

### CCITT X-25 통신 방식의 호환성에 관한 연구

김 연 태

한국 데이터통신 주식회사 올림픽 사업단

#### A Study on the Compatible X.25 Protocol Design Based on CCITT X.25 REC

Yon Teh Kim

Data Communication Co. Olympic Sys. Development Div.

#### ABSTRACT

Packet networks have been significant in the data communication arena and still growing over the world very rapidly.

On the other hand, so many different kinds of packet switches and relating devices are in use or on the market. Most of them are known as having compatibility with CCITT X.25 REC. However it is frequently found that they still have lots of incompatibilities as well as the service degradation factors from the point of networking.

The purpose of this paper is to trace the causes of incompatibilities on X.25 interface and to suggest either the more optimized ways or the addition mechanisms.

#### 1. 서 론

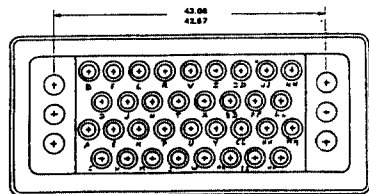
패킷교환 방식은 CCITT가 1976년에 X.25 권고안을 처음 제정하면서부터 실용화 단계로 접어들어 1980년 및 1984년 권고안을 통해 계속적인 결점보완과 기능보강을 해가고 있다.

전세계적으로 85년 6월까지 약 50여개국이 패킷교환망을 설치운영하고 있으며, 상대방의 데이터들이들을 통해 소통되고 있다.

이러한 교환방식은 CCITT X.25 권고안을 기초로 하면서 권고안이 정하고 있는 처리절차, 코드 포맷등을 X.25 처리 프로그램으로 구현하여 패킷 교환기, PAD, HOST용 패킷 처리 패키지 등에 실장하고 있다.

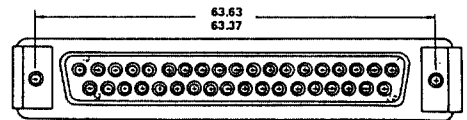
그러나 패킷형 기기들을 연결할 때 처리방식들이 상이함으로 인해 상호 연결이 곤란하거나 연결을 위한 수차의 시험과 기능의 변경이 되따르고 있다.

본 연구에서는 이러한 원인이 되는 CCITT X.25 권고안내의 미확정부분에대한 분석과 호환성을 유지해



ISO 2593 34 - PIN CONNECTOR : V35

(a)



ISO 4902 37 PIN CONNECTOR

(b)

(그림1) 48 Kbps 이상의 접속용으로 사용되는 34 Pin 컨넥터 (a)와 37 Pin 컨넥터 (b)

주기 위해 명시하거나 추가해야 할 사항들을 제시하는데 그 목적이 있다.

2. 각 Level별 미확정 부분과 호환성에 미치는 영향

2.1. Physical 레벨

모뎀이나 DSU/CSU 접속을 할 수 있도록 정의되어 있다. 신호처리에는 문제가 없으며 이부분의 제어는 상위 레벨에 비해 비교적 간단하다.

그러나 48kbps 이상의 아나로그 회선 조합부에 대한 규격이 V.35 또는 V.36로 이원화 되어 (그림1)과 같이 다른 규격의 컨넥터가 제품에 따라 부착되어 있어 설치시에 컨넥터 선정과 예비품 확보에서 일관성이 적어지고 있다.

2.2. 링크 레벨

패킷교환 방식에서는 링크레벨이 모든 논리채널(Logical Channel)을 유지하는 기능을 갖고 있으며 논리채널을 통해 전달되는 모든 패킷들의 경로이므로 통신 안정도나 신뢰도면에서 X.25의 3개 레벨중에서 가장 중요하다.

1) 링크 reset과 initialization

CCITT X.25에는 링크 reset과 initialization에 대한 정의가 되어 있으나 실제의 신호처리 절차에는 SABM(E)을 보내고 UA를 받는 동일절차를 갖고 있다. 그리고 링크의 reset이 끝난 경우 "상위 계위에서는 적절한 조치를 취하는 것"으로만 권고하고 있다. 이에따라 상용 패킷교환기나 PAD등에서는 이를 설계자 입장에서 (그림2)와 같이 링크 reset을 달리 재작 하고들 있다.

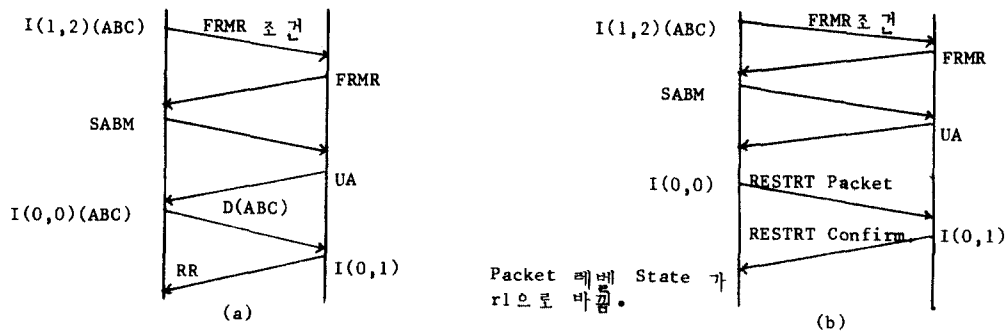
그러나 링크 reset에 따른 패킷레벨에서의 restart packet은 해당 링크상에 설정되어 있는 모든 SVC를 강제 해지(call clear)와 PVC의 패킷레벨 reset을 유발시키기 때문에 한 링크레벨에 최대 4,096개까지의 논리채널이 설정된다는 점에서, 또한 링크레벨의 N(R), N(S)는 패킷레벨과 상관관계가 없는 점에서 reset 현상은 initialization과는 달리 상위레벨에 영향을 주지 않도록 명확히 정의되어야 한다. 그리고 링크개위의 initialization에 대한 별도의 경우들을 정리하여 별도로 권고하는 것이 필요하다. 이렇게 상이하게 설계된 기종들이 연결된 경우 링크 reset이 발생되면 상대측 장비의 패킷레벨 상의 restart로 인해 정상동작을 하는 속도 결국은 call clear가 되는 결과를 야기시키기 때문에 호환성이 걸어되고 통신 신뢰도가 감감된다.

2) FRMR에 의한 reset절차

FRMR 조건의 발생시 링크 reset을 시도하는 방법을 (그림3)과 같이 2가지로 권고하고 있다.

이것은 결정적인 요소가 되지 못하지만 수동적으로 설계된 경우에 FCS 에러 발생시 T1 timer동안 전 논리채널의 Throughput이 정지되게 되어 통신효율이 (그림4)와 같이 감소된다.

따라서 링크레벨의 reset은 통신효율을 감소시키지 않으며 (그림5)와 같은 SABM collision이 발생되더라도 UA 송수신으로 reset을 끝마칠 수 있도록 능동적인 방법으로 일원화 되어야 하고 따라서 FCS에러의 경우라도 시간상의 손실을 최소화 할수있는 장점이 있다.

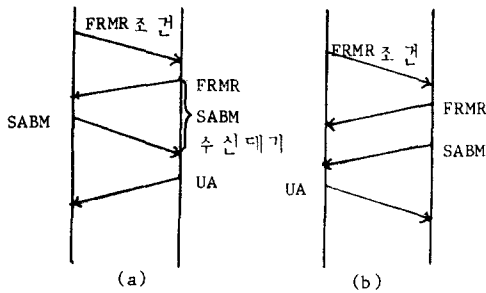


(그림2) 링크 Reset 에 의한 정상처리 경우(a) 와 패킷레벨 Restart유발현상

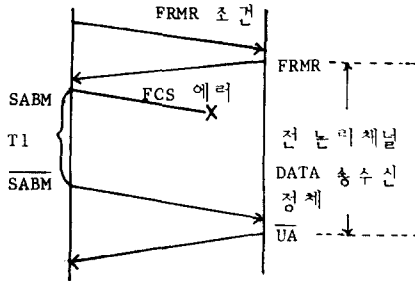
3) busy state의 이행절차

RNR 송수신 함으로 양측은 busy state로 이행한 후 RNR 송신측에서 RR 또는 REJ를 송신함으로써 busy state를 벗어나게 되어 있으나 (그림6)과 같이 RR이나 REJ의 CRC 에러나 기각조건이 발생되는 경우 상대방은 계속 busy state에 머물게 되므로서 통신불능 상태가 발생할수 있다.

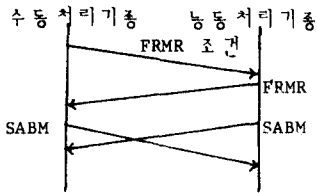
따라서 RNR 수신측은 상태진단을 위하여 T4의 별도의 Timer를 두어 RR을 정기적으로 송신하므로서 (그림7)과 같이 이러한 현상을 극복할 수 있다.



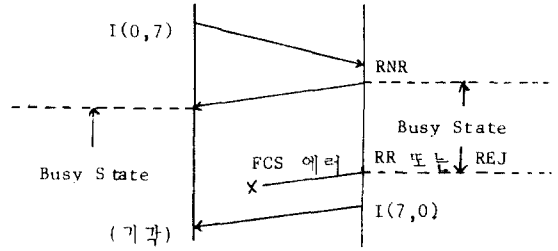
(그림3) FRMR 조건에 의한 수동적인 링크 Reset 절차 (a)와 능동적인 링크 Reset 절차 (b).



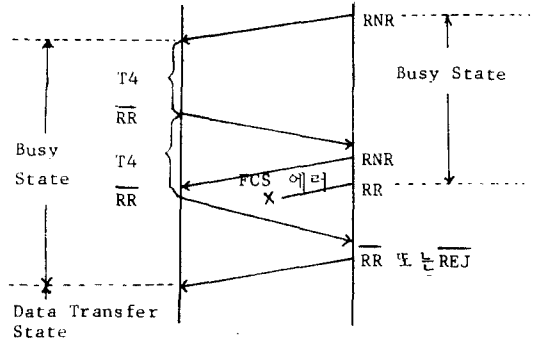
(그림4) 수동적 Reset 처리시의 전 논리채널의 Through 정체



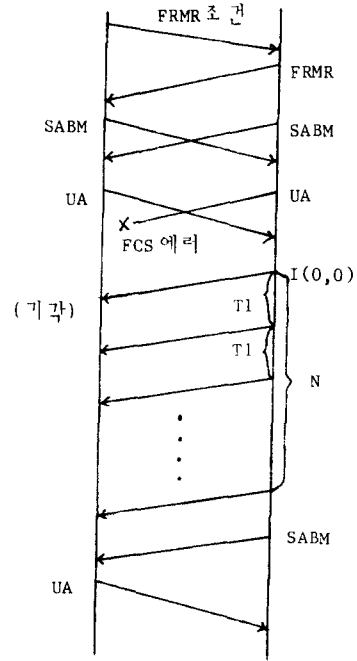
(그림5) SABM collision에 의한 링크 Reset.



(그림6) 링크 레벨의 dead lock 현상



(그림7) 상태진단을 위한 RR 전송



(그림8) I-frame의 기각현상

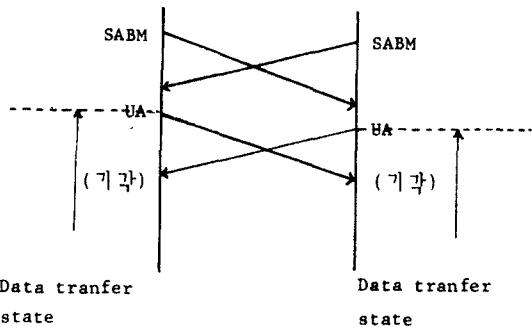
4) SABM collision

동일 U-frame의 collision시 가능한 팔리 UA를 전송하고 해당 state로 이행하도록 권고하고 있으나 (그림8)과 같은 경우에 대한 처리절차가 없어 상당 시간(T1 x N sec)을 경과한 후에만 정상상태를 회복하게 된다. 따라서 이것을 (그림9)와같이 collision시 UA를 보내고 해당 state로 이행하고 이어 수신되는 UA는 각각하도록 FRMR의 예외조건을 두면 해결될수 있다.

2.3. 패킷 레벨

1) 원인 및 Diagonostic code

reset, clear, restart등의 처리절차시 반드시 해당 패킷에 대한 원인코드와 Diagonostic code를 발생시켜 사용자가 그이유를 알도록 되어 있다. 이들 코드는 원인 code 255개와 Diagonostic code 255개를 해당 패킷형태당 별개로 설정할수 있으므로 이들을 조합하면 이론적으로 195,075의 원인을 표현 가능하다. 그러나 CCITT는 원인 코드로서 패킷 타입별로 2개 까지, Diagonostic code로서 44개(1980 yellow book)만을 규정하고 있고 128번째 이후는 각국에서 임의로 정하도록 권고하고 있어 기종별로 같은 증상을 다른 코드로 표현하고 있는 경우가 발생하고 있다. 이로써 사용자는 기종별로 이들 코드에 관한 별도의 해설서를 숙지해야 하고 특히 X.75를 통한 국제간 통신시 수신된 원인코드와 Diagonostic code의 의미를 파악하지 못하는 불편이 있다. 패킷교환망이 전화망이나 테락스망과 같이 볼록장다수를 위한 서비스로서



(그림9) U-france collision 따른 State 이행

질을 향상시키기 위하여서 이러한 code들이 세부적으로 시급히 표준화 되어야 한다.

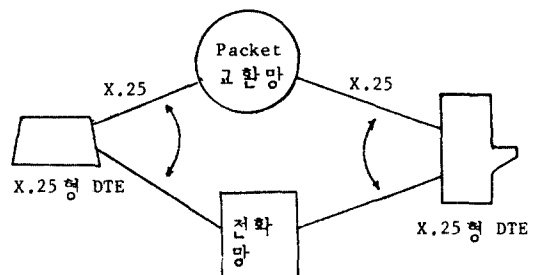
2) clear packet 처리절차

clear 패킷의 처리시 포맷검사에 대한 절차가 분명치 않아 기종에 따라 call clear request packet 수신시 PTI(Packet Type Identifier)만을 검사한후 clear confirmation을 송신하고 있으나 이는 Diagonostic 내용까지도 항상 검사하도록 명확히 규정되어 있다. 이밖에도 교환기 제작시 반드시 고려해야 하는 OUF(Optional User Facility)의 종류를 명확히 하여 년도별 준수사항을 추가 권고하여야만 현재와 같이 Essential, Available, Not available 등으로 모호하게 하고 있어 장비구입시와 서비스 제공시에 기능 제공범위에 대한 판단이 곤란하게 되는 문제를 줄일수 있을 것이다.

3. 결론

패킷교환 방식은 고속, 양질 통신을 목적으로 하고 있으며 볼록장다수간의 통신을 매개하도록 하기 위한 수단이므로 이를 뒷받침하는 접속처리 기준인 CCITT X.25는 비정상적인 경우에 대한 더욱 명확한 규정을 하여야 하며, ISDN을 실현하는 기초방식인 점과 기존 교환망과의 접속의 필요성 및 터미널측의 지능화 등에도 대처할 수 있도록 번호표현 field의 확장과 DTE-DTE간의 통신도 가능할 수 있도록 다음과 같은 사항들을 ISO/TC 97을 기초로 CCITT 권고안으로 시급히 확정하여야 한다.

- 링크레벨의 링크 setup 절차
- 링크레벨의 address 선택기능



(그림10) 기존통신망을 통한 DTE-DTE 통신 2종확.

- 패킷레벨의 논리채널수 결정 및 선택기능
  - OUF의 협상기능
- X.25 장비를 (그림10)과 같이 기존 자체 이중화( back up) 방안으로 활용할수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Recommendation X.25, CCITT, Switherland(1980)
  2. Recommendation X.25, CCITT, Switherland(1984)
  3. VIIth Plenary assembly - Document 58, CCITT (1984, Jun.); "Recommendation X.25".
  4. Draft International Standard ISO/DIS 8208, (1984, Dec.); "Data communication - X.25 Packet level protocol for DTE" .
  5. Davies/Baber/Solomonides; "Computer networks & their protocols", John Wiley & Sons(1978)
  6. Yoich/Sakai; "Signalling and end to end protocol of IECE of Japan", VOL 64, No 11, p 1145 - 1149 (1981)
  7. "X.25 DTE to DTE operation - Packet level considerations"; TC 97/SC 6/N 2258 ISO, Switherland(1981, Jun. )
  8. "Parameters and communication efficiencies in the modeling of a packet switching networking", Electrical Comm. VOL 55, No 1(1980)
- \* PAD(Packet Assembly and Disassembly) :  
패킷 분해조립기
- \*\* DSU/CSU (Data Signalling Unit/Circuit Signalling Unit) : 디지털 신호용 정합장치