

웹 기반의 ATM/FR 통합 망관리 시스템 설계 및 구현

조상진^U, 백중욱, 박중태, *김화준
경북대학교 전자공학과, *(주)팍스컴 정보통신 연구소
(sicho, jwbeak)@ain.knu.ac.kr, park@ee.knu.ac.kr, *joon21@paxcomm.com

Design and Implementation of Web-based ATM/FR Integrated Network Management System

Sang-Jin Cho^U, Jong-Wook Beak, and Jong-Tae Park, *Hwa-Joon Kim
School of Electronic and Electrical Engineering, Kyungpook National University,
*Paxcomm Inc. Information & Communication Research Center

요 약

고속의 셀 스위칭 기술인 ATM 망의 확대에 인하여 기존 망 및 서비스와의 연동이 중요한 문제로 대두되고 있다. ATM 망이 기간 망으로 적용되더라도 기존의 백본망으로 사용되고 있는 FR(Frame Relay)망은 계속 존재 할 것으로 예상되기 때문에 이들 망의 연동은 필수적이다. ATM/FR 간의 연동 규격은 FR Forum과 ITU-T에서 조금씩 다르게 정의되어 있고 다양한 연동 방식과 다중화 방식이 있기 때문에 이를 통합적으로 관리 할 수 있는 도구가 필요하다. 본 논문에서는 Web 기반의 망관리 시스템을 설계하고, ATM/FR 연동을 IWF를 이용해서 통합 관리하는 구조를 설계하고 구현한다.

1. 서론

인터넷의 성장과 더불어 사용자들의 망 트래픽의 특징은 점차 멀티미디어, 고대역화로 나아가고 있다. 이에 따라 초고속 통신망의 구축이 전 세계적으로 활발히 이루어지고 있다. 이러한 추세로 인해 고속의 백본망으로 ATM 기술을 적용하여 망이 구성되고 있는데, 이는 기존의 망과 서비스를 어떻게 ATM 망에서 수용 할 것인가 라는 문제를 가져온다. 현재 초고속 통신을 제공하는 백본망으로는 FR(Frame Relay) 망과 ATM 망이 공존하고 있으며 점차적으로 FR 망이 사라지고 ATM 망으로 대체될 것으로 예상된다. 하지만 ATM이 백본망으로 적용되더라도 초창기에는 기존 데이터 망인 FR이 사용되기 때문에 FR과 ATM이 공존하기 위해서는 ATM과 FR의 연동이 필수적이다[1].

ATM 망과 FR 망간의 연동은 상호 간의 PVC 서비스를 목적으로 하고 있으며, 망 연동과 서비스 연동의 2가지로 구분 할 수 있다[2]. 망 연동은 FR의 트래픽을 ATM 망을 통해 투명하게 전달하는 것으로 ATM 백본망을 통해 두 개의 FR 망을 연결시키는 기능을 제공한다[3]. 망 연동에는 다중화 방식에 따라 하나의 FR PVC를 하나의 ATM PVC로 전달하는 1-to-1 매핑과 여러 개의 FR PVC를 하나의 ATM PVC로 전달하는 N-to-1 매핑이 있다. 서비스 연동은 망 연동과 달리 사용자 트래픽과 PVC 신호 트래픽을 ATM 망을 통해 다른 장치간의 통신을 제공하는 프로토콜로 변환되어 전달되어 지는데 ATM 및 FR 단말은 상대측 단말이 자신과 동일한 단말로 인식하고 통신할 수 있게 한다[4].

ATM과 FR 간의 연동 규격은 FR Forum과 ITU-T에서 조금씩 다르게 정의되어 있고 다양한 연동 방식과 다중화 방식이 있기 때문에 이를 통합적으로 관리 할 수 있는 도구가 필요하다[5].

본 논문에서는 Web 기반의 망관리 시스템과 ATM/FR 연동을 통합 관리하는 구조를 설계하고 구현한다. 복잡한 ATM/FR 연동 관리를 IWF를 이용해 ATM 망관리 기능과 FR 망관리 기능을 통합하고, Web 기반의 망관리 시스템에서 동작할 수 있도록 설계 및 구현한다.

2장에서 ATM/FR의 IW(Interworking) 모듈의 구조와 IW 과정을 살펴본다. 3장에서는 Web 기반의 망관리 매니저 시스템의 전체 구조와 ATM/FR 통합 관리 구조를 설계한다. 4장에서는 실제 구현된 결과를 보여주고 성능을 평가한다. 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

2. ATM/FR 연동 모듈 구조 및 IW 절차

ATM/FR 연동 장비의 IW 모듈은 FR 모듈, ATM 모듈, 스위치 모듈이 있고 ATM, FR 모듈 내부에는 ATM, FR 인터페이스가 존재한다. 그림 1은 IW 연동 모듈 구조를 나타내고 있다.

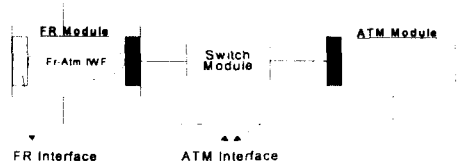


그림 1. ATM/FR IW Module

● ATM Module

ATM 모듈은 ATM 망과 연결되는 것으로 내부에 ATM 인터페이스를 가지고 있다. ATM 인터페이스 다른 ATM 인터페이스와 스위치 모듈을 통해 ATM PVC 간의 연결이 이루어진다.

● FR Module

FR 모듈은 FR 인터페이스와 ATM 인터페이스 그리고 FR/ATM IW를 가지고 있다. FR 인터페이스에서 FR의 논리 채널을 이용해 PVC의 설정/해제, FR NNI/UNI, PVC 신호 프로토콜, DLCI Length 등이 설정된다. ATM 인터페이스는 ATM 모듈의 ATM 인터페이스와 같은 기능을 가진다.

● IWF(Interworking Function)

IWF는 FR 모듈내의 FR 인터페이스와 ATM 인터페이스의 IW를 연결한다. DLCI 설정, FR 트래픽 파라미터를 ATM 트래픽으로 변환, 연동 방식의 결정등 최종적인 IW 연결을 생성시킨다. ATM/FR IW는 FR 모듈내에서 IWF에 의해 이루어진다.

그림은 2는 ATM/FR IW 모듈에서 이루어지는 IW 절차를 나타낸다.

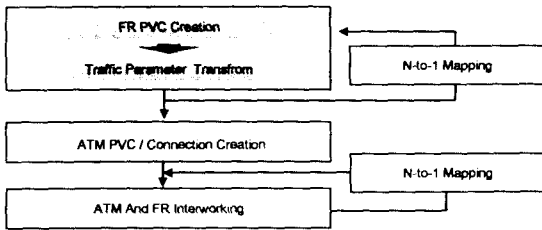


그림 2. ATM/FR Interworking 절차

IW 절차는 아래와 같다.

- ① FR 모듈의 논리 채널을 가지고 FR PVC 생성한다.
- ② 트래픽 파라미터 변환모듈을 사용하여 FR 트래픽을 ATM트래픽으로 변환한다.
- ③ FR 모듈과 ATM 모듈의 ATM 인터페이스에 ATM VCL을 만들고, Cross Connect를 생성한다.
- ④ FR 모듈 내에서 IW의 세부 항목과 여러 파라미터를 설정하여 IW를 완료시킨다.

N-to-1 망연동은 N개의 FR PVC가 FR 모듈에서 생성되고, 하나의 ATM Cross Connect과 N개의 IW 연결이 생성된다.

3. Web 기반의 ATM/FR 통합 망관리 시스템 설계

3.1 망관리 시스템의 전체 구조

Web 기반의 망관리 기술은 기존의 망관리 구조에 Web 기술을 적용하여 관리 시스템의 사용자 인터페이스를 웹브라우저 내로 이동시킨 형태로, Web 브라우저만 있으면 어디에서든지 관리 시스템에 접속하여 망 장비의 관리를 쉽게 할 수 있으며, 관리에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 비용을 절감하고 다양한 망관리 플랫폼에 적용 가능하며, 관리자의 플랫폼 이동성을 보장하고, 새로운 관리기능을 쉽게 확장할 수 있다는 장점을 제공한다[6].

본 논문에서 구현하려 하는 시스템은 Web 기반의 망관리 매니저 시스템이다. 구체적으로, Web 기술 및 Java 기술을 사용하여 망관리 매니저를 구현한다.

Web 기반의 망관리 매니저 시스템의 기본 기능으로 형상, 구성, 장애, 성능, 계정 등 일반적인 관리기능을 제공한다. 그림 3은 Web 기반의 ATM/FR 통합관리 시스템의 구조를 나타낸다.

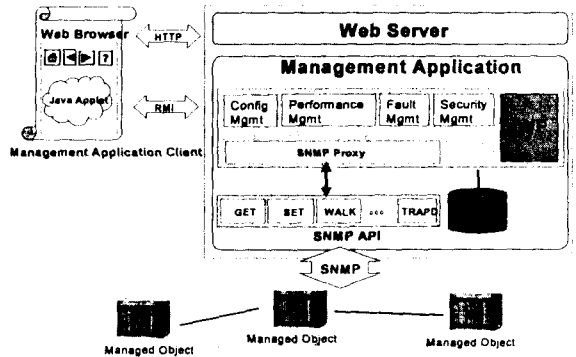


그림 3. Web 기반의 ATM/FR 통합관리 시스템의 구조

Web 기반 망관리 구조의 주요 구성요소는 응용 관리 클라이언트와 응용 관리 서버, 웹서버, 그리고 관리 대상인 망장비로 나누어진다. 관리 응용 클라이언트는 Web에서 동작이 가능하도록 하기 위해 Java 기술을 사용하고, 관리 응용 서버도 플랫폼에 종속되지 않는 실행을 위해 Java 기술을 사용한다. 관리 응용 서버와 관리 응용 클라이언트 사이의 정보 전달은 Java의 분산 객체 기술인 RMI(Remote Method Invocation)를 이용하여 관리 정보를 주고받는다. 그리고 응용관리 서버와 망 장비의 에이전트는 SNMP를 이용하여 관리 정보를 주고받는다.

● 관리 응용 클라이언트

관리응용 클라이언트는 Web 브라우저에서 실행되는 Java Applet으로서, 관리 응용 서버에게 관리 행위를 요청하고 그 결과나 관리 자원들에 대한 정보를 다양한 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 보여주고 필요한 경우 적절한 망관리 활동을 수행한다.

● Web 서버

관리자의 요청에 따라 관리 응용 클라이언트인 Java Applet을 관리자가 있는 원격 컴퓨터에 전송하는 역할과 클라이언트의 사용자 그래픽 인터페이스에 필요한 이미지, MIB등의 전송을 담당한다.

● 관리 응용 서버

응용 관리 서버에는 일반적인 망관리 시스템의 기능을 모두 포함하는 관리 응용으로 구성되어 있다. 관리 응용은 관리 응용 서버로 구현되는데, SNMP Proxy 서버, 형상관리서버, ATM 구성/연결 관리 서버, 장애 관리 서버, 성능관리 서버, 계정 관리 서버, FR 관리 서버, IW 서버 등이 있다. 각 서버들은 관리 응용 클라이언트로부터 망 관리활동의 요청을 받아들이고 이를 처리하는 역할을 수행하며, SNMP를 이용하여 관리 대상의 에이전트와 관리 정보를 상호교환 한다. 관리장비들에 대한 기본 정보, Event에 대한 Log 기록, 특정 관리 정보에 대한 데이터 수집의 결과를 저장하는 데이터 베이스가 존재하고 있으며 그 외, 관리 정보를 수집하여 멀티미디어 데이터와 같은 사용자가 보기 쉽고, 이해하기 쉬운 형태로 관리 정보를 가공하여 Web 브라우저에게 정보를 전달한다.

각 관리 응용 서버는 독립적으로 기능을 수행 가능하기 때문에 분산되어질 수 있다. 따라서 어느 한 관리 응용 서버의 성능저하에 의한 전체 관리서버의 성능저하를 막을 수 있다. 응용 관리 서버들간의 상호 정보 교환이 필요한 경우에는 관리 응용 클라이언트에서 여러 관리 응용 서버들의 정보를 적절하게 조합해서 처리한다.

IW 관리부분에서 ATM 망관리 서버와 FR 망관리 서버를 클라이언트 측에서 이용하는 것은 클라이언트의 성능 및 통신속도의 저하를 가져온다. 본 논문에서는 IW 관리 서버를 두어 ATM/FR의 연동을 관리하며 ATM 관리서버와 FR 관리서버에서 IW에 필요한 부분을 통합시켜 구현했다.

3.3 ATM/FR IWF 세부 설계

본 논문에서 설계한 망관리 시스템에서 ATM 모듈의 구성/연결 관리는 하나의 독립된 응용 서버인 ATM 구성/연결 관리 서버에서 수행되어 진다. 만약에 IW 관리 서버에서 IW를 위한 ATM 연결을 설정하기 위하여 ATM 구성/연결 관리 서버에 접속하여 기능을 수행한다면 응용 서버들간의 연결 설정과 정보 교환을 위해 복잡한 절차와 시간 소요된다. 따라서 효율적인 기능 수행과 관리 응용 서버들간의 독립성 보상을 위하여 ATM 구성/연결 관리 서버를 통해서가 아닌 IW 관리 서버에서 통합적으로 FR/ATM 구성 및 연결 설정이 가능하도록 한다.

그림 4의 IWF 구조는 IW시의 ATM/FR 연결 관리를 IWF 서버 속에 통합시키는 구조이다. 이는 관리 응용 서버들간의 정보 교환은 관리 응용 클라이언트에서 담당하도록 되어 있는 시스템의 전체적인 구조에도 적합하다. ATM/FR 통합 관리는 앞에서 설명한 IW 절차에 따라 이루어진다.

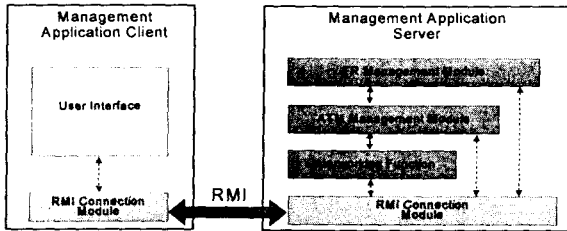


그림 4. ATM/FR IWF 통합 관리의 구조

4. 구현 및 결과

설계된 관리 시스템은 관리응용 서버와 관리응용 클라이언트로 구분된다. 관리응용 클라이언트의 GUI 개발과 관리응용 개발을 위해 Java 1.2 및 Swing 패키지를 사용하였으며, 관리 응용 서버에서 사용되는 웹서버로는 Apache Web Server 1.2.6을 사용하였다.

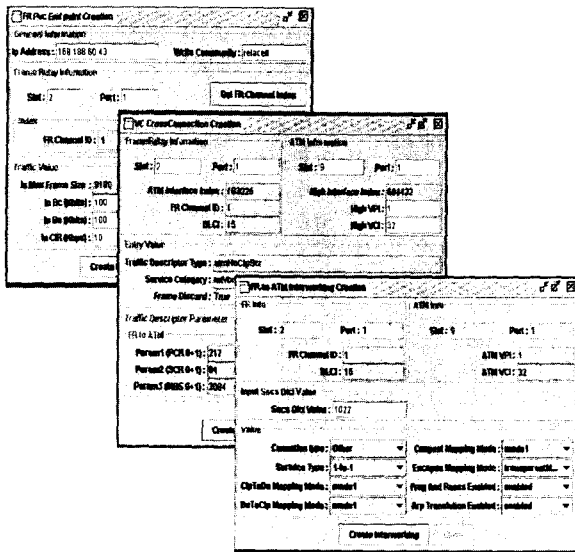


그림 5. FR/ATM Interworking 구현

그림 5에 나타난 관리 응용 클라이언트에서 IW 서버의 기능을 이용하여 관리 작업을 수행한다. 하나의 논리적 채널에 대하여 FR PVC를 생성하고 트래픽 변환 모듈에 의해 FR 트래픽을 ATM 트래픽으로 변환 기능

을 수행한다. 그리고 ATM/FR의 PVC 연결을 생성한다. IW의 세부적인 항목을 선택하여서 Interworking을 설정한다. 여기서 망연 동인지 서비스 연동인지를 결정할 수 있고 Encapsulation 모드, 패핑 모드 등을 설정할 수 있다.

생성된 IW 정보의 검색, 삭제, 연결의 세부 정보, 트래픽 정보의 관리를 담당하는 응용 클라이언트는 그림 6에 나타나 있다.

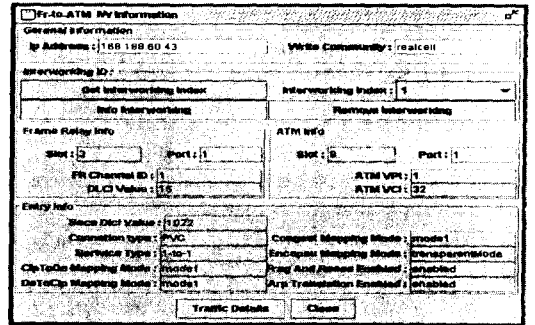


그림 6. Interworking 정보 검색 구현

5. 결론

초고속 백본망으로 ATM망과 FR망이 공존하는 환경에는 ATM/FR 연동이 필수적이다. 그리고 ATM/FR 연동을 효율적으로 관리하는 도구도 필요하게 된다.

본 논문은 Web 기반의 ATM/FR 통합관리 시스템의 설계 및 구현으로, ATM망과 FR망을 연동시키는 기능을 통합적으로 관리하는 구조를 Web 기반에서 설계/구현했다. 그리고 FR/ATM 연결 설정을 하나의 IW 서버에서 관리되도록 하여 서버의 독립성을 보장했다.

본 논문의 구현에서 IW의 통합 관리를 수행하는 응용 클라이언트들이 여러 개의 그래픽 인터페이스를 갖기 때문에 Web 브라우저 상에서 Applet으로 실행된다면 Java 바이트 코드의 전송 지연 등과 같은 성능저하를 가져 올 수 있다. 따라서 IW 서버의 통합구조와 같이 관리 응용 클라이언트에서 성능향상을 위해 그래픽 인터페이스의 통합이 필요 할 것이다.

6. 참고 문헌

- [1] 정중수, 천성권, 남택용, 정태수, "프레임 릴레이망과 ATM 망의 연동시 프레임 릴레이의 성능해석," 한국 통신학회 논문지, Vol. 24, p. 1261-1267, 1999. 7.
- [2] D Walton, "Frame Relay to ATM Interworking," BT Technology Journal, V.16, N.1, Jan. 1998.
- [3] The Frame Relay Forum Technical Committee, Frame Relay/ATM PVC Network Interworking Implementation Agreement, FRF.5, 1996
- [4] The Frame Relay Forum Technical Committee, Frame Relay/ATM PVC Service Interworking Implementation Agreement, FRF.8, 1996.
- [5] 남윤석, 박원식, 김경식, "ATM 시스템에서의 Frame Relay/ATM 연동 기능 분석," 한국 전자통신 연구원, 주간기술 동향, 930호, 2000. 2 15.
- [6] Joe Diamond, "Web-based System and Network Management, Tutorial of International Symposium on Intergrated Network Management, May. 1997.