

# 통신처리시스템의 이기종 망연동 프로토콜 설계

허재두, 류 원, 김도영, 김대웅

한국전자통신연구원 지능망연구부

## Design of Heterogeneous Internetworking Protocol in Communication Processing System

Jae Doo Huh, Won Ryu, Do Young Kim, Dae Ung Kim

Intelligent Network Dept., ETRI

[jdjuh@etri.re.kr](mailto:jdjuh@etri.re.kr)

### 요 약

통신처리시스템은 네트워크의 게이트웨이 설비로 56kbps 모뎀을 사용하는 PC통신 가입자를 위해 전화망과 패킷망의 연동뿐만 아니라 인터넷과도 접속 가능한 시스템으로 다양한 이기종 망간 연동 서비스를 제공한다. 그리고 ISDN 가입자 역시 패킷망과 인터넷과의 연동으로 고속 PC통신 서비스를 이용할 수 있다. 본 논문에서는 통신처리시스템을 통한 이기종 네트워킹의 연동 프로토콜을 중심으로 PC통신을 위한 다양한 백본 네트워크의 연동 프로토콜 스택을 제시한다.

### I. 서 론

고도 정보화 사회의 도래 및 인터넷의 급격한 활성화에 따라 정보 유통 서비스에 대한 수요가 급증하고 있다. 이에 따라 정보유통 산업은 이미 국가의 주요 산업이 되어 이를 원활히 유통시킬 수 있는 망 환경의 구축과 다양한 서비스 자원의 확보가 매우 주요한 현안 문제로 등장하고 있다.

현재 국내의 기간 통신망은 급증하는 통신서비스 이용자 및 대용량 멀티미디어 정보를 수용하기 위하여 ISDN, PSDN, 인터넷 등 다양한 종류의 망이 활성화되고 있다. 특히 인터넷의 급속한 성장은 통신 회선의 심각한 정체 현상을 유발시키고 있다. 이러한 인터넷의 정체 현상을 해소하기 위하여 국제 연동회선의 고속화, 전화망에서의 56kbps 접속 서비스, 인터넷 전용 ISDN 서비스 등 다각적인 방법으로 추진되고 있다<sup>[1]</sup>.

초고속 정보통신망이 보편화되는 시점을 2000년대 초반으로 본다면 초고속 통신망에서 정보제공 사업자가 서비스를 제공하는 시기는 이에 맞추어 등장하리라고 예상된다. 따라서 이러한 과도기적인 통신망의 진화 단계에서 서로 다른 이기종 망간의 상호 서비스 접근을 위한 망 정합기능이 요구된다.

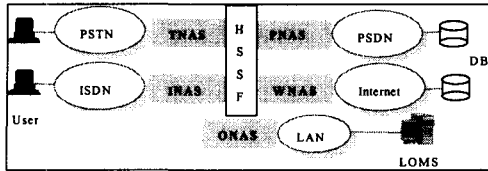
현재 서비스중인 기존의 통신처리시스템은 고속 인터넷 서비스 제공을 위한 ISDN, Frame Relay 망 등 고속 공중망을 상호 연동시키고 급증하는 이용자를 수용하기에는 기능 및 확장성에 많은 한계가 있다. 이러한 제약사항을 극복하기 위해서 개선된 시스템의 고속화, 대용량화, 개방화, 복수 VAN 접속, 이종 통신망의 상호연동 등의 기능을 개발하고 있다.

통신처리시스템은 전화망/ISDN의 경우 최대 1200/300 채널 용량을 갖고, X.25 혹은 TCP/IP 표준 프로토콜을 사용하는 패킷망/인터넷의 경우 56k/256kbps/2.048Mbps 고속연동 기반의 논리채널 처리용량을 갖는다. 본 논문에서는 전화망, 패킷망, 인터넷, ISDN 각 정합장치의 프로토콜 스택 및 변환구조에 대해서 제시하고 결론을 맺는다.

### II. 시스템 구조

통신처리시스템은 기존 서비스의 전화망과 패킷망의 연동을 기본으로 제공할 뿐만 아니라 인터넷, ISDN과도 연동 가능한 시스템이다. 그리고 통신처리시스템은 전화망 및 ISDN의 망연동 장치, 다중 가입자 접속장치, 정보제공자들을 위한 패킷망 및 KORNET 접속 시스템, 그리고 이들을

내부적으로 고속으로 연결해주는 고속 스위칭 시스템 및 관리장치 등으로 구성되어 있다<sup>[2]</sup>. 그림 1,2는 이러한 개방형 접속개념들을 바탕으로 다양한 서비스망간 접속 및 표준 프로토콜을 지원하는 통신처리 플랫폼 구조를 나타낸 것이다<sup>[3]</sup>.



TNAS: Telephony Network Access Subnetwork  
 INAS: ISDN Access Subnetwork  
 PNAS: Packet Network Access Subnetwork  
 WNAS: Web Network Access Subnetwork  
 ONAS: Operational Network Access Subnetwork  
 LOMS: Local Operation & Management System

그림 1. 통신처리 플랫폼 구조

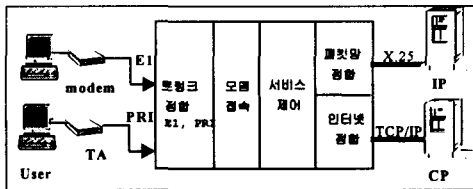


그림 2. 이종망간 연동 구성도

### 1. 전화망 연동

전화망 정합장치(TNAS)는 통신처리시스템의 가입 전화망에 접속된 이용자와 패킷망 혹은 인터넷 등에 구축된 정보제공자와의 서비스 연동을 담당하는 PC통신의 시작 부분이다. TNAS는 국간 중계방식의 PCM 트렁크 인터페이스 모듈, 서브시스템당 120 가입자 용량의 V.90 모뎀풀, 다중 사용자 데이터의 멀티플렉싱을 위한 기능모듈, 주 서비스 제어 기능모듈과 관리 기능모듈 및 내부 고속 스위칭 패브릭(HSSF: High Speed Switching Fabric) 인터페이스 부분으로 구성되어 있다. 표 1은 전화망 가입자의 서비스 센터 연동에 따른 프로토콜 스택을 나타낸 것이다<sup>[4]</sup>.

(표 1) PSTN-to-PSDN/인터넷 연동 프로토콜

|           |             |        |
|-----------|-------------|--------|
| V.90      | X.25        | IP     |
| PCM frame | HDLC        | PPP    |
| E1 PHY    | 56/256K PHY | E1 PHY |

### 2. 패킷망 연동

패킷망 정합장치(PNAS)는 전화망과 패킷망에 접속된 이용자와 패킷망 상의 정보제공자 간의 서비스 연동을 담당한다.

PNAS는 HSSF와 PSDN과의 물리적인 접속을 제공하며 전화망 가입자의 서비스를 처리하는 TNAS와 패킷망 상의 IP와는 각각의 프로토콜에 의해 통신 한다<sup>[5]</sup>.

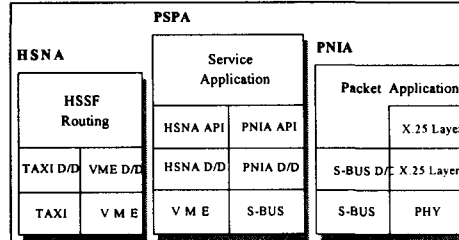


그림 3. 패킷망 연동구조

PNAS는 HSSF와의 접속을 위한 HSNA(High Speed Network Adapter), 패킷망과의 접속을 제공하는 PNIA(Packet Network Interface board Assembly), 그리고 이 모듈들을 제어하고 가입자의 메시지 처리 및 데이터 송수신을 담당하는 제어 프로세서 PSPA(Network adapter Processor board Assembly)로 그림3과 같이 구성된다. 하나의 PNAS 모듈은 2개의 HSNA와 2개의 PSPA, 8개의 PNIA로 구성되어 32 패킷 포트를 수용한다.

### 3. 인터넷 연동

전화망의 다이얼-업 모뎀을 이용하여 인터넷 서비스를 받고자 하는 일반 PC 사용자들에게 PPP(Point-to-Point Protocol)를 통하여 사용자 ID없이 LAN으로 KORNET에 접속시켜 인터넷을 이용할 수 있도록 하고, 과금 기능을 수행하는 PPP서버 기능을 수행한다.

KORNET과의 물리적인 연결을 위하여 라우터와는 이더넷 인터페이스로, CSU와 KORNET과는 T1급으로 인터페이스 된다. 물리계층은 HSSF와의 접속을 위한 HSNA 인터페이스와 LAN 접속을 위한 이더넷 인터페이스(10BASE-T)로 구성된다. 데이터 링크 계층은 모뎀을 이용한 인터넷 접속을 위하여 HDLC와 유사한 데이터 프레임을 만들어 주는 시리얼 프로토콜(LLD) 및 LCP와 이더넷을 위한 MAC, LLC 및 ARP로 이루어진다. 망 계층은 IPCP, IP와 ICMP로, 최종적인 응용계층은 IP 주소관리 알고리즘 및 시스템 응용프로그램으로 구성된다(그림 4).

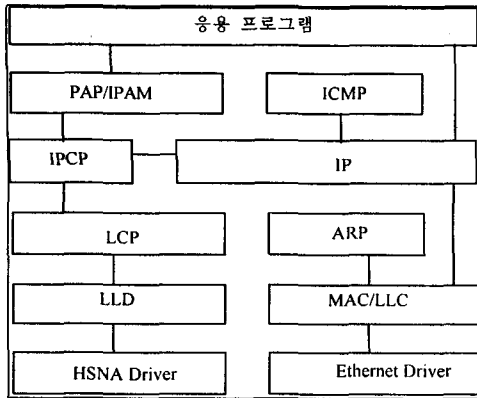


그림 4. 인터넷 프로토콜 스택

#### 4. ISDN 연동

INAS는 ISDN에 접속된 회선 이용자와 패킷망의 정보제공센터간의 서비스 연동 및 ISDN과 인터넷간의 서비스 연동을 담당한다. 2.048Mbps의 ISDN 일차군 속도 인터페이스(30B+D) 전송라인을 통해 PRI 신호방식으로 접속되며 DSS1 신호방식으로 회선을 설정한다. 그리고 DSS1 신호방식으로 번호를 수신하여 번호번역과 번호를 서비스 서브시스템으로 송신하여, 서비스 서브시스템의 수신이 확인되면 고속 스위칭 패킷망을 경유하여 패킷 망 정합장치 및 인터넷 정합장치로 연결된다<sup>6)</sup>.

연동 프로토콜은 ISDN 단말기로부터 패킷 교환기까지 회선 모드 서비스를 제공하기 위한 프로토콜 구조는 그림 6과 같다. 그림 6은 ISDN 단말기로부터 INAS까지 B-채널을 접속시키기 위한 프로토콜 구조이다. 설정된 B-채널을 통하여 패킷 통신을 하기 위한 프로토콜로 ISDN 교환기는 단말기로부터 PNAS까지 물리적 경로만을 연결시키며, INAS는 단말과 패킷교환기 사이에서 각각 X.25 패킷 중계 기능을 수행한다. 패킷 교환기와는 물리적으로 56/256kbps로 연동되고, LAPB에 따라 제어된다.

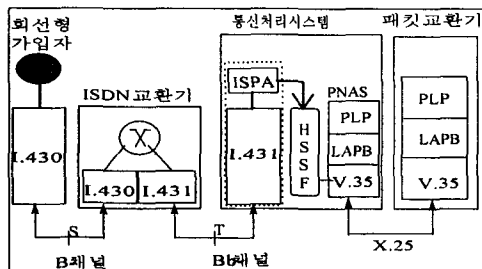


그림 5. ISDN-PSDN 연동 프로토콜

#### 5. 내부 고속연동

내부 연동망 기술은 LAN 또는 MAN 기술, 밀 결합 형태의 공통메모리 방식, 시스템버스 방식, 크로스바를 이용한 회선교환 방식 및 ATM 교환 방식 등이 있다. LAN 또는 MAN은 비교적 복잡한 매체접근 통신 프로토콜을 사용하여 성능에 비해 가격이 비싼 편이며, 공통메모리, 시스템버스 방식은 셀프네의 백플레인 실장으로 근거리의 분산 노드들을 수용하기 어렵고 노드 수에 제한이 있다. ATM 교환 방식은 성능은 좋으나 제어가 복잡하고 가격이 비싸다. 따라서 목적 시스템의 요구사항에 따라 성능과 가격이 절충된 기술을 취해야 하는데, 통신처리 시스템에서 요구하는 내부 연동망의 고려사항<sup>17,8,9)</sup>은 첫째, 여러 종류의 망정합 모듈과 프로토콜 처리모듈 상호간의 고속 데이터 통신이 주된 목적이므로 self routing 방식으로 패킷교환 및 실시간 등시성 서비스 제공을 제공하고, 둘째, 다양한 망정합 모듈의 표준 인터페이스 제공 및 확장 및 변경이 용이하고 새로운 기술의 채택이 용이한 모듈화 구조여야 한다. 그리고 셋째 충분한 트래픽 처리용량으로 서비스 확장이 용이하고 신뢰성 및 가용성이 높으며, 일대일 통신 뿐만 아니라 브로드캐스팅, 멀티캐스팅을 지원하여 다양한 응용 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

목표로 하는 연동망의 설계 규격은 가입자 입력 채널 수는 32개, 공유버스의 스위칭 대역폭은 640Mbps 일 때 각 채널별 할당 가능한 대역폭은 약 20Mbps가 되도록 한다. 각 채널별 20Mbps 정도의 대역폭은 ISDN 및 인터넷 서비스 연동을 고려한 요구 사항으로써, 설계 규격의 검증을 위하여 해석적 방법으로 성능을 분석한 결과 공유버스가 640Mbps대역폭을 가지고 32채널을 수용할 경우 각 채널별 약 20Mbps 정도 대역폭 할당이 가능함을 알 수 있었다.

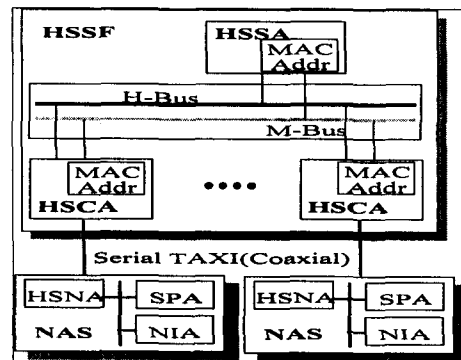


그림 7. 내부 연동망 구성도

이상의 고려사항을 기반으로 고속의 증재교 환부를 통해 각 노드로부터 순차적으로 패킷을 전송하며, 패킷전송 중에 다음 대기 노드를 찾아 증재를 해나가는 병렬처리를 하여 버스 사용률을 개선하고, 동축 케이블을 이용하여 직렬로 근거리의 분산 노드들을 성형으로 접속할 수 있는 병렬 공통버스기반의 패킷교환방식인 내부 고속 연동망(HSSF:High Speed Switching Fabric)을 설계하였다.

### III. 결 론

본 논문에서는 다양한 이기종 망과의 연동기능을 수행하는 통신처리시스템의 각 기능 및 구조를 중심으로 연동 프로토콜을 제시하였다. 현재 서비스 중인 통신처리시스템은 전화망과 패킷망으로 제한되는 망연동 장치이기 때문에 급격하게 변하고 있는 망 환경에 능동적으로 대처하기 위하여 다양한 망과의 정합기능이 필요하다. 시스템 성능면에서도 입력 채널수나 출력 채널수가 급증하는 정보 통신 이용자에게 충분하게 지원할 수 있다는 점이 대용량 통신처리시스템의 큰 장점이다.

앞으로 저가격의 멀티미디어 PC, Network Computer등의 보급과 초고속 정보 통신망 및 인터넷의 활성화는 정보 통신 서비스의 고급화 및 다양한 멀티미디어 서비스를 폭발적으로 창출하게 될 것으로 예상된다. 이러한 통신 시장의 환경은 2000년대를 넘어서도 계속 지속될 것으로 전망되고, 보다 고속의 통신망에 의한 대용량 멀티미디어 서비스가 상용화될 것으로 예상된다.

\* 본 연구는 한국통신 출연과제의 일부결과이며, 조언을 해주신 지능망 연구부원에게 감사를 전합니다.

### 참고문헌

[1] 김동원, 김태준, 윤병남, "개방형 VAN 구축방안," ETRI Journal Vol.15, No.1, pp12-22, 1993.  
 [2] 윤성재, 이주영, 김대웅, "대용량 통신처리시스템의 운용관리 시스템 설계," 한국통신학회 추계학술논문집, pp.1138-1141, 1996.11.  
 [3] 김동원, 김태준, "이종망간 상호연동 게이트웨이 시스템을 위한 내부고속 연동망," 한국정보처리과학회 논문지 제4권2호, pp.499-514, 1997.2  
 [4] 김건석, 윤성재, 허재두, 조평동, "대용량 통신처리시스템의 TNAS-HSNA 인터페이스에 관한 설계," 통신학회 추계학술대회 논문집, 1995. 11.  
 [5] 조평동, "ISDN과 데이터망 연동 통신처리시스템 개발," ISDN96 논문집, pp.122-127, 1996. 6.

[6] 박창민, 양미정, 한태만, 김대웅, "패킷망 접속용 가입자 액세스 시스템 구현," JCCI96, 논문집,  
 [7] W.Stallings, *Computer Communications: Architectures, Protocols, and Standards*, pp211-222, 1985.  
 [8] Dimitri B. and Robert G., *Data Networks*, Prentice-Hall, New jersey, pp.85-91, 1987.  
 [9] R. J. McMillen, "A Survey of Interconnection Networks," Proc. of Globecom 84, pp. 105-113, Nov. 1984