

主題

개방형 멀티서비스 통합 교환 기술

한국전자통신연구원 이정규, 이순석, 김영부, 전경표

차 례

- I. 서 론
- II. 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술
- III. 표준화 동향
- IV. 제품 개발 동향
- V. 개방형 멀티서비스 통합 교환 시스템
- VI. 결 론

I. 서 론

통신망을 구축하는 핵심 장치인 교환기는 반도체 및 광전송 기술의 비약적인 발전 등의 기술적인 측면 뿐만 아니라, 현재보다 높은 대역폭과 고품질의 서비스에 대한 통신망 가입자의 수요 증대 등과 같은 사회적인 측면에도 영향을 받아서 끊임없이 발전을 거듭하고 있다. 또한, 근래에 들어서는 무한 경쟁의 통신 시장의 환경 변화로 인해 현존하는 서비스를 보다 경제적으로 제공할 수 있으며, 신규 서비스의 유연한 수용이 가능한 통신망 구축 방안이 모든 통신망 사업자들의 최대 관심사가 되고 있다 [1~4]. 이러한 통신 환경의 변화는 그림 1에 나타난 것과 같이 지금까지와는 전혀 다른 모습의 통신망 인프라의 구축을 요구하고 있으며, 그 실현 기술로써 등장한 것이 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술이다.

개방형 멀티서비스 통합 교환 기술은 통신망 사업

자들의 경쟁력 강화와 교환 장비 제조 업체들의 이익 창출을 위한 것으로 개방형이라는 개념과 멀티서비스 통합이라는 개념을 기반으로 하고 있는 것이 가장 큰 특징이다. 개방형 개념은 통신망 사업자로 하여금 가격/제품 경쟁력이 있는 여러 벤더들의 제품으로 망 구축을 가능하게 하며, 필요에 따라서 망 장비 일부 기능의 추가, 교체, 기능 향상을 가능하게 할 것이다. 또한, 새로운 신규 서비스를 손쉽게 도입할 수 있도록 도와줄 것이다. 반면에, 멀티서비스 개념은 통신망 사업자로 하여금 하나의 공통된 통신망 인프라를 통해 현존하는 모든 서비스들과 함께 새로운 신규 서비스를 함께 수용하는 것을 가능하게 하며, 이와 더불어 이들 서비스들을 통합 관리할 수 있는 인프라 구축을 가능하게 만들 것이다. 이러한 새로운 가능성들은 통신망 사업자들이 하여금 지금보다 훨씬 손쉽고 원활한 방법으로 통신 장비의 일부 또는 전체를 교체하거나 기능 확장하는 것을 가능하게 하여, 통신 장비 제조업체들의 이익 창출에

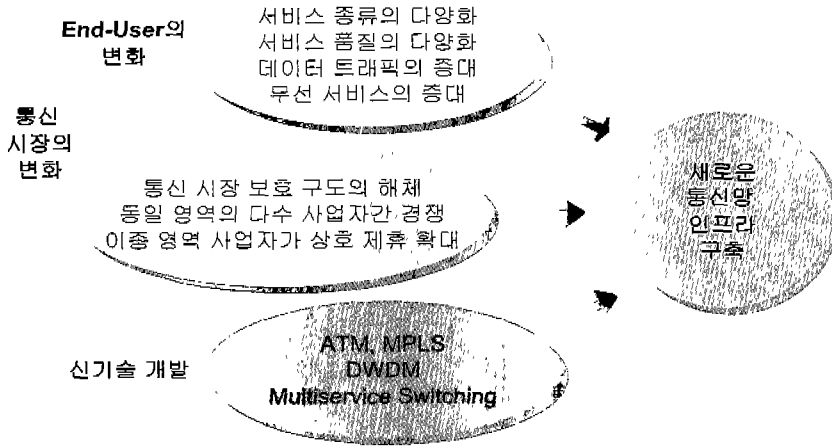


그림 1. 통신 환경의 변화에 따른 새로운 통신망 인프라 구축 요구

큰 도움을 줄 것이다.

본 논문에서는 이러한 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술의 개념을 소개하고, 관련 표준화 단체의 동향과 통신 장비 제조업체들의 연구 개발 동향을 살펴보고자 한다. 특히, 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술에 대해 개념 정립이 가장 많이 이루어진 MSF(Multiservice Switching Forum) 단체의 기능 구조를 자세히 살펴봄으로써, 본 기술의 개념을 명확히 하고자 한다.

II. 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술

본 절에서는 먼저 현존하는 통신망 인프라가 갖고 있는 문제점을 살펴보고, 이어서 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술의 특징과 장점을 살펴보고자 한다.

1. 현존 통신망 인프라의 문제점

통신 하부 구조의 고도화에 따라, 통신 사업자의 성공과 실패는 시장의 요구에 따라 새로운 서비스의 창출을 다른 사업자보다 빨리 할 수 있느냐 없느냐

에 의해 결정될 것이다. 즉, 통신 사업자가 사업에서 성공하기 위해서는 남과 다른 제품 경쟁력과 차별화를 보유해야 하며, 이를 위해서는 현존하는 서비스들을 하나의 통신망 인프라로 제공할 수 있어야 하며, 신규 서비스의 창출이 쉽게 이루어질 수 있는 통신망 인프라를 갖추어야 한다. 그러나, 현존의 통신 인프라는 아래의 열거된 문제점들로 인하여 멀티서비스 통합망으로서의 그 역할을 충분히 제공하지 못할 것으로 예견되고 있다.

- 하나의 서비스 제어 방식과 운용 방식의 틀로 멀티 서비스를 수용하는 방식이므로, 서비스 별로 서로 상이한 서비스 제어 방식과 관리 방식의 특성을 그대로 반영할 수 없음
- 서비스별로 독립적인 자원 관리 및 망 운용 관리가 이루어지지 못함
- 신규 서비스의 제공은 현재 운용 중인 신호/프로토콜 절차와 망 관리 방식의 변경을 요구하게 됨
- 신규 서비스의 도입은 손쉽게 이루어질 수 없으며, 벤더의 도움없이 통신망 사업자가 독자적으로 할 수 없음. 즉, 어떤 통신 서비스는 그 시스템 전체를 공급한 시스템 제작자의 독점 개발에

의존되며, 망 사업자나 서비스 제공 사업자의 요구나 개발 의지와는 무관하게 그 시스템 제공자의 뜻에 따라 개발 비용과 구입 비용을 제공하고자 비로소 사용자에게 제공하는 서비스를 개선, 발전시킬 수 있음

- 이는 과거의 수직적인 개발 체계를 따르는 고정된 통신 패러다임에 그 한 원인이 있으며, 이러한 연구 개발 환경 하에서는 망 사업자나 서비스 제공 사업자는 한 벤더의 시스템에 의존하여 모든 서비스를 제공하여야 하는 문제점이 발생하게 됨

2. 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술의 특징

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 불문이며, 통신 서비스 제공자, 서비스 사용자, 기타 통신 서비스 개발 업체 주도의 서비스 창출이 가능한 기술이다. 이 기술은 아래에 설명된 특징을

갖고 있으며, 이러한 특징들로 인해 현재 통신망 사업자, 통신망 장비 제조업체들의 큰 관심사가 되고 있다.

- 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술은 그림 2에 나타난 것과 같이 현재까지의 통신망의 수직 계층 구조와는 달리 수평적인 계층 구조를 갖고 있으며, 이러한 구조는 각 계층마다 여러 통신 장비 업체가 개입하여 경쟁적으로 서비스나 미들웨어를 개발할 수 있으며, 이러한 경쟁은 자발적인 응용 서비스의 개발로 이어질 수 있음
- 이러한 구조의 통신 시스템을 갖추고 있는 망 사업자나 서비스 제공 사업자들은 사용자에게 보다 개선된 양질의 서비스를 제공할 수 있으며, 이로 인해 결국에서 시장 우위를 점할 수 있게 될 것임
- 개방형 통신망의 구현을 위한 교환 시스템은 기존 통신 서비스의 수용은 물론 새로운 통신 서비스에 신속하고 경제적으로 대처하기 위해서 소프트웨어의 생산성, 신뢰성, 유지보수성 등을 증대시킬 수 있는 구조에 기반하고 있음
- 이를 위해서 교환 소프트웨어는 계층적인 구조

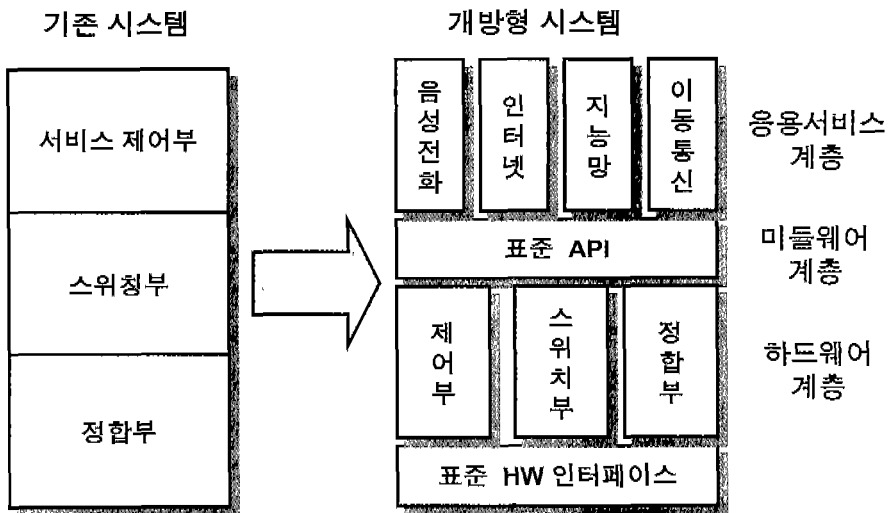


그림 2. 기존 교환 시스템과 개방형 시스템 간의 비교

를 갖추고 있으며, 계층과 계층 사이의 인터페이스가 간단하고 투명성이 보장하고 있음

- 개방형 교환 시스템은 하드웨어와 소프트웨어가 완전히 독립적으로 분리되고 모든 서비스 관련 소프트웨어는 API(Application Programming Interface)를 통하여 서비스 플랫폼과 연결 구동됨. 소프트웨어 플랫폼에는 각각의 통신 서비스에 필요한 공통적인 기능 블록들을 두어 새로운 서비스가 등장하여도 플러그인 개념으로 몇 개의 소프트웨어 블록들을 조합 운용함으로써 신속하고 경제적으로 대처 가능할 수 있게 됨

3. 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술의 장점

개방형 멀티서비스 통합 교환 기술은 아래에 설명된 것과 같이 통신 서비스 사용자, 통신망 사업자, 통신 장비 제조 업체들에게 여러 장점을 제공할 수 있는 기술이다.

▷ 통신 서비스 사용자

- 현존 서비스를 서비스 내용의 변경없이 현재보다 경제적인 가격으로 제공받을 수 있음
- 고품질/광 대역폭의 멀티미디어 서비스와 같은 신규 서비스를 신규서비스 도입에 그동안 필요했던 시간보다 훨씬 신속하게 제공받을 수 있음
- 경우에 따라서는 사용자 주도의 신규 서비스 창출이 가능해지기 때문에, 자신만의 고유 서비스 창출이 가능해짐

▷ 통신망 사업자

- 멀티서비스 통합 관리를 통한 망 운용유지비의 최소화
- 독창적인 서비스 제공을 통한 차별화 전략 기반 확보
- 신속한 신규 서비스 제공으로 경쟁력 확보 가능
- 현존 서비스의 경제적인 제공이 가능

- 가격/제품 경쟁력이 있는 벤더의 제품으로 망 구축이 가능해짐
 - 통신사업자의 필요에 따라서 통신망 장비의 일부 컴포넌트를 손쉽게 교체할 수 있음
 - 멀티플러그인 기술로 인해 시스템 용량/성능 향상이 용이함
 - 멀티서비스 기반 확보로 사업 영역 확장이 용이함
- ▷ 장비 제조업체
- 통신사업자의 통신 장비 교체 기간의 단축으로 인하여, 관련 장비 시장의 활성화를 기대할 수 있음
 - 상용 H/W, S/W 컴포넌트를 활용하여 시스템 개발 기간을 획기적으로 단축할 수 있음
 - 특성화된 기술 기반의 중소기업과 전략적 제휴가 가능하여 세계 시장 도전에 용이함
 - 광범위한 기술 영역에 개방형 교환 기술의 적용이 가능하여 신규 시장 형성이 기대됨
- ▷ 통신 서비스 제공자
- 통신망 사업자와는 별도로 표준화된 인터페이스 기반의 독자적인 신규 서비스 창출이 가능해짐

III. 표준화 동향

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. 본 장에서는 이들 표준화 단체의 활동에 대해서 간략히 살펴해보도록 하겠다.

(1) IEEE PIN Working Group [5]

현재 통신망은 서비스 제공을 위해 필요한 신호

프로토콜 처리와 제어 프로그램 등의 지능은 통신망을 구성하는 통신 장비들에게 있으며, 서비스 사용자측의 통신 장비에는 단순한 계산 능력과 간단한 정도의 제어 및 신호 정보 처리 능력이 있는 것으로 간주하고 있다. 하지만, 향후의 멀티미디어 서비스를 위한 신호와 서비스 개발에는 지금까지의 통신망과는 다른 통신 모델과 패러다임이 요구될 것이다. 이러한 관점에서 미국의 콜럼비아 대학의 COMET 연구 그룹에서는 1990년대 초부터 개방 신호에 대한 개념 정립과 현재의 통신망이 멀티미디어 서비스 망으로 변화되어 가는 과정에 적합한 망 구조를 연구하기 시작하였다. 이러한 연구가 타당성을 갖고 이 개념에 대한 외부 기관들의 관심이 증대하자, 1995년에는 개방 신호 패러다임에 대한 심도 깊은 연구를 위해 OPENSIG(Open Signalling)이라는 연구 그룹을 새롭게 만들게 되었다 [6]. 본 그룹의 연구 초점은 개방 프로그래머블 망에 대한 개념 정리를 바탕으로 테스트베드 구축과 관련된 H/W와 S/W의 구현에 있으며, xbind 프로젝트를 통해 멀티미디어 서비스 생성, 개발, 관리를 위한 프로그래밍 플랫폼을 개발하기도 하였다. 또한, 본 그룹에서는 개방 신호의 개념이 차세대 망을 구축하는 관련 제품의 개발에 포함될 수 있도록 노력하였는데, 그 결과 1997년 12월에 IEEE PIN (Programming Interfaces for Networks) 표준화 연구 그룹을 만들어지게 되었다.

IEEE PIN 연구 그룹에서는 미래의 통신망을 거대한 컴퓨터로 보고 있으며, 따라서 망 운용자나 서비스 이용자가 원하는 서비스를 자유롭게 프로그래밍 할 수 있을 것으로 보고 있다. 또한, 미래의 통신 시장은 지금의 독점적인 통신 시장에서 자유 경쟁 체제로 재편될 것이며, 이러한 경쟁 체제는 통신 시장은 3개의 독립적인 시장(하드웨어 시장, 미들웨어 시장, 소비자 서비스 시장)으로 나뉘어질 것으로 보고 있다. 본 연구 그룹은 이러한 관점 하에서 표준 참조 모델과 표준화된 소프트웨어 인터페이스(프로

그래밍 인터페이스)에 대한 결정 작업을 행하고 있다. 그림 3은 본 연구 그룹에서 제시한 참조 모델로 하드웨어 계층과 이 하드웨어의 정보를 가지고 연결 관리 및 망관리 등을 담당하는 미들웨어 계층, 이 미들웨어를 통하여 아래 하드웨어를 제어하고 서비스 제공을 하기 위한 응용 서비스 계층의 3계층 구성을 갖는다. 현재 본 연구 그룹에서 통신망의 하부 구조로는 ATM 망, SS-7 기반 망, IP 라우터/스위치로 구성된 통신망을 관심의 대상으로 하고 있으며, 이들 각각의 통신망에 대해 하나의 소 연구 그룹의 표준화 작업이 이루어지고 있다.

(2) MSF (Multiservice Switching Forum) (7)

현재의 통신 서비스는 PSTN, FR, ATM, 인터넷, 인트라넷, 전용선, 비디오 분배 서비스 등의 다양한 서비스들이 함께 공존하고 있다. 이와 같은 상황에서 통신 사업자가 경쟁력을 갖기 위해서는 고객의 서비스 요구를 얼마나 충실히 반영한 서비스를 제공하느냐 하는 것보다 경쟁 서비스 보다 얼마나 싼 가격에 서비스를 제공하는가에 달려 있다. 따라서, 통신 사업자는 현재의 통신망이 갖는 여러 제약점에서 벗어나서, 현존 서비스의 경제적인 제공이 가능하며, 신규 서비스의 도입도 쉽게 할 수 있으며, 전송 및 교환 자원의 공유가 가능하며, 망관리의 효율성을 제공해 줄 수 있는 새로운 멀티서비스 통신망에 대한 욕구가 증대되었다.

MSF는 바로 이러한 배경 하에서 Bellcore, Cisco Systems, MCI WorldCom 등의 14개의 통신 관련 회사들을 주축으로 1998년 8월에 구성되었으며, 현재 통신 사업자와 통신 장비 제조업체들이 중심으로 약 60여개의 기관들이 회원으로 가입해 있다. MSF의 역할은 음성, ATM, 프레임 릴레이, IP, 영상 서비스를 모두 하나의 전송 및 교환 인프라로 수용할 수 있는 방안에 대한 연구를 통해 Reference Architecture에 대한 제시와 구성 기

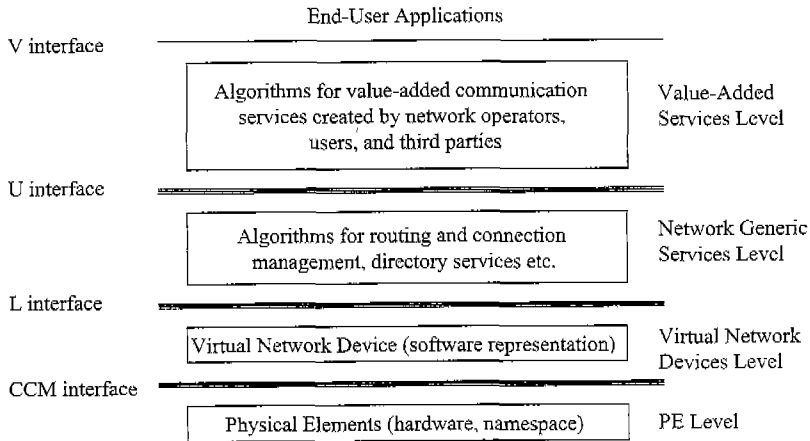


그림 3. IEEE PIN의 참조 모델

능 및 구성 기능 간의 개방형 인터페이스에 대한 정의하는 일로 볼 수 있다. 이와 더불어, 새로운 개방형 통신망으로의 진화를 촉진시키는 일, 멀티서비스 교환 시스템에 관한 Implementation Agreements를 완성하며 장려하는 일, 개방형 제품에 대한 상호 운용성 테스트 및 인증 작업들도 함께 목표로 삼고 있다. MSF에서 제시한 기준 모델과 각각의 기준 평면을 구성하는 기능 및 구성 기능 간의 개방형 인터페이스에 관한 내용은 5장에서 자세히 설명하도록 하겠다.

(3) ISC (International Softswitch Consortium) {8}

1999년 5월에 결성된 ISC는 개방형 멀티서비스 통합 교환 시스템을 위한 기준 모델과 방법을 제시한다는 측면에서는 MSF와 비슷하나, ATM 기반의 통신망을 주요 구현 대상으로 하는 MSF와는 달리, IP 기반의 패킷 망을 주요 구현 대상으로 한다는 점에서 차이가 있다. 따라서, 관심 대상의 프로토콜도 SIP(Session Initiation Protocol), MGCP(Media Gateway Control Protocol), RTP(Real-Time Transport Protocol), RTSP(Real-Time Streaming Protocol),

H.323 등이며, 제시된 기준 모델도 이들 프로토콜들의 특성을 감안하고 있다.

IV. 제품 개발 동향

개방형 멀티서비스 교환 기술에 관한 연구는 전 세계적으로 아직 개념 정립 단계에 있는 연구 분야이다. 따라서, 현재 세계의 통신 장비 제조업체들이 제시하고 있는 개방형 멀티서비스 통신망에 대한 구현 방법들에 있어서 차이가 있으며, 이들 차이는 통신 장비 제조업체들이 갖고 있는 강점이 최대한 반영된 형태이다. 이들이 제시하고 있는 차세대 통신망으로써의 개방형 멀티서비스 통합망에 대한 비전과 제품 개발 방법론에 대하여 간략히 살펴보면 다음과 같다.

- Nortel Networks : Succession Network이란 이름으로 업계 최초로 개방형 멀티시스템 제품군을 발표하였음. Succession Network의 제품군은 크게 Network Manager, Call Server, Multiservice gateway 등의 세가지로 분류되며, 기본적으로

로 ATM 기반의 패킷망을 전제로 제품을 개발하고 있음. Gateway의 경우 ISDN Trunking, xDSL, FR 등을 통합적으로 수용하는 제품군을 개발하고 있으며, 백본 스위치는 Passport 15000 ATM 스위치를, Call Server와 Network Manager는 기존의 전자교환기인 DMS 시스템을 개량하여 빠른 시장진입을 목표로 하고 있는 것이 특징임

- Ericsson : ENGINE이란 이름으로 차세대 네트워크의 비전을 제시하고 있으며, 백본 스위치로는 기존의 AXD301 ATM스위치를 기본으로 다양한 gateway를 제시하고 있음. 특히 관심을 집중시키는 것은 Switch/Router 기반의 gateway를 기본형상으로 채택하여 ATM 기반이나 IP 기반 네트워크에 대한 이식성을 강조한 제품군을 개발하고 있음. 제조업자들 중에서 Mobile을 포함한 차세대 네트워크 비전을 가장 발빠르게 전개하고 있음. 또한 ATM 기반 제품군에서는 멀티서비스 gateway시스템에 AAL2 Signaling (Q.2660)과 B-ISUP 프로토콜을 과감하게 채용한 제품들도 선보이고 있음
- Alcatel : 다른 제조업자와는 달리 조금은 소극적인 입장을 취하고 있으며 기존의 ATM스위치 기반의 멀티서비스 시스템과 MSF개념을 도입한 Call Server와 multimedia Switch router, trunking gateway등에 대한 개념 정립 수준에 머무르고 있는 실정이며 구체적인 제품군에 대한 마케팅 활동은 눈에 띄지 않음
- Lucent Technologies : 7R/E란 이름으로 ATM기반의 차세대 네트워크 비전을 전개하고 있으며 그 대표적인 요소들로는 Call Feature server, Programmable feature server, multimedia resource server, Packet gateway, OneLink

Manager들이 있음. 특히, Programmable feature server의 경우 multimedia conferencing, voice activated dialing, web based conferencing 등과 같은 신규 서비스 자유로운 생성을 위한 상용플랫폼을 구상하고 있는 것으로 파악됨. Lucent의 또 다른 중요한 움직임은 International Soft-switch Consortium을 중심으로 한 Soft-switch 제품군임. 앞서 언급한 바와 같이 Softswitch는 IP기반의 개방형 멀티서비스 시스템을 지향하고 있기 때문에, 외형적으로는 Lucent의 경우 ATM 기반과 IP 기반의 두가지 제품군에 투자를 하고 있다는 것임. 그러나, 내면을 분석해보면, control layer와 bearer layer에 대한 분리를 전제로 제품 개발에 접근하고 있기 때문에 ATM기반이나 IP기반이나는 그리 중요한 대목이 아님을 쉽게 간파할 수 있음

- Cisco : AVVID(Architecture for Voice, Video and Integrated Data)라는 이름의 차세대 네트워크 비전을 제시하고 있으나, 다른 제조업자들과는 달리 gateway 시스템은 기존의 다양한 제품군들을 활용하고, 백본 노드에 virtual resource 개념을 도입한 제품을 발빠르게 선보이고 있는 것이 특징임

이상의 대표적인 통신 장비 제조업체들의 접근 방법은 개방형과 멀티서비스 통합 개념을 모두 포함하는 개방형 멀티서비스 통합 시스템이라는 점에서 동일하나, 구체적인 구현 방법에 있어서 약간의 차이가 있다. 이들의 차이점은 크게 세가지로 나누어 볼 수 있는데, 첫째는 Media Gateway 및 Media Gateway Controller의 분리여부, 둘째는 Switch 또는 Routing 기능과 호/연결제어 기능의 분리여부, 그리고 마지막으로 백본 노드의 기반기술을 ATM기반과 IP기반 중에서 무엇으로 채

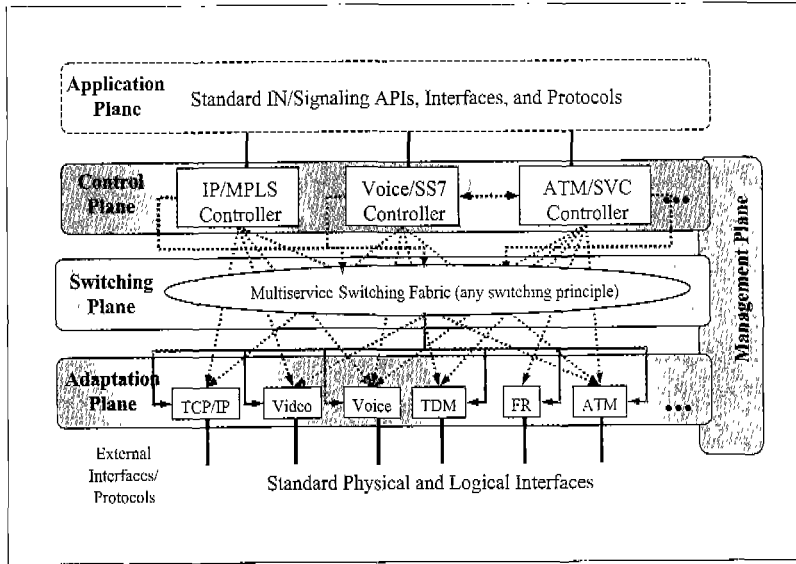


그림 4. MSF의 기준 평면 구성

택하느냐 하는 것이다.

Media Gateway의 경우 Nortel, Alcatel, Lucent는 MG와 MGC를 분리하고 있으며, Cisco나 Ericsson의 경우 통합형 시스템을 지향하고 있다. 백본 노드의 Control layer와 Bearer layer의 분리여부에 있어서는 Cisco를 제외한 나머지 제조업자들은 기존의 Switch나 Router를 그대로 활용하는 전략을 구사하고 있다. 이는 시기적으로 급박한 시장이 Gateway 분야인 것에 기인하기도 한다. Control과 Bearer의 분리에 있어서 또 하나 간과할 수 없는 것은 ATM 기반의 백본 노드의 layer 간 분리시 ATM protocol의 사용 여부에 대한 논의도 활발히 전개되고 있다. 이에 대한 논의의 원인은 ATM 프로토콜의 실질적 효과와 인터넷의 폭발적인 증가로 인한 MPLS의 수용, WDM 기술의 눈부신 발전에 있다 하겠다. 백본망의 기반기술에 있어서는 아직까지 통합서비스를 제공한다는 측면에서 ATM 기반이 우세에 있으나, Voice over IP, IP QoS 기술 등을 기치로 한 IP 기반 개방형 멀티서비스 네트워크의 비전에도 무게가 실리고 있다.

V. 개방형 멀티서비스 통합 교환 시스템

본 절에서는 지금까지 소개된 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술에 구현 방법에 대한 이해를 위해 MSF에서 제시하고 있는 기준 평면 모델과 구체적인 구현 방법에 대해 살펴보도록 하겠다 [9].

1. 기준 평면 모델

MSF에서 현재까지 결정된 멀티서비스 교환 시스템(MSS : Multiservice Switching System)의 기반 구조는 그림 4에 나타낸 것과 같이 Adaptation, Switch, Control, Management, Applications의 5개 평면(plane)으로 구성된 다 평면(multi-plane) 모델이다. 본 모델은 현존하는 서비스들의 특성과 이들 서비스들의 수용 방안을 고려하여 결정된 것으로 지금의 시점에서는 맞는 형태이나, 앞으로 새로운 서비스의 수용을 위해 기능 추가가 요구될 때 그 형태가 수정될 것으로 보인다. 그렇지만, 그 형태가 수정된다고 해도 아래

에 설명된 MSF 기준 모델의 특징은 계속해서 유지 될 것으로 보인다.

- MSF 기준 모델은 비록 계층 구조를 갖고 있으나, 물리적으로 계층 구조를 요구하지는 않음. 따라서, 여러 평면의 기능들이 하나의 장치 형태로 구현될 수도 있으며, 서로 다른 장치 형태로도 구현될 수 있음
- 본 모델은 각각의 평면을 구성하는 기능 구현 방법에 있어서 최대한 유연성을 제공할 수 있는 구조임. 따라서, 각각의 평면의 기능은 여러 가지 기술을 기반으로 구현될 수 있는 가능성을 제공하고 있으며, 앞으로 새로운 기술의 등장으로 인한 본 모델의 수정 가능성을 최소화하고 있음
- 본 모델은 하나의 공통된 통신망 인프라로 멀티 서비스를 제공하는 방법으로써 멀티서비스 교환 시스템의 제어 기능과 교환 기능을 서로 분리시키자는 MSF의 기본 원칙을 기반으로 하고 있음. 또한, 본 모델은 멀티서비스 교환 시스템의 교환 자원을 서비스 별로 독립적으로 할당하여 사용할 수 있도록 하는 가상 스위치(virtual switch)의 개념을 포함하고 있음

본 모델을 구성하는 각 평면 내에서 처리해야 할 주된 기능을 살펴보면 아래와 같다.

- Adaptation 평면 : 여러 유형의 가입자, 중계선 인터페이스에 대한 정합 기능을 제공하며, Switch 평면에서 처리되고 전송될 수 있는 비트 패턴과 프로토콜 형태로 실시간/비실시간 서비스를 처리하는 기능을 제공함
- Switching 평면 : 멀티서비스 교환 시스템 내의 교환 기능과 Control 평면 내의 여러 controller 간에 Switching 평면과 Adaptation 평면의 자원을 분할하는 기능을

담당함

- Control 평면 : 서비스 연결 설정과 해제를 위한 신호(signalling) 처리 기능 및 제반 기능을 담당하며, Switching 평면과 Adaptation 평면 내의 자원 할당 등의 기능을 담당함
- Application 평면 : Control 평면에서 서비스 연결 설정/해제를 위한 부가 서비스를 제공함
- Management 평면 : 멀티서비스 교환 시스템을 구성하는 각 평면의 관리 대상을 관리하는 기능을 제공함

2. 기능 구조 및 기준점

MSF의 기준 평면 모델의 각 평면은 그림 5에 나타낸 것과 같이 여러 기능(function)들의 집합으로 구성되어 있다. 이들 기능들 간에는 기준점(reference point)들이 정의되어 있으며, MSF는 이들 기준점들에 대한 표준 인터페이스와 프로토콜을 정의하려고 노력하고 있다. 먼저, 현재까지 정의된 각 기능에 대한 정의에 대해 살펴보도록 하겠다.

- LPF(Logical Port Function) : 각 논리 포트에 필요한 미디어 매핑 및 포트에 관련된 서비스 종속적인 Adaptation 기능을 제공함. LECF(Network Edge Control Function)에 의해 할당된 물리적인 자원(e.g. tone detector)을 사용하여 정의된 작업을 수행하며, 외부 망으로부터의 미디어 스트림을 VSF(Virtual Switch Function)에 의해 다른 논리적 포트 또는 기능 객체로 라우팅되는 내부 미디어 스트림으로 변환시킴
- VSF(Virtual Switch Function) : 여러 가상 스위치(VS : Virtual Switch)로 분할되는 스위치의 무결성을 관리함. VS란 하나의

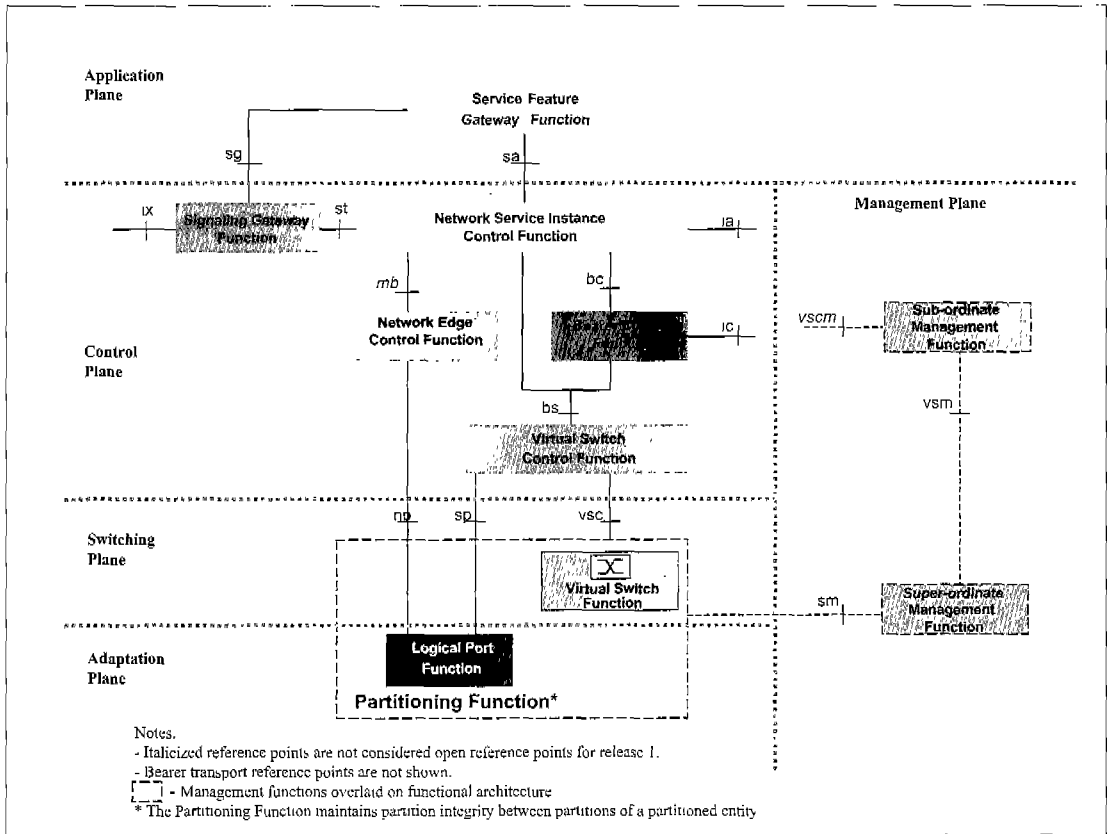


그림 5. MSF의 각 평면을 구성하는 기능들과 이들 간의 기준점

개체로서 제어될 수 있는, 스위치 자원들의 임의적인 부분 집합임. VS를 구성하는 스위치 자원들은 하나의 스위치 또는 물리적으로 연결된 여러 스위치들로부터 나옴

- NECF(Network Edge Control Function) : 입력 포트와 출력 포트 간의 미디어 매핑에 관련된 제어 정보를 LPF로 전송하는 기능을 수행하며, 논리적 포트에 자원 (e.g. tone detector)을 할당하고, 자원 이용도를 추적하는 기능을 수행함
- VSCF(Virtual Switch Control Function) : 하나의 논리 포트에서 VSF를 경유하여 다른 논리 포트로의 연결 설정에 필요한 정보를 제공함

- BCF(Bearer Control Function) : 종단 간 베어러 연결을 설정하고, 변경하고, 해제하는 로직을 포함하는 기능 블록으로서, 베어러 연결의 LPF로 정의되는 두개의 종단을 규정하는 기능을 수행하며, 종단간 경로의 상태 관리 및 대역의 가용도를 관리하는 기능을 수행함
- NSICF(Network Service Instance Control Function) : 회선 호, 플로우 등의 망 서비스 인스턴스를 설정하고, 유지하고, 변경하고, 해제하는 정보와 로직을 포함하며, LECF와 BCF를 이용하여 망 서비스 인스턴스의 베어러 연결을 설정하고, 유지하고, 해제하는 기능을 수행함. NSICF는 종단의 주소와 라우팅 방법을 결정하며, 라우팅 정보를 기반으

로 종단까지의 경로에 대한 접근 가능성을 관리하고, 과금에 사용되는 정보를 제공하는 기능을 수행함

- SGF(Signaling Gateway Function) : 서로 다른 시그널링 시스템을 사용하는 2개 이상의 망 사이에 위치하는 기능 블록으로서, 호 및 베어러 제어 시그널링을 전달하고, 변환하고, 종단하는 기능을 수행함
- SFGF(Service Feature Gateway Function) : 지능 망 서비스와 망에서 제공하는 응용들에 대한 접근을 허용하는 기능 블록임
- Super-ordinate Management Function (SupMF) : VS들을 생성, 변경, 해제하는 기능을 담당하며, 물리적인 하드웨어를 관리하고, 스위치 하드웨어에 대한 FCAPS 기능들을 수행하고, Sub-ordinate Management Function에 관리 정보를 분배하는 기능을 수행함
- Sub-ordinate Management Function (SubMF) : VS의 소유자가 VS에 대한 FCAPS 기능들을 수행하도록 하는 관리 기능을 담당함

그림 5에 나타난 기능들 간에는 기준점이 정의되어 있는데, 이 기준점들은 외부 기준점(ix, ia, ic, sa)과 내부 기준점(st, np, mb, sp, bc, bs, vsc, vscm, vsm, sm)으로 나눌 수 있다. 외부 기준점은 멀티서비스 교환 시스템 간의 인터페이스를 말하며, 내부 기준점은 멀티서비스 교환 시스템 내에 존재하는 인터페이스를 말한다. MSF는 이들 인터페이스들에 대하여 단계별로 개방형 표준 인터페이스와 프로토콜을 정의하려고 노력하고 있다. 현재까지는 ic, ix, ia, sa의 외부 인터페이스와 st, np, sp, bc, vsc의 내부 인터페이스가 개방형 인터페이스로 정의되어 있으며, 서비스별로 이들 기준점에서 사용될 프로토콜을 제시하고 있다.

3. 물리적 구현 방안

1절과 2절에서 설명된 MSF의 기준 모델은 현존하는 서비스들의 특성을 기반으로 하였으며, 앞으로 새롭게 창출될 신규 서비스들도 큰 무리없이 수용 가능하도록 함께 고려되어 결정된 것이기 때문에 본 모델에 기반하여 여러 가지의 서로 다른 멀티서비스 통합 통신망 인프라 구축이 가능할 것으로 보인다. 그러나, MSF에서 현재까지 채택한 멀티서비스 통

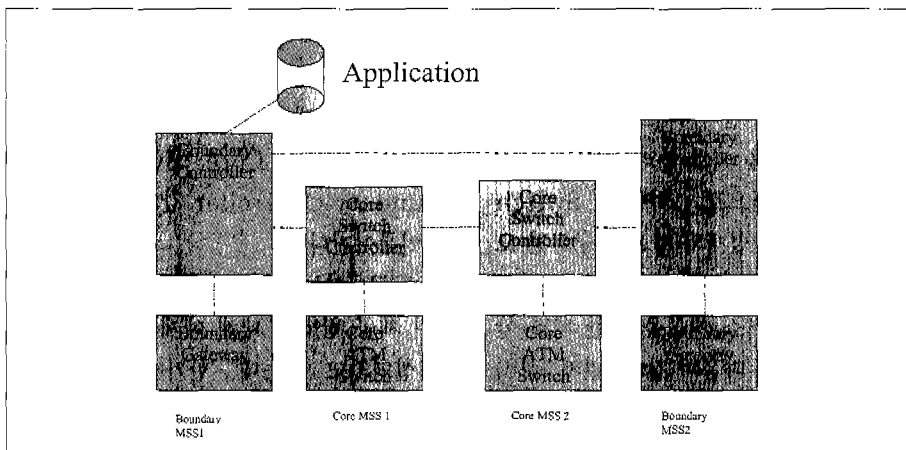


그림 6. MSF에서 채택한 멀티서비스 통합망의 구성 형태

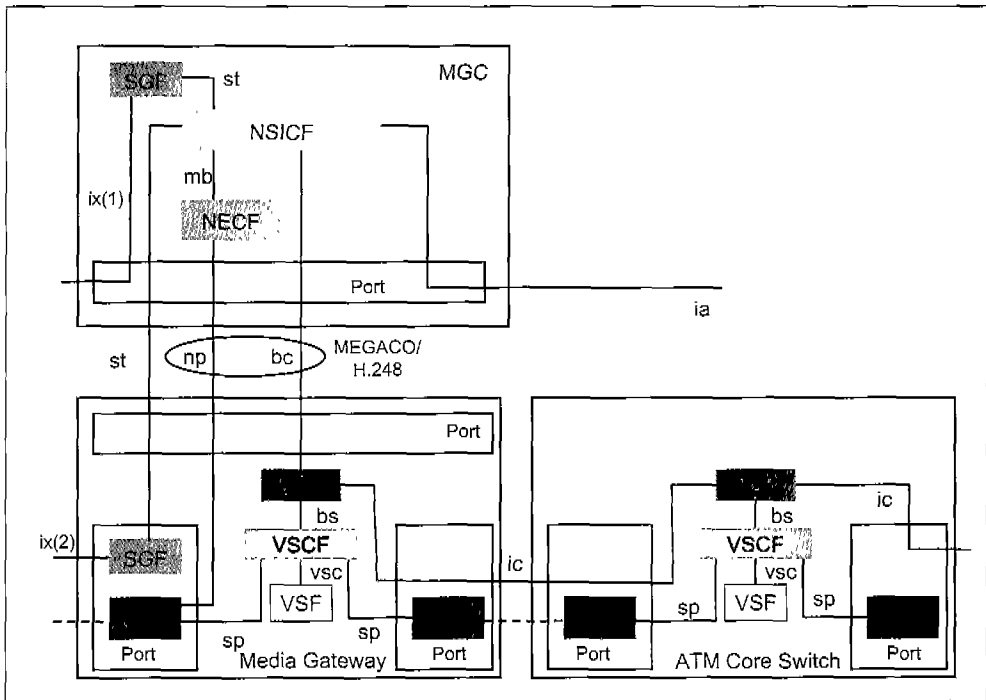


그림 7. Voice over ATM 서비스 (Media Gateway내에 BCF가 위치하는 경우)

합망의 형태는 한가지이며, 그림 6에 나타난 것과 같은 엣지(edge)/코아(core) 모델이 그것이다. 본 모델은 엣지 노드에서 서로 특성이 다른 서비스들을 모두 동일한 형태의 미디어 스트림으로 변환시켜 코아망으로 전달하며, 코아망을 구성하는 코아 노드에서는 단순히 미디어의 전달만을 담당하기 때문에 코아망의 용량 확장을 손쉽게 할 수 있으며, 신뢰성있는 망 구축이 가능한 장점이 있다. 또한, 본 모델은 1절에서 설명한 바와 같이 멀티서비스 교환 시스템의 제어 기능과 교환 기능을 서로 분리시키는 MSF의 기본 원칙을 기반으로 하여, Switch Controller와 Switch가 별개의 장치로 구현된 모양을 나타내고 있다.

본 통합망 구조에서 서비스 제공을 위한 채널 할당 과정을 간략히 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 서비스 제공을 위한 신호 정보가 송신측 Boundary Gateway를 통해 송신측 Boundary Controller

로 전달되면, 이곳에서 사용자 데이터 채널 할당을 위한 신호 처리가 이루어진다. 이어서, 수신측 Boundary Controller에서의 신호 처리를 위해 필요한 신호 정보의 전달이 송신측 Boundary Controller로부터 이루어진다. 이와 같은 과정을 통해 송신측과 수신측 간의 사용자 데이터 채널 할당을 위한 신호 전달과 처리가 이루어지게 된다. 이때, 신호 정보의 전달과는 별도로 송신측과 수신측 간의 사용자 데이터 전달을 위한 채널이 설정되는 데, 본 채널은 Core Switch Controller와 Boundary Controller 간의 정보 전달 과정을 통해 이루어진다.

MSF에서는 본 통합망 구조 하에서 다양한 서비스의 제공 방법에 대해 예제를 통해 구체적인 방안을 설명하고 있는데, 한가지 예로 Voice over ATM 서비스에 대한 내용을 살펴보기로 하자. Voice over ATM 서비스는 그림 6의 Boundary

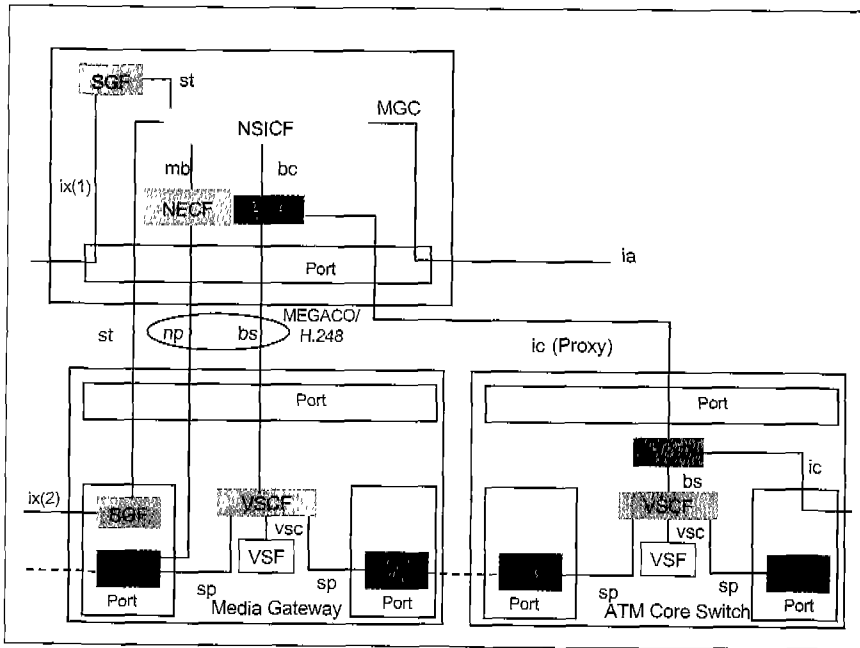


그림 8. Voice over ATM 서비스 (Media Gateway Controller내에 BCF가 위치하는 경우)

Gateway에 해당하는 Media Gateway와 Boundary Controller에 해당하는 Media Gateway Controller를 통해 이루어지는데, Bearer Control Function이 Media Gateway에 위치하느냐 Media Gateway Controller에 위치하느냐에 따라 서로 다른 형태로 제공될 수 있다. 그림 7과 8은 이 두가지 각각에 대한 구체적인 구현 형태로, 그림 5에서 정의한 각각의 기능들의 위치와 이들 간의 연결성을 찾아 볼 수 있다.

VI. 결론

본 논문에서 다루었던 개방형 멀티서비스 통합 교환 기술은 현재 여러 표준화 단체에서 활발히 표준화 작업을 진행하고 있는 분야로써, 표준화 단체별로 구현 기술의 측면에서 차이점이 있으며, 서로 관심을 갖고 있는 중점 영역의 측면에서도 차이가

재한다. 따라서, 하나의 통일된 형태로 개방형 멀티 서비스 통합 교환 기술에 대한 표준화가 이루어지는 어려울 것으로 판단되며, 여러 가지 형태로 규격 제정이 이루어질 것으로 예상된다. 하지만, 이들 규격 간에서 서로 대립적인 관계가 아니라, 상호 보완적인 측면이 강할 것으로 보이며, 경우에 따라서는 여러 표준화 단체가 동일한 규격을 제시할 가능성도 있다.

개방형 멀티서비스 통합 교환 기술에 대한 표준화 규격이 어떠한 방향으로 제정될지 확실하지 않지만, 한가지 확실한 부분은 앞으로 통신사업자의 경쟁력 강화와 통신망 장비업체들의 시장 확보의 차원뿐만 아니라 사용자 중심의 서비스 창출이라는 측면에서 본 기술에 대한 관심은 더욱 커질 것이며, 그 관심은 당연히 개방형 통신망의 조기 구축으로 이어질 것이다. 다만, 이를 위해서는 본 개념의 완벽한 정의 뿐만 아니라 보안, 신뢰성, 성능의 측면에서 미해결로 남아 있는 문제들에 대한 해결책이 먼저 제시되어야 할 것이다.

※참고문헌

- [1] Active and Programmable Networks, IEEE Network, May/June, 1998.
- [2] Programmable Networks, IEEE Communications Magazine, Oct. 1998.
- [3] A. A. Lazar, K. S. Lim, and F. Marcocini, "Realizing a foundation for programmability of ATM networks with the binding architecture," IEEE JSAC, vol. 14, no. 7, Sep. 1996.
- [4] A. A. Lazar, "Programming telecommunication networks," IEEE Network, Sep./Oct., 1997, pp. 2-12.
- [5] IEEE PIN(Programming Interfaces for Networks), <http://www.ieee-pin.org>
- [6] OPENSIG, <http://comet.columbia.edu/opensig>
- [7] Multiservice Switching Forum, <http://www.msforum.org>
- [8] International Softswitch Forum, <http://www.softswitch.org>
- [9] MSF, "Multiservice Switching Forum System Architecture Implementation Agreement 1.0," MSF00-044, Feb. 2000.

이정규

- 1990년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 (학사)
- 1992년 서울대학교 전자공학과 (석사)
- 1997년 서울대학교 전자공학과 (박사)
- 1997년 2월 ~ 현재 한국전자통신연구원 교환전송기술 연구소 선임연구원

이순석

- 1988년 성균관대학교 산업공학과 (학사)
- 1990년 성균관대학교 산업공학과 (석사)
- 1993년 9월 성균관대학교 산업공학과 (박사)
- 1993년 7월 ~ 현재 한국전자통신연구원 교환전송기술 연구소 선임연구원

김영부

- 1982년 한양대학교 전기공학과 (학사)
- 1984년 한양대학교 전기공학과 (석사)
- 1984년 3월 ~ 현재 한국전지통신연구원 책임연구원
통신망체계팀장

전경표

- 1976년 서울대학교 산업공학과 (학사)
- 1979년 한국과학기술원 산업공학과 (석사)
- 1988년 North Carolina State University (박사)
- 1979년 3월 ~ 현재 한국전자통신연구원 책임연구원
통신시스템연구부장