

망장비에 독립적인 망관리대행자 구축방안 연구

The study on the independent agent for network elements

고종국, 김지선, 김성, SK텔레콤 네트워크연구원
Jong-gook Koh, Ji-sun Kim, Sung Kim
Sk Telecom Network R&D Center

Abstract

SK텔레콤은 1984년 차량전화서비스를 개시한 이래로 무선호출서비스, 아날로그 이동전화서비스, CDMA 이동전화서비스, CDMA2000 1X/EV-DO 및 WCDMA서비스를 위한 이동통신망들을 연이어 구축해왔다. 이러한 다양한 서비스 통신망을 구성하는 많은 망장비들을 관리하기 위해 통신망에 대한 망관리시스템 구축은 필수적이었고, 다양한 방식으로 망관리시스템 구축이 시도되었다.

비교적 짧은 기간내 통신망을 구축, 확대하고, 새로운 이동통신망을 도입하면서 기존 망과 연동시키는 일들은 망장비에 대한 빈번한 패키지 변경을 낳았고, 이는 특히 망장비로부터 망관리 정보를 수집하고 망관리시스템으로의 보고를 담당하는 망관리대행자(Agent)의 안정성 및 유지보수 문제를 야기시켰다.

이에 본 논문에서는 기존에 개발되었던 망관리대행자들이 가지고 있던 다양한 문제점들을 제시하고 이를 해결하기 위한 망관리대행자에 대한 새로운 구축방안을 제시한다

Keywords

망관리시스템, 망관리대행자, 이동통신망, 망장비, NMS, Agent

I. 서론

이동통신망을 관리하는 관리망은 크게 망관리시스템과 망관리대행자로 구성된다. 이중 망관리대행자는 망장비로부터 망관리정보를 수집하고 망관리시스템으로 보고하는 역할을 수행하며, 망관리시스템은 수집된 망관리정보를 가공하고 사용자에게 가공된 정보를 제공하는 역할을 수행한다.

CDMA2000 1X 망 도입 이전까지는 망장비 내에 특별히 망관리시스템을 고려한 연동기능이 존재하지 않았다. 따라서 망관리정보를 수집하기 위해서는 장비별로 proprietary하게 제공되는 인터페이스 - 대부분 TCP/IP - 를 이용하여 별도의 망관리대행자를 개발, 운용하였다. 그러나 이 방식의 경우 많은 유형의 망관리대행자들의 개발과 유지보수에 많은 비용이 소요되었고, 잦은 수집실패 등으로 인해 신뢰성에 문제가 발생하였다.

이러한 문제를 해결하기 위해 CDMA2000 1X 망 도입시 TMN(Telecommunication Management Network) 망관리표준을 이용한 망관리시스템 연동 규격을 정의하고 망장비 및 망관리대행자가 이 표준을 준수할 것을 제조사에 요구하였다. 그러나 이 방식의 경우에도 망관리대행자가 모든 망관리정보를 내부 메모리에 저장, 관리함으로써 시스템 자원(CPU, Memory 등)을 많이 사용하고, 망 증설에 따라

수행능력이 떨어지는 문제점과 망관리 표준 프로토콜 및 표준 연동규격의 난해함으로 인해 유지보수 담당자가 유지보수를 수행하기 어려운 문제가 발생했다.

이에 본 논문에서는 기존에 개발되었던 망관리대행자들로부터 발생되었던 다양한 유형의 문제점들과 이에 대한 해결방안을 제시하고, 이를 이용한 새로운 망관리대행자 구축방안을 제시하고자 한다.

II. 본 론

1. 망관리대행자 유형

망관리대행자의 유형은 망장비에서 망관리 시스템을 위한 표준 연동기능이 제공되는지 여부에 따라 크게 proprietary 망관리대행자와 표준 망관리대행자로 구분될 수 있다.

CDMA2000 1X 망이 도입되기 이전에는 통신망이 먼저 구축되고 이후 통신서비스사업자의 필요성에 의해 통신망에 대한 관리망이 구축되었기 때문에 망장비별로 제공되는 proprietary한 인터페이스를 이용해서 장비별 proprietary 망관리대행자를 서비스사업자가 직접 개발하였다.

그러나 망장비별 비표준화된 인터페이스 및 비표준화된 망관리정보에 의한 여러가지 단점들이 드러나면서 CDMA2000 1X 망 도입 시점 이후부터는 통신서비스사업자가 망관리시스템 연동 표준규격(연동 프로토콜, 관리대상 망관리정보 등)을 망장비 개발규격에 포함시키고 제조사가 표준 망관리대행자를 개발, 납품하는 방식으로 변경되었다.

이러한 표준 망관리대행자는 다시 모든 망관리정보를 내부 메모리를 통해서 관리하는 유형과 망관리정보는 파일로 관리하고 망관리대행자는 망장비와 망관리시스템간에 파일을 전달하는 MD(Mediation Device) 역할만을 수행하는 유형으로 나뉠 수 있다

2. 기존 망관리대행자의 문제점

1) 다수의 망관리대행자 개발 및 운용

표준 연동규격이 제공되지 않는 망장비의 proprietary 망관리대행자 뿐만 아니라 모든 망관리정보를 내부메모리를 통해 관리하는 표준 망관리대행자의 경우에도 제조사별, 망유형별(유선망, 무선망, 데이터망, 전송망 등)로 관리대상 망관리정보의 상이성으로 인하여 별도의 망관리대행자를 개발해야 한다. 서비스사업자는 기본적으로 하나의 이동통신망을 구축하기 위해 다수의 망장비 제조사(일반적으로 2 ~ 3개)를 선정하기 때문에 표준 망관리대행자의 경우에도 개발되어야 할 망관리대행자는 최소 4개 또는 6개 이상(= 망장비 제조사 수 * 망유형 수)이다.

다수의 망관리대행자를 개발하고 유지하기 위해서는 많은 인력과 시간이 요구된다. 특히 TMN 망관리 표준과 같은 일반인들에게 친숙하지 못한 프로토콜과 개발플랫폼들이 사용되는 경우에는 유지보수를 위한 기능개선 작업에 상당히 많은 시간이 소요되며, 널리 일반화되지 못한 상용플랫폼에서 문제가 발생하는 경우에는 아예 개선이 불가능한 경우도 발생한다. 상용 운용 환경에서는 서비스의 time-to-market이 매우 중요한 요소로서 상용 운용 중의 기능개선 지연은 서비스사업자에게 매우 심각한 문제를 유발시킬 수 있다.

따라서 이러한 문제점들을 해결하기 위해서는 망관리대행자는 제조사나 망유형에 의존하지 않는 단일 모델로 개발되어야 하며, 일반적으로 널리 알려진 프로토콜과 언어를 사용해야 한다. 또한 플랫폼을 도입할 경우 해당 플랫폼의 상용환경 적용 실적 및 툴 안정성을 검토한 후 도입을 결정해야 할 것이다.

2) 무거운 망관리대행자 및 망관리플랫폼

TMN 망관리 표준 프로토콜인 CMIP(Common Management Information Protocol)을 지원하는 상용 망관리플랫폼(HP OpenView, Vertel M*Ware 등)들은 플랫폼 자

체가 무거울 뿐만 아니라 개발플랫폼을 이용해 개발된 망관리대행자가 모든 망관리정보를 내부 메모리에 유지함으로써 망이 확장되고 관리대상 정보가 증가함에 따라 필요한 시스템자원 (CPU, Memory 등)은 점점 커지고 수행성능은 점차 저하되게 된다.

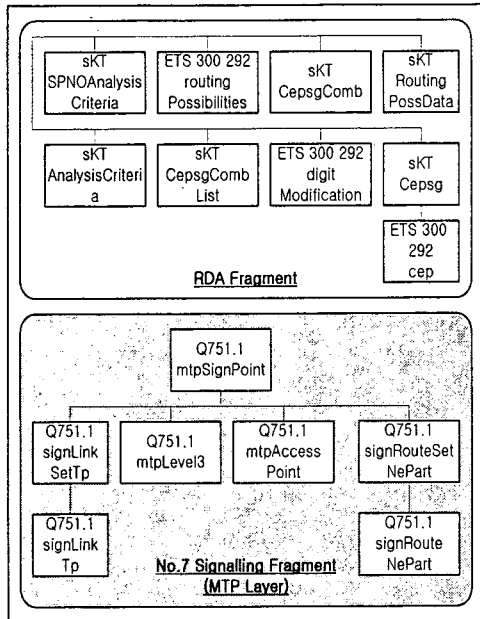


그림 1. TMN 기반 망관리대행자 MIB
Fig 1. TMN-based Agent's MIB

이런 경우 망 상태가 좋을 때는 망관리대행자가 정상적으로 수행되다 정작 망 상태가 좋지 않을 때 망관리대행자가 대량으로 발생하는 경보메시지 등을 제대로 처리하지 못해 비정상적인 망 상태에 대해서 운용자에게 제대로 통보하지 못하는 경우가 발생하게 된다.

또한 모든 망관리정보를 망관리대행자 내에 유지하는 경우 망 장비에 대해 사소한 패키지 변경이 이루어지더라도 망관리대행자도 변경내용 수용을 위한 기능 개선이 반드시 필요하게 된다.

따라서 부피가 크고, 제조사 및 망장비에 의존적인 망관리정보는 가능한 망관리대행자 모델에서 분리, 배제하고, 망관리대행자는 망장비와 망관리시스템간에 망관리정보를 전달하는 MD(Mediation Device)역할만을 수행하도록 하

는 것이 좋다. 이렇게 함으로써 망관리대행자를 빈번한 패키지변경으로부터 벗어나게 하고, 최대한 가볍게 함으로써 언제 어느 때라도 수행성능을 보장할 수 있게 된다.

3) Command 기반 망관리정보 수집

망장비는 기본적인 외부 연동 인터페이스로 command 기반의 인터페이스를 제공한다. 즉, 사용자가 필요한 정보를 요청하는 command를 망장비로 전달하면 망장비는 여기에 대한 response를 text형태로 화면 또는 파일로 제공하는 형식이다.

이러한 인터페이스를 이용하는 망관리대행자는 크게 2가지 문제점에 부딪히게 된다. 첫째로, 망장비의 command를 수행하는 보드의 성능 한계로 인한 command 실행 실패 문제이다. 망장비가 과부하 상태이거나 command 실행 보드의 동시 처리 한계를 벗어난 개수의 command들의 실행 요청을 받을 때 망장비는 command reject를 하게 되며, 이는 예측할 수 없는 시점에서의 망관리정보 수집 실패로 이어지게 된다. 둘째로, 망장비의 부하율 증가 문제이다. 망이 확대되고 수집해야 할 관리대상 망관리정보가 많아질수록 수행해야 할 command 수 및 수행 결과 데이터의 양이 증가한다는 것이다. 이는 곧바로 망장비의 부하율 증가문제를 야기시킨다. 이 문제는 특히 망관리대행자 초기화시 문제가 되는데 망장비에 부하를 주지 않으면서 동시에 실행할 command 수는 한정되어 있기 때문에 초기화 시간은 갈수록 길어지게 된다. 또한 초기화 도중에는 망장비의 부하율도 증가하고 운용자의 command 실행에도 제약이 주어지게 되어 운용의 불편을 초래하고 잠재적인 문제 야기 요인이 된다.

따라서 이러한 문제를 해소하기 위해서는 망장비가 관리하는 관리정보에 대해 command를 통하지 않는 접근 방식이 요구되며, 가장 쉽고도 우선적으로 생각할 수 있는 방식은 파일 전송 방식이다. 즉, 망장비는 요청받은 시점에 요청받은 망관리정보를 파일로 생성해서 망관리

대행자로 전달하는 것이다.

4) 수집의 불안정성

운용상황에서는 수집 command 실패 또는 과도한 시스템 자원의 사용에 의한 망관리대행자의 재구동, 보안시스템 적용에 따른 망관리시스템으로부터 망관리대행자 구동장비로의 접근 실패 등 다양한 원인으로 인해 망관리정보 수집 실패가 발생하게 된다.

망 구성이 복잡해지고 망장비내 관리되는 관리정보들이 많아짐에 따라 운용자는 더 이상 망장비의 관리정보를 직접적으로 제어하기란 불가능해졌다. 이에 따라 망관리시스템에 대한 의존도가 커지게 되었는데 임의적인 망관리정보 수집 실패는 망관리시스템에 대한 신뢰도를 떨어뜨리고 궁극적으로 망관리시스템을 통한 운용이 불가능해지는 상황을 초래하게 된다. 특히나 잘못된 망 구성정보의 제공은 망의 구성을 흐트러트려 망 전체적인 서비스 불량상태를 초래할 수 있다.

망관리정보 수집의 안정성을 보장하기 위해서는 각 구간별 복구대책이 아니라 최초 정보가 생성되는 망장비로부터 최종 사용처인 망관리시스템까지의 전체 구간을 고려하여 수집안정성을 보장할 수 있는 방안이 강구되어야 한다.

또한 보안시스템 적용의 문제를 회피하기 위해서는 망관리시스템이 망관리정보가 있는 장소로 직접 접근(FTP, rlogin 등)하는 방식이 아니라 망관리대행자가 수집된 망관리정보를 망관리시스템내 미리 약속된 장소로 전달하는 방식이 제공되어야 한다.

3. 장비 독립적인 망관리대행자

1) MIB(Managed Information Model) 구조 및 내용

망관리대행자의 내부 정보모델은 크게 Logical Function/PM/PS/CM/Control Fragment 의 5개 Fragment들로 이루어져 있다.

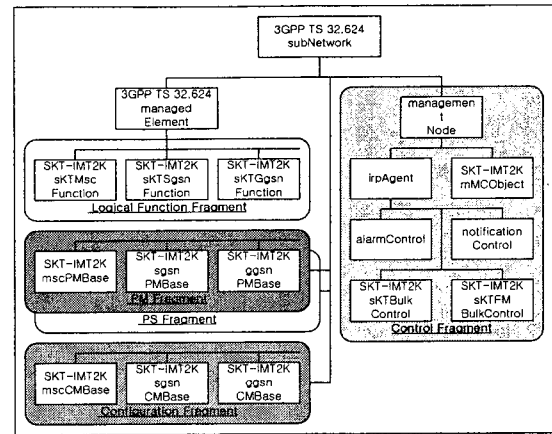


그림 2. 망관리대행자 MIB

Fig 2. MIB for the independent agent

가. Logical Function Fragment

Logical Function Fragment는 하나의 instance가 하나의 물리적 망장비를 나타내며 해당 망장비로부터 발생하는 장애이벤트를 실시간으로 수집하여 망관리시스템으로 보고하는 역할을 수행한다.

나. PM/PS/CM Fragment

PM(Performance Monitoring)/ PS (Performance Statistics)/ CM(Configuration Management) Fragment들은 각각 사전에 정의된 5분 성능통계정보, 60분 성능통계정보, 구성 정보들을 자동 수집하고 지정된 장소로 전송할 뿐만 아니라 망관리시스템으로 수집결과 보고를 담당하는 Fragment들이다.

최근 보안문제가 심각하게 대두됨에 따라 통신망을 구성하는 모든 장비(망관리대행자가 구동되는 EMS(Element Management System) 포함)에 대해 보안패키지가 적용되고 망장비로의 접근이 심각하게 제한되고 있으며, 접근이 허락된 계정에 대해서도 주기적으로 비밀번호에 대해 변경이 이루어지도록 되어 있다.

본 망관리대행자에서는 망관리정보를 수집해서 내부적으로 저장한 계정정보를 이용해서 목적지로 직접 전달, 보고함으로써 보안패키지 적용에 따른 수집실패를 예방하고 있다. 또한 망관리대행자의 수집 신뢰성을 보장하기 위해 망장비 개발규격을 통해 망장비는 항상 모든

망관리정보에 대해 망관리대행자가 구동되는 EMS로 전달할 것을 보장하도록 했다. 망관리대행자는 수집대상 망장비, 수집대상 망관리정보, 수집 스케줄, 파일 전송 위치 및 계정 등에 대한 정보를 활용하여 망관리정보 자동수집을 시행하고 그 결과를 망관리시스템으로 보고한다.

다. Control Fragment

Control Fragment는 망관리대행자와 망관리시스템간에 각종 Notification들의 유실없는 송수신을 보장하는 기능과 망관리시스템으로부터의 망관리정보 수동수집 요청 처리기능을 담당하는 Fragment이다.

망관리대행자는 다양한 유형의 이벤트에 대해서 망관리시스템으로 보고를 해야 한다. 만약 망관리대행자와 망관리시스템간에 물리적 채널을 하나만 설정하고 이 하나의 물리적 채널을 공유하는 논리적 채널만 다수 설정하는 경우 특정 유형의 논리적 채널에 문제가 발생하는 경우 다른 모든 유형의 논리적 채널에도 동시에 문제가 발생하게 된다. 따라서 중요한 이벤트 유형들(예를 들어 장애보고, 성능보고 등)에 대해서는 독립된 물리적 채널을 별개로 설정하는 것이 좋다.

2) 망관리정보 전달 프로토콜 모델링 및 파일기반 망관리정보 수집

본 망관리대행자에서는 망관리정보 전달 프로토콜과 제조사 및 망장비에 의존적인 망관리정보를 분리하여 모델링하였다. 제조사 및 망장비에 무관한 망관리정보 전달 프로토콜만을 모델링하여 망관리대행자를 구축하고, 제조사 및 망장비에 의존적인 망관리정보는 파일로 저장하여 전달하도록 함으로써 제조사 및 망장비로부터의 독립성 확보 및 망장비의 패키지 변경에 따른 영향을 최소화하였다.

이러한 방법을 통해 단일 망관리대행자 모델을 통해 제조사 및 망 유형(유선망, 무선망 등)에 무관하게 망관리정보 수집이 가능해졌으며, 가법우먼서도 상용화 이후 망관리대행자에 대한 유지보수작업을 최소화하는 것이 가능해졌다.

3) 수집의 안정성 확보

본 망관리대행자에는 망관리대행자에 의한 자동수집 보고 기능과 망관리시스템의 요청에 의한 수동 수집 보고 기능이 존재한다. 자동수집 보고 기능은 망장비로부터 망관리시스템까지의 전체 구간 중 망장비로부터 망관리대행자/EMS 및 network 구간(망장비 구간)의 수집 안정성을 보장하며, 수동수집 보고기능은 망관리시스템 구간(망운용 구간)의 수집 안정성을 보장하게 된다.

원격지 운용자가 인지할 수 없는 망장비 구간에서 발생하는 수집 관련 문제는 망장비가 망관리대행자로의 자료전달을 항시 보장하고, 망관리대행자가 정확한 자료수집 및 망관리시스템으로의 누락없는 수집결과 보고를 보장함으로써 안정성 보장이 가능하다.

그 외 망운용 구간에서는 대부분의 수집실패 문제가 운용자의 작업(DBMS, H/W작업, Network작업 등)과 관련이 되어 있으며, 운용자는 사전에 작업에 의한 수집실패를 인지하고 있으므로 망관리시스템을 통한 수동수집기능을 통한 자료수집을 보장함으로써 수집의 안정성 보장이 가능하다.

III. 결 론

지금까지 기존의 망관리대행자들이 가지고 있던 여러 가지 문제점들을 나열하고 여기에 대한 해결책 및 새로운 망관리대행자에 대한 구축방안을 제시하였다.

새로운 망관리대행자는 가볍고 망장비/패키지 변경으로부터의 독립성을 확보하여 상용화 이후 유지보수 작업이 최소화될 수 있도록 설계되었다. 그러나 이 망관리대행자도 3GPP 표준의 개념을 근원적으로 포함하고 있기 때문에 유지보수 작업의 수월성 측면에서 문제가 완전히 해소된 것은 아니다. 유지보수 편의성은 망운용 측면에서 상당히 중요한 문제이다. 이 문제는 특히 미래 Ubiquitous/BcN(Broadband Convergence Network) 환경이 도래하였을 때

더욱 중요해질 것이다. 현재는 예측할 수도 없는 수많은 이종의 서비스사업자 및 다양한 망 장비가 지속적으로 통신망에 도입될 것이고, 이러한 환경하에서 통신망의 성능관리를 위해서는 얼마나 쉽고 빠르게 망관리대행자를 구축하고 유지보수할 수 있을까 하는 점이 중요한 문제로 대두될 것이다.

향후에는 망관리표준의 개념을 내포하되 개발 및 유지보수 편의성을 위해 CMIP, CORBA 와 같은 비교적 복잡한 언어/프로토콜 대신 TCP/IP통신을 기반으로 단순한 망관리대행자 모델이 주류를 이룰 것으로 예상된다.

[참고 문헌]

- [1] 3GPP TS 32.111-1, "3G fault management requirements"
- [2] 3GPP TS 32.111-2, "Alarm Integration Reference Point : Information Service"
- [3] 3GPP TS 32.301, "Notification Integration Reference Point(IRP) : requirements"
- [4] 3GPP TS 32.302, "Notification Integration Reference Point(IRP) : Information Service"
[1] 3GPP TS 32.621, "Generic network resources Integration Reference Point(IRP) : requirements"
- [5] 3GPP TS 32.622, "Generic network resources Integration Reference Point(IRP) : Network Resource Model"
- [6] 3GPP TS 32.631, "Core network resources Integration Reference Point(IRP) : requirements"
- [7] 3GPP TS 32.632, "Core network resources Integration Reference Point(IRP) : Network Resource Model"
- [8] 3GPP TS 32.641, "UTRAN network resources Integration Reference Point(IRP) : requirements"
- [9] 3GPP TS 32.642, "UTRAN network resources Integration Reference Point(IRP) : Network Resource Model"