

기존 교환망을 활용한 차세대 통신망 진화 전략

김 정윤^o, 박 영식, 이 규옥

ETRI 네트워크응용팀

Evolution Strategy for Next Generation Networks with using Traditional PSTN

Jeong-Yoon Kim^o, Young-Sik Park, Kyu-Ouk Lee

Network Application Team, ETRI

jykim@etri.re.kr

요 약

본 논문에서는 별도 장비에 의하여 음성 서비스와 ADSL 인터넷 접속 서비스를 각각 제공하는 현재의 통신망 환경에서 음성 서비스와 ADSL 서비스를 한 시스템에서 모두 제공하는 통합 액세스 장비를 이용한 액세스 망의 패킷화 방법과, VoATM/IP 게이트웨이를 이용한 중계망을 패킷화 방법, 그리고 통합 액세스 장비, VoATM/IP Gateway 그리고 SoftSwitch를 결합하여 통신망 전체를 패킷화 하는 차세대 통신망 진화 전략을 비교한다. 또한 경제성을 최대로 활용한 통신망 진화 전략과 패킷화 도입에 따른 고려사항을 방법을 도출하고자 한다.

1. 서론

누구나 쉽게 사용하고 접근할 수 있는 인터넷 서비스의 특성은 폭발적인 인터넷 트래픽의 증가와 함께 초고속 인터넷 접속 서비스를 요구하는 사용자들이 등장하게 되었다. 또한 이러한 통신 시장의 요구와 반도체, PC 등의 정보 기술의 발전은 회선 스위치 기반의 기존 개별 통신망 환경을 패킷 스위치 기반의 통합 통신망 환경으로 진화할 것을 요구하고 있다.

급변하는 통신 환경의 생존 전략으로 통신 사업자는 기존 회선 통신망을 패킷 통신망으로 진화하면서, 기존 음성 서비스에 의한 수입 이외에 초고속 인터넷 접속 서비스 같은 데이터 서비스 수입의 비율을 높이고, 통신망 운용, 관리 비용을 절감하는 노력을 하고 있다. 또한 통신장비 업체도 새로운 통신 시장 환경에서 생존하기 위하여 저마다 패킷 기반의 차세대 통신망 솔루션을 제안하고 있다. 이와 같이 통신 사업자와 장비 업체는 차세대 통신망 솔루션으로 ATM 또는 IP 기반의 패킷 스위치를 공통적으로 제시하고 있다. 통신 사업자는 현재 회선 기반 스위치로 통신 시장을 대부분을 점유하고 있는 기존 통신 사업자와 패킷 기반 스위치로 새로운 수입원을 찾고 있는 신규 통신 사업자로 크게 분류할 수 있다. 한편, 통신장비 제조 업체는 기존 회선 기반 스위치를 공급하는 기존 통신장비 업체와 패킷 기반의 새로운 스위치를 공급하는 신규 통신장비 업체로 분류할 수 있다. 이들 사업자들은 각자의 입장에 따라서 진화 전략에 약간의 차이가 있지만 패킷 기반의 차세대 통신망 구축은 이들의 공통된

목표이다.

기존 회선 기반 통신망을 패킷 기반 통신망으로 진화하는 전략은 그 적용 위치에 따라서 크게 두 가지로 구분할 수 있는데, 먼저 액세스 망을 먼저 패킷화 하는 기술로서 통합 액세스 장비를 적용하는 방법과 VoATM/IP Gateway를 이용하여 중계망을 먼저 패킷화 한 후, Softswitch와 결합하여 중계망과 액세스 망을 모두 패킷화 하는 방법이 있다. 이러한 진화 전략은 지금까지는 별개의 독립 장비에서 제공하던 교환, 전송, 다중화 등의 기능을 한 장비에 통합하는 통합 액세스 장비와 패킷 교환기의 기술 발전으로 가능해졌다.

본 논문에서는 별도 장비에 의하여 음성 서비스와 ADSL 인터넷 접속 서비스를 각각 제공하는 현재의 통신망 환경에서 음성 서비스와 ADSL 서비스를 한 시스템에서 모두 제공하는 통합 액세스 장비를 이용한 액세스 망의 패킷화 방법과, VoATM/IP 게이트웨이를 이용한 중계망을 패킷화 방법, 그리고 통합 액세스 장비, VoATM/IP Gateway 그리고 SoftSwitch를 결합하여 통신망 전체를 패킷화 하는 차세대 통신망 진화 전략을 비교한다. 또한 경제성을 고려하여 기존 교환망을 최대한 활용한 통신망 진화 방법을 도출하고자 한다.

2. 액세스 망의 패킷화 전략

현재 음성 서비스와 ADSL 데이터 접속 서비스의 제공 방법은 (그림 1)과 같이 음성 트래픽은 DSLAM 전단에서 분리되어 교환기로 전달되고, 데이터

트래픽은 DSLAM 과 ATM 액세스 망을 통과하여 해당 ISP 라우터로 전달되어서 가입자가 가입한 서비스 제공자의 서비스를 받게 된다. 이와 같이 음성 서비스 전달을 위하여 DLC(Digital Loop Carrier) 장비와 ADSL 서비스를 위하여 DSLAM 장비가 각각 필요하다.

그러나 통합 액세스 장비를 이용하면 음성 서비스와 ADSL 서비스를 모두 제공할 수 있으며, 통합 액세스 장비는 VoDSL Gateway 기능을 포함할 수 있다. VoDSL(Voice over DSL)은 기존 전화선을 이용하여 초고속 인터넷 접속 서비스와 다수 음성 서비스를 동시에 제공한다. VoDSL 은 음성 트래픽에 VoATM, VoFR 또는 VoIP 기술을 적용하여 패킷 형태로 변환한 후, 데이터 트래픽과 함께 DSL 회선으로 전송하며, 음성과 데이터가 동일 패킷 망을 사용하므로 망 대역폭을 효율적으로 활용하는 것이 가능하며, 이는 서비스 제공자로 하여금 새로운 수입 창출이 가능한 부가 가치형 서비스를 제공할 수 있게 한다. 또한 액세스 망을 회선에서 패킷으로 자연스럽게 진화하도록 한다.

VoDSL 음성 트래픽을 전달하는 수단으로 VoIP 기술 보다는 VoATM 기술이 현재 더 많이 적용되고 있다. 그 이유는 기존 ADSL 서비스에 사용되는 DSLAM 장비가 주로 ATM 기반이기 때문이다. 또한 ATM 패킷 형태의 VoDSL 은 한 가상 연결에 대하여 다양한 음성 부호화 기법을 사용할 수 있어서 전화, 팩스, 모뎀통신 같은 기존 PSTN 서비스를 모두 수용할 수 있는 특징이 있다. 또한 VoATM 은 AAL2 를 적용하면 VoIP 에 비하여 패킷의 헤더 정보가 작아서 대역 사용 효율을 2 배정도 향상시키는 효과가 있다.

VoDSL 서비스는 2개의 ATM PVC 로 제공되는데, 음성 서비스를 위한 PVC 는 real-time VBR 또는 CBR 트래픽 형태의 AAL2 로서 여러 개의 음성 채널을 전달하며, 데이터 서비스를 위한 PVC 는 UBR 트래픽 형태의 AAL5 로 구성된다.

VoDSL 서비스를 제공하기 위해서는 (그림 2)의 통합 액세스 장비에 VoDSL 을 위한 Voice Gateway 장비가 필요하고 이 Gateway 는 다시 PSTN 교환기와 V5.2 인터페이스로 연결된다. VoDSL 은 5 가지, IAD, 통합 액세스 장비(또는 DSALM), ATM 스위치, Voice Gateway 그리고 PSTN 교환기, 기본 구성요소로 이루어진다. 먼저 IAD(Integrated Access Device)는 맥내에 위치하여 2 ~ 16 개 음성 (POTS) 포트와 1 개 데이터 포트(Ethernet, USB, ATM25)를 제공하며, 통합 액세스 장비는 보통 국사에 위치하며, 전화선에 음성 트래픽과 데이터 트래픽을 동시에 전달되도록 하고, ATM 스위치는 통합 액세스 장비에게 수신한 트래픽을 ATM 프로토콜을 사용하여 데이터 트래픽을 ISP 로 전달하고, 음성 트래픽은 Voice Gateway 로 전달한다. Voice Gateway 는 ATM 패킷 형태의 음성 트래픽을 TDM 으로 재변환 하여 PSTN 교환기로 전달하며,

이때 Voice Gateway 와 PSTN 교환기사이에는 V5.2 인터페이스가 사용된다.

이와 같은 액세스 망의 패킷화 전략은 분산되어 설치된 소용량 PSTN 교환기를 대용량 PSTN 교환기로 대체하여 통신망을 광역화하는 방법이다. 그러나 계속 PSTN 교환기에 필요하며, PSTN 로컬 교환기를 완벽하게 대체할 수 있는 패킷 교환기가 등장할 때까지 PSTN 로컬 교환기는 계속 사용될 것으로 전망된다.

3. 중계망의 패킷화 전략

중계망의 패킷화 전략은 기존 PSTN 중계 교환기(Tandem/Toll)를 패킷 교환기로 대체하고 중계망의 구조를 단순화하여 망 관리 효율을 향상하며, 음성 트래픽을 패킷화하고 압축하여 전송 효율을 높이는 효과가 있다. 그러나 이러한 진화 전략은 (그림 3)과 같이 기존 PSTN 교환기의 전송 기능만 대체하는 한계가 있으며, 지능망 연동과 교환 기능 등을 수행하기 위해서는 기존 PSTN 중계 교환기가 계속 필요하게 된다.

SoftSwitch 는 이러한 문제를 해결하기 위한 것이며, PSTN 교환기와 같이 호 처리 기능으로 구성된 소프트웨어 부분과 회선 스위칭 기능의 하드웨어 부분을 결합한 단일 시스템을 (그림 4)와 같이 하드웨어 부분과 소프트웨어 부분을 물리적으로 분리하고, 둘 사이에 표준 프로토콜을 사용한다. 이때, Media Gateway 는 하드웨어의 스위칭 기능을 수행하고 Media Gateway Controller(SoftSwitch)는 호 처리 기능을 수행한다. 즉, SoftSwitch 는 하드웨어 없이 소프트웨어만으로 구성된 Switch 를 부르는 명칭이다. SoftSwitch 에 적용할 수 있는 프로토콜은 (그림 4)과 같이, 베어러 네트워크가 ATM 인 경우는 BICC 프로토콜이 사용될 가능성이 높고, IP 인 경우는 SIP 이 사용될 전망이다.

한편 (그림 5)는 VoATM Gateway 와 SoftSwitch 를 결합하여 기존 PSTN 중계 교환기를 완벽하게 대체한 중계망 구성도 이다. 기술을 적용한 차세대 통신망 구성 절차를 보인 것으로, 먼저 액세스 망에 VoDSL 을 적용하고 중계망은 회선 기반의 Class 5 스위치와 패킷 기반의 SoftSwitch 를 병행하는 회선/패킷 공존 단계와 SoftSwitch 기술을 전체 통신망에 적용하는 완전 패킷 단계로 구성된다.

이와 같은 중계망의 패킷화 전략은 복잡하게 구성된 PSTN 중계망을 단순화하고 PSTN 중계 교환기를 대체하여 통신망을 광역화하는 방법이다. 중계망이 패킷화 됨에 따라서 기존 PSTN 중계 교환기를 패킷화 된 액세스 망에 필요한 PSTN 로컬 교환기로 재사용이 가능하다. (그림 6)은 패킷 기반의 중계망 구성도 이다.

SoftSwitch 는 Media Gateway 와 표준 프로토콜로 연결되는 공통 플랫폼을 제공하여 Third Party Applications 을 적용하기 쉬운 구조이며, 특히 호

처리 기능을 다양한 네트워크 (circuit, ATM, IP)에 적용할 수 있는 공통 소프트웨어 방식이다.

SoftSwitch 기술은 개방형 멀티서비스 통합 기술의 일부분으로서, 현재 여러 표준화 단체에 의하여 규격화 작업이 이루어지고 있다. 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술은 하나의 교환 및 전송 인프라를 통해 현존하는 모든 서비스(음성, FR, ATM, IP 등)의 통합 수용과 새롭게 창출될 신규 서비스의 용이한 수용을 가능하게 한다. 또한, 통신 장비 업체 및 통신망 사업자 중심의 서비스 창출을 물론이며, 통신 서비스 제공자, 서비스 사용자, 기타 통신 서비스 개발 업체 주도의 서비스 창출이 가능한 기술이다. 이 기술은 아래와 같은 특징을 갖고 있으며, 이러한 특징들로 인해 현재 통신망 사업자, 통신망 장비 제조업체들의 큰 관심사가 되고 있다.

개방형 멀티서비스 통합 교환 기술에 관한 표준화는 현재 IEEE PIN(Programmable Interfaces for Networks), MSF(Multiservice Switching Forum), ISC(International Softswitch Consortium) 등에 의해 개념 정립과 표준 인터페이스에 대한 정립을 추진 중에 있다.

4. 패킷화 적용에 따른 고려 사항

VoATM(IP) Gateway 는 ATM(IP) 그리고 TDM 의 전송 및 교환 기능을 수행하고 별개의 독립형 장비에서 지원하던 기능을 통합할 수 있으며, Class 4/5 스위치 대신 통합 서비스를 제공하려는 신규 통신 사업자와 종합통신 사업자가 주고객으로 데이터 통신 기반 신규 규모 신규 장비업체가 공급한다.

이와 같이 **VoATM(IP) Gateway** 는 하드웨어, 소프트웨어 기술의 발전에 여러 통신 장비의 기능과 서비스를 통합하여 제공하므로 경제적 이득을 얻을 수 있다.

그러나 **VoATM(IP) Gateway** 로 차세대 통신망을 조기에 구축하기에는 다음 항목을 고려해야 한다.

- 용량 : **VoATM(IP) Gateway** 는 20 만 BHCA 와 매달 수백만 시간의 통화를 처리할 수 있지만, Class 5 Switch 는 150 만 BHCA 와 매달 수천만 시간의 통화 처리를 제공할 수 있다
- 시스템 신뢰성 : **VoATM(IP) Gateway** 의 제조업체는 주로 PC 기반 장비를 제조하는 업체로 시스템 신뢰도가 떨어진다
- 관리 기능 : 지원하는 기능이 많은 만큼, 관리에 더 많은 문제점이 있다. 또한 기존 시스템과의 망 사용량과 서비스에 대한 빌링을 감시할 수 있어야 한다
- 서비스 특징 : Class 5 Switch 는 3000 여 종류의 음성 서비스를 제공할 수 있지만, **VoATM(IP) Gateway** 는 많이 사용되는 20 여 종류의 서비스(Conference Call, Call Forwarding, Call Waiting 등)만 제공할 수 있다

이상에서 살펴본 바와 같이 **VoATM(IP) Gateway** 는 그 우수성에 불구하고 아직 완성되지 않은 기술이다. 통신 사업자는 불확실한 미래 통신 시장에서 신속, 용이하게 적용할 수 있는 장비를 선택하기 위하여 여러 통신 장비를 Trial 하여 운영 관리 능력을 키우는 것이 필요하다.

5. 결론

위에서 살펴본 바와 같이 통합 액세스 기술은 액세스 망의 패킷화 기술, **Softswitch** 는 **VoATM Gateway** 와 결합하여 중계망을 패킷화 하는 기술로 여겨지고 있다. 또한 액세스 망과 중계망을 동시에 패킷화하여 중계망에서 사용하던 PSTN 중계 교환기를 패킷화 된 액세스 망에 필요한 PSTN 로컬 교환기로 재활용하는 경제적 이점이 있다.

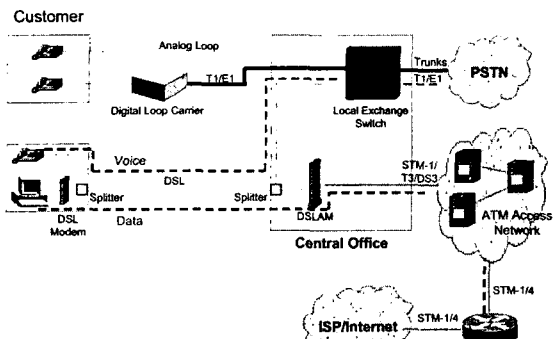
당분간(향후 10 년간)은 PSTN 망, ATM 망, IP 망이 같이 존재할 것이며, 궁극적으로는 ATM 또는 IP 기반의 패킷 네트워크로 진화할 것이다.

현시점에서 패킷 기반의 네트워크로 발전하기 위한 최적의 투자 방법은 TDM/ATM(또는 TDM/IP)을 모두 지원하는 패킷 교환기를 이용하여 PSTN 망과 ATM 망(IP 망) 모두와 연동할 수 있는 네트워크를 구축하는 것이 필요하다.

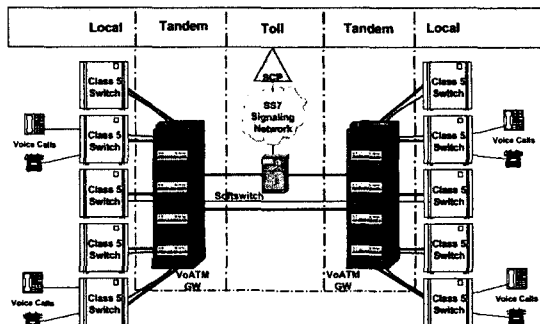
차세대 통신망이 완전히 패킷 기반의 통신망으로 발전하여도 음성서비스와 데이터 서비스의 특성이 너무 다르기 때문에 통합망 보다는 서비스(음성과 데이터) 개별망으로 진화할 것으로 예상되며, 음성 패킷 망에서 데이터 서비스의 구체적 제공 형태는 회선 기반의 네트워크가 014XY 서비스에 대해 Dial-up RAS 접속 서비스를 제공하는 것과 유사한 모습일 것으로 예상된다.

참고문헌

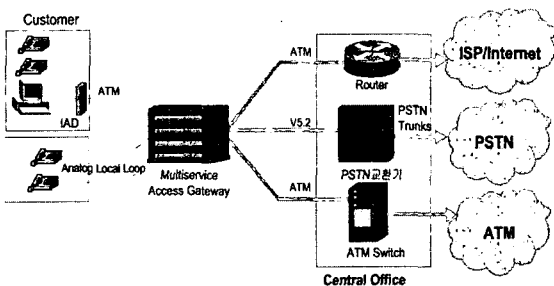
- [1] 김정윤, "한국통신의 차세대 교환망 진화전략", 차세대 교환망 실현방안 워크샵, 2000.10
- [2] 김정환, "미국의 VoDSL 서비스 및 시장 동향", ETRI 주간기술동향, 2000.
- [3] ATM Forum AF-VMOA-145, "Loop Emulation Service Using AAL2", 2000.7



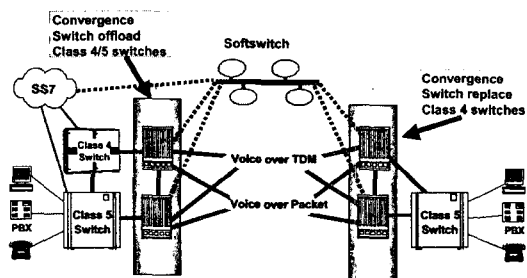
(그림 1) 현재 음성과 ADSL 서비스의 망 구성도



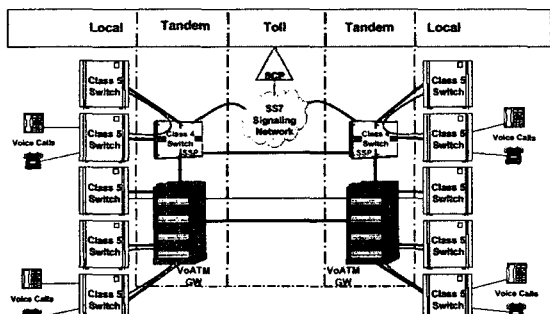
(그림 5) 패킷 교환기와 Softswitch가 결합하여 PSTN 중계교환기를 대체한 구성도



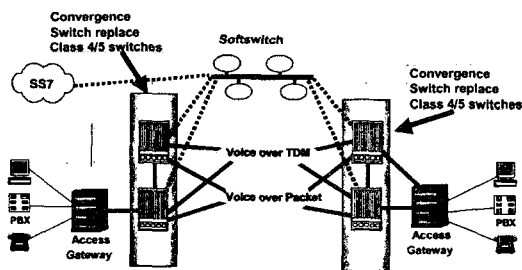
(그림 2) 통합 액세스 망 구성도



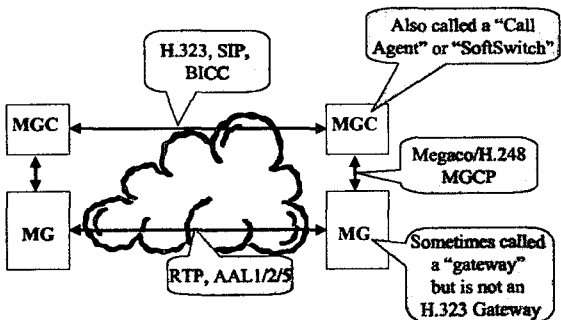
(그림 6) 패킷 기반의 중계망 구성도



(그림 3) 전송 효율 향상을 위한 중계망 구성도



(그림 7) 패킷 기반의 액세스/중계망 구성도



(그림 4) SoftSwitch 기술에 필요한 프로토콜