

## 특 집

# xDSL망에서의 부가서비스 기술

고진웅

하나로통신(주) 신기술사업실, 무선사업계획단

## I. 서론

오랜 역사를 가진 동선 기반의 실선은 주로 보편적 서비스인 음성(전화) 위주의 서비스 제공을 위하여 거의 대부분의 가정까지 포설되어 있으며, 이러한 범용적인 커버리지로 인하여 오늘날 광케이블의 출현에도 불구하고 탁월한 경제성을 바탕으로 다른 어느 매체보다 유용하게 사용되고 있다.

4kHz 대역의 음성신호와 Dial-up방식의 데이터 통신으로 제한되어 사용된 동선기반 실선은 고도의 변조기술 적용으로 동선을 이용한 xDSL 기술, 즉 SDSL(Synchronous Digital Subscriber Line), HDSL(High-speed Digital Subscriber Line), ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line), VDSL(Very-high-speed Digital Subscriber Line) 등으로 발전해 왔으며, 지난 몇 년간 하향 8Mbps의 고속서비스 제공이 가능한 ADSL의 급속한 보급으로 인터넷의

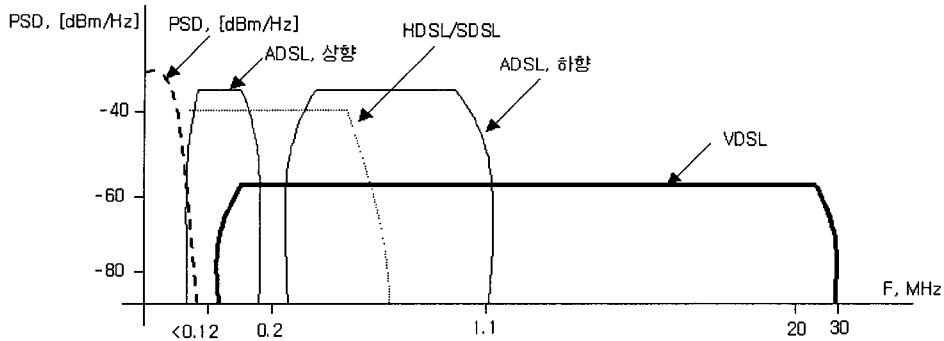
폭발적 증가와 더불어 엄청난 성장을 가져왔다. <표 1>은 현재 국내의 초고속인터넷 서비스 매체별 가입자 현황이며, 초고속인터넷 가입자의 55% 이상이 ADSL로 제공되고 있음을 보여준다. 초고속인터넷의 급속한 보급으로 가입자가 800만 명을 돌파하면서 잔여시장의 축소와 가입자 증가세 둔화가 두드러지고 있으며, 이에따라 사업자의 관심은 단순한 초고속 인터넷 접속서비스에서 부가서비스 강화를 통한 가입자당 수익률 증가로 급선회하고 있다.

ADSL과 더불어 널리 사용되는 가입자망으로는 HFC(Hybrid Fiber Coaxial)망을 들 수 있는데 ADSL망이 전송거리의 제약으로 전화국 주변의 일반주택이나, 광가입자망과 결합한 광ADSL방식의 적용을 통하여 아파트와 같은 밀집 지역 위주로 활용되는데 반해, HFC망은 방송 시청 목적으로 포설되면서 주로 개인 주택 지역에서의 경쟁력을 확보하고 있다.

<그림 1>에서는 여러가지 xDSL 전송 방식에 대한 주파수 스펙트럼을 보여주고 있다. ADSL

<표 1> 초고속인터넷 매체별/사업자별 가입자 현황('02년 5월말 현재)

매체	한국통신	하나로통신	두루넷	드림라인	데이콤	온세통신	계
ADSL	3,713,743	1,131,690	3,408	83,756	-	-	4,932,597
CATV	-	1,180,530	1,303,961	97,125	74,256	313,880	2,969,752
LAN	528,075	16,613	-	-	77,633	-	622,321
위성 인터넷	12,092	-	-	-	-	-	12,092
B-WLL	941	34,944	-	-	-	-	35,885
계	4,254,851	2,363,777	1,307,369	180,881	151,889	313,880	8,572,647



〈그림 1〉 여러 xDSL방식의 주파수 스펙트럼

은 상향과 하향의 주파수 대역으로 분리되어 전송 속도를 달리하는 방식으로 현재 하향 트래픽이 상향 트래픽보다 많은 인터넷에 널리 사용되며, VDSL은 ADSL보다 훨씬 넓은 주파수 대역을 사용하여 최대 54Mbps의 속도제공이 가능하여 인터넷은 물론 고품질 영상서비스 등 멀티미디어 서비스 제공에 적합한 기술 방식이다. VDSL은 전송거리에 따라 전송 속도가 민감하게 변하는 단점을 가지고 있으나 높은 전송속도라는 장점을 바탕으로 차세대 초고속 인터넷 서비스 방식으로 추진되고 있다. SDSL과 HDSL방식은 상하향 동일한 전송속도를 보장하여 서버 운영자나 상향 트래픽이 많은 가입자 위주로 특화되어 기업용 서비스 제공에 유리하다.

이상에서 설명한 xDSL망의 전송기술을 바탕으로 다양한 부가 서비스가 새롭게 출현하고 있다. 다음 장에서는 xDSL망을 기반으로 출시되었거나 출시 예정인 부가 서비스는 어떤 형태로 제공되는지에 대해 알아보겠다. 또한 하나로통신이 현재 추진중이거나 추진 예정인 xDSL기반의 부가서비스에 대해서도 곁들여 설명하고자 한다.

## II. xDSL망을 이용한 부가서비스

### 1. 부가서비스 추세

xDSL을 활용한 부가서비스는 통신의 패러다임 변화를 반영하면서 다양한 형태로 나타나고

있다. 부가서비스를 설명하기에 앞서 최근의 통신 패러다임 변화를 몇가지 형태로 나누어 설명하여 xDSL망을 통한 부가서비스의 현재와 향후 전개 양상을 예측하고자 한다.

#### 1) 멀티미디어화

기존의 통신은 음성 전화와 데이터 회선이 분리되어 사용되어 왔고, 영상물은 통신과 별도의 영역으로 인식되어 방송이나 OFF-LINE 유통망을 통해 취급되었으나, 콘텐츠의 디지털화가 구현되면서 초고속인터넷 통신망을 통한 동영상, 음악, 화상전화 등 다양한 종류의 멀티미디어 콘텐츠 전송이 가능하여 음성, 데이터 및 영상의 통합이 자연스럽게 이루어지고 있다. 디지털 콘텐츠는 기존 영상물의 유통체계를 거치지 않고 xDSL망 등 네트워크를 통한 접근이 수월해지면서 여러 가지 형태의 신규 멀티미디어 서비스 형태로 나타나고 있다. VoD(Video on Demand)와 같은 서비스는 xDSL망과 같은 통신 네트워크를 통하여 각종 영상물과 방송, 교육 등의 서비스를 제공하는 전형적인 멀티미디어서비스의 예로 볼수 있다.

또한 xDSL망에서의 멀티미디어서비스는 영상물의 제작에서부터 가입자까지 많은 부분에 영향을 미칠것으로 보이며, 특히 가입자 층의 영상물 시청기기의 급격한 변화를 선도하고 있다. 가입자의 현장감 있는 영상 서비스 요구 증대에 따라 영상물 시청기기(PC 및 TV)는 점차 고품질화 및 대형화하여 멀티미디어 서비스 제공에 적합한

기기로 발전하는 추세로 나타나고 있다. 최근 많은 관심을 불러 모으고 있는 홈씨어터도 이러한 멀티미디어서비스 제공과 어울려 폭발적인 성장을 예고하고 있다. VOD서비스도 현재 인터넷 상에서 PC를 통해 이루어지고 있는 디지털 콘텐츠를 TV와 같은 대형 영상기기를 활용하여 제공하는 멀티미디어서비스 개념이라 할 수 있다.

### 2) 음성의 패킷화

기존의 통신은 아날로그와 디지털이 서로 분리된 형태의 통신망 구조였으나, 근래에는 VoIP (Voice over IP)의 경우처럼 전구간에 걸쳐 데이터 패킷망(IP망)을 통하여 전송되거나, VoDSL (Voice over DSL)처럼 가입자 구간만 디지털화된 DSL망으로 전송하고 G/W를 통하여 아날로그 전화 교환망과 연동하는 혼합된 형태로 나타내게 되었다. 이러한 음성의 패킷화를 통한 통신망의 변화는 기존의 아날로그망에 비해 여러 가지 장점을 가지게 된다.

이러한 음성의 디지털화는 원 정보의 가공을 쉽게 할 수 있을 뿐만 아니라, 정보 가공 및 전송 손실을 완전히 극복함으로써 기존 아날로그의 단점인 시간과 공간의 제약 문제를 해결하였다. 또한, 원래의 정보가 데이터이건 음성이건 분리하지 않고 똑같이 디지털화하여 전달함으로써 망의 단일화와 효율화도 가능하게 되었다. VoIP 서비스는 음성을 IP 패킷화하고 IP망을 통한 전송을 함으로써, 별도의 PSTN망이 필요하지 않게 된다. 현재 IP망은 라우터의 고속화 및 QoS 지원 등 지속적인 기능 개선을 통해 음성 서비스의 품질을 대폭 향상시키고 있다. 이같은 현재의 추세를 요약하면, 디지털화를 통한 정보형태의 통일화와 전송망의 IP망 통합화라 할 수 있다. 이 두 가지 형태의 장점이 결합된 향후 다양한 부가 서비스의 출현이 예상된다.

### 3) 홈네트워크화

각 가정의 PC보급 확산, 각종 정보단말(IA)의 등장으로 이들간의 연결을 통한 가정내 홈네트워크 서비스 구현에 노력하고 있다. 홈 네트워크

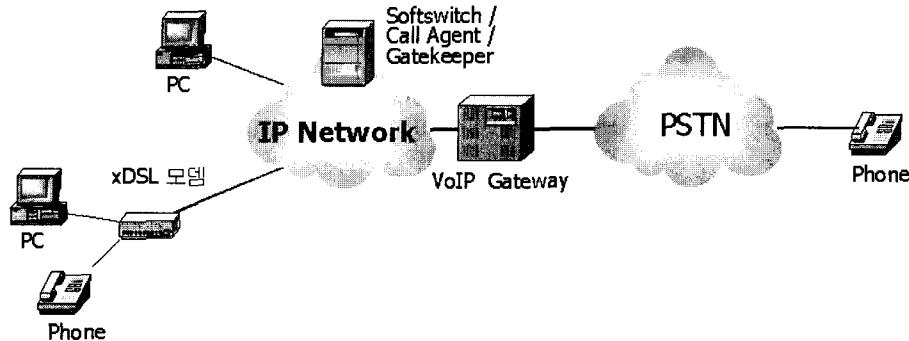
크화의 의미는 초고속인터넷 사업의 맥내 확장 개념으로 홈네트워킹 기술을 이용하여 가정내 PC, 노트북, PDA등 디지털 단말 대상의 통신서비스를 제공하기 위한 홈 오피스환경, 디지털 TV, 오디오, 홈씨어터 중심의 홈 엔터테인먼트 환경, 조명기기, 전자제품 위주의 홈 오토메이션 환경, 보안기기 중심의 홈 시큐리티 환경 등의 구현이 가능하다. 이러한 홈네트워크화를 실현하기 위하여 홈PNA, 무선랜, IEEE1394, 전력선 등의 홈네트워크 매체기술의 발전, 내·외부의 다양한 인터페이스 수용을 위한 홈게이트웨이 기술, 상이한 통신망 환경의 연동에 필요한 홈서버/미들웨어 기술, 각종 정보가전 구현 기술 등 정보통신 전 분야의 발전과 고객의 가정 내 정보화 요구수준 향상 등이 홈네트워킹 활성화의 선행 조건이며, 향후 기술발전과 경제성 확보여부에 따라 초고속인터넷망과 홈네트워킹을 이용한 다양한 부가서비스가 출현할 것으로 예상된다.

## 2. 부가서비스

### 1) VoIP

VoIP는 인터넷망 계층 프로토콜인 IP (Internet Protocol) 상에서 데이터와 음성 서비스를 동시에 가능도록 지원하는 기술로서 단순한 음성 전화 이외에 멀티미디어 기능이나 부가서비스를 제공하도록 표준화가 진행되고 있다. VoIP 서비스 추진 사업자들은 주로 기존의 음성서비스를 IP망을 통하여 제공하는데 초점을 맞추고 있다. 이장에서는 VoIP의 기술관련 기본 사항과 하나로통신의 서비스 추진사항을 위주로 설명하고자 한다.

VoIP서비스는 크게 PC-to-PC, PC-to-Phone, Phone-to-Phone 형태로 크게 나눌 수 있고, Phone-to-Phone을 제외한 다른 형태의 서비스는 이미 오래전부터 상용화되었다. PC-to-PC 방식은 송신자의 PC를 통하여 음성신호를 패킷화하여 인터넷을 통해 수신자의 PC로 보내는 방식이며, PC-to-Phone방식은 PC에서 패킷화된 음성을 Gateway장비를 통하여 기존의



〈그림 2〉 VoIP 시스템 구성도

음성 전화망과 연결하여 통화가 이루어지도록 하는 방식이다. 현재 가장 주목받고 있는 방식인 Phone-to-Phone 형태의 서비스는 기존 전화기를 이용하여 송수신할 수 있는 방식으로, 착신을 하기 위한 전화번호 부여 체계가 아직 확정되지 않고 있다.

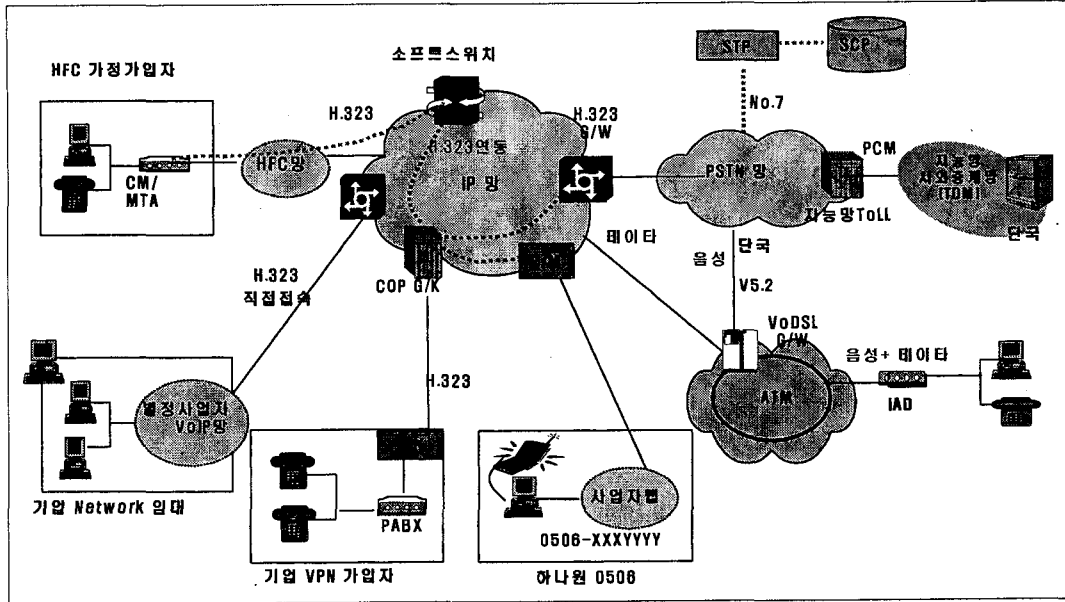
VoIP 서비스를 위해서는 VoIP 관련 시스템이 인터넷은 물론 PSTN망과도 연동되어야 한다. VoIP 시스템은 〈그림 2〉에서와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 하나는 호제어 기능을 수행하는 Gatekeeper이고, 다른 하나는 IP망과 PSTN망의 연동을 위한 Gateway이다.

호 신호를 처리하기 위한 프로토콜은 크게 H.323과 SIP 두가지로 나뉘어진다. H.323은 ITU-T에서 1996년에 제정하였고, LAN상에서 실시간 음성/데이터/영상을 전송을 목적으로 만들어 현재 많은 제품이 이를 지원하고 있다. 그러나, 프로토콜이 복잡하고 구현하기 어려워서 확장성이 떨어지는 단점을 보여 향후 SIP프로토콜에 밀려 사라질 것으로 예상된다. SIP는 IETF에서 1999년에 인터넷상에서 멀티미디어 서비스 지원을 목적으로 제정한 프로토콜로서, 인터넷에서 유연하면서 확장성도 우수하여 차세대 프로토콜로 주목받고 있다. 이외에도 Gateway 제어를 위한 프로토콜로 MCGP, MEGACO 등 여러 프로토콜이 있는데, 이들은 외부의 Call Agent에 의해서 Gateway를 제어하기 위한 프로토콜이다. 특히 MEGACO는 IETF와 ITU-T가 공

동 작업하여 제정한 프로토콜로 아직 소수제품에만 구현되어 있지만, 네트워크 측면에서 우수한 장점으로 많은 제품에 적용되어질 것으로 보인다.

하나로통신은 H.323기반의 VoIP 네트워크를 구축하여 VoIP서비스 실시하고 있다. 〈그림 3〉은 하나로통신의 VoIP 전체 서비스 구성도를 보여주고 있다. 하나로통신은 '00년 12월에 안양지역의 CATV 초고속인터넷 가입자와 서울지역의 기업가입자 대상으로 시범서비스를 실시한 이후 기업용 VoIP전화는 '01년 7월 사용서비스를 제공하고, '02년 4월에는 CATV초고속 인터넷 가입자 대상 상용서비스를 제공하고 있다. 또한, '02년 4월에는 PSTN의 평생번호와 VoIP의 발신기능을 연계한 하나원 0506서비스를 제공하고 있다. 하나원서비스는 지능망 개인번호인 0506을 VoIP착신번호로 이용하는 Web to Phone서비스로 유무선전화로 착신이 가능하도록 사용자가 웹상에서 설정을 변경한다. 하나로통신은 xDSL 초고속인터넷 가입자에게도 VoIP서비스를 제공하기 위해 VoIP기능을 탑재한 xDSL 모뎀을 자체 개발하고 있다.

현재 VoIP 활성화의 가장 중요한 이슈로 떠오른 것은 VoIP의 역무구분과 착신번호 제공방식으로, 통신위원회에서는 VoIP가 전기통신회선설비를 이용하여 음성을 실시간으로 전달하므로 기간통신역무인 전화역무에 해당한다고 해석하였다. 착신번호 부여와 연관되어 별도로 ENUM



<그림 3> 하나로 VoIP 전체 서비스 구성도

(Telephony Number Mapping)이 추진중이다. ENUM은 전화번호를 인터넷주소체계로 변환하는 프로토콜로 국내에서는 '02년 2월 정보부 주도로 추진협의회가 구성되어 연구 중이다. ENUM이 서비스를 하게되면 유/무선전화 PC 등 단말의 종류에 관계없이 실시간 양방향 통신이 가능하게 된다.

2) VoDSL

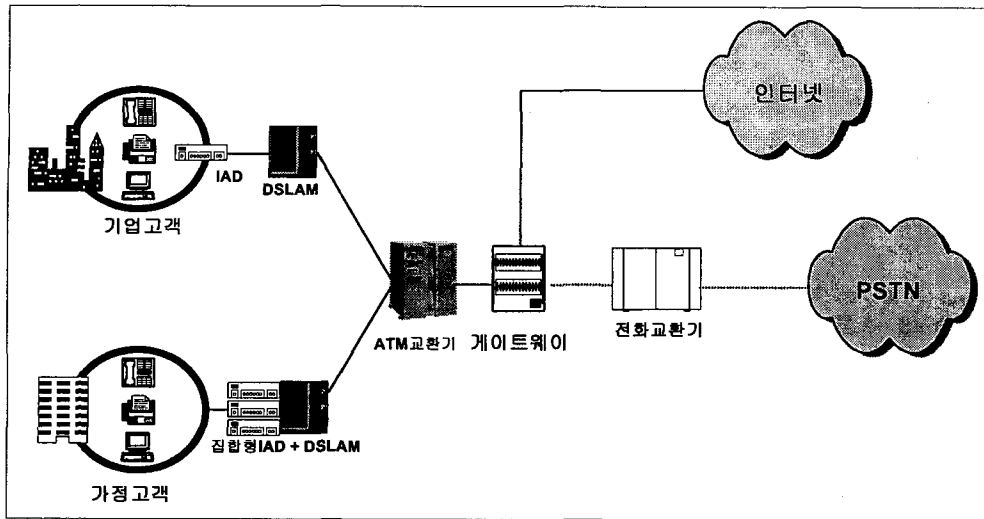
VoDSL(Voice over DSL)은 DSL방식의 초고속인터넷 접속서비스 시장의 급속한 성장과 함께 가입자 선로의 보다 효율적인 사용을 위해 개발되었다. VoDSL은 xDSL을 물리적 전송매체로 하여 음성과 데이터를 패킷방식으로 제공하는 서비스이다. 기존 xDSL서비스가 음성과 데이터간에 서로 다른 대역폭을 고정적으로 설정하여 음성은 회선교환방식으로 데이터는 패킷방식을 적용하였으나, VoDSL은 음성과 데이터를 모두 패킷방식으로 적용함으로써 대역폭을 유연하게 사용할 수 있다. 따라서, VoDSL을 이용하면 하나의 가입자 선로에 팩스, 초고속인터넷, 여러 대의 전화번호가 부여된 전화 등을 이용할 수 있

게 된다.

VoDSL은 가입자와 DSLAM구간에 적용되는 기술에 따라 VoATM, VoFR, VoIP 등으로 구분될수 있는데, 현재는 음성서비스의 QoS 보장을 위해 VoATM방식이 가장 널리 쓰이고 있다.

<그림 4>는 하나로통신이 제공하는 VoDSL서비스 구성도이다. VoDSL 서비스를 위한 주요 구성 요소로는 IAD(Integrated Access Device)와 이와 대응을 이루는 단국장비인 DSLAM, 그리고 게이트웨이가 있다. IAD는 xDSL모뎀의 일종으로 기존 xDSL모뎀 기능에 PSTN Codec이 포함되어 있어 PSTN신호를 PCM 또는 ADPCM방식으로 디지털화하여 ATM셀로 변화하여 송수신한다. 게이트웨이는 PSTN교환기와는 V5.2로 접속되어 ATM셀에 실려오는 PSTN데이터를 T1/E1으로 묶어서 교환기에 넘겨주는 장비이다.

하나로통신은 가입자망의 효율적 활용과 비용 절감을 목적으로 '01년 11월부터 VoDSL시범서비스를 실시하고 있다. ATM기반의 VoDSL 네트워크를 구축하여 기업고객과 신규아파트의 가



〈그림 4〉 하나로 VoDSL 서비스 구성도

정고객 대상으로 '01년 12월부터 상용서비스를 제공하고 있다. VoDSL은 경제적인 측면에서 매우 우수한 솔루션이라 할 수 있으며 기존 음성과 동일한 품질을 보이며 최대 24회선을 제공할 수 있는 강점을 가지나, 향후 네트워크의 ALL-IP화가 대세를 이루면서 주류에서 벗어나 틈새시장 솔루션으로 자리매김하고 있다.

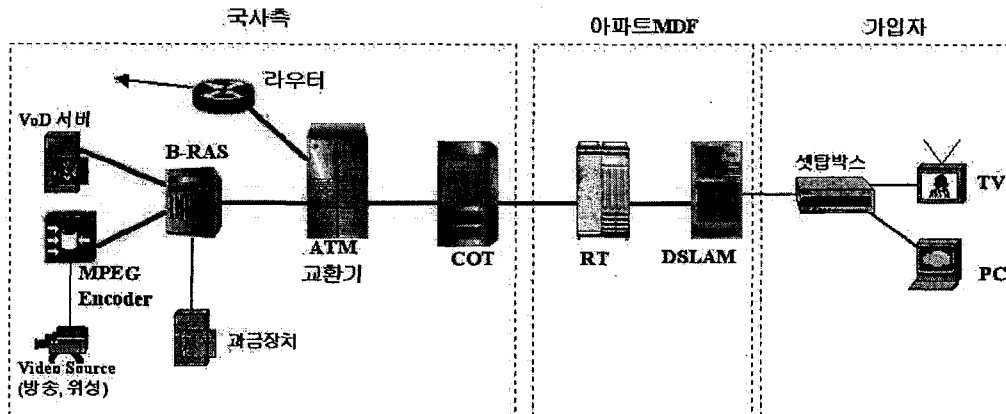
### 3) VoD

VoD(Video on Demand)는 xDSL 선로를 이용하여 기존의 초고속인터넷 서비스 외에 TV 기반의 양방향 고화질 동영상서비스를 제공하여 부가가치를 극대화할 수 있는 대표적인 서비스중의 하나로 각광받고 있다. VoD서비스는 기존 OFF-LINE의 비디오 렌탈 시장 및 방송서비스와 시장 중복이 불가피하여 치열한 경쟁이 예상된다.

VoD서비스는 현재 여러사업자들이 PC기반으로 제공하고 있고, DMC(Digital Media Center)를 통한 CATV기반으로 제공하기 위해 CATV 업계에서 추진중이다. 또한, xDSL을 이용한 TV기반의 VoD서비스가 초고속인터넷 사업자 중심으로 활발히 추진중이며, 위성을 통한 VoD서비스도 위성사업자에 의해 추진중이다.

VoD서비스는 상호 대화성에 따라 RVoD(Realtime VoD)와 NVoD(Near VoD)로 크게 분류된다. RVoD는 사용자가 원하는 프로그램을 원하는 시간에 제공받는 형태로 완전한 양방향 대화성을 갖는 서비스로 기술적으로 어렵고 복잡하며 높은 서버 구축비용과 과다한 네트워크 트래픽을 유발하는 단점이 있다. NVoD서비스는 일정한 시차를 두고 동일한 프로그램을 일방적으로 내보내는 형태의 서비스로서 트래픽과 VoD 서버가 효율적으로 관리되는 장점이 있으나 양방향성이 미흡한 단점이 있다. NVoD 서비스를 위해서는 트래픽 효율화를 위해 멀티캐스트 기술이 네트워크에 적용되어야 한다. 또한 고화질 동영상은 현재 주로 MPEG 2를 이용해 압축되어 전송되며, 향후 MPEG-4로 고압축하면 트래픽 대역폭 절감이 가능하다.

〈그림 5〉는 하나로통신이 추진중인 xDSL기반의 VoD서비스 구성도이다. VoD서비스를 위해서는 VoD서버와 Setop Box 그리고 Middle Ware 등 여러 가지 구성요소를 갖추어야 한다. VoD 서버는 VoD동영상을 Client에 전송하는 역할을 하는 것으로, NVoD서버가 시작시간에 상당한 간격이 있고 회선도 다수의 Client에 의해 공유되므로 RVoD서버에 비해 하드웨어나 디



〈그림 5〉 하나로통신의 xDSL을 이용한 TV기반 VoD서비스 구성도

스크용량 그리고 운용면에서 보다 효율적이다. Setop Box는 기존 xDSL모뎀과 연결하며 Middle Ware를 탑재하여 VoD서버로부터 전송된 동영상을 TV에 나타나게 해준다.

하나로통신은 현재 RVoD 서비스 형태로서 '02년 6월부터 개인 고객에게 시범서비스를 실시하고 있다. VoD서비스 성공의 주요 열쇠는 풍부하고 알찬 콘텐츠 제공에 있다고 해도 과언이 아닐 정도로 콘텐츠 확보를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 향후 VoD서비스는 방송채널을 수용하여 방송과 통신의 융합된 서비스로 발전될 것이다.

이상에서 언급한 서비스 이외에도 PC폰과 같이 PC와 전화 기능이 합쳐진 서비스, 영상 IP폰 처럼 VoIP를 통해 음성과 데이터를 통합한 서비스가 추진되고 있다. 또한 SMS, UMS, E-MAIL 등 다양한 기존 서비스들을 통합하거나 새로운 방식으로 접근하는 서비스들이 출현하고 있다.

### III. 결 론

몇 년전까지만 하여도 전화로만 사용되던 xDSL은 고대역폭 사용기술의 출현으로 현재 초고속인터넷 서비스의 폭발적 성장을 가져왔고,

초고속인터넷 서비스의 포화현상에 따라 사업자들은 고부가가치 창출을 위한 부가서비스 개발에 경쟁적으로 나서고 있다. 이상에서는 현재 가지적으로 드러나는 대표적인 서비스인 VoIP, VoDSL, VoD 등에 대해 살펴보았다.

xDSL을 이용한 부가서비스들은 아직 서비스 초기단계 또는 그 이전 단계에서 여러 가지 문제점을 보이며 발전을 거듭하고 있다. VoIP와 같은 경우는 PSTN과 같은 품질향상을 위해 QoS 보장 기술도입과 표준화, 국가차원의 제도 정비, 장비간 호환성 확보, 정보보호와 같은 많은 해결사항을 가지고 있다.

그러나, 앞에서 언급한 통신패러다임 변화의 큰 흐름에서 보면 xDSL을 이용한 다양한 부가서비스의 출현은 시기의 차이는 있을 지라도 향후 폭발적인 성장을 예측하기에 무리가 없으리라 판단된다.

### 참 고 문 헌

- (1) 하나로통신 기간망팀 “VoDSL 추진방안”, 2001년 11월.
- (2) 하나로통신 연구소 품질보증팀, “VoIP 기술 및 서비스”, 2002년 6월.
- (3) 하나로통신 사업개발팀, “VoD사업계획서”, 2002년 4월.

- [4] Gartner Group, "Same Voice and High Speed Data, Too: Voice over DSL", Mrket Analysis, Oct. 2000.
- [5] Telephone Number Mapping(enum) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/enum-charter.html>
- [6] Media Gateway Control(megaco) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charter/megaco-charter.html>
- [7] Session Initiation Protocol(sip) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charter/sip-charter.html>

---

## 저자 소개



高 纘 雄

1986년 2월 서울대 전자공학과 졸업, 1988년 2월 한국과학기술원 전자전기공학과 졸업, 1988년 1월~1997년 12월 : (주)데이콤, 1997년 11월~2000년 4월 : 하나

로통신(주) 기술기획실 실장  
2000년 12월~현재 : 하나로통신(주) 신기술사업실, 무선사업계획단 상무

---