

TDX-10 패킷 처리기의 패킷교환 성능평가에 관한 연구

正會員 송 인 근* 正會員 정 중 수** 準會員 박 상 규***
正會員 전 경 표* 正會員 김 영 시*

A Study on Performance Evaluation for the Packet Switching in the TDX-10 Packet Handler

In-Kun Song*, Joong-Soo Chung**, Sang-Gyu Park***,
Kyung-Pyo Jun*, Young Si Kim* *Regular Members*

要 約

패킷 교환용 데이터 통신 프로토콜의 핵심인 CCITT X.25 및 X.75는 PSPDN 환경하에서 매우 유효하게 잘 적용되어 왔다. '80년대부터 ISDN이 도래하면서 디지털 교환기에도 이러한 프로토콜을 적용하여 패킷 교환을 수행하는 것이 세계적 추세이다.

본 논고에서는 ISDN용 교환기인 TDX-10 패킷 교환기능 개발시 독창적으로 설계된 리소스 관리기법을 제시하였으며, 아울러 이 기법중 메모리 관리방식과 흐름제어 방법에 근거하여 패킷 처리기의 성능을 시뮬레이션한 결과 TDX-10 패킷처리기의 핵심이 되는 처리량을 분석하였다.

ABSTRACT

CCITT recommendation X.25 and X.75 have been applied to the PSPDN environment for data communication of packet switching. They have also been used for packet switching in the ISDN exchanges since about the year 1980.

This paper presents the throughput of the TDX-10 packet handler as simulating the performance based on memory management and flow control of the resource management algorithm designed originally.

I. 서 론

'70년대 중반에 선진 각국에서는 독자적으로 PSPDN (Public Switched Packet Data Network)용 데이터 패킷 교환기 개발에 착수하여 CCITT에 상당한 원고를 제출해, '76년도에 CCITT는 가입자부에 해당하는 X.25 프로토콜을, 그 이후 타 망간에 적용되는 X.75를 권고하여 계속 보완하여오고 있다.

*ETRI S/W 공학연구부
**안동대학교 컴퓨터공학과
***동양전자통신 주식회사
論文番號 : 94225
接受日字 : 1994年 8月 26日

- 발신 PHM과 착신 PHM에서 각각 한 번씩 처리된 패킷을 PHM이 처리한 패킷 하나로 간주한다.
- 에러는 고려하지 않는다.
- 각 PHM에서의 데이터/응답 처리시간 2.211 msec를 B25H와 PIP에서의 처리시간으로 세분하면 <표 2>와 같다.

표 2. PHM에서 데이터/응답 처리시간

Table 2. Data/ack. processing time of a PHM

발신 PHM	B25H에서 데이터/응답 처리시간	1.535 msec
	PIP에서 데이터/응답 처리시간	0.676 msec
착신 PHM	B25H에서 리턴값 처리시간	0.01 msec
	PIP에서 리턴값 처리시간	0.01 msec

- P-bus는 10개의 PHM 그룹과 하나의 PLCP 그룹을 순차적으로 서비스한다. 따라서 특정 PHM의 입장에서 전체 트래픽이 증가하면 다른 PHM들이 P-bus를 점유하는 시간이 길어져, 전송을 위한 대기시간이 길어지게 된다. 즉 정확한 P-bus 전송시간은 트래픽에 따라 달라져야 한다. 그러나 P-bus 성능분석 결과에 따르면, P-bus는 10 Mbps의 고속버스로서 이 절에서 분석하고자 하는 데이터 전송시간에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 판단되므로, P-bus 전송시간을 트래픽에 관계없이 상수 0.2 msec로 가정한다.

3. 성능척도

흐름제어 기법의 비교에 있어서 성능척도는 처리량과 지연시간이다. 일반적으로는 동일한 처리량하에서 지연시간을 비교하거나 동일한 지연시간하에서 처리량을 비교함으로써 흐름제어 기법의 좋고 나쁨을 판정하게 된다. 이 장에서는 일반적으로 교환기에서 사용하는 ISDN 일반요구사항/서비스 기준에서 권고하고 있는 데이터패킷 전송지연시간을 만족하는 최대 처리량을 산출하여 흐름제어 기법을 비교하였다. 요구사항에서 권고하고 있는 데이터패킷 전송지연의 내용은 다음과 같다.

- 데이터패킷 전송지연(data packet transfer delay)

데이터패킷 전송지연은 "발신측 DTE로부터 데이터패킷을 수신한 순간부터 착신측 DTE로 그 데이터패킷을 송신하기까지의 지연시간"을 의미하며 권고값은 <표 3>과 같다.

표 3. 데이터패킷 전송지연

Table 3. Transmission delay of a data packet

지연시간 항목	기준부하 A		기준부하 B	
	평균	95%	평균	95%
데이터패킷 전송지연(msec)	200	400	350	700

4. PHM의 처리량

위의 가정을 근거로 하여 PHM과 PPM의 흐름제어에 대한 성능을 비교하였다. 패킷호의 발생간격은 지수분포를 따르고 패킷호 설정 즉시 30개의 패킷이 한꺼번에 발생하며 데이터의 발생간격은 18.125 msec로 가정하였다.

시뮬레이션을 수행한 결과에 따르면 PHM의 흐름제어기법으로 <표 4>와 같은 결과로서 데이터패킷 전송지연시간 권고치를 만족하는 데이터패킷 처리능력을 살펴보면, PHM은 약 60 데이터 패킷/sec로 산출된다.

표 4. 트래픽에 따른 PHM당 데이터패킷 처리결과

Table 4. Data packet processing of a PHM with various traffic

PHM당 트래픽 (데이터/초)	PHM 점유율(%)	평균값 (msec)	400msec 초과율(%)
44.4	39	88.4	1.0
50.0	42	94.3	2.6
60.0	49	117	4.8
66.7	56	131	5.6
72.7	59	155	11.8
80.0	65	181	13.7
85.0	70	223	14.5
100.0	86	517	36.5

IV. 결 론

현재 국내에서 개발중인 TDX-10 ISDN 교환기에서 패킷 교환기능의 리소스 관리중 메모리 관리방법과 흐름제어 기법을 살펴 보았다. 메모리 관리방법을 살펴보면 TDX-10는 메모리 집적도에 입각하여 실시간 처리를 향상시키고저 동/정적 메모리 할당방법을 채택하였다. 또한 흐름제어 기법을 살펴보면 X.25 프로토콜에 준한 발신측 인터페이스상에서 수행되는 기법, PIP 프로토콜에 준한 PHM간 수행되는 기법 및 X.25 프로토콜에 준한 착신측 인터페이스상에서 수행되는 기법이 각각 독립적으로 처리되는 점대점

한 두개의 패킷이 전달되었음을 의미하므로 해당되는 두개의 셀을 유힘상태로 한다. 그러면 셀에 여유가 생기므로 DTEo로 응답을 보낼 수 있다.

PHMo와 PHMt간의 흐름제어도 윈도우크기 2인 윈도우 끝점에서 응답하는 방법을 따른다. 즉 PHMt는 PHMo로부터 전달되는 데이터 두개마다 하나의 응답을 PHMo로 전달한다. PHMt도 가상호당 DTE 셀과 II 셀이 8개까지로 한정되어 있으며, II 셀이 두개 이상 유힘상태이어야 PHMo로 응답을 보내게 된다.

PHMt와 DTEt간의 흐름제어는 윈도우크기 2인 슬라이딩 윈도우 방법을 따른다고 가정하였으나 DTEt에 따라서 다양한 흐름제어 양식을 가질 수 있다.

PHM간의 통신은 P-bus를 통하여 이루어지는데 이 과정을 흐름제어 관점에서 그림으로 자세히 나타내면 <그림 7>과 같다. PHMo에서의 데이터는 B25Ho에서 처리받은 후 PIPo를 거쳐 착신 PHM으로 전달된다. B25Ho는 PIPo로 전달할 데이터가 있으면 PIPo에게 데이터전달 프리미티브를 이용한다. 이때 PIPo는 B25Ho에게 리턴값을 전달하는데, 리턴값이 양수이면 데이터전달을 보장하고 음수이면 데이터전달을

보장하지 않는다. 만일 PIPo가 더 이상 데이터의 수신에 불가능하면 음수의 리턴값을 전달하여 B25Ho가 더 이상 송신하지 않도록 한다. 이후 PIPo가 데이터를 수신할 수 있게 되면 양수의 리턴값을 전달하여 B25Ho가 송신할 수 있도록 한다.

P-bus를 통하여 PHMt로 전달된 데이터는 PIPt에서 처리받은 후 B25Ht로 전달된다. 착신 PHM내에서의 처리도 발신 PHM내에서의 처리와 유사하다. 즉 PIPt는 B25Ht로 전달할 데이터가 있으면 B25Ht의 리턴값 없이도 계속 보낼 수 있는데, 만일 B25Ht가 더 이상 데이터의 수신에 불가능하면 수신준비완료 프리미티브를 전달하여 PIP가 더 이상 송신하지 않도록 한다. 이후 B25Ht가 데이터를 수신할 수 있게 되면 수신준비완료 프리미티브를 전달하여 PIP가 송신할 수 있도록 한다. 시뮬레이션을 통한 분석에서는, <그림 7>에서와 같이 데이터 하나마다 리턴값을 송신하고 이러한 리턴값을 받아야만 데이터를 송신할 수 있는 경우를 가정하였다.

2. 가정사항

- 시뮬레이션 수행을 위한 가정사항은 다음과 같다.
- 패킷호의 발생간격은 지수분포를 따른다.
- 하나의 패킷호에 대하여 PHM을 거치는 패킷은 B-채널 패킷호 시나리오를 근거로 하여 <표 1>과 같이 가정한다.

표 1. 시뮬레이션을 위한 패킷호 시나리오

Table 1. Packet call senario for simulation

종 류	패킷크기 (바이트)	패킷 수	
		발신 PHM	착신 PHM
호제어패킷	50	25	24
데이터패킷	145	30	30
응답패킷	30	15	15

- 패킷호 설정후 30개의 데이터패킷이 한꺼번에 다량으로 발생하며 데이터패킷의 발생간격은 145 byte 크기의 데이터패킷을 64kbps 링크로 전달한다고 가정하여 18.125 msec로 한다.

- 분석에 필요한 값들은 다음과 같다.

DTE에서의 데이터/응답 처리시간 : 1.0 msec

PHM에서의 데이터/응답 처리시간 : 2.211 msec

PHM에서의 호제어패킷 처리시간 : 0.444653 msec

DTE-PHM간 데이터 전송시간 : 18.125 msec

DTE-PHM간 응답 전송시간 : 3.0 msec

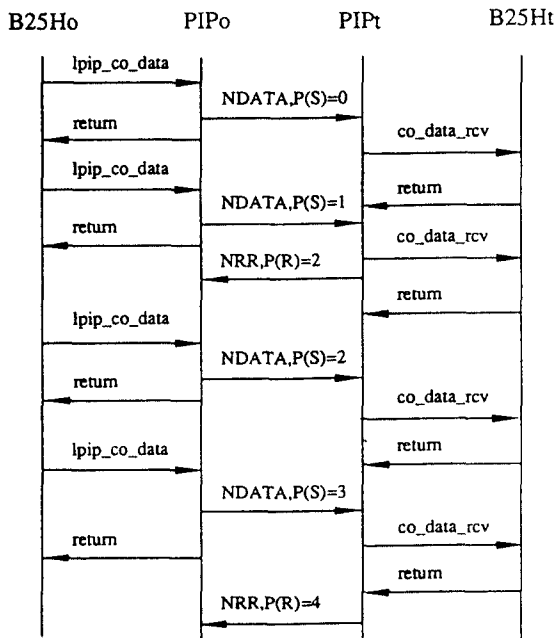


그림 7. PHM간 흐름제어
Fig. 7. Flow control between PHMs

범위 만큼 DTE 유희셀이 존재할때까지 기다렸다가 수신준비완료패킷을 송신한다. 만약 이때 DTE로 전달할 데이터가 있는지 점검한 후 DTE로 송신할 데이터패킷이 있는경우, DTE로부터 RNR패킷을 수신한 상태가 아니면 송신윈도우내에서 그 데이터에 응답을 전해주는 piggy-back 방식을 사용하여 데이터패킷을 송신 할 수 있다.

이때 수신윈도우범위만큼 DTE 유희셀의 존재여부는 cycle_timer1의 PIP 프리미티브에 의존하는데, PIP가 무휴셀의 내용을 성공적으로 가져가면 수신윈도우범위 만큼 유희셀이 존재한다.

2.2 PHM간 통신시 흐름제어

PHM간 데이터전달을 위해 PIP 프리미티브를 이용하는데 데이터를 송신할 PHM은 DTE셀의 패킷을 상대측 PHM의 II셀로 전달하고자 한다. 이때 수신측 PHM의 II 유희셀이 존재하지 않을경우 PIP 프리미티브에 의해 셀의 내용을 수신하면 수신측 DTE로 전달될 셀에 재복사(overwrite)하여 오류를 유발시키므로, PIP에게 더 이상 패킷을 수신할수 없는 의미로 PIP 프리미티브의 일종인 수신준비완료 프리미티브를 송신한다.

이후 cycle_timer2를 구동하여 OS 프리미티브에 의해 무휴상태에 있는 II셀의 패킷을 DTE로 계속 전달하여 다음 송신윈도우범위 만큼 DTE로 패킷을 송신할 수 있는 경우에 PIP 프리미티브의 일종인 수신준비완료 프리미티브를 송신한다. PIP는 이 수신준비완료 프리미티브를 수신한후 PHM으로 전달할 데이터가 있으면 수신준비완료 프리미티브를 수신할때까지 데이터를 계속 전달한다.

처리량에 영향을 주는 리소스관리 기법중 여러 경우의 흐름제어가 고려될 수 있으나 본 논고에서는 다음과 같이 발신 DTE에서 부터 PHMo-PIPo-PIPt-PHMt을 착신 DTE까지 점대점방식의 흐름제어로 윈도우크기 2인 경우를 고려한 원시프로그램에서 시뮬레이션을 수행하여 분석하였다.

발신 DTE에서 착신 DTE까지 PHM간 패킷의 흐름을 표시하면 <그림 6>과 같다. DTEo는 PHMo로부터 응답이 없으면 두개까지의 데이터를 보낼 수 있다. 발신 PHM은 발신 DTE에서의 데이터 두개마다 하나의 응답을 발신 DTE로 보내는 윈도우 끝점에서 응답하는 흐름제어 방식을 채택하였다.

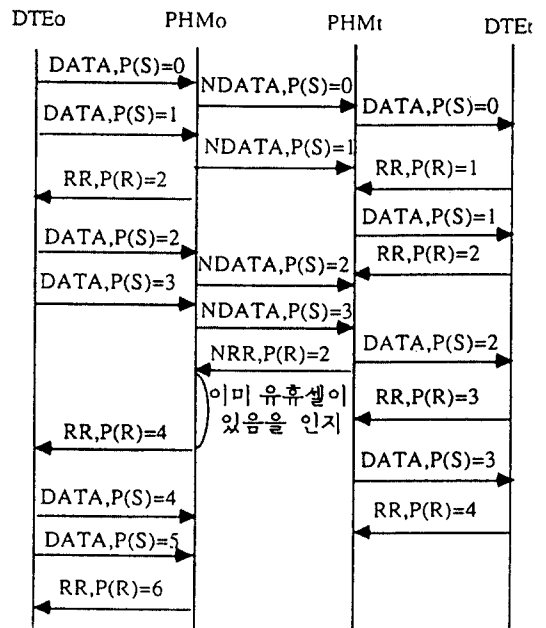


그림 6. 패킷처리기의 흐름제어
Fig. 6. Flow control of packet handler

Ⅲ. 성능분석 과정

성능분석은 일반적으로 수리적 계산에 의한 방법, 시뮬레이션을 통한 방법 및 실측에 의한 측정치로 분류되나 이 장에서는 원시프로그램에 근거한 시뮬레이션을 통해서 B-채널 자국호의 성능측정 파라미터 중 핵심이 되는 처리량을 살펴보았다. B-채널 자국호의 처리량은 PHM에서 이루어지며 PHM 소프트웨어 블록은 크게 B25H (B-channel X.25 Handler)와 PIP (Packet Internal Protocol)로 구성된다.

1. 시뮬레이션을 고려한 흐름제어

PHMo에는 윈도우크기가 2이고 패킷크기가 디폴트인 가상호당 DTE셀과 II셀이 8개까지로 한정되어 있으며, 수신윈도우 값만큼 유희셀의 여유가 있어야 DTEo로 응답을 보내게 된다. 즉, 수신윈도우 값만큼 유희셀의 여유가 없으면 DTEo로 응답을 보낼 수 없다. 이 상태에서 PHMo가 PHMt로부터 응답을 수신하면, 이는 현재 셀에 있는 데이터 중 가장 먼저 송신

(2) II셀 관리방법

가상호가 형성된 직후 상대측 PHM으로부터 첫번째 수신한 데이터패킷은 가상호당 할당된 II셀의 첫번째 번호부터 복사되고, 다음에 복사될 셀번호는 II 복사인덱스 (상대편 PHM으로 부터 수신된 데이터패킷을 II 셀에 복사할 셀 번호의 순서간격으로 일반적으로는 "1"임) 만큼 증가되고, 복사된 셀을 무휴상태로 한다.

이와같이 복사된 셀을 무휴상태로 함과 동시에 향후 수신한 셀의 내용을 착신측 DTE로 전달하기 위해 cycle_timer2를 주기적으로 구동시킨다. 이 타이머의 OS 프리미티브를 이용하여 무휴상태인 셀의 내용을 송신 윈도우범위 내에서 목적지로 전달하고자 하며, 유휴 상태인 셀을 주기적으로 점검하여 셀이 무휴상태가 되었는지 확인한다. OS 프리미티브에 의해 셀의 내용을 목적지로 전달하고자할때 가상호당 할당된 II셀의 첫번째 번호부터 전달되며 그 다음 전달되어야 할 셀번호는 II 복사인덱스만큼 증가된 값이 지시된다.

II 셀에 있는 무휴상태의 패킷을 착신 DTE로 전달한 이후 DTE로부터 RR패킷이나 데이터패킷의 수신 후 수신순서번호에서 1을 뺀 번호에 해당하는 셀까지 유휴상태로 한다.

2. 흐름제어

흐름제어는 X.25 프로토콜에 준한 발신측 인터페이스상에서 수행되는 기법, PIP 프로토콜에 준한 PHM 간 수행되는 기법 및 X.25 프로토콜에 준한 착신측 인터페이스상에서 수행되는 기법이 각각 독립적으로 처리되는 점대점 방법을 채택하였다. <그림 5>는 윈도우크기가 2인 흐름제어 방식에 근거한 DTE셀과 II 셀의 관리를 나타낸다.

본 논문에서 데이터를 송신하고자 하는 PHM, PIP, DTE에서는 편의상 첨자 "o"를 붙였고, 데이터를 수신하는 측을 첨자 "t"를 붙였다.

2.1 DTE와 통신시 흐름제어

DTE로부터 수신되는 데이터패킷의 순서번호를 점검이후 이상이 있으면 리셋 상태로 천이시키고 그렇지 않으면 다음 절차를 수행한다. 데이터패킷의 순서번호 점검은 DTE/DCE(PHM)간 수행되며, 수신측 DCE는 발신측 DTE에서 삽입된 순서번호를 그대로 수신하고, 수신측 DTE로 데이터패킷을 송신할때는 내부에서 관리하는 순서번호를 삽입하도록 하였다.

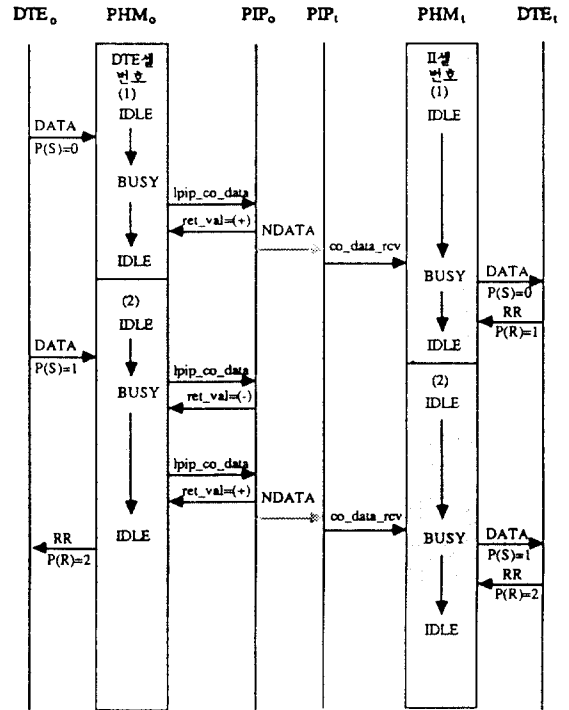


그림 5. 윈도우크기 2인 흐름제어에서 셀 관리
Fig. 5. Cell Management of flow control with window size 2

점대점 방식으로 흐름제어를 수행할때 DTE/DCE 간에 윈도우 흐름제어 기법이 사용되는데 이 기법은 크게 2 종류가 있다. 그 첫째는 매 패킷을 수신할때마다 응답을 주는 슬라이딩 윈도우 흐름제어 (sliding window flow control) 기법이고 둘째 수신할 패킷을 수신 윈도우 값까지 수신하고서 응답을 주는 끝점에서 응답하는 흐름제어 (ack-at-end window flow control) 기법이다.

본 논문에서 제안한 패킷교환기능에서 OS에게 부하를 줄이고 성능을 향상시키고자 둘째 방법인 윈도우 끝점에서 응답하는 기법이 사용되었다. 즉, 수신 윈도우범위내에서 수신되는 패킷은 무조건 수신할 수 있으며, 수신윈도우 만큼 패킷을 수신하면 수신준비완료패킷이나 수신준비완료패킷을 송신하여야 한다, 수신준비완료패킷을 송신할 경우는 그 다음 수신윈도우범위 만큼 DTE 유휴셀이 존재하여야 한다.

이때 수신윈도우범위 만큼 DTE 유휴셀이 존재하지 않으면 일반적으로 수신준비완료패킷을 송신하나, 이 경우 OS에게 부하를 부담하므로 다음 수신윈도우

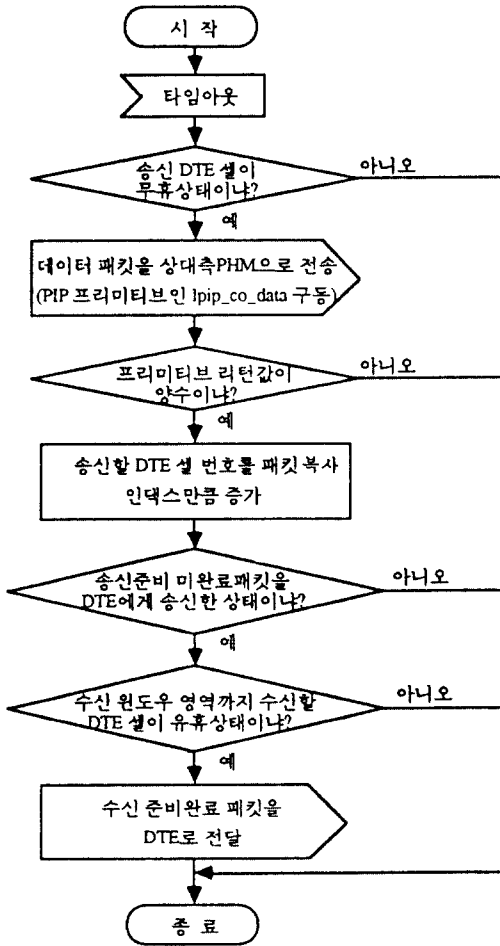


그림 3. cycle_timer1의 처리도
Fig. 3. Flow Chart of cycle_timer1

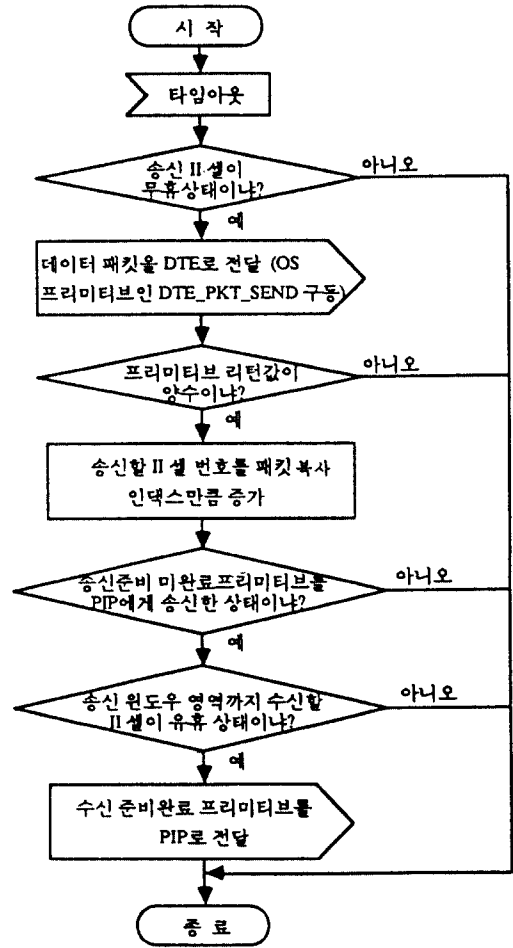


그림 4. cycle_timer2의 처리도
Fig. 4. Flow Chart of cycle_timer2

(1) DTE셀 관리방법

가상호가 설정된 직후 DTE로부터 첫번째 수신한 데이터패킷은 가상호당 할당된 DTE셀의 첫번째 번호부터 복사되고, 다음에 복사될 셀번호는 DTE 복사인덱스 (DTE로부터 수신된 데이터패킷을 DTE 셀에 복사할 셀 번호의 순서간격으로 일반적으로는 "1"임) 만큼 증가되고 이미 복사된 셀을 무효상태로 한다.

이와같이 복사된 셀을 무효상태로 함과 동시에 그 셀의 내용을 상대편 PHM으로 전달하기 위해 cycle_timer1을 주기적으로 구동시킨다. 이 타이머의 PIP 프리미티브를 이용하여 무효상태인 셀의 내용을 목적지로 전달하고자하며, 유효 상태인 셀을 주기적

로 점검하여 셀이 무효상태가 되었는지 확인한다. PIP 프리미티브에 의해 셀의 내용을 목적지로 전달하고자할때 가상호당 할당된 DTE셀의 첫번째 번호부터 전달되며 그 다음 전달되어야 할 셀번호는 DTE 복사인덱스만큼 증가된 값이 지시된다.

즉, 무효상태의 DTE셀에 있는 패킷을 착신 PHM으로 전달할 경우 PIP 프리미티브를 이용하는데 이때 호출된 PIP 프리미티브의 리턴값이 양수이면 그 셀의 내용이 전달될 것으로 고려하여 셀을 유효상태로하며, 리턴값이 음수이면 셀의 내용이 전달되지 못함을 고려하여 리턴값이 양수가 될때까지 계속 시도한다.

제시킨다.

호설정이 끝나면 데이터패킷 교환을 위해 필요한 셀 갯수를 DATA_buffer의 메모리풀에서 그 셀의 상태를 사용중인 것으로 한다. 가상호가 해제되면 더이상 DATA_buffer의 해당 셀이 필요하지 않으므로 그 셀을 사용가능한것으로 한다.

<그림 2>는 DATA_buffer의 메모리풀에서 DTE셀과 II셀이 각각 "k"개씩 할당되고 PHM에 첫번째 가상호가 설정될때, 그 호는 DTE셀과 II셀중 각각 "n" (k보다 훨씬 적은 수임)개씩 필요할 경우 호설정과 해제시 메모리풀에 있는 셀 사용방법을 설명하였다.

셀 갯수 설정에 영향을 미치지 않는 즉, 임의의 사용자기능에 가입하지 않은 가상호의 필요한 셀 갯수는 DTE셀 8개 및 II셀 8개로서 총 16개이다. 다음은 셀 갯수 설정에 영향을 미치는 임의의 사용자기능중 비표준 디폴트 패킷크기와 비표준 디폴트 윈도우크기에 등록된 가입한 정보에 따라 가상호당 필요한 셀 갯수를 정리하였다.

1.2 메모리 관리방법

메모리 관리방법은 DTE로부터 수신되는 데이터패킷을 DTE셀에 저장하였다가 상대편 PHM으로 전달하는 업무와, 상대편 PHM으로부터 수신되는 데이터패킷을 II셀에 저장하였다가 자신에 접속된 DTE로 송신하는 업무를 효율적으로 수행하기 위해 OS가 제공하는 cycle_timer를 사용하여 해당 타스크를 수행시킨다. cycle_timer는 수신한 셀의 내용을 목적지로 전달하기 위해 일정한 시간간격으로 주기적인 인터럽트에 의해 타스크를 구동시킨다.

cycle_timer는 두종류가 있으며, cycle_timer1<그림 3 참조>은 DTE로부터 수신되는 데이터패킷을 DTE셀에 저장하였다가 PIP 프리미티브를 이용하여 셀의 내용을 상대편 PHM으로 전달하는 기능이며, cycle_timer2<그림 4 참조>는 상대편 PHM으로부터 수신되는 데이터패킷을 II셀에 저장하였다가 자신에 접속된 DTE로 OS 프리미티브를 이용하여 셀의 내용을 DTE로 전달하는 기능이다.

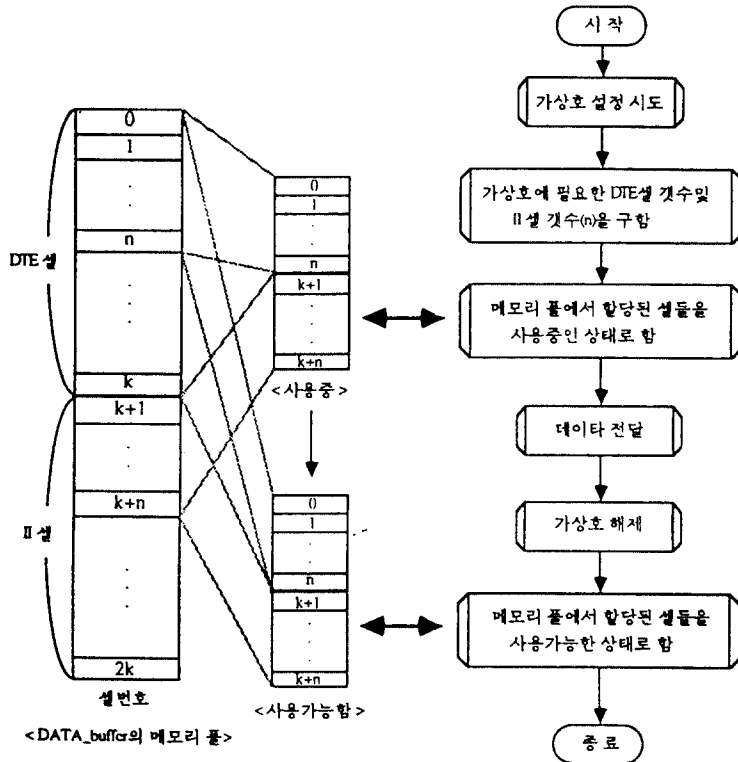


그림 2. 가상호당 할당된 셀 사용방법
Fig. 2. Method using cells assigned to a virtual call

가능하다.

PHM은 패킷처리기내에 최대 120개까지 존재할 수 있으며, 용도에 따라 다양하게 분류되며 X.25 프로토콜을 근간으로 B-채널 패킷서비스를 수행하는 PHM-B, D-채널 패킷서비스를 수행하는 PHM-D, X.75 프로토콜을 근간으로 ISDN, PSPDN 연동 인터페이스간에 패킷서비스를 수행하는 PHM-P로 구분되며, P-bus를 통해 PLCP 또는 다른 PHM과의 통신이 가능하다. 이후 이 논문에서 언급된 PHM은 B-채널 패킷호를 처리하는 PHM-B를 의미한다.

P-bus를 통한 PLCP와 PHM 및 PHM과 PHM간 정보전달을 위해서 패킷교환의 특성에 적합한 패킷 시스템 내부프로토콜인 PIP(Packet system Internal Protocol)가 사용되며, PIP는 PLCP와 PHM간에 패킷호 제어 메시지 전달용의 비연결성 통신방식을 제공하고, PHM과 PHM간에 많은 양의 패킷 데이터가 동일 경로에서 연속적으로 전달되므로, 가상 회선에 의한 연결성 통신방식을 제공한다.

본 논고에서는 ISDN용 교환기인 TDX-10 패킷 교환기능 개발시 독창적으로 설계된 리소스 관리기법을 제시하였으며, 아울러 이 기법중 메모리 관리방식과 흐름제어 방법을 채택하여 개발된 원시프로그램을 통해서 패킷 서비스 기능중 B-채널 자국호의 성능 측정 파라미터중 핵심이 되는 처리량을 분석하였다.

II. TDX-10 패킷 처리기의 리소스 관리 방법

TDX-10 ISDN 환경하에서 B 채널 패킷 서비스에 대한 X.25 실현을 위한 리소스 관리기법은 선진국에서 이미 개발된 패킷 교환기능과 비교하면 후발주자로서 그 장점을 살릴수 있는 특성을 보유하고 있다. 즉, X.25 프로토콜의 계층 2를 VLSI 칩으로 처리하는 최근의 반도체 소자의 이용과 고 직접 칩을 이용한 충분한 메모리를 바탕으로 그에 적합한 흐름제어 관리방식을 채택하였다.

1. 메모리 할당 및 관리방법

ISDN 환경하에서 B-채널 패킷서비스에 대한 X.25 실현을 위한 리소스관리 기법중 메모리 관리방식은, 선진국에서 이미 개발된 패킷교환기능을 수행하는 교환기의 방식과 비교할 때 메모리 제약에서 탈피하여 충분한 잇점이 있기 때문에, 이미 개발된 교환기의 방식과 상이하다. 현재 개발된 선진국의 패킷교환기능은 대체로 동적 메모리 할당방식을 채택하여 메

모리를 절약하였는데 이 장에서 설계된 패킷교환기능 구현시 메모리 할당방법은 리소스관리의 메모리 종류와 그 활용범위를 독창적으로 실현하였다.

리소스관리 기법에 관한 메모리의 기능별 종류는 데이터패킷을 저장하기 위한 메모리와 호관련 패킷을 저장하기 위한 메모리가 있다. TDX-10 패킷처리기의 데이터패킷을 저장하기 위한 메모리 (DATA_buffer라 함)는 PHM에서 제공된다.

DATA_buffer는 일정한 크기의 수많은 셀로서 구성되며 메모리풀 개념으로 사용된다. 가상호당 DATA_buffer에서 데이터패킷 교환을 위해 필요한 셀들은 크게 두 종류로 사용되는데 그 첫째는 DTE로부터 수신되는 데이터패킷을 저장하였다가 상대방 PHM으로 전달하기 위한 셀들과 (DTE셀로 명함), 상대방 PHM으로부터 수신되는 데이터패킷을 저장하였다가 자신에 접속된 DTE로 송신하기 위한 셀들 (II (Internal Interface)셀로 명함)로 분류되며 모든 가상호당 이 두 종류의 셀 갯수는 편의상 동일하게 취하였으며, PHM내의 발, 착신호가 형성되어도 마치 서로 다른 PHM끼리 통신을 하는 것처럼 하였다. DATA_buffer에 있는 한개의 셀 크기는 셀 길이를 표시하는 2 바이트와 데이터패킷 헤더 4 바이트 및 데이터패킷 내용이 저장될 128 바이트로 구성된 총 134 바이트다.

1.1 메모리 할당방법

패킷교환기능 구현시 DATA_buffer의 셀 할당방법은 현재 충분한 메모리 사용을 고려하여 가상호당 필요로 하는 일정한 셀갯수를 동적으로 찾아서 정적으로 할당하는 동/정적인 방법으로 수행되도록 하였다. 가상호 설정후 데이터패킷 교환을 위해 필요한 셀 갯수를 DATA_buffer의 메모리풀에서 찾는 방법은 메모리 풀의 셀이 처음부터 마지막 셀번호인지 조사하여 메모리 풀 범위내에서 할당된 셀 갯수만큼 연속적인 순서번호로 사용가능한 셀이 존재하는지 동적으로 조사한다.

가상호당 데이터패킷 교환을 위해 필요한 셀 갯수는 임의의 사용자기능에 가입한 정보를 조사하여 구하는데 일반적으로 패킷크기, 윈도우크기 및 확장패킷 순서번호에 가입하여 표준양보다 크면 그 비례 갯수만큼 많은 셀 갯수가 할당된다. 이때 메모리 풀 범위내에서 발, 착신 가상호당 할당된 셀 갯수만큼 연속적인 순서로 유효한 셀이 존재하면 정상적인 호설정을 수행하고 그렇지 않으면 리소스 부족으로 호를 해

'80년대 ISDN (Integrated Services Digital Network) 개념이 도입되면서 ISDN 환경하의 디지털 교환기에 패킷 교환기능 개발을 위해 선진국에서는 대체로 회선 교환된 패킷 교환 (Circuit Switched/Packet Switching) 방식을 그 첫번째 개발 모델로 삼았다.

이러한 선진국들의 디지털 교환기의 패킷 교환 기능 개발을 살펴보면 대체로 두 단계로 진행되었다. '80년대 초반에 자체적 시험 모델로 기술적 축적 및 개발의 타당성을 확립한 이후 그 축적된 기술로 '80년대 중반에 현장 시험에 적합한 모델 개발에 착수하였다.

TDX-10 패킷처리기는 초기 ISDN 환경에서 예측하기 어려운 패킷 트래픽과 개발의 용이성을 고려하여 <그림 1>과 같이 집중형 구조로 설계되었다. 따라서, ISDN 가입자 인터페이스와 망연동 인터페이스를

통한 모든 패킷 트래픽은 TDX-10내의 T-S-T로 구성된 스위칭 네트워크를 통해 ASS-P (Access Switching Subsystem-Packet)로 집중된다. 패킷처리기는 IPC-bus (Inter Process Communication-bus), P-bus (Packet-bus)에 의해 연결된 ASP-P (Access Switching Processor-Packet), PLCP (Packet Layer Control Processor), PHM (Packet Handling Module)의 세 계층으로 구성된 하드웨어 구조로 설계되었다.

ASP-P는 TDX-10내의 IPC-bus에 연결된 다른 ASS-P나 PLCP와 통신이 가능하다. PLCP는 패킷호의 설정과 해제를 위한 호 해석을 수행하며, 패킷처리기내에 4개까지 존재할 수 있으며, IPC-bus를 통해서 ASP-P 및 다른 PLCP와 통신이 가능하고, 10 Mbps로 동작하는 P-bus를 통해 PHM과 통신이

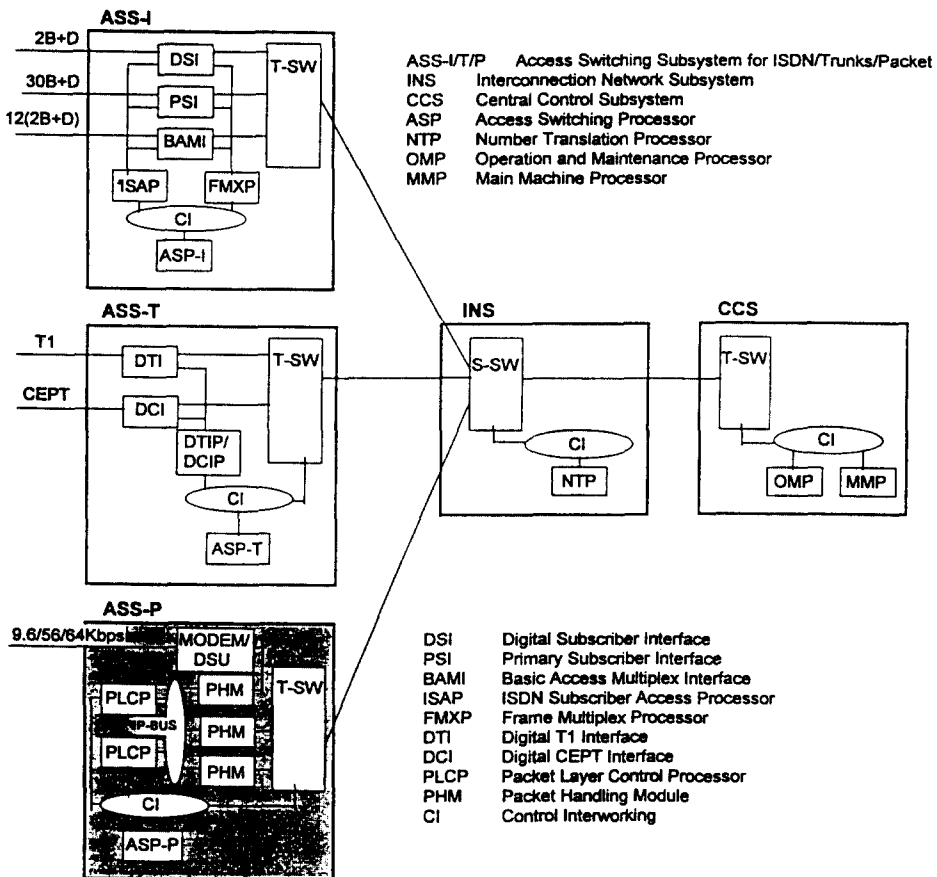


그림 1. TDX-10 시스템에 패킷 교환 구조
 Fig. 1. Packet switching in TDX-10 switching system

방법을 채택하였다.

패킷교환기능의 성능측정 파라미터중 핵심이 되는 처리량의 정확한 산출을 위해 데이터전달을 수행하는 PHM에서는 원시프로그램에 근거하여 윈도우 끝점에서 응답하는 방식의 윈도우 크기 2의 흐름제어, DTE 셀과 II 셀의 각각 8개를 선택하여 시뮬레이션을 수행하였으며, 그 결과 <표 4>로부터 데이터패킷 전송지연은 PHM의 점유율이 49%일 때까지 권고치를 만족하므로 PHM의 데이터패킷 처리능력은 PHM 당 약 60 데이터패킷/sec임을 알 수 있다. 이러한 처리량을 지닌 PHM을 TDX-10 패킷처리기에 적용하면, PHM은 최대 120개까지 가능하므로 PHM의 데이터패킷 처리능력으로도 TDX-10 ISDN 교환기의 데이터패킷 처리용량 목표치인 1700 데이터패킷/sec를 만족시킬 수 있다.

참 고 문 헌

1. CCITT Rec. X.25, Blue Book
2. 정중수 외, "패킷 교환기에서의 X.25 패킷 레벨 상대 처리에 관한 고찰," '90 하계 종합 발표 논문집 Sec., 5, 통신 학회 주관
3. 정중수, 전경표 "TDX-10 패킷교환기능중 X.25 프로토콜 처리에 관한 고찰," '91 춘계 종합 발표 논문집 Sec., 1, 통신 학회 주관
4. J.S. Chung, K.P. Jun, "Implementation of X.25 for Packet Switching in TDX-10 Switching System," 'ISCOM91

송 인 근(In-Kun Song) 정희원
 1954년 4월 4일생
 1978년 : 고려대학교 전자공학과 졸업(학사)
 1983년 : 고려대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사)
 1984년~현재 : 한국전자통신연구소 패킷교환연구실 선임 연구원
 1991년~현재 : 명지대학교 대학원 전자공학과 박사과정 재학중

정 중 수(Joong-Soo Chung) 정희원
 1959년 1월 26일생
 1981년 : 영남대학교 전자공학과(학사)
 1983년 : 연세대학교 대학원 전자공학과(석사)
 1993년 : 연세대학교 대학원 전자공학과(박사)
 1983년 3월~1994년 2월 : 한국전자통신연구소 패킷교환연구실 선임연구원
 1987년 8월~1989년 8월 : 벨지움 Alcatel/Bell Telephone 객원연구원
 1994년 3월~현재 : 안동대학교 컴퓨터공학과

박 상 규(Sang-Gyu Park) 정희원
 1964년 12월 14일생
 1990년 : 계명대학교 통계학과 졸업(학사)
 1994년 : 한남대학교 대학원 전자계산공학과 졸업(석사)
 1990년~현재 : 동양전자통신주식회사 연구원

전 경 표(Kyung-Pyo Jun) 정희원
 1976년 : 서울대학교 산업공학과(학사)
 1979년 : 한국과학기술원 산업공학과(석사)
 1988년 : North Carolina State Uni.(박사)
 1979년~현재 : 한국전자통신연구소 패킷교환연구실 실장 (책임연구원)

김 영 시(Young-Si Kim) 정희원
 1976년 : 중앙대학교 전자계산학과(학사)
 1980년 : 연세대학교 산업대학원 전자계산전공(석사)
 1979년 : 중앙대학교 전자계산학과(박사)
 1977년~현재 : 한국전자통신연구소 S/W공학연구부 부장 (책임연구원)