

IMT-2000 망을 위한 시스템 구성 관리에 대한 관리 정보 모델링

○
임선화*, 김문희*, 박철희**, 이승복**
* 건국대학교 컴퓨터·정보통신공학과
** 한국통신 무선통신연구소

Management Information Modeling on System Configuration Management for IMT-2000 Network

Sun-Hwa Lim*, Moon Hae Kim*, Chul-Hye Park**, Soong-Bok Lee**
* Department of Computer Science & Engineering, Kon-Kuk University
** Wireless Communication Research Lab., Korea Telecom

요 약

넓은 대역폭의 무선 통신 채널을 제공하고 대규모 및 소규모 무선 전파 환경에 적합한 IMT-2000 망이 전 세계적으로 보다 널리 채택되기 위해서는 기능 확장과 더불어 다양한 유·무선 망과의 통합 관리 기술이 확보되어야 한다. 이를 위해서는 다양한 차세대 무선 접속 방식에 적용될 수 있는 일반화된 관리 정보 모델의 개발이 필수적이다. 본 논문에서는 IMT-2000 망 관리를 위해 시스템 구성 관리에 대한 관리 서비스와 관리 기능을 파악한 후 정의하였다. 그리고 정의한 관리 서비스와 관리 기능을 바탕으로, 기존의 전기 통신망에서 정의된 관리 대상 객체 중 시스템 구성 관리에 적용될 수 있는 관리 대상 객체들을 결정하였으며, IMT-2000 망에 추가될 관리 대상 객체를 정의하였다. 그리고 접근 연결 설정(무선 자원 선택) 시나리오를 분석하여 추가된 관리 대상 객체 늘간의 관리 정보를 도출하였다.

1. 서 론

최근 들어 정 매체를 기반으로 한 초고속 통신과 더불어 차세대 통신으로서 확실히 되는 디지털 이동 통신에 대한 관심이 고조되면서 이와 관련된 연구 및 기술 개발이 국내외적으로 매우 활발하다. 현재 전 세계적으로 연구 개발중인 세 세대 이동 통신인 IMT-2000은 미래 공중 육상 이동 통신 시스템으로 육상, 해상 및 공중에 이르는 모든 지역에서 유·무선 통신을 지원하며, 위성용 이용한 망 구성으로 세계 전 지역을 대상으로 고정 망 수준의 통신 서비스 제공을 목표로 삼고 있다[1]. 또한 IMT-2000 망 관리를 위해 TMN 개념을 적용하기 위한 연구가 활발히 진행 중에 있으며, IMT-2000 망의 효율적 관리와 고수준 서비스 지원을 위해서 TMN의 적용은 필수적이다.

본 논문에서는 IMT-2000 망을 효율적으로 관리하기 위해 통신망에 있는 여러 네트워크 요소들을 설치·운용·확장·변경함으로써 시스템을 관리하는 시스템 구성 관리에 대해 ITU-T의 M.3020[2]에서 제시된 하향식 방법으로 관리 정보 모델을 기술한다. 먼저 관리 서비스와 관리 기능을 ITU-T의 TMN 망에 대한 권고안[3,4]과 무선 통신의 특성을 포함하는 유럽의 이동통신 권고안인 GSM[5,6], 그리고 IMT-2000 표준안[7,8]을 기반으로 정의하며, 기존의 권고안에서 정의되어 있는 관리 대상 객체의 IMT-2000 망에 필요한 관리 대상 객체들을 추가적으로 정의한다. 본 논문의 구성은, 2장에서 시스템 구성 관리 영역에 대한 관리 서비스를 파악한 후 정의하고, 3장에서

는 관리 서비스를 지원해 줄 수 있는 관리 기능을 정의한다. 그리고 4장에서는 관리 대상 객체를 정의하며, 마지막 제 5장에서는 결론과 향후 연구 과제에 대하여 기술한다.

2. 관리 서비스 정의

2.1 TMN에서 정의되어 있는 서비스

- Logistics Management 서비스

네트워크 운영자가 요구된 설정 작업과 유지 보수를 하기 위해 지장·교환·전송 정비 그리고 통신 네트워크의 다른 부분들을 관리하는 서비스이다.

2.2 GSM에서 정의되어 있는 서비스

- 시스템 변경 서비스

시스템 변경 기능은 네트워크 구성을 최적화하거나 새롭게 하기 위해 시스템 데이터를 새로운 요구사항에 맞도록 운영자가 시스템을 변경한다. 이러한 데이터들은 분산되어 있기 때문에 데이터의 부결성에 대한 보정과 시스템 데이터의 일관성을 유지하기 위한 메카니즘이 필요하다.

- 시스템 감시 서비스

관리대상 NEs로부터 선택적인 네트워크 구성이나 또는 일부분에 대해 보고 받을 수 있는 능력을 운영자에게 제공해준다. 그리고 관리 동작의 오류로 인해 상태나 다른 값들이 자동적으로 비편다면 NE는 자발적인 보고(spontaneous reports)를 보내며, OS가 시스템

을 감시하는 기능이 부여되기 발전되면 OS는 운영자에게 보고하여 운영자는 적절한 통사를 행한다

2.3 IMT-2000 특성에 따라 추가로 정의된 서비스

- 스펙트럼 관리 서비스

이동통신 시스템의 무선 주파수 스펙트럼은 한정되어 있기 때문에 가능한 주파수 스펙트럼을 효율적으로 사용해야 한다 주파수 스펙트럼의 효율을 높이기 위하여 주파수 재사용 기술에서 지리적 위치는 중요한 요인이 되어 큰 셀 형태를 관리할 수 있는 유연성이 필요하다 주파수 관리는 나쁜 셀 간의 교유의 채널확장을 포함하고 있으므로 스펙트럼의 효율을 증가시키고 무선 스펙트럼을 효율적이고 경제적으로 사용하기 위한 할당된 주파수 블록의 재설정이 필요하다

- 타 시스템과의 연동 서비스

IMT-2000는 인터넷을 포함한 다양한 회선 스위치와 패킷 스위치 데이터 망의 접근을 제공해야 하므로, PSTN, PSDN, (IP)INTERNET, (B)ISDN과 같은 고정망과 다른 IMT-2000 이동망간의 연동 기능이 필요하다

3. 관리 기능 정의

3.1 TMN에서 정의된 관리 기능

- 준비 장비가 서비스를 제공할 수 있도록 준비하는 과정에 필요한 기능을 제공한다
- 망 요소 설치 및 요소에 대한 초기 데이터나 설치 프로그램을 전송하여 망 요소의 설치를 돕는다
- 망 요소 상태 및 제어 및 요소의 특성 측면을 감시하거나 제어할 수 있는 능력을 제공한다

3.2 GSM에서 정의된 관리 기능

- 시스템 변경 기능
 - 네트워크 요소와 네트워크 자원 생성·삭제·변경
- 시스템 감시 기능
 - 정보 요청·보고 기능
 - 용단/요금 제어 기능

3.3 IMT-2000 특성에 따라 추가로 정의된 관리 기능

- 주파수 관리 기능
 - 주파수 블록 재사용
- 타 시스템과의 연동 기능
 - 고정망과 이동망간의 연동 기능
 - 이동망과 이동망간의 연동 기능
- 복합성 기능

IMT-2000는 pico cell, micro cell, macro cell, mega cell의 계층구조를 갖는 복합셀 구조로 되어 있다 이러한 cell들간에 동일 또는 상이한 셀간의 핸드오버를 지원함으로써 성능을 높이고 보다 나은 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 서로 다른 셀간의 유연한 상호 작용이 이루어지도록 해야한다

- 동일 레벨 셀간의 상호 기능
- 상·하위 레벨 셀간의 상호 기능

4. 관리 대상 객체 정의

위에서 정의한 관리 서비스와 관리 기능을 바탕으로 먼저 M3100[1]과 H550[10]에서 정의된 관리 대상 객체들을 분석하여 기존 신기술상에서의 관리 대상 객체 중 IMT-2000 망에서 시스템 구성 관리에 적용될 수 있는 관리 대상 객체들을 결정하였다 그리고 IMT-2000 망의 기술 자료를 분석한 후 추가될 관리 대상 객체를 정의하였다

4.1 ITU-T의 M3100 권고안에 정의되어 있는 관리 대상 객체

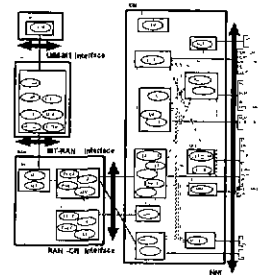
- 망 부분: network
- 관리 대상 요소 부분: equipment, managed element, S/W
- 종착점 부분: termination point, connection termination point, bidirectional/sink/source, trail, termination point, bidirectional/sink/source
- 전송 부분: connection, trail, connectivity
- 신호 연결 부분: cross connection, fabric, group termination point, multipoint cross connection, named cross/multipoint connection, TP pool

4.2 RACE의 H550 권고안에 정의되어 있는 관리 대상 객체

- 통신 관리 망 객체: Link, Connection, Network Protocol, etc
- 통신 관리 요소 객체: Network Element, H/W·S/W Configuration, etc

4.3 IMT-2000 특성에 따라 추가 정의된 관리 대상 객체

IMT-2000를 위해 추가 정의한 관리 대상 객체는 (그림 1)과 같이 IMT-2000의 Q.FNA에 나타난 참조 모델(reference model)을 바탕으로 기능 개체들을 모아 기능들의 물리적인 집합으로 나타낸 후, 이러한 물리적 집합들을 IMT-2000의 특정 관리 대상 객체로 정의하였다. IMT-2000에 추가 정의된 관리 대상 객체에서 특징적인 것은 기존의 GSM에서는 호와 관련된 기능과 사용자 프로파일만을 관리하였지만, IMT-2000에서는 다양한 서비스 프로파일을 관리해야 하므로 UIM과 PM를 독립된 관리 대상 객체로 정의하였다 그리고 다양한 서비스를 관리하기 위해서 SCP(Service Control Point)와 SDP(Service Data Point), IP(Intelligent Peripheral)의 관리 대상 객체를 정의하였다 또한 IMT-2000의 서비스 중 패킷 데이터 서비스를 지원해주기 위해 PDSN(Packet Data Serving Network)과 PDGN(Packet Data Gateway Network)의 관리 대상 객체를 정의하였다

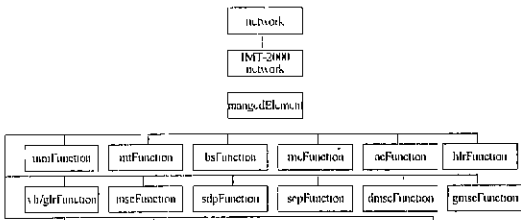


(그림 1) IMT-2000의 기본 참조 모델

- umFunction: 네트워크나 서비스 제공자에게 IMT-2000 사용자 및 이동터미널 모두를 인증하기 위한 방법을 제공하고, 인증을 위한 처리 능력과 UIM에서 서비스 처리를 관리하기 위한 관리 대상 객체
- mtFunction: 이동 터미널과 네트워크 사이의 연락과 접근 링크에 관한 제어, 지리적 위치 정보 등을 제공하기 위한 관리 대상 객체
- bsFunction: 송수신 및 유·무선 변환을 담당하며, 기지국 시스템의 기능 모델링을 위한 관리 대상 객체
- hlrFunction: 위치 관리를 담당하며, HLR의 기능 모델링을 위

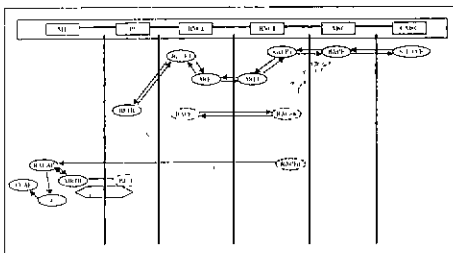
- 한 권리 대상 객체
- vlrFunction 위치 권리를 담당하며, VLR 기능 모델링을 위한 관리 대상 객체
- mscFunction 호 제어, 연결 제어 등을 포함하여 교환 및 신달을 담당하며, 동국 제어기(MSC)와 ISDN 넘버링을 위한 속성은 정의하며 속성과 변화와 상태 변화 등의 동지를 포함하는 관리 대상 객체
- acFunction 인증 기능을 관리하기 위한 특성 모델링을 위한 관리 대상 객체
- rncFunction 무선자원 관리, 기지국 운용 관리 등을 비롯하여 이동통신네트워크의 신속을 위한 모델링을 위한 관리 대상 객체
- dmscFunction 교환시간 레노오버시 제어를 위한 특성 모델링을 위한 관리 대상 객체
- gmscFunction 다 망으로의 루팅(routing)이나 다 망으로부터의 루팅을 수행하는 관문 역할을 위한 특성 모델링을 위한 관리 대상 객체
- ipFunction 패킷 데이터 서비스와 멀티미디어 서비스를 제어하기 위한 특성 모델링을 위한 관리 대상 객체
- scpFunction sdpFunction 지능망 서비스를 제어하며 관련 데이터를 관리하기 위한 특성 모델링을 위한 관리 대상 객체
- pdsnFunction IMT-2000의 CN에서 패킷 데이터 서비스를 제공하기 위한 관리 대상 객체
- pdgnFunction IMT-2000의 CN에서 패킷 데이터 서비스 제어 트래이클 제공하기 위한 관리 대상 객체

(그림 2)는 위에서 정의한 관리 대상 객체들에 대한 포함 트리를 나타내었다



(그림 2) IMT-2000을 위한 권리 대상 객체 포함 트리

다음은 접근 연결 설정(무선 자원 선택) 시나리오[9]를 분석한 후 위에서 정의한 관리 대상 객체들 중에서 GMSC, MSC, RNC, BS, MT에 관한 권리 정보를 도출하였다 여기에서 도출된 권리 정보는 관리 대상 객체의 속성, 동적, 동지 등을 정의하는데 이용될 것이다. (그림 3)은 접근 연결 설정(무선 자원 선택) 시나리오이며 (표 1)은 관리 대상 객체에 따라 생성된 권리 정보를 나타낸 것이다.



(그림 3) 접근 연결 설정(무선 자원 선택) 시나리오

MO	관리 정보	관련 기능 객체
GMSC	· CCF-SACF & CCF-TACF relationship ID · QOS Link element ID(CCF ACFA) · Information transfer capability User Information rate · Call ID	SSF/CCF-SACF
MSC	· RACF-RACF&CCF-TACF relationship ID · QOS · Call ID · Link element ID(CCF-RACFA) · User Information rate Information transfer capability	CCF-RACFA
RNC1	· RACF-ARF&ARF-ARF&RACF-RACF relationship ID · Link element ID(RACFA-ARF & ARF-ARF) · Access link ID · QOS · Radio zone ID · Radio resource info · Call ID · User Information rate Information transfer capability	RACFA-ARF1 ARF1-ARF2 RACFA-RACFd RACF-RACFA ARF1-RACFA
RNC2	· RACF-ARF&RACF-RACF relationship ID · Link element ID(RACF-ARF & RACF-RFTR) · Radio resource info · Radio zone ID · QOS · Information transfer capability User Information rate	RACFd-ARF2 RACFA-RFTR RACF-RACFA ARF2-ARF1
BS	RACF-RFTR relationship ID	RACFd-RFTR RFTR-RACFd
MT	· RACAF-MRTR relationship ID · Call ID · User Information rate · Information transfer capability · Radio resource info	RACAF-MRTR MRTR-RACAF RACF-MCF MCF-CCAF

(표 1) 접근 연결 설정(무선 자원 선택)에서의 관리 정보

5. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 IMT-2000 망 권리를 위해 시스템 구성 관리에 대한 관리 서비스와 관리 기능을 파악한 후 정의하였다 그리고 관리 대상 객체 정의를 위해 기존의 전기 통신망에서의 관리 대상 객체 중 IMT-2000 망에 적용될 수 있는 관리 대상 객체들을 결정하고 추가된 관리 대상 객체를 정의하였다 그리고 접근 연결 설정(무선 자원 선택) 시나리오를 분석하여 추가된 관리 대상 객체 중에서 관리 정보를 도출하였다 그러나 추가 정의된 관리 대상 객체에 대해서 구체적인 속성과 동지 등을 정의하지는 않았다 그러므로 향후 과제로서 구체적인 관리 대상 객체 정의를 위해 관리 정보를 좀 더 파악한 후 상위의 관리 대상 객체를 정의하고 이에 따라 하부 관리 대상 객체를 정의할 것이다.

참고문헌

- [1] ITU-T, Recommendation M1168, Frame of FPLMTS, 1995.
- [2] ITU-T, Recommendation M3020, TMN Interface Specification Methodology, 1992
- [3] ITU-T, Recommendation M3200, TMN Management Services Overview, 1997.
- [4] ITU-T, Recommendation M.3400, TMN Management Functions, 1992.
- [5] ETSI, GSM 12.01, Performance Management and Measurement for a GSM PLMN, July 1995.
- [6] ETSI, GSM 12.06. "Network Configuration Management, July 1994
- [7] ITU-T SG11, Draft Recommendation Q.FIN Ver 3.1, Framework of IMT-2000 Networks, March 1998.
- [8] ITU-T SG11, Draft Recommendation Q.FNA Ver 11.1, Network Functional Model for IMT-2000, March 1998
- [9] ITU-T SG11, Draft Recommendation Q.FIF Ver. 10.0, Information Flows for IMT-2000, January 1998
- [10] RACE H550, Telecommunication Management Objects
- [11] ITU-T, Recommendation M.3100, Generic Network Information Model, 1992