

HiSTARS 시스템에서의 망운용관리시스템의 디자인 및 구현

김 명자, 김 내수
한국전자통신연구원

E-mail : myungja@etri.re.kr Tel : +82-42-860-1342 Fax : +82-42-860-5740

The Design and Implementation of Network Management System in HiSTARS

Myung-Ja Kim, Nae-Su Kim

ETRI(Electronics and Telecommunications Research Institute)

E-mail : myungja@etri.re.kr Tel : +82-42-860-1342 Fax : +82-42-860-5740

요약

본 논문에서는 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 기반의 Ka 대역 초고속 위성 TDMA(Time Division Multiple Access) 지구국 시스템인 HiSTARS (High-Speed Satellite TDMA Ground System) 시스템에서 망 전체의 형상 및 자원 정보를 관리하며, 장애 상태 및 사용 채널에 대한 과금 정보를 관리하며, 장애와 망 전체에서의 망 운용 성과 관련된 통계 정보를 운용자에게 알려주는 망운용관리시스템(Network Management System)을 소개한다. NMS는 운용자의 요구사항을 HiSTARS 시스템의 기준지구국에 위치한 중앙처리시스템과의 빠르고, 정확한 메시지 통신을 통해 즉각적으로 처리하며, 모듈별로 독립적으로 기능들이 구현되어 있으며, 이들 모듈간의 원활한 통신 및 데이터베이스를 통한 데이터 관리를 통해 HiSTARS 시스템의 망 전체를 효과적으로 관리하고 운용할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 이러한 NMS의 디자인 및 구현 방법을 구체적으로 보이겠다.

I. 소개

Ku 대역 위성자원 포화와 광대역 위성 멀티미디어 서비스 요구, Ka 대역 중계기를 탑재한 무궁화 3호의 발사, 그리고 ATM기술의 발전 및 활성화 등으로 ATM 기반의 Ka 대역 위성 통신 지구국 기술 개발의 필요성이 요구되며[1], 아울러 향후 국가통신망의 핵심이 될 ATM 기반의 초고속 국가 망 등의 백업과 국간 중계, 한반도의 통일, 홍수, 재해 등의 국가 비상사태에 대비한 새로운 초고속 위성통신 시스템이 요구되고 있다.

본 ATM기반의 Ka 대역 초고속 위성 TDMA 지구국 시스템인 HiSTARS 시스템은 크게 지상 ATM 망, 인터넷 망, 그리고 비디오 전송 망 등에 접속되어 초고속 위성통신 서비스를 제공하는 초고속 위성 TDMA 트래픽 지구국과 트래픽 지구국에 망 동기 및 기준 클럭, 그리고 망 상태 감시 및 관리 기능을 수행하는 초고속 위성 TDMA 기준 지구국으로 구성된다. 본 시스템은 ATM 기반의 TDMA 다중 접속 방식으로 기본으로 하며, 위성은 KOREASAT-3의 Ka 대역 중계기를 대상으로 한다. 이러한 HiSTARS 시스템은 광대역 초고속 망으로 인하여

전체 망 관리와 제어는 중요한 요소로 고려되고 있다. 따라서 이러한 망을 효과적으로 운용하고 관리하기 위한 NMS의 모듈별 디자인은 아주 중요하다고 할 수 있다[2].

본 논문에서는 HiSTARS 시스템의 기능 중 망을 효과적으로 운용하고 관리하기 위한 NMS의 디자인 및 구현을 소개하겠다. 먼저 2장에서는 ETRI에서 구현하고 있는 초고속 위성 TDMA 지구국의 전체 개요를 소개하겠으며, 3장에서는 이러한 구성 요소의 하나로 본 논문에서 소개할 NMS에 대한 전체 시스템 구조 및 기능을 설명하겠다. 4장에서는 NMS의 기능별 디자인 및 구현 기법을 설명하며, 마지막으로 5장에서는 결론을 맺겠다.

2. HiSTARS 시스템의 개요

HiSTARS 시스템은 ATM 셀을 데이터 형태로 하며, 전송속도는 155Mbps이며 다중 접속 방식은 TDMA이며 KOREASAT-3 위성의 30/20 GHz의 Ka 대역을 사용한다. 최대 수용 트래픽지구국의 수는 64개이며, 최대 운용 트래픽지구국의 수는 16개이다. 서비스 형태로는 point-to-point, multicast, broadcast 방식을 사용하고 있다.

그림 1은 ATM 기반의 Ka 대역 초고속 위성 TDMA 지구국 시스템인 HiSTARS 시스템의 망 구성도를 나타낸 것이다.

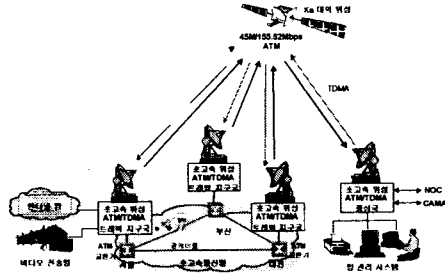


그림 1 HiSTARS 시스템 구성도

HiSTARS 시스템은 크게 CPS(Central Processor Subsystem), NIU(Network Interface Unit), HSM(High-speed Satellite Modem), IFIU(Intermediate Interface Unit), RFS(RF Subsystem) 그리고 마지막으로 NMS(Network Management System)로 구성된다. CPS는 각 서브시스템과 메시지 교환 및 상태 정보 수집, 제어 기능을 하고, NIU는 지상망과 접속하여 위성망에 맞는 트래픽으로 상호 변환하는 기능을 수행한다. HSM은 초고속 위성 모뎀으로 프레임 구성하여 BTP(Burst Time Plan)에 의해 정해진 시간에 TB(Traffic Burst)를 전송하는 기능을 하고, IFIU는 기저대역 신호를 IF 주파수로 변조하며, RFS는 Ka 대역으로 신호를 송수신하는 기능을 한다[3].

이러한 기능을 포함하는 기준지구국의 구성도를 보면 그림 2와 같다.

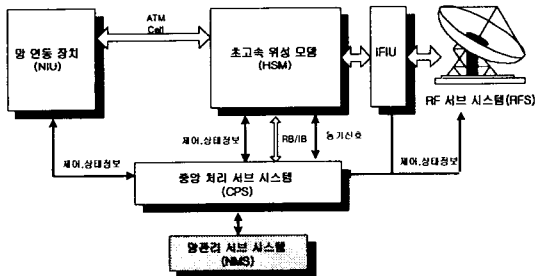


그림 2 HiSTARS 시스템의 기준지구국 구성도

본 논문에서는 이러한 서브시스템 중 망 전체의 형상 및 자원 관리를 수행하며, 장애 상태 및 과금, 통계 정보를 처리하는 NMS에 대해 알아보겠다.

3 NMS 시스템의 기능

NMS 시스템은 운용자가 TDMA 망의 관리를 위해 필요한 기능을 수행하고 그 결과를 운용자에게 보고하는 역할을 한다. NMS의 주요 기능은 다음과 같다.

- 운용자 인증 및 관리

- TDMA 전체 망 운용 관리
- TDMA 형상 정보 관리
- TDMA 지구국 상태 정보 및 장애 경보 관리
- 과금 및 통계

이러한 NMS 기능을 수행하는 모듈들은 CPS와는 Ethernet 통신을 통하여 메시지를 주고 받으며, 데이터베이스와는 MS SQL을 이용하여 통신을 한다. NMS의 정보는 운용자 인터페이스를 통하여 운용자 터미널에 보여주게 된다.

NMS의 기능별 모듈을 보면 먼저 운용자 인증 관리부가 있는데, 이 곳은 NMS 시스템에 접근하는 사용자의 인증 관리를 하는 곳이다. TDMA 전체 망 운용 관리부는 작동하는 모든 트래픽지구국의 자원을 할당하며, 트래픽 지구국의 추가 및 삭제를 하며 이에 수반되는 자원을 할당 및 해제하는 부분이다. TDMA 형상 정보 관리부는 지구국의 서브시스템인 NIU, HSM, IFIU, RFS의 형상정보를 검색 및 변경을 하는 부분이다. TDMA 지구국 상태 정보 및 장애 경보 관리부는 TDMA 망에 포함된 기준지구국 및 트래픽 지구국의 상태정보 및 경보에 관한 메시지를 처리하여 운용자에게 알려주는 기능을 하며, 과금 처리부에서는 트래픽지구국이 사용한 채널에 대한 과금 정보를 수집하며, 통계 정보 처리부에서는 망 전체에서의 망 운용 성능 및 장애와 관련된 통계 데이터를 수집하여 운용자에게 그래프 및 수치로 사용자 인터페이스를 통하여 알려준다.

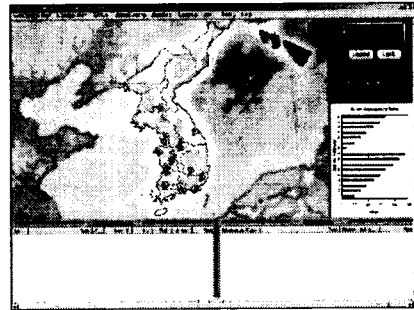


그림 3 NMS 메인 화면

NMS 운용자 인터페이스의 메인 화면을 보면 그림 3과 같다. NMS의 메인 화면을 보면 메뉴바에는 망 형상 정보, 시스템 형상 정보, 장애정보, 과금 정보, 통계 정보가 있으며, 오른쪽 화면에는 시스템 시간, 장애 등급, 각 트래픽지구국 당 BTP 점유율이 있다. 메인 화면의 중간에는 우리나라에 위치한 기준지구국 및 트래픽지구국을 표시하며, 또한 이 지구국들의 장애 상태를 한 눈으로 볼 수 있다. 메인 화면의 하단에는 NMS와 CPS간 메시지 송수신 상태 및 이벤트를 볼 수 있는 명령 창과 이벤트 창이 위치한다.

4. NMS의 디자인 및 구현 방법

본 절에서는 NMS의 기능별 모듈들의 디자인 및 구현 방법을 구체적으로 보이겠다.

4.1 운용자 인증 관리부

NMS 운용자 인증관리부는 NMS의 운용자 인증 및 관리기능을 수행한다. NMS 운용자 인증관리부는 NMS를 운영하고 관리하는 운용자가 NMS시스템에 접근하고자 할 때, 계정과 패스워드를 확인하여 올바른 운용자인지를 인증하는 절차를 수행한다. 또한 이러한 운용자의 인증을 위한 운용자의 정보 등록, 변경, 삭제 기능을 수행하며, 이러한 정보는 데이터베이스에 저장된다.

NMS 운용자 인증관리부는 NMS 운용자 인터페이스로부터 인증관리 요구가 입력되길 기다리다가 입력되면 이에 해당하는 기능을 수행하고 그 결과를 돌려준다. 인증관리에 해당하는 요구 메시지는 운용자 로그인 허용에 대한 패스워드 비교, 패스워드 변경, 새로운 운용자 계정추가, 운용자의 계정 변경, 운용자 계정 삭제 등이 있다.

4.2 TDMA 전체 망 운용 관리부

Port	Port ID	Port Name	Port Type	Port Status	Port Config
1	10000	10000	10000	10000	10000
2	10001	10001	10001	10001	10001
3	10002	10002	10002	10002	10002
4	10003	10003	10003	10003	10003
5	10004	10004	10004	10004	10004
6	10005	10005	10005	10005	10005
7	10006	10006	10006	10006	10006
8	10007	10007	10007	10007	10007
9	10008	10008	10008	10008	10008
10	10009	10009	10009	10009	10009
11	10010	10010	10010	10010	10010
12	10011	10011	10011	10011	10011
13	10012	10012	10012	10012	10012
14	10013	10013	10013	10013	10013
15	10014	10014	10014	10014	10014
16	10015	10015	10015	10015	10015
17	10016	10016	10016	10016	10016
18	10017	10017	10017	10017	10017
19	10018	10018	10018	10018	10018
20	10019	10019	10019	10019	10019
21	10020	10020	10020	10020	10020
22	10021	10021	10021	10021	10021
23	10022	10022	10022	10022	10022
24	10023	10023	10023	10023	10023
25	10024	10024	10024	10024	10024
26	10025	10025	10025	10025	10025
27	10026	10026	10026	10026	10026
28	10027	10027	10027	10027	10027
29	10028	10028	10028	10028	10028
30	10029	10029	10029	10029	10029
31	10030	10030	10030	10030	10030
32	10031	10031	10031	10031	10031
33	10032	10032	10032	10032	10032
34	10033	10033	10033	10033	10033
35	10034	10034	10034	10034	10034
36	10035	10035	10035	10035	10035
37	10036	10036	10036	10036	10036
38	10037	10037	10037	10037	10037
39	10038	10038	10038	10038	10038
40	10039	10039	10039	10039	10039
41	10040	10040	10040	10040	10040
42	10041	10041	10041	10041	10041
43	10042	10042	10042	10042	10042
44	10043	10043	10043	10043	10043
45	10044	10044	10044	10044	10044
46	10045	10045	10045	10045	10045
47	10046	10046	10046	10046	10046
48	10047	10047	10047	10047	10047
49	10048	10048	10048	10048	10048
50	10049	10049	10049	10049	10049
51	10050	10050	10050	10050	10050
52	10051	10051	10051	10051	10051
53	10052	10052	10052	10052	10052
54	10053	10053	10053	10053	10053
55	10054	10054	10054	10054	10054
56	10055	10055	10055	10055	10055
57	10056	10056	10056	10056	10056
58	10057	10057	10057	10057	10057
59	10058	10058	10058	10058	10058
60	10059	10059	10059	10059	10059
61	10060	10060	10060	10060	10060
62	10061	10061	10061	10061	10061
63	10062	10062	10062	10062	10062
64	10063	10063	10063	10063	10063
65	10064	10064	10064	10064	10064
66	10065	10065	10065	10065	10065
67	10066	10066	10066	10066	10066
68	10067	10067	10067	10067	10067
69	10068	10068	10068	10068	10068
70	10069	10069	10069	10069	10069
71	10070	10070	10070	10070	10070
72	10071	10071	10071	10071	10071
73	10072	10072	10072	10072	10072
74	10073	10073	10073	10073	10073
75	10074	10074	10074	10074	10074
76	10075	10075	10075	10075	10075
77	10076	10076	10076	10076	10076
78	10077	10077	10077	10077	10077
79	10078	10078	10078	10078	10078
80	10079	10079	10079	10079	10079
81	10080	10080	10080	10080	10080
82	10081	10081	10081	10081	10081
83	10082	10082	10082	10082	10082
84	10083	10083	10083	10083	10083
85	10084	10084	10084	10084	10084
86	10085	10085	10085	10085	10085
87	10086	10086	10086	10086	10086
88	10087	10087	10087	10087	10087
89	10088	10088	10088	10088	10088
90	10089	10089	10089	10089	10089
91	10090	10090	10090	10090	10090
92	10091	10091	10091	10091	10091
93	10092	10092	10092	10092	10092
94	10093	10093	10093	10093	10093
95	10094	10094	10094	10094	10094
96	10095	10095	10095	10095	10095
97	10096	10096	10096	10096	10096
98	10097	10097	10097	10097	10097
99	10098	10098	10098	10098	10098
100	10099	10099	10099	10099	10099

그림 4 HiSTARS 시스템의 지구국 망 정보

TDMA 망 운용 관리에서는 전체 망 형상 정보를 관리하는 부분으로 위성자원을 할당하며, 또한 지구국의 추가 및 삭제 시에도 위성자원을 할당 및 해제한다. 즉 지구국 번호, 위치, 위도, 경도 등을 포함한 특정 지구국 정보를 관리하며, 입력 VPI(Virtual Path Identifier)/VCI(Virtual Path Identifier), Burst ID값과 출력 VPI/VCI, BTP 정보를 관리한다. 이러한 지구국의 정보 및 VPI/VCI 입/출력 창을 보면 그림 4와 같다.

망 운용 관리부의 실질적인 기능을 처리하는 클래스들의 종류 및 설계에 대하여 알아보면, 먼저 클래스의 종류로는 망 운용에 관한 정보를 볼 수 있고 지구국, VPI,VCI를 추가, 삭제 할 수 있는 Net_Configure 클래스, 지구국에 대한 정보를 추가할 수 있는 Net_Configure_Add 클래스, 망 운용에 필요한 Data를 가지고 있는 Net_Configure_Data 클래스, VPC(Virtual Path

Channel)를 추가할 수 있는 Net_Configure_VPC_Add 클래스, BTP정보를 확인할 수 있는 BTP_Dlg 클래스, BTP 정보를 추가할 수 있는 BTP_Add_Dlg 클래스, VPC내용을 가지고 있는 VPI_VCI_Data 클래스가 있다. 각 클래스들간의 관계를 나타내는 클래스 다이어그램은 그림 5와 같다.

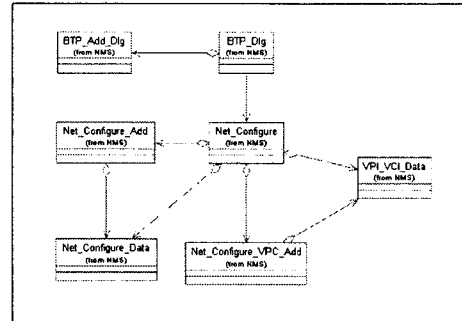


그림 5 TDMA 전체 망 운용 관리부 클래스 다이어그램

4.3 TDMA 형상 및 자원 관리부

TDMA 형상 정보 및 자원 관리부는 기준지구국 및 트래픽지구국에 있는 서브시스템 즉 NIU, HSM, IFIU, RFS의 형상정보를 검색 및 변경하는 기능을 수행한다.

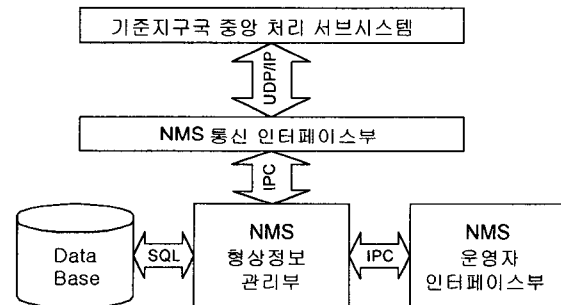


그림 6 NMS 형상 정보 관리부의 인터페이스 구성도

NMS 형상정보 관리부에서는 NMS 운용자 인터페이스와 NMS 통신 인터페이스간의 메시지는 IPC(Inter Process Communication)를 이용하여 전송되며, NMS 통신 인터페이스와 기준지구국의 CPS와는 UDP/IP를 이용하여 통신하게 된다. NMS 운용자 인터페이스로부터 형상정보 검색 및 변경요구 메시지를 수신하면 해당 메시지를 기준지구국의 CPS로 해당 메시지 포맷에 맞게 변경하여 NMS 통신 인터페이스부로 보내며, 또한 기준지구국의 CPS로부터 오는 응답메시지는 메시지에 맞게 처리하여 데이터베이스에 저장한 후 NMS 운용자 인터페이스로 해당 메시지를 전송하여 운용자에게 보여준다. NMS 형상정보 관리부와 데이터베이스 간에는 MS-SQL을

