

멀티서비스 멀티플러그인 교환 시스템

이정규, 김영부

한국전자통신연구원 교환·전송기술연구소 통신망체계팀

전화 : (042)860-5303 / 팩스 : (042)860-5410

Multi-Service Multi-Plug-In Switching System

Jeong Gyu Lee and Young Boo Kim

Electronics Telecommunications Research Institute,

Switching & Transmission Technology Laboratory

E-mail: leejg@etri.re.kr

Abstract

The ability to rapidly create and deploy new and novel services in response to market demands will be the key factor in determining the success of the future service provider. This goal may be approached from different directions. One of them is an open interface making the functionalities of a network element programmable and usable by outside entities. In this paper, we describe several aspects of this new, hot technical area and introduce related standard activities. In addition, we present a new switching system called MSMP (Multi-Service Multi-Plug-In), which is based on the open programmable interface concept, and describe its architecture and main functionalities of its components.

I. 서론

통신망을 구성하는 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 사회적 측면에도 영향을 받아 끊임없는 발전을 거듭하고 있다. 특히, ATM 교환 기술은 기존의 음성, 데이터,

정지 영상 뿐만 아니라 고속 데이터 서비스 및 동영상 서비스 등을 유연하게 제공할 수 있는 기술로 평가되고 있으며, 이 기술을 적용한 ATM 교환기의 개발이 전세계 통신 장비 업체에서 치열하게 이루어지고 있다. 한편, 현재 교환기 산업의 시장 환경은 인터넷 트래픽의 폭발적인 증가로 기존의 음성 중심의 시장 구도에서 데이터 중심의 시장 구도로 빠르게 재편되는 혼돈과 대변혁의 과도기에 있다. 음성 부문 교환기 시장은 성장이 정체, 차츰 감소되고 있으며, 2000년대 초 데이터 교환기 시장이 음성 교환기 시장을 앞설 것으로 예상되고 있다. 또한, 향후 수년 내의 기존의 세계 시장 지배 기업군의 구도가 허물어지고 기술력의 우위에 의해 세계 시장을 장악, 지배해 나갈 대규모 주도 기업의 재편이 예상되고 있으며, 경쟁에서 살아 남는 소수의 몇몇 기업이 세계 시장을 지배하고 나머지 업체는 도태될 것으로 예상된다 [1, 2].

이러한 교환 시장의 환경 변화는 교환 장비 관련 업체들로 하여금 남과 차별화된 경쟁력을 갖기 위해 새로운 교환 기술의 개발에 대한 투자와 연구를 하도록 하는 촉진제가 되고 있다. 이들 연구들은 크게 두가지 방향에서 행해지고 있는데, 처리 용량 증대 기술 개발과 서비스 유연성 확대 기술 개발이 그것이다. 첫 번째 연구는 더 많은 정보의 교환을 위한 처리 용량의 증대 기술로서, 초고속 화확물 반도체 ASIC 개발, 교환기 내부에 광 연결(optical interconnection) 기술과 MCM (Multi-Chip Module)과 같은 고집적 패키징 기술을 이용하여 수백 Gbps 이상의 교환 능력을 향상시키는 연구, 전자 기술과 광 기술에 기반한 수 Tbps 급 이상의 초대용량 광/전 혼합형 교환기와 완전광 교환

기의 개발 등에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 두 번째 연구는 기존의 정보 통신 서비스와 새로운 통신 서비스에 신속하고 경제적으로 대처하는 하드웨어 및 소프트웨어의 제품 생산성, 신뢰성, 유지보수성 등을 증대시킬 수 있는 개방형 교환 기술에 관한 것으로, 현재 세계적인 교환기 장비 업체와 통신 사업자에 의한 활발한 표준화 작업과 시제품 개발이 진행되고 있는 분야이다.

위에 설명된 두가지 교환 기술 연구 방향은 서로 배타적인 관계에 있지 않고, 상호 보완적이면서 독립적으로 개발 가능한 관계에 있다. 즉, 이들은 서로 중속되지 않고 독자적으로 연구 개발이 가능하며, 한쪽 기술의 발전은 바로 다른쪽 기술에 수용될 수 있다. 따라서, 두 기술의 서로 협력하여 발전될 때, 향후의 고품질의 멀티미디어 서비스 수용에 무리가 없는 교환 시스템의 개발이 이루어질 것이며, 이는 곧 고도 정보화 사회의 구현으로 이어질 것이다. 본 논문에서는 지금까지 설명된 두가지 교환 기술 방향 중에서 후자의 연구 개발에 초점을 맞추어 본 기술의 개념과 표준화 현황을 살펴 보고자 한다. 더불어, 본 개념에 기반한 멀티서비스 멀티플러그인 교환 시스템을 제안하고, 그 핵심 요소 기술을 살펴 보도록 하겠다.

II. 개방형 통신망

2.1 개념

앞으로는 통신 하부 구조의 고도화에 따라, 통신 사업자의 성공과 실패는 시장의 요구에 따라 새로운 서비스의 창출을 다른 사업자보다 빨리 할 수 있으나 없느냐에 따라 결정될 것이다. 즉, 통신 사업자가 사업에서 성공하기 위해서는 남과 다른 제품 경쟁력과 차별화를 보유해야 하며, 이를 위해서는 신규 서비스의 창출이 쉽게 이루어질 수 있는 교환 소프트웨어의 유연한 구조가 그 핵심 요소이다 [1-4].

그러나, 현재 통신망 사업자와 통신 장비 제조업체와의 관계는 매우 중속적인 관계에 있다. 따라서, 통신망 사업자나 서비스 제공 사업자는 그들 고유의 서비스 요구나 개발 의지를 통신 장비 제조업체에 모두 요구할 수 없으며, 많은 기능이 있어서 장비 제조업체의 뜻에 따라 개발된 기능으로 서비스를 제공하고 있는 상황이다. 또한, 장비 제조업체에 의해 제공된 시스템은 망 사업자에 의한 주도적인 서비스 창출을 위해 필요한 기능 제공이 미흡하며 신규 서비스와 기존 서비스 간의 상호 연결 작업에 어려움이 있어서 신규 서비스 개발에 보통 수년의 기간이 소요되고 있으며, 망 사업자나 장비 제조업체가 아닌 제3의 사업체에 의한 신규 서비스 창출이나 가공에는 분명 한계가 있다.

통신 사업자들이 처한 이러한 상황에서 통신망 사업자에 의한 다양한 서비스의 통합 및 신규 서비스의

창출을 위하여 통신망의 하부 인프라 구조를 쉽게 변경할 수 있는 표준화된 개방형 교환 기술에 대한 요구는 자연스러운 것이다.

2.2 연구 동향

(1) OPENSIG 그룹

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 칼럼비아 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 [5]. 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.

(2) IEEE PIN Working Group

개방 통신망의 실현 가능성이 높아지고 그 타당성이 어느 정도 인정됨에 따라, PIN 연구 그룹에 의한 IEEE 표준화 작업이 이루어지게 되었다 [6]. 본 작업은 현재 P1520이라는 프로젝트명으로 진행되고 있으며, 1999년 말 최종 표준안 작성을 목표로 하고 있다. 본 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 소프트

웨어 인터페이스(프로그래밍 인터페이스)에 대한 결정 작업을 행하고 있다. 그림 1은 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.

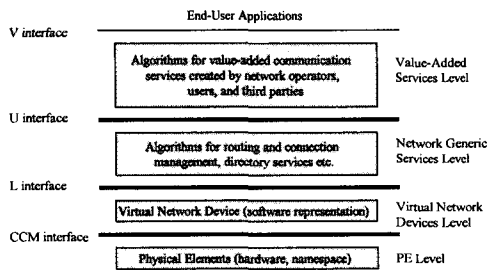


그림 1. IEEE PIN P1520 참조 모델
Fig. 1. IEEE PIN P1520 reference model

(3) MSF (Multi-service Switching Forum)

현재의 통신 서비스는 PSTN, FR, ATM, 인터넷, 인트라넷, 전용선, 비디오 분배 서비스 등의 다양한 서비스들이 함께 공존하고 있다. 따라서, 이와 같은 상황에서 통신 사업자가 경쟁력을 갖기 위해서는 고객의 서비스 요구를 얼마나 충실히 반영한 서비스를 제공하느냐 하는 것과 경쟁 서비스 보다 얼마나 싼 가격에 서비스를 제공하는가에 달려 있다. 따라서, 통신 사업자는 현재의 통신망이 갖는 여러 제약점에서 벗어나, 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 배경하에서 결성된 표준화 단체이다 [7]. 이 단체의 구성원은 BT, MCI WorldCom, AT&T, Cisco, Bellcore, Fujitsu, Nortel, Lucent, Siemens 등과 같은 최고의 통신망 사업자와 장비 제조업체들로 구성되어 있다. MSF의 역할은 현재의 회선 기반의 통신망에서 음성, ATM, 프레임 릴레이, IP, 영상 서비스를 모두 하나의 전송 및 교환 인프라로 수용할 수 있으며, 개방형 개념에 기반을 둔 새로운 통신망으로의 진화를 촉진시키는 일과 ATM 기반의

멀티서비스 교환 시스템에 관한 Implementation Agreements를 완성하며 장려하는 일로 볼 수 있다.

III. MSMP 교환 시스템

본 절에서는 앞 절에서 소개된 개방형 통신 개념에 기반한 MSMP(Multi-Services Multi-Plug-In) 교환 시스템의 구조를 제안하고, 구성 요소 각각의 요구 사항에 대해 살펴해보도록 하겠다.

3.1 MSMP 교환 시스템의 특징

본 교환 시스템은 통신망 사업자가 다양한 서비스의 통합 및 신규 서비스의 창출을 위하여 통신망의 하부 인프라 구조를 쉽게 변경할 수 있는 풍부한 개방 표준 인터페이스를 지원한다. 이를 위해 본 교환 시스템은 교환 시스템을 구성하는 핵심 요소 기능을 컴포넌트화하고 표준 H/W 및 표준 API 기술을 채택하고 있다. 또한, 본 교환 시스템은 사업자에 의해 서비스가 간편히 창출되고 지속적으로 확장 유지될 수 있도록 서비스 제어부와 교환부의 독립적인 설계를 하였으며, 다양한 멀티미디어 서비스 제공 기능을 모듈 단위로 플러그-인 형태로 쉽게 탑재가 가능하도록 하였다. 표 1은 MSMP 교환 시스템의 이러한 특징들을 기존의 교환 시스템과 비교하여 정리한 것이다.

표 1. 기존 교환 시스템과 MSMP 교환 시스템 간의 비교

구분	기존 교환 시스템	MSMP 교환 시스템
서비스 개발 주체	교환 시스템 제조업체 위주	서비스 망 사업자에 의한 서비스 창출 가능
기능 구조	교환 시스템 일체형 기능 구조	서비스 제어부와 스위치부의 완전 분리형 기능 구조
시스템 upgrade	고정형 기능 구조	기능 블록의 재사용 및 조합형 기능 구조
형상 변경	생산업체 전용 H/W, S/W의 최초 형상 유지 구조	멀티밴더 표준 H/W, S/W로 멀티플러그인 형상 구조, 표준 API 사용으로 다양한 서비스 및 용도에 유연하게 적용 가능

3.2 MSMP 교환 시스템의 구조

MSMP 교환 시스템은 그림 2에 나타낸 것과 같이 서비스 제어부와 스위치부의 완전 분리형 기능 구조를 갖고 있으며, 이들 간에는 개방형 프로그래밍 인터페이스로 상호 접속된다. 스위치부는 ATM 서비스 뿐만 아니라 PSTN, N-ISDN, FR 서비스 등의 가입자의 모

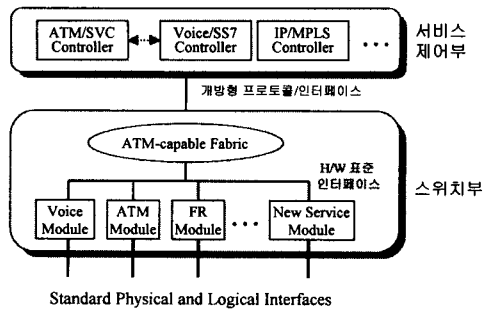


그림 2. MSMP 교환 시스템의 개념 구조
Fig.2. Conceptual model of MSMP switching system.

두 수용할 수 있으며 각 서비스가 요구하는 다양한 QoS를 만족시킬 수 있는 ATM 기반의 교환 모듈과 가입자/중계선 신호 정합을 위한 다양한 정합 모듈로 구성된다. 교환 모듈과 정합 모듈 사이는 표준 인터페이스를 통해 접속되는데, 이러한 접속 방법은 각 서비스 별로 정합 모듈의 독립적인 개발과 개선이 가능하게 하며, 서비스 사업자는 서비스 제공에 필요한 정합 모듈만으로 시스템 구성을 할 수 있는 장점이 있다. 서비스 제어부는 서비스를 제공에 필요한 신호 처리 기능, 라우팅 처리 기능, 스위치부 자원 관리 기능을 수행하는 서비스 제어 모듈들로 구성되며, 스위치부와는 표준화된 프로그래밍 인터페이스 프로토콜을 통해 원하는 작업을 수행하게 된다. 아래는 정합 모듈, 교환 모듈, 서비스 제어 모듈 각각의 주요 요구 기능에 관한 것이다.

- o 정합 모듈
 - 입력된 각종의 데이터가 ATM 기반의 교환 모듈을 통해 교환이 이루어질 수 있도록 하는 ATM 셀 생성 기능
 - 입력된 신호 정보를 자신이 직접 처리하거나, 서비스 제어부로 전달하여 처리되도록 하는 신호 정보 처리 기능
 - 서비스 고유의 트래픽 처리 기능(예: 버퍼 관리 기능, policing 기능)
- o 교환 모듈
 - VPI/VCI 구간에 따른 셀/플로우 교환 기능
 - ATM 연결의 QoS 특성과 트래픽 특성에 따른 교환 기능
 - 점 대 다중점 서비스 제공을 위한 셀 복사 기능
 - ABR 서비스 제공을 위한 RM(Resource Manage-

- ment) 셀 처리 기능
- 서비스 별 필요 자원 분리 및 공유 기능
- o 서비스 제어 모듈
 - 서비스 제공을 위한 VPI/VCI 할당 및 설정 기능
 - 서비스 제공에 위한 교환 모듈의 경로/자원 설정 기능
 - UNI/NNI 신호 종단 및 처리 기능
 - 응용 서비스 개발을 위한 표준 API와 프로토콜 인터페이스 제공 기능
 - 각종 통계 자료 제공 기능

IV. 결론

개방형 프로그래밍 개념이 완전히 정립되어 이 개념에 기반한 통신 장비가 실질적으로 망에 설치되기까지는 좀 더 시간이 필요할 것으로 보인다. 이를 위해서는 본 논문에서 주로 다루었던 개방형 프로그래밍 인터페이스에 대한 완벽한 정의 뿐만 아니라 보안, 신뢰성, 성능의 측면에서 해결되어야 하는 문제들이 많이 있다. 본 논문에서 제시한 MSMP 교환 시스템은 개방형 프로그래밍 개념에 기반한 교환 시스템 개발의 시작으로 볼 수 있으며, 공중망 통신 장비로 활용하는데 문제가 없도록 앞으로 계속 기능 보완이 이루어질 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.[3]
- [5] OPENSIG, <http://comet.columbia.edu/opensig>
- [6] IEEE PIN(Programmable Interfaces for Networks), <http://www.ieee-pin.org>
- [7] Multiservice Switching Forum, <http://www.msforum.org>