

실시간 위성통신망 관리 시스템의 설계 및 구현

김 신 흥[†] · 채 의 근^{††}

요 약

본 논문에서는 무궁화 위성을 통하여 구축하게 될 DAMA-SCPC Ground System-200(DGS-200) 방식을 이용한 위성 통신망의 중앙제어국에서 수행되는 통신망 관리 기능을 제시한다. 그리고 효율적인 통신망 운용 관리를 위하여 통신망 구성 요소를 계층 구조적으로 분류하여, 나무 구조를 갖는 그래픽 객체 구성 요소들을 제시한다. 그리고 이 논문에서는 실시간 통신망 관리 시스템을 구현하기 위한 그래픽 객체 표현 방법을 제시하고 클라이언트/서버로 구성된 실시간 통신망 관리 알고리즘을 제안한다. 제시된 방법들은 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 제안한 알고리즘의 성능을 확인하였다.

Design and Implementation of Real-Time Satellite Communication Network Management System

Sinhong Kim[†] · Yigeun Chae^{††}

ABSTRACT

This paper proposes the functionality of communication network management which operates in central control station of satellite communication network, which will be constructed to DAMA-SCPC ground station using KOREASAT. And communication network configuration components are classified with hierarchical structure in order to efficiently maintain communication network operation management, and configuration components that are classified into graphic objects and this graphic objects are visualized with tree structure which can be handled uniformly and efficiently. In addition to that, this paper proposes expression method of graphic object to implement our real time communication network management system, and the real time communication network management composed as client-server system. The performance of the proposed algorithm is analyzed through the computer simulation.

1. 서 론

통신망의 진화와 함께 다양화 되어 가고 있는 통신망 구성 요소와 서비스 환경에 효율적으로 대처하기 위해서 통신망 운용 관리 기능은 중요한 서비스 요소로 인식되고 있다. 일반적으로 통신망 관리 기능은

구성 관리, 장애 관리, 통신망 성능 감시, 통계 데이터 관리, 보안 관리와 같은 서비스들로 이루어진다. 통신망 관리자가 통신망 구성이나 장애 상태들을 파악하기 위해 감시, 통제, 보고하는 서비스와 도구가 필요하다[4]. 통신 위성을 이용하는 DGS-200 시스템은 2000개의 단말지구국과 1개의 중앙제어국으로 구성되어 있어서, 그 구성이 너무 복잡하여 모든 통신망 구성요소를 효율적으로 운용자에게 전달하는데 문제가 있다. 그리고 만약 효율적이고 안정적인 망

† 정 회 원: 한국전자통신연구소 선임연구원
†† 정 회 원: 한국전자통신연구소 선임연구원
논문접수: 1995년 10월 6일, 심사완료: 1996년 4월 22일

운용관리가 되지 않을 경우 서비스가 중단되고 품질이 저하될 수가 있다. 따라서 복잡한 통신망 구성요소를 효율적으로 표현하여 운용자의 명령어나, 상태 등의 데이터를 실시간으로 관리하여야 한다.

본 논문에서는 DGS-200 시스템의 설계를 위하여 위성통신망 관리 기능을 정의하였다. 그리고 실시간 통신망 운용 관리를 위하여 통신망 구성요소를 계층 구조적으로 분류하고 나무 구조를 갖는 그래픽 객체 구성요소들로 매핑 시켰다. 그리고 이러한 그래픽 객체 구성요소들을 표현하기 위한 그래픽 객체 구성 방법을 기술하고, 통신망 관리 시스템의 구현에 대하여 기술하고자 한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 DGS-200 시스템의 통신망 관리 기능을 정의하고 3절에서는 통신망 구성 요소를 효율적으로 관리하기 위한 그래픽 객체 계층구조와 다음상태를 결정하는 천이도를 기술한다. 4절은 설계에 관한 내용으로 4.1절은 위성통신망 관리 소프트웨어 구성도를 기술하고, 4.2절에서는 DGS-200 위성통신망의 상태를 사용자 인터페이스를 통하여 자동 출력하는 그래픽 객체의 상태 표현 방법과 실시간 운용을 위한 알고리즘을 기술한다. 그리고 5절에서는 4절에서 제안한 알고리즘을 이용하여 시뮬레이션 및 결과 분석을 하였다.

2. DGS-200 시스템 통신망 관리 기능 및 구조

DGS-200 시스템의 중앙제어국에서 수행되는 통신망 관리 기능은 그 기능 측면에서 다음과 같이 5개의 부 기능으로 이루어지며 여기서는 이들 부 기능들의 구조 및 관리 기능에 대하여 설명하기로 한다[6].

- 구성 관리(Configurations Management)
- 장애 관리(Trouble Management)
- 통신망 성능 감시(Network Performance Supervision)

2.1 구성 관리 기능

DGS-200 시스템의 중앙제어국에서 통신망 운용자에게 제공되는 구성 관리 기능은 다음과 같은 기본적인 구성 관리 명령어 처리 기능을 통신망 운용자에게 제공하므로써, 통신망 운용자로 하여금 통신망 구성

관리, 독립적인 서브네트워크 구성 관리, 가입자 정보 관리, 그리고 통신망의 번호 정보 관리등을 가능케 한다.

- 통신망에 새로운 자원과 운용 정보의 추가
- 통신망에 존재하는 자원의 파라미터와 운용 정보 변경
- 통신망에 존재하는 자원과 운용 정보의 삭제

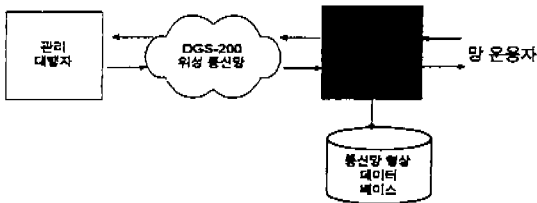
DGS-200 시스템은 통신망 운용자에 의해 관리되어야 할 구성 관리 객체들과 이들 객체들에 대한 관리 범위등을 시스템 설계단계에서 정의하였다. DGS-200 시스템의 구성 관리 객체와 관리 범위, 그리고 관리 대행자들의 목록은 <표 1>과 같다. 여기서 관리 대행자란 구성 관리의 대표 객체로서 그 자신이 구성 관리의 직접 대상인 동시에 자신이 관리하는 구성 관리 객체에 대한 구성 파라미터 변경 요구를 통신망 관리 시스템으로 부터 수신하여 운용 중인 구성요소 파라미터를 변경하고, 그 결과를 통신망 관리 시스템으로 송출하는 DGS-200 시스템의 관리 프로세서(DMP: DAMA Management Processor), 그리고 단말 지구국(SET: Small Earth Terminal Station)등을 의미한다.

<표 1> DGS-200 구성관리 객체 및 관리 범위
<Table 1> DGS-200 Configuration Management and Management domain

구성요소 객체	관리 범위	관리 대상
위성중계기 채널 오더와이어	변경	망관리 프로세서
서브네트워크	등록/삭제/변경	망관리 프로세서
단말지구국	등록/삭제	단말지구국
PPM	변경	단말지구국
할인시간	변경	단말지구국
공휴일	등록/삭제	망관리 프로세서
SCU 구성요소	변경	망관리 프로세서
가입자	등록/삭제/변경	단말지구국
PABX 그룹	등록/삭제/변경	단말지구국
PABX 라인	등록/삭제	단말지구국
트런크	등록/삭제	단말지구국

운용중인 통신망의 구성요소 파라미터 변경은 통신망 운용자의 요구에 의하여 이루어진다. 통신망 운용자의 구성요소 파라미터 변경 요구는 통신망 관리

시스템을 통하여 통신망의 해당 관리 대행자에게 전달되며, 관리 대행자는 자신이 관리하는 운용 파라미터를 변경하고 그 결과를 다시 통신망 관리 시스템에게 송출한다. 아래 (그림 2)는 통신망 관리 시스템을 통한 통신망 구성요소 파라미터의 변경 절차를 보여준다.



(그림 2) 통신망 구성요소 파라미터 변경 절차
(Fig. 2) Network Configuration Parameter Update Procedure

2.2 장애 관리 기능

DGS-200 시스템은 중앙제어국에서의 집중화 된 통신망 상태 감시를 위하여, 장애 발생이 시스템 서비스에 영향을 미칠 수 있는 감시 대상 객체(Monitoring Object)들과 이들 객체들이 가질 수 있는 객체 상태 집합(Object State Set)을 정의하였다. DGS-200 통신망 관리 시스템이 지원하는 장애 관리 기능은 다음과 같다.

- 장애 검출 및 보고

DGS-200 통신망 관리 시스템은 초기화시에 감시 객체 정의 파일로부터 운용 중의 상태 변화를 감시해야 할 객체의 목록을 로드하고, 이들 객체들의 현재 상태를 조회하기 위한 명령어를 각 서브시스템으로 전송한다. 이 상태 요구에 의해 수집된 객체들의 상태로 초기 상태를 설정한 후 각 단말지구국으로부터 주기적인 폴링(Periodic Polling)에 의하여 또는 통신망 운용자의 요구에 의하여 감시 대상 객체들의 상태 정보를 수집하여 수집된 상태 정보를 통신망 관리 시스템이 갖고 있던 이전 상태와 비교함으로써 상태 천이를 인식하고, 이를 사건 또는 경고 사건으로 분류하여 통신망 운용자에게 보고한다.

- 장애 격리

중앙제어국의 관리 프로세서와 단말지구국들은 호 처리를 위해 할당할 수 있는 자원들(예를들면 채널 유니트)을 갖고있다. 만일 이들 자원들에 대한 장애가 검출되는 경우에 통신망 운용자는 확인이나 진단을 위하여 이들 자원의 상태를 시험할 수 있어야 하며, 이때 이들 자원들은 서비스로 부터 격리되어야 한다. DGS-200 통신망관리 시스템은 통신망 운용자로 하여금 이들 할당 가능 자원들에 대한 격리, 시험, 복구등을 수행할 수 있도록 지원한다.

- 자동 장애 복구 및 재구성

이중화로 구성된 중앙제어국의 운용 프로세서(DOP : DAMA Operation Processor)의 이중화 구성요소중 어떤 장애의 발생이 검출되면 장애 관리 기능은 자동으로 그들의 구성을 재배열한다. 또한 통신 직렬 포트를 제공하는 I/O Front-End나 중앙제어국내의 운용 프로세서와 관리 프로세서간의 통신 링크에 장애가 발생한 경우, 이들 사이에 주고 받는 중요한 메시지의 손실을 막기 위하여 장애 관리 기능은 자동으로 이들을 재구성한다. 시스템의 구성이 자동으로 변경되는 경우에 통신망 관리 시스템은 통신망 운용자에게 경보를 제공한다.

2.3 통신망 성능 감시 기능

DGS-200 통신망 관리 시스템은 통신망으로 부터 수집한 통신망 성능 관련 데이터를 근거로 통신망 운용자가 통신망의 성능을 평가할 수 있도록 다음과 같은 통신망 성능 평가 파라미터를 제공한다.

- 단위 시간당 시도된 호의 수
- 단위 시간당 완료된 호의 수
- 단위 시간당 불완료된 호의 수
- 위성중계기별 점유율(Transponder Occupation)
- 단위 시간당 수신된 Slotted Aloha 패킷의 수
- 단위 시간당 재전송된 Slotted Aloha 패킷의 수
- 폭주율(Congestion Ratio)

3. 위성통신망 객체 정의 및 구조

3.1 그래픽 객체의 계층구조

DGS-200 시스템의 통신망의 구성요소를 정확하게

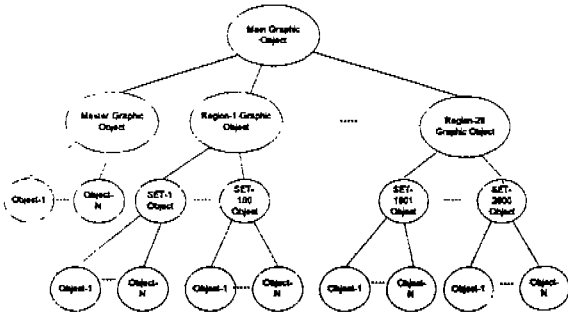
모델링하고 이를 효율적으로 관리하고, 시스템의 안정적인 운용을 위한 실시간 처리가 가능하도록 하기 위하여 (그림 3)에서 보는 바와 같이 보조기억장치에 저장되는 DGS-200 위성통신망을 위한 그래픽 객체의 계층구조를 메인 그래픽 객체(Main Graphic Object), 마스터 그래픽 객체(Master Graphic Object), 지역 그래픽 객체(Region Graphic Object), SET-1 Object와 SET-100 Object는 지역-1 그래픽 객체에 소속된 단말 지구국 객체를 각각 나타낸다. DGS-200 위성통신망 그래픽 객체의 구성정보는 (그림 3)에 나타난 바와 같이 나무구조로 구성되도록 하여 루트 노드인 메인 그래픽 객체로부터 시작하여 원하는 그래픽 객체를 탐색하게 된다.

통신망 구성요소를 효율적으로 관리하기 위하여 그래픽 객체 상태를 정의하였으며, (그림 4)는 상태변경이 발생하면 다음상태로 천이가 발생하는 상태천이도를 나타낸다. 그래픽 객체의 상태를 버블로 나타내고 상태 천이를 Edge로 표현한다. 위성통신망으로부터 받은 객체 상태 정보를 이용하여 객체가 천이될 다음 상태 값을 결정하고, 이 변경된 상태 정보를 그래픽 페이지 데이터베이스 내에 저장한다. 주기적인 폴링 혹은 운용자의 요구에 의하여 수집되는 감시대상 상태정보를 분류하고 사건을 분석하여 경보인 경우에는 (그림 4)에 의해 다음 상태를 결정한다. 상태 변경이 발생하면 데이터베이스내에 있는 상태 테이블을 갱신하고 사용자 인터페이스로 보고한다.

4. 위성통신망 관리시스템의 설계

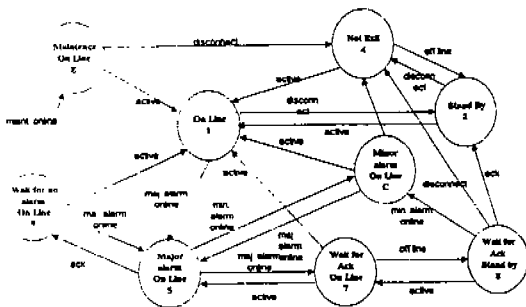
4.1 위성통신망 관리 S/W 구성도

(그림 5)은 그래픽 엔진의 실행을 위한 소프트웨어의 구성도로서, 초기 데이터베이스 생성부(Initial DB create), 상태천이 테이블, 현재 객체 상태 테이블(Current object status table), 그래픽 페이지 데이터베이스, 그래픽 페이지 상태 관리부(Graphic page status manager), 사건 입력 처리부(Event processing part), 변경 메시지 처리부(Variation message handler), 경보 메시지 처리부(Alarm message handler), 명령어 처리부(Command handler)로 구성 된다. 초기 데이터베이스 생성부는 보조기억 장치에 저장된 위성통신망 객체의 모든 구성 정보를 입력으로 하여 상태천이 테이블, 현재 객체 상태 테이블, 그리고 그래픽 페이지 데이터베이스를 각각 생성 및 초기화하여 주기억 장치 내에 저장한다. 그래픽 페이지 상태 관리부는 사건 입력

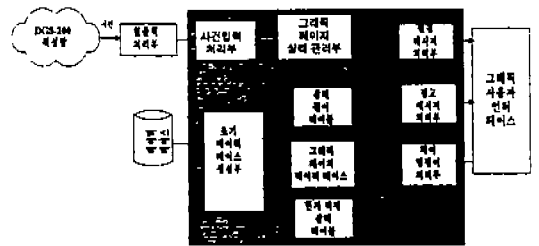


(그림 3) 그래픽 객체 구성요소의 계층구조도
(Fig. 3) Hierarchy Structure of Graphic Object Element

3.2 그래픽 객체의 상태천이도



(그림 4) 다음 상태를 결정하는 상태천이도
(Fig. 4) State Transition Diagram for Next State

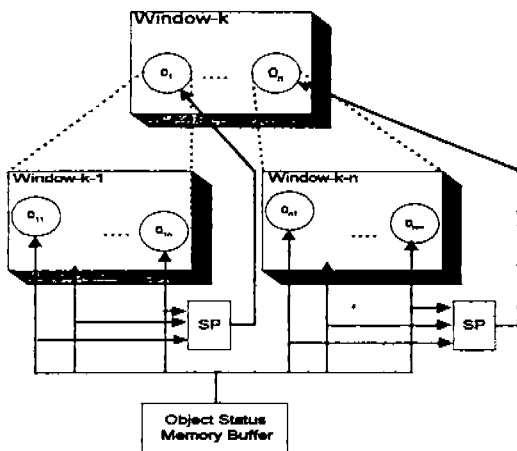


(그림 5) 그래픽 엔진의 S/W 구성도
(Fig. 5) S/W Structure of Graphic Engine

처리부로 부터 받은 상태 정보를 이용하여 상태천이 테이블과 현재 객체 상태 테이블을 이용하여 객체가 전이될 다음 상태 값을 결정하고, 이 변경된 상태 정보를 현재 객체 상태 테이블 및 그래픽 페이지 데이터베이스 내에 저장한다. 상태가 변경된 경우 변경 정보를 변경 메시지 처리부로 보낸다.

4.2 그래픽 페이지 상태 표현 방법 및 알고리즘

그래픽 구성 정보를 토대로 위성통신망의 상태를 그래픽 사용자 인터페이스를 통하여 칼라 그래픽 모니터상에 자동출력 하는 그래픽 객체의 상태 표현 방법의 동작과정을 (그림 6)에 표현하였다. 윈도우-k는 그래픽 객체 O_1, O_n 로 구성되며 윈도우-k-1, 윈도우-k-n은 그래픽 객체 O_1, O_n 를 세부적으로 표현하는 서브 윈도우이다. SP(status priority)는 주기억 장치 내에 저장된 객체의 상태 정보를 입력으로 하여 가장 우선 순위가 높은 상태 정보 값을 결정하는 함수를 각각 나타낸다. 윈도우-k, 윈도우-k-1, 윈도우-k-n은 그래픽 페이지 구조체를 모니터에 출력하기 위한 윈도우들로, 객체 및 윈도우의 상태 표시 방법은 다음의 절차에 의하여 실행된다.



(그림 6) 그래픽 페이지 상태 표현 구성도
(Fig. 6) Graphic Page State Display Structure

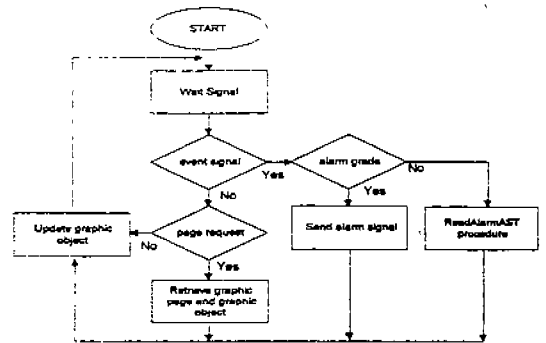
첫째, 윈도우-k-1내의 각 개체들 O_{11}, O_{12}, O_{1n} 은 주기억장치 내에 저장된 객체 상태 정보에 의하여 각각의 상태가 결정된다.

둘째, 운용자가 윈도우-k-n을 요구하면 결정된 상태 값을 갖는 각 개체들 O_{11}, O_{12}, O_{1n} 을 포함하고 있는 윈도우-k-1가 그래픽 모니터상에 출력된다.

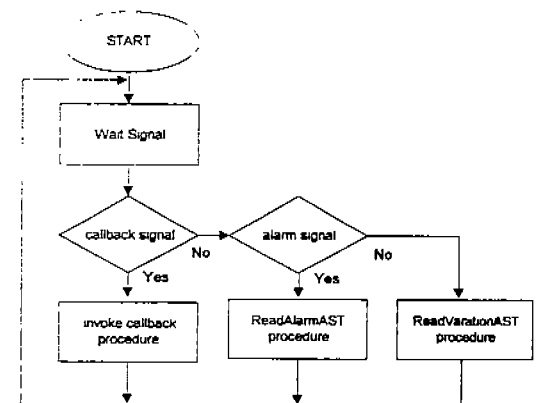
셋째, 윈도우-k-n내의 각 개체들 O_{n1}, O_{n2}, O_{nm} 은 주기의 장치내에 저장된 객체 상태 정보에 의하여 각각의 상태가 결정된다.

넷째, 윈도우-k-n을 요구하면 결정된 상태 값을 갖는 각 개체들 O_{n1}, O_{n2}, O_{nm} 을 포함하고 있는 윈도우-k-n가 그래픽 모니터상에 출력된다.

다섯째, 윈도우-k내의 각 개체 O_1 은 서브 윈도우인 윈도우-k-1로 구성 및 표현되는 객체로, 하위의 구성 객체들 O_{11}, O_{12}, O_{13} 에 대한 각각의 상태 정보들을 토대로 상태 결정 함수에 의하여 결정된 최우선 상태 값을 갖게 된다.



(그림 7) 그래픽 클라이언트 알고리즘의 순서도
(Fig. 7) Flow chart of graphic client algorithm

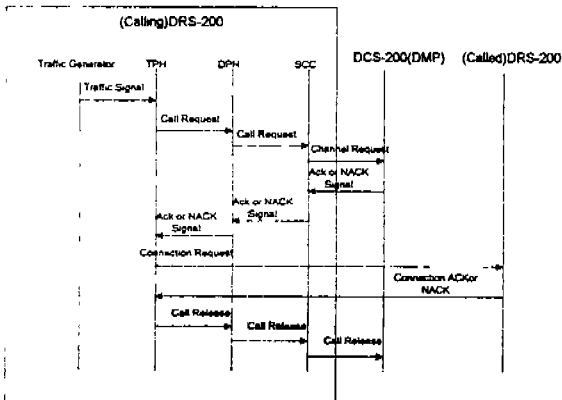


(그림 8) 그래픽 서버 알고리즘의 순서도
(Fig. 8) Flow chart of graphic server algorithm

5. 시뮬레이션 및 결과고찰

5.1 시뮬레이션 환경

제안한 통신망 관리 시스템 구조의 평가를 위한 시뮬레이션은 성능분석 도구로 BONEs를 사용하였다. 이 도구를 사용한 이유는 모델을 보다 정확하게 표현하고 빠른 모델링 과정과 결과분석을 다양하게 시행할수 있다는 장점 때문이다. (그림 9)은 시뮬레이션을 위한 시스템의 상태정보 수집을 위한 호처리 메시지 전달과정을 나타내고 있다. 메시지에 따른 각 서버 모듈들의 처리과정에 대한 설명과, 파라메타 분석은 다음의 세부절에서 다루게 된다.



(그림 9) 시뮬레이션의 호처리 과정
(Fig. 9) Call Processing Procedure of Simulation

각 모듈간에 전달되는 메시지에는 단말지구국에서 중앙제어국(DCS-200)으로 전달되는 Slotted Aloha 패킷, 중앙제어국에서 단말지구국(DRS-200)으로 전달되는 TDM 패킷 그리고 단말지구국 사이의 트래픽 패킷으로 구분되며, 통계정보의 저장을 위하여 만들어지는 사용량 레코드 패킷이 있다.

5.2 결과 고찰

20개의 지구국, 50개의 지구국에서의 입력 트래픽을 변화시켜서 시행하고 50개의 지구국의 패킷의 충돌시에 재전송의 랜덤 backlog 파라미터를 변화시켜서 시행하였다. BONEs 상의 시뮬레이션을 위해서 아래의 파라미터들을 설정하여 수행하였다. 입력 트래픽에 해당하는 트래픽 강도의 단위는 Erlang이며, 발신 및 착신의 트래픽을 고려하여 두배의 평균 도달시간을 설정하였다. 중요 파라미터의 값들은 (표 10)과 같다.

트래픽 강도는 식 (1)로 표현된다.

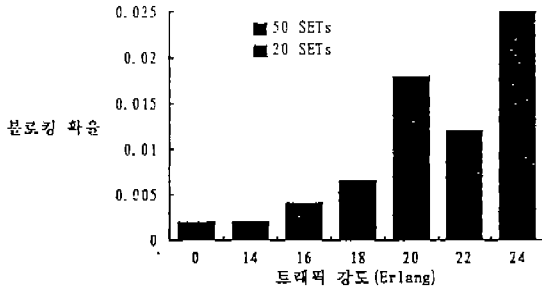
$$S = \rho = N \lambda m \tag{1}$$

식(1)은 패킷이 새로이 생성되어 전송되는 것으로, 단위시간에 채널이 점유되는 정도를 나타낸다. 그리고 채널 Throughput S는 식(2)으로 표현한다.

$$S = Ge^{-G} \tag{2}$$

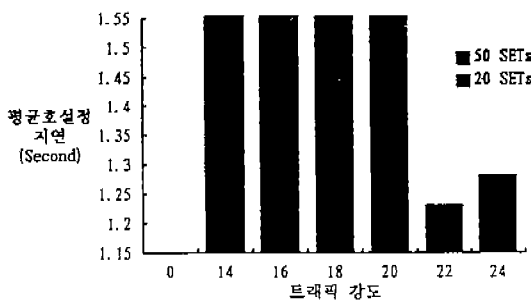
<표 10> 시뮬레이션을 위한 파라미터 값
<Table 10> Parameter Value for Simulation

시뮬레이션 파라미터	파라미터 값
Traffic Intensity(Erlang)	50 DRS-200:(14, 15, 16, 17, 18, 19, 20)
DMP-DOP 통신 속도(bps)	19200
Slotted Aloha 전송속도(bps)	32000
Mean Inter-arrival time (second)	2*Mean Holding Time/Traffic Intensity
Simulation stop time(second)	2000
Slotted Aloha Slot Length(bits)	464
Number of Subscribers	32
Number of SCUs	32
Mean Holding Time(second)	100



(그림 11) 입력 트래픽에 따른 블로킹 확률
(Fig. 11) Blocking probability relative to input traffic

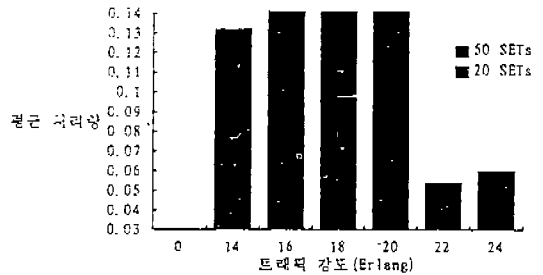
위 (그림 11)에서 볼때, 50개의 단말지구국인 경우에는 입력 트래픽이 19.0 Erlang 이상인 경우에, 20개의 단말지구국인 경우에는 입력 트래픽이 22.0 Erlang 이상인 경우에 블로킹 확률이 1% 이상이 됨을 알 수 있다. 따라서 50개의 단말지구국으로 구성된 시스템에서는 각 단말지구국의 입력 트래픽이 19 Erlang 이하인 경우에, 20개의 단말지구국으로 구성된 시스템에서는 각 단말지구국의 입력 트래픽이 22 Erlang 이하인 경우에 1% 이하의 허용 블로킹 확률을 만족함을 알 수 있다.



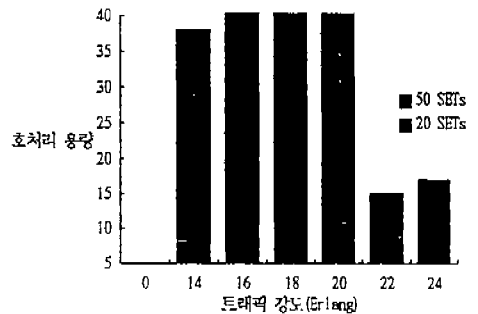
(그림 12) 입력 트래픽에 따른 호설정 지연
(Fig. 12) Call setup delay relative to input traffic

호 설정 지연 시간은 기본적으로 설정요구, 설정요구의 ACK 메시지, 착발신 단말지구국들간의 설정요구 및 ACK 메시지의 4 HOP(약 1.08초)이 소요된다. 여기에는 Slotted Aloha 패킷의 충돌에 의한 재전송이 포함된 시간이다. 따라서 이 설정 지연 시간에 호

처리 상의 단말지구국들간의 호 설정을 위한 메시지의 전달과정이 포함되면 실질적인 호 설정 지연시간이 된다. (그림 12)에서와 같이 동일한 입력 트래픽 조건하에서 지연시간이 평균 0.23초 정도의 차이를 보임을 알 수 있다. 트래픽 강도와 평균처리량과의 관계는 (그림 13)에서 보는 바와 같다.



(그림 13) 입력 트래픽에 따른 채널의 평균 처리율
(Fig. 13) Mean throughput of channel relative to input parameter



(그림 14) 입력 트래픽에 따른 평균 호처리 용량
(Fig. 14) Mean call processing capacity relative to input traffic

(그림 14)은 호처리 과정에서의 중앙제어국이 초당 처리해야 하는 메시지 수를 나타내고 있다. 이 메시지는 호 설정 요구와 호 해제 요구만이 해당되며, 허용 블로킹 확률에서 20개의 지구국의 경우에 평균 초당 15.64호, 50개의 지구국의 경우에 평균 초당 34.49호의 처리 용량이 요구된다. 가입자 및 채널의 효율도는 50개의 단말지구국의 모델에서 5개의 단말지구국을 샘플링하여 계산해 본 수치가 아래의 <표

15)와 같다. 허용 블로킹확을 1%이내를 만족하는 18 Erlang의 채널 및 가입자 효율도는 88%이상의 높은 효율도를 유지함을 알 수 있다.

<표 15> 입력 트래픽에 따른 가입자 및 채널 효율도 (%)
<Table 15> Subscriber and channel efficiency relative to input traffic (%)

종류/트래픽	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00
가입자	75	81.24	85.62	81.87	91.25	88.12
채널	72.5	81.24	83.75	78.75	89.37	88.12

6. 결 론

무궁화 위성을 이용하여 다양한 위성통신 서비스를 제공하고자 하는 노력이 활발히 진행되었고, 그 결실의 하나로 도서 벽지 행정 통신용 지상통신망 시스템인 DGS-200 시스템이 개발되었다. DGS-200 지상통신망 시스템은 중앙제어국에서 통신망의 모든 구성요소 및 통신 자원들에 대한 감시와 제어가 이루어지도록 설계되었다. 따라서 중앙제어국은 통신망 구성 및 구성 관리, 장애 관리, 통신망 성능 감시, 그리고 통계 처리 기능등을 포함하는 통신망 관리 기능을 수행할 수 있어야 한다. 또한 중앙 집중화 된 통신망 관리에 있어서 효율성과 실시간 처리 문제가 심각하게 대두 될 수 있다. 본 논문에서는 무궁화 위성을 통하여 구축하게 될 DGS-200 시스템 내의 위성 통신망의 중앙제어국에서 수행되는 통신망 관리 기능에 대한 새로운 모델 정립과 효율적인 시스템 구조를 제시하였다. 이 논문에서는 실시간 통신망 관리 시스템을 구현하기 위하여 그래픽 객체 표현 방법을 제시하고 클라이언트/서버로 구성된 실시간 통신망 관리 알고리즘을 제시하였다. 제안한 알고리즘을 이용하여 시스템의 성능을 시뮬레이션을 통해 확인하였다. 본 논문에서 다른 DGS-200 지상통신망과 다른 기존의 통신망간의 연동이 필수적인 관계로 이들에 대한 통합된 통신망 관리에 대한 연구가 계속 수행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Baiksun Lee, T. V. Srinivasam, "Efficient Network Operation by integrated Network Management Approach," Korea Telecom International Symposium '93, pp. 80-85, Nov. 1993.
- [2] Sherry Covell, Kris World, "Installation Transition Processing Network and Systems Management Architecture," IEEE Network Operations and Management Symposium, pp. 846-855, Feb. 1994.
- [3] Y. Kiriha, "Fault Analysis Expert System for Unified Network Management," TELECOM Forum '91 Tech. Symposium, pp. 245-254, Oct. 1991.
- [4] Hiroshi Sunaga, Shuji nTomita, "Managed Object definition for Customer Network Management in public data networks," International Federation for Information Processing, pp. 569-580, April 1993.
- [5] J. Davin. "A Simple Network Management Protocol(SNMP)," Network Group Request For-Comments 1157, May 1990.
- [6] "DAMA(Demand Assignment Multiple Access) System Description," Sattel Technologies, INC., DOC, A2AD001.
- [7] ITU, "Handbook Satellite Communications Fixed-Satellite Service," Geneva, 1988.
- [8] S. F. Wu, G. E. Kaiser, "On Hard Real-Time Management Information," IEEE First International Workshop, pp. 90-100, April 1993.



김 신 흥

1986년 울산대학교 전자계산학과 졸업(공학사)
1990년 인하대학교 대학원 전자계산학과 졸업(공학석사)
1996년 충남대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정
1990년~현재 한국전자통신연구소 선임연구원

관심분야: Network Management System, Graphic User Interface, Object Oriented Programming, Software Engineering



채 의 근

- 1986년 경북대학교 통계학과 졸업(이학사)
- 1988년 한국과학기술원 전산학과 졸업(공학석사)
- 1995년~현재 한국과학기술원 전산학과 박사과정
- 1988년~현재 한국전자통신연구소 선임연구원

관심분야: 통신망관리시스템, 데이터베이스, MMI 설계 음성인식/화자인식, 패턴인식