

계층적 관리 구조의 웹 기반 가입자 관리 시스템의 설계

안병오*, 한정수*, 정진욱*
*성균관대학교 전기전자 및 컴퓨터공학부
e-mail : boahn@songgang.skku.ac.kr

Design of Subscriber Management System based on Hierarchical Model

Byung Oh Ahn*, Jeong Soo Han*, Jin Wook Chung*
*Department of Electric, Electronic and Computer Engineering
Sungkyunkwan University

요 약

이 논문에서는 Home PNA 장비인 MDU 장비를 대상으로 가입자 관리 시스템을 설계하고자 한다. 또한 기존의 중앙 집중적인 형태의 관리 모델의 단점을 극복하기 위해 관리 시스템을 분산형태로 가져가고 각각의 관리 시스템들이 갖는 역할과 기능을 정의하고자 한다. 또한, 가입자 관리를 위하여 MDU Enterprise MIB 을 통해 관리 항목을 제안하고, 이를 토대로 시스템을 설계하는 방법을 제안하고자 한다. 이를 위해 새로이 대두되는 가입자 관리에 대한 기술을 계층적 모델을 통해 접근하여 보다 효율적인 관리 시스템을 설계하고 구현하기 위한 요소들에 대해 기술하고자 한다.

1. 서론

컴퓨터 통신 기술이 발전함에 따라 네트워크는 점차 방대해지게 되었고 이에 상응하여 인터넷은 급속하게 성장되었다. 현재 인터넷은 일반 가정까지 보급된 상태이며, 더욱이 가정에서 컴퓨터 자원을 공유할 수 있도록 하는 전화라인 네트워크 솔루션인 Home PNA 의 빠른 보급이 이루어지고 있는 실정이다. 이러한 상황 속에서는 일반 가정에서 발생시키는 트래픽이 인터넷의 성능에 영향을 미치게 마련이다. 따라서 일반 가정에서 발생시키는 가입자 트래픽을 관리할 필요가 있으며, 이 기능을 네트워크 관리의 기본 기능으로 포함시켜야 한다.

기존의 네트워크 관리 시스템들은 중앙 집중적인 형태를 갖는 하나의 관리 시스템으로 모든 관리 행위를 수행하고 있다. 이러한 형태의 관리 시스템은 모든 부하와 기능이 하나의 시스템으로 집중되기 때문에 네트워크 입장에서나 관리 시스템의 입장에서 많은 부담이 발생하게 될 것이다. 따라서 이러한 단점을 극복하기 위해서는 관리 시스템을 분산형태로 가져가고 각각의 관리 시스템들이 갖는 역할과 기능을 정의하여야 할 것이다[1].

또한, 현재 일반 가입자를 관리하기 위해 여러 형태의 가입자 관리 툴이 사용되고 있으나 이와 같은 툴의 대부분은

네트워크 관리 시스템이 가지고 있는 문제점을 그대로 가지고 있는 실정이어서 효율적인 가입자 관리를 수행할 수 없는 실정이다[2][3]. 하나의 관리 시스템에서 가입자들에 대한 제어와 발생시키는 트래픽을 제어하는 것은 전체 네트워크의 성능에 영향을 줄 수 있다. 따라서 인터넷을 사용하는 일반 사용자들에 대한 가입자 관리와 인터넷을 관리를 통합 시킴으로써 네트워크 관리를 수행하는 관리 시스템이 필요 하다.

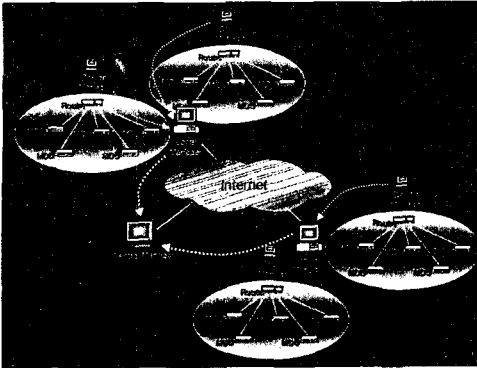
본 논문에서는 가입자 관리를 계층적 구조를 가지고 접근하여 보다 효율적인 관리 시스템을 제안하였다. 이를 위해 분산적 형태인 계층적 모델을 적용하여 각 관리 시스템을 정의하였으며, 하나의 관리 시스템이 갖는 부하를 줄임으로써 더욱 효율적인 관리를 수행할 수 있도록 시스템을 설계 하였다[4][5].

2. 계층적 관리 모델

본 논문에서는 효율적인 가입자 관리를 위해 시스템을 3 단계로 나누었다.

(1) Device 관리 시스템

일반 사용자들이 가정에서 사용하는 가입자선에 대한 분석과 관리를 수행하며 또한, 가입자 관리 전용장비(MDU 장



[그림 1] 시스템의 전체 구성도

비)를 관리하는 최하단 관리 시스템이다.

(2) Local 관리 시스템

이 시스템은 Device 관리 시스템에서 수행한 분석 및 관리 정보를 토대로 여러 가지 통계적 정보로 관리자에게 제공하는 관리 시스템이다.

(3) Central 관리 시스템

최상단에 존재하는 관리 시스템으로 Local 관리 시스템에서 분석한 통계정보를 바탕으로 이 시스템에서는 최적의 통계정보를 제공을 목적으로 하고 있다.

3. 계층별 관리 항목 및 기능

본 논문에서는 계층적인 가입자 관리 시스템을 개발하기 위해서 각 계층별 기능을 정의하였고 tut MDU 장비 MIB 을 사용하여 그에 따른 관리 항목을 정의하였다.

3.1 Device 관리 시스템의 관리 항목

3.1.1 시스템 관리 항목

(1) 구성관리항목

MDU 장비의 기본 구성정보와 네트워크 구성정보를 제어하는 기능을 제공하기 위한 항목으로 구성된다.

[표 1] 기본 구성정보 MIB 오브젝트

항목	기능 정의
장비이름	tutMiniConcentratorName
시리얼 번호	tutMiniConcentratorUnitId, tutMiniConcentratorProductCode, tutMiniConcentratorSerialNumber
장비유형	tutMiniConcentratorType
포트수	mduliteIndoor8Port, mduliteOutdoor8Port, mduliteIndoor4Port, mduliteOutdoor4Port, mduliteLRIndoor8Port, mduliteLROutdoor8Port
하드웨어 버전	tutMiniConcentratorHwVersion
소프트웨어 버전	tutMiniConcentratorSwVersion
Door 상태	tutMiniConcentratorDoorStatus
온도	tutMiniConcentratorTempLevel
FAN 상태	TutMiniConcentratorFanStatus

[표 2] 네트워크 구성정보 MIB 오브젝트

기능	관련 MIB 오브젝트
네트워크	tutMDULiteIPConfigUnitId,

구성정보관련	tutMDULiteIPConfigIPAddress, tutMDULiteIPConfigSubNetMask, tutMDULiteIPConfigDefaultGateway
--------	---

3.1.2 포트관리항목

포트관리항목은 MDU 장비 포트 구성정보관리, 가입자 회선의 관리, 가입자 관리기능에 따라 구분되며, 각 세부항목은 다음과 같다.

(1) 포트구성 관리항목

포트구성 관리는 장비 전체에 적용되는 포트 정보와 트렁크회선의 정보를 관리하는 기능으로 구성되어진다.

[표 3] 포트 구성관리 MIB 오브젝트

항목	기능 정의
Unit ID	tutMDULiteConfUnitId
Output Type	tutMDULiteConfOutputType
Force UpStream Data	tutMDULiteConfForceUpstreamData
Aging Time	tutMDULiteConfAgingTime
Reset Statistics	tutMDULiteConfResetStatistics
인터페이스	tutMDULiteConfGenerateTestTraffic
종류	ifType
선로속도	IfIndex, ifSpeed
MTU	IfIndex, ifMtu
상태	ifOperStatus

(2) 포트 필터링 관리항목

포트 필터링 관리는 크게 포트별 가입자 회선정보관리와 포트 사용현황관리의 두 가지 기능으로 크게 분류할 수 있다. 포트별 가입자 회선정보관리는 가입자 회선의 포트별 설정정보를 관리하며, 필터링 정보를 설정할 수 있으며, 포트 사용 현황은 가입자 정보와 필터링 정보를 이용하여 각 포트별로 Aging 시간동안 해당 포트를 사용한 사용자가 누구인지를 제어한다.

[표 4] 포트별 가입자 회선정보 MIB 오브젝트

항목	기능 정의
포트번호	tutMDULiteHRLLineConfInterface, tutMDULiteRLLineConfInterface
설명	tutMDULiteHRLLineConfDescr
상태	tutMDULiteHRLLineConfLineEnable, tutMDULiteRLLineConfLineEnable
Broadcast 제한	TutMDULiteHRLLineConfBkDownstreamBroadcast, tutMDULiteRLLineConfBkDownstreamBroadcast
Unitcast 제한	TutMDULiteHRLLineConfBkDownstreamUnkUcast, tutMDULiteRLLineConfBkDownstreamUnkUcast
필터링 타입	tutMDULiteHRLLineConfSubscriberLimitMode, tutMDULiteRLLineConfSubscriberLimitMode
제한 가입자수	tutMDULiteHRLLineConfNumberOfSubscribers, tutMDULiteRLLineConfNumberOfSubscribers
속도	TutMDULiteHRLLineConfLineSpeed, tutMDULiteRLLineConfLineSpeed

다음은 포트 사용현황을 관리 하기 위한 항목을 정의한 것이다.

[표 5] 포트 사용현황 MIB 오브젝트

항목	기능 정의
포트번호	tutMDULiteStaticFdbIndex, tutMDULiteFdbIndexId, tutMDULiteStaticFdbLineId
MAC 주소	TutMDULiteStaticFdbAddress, tutMDULiteFdbAddress
상태	tutMDULiteHRLLineConfLineEnable, tutMDULiteRLLineConfLineEnable

(3) 가입자 관리항목

포트번호, 가입자명, 가입자 MAC 주소, 가입일 등을 관리 항목으로 정의할 수 있다.

3.1.3 포트별 성능관리항목

다음은 MIB-II 를 이용하여 포트별 성능 관리 항목을 정의하였다. 성능 관리 항목으로는 MIB-II 를 이용하여 입출력 바이트량, 입출력 패킷량, 입출력 페기 패킷량 그리고 입출력 에러 패킷량 등이 있다.

[표 6] 장비별 성능 관련 MIB 오브젝트

항 목	관련 MIB 변수
성능관리 항목	IfInOctets, ifInUcastPkts, ifInNUcastPkts, ifInErrors, ifInDiscards, ifOutOctets, ifOutUcastPkts, ifOutNUcastPkts, ifOutErrors, ifOutDiscards

3.1.4 포트별 장애관리항목

장애관리는 관리 MDU 장비의 Trap 정보를 관리하는 기능으로 크게 장비별 장애관리와 유형별 장애관리로 분류된다. 다음은 장애 관리 항목이다.

[표 7] 장비별 장애 관련 MIB 오브젝트

항 목	기능 정의
장애유형	FanFailTrap, doorOpenTrap, doorCloseTrap, overTempThresholdTrap, unitFailTrap, lineFailTrap, externalAlarmSetTrap, externalAlarmClearTrap, lineDisabledCrosstalkTrap, lineReenabledTrap, externalAlarmSet, externalAlarmClear, LineDisabledCrosstalk, lineReenabled

3.2 Local 관리 시스템의 관리항목

Local Manager 는 다음과 같은 통계 정보를 정의하고 있으며, 관리자는 이 정보를 통해 보고서를 통해 확인할 수 있다.

[표 8] Local Manager 관리 항목

기능	세부 설명
사용자 현황	각 Device Manager 가 관리하는 전체 가입자 수와 사용 IP 주소에 개수에 대한 전체 통계 정보
장비 현황	각 Device Manager 가 관리하는 MDU 개수, 그리고 전체 Port 와 현재 사용 Port 수에 대한 정보
트래픽 통계 정보	각 Device Manager 가 관리하는 전체 Trunk 라인 사용 현황, Port 별 평균, 최대, 최소 라인 사용 현황 등에 대한 정보
트랩 로그 통계 정보	각 Device Manager 가 수신한 각 트랩 로그에 대한 평균, 최대, 최소 통계 정보

3.3 Central 관리 시스템의 관리 항목

이 계층의 시스템에서 제공하는 관리 항목은 관리 대상이 2 계층 시스템이라는 것을 제외하면 사용자 현황, 장비 현황, 트래픽 통계 정보, 트랩 로그 통계 정보 등의 동일한 관리 항목을 가진다.

4. 가입자 관리 시스템의 설계

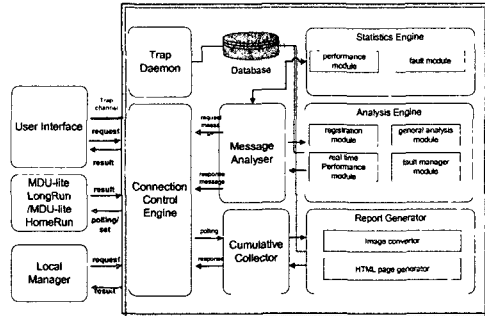
4.1 Device 관리 시스템의 설계

4.1.1 서버 시스템의 설계

Device 관리 서버는 MDU-lite LR(LongRun)장비 및 MDU-lite HR(HomeRun)장비를 실제적으로 관리하고 상위 관리 시스템에 정보를 전송하는 시스템으로 웹 서버가 설치된 곳에 함께 설치 되어 동작하게 된다.

(1) Device 관리 서버의 구조

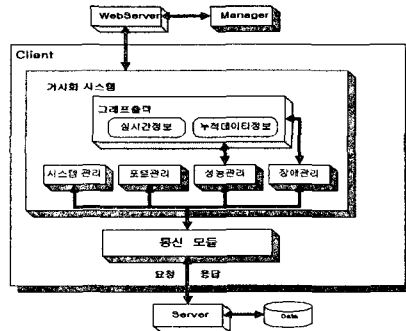
다음은 Device 관리 서버의 전체 구성을 나타낸다.



[그림 2] Device 관리 서버의 전체 구성도

Device 관리 서버는 분석 요청 메시지 수신 시 통신 분석 모듈이 이를 분석 항목 처리자로 메시지를 전송하고 각 분석 항목에 따라서 관련된 관리 정보들에 대한 폴링 및 설정을 위하여 SNMP(Simple Network Management Protocol) 관리자의 호출을 통하여 관리 정보를 획득하여 실시간으로 분석 정보를 생성하여 Device 인터페이스로 전송하게 된다.

4.1.2 클라이언트 시스템의 설계



[그림 3] Device Manager System 구조도

관리자는 Web 을 기반으로 하여 device 에 관한 정보를 각 모듈을 통해 요청하면 서버는 DB 에 저장된 device 정보를 통신 모듈을 거쳐 클라이언트의 가시화 시스템에서 분석 정보를 관리자가 확인할 수 있도록 제공한다. 클라이언트는 앞서 관리 서버에서 정의한 각 모듈의 기능을 제공하기 위한 인터페이스를 제공한다.

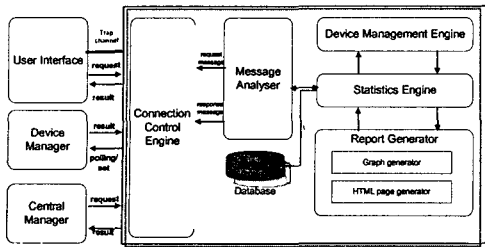
4.2 Local 관리 시스템의 설계

4.2.1 서버 시스템의 설계

Local 관리서버가 관리하는 대상은 Device 관리 시스템이며, 상위 계층인 Central 관리 시스템으로 정보를 제공하는 기능을 제공한다.

(1) Local 관리 서버의 구조

다음은 Local 관리 서버의 전체 구성을 나타낸다.

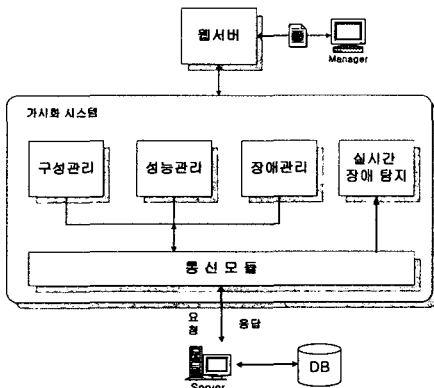


[그림 4] Local 관리 서버의 전체 구성도

Local 관리 서버는 MDU 장비를 실제적으로 관리하는 Device 관리 시스템의 상위 계층에 속하는 서버로 Device manager 의 구성 및 성능, 장애 통계정보를 관리하는 시스템이다. Local 관리 인터페이스(클라이언트)로부터의 통계 정보 요청에 대한 응답을 처리하며, 이러한 처리를 위한 연결 설정이나 메시지 생성, 통계정보 수집, 분석, 분석 결과 보고서 페이지 생성, 요청 정보 관리 등을 처리하며 웹 서버가 설치된 곳에 함께 설치 되어 동작하게 된다.

4.2.2 클라이언트 시스템의 설계

Local Manager 시스템은 구성관리, 성능관리, 그리고 장애 관리 등의 관리를 수행하기위한 인터페이스 부분과 서버와의 통신을 담당하는 통신모듈로 구성된다. 실시간 장애 탐지 모듈은 서버로부터 전송된 장애 메시지를 수신한 직후 관리자에게 알리는 기능을 수행한다.



[그림 5] 시스템 구성도

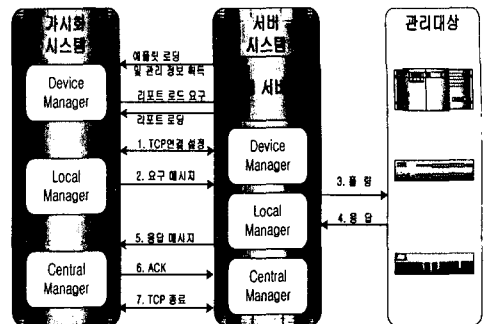
4.3 Central 관리 시스템의 설계

Central 관리 서버는 Device 관리 서버의 통계정보 및 라우터의 실질적인 관리를 수행하는 Local 관리 시스템의 상위 계층에 속하는 서버로 계층상 최상위 계층에 속하게 된다. 이 시스템의 기능은 관리 대상이 Local Manager 라는 것을 제외하고는 2 단계 시스템인 Local Manager 와 동일하다.

5. Management Application Transfer Protocol

MATP 는 관리 응용 전송 프로토콜(Management Application Transfer Protocol)을 의미하며, 가시화 시스템의 모든 관리 요구 및 응답에 관한 절차 및 메시지 포맷을 정의한다. 각 가시화 시스템(Device Manager, Local Manager, Central Manager) 들은 각각의 대응 서버 시스템들과 통신이 필요하며, 각 분석 요구와 응답에 관련된 메시

지 교환 절차를 [그림 6]에 나타내었다.



[그림 6] MATP의 통신 절차

6. 결론

본 논문에서는 계층적 모델을 갖는 가입자 관리 시스템을 설계하였다. 제안된 시스템은 Web 기술을 사용하여 일반 사용자들이 사용하고 있는 가입자 회선에 대한 분석과 가입자 관리를 위한 전용장비에 대한 분석 및 관리를 수행하기 위한 시스템이다.

이 논문에서는 효율적인 가입자 관리를 위해 여러 개의 관리 시스템을 계층적으로 구성하여 각각의 관리 행위를 정의하고 수행하도록 함으로써 네트워크 및 관리 시스템의 부하를 줄일 수 있도록 하였다. 이로써 가입자 뿐만 아니라 네트워크 장비에 대한 인터넷 관리도 더욱 효율적이며 안정적으로 수행할 수 있도록 하였으며, 최종 관리자에게 보다 효율적인 관리 정보를 제공할 수 있다.

날로 발전하여 복잡해지는 네트워크의 라우터, 허브 등과 같은 통신 장비와 일반 가정에서 인터넷을 사용함으로써 발생하는 트래픽에 대한 관리 및 가입자 관리는 이 논문에서 제시한 시스템의 관리 범주에 속하게 된다. 따라서 본 시스템을 구현한다면 가입자 / 네트워크에 대한 통합 관리, 가입자 관리를 통한 가입자 회선 관리, 네트워크 장비 투자 지침 제공 등 다양하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] 홍원기, 공지영 “ 웹 기반 관리 기술”, 통신망 운용관리 연구회지, 1998.2
 [2] Seong Jin Ahn, Seung Keun Yoo, and Jin Wook Chung, “ Design and Implementation of a Web-Based Internet Performance Management System Using SNMP MIB-II”, International Journal of Network Management, John Wiley & Sons. Inc. 1999
 [3] McCloghrie, K., and Rose, M.T., “ Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based Internets: MIB-II”, RFC1213, 1991.3.
 [4] Global Telecommunication Conference, Globecom'99, pp. 1882-1888, IEEE 1999
 [5] Ikehara, K., Ikeda, K., Motomura, K. Inoue, Y. “ Proposal of a hierarchical network management method based on network management protocol monitoring “, Network Operations and Management Symposium, 2000. NOMS 2000. 2000 IEEE/IFIP, 2000 Page(s): 973 -974