

主 題

차세대 네트워크의 현황 및 전망

황 병 탁

차 례

서론

I. Network Evolution

II. 차세대 네트워크

III. 차세대 네트워크의 현황 및 전망

IV. 결론

서론

현재의 통신 시장은 인터넷 및 무선 망 사용자의 급속한 증가 추세와 최신 기술을 이용해 다양하고 빠르게 변화하는 사용자들의 요구사항에 부합하는 여러 형태의 서비스 제공이 요구되어 지고 있다. 또한 최근 통신 시장의 환경 변화로 인하여 대부분의 통신 회사들은 현존하는 서비스를 경제적으로 제공하면서 새로운 멀티미디어 서비스(Multimedia Service)를 제공하기 위한 차세대 네트워크(NGN) 구축 방향에 모든 역량을 집중하고 있다.

네트워크 인프라 측면에서의 차세대 네트워크에 대한 의미 해석은 제각각 다르게 이루어지고 있으나 대체적으로 인터넷, PSTN, Mobile 서비스가 하나의 통합 망 환경하에서 제공되고, 패킷망을 기반으로 음성, 영상 및 데이터를 동시에 제공하는 멀티미디어 서비스 제공이 가능한 통신망을 지칭하고 있으며 다음의 요구 조건을 만족하여야 한다는 것에 인식을 같

이 하고 있다.

- 서비스 제어 기능과 전달 자원간의 독립
- 전달 계층의 패킷화(ATM, IP등)
- 서비스 제어와 자원 제어 간에 개방된 인터페이스 확보

현재 주요 표준화 단체에서는 이러한 요구 조건을 만족하기 위한 통신망 구축에 대한 실현 기술들을 MSF(Multi-service Switching Forum), IEEE PIN(Programmable Interface for Networks), ISC (International Softswitch Consortium)등에서 표준화가 진행하고 있다.

서비스 측면에서의 차세대 네트워크는 음성을 패킷망을 통해서 전달하는 VoP(Voice of Packet) 기술의 실현 및 영상이나 데이터와 같이 멀티미디어 서비스 제공에 중점을 두고 있으며 이에 대한 연구가 통신사업자 중심의 표준화 단체인 ITU-T의 H.323

프로토콜과, 인터넷관련 사업자 중심의 표준화 단체인 IETF(Internet Engineering Task Force)의 SIP(Session Initiation Protocol)프로토콜을 중심으로 표준화가 진행되었으며 최근에는 VoP와 지능망과의 연동에 관한 연구도 활발히 이루어지고 있다.

본 고에서는 차세대 개방형 네트워크에 대한 개발 현황과 전망을 차세대 개방형 네트워크의 핵심 장비인 소프트웨어 스위치 솔루션을 중심으로 설명하고자 한다.

I. Network Evolution

최근 수십년 동안 통신망은 사용자의 다양한 요구에 의해 고정망, 이동망 및 인터넷망(데이터망)등 새로운 망이 형성되고 망 구조 측면에서 많은 변화가 이루어져 왔다. 1980년대 통신망은 Toll 교환기를 중심으로 한 단일 코어 네트워크 구조였으나(그림1), 1990년대이후의 통신망은 인터넷의 확산 등 데이터 네트워크가 새로이 형성되어 복합 코어 네트워크 구조를

가지고 있으며(그림2), 2000년대 이후부터의 차세대 네트워크는 망 운용의 효율성 및 음성, 데이터등과 결합된 멀티미디어 서비스의 제공을 위하여 다시 통합된 단일 코어 네트워크 구조를 가질 전망이다.

물론 Transport 네트워크 구조에서 뿐만 아니라 네트워크의 지능화 측면에서도 많은 변화의 시도가 있었으며, 그 대표적인 변화가 지능망에 대한 도입이다. 1980년대 후반부터 교환망의 지능적인 부분을 별도로 분리하는 시도를 Toll 교환기를 중심으로 이루어지기 시작하였으며, 1990년대에는 이 보다 좀더 진보한 AIN(Advanced Intelligence Network)을 도입하여 Toll 뿐만 아니라 Local 교환기에도 지능망을 도입하는 시도를 하였으나 광범위하게 도입되지는 못하였다. 그 이유는 먼저 지능망 구조에서 나온 고급 기능이나 서비스들은 통신 서비스 공급업체

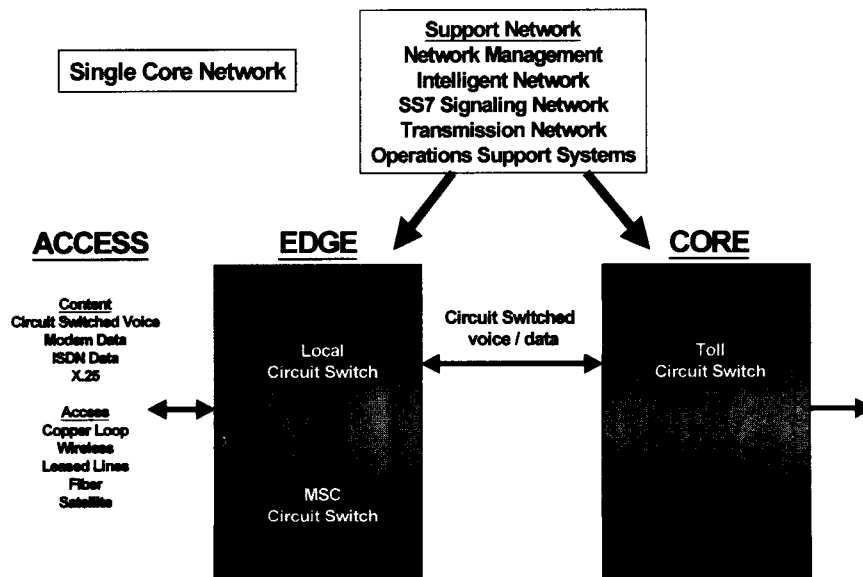


그림1. 1980년대의 Transport 네트워크 구조

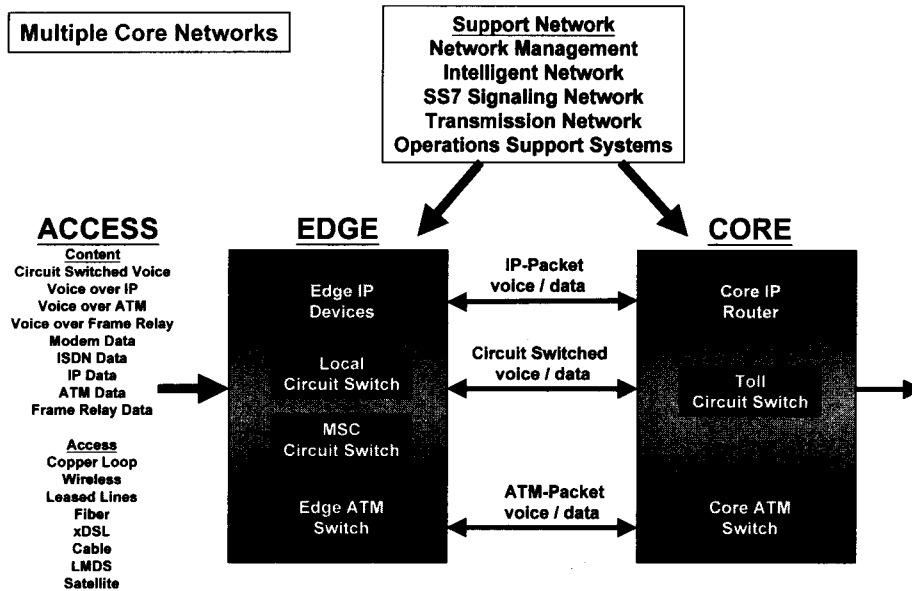


그림 2. 1990년대의 Transport 네트워크 구조

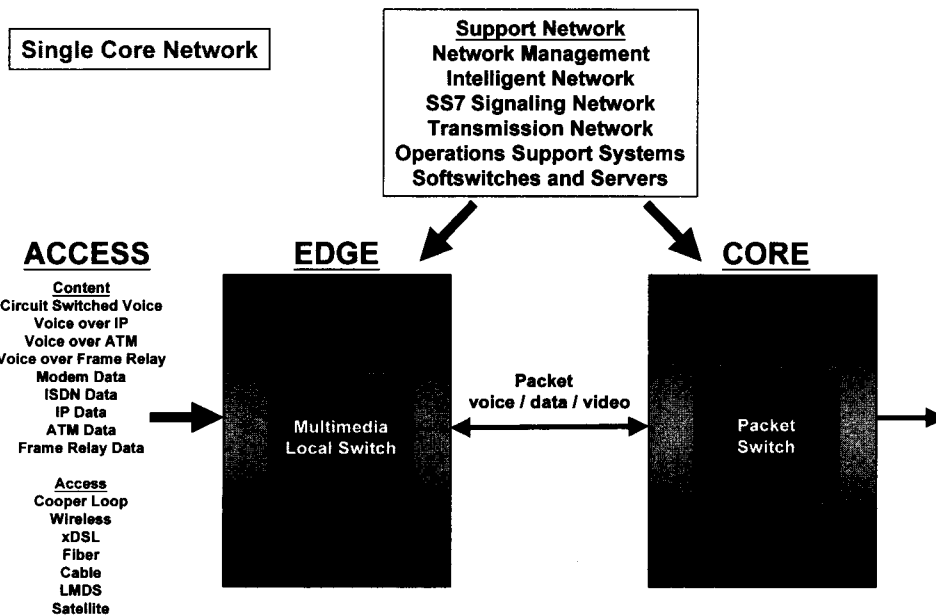


그림 3. 2000년대 이후 차세대 Transport 네트워크 구조

가 기존에 사용하고 있던 장비에서 이용할 수 없었다. 게다가 우후죽순으로 만들어진 지능망 솔루션들은 상호간에 호환성이 없는 것으로 판명되어 기대치를 충족시키지 못하게 되었다. 지능망과 AIN 개념은 비록 서비스 공급업체가 현재의 서비스 개발 방식을 벗어나는데 전혀 기여하지는 못했지만, 오늘날 차세대 네트워크의 핵심 장비인 소프트웨어 스위치 솔루션의 토대를 마련했고, 향후 음성과 데이터를 어떻게 통합할 것인가 전략을 세우게 되었다.

II. 차세대 네트워크

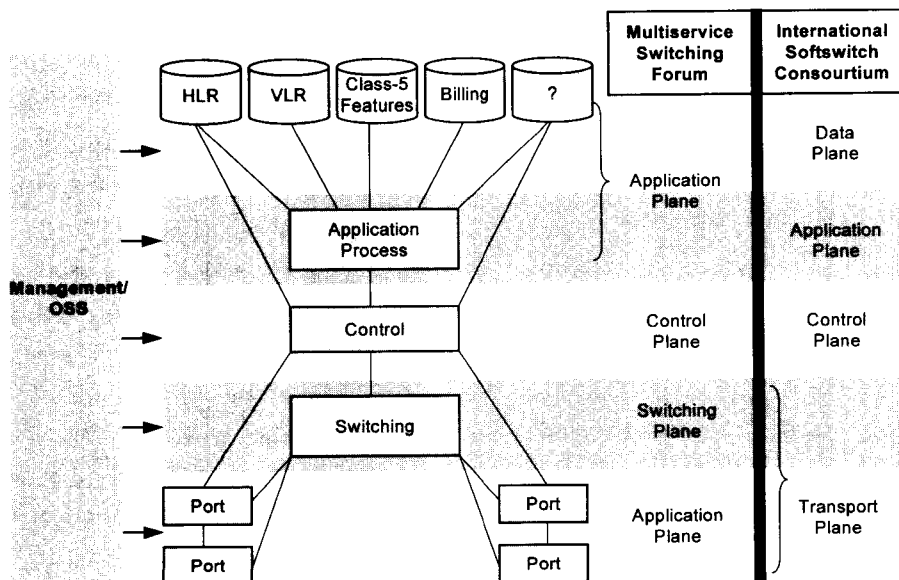
차세대 네트워크는 전반적인 통신분야의 기술발전과 함께 음성 위주의 회선 교환망 (Circuit Switching) 중심에서 점차적으로 음성과 데이터 수용을 위한 패킷 교환망으로 변화되고, 음성 교환기에서 제공되던 집중화된 기능과 서비스가 점차적으로 분산된 시스템으로 분리되는 형태로 발전되고 있다.

회선 교환망은 1875년 전화가 발명된 이래로 가장

확실한 네트워크로 발전해왔다. 하지만, 데이터 통신의 빠른 성장과 특히, 인터넷 사용으로 회선 교환망이 한계에 부딪치게 되면서 패킷 교환 신기술이 차세대 네트워크 시장의 핵심이 되고 있다. 차세대 네트워크의 기본 개념은 서비스 공급업체가 기존 회선 교환기 내부에 모든 것을 갖고 있던 기능들을 다음의 세 개로 분리할 수 있도록 한다. (그림4)

- 전달계층 (Transport Layer 혹은 Switching Plane)
- 제어 계층 (Control Plane)
- 애플리케이션 계층 (Application Plane)

이러한 기술적 진보를 바탕으로 통신 시장 환경에 유연하게 대처하도록 함으로써, 개방형 표준 프로토콜 기반의 차세대 네트워크 솔루션은 신규 수익을 창출하고, 고객 충실도를 높이며, 서비스 공급 업체에게 비용 및 효율성 측면에서 많은 효과를 증대 시킬 것으로 전망 된다.



Source: Gartner Dataquest (March 2002)

그림 4. 차세대 네트워크 계층 구조

III. 차세대 네트워크의 현황 및 전망

차세대 네트워크 구축은 크게 2가지 관점에서 고려되어야 한다. 첫번째는 코어 네트워크를 어떻게 발전시키느냐는 관점이다. 즉, 기존의 서킷 교환망 및 패킷 교환망을 단일망으로 통합시 서비스 유형에 따라 QoS를 보장하고 서로 다른 미디어를 효율적으로 수용할 수 있어야 한다. 두번째는 소프트웨어를 중심으로 한 개방형 네트워크의 완성 즉, 각 네트워크 Element와의 표준화된 인터페이스를 제공하고 애플리케이션과는 개방된 프로그래밍 인터페이스를 제공함으로써 새로운 서비스에 대한 창출 능력을 가질 수 있어야 한다.

1. 코어 네트워크

통신 사업자가 보유하고 있는 망은 일반적으로 전달 계층(Transport Layer) 측면에서 보면 크게 서킷 기반(PSTN)과 패킷 기반(ATM 또는 IP)망으로 구분할 수 있으며, 이러한 복수개의 망을 통합하여 운용할 수 있다면 전송 대역폭의 효율적인 사용, 운용 및 유지보수 통합, 서비스에 대한 통합 등으로 많은 비용 절감 효과와 함께 망을 단순화 시킴으로써 운용 품질을 향상시킬 수 있다는 것이 차세대 네트워크가 추구하는 목적이다. 그리고 이러한 통합된 코어 네트워크는 서킷 기반이 아닌 패킷 기반으로 변화할 것이라는 것은 부인하기 어려운 사실이다. 그러나 현재의 코어 네트워크는 QoS와 Security 측면에서 많은 문제를 가지고 있다. 대역폭을 늘리는 일은 일시적인 해결책이며, 많은 소비자나 유저들은 PSTN이 제공하는 고품질 서비스에 익숙하기 때문에 수준 차이가 나면 소비자들은 패킷 교환에 대해서 반감을 가질 것이다. 서비스 사업자들은 완벽한 네트워크를 요구하고 있고, 패킷 지연, 지터, 예코, 정체, 패킷 손실, 오작동 패킷과 같은 고질적인 품질 문제는 차세대 네트워크를 확산하는데 걸림돌이 될 것이다.

물론 이를 극복하기 위해서 MPLS, DiffServe, RSVP, IPSec, 압축기술등 많은 기술들이 연구되고 개발되기도 하였으나 코어 네트워크 전체에 적용되기는 아직 상당한 기간이 흘러야 될 것으로 전망된다. 따라서 당분간 코어 네트워크는 IP 네트워크보다 QoS, Security 측면에서 덜 민감한 ATM 기반으로 이루어질 전망이다. IP 기반의 코어 네트워크의 성공 여부는 값싸고 QoS, Security가 보장되는 장비의 출현 여부에 달려 있을 것으로 전망된다.

2. 소프트웨어 계층

소프트웨어를 중심으로 한 차세대 네트워크의 구성 요소는 그림5.와 같이 다음의 5개 부문으로 나누어져 있다.

- 소프트웨어
- 미디어 게이트웨이
- 시그널링 게이트웨이
- 애플리케이션 서버
- 미디어 서버

현재의 각 장비 개발 업체들은 경쟁적으로 차세대 네트워크 장비를 개발하고 있지만 차세대 네트워크 구성 요소 모두를 개발하고 있는 업체는 거의 없는 상황이며, Softswitch 분야는 국내의 경우 대규모 업체에서 주로 중점적으로 개발하고 있으나 해외의 경우 대기업뿐만 아니라 많은 벤처 업체가 Softswitch를 개발하고 있으며 Media Gateway는 대규모 업체, 중소 업체 모두 개발에 참여하고 있으며 Media Server/Application Server는 주로 중소 업체 중심으로 개발이 이루어지고 있다. 또한 시그널링 게이트웨이의 경우 Softswitch 업체는 대부분 Imbedded System으로 솔루션을 가지고 있으며 일부 업체의 경우 전용 시스템으로 개발하는 경우도 있다. 물론 국내 일부 벤처 업체에서 소프트웨어

분야에 개발을 진행하고 있으나 대부분 기업용 소규모 시스템용이다. 특히, 앞서 언급한 네트워크 구성 요소중 대부분 업체에서는 소프트웨어와 미디어 제어네트워크 개발에 초점을 맞추고 있다.

2000년 주요 벤더들은 세계 시장에서 주목할 만한 소프트웨어 솔루션 계약을 체결했지만, 시장 가능성을 타진하는 정도에 불과했다. Yankee Group은 세계시장의 소프트웨어 총수익성은 2000년 약 1.5억 달러였고, 2004년 20억 달러에 이를 것이라고 한다. IDC는 2000년 총 3.5억 달러였고, 2004년 27억 달러일 것이라고 한다. 초기에는 비용 절감이 소프트웨어의 가장 큰 경쟁 요소가 되겠지만, 신규 서비스의 제공 여부가 실질적으로 소프트웨어를 장기간 지속시킬 수 있는 요소가 될 것이다. 음성과 데이터가 기존 서킷 교환망에서와 마찬가지로 서로 다른 네트워크를 이동할 때 패킷 텔레포니와 소프트웨어 솔루션을 이용하면 서비스 공급 업체들은 신규 부가가치 서비스를 제공할 수 있을 것으로 보인다. 소프트웨어 솔루션에 대한 서비스 및 애플리케이션 창출 능력은 결국 업체 차별화의 주요 요인이 될 것이다.

최근 장비 업체들은 패킷 교환 환경에서 실행할 수 있는 Class 4/5의 서비스와 애플리케이션을 개발하고, 모방하는데 초점을 맞추고 있다. 어느 조사에 의하면 Class 4/5 스위치에는 수백에서 수천가지 이상의 기능이 있다고 한다. 대부분의 경우 사용되고 있지 않고, 이 중 20~50가지만 실제로 가입자들이 사용하고 있고, 수익성이 있다고 한다. 이것은 가입자의 관심이나 사업자들의 마케팅이 부족하기 때문이다. 기존 스위치를 대체하고 싶어하는 소프트웨어 솔루션 개발자들은 수백, 수천가지의 기존 기능을 개발해야 한다는 부담을 갖지 않을 것이라고 생각한다. 대신에 현재 가장 많이 사용되고 있는 기능들을 재연하는데 치중할 것이다. 시간이 지나면 사업자나 애플리케이션 개발자들은 수익성과 고객 충실도를 높일 수 있는 신규 멀티미디어, 리모트 액세스 및 모바일 서비스 등을 만들 수 있을 것으로 기대한다. 조사에 따르면 현재 많은 업체들이 신규 애플리케이션과 부가가치 서비스를 개발하고 있는 것 같다. 하지만 아직까지는 사용자 혹은 소비자가 매력을 느낄만한 서비스를 보여주기 못하고 있는게 현실인 것 처럼 보인다.

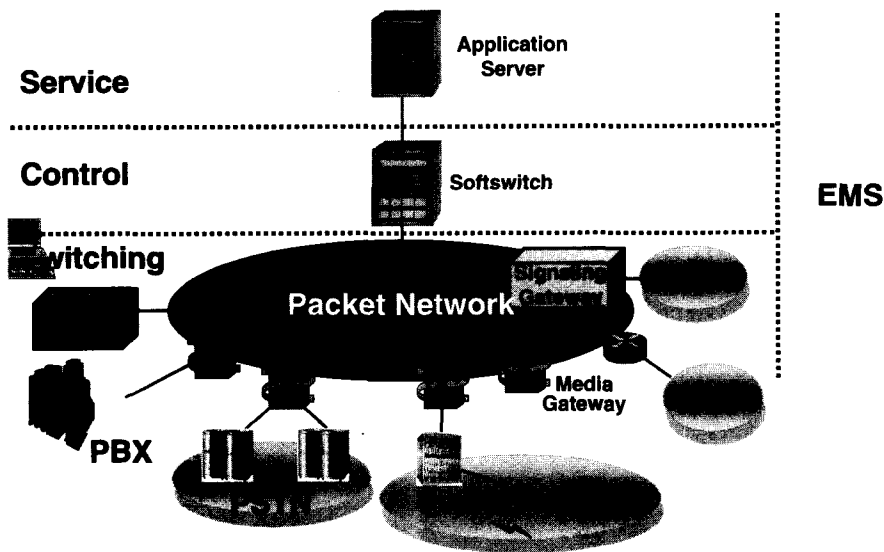


그림 5. 차세대 네트워크 구성 요소

현재 시점에서 보면, 초기 단계의 1세대 소프트웨어 위치 솔루션은 이미 나왔고, 많은 서비스 공급자들이 구입, 테스트 혹은 실행 전 단계에 있으며, 이런 추세라면 2002년 말 혹은 2003년 초 CLASS 4/5 기능과 서비스를 갖춘 차세대 솔루션이 등장하리라 예상된다.

3. NGN 장애 요소

많은 벤더 및 사업자들이 차세대 네트워크 구축에 지대한 노력을 하고 있음에도 불구하고 많은 장애 요인이 존재하고 있다. 현재 예상할 수 있는 주요 장애 요인은 교환 기술 측면과 서비스 개발 측면에서 분석해 볼 수 있다.

- 교환 기술 측면
 - ✓ 낮은 음성 품질
 - ✓ 낮은 신뢰도
 - ✓ 검증되지 않는 기술
 - ✓ 상호 호환성
- 서비스 측면
 - ✓ 대부분 벤더가 CLASS 4/5 개발에 주력
 - ✓ 사용자가 매력을 느낄만한 서비스 개발 미약
 - ✓ 단말(특히, Multimedia 단말 및 인터넷 폰)의 기능 미비

위에 언급한 주요 장애 요인에도 불구하고 향후 1~2년 내에 차세대 네트워크에 대한 솔루션은 급속히 발전할 것으로 기대된다. Media Gateway의 경우 이미 관련 기술이 여러 사업자에 의해 검증되어 가장 빠르게 추진되고 있으며, 소프트웨어의 경우 당장은 사용자에게 매력을 느낄만한 서비스 보다는 CLASS 4/5 기능을 중심으로 음성 전송의 효율성 및 기존 교환기 대체 개념으로 서비스가 이루어질 전망이다. CLASS 4 기능은 미국을 비롯한 일부 국가에서 상용화 추진 단계에 있으며 CLASS 5 기능은 한국, 중국, 말레이시아 등을 중심으로 상용화 이전 시범 서비스 추진 단계에 있다. 패킷 교환 기술의 가

장 큰 단점이라 할 수 있는 QoS, Security 문제는 현재 다양한 방법으로 이를 극복하기 위한 노력을 기울이고 있다. 현재로서는 차세대 네트워크의 백본이 IP 나 ATM이나 논란이 많지만, 당장은 QoS, Security 측면에서 취약한 IP 보다는 ATM을 중심으로 코어 네트워크가 형성될 것으로 보이고, 향후 2~3년 이내에 실현 가능한 IP 기술의 등장 여부에 따라 코어 네트워크가 결정될 것으로 보인다.

IV. 결론

최근 통신망에서 일어나는 음성과 데이터의 정합 현상(convergence)은 기존의 통신 방법을 바꾸는 계기가 될 것이다. 소프트웨어를 포함한 차세대 네트워크 솔루션은 기존의 CLASS 4/5 스위치가 갖고 있는 기능을 모방하는 단계에서 결국은 기존의 모든 스위치를 대체하여 차세대 음성과 데이터 정합망으로의 접근을 용이하게 할 것이다. 곧 소프트웨어는 CLASS 4/5 스위치를 능가할 것이며 운영시 많은 비용을 절감할 수 있고, 통신 사업자에게는 신규 수익을 창출할 수 있는 통합 Multimedia 서비스가 가능하도록 개방형 표준 기반 아키텍처를 제공할 것이다. 그러나 차세대 네트워크가 보다 조기에 성숙되고 발전하기 위해서는 해결해야 할 많은 문제점을 갖고 있다. 하지만 장비간의 상호 연동성, QoS, Security, 신규 서비스 개발 등 해결해야 할 문제가 많음에도 불구하고 차세대 네트워크는 빠르게 도입되고 진화할 것으로 보인다. 현재 차세대 네트워크에 대한 진행은 서비스 측면에서 보면 통합 네트워크 상에서 가능한 다양한 응용 서비스 중 최근 가장 주목 받는 VoP(Voice over Packet)기술 및 음성 망과 인터넷 망과의 융화를 중심으로 이루어지고 있으며, 전 달 계층 측면에서 보면 아직 패킷 네트워크에서 음성 서비스에 대한 품질 보장이 이루어지지 않고 있다. 따라서 당분간 VoP 기술은 QoS를 제공하면서 값싼 IP 장비가 제공되기 전까지는 당분간 현재 기술로서

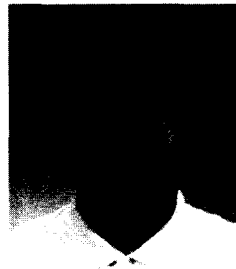
QoS (Quality of Service)가 제공 가능한 ATM 기반에서 이루어질 가능성이 높다고 볼 수 있겠다.

점차적으로 차세대 네트워크 솔루션이 확산됨에 따라 서비스 공급업체는 새로운 IP-voice convergence를 포괄적으로 처리할 수 있어야 한다. 뿐만 아니라 차세대 네트워크가 제공하는 비용 절감 측면 뿐 아니라 데이터 중심의 새로운 서비스를 창출하고, 신속히 이용할 수 있도록 해야 한다. 그렇게 함으로써 차세대 네트워크는 서비스 공급업체, Application 개발자 및 장비 벤더에게 큰 이익을 줄 것이며, 차세대 네트워크 솔루션은 올해 산업 전반에 더 많이 수용되어 주류를 형성할 것이다.

그러나 앞서 언급하였듯이 아직은 개발 초기 단계이므로 차세대 네트워크 솔루션은 서비스 공급업체의 요구사항을 충족시키지 못하고 있다. 하지만, 이 솔루션의 기술과 시장은 매우 빠른 속도로 개발되고 있으며, 향후 제공되는 많은 기능들로 수요가 늘어날라 예상된다. 차세대 네트워크 솔루션은 산업과 기술이 변화하는 중요한 기로에 서 있으며 향후 수십년간 통신망에 커다란 영향을 미칠 것이다.

참고 문헌

- [1] IETF RFC 2719 "Architectural Framework for Signaling Transport", Oct. 1999
- [2] 한국정보통신기술협회, "차세대 개방형 네트워크 포럼", 2001년12월호
- [3] Gartner, Inc., "One Vendor's Softswitch Is Another's Media Gateway", April 2, 2002
- [4] Advest, Inc., "Softswitch Technology", Jun. 2002
- [5] <http://webzine.kt.co.kr>
- [6] <http://www.dt.co.kr>
- [7] Daniel Collins, "Carrier Grade Voice Over IP", McGraw-Hill, 2001
- [8] International Softswitch Consortium Application Working Group, "Enhanced Services Framework" Version 9, Apr. 2001
- [9] ITU-T Rec. Q.1214, "Distributed Functional Plane for Intelligent Network CS-1", Oct. 1995
- [10] ITU-T Rec. Q.1224, "Distributed Functional Plane for Intelligent Network CS-2", Sep. 1997
- [11] Samsung Telecommunications America, "Pan-Asian Summit : Next Generation Networks", May 22-24, 2001
- [12] Multiservice Switching Forum(MSF), "System Architecture Implementation Agreement", Mar. 2000



황 병 탁

1987년 한양대학교 전자통신
공학과(공학사)
1987년~현재 삼성전자(주)
수석연구원