ATM 교환 시스템을 위한 TMN 기반의 Proxy 성능 관리대행자 구현

정회원 권 봉 경*, 김 화 성**

Implementation of TMN-based Performance Proxy Agent for ATM Switching Systems

Bong-Kyung Kwon*, Hwa-Sung Kim** *Regular Members*

요 약

통신망에 대한 성능 관리는 망 서비스의 품질 유지를 위해 매우 중요하며 이를 위해서는 각 망 노드 별로 성능 데이터의 수집 및 관찰이 필수적이다. 그러나 대부분의 공중 통신망은 다양하고 이질적인 통신망 장비들로 구성되며 또한 이들은 대부분 자체적인 성능 관리 시스템으로 관리되고 있어 통합 성능관리 시스템의 구현에 어려움이 있다. 또한 최근 몇 년간 통합 망관리를 위한 TMN (Telecommunication Management Network) 기반의 망관리 시스템 개발이 다수 이루어지고 있으나 성능관리에 대한 구현은 미비한 상태이다. 본 논문에서는 ITU-T Q3 객체 모델을 이용하여 ATM 교환 시스템의 성능 감시 구조를 제안하고, 자체 관리 시스템과의 연동을 통한 Proxy 성능 관리대행자의 기능 설계 및 구현 방법에 대해 기술하였다. 본 논문에서 구현한 Proxy 성능 관리 대행자는 ATM 교환 시스템들이 갖고 있는 다양한 자체 성능 관리 기능을 TMN 표준 성능 관리 인터페이스로 변환하는 기능을 제공함으로써 전체 망에 대한 통합 성능 관리를 가능하게 할 것이다.

ABSTRACT

The network-wide performance management is crucial for maintaining the quality of network services, which requires the collection and monitoring the performance data at individual network nodes. Most of the public networks, however, are composed of diverse, heterogeneous network nodes that are managed by various types of proprietary management systems with a conventional operator console and embedded management functions, which makes it difficult to implement the integrated performance management systems. Even though the developments of TMN (Telecommunication Management Network) based management systems are being attempted, the little work has been done in performance management area. In this paper, we propose the performance monitoring architecture for ATM switches using the Q3 object model and describe how to implement the TMN-based performance proxy agent for ATM switching systems. The proposed performance proxy agent provides the TMN standard performance management interfaces by translating the proprietary performance management functions, which eventually leads to network-wide integrated performance management.

I. 서 론

현재의 공중 통신망은 초고속화, 광대역화의 급속한 기술 발전의 추세에 있으며, 다양하고 이질적인 통신망 구성 요소 및 여러 형태의 개별 운용 시스템들이 존재한다. 이와 같은 이유로, 공중 통신망에서의 중요한 이슈중의 하나가 TMN 기반의 망관리 시스템 개발이다. TMN은 관리 대상인 통신망과

* 주)머큐리 중앙연구소 S/W그룹 1팀(bkkwon@mercurykr.com)
** 광운대학교 전자공학부 네트워크 컴퓨팅 연구실(hwkim@daisy.kwangwoon. ac.kr)
논문번호 : K01203-1008, 접수일자 : 2001년 10월 8일

통신서비스를 효율적으로 관리하기 위하여 망 운용 관리 시스템과 망 구성 설비들을 표준화된 인터페이스로 연결하고, 이 표준 인터페이스를 통해 필요한 관리 정보들을 상호 교환하여 통신망 관리를 수행하는 망관리 구조이다[1].

위와 같은 공중 통신망 환경에서 성능 관리는 망 서비스의 품질 유지를 위해 매우 중요하며 이를 위해서는 각 망 노드 별로 성능 데이터의 수집 및 관찰이 필수적이다. 그러나 현재의 공중 통신망은 각 장비별로 자체적인 성능 관리 시스템으로 관리되고 있어 통합 성능관리 시스템의 구현에 어려움이 있다. 그러므로 통합 성능 관리 시스템을 구현하기 위해서는 모든 장비에 대한 표준 성능 인터페이스가 필요하다.

본 논문에서는 공중 통신망에서의 초고속 정보통신망의 핵심 장비인 ATM 교환기를 대상으로 하였다. 그러나, 현재 대부분의 ATM 교환기의 관리 시스템은 TMN 기반의 관리 구조가 아닌 ATM 교환기 내부에서 동작되는 관리 기능과 업체 위주의 운용 콘솔로 이루어진 구조이다. 그러므로, 표준화되고, 일원화된 성능관리 체제의 구축을 위해, 개발중인 혹은 이미 개발 완료된 ATM 교환기의 성능 관리 시스템에 TMN 표준 성능관리 인터페이스를 제공하는 것이 필요하다. 이에 대해 본 논문에서는 ITU-T Q3 객체 모델을 이용하여 ATM 교환 시스템의 성능 감시 구조를 제안하고, 자체 관리 시스템과의 연동을 통한 Proxy 성능 관리대행자의 기능 설계 및 구현 방법에 대해 기술하였다. 본 논문에서 구현한 Proxy 성능 관리 대행자는 ATM 교환 시스템들이 갖고 있는 다양한 자체 성능 관리 기능을 TMN 표준 성능 관리 인터페이스로 변환하는 기능을 제공함으로써 전체 망에 대한 통합 성능 관리를 가능하게 할 것이다.

본 논문에서는 ITU-T에 의해 권고된 TMN 기능 중에 성능 관리 기능에 관한 부분만 기술한다. 즉, ATM 교환기의 비표준 성능 관리 시스템에 TMN 표준 인터페이스를 제공하기 위한 proxy 기반의 성능 관리대행자 시스템의 구현에 대해 기술한다. 본 논문에서 제안하는 TMN 표준 성능 관리 인터페이스를 제공하는 구성요소는 크게 다음의 두 가지로 구성된다. 첫째는 Q3 interface를 처리하는 성능 관리 대행자이며 두번째는 ATM 교환기의 비표준 성능 관리 인터페이스를 담당하는 CASS(Connector for ATM Switching System)이다[8].

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 ATM 교환기를 위한 TMN 성능 관리 요구사항, 성능 관리 객체 그리고 성능 기능에 대해 기술하며, 3장에서는 기존의 ATM 교환기의 성능 관리 시스템에 TMN 표준 인터페이스를 제공하기 위한 성능 관리 기능의 설계 및 구현에 대해 기술한다. 4장에서는 구현된 성능 기능 시험 결과를 기술한다. 마지막으로 5장에서는 결론과 향후 과제에 대해 기술한다

Ⅱ. 성능 관리 기능

대부분의 ATM 교환 시스템을 위한 TMN Q3 객체 모델은 ITU-T X.700 시리즈 및 M.3100, I.751에 기술된 관리 정보 모델을 기본으로 한다. 본 장에서는 TMN 표준 인터페이스 관점에서 성능 관리 기능에 대해 기술한다. ATM 교환 시스템의 성능 관리 기능을 위한 요구 사항을 기술하며, ATM 교환 시스템의 성능 관리를 위한 MO (Managed Object)들의 containment 관계, inheritance 관계 및 object model를 기술한다. 성능 관리를 위한 TMN Q3 오브젝트 모델은 ITU-T X.738, X.739, Q.822 그리고 I.751을 근간으로 한다[2,3,5,6].

1. 성능 관리 기능 요구 사항

TMN 기반의 성능 관리를 위한 요구 사항은 크게 다음과 같다[9].

1.1 설비 관리

- 물리적인 ATM 링크 생성시 자동으로 성능 관리 객체 tcAdaptorCurrentData를 생성해야 하며, manager의 요청없이 15분 주기로 discarded--CellsHECViolation, erroredCellsHECViolation의 성능 데이터를 manager에게 보고해야 한다. 또한, manager가 특정 tcAdaptor- -CurrentData의 주기를 변경하면 대응되는 ATM 링크에 대한 성능 데이터만을 변경된 주기로 보고해야 한다.
- 특정 링크에 성능 데이터가 존재하지 않을 경우에는 manager에게 보고하지 않는다. 단, 연속적으로 성능 데이터가 없는 경우에는 manager에서 지정한 최대값 이후에 '0'값을 보고한다.
- Manager에 의해 특정 ATM 링크를 uni, interNNI, intraNNI중 하나로 지정하면 자동적으로 atmTrafficLoadCurrentData, cellLevelPro--tocolCurrent를 자동 생성하고, incomingCells, outgoingCells, discardedCellsInvalidHeader의 성능 데이터를 15분 주기로 보고해야 한다.

- Manager가 특정 성능 데이터에 상한 및 하한 임계치를 지정하는 경우에 대해서는 다음과 같다. Manager로 성능 데이터 보고시 최초로 상한 임계치를 초과하는 경우 'qosAlarm generate'를 전송한다. 또한, 'qosAlarm generate' 상태에서 하한 임계치 미만으로 성능 데이터가 발생하면 성능 데이터 보고와 별도로 'qosAlarm cleared'를 보고한다.

2.2 연결 관리

- ATM 연결 생성시 자동으로 성능 관리 객체 upcNpcCurrentData, atmTrafficLoadCurrentData를 생성해야 한다. 설비 관리와 달리 manager의 요청에 의해서만 discardedCells, success-fullyPassedCells, incomingCells, outgoingCells의 성능 데이타를 보고한다.
- 특정 ATM 연결에 성능 데이터가 존재하지 않을 경우에는 manager에게 보고하지 않는다. 단, 연속적으로 성능 데이터가 없는 경우에는 manager에서 지정한 최대값 이후에 '0'값을 보고한다.
- Manager가 특정 성능 데이터에 상한 및 하한 임계치를 지정하는 경우에 대해서는 설비 관리와 같은 방법으로 동작한다

2. 성능 관리 객체 및 기능

ATM 교환기의 성능 관리 영역은 크게 3 가지로 나눌 수 있다. 물리 전송 링크 감시 영역, 가상 채널 연결 및 가상 패스 연결 감시 영역 그리고 ATM Layer와 AAL Layer에서의 프로토콜 감시 영역이다. 본 논문에서 구현한 성능 관리 기능에서 핸들링하는 성능 데이터는 표1과 같다.

위와 같은 성능 데이터는 그림 1과 2에서 기술한 성능 관리 객체를 이용하여 관리된다. 그림 1과 2는 ITU-T에서 제시한 성능 관리를 위한 객체들의 종류 및 그 관계를 나타내고 있다.

ITU-T Q.822에서는 그림 3과 같이 성능 관리 정보의 제어에 대한 기능 모델을 제시한다. 즉, 표1에서 제시한 성능 데이터를 관리하는 방안을 제시한다. 그림 3에서는 currentData, historyData 객체 사이의 관계 및 thresholdData, scanner, log등과 같은 supporting 객체들과의 관계를 도시한다. 또한, Q.822에서는 성능 관리 기능을 각각의 관리 객체들이 수행하는 기능 관점에서 다음과 같이 크게 네가지로 분류하고 있다. 즉, 성능 관리 데이터 수집, 성능 관리 데이터 저장, 성능 관리 threshold 기능, 성능 데이터 보고 기능이다. 본 논문에서는 위의 네가지 기능 모두 만족한다.

표 1. ATM 교환 시스템의 성능 데이터

PM Cell	user Cells lost Cells mis-inserted Cells
ATM Traffic Load	incoming Cells(ATM Link) outgoing Cells(ATM Link) incoming Cells(VPC/VCC) outgoing Cells(VPC/VCC)
VP/VC UPCNPC	discarded Cells passed Cells
Protocol	discardedCellsHECViolation erroredCellsHECViolation discardedCellsInvalidHeader

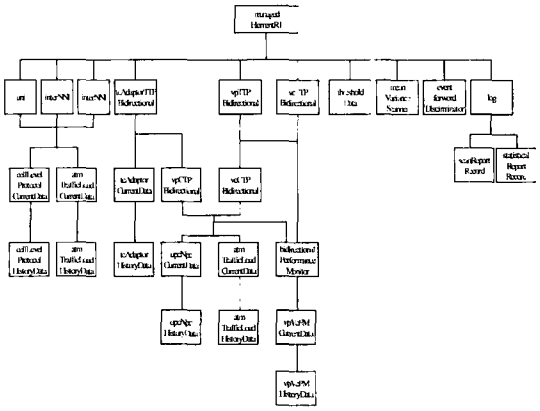

그림 1. 성능 관리 객체의 계승 관계

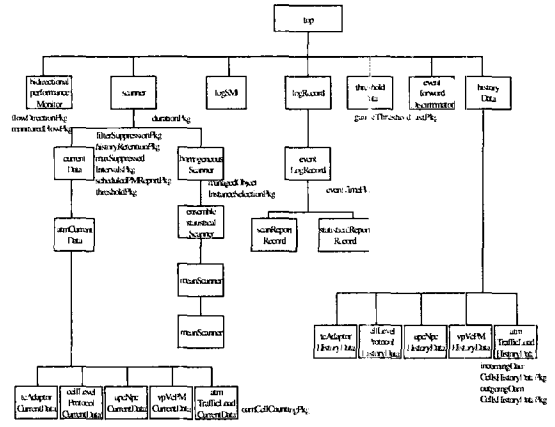

그림 2. 성능 관리 객체의 포함 관계

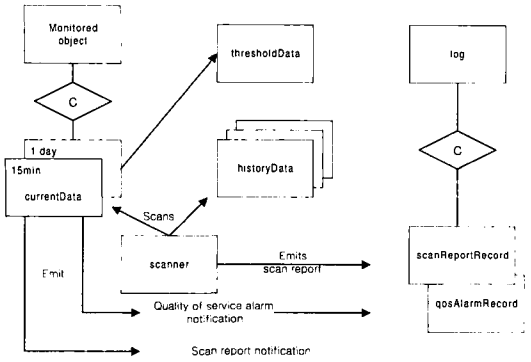

그림 3. 성능 관리 기능 모델

Ⅲ. TMN 성능 관리 기능 구현

본 장에서는 2장에서 설명한 성능 관리 모델을 근간으로 하여 TMN 표준 인터페이스를 구현하는 방안에 대해 기술한다. 대부분 개발 완료된 ATM 교환기는 TMN 표준 인터페이스를 가지고 있지 않으며, 국부 운용 시스템을 이용하여 성능 기능을 수행한다. 그러므로 본 장에서 기술한 ATM 교환기를 위한 TMN 성능 관리대행자를 구현해야만 TMN 표준 인터페이스를 가질 수 있다. 또한, 이 관리대행자는 국부 운용 시스템과의 인터페이스를 통해 실제로 ATM 교환기의 성능 기능을 수행시킬 수 있으며 그 결과를 수신할 수 있다.

개발 완료된 ATM 교환기에 TMN 표준 인터페이스를 제공하기 위해 크게 두가지 기능이 존재한다. 즉, 표준 인터페이스를 처리하는 proxy-based 성능 관리대행자 기능과 국부 운용 시스템의 interface를 담당하는 CASS(Connector for ATM Switching System) 기능이다. 성능 관리대행자는 CMIP message의 수신과 그 결과에 대한 송신, ATM 교환기에서 발생하는 성능 데이터 보고 기능을 담당하며, CASS는 국부 운용 시스템을 이용하여 ATM 교환기의 실제 성능 기능을 수행하며 그 결과를 성능 관리 대행자로 송신한다. 성능 관리대행자와 CASS는 기 정의된 데이터 구조를 통해 통신한다. 여기서 국부 운용 시스템은 HMI(Human to Machine Interface)로 명명된다.

본 장의 구성은 다음과 같다. 먼저 성능 관리대행자가 사용하는 관리 객체에 대한 설명을 하였으며, TMN 표준 성능 기능을 제공하기 위한 전체 구조를 나타내었다. 또한, 국부 운용 시스템과의 인터페이스를 담당하는 CASS 구조와 TMN 성능 기능에 대한 전체 알고리즘을 기술하였다.

1. 관리 객체

성능 관리 기능에서 인스턴스화되는 관리 객체와 이에 대한 설명이 아래에 기술되어 있으면, 여기서 historyData는 기술하지 않는다.

- tcAdaptorCurrentData(I.751)
  - ▶ ATM 교환기의 물리적인 링크와 대응되는 tcAdaptorTTPBidirectional 객체가 초기에 생성될 때 자동 생성된다.
  - ▶ 교환기로부터 링크 성능 데이터(discardedCellsHECViolation, erroedCellsHECViolation)를 미리 지정된 15분주기로 manager에게 보고한다.
  - ▶ Manager에 의해 주기가 변경될 시에는 변경된 주기로 보고한다.

- atmTrafficLoadCurrentData(I.751)
  - ▶ ATM 교환기 링크에 관련해서는 uni, interNNI, intraNNI가 생성될 때 자동 생성된다. 생성후에는 미리 지정된 15분 주기로 링크 성능 데이터(incomingCells, outgoing-Cells)를 manager에게 보고한다. Manager에 의해 주기가 변경될 시에는 변경된 주기로 보고한다
  - ▶ ATM 교환기 연결에 관련해서는 vpCTPBidirectional 및 vcCTPBidirectional이 생성될 때 자동 생성된다. 추후 manager에 의한 요청이 있을 때만 성능 데이터(incomingCells, outgoingCells) 보고를 실시한다.

- upcNpcCurrentData(I.751)
  - ▶ ATM 교환기 연결에 관련해서는 vpCTPBidirectional 및 vcCTPBidirectional이 생성될 때 자동 생성된다. 추후 manager에 의한 요청이 있을 때만 성능 데이터(discardedCells, successfullyPassedCells) 보고를 실시한다.

- cellLevelProtocolCurrentData(I.751)
  - ▶ ATM 교환기 링크에 관련해서 uni, interNNI, intraNNI가 생성될 때 자동 생성된다. 생성후에는 미리 지정된 15분 주기로 링크 성능 데이터(discardedCellsInvalidHeader)를 manager에게 보고한다. Manager에 의해 주기가 변경될 시에는 변경된 주기로 보고한다.
- bidirectionalPerformanceMonitor(I.751)
  - ▶ PM OAM 활성화/비활성화 기능에 이용한다.

▶ sinkPMMechanismActive와 sourcePMMecha-nismActive attribute를 이용하여 초기 생성시에 source point와 sink point를 지정한다.

▶ M-ACTION을 통해 활성화/비활성화를 반복할 수 있다.

- vpVcPMCurrentData(I.751)
  - ▶ bidirectionalPerforamanceMonitor 생성시에 자동 생성되며, sink point에 자동 생성된 vpVcPMCurrentData에서 주기적으로 PM OAM 데이터(userCells, lostCells, misinsertedCells)를 보고한다.
- thresholdData(Q.822)
  - ▶ qosAlarmNotification의 보고를 위해 manager에서 M-CREATE를 이용하여 관리대행자에게 명령하면, 관리대행자는 thresholdData를 생성한다
  - ▶ gaugeThresholdList를 이용하여 상한값과 하한값을 지정한다.
  - ▶ Manager는 생성된 thresholdData Id를 이용하여 특정 currentData를 thresholdDataInstance attribute에 지정한다.

2. 관리대행자 구조.

그림 4는 ATM 교환 시스템의 성능 관리를 위한 전체적인 블록과 접속 관계를 도시하고 있다. 성능 관리를 위한 블록을 크게 나누어 보면 관리대행자, CASS(다음 절에서 설명), NEIF, HMI server, 교환기내 DBIF, 교환기내 다른 S/W 블록등으로 이루어져 있다. 각각에 대해 설명하면 다음과 같다.

관리대행자는 manager와의 통신 및 MIB을 핸들링하는 main worker, 교환기와의 통신이 필요한 각 class 단위의 class worker, 교환기와의 통신이 필요없는 일반적인 class doer로 존재한다. main worker는 CMIP message에 따라 적절한 class worker를 호출하며 각 class worker에서 교환기로 명령을 전송하기 위해 CASS로 메시지를 전송한다. 또한, 그 결과에 따라 MIB을 update하고 main worker에게 결과를 전송한다.

CASS 블록은 존재하는 ATM 교환기의 운용 시스템인 HMI와 관리대행자의 gateway를 담당한다. 이에 대한 사항은 다음 장에서 자세히 기술한다.

NEIF 블록은 초기 데이터를 교환기로부터 수집하기 위한 블록이다. NEIF 블록에서 수집한 결과를 토대로 관리대행자는 초기 MIB(Management Information Base)를 생성한다.

HMI server 블록은 국부 운용 시스템에서 실행되고 있는 S/W 블록으로 메시지를 교환기내 운용 S/W로 전송하는 역할과 그 결과를 client에게 전송하는 역할을 수행한다.

DBIF 블록은 교환기내에 존재하는 TMN을 위한 전용 블록으로 NEIF에게 교환기 DB를 검색하여 초기 데이터를 전송한다. 또한, TMN을 통한 ATM 교환기 명령 수행 결과를 CASS 블록으로 전송하는 역할을 수행한다. 마지막으로, 자동적인 성능 데이터 보고를 위해서 교환기내 다른 S/W 블록과의 통신을 수행하며 CASS 블록으로 링크 성능 데이터를 보고한다.

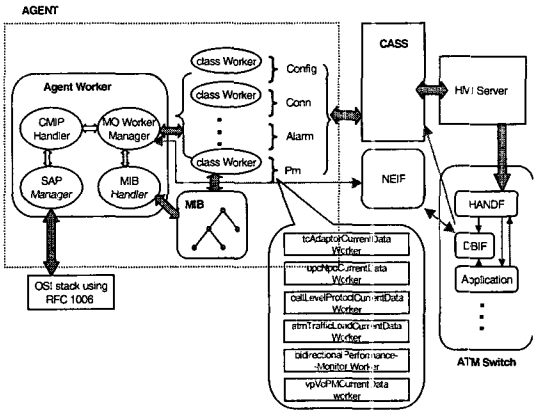

그림 4. 관리대행자 구조

3. CASS의 구조

그림 5와 같이 CASS는 관리대행자와의 통신을 위해 성능 interface module이 존재하며, ATM 교환기와의 통신을 위해 connection module이 존재한다. interface module은 CMIP 파라미터와 HMI 메시지를 mapping 시키는 역할을 담당한다. connection module은 교환기로 메시지를 전송할 때 HMI server로 전달하며, 그 결과는 ATM 교환기내에 존재하는 DBIF 블록으로부터 수신한다.

connecton module은 filtering 기능을 이용하여 성능 interface module로 성능 데이터를 전달한다. CASS 블록을 통해 관리대행자는 ATM 교환기의 성능 기능에 대한 명령을 수행할 수 있다.

그림 6에서는 본 논문에서 구현한 proxy-based 관리대행자에서의 성능 관리를 위한 관리대행자와 CASS 블록과의 통신 메시지 구조를 나타내고 있다. 본 논문에서 구현한 메시지 구조는 다양한

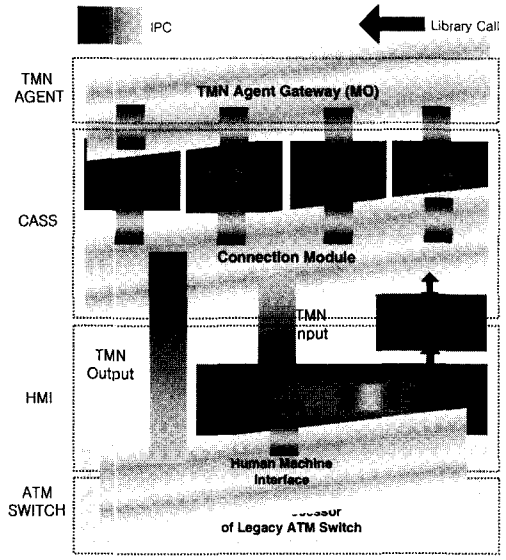

그림 5. CASS의 구조

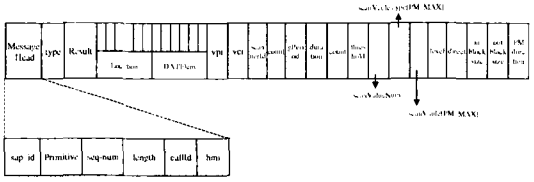

그림 6. 관리대행자와 CASS간의 성능 메시지 구조

ATM 교환기에 적용될 수 있도록 일반적이고 확장 가능하도록 정의되었다. CASS 블록은 이 메시지 구조로부터 적절한 HMI 명령어를 조립할 수 있다. 또한, 관리대행자는 이 메시지 구조를 CASS로부터 수신하여 적절한 관리 객체의 attribute 값들을 변경, 유지시키고 그 결과를 manager에게 보고한다.

4. 성능 관리 시나리오

가. 자동적인 ATM 링크 성능 데이터 보고

▶ tcAdaptorTTPBidirectional 관리 객체 생성시 tcAdaptorCurrentData는 자동 생성되며, manager에 의해 uni, interNNI, intraNNI 생성시 atmTrafficLoadCurrentData, cellLevelProtocolCurrentData가 자동 생성된다. 단, 이때 currentData의 granularityPeriod는 15분이며 administrativeState는 unlock 상태이다.

▶ CASS 블록을 실행시킨다. 이때 CASS 블록에서 ATM 교환기내의 DBIF 블록으로 데이터 수집 개시를 전달한다.

▶ ATM 교환기내의 DBIF 블록은 ATM 교환기내의 S/W 블록으로부터 주기적인 성능 데이터 수신하여 Workstation의 파일로 저장한다.

▶ CASS 블록은 관리대행자에게 성능 데이터 파일 작성 완료 시그날을 전송한다. 이때 관리대행자는 지정된 파일로부터 성능 데이터를 읽어서 해당 성능 관리 객체를 찾아 attribute를 갱신한 후 manager에게 보고한다.

나. manager에 의한 성능 데이터 보고

1) ATM 링크 성능 데이터 보고

▶ Manager는 특정 링크에 대한 성능 데이터 보고 주기를 변경하고자 할 때, 해당되는 currentData(tcAdaptorCurrentData, atmTraffic-ficLoadCurrentData, cellLevelProtocolCurre-ntData중 하나)의 administrativeState를 'loc-ked'로 변경을 요구한다. 관리대행자는 해당 currentData의 granularityPeriod를 확인하여 15분인 경우, manager로부터의 최초의 요청으로 판단한다. 왜냐하면 관리대행자가 초기에 currentData의 granulityPeriod를 15분으로 생성하기 때문이다. 이 경우 교환기로의 mapping없이 MIB을 update하고 manager에게 보고한다.

▶ Manager는 특정 currentData의 granularityPeriod를 원하는 주기(15분 제외)로, administr-ativeState를 'unlocked'로 변경한다. 이 때 관리대행자는 granularityPeriod가 15분이 아니므로 CASS 블럭으로 링크 성능 데이터 수집을 명령하고 그 결과를 보고한다..

▶ 위의 결과가 OK인 경우에는 요구된 주기로 manager에게 보고한다. 이후에 manager가 administrativeState를 'locked'로 변경할 시에는 해당 currentData의 현재 granularity-Period가 15분이 아니므로 최초로 수신되는 'locked'가 아니라고 판단한다. 그러므로, CASS 블럭을 통해 교환기에서 실행되고 있는 성능 데이터 보고를 중지시킨다.

2) ATM 연결 성능 데이터 보고

▶ 연결 관련 currentData는 초기에 administr-ativeState를 'locked'로 생성한다. manager는 특정 연결(VPC/VCC)에 대한 성능 데이터 보고를 요구할 시, 해당 currentData (upcNpcCurrentData, atmTrafficLoadCurrent Data 중 하나)의 granularityPeriod를 원하는 주기로, administrativeState를 'unlock'으로 변

경한다. 관리대행자는 CASS 블록을 통해 연결 성능 데이터 수집을 명령하고 그 결과를 보고한다.

▶ 위의 결과가 OK인 경우에는 요구된 주기로 manager에게 보고한다. 이후에 manager가 administrativeState를 'locked'로 변경할 시에는 현재 ATM 교환기에서 실행되고 있는 성능 데이터 보고를 중지시킨다.

다. Manager에 의한 OAM 성능 데이터 보고

▶ Manager는 원하는 연결 구간을 설정하여 양 연결점(vpCTPBidirectional, vcCTPBidirectional, vpTTPBidirectional, vcTTPBidirectional의 각 쌍)에 bidirectionalPerformanceMonitor를 생성한다. 이때 bidirectionalPerformanceMonitor의 sinkPM7MechanismActive와 sourcePMMechanismActive attribute를 이용하여 source point(OAM cell을 발생시키는 연결점)와 sink point(성능 데이터를 보고하는 연결점)를 지정한다

▶ 관리대행자는 bidirectionalPerformanceMonitor 생성시 source point와 sink point에 따라 동작이 다르다. 먼저 sink point인 경우에는 CASS 블록을 통해 ATM 교환기로 주기적인 데이터 보고를 명령한다. source point인 경우에는 CASS 블록을 통해 ATM 교환기의 PM 기능을 활성화한다. 이 때 교환기로부터의 결과가 OK인 경우에만 vpVcCurrentData를 자동 생성한다.

▶ Sink point의 vpVcCurrentData는 교환기로부터의 OAM 성능 데이터를 주기적으로 수신하여 manager에게 보고한다.

▶ PM OAM의 비활성화는 source point에서만 CASS 블록을 통해 교환기로 기능 중지를 명령한다. 이때 sink point에서는 자동적으로 OAM 성능 데이터를 수신하지 않는다.

▶ M-ACTION(controlPM)을 이용하여 manager는 이미 생성된 bidirectionalPerformanceMonitor를 이용하여 PM OAM 기능 활성화/비활성화를 반복적으로 명령할 수 있다.

라. QoS Alarm 보고

▶ ATM 교환기로부터 주기적으로 성능데이타를 수신하면 관리대행자는 해당되는 currentData(가, 나, 다의 currentData)에 성능 attribute의 값을 갱신한다.

▶ 각 currentData에서 해당 attribute에 대해 임계치가 지정되어 있는지 thresholdData를 검색한다. 임계치가 지정되어 있지 않으면 교환기의 성능 데이터만을 보고한다.

▶ 임계치가 지정되어 있는 경우

* 현재 attribute 값이 임계치를 초과한 경우 해당 currentData의 currentDataProblem- -List를 검색하여 현재의 상태가 'generate'이면 qosAlarm notification을 보고하지 않고 'cleared' 상태이면 현재의 알람 등급으로 qoaAlarm notification을 보고한다.

* 현재 attribute 값이 임계치를 초과하지 않는 경우 해당 currentData의 currentDataProblem--List를 검색하여 그 상태가 'cleared'가 아니면 알람이 해제되었다는 qosAlarm notification을 보고한다.

▶ 임계치를 검사후 현재의 alarm 상태가 변경되면 currentProlbemList의 alarmStatus를 갱신한다.

Ⅳ. TMN 성능 관리 기능 시험 결과

본 장에서는 개발된 성능 관리대행자를 이용한 성능 관리 시험 결과를 기술한다.

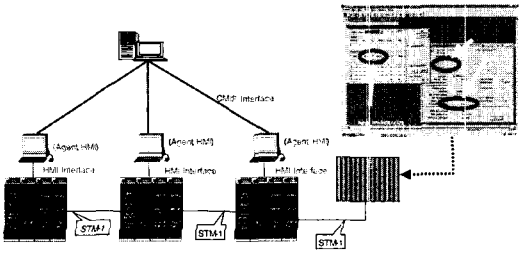

그림 7. TMN 성능 관리 시험 환경

그림7은 TMN 성능 기능 확인을 위한 시험 환경을 기술하고 있다. 3대의 ATM 교환기를 PVC 연결로 연동시킨다. 한 ATM 교환기 링크에 셀 트래픽 장비를 연결시킨 후 셀을 발생시킨다. 다른 AM 교환기에서는 셀 트래픽 보고 상황을 체크한다. 시험은 Manager simulator를 이용하여 확인한다.

위의 같은 시험 환경에서 확인할 사항은 다음과 같다. 주기적인 15분 간격으로 링크에 관련된 성능 데이터가 올바르게 보고되는 지 확인한다. 주기적인 15분 간격에서 주기를 변경할 경우 변경된 주기로

보고되는 지 확인한다. 또한, PVC 연결에 대해 Manager의 요청에 따라 성능 데이터를 보고하는 지 확인한다. 위의 상황에서 성능 데이터가 없는 경우 Zero Suppression 기능과 Max Suppression 기능을 확인한다.

표 2. 15분 주기의 ATM 교환기 링크 성능 데이타

Link Id	incoming Cells	outGoing Cells	discardedCells HECViolation	erroredCells HECViolation	discardedCells InvalidHeader
2000	0	0	0	0	0
2001	58767	58049	0	0	0
2010	0	0	0	0	0
2011	114	114	0	0	0
2020	13873425	13889543	0	0	0
2021	13873426	13882323	0	0	0
2030	0	0	0	0	0
2031	0	0	0	0	0
2040	0	0	0	0	0
2041	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0
1001	0	0	0	0	0
1010	116	116	0	0	0
1011	0	0	0	0	0
1020	0	0	0	0	0
1021	0	0	0	0	0

표 2는 15분 주기로 Workstation의 파일로 갱신되는 양식을 나타내고 있다. 여기서 링크 Id는 관리자와 관리대행자의 간의 약속에 따라 임의로 부여한 값이며, 한 ATM 교환기에서 유일한 값을 가진다. 표 2와 같이 15분 주기로 모든 링크에 대한 데이터는 ATM 교환기에서 관리대행자로 보고되며, '0' 인 값에 대해서는 Zero Suppression 기능에 의해 Manager로 보고하지 않는다. 또한, 이와 같은 상황이 연속해서 maxSuppress 수만큼 발생하면, 그 바로 다음번에는 '0'인 값을 보고한다. PVC 연결과 OAM 기능에 대해서는 표 2와 같은 방식이 아니라, 특정 PVC 연결에 대해서 관리자가 요청해야만 성능 데이터를 보고한다. 이 때, 관리대행자는 이미 존재하는 자체 운용 시스템 기능을 이용하여 성능 데이터를 수집한다. 링크 성능 데이터 보고 예를 그림 8에서 보여주고 있다. 또한, 특정 PVC에 대한 성능 데이터 보고와 OAM 기능 활성화를 통한 PM 데이터 보고의 예를 그림 9에서 보여주고 있다.

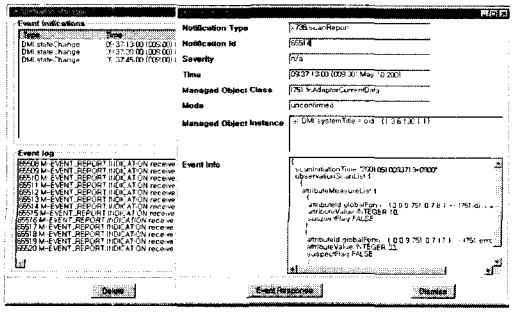

그림 8. 링크 성능 데이터 보고의 예

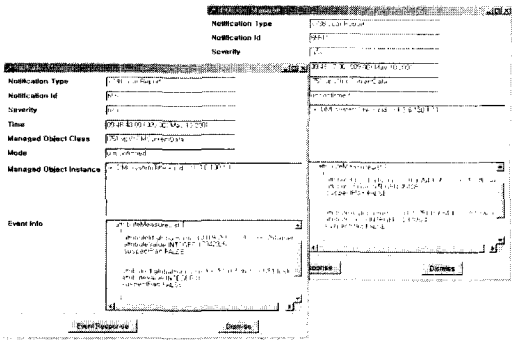

그림 9. 연결 및 OAM 성능 데이터 보고의 예

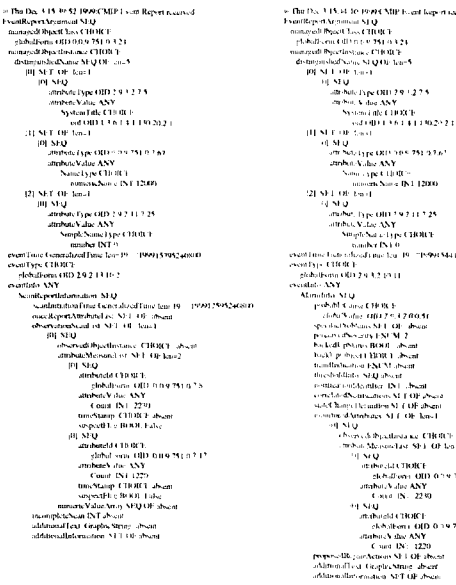

그림 10. 성능 데이터 보고 및 알람 발생의 예

그림 10은 본 논문에서 구현한 ATM 교환 시스템을 위한 성능 관리 agent에서 manager로 보고하는 CMIP message의 예를 나타내고 있다. QosAlarmNotification과 scanReportNotification으로 구분되어 있다. scanReportNotification은 데이터가 '0'이 아닌이상 주기적으로 보고되며, qosAlarmNo-tification은 각 currentData에 지정된 thresholdDa-taInstance attribute를 이용하여 'generate'와 'clear'를 보고한다.

V. 결 론

본 논문에서는 자체 운용 시스템이 존재하는 ATM 교환기를 위한 proxy-based 관리 대행자 시스템의 성능 관리의 구현에 대해 기술하였다. ATM 교환기의 성능 관리 사용자 요구 사항을 근거로 성

능 관리 객체 및 기능 모델을 기술하였으며, 이에 따라 자체 운용 시스템과의 연동을 통한 기능 설계 및 구현에 대해 기술하였다. 본 논문에서 제시한 방법을 이용하면 업체마다 각기 다른 운용 시스템이 존재하는 ATM 교환기에 표준 TMN 성능 인터페이스 기능을 효과적으로 구현할 수 있다. 향후 연구 과제로는 ATM 교환기에서 보고되는 성능 데이터를 통한 효율적인 트래픽 제어 기능을 proxy-based 관리 대행자에 추가하는 것이다.

참 고 문 헌

[1] ITU-T Recommendation M.3010, "Principles for a Telecommunications Management Network", Nov. 1995.

[2] ITU-T Recommendation Q.822, "Description for the Q3 interface-Performance Management", 1994.

[3] ITU-T Recommendation I.751, "Asynchronous Transfer Mode (ATM) Management of the Network Element view", 1996

[4] ITU-T Recommendation X.720 ~ X722, "Management Information Model", July 1995.

[5] ITU-T Recommendation X.738, "Information Technology - Open systems Interconnection - Systems Management : Summarization Function", 1993.

[6] ITU-T Recommendation X.739, "Information Technology - Open systems Interconnection - Systems Management : Metric Objects and Attributes", 1993.

[7] Hwa-Sung Kim, Bong-Kyung Kwon, Wang-Don Woo "Q3 Object Model based Performance Monitoring Architecture for ATM Switches", The Third Conference on Communication Software, 1998.

[8] 황희산, "장애 관리 자료 수집을 위한 TMN 관리 대행자와 Legacy ATM 교환기간 인터페이스 구현", 제7회 통신 정보 합동 학술대회, 1997

[9] 한국통신, "초고속정보통신망 Sub-NMS 접속을 위한 망요소 Q3 대리자 행위(안)", 1999.

권 봉 경(Bong-Kyoung Kwon) 정회원

1995년 2월 : 광운대학교 전자통신공학과 졸업

1997년 2월 : 광운대학교 전자통신공학과 석사

1996년 3월~현재 : ㈜머큐리 선임연구원

<주관심 분야> TMN, 분산시스템

김 화 성(Hwa-Sung Kim) 정회원

1981년 2월 : 고려대학교 전자공학과 졸업

1983년 2월 : 고려대학교 전자공학과 석사

1996년 10월 : Lehigh univ. 전산학 박사

1984년 3월 ~ 2000년 2월 : ETRI 책임 연구원

2000년 3월~현재 : 광운대학교 전자공학부 교수

<주관심 분야> NGN 미들웨어 환경, 그리드 컴퓨팅, 실시간 시스템