

논문-98-3-1-03

멀티미디어 서비스간의 서비스 상호운용성을 제공하는 연동 브로커의 설계

손승원*, 장종수*, 조세형**, 오창석***

A Design of Interworking Broker for Provision of End-to-End Interoperability in Multimedia Service Environment

Sungwon Sonh*, Jongsoo Jang*, Sehyong Cho**, and Changsuk Oh***

요 약

최근 ATM 망을 비롯한 각종 통신망들과 다양한 서비스가 공존하면서 이들 간의 상호 접속이 절실히 요구되고 있다. 따라서 사용자의 다양한 서비스 품질 요구와 통신망에서 제공하는 능력을 고려하고 서비스 장치 간의 서비스 품질 요구와 통신망에서 제공하는 능력을 고려하여 서비스 장치 간의 서비스 상호 운용성을 확보하려는 노력이 필요하다. 본 논문에서는 이종 서비스 환경에서 통신망과 무관하게 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 연동 방안을 분석하고, 이를 제공하기 위한 개념으로 서비스 연동방안을 제안한다. 먼저 진화 단계 측면에서 연동 시나리오와 연동망 구조를 설계하고 이를 지원하기 위한 연동 장치로 ATM 망 기반의 연동 브로커를 제안한다. 이어서 제안한 연동 브로커에 대한 프로토콜 구조, 기능 구조 및 동작 방법을 설계 및 분석한다.

Abstract

This paper presents a new interworking paradigm using service-level interworking functionality for provision of end-to-end interoperability in Heterogeneous Network Environments such as ATM network to Internet, Internet to ATM network, PSTN to ATM network, etc. We propose the concept of the Service Interworking Broker. We also propose the functional architecture of the Interworking Broker. The middleMEN is implemented for evaluating the functions of the Interworking Broker

I. 서 론

통신망과 이를 이용하는 정보통신 서비스는 기술의 급격한 변화를 지양하고 기존 자원을 기반으로 신규 자원을 단계적으로 수용하는 진화 모델을 따라 발전한다. 초고속

정보통신망의 경우에도 ATM(Asynchronous Transfer Mode)망을 기간 통신망으로 하여 기존 통신망을 점진적으로 수용하는 방법을 취하고 있다. 이와 같이 개혁적인 방법이 아닌 진화적인 방법에 따라 고속 통신망을 도입하는 것은 새로운 통신망의 도입에 따른 경제적, 사회적 혼란을 줄이고 망 운용자와 사용자 측면의 편리성을 도모하기 위함이다. 이러한 단계적인 진화방법의 선택은 필히 기존망과의 상호 접속을 위해 연동 기술을 필요하게 한다. 특히, ATM 망을 기반으로 하여 다양한 통신망을 접속하려면 ATM관점의 고품질 멀티미디어 서비스를 기존 사용자에게 확대하기 위한 연동 장치가 요구된다.

일반적으로 연동 기술은 통신망 차원의 통신망 연동과

* 한국전자통신연구원 통신망기술연구실
Broadband Communication Section, ETRI.

** 한국전자통신연구원 교환전송기술연구소
Switching & Transmission Technology Lab.

*** 충북대학교 컴퓨터공학과
Dept. of Computer Engineering, Chungbuk National University

서비스 차원의 서비스 연동으로 분류된다. 종래에는 주로 허브, 브리지 및 라우터 등과 같은 통신망 연동 장치가 주류를 이루워왔다. 통신 기술의 발달과 멀티미디어 서비스의 개발로 인하여 서비스 제어 및 전달 방법이 복잡해지고 다양한 표준안이 제안되면서 통신망 연동만으로 종단 사용자간에 서비스 상호운용성을 보장하는 일에 많은 문제가 있어 왔다. 이러한 차원에서 통신망 연동 기술에 응용 서비스 측면의 상호 운용성을 제공하는 서비스 연동 기술을 추가하는 방안이 검토되고 있다.

통신망을 상호 접속하는 방법은 지역적, 계층적인 측면에서 각기 다른 개념으로 정의되고 있다. 상호 연결은 통신망 측면의 상호 동작을 규정하며, 연동은 서비스 장치사이에 정보 교환 측면의 상호 동작을 규정하는 개념이며, 상호 운용성은 응용 서비스 차원의 상호 접속을 규정하는 말이다. 즉, 상호 연결을 통하여 연동이 가능하고, 연동 기능을 통하여 서비스 상호 운용성이 보장되는 개념이다.

서비스 연동은 이종의 서비스 영역에 속한 장치들 간의 응용 서비스 차원의 상호 운용성을 보장하는 개념으로 정의한다. 특히 이는 각기 다른 서비스 구조에 따라 응용 서비스를 제공하는 이종 서비스 영역 사이에 서비스 상호 운용성을 제공할 수 있는 유력한 수단으로 기대된다. 여기서 서비스 영역이란 특정 응용 서비스를 제공하기 위해 동일한 망 구성 요소와 서비스 제어 요소를 가지는 서비스 자원들의 집합으로 정의한다. 따라서 인터넷 서비스 영역은 IP(Internet Protocol) 프로토콜을 비롯하여 IETF(Internet Engineering Task Force)에서 제시한 여러 프로토콜들을 사용하여 응용 서비스를 제공하는 서비스 구조를 말하며, ATM 서비스 영역은 ATM 프로토콜과 Native ATM API(Application Programming Interface)를 이용하여 응용 서비스를 제공하는 서비스 구조를 지칭한다.

본 논문에서는 ATM망을 통하여 ATM 서비스 영역과 인터넷 서비스 영역이 혼재하는 통신망 환경에서 QoS(Quality of Service)처리, 네비게이션, 세션 및 연결 관리 등과 같은 통신망 기능들이 해당 서비스 영역을 뛰어넘어 다른 서비스 영역에서도 동작할 수 있도록 확장하는 개념을 서비스 연동이라 정의한다. 또한, 이종 서비스 영역간에 서비스 연동을 제공하는 망 구조로 연동망 구조를 제시하고, 이를 제공하는 표준 시스템으로 연동 브로커를 제안한다.

논문의 구성을 살펴보면, 먼저 각종 연동 요구사항을 정리하고 몇가지 중요한 기술적인 이슈를 검토한다. 이어서 기술 검토 사항을 고려한 서비스 연동망 구조를 제시하고 단계별 연동 방안을 분석한다. 4장과 5장에서는 ATM망을 기반으로 서비스 차원의 연동 기능을 지원하는 대표적인 플랫폼으로 연동 브로커를 제시하고 연동 브로커가 갖는 프로토콜 및 기능 구조, 그리고 동작 방법 등을 설계한다. 특히 ATM 망과 인터넷이 접속되는 환경에서 제안한 기능과 절차를 검증하기 위한 서비스 연동 브로커로 middleMEN(middleMEN for Multimedia Environment)

시스템을 설계하고 그 동작을 분석한다.

II. 연동 개념 및 요구사항

1. 서비스 연동 개념

최근 새로운 응용 서비스들이 개발되면서 통신망 환경이 한층 다양하게 변하고 있다. 미디어 처리 기술의 괄목할만한 발전은 서비스의 특성을 보다 복잡하게 만들고 있으며 사용자간의 상호 연결을 방해할 지경에 이르고 있다. 사용자의 기호도 여러 서비스를 동시에 이용하는 방향으로 변화하고 있다. 이와 같이 복잡하고 이질적인 통신망 환경에서 유일하고 독점적인 통신망 기술의 선택은 불가능하며 설혹 가능하다고 하더라도, 관련 기술의 발전으로 인하여 곧 시대에 뒤떨어진 기술이 되고 만다. 따라서 통신망의 구축은 계속 진화, 발전하는 기술을 지속적으로 수용할 수 있는 개방형 구조를 지향하면서, 기존의 기술을 바탕으로 새로운 기술을 접목할 수 있도록 통신망을 상호 연동하는 방향으로 추진된다.

이제까지 연동 기술은 동등 접속 개념 유무에 따라 망 연동과 서비스 연동으로, 연동 기능의 계층적인 위치에 따라 통신망 연동 및 서비스 연동으로 분류되었다. 본 논문에서는 상기한 두 개념을 포함하는 새로운 개념으로 연동을 분류한다. 본 논문에서는 OSI(Open System Interconnect) 모델의 계층 1에서 계층 3에 해당하는 통신망간의 접속 기술을 통신망 연동으로 정의하고, OSI 모델의 계층 4이상, 응용 서비스 차원의 상호 운용에 필요한 기술과 통신망 연동 기술을 포함하는 포괄적인 상호 운용성 보장 기술을 서비스 연동 기술로 정의한다.

이는 단순히 두 통신망 간의 대등한 접속 뿐만 아니라 서비스 차원의 이동성, 상호 운용성을 보장하는 개념이다.

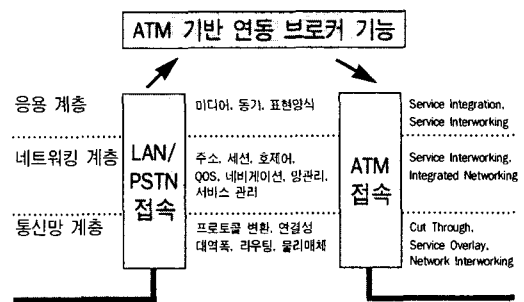


그림 1. 서비스 연동 개념
Fig. 1. Service Interworking Concept

그림 1의 개념도에 나타난 바와 같이 이를 기능적으로 정의하면, 통신망 연동은 프레임 포매팅, 연결 다중화, 불필요한 정보 소거 및 셀 우선순위 정보 사항, 체중 표시

정보 사상, 트래픽 관리, 프로토콜 캡슐화 기능 등을 제공한다. 서비스 연동은 통신망과 플랫폼 종류에 무관한 종단 서비스 사용자간의 연속적인 서비스 보장 기술로써 프로토콜 및 포맷 변환, 전송률 변환, 데이터 캡슐화, 라우팅, 트래픽 관리, 서비스 품질 관리, 그리고 통괄 서비스 가이드 등을 제공한다.

2 연동 요구사항

ATM 망과 여러 이종 통신망이 접속되고 다양한 서비스가 전달되는 연동 서비스 제공 환경에서 통신망 및 응용 서비스 종류에 무관하게 서비스를 제공하려면 여러 가지 요구사항 검토가 필요하다. 다음에는 서비스 연동 기능을 제공하는 연동망 구조를 효과적으로 설계하기 위한 구조 측면, 기능 측면, 서비스 측면, 라우팅 측면 그리고 구현 측면의 연동 요구사항을 기술한다.

1) 구조 요구사항

최근 통신망은 다양한 서비스 단말이 공존하기 때문에 서비스 제공시, 서비스 단말과 서버의 프로토콜간에 완벽한 상호 동작이 필요하며, 제공되는 서비스의 복잡한 특성으로 인하여 새로운 서비스 도입이 어렵고, 상호 접속되는 통신망의 종류만큼이나 통신망 및 서비스 관리가 복잡하다는 점 등이 문제로 제기되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 연동망 구조 설계에서 플랫폼 독립성, 액세스 독립성, 매체 독립성, 응용 서비스 독립성, 서비스 제어 독립성, 위치 독립성 등이 고려되어야 한다.

통신망 환경에서 이러한 여러 가지 독립성을 유지하기 위해서는 연동망이 개방형 구조로 구축되어야 하며 연동 기능간의 이동성 및 진화성 확보를 위해 에이전트 개념에 따른 상호 접속 방안이 설계되어야 한다. 이를 위해서는 통신망 진화 단계별 연동 시나리오 작성이 필요하며 해당 단계별 서비스 제공 구조가 설계되어야 한다.

2) 서비스 요구사항

최근 인터넷 서비스의 확대와 멀티미디어 서비스의 등장으로 정보 통신 서비스의 제공 환경이 변모하고 있다. 이제까지 통신망 서비스는 통신망과 서비스가 일체화된 형태로 제공되었다. 그러나, 통신망간의 상호 접속이 활발해지면서 이제는 더 이상 통신망과 서비스가 일치하지 않게 되었다. 특정 통신망 가입자가 이종 통신망에서 제공하는 서비스를 이용하는 일이 보편화되고 있다.

또 다른 변화는 서비스 특성에서 일어나고 있다. 종래의 방송형 서비스 중심에서 교신형 서비스 중심으로, 단일 서비스 수신형태에서 복수 서비스 수신 형태로, 단일 서버 구조에서 복수 서버 구조로, 단일 품질 제공 구조에서 서비스 품질별 제공 구조로 변화하고 있다. 따라서 통신망에서 다양한 특성을 갖는 서비스 사이의 서비스 품질 비호환성을 맞추어 주는 기능이 필요하다.

3) 기능 요구사항

통신망의 진화와 서비스의 유형의 다양화에 따라 이를 수용하기 위해 네트워킹 기능이 한층 복잡해지고 있다. 이는 효율적인 통신망 설계를 방해하는 중요한 요인이 된다. 따라서 응용 서비스의 종류에 무관한 네트워킹 기능 설계를 위해 라우팅, 네이밍, 어드레싱 기능을 포함한 새로운 중간 계층인 미들웨어가 제안되었다.

미들웨어는 계층적인 측면에서, 또한 지역적인 측면에서 중간자적인 기능을 제공하므로 서비스 품질에 지대한 영향을 끼칠 수 있다. 멀티미디어 서비스의 도입은 기존 통신망에서 사용하던 서비스 제어 방법 및 프로토콜로 신규 서비스에 대한 제어가 불가능하게 됨으로 인해 종래의 서비스 제어 방법과 전혀 다른 새로운 개념으로, 컴퓨터 통신에서 사용하던 세션 개념을 공중망 서비스에서 도입하고 있다.

또한, 통신망 서비스가 다양하게 제공됨에 따라 사업자 사이에 경쟁이 심화되면서 망에서 제공하는 연동 기능이 점차 증가하고 있다. 여기에서는 가입자의 특성, 선호도, 보유 능력을 고려하여 프로파일링을 관리하는 기능, 체중 상태의 변경과 불필요한 파라미터 소거를 위한 트래픽 관리 기능, 이종 통신망간의 파라미터 사상 기능, 셀 및 패킷의 재처리 기능, 그리고 주소 변환 기능 등이 해당된다.

4) 라우팅 요구사항

이종 통신망을 통하여 오디오 및 비디오와 같은 스트리밍 서비스를 전달하기 위해서는 일정한 수준 이상으로 서비스 품질을 확보할 수 있도록 QoS 별로 경로 선택의 자유가 보장되어야 한다. 따라서 허용치 한계내에서 서비스 품질을 보장해야 하는 멀티미디어 서비스의 요구사항을 고려할 때 무엇보다도 먼저 적절한 라우팅 프로토콜의 선정이 중요하다고 하겠다.

특히 이종 통신망 환경에서 시간 민감형 및 광대역 트래픽을 처리하기 위해서는 현재 인터넷에서 사용하고 있는 라우팅 모델에 대한 수정이 필요하다. 최근 ATM 망을 기반으로 인터넷 서비스를 수용하기 위해 IPOA(IP over ATM) 기반의 다양한 고속 라우팅 구조와 프로토콜들이 제안되고 있다.

ATM Forum의 경우, MPOA(Multi Protocol over ATM)와 같은 통합 라우팅 방식과 PNNI(Private Network Node Interface)와 같은 계층별 라우팅 방식을 각각 제안하고 있으며, IETF에서는 IPOA를 기반으로 NHRP(Next Hop Resolution Protocol), MPLS(Multi Protocol Label Switching) 등과 같은 다양한 라우팅 구조와 방식을 제안하고 있다. 그러나 이들 라우팅 구조는 대부분 지역망 용도로 개발되어 ATM 망과 같은 광역망에 적용하기에는 부적절한 특성을 지니고 있으므로 새로운 라우팅 프로토콜의 개발이 필요하다.

5) 구현 요구사항

ATM 망을 기반으로 다양한 서비스를 용이하게 수용하려면 서비스 차원의 연동 기능들이 통신망의 발전과 통신망 종류에 무관하고 지속적으로 서비스를 제공할 수 있는 방법으로 구현되어야 한다. 또한, 사용자의 요구에 따라 통신망을 자유롭게 선택하고 연동 서비스를 쉽게 이용할 수 있도록 지원하려면 이종 통신망 사이에 프로토콜의 변환과 변경을 담당하는 연동 기능(Interworking Function: IWF)과 연동 장치(Interworking Unit: IWU)를 구현하는 것이 필요하다.

이러한 연동 장치는 OSI 계층 모델에 따른 계층 구조에 따라 또는 통신망의 위치에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 나아가 서비스 개선 및 신규 개발이 이루어지더라도 연동 구조의 변경 없이 표준 인터페이스를 통하여 수용할 수 있도록 설계되어야 한다. 이는 결국 연동 기술과 관련한 제반 규정을 표준화함으로써 가능하게 된다.

III. 연동망의 구조

1. 단계별 연동 방안

통신망간의 서비스 연동은 다양한 방법을 사용하여 설계될 수 있다. 가장 기본적인 연동은 같은 종류의 통신망을 이용하여 경쟁적인 서비스를 제공하는 사업자간을 상호 접속하는 문제이다. 이를 위해서는 상호 접속하는 위치와 조건, 사용하는 신호 프로토콜의 종류, 과금 방식의 통

합, 그리고 통신망 관리 통합을 고려한 연동 기능의 개발이 필요하다. 최근 ATM 망이 새롭게 도입됨에 따라 기존 통신망과 ATM 망을 상호 보완적으로 운영하는 것이 필요하다. 이를 위해서 두 가지 방법이 사용될 수 있다. 첫째는 기존 단말에서 다양한 통신망에 대한 접속 능력을 모두 보유하는 것이다. 둘째는 서비스 단말과 기존의 선로를 이용하여 통신망과 서비스를 선택적으로 접속하는 방법으로써 액세스망 위치에서 기존망과 ATM 망간 접속 능력을 제공하는 것이다.

보다 진화된 방법에는 서비스 연동 기능을 이용하여 사용자가 어떤 단말, 어떤 망에 접속되어 있더라도 신규 서비스와 통신망 도입에 무관하게 서비스를 제공받을 수 있게 하는 방법이다. 이때 ATM은 멀티미디어 장치 간을 접속하는 연동 프로토콜로 사용되며 이는 실시간 교신형 멀티미디어 서비스에서 요구하는 넓은 대역폭과 서비스 품질 요구사항을 보장할 수 있다. 그러나 모든 응용 서비스를 수용할 수 있는 통일된 서비스 연동 방법을 정의하는 것은 상당히 어려운 작업이므로 단시간에 이를 해결하는 것은 불가능하다. 따라서 통신망의 진화 단계와 서비스 개발 추세, 그리고 가입자의 경제성 등을 고려하여 단계적인 방법을 채택할 수 밖에 없다. ATM망 기반의 서비스 연동 진화단계는 연동 방법, 연동 위치, ATM 망과의 연동 정도 그리고 연동 기능 등에 따라 표 1과 같이 4단계로 나눌 수 있으며, 각 단계별 연동망 구성은 그림 2와 같다. 연동 진화단계는 통신망과 서비스의 진화 동향을 참조하여 마련된 것이다.

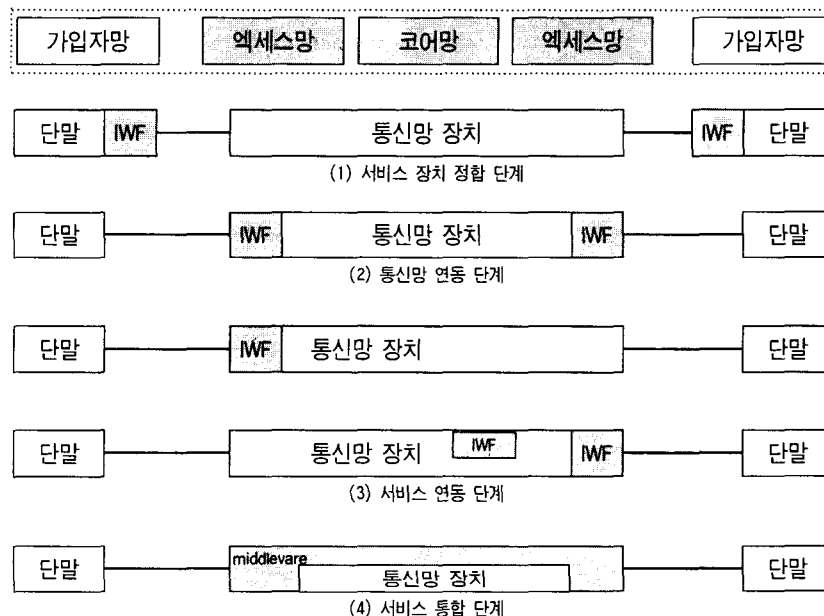


그림 2. 연동 서비스 진화단계
Fig. 2. Interworking steps in multicarrier network

표 1. ATM 기반의 연동 진화단계
Table 1. Interworking steps in ATM network

	연동방법	연동위치	연동 수준	연동 기능
진화단계1	서비스 장치 정합	통신망 접속기능 액세스망	PVC연결성	· 물리계층 접속
진화단계2	통신망 연동	액세스망	PVC & SVC 연결성	· 물리계층 접속 · PVC, SVC 연결제어 · 라우팅, 어드레스 변환
진화단계3	서비스 연동	액세스망 또는 코어망	PVC & SVC 연결성, 세션 제어	· 물리계층 접속 · 액세스 지원 · 통합 서비스 가이드 · 가상 서버
진화단계4	서비스 통합	액세스망 또는 코어망	PVC & SVC 연결성, 세션 제어 서비스 통합	· 물리계층 접속 · 액세스 지원 · 통합 서비스 가이드 · 가상 서버 및 매체변환 · 서비스 통합

1) 진화단계 1 : 서비스 장치 정합 단계

현재 단말 시스템이 가진 기능을 향상시켜 가입자 망 차원에서 이중 망에 접속하는 단계로써, 예를 들면 PC에서 다양한 통신망 접속카드를 부착하고, 특정 응용 서비스를 포팅함으로써 여러 통신망과 서비스에 액세스하는 단계이다.

2) 진화단계 2 : 통신망 연동 단계

액세스망 위치에서 상호 접속되는 통신망 레벨의 접속 기능과 프로토콜을 매핑하여 이중 통신망간의 서비스 연속성을 제공하는 단계이다. 이는 패킷 캡슐화와 속도 적응 및 물리적인 접속, 어드레스 매핑 등의 정해진 인터페이스에 따라 상호 접속하는 단계이다.

3) 진화단계 3 : 서비스 연동 단계

통신망 차원의 연동을 기반으로 하여 여러 통신망을 통합한 이중 서비스간의 상호 운용성을 보장하는 단계로써, 여러 통신망을 연속적으로 연결하여 특정 서비스를 투명하게 전달하는 환경을 제공한다. 이는 네비게이션 통합, 매체 변환, 가상 서버 등의 서비스 차원의 연동 기능을 통하여 가능하며 서비스의 위치, 기능의 깊이에 무관하게 제공할 수 있다.

4) 진화단계 : 4 서비스 통합 단계

통신망과 서비스의 종류 및 제공하는 장치의 종류에 무관하게 자유롭게 서비스를 생성하고, 제공하며, 사업화할 수 있는 통합 서비스 단계로써, 실질적으로 모든 통신망과 서비스가 유일한 통합 환경하에서 동작하는 것을 의미한다.

진화단계 1과 2는 ATM 망을 통한 베어러 서비스 측면의 연동이다. 따라서 이 단계는 전송 레벨의 연동 기능을 제공하고 서비스 송신 및 수신 장치간에 반드시 대칭적인 연동 기능을 제공하기 위하여 서비스 송신 및 수신 장치간에 반드시 대칭적인 연동 기능을 필요로 한다. 단계 1과 2의 차이는 연동 기능이 제공되는 위치에 있다. 단계 1은 서비스 단말 내이나 혹은 서비스 단말이 위치한 가입자 망 위치에서 통신망 레벨의 연동이 이루어진다. 단계 2는 ATM 망의 액세스 망 위치에서 연동이 이루어지며 단계 1에 비하여 보다 다양한 통신망 레벨의 연동 기능을 제공할 수 있다. 진화단계 3은 ATM 망을 기반으로 하여 서비스 제공의 투명성을 보장하는 서비스 연동 단계로써, 특정 서비스, 특정 시나리오에 따라 통신망에 무관한 서비스 제공을 보장한다. 진화단계 4의 경우는 보다 광범위하게 이중 서비스간의 통합과 협력을 규정하는 단계이다.

진화단계 1과 2는 오버레이 모델을 이용하여 통신망을 접속하도록 규정한 통신망 측면의 연동 방안을 채택하고 있어서, 본 논문에서 요구하는 서비스 연동 능력을 지원하지 않는다. 진화단계 4는 각종 망장치에 독립적인 서비스를 제공하기 위하여 개방형 통신망 개념을 사용하기 때문에 중, 단기간에 실현되기에는 무리가 있다. 따라서 본 논문에서는 서비스 연동 개념에 따라 이중 서비스들을 접속하는 진화단계 3을 선택한다. 이 단계는 ATM 망을 기반으로 하여 멀티미디어 서비스를 지원하며, 기존 네트워크 단말을 사용할 수 있는 등 유연한 서비스 제공이 가능하다. 또한 진화 단계 3은 여러 통신망 능력에 의해 다르게 제공되어 질 수도 있다. 따라서 진화 단계 3이 적은 지연, 효율적인 자원 관리, 그리고 ATM UNI프로토콜을 가능하게 하는 구조라는 점에서 실질적이고 적합한 방법이라 할 수 있다.

2 연동 망 구조

다양한 통신망 및 서비스 연동 방법이 표준화 단계별로 제안되고 있다. 전화망은 상호 접속장치를 통한 이동 통신망과 연동하는 방법을 데이터 망의 경우에는 기존 인터넷의 하부구조를 ATM 망으로 확장하여 주로 계층 3 레벨에서 상호 접속하는 방법을 채택하고 있다. IETF에서 제안하고 있는 IP over ATM, IS(Integrated Services) over ATM 등과 ATM Forum의 LAN Emulation, MPOA 등이 여기에 해당된다.

최근 단순한 패킷 캡슐화 기능에 계층 2와 계층 3의 스위칭 및 라우팅 개념을 통합한 새로운 방법이 제안되고 있다. 입실론에서 제안한 IP Switching, Cisco의 Tag Switching 등과 최근 IETF에서 제안되고 있는 MPLS가 여기에 해당된다. ITU-T는 I.580 등에서 음성 서비스와 데이터 서비스와 관련한 ATM망과 다른 통신망간의 연동을 규정하고 있다. ATM Forum은 Circuit Emulation, ATM과 프레임 릴레이 등과 같은 보다 다양한 서비스에

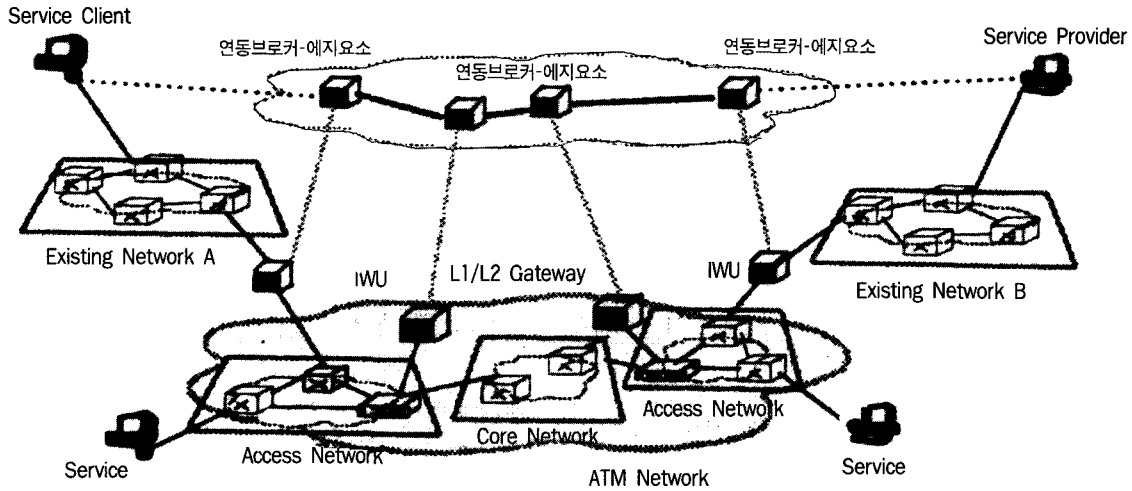


그림 3. 초고속 정보통신망 환경에서 연동 모델
Fig. 3. Interworking Model in the Information Super Highway

대한 연동 방안을 제안하고 있다. 사실 표준화 단체인 DAVIC(Digital Audio-Visual Council)과 ATM Forum은 멀티미디어 서비스 제공을 위한 구조 및 프로토콜 등과 같은 독자적인 서비스 영역에 관한 표준화를 추진중이다.

ITU-T와 ISO/IEC는 이러한 제반 연동 규격을 기반으로 GII를 구축하기 위한 통신망간의 연동 시나리오를 제안하였다.

이들 연동 규격은 대부분 ATM 기술을 기반으로 다양한 통신망을 동등 레벨에서 접속하거나, 여러 서비스를 Overlay Model로 제공하는 방법을 채택하고 있다. 그림 3은 이러한 오버레이 모델에 따라 ATM 망을 기반으로 연동망을 구성하는 경우의 표준 연동 모델을 나타낸 것이다. 이 모델은 ATM망을 기반으로 하여 서로 다른 통신망 A와 통신망 B가 접속되는 형태이다. 연동 모델은 크게 통신망 구성에 필요한 요소인 통신망 구성 요소와 서비스 연동에 필요한 요소인 연동 요소로 구성된다. 통신망 구성 요소에는 여러 종류의 단말, ATM 스위치 또는 다른 종류의 스위치에 직접 접속되는 서비스 제공자, ATM 채널을 통하여 정보를 전송하고 다양한 기존 망을 수용하는 액세스망, 그리고 ATM 전송을 기반한 코어 망이 있으며, 서비스 연동 요소에는 액세스 망 또는 코어 망에 접속되는 다양한 연동 장치가 있다.

표준 연동 모델에서 연동 장치는 제공하는 기능에 중심으로 두 종류로 나눌 수 있다. 하나는 망대망 접속점인 IWU(Interworking Unit)상에서 ATM 망으로의 액세스 능력을 지원하는 연동 브로커-에지요소(Interworking Broker-Edge element)이며, 다른 하나는 ATM 망 내의 레벨 1/레벨 2 게이트웨이 위치에서 서비스 연결/제어 차원의 서비스 게이트웨이 능력을 지원하는 연동 브로커-코어 요소(Interworking Broker-Core element)이다.

연동 브로커-에지 요소는 액세스망 영역에 위치하여 망

과 서비스의 유연한 액세스가 가능하도록 하며 ATM망을 바탕으로 하여 서비스 오버레이 기능과 프록시 서버 기능을 제공한다. 또한, 이질의 서비스 품질을 갖는 서비스 간의 포맷 변환, QOS 매핑, 어드레스 변환, 속도 적응 및 라우팅 처리 기능 등을 갖는다. 연동 브로커-코어 요소는 망 제공자 영역에 위치하여 서비스의 유연한 액세스, 부가 기능 제공, 다른 서비스 영역에 있는 사용자간의 통신 능력 지원 등의 기능을 제공한다. 이외에도 레벨 1 게이트웨이 능력을 수행하게 되는데, 이는 다양한 망 환경에서 임의의 서비스 제공자에 대한 동등 액세스를 제공하는 역할을 수행한다. 또한, 이종/이질 서비스간의 통합 세션관리 및 연결 관리와 사용자 및 서버 프로파일 관리 및 인증 등 서비스 차원의 가이드 기능을 수행하며, 이외에도 다른 서비스 영역에 있는 시스템 간의 통신에서 각각의 서비스 품질 요구사항에 알맞은 통신 능력을 지원한다.

이러한 서비스 연동 장치에 의해 제공될 수 있는 서비스에는 VoD, 원격쇼핑, 원격회의, 멀티미디어 검색 서비스 등의 멀티미디어 서비스와 정보 검색 서비스, 음성 전화, 영상 전화 서비스 및 IP 기반의 실시간 서비스와 같은 인터넷 서비스 등이 있다. 그러나 ITU-T, ATM Forum, DAVIC 등의 표준화 기구에서는 아직 ATM 망을 통하여 제공될 서비스를 명확하게 규정하고 있지 않다.

IV. ATM 망 환경에서 연동 브로커 구조

1. ATM 망에서의 연동 구조

본 논문에서는 3장에서 제안한 연동 모델 및 연동 진화 단계에 따라 IWU와 레벨 1게이트웨이 위치에서 서비스 차원의 연동기능을 제공하는 장치를 연동 브로커로 정의

한다. 연동 브로커는 초고속 정보통신망 환경에서 이중 통신망 및 서비스를 상호 연결하는 서비스 연동 대행자로서, 그림 3의 연동모델에서 정의한 2가지 연동 브로커 요소로 구성된다. 따라서 연동 브로커는 서비스 게이트웨이 및 레벨 1 게이트웨이 능력을 보유하며, 망 관점에서는 ATM 프로토콜 스택과 접속되는 통신망의 프로토콜 스택을 따르고, 서비스 관점에서는 제공되는 서비스의 종류에 따라 인터넷 혹은 차세대 인터넷의 서비스 구조와 Native ATM 기반의 서비스 구조 및 규격을 따른다.

그림 4는 ATM 망을 기반으로 하는 연동 망 환경에서 연동 브로커와 단말 및 서비스 제공자 간의 관계를 나타낸 것이다. 여기서 연동 브로커는 서비스 제공자와 단말간의 통신 능력의 제어와 망에 의해 사용자에게 제공되는 브로커 능력의 제어 및 관리를 담당한다. 또한, 응용 서비스에서 필요로 하는 다양한 미들웨어 능력을 제공한다. 특히 서비스 가이드 동작을 통하여 사용자가 멀티미디어 서비스를 수신할 때 초기 액세스를 돕는다. 즉, 사용자가 통신망을 통하여 멀티미디어 서비스에 접근하는 첫번째 위치에 있게 된다. 따라서, 서비스 연동은 서비스 종류에 무관하고 망 토폴로지 및 프로토콜에 독립적으로 동작하여야 한다.

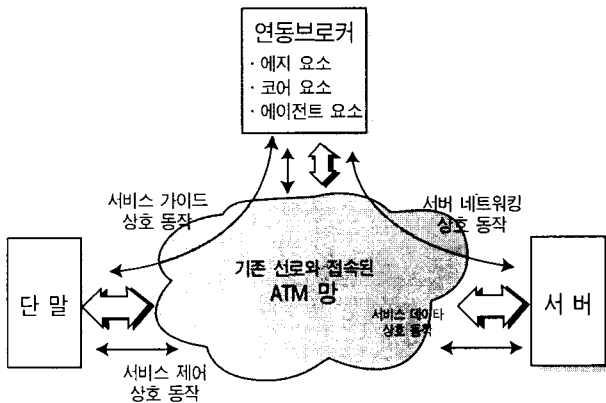


그림 4. 연동 브로커와 서비스 단말, 제공자 간의 관계
Fig. 4. Relation between Interworking Broker and Service Systems

2. 연동 브로커의 표준 동작 상태

여러 통신망이 융합된 연동망 환경에서 서비스 연동 절차는 서비스 종류와 구현 관점에 따라 다양하게 제안될 수 있다. 그러나 연동 브로커를 통하여 서비스 상호 운용성을 용이하게 보장하려면 서비스 연동 절차를 정의하기에 앞서 연동 모델과 진화단계를 고려한 서비스의 표준 동작 상태를 규정할 필요가 있다. 먼저 사용자를 확인하는 과정과 서비스 네비게이션 상태가 필요하다. 또한 접속되는 단말 및 서버의 위치와 주소를 확인하고 통신망 차원에서 상대방을 인식하는 절차가 필요하다. 통신망 차원의

접속이 이루어지면 단말과 서버간의 QoS 정보를 이용하여 제공 가능한 QoS 레벨을 결정하고 서비스 세션을 설정하는 절차가 필요하며 이어서 접속된 장치에서 요구하는 QoS를 보장하기 위한 정보의 라우팅 방법에 대한 정의가 필요하다. 그리고 서버와 단말간의 서비스 능력 차이를 검출하여 필요한 서비스 연동 능력을 선택하는 것이 필요하며 서비스 재생 중에는 이를 제어하고 관리하는 능력이 요구된다.

앞에서 제시한 동작 요구를 바탕으로 ATM망 환경에서 서비스 연동 기능을 제공하는 연동 브로커의 표준 동작 상태를 정의하면 그림 5와 같이 5가지로 요약할 수 있다.

- 네비게이션
- 어드레싱 및 이름 처리
- 세션 및 호/연결 관리
- 라우팅
- 정보 전달(서비스 제어, 망관리 포함)

연동 브로커의 이러한 5가지 상태를 반복함으로써 서비스 연동 기능을 수행한다. 여기서 서비스 제어 및 망 관리 상태는 서비스 정보가 제공되는 동안에 지속적으로, 혹은 단속적으로 수행된다.

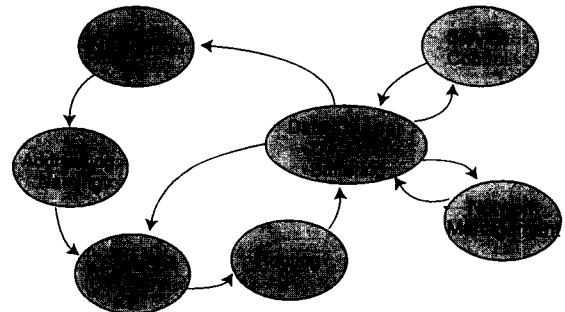


그림 5. 연동 브로커의 표준 동작 상태
Fig. 5. Dynamics of Interworking Broker

3. 연동 브로커 기능

본 절에서는 앞에서 정의한 표준 동작상태를 기준으로 서비스 차원의 연동 서비스를 제공하기 위한 연동 브로커의 기능 요구사항을 정의한다. 여기서, 연동 브로커는 통신망 기능을 사용하여 서비스 제공자와 이용 단말간을 연결하는 서비스 연동 기능을 제공한다. 연동 브로커의 기능은 그림 6에서 도시한 바와 같이 서비스 가이드 기능, 보유 능력 비교 기능, 연동 요소 선택 기능, 동등액세스 지원 기능, 가상 서버 기능 등 5가지로 나눌 수 있다.

서비스 가이드 기능은 서비스 제공자를 선택하기 위한 연동 브로커와 사용자 단말간의 상호 작용이다. 연동 브로커는 이 능력을 이용하여 사용자가 초기에 서비스에 도입

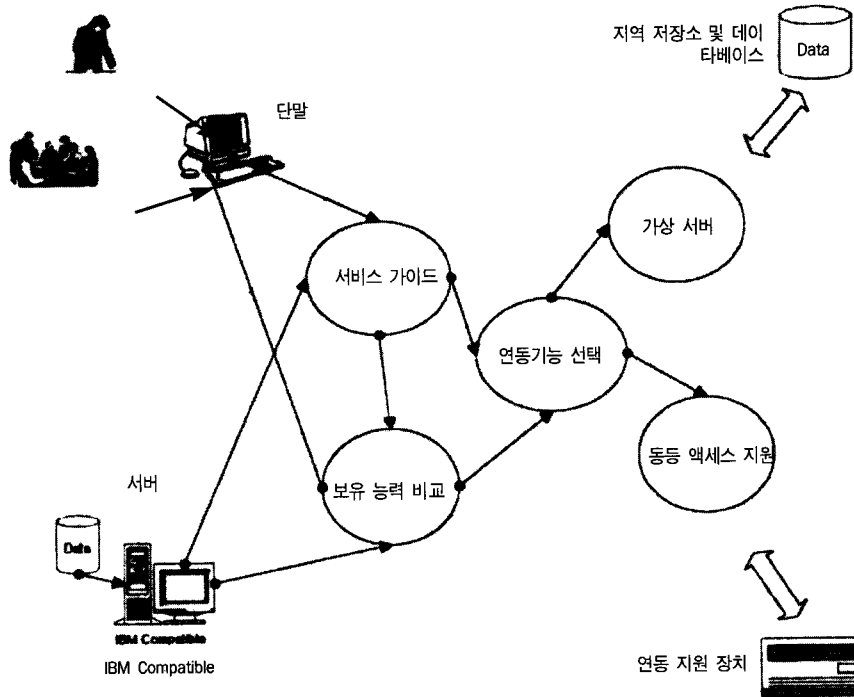


그림 6. 연동 브로커의 기능 요구사항
Fig. 6. Functional Requirements

되는 관문이 되어 사용자의 서비스 선택을 안내한다. 또한 사용자가 다양한 프로그램 리스트와 프로그램의 맛보기 화면을 동시에 제공받을 수 있게 한다.

보유 능력 확인 기능은 서비스를 수신하는 사용자와 이를 제공하는 서버가 가진 보유 능력을 비교하여 상호 접속이 가능한지 여부를 파악한다. 특히 서비스 프로토콜과 관련 정보를 관리하는 능력을 가지게 되며, 이것은 서비스 가입 정보 및 사용자 액세스 정보 그리고 사용자가 선택한 서비스에 관한 모든 정보들을 취합하고, 사용 과금 정보 및 에러 정보를 수집함을 의미한다. 연동 기능 선택 기능은 보유 능력 확인 기능의 프로파일 비교 결과에 따라 사용자와 서버의 부족한 기능을 지원하기 위하여 각 망 요소 및 연동 장치가 보유한 연동 기능을 검색하여 필요한 연동 기능을 확보하는 역할을 수행한다. 동등 액세스 지원 기능은 연동 기능 선택 기능에서 선택한 연동 기능을 이용하여 이중 단말간에 동등한 레벨의 서비스 액세스를 지원할 수 있도록 관련 인터페이스간의 정합 기능을 제공한다. 이것은 모든 서비스 제공자가 연동 브로커를 통해 사용자에 대한 동등한 액세스를 할 수 있도록 지원한다. 동등 액세스는 액세스를 시작하는 관점에 따라 2가지 방법으로 동작한다. 하나는 사용자가 다양한 서비스 제공자를 동등 액세스하는 방법이고, 다른 하나는 임의의 사용자가 다양한 사용자를 액세스하는 방법이다. 특히, 연동 브로커는 사용자가 보유한 서비스 능력을 지원하기 위하여 서버에서 제공하는 매체의 유형을 변환하는 기능을 가

진다.

이외에도, 연동 브로커는 분산 서버 환경에 위치한 여러 서버들을 연결하여 개념적인 한 개의 가상 서버를 만들기 위한 네트워킹 기능을 제공한다. 서비스 게이트웨이 능력을 갖는 가상 서버를 통하여 연동 브로커는 서비스 게이트웨이 능력이 없는 서비스 제공자와 내용 제공자를 지원한다. 또한 특정 인터페이스를 통하여 각 서버들과 접속하고, 이를 통하여 분산 서버의 구성정보, 서비스 정보 등을 검색할 수 있다. 일반적으로 사용자는 서비스 네비게이션 동안에 동일한 메뉴에서 여러 서비스를 검색하기로 원한다. 따라서, 가상 서버 기능은 사용자가 연동 브로커를 액세스할 때 이 인터페이스를 통하여 수집된 정보를 단일화한 가상 서버의 서비스 메뉴를 통하여 제공한다.

V. 연동 브로커 설계

1. 연동 브로커의 기능 구조

여기서는 한 시스템 내에 그림 3에서 제시한 2가지 연동 브로커 요소를 통합한 통합형 서비스 연동 브로커를 가정한다. 연동 브로커에서 제공하는 서비스로 주문형 비디오 서비스를 가정하였다. 연동 브로커는 기능의 이동이 자유로울 수 있도록 모듈라 개념으로 설계되며, 그림 4와 같이 서비스 연동을 위해 종단 시스템과의 두 가지 상관

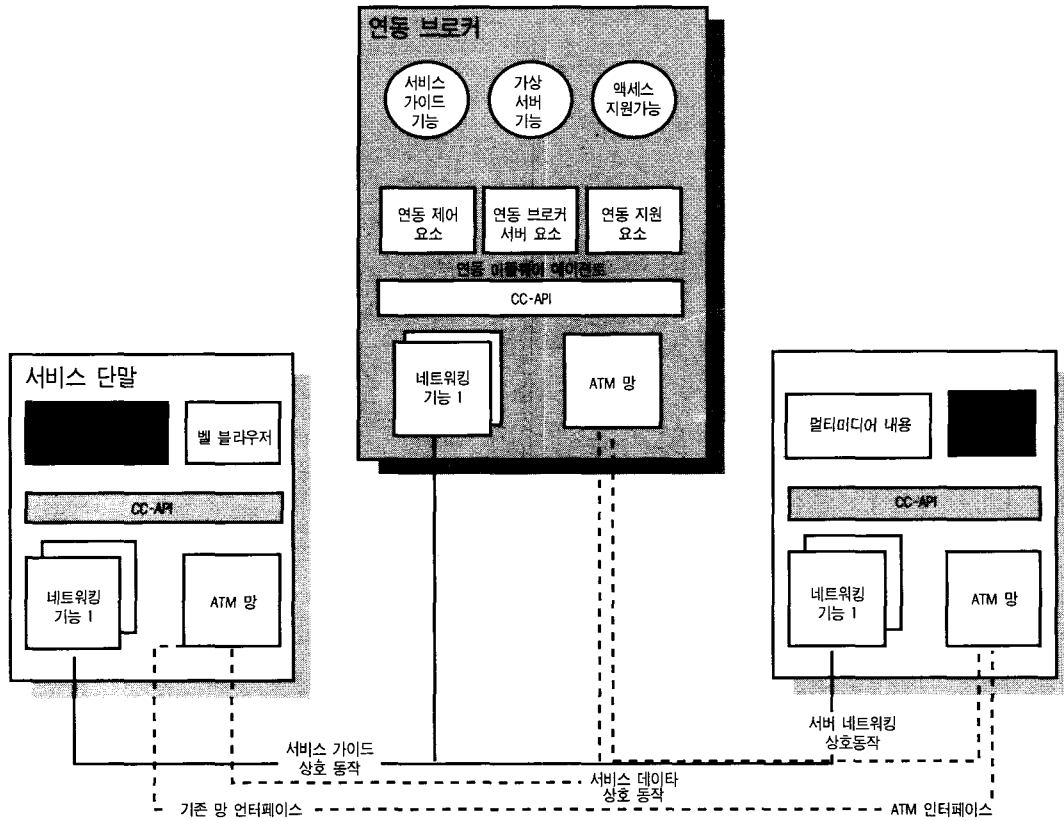


그림 7. 연동 브로커 기능 구조
Fig. 7. Functional Structure of Interworking Broker

관계를 가진다. 이는 각각 연동 브로커와 단말간, 연동 브로커와 서비스 제공자간의 관계인 서비스 가이드 상호 동작과 서버 네트 워킹 상호 동작이다. 따라서 앞 절에서 제시한 구조와 기능 요구사항을 고려한 다음 기법을 사용하여 설계한다.

- 에이전트 구조 : 연동 서비스의 위치, 기능의 구현 정도, 실시간 처리, 연동 기능의 이동 등이 용이하도록 각 연동 기능은 에이전트 구조에 따라 분산적으로 구성된다.
- 공통 통신 API(CC-API) : 공통 통신 API는 연동 브로커가 제공하는 연동 서비스 응용 부분과 하위 네트워크 접속 부분 사이의 API로써, 통신망 레벨의 미들웨어 기능을 지원한다. 이는 응용에서 필요로 하는 표준 통신 객체를 선택할 수 있게 한다.
- 2종류의 통신 프로토콜 : 여러 서버와 단말간의 통신과 서비스 도메인 간의 연동을 위한 2종류의 게이트웨이 프로토콜 군을 지원한다. 이는 단말과 서버간의 특성 차이를 해소하고 프로토콜 및 매체 변환에 사용된다. 또한 서비스 브로커에서 표준 네트워킹 프로토콜을 지원하는 문제는 상호 운용성 확보와 연동 요구사항을 만족시키는 점에서 매우 중요하다.
- 연동 서비스 : 연동 브로커에서 공통통신 API와 2종류

의 통신 프로토콜을 사용하는 서비스 차원의 연동 기능으로 서비스 가이드, 가상 서버, 액세스 지원 등이 있다.

이러한 상관 관계와 구현 개념에 따라 연동 브로커의 기능 구조를 설계하면 그림 7과 같이 크게 3가지의 기능 에이전트로 구성된다. 여기서 각 기능은 시스템 의존적으로 구현되는 것이 아니라, 여러 종류의 연동 장치에 공통으로 사용될 수 있는 연동 기능 객체이어야 하므로 에이전트 개념에 따라 설계된다. 주요 구성 요소를 보면 연동 서비스 에이전트(Interworking Broker Service Agent : IBSA), 연동 미들웨어 에이전트(Interworking Middleware Agent : INMA) 및 통신망 인터페이스 에이전트(Network Interface Agent : NIFA) 등이다.

그림 7에서 연동 서비스를 제공받는 시스템인 서비스 단말과 서비스 제공자는 각각 연동 브로커의 INMA와 연결되어 연동 브로커에서 제공하는 미들웨어 기능을 제공받는다. 이때, 서비스 단말과 서비스 제공자의 연동 서비스 브라우저와 서비스 게이트웨이는 연동 브로커와의 접속을 위하여 미들웨어 기능을 가진다. 각 기능 에이전트의 기능과 동작에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

NIFA 기능 에이전트는 ATM 망과 비-ATM망간의 접

속을 지원하는 통신 하부구조를 제공하며, INMA와 데이터 교환을 위한 CC-API(Common Communication API)를 공통의 인터페이스로 가진다. 이것은 주로 ATM 망과 비 ATM 망과의 인터페이스 기능과 CC-API 처리 기능으로 구성되며 ATM 망과 다른 통신망간의 통신 프로토콜을 제공한다.

INMA 기능 에이전트는 3가지 세부 기능요소로 나누어진다. 먼저 연동 제어 요소인데, 이것은 서비스 단말과 서버의 프로화일을 관리하며 그림 4의 서비스 제어 동작을 사용하여 세션 및 호/연결 관리 기능을 제공한다. 서비스 브로커 요소는 연동 브로커와 다른 서비스 장치간의 통신을 위한 데몬프로그램을 가진다. 연동 지원 요소는 입력된 정보를 서비스 단말에 적합한 정보로 변환하는 매체 변환 기능을 수행한다. 예를 들면 INMA는 서비스 제어를 위하여 DAVIC에서 채택한 DSM-CC를 세션 프로토콜로 사용하며, 인터넷 서비스 구조의 HTTP와의 매핑을 위하여 이종 서비스간의 세션 변환 능력을 가진다. 또한, INMA는 단말의 프로화일을 데이터베이스로 관리하며, 여기에는 기선정된 서비스 정보와 서비스 게이트이웨, 이에 정의된 접근 제한 정보가 포함된다. INMA는 IBSA에서 제공하는 연동 서비스를 지원하는 기능을 수행한다.

IBSA 기능 에이전트는 서비스 네비게이션 및 가이드, 정보 바인딩을 위한 가상 서버 기능, 부족한 능력을 보유한 시스템과 사용자를 지원하는 액세스 지원 기능 등과 같은 서비스 연동과 관련한 응용 레벨의 연동 기능을 가진다. IBSA는 그림 4의 서비스 가이드 동작을 통하여 종단 서비스 사용자의 초기 통신망 진입을 유도하고, 서비스 선택을 돕는 서비스 가이드 기능을 수행한다. 이것은 DAVIC에서 정의하고 있는 서비스 망 개념에서 레벨 2 게이트웨이 기능에 해당된다. 또한, 서비스 가이드 기능은 그림 4의 서버 네트워킹 동작을 통하여 제공 가능한 서비스 리스트와 서버 리스트를 갱신함으로써 원하는 서비스 프로그램을 선택하기 위한 네비게이션 서비스를 제공한다. 여기에는 서비스 선택, 프록시 서버 기능, 디렉토리 및 네이밍 서비스, 그리고 보안 기능 등이 해당된다. 이외에도 IBSA는 서비스 상호 운용성을 보장하기 위하여 필요에 따라 능력 비교 기능, 액세스 지원 기능, 가상 서버 기능 등과 같은 연동 서비스를 제공한다.

2. 연동 브로커의 동작

연동 브로커는 그림 8과 같은 서비스 연동을 위한 동작을 수행한다. 중요 동작에는 서비스 가이드, 능력 비교, 프로토콜 및 정보 변환, 서비스 제어 메카니즘 변환, 서비스 및 서버 정보 처리 등이 있다. 이것은 그림 5에서 제시한 연동 브로커의 표준 동작상태를 기준으로 연동 브로커에서 실질적으로 필요한 동작을 나타낸 것이다.

본 논문은 효율적인 서비스 연동 환경을 제공하기 위하여 세션을 크게 서비스 세션과 브로커 세션으로 나누어

사용한다. 서비스 세션은 서비스 제공에서 사용자와 서버간의 관계를 나타내며, 브로커 세션은 특정 서비스를 선택하기 위하여 연동 브로커와 서비스 단말간에 제어 메시지를 교환할 때 이용하는 사용자와 연동 브로커간의 관계로 정의한다.

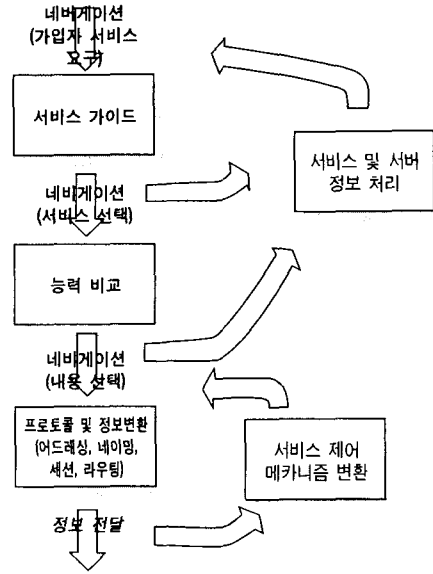


그림 8. 서비스 연동에 필요한 동작
Fig. 8. Operation Requested for Service Interworking

1) 서비스 가이드 동작

가입자가 임의의 통신망에 있는 특정 서버로부터 서비스 제공을 요구하면, 서비스 단말은 사용자 프로화일을 포함한 서비스 요구 메시지를 연동 브로커로 보낸다. 이때, 사용자 프로화일에는 사용자 인식자, 단말 인식자 그리고 단말 보유 자원 등이 포함된다. 연동 브로커는 서비스 요구 메시지를 받으면 관련 프로화일 정보를 처리한다. 이어서 사용자 허가된 사용자에 한하여 사용자 단말과 브로커 세션 설정을 요구한다. 이는 세션 프로토콜을 이용하여 실행된다. 세션이 설정되면 사용자에게 미리 설정된 연결을 통하여 서비스 메뉴 정보를 송신한다. 각 사용자는 일반적인 메뉴와 사용자 각 개인의 기호와 능력에 맞게 만들어진 제한된 메뉴를 선택할 수 있다.

2) 능력 비교 동작

브로커 세션 동안에 사용자 단말은 연동 브로커로부터 메뉴 정보를 수신한다. 사용자가 서비스를 선택하면, 단말은 서비스 선택 정보를 연동 브로커에 송신한다. 이때, 연동 브로커는 선택된 서버와 접촉하여 서비스 세션 설정을 요청한다. 이는 세션 프로토콜을 이용하여 실행된다. 연동

브로커는 종단 장치간의 연결 설정을 지원하기 위한 프록시 신호 능력을 지원할 수 있다. 이때 능력 비교 프로시저는 내부적으로 서버의 능력과 단말의 능력을 비교하고, 선택된 서비스를 지원하기 위해 요구되는 적절한 연동 지원 기능을 선택한다. 연동 브로커는 항상 사용자 인식 번호와 선택된 연동 지원 기능의 위치 정보를 유지하면서, 필요한 경우 사용자에게 선택된 연동 지원 기능에 대한 정보를 제공할 수 있다. 또한 사용자 단말에게 콘텐츠 리스트를 제공하며, 사용자는 연동 지원 기능의 도움을 받아들일 경우, 수락 메시지를 연동 브로커에게 보내야 한다.

3) 프로토콜 및 정보 변환 동작

사용자가 원하는 서비스 콘텐츠를 선택하면 연동 브로커는 단말과 서버간을 연결한다. 서비스 정보 전달 동안에 연동 브로커는 선택된 서비스 수신에 필요한 연동 지원 기능을 찾아서 실행시킨다. 연동 브로커는 여러 종류의 미디어의 변환과 프로토콜 변환 기능을 지원한다. 예를 들면 MPEG 2 데이터 처리 능력을 지닌 단말과 H.261 데이터 처리능력을 가진 단말 간의 데이터 변환을 돕는 기능을 수행한다.

4) 서비스 제어 메카니즘 변환 동작

서비스 정보가 전달되는 동안 연동 브로커는 서비스 제어 기능을 가지게 되는데 이는 각기 다른 제어 메카니즘을 가진 장치들을 지원하기 위함이다. 연동 브로커는 ATM 망에서 정의한 세션 기능과 이종 세션 기능간의 변환 동작을 수행한다. 예를 들면, 연동 브로커는 이종 세션 프로토콜로 DSM-CC와 HTTP를 사용하는 통신망 장치간

의 통신을 지원할 수 있다. 만약 표준이 없는 경우에는 연동 브로커에서 적절한 프로토콜을 종단 장치에 제공한다.

5) 서비스 및 서버 정보 처리 동작

서비스 가이드 동작 중에 연동 브로커는 가상 서버 기능을 통하여 선택된 서버가 가지고 있는 서비스 및 콘텐츠 리스트를 전달 받아 사용자 단말에 알린다. 또한 연동 브로커는 서비스 및 서버 정보 처리 프로시저를 통하여 단말과 단말에 의해 선택된 서버간의 연결 설정을 중재한다.

3. 시험 환경 구성

제시한 연동 브로커의 기능 및 동작 검증을 위한 통합형 연동 브로커 시스템으로 middleMEN을 정의하고 ATM 망 환경에서 인터넷 서비스 제공을 목적으로 워크스테이션상에서 구동하는 소프트웨어 패키지 형태로 구현하였다. 본 논문의 시험 환경은 그림 9와 같이 ATM 망을 기반으로 인터넷 서비스를 수용하는 구조로써, ATM 망과 LAN 환경의 인터넷, 그리고 middleMEN과 ATM 스위치, 서비스 단말, 서버 등으로 구성하였다. 다음은 middleMEN 구현 환경을 정리한 것이다.

- middleMEN 구성 : Sun사 UltraSparc 2 워크스테이션, Micropolis사 4.2 Gbyte 비디오 전용 하드디스크
- OS: Sun사의 Solaris 3.5 사용
- ATM 망 접속 : Fore사 SBA-200E 155Mbps 급 ATM카드
- LAN 접속 : 10Mbps 인터넷 카드
- ATM 스위치 : 155Mbps 급 CANS(Centralized

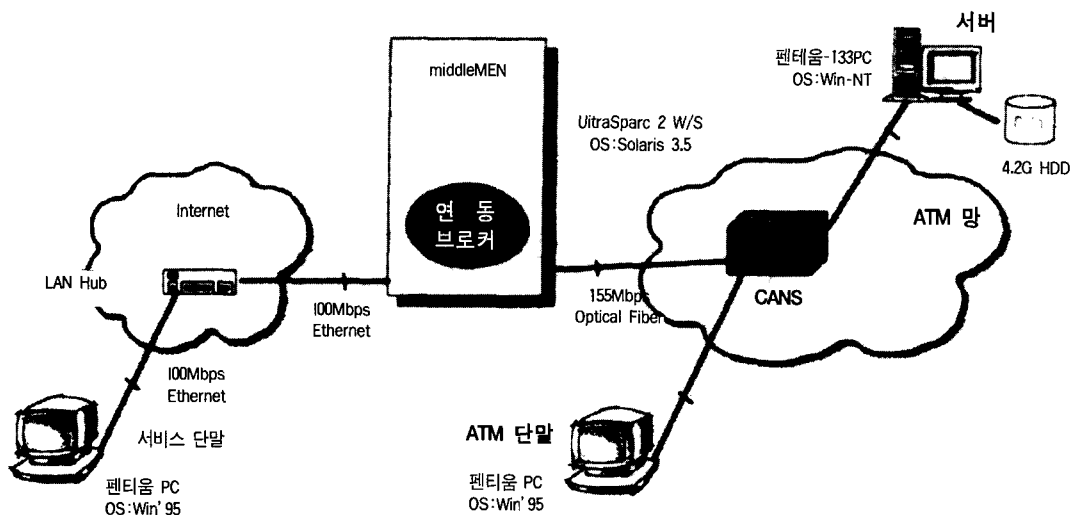


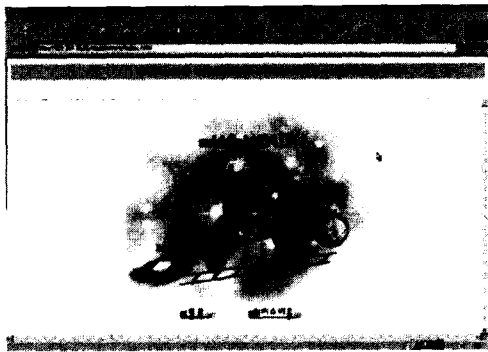
그림 9. ATM 망 기반 middleMEN의 망 구성
Fig. 9. Configuration of middleMEN

Acces Node System)

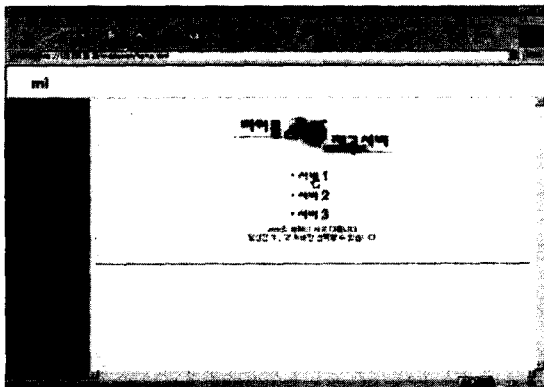
- 시스템간 연결 : ITU-T에서 규정한 Q.2931 프로토콜과 프록시 신호 이용
- 연동 브로커간 통신 : ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG의 DSM-CC, IETF의 RTSP/RTP 및 HTML과 DSM-CC 및 MHEG
- 분산처리 환경 : IONA의 Orbix 2.2버전

연동 서비스는 영화, 음악 및 스포츠를 제공하는 주문형 비디오 서비스를 선택하여 범용 팬티움-133 컴퓨터와 Micopolis 사의 4.2 Gbyte 비디오 전용 하드디스크로 구성된 서버에 구축하였다. 비디오 서비스 콘텐츠는 MPEG-1으로 압축된 경우만을 사용하였으며, 인터넷을 통하여 전달될 경우에는 MPEG-1 신호가 RTP/UDP/IP 프로토콜에 의해 캡슐화되어 전달되도록 하였다. 서비스 단말은 범용 팬티움 컴퓨터에 10Mbps 이더넷 카드를 장착한 호스트를 사용하였고 OS환경은 윈도우 95를 선정하였다.

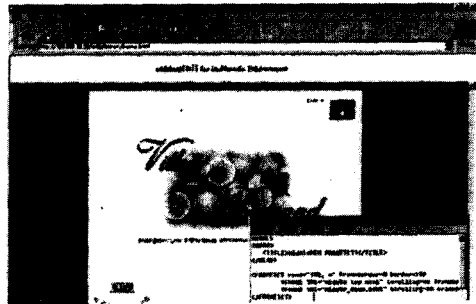
middleMEN에서 제공하는 연동 서비스를 이용하는 단말의 초기화면을 그림 10에 보인다. 사용자는 연동 서비스를 제공받기 위해 인터넷 브라우저인 Netscape을 사용하여 middleMEN에 접속하면 (A), (B), (C), (D) 순서로 서비스 가이드 정보가 수신되도록 하였다.



(a)



(b)



(c)



(d)

그림 10. middleMEN에서 제공된 연동 서비스를 수신하는 단말의 초기화면 모습

Fig. 10. Viewers in middleMEN for provision of Interworking Services

4. 시험 절차 및 분석

시험절차는 그림 8에서 정의한 서비스 가이드를 비롯한 동등 액세스와 가상 서버 등과 같은 5가지 기능을 검증할 수 있도록 앞절에서 정의한 사용자 인증, 서비스 가이드, 세션 설정 및 해제, 능력 비교, 서비스 및 서버 정보 처리, 그리고 서비스 정보 전달 동작의 순서로 진행하였다.

그림 11은 middleMEN에서 구현한 2개의 서비스 영역인 ATM 서비스 영역과 인터넷 서비스 영역간의 연동 동작 흐름을 보여준다. 다음은 2개의 서비스 영역간에 주문형 비디오 서비스를 제공할 때, middleMEN과 각 서비스 장치간의 정보 전달을 위해 본 시험에서 사용한 연동 절차이다.

- 사용자는 middleMEN에 가입자로 등록하여 가입자 인식 번호를 수신하고, 상호간의 프로파일 정보를 교환한다.
- 사용자가 원하는 서비스를 선택하면 middleMEN은 사용자와 브로커 세션을 설정하는 절차를 수행하고, 관련 서비스의 초기화면 정보를 제공한다.

- middleMEN은 선택된 서비스와 관련된 서버의 정보를 제공받기 위하여 서버와 서비스 및 서버 정보 처리 동작을 수행한다.
- 사용자가 특정 비디오 콘텐츠를 선택하면 middleMEN은 먼저 사용자 단말의 프로파일과 서버의 프로파일을 비교하여 필요한 연동 기능을 선정하고 필요한 경우 관련 기능을 다운로드 형태로 사용자에게 제공한다.
- 사용자가 서비스 재생을 요구하면 middleMEN은 먼저 단말, middleMEN, 그리고 서버간에 서비스 세션을 설정한다.
- 이어서 서버에서 단말로 데이터 스트림을 전달하게 되며, 이때, 프로토콜 및 정보가 다르면 middleMEN이 보유한 관련 연동기능의 도움을 받아 프로토콜 및 정보변환 동작을 수행한다.
- 사용자가 비디오 정보를 전달받는 중에 스트림을 제어하는 여러 가지 명령을 요구할 경우, middleMEN은 이를 서버에 전달한다. 만약 서버와 단말의 서비스 제어 매커니즘이 다를 경우, 제어 정보는 middleMEN에 의해 변환 과정을 거치게 된다.
- 사용자가 서비스 종료를 요구하면 middleMEN은 관련 서비스 세션과 브로커 세션을 해제한다.

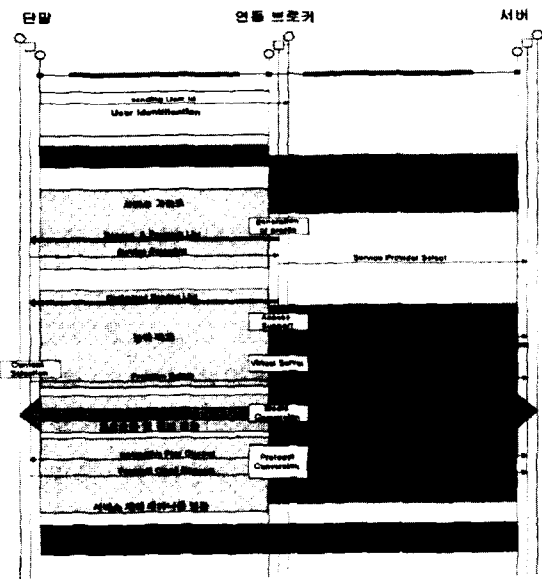


그림 11. middleMEN의 연동 동작 흐름
Fig. 11. Operation Procedures in middleMEN

본 시험은 연동 브로커의 기능과 동작 검증에 초점을 맞추었으므로 실제적으로 다양한 가입자로부터 서비스 요구를 받을 경우와 사용자와 서버간의 서비스 연동 기능을 제공할 경우, 요구되는 시스템 처리 용량, 통신 API의 구현 등과 같은 중요한 사항들은 고려하지 못했다.

다음은 시험을 통하여 조사된 문제점과 검토 사항을 정리한 것이다.

먼저 통신망과 관련하여 살펴보면, 인터넷 서비스의 기반 통신망으로 이더넷만을 고려하였으며, 영상정보도 MPEG-1 급 콘텐츠를 가진 경우만 시험하였다.

향후 ATM 망을 통한 VOD 서비스에서 주로 사용하는 MPEG-2급 콘텐츠를 전달할 경우, 대역폭 확보에서 문제가 발생할 수 있다. 즉, 저속 통신망이 갖는 물리적인 대역폭과 영상 정보의 요구 대역폭간의 차이로 인하여 통신망에 병목현상이 일어날 가능성이 크다. 따라서, 영상 데이터가 가입자에게 문제없이 전달하기 위한 새로운 연동 기능으로 영상 대역폭을 통신망 대역폭에 따라 가변할 수 있도록 하는 QoS 필터링 기법의 도입이 바람직할 것으로 생각된다. 또한 ATM 망과 이종 통신망간의 트래픽 체증 현상을 완화하기 위해, 전달되는 정보를 망의 상황에 따라 일정 시간 동안 저장하거나 빠르게 전달할 수 있는 비디오 캐싱 기능에 대한 연구가 필요하다. 구조 측면에서 살펴보면 여러 사용자를 수용하기 위해 여러 개의 연동 브로커를 분산형으로 구축한 경우에 대한 검토가 필요하며, 실시간 영상 정보를 포맷 변환하는 경우를 고려한 시스템 처리 용량에 대한 구조적인 검토가 필요하다. 이때 연동 브로커간의 정보의 공유와 일치 등을 위하여 별도의 브로커간 통신 절차 및 프로토콜이 정의되어야 할 것이다.

사용자 인터페이스 측면에서 고려해 보면, 웹기반 브라우저로 Netscape를 사용하는 경우만 고려하였으나 다른 웹 브라우저를 사용하는 경우와 서비스 단말 플랫폼이 PC가 아닌 다른 종류의 단말일 경우에 대한 연구도 필요하다. 또한 영상 정보의 처리에 대해서도 단말이 MPEG1 급의 정보를 하드웨어적으로 디코딩하는 경우만 가정하였으나 사용자 단말이 MPEG1 디코딩 기능을 가지고 있지 않을 경우, 디코딩 능력을 다운로드하는 방법과 절차에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 또한 서비스 측면에서도 주문형 비디오 서비스 뿐만 아니라 영상회의 서비스, 방송 서비스 등과 같은 다양한 멀티미디어 서비스를 수용하는 경우에 대한 연동 망 및 연동 브로커의 구조, 필요한 연동 기능의 종류, 구현 방법 등에 대한 연구가 필요하다.

시험을 통하여 확인한 바와 같이, 연동 브로커는 기능 및 구현 개념에 따라 다양한 응용에 적용할 수 있다. 우선 ATM 망과 인터넷 서비스간의 연동에 유용하게 적용할 수 있으며, ATM 망과 CATV 망 간의 연동에도 이용할 수 있을 것으로 기대된다. 그러나, 향후 가입자 용량에 따라 연동 브로커를 확장하는 문제, 다양한 서비스간의 연동을 수용하는 문제 등에 대한 추가적인 연구가 요구된다.

VI. 결론

다양한 서비스 장치를 투명하게 접속하여 멀티미디어 서비스를 제공하려면 먼저 이종 통신망에 접속된 사용자

간의 서비스 상호 운용성 확보가 필요하다. 이러한 측면에서 통신망의 계층 및 응용 서비스 종류에 무관한 서비스 연동 기능의 선정은 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 이는 사용자의 위치, 사용 시간 및 능력에 무관한 서비스를 제공하고, 이종 서비스간, 이종 통신망간에 상호 운용성을 제공하는 방법임을 의미한다.

본 논문에서는 초고속 정보통신망에서 이종 서비스간의 하부 통신망에 무관한 서비스를 제공하기 위한 방법으로, ATM 망 기반의 연동 브로커를 이용한 서비스 연동 구조 및 동작 방법을 제안하였다. 이를 위하여 먼저 망 진화 관점에서 여러 가지 연동 요구사항을 분석하였다. 이를 고려하여 가장 실현성이 높고 유연한 구조를 갖는 연동망 구조와 단계별 연동 시나리오를 제시하였다. 이어서, 연동 브로커에 대한 프로토콜 구조와 기본 기능을 제시하였다.

연동 브로커는 초고속 정보통신망 환경에서 멀티미디어 서비스간의 상호 운용성을 보장하고, 신규 서비스의 도입을 용이하게 하는 구조로서 의미가 크기 때문에 액세스망과 가입자망의 접속점 위치에서 통합 네비게이션 기능을 중심으로 가상 서버, 통합 세션, 액세스 지원 등이 가능하도록 개방형 구조로 설계하였다. 특히, 연동 API를 통하여 여러 서비스 연동 장치들이 쉽게 접속되도록 설계하였다. 본 논문에서는 제안한 연동 브로커의 기능과 절차를 검증하기 위하여, ATM 망과 인터넷 간의 멀티미디어 서비스 연동 시스템으로 middleMEN 시스템을 설계하고, 이에 대한 시험을 실시하였다. 이는 단기적으로 특정 망, 특정 서비스에 대한 연동 서비스를 제공한다는 측면에서, 장기적으로는 초고속 정보통신망 기반의 정보 사회 구축의 기반 제공 측면에서 의의가 크다.

그러나 연동 대상이 되는 망과 서비스의 종류에 따라 연동 기능과 제공 절차가 상이할 수 있으므로, 서비스 형태와 통신망 종류에 따라 다양한 형상의 연동 브로커가 제안되어야 한다. 기술적인 측면에서는, 연동 기능의 중요도에 따라 우선 순위를 부여한 후, 순서에 다른 서비스 연동 전략 수립이 필요하다. 또한, 서비스 연동 규격에 대한 범세계적인 표준화 작업이 필요하다고 하겠다.

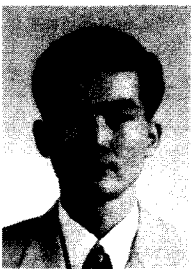
참 고 문 헌

- [1] P. Dumortier, "Shortcut techniques to boost internet throughput," *Alcatel Telecommun. Rev.* 4th Qtr. 1997.
- [2] B. Sales and P. Dumortier, "Dual-mode routing in IP over ATM networks," *Proc. SPIE Conf. Broadband Networking Technologies*, SPIE vol. 3233, Dallas, TX, Nov. 1997.
- [3] P. Dumortier, "Toward a new IP over ATM routing paradigm," *IEEE Commun. Mag.*, Jan. 1998.
- [4] H. Hegering, S. Abeck, and R. Wies, "A cooperate operation framework for network service management," *IEEE Comm. Mag.*, Jan. 1996.
- [5] M. H. Sherif, "Multimedia networks and the public switched telephone network," *IEEE Comm. Mag.* Jan. 1996.
- [6] R. E. Libman, M. T. Midani, and H. T. Nguyen, "The interactive video network: An overview of the video manager and the V protocol," *AT&T Tech. Journal*, Sept/Oct. 1995.
- [7] H. J. Fowler and J. W. Murphy, "Network management considerations for interworking ATM networks with non-ATM services," *IEEE Comm. Mag.*, Jun. 1996.
- [8] G. P. Balboni, F. Bosco, and P. G. Bosco, "A TINA structured service gateway," *TINA '96 conference proceeding, Heidelberg, Germany*, Sept. 1996.
- [9] M. Nishihara, K. Murakami, M. Masuda, and M. Ogawa, "A new scheme of connectionless transmission over ATM with scalability and gut through technique," *ISS' 97, Toronto, Canada*, pp. 199-206, Sept. 1997.
- [10] U. Schoen, J. Hamann, A. Jugel, H. Kurzawa, and C. schmidt, "Convergence between public switching and the internet," *ISS' 97, Toronto, Canada*, pp. 549-560, Sept. 1997.

 저 자 소 개

**손 승 원**

1984년 경북대학교 전자공학과(학사)
 1994년 연세대학교 산업대학원 전자공학전공(공학석사)
 1996년 정보통신기술사
 1991년 - 현재 한국전자통신연구원, 선임연구원
 주관심분야: Internet Routing, interworking, multimedia communication, ATM network

**장 종 수**

1984년 경북대학교 전자공학과(학사)
 1986년 경북대학교 대학원 전자공학과(석사)
 1989년 - 현재 한국전자통신연구원, 선임연구원
 주관심분야: Integrated services, multimedia communication, ATM network, interworking multimedia communication

**조 세 형**

1981년 서울대학교 공과대학(공학사)
 1983년 서울대학교 대학원 계산통계학(석사)
 1992년 펜실베이니아 주립대학 전산학(박사)
 1984년 - 현재 한국전자통신연구원 책임연구원
 주관심분야: 지능망, multimedia communication, 인공지능 응용

**오 창 석**

1978년 연세대학교 전자공학과(공학사)
 1980년 연세대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
 1982년 ~ 1984년 한국전자통신연구원 연구원
 1988년 연세대학교 대학원 전자공학과(공학박사)
 1985년 ~ 현재 충북대학교 컴퓨터공학과 교수
 1990년 미국 스탠포드 대학교 객원교수
 주관심분야: Multimedia communication, ATM network, next generation internet, neural network