

ATM망 기반의 실시간 인터넷 서비스를 위한 멀티미디어 콘텐츠의 구현

김상권, 최준혁, 정유현

한국전자통신연구원 교환전송기술연구소 인터넷팀

Implementation of Multimedia Contents for Real-time Internet Services over ATM Networks

Sang-Kwon Kim, Joon-Hyuk Choi, You-Hyeon Jeong

Service Interworking Team, Switching & Transmission Technology Lab., ETRI

요 약

본 논문에서는 최근 인터넷이 직면하고 있는 용량과 속도 저하와 같은 여러 가지 문제점을 해결하고, ATM 기반의 초고속 정보통신망의 이용을 활성화하기 위해 ATM 망을 하부구조로 하는 연동게이트웨이 시스템의 구조와 기능을 정의한다. 그리고 연동게이트 시스템의 서비스 브로커 기능을 통해 멀티미디어 서비스 콘텐츠를 사용자가 선택함으로써 사용자에게 보다 광범위하고 다양한 서비스를 제공할 수 있는 기회를 부여하고, 서비스 제공자에게는 서비스 경쟁력을 향상시킬 수 있는 방안을 모색하였다.

1. 서론

오늘날 우리가 경험하고 있는 인터넷 세계는 지난 세월에서 경험했던 산업발전 속도와는 비교할 수 없을 정도로 엄청난 속도로 변화하고 있다. 발전기의 원리가 발견된 뒤 실제로 전기가 생산되기까지는 약 50년이라는 세월이 걸렸으며 이것이 발전되어 가정에 80%까지 보급되는 데는 약 50년 정도 걸렸다. 그리고 라디오가 발명된 후, 5,000만 사용자가 생기기까지는 38년이 소요되었고 TV는 13년 정도로 시간이 단축되었다. 하지만 인터넷은 상용화된 지 불과 4년만에 5,000만의 가입자를 이룩했고 또 다시 1년 뒤에는 1억 명으로 증가되었다. 불과 1년 사이에 가입자가 두 배로 증가하였으며 더욱 놀랍고 주목할

만한 사실은 가입자가 두 배로 증가하는 동안 통신량은 무려 10배나 증가하였다는 사실이다. 인터넷의 이러한 증가는 단순히 통신분야에 대한 혁명으로 그치지 아니하고 사회 전반에 걸쳐서 엄청난 변화를 요구하고 있다.

1969년 미국 국방부의 ARPAnet(Advanced Research Projects Network)이란 학술 연구망으로부터 출발한 인터넷이 1994년 WWW(World Wide Web)의 등장과 함께 인터넷의 상업화를 기점으로 하여 현재는 전 세계를 연결하는 글로벌 정보통신망으로써 미래 정보화 사회의 근간으로 자리잡게 되었다. Network Wizards사의 최근 보고에 따르면, 1998년 1월 전세계적으로 약 29,670,000대 가량의 호스트(host)가 접속되어 있는 것으로 파악이 되었으며, 이는 1997년 1월의 16,146,000대에 비해 1년 동안 약 184%라는 경이적인 증가율을 보여주고 있다.

본 연구는 1998년도 정보통신부의 출연에 의해 수행된 연구 결과의 일부임

한 개의 호스트 당 최소한 5명의 사용자가 이용한다고 가정할 때, 1998년 1월 인터넷 사용자수는 약 1억 5천만명 이상으로 추정된다고 생각할 수 있다.

그러나, 이와 같은 인터넷 서비스의 폭발적인 증가는 기존에 사용하고 있는 통신망이 용량과 속도 등에서 한계에 부딪치면서 개별 사용자가 이용하는 서비스 품질도 점점 나빠지고 있다. 실시간 인터넷 서비스의 등장은 이러한 상황을 한층 악화시키고 있어서 새로운 고속의 통신망 하부구조를 도입하여 이를 해결하려는 요구가 증가하고 있다. 한편 새로운 통신망으로 구축되고 있는 ATM 망의 경우 이용하는 서비스가 없어서 막대한 비용을 투자하여 ATM 장치를 개발한 산업체들에게 커다란 짐이 되고 있으며, 초고속 정보통신망 구축도 이를 이용할 서비스 개발 부진으로 답보 상태를 면치 못하고 있는 상태이다.

이러한 두 가지 딜레마에 대한 해결책의 하나로 제안되는 것이 바로 ATM 망을 기반으로 인터넷 서비스를 제공하는 차세대 인터넷망을 구축하는 것이다. 이는 ATM 망을 하부구조로 하여 인터넷 서비스를 제공할 경우 ATM 기술이 가지고 있는 광대역 특성, 고속 특성, 그리고 서비스 품질 제공성을 그대로 이용할 수 있을 뿐만 아니라 실시간 인터넷 서비스의 제공도 가능하기 때문이다. 이와 같이 차세대 인터넷은 ATM 망 이용을 활성화시킬 뿐만 아니라 나아가 새로운 멀티미디어 인터넷 서비스의 개발을 촉진할 것으로 예상되어 초고속 정보통신망 구축을 통한 정보화 사회 건설이라는 국가적인 명제의 조기 달성에 커다란 시금석 역할을 할 것으로 기대된다.

본 논문에서는 먼저 인터넷과 ATM망간의 매체 변환 기술과 연동 기술의 필요성에 대해 살펴보고 이어서 ATM 망을 기반으로 실시간 인터넷 서비스를 제공하는 연동게이트웨이 플랫폼인 **Eagis** (Efficient ATM Gateway for real-time Internet Service) 시스템의 구조에 대한 사항을 정의한다. 마지막으로 실시간 멀티미디어 콘텐츠의 서비스 가이드 기능을 갖는 통합 네비게이션의 방법에 대한 사항을 살펴본 후, 멀티미디어 콘텐츠에 대한 종류와 구현 결과에 대해 설명하기로 한다.

2. 인터넷과 ATM간 적용 기술

최근 전세계적으로 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 상호 운용성 확보를 위한 전략 마련과 기술 개발이 요구된다.

2.1 ATM 기반의 IP Overlay Model

ATM 망을 기반으로 인터넷 서비스의 제공은 그림 2.1과 같이 ATM 망을 하부구조로 하여 IP 기반의 인터넷망을 오버레이 형태로 구축한 논리적인 망인 IP Overlay Network 구축을 통하여 실현될 수 있다.

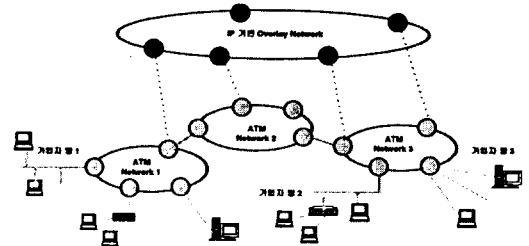


그림 2.1 ATM 기반의 IP Overlaying 망 구조

이는 인터넷 사용자가 기존에 사용하던 통신망과 방식을 그대로 사용하여 통신망에 접속하면 연동 장치가 이를 변환하여 ATM 망을 통하여 고속으로 전달하고, 수신측에 도착한 인터넷 정보는 연동 장치에서 다시 기존의 통신망 방식으로 변환하여 전달함으로써 ATM 망 환경에서 기존 서비스를 지속적으로 제공하도록 하는 개념이다.

2.2 매체변환 기술의 필요성

이러한 연동 장치는 단순히 선로 정합, 프로토콜 정합, 어드레스 변환 기능 등 통신망 차원의 기능만으로 실시간 인터넷 서비스를 온전히 전달하는 것은 불가능하다.

비록 ATM 망을 이용하여 상호 연결되지만 연결 형태는 기존에 인터넷이 사용하던 비연결 방식을 그대로 사용하므로 실시간 서비스 제공에서 서비스 품질을 열화시키거나 심할 경우, 서비스 제공이 불가능한 상황을 초래하게 된다. 또한 여러 통신망 장치를 거칠 때, IP 계층 기능이 소프트웨어로 처리되어

프로세서의 처리 지연이 발생하고 실시간 서비스 전달에 장애가 발생한다. 더구나 ATM 망에서 채증이 일어나면 바로 인터넷 서비스 전달에 큰 영향을 끼칠 수 있어서, 통신망 자원의 사전 예약을 통해 전달하는 정보의 대역폭을 자유롭게 조정할 필요가 있다. 따라서 통신망 차원의 연동기능을 넘어서 서비스 및 응용 차원에서 부가적인 기능이 필요하다. 즉 그림 2.2와 같이 다양한 기술 분야에서 ATM 망과 인터넷간의 변환 기능을 필요로 한다.

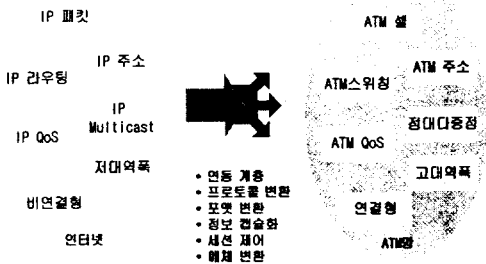


그림 2.2 ATM망과 인터넷간의 상호 접속

2.3 연동기술의 필요성

초고속 정보통신망 환경에서 여러 서비스간의 상호 운용성을 확보하기 위해서는 ATM 기술을 기반으로 하는 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 눈부시게 발전함에 따라 단말, 통신망 액세스 프로토콜, 가입자 인터페이스의 수량이 증가하게 되어 이를 수용하기 위한 보다 복잡한 형태의 연동 기술 개발이 요구되고 있다. 따라서 통신망 연동에 더하여 종단 사용자에게 중단 없는 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 끊임없이 서비스를 제공하는 능력과, 서비스 브로커의 상호 동작에 의해 서비스 이용자간을 유연하게 접속하는 능력과, 서비스 제공자간의 가상적인 통합을 통한 광범위한 서비스 제공 능력의 확보를 통하여 달성된다.[3][4]

특히 실시간 특성을 가진 교신성 인터넷 서비스를 제공하려면 OSI 계층 구조에서 5 계층 이상에서 수행하는 기능의 일종인 서비스 가이드 기능, 스트림 제어, 그리고 QoS 변환 등 서비스 차원의 연동 기능이 추가로 요구되는데, 이러한 서비스 차원의 연동 기능을 서비스 연동 기능이라 부른다. 따라서 ATM 망 기반으로 실시간 인터넷 서비스를 제공하는 연동 장치는 통신망 레벨의 연동 기능인, 네트워킹 기능에 더하여 서비스 레벨의 연동 기술인 서비스 연동 기능이 필요하다. 이와 같이 통신망 및 서비스 차원의 연동 기능을 모두 포함하는 연동 장치를, 여기서는 OSI 계층 구조에서 계층 1에서부터 계층 7까지의 전체적인 기능을 가진 연동 장치라는 개념에서 연동 게이트웨이라 칭하고 관련 기술을 연동 게이트웨이 기술이라 부른다.

3. Eagis의 구조 및 기능

초고속 정보 통신망 환경에서 연동 장치의 구성은 우선적으로 ATM망을 기반으로 이종 통신망 및 이종 서비스간의 상호 운용성을 보장할 수 있는 구조를 가져야만 한다. 이에 따라 본 논문에서는 ATM 망을 기반으로 연동 망을 구성하기 위해 표준 연동 모델을 그림 3.1과 같이 제시한다.[5]

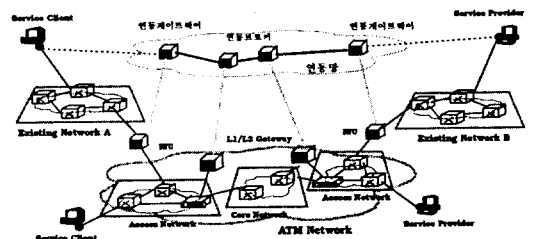


그림 3.1 ATM 기반 연동게이트웨이를 사용한 서비스 연동 모델

ATM망과 legacy network간의 실시간 인터넷 서비스를 제공하기 위한 Eagis는 기존의 인터넷 서비스와 실시간 인터넷 서비스를 수용할 수 있도록 통

신망 레벨의 연동 기능을 제공하는 통합 네트워크 기술과 응용 서비스 레벨의 연동 기능을 제공하는 서비스 연동 기술이 포함된다. 그림 3.1의 서비스 연동 모델 개념을 만족하는 Eegis는 초고속 ATM 통신망을 기반으로 서비스 제공 능력이 다른 이종 통신망간에 중단 없는 실시간 멀티미디어 서비스를 제공하고, 이종 통신망간에 효과적인 멀티미디어 접속 능력을 제공하며, 이종 통신 매체간의 서비스 전달 및 제어 능력의 투명성을 제공하기 위한 이종 통신망간 멀티미디어 서비스 연동 플랫폼이다.

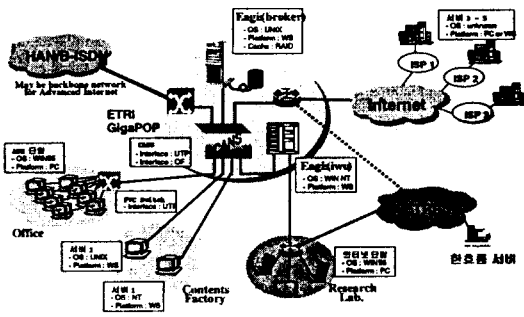


그림 3.2 Eegis 시험 망 구성도

Eegis가 ATM망과 인터넷망간에 중단 없는 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서는 그림 3.2와 같은 연동 장치와 서비스 브로커를 갖는다.

Eegis는 초고속망이나 공중망에도 쉽게 접속할 수 있고, PSTN이나 Ethernet 망과도 연동이 될 수 있기 때문에 ATM 망을 백본망으로 이용하기 위한 Edge 라우터 및 서비스 게이트웨이로 사용한다. 그리고 실시간 인터넷 서비스 제공을 위한 네트워크 기술 및 서비스 연동 기술을 통해 고속의 멀티미디어 서버와 접속될 수 있는 구조를 가지고 있고 다음과 같은 주요 기능을 제공한다.

- 통합 네비게이션 기능
- Access 지원 기능
- 통합 세션 기능
- Access Support 기능
- 미디어 및 프로토콜 변환 기능
- Local Storage 및 Cache 기능

통합 네비게이션 기능은 인터넷 클라이언트나 ATM 클라이언트가 ATM 망의 서버들이 제공하는

서비스를 액세스하기 위해 사용자에게 대화형 (interactive)으로 서비스, 서버, 콘텐츠(contents)를 사용자의 능력과 기호에 맞게 선택할 수 있도록 도와주는 기능이다.

Access 지원 기능은 서비스 제공자가 자신이 제공하는 멀티미디어 서비스를 Eegis의 서비스 Broker에 등록, 변경, 삭제, 검색할 수 있도록 하는 기능이다.

통합 세션 기능은 클라이언트와 서버 사이의 서비스 인스턴스를 위한 세션을 관리하는 기능이다. 세션은 자원들의 결합으로 이루어진다.

미디어 및 프로토콜 변환 기능은 ATM 망에 있는 서버의 실시간 멀티미디어 서비스를 인터넷 이용자에게 실시간으로 전달하고 제어할 수 있도록 도와주는 기능이다. 이 기능의 목적은 ATM 망과 인터넷간의 스트림 전달 및 제어 프로토콜의 차이를 해결하여, 인터넷 클라이언트에게 실시간으로 비디오 스트림을 전달하고 제어할 수 있도록 하는 것이다. 따라서, 인터넷 이용자가 VOD 서비스나 영어학습시스템과 같은 멀티미디어 서비스를 실시간으로 이용하고 제어할 수 있도록 한다.

Local Storage 및 Cache 기능은 실시간 인터넷 서비스를 지원하는 서비스 연동 기술 개발 중 하나로 인터넷을 통하여 전송된 실시간 멀티미디어 정보는 인터넷에서 발생된 상당한 량의 지터 성분을 갖고 있어서 중단 시스템에서 이를 재생하는데 문제가 있으므로 망에서 전송되어 온 정보를 일정 시간동안 비축하였다가 재생 시간에 맞추어 출력하거나 1회 재생한 정보의 경우 미리 비축된 정보를 재전송을 한다.

4. 통합 Navigation 기능

인터넷을 통한 멀티미디어 서비스의 제공은 서비스 내용을 사용자가 선택하고 재생하고 중단하기 위한 각종 서비스 제어 기능이 요구된다. 따라서 각종 서버들의 화면 정보와 서비스 제어 정보가 한 화면으로 통합되어 제공하기 위한 가상 서버 구축이 필요하게 된다.

4.1 서비스 브로커의 기능

멀티미디어 콘텐츠 서비스를 제공하기 위한 서비스 브로커는 멀티미디어 콘텐츠(VOD, 영어학습시스템) 서비스 제공을 위한 웹기반의 사용자 인터페이스를 제공하며 사용자 profile과 콘텐츠에 대한

metadata를 관리한다. 그리고 사용자 편의를 위한 키워드 검색 기능을 제공한다. 또한 멀티미디어 서버들에 대한 부하를 균등하게 하고 효율적인 서비스 및 자원사용을 위한 멀티미디어 서버와 사용자간에 세션을 관리한다. 그림 4.1은 사용자 정보 관리 메커니즘을 그림으로 나타낸 것이다. 서비스 브로커가 운영되는 장비에는 사용자 정보관리를 위한 데이터베이스가 존재한다. 그림에는 크게 두 가지 형태로 자료가 관리되는 과정이 나타나 있다.

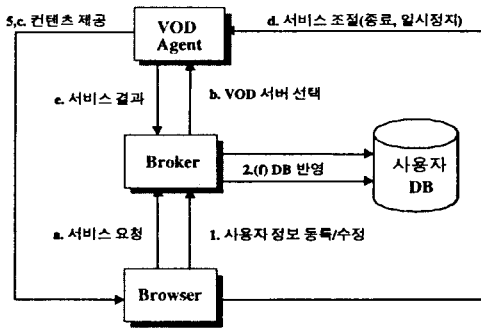


그림 4.1 서비스브로커의 사용자 관리 메커니즘

첫째는 사용자로부터 웹 인터페이스를 통해 직접 자료를 입력받는 과정이고 둘째는 VOD 서버 에이전트와 서비스 브로커간의 통신을 통해서 자료를 전달받는 과정이다. 사용자 기본정보 및 서비스 등록에 관한 정보는 웹 인터페이스를 통해서 사용자로부터 직접 입력받은 자료를 CGI를 통해서 서비스 브로커가 사용자 데이터베이스에 자료를 반영하게 된다. (1 -> 2)

서비스 사용 정보의 등록은 VOD 서버 에이전트가 서비스 브로커에 전달한 사용결과를 서비스 브로커가 사용자 데이터베이스에 반영하는 형태로 이루어진다. (a -> b -> c -> d -> e -> f)

사용자가 특정 서비스를 요청하면 서비스 브로커는 어떤 VOD 서버가 서비스를 할지 결정한 후 해당 VOD 서버 에이전트에게 서비스를 요청한다. 서비스를 요청받은 VOD 서버 에이전트는 사용자 브라우저와 통신을 위한 세션을 맺고 사용자의 컨트롤에 따라서 서비스를 진행한다. 이후 서비스가 종료되면 VOD 서버 에이전트는 사용결과에 대한 자료를 서비스 브로커로 전송한다.

각 콘텐츠들의 목록, 구성, 서버정보 등에 관한 자

료를 관리한다. 이러한 자료는 콘텐츠 관리자에 의해서 등록, 유지된다. 새로운 콘텐츠가 발생하면 관리자는 관리자 화면을 이용하여 콘텐츠의 목록, 구성 등에 관한 정보를 입력하고 서버를 지정하면 해당 서버로 콘텐츠가 전송되어 새로운 콘텐츠 서비스를 위한 준비가 완료된다. 목록정보는 제목, 제작사, 제작일, 장르, 출연배우 등에 관한 자료가 있고 구성정보는 스트림의 타입, 수, 주요 오브젝트 등에 관한 자료가 있다.

4.2 멀티미디어 서버 에이전트의 기능

멀티미디어 콘텐츠 서버 상에서 실행되는 에이전트는 사용자와 세션을 맺고 콘텐츠를 서비스하는 기능을 실행하며 사용결과 정보를 서비스 브로커에게 제공하는 기능을 한다. 그리고 서비스 브로커의 세션 정보 요청에 대해서 결과를 보내주는 기능을 실행한다.

또 사용자로부터 받은 제어정보를 기반으로 MPEG-2 스트림을 조정하고 최종적으로 서비스된 정보를 서비스 브로커로 전송한다.

4.3 멀티미디어 콘텐츠의 종류 및 구현

멀티미디어 콘텐츠는 그림 3-2와 같이 VOD 영화와 EBS 영어학습시스템으로 구분하여 MPEG-2 표준으로 제작한다. VOD 시스템 시연 시 사용자는 MPEG-2로 인코딩된 고품질/고음질의 동영상 서비스를 제공받을 수 있으며 plug-in 방식을 통해 웹상에서 동영상 시청이 가능하도록 MPEG-2 Viewer를 기본적으로 제공한다. 영어학습 시스템은 회화 동영상 서비스와 관련 TOEIC 문제를 제출하여 사용자 수준에 적합한 동영상 및 시험문제를 제공한다.

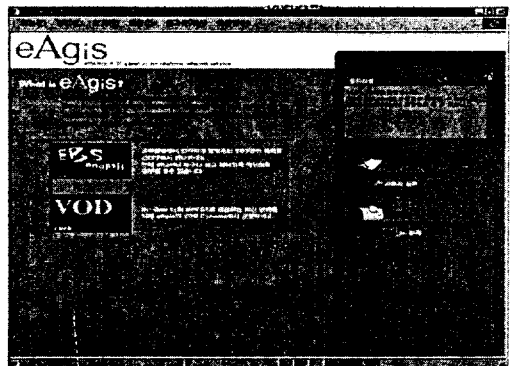


그림 4.2 서비스 브로커의 접속화면

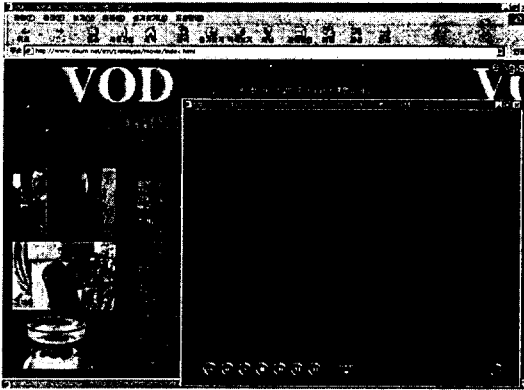


그림 4.3 VOD와 MPEG-2 Viewer 화면

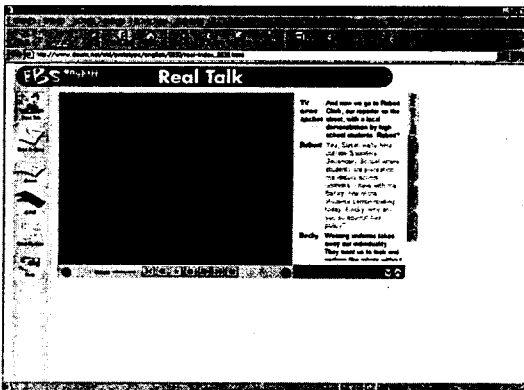


그림 4.4 영어학습시스템의 메뉴화면

5. 결론

초고속 정보통신망에서 이종 통신망과 이종 서비스간의 서비스 연동은 중단간 멀티미디어 서비스 제공을 위해 매우 중요하다. 이는 사용자의 위치, 사용시간, 위치 및 능력에 무관한 서비스를 제공할 수 있고, 상호 운용성을 제공하기 위해 서비스 연동이 이루어져야 함을 의미한다. 하지만 아직까지 ATM 망을 기반으로 여러 통신망을 접속하는 서비스 연동 절차 및 규격의 표준화는 잘 이루어지지 않고 있다.

그러나 전세계적인 통신망의 통합을 목표로 하는 GII 구축에서 초고속 멀티미디어 서비스의 상호 운용성을 확보하기 위해 ATM 망을 기반으로 다양한 통신망을 연동하기 위한 기술 개발에 박차를 가하고 있다. 따라서 우리도 ATM 기반의 HAN/B-ISDN의 활용을 극대화하고, 실시간 인터넷 서비스 제공 환경을 조기에 구축하기 위해서는 ATM 기반의 연동 기술을 개발하여야 할 시점이다. 특히 ATM 기반의

초고속 정보통신망에서 인터넷 서비스를 투명하고 중단 없이 제공하기 위해서는 단계별로 통신망 진화 시나리오의 마련과 라우팅, 트래픽 제어, 망 및 서비스 품질 제공 등 연동 게이트웨이 기술의 확보가 필수적이라 할 수 있다.

본 논문에서는 ATM 망을 기반으로 실시간 인터넷 서비스를 할 수 있는 연동게이트웨이 시스템으로 Eagis를 소개하였다. 멀티미디어 응용 서비스로 VOD(영화, 뮤직 비디오)뿐만 아니라 EBS 영어회화와 같은 동화상 교육 시스템을 선택할 수 있도록 선택 범위를 넓힘으로써 사용자에게 보다 광범위하고 다양한 서비스를 제공받을 수 있는 기회를 부여하고, 서비스 제공자에게는 서비스 경쟁력을 향상시킬 수 있는 방안을 모색하였다.

본 논문에서 언급된 Eagis는 차세대 인터넷 서비스를 수용하기 때문에 앞으로 ATM망 기반의 초고속 멀티미디어 서비스를 위한 연동 Testbed 구축용 장치나 이종망간의 연동 장치에 대한 개발 표준 모델로 응용이 가능할 것으로 기대된다.

[참고문헌]

- [1] M. Nishihara, et al., "A New Scheme of Connectionless Transmission over ATM with Scalability and Cut-Through Technique", ISS97, Toronto, Canada, pp. 199-206, Sep. 1997
- [2] U. Schoen, et al., "Convergence between Public Switching and the Internet", ISS97, Toronto, Canada, Vol., pp. 549-560, Sep., 1997
- [3] H. Hegering, et al., "A Cooperate operation Framework for Network Service Management", IE EE Comm. Mag., Jan. 1996
- [4] M.H. Sherif, "Multimedia Networks and the Public Switched Telephone Network", IEEE Comm. Mag. Jan. 1996
- [5] S.W.Sohn, J.S.Jang, C.S.Oh, "Architecture of Multimedia Service Interworking for Heterogeneous Multi-Carrier ATM Network", In Proc. IS&N 97, Cernobbio, Italy, May. 1997.
- [6] 김상권, 정유현, "실시간 인터넷 서비스 제공을 위한 연동 게이트웨이에서 통합 Navigation Agent의 설계", 한국해양정보처리학회 추계종합 학술대회 1권, pp.515-519, 1998. 11.
- [7] DAVIC 1.1 specifications.