 주소 확장을 보유하는데 필요한 옥텟의 수이다. 길이 필드 뒤에 기능 매개변수 필드가 오며 호출 주소 확장을 보유한다.

기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟은 비트 8, 7 로 표 G.2 에 제시된대로 호출 주소 확장의 사용을 표시한다.

이 옥텟의 비트 6, 5, 4, 3, 2 및 1 은 호출 주소 확장 내의 반옥텟 수(최대 4)를 표시한다. 이 주소길이 표시자는 2 진부호화되며 비트 1 이 최하위 비트이다.

이 다음에 오는 옥텟은 호출 주소 확장을 포함한다.

기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟의 비트 8, 7 이 “00”으로 부호화되면 다음의 옥텟은 X.213 에 정의된 선호이진 부호(PBE)로 부호화된다. 초기 도메인 부분(IDP)의 상위 디지털로부터 개시하여 주소는 기능 매개변수 필드의 옥텟 2 및 연속된 옥텟내에 부호화된다. 각 디지털은 필요시 끼워 넣는 디지털을 포함하여 반옥텟 내에 2 진부호화 10 진수로 부호화되며 비트 5 또는 1 이 디지털의 최하위 비트이다. 각 옥텟에서 상위 비트는 비트 8, 7, 6, 및 5 에 부호화된다. 호출 OSI NSAP 의 도메인 특정 부분(DSP)은 IDP 뒤에 오며 PBE 에 따라 10 진수 또는 2 진수로 부호화된다. 예를 들어, DSP 의 구문이

10 진수이면 각 디지털트는 2 진부호 10 진수(위의 IDP 에 적용된 동일 규칙을 DSP 에 적용하여)로 부호화된다. DSP 의 구문이 이진화되어 있으면 호출 주소 확장의 각 옥텟은 DSP 의 옥텟을 포함한다.

기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟의 비트 8, 7 이 “10”으로 부호화되면 호출 주소 확장의 각 디지털트는 반옥텟 내에 2 진부호화 10 진수로 부호화되며 비트 5 또는 1 이 디지털트의 최하위 비트이다. 상위 디지털트로부터 개시하여 주소는 옥텟당 2 디지털트씩 기능 매개변수 필드의 옥텟 2 및 연속된 옥텟내에 부호화된다. 각 옥텟에서 상위비트는 비트 8, 7, 6, 및 5 에 부호화

된다. 필요시 기능 매개변수 필드는 필드의 마지막 옥텟의 비트 4, 3, 2 및 1 을 0 으로 채워넣어 옥텟 수를 정수배로 맞춘다.

<표G.1/X.25>

기능 부호 필드의 부호화

기능	기능에 사용할 패킷 타입						기능부호							
	호 요청	착신 호	호 접수	호 접속	해제 요청 (주1)	해제 표시 (주1)	8	7	6	5	4	3	2	1
호출 주소 확장	X	X			X (주 2)		1	1	0	0	1	0	1	1
피호출주소 확장	X	X	X	X	X	X	1	1	0	0	1	0	0	1
서비스품질 협상 최소처리율 등급														
- 기본 포맷	X	X			X (주 2)		0	0	0	0	1	0	1	0
- 확장 포맷	X	X			X (주 2)		0	1	0	0	1	1	0	1
종단간 중계지연	X	X	X	X	X (주 2)		1	1	0	0	1	0	1	0
우선순위	X	X	X	X	X (주 2)		1	1	0	1	0	0	1	0
보호	X	X	X	X	X	X	1	1	0	1	0	0	1	1
신속 데이터 협상	X	X	X	X	X (주 2)		0	0	0	0	1	0	1	1
NOTES														
1 착신호 패킷에 직접 응답 할 경우														
2 호 편향 선택기능 사용시(6.25.2.2 참조)														

<표G.2/X.25>

호출 주소 확장 매개변수 필드의 첫번째 옥텟의 비트 8, 7 의 부호화

비트		호출 주소 확장의 사용
8	7	
0	0	권고 X.213/ISO 8348에 따라 할당된 호출 주소 포함
0	1	
1	0	다른것(권고 X.213/ISO 8348에 따라 할당된 호출 주소 포함)
1	1	예약됨

G.3.2 피호출 주소 확장 기능

이 기능 필드 다음에 나타나는 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시하고 n+1 의 값을 갖는다. 여기서 n 은 피호출 주소 확장을 보유하는데 필요한 옥텟의 수이다.

길이 필드 뒤에 기능 매개변수 필드가 오며 피호출 주소 확장을 보유한다.

기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟은 비트 8, 7 로 표 G.3 에 제시된대로 피호출 주소 확장의 사용을 표시한다.

이 옥텟의 비트 6, 5, 4, 3, 2 및 1 은 피호출 주소 확장 내의 반옥텟의 수(최대 40)를 표시한다. 이 주소길이 표시자는 2 진부호화되며 비트 1 이 최하위 비트이다.

이 다음에 오는 옥텟은 피호출 주소 확장을 포함한다.

기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟의 비트 8, 7 이 “00”으로 부호화되면 다음의 옥텟은 X.213 에 정의된 선호 이진 부호(PBE)로 부호화된다.

초기 도메인 필드 부분(IDP)의 상위 디지털로부터 개시하여 주소는 기능 매개변수 필드의 옥텟 2 및 연속된 옥텟내에 부호화된다. 각 디지털은 필요시 끼워 넣는 디지털을 포함하여 반옥텟 내에 2 진부호화 10 진수로 부호화되며 비트 5 또는 1 이 디지털의 최하위 비트이다. 각 옥텟에서 상위비트는 비트 8, 7, 6, 및 5 에 부호화된다. 피호출 OSI NSAP 의 도메인 특정 부분(DSP)은 IDP 뒤에 오며 PBE 에 따라 10 진수 또는 2 진수로 부호화된다. 예를 들어, DSP 의 구문이 10 진수이면 각 디지털은 2 진부호 10 진수(위의 IDP 에 적용된 동일 규칙을 DSP 에 적용하여)로 부호화된다. DSP 의 구문이 이진수이면 피호출 주소 확장의 각 옥텟은 DSP 의 옥텟을 포함한다.

기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟의 비트 8, 7 이 “10”으로 부호화되면 피호출 주소 확장의 각 디지털은 반옥텟 내에 2 진부호화 10 진수로 부호화되며 비트 5 또는 1 이 디지털의 최하위 비트이다. 상위 디지털로부터 개시하여 주소는 옥텟당 2 디지털씩 기능 매개변수 필드의 옥텟 2 및 연속된 옥텟내에 부호화된다. 각 옥텟에서 상위비트는 비트 8, 7, 6, 및 5 에 부호화된다. 필요시 기능 매개변수 필드는 필드의 마지막 옥텟의 비트 4, 3, 2 및 1 을 0 으로 채워넣어 옥텟수를 정수배로 맞춘다.

G.3.3 서비스 품질 협상 기능

G.3.3.1 최소 처리율 등급 기능

G.3.3.1.1 기본 포맷

호출측 DTE로부터의 데이터 전송 방향에 대한 최소 처리율 등급은 비트위치 4, 3, 2 및 1에 표시된다. 피호출측 DTE로부터의 데이터 전송 방향에 대한 최소 처리율 등급은 비트위치 8, 7, 6 및 5에 표시된다.

각 처리율 등급을 표시하는 4 비트는 2 진부호화되며 표 7-3에 제시된 처리율 등급의 부호화와 같다.

G.3.3.1.2 확장 포맷

호출측 DTE로부터의 데이터 전송 방향에 대한 최소 처리율 등급은 첫번째 옥텟의 비트위치 6부터 1에 표시된다. 피호출측 DTE로부터의 데이터 전송 방향에 대한 최소 처리율 등급은 두번째 옥텟의 비트위치 6부터 1에 표시된다.

각 처리율 등급을 표시하는 4 비트는 2 진부호화되며 표 7-4에 제시된 처리율 등급의 부호화와 같다.

G.3.3.2 종단간 중계 지연 기능

기능 부호 필드 다음에 나타나는 이 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시하며 값 2, 4 또는 6의 값을 갖는다.

이 기능 매개변수 필드의 첫째 및 둘째의 옥텟은 중계 지연의 합계를 표시한다. 3 및 4 옥텟은 임의적인 것이고 존재시에는 요청된 종단간 중계 지연을 나타낸다. 5 및 6 옥텟은 임의적인 것이고 존재시에는 최대 허용 가능한 종단간 중계 지연을 표시한다. 3 및 4 옥텟과 존재하면 5 및 6 옥텟도 임의적인 것이 된다. 5 및 6 옥텟 존재하면 최대 허용 가능한 종단간 중계 지연을 표시한다. 임의적인 옥텟은 호 접수 또는 호 접속 패킷내에 포함되지 않는다.

중계지연은 ms 단위로 표시되며 2 진수로 부호화된다. 옥텟 쌍중 첫 옥텟의 비트위치 8은 상위 비트를 표시하고 옥텟 쌍중 둘째 옥텟의 비트위치 1은 하위비트를 표시한다. 중계 지연의 누적계를 표시하는 필드가 모두 1인 중계 지연값을 모르거나 65534ms를 초과함을 의미한다.

G.3.3.3 우선 순위 기능

기능 부호필드 다음에 나타나는 이 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시하며 값 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 갖는다.

이 기능 매개변수 필드의 첫째, 둘째, 및 셋째 옥텟은 각각 이루어진 접속상의 데이터 우선순위, 접속을 얻기 위한 우선 순위 및 접속을 유지하기 위한 우선순위에 대해 목표가 되는(호 요청 패킷), 가용할 수 있는(착신 호 패킷), 또는 선택된(호 접수 및 호 접속

패킷)값을 포함한다. 호 요청 및 착신 호 패킷내의 기능 매개변수 필드의 넷째, 다섯째, 및 여섯째 옥텟은 이미 이루어진 접속에서 최하로 수용할 수 있는 데이터 우선순위 값, 접속을 얻기 위한 우선 순위 및 연결을 유지하기 위한 우선순위값을 각각 포함한다. 호 요청 및 착신 호 패킷내에 이 기능이 존재하면 기능 매개변수 필드의 옥텟 2 에서 6 은 선택사항이다.

예를 들어, 규정되어야 할 값이 접속을 얻기 위한 우선순위에 대한 목표 및 수용 가능한 최하위이면, 기능 매개변수 필드는 “미규정” 값을 포함하는 옥텟 1, 3 및 4 와 규정된 값을 포함하는 옥텟 2 및 5 로 구성되는 최소 5 옥텟을 포함한다. 호 접속 및 호 접속 패킷내에 기능이 존재할 때 옥텟 2, 3 은 선택사항이다.

각 부 매개변수의 규정된 값의 가능한 범위는 0 에서(최하위 우선 순위) 14 까지(최상위 우선 순위)이다. 값 255(1111 1111)는 “미규정”을 표시한다.

G.3.3.4 보호 기능

이 기능 필드 다음에 나타나는 옥텟은 기능 매개변수 필드의 길이를 옥텟 단위로 표시한다. 기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟의 2 개의 최상위 비트는 (즉 비트 8, 7) 표 G.4 에 표시된 보호 포맷 부호를 규정한다.

<표 G.4/X.25>

보호 포맷 부호의 첫번째 옥텟의 최상위 두 비트 부호화

비트		보호 양식 부호
8	7	
0	0	예약됨
0	1	발신지 주소
1	0	목적지 주소
1	1	전체적으로 유일

비트8,7이 1로 설정되지 않으면 기능파라미터필드의 첫번째 옥텟의 나머지 6 비트는 보류 되고 0으로 설정된다.

비트8,7이 1로 설정되면 기능파라미터필드의 첫번째 옥텟의 나머지 6 비트는 아래 표5에서 나타난 대로 사용된다.

TABLE G.5/X.25

첫번째 2비트가 1로 될 경우 보호기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟의
나머지 6비트의 부호화

비트						보호 기능 정보
6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	보호 정보의 레벨
0	0	0	0	0	1	권한과 키 정보
다른 값						예약됨

보호기능은 보호 등급, 권한 정보, 키 정보 등을 포함하는 보안관련 정보를 전달하는데 사용된다. 이 항목들에 관한 명확한 포맷은 추후 연구 과제이다.

보호등급 표시를 위해서는 다음의 포맷을 사용한다. 기능 매개변수 필드의 두번째 옥텟은 목표가 되는(호 요청 패킷), 가용할 수 있는(착신 호 패킷), 또는 선택된(호 접수 및 호 접속 패킷) 보호 수준의 길이 n 을 옥텟 단위로 명시한다. 실제 값은 n 옥텟 뒤에 온다. 선택 사항으로, 기능 매개변수 필드의 n+3 옥텟은 호 요청 및 착신 호 패킷내의 수용 가능한 최하위 보호 기준의 길이 “m”을 옥텟 단위로 규정한다.

실제값은 "m"옥텟 뒤에 온다. 호 접수 및 호 접속 패킷내에 선택적 옥텟은 존재하지 않는다.

주 - 값 “m”, “n”은 일차로 기능의 전체길이(첫번째 옥텟)에 의해, 이차로 각각에 의해 제한된다.

G.3.4 신속 데이터 협상 기능

이 기능 매개변수의 부호화는 다음과 같다.

비트=0 신속 데이터 협상 사용치 않음

비트=1 신속 데이터 협상 사용

주 - 비트위치 8, 7, 6, 5, 4, 3 및 2 는 앞으로 다른 기능에 할당될 수 있다. 현재 이들 값은 0 으로 설정된다.

부록 I

DCE 및 DTE에 의해 전송된 데이터링크 계층 비트 패턴의 예

이 부록은 설명을 위해 제시하였으며 물리 계층상에 나타나는 일부 번호가 부여되지 않은 프레임의 패턴에 대해 예를 들었다. 또 여기에는 투명성 기법과 프레임 검사 순서의 구현에 대한 사항도 고려하여 설명하였다.

I.1 다음은 DCE 가 전송할 일부 비번호 프레임의 비트 패턴을 예로 들고 있다.

예 1 : 주소=A, P=1 인 SABM 명령 프레임

전송될 첫 비트

전송될 마지막 비트

↓

↓

0111 1110	1100 0000	1111 1(0 ¹)100	1101 1010 0011 0111	0111 1110
플래그	주소=A	SABM(P=1)	프레임 검사 순서	플래그

예 2 : 주소=B, F=1 인 UA 응답 프레임

전송될 첫 비트

전송될 마지막 비트

↓

↓

0111 1110	1000 0000	1100 1110	1100 0001 1110 1010	0111 1110
플래그	주소=B	UA(F=1)	프레임 검사 순서	플래그

I.2 다음은 DTE 가 전송할 일부 비번호 프레임의 비트 패턴을 예로 들고 있다.

예 1 : 주소=B, P=1 인 SABM 명령 프레임

전송될 첫 비트

전송될 마지막 비트

↓

↓

0111 1110	1000 0000	1111 1(0 ¹)100	1101 0111 11(0 ¹)11 1011	0111 1110
플래그	주소=B	SABM(P=1)	프레임 검사 순서	플래그

예 2 : 주소=A, F=1 인 UA 응답 프레임

전송될 첫 비트

전송될 마지막 비트

↓

↓

0111 1110	1100 0000	1100 1110	1100 1100 0010 0110	0111 1110
플래그	주소=A	UA(F=1)	프레임 검사 순서	플래그

부록 II §2.4.9.5의 N1 값을 유도한 방법 해설

서론

본 부록은 §2.4.8.5 에 주어진 데이터링크 계층 매개변수 N1 값이 어떻게 산출되었는지를 설명한다.

II.1 DTE N1

§2.4.9.5 절에 DTE 가 국제적으로 동작하기 위해서는 1080 비트(135 옥텟) 이상의 DTE N1 값을 지원하도록 되어 있다.

국제적으로 동작하기 위해서 DTE 는 최소한 아무런 선택사항이 적용되지 않은 DTE/DCE 인터페이스를 통해 전송될 수 있는 최대 패킷을 접수할 수 있어야 한다. 이것은 DTE 가 어떤 선택적 기능을 지원하지 않더라도 표준 디폴트 패킷 크기를 사용하는 데이터 패킷을 지원해야 함을 의미한다. 그러므로 DTE 가 지원해야 하는 최대 N1 값의 결정 요소는 호 설정 패킷의 크기라기 보다는 데이터 패킷의 표준 디폴트 패킷 크기이다. 그래서, 국제적으로 동작하기 위해 DTE 가 지원해야 하는 DTE N1 값은 다음 표에 제시된 것처럼 구해진 135 옥텟 이상이어야 한다.

<표 II.1/X.25>

DTE 의 국제적인 동작을 위한 N1 값의 유도

필드의 이름	필드의 길이(옥텟)
패킷 헤더(계층 3)	3
사용자 데이터 (계층 3)	128
주소 (계층 2)	1
제어 (계층 2)	1
FCS (계층 2)	2
계	135
주 - 선택적 기능이 적용될 때 DTE는 더 큰 값의 N1을 지원할 필요가 있다	

II.2 DCE N1

§2.4.9.5 는 또한 모든 네트워크가 DTE 요청에 대한 2072 비트(259 옥텟) 더하기 주소 필드길이 더하기 제어 필드길이 더하기 FSC 필드 길이 값 이상의 DCE N1 을 제공할 것을 언급하고 있다.

데이터 패킷의 최대 데이터 필드의 길이가 표준 디폴트값인 128 옥텟 이하일 때 DCE N1 값의 결정 요소는 데이터 패킷보다 해제 요청 패킷이다. 그러므로 네트워크가 DTE 에게 제공하는 DCE N1 값은 표 II.2 에 나타낸 값보다 적어야 한다.

<표 II.2/X.25>

최소 DCE N1 값의 유도

필드의 이름	필드의 길이 (옥텟)
헤더 (계층 3)	3
패킷 재설정 (§5.2의 필드와 최대치 사용)	256
계층 3 계	259
주소(계층2)	1
제어(계층2)	1 또는 2 ^{a)}
다중링크 절차	2 ^{b)}
FCS (계층 2)	2
총 계	263 또는 264 ^{a)} 또는 265 ^{b)} 또는 266 ^{a), b)}
a) 계층 2가 모듈로 128 동작을 지원할 경우 b) 다중 연결 절차(MLP)가 지원될 경우	

데이터 패킷의 사용자 데이터 필드의 최대 길이가 표준 디폴트값인 128 옥텟보다 클 경우 DCE N1 값의 결정 요소는 해제 요청 패킷보다 데이터 패킷이 된다. 그러므로 네트워크가 DTE 에게 제공하는 DCE N1 값은 다음의 값 이상이어야 한다.

$$\{ \text{데이터 패킷의 최대 길이} + \\ \text{주소 필드 길이 (계층 2)} + \\ \text{제어 필드 길이 (계층 2)} + \\ \text{FCS 필드 길이 (계층 2)} \}$$

II.3 일반적 DCE N1 계산

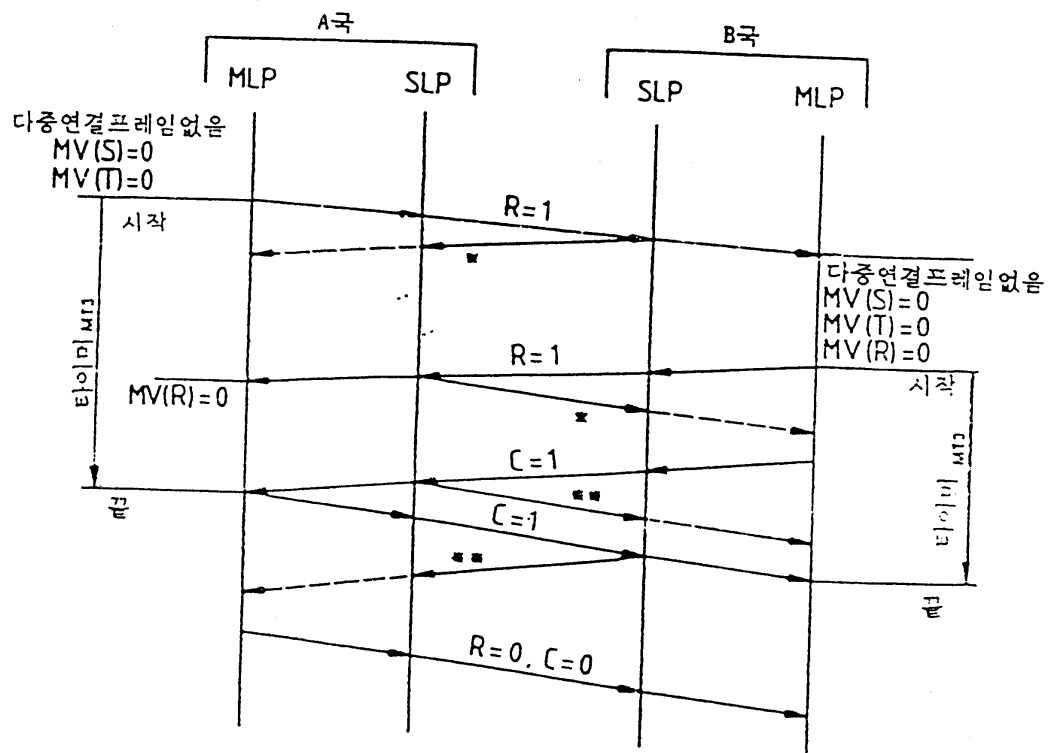
표 II.3은 가능한 각 경우의 DCE N1 값을 표시한다. 이 표는 다음의 경우를 나타낸다.

- a) 계층 2 에 모듈로 128 사용시
- b) 다중링크 절차 사용시
- c) 계층 3 에 모듈로 128 사용시 및/또는
- d) 데이터 패킷의 데이터 필드의 최대 길이(P)가 256 옥텟보다 크거나 같을 때

<표 II.3/X.25>

DCE 에 대한 최소 N1 값의 여러가지 경우

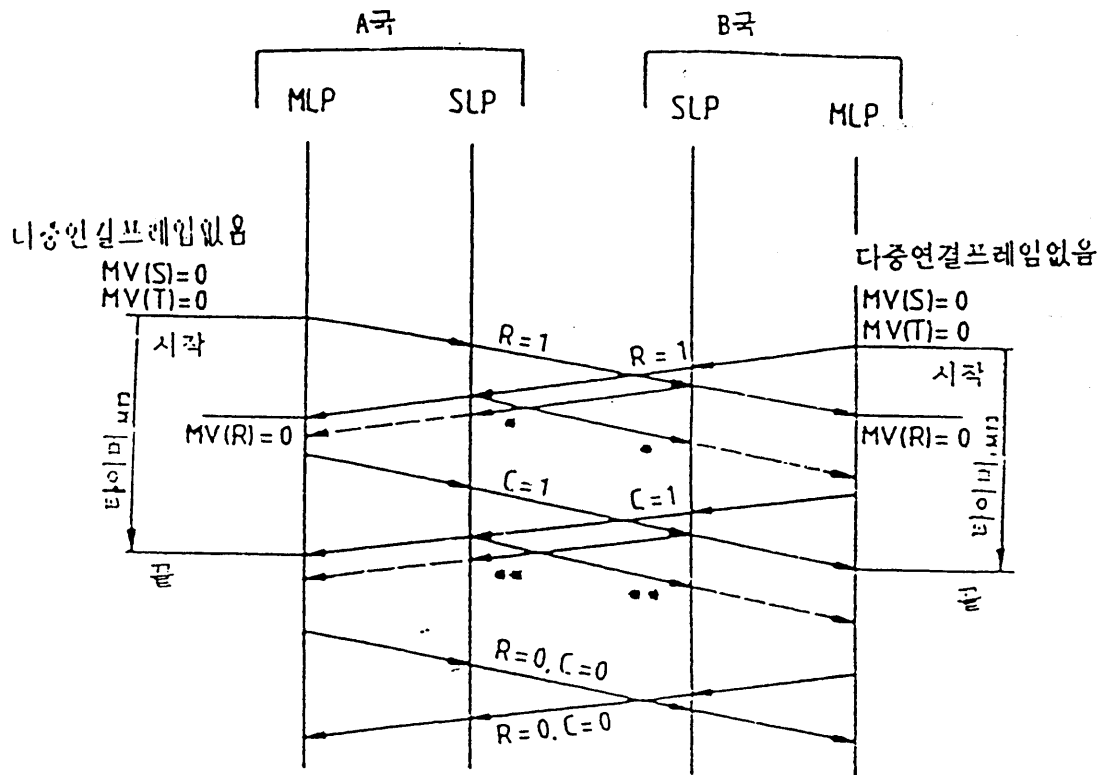
계층 2 Mod 128	MLP	계층 3 Mod 128	$p \geq 256$	DCE N1 (옥텟)
				$259+4^*$
	X			$259+4^*+2^{*****}$
			X	$p+3^{**}+4^*$
	X		X	$p+3^{**}+4^*+2^{*****}$
		X		$259+4^*$
	X	X		$259+4^*+2^{*****}$
		X	X	$p+3^{**}+1^{***}+4^*$
	X	X	X	$p+3^{**}+1^{***}+4^*+2^{*****}$
X				$259+4^*+1^{****}$
X	X			$259+4^*+1^{****}+2^{*****}$
X			X	$p+3^{**}+1^{****}+4^*$
X	X		X	$p+3^{**}+1^{****}+4^*+2^{*****}$
X		X		$259+4^*+1^{****}$
X	X	X		$259+4^*+1^{****}+2^{*****}$
X		X	X	$p+3^{**}+1^{***}+4^*+1^{****}+2^{*****}$
X	X	X	X	$p+3^{**}+1^{***}+4^*+1^{****}+2^{*****}$
[*] 모듈로 8의 계층2 프레임 필드의 옥텟 수 ^{**} 계층3 패킷 헤더 필드의 옥텟 수 ^{***} 계층3이 모듈로 128 동작시 추가 옥텟 ^{****} 계층2가 모듈로 128 동작시 추가 옥텟 ^{*****} MLP 지원시 추가 옥텟				



- a) R=1의 다중링크 프레임의 전송 확인하는 SLP 프레임
- b) C=1의 다중링크 프레임의 전송 확인하는 SLP 프레임

(그림 III.1/x.25)

III.3 DCE 및 DTE 동시에 의해 개시된 MLP 재설정



- a) $R=1$ 의 다중링크 프레임의 전송 확인하는 SLP 프레임
- b) $C=1$ 의 다중링크 프레임의 전송 확인하는 SLP 프레임

(그림 III.2/x.25)

부록 IV

호 설정 및 해제 패킷내의 주소에 관한 정보

IV.1 주 주소와 보조 주소

DTE 주소는 주 주소 및 보조 주소의 두가지 구성요소를 포함할 수 있다.

IV.1.1 주 주소

A 비트가 0 으로 설정되었을 때 주 주소는 권고 X.121 과 X.301 에(가능한 전위 및/또는 탈출 부호 포함) 기술된 포맷에 따른다.

A 비트가 1 로 설정될 때 주 주소는 그림 IV.1/X.25 에 제시한 구조를 갖는다. 호 요청 패킷의 피호출 DTE 주소 필드에서 주소 서브필드는 권고 X.121 과 X.301 에 규정된 포맷을 따를 수도 있고 대리 주소를 따를 수도 있다. 호 요청 패킷의 호출 DTE 주소 필드와 다른 패킷에서 주소 서브필드는 권고 X.121 과 X.301 에 규정된 포맷을 따른다.

TOA/NPI 서브필드가 취할 수 있는 값과 의미를 §5.2.1.2.2 에 기술하였다. 표 5-3, 표 5-4, 표 5-5 참조

주소 양식	번호 계획 표시	주소 디지털
←	1 반 옥텟	→ ← 1 반옥텟 →

(그림 IV.1/X.25)

A 비트가 1 일 때의 주 주소포맷

IV.1.2 보조 주소

보조 주소는 X.121 에 정의된 주소에 추가되는 주소 정보이다.(§6.8.1/X.301 참조)

일부 네트워크에서는 DTE 가 보조 주소를 포함하는 것을 허용한다. 네트워크에서 보조 주소가 허용될 때 DTE 가 반드시 보조 주소를 사용해야 하는 것은 아니다. 보조 주소는 §5.2.1.1.1, §5.2.1.2.1 에 정의된 DTE 주소길이 필드의 최대값을 고려하여 가능한 길이가 될 수 있다.

네트워크에서 DTE 로 전송하는 패킷의 DTE 주소 필드내에 보조 주소가 포함되었을 때 이 보조 주소는 원격 DTE 로부터 항상 투명하게 전송된다;즉, 네트워크는 이것으로부터 보조 주소를 만들지 않는다.

다음의 절에서 보조 주소를 얘기할 때는 네트워크가 보조 주소의 사용을 지원한다는 가정하에서의 얘기이다.

A 비트가 1로 설정되고 DTE 주소 필드내에 보조 주소만이 있을 때(즉, 주 주소 없이) 주소포맷 및 번호매김 계획 표시 서브필드가 선행한다.

IV.2 호 요청 패킷내의 주소

호 요청 패킷에서 상호 폐쇄 사용자 그룹 선택이 기능 필드(\$6.15.3 참조)내에 제공되는 경우나 피호출 주소 확장 기능(부기 G 참조) OSI NASP 주소가 대리 주소로 사용되는 경우를 제외하고는 호출측 DTE 는 피호출 DTE 주소를 주소블럭에 제공해야 한다. 피호출 네트워크와 DTE 에 따라서 피호출 DTE 주소는 주 주소와 보조 주소 또는 주 주소만으로 구성될 수 있다.

네트워크에 따라 DTE 는 다음의 호출 DTE 주소를 가질 수 있다.

i) DTE 는 DTE 호출 주소를 포함시키지 않거나 또는 주 주소와 선택적으로 따르는 보조 주소를 포함할 수 있다. DTE 에 의해서 호출 DTE 주소가 제공될 때 네트워크는 이의 적합성을 확인하도록 요청된다. 만일, 호출 DTE 주소가 적합하지 않으면 네트워크는 이 부적합 호출 DTE 주소를 적합한 것으로 대체시키거나 호를 해제한다. 호출 DTE 가 조사 그룹 기능에 가입했으며(\$6.24 참조), 호출 DTE/DCE 인터페이스에 특정 주소가 할당되었으면 호출 DTE 에 의해 제공된 주 주소는 조사 그룹 주소 또는 지정된 주소가 될 수 있다.

주 - 후자의 경우 일부 네트워크는 호출 DTE 가 조사 그룹 주소를 표시하도록 하지 않고 지정된 주소만을 표시하도록 한다.

ii) DTE 는 호출 DTE 주소를 포함시키지 않거나 호출 보조 주소를 포함시킬 수 있다. 마지막의 경우 A 비트가 1로 설정될 때 이 보조 주소 앞에 주소포맷과 번호매김 계획 표시 서브필드가 된다.

IV.3 착신 호 패킷내의 주소

착신 호 패킷에서 기능 필드내에 상호 폐쇄 사용자 그룹 선택이 제공되거나(\$6.15.3 참조) \$6.28 에 기술한 경우를 제외하고는 DCE 는 호출 DTE 주소를 제공해야 한다. 이 호출 DTE 주소는 항상 주 주소를 포함한다. 이와 같이 호 요청 패킷에서 호출 DTE 가 의해 보조 주소를 제공하면 그리고 호출 DTE 주소가 호출 DTE 측의 네트워크에 의해 타당한 것으로 생각되면, 이 주 주소 뒤에 보조 주소가 온다(IV.2 참조). 호출 DTE 가 조사그룹에 가입되어 있고(\$6.24 참조) 호출 DTE/DCE 인터페이스에 특정 주소가 할당되었으면, 호출 DTE 주소로 표시된 주 주소는 조사 그룹 주소(호출 DTE 가 조사 그룹 주소를 표시하거나 또는

아무런 주 주소를 표시하지 않았을 경우) 또는 지정된 주소(호 요청 패킷내의 호출 DTE 주소 필드의 내용에 관계없이)일 수 있다.

네트워크에 따라 피호출 DTE 주소는 다음의 주소로 구성될 수 있다.

- i) 호출 DTE 가 보조 주소를 제공하면, 주 주소 뒤에는 피호출 보조 주소가 올 수 있다. 피호출 DTE 가 조사 그룹 기능에 가입했으며(§6.24 참조) 피호출 DTE/DCE 인터페이스에 특정 주소가 할당되었으면, 피호출 DTE 주소 필드에 표시된 주 주소는 조사 그룹 주소(호출 DTE 가 호 요청 패킷의 호출 주소 필드내에 이 조사 그룹 주소를 표시 했거나 주 주소를 표시하지 않았을 경우) 또는 지정된 주소(호 요청 패킷의 호출 DTE 주소 필드의 내용에 관계없이) 일 수 있다.
- ii) 호출 DTE 로부터 제공되었을 때, 피호출 보조 주소만이 또는 호출 DTE 가 이 보조 주소를 제공하지 않는 경우는 없다. 피호출 보조 주소만이 있으며 A 비트가 설정되었을 때 피호출 보조 주소 앞에 주소포맷 및 번호매김 계획 표시 서브필드가 선행된다.

IV.4 호 접수 패킷내의 주소

일부 네트워크에서는 네트워크와 DTE 에 의해 지원될 때 피호출 선로 주소 수정 통보 기능과 관련된 피호출 DTE 주소 이외의 어떤 DTE 주소로 호 접수 패킷내에 허용하지 않는다.

다른 네트워크에서는 호 접수 패킷내에 두가지 DTE 주소 중 하나도 포함하지 않거나, 그 중 하나 또는 모두를 포함하도록 허용한다. DTE 에 의해 제공될 때 호 접수 패킷내의 호출 DTE 주소는 착신 호 패킷내의 호출 DTE 주소와 동일해야 한다. 또한, 호 접수 패킷내의 피호출 DTE 주소는 피호출 선로 주소 수정 통보 기능이(네트워크에서 지원될 때) DTE 에 의해 또한 제공될 때를 제외하고, 착신 호 패킷내의 호출 DTE 주소와 동일해야 한다.

피호출 선로 주소 수정 통보 기능이(네트워크에서 지원될 때) 호 접수 패킷내에 DTE 에 의해 제공될 때, 피호출 DTE 주소는 네트워크에서 가능한 다음 중의 한가지로 구성된다.

- i) 착신 호 패킷내의 것과 동일한 주 DTE 주소와 착신 호 패킷의 것과 다른 피호출 보조 주소가 다르거나 DTE/DCE 인터페이스에 적합한 다른 주 DTE 주소와 선택적으로 어떤 보조 주소가 따른다.
- ii) 착신 호 패킷의 피호출 DTE 주소내에 존재 가능한 것과는 다른 피호출 보조 주소. 이 경우 A 비트가 1 로 설정되었을 때 피호출 보조 주소에 앞서 주소포맷과 번호 계획 표시 서브필드가 온다.

IV.5 호 접속 패킷내의 주소

일부 네트워크에서는 피호출 선로 주소 수정 통보 기능과 연관된 피호출 DTE 주소 이외에 어떤 DTE 주소도 호 접속 패킷내에 제공하지 않는다.

일부 다른 네트워크에서는 호 접속 패킷내에 두가지 DTE 주소 모두를 항상 제공한다.

일부 다른 네트워크에서는 호 접속 패킷내에 DTE 주소가 있거나 피호출 선로 수정 통보 기능과 연관되어 DTE 주소가 있을 때에만 호 접속 패킷내에 DTE 주소를 제공한다.

피호출 선로 주소 수정 통보 기능이 기능 필드내에 있을 경우를 제외하고는(이 경우 피호출 DTE 주소는 항상 주 주소와 선택적으로 보조 주소가 따르도록 구성된다.) 어떤 경우에도 네트워크에서 호 접속 패킷내에 주소를 제공할 때 이 주소는 호 요청 패킷내의 주소와 동일해야 한다.

IV.6 해제 요청 패킷내의 주소

이 패킷내에 피호출 선로 주고 수정 통보 기능(§6.26 참조)이 사용될 때의 피호출 DTE 주소를 제외하고 어떤 DTE 주소도 해제 요청 패킷내에 허용되지 않는다.

이 경우 해제 요청 패킷은 착신 호 패킷의 직접 응답으로 전송되며 피호출 DTE 주소는 네트워크에 따라 가능한 다음으로 구성된다.

- i) 착신 호 패킷의 것과 동일한 주 DTE 주소와 이에 따르는 착신 호 패킷의 것과 다른 피호출 보조 주소 또는 DTE/DCE 인터페이스에 적합한 다른 주 DTE 주소.
- ii) 착신 호 패킷의 피호출 DTE 주소내에 존재 가능한 것과는 다른 피호출 보조 주소. 이 경우 A 비트가 1 로 설정되었을 때 피호출 보조 주소에 앞서 주소포맷과 번호 계획 표시 서브필드가 온다.

IV.7 해제 표시 패킷내의 주소

이 패킷내에 피호출 선로 주소 수정 통보 기능(§6.26 참조)이 사용될 때의 피호출 DTE 주소를 제외하고 어떤 DTE 주소도 해제 표시 패킷내에 허용되지 않는다.

이 경우 해제 표시 패킷은 호 요청 패킷의 직접 응답으로서 전송되며 피호출 DTE 주소는 항상 주 주소와 선택적으로 따르는 보조 주소를 포함한다.

IV.8 해제 확인 패킷내의 주소

해제 확인 패킷내에는 DTE 주소가 존재하지 않는다.

IV.9 호 전환 및 호 편향 관련 기능내의 주소

가입시(호 전환 기능) 또는 해제 요청 패킷의 호 편향 선택 기능(§6.25.1, §6.25.2 참조) 내에 표시된 대리 DTE 주소는 주 주소와 선택적으로 따르는 보조 주소로 구성된다.

피호출 보조 주소가 호 요청 패킷내에 있을 때는 일부 네트워크에서 이 피호출 보조 주소를 대리 주소 뒤에 첨가시키기도 한다.

부록 V. 오랜 왕복 지연과 64000bps 이상의 전송 속도를 갖는 채널상의 전송에 대한 지침

V.1 서론

권고 X.25 디폴트 파라미터 즉, 데이터링크 계층 모듈로 프레임 크기 및 윈도우 크기(k)와 패킷 계층 모듈로 패킷 크기 및 윈도우 크기는 오랜 지연이 있는 케이블이나 위성 링크와 같이 오랜 왕복지연이 있을 수 있는 접속에서의 동작에 대해서나 64000bps 이상의 전송속도에 대해서 최적화되지 않는다.

주 1 - 왕복지연은 l 프레임의 첫번째 비트를 보내고 그에 해당하는 ACK 프레임의 마지막 비트를 수신하기까지 경과한 시간을 말한다. 따라서 왕복 지연은 전송 속도, 프레임 크기, 채널의 전파 지연, DTE와 DCE의 대기/처리 등에 종속된다.

주 2 - 광섬유 케이블은 왕복 지연이 거의 10ms/1000km 이다. 미래의 전송 및 교환 장비로 사용되어야 할 것이다. 전송 장비를 포함하여 단일 홉 위성 접속은 왕복 지연이 거의 600ms 정도이다.

본 부록은 이와 같은 경우에 대한 지침을 제공한다.

V.2 일반적인 지침

오랜 왕복 지연과 높은 대역폭을 갖는 채널을 최대한으로 사용하기 위해서는 충분히 많은 수의 옥텟이 전송될 필요가 있다. 먼저, 이 수는 전송 속도 및 왕복 지연의 함수이고 둘째로는 비트오류율(BER)과 같은 또다른 요소들이다. 부기 A/135와 부기 B/135의 처리율 성능 보고에 이 요소들의 목록이 명시되어있다.

첫번째 요소에 근거한 옥텟 번호는 다음과 같다.

그러므로 두번째 요소에 종속적인 x(octets)이 필요하다. x 값에 이어 최대 프레임 크기(N1)의 선택, 미확인 l 프레임(k)의 최대 수, x와 D에 대한 함수로서의 최대 전송지연(T1)에 대한 최소한의 요구사항이 제시된다.

$$N1(\text{octets}) * k = x, T1 > D$$

k에 대해서 N1을 곧바로 유도할 수 있다. 그러나 모든 프레임과 3계층 패킷이 최대 크기를 갖는 것은 아니다. 그와 같은 경우에 최적의 k 값을 유도하는 문제는 이 부록의 범위를 벗어난다.

단 하나의 3계층 채널이 활동 상태에 있을 때, 최대 패킷 크기와 그와 연관된 윈도우 크기를 선택된 데이터링크 계층 값에 적당하게 할 것을 권장한다; 예를 들면, 3계층 최대

패킷 크기는 사용된 프레임 크기에 적절한 것이어야 하고 그와 관련된 3 계층 윈도우 크기는 왕복 지연을 감당할 만큼 충분히 커야 한다. 또한 2 계층 윈도우 크기는 3 계층 제어 패킷을 허용하기 위해 3 계층 윈도우 크기보다 최소한 하나 더 커야 한다. 이와 같은 값들은 다중 논리채널을 사용하는 경우보다는 단일 논리채널을 갖는 권고 X.25 의 경우에 더 쉽게 구할 수 있다.

V.3 오랜 왕복 지연이 있고 64000bps 로 동작하는 채널에 대한 지침

최대 왕복 지연 600ms 를 갖는 접속상의 데이터링크 계층 동작에서는 모듈로 8 의 프레임 번호매김이 사용될 수 있지만, 효율을 최대화하기 위해서는 최소한의 프레임 크기 1024 옥텟이 요구된다. 더 작은 프레임이 사용된다면 모듈로 128 을 사용할 필요가 있다.

모듈로 128 을 사용한다고 가정하면, 최대 패킷 크기(최대 프레임 크기 N_1 은 4 옥텟의 패킷 오버헤드와 7 옥텟의 프레임 오버헤드 등 11 옥텟이 부가된 최대 패킷 크기로부터 유도될 수 있다)로부터 2 계층 윈도우 크기(k)를 유도할 수 있다. 이는 표 V.1 과 같다.

<표 V.1/X.25>

왕복 지연 600ms, 64000bps 로 동작하는 2 계층 윈도우

패킷 데이터 필드 크기(옥텟)	오버헤드가 있는 프레임 크기(N_1)	k
128	139	35
256	267	18
512	523	10
1024	1035	5
2048	2059	3
4096	4107	2

V.4 오랜 왕복 지연이 있고 1920Kbps 로 동작하는 회선에 대한 지침

1920Kbps 의 전송 속도를 갖는 지구상의 대부분의 X.25 회선에 있어서 왕복 지연은 1ms 정도의 차이로 거의 비슷하다;그러므로 모듈로 8 이면 충분하다, 1920Kbps 에서 보다 오랜 왕복 지연에 대해 다음과 같은 매개변수가 제안된다

a) 공식적인 지연($D - 10ms$)이 있는 케이블에 대해, 표 V.2 참조

b) 오랜 지연($(D - 120ms)$ 이 있는 케이블에 대해, 상이한 패킷 크기에 대한 k 값이 제시된 표 V.3 참조

c) 위성 링크($D - 600ms$)에 대해.

아직은 X.25 회선은 위성 링크상에서 1920Kbps 로 동작할 필요가 있고 그에 따른 적절한 k 값을 제시해야 하는데 이 문제는 추후 연구 과제이다.

<표 V.2/X.25>

왕복 지연 10ms, 1920Kbps 로 동작하는 2 계층 윈도우

패킷 데이터 필드 크기(옥텟)	오버헤드가 있는 프레임 크기(N1)	<i>k</i>
128	139	18
256	267	9
512	523	5
1024	1035	3
2048	2059	2

<표 V.3/X.25>

왕복 지연 120ms, 1920Kbps 로 동작하는 2 계층 윈도우

패킷 데이터 필드 크기(옥텟)	오버헤드가 있는 프레임 크기(N1)	<i>k</i>
256	267	108
512	523	56
1024	1035	28
2048	2059	14
4096	4107	28

부록 VI

NUI 매개변수 필드 포맷

주관청에서 표준 NUI 포맷을 지원하고자 할 때 다음과 같이 사용할 것을 권장한다.

기능 매개변수 필드의 첫번째 옥텟은 두가지 대리 포맷 중의 하나이다.

a) 표준 디폴트 포맷은 제어 옥텟과 NUI 로 구성된다. 제어 옥텟은 다음과 같이 부호화된다.

비트 : 8 7 6 5 4 3 2 1

1 1 V 0 N F V E

이때, 매개변수 필드의 V, NF, VE 비트와 나머지 비트들은 아래와 같이 상세화된다.

b) 미구축 포맷

비트 : 8 7 6 5 4 3 2 1

Y Y X X X X X X

여기에서 YY 는 00, 01 또는 10 이다. 이 때, 매개변수 필드의 XXXXXX 이나 나머지 비트들은 본 권고에 의해 구축된다.

표준화된 디폴트 포맷에 대해 다음과 같은 부호화 규칙을 적용한다.

V 값이 0 일 때만 DTE 에서 DCE 로의 X.25 인터페이스를 통과할 수 있다. V 가 1 로 설정된 경우는 추후 연구 과제로 남아 있다.

기능 매개변수 필드의 나머지 옥텟에 있는 NUI 에 대해 사용된 포맷 옵션은 NF 비트로 부호화된다.

NF 비트 : 4 3

0 0 CCITT 권고 E.118, ISO 7812 를 따르는 첫번째 서브필드

0 1 다음 옥텟에 제약 없음

1 0 서브필드 포맷;서브필드 정보 제약 없음

1 1 (예약됨)

검증 항목은 VE 비트로 부호화된다.

VE 비트 : 2 1

0 0 발생 네트워크(주 1 참조)

0 1 목적지 네트워크(주 2 참조)

1 0 첫번째 중계 TOA/NPI 주소포맷

1 1 규정되지 않음

주 1 - 발생 네트워크는 호 요청 단계를 초기화하는 네트워크이다.

주 2 - 목적지 네트워크는 호 확인 단계를 초기화하는 네트워크이다.

NF 비트가 01 이면 매개변수 필드의 나머지 비트들에는 제약이 없다. NF 비트가 00 또는 10 이면 기능 매개변수 필드의 나머지 옥텟들은 m 개의 서브필드로 분할되는데 여기에서 서브 필드는 다음과 같이 정의된다.

	8	7	6	5	4	3	2	1
I	유형				0	0	0	0
I 1	서브필드 길이							
I 2	서브필드 정보							
I J								

여기에서 I 는 서브필드의 초기 옥텟의 수이고 J-1 은 서브필드내 정보 옥텟의 수이다. 서브필드의 정보에 대한 부호와 포맷을 명시하는 반옥텟 타입은 다음과 같다.

비트				
8	7	6	5	
1	1	0	1	BCD 반 옥텟
1	1	0	0	비트 8=0 IA5 (Rec. T.50)
1	1	1	0	국내사용 위해 예약
1	1	1	1	망 명세 포맷
기타				추후 정의 예정

각 서브필드의 처음 1 부터 4 비트는 0 으로 설정된다. 이 반옥텟에 대한 다른 값은 추후 사용을 위해 남겨 둔다.

서브필드 길이는 서브필드내 반옥텟의 정보의 수이고 2 진부호화된다.

주 - 타입 = 1100(IA5)일 때 서브필드 길이는 짝수 값이어야 한다.

필요에 의해 서브필드의 마지막 옥텟의 4,3,2,1, 비트에 0 을 삽입한 경우에라도 타입 = 1101(BCD)일 때 서브필드 길이는 홀수 값이어야 한다.

DCE 는 두개의 대리 포맷과 a)와 b)에서 명시한 포맷을 인식하고 구별할 수 있어야 하지만, 네트워크는 두개의 대리 주소를 지원하거나 a)를 대체하기 위해 명시된 포맷 옵션 모두를

지원할 필요가 없다. 이를 위해서는 질문에 의해 매개변수 필드 포맷 대리 또는 옵션을 접수하고 검증.사용하는 능력을 참조한다.

네트워크는 DTE로부터 수신한 V 비트값을 검증항목인 경우에 한해서만 1로 변경시킬 수 있다.VE 서브필드가 11인 NUI 값을 수신하는 네트워크는 VE 값을 명시된 3개의 값 중 하나로 변경시킬 수 있다. 수신된 VE 서브필드에서 다른 값의 변경은 불허한다.

부록 VII

다중선택적 거부옵션의 사용 예

이 부록은 다중선택적 거부 옵션의 사용 예를 보여준다.
그림 VII.1은 I프레임이 손실되고 F비트가 0으로 설정된 SREJ프레임을 사용한 재전송에 의해 복구되었을 때 DCE 와 DTE간 프레임 상호교환을 보여준다.

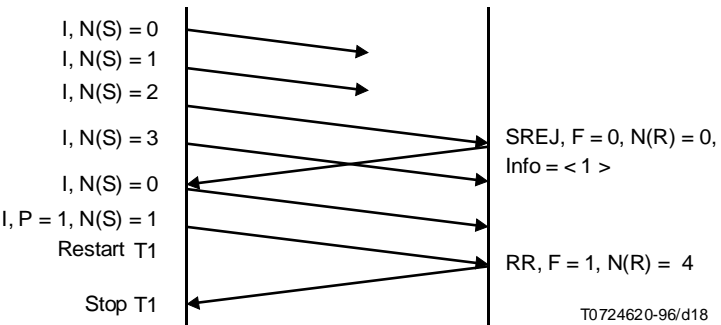


FIGURE VII.1/X.25
I frame recovery due to SREJ frame with F bit set to 0

그림 VII.2은 I프레임이 손실되고 결과적으로 생성된 F비트가 0으로 설정된 SREJ프레임도 손실되었을 때 DCE 와 DTE간 프레임 상호교환을 보여준다.

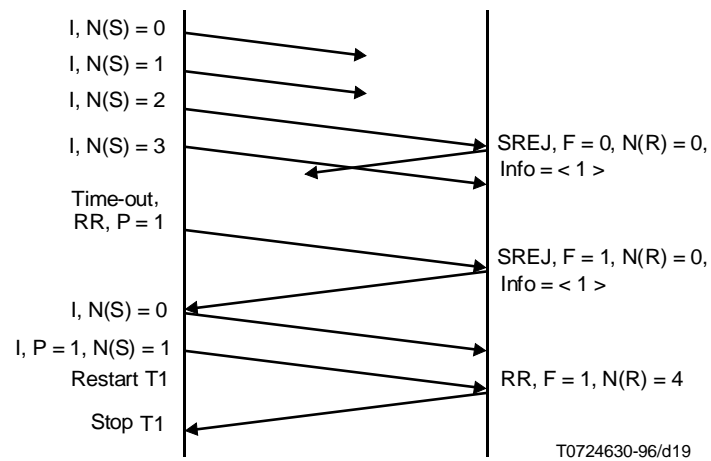


FIGURE VII.2/X.25
I frame recovery, when SREJ frame with F bit set to 0 is lost

그림 VII.3은 I프레임의 순서에서 마지막 몇 개의 I프레임에 손실되었을 때, DCE와 DTE간 프레임 상호교환을 보여준다.

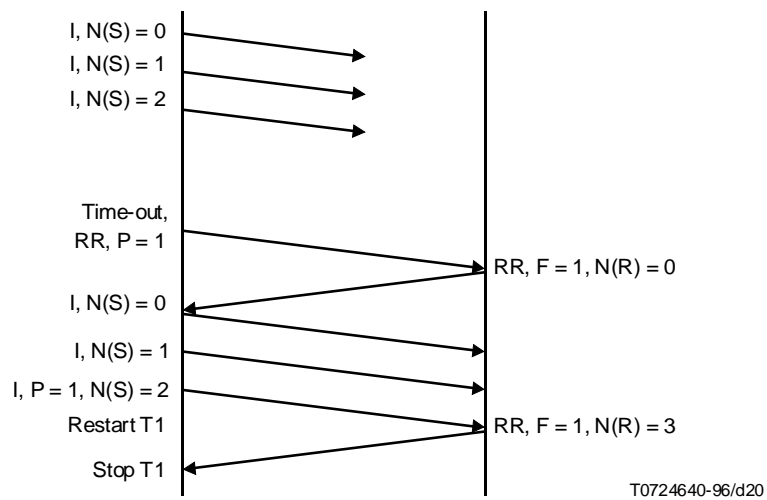


FIGURE VII.3/X.25
I frame recovery, when last few I frames in sequence of I frames are lost

그림 VII.4는 재전송된 I프레임이 손실되었을 때, DCE와 DTE간 더 복잡한 프레임 상호교환을 보여준다.

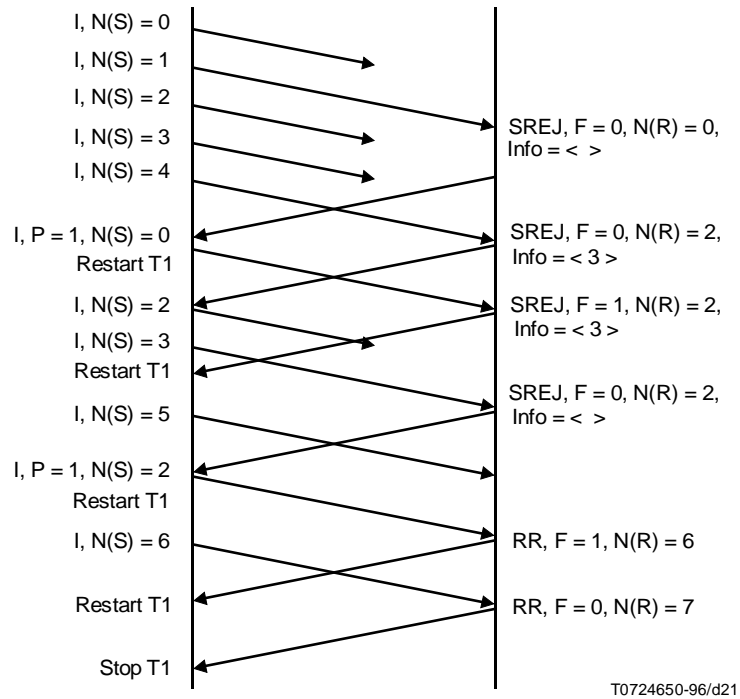


FIGURE VII.4/X.25
I frame recovery, when retransmitted I frames are lost

그림 VII.5는 I프레임의 순서에서 마지막 I프레임을 포함하여 다중 I프레임과 SREJ프레임이 손실되었을 때, DCE와 DTE간 더 복잡한 프레임 상호교환을 보여준다.

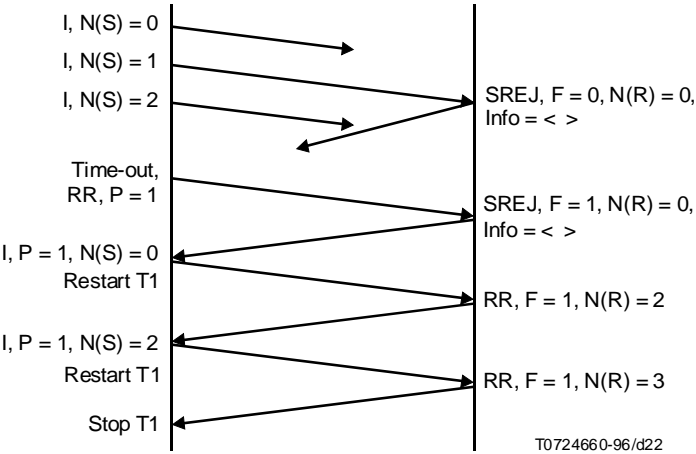


FIGURE VII.5/X.25
I frame recovery, when multiple I frames, last I frame and SREJ frames are lost