

ATM 망 환경에서 에이전트 기반의 연동 브로커 설계

손 승 원[†] · 장 종 수[†] · 정 하 재^{††} · 오 창 석^{†††}

요 약

멀티미디어 서비스의 개발과 ATM 기술의 도입에 따라 통신망 환경이 한결 복잡해 지면서 다양한 통신망과 서비스간의 상호운용성 확보를 위한 효과적인 상호 접속 방법의 마련이 요구되고 있다. 이는 다양한 서비스 품질을 요구하는 통신망 환경에서 사용자의 요구와 망 제공 능력을 고려한 서비스 상호 운용성 확보 수단인 통신망 계위 및 서비스 계위의 연동 기능을 통하여 제공될 수 있다. 본 논문에서는 ATM 망 기반의 초고속 정보통신망 환경에서 통신망에 독립적인 방법으로 멀티미디어 서비스를 제공하는 연동 방안인 서비스 연동 개념을 제안한다. 또한, 통신망 진화 단계에 따라 연동 시나리오와 연동망 구조를 분석하고 이를 지원하기 위한 통신망 장치로 에이전트 개념을 적용한 ATM 망 기반의 연동 브로커를 제안한다. 이어서 서비스 연동 기능을 갖는 연동 브로커의 기능을 분석하고 이를 바탕으로 대표적인 연동 기능에 대한 동작 흐름을 설계하고 시험 분석한다.

Design of Interworking Broker for Provisioning of End-to-End Interoperability in ATM Network Environment

Sungwon Sohn[†] · Jongsoo Jang[†] · Hajae Jung^{††} · Changsuk Oh^{†††}

ABSTRACT

Thousands of multimedia services are being developed over existing public networks and high-speed communication networks. In the multi-carrier network, seamless integration of terminals and services is essential in order to offer an end-to-end and user-independent service. In this paper, we propose the concept of the Interworking Broker to provide an infrastructure for building multimedia service interworking platform that supports interactive multimedia applications in distributed heterogeneous network environment. We describe main techniques developed to achieve the service interworking, and also the functional architecture of the Interworking Broker in heterogeneous ATM network environments.

1. 서 론

최근 범 세계적인 초고속 정보통신망 구축이 ATM

망을 기반으로 기존의 통신망을 점진적으로 수용하는 방법으로 추진되고 있다. 이러한 단계적인 진화 방법은 새로운 통신망 도입에 따른 경제적, 사회적 혼란을 줄이고 망 운용자 및 사용자의 부담을 경감하며 통신망의 급격한 변화를 지양하기 위함이다. 따라서 변화하는 통신망 환경에서 각종 서비스들을 그 종류와 특성에 맞게 단계적으로 수용하기 위해서는 통신망과 서비스간의 상

[†] 정 회 원 : 한국전자통신연구원 통신망기술연구실

^{††} 정 회 원 : 한국전자통신연구원 미디어연구실

^{†††} 정 회 원 : 충북대학교 컴퓨터공학과

논문접수 : 1997년 11월 6일, 심사완료 : 1998년 3월 10일

호 운용성 확보를 위한 전략 마련과 기술 개발이 요구된다. 특히 초고속 정보통신망 환경에서 여러 서비스간의 상호 운용성을 확보하기 위해서는 ATM 기술을 기반하는 연동 기술이 필요하다. 이는 광대역, 고속의 서비스를 제공할 것으로 기대되는 ATM 망을 이용할 경우 고품질 멀티미디어 서비스의 제공 기반을 마련할 수 있으며 다양한 통신망을 통합하는 기반을 확보할 수 있기 때문이다^[1, 2].

ATM 망 기반 환경에서 연동 기술은 통신망 차원의 상호 접속을 제공하는 통신망 연동과 서비스 차원의 상호 접속을 지원하는 서비스 연동으로 나눌 수 있으며, 지금까지의 연동 기술은 주로 통신망 연동이 주류를 이루어왔다. 최근 통신 기술의 발달과 멀티미디어 서비스 기술이 발전함에 따라 단말, 통신망 액세스 프로토콜, 가입자 인터페이스의 수량이 증가하게 되어 이를 수용하기 위한 보다 복잡한 형태의 연동 기술 개발이 요구되고 있다. 이제까지 일부 기관에서 기술 개발이 이루어지고 있으나 관련 표준화가 국가별, 표준 기관별로 제각기 진행되고 있어서 종단 사용자간의 상호 운용성을 보장하는데 많은 문제가 있다. 따라서 통신망 연동에 더하여 종단 사용자간에 중단없는 서비스 제공 능력을 보장할 수 있는 서비스 차원의 서비스 연동 기술의 도입이 필요하다.

서비스 연동은 초고속 정보통신망 환경에서 다양한 서비스 이용자와 통신망 제공자에게 원하는 서비스 요구사항을 보장하는 공통 서비스 하부구조를 제공하는 데에 목적이 있다. 이는 ATM 망과 기존 망간 통합에 의해 이음새 없이 서비스를 제공하는 능력과, 서비스 브로커의 상호 동작에 의해 서비스 이용자간을 유연하게 접속하는 능력과, 서비스 제공자 간의 가상적인 통합을 통한 광범위한 서비스 제공 능력의 확보를 통하여 달성된다^[3,4].

그러나, 현재 개발중인 연동 방식들을 살펴보면, ITU-T의 경우에는 I.580 등에서 ATM 망을 기준으로 다른 통신망과의 음성 및 데이터 서비스에 대한 연동을 규정하고 있다. ATM Forum은 보다 다양한 서비스에 대한 연동 방안을 제안하고 있으나 Circuit Emulation, 프레임 릴레이 연동 등과 같이 주로 개별 서비스간의 연동 방안에 대하여 연구하고 있다. 사실 표준화 단체인 DAVIC의 경우에는 ATM 기반의 DAVIC 서비스와 인터넷 서비스간의 연동 방식에 대한 표준화를 진행하고 있다. 최근 ITU-T와 ISO/IEC를 중심으로 이러

한 제반 연동 규격을 통합하고 GII를 구축하려는 움직임이 활발하나, 각 통신망간의 개별 연동에 초점을 맞추고 있어서 공통 통신망 하부구조를 이용하여 다양한 서비스를 통합하는 방법은 제시하지 못하고 있다.

따라서 본 논문에서는 ATM 기술을 기반으로 하는 초고속 정보통신망 환경에서 이종 서비스 간의 서비스 상호 운용성을 확보하기 위하여 통신망의 연동 구조, 네비게이션, 세션 관리 및 연결 관리 등을 포함한 광범위한 항목에 대한 연동 방법을 제시한다. 여기서 이종 통신망간의 접속은 이질 서비스 객체간을 통신망 및 서비스 차원에서 상호 매핑하여 망 토폴로지와 프로토콜에 독립적인 개념인 서비스 연동을 통하여 이루어진다. 초고속 정보통신망 환경에서 이러한 서비스 연동 기능을 제공하는 시스템으로 연동 브로커를 정의한다.

연동 브로커는 초고속 정보통신망 환경에서 이종 통신망 및 서비스를 상호 연결하는 서비스 연동 대행자로서, 망 관점에서는 ATM 프로토콜 스택과 연동되는 기존 망의 프로토콜 스택을 따르고, 서비스 관점에서는 제공되는 서비스의 종류에 따라 인터넷 혹은 차세대 인터넷의 서비스 구조와 Native ATM 기반의 서비스 구조를 갖는다. 따라서 연동 브로커는 연동 진화 단계에서 서비스 차원의 연동 장치에 해당되며 IWU (Interworking Unit)과 레벨 1 게이트웨이 위치에서 서비스 연동 기능을 제공한다. 또한, 연동 브로커는 응용 서비스에서 필요로 하는 다양한 능력을 공급하며, 사용자의 멀티미디어 서비스에 대한 초기 액세스를 돕는다. 그러므로 사용자가 초고속 정보통신망에서 멀티미디어 서비스에 접근하는 첫번째 위치에 있게 된다. 또한, 다양한 연동 기능의 추가/소거가 용이하도록 에이전트 개념에 따른 분산 구조를 갖도록 설계된다.

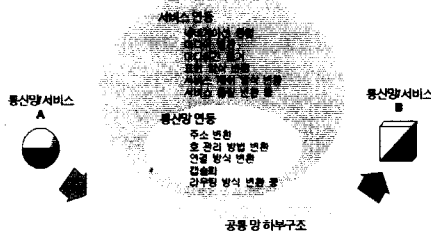
본 논문은 총 6 장으로 구성되며 2 장에서는 먼저 몇 가지 중요한 기술적인 관점에 대한 각종 서비스 연동 이슈를 검토한다. 3장에서는 초고속 정보통신망 환경에서 가입자에게 멀티미디어 서비스를 제공하는 여러 가지 연동 방식을 분석하고, 서비스 유연성, 연동 용이성, 통신망 확장·용이성 등과 같은 요인을 고려하여 연동 방법을 선택하고 이를 토대로 서비스 연동망의 구조를 제시하며 대표적인 연동 장치로 연동 브로커를 정의한다. 4 장 및 5 장에서는 ATM 망 환경에서 서비스 연동을 제공하는 네트워크 장치로 에이전트 기반의 연동 브로커의 기능과 프로시저를 설계하고 구조와 동작을 검증하기 위한 시험 분석을 실시한다.

2. 연동 이슈

2.1 서비스 연동 개념

멀티미디어 서비스가 개발되면서 응용 서비스에서 요구하는 네트워크 성능도 다양화되어 일정 능력 이상을 보유한 통신망을 통하지 않고는 서비스를 제대로 제공하지 못하는 경우가 발생한다. 이는 사용자가 기존에 가입한 통신망이나 단말에 의해 제공될 수 있는 서비스가 제한됨을 의미한다. 더구나 미디어 처리 기술의 발전에 따른 부호화 방법의 다양화는 서비스 특성을 한층 복잡하게 하고 있다. 이러한 이질 통신망 환경에서 모든 사용자의 요구를 전부 수용할 수 있는 매력적인 통신망 및 서비스 기술의 개발은 불가능하다. 설혹 개발되었다 하더라도 계속적인 관련 기술의 발전으로 곧 낙후될 수 밖에 없다. 따라서 통신망은 기존 기술을 바탕으로 계속되는 기술 발전을 수용할 수 있는 연동 기술을 이용하여 설계할 수 밖에 없다. 이러한 연동 기술은 통신망 및 서비스간의 접속 수준이나 프로토콜의 변환 정도에 따라 분류되기도 하지만 연동 기능의 계층적인 측면에 따라 통신망 연동 및 서비스 연동으로 구분하는 경우가 대부분이다^[5].

본 논문에서는 연동기술을 이러한 계층적인 측면에 따라 통신망 연동과 서비스 연동으로 구분하여 사용한다. 통신망 연동은 상호 연결되는 두 통신망 접속점 위치에서 통신망 측면의 상호 동작에 필요한 모든 기술로 정의한다. 서비스 연동은 기존의 통신망 연동 개념에, 다양한 서비스 특성과 통신망 제공 품질에 무관한 이종 통신망 간의 통합 서비스 제공 개념을 더하여 서비스 이용자간의 서비스 연속성을 보장하기 위한 기술로 정의한다. 이는 단순히 두 통신망 간의 대등한 접속 뿐만 아니라 서비스 차원의 이동성과 상호 운용성을 보장하는 개념이다.



(그림 1) 서비스 연동 개념
(Fig. 1) The Concept of Service Interworking

(그림 1)의 개념도에 나타난 바와 같이 통신망 연동은 프레임 포매팅, 연결 다중화, 셀 우선순위 정보 사상, 트래픽 관리, 프로토콜 캡슐화, 동작 및 유지 보수 감시 등의 기능을 가진다. 서비스 연동은 응용 서비스 차원의 상위 계층 기능뿐만 아니라 프로토콜 및 포맷 변환, 전송을 변환, 데이터 캡슐화, 라우팅, 트래픽 관리, 서비스 품질 관리 및 통합 서비스 가이드 등 통신망 차원의 추가 기능을 포함한다.

2.2 연동 요구사항

(1) 구조적 측면

초고속 정보통신망 환경에서 통신망과 서비스 구조에 무관한 연동 서비스를 제공하기 위해서는 여러 가지 점을 고려해야 한다. 우선 터미널의 종류 및 수량이 많다는 점이다. 또한, 서비스 단말과 서버의 프로토콜간에 완벽한 상호 동작이 필요하다는 점과 새로운 서비스 도입이 어렵다는 점이다. 그리고 망의 다양성에 기인하여 통신망 및 서비스 관리가 복잡하다는 점이다. 이러한 제반 문제를 해결하기 위해서는 통신망과 응용 서비스 프로토콜에 독립적인 유력한 구조의 제시가 필요하다. 따라서 다음과 같은 다양한 독립성이 보장되어야 한다.

- 플랫폼 독립성 : 서비스 시스템의 유형 및 능력의 차이에 무관한 서비스 제공
- 액세스 독립성 : 서비스 망에 속한 각종 통신망의 규격 차이에 무관한 서비스 제공
- 매체 독립성 : 매체 종류 및 특성의 차이에 무관한 서비스 제공
- 응용 서비스 독립성 : 제공되는 응용 서비스에 독립적인 통신망 액세스 제공
- 서비스 제어 및 관리의 독립성 : 다양한 서비스 제어 메카니즘 및 통신망 관리 방법에 무관한 서비스 제공
- 위치 독립성 : 단말과 망간의 물리적인 거리, 사용자의 위치에 무관한 서비스 제공

이와 같은 독립성을 보장하기 위해 서비스 연동 환경은 개방형 구조를 지향하여야 함은 자명하다. 따라서 계층적인 측면의 개방성과 기능적인 차원의 개방성을 비롯한 위치 및 지역적인 측면의 개방성을 고루 제공할 수 있는 연동 기술이 도입되어야 한다.

(2) 기능적 측면

종래의 통신망 서비스는 통신망과 서비스가 일체화

된 형태의 서비스이다. PSTN의 경우 전화망 서비스로 국한되며, PSTN용 프로토콜도 전화 서비스를 제공하는 기능으로 임무가 제한되어 있었다. 그러나, 통신망 간의 상호 접속이 활발해지면서 이제는 더 이상 통신망 개념과 서비스 개념이 일치하지 않게 되어 서비스 연결 형태도 통신망 접속이 바로 서비스 연결이 아닌, 연결과 호가 분리되는 방향으로 변화하고 있다. 통신망에서 응용 서비스에 제공하는 베어러 서비스 유형도 복잡해져서 응용 서비스에서 공통으로 사용하는 네트워킹 서비스로 통신망 레벨의 라우팅, 네이밍, 어드레싱이 혼합한 새로운 중간 계층 기능인 미들웨어 개념을 제안하고 있다^[6].

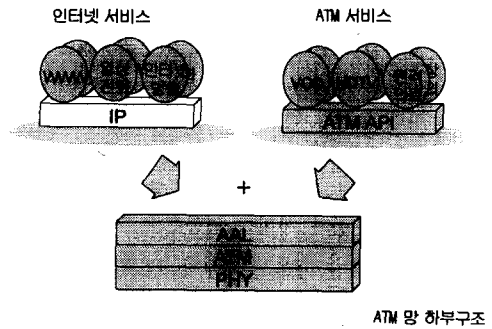
미들웨어는 서비스 품질에 지대한 영향을 끼치므로 계층적인 측면이나 지역적인 측면에서 서비스간에 상호 동작의 투명성을 지원하기 위하여 통신망 측면의 자원 관리를 수행하는 연동 기능으로 동작하여야 한다. 더구나, 멀티미디어 서비스의 도입에 따라 기존의 통신망에서 사용하던 서비스 제어 방법으로는 더 이상 신규 서비스의 제어가 불가능한 현실에서 종래의 서비스 제어 방법과 다른 새로운 방법이 요구된다. 따라서 컴퓨터 통신에서 사용하던 세션이라는 개념을 공중망 서비스에서 도입하는 시대를 맞이하게 되었다. 또한, 서비스 이용자가 동시에 여러 서비스를 수신할 수 있다는 것은 곧 같은 통신망을 사용하는 서비스 서버가 여러 개 존재함을 의미하는 것이므로, 사용자 입장에서 이들 서버에 접속하기 위하여 개별적으로 서버를 찾고, 세션을 연결하는 번거러움에서 벗어나고 싶어한다. 비록 여러 개 서버가 독립적으로 존재하더라도 단일 네비게이션 도구를 사용하기를 원한다.

(3) 서비스 측면

인터넷 서비스의 폭발적인 증가와 멀티미디어 서비스의 등장으로 통신망 간의 벽을 뛰어넘어 이종의 통신망을 액세스하는 이용자도 점차 증가함에 따라 통신망 간에 서비스를 상호 제공하는 것이 이제는 보편화 되고 있다. 특히 영상회의, 주문형 비디오 서비스와 같은 멀티미디어 서비스의 등장은 기존에 통신망에서 제공하던 서비스 제공 형태를 근본적으로 변화 시키고 있다. 종래에는 일방적으로 수신만 하던 형태에서 이제는 상호 교신적으로 서비스를 선택할 수 있게 되었다. 제공되는 서비스의 종류도 종래의 한 통신망 한 서비스 형태에서 여러 서비스를 동시에 수신할 수 있는 형태로 바뀌고

있다. 그러나, 비록 통신망 발전이 서비스 발전을 수용할 수 있을 정도로 빠르다고 하더라도, 기존에 구축한 통신망을 일거에 변경하는 것은 여러 점에서 어렵다. 따라서 기존의 통신망을 통하여 새로운 고품질, 광대역폭의 서비스를 수신할 수 있도록 통신망의 일정 위치에서 이들간의 서비스 품질의 비호환성을 맞추어 주는 브로커의 역할이 필요하게 된다.

ATM 기술은 공통의 통신망 하부구조 제공 측면뿐만 아니라 이질의 품질을 요구하는 서비스 특성에 맞게 지원할 수 있다는 측면에서 서비스 차원의 연동 기능을 위해 필요하다. 이러한 차원에서 최근 중요한 연동분야 기술로 개발되고 있는 차세대 인터넷은 (그림 2)와 같이 표현할 수 있는데 이는 ATM 망을 기반으로 표준 ATM 서비스 뿐만 아니라 이종 서비스인 인터넷 서비스 까지 동시에 제공할 수 있는 연동 개념을 나타낸 것이다.



(그림 2) ATM 망에서 인터넷 서비스 수용 개념
(Fig. 2) Provisioning Concept of Internet Services in ATM network

(4) 구현측면

서비스 연동 개념에 따른 계층별 연동 방안의 채택은 각 이용자의 서비스 목적에 부합하는 통신망을 자유롭게 선택할 수 있게 하여 언제나, 어디서나, 어떤 형태로든 쉽게 연동 서비스를 이용할 수 있게 한다. 따라서 서비스 연동망의 구축은 개별적인 연동 장치의 신규 도입보다는 전체적인 망 구조, 접속 형태 및 서비스 종류에 따라 기존 혹은 신규 연동 장치들을 재구성할 수 있어야 하며, 다수의 연동 장치간의 상호 동작을 위하여 별도의 통신 프로토콜과 인터페이스의 규정이 필요하다. 또한 서비스 연동 기능을 제공하는 연동 장치의 개념도 반드시 피어 시스템을 요구함으로써 서비스의 연결성을 제한하는 방식을 탈피하여, 피어 시스템과의 연

결은 물론 다양한 종류 및 계층의 통신망과 서비스 간을 연결하기 위하여 서비스 연동이 가능한 연동 장치로 능력이 확장되어야 한다. 이러한 이중 연동 방안은 여러 기술 형태로 구현 가능하나 일반적으로 스위치 내에 구현되기도 하지만 별도의 장치로 구현되어 연동과 관련한 제반 동작을 책임 지기도 한다^(7,8,9).

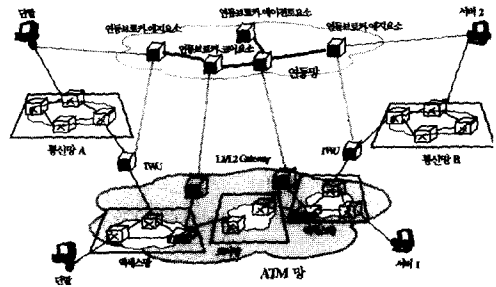
3. 연동망 구조 및 시나리오

3.1 연동 망 구조

현재 통신망간의 연동 방법은 서비스별, 회사별 및 표준화 단계별로 다양하게 제안되고 있다. 트래픽 종류를 기준으로 살펴보면 음성 트래픽의 경우 액세스망 위치에서 게이트웨이를 통하여 상호 접속하는 방법을 채택하고 있으며 전화망과 이동 통신망과의 접속이 이에 해당한다. 데이터 트래픽의 경우 보다 다양한 방법이 제안되고 있다⁽¹⁰⁾. 주로 피어투피어 통신 개념에 따라 정의되고 있는데 여기에는 IETF에서 제안하고 있는 IP over ATM, IS over ATM 등과 ATM Forum의 LAN Emulation, MPOA 등이 해당된다. 최근에는 단순한 패킷 캡슐화 중심의 연동에서 계층 2와 계층 3 레벨의 스위칭 개념을 통합한 방안이 제안되고 있다. 입실론에서 제안한 IP Switching, CISCO의 Tag Switching 등이 이에 해당하며 최근 IETF에서는 MPLS(Multi-layer Label Switching)를 제안하고 있다⁽¹¹⁾. 서비스 측면의 연동 표준화는 ITU-T의 음성 및 데이터 서비스와 관련한 I.580 작업과 ATM Forum의 Circuit Emulation, ATM과 프레임 릴레이 연동 방안 등이 진행되고 있으며, 보다 광범위한 연동규격 작성을 위하여 ITU-T는 ISO/IEC와 함께 GII를 구축하기 위한 통신망간의 연동 시나리오 제안 작업을 진행하고 있다.

이들 연동 규격은 대부분 ATM 기술을 기반으로 하여 다양한 통신망을 접속하거나 여러 서비스를 Overlay Model로 제공하는 방법을 채택하고 있다. 따라서, 초고속 정보통신망 환경에서의 연동망 구성은 ATM 망을 기반으로 이중 통신망 및 이중 서비스간의 상호 운용성을 보장할 수 있는 구조를 갖게 된다. 이에 따라 본 논문에서는 ATM 망을 기반으로 연동망을 구성하기 위해 (그림 3)과 같이 표준 연동 모델을 제안한다. 이는 ATM 망을 기반망으로 하여 서로 다른 통신망 A와 통신망 B가 접속되는 구조로써, 크게 통신망

구성에 필요한 요소인 통신망 구성 요소와 통신망 및 서비스 연동에 필요한 요소인 연동 요소로 구성된다. 이는 다시 서비스 단말, 서비스 제공자, 액세스망, 코어망과 서비스 연동 요소 등 다섯 가지의 중요한 망 요소로 표현된다. 통신망 구성 요소에는 여러 종류의 단말과 서비스 제공자, ATM 채널을 통하여 정보를 전송하고 다양한 기존망을 수용하는 액세스 망, 그리고 액세스망간의 고속 ATM접속을 위한 코어망이 포함된다. 연동 요소에는 연동기능의 종류와 역할에 따라 액세스망 또는 코어망에 위치하는 다양한 연동 장치가 포함된다.



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

본 논문에서는 표준 연동 모델에 따라 제공하는 기능을 중심으로 세 종류의 연동장치, 즉 연동 브로커를 제안한다. 먼저 망대망 접속점인 IWU 상에서 ATM 망으로의 액세스 능력을 지원하는 연동 브로커-에지 요소(Interworking Broker-Edge element)가 있다. 다른 하나는 ATM 망 내의 레벨 1 게이트웨이 위치에서 서비스 제어 차원의 게이트웨이 능력을 지원하는 연동 브로커-코어 요소(Interworking Broker-Core element)이며, 마지막 하나는 실시간 처리가 필요한 연동 기능을 수행하는 연동 브로커-에이전트 요소(Interworking Broker-Agent element)이다.

연동 브로커-에지 요소는 액세스망 영역에 위치하여 망과 서비스의 유연한 액세스가 가능하도록 ATM 망을 바탕으로 서비스 오버레이 망 구성과 관련한 기능과 프록시 서버 기능을 제공한다. 그리고 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. 그리고 여러 가지 중요한 역할을 수행하게 되는데, 그 중 하나가 다양한 망 환경에서 임의의 서비스 제공자에 대한 동등 액세스를 제공하는 역할인 레벨 1 게이트웨이 능력이다. 이외에도 이종/이질 서비스간의 통합 세션 관리 및 연결 관리와 사용자 및 서버 프로파일 관리 및 인증 등 서비스 차원의 가이드 기능을 수행한다. 연동 브로커-에이전트 요소는 액세스망 및 코어망 영역 어디에나 위치할 수 있으며 연동 브로커-코어 요소의 요청에 의해 이질의 서비스 장치간의 접속에 필요한 변환기능을 대행하는 역할을 수행한다. 예를 들면 영상 정보 표현 형식이 각기 다른 서버와 단말간의 통신을 위해 요구되는 정보 표현 형식의 변환을 위한 매체변환 기능이 이에 해당하며 실시간 서비스의 경우 변환 기능도 실시간으로 처리되어야 하므로 별도로 이 기능을 수행하는 변환 서버가 필요하다. 연동 브로커-에이전트 요소는 이러한 기능 외에도 제공되는 서비스 종류와 연동 브로커-코어 요소의 사용자 및 서버 프로파일 비교 결과에 따라 다양한 프로토콜 및 포맷 변환 기능을 수행할 수 있다. 이들 3가지 연동 브로커 요소들은 통신망의 크기와 연동 기능의 특성에 따라 한 개의 시스템에 통합적으로 구현되거나 여러 시스템으로 분산하여 구현될 수 있다.

이와 같은 연동 브로커를 통하여 제공될 수 있는 서비스에는 주문형 비디오 서비스(VoD), 전자 상거래, 원격회의, 멀티미디어 검색 서비스 등과 같은 MMOD (Multimedia on Demand) 서비스와 정보 검색 서비스, 음성 전화, 영상 전화 및 IP 기반의 실시간 서비스와 같은 인터넷 서비스가 있다.

3.2 단계별 연동 방법

가장 기본적인 연동은 동일한 통신 서비스를 경쟁적으로 제공하는 이종 사업자 망간을 상호 접속하는 것이다. 이를 위해서는 접속하는 위치와 연동 조건을 검토하여 상호 프로토콜, 과금 방식을 통합하고 나아가 공통의 통신망 관리 방식을 도입하여야 한다. 현재 연동망 구현에서 가장 일반적으로 채택하고 있는 방식이 바로 기존의 여러 통신망들을 통신망 레벨에서 상호 연동하는 것이다. 이는 기존의 통신망 중에서 가장 널리 사용되는 전화망을 거쳐서 동일한 망 장치간을 접속하는 단계를 거쳐, 새로운 고속 통신망인 ATM 망을 기반으로 하여 기존 통신망과 ATM 망을 상호 보완적으로 운

용하는 방향으로 발전하고 있다. 이를 위해서 두 가지 방법이 사용될 수 있다. 첫째는 기존의 단말에서 다양한 통신망에 접속하는 능력을 모두 보유하는 것이며, 둘째는 임의의 서비스 단말이 기존의 선로를 이용하여 통신망과 서비스를 선택적으로 접속하는 방법이다. 이는 통신망 중단 장치 위치에서 기존망과 ATM 망간의 접속 능력을 제공하는 통신망 연동의 도움으로 가능하다.

이보다 진화된 방법으로는 사용자가 임의의 통신망 단말을 통해 어떠한 초고속 서비스라도 이용할 수 있고, 나아가 이들 서비스의 통합을 통해 새로운 서비스를 도출할 수 있게 하는 것이다. 다시 말하면, 사용자가 기존의 어떤 단말 및 망에 접속되어 있더라도, 서비스 연동 기능을 통할 경우 서비스 및 통신망에 무관하게 서비스 접속성을 보장 받을 수 있게 하는 방법이다. 이때 ATM은 멀티미디어 장치 간을 접속하는 연동 프로토콜로 사용되는데, 이는 ATM이 실시간 교신형 멀티미디어 서비스에서 요구하는 넓은 대역폭과 서비스 품질 요구사항을 제공할 수 있는 특성을 가지고 있기 때문이다. 그러나, 모든 서비스에 대하여 이러한 연동 방법을 통일하여 적용하는 것은 상당히 어려운 작업이므로 단시간에 개발하는 것은 불가능하다. 따라서 통신망의 진화 시나리오와 서비스 개발 추세 및 사용자의 경제성 등을 고려하여 단계적인 진화 방법을 채택할 수밖에 없다.

(그림 3)의 표준 연동 모델을 참조하여 서비스 상호 운용성을 확보하기 위한 연동 방법, 연동 위치, ATM 망과의 연동 정도 그리고 연동 기능 등을 기준으로 ATM 망 기반의 연동 진화 단계를 제안하면 <표 1>과 같다. 이는 4 단계로 나눌 수 있으며 통신망과 서비스의 진화 동향을 참조하여 제안된 것이다. 여기서 각 단계별로 제공되는 연동기능은 연동 브로커-에지 요소 및 연동 브로커-코어 요소에서 각각 나누어져 구현될 수 있다.

(1) 진화 단계 1: 서비스 장치 정합 단계

현재 단말이 갖고 있는 기능을 향상시켜 가입자망 차원에서 이종망에 접속하는 단계로써, 예를 들면 PC에서 다양한 통신망 접속카드를 부착하고, 특정 응용 서비스를 포팅 함으로써 여러 통신망과 서비스에 액세스하는 단계이다.

(2) 진화 단계 2: 통신망 연동 단계

이 단계는 액세스망 위치에서 전송 레벨의 기능과 프로토콜로 매핑하여 이종 통신망간의 서비스 연속성을

<표 1> ATM 망 기반의 연동 진화 단계
<Table 1> Interworking Steps in ATM Network

연동 방법	연동위치	연동 수준	연동 기능
진화 단계 1 서비스 장치 결합	통신망 접속기능, 연동 브로커-에지 요소	PVC 연결성	-물리계층 접속
진화 단계 2 통신망 연동	연동 브로커-에지 요소	PVC & SVC 연결성	-물리계층 접속 -PVC, SVC 연결 제어 -라우팅, 어드레싱변환
진화 단계 3 서비스 연동	연동 브로커-에지 요소 또는 연동 브로커-코어 요소	PVC & SVC 연결성, 세션 제어	-물리계층 접속 -액세스 지원 -통합 서비스 가이드 -가상서버
진화 단계 4 서비스 통합	연동 브로커-에지 요소 또는 연동 브로커-코어 요소	PVC & SVC 연결성, 세션 제어, 서비스 상호 운용성	-물리계층 접속 -액세스 지원 -통합 서비스 가이드 -가상서버 -매체변환 -서비스 통합

제공하는 단계이다. 즉 패킷의 캡슐화와 속도의 적응 및 물리적인 접속, 어드레스 매핑 등을 통하여 특정 통신망간을 정해진 인터페이스에 따라 통신망 차원에서 상호 접속되는 단계이다.

(3) 진화 단계 3: 서비스 연동 단계

통신망 차원의 연동을 바탕으로 서비스 차원에서 상호 운용성을 보장하는 단계로써, 네비게이션 통합, 매체 변환, 가상 서버 등의 서비스 차원의 연동 기능을 통하여 이루어진다. 이 단계에서는 서비스의 위치, 기능의 구현 정도에 무관하게 서비스 투명성을 제공할 수 있다.

(4) 진화 단계 4: 서비스 통합 단계

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

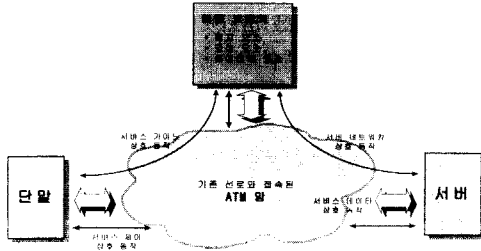
진화 단계 1과 2는 ATM 망을 통한 베어러 서비스 측면의 연동이다. 따라서 이 단계는 전송 레벨의 연동 단계로써, 반드시 서비스 송신 및 수신 장치간에 대칭적인 연동 기능을 필요로 한다. 단계 1과 2의 차이는 연동 기능이 제공되는 위치에 있다. 단계 1은 서비스 단말 내이나 혹은 서비스 단말이 위치한 가입자망 위치에서 통신망 레벨의 연동이 이루어진다. 단계 2는 ATM 망의 액세스망 위치에서 연동이 이루어지며 단계 1에 비하여 보다 다양한 통신망 차원의 연동 기능을 제공할 수 있다. 진화 단계 3은 ATM 망을 기반으로 하여 서비스 제공의 투명성을 보장하는 서비스 연동 단계로써, 특정 서비스, 특정 시나리오에 따라 통신망에

무관한 서비스 제공을 보장한다. 그러나, 진화 단계 4의 경우에는 보다 넓은 범위에서 모든 서비스의 통합과 협력을 규정하는 단계이므로 중, 단기간에 실현하는 데에 무리가 있다. 따라서 본 논문에서는 서비스 연동의 정의에 따라 진화 단계 3을 선택하였다. 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 UNI 프로토콜을 가능하게 하는 구조라는 점에서 초고속 정보통신망 환경에서 멀티미디어 서비스를 제공하기에 실질적이고 적합한 방법이라 할 수 있다.

4. ATM망에서 연동 브로커 구조

4.1 ATM 망에서의 연동 구조

본 논문에서는 3장에서 제안한 연동 모델 및 연동 진화 단계를 만족시키며 IWU과 레벨 1 게이트웨이 위치에서 서비스 차원의 연동기능을 제공하는 장치로 연동 브로커를 정의한다. 연동 브로커는 초고속 정보통신망 환경에서 이중 통신망 및 서비스를 상호 연결하는 서비스 연동 대행자로서, (그림 3)의 연동모델에서 정의한 3가지 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 5)는 ATM 망을 기반으로 하는 연동망 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 지원한다. 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 연동 동작은 서비스 종류에 무관하고 망 토폴로지 및 프로토콜에 독립적이어야 한다.



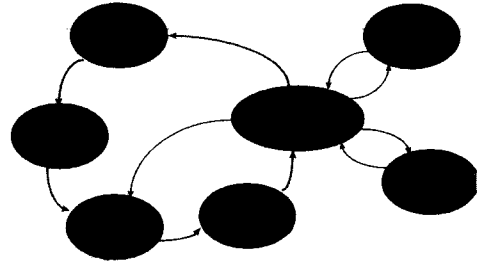
(그림 5) 연동 브로커와 서비스 단말, 제공자간의 관계
(Fig. 5) Relations between Interworking Broker and Service Systems

이러한 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 진화 단계를 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 능력의 선택이 필요하고 서비스의 재생 중에 이를 제어하고 관리하는 능력이 요구된다.

앞에서 제시한 동작 요구를 바탕으로 ATM 망 환경에서 서비스 연동 기능을 제공하는 연동 브로커의 표준 서비스 동작을 정의하면 (그림 6)과 같이 5 가지로 표현할 수 있다.

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

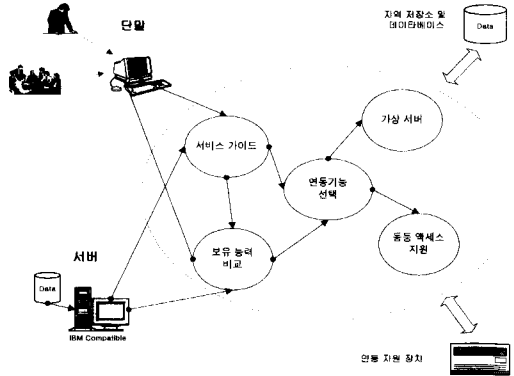
연동 브로커는 이러한 5가지 단계를 반복함으로써 서비스 연동 기능을 수행한다. 여기서 서비스 제어 및 망 관리 상태는 서비스 정보가 제공되는 동안에 지속적으로, 혹은 단속적으로 수행된다.



(그림 6) 연동 브로커의 표준 동작 상태
(Fig. 6) Dynamics of Interworking Broker

4.2 연동 브로커 기능

본 절에서는 앞에서 정의한 표준 서비스 동작 상태를 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.



(그림 7) 연동 브로커의 기능 요구사항
(Fig. 7) Functional Requirements of Interworking Broker

(그림 7)에서 도시한 바와 같이 연동 브로커의 기능은 서비스 가이드 기능, 보유 능력 비교 기능, 연동 요소 선택 기능, 동등 액세스 지원 기능, 가상 서버 기능 등 5가지로 표현할 수 있다.

서비스 가이드 기능은 서비스 제공자를 선택하기 위한 연동 브로커와 사용자 단말간의 상호 작용이다. 연동 브로커는 이 능력을 이용하여 사용자가 초기에 서비스에 도입되는 관문 역할을 하며 사용자의 서비스 선택을 안내한다. 또한, 사용자가 다양한 프로그램 리스트와 프로그램의 맛보기 화면을 동시에 제공받을 수 있게 한다.

보유 능력 비교 기능은 사용자와 서버의 현재 보유 능력을 비교하여 상호 접속이 가능한 지 여부를 파악한다. 특히 서비스 프로토콜과 관련 정보를 관리하기 위한 능력을 가지게 되며, 이것은 서비스 가입 정보 및 사용자 액세스 정보 그리고 사용자가 선택한 서비스에 관한 모든 정보 들을 취합하고, 사용 과금 정보 및 여러 정보를 수집함을 의미한다.

동등 액세스 지원 기능은 단말과 서버의 프로화일을 이용하여 이중 단말간에 동등한 레벨의 서비스 액세스를 지원하기 위한 인터페이스 정합 기능을 제공한다. 이것은 모든 서비스 제공자가 연동 브로커를 통할 때 사용자에게 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 사용자들 액세스하는 방법이다. 여기에는 사용자가 원하는 적절한 서비스 능력을 지원하기 위하여 매체의 유형과 디바이스의 종류에 따라 정보를 변환하는 기능도 포함된다.

또한, 연동 브로커는 분산 서버 환경에 위치한 여러 서버들을 연결하여 개념적인 한 개의 가상 서버를 만들기 위한 네트워킹 기능인 가상 서버 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 접속하여 분산 서버의 구성 정보, 서비스 정보 등을 검색할 수 있다. 일반적으로 사용자는 서비스 네비게이션 동안에 동일한 메뉴에서 여러 서비스를 검색하기를 원한다. 따라서 가상 서버 기능은 사용자가 연동 브로커를 액세스할 때 이 인터페이스를 통하여 수집된 정보를 단일화된 가상 서버의 서비스 메뉴를 통하여 제공한다. 이외에도 연동 요소 선택 기능은 사용자와 서버의 프로화일을 비교하고 이에 따라 필요로 하는 연동 기능을 선택하도록 도와주는 기능을 제공한다.

5. 에이전트 기반 연동 브로커 설계

ATM 망과 이중 통신망 간을 상호 접속하여 서비스 레벨의 연동을 제공하는 ATM 망 기반의 연동 브로커는 서비스 연동 진화 단계에서 제시한 구조와 앞 절에서 제시한 기능 요구사항을 고려하여 다음의 기법을 사

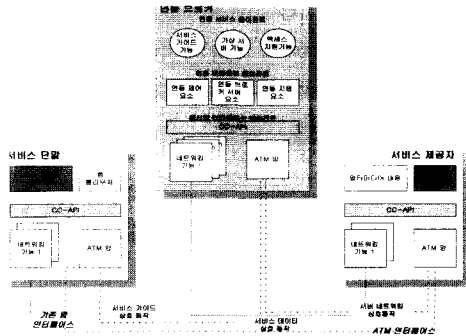
용하여 에이전트 개념에 따라 설계한다.

- 공통 통신 API (CC-API) : 공통 통신 API는 연동 브로커가 제공하는 연동 서비스 응용 부분과 하위 네트워크 접속 부분간의 상위 레벨의 API로써, 통신망 레벨의 미들웨어 기능을 지원한다. 이는 응용에서 필요로 하는 표준 통신 객체(예, 세션, 연결, 포트 등)를 선택할 수 있게 한다.
- 2 종류의 통신 프로토콜 : 여러 서버와 단말간의 통신과 서비스 도메인 간의 연동을 위한 2 종류의 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 공통 통신 API와 2종류의 통신 프로토콜을 사용하여 제공하는 서비스 차원의 연동 기능으로 서비스 가이드(네비게이션), 가상 서버, 액세스 지원 등이 있다.
- 에이전트 구조 : 연동 서비스의 위치, 기능의 구현 정도, 실시간 처리성, 연동 기능의 이동이 용이하도록 각 연동 기능은 에이전트 구조에 따라 분산적으로 구성된다.

5.1 연동브로커의 에이전트 기반 기능 구조

여기서 설계할 연동 브로커는 (그림 3)에서 제시한 3가지 연동 브로커 요소를 한 시스템에 통합적으로 구현한 경우인 통합형 서비스 연동 브로커로 가정한다. 따라서 연동 브로커는 에이전트 개념을 사용하여 모듈라 개념으로 설계되며, (그림 5)와 같이 서비스 연동을 위해 종단 시스템과의 두 가지 상관관계를 가지며 이는 각각 연동 브로커와 단말간, 연동 브로커와 서비스 제공자간의 관계인 서비스 가이드 상호 동작과 서버 네트워킹 상호 동작에 의해 동작한다. 이러한 상관 관계와 구현 개념에 따라 연동 브로커를 설계한다. 연동 브로커의 기능 구조는 (그림 8)과 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) 등이 있다.



(그림 8) 연동 브로커 기능 구조
(Fig. 8) Functional Structure of Interworking Broker

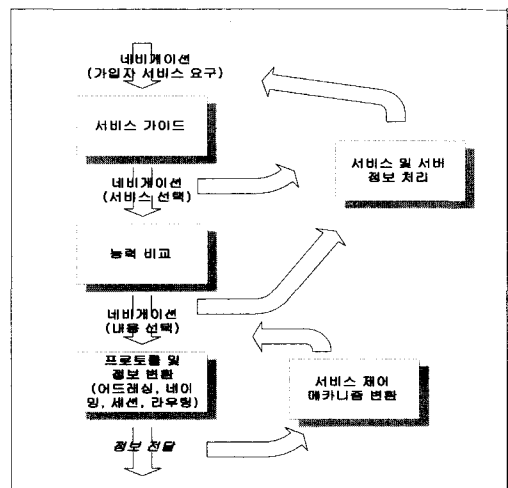
NIFA 기능 에이전트는 ATM 망과 비-ATM 망간의 접속을 지원하는 통신 하부구조를 제공하며 INMA 와 데이터 교환을 위한 공통의 인터페이스로 CC-API를 가진다. 이것은 주로 ATM 망과 비-ATM 망과의 인터페이스 기능과 CC-API 처리 기능으로 구성되며 B-ISDN과 다른 통신망간 통신을 위한 프로토콜을 제공한다.

INMA 기능 에이전트는 다시 3 가지 기능 요소로 나누어 지며 주요 기능은 다음과 같다. 먼저 연동 제어 요소인데 이것은 서비스 단말과 서버의 프로파일을 관리하며 (그림 5)의 서비스 제어 동작을 사용하여 세션 및 호/연결 관리 기능을 제공한다. 서비스 브로커 요소는 연동 브로커와 다른 서비스 장치간의 통신을 위한 데몬 프로그램을 가지고 있다. 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 사용하여 다른 서비스 장치와 통신한다. 또한 DAVIC 서비스 구조의 DSM-CC와 인터넷 서비스 구조의 HTTP간을 매핑하여 이종 서비스간의 세션을 지원하는 능력을 가진다. 또한, INMA는 프로파일을 데이터베이스로 관리하게 되며 여기에는 기 선정된 서비스 정보와 서비스 게이트웨이에 의해 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 서비스 기능을 가진다. IBSA는 (그림 8)의 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 해당한다. 즉 연동 브로커는 멀티미디어 검색 서비스 및 교신성 서비스를 위한 서비스 디렉토리 기능을 제공한다. 서비스 가이드 기능은 (그림 8)의 서버 네트워킹 동작을 통하여 통신망 환경에서 제공 가능한 서비스 리스트와 서버 리스트를 선택하도록 네비게이션 서비스를 제공한다. 여기에는 서비스 선택, 프록시 서버 기능, 디렉토리 및 네이밍 서비스, 그리고 보안 기능 등이 있다. 이외에도 IBSA는 서비스 상호 운용성을 보장하기 위하여 필요에 따라 능력 비교 기능, 액세스 지원 기능, 가상 서버 기능 관련 연동 기능을 가진다.

5.2 연동 브로커의 동작

연동 브로커는 5 가지 중요 동작에 따라 (그림 9)와 같은 서비스 연동 기능을 제공한다. 중요 동작에는 서비스 가이드, 능력 비교, 프로토콜 및 정보 변환, 서비스 제어 매커니즘 변환, 서비스 제어 매커니즘 변환, 서비스 및 서버 정보 처리



(그림 9) 서비스 연동에 필요한 동작
(Fig. 9) Operation requested for Service Interworking

있다. 이것은 (그림 6)에서 제시한 연동 브로커의 표준 동작상태를 구현하기 위해 연동 브로커에서 실질적으로 필요한 동작을 나타낸 것이다. 본 논문은 효율적인 서비스 연동 환경을 제공을 위하여 세션을 크게 서비스 세션과 브로커 세션으로 나누어 사용한다. 서비스 세션은 서비스를 제공할 때 사용자와 서버 간의 관계를 나타내며, 브로커 세션은 특정 서비스를 선택하기 위하여 연동 브로커와 서비스 단말간에 제어 메시지를 교환할 때 사용하는 서비스 장치간의 관계로 정의한다.

(1) 서비스 가이드 동작

가입자가 임의의 통신망에 있는 특정 서버로부터 서비스 수신을 요구하면 서비스 단말은 사용자 프로파일의 포함된 서비스 요구 메시지를 연동 브로커로 보낸다. 이때 사용자 프로파일에는 사용자 인식자, 단말 인식자 그리고 단말 보유 자원 등이 포함된다. 연동 브로커는 서비스 요구 메시지를 받으면 관련 프로파일 정보를 처리한다. 이어서 사용이 허가된 사용자에게 한하여 사용자 단말과 브로커 세션의 설정을 요구한다. 이는 세션 프로토콜을 이용하여 실행된다. 세션이 설정되면 사용자에게 미리 설정된 연결을 통하여 서비스 메뉴 정보를 송신한다. 각 사용자는 일반적인 메뉴와 사용자별로 기호와 능력에 맞게 만들어진 제한된 메뉴를 선택할 수 있다. 이러한 일련의 프로시저를 서비스 가이드 동작이라 부른다. 즉 서비스 가이드는 사용자에게 서비스 선택 및 액세스 능력을 제공하고 도와주는 기능을 수행한다.

(2) 능력 비교 동작

브로커 세션 동안에 사용자 단말은 연동 브로커로부터 메뉴 정보를 수신한다. 사용자가 서비스를 선택하면 단말은 서비스 선택 정보를 연동 브로커에게 송신한다. 이때 연동 브로커는 선택된 서버와 접촉하여 서비스 세션 설정을 요청한다. 이는 세션 프로토콜을 이용하여 실행된다. 연동 브로커는 종단 장치간의 연결 설정을 지원하기 위하여 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 지원기능의 위치 정보를 유지하면서 필요한 경우 사용자에게 선택된 연동 지원 기능에 대한 정보를 제공할 수 있다. 또한 사용자 단말에게 콘텐츠 리스트를 제공 가능하며

사용자는 연동 지원 기능의 도움을 받아늘일 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 서비스를 수신하는데 필요한 연동 지원 기능을 찾아서 실행시킨다. 연동 브로커는 여러 종류의 미디어의 변환과 프로토콜 변환 기능 등을 지원한다. 예를 들면 MPEG-2 데이터 처리 능력을 지닌 단말과 H.261 데이터 처리 능력을 가진 단말과 서로 통신할 때 연동 브로커는 이들 간의 데이터 변환을 돕는 기능을 수행할 수 있다.

(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 브로커에서 서비스 세션과 관련된 기능들은 ATM 망에서 정의하고 UNI 신호 프로토콜에 의해 지원되는 제어 메카니즘을 활용할 수 있다. 예를 들면 연동 브로커는 이중 세션 프로토콜로 DSM-CC와 HTTP를 사용하는 통신망 장치간의 통신을 지원할 수 있다. 만약 표준이 없는 경우에는 연동 브로커에서 적절한 프로토콜을 종단 장치에 제공한다.

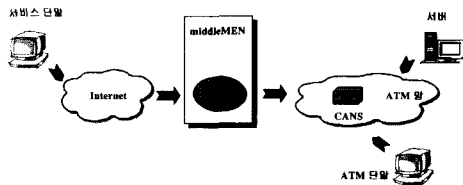
(5) 서비스 및 서버 정보 처리 동작

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

5.3 시험 및 분석

본 논문은 제시한 연동 브로커의 기능 구조와 동작을 검증하기 위하여 ATM 망 환경에서 인터넷 서비스 접속을 위한 통합형 연동 브로커 시스템으로 middleMEN (middleman of Multimedia service Environment)을 정의하고 이를 워크스테이션상에 소프트웨어로 구현하였다. 네트워크 접속 기능 부분은 상용 네트워크 접속 카드를 사용하여 구현하였으며, 연동 브로커간의 통신 및 서비스 제어는 인터넷과 DAVIC에

서 제안하는 프로토콜인 RTSP/RTP 및 HTML과 DSM-CC 및 MHEG을 각각 사용하였다. 여기서 MHEG은 멀티미디어 서비스 정보의 객체적인 표현을 위하여 MHEG을 채택하였으며 이를 위한 분산처리 환경으로는 OMG CORBA 규격에 따른 IONA사에서 개발한 Orbix 2.2 버전을 사용하여 연동 기능을 설계하였다. 또한, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG 그룹에서 제안한 DSM-CC를 서비스 제어 프로토콜로 채택하였다. RTSP/RTP 및 HTML은 ATM 서비스 환경에서 사용하는 DSM-CC 및 MHEG에 대응되는 인터넷 서비스 환경의 프로토콜로 채택하였으며, middleMEN이 이들 간의 변환 기능을 수행하도록 구현하였다.



(그림 11) ATM 망을 기반으로 인터넷 서비스를 수용하는 middleMEN의 망 구성
(Fig. 11) Network Configuration of middleMEN supporting ATM-based Internet Services

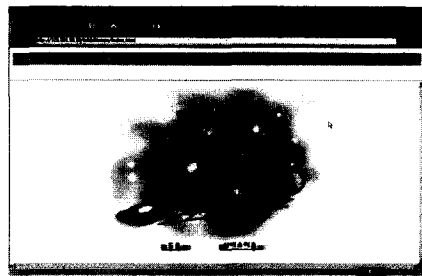
본 논문의 시험 환경은 (그림 11)과 같이 ATM 망을 기반으로 하여 인터넷 서비스를 수용하는 구조로 ATM 망과 이종망인 LAN 환경의 인터넷을 가정하였다. 시험 장치로는 연동 브로커인 middleMEN과 ATM 스위치, 서비스 단말, 서버 등으로 구성하였다. middleMEN은 Sun사의 UltraSparc 2 워크스테이션에 Micopolis사의 4.2 Gbyte 비디오 전용 하드디스크를 부착하여 구성하였고 OS로는 Sun사의 Solaris 3.5를 사용하였으며 통신망 접속을 위하여 ATM 망 접속은 Fore사의 SBA-200E ATM 카드를 사용하였고 LAN 접속을 위하여 10Mbps 인터넷 카드를 사용하여 시험하였다. ATM 스위치로는 한국전자통신연구원에서 개발한 155Mbps 급 8 포트 접속 능력을 갖는 CANS (Centralized Access Node System) 시스템을 사용하였다. ATM 연결은 ITU-T에서 규정한 Q.2931 프로토콜과 프락시 신호 기능을 이용한 점대점의 SVC와 PVC로 설정하였다.

middleMEN의 시험 서비스는 ATM 망에서 제공하

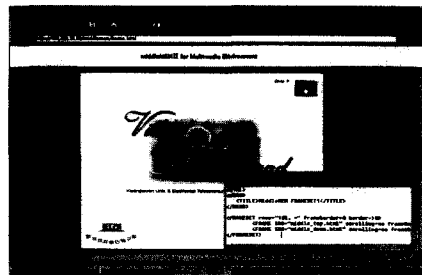
는 서비스 중에서 영화, 음악 및 스포츠를 제공하는 주문형 비디오 서비스를 선택하고 이를 범용 펜티엄-133 컴퓨터와 Micopolis사의 4.2 Gbyte 비디오 전용 하드디스크로 구성된 서버에 저장하여 시험하였다. 실제로 비디오 서비스 콘텐츠는 MPEG-1으로 압축된 경우만을 사용하였으며, 인터넷을 통하여 전달될 경우에는 MPEG-1신호가 RTP/UDP/IP 프로토콜에 의해 전달되도록 구현하였다. 서비스 단말로는 범용 펜티엄 컴퓨터에 10Mbps 인터넷 카드를 장착하고 OS로는 윈도우 95를 사용하였다.

(그림 12)에 middleMEN의 도움을 받아 연동 서비스를 제공받는 단말기의 초기화면 모습을 보인다. 사용자는 연동 서비스를 제공받기 위해 인터넷 브라우저인 Netscape을 사용하여 middleMEN에 접속하면 (A), (B), (C) 순서로 서비스 가이드 정보가 수신된다.

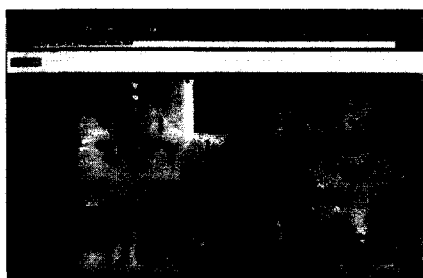
시험절차는 (그림 7)에서 정의한 서비스 가이드를 비롯한 동등 액세스와 가상 서버 등과 같은 5가지 기능을 제공할 수 있도록 앞 절에서 정의한 사용자 인증, 서비스 가이드, 세션 설정 및 해제, 능력 비교, 서비스 및 서버와 정보 처리, 그리고 서비스 정보 전달 동작의 순서로 진행하였다.



(A)



(B)

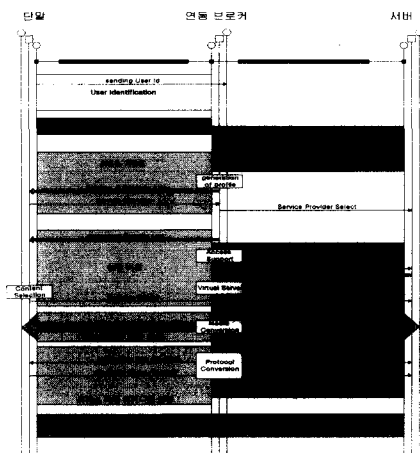


(C)

(그림 12) middleMEN에서 제공하는 연동 서비스를 제공받는 단말기의 초기화면 모습

(Fig. 12) Viewers in middleMEN for provisioning Interworking Services

(그림 13)은 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.



(그림 13) middleMEN의 연동 동작 흐름
(Fig. 13) Operation Procedures in middleMEN

- 사용자는 middleMEN에 가입자로 등록하고 가입자 인식 번호를 수신하고 상호간의 프로파일 정보를 교환한다.
- 사용자가 수신할 서비스를 선택하면 middleMEN은 사용자와 브로커 세션을 설정하는 절차를 수

- 행하고 관련 서비스의 초기화면 정보를 제공한다.
- middleMEN은 선택된 서비스와 관련된 서버의 정보를 제공 받기 위하여 서버와 서비스 및 서버 정보 처리 동작을 수행한다.
- 사용자가 특정 비디오를 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 서버로부터 단말로 데이터 스트림을 전달하게 되는데 이때 프로토콜 및 정보변환이 필요하다면 middleMEN이 보유한 관련 연동기능의 도움을 받아 프로토콜 및 정보변환 동작을 수행한다.
- 사용자가 비디오 정보의 전달 중에 스트림을 제어하는 여러 가지 동작을 요구할 경우 middleMEN은 사용자의 제어정보를 서버에 전달한다. 만약 서버와 단말의 서비스 제어 메커니즘이 다를 경우 제어 정보는 middleMEN에 의해 변환 과정을 거치게 된다.
- 사용자가 서비스 종료를 요구하면 middleMEN은 관련 서비스 세션과 브로커 세션을 해제한다.

본 시험은 연동 브로커의 기능과 동작을 검증하는 것에 초점을 맞추어 진행하였으므로 실제적으로 middleMEN이 다양한 가입자로부터의 서비스 수용 요구를 받을 경우와 사용자와 서버간의 서비스 연동 기능을 제공할 경우에 필요한 시스템 처리 용량, 통신 API의 구현 등과 같은 중요한 사항들은 고려하지 못했다. 실제 시험을 통하여 조사된 문제점이나 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

먼저 통신망과 관련하여 살펴보면 인터넷 서비스 구조를 따르는 통신망으로 이더넷만을 고려하였으며 영상정보도 MPEG-1급 콘텐츠를 가진 경우만 시험하였으나, 향후 ATM 망을 통한 VOD 서비스에서 주로 사용하는 MPEG-2급 콘텐츠를 전달할 경우 충분한 대역폭 확보에 문제가 발생할 수 있다. 즉 통신망이 갖는 물리적인 대역폭과 영상 정보의 요구 대역폭간의 차이로 인하여 통신망에 병목현상이 일어날 가능성이 크다. 따라서 영상 데이터를 가입자에게 문제없이 전달하도록 하기 위한 새로운 연동 기능으로 영상 대역폭을 통신망

대역폭에 따라 줄일 수 있도록 하는 QoS 필터링 기법의 도입이 바람직할 것으로 생각된다. 또한 ATM 망과 이종 통신망간의 트래픽 체증 현상을 완화하기 위하여 전달되는 정보를 망의 상황에 따라 일정 시간 동안 저장하거나 빠르게 전달할 수 있는 비디오 캐싱 기능을 새로운 연동 기능으로 사용하기 위한 연구가 필요하다.

구조 측면에서 보면 여러 사용자를 수용하기 위해서는 여러 개의 연동 브로커를 사용하는 경우에 대한 고려가 필요하며 실시간 영상 정보의 포맷변환이 요구되는 경우와 같이 실시간 처리가 요구되는 경우에는 시스템의 처리 용량 등을 고려한 별도의 연동 브로커 구현에 대한 구조적인 검토가 필요하다. 또한 이때 연동 브로커간의 정보의 공유와 일치 등을 위하여 별도의 브로커간 통신 절차 및 프로토콜에 대한 연구가 필요하다.

사용자 인터페이스 측면에서 보면 웹 기반의 브라우저 사용에서 Netscape를 사용하는 경우만 고려하였으나, 다른 웹 브라우저를 사용하는 경우와 서비스 단말 플랫폼이 PC가 아닌 다른 종류의 단말일 경우에 대한 인터페이스에 대한 연구도 필요하다. 또한 영상 정보의 처리에 대해서도 단말이 MPEG1 급의 정보를 하드웨어적으로 디코딩 하는 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 수용하기 위한 경우에 대한 연동 망 및 연동 브로커의 구조, 필요한 연동기능의 종류, 구현 방법 등에 대한 연구가 필요하다.

시험에서 확인한 바와 같이 연동 브로커는 앞에서 제시한 기능 및 개념에 따라 다양한 응용에 적용할 수 있다. ATM 망과 인터넷 서비스간의 연동에 적용할 수 있으며, ATM 망과 CATV 망 간의 서비스 연동에도 이용할 수 있을 것으로 기대된다. 그러나, 향후 연동 브로커의 시스템화 작업과 가입자 용량에 따른 확장성, 다양한 서비스간의 연동을 수용하는 문제 등에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

6. 결 론

초고속 정보통신망에서 통신망과 서비스간의 서비스 연동은 종단간 멀티미디어 서비스 제공을 위해서 중요하다. 이는 사용자의 위치, 사용 시간, 위치 및 능력에

무관한 서비스를 제공할 수 있고, 이종 서비스간, 이종 통신망간에 상호 운용성을 제공하기 위해 서비스 연동이 이루어져야 함을 의미한다. 그러나, 아직 ATM 망을 기반으로 여러 통신망을 접속하는 서비스 연동 절차 및 규격의 표준화가 이루어 지지 않고 있다.

본 논문에서는 망 진화 관점에서 여러 가지 연동 이슈를 분석하였고 개략적인 구조의 비교 분석을 통해 가장 실현성이 높고 유연한 에이전트 기반의 연동 망 구조를 제안하였다. 또한 서비스 연동을 제공하기 위한 연동 시나리오를 분석하였으며 이에 따라 연동 브로커와 관련 프로토콜 구조 및 기본 기능을 제시하였다.

제안된 구조에 기반할 때 연동 브로커는 연동 용이성, ATM 망과의 연동 수준, 신규 서비스 도입의 용이성, 연동 기능 등과 같은 여러 장점을 가지고 구현될 수 있다. 이는 단기적으로 특정 망, 특정 서비스에 대한 연동 서비스를 제공한다는 측면에서, 장기적으로는 초고속 정보통신망 기반의 정보사회 구축의 기반 제공 측면에서 의의가 크다.

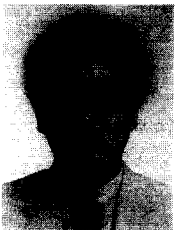
따라서 연동 브로커는 초고속 정보통신망 환경에서 멀티미디어 서비스간의 상호 운용성을 보장하고 신규 서비스의 도입을 용이하게 하는 구조로써 의미가 있다. 그러나, 연동 대상이 되는 망과 서비스의 종류에 따라 연동 기능과 제공 절차가 상이할 수 있으므로, 연동 대상의 우선 순위를 부여하고, 이 순서에 따른 서비스 연동 방안 수립 및 규격화 작업이 추가적으로 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] M. Nishihara, et al., "A New Scheme of Connectionless Transmission over ATM with Scalability and Cut-Through Technique," ISS'97, Toronto, Canada, pp. 199-206, Sep. 1997
- [2] U. Schoen, et al., "Convergence between Public Switching and the Internet," ISS'97, Toronto, Canada, Vol., pp. 549-560, Sep., 1997
- [3] H. Hegering, et al., "A Cooperate operation Framework for Network Service Management," IEEE Comm. Mag., Jan. 1996
- [4] M.H. Sherif, "Multimedia Networks and the Public Switched Telephone Network," IEEE Comm. Mag. Jan. 1996
- [5] B. Lee, S. Yu, "A Performance Study on

Frame Relay and ATM Interworking Unit and Its Application: Connectionless Data Service and VPN," IEICE Trans. Comm., Vol. E80-B, No. 6, June 1997

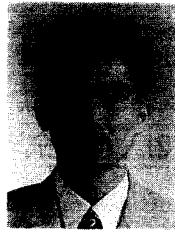
- [6] MDCF, "MDCF Middleware," MDCF/95-005 Draft 2.0, Oct. 1995
- [7] R.E. Libman, et al., "The Interactive Video Network : An Overview of the Video Manager and the V Protocol," AT&T Tech. Journal, Sep/Oct. 1995
- [8] H.J. Fowler, J.W. Murphy, "Network Management Considerations for Interworking ATM Networks with Non-ATM Services," IEEE Comm. Mag., June 1996
- [9] G.P. Balboni, et al., "A TINA Structured Service Gateway," TINA'96 conference proceeding, Heidelberg, Germany, Sep. 1996
- [10] T J King, et al., "Interworking over Asynchronous Transfer Mode Networks," BT Technical J., Vol. 13, No. 3, July 1995
- [11] IETF, "The Framework of Multi-Protocol Label Switching," IETF Draft-ietf-.txt, Dec. 1997



손 승 원

1984년 경북대학교 전자공학과 (학사)
 1994년 연세대학교 산업대학원 전자공학전공(공학석사)
 1996년 정보통신기술사
 1991년~현재 한국전자통신연구원, 선임연구원

관심분야 : Internet Routing, Interworking, multimedia communication, ATM network



장 종 수

1984년 경북대학교 전자공학과 (학사)
 1986년 경북대학교 대학원 전자공학과(석사)
 1989년~현재 한국전자통신연구원, 선임연구원

관심분야 : Integrated Services, multimedia communication, ATM network, Interworking multimedia communication



정 하 재

1981년 경북대학교 전자공학과 (공학사)
 1983년 경북대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)
 1993년 전자기술사(계측제어)
 1983년~현재 한국전자통신연구원 책임연구원

관심분야 : multimedia communication, mobile computing, distributed multimedia system



오 창 석

1978년 연세대학교 전자공학과 (공학사)
 1980년 연세대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)
 1988년 연세대학교 대학원 전자공학과 (공학박사)

1985년~현재 충북대학교 컴퓨터공학과 교수
 1982년~1984년 한국전자통신연구원 연구원
 1990년 미국 스탠포드 대학교 객원교수
 관심분야 : multimedia communication, ATM network, Next Generation Internet, Neural Network