



효율적 인터넷 트래픽 처리를 위한 공중 가입자 인터넷 액세스 기술

한국통신 임병학·방윤학

1. 서 론

현재 일반인이 인터넷을 접속할 수 있는 수단은 대부분 기존 전화망을 이용한 다이얼 업모뎀 및 ISDN 등이 주요 수단으로 이용되고 있다. 그러나 전화망은 음성서비스를 전제로 수십년 동안 장거리 호 및 시내호의 분산, 호 평균 지속시간 및 통화 완료율 등을 바탕으로 망을 구축하고 운용해오고 있는 실정이다.

그러나 최근 몇년동안 인터넷 통신기술의 발전과 함께 이전의 텍스트 위주의 PC통신 서비스에서 점차 GUI(Graphic User Interface) 기반의 멀티미디어 서비스로 급변하고 있으며, 인터넷 사용자 환경이 편리해지고 호스트 수가 급격히 증가하여 인터넷 트래픽 역시 폭발적으로 늘어나고 있으며, 향후 다양한 응용서비스 전개에 따라 인터넷 트래픽은 기하급수적으로 증가하리라 예상된다.

이러한 전화망으로 유입되는 인터넷 트래픽은 고정 대역폭을 갖는 TDM 기반의 음성교환기에서 처리됨으로서 교환기의 과부하, 전송의 비효율성 및 기존 음성품질의 저하 요인이 되며 기존 전화망을 이용해서는 사용자가 요구하는 고속의 전송속도를 보장하는데는 한계가 있다. 이러한 환경에서도 기존 전화망을 통한 인터넷 트래픽은 어느 정도 유지 될 것이며, 이에 따라 통신사업자는 전화망에서 인터넷 트래픽을 수용해야 함과 동시에 새로운 인터넷 기술을 적용을 해야 할 필요성이 있으며 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 데이터 통신망이 완벽하게 구축되기 이전에 기존 설치된 전국적인 통신 인프라를

최대로 활용할 수 있다는 것이다. 새로운 데이터망과 액세스 망을 구축하기에는 많은 비용과 시간이 소요되기 때문에 기존 인프라를 최대한 활용하고 점진적으로 투자를 해야한다.

둘째, 통신사업자의 수입의 변화이다. 기존 음성전화는 더이상 수입이 증가하지 않는 반면에 인터넷에 대한 수요는 꾸준히 증가하여 음성서비스를 대체하는 새로운 수입원으로 가능하다.

셋째, 통신사업자는 사용자가 선택할 수 있는 다양한 상품을 제공하여야 하며 기존 전화망을 이용하는 방식은 약 30% 이상 꾸준한 점유가 예상된다.

마지막으로, 인터넷이 사회의 새로운 인프라로 이용되면서 기업에서 뿐만 아니라 가정에서도 인터넷을 이용하지 않을 수 없는 환경으로 변모해가고 있다. 인터넷을 이용한 새로운 형태의 직종이 창출되는가 하면 주거지에서 근무하는 형태가 발생하고 있다. 이러한 현상은 고속의 액세스 수단을 통한 음성과 인터넷을 동시에 제공할 수 있는 기술을 필요로 한다.

이에 따라 본 논문에서는 기존 전화망을 효율적으로 활용하고 향후 사용자의 요구를 만족시킬 수 있으며 이용이 편리하고 고속의 전송속도를 보장할 수 있는 인터넷 액세스 기술을 제시한다. 논문의 구성은 인터넷 현황 및 인터넷의 현안 사항 등을 알아보고, 이에 따른 효율적인 인터넷 액세스 기술을 제시하고 결론을 맺는다.

2. 인터넷 현황

2.1 인터넷 이용자 현황

국방 및 연구기관이 주 이용자이었던 인터넷은 90년대 초반에 모자이크라는 GUI(Graphic User Interface) 위주의 웹 브라우저의 등장으로 일반 사용자의 이용이 편리해지게 되었다. 브라우저를 이용하여 일반사용자가 인터넷에 쉽게 접속할 수 있으므로 이들을 대상으로하는 응용서비스가 다양하게 개발되어 호스트 수가 증가하였으며, 기업의 업무환경도 웹방식으로 전환하게 되었다. 이와 같은 결과 인터넷 트래픽은 기하급수적으로 증가하였으며, 외국의 연구기관들은 향후 수년이내에 인터넷 트래픽이 음성 트래픽을 능가할 것으로 예상하고 있다.

아래의 표 1과 표 2는 세계 및 국내의 인터넷 이용자 증가 추이와 향후 전망을 나타낸다.

전 세계의 인터넷 이용자 증가 추이는 위 표 1에 나타난 바와 같이 1995년부터 1998년까지 연평균 35% 이상 증가하였으며 2000년까지

표 1 세계 인터넷 이용자 증가추이 및 전망

(단위:백만명)

구 분	95	96	97	98	99	2000
이용자수	45.4	68.1	95.7	125	158	195
증가율	-	50%	40%	16%	26%	23%

자료출처: EITO 1997

표 2 국내 인터넷 이용자 증가추이 및 전망

(단위:천명)

구분	98	99	2000	2001	2002
이용자수	2,740	3,987	5,060	6,232	7,354
증가율	68%	42%	30%	23%	21%

자료출처: PC통신, 인터넷 활성화 방안('98, 정보통신부)

연평균 27% 증가를 예상하고 있다. 흑자는 음성 트래픽이 인터넷에 흡수되면서 이동통신 시장을 인터넷 시장이 능가할 것으로 예상하기도 한다. 세계적인 흐름과 마찬가지로 국내의 인터넷 이용자 증가 추이 역시 표 2에 나타난 바와 같이 1998년부터 2002년까지 연평균 37% 증가가 예상된다.

한편 미국 상무부 자료에 의하면 인터넷 트래픽은 90년대 초에 매년 100% 증가하였으며, 1995부터 1996년 사이에는 약 1,000% 증가하였으며, 1997년에는 약 100% 증가 한 것으로 나타난다. 이와 같이 인터넷 트래픽이 매년 100% 증가할 경우 2002년 경에는 데이터 트래픽이 음성 트래픽을 능가할 것으로 예상된다. AT&T에 의하면 2007년경에는 전세계 인터넷 트래픽이 음성트래픽을 능가할 것으로 예상하고 있다. 이와 같은 트래픽 증가 요인으로는 웹 호스트 수의 지속적인 증가(1997년 1월에 약 1,600만대)와 인터넷 이용자의 급속한 증가에 기인한다. 인터넷 트래픽은 TCP-WWW가 전체의 75% 정도이며 트래픽 유형도 웹 검색에서 파일 다운로드 등 고속을 요구하는 형태로 변하고 있다.

국내의 경우도 세계적인 추세와 유사할 것으로 판단되며 아래의 표 3에 국내 인터넷 호스트 수의 증가 추이를 나타냈다.

표 3에 나타난 바와 같이 국내의 인터넷 호스트 수 역시 1993년부터 1998년까지 평균

표 3 국내 인터넷 호스트 수 증가

(단위:천)

구 분	93	94	95	96	97	98
이용자수	7.65	13.9	36.6	73.2	131	192
증가율 %	-	81	164	99	79	47

자료출처: PC통신, 인터넷 활성화 방안('98, 정보통신부)

94% 정도 증가한 것으로 나타났으며, 서비스 유형도 세계적인 유형과 유사하게 나타날 것으로 판단된다.

이와 같은 인터넷 환경의 급격한 변화는 현재의 인터넷 액세스 수단으로는 이용자가 요구하는 서비스 품질을 만족시키는데는 한계가 있을 것으로 판단된다.

2.2 인터넷 액세스 수단

한편 인터넷에 접속하는 가입자의 액세스 수단을 살펴보면, 주거형 개인가입자는 다이얼업 모델 및 ISDN을 활용하는 방식이 다수를 이루고 있으며, 기업가입자는 ISDN, 패킷망

및 전용선 등을 주요 액세스 수단을 업무용으로 활용하고 있다.

다이얼 업 모뎀을 이용하는 방식은 ISP의 POP(Point of Presence)을 통하여 인터넷에 접속하거나 통신처리장치(ICPS, Information Communication Processing System)을 통하여 패킷망에 접속된 ISP 서버에 접속하는 구조이다. ISDN 방식 역시 단국 교환기나 중계 교환기에 접속된 ISDN 정합장치를 통하여 ISP에 접속한다. 이와 같은 방식은 56~128Kbps 까지 전송속도를 제공함으로 PC 통신 및 웹 정보 검색 용도로 활용될 수 있다.

그러나 이와 같은 인터넷 액세스 방식은 전화망에 부하를 가중하여 음성 트래픽의 호 완료율을 저해하는 원인으로 통신사업자에게는 경제적인 부담으로 작용 할 수 있다.

3. 인터넷 액세스 현안

본 장에서는 데이터 트래픽 특성에 따른 전화망의 부하가중, POP 점의 변화, 인터넷 가입자 환경의 변화, 인터넷 가입자 증가로 인한 IP 주소문제 등의 인터넷 현안 사항을 기술한다.

3.1 인터넷 트래픽 특성

기본적으로 음성교환기는 전화서비스를 최적으로 처리할 수 있도록 설계되었다. 전화망내에서 음성의 호 점유율은 약 80초이지만 데이터 트래픽은 약 30분동안 호를 점유하여 약 22배의 트래픽 특성을 나타낸다. 뿐만 아니라 데이터 트래픽은 전화망에 비하여 Burst한 특성

이 높으며, 트래픽 분포 또한 음성전화와 상당부분 일치하는 특성을 나타낸다. 아래의 그림 1은 음성과 데이터 트래픽의 이용 시간대를 나타냈다.

위 그림에서 다이얼 업 가입자의 최번시가 오후 9시 ~ 자정으로 음성 트래픽과 상당부분 일치되는 것을 알 수 있다.

이와 같이 긴 점유시간과 단일 착신지로 다량의 트래픽이 집중됨에 따라 음성 교환기에 미치는 영향은 아래와 같이 크게 세 가지로 구분할 수 있으며, 이러한 현상은 이용자와 트래픽이 증가할 수록 더욱 심화될 것이다.

◆ 장시간의 선로점유로 통화중 신호 증가 : 전화망은 4:1 또는 8:1 집선비로 가입자 회선을 공유하도록 설계되어 있으나, 데이터 트래픽은 장시간 호를 점유하므로 통화중 신호가 증가하게 된다.

◆ 가입자 회선 카드 및 전송장비 추가 필요 : 통화중이 증가하면 통화 완료율이 떨어지게 되고 이를 해결하기 위해서는 가입자 집선비를 낮추어야 한다. 집선비를 낮추게 되면 가입자 카드 및 트렁크 수 증가 등을 초래하게 되어 경제적인 부담으로 작용한다.

◆ 다량의 호가 단일 착신지에 집중하여 망 및 교환기에 부하가중 : 문화 및 생활 수준 차이 등으로 데이터 트래픽은 특정지역에 편중되어 있으며, 이러한 트래픽은 ISP와 연결된 교환 노드로 집중하게 되어 서비스 품질 저하가 발생한다. 이에 따라 망 및 교환기의 부하를 조정하여야 하며, 이는 세심한 주의가 요구된다.

3.2 인터넷 서비스 환경

인터넷에 접속하는 가입자 유형은 주거 가입자와 SOHO(Small Office Home Office)을 포함하는 기업형 가입자로 구분될 수 있으며, 이들의 주요 서비스는 주거 가입자의 경우 주로 PC 통신 및 단순한 웹 검색이며 기업형 가입자의 경우는 업무의 수단으로 이용하고 있다. 그러나 최근에는 인터넷이 생활수단의 인프라로 이용되면서 인터넷을 활용한 새로운 생활형태가 등장하게되어 인터넷은 일상생활에 있어서 중요한 수단으로 자리잡고 있는 실정이다.

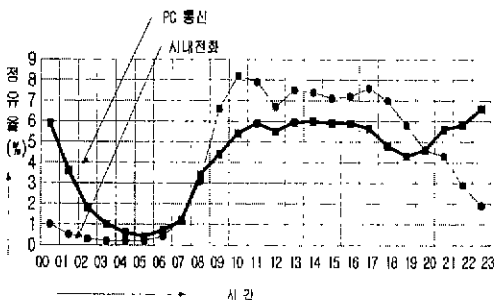


그림 1 음성과 데이터의 이용 시간대 분석

다. 최근에는 인터넷을 생계수단으로 이용하는 형태가 증가되고 있는 추세이다.

이러한 현상에서 사용자들은 점차로 고속의 전송속도를 요구하며 인터넷에 항상 접속 되어 있기를 요구한다. 그러나 현재의 인터넷 액세스 수단은 대부분 기존 동선을 활용하여 항상 접속 및 고속의 전송속도 보장이 어려운 실정이다. 한편 기업이 인터넷을 업무에 활용하면서 기업은 고품질의 신뢰성있는 서비스를 요구하고 있는 상황이다.

3.3 IP 주소 부족

일반 가입자에게도 고정적으로 IP 주소를 할당하는 통신기술의 등장과 인터넷 사용자의 급속한 증가로 한정된 IP 주소의 고갈 문제가 제기되고 있다. 또한 주소고갈 문제는 IP 주소공간이 효율적으로 할당되지 못한데도 기인한다. 특히 B 클래스 주소는 절반 이상이 소진되었으며, 이는 B 클래스는 너무 크고 C 클래스는 너무 작다는데 기인한다. 이러한 문제는 IP 주소를 효율적으로 할당하기위한 VLSM(Variable Length Subnet Mask) 및 CIDR(Classless Inter-Domain Routing) 등의 서브 넷 기법을 도입하거나 또는 사설 IP 주소를 활용하는 등의 대안이 제시되고 있으나 근본적인 해결책은 되지 못하고 있는 실정이다.

3.4 인터넷 트래픽의 변화

과거 PC 통신 및 텍스트 위주의 데이터 통신이 웹 위주의 사용자 환경으로 변화하면서 인터넷 응용서비스가 급속히 발전하고 있다. PC 통신 및 단순 웹 검색과 같은 응용서비스는 고속의 전송속도를 요구하지는 않지만 최근에는 인터넷이 업무에 활용되면서 파일 다운로드 등 고속의 액세스 수단이 요구되고 있다. 아래의 표 4는 서울 영동 전화국 600명 가입자에 대한 ADSL 트래픽을 추출하여 TCP/UDP의 응용별 분포를 바이트 크기별로 나타냈다.

표 4에 나타난 바와 같이 FTP 및 HTTP

표 4 응용별 바이트 크기 분포도

	FTP	HTTP	Telnet	NNTP	기 타
점유율	35%	29%	10%	4%	22%

데이터의 크기가 약 65%를 점유하고 있으며, 특히 FTP 데이터가 35%임을 주목할 필요가 있다. ADSL 시범가입자는 대부분 주거용 가입자로 구성되어 있으며 기업 가입자는 15 명으로 구성되어 있다. 그럼에도 불구하고 약 35%가 FTP 데이터임을 알 수 있으며 기업 업무 환경의 경우에는 FTP 데이터가 더 많을 것으로 예상된다. FTP 데이터의 특성은 고속일때 업무효과 등이 높을 것은 자명한 사실이기 때문이다.

4. 효율적인 인터넷 액세스 기술

본 장에서는 III. 인터넷 액세스 기술 현안에서 언급한 문제점들을 데이터 트래픽이 전화망에 미치는 영향을 최소화 하면서 고속의 인터넷 서비스를 제공하는 액세스 수단들을 전화망의 위치별 기술을 언급하고 Point of Presence (POP)점의 관점에서 인터넷 액세스 기술들을 분석/제시한다.

4.1 인터넷 액세스 구성 모형

그림 2는 인터넷 트래픽이 전화망을 통과하거나 우회하는 액세스 기술을 Case 별로 나타낸 구성도이다.

◆ Case 1: 통신처리장치

다이얼 업 가입자 모뎀 및 ISDN을 사용하는 이용자가 전화망의 단국 및 탄뎀국에서 통신처

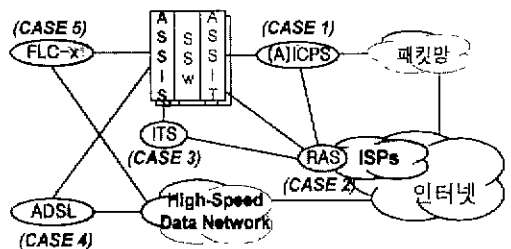


그림 2 인터넷 액세스 구성도

리장치로 집선하여 패킷망의 데이터 베이스 및 인터넷 접속이 가능한 방식이다. ICPS는 RAS 기능을 수행하지 않지만 과금 및 메뉴 등의 정보서비스 플랫폼으로서 장점이 있다.

◆ Case 2 : RAS(Remote Access Server)
 전화망의 단국 및 탐탐국에서 ISP의 POP에 접속하여 인터넷 접속이 가능한 방식이며, 최근에는 RAS에 ISDN 및 AO/DI 기능이 시도되고 있다.

◆ Case 3 : 트래픽분리장치(ITS)
 전화망 단국 교환기의 가입자 정합장치만 통과한 후 음성과 데이터를 분리하는 방법으로 전화망의 부하를 상당히 줄일 수 있는 방법이다.

◆ Case 4 : ADSL
 전화망에 입력되기 전에 음성과 데이터를 분리하여 음성은 전화망에 전송하고 데이터는 데이터 통신망에 전달하는 방식이다. 이러한 방식은 인터넷 트래픽으로 인한 전화망의 부담이 없는 장점이 있는 반면에 추가 투자비가 소요된다.

◆ Case 5 : FLC-x
 이 방식은 음성과 데이터 트래픽이 가입자측의 단말기 장치에서 분리되어 음성은 음성신호로 전송되고 데이터는 데이터 신호로 전송되는 방식으로 인터넷 트래픽이 전화망에 영향을 주지 않는다.

4.2 Always On/Dynamic ISDN(AO/DI)

ISDN은 데이터를 처리위한 2개의 B 채널과 신호를 처리위한 1개의 D 채널로 구분된다. AO/DI는 ISDN을 개선한 기술로 ISDN에서 신호채널로 사용되는 D 채널을 통해 저속의 데이터 통신을 항상(Always On) 이용하도록 하는 기술이다.

위의 그림 3은 AO/DI의 동작원리를 간단히 나타냈다. 위의 그림처럼 저속의 D 채널은

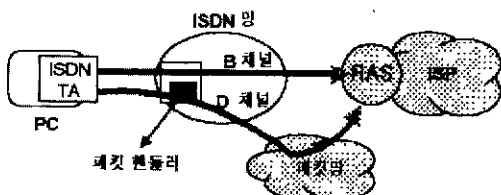


그림 3 AO/DI의 동작원리

ISDN 물리계층인 Layer 1(2B1Q)과 B 채널을 열어주는 Layer 2(Q.922)가 X.25 가상채널을 통해 항상 접속되어 있는 원리이다. 즉, 사용자가 데이터 통신을 시도하면 먼저 패킷 핸들러를 수단으로 D 채널 X.25 연결이 패킷망을 통하여 ISP에 연결이 설정된다. 통신중 D 채널 X.25 대역폭(9.6Kbps) 이상의 호가 발생시 일정 Idle time 후에, ISDN B 채널로 연결이 설정되어 고속의 데이터 통신을 수행하다가 데이터 전송이 끝나면 B 채널 연결은 해제되고 다시 D 채널을 이용하여 통신을 수행하게 된다. 이러한 과정은 사용자의 개입없이 수행되어 사용자 관점에서는 매우 편리한 장점이 있다.

AO/DI를 통신사업자 관점에서 살펴보면 D 채널은 연결설정을 위하여는 교환기의 스위칭 구조를 사용하지 않고 패킷 핸들러에 의해 처리되고, 추가적인 대역폭을 요구할때는 기존의 ISDN 방식처럼 교환기의 스위칭 구조를 통해 ISP에 경로가 설정된다. 이에 따라 D 채널을 이용한 9.6Kbps 이하의 통신시 교환기의 스위치 구조를 통과하지않아 교환망의 부하를 경감할 수 있으며, 또한 B 채널의 유연한 활용하므로 교환기의 스위치 구조와 트렁크 회선을 더 많은 사용자가 사용할 수 있도록 다중화가 가능하여 전화망의 부하를 줄일 수 있는 장점이 있다.

그러나 교환기 및 ISP의 라우터 등 서비스 제공을 위해서는 ISDN 교환기와 패킷교환기와 연동 등 많은 보완 사항이 요구되며 장치간 호환성 문제도 아직 검증되지 않았으며, D 채널은 낮은 대역폭과 프로토콜 캡슐화로 실제 순수대역폭은 낮게 할당되어 텍스트 기반의 PC 통신 및 카드조회 등의 응용서비스에 적용될 수 있다. 최근에는 인터넷 응용서비스가 고속을 요구하여 이의 서비스 적용을 위해서는 향후 수년 이내 발생할 상황을 정확히 예측하여 적용을 고려해야하며, 외국의 통신사업자들과 같이 점점 더 고속의 액세스 수단을 모색하고 있는데 관심을 가질 필요가 있다.

4.3 교환기내에서 인터넷 트래픽 분리

교환기내 인터넷 트래픽 분리장치(Internet

Traffic Separator, ITS) 방법은 전화교환기의 가입자 정합장치를 통과한 후 스위치 모듈에 입력되기 전단에서 인터넷 트래픽을 분리하는 방식이며, 개념적인 구성도를 그림 4에 나타냈다.

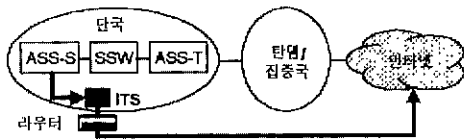


그림 4 ITS 적용 방법

ITS 방법의 기본 원리는 ASS-S(가입자 정합장치)내에 총 32개의 SHW(Sub-High Way, 통로를 제공하는 물리적인 실선) 중 여유분 4 SHW을 이용하여 인터넷 트래픽을 교환기내에서 분리하는 방법으로 1 개의 SHW는 32개의 채널이 수용가능하다.

ITS 방식은 기존 교환기를 활용하므로 설치 및 운용비를 최소화할 수 있으며 인터넷 트래픽이 교환기내에서 분리되므로 음성과 인터넷의 접속완료율 및 품질이 향상되어 교환기 및 중계선 추가비용이 요구되지 않고 또한 교환기 및 망의 부하를 경감할 수 있는 장점이 있으나, TDX-100 과 TDX-10A에만 설치할 수 있다.

4.4 ADSL

ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)은 그림 5에 나타난 것처럼 기존 전화선의 음성신호가 3.4Khz까지만 사용하므로 고주파 대역에 데이터를 전송하는 기술이다. 즉, 음성과 데이터를 분리하는 스플리터를 이용하여 음성서비스를 제공하면서 동시에 상위대역에는 고속의 데이터를 전송하는 기술이다. ADSL 기술은 단국교환기 전단에서 음성과 인터넷 트래픽을 분리하는 방법으로 인터넷 트래픽으로 인한 전화망의 영향을 전혀 주지않는 방식이다.

ADSL 기술은 기존의 동선을 활용하여 음성과 데이터 통신을 동시에 수행하며 수Mbps 단위의 고속서비스를 제공하는 것으로 최근에 동선을 보유한 통신사업에게 각광을 받고 있다.

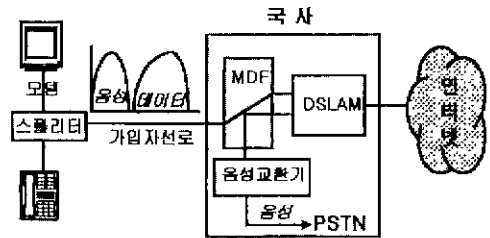


그림 5 ADSL 트래픽 분리

한국통신 역시 사업전개를 위하여 액세스 프로토콜별 신뢰성 및 망 자원 효율성 등을 검증하기 위하여 다양한 기술적 실험을 실시하고 있다. 표 5는 대전 둔산전화국의 60가입자와 부산 연산전화국의 200가입자를 대상으로 시험한 전송품질의 결과이다.

표 5 ADSL 전송품질

적용사례	가입자분포		전송품질
	수	분포	
대전 둔산전화국	60명	70%	2~7Mbps
		30%	960kbps~2Mbps
부산 연산전화국	200명	80%	2~8Mbps
		20%	960kbps~2Mbps

* 상향 전송속도는 저대역 주파수 사용으로 양호

그러나 ADSL 기술은 사업추진을 위하여 가입자 택내공사 및 가입자 모뎀의 호환성 등 문제점을 안고있으며, 향후 U-ADSL 기술이 완성되는 시점에서 대규모 사업전개가 활성화 될 수 있을 것이다.

4.4 광가입자 전송장치(FLC-x)

FLC-x 는 가입자의 DS-0, DS-1, DS-1E 및 DS-3 신호를 동기식 다중 형태인 STM-1 신호로 다중화하여 155Mbps 이상급의 광신호로 음성 및 데이터를 전송하는 장치이다. 음성과 데이터가 가입자 단말기 장치에서 구분되어 음성은 전화망에 데이터는 데이터망에 전달되어 인터넷 트래픽이 음성전화에 영향은 거의 없다고 할 수 있다. FLC-x는 대용량의 FLC-C 와 중소용량의 FLC-D로 구분되며 대용량

은 대단위 아파트 및 대형건물 등에 적용될 수 있고 중소용량은 중소형 건물이나 아파트 등에 적용될 수 있다.

FLC-x는 고속의 전송속도를 제공하여 멀티미디어 시대에 ADSL과 함께 중요한 인터넷 액세스 수단으로 고려되며, 다만 경제성 측면에서 가격을 더 낮출 필요성이 있다.

4.5 POP점의 변화 및 기술특성

그림 6은 전화망을 이용한 인터넷 이용시 음성과 데이터가 분리되는 POP점을 중심으로 나타냈다.

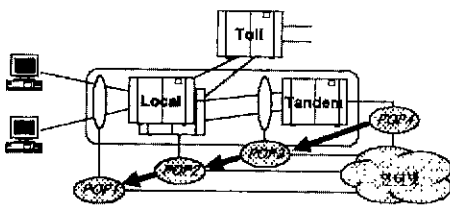


그림 6 POP점의 변화

인터넷 액세스 기술 중 POP 3 과 POP 4에 해당되는 기술은 다이얼업 접속 방식, 통신처리장치 및 AO/DI 등 이고, POP 2에 해당되는 방식은 트래픽 분리장치(ITS)가 해당되며, POP 1은 ADSL 및 FLC-x 등이 이에 해당되는 방식이다.

일반적으로 전화망의 영향을 최소화하며 또한 인터넷 트래픽의 병목현상 들을 고려하여 POP4→POP3→POP2→POP1으로 이동하는 추세이다.

현재 주거 가입자가 인터넷을 이용하는 방식은 대부분 POP3 및 POP4 지점에서 음성과 데이터가 분리되며, 인터넷 사용자 및 트래픽의 급격한 증가를 대비할 수 있는 방안으로는 POP2 및 POP1 지점에서 분리하는 방안을 모색하여야 한다. 이와 같이 데이터 트래픽을 가입자에 가까운 쪽에서 분리함으로써 신규 서비스 도입시 전화망 교환기의 부하를 최소화 할 수 있으며 또한 인터넷 접속 사업시 경제적인 부담을 경감하는 효과를 꾀할 수 있다.

지금까지 언급한 인터넷 액세스 기술의 특징을 표 6에 나타냈으며, 이러한 기술은 현재 적

표 6 인터넷 기술별 특성비교

구 분	AO/DI	ITS	ADSL/ U-ADSL	FLC-x
스위치 부하	△	△	O	O
트렁크 통과	△	O	O	O
대역폭	△	△	O	△
호환성	미검증	미검증	X/O	O
설치용이성	△	△	X/우수	△
적용분야	P, I	P, I	P, I, M	P, I, M

(O:우수, △:보통, X:나쁨/P: PC통신, I: 인터넷, M: 멀티미디어)

용되고 있는 다이얼 업 모뎀, ISDN 및 무선기술 등과 함께 사용자의 인터넷 액세스 기술로 사용될 것이다.

그러나 모든 기술을 적용하는 것보다 경제성 및 향후 전개될 응용서비스를 고려하여 적용할 수 있는 기술 선택이 중요하다. 특히 인터넷의 트래픽이 표 4에 나타난 바와 같이 기존의 웹 정보 검색에서 FTP와 같은 유형의 트래픽이 점점 증가하는 추세에 주목할 필요가 있다. 향후 인터넷 응용서비스가 어떠한 형태로 전개될지 또는 인터넷이 우리의 생활 패턴을 어떻게 바꿔놓을지(예, 전자상거래 등) 등을 고려하여 인터넷 액세스 기술을 선택하여야 한다.

인터넷 액세스 기술에서 또하나 간과할 수 없는 사실은 IP 주소 부족 문제이다. 현재 IP 풀에서 동적으로 IP 주소를 할당하는 방식에서 인터넷 액세스 기술의 발달 및 인터넷 이용 유형의 변화로 가입자는 정적으로 IP 주소를 받기를 원하며 할당해야할 필요성이 있다. 특히 ADSL과 같이 가입자에게 적용할 수 있는 액세스 프로토콜이 다양한 경우에는 더욱 그렇다. 최근에 IP 주소의 효율적인 사용을 위해 VLSM(Variable Length Subnet Mask), CIDR(Classless Inter-Domain Routing), NAT(Network Address Translation) 등의 기술이 적용되고 있으나 근본적인 해결책은 되지 못하고 있으며, 이에 따라 IPv6 도입을 고려해야 하며 또 하나의 방법은 IP 주소가 공짜라는 개념에서 탈피하여 할당되는 IP 주소의 수에 따라서 통신요금을 차등 적용할 수 있다.

5. 결 론

통신사업자는 기존 시설을 이용하여 인터넷 트래픽을 효율적으로 처리하며, 동시에 향후 수년 후를 준비하는 것은 매우 중요한 것이다. 본 논문에서는 이러한 관점에서 향후 급속한 증가가 예상되는 인터넷 현황을 알아보고, 해결해야 할 현안사항을 POP점의 변화에 따라서 효율적인 인터넷 액세스 기술에 대하여 기술하였다.

AO/DI나 ITS와 같은 기술은 기존의 다이얼업 모뎀 및 ISDN과 달리 전화망내에서 인터넷 트래픽을 효율적으로 처리하여 기존 시설을 최대한으로 활용하면서 전화망의 부하를 줄이면서 향후 중저속의 인터넷 액세스 기술로 이용될 수 있을 것이다. 또한 ADSL, U-ADSL 및 FLC-x 등은 수 Mbps의 전송속도 제공이 가능하여 통신사업자에게는 매력있는 기술이다. 그러나 ADSL 기술은 대규모 사업 전개를 위해서는 국사내 공사, 가입자 측내 공사 및 모뎀의 호환성 등 해결 해야할 많은 문제가 남아 있다.

이와 함께 IP 주소 부족은 인터넷 성장을 방해할 수 있는 중요한 요소로 작용할 수 있으며 통신사업자 및 ISP 등은 IP 주소를 효율적 활용하여야 한다. 특히 사용자에게 IP 주소가 공짜라는 인식은 IP 주소를 더욱 낭비하게 할 수 있으므로 사용하지 않는 IP 주소는 반납하든지 꼭 필요한 만큼만 IP 주소를 할당 받을 수 있는 제도적인 뒷받침이 필요하다. 이를 위해서는 IP 주소 갯수에 따라 요금을 차등화하는 정책이 효율적인 수단으로 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] ITU-T Recommendation Q.543. "Digital Exchange Performance Design Objective," 1993.

[2] Sian Morgan, "The Internet and the

Local Telephone Network : Conflicts and Opportunities," IEEE. Comm. Magazine. Pp.42 ~ 48. Jan. 1998.

[3] 1999 국가정보화백서, 한국전산원. 1997

[4] 인터넷 트래픽 증가에 따른 네트워크의 대응전략에 관한 연구. NCA V-PER-97091. 한국전산원, Dec. 1997.

[5] Ulrich Schoen, et a,; "Convergence Between Public Switching ans the Internet," IEEE. Comm. Magazine, pp.50 ~ 65, Jan. 1998.

[6] ADSL Forum "ADSL Forum System Reference Model," Technical Report TR-001, May 1996.

임 병 학



1963년에 전북 완주에서 태어나 1990년에 전북대학교 수학과를 졸업하고 1992년에 동대학교 컴퓨터공학과 대학원을 졸업하였다. 1992년 10월에 한국통신 연구개발원에 입사하여 패킷망부가서비스 개발 및 ATM 통신망과 관련된 연구를 수행하였고, 현재는 비동기 다칭형 서비스(ADSL)와 관련된 연구를 수행하고 있다. 주요 관심분야는 인터넷과 관련된 망 서비스 품질 및 액세스 기술 등이다. 운동은 축구와 같은 뛰는

운동을 무척이나 좋아하며, 현재 대전에서 연구소에서 같이 근무하는 부인과 4살된 귀여운 딸과 즐겁게 살고있다.
E-mail : bhlim@kt.co.kr

방 윤 학



강원도 삼척에서 태어나 유신정권이 무너진 1980년에 울산공대를, 1984년에 연세대 대학원에서 전자공학을 전공하였으며, 1980년에 KETRI(현 ETRI)에 입사하면서 전자교환분야에 종사하다가 1984년에 KT로 이적하여 줄곧 교환기술 분야에만 몸 담았은 토종입니다. 재미있었던 프로젝트는 PCS교환기 개발이고 최근에 ATM 관련 초고속정보통신 연구과제를 수행하고 있습니다. 가족으로는 부인과 자식(1남 1

녀)을 거느리고 대전 전민동에서 살고 있으며 취미는 공예(현재는 못하고 있음), 운동은 손에 질 수 있는 것이라면 다 좋아합니다.
E-mail : yhbang@kt.co.kr