



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0060135
(43) 공개일자 2014년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G08G 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0126867

(22) 출원일자 2012년11월09일

심사청구일자 2012년11월09일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

최상방

서울특별시 양천구 목동동로 100 목동신시가지 아파트 1312동 404호

박효달

서울 서초구 신반포로 45, 54동 405호 (반포동, 반포주공아파트)

(74) 대리인

양성보

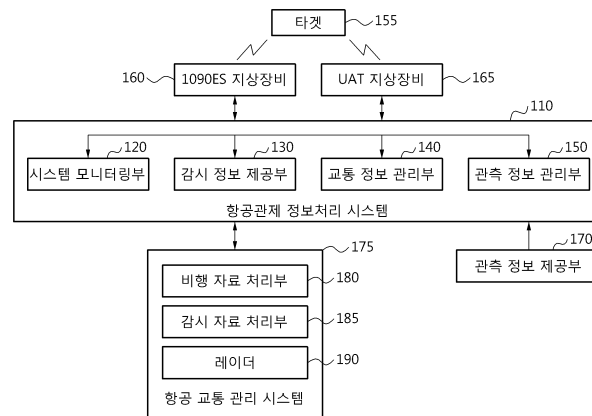
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 ADS-B 시스템 및 ADS-B 정보 처리 방법

(57) 요약

ADS-B 시스템 및 방법이 개시된다. ADS-B 시스템은 수집한 ADS-B 감시 정보를 필터링하여 항공 상황 표시부에 제공하는 감시 정보 제공부; 기상 정보를 포함하는 관측 정보를 항공 상황 표시부에 제공하는 관측 정보 제공부; 레이더 감시 정보를 포함하는 항공 교통 정보를 항공 상황 표시부에 제공하는 교통 정보 제공부; 및 상기 ADS-B 감시 정보, 상기 관측 정보 및 상기 항공 교통 정보를 이용하여 현재의 항공 상황을 표시하는 항공 상황 표시부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 46705-1

부처명 국토해양부

연구사업명 항공 선진화 사업

연구과제명 ADS-B 모니터링 및 서버 개발

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2010.09.30 ~ 2014.09.04

특허청구의 범위

청구항 1

수집한 ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) 감시 정보를 필터링하여 항공 상황 표시부에 제공하는 감시 정보 제공부;

기상 정보를 포함하는 관측 정보를 관리하는 관측 정보 관리부;

레이더 감시 정보를 포함하는 항공 교통 정보를 관리하는 교통 정보 관리부; 및

상기 ADS-B 감시 정보, 상기 관측 정보 및 상기 항공 교통 정보를 이용하여 현재의 항공 상황을 표시하는 항공 상황 표시부

를 포함하는 ADS-B 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 감시 정보 제공부는,

1090ES(1090 MHz Extended Squitter) 감시 링크 및 UAT(Universal Access Transceiver) 감시 링크를 이용하여 ADS-B 감시 정보를 수집하는 ADS-B 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 감시 정보 제공부는,

구문(syntax) 검사, 의미(semantic) 검사 및 품질(QoS) 검사에 기초하여 ADS-B 감시 정보를 필터링하는 ADS-B 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 감시 정보 제공부는,

항공기의 속도에 기초하여 위치 점프(position jump)가 발생된 ADS-B 감시 정보를 식별하고, 식별된 ADS-B 감시 정보를 항공 상황 표시부에 제공하는 ADS-B 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 감시 정보 제공부는,

하나의 항공기에 대해 복수 개의 ADS-B 감시 정보가 존재하는 경우, ADS-B 감시 정보가 생성된 시간을 비교하여 먼저 생성된 ADS-B 감시 정보를 필터링하는 ADS-B 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 감시 정보 제공부는,

항공 상황 표시부가 이용하기에 적합하도록 ADS-B 감시 정보의 버전을 변경하여 항공 상황 표시부에 제공하는 ADS-B 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 관측 정보는,

정시관측보고(METAR), 공항예보(TAF), 위험기상정보(SIGMET), 저고도 위험기상정보(AIRMET), 특별관측보고(SPECI) 및 항공고시보(NOTAM)를 포함하는 ADS-B 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 항공 상황 표시부는,

상기 ADS-B 감시 정보를 이용하여 항공기의 상태를 판단하고, 항공기의 상태에 기초하여 경고 메시지를 표시하는 ADS-B 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 항공 상황 표시부는,

항공기가 미리 설정된 진입금지구역에 진입하였는지 여부 및 항공기들 간에 거리가 미리 설정된 범위 내에 존재하는지 여부를 판단하여 판단 결과에 따라 경고 메시지를 표시하는 ADS-B 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 항공 상황 표시부는,

상기 ADS-B 감시 정보 또는 상기 항공 교통 정보에 기초하여 항공기의 위치를 식별하고, 식별된 항공기의 위치를 항로 정보 및 지형 정보와 합성 또는 오버레이하여 표시하는 ADS-B 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 감시 정보 제공부, 상기 관측 정보 제공부, 상기 교통 정보 제공부 및 상기 항공 상황 표시부를 제어하고 각각의 시스템 상태를 표시하는 시스템 상태 표시부를

를 더 포함하는 ADS-B 시스템.

청구항 12

ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) 감시 정보, 관측 정보 및 항공 교통 정보를 수신하는 단계; 및

상기 ADS-B 감시 정보, 상기 관측 정보 및 상기 항공 교통 정보를 이용하여 현재의 항공 상황을 표시하는 단계를 포함하는 ADS-B 정보 처리 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 표시하는 단계는,

상기 ADS-B 감시 정보를 이용하여 항공기의 상태를 판단하고, 항공기의 상태에 기초하여 경고 메시지를 표시하는 ADS-B 정보 처리 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 현시하는 단계는,

항공기가 미리 설정된 진입금지구역에 진입하였는지 여부 및 항공기들 간에 거리가 미리 설정된 범위 내에 존재하는지 여부를 판단하여 판단 결과에 따라 경고 메시지를 현시하는 ADS-B 정보 처리 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 현시하는 단계는,

상기 ADS-B 감시 정보 또는 상기 항공 교통 정보에 기초하여 항공기의 위치를 식별하고, 식별된 항공기의 위치를 항로 정보 및 지형 정보와 합성 또는 오버레이하여 현시하는 ADS-B 정보 처리 방법.

청구항 16

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체.

명세서

기술분야

[0001] 아래의 설명은 ADS-B 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 ADS-B 정보를 관리 또는 처리하고, 항공 상황 및 시스템의 상태를 현시할 수 있는 ADS-B 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 차세대 항행 시스템(ADS-B, Automatic Dependent Surveillance-Broadcast)는 항공기의 위치, 고도, 속도 등의 정보를 자동 방송하는 기술 방식을 의미한다. ADS-B는 방송할 때 조종사의 개입이 불필요하므로 'Automatic'이고, 방송 서비스가 GPS와 같은 위치 결정 시스템에 의존하기 때문에 'Dependent'이며, 지상 감시와 공중 감시에 사용되므로 'Surveillance'를 나타낸다. 또한, 데이터 링크는 항공기와 지상 시스템을 포함한 모든 수신기에 무선으로 방송되므로 'Broadcast'을 나타낸다.

[0003] ADS-B는 항공기의 제한 사항(가시선 미확보로 인한 통신 두절)을 최소화하거나 또는 항공관제 기능을 향상시키고, 항공기들 간의 충돌을 방지하기 위해 사용된다. ADS-B에서는 낮은 고도에서뿐만 아니라 항공기 상호간에도 서로 감시할 수 있다.

[0004] ADS-B 시스템은 항공기의 방송에 의한 air-to-ground/ground-to-ground 항공 감시를 수행하는 ADS-B OUT 기능과 항공기 조종사가 CDTI(cockpit display of traffic information)를 통하여 항공 교통 정보를 수신하는 ADS-B IN 기능을 포함한다. 지상 시스템은 ADS-B OUT 기능이 없는 항공기의 위치 정보를 TIS-B(traffic information surveillance-broadcasting)를 통하여 조종사에게 전달하여 ADS-B IN 기능을 수행한다.

[0005] ADB-S를 갖춘 항공기는 GNSS(Global Navigation Satellite System)로부터 획득한 위치 정보를 고도, 방향, 속도 및 식별 데이터와 같은 다른 정보들과 함께 자동적으로 끊임없이 전송할 수 있다. 이러한 정보는 다른 항공기에 의해 수신되어 판독되거나 또는 지상국 네트워크를 가동함으로써 항공교통관리 체계에서도 이용될 수 있다.

[0006] 이러한 차세대 항행 시스템의 개발은 시스템의 효율성, 신뢰성 및 정확성의 향상을 위해 지속적인 연구가 요구되고 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 일 실시예에 따른 ADS-B 시스템은, 수집한 ADS-B 감시 정보를 필터링하여 항공 상황 현시부에 제공하는 감시 정보 제공부; 기상 정보를 포함하는 관측 정보를 항공 상황 현시부에 제공하는 관측 정보 제공부; 레이더 감시 정보를 포함하는 항공 교통 정보를 항공 상황 현시부에 제공하는 교통 정보 제공부; 및 상기 ADS-B 감시 정보, 상기 관측 정보 및 상기 항공 교통 정보를 이용하여 현재의 항공 상황을 현시하는 항공 상황 현시부를 포함할 수

있다.

[0008] 일실시예에 따른 ADS-B 시스템은, 상기 감시 정보 제공부, 상기 관측 정보 제공부, 상기 교통 정보 제공부 및 상기 항공 상황 현시부를 제어하고 각각의 시스템 상태를 현시하는 시스템 상태 현시부를 더 포함할 수 있다.

[0009] 일실시예에 따른 ADS-B 정보 처리 방법은, ADS-B 감시 정보, 관측 정보 및 항공 교통 정보를 수신하는 단계; 및 상기 ADS-B 감시 정보, 상기 관측 정보 및 상기 항공 교통 정보를 이용하여 현재의 항공 상황을 현시하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 일실시예에 따른 ADS-B 시스템의 전체적인 구성을 도시한 도면이다.

도 2는 일실시예에 따른 감시 정보 제공부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 일실시예에 따른 교통 정보 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 4는 일실시예에 따른 관측 정보 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 5는 일실시예에 따른 시스템 모니터링부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 6은 일실시예에 따른 ADS-B 정보 처리 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 아래의 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 발명의 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 발명의 범위가 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 일실시예에 따른 ADS-B 정보 처리 방법은 ADS-B 시스템에 의해 수행될 수 있으며, 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0012] 도 1은 일실시예에 따른 ADS-B 시스템의 전체적인 구성을 도시한 도면이다.

[0013] 도 1을 참조하면, ADS-B 시스템(110)은 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150) 및 시스템 모니터링부(120)를 포함할 수 있다. 또한, 시스템 모니터링부(120)는 항공 상황 현시부 및 시스템 상태 현시부를 포함할 수 있다.

[0014] ADS-B 시스템(110)은 상업용 항공기 대상의 1090ES(1090 MHz Extended Squitter) 감시 링크와 경량 항공기 대상의 UAT(Universal Access Transceiver) 감시 링크를 동시에 지원할 수 있다.

[0015] 감시 정보 제공부(130)는 1090ES 감시 링크 및 UAT 감시 링크를 이용하여 ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) 감시 정보를 수집할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 1090ES 지상장비(ground station)(160)와 UAT 지상장비(165)에서 수신한 ADS-B RAW 형식의 ADS-B 감시 정보와 ASTERIX(all-purpose structured eurocontrol surveillance in Information exchange) CAT021 형식의 ADS-B 감시 정보를 저장할 수 있다.

[0016] 또한, 감시 정보 제공부(130)는 저장한 ADS-B 감시 정보를 시스템 모니터링부(120), 교통 정보 관리부(140), 항공 교통 관리 시스템(175)으로 전송할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 이더넷(Ethernet), UDP/TCP를 이용하여 감시 정보를 송수신할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 이더넷을 통해 설정된 값에 따라 UDP, TCP, FTP 프로토콜을 이용하여 외부 시스템과 정보를 송수신한다. 기본 프로토콜은 UDP로 설정되고 TCP로 설정되었을 경우, 설정 값에 의해 TCP서버 또는 클라이언트 소켓을 생성할 수 있다. TCP 서버로 동작할 경우 Listen 상태로 대기하며 클라이언트로 동작하는 경우에는 상대방과의 연결을 시도한다. UDP, TCP 및 FTP 서버의 수신 포트는 초기 설정된 값을 사용하고 시스템 모니터링부(120)에서 변경이 가능하다. 감시 정보 제공부(130)에서 시스템 모니터링부(120)의 요청으로 생성하는 파일을 외부 시스템에서 다운로드를 하기 위하여 FTP 서버 설정한다. 감시 정보 제공부(130)는 내부에 송수신 버퍼를 가질 수 있다. 버퍼에 데이터가 기록되면 버퍼에 따라 설정된 시스템 내부의 유닛에서 사용하거나 외부 시스템으로 데이터를 전송할 수 있다.

[0017] 감시 정보 제공부(130)는 재생 자료를 전송할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 시스템 모니터링부(120)와의 통신을 위해 정의된 프로토콜에 의해 재생 자료의 조회와 재생 파일의 요청을 수신할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 수신된 명령을 분석하여 데이터베이스의 해당 테이블에 저장된 정보를 조건에 맞게 조회하는 쿼리(query)를 생성하여 실행할 수 있다. 조회된 정보는 감시 자료인 ASTERIX CAT021과 RAW, 및 지상장비 관리 자

료인 ASTERIX CAT023일 수 있다. 재생 자료 조회 명령의 경우 재생 자료 조회 결과의 카운트(count)를 시스템 모니터링부(120)로 전송하고, 재생 파일 생성의 경우는 조회 결과를 설정한 시간단위로 나누어진 파일로 생성하고, 생성 파일명을 시스템 모니터링부(120)로 전송할 수 있다.

- [0018] 감시 정보 제공부(130)는 RAW 데이터를 변환할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 시스템 모니터링부(120)로부터 RAW 데이터의 변환 요청을 수신한 경우 데이터베이스에 저장된 RAW 데이터를 조건에 맞게 조회하는 쿼리를 생성하고 실행할 수 있다. 그리고 감시 정보 제공부(130)는 조회된 결과를 시스템 모니터링부(120)에서 설정한 버전의 ASTERIX 021 형식으로 변환할 수 있다.
- [0019] 감시 정보 제공부(130)는 자료와 관련된 파일을 생성할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 시스템 모니터링부(120)와 통신을 위해 정의된 프로토콜에 의해 자료저장파일의 생성 명령을 수신할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 수신된 명령을 분석하여 데이터베이스의 해당 테이블에 저장된 정보를 조건에 맞게 조회하는 쿼리를 생성하여 실행할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 실행 결과를 하나의 파일로 생성하고, 다운로드가 가능하도록 생성 파일명을 시스템 모니터링부(120)로 전송할 수 있다.
- [0020] 감시 정보 제공부(130)는 간이 망 관리 프로토콜(SNMP, simple network management protocol) 망에서 SNMP 에이전트(agent) 시스템으로 동작할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 SNMP 매니저(manager)로 동작하는 시스템 모니터링부(120)로부터 SET 명령을 수신한 경우 변경된 값을 인지하여 해당 프로세스에 적용할 수 있다.
- [0021] 감시 정보 제공부(130)는 상태 보고 메시지를 전송할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 SNMP 형식의 서버 상태 보고 메시지를 전송할 수 있다. 이벤트가 발생했을 때의 상태 보고는 TRAP을 발생시켜 비동기적으로 매니저에게 전송할 수 있다. 폴링(Polling) 방식의 상태 보고의 주기는 시스템 모니터링부(120)의 설정에 기초할 수 있다.
- [0022] 감시 정보 제공부(130)는 하드웨어(CPU 사용률, RAM 사용률, HDD 사용률 등)와 소프트웨어를 구성하는 각 유닛의 상태를 파악하여 해당하는 관리 정보 베이스(MIB, management information base) 객체를 정해진 주기에 따라 갱신할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 각 프로세스의 상태를 IPC를 이용하여 주기적인 메시지 교환을 통해 확인할 수 있다.
- [0023] 감시 정보 제공부(130)는 시스템 모니터링부(120)로부터 원격 제어 명령을 수신하여 원격 제어 기능을 제공할 수 있다. 원격 제어 명령어는 SNMP의 MIB 객체를 통해 수신될 수 있다. 원격 제어 명령어를 수신하여 데이터 변경 이벤트가 발생했을 경우, 감시 정보 제공부(130)는 변경된 데이터를 이용하여 설정 값을 저장하고 해당되는 프로세스에 설정 값을 적용하여 재실행시킬 수 있다.
- [0024] 감시 정보 제공부(130)는 활성 프로세스의 상태를 기록할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 프로세스의 동작 상태 및 에러 상태(에러가 발생된 코드, 에러 원인을 발생된 시간)을 로그 파일로 기록할 수 있다. 예를 들어, 저장되는 로그는 'ADS_연도_월_일_프로세스이름_Status' 형태의 파일 명으로 생성되어 저장될 수 있고 시스템 모니터링부(120)에서 설정된 기간 동안 로그 파일로 유지될 수 있다.
- [0025] 감시 정보 제공부(130)는 활성 프로세스의 처리 내역을 기록할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 활성 프로세스의 입출력 데이터를 미리 정의된 설정 값에 따라 로그 파일로 기록할 수 있다. 예를 들어, 로그 파일로 저장하기 위한 설정 값은 모든 입출력 데이터, 입력 데이터, 출력 데이터, 에러 입출력 데이터, 입력 데이터 에러, 출력 데이터 에러, 초당 송수신한 감시 자료의 개수일 수 있다. 예를 들어, 저장되는 로그 파일은 'ADS_연도_월_일_프로세스이름_Process' 형태의 파일 명으로 생성되어 저장될 수 있고, 생성된 로그 파일은 시스템 모니터링부(120)에서 설정된 기간 동안 유지될 수 있다.
- [0026] 감시 정보 제공부(130)는 운용되는 시간을 동기화시킬 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 네트워크 시각 프로토콜(NTP, network time protocol) 데몬을 활성화하여 NTP 서버로부터 동기화된 UTC(universal time coordinated) 시간을 사용할 수 있다.
- [0027] 감시 정보 제공부(130)는 저장된 자료를 분배할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 교통 정보 관리부(140), 시스템 모니터링부(120) 및 항공 교통 관리 시스템(175)에 ASTERIX CAT021 자료를 설정된 버전으로 분배할 수 있다. 예를 들어, 감시 정보 제공부(130)는 ASTERIX CAT021 형식 감시자료의 버전으로 0.23, 0.26, 1.3을 사용할 수 있다. 또한, 감시 정보 제공부(130)는 ASTERIX CAT023 자료를 시스템 모니터링부(120)로 분배할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 자료의 이상 여부를 구분하고 설정된 값에 의해 모든 자료를 분배할지 또는 정상적인 자료만을 분배할지를 결정할 수 있다.

- [0028] 감시 정보 제공부(130)는 수집한 ADS-B 감시 정보를 필터링하여 항공 상황 현시부에 제공할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 구문(syntax) 검사, 의미(semantic) 검사 및 품질(QoS) 검사에 기초하여 ADS-B 감시 정보를 필터링할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료에 대하여 syntax 및 semantic 검사 과정을 거치고 통과하지 못할 경우 해당 감시 자료를 설정 값에 의해 분배하거나 분배하지 않을 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 손상된 감시 자료에 대해 손상된 감시 자료임을 표시하여 데이터베이스에 저장할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 버전 1.3으로 전송되는 CAT021에 대해서는 syntax 및 semantic 검사 이외에 QoS 검사를 하여 설정된 값보다 작은 값을 가지는 자료는 분배하지 않으며, QoS 검사의 결과와 함께 해당 데이터베이스에 저장할 수 있다.
- [0029] 감시 정보 제공부(130)는 항공기의 속도에 기초하여 위치 점프(position jump)가 발생된 ADS-B 감시 정보를 식별하고, 식별된 ADS-B 감시 정보를 항공 상황 현시부에 제공할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 각 항공기의 속도를 이용하여 위치 점프를 하는 자료를 필터링할 수 있다. 위치 점프가 발생된 자료는 시스템 모니터링부(120)로만 분배될 수 있고, 교통 정보 관리부(140), 항공 교통 관리 시스템(175)으로는 전송되지 않을 수 있다. 또한, 감시 정보 제공부(130)는 데이터베이스에 위치 점프가 발생된 자료임을 설정하여 저장하고, 위치 점프의 정보를 시스템 모니터링부(120)로 전송할 수 있다.
- [0030] 감시 정보 제공부(130)는 중복되는 ADS-B 감시 정보를 필터링할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 하나의 항공기에 대해 복수 개의 ADS-B 감시 정보가 존재하는 경우, ADS-B 감시 정보가 생성된 시간을 비교하여 먼저 생성된 ADS-B 감시 정보를 필터링할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 하나의 항공기에 대해 서로 다른 지상장비로부터 자료를 수신하는 경우 ASTERIX CAT021 필드의 시간을 이용하여 자료가 생성된 시간을 비교할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 현재 분배된 자료보다 생성된 시간이 늦을 경우에는 설정된 값에 의해 자료를 분배하거나 또는 분배하지 않을 수 있다.
- [0031] 감시 정보 제공부(130)는 항공 상황 현시부가 이용하기에 적합하도록 ADS-B 감시 정보의 버전을 변경하여 항공 상황 현시부에 제공할 수 있다. 예를 들어, 감시 정보 제공부(130)는 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료의 버전을 0.23, 0.26, 1.3 중 하나로 변환시킬 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 지상장비로부터 수신한 CAT021의 버전이 0.23이고 항공 교통 관리 시스템(175)으로 전송해야 하는 CAT021 버전이 0.26일 경우 0.23버전을 0.26으로 변환시킬 수 있다. 또한, 감시 정보 제공부(130)는 상위 버전으로의 변환뿐만 아니라 하위 버전으로도 변환할 수 있다. 지상장비로부터 수신되는 자료와 교통 정보 관리부(140), 항공 교통 관리 시스템(175)으로 전송되는 자료의 버전은 설정 값에 의해 결정될 수 있다.
- [0032] 감시 정보 제공부(130)는 SNMP V2와 MIB-II를 사용할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 MIB-II에서 제공하는 정보 이외의 데이터를 전송하기 위해 private 영역에 추가적인 객체를 정의하여 사용할 수 있다.
- [0033] 감시 정보 제공부(130)는 지상장비의 관리 자료인 ASTERIX CAT023과 ASTERIX CAT247에 대해 버전 1.2를 사용할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 수신한 ASTERIX CAT247 형식의 관리 자료를 디코딩하여 지상장비에서 전송하는 ASTERIX CAT 형식 자료에 대한 버전을 지상장비 관리 테이블에 설정할 수 있다. ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료는 지상장비에 대한 정보를 포함할 수 있고, 감시 정보 제공부(130)는 이를 시스템 모니터링부(120)로 전송할 수 있다.
- [0034] 감시 정보 제공부(130)는 주/예비 이중화 형태로 구성하고, 주/예비 서버는 하트 비트 메시지를 상호 교환하여 상대 서버의 상태 변화와 오류를 모니터링 할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 하트 비트 메시지를 교환하는 유닛으로부터 설정된 시간 동안 응답이 없을 경우에도 서버 오류로 인식할 수 있다. 감시 정보 제공부(130)는 주 서버 시스템에서 문제가 발생하였을 경우 서버의 출력을 정지시키고 예비 서버 시스템과 시스템 모니터링부(120)로 상태 정보를 전송할 수 있다. 주 서버 시스템은 현재 상태를 예비 서버 시스템 전환하고 복구 모드로 동작할 수 있다. 예비 서버 시스템에서 전송부를 액티브(active) 상태로 전환하여 주 서버로의 동작을 계속 진행할 수 있다.
- [0035] 감시 정보 제공부(130)는 ASTERIX CAT021과 RAW 형식의 감시 자료와 ASTERIX CAT023 관리 자료를 데이터베이스의 해당 테이블에 저장할 수 있다. 저장되는 감시 자료인 ASTERIX CAT021의 버전은 0.23, 0.26, 1.3의 세 가지 버전이 있을 수 있고, 관리 자료인 ASTERIX CAT023은 1.2 버전을 저장할 수 있다. 저장된 정보는 저장 상태를 30일 이상 유지하여 재생 자료로 사용될 수 있고, 설정된 기간이 지난 정보는 삭제되도록 데이터베이스에 적용될 수 있다.
- [0036] 교통 정보 관리부(140)는 감시 정보 제공부(130)와 항공 교통 관리 시스템(175)로부터 수신한 항공 교통 정보를

저장하고, 항공 교통 정보를 ASTERIX CAT062 형식으로 변환하여 시스템 모니터링부, 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)로 전송할 수 있다. 또한, 교통 정보 관리부(140)는 레이더 감시 정보를 포함하는 항공 교통 정보를 관리할 수 있다. 교통 정보 관리부(140)는 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료 송수신 및 처리 과정에서 버전 1.13을 사용할 수 있다.

[0037] 교통 정보 관리부(140)는 TIS-B(traffic information service-broadcast) 타겟 리포트를 생성할 수 있다. 교통 정보 관리부(140)는 감시 자료 처리부(185), 비행 자료 처리부(180)로부터 수신한 CAT062 형식의 레이더 감시 정보를 이용하여 타겟(155) 당 하나의 ASTERIX CAT062 형식의 TIS-B 타겟 리포트를 생성할 수 있다. 타겟(target)(155)에는 항공기, 지상체 등이 포함될 수 있다. 감시 자료 처리부(185) 및 비행 자료 처리부(180)는 레이더(190)를 이용하여 레이더 감시 정보를 획득할 수 있다. 교통 정보 관리부(140)는 비행 자료 처리부(180)로부터 레이더 감시 정보를 수신하지 못할 경우, 감시 자료 처리부(185)에서 전송되는 데이터만을 이용하여 리포트를 생성할 수 있다. 생성되는 CAT062 리포트의 데이터 아이템은 감시 자료 처리부(185), 비행 자료 처리부(180)에서 받은 정보만을 이용하여 생성된다. 그리고, TIS-B 타겟 리포트에는 브로드캐스트를 위한 지상장비의 정보가 포함되어 분배 시 사용된다.

[0038] 교통 정보 관리부(140)는 TIS-B 타겟 리포트를 생성하기 위한 감시 자료를 선택할 수 있다. 교통 정보 관리부(140)는 감시 정보 제공부(130)로부터 수신한 CAT021의 target id와 감시 자료 처리부(185), 비행 자료 처리부(180)로부터 수신한 CAT062의 target id를 비교하여 동일한 타겟(155)일 경우 감시 정보 제공부(130)로부터 수신한 CAT021를 CAT062로 변환하여 지상장비로 전송할 수 있다. 교통 정보 관리부(140)는 비행 자료 처리부(180)로부터 CAT062 자료를 수신하지 못하고, 감시 자료 처리부(185)에서만 CAT062 자료를 수신하는 경우, CAT062 데이터 아이템의 target id가 존재하지 않기 때문에 CAT021과 비교하지 못할 수 있다. 따라서, 이 경우 교통 정보 관리부(140)는 감시 자료를 비교하지 않고 감시 정보 제공부(130)로부터 받은 CAT021, 감시 자료 처리부(185)로부터 받은 CAT062를 모두 지상장비로 전송할 수 있다.

[0039] 교통 정보 관리부(140)는 재생 자료를 전송할 수 있다. 교통 정보 관리부(140)는 시스템 모니터링부(120)와의 통신을 위해 정의된 프로토콜에 의해 재생 자료의 조회 명령과 재생 파일의 요청 명령을 수신할 수 있다. 교통 정보 관리부(140)는 수신된 명령을 분석하여 데이터베이스의 해당 테이블에 저장된 정보를 조건에 맞게 조회하는 쿼리를 생성하여 실행할 수 있다. 조회된 정보는 감시 자료인 ASTERIX CAT021과 ASTERIX CAT062, 및 지상장비 관리 자료인 ASTERIX CAT022일 수 있다. 교통 정보 관리부(140)는 재생 자료의 조회 명령을 수신하는 경우, 재생 자료의 조회 결과 카운트를 시스템 모니터링부(120)로 전송하고, 재생 파일의 생성 명령을 수신하는 경우, 조회 결과를 설정한 시간 단위로 나누어진 파일로 생성하고, 생성 파일명을 시스템 모니터링부(120)로 전송할 수 있다.

[0040] 교통 정보 관리부(140)는 감시 정보 제공부(130)에서 전송 받은 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료 SIC 정보를 이용하여 ASTERIX CAT062로 변환한 후에 설정된 지상장비로 전송할 수 있다. 이때, 지상장비는 1090ES 감시 링크, UAT 감시 링크 중 수신 받지 않은 다른 감시 링크로 전송해야 한다. 그리고, 교통 정보 관리부(140)는 ADS-R(automatic dependent surveillance re-broadcast)을 수행하기 위해 SIC/SAC 정보에 따른 지상장비 선택을 위해 설정된 테이블을 사용할 수 있다.

[0041] 교통 정보 관리부(140)는 항공 상황 현시를 위한 시스템 모니터링부(120)와 TIS-B 서비스 및 ADS-R 서비스를 위해 해당하는 1090ES 지상장비(160) 및 UAT 지상장비(165)로 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료를 전송하고, 지상장비의 관리를 위해 1090ES 지상장비(160) 및 UAT 지상장비(165)로 ASTERIX CAT022 형식의 관리 메시지를 분배할 수 있다. 또한, 교통 정보 관리부(140)는 데이터베이스에 저장하기 위해 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료와 ASTERIX CAT022 형식의 관리 자료를 분배할 수 있다.

[0042] 교통 정보 관리부(140)는 수신한 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료 중 Mandatory 필드가 없거나, 허용 범위를 초과한 경우, Optional 필드가 허용 범위를 초과한 경우, 메시지의 일부가 수신 도중에 손실된 경우, 해당 감시 자료를 전송 및 분배하지 않을 수 있다. 그리고, 교통 정보 관리부(140)는 데이터의 유효성 검증 정보와 함께 데이터베이스에 저장할 수 있다.

[0043] 교통 정보 관리부(140)는 ASTERIX CAT062에 포함된 Track Number를 이용하여 감시 자료 처리부(185), 비행 자료 처리부(180)로부터 수신하는 한 타겟(155)에 대한 레이더 감시 정보를 병합할 수 있다. 교통 정보 관리부(140)는 Track Number가 포함되지 않은 상태로 수신한 감시 자료는 병합하지 않으며, TIS-B 타겟 리포트로 변환하지 아니하고 데이터 베이스에 저장할 수 있다.

- [0044] 교통 정보 관리부(140)는 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료와 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료 그리고 ASTERIX CAT022 형식의 관리 자료를 데이터베이스의 해당 테이블에 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장되는 감시 자료 ASTERIX CAT062의 버전은 1.13, ASTERIX CAT021의 버전은 0.23, 0.26, 1.3이며 ASTERIX CAT022의 버전은 0.2일 수 있다. 저장된 정보는 30일 이상 유지하여 재생 자료로 사용될 수 있고, 설정된 기간이 지난 정보는 삭제되도록 데이터베이스에 적용될 수 있다.
- [0045] 관측 정보 관리부(150)는 관측 정보 제공부(170)(FIS-B PROVIDER)로부터 수신한 자료를 저장하고, 저장한 자료를 APDU(application protocol data unit) 형식의 FIS-B(flight information services broadcast) Product로 변환하여 시스템 모니터링부(120), UAT 지상장비(165)로 전송할 수 있다.
- [0046] 관측 정보 관리부(150)는 FIS-B Product를 생성할 수 있다. 관측 정보 관리부(150)는 수신한 관측 정보에 APDU 헤더를 붙여 FIS-B Product를 생성할 수 있다. APDU 헤더에는 식별자, FIS-B Product 구분, 시간 등의 정보가 포함될 수 있다.
- [0047] 관측 정보 관리부(150)는 재생 자료를 전송할 수 있다. 관측 정보 관리부(150)는 시스템 모니터링부(120)와의 통신을 위해 정의된 프로토콜에 의해 재생 자료의 조회 및 재생 파일의 요청을 수신할 수 있다. 관측 정보 관리부(150)는 수신된 명령을 분석하여 데이터베이스의 해당 테이블에 저장된 정보를 조건에 맞게 조회하는 쿼리를 생성하여 실행할 수 있다. 조회된 정보는 FIS-B Product일 수 있다. 관측 정보 관리부(150)는 재생 자료의 조회 명령을 수신하는 경우, 재생 자료의 조회 결과 카운트를 시스템 모니터링부(120)로 전송하고, 재생 파일의 생성 명령을 수신하는 경우에는 조회 결과를 설정한 시간 단위로 나누어진 파일로 생성하고, 생성 파일명을 시스템 모니터링부(120)로 전송할 수 있다.
- [0048] 관측 정보 관리부(150)는 자료의 파일을 생성할 수 있다. 관측 정보 관리부(150)는 시스템 모니터링부(120)와 통신을 위해 정의된 프로토콜에 의해 자료저장파일의 생성 명령을 수신할 수 있다. 관측 정보 관리부(150)는 수신된 명령을 분석하여 데이터베이스의 해당 테이블에 저장된 정보를 조건에 맞게 조회하는 쿼리를 생성하여 실행할 수 있다. 관측 정보 관리부(150)는 실행 결과를 하나의 파일로 생성하고, 다운로드가 가능하도록 생성 파일명을 시스템 모니터링부(120)로 전송할 수 있다.
- [0049] 관측 정보 관리부(150)는 기상 정보를 포함하는 관측 정보를 관리할 수 있다. 관측 정보는 정시관측보고(METAR, aviation routine weather report), 공항예보(TAF, terminal aerodrome forecasts), 위험기상정보(SIGMET, significant meteorological advisory), 저고도 위험기상정보(AIRMET, airmen's meteorological indormation), 특별관측보고(SPECI, special surface observation) 및 항공고시보(NOTAM, notice to airmen) 등을 포함할 수 있다. 관측 정보 관리부(150)는 그 외에 관측 정보 제공부(170)에서 새롭게 제공하는 정보를 추가적으로 수신할 수 있다.
- [0050] 관측 정보 관리부(150)는 FIS-B Product를 데이터베이스의 해당 테이블에 저장할 수 있다. 그리고, 저장된 정보는 저장 상태를 30일 이상 유지하여 재생 자료로 사용될 수 있고, 설정된 기간이 지난 정보는 삭제되도록 데이터베이스에 적용될 수 있다.
- [0051] 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150)로부터 자료를 수신하여 현시할 수 있고, 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150), 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)의 상태를 모니터링하고 원격으로 제어할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 각각 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150)로부터 수신한 ADS-B 감시 정보, 관측 정보 및 항공 교통 정보를 이용하여 현재의 항공 상황을 현시할 수 있다.
- [0052] 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130)로부터 수신한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와 교통 정보 관리부(140)로부터 수신한 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료를 이용하여 현재의 항공 상황을 현시할 수 있다. 또한, 시스템 모니터링부(120)는 관측 정보에 기초하여 지도 상에 날씨 정보, 진입금지구역 등을 현시할 수 있다.
- [0053] 항공기 등과 같은 타겟(155)은 화면 상에 심볼로 표현될 수 있다. 타겟(155)의 심볼은 헤딩 벡터, 히스토리, 헤일로와 함께 현시될 수 있고, 헤딩 벡터의 크기, 히스토리의 개수, 헤일로의 크기는 변경될 수 있다. 각 타겟(155) 심볼은 타겟(155)의 정보를 나타내는 레이블과 함께 현시될 수 있고, 타겟(155)과 레이블은 선으로 연결되며 레이블은 지도 화면 내에서 자유롭게 이동될 수 있다.
- [0054] 수신하던 타겟(155)에 대한 감시 자료가 수신되지 않을 경우, 타겟(155)은 바로 화면에서 제거되지 않고 시간에

따라 페이드 아웃될 수 있다. 타겟(155)이 사라지는 시간은 변경될 수 있다. 교통 정보는 지도 상에 레이어(layer) 형태로 표시될 수 있다.

- [0055] 시스템 모니터링부(120)는 지도에서 로드한 항로, 지형, 공항, 강, 바다, 장애물을 별도의 레이어로 구성하여 지도 상에 표시할 수 있다. 한 항목에 속하는 아이템들은 하나의 레이어에 포함될 수 있다. 항로, 지형, 공항, 강, 바다, 장애물을 나타내는 선의 색상과 두께는 지도 파일에서 변경될 수 있다.
- [0056] 지도 상에는 1090ES 지상장비(160)와 UAT 지상장비(165)가 함께 표시될 수 있으며, 각 지상장비가 선택된 경우, 지상장비의 서비스 범위가 원의 형태로 표시될 수 있다. 지상장비의 서비스 범위를 표시하는 원의 색상, 두께는 지도 파일에서 변경될 수 있다.
- [0057] 시스템 모니터링부(120)는 항공기가 미리 설정된 진입금지구역에 진입하였는지 여부 및 항공기들 간에 거리가 미리 설정된 범위 내에 존재하는지 여부를 판단하여 판단 결과에 따라 경고 메시지를 표시할 수 있다.
- [0058] 시스템 모니터링부(120)는 항공기 및 지상체가 사용자가 지정한 진입금지구역에 진입한 경우, 해당 타겟(155)의 레이블을 노란색으로 변경하고, 1회 경고음을 통하여 사용자에게 경고할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 하단 상태 바(bar)에 진입금지구역을 침입한 타겟(155)의 ICAO address 혹은 타겟(155) ID와 진입금지구역 진입 경고 메시지를 출력할 수 있다.
- [0059] 또한, 시스템 모니터링부(120)는 수신한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료의 필드 중 I021/200을 검사하여 항공기 위급 상황이 명시되어 있을 경우, 해당 타겟(155)의 레이블을 주황색으로 변경하고, 2회 경고음을 통하여 사용자에게 경고할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 하단 상태 바에 위급 상황이 발생한 타겟(155)의 ICAO address 혹은 타겟(155) ID와 위급 상황의 종류를 출력할 수 있다.
- [0060] 그리고, 시스템 모니터링부(120)는 항공기와 항공기 간, 또는 항공기와 지상체 간의 거리가 특정값 이하로 좁혀지고 고도가 특정값의 범위 내에 존재하는 경우, 충돌 가능성이 있는 두 타겟(155)의 레이블을 빨간색으로 변경하며, 3회 경고음을 통하여 사용자에게 경고할 수 있다. 충돌 경고 검출을 위한 거리와 고도는 사용자에게 의해 선택될 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 하단 상태 바에 충돌 가능성이 있는 두 타겟(155)의 ICAO address 혹은 타겟(155) ID와 충돌 경고 메시지를 출력할 수 있다.
- [0061] 시스템 모니터링부(120)는 재생 자료를 요청할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 자료의 재생을 위해 감시 정보 제공부(130)로 ASTERIX CAT021 버전 0.23, 0.26, 1.3, ASTERIX CAT023 버전 1.2, RAW 재생 명령을 송신할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 교통 정보 관리부(140)로 ASTERIX CAT062 버전 1.13, ASTERIX CAT022 버전 0.2, 관측 정보 관리부(150)로 FIS-B Product 재생 명령을 송신할 수 있다. 재생 명령에는 재생 시작 및 종료 시간, 재생 자료의 종류, 재생 자료의 개수 등이 포함될 수 있다.
- [0062] 시스템 모니터링부(120)는 재생 자료를 표시할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150)로부터 재생 자료를 수신하여 버퍼에 저장하고, 사용자가 설정한 재생 매개 변수에 따라 해당 시간의 자료를 재생할 수 있다. 사용자의 설정에 의해 배속 재생, 지상장비 별로 표시를 수행할 수 있다. 재생 자료의 재생 시, 심볼의 크기 및 종류, 항로, 지형, 공항, 강, 바다, 장애물을 나타내는 선의 색과 두께는 현재 항공 상황 표시 옵션에 기초할 수 있다.
- [0063] 시스템 모니터링부(120)는 메시지의 세부 내용을 표시할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 사용자가 세부 내용 표시 옵션을 활성화시킨 경우, 항공 상황 표시 화면 상의 각 타겟(155)을 선택했을 때 해당 타겟(155)의 ASTERIX CAT021 감시 자료, 혹은 ASTERIX CAT062 감시 자료, 혹은 FIS-B Product의 세부 필드 값을 세부 내용 표시창에 표시할 수 있다.
- [0064] 시스템 모니터링부(120)는 ASTERIX CAT021 타겟, ASTERIX CAT062 타겟, 항로, 지형, 공항, 강, 바다, 장애물, FIS-B Product, 지상장비의 서비스 범위를 각각의 레이어로 구성하여 사용자가 선택한 레이어만 지도 상에 표시할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 ASTERIX CAT021 타겟, ASTERIX CAT062 타겟을 표시하는 경우, 감시 정보 제공부(130) 또는 교통 정보 관리부(140)로부터 수신한 감시 자료를 각 지상장비 별로 분류하여 사용자가 선택한 지상장비에서 수신하는 타겟(155)만 표시할 수 있다. 또한, 시스템 모니터링부(120)는 타겟(155)의 위치 정확도에 따라 특정 레벨 이상의 정확도를 제공하는 타겟(155)만 선택적으로 표시할 수도 있다.
- [0065] 시스템 모니터링부(120)는 시계, 화면 확대/축소, 화면 이동, 거리 계산, 화면 초기화, 모든 타겟(155) 삭제, 위도 경도 그리드, 컴퍼스, 마우스 위치 표시 등의 사용자 편의 기능을 제공할 수 있다. 시계는 하단 상태 표시줄에 표시되며, 위도 경도 그리드는 지도 상에 격자로, 컴퍼스는 지도 가장 자리에 원으로 표시될 수 있다.

화면 확대/축소는 마우스 휠의 움직임을 통해, 거리 계산은 키 입력과 두 지점 클릭을 통해 제공될 수 있다. 시계, 위도 경도 그리드, 컴퍼스, 마우스 위치의 표시와 관련하여 메뉴에서 표시/해제에 대한 설정을 수행할 수 있다.

- [0066] 시스템 모니터링부(120)는 ADS-B 감시 정보 또는 항공 교통 정보에 기초하여 항공기의 위치를 식별하고, 식별된 항공기의 위치를 항로 정보 및 지형 정보와 합성 또는 오버레이하여 표시할 수 있다.
- [0067] 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130), 관측 정보 제공부(170), 교통 정보 제공부 및 시스템 모니터링부(120)를 제어하고 각각의 시스템 상태를 표시할 수 있다.
- [0068] 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150), 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)의 상태를 감시하기 위해 SNMP 매니저로 동작할 수 있고, polling, trap, request 방식으로 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150), 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)의 상태를 수신할 수 있다. 또한, 시스템 모니터링부(120)는 ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료를 이용하여 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)의 동작 상태 및 통계 정보를 수신할 수 있다.
- [0069] 시스템 모니터링부(120)는 서브시스템을 제어하기 위한 감시 정보 제공부(130) 제어 메뉴, 교통 정보 관리부(140) 제어 메뉴, 관측 정보 관리부(150) 제어 메뉴, 1090ES 지상장비(160) 제어 메뉴, UAT 지상장비(165) 제어 메뉴를 제공할 수 있다. 각 메뉴 내에서 장비 고유 번호를 이용하여 각 장비 별로 제어할 수 있으며, 변경된 내용은 SNMP MIB 객체에 반영되고 변경된 MIB 객체에 대한 trap 메시지가 송신될 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150)의 경우 하드웨어 상태 설정, 네트워크 설정, 자료 송수신 설정, 자료 필터링 설정, 로그 설정 기능을 제공하며, 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)의 경우 하드웨어 상태 설정, 네트워크 설정, 출력 자료 설정, 수신 자료 설정, 자체 점검 설정, GPS 설정, 로그 설정 기능을 제공할 수 있다.
- [0070] 시스템 모니터링부(120)는 시스템의 상태를 표시하고 시스템의 이상에 대해 경고할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 수신한 SNMP 메시지의 MIB 객체를 검사하여 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150), 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)가 정상적으로 동작하는지 체크할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 각 객체가 허용 범위를 초과하거나 오동작 상태를 알리는 trap 메시지를 수신한 경우를 서브시스템 이상, 서브시스템 차단 상태 진입 trap 메시지를 수신하거나 지정된 횟수 이상 polling 응답이 없는 경우를 서브시스템의 고장으로 판단할 수 있다. 또한, 시스템 모니터링부(120)는 ASTERIX CAT023 형식 관리 자료의 I023/100, I023/110 필드 값을 검출하여 지상장비의 이상이 보고된 경우 서브시스템의 이상, 혹은 서브시스템의 고장으로 판단할 수 있다.
- [0071] 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150), 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)에 이상이 발생한 경우 서브시스템의 상태를 표시하는 표시등의 색이 변화시켜 사용자에게 경고될 수 있다.
- [0072] 시스템 모니터링부(120)는 사용자가 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150), 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165) 메뉴를 선택한 경우 설정창에 각 서브시스템의 구체적인 상태를 표시할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150)의 경우 하드웨어 상태 설정, 네트워크 설정, 자료 송수신 설정, 자료 필터링 설정, 로그 설정을 표시하며, 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)의 경우 하드웨어 상태 설정, 네트워크 설정, 출력 자료 설정, 수신 자료 설정, 자체 점검 설정, GPS 설정, 로그 설정을 표시할 수 있다.
- [0073] 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150), 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)에 이상, 혹은 고장이 발생할 때 마다 이를 로그 파일에 기록할 수 있다. 로그 파일에는 시간, 서브시스템의 이름, 내역(SNMP 객체 값 초과, SNMP trap 메시지 수신, ASTERIX CAT023 필드 검출 등)이 기록될 수 있고, 로그 파일은 30일 동안 저장될 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 사용자가 시스템 설정을 변경한 경우, 시간, 로그인 된 사용자, 변경 내역을 로그 파일에 기록할 수 있고, 로그 파일은 30일 동안 저장될 수 있다.
- [0074] 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150)의 장비 네트워크 설정, 이름, 동작 모드, 위치, 송신 대상 설정, 시스템 모니터링부 연결 설정, 출력 자료 설정, 자료 저장 설정, 필터링 설정과 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)의 고유번호, 장비 네트워크 설정, 이름, 동작 모드, 위치, 서비스 설정, 송신 대상 설정, 시스템 모니터링부 연결 설정, 출력 자료 설정과 같은 시스템 구성

정보를 테이블로 생성하여 파일에 저장할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150), 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165) 중 설정이 변경된 서브시스템이 있는 경우, SNMP를 통하여 서브시스템의 변경 사항을 감시 정보 제공부(130), 교통 정보 관리부(140), 관측 정보 관리부(150), 1090ES 지상장비(160), UAT 지상장비(165)에 알릴 수 있다.

- [0075] 시스템 모니터링부(120)는 사용자가 ADS-B 시스템(110) 상에서 실행한 작업(설정 변경, 재부팅)을 파일로 저장할 수 있다. 로그인 된 사용자, 시간, 실행 내역이 파일로 저장되며, 저장할 실행 내역은 관리자의 선택에 기초할 수 있다.
- [0076] 시스템 모니터링부(120)는 NTP 서비스를 이용하여 UTC에 동기화될 수 있다.
- [0077] 시스템 모니터링부(120)는 사용자의 권한을 관리하기 위해 ID와 Password를 관리할 수 있는 메뉴를 제공할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 ADS-B 시스템(110)의 시작 시, 사용자 로그인을 요청하며, ID를 이용하여 관리자와 사용자를 식별할 수 있다. 시스템 모니터링부(120)는 사용자의 권한에 따라 그래픽 사용자 인터페이스(GUI, graphical user interface)의 메뉴를 활성화 또는 비활성화하고, 사용자 ID와 Password는 암호화하여 파일로 저장할 수 있다.
- [0078] 도 2는 일실시예에 따른 감시 정보 제공부의 세부 구성을 도시한 도면이다.
- [0079] 도 2를 참조하면, 감시 정보 제공부(210)는 인터페이스부(220), 감시 정보 처리부(230), 감시 정보 저장부(240) 및 서버 관리부(250)를 포함할 수 있다.
- [0080] 인터페이스부(220)는 지상장비로부터 감시 자료와 관리 자료를 수신할 수 있다. 인터페이스부(220)는 지상장비로부터 수신한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료, RAW 형식의 감시 자료, ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료, ASTERIX CAT247 형식의 관리 자료를 수신하여 감시 정보 제공부(210) 내부의 해당 유닛으로 전달할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0081] (1) 인터페이스부(220)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0082] (2) 초기화 수행 후 지상장비로부터 자료를 수신하기 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성한다.
- [0083] (3) 생성된 소켓을 통해 지상장비로부터 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와, RAW 형식의 감시 자료, ASTERIX CAT023 형식의 지상장비 관리 자료, ASTERIX CAT247 형식의 ASTERIX 버전 관리 자료가 수신되면 지상장비 수신 버퍼(receive buffer)에 수신한 데이터를 기록한다.
- [0084] (4) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(250)로 전송한다.
- [0085] 인터페이스부(220)는 감시 정보 제공부(210)에서 수신하고 데이터 유효성 검증 과정이 수행된 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료, 위치 점프에 관련된 정보, ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료를 전송할 수 있다. 또한, 인터페이스부(220)는 시스템 모니터링부로부터 재생 자료의 조회, 재생 파일의 요청, 자료저장파일의 생성 명령을 수신하여 해당 유닛으로 전달할 수 있고, 수신 받은 명령에 대한 결과를 시스템 모니터링부로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0086] (1) 인터페이스부(220)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0087] (2) 초기화 수행 후 현시 자료의 전송을 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성하고, 명령 및 기타 자료의 송수신을 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성한다. 그리고 감시 정보 저장부(240)에서 생성하는 파일을 다운로드 할 수 있도록 파일 전송용 FTP 서버를 실행한다.
- [0088] (3) 시스템 모니터링부에서 수신되는 재생 자료의 조회, 재생 파일의 요청, 자료저장파일의 생성 명령은 명령 및 기타 자료 송수신을 위한 소켓을 통해 수신되며, 수신된 명령은 모니터링 명령 요청 버퍼(Monitoring Command Request Buffer)에 기록한다.
- [0089] (4) Monitoring CAT021 Send Buffer와 Monitoring CAT023 Send Buffer에 기록된 자료는 현시자료 소켓을 사용하여 시스템 모니터링부로 전송한다.
- [0090] (5) Monitoring Command Response Buffer의 재생 자료의 조회 ACK(acknowledge), 재생 파일의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK를 명령 및 기타 자료 송수신을 위한 소켓을 통해 시스템 모니터링부로 전송한다.
- [0091] (6) Monitoring PosJump Buffer의 위치 점프 정보는 명령 및 기타 자료 송수신을 위한 소켓을 통해 시스템

모니터링부로 전송한다.

- [0092] (7) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(250)로 전송한다.
- [0093] (8) 서버 관리부(250)에서 수신된 제어 명령이 전송 차단인 경우 소켓을 통한 자료 전송은 수행되지 않으며, 제어 명령이 전송 개방인 경우에 자료 전송이 다시 수행된다.
- [0094] 인터페이스부(220)는 감시 정보 제공부(210)에서 수신하고 데이터의 유효성을 검증한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료를 ADS-R 서비스를 위해 교통 정보 관리부로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0095] (1) 인터페이스부(220)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 주 교통 정보 관리부와 예비 교통 정보 관리부의 IP address 와 Port를 설정한다.
- [0096] (2) 초기화 수행 후 ASTERIX CAT021형식의 감시 자료의 전송을 위하여 주 서버와 예비 서버를 위한 TCP 클라이언트 소켓과 UDP 소켓을 생성한다.
- [0097] (3) TIS-B(traffic information service-broadcast) Send Buffer에 기록된 ASTERIX CAT021형식의 감시 자료를 선택된 프로토콜을 사용하여 주 교통 정보 관리부와 예비 교통 정보 관리부로 전송한다.
- [0098] (4) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(250)로 전송한다.
- [0099] (5) 서버 관리부(250)에서 수신된 제어 명령이 전송 차단인 경우 소켓을 통한 자료 전송은 수행되지 않으며, 제어 명령이 전송 개방인 경우에 자료 전송이 다시 수행된다.
- [0100] 또한, 인터페이스부(220)는 감시 정보 제공부(210)에서 수신하고 데이터의 유효성을 검증한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료를 항공 교통 관리 시스템에서의 서비스를 위해 항공 교통 관리 시스템으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0101] (1) 인터페이스부(220)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 항공 교통 관리 시스템의 IP address 와 Port 번호를 설정한다.
- [0102] (2) 초기화 수행 후 ASTERIX CAT021형식의 감시 자료의 전송을 위하여 TCP Client Socket과 UDP Socket를 생성한다.
- [0103] (3) 항공 교통 관리 시스템 Send Buffer에 기록된 ASTERIX CAT021형식의 감시 자료를 선택된 프로토콜을 사용하여 항공 교통 관리 시스템으로 전송한다.
- [0104] (4) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(250)로 전송한다.
- [0105] (5) 서버 관리부(250)에서 수신된 제어 명령이 전송 차단인 경우 소켓을 통한 자료 전송은 수행되지 않으며, 제어 명령이 전송 개방인 경우에 자료 전송이 다시 수행된다.
- [0106] 인터페이스부(220)는 감시 정보 제공부(210)의 이중화를 위해 주 서버와 예비 서버 간의 하트 비트를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0107] (1) 인터페이스부(220)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 이중화 대상이 되는 서버 시스템의 IP address와 Port 번호를 설정한다.
- [0108] (2) 초기화 수행 후 하트 비트 송수신을 위하여 UDP 소켓을 생성한다.
- [0109] (3) 이중화 서버로부터 하트 비트가 수신되면 Heart beat Receive Buffer에 기록한다.
- [0110] (4) Heart beat Send Buffer에 기록된 하트 비트가 있으면 하트 비트를 이중화 서버로 전송한다.
- [0111] (5) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(250)로 전송한다.
- [0112] (6) 서버 관리부(250)에서 수신된 제어 명령이 전송 차단인 경우 소켓을 통한 자료 전송은 수행되지 않으며, 제어 명령이 전송 개방인 경우에 자료 전송이 다시 수행된다.
- [0113] 감시 정보 처리부(230)는 지상장비에서 수신한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료 및 ASTERIX CAT023 형식 관리 자료에 대해 syntax 검사 및 semantic 검사를 수행하고 설정된 값에 의해 감시 자료의 QoS, 위치 점프, 중복 데이터의 검증을 수행할 수 있다. 감시 정보 처리부(230)는 감시 자료의 유효성 검증 후 시스템 모니터링부, 교통 정보 관리부, 항공 교통 관리 시스템으로 감시 자료를 분배하고 데이터베이스에 저장할 수 있다. 또한 감시

정보 처리부(230)는 ASTERIX CAT247 형식의 관리 자료를 사용하여 지상장비에서 사용하는 ASTERIX CAT 형식 자료의 버전 관리를 수행할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.

- [0114] (1) 감시 정보 처리부(230)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 설정된 ASTERIX CAT021과 ASTERIX CAT023, ASTERIX CAT247 버전 정보를 확인한다.
- [0115] (2) 초기화 수행 후 지상장비의 Receive Buffer에 기록된 감시 자료와 관리 자료의 데이터 타입을 검사한다.
- [0116] (3) RAW 형식의 감시 자료의 경우, 데이터베이스 기록 버퍼에 기록하여 감시 정보 저장부(240)로 저장할 감시 자료를 전송한다.
- [0117] (4) ASTERIX CAT247 형식의 ASTERIX버전 관리 자료의 경우, syntax 검사 및 semantic 검사를 수행하여 데이터 유효성 검증을 수행한다. 수행 결과에 이상이 없는 관리 자료의 경우 디코딩하여 지상장비에서 처리하는 ASTERIX 버전 파악하고 해당 내용을 지상장비 정보 테이블에 저장한다.
- [0118] (5) ASTERIX CAT023 형식의 지상장비 관리 자료의 경우, syntax 검사 및 semantic 검사를 수행하여 데이터 유효성 검증을 수행한다. 수행 결과에 이상이 없는 관리 자료의 경우 데이터베이스 기록 버퍼와 Monitoring CAT023 Send Buffer에 기록하여 감시 정보 저장부(240)과 인터페이스부(220)로 관리 자료를 전송한다. 수행 결과에서 손상된 관리 자료로 분류된 경우, 손상 정보와 함께 데이터베이스 기록 버퍼에 기록한다. 그리고 설정 값에 의해 Monitoring CAT023 Send Buffer에 기록 여부를 판별하여 수행한다.
- [0119] (6) ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료의 경우, 우선 syntax 검사 및 semantic 검사를 수행하여 데이터 유효성의 검증을 수행한다. 손상된 감시 자료인 경우 손상 정보와 함께 데이터베이스 기록 버퍼에 기록하고 설정 값에 의해 분배 여부를 결정한다.
- [0120] (7) 하나의 항공기에 대해 여러 지상장비로부터 감시 자료가 도착할 경우, 중복 데이터인지 필터링을 수행한다. 중복 데이터인 경우 ASTERIX CAT021의 Data Item중에서 Time of day를 이용하여 가장 최근에 만들어진 데이터 여부를 확인한다. 가장 최근에 만들어진 데이터가 아닌 경우 중복정보와 함께 데이터베이스 기록 버퍼에 기록하고 설정 값에 의해 분배 여부를 결정한다.
- [0121] (8) QoS검사를 수행해야 하는 경우, 데이터 중복 검증 후 이상이 없는 감시 자료의 버전이 1.3인 경우에만 QoS 검사를 수행한다. QoS검증은 품질 지시자(Quality Indicator)를 비교하여 수행하며, 설정값보다 작은 경우 QoS검사 정보와 함께 데이터베이스 기록 버퍼에 기록한 후 분배를 수행하지 않는다.
- [0122] (9) 위치 점프 검사를 수행해야 하는 경우, 거리를 사용하여 계산하고 계산된 값의 반경을 넘은 데이터일 경우 위치 점프로 인식한다. 위치 점프 인 경우, 위치 점프 정보와 함께 데이터베이스 기록 버퍼에 기록하고, Monitoring CAT021 Send Buffer에 기록하여 시스템 모니터링부로 정보를 전송한다. 또한, 위치 점프 정보를 Monitoring PosJump Send Buffer에 기록하여 시스템 모니터링부로 전송한다.
- [0123] (10) 모든 검사에서 이상이 없는 감시 자료는 분배한다.
- [0124] (11) 감시 자료의 분배는 Monitoring CAT021 Send Buffer와 TIS-B CAT021 Send Buffer에 기록하고, 전달받은 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료의 버전과 항공 교통 관리 시스템으로 전송하는 버전이 다른 경우, 버전 변경을 수행하고 항공 교통 관리 시스템 Send Buffer에 기록한다.
- [0125] (12) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(250)로 전송한다.
- [0126] 감시 정보 저장부(240)는 지상장비로부터 수신한 감시 자료 및 관리 자료를 저장할 수 있다. 감시 정보 저장부(240)는 지상장비로부터 수신한 RAW 형식의 감시 자료를 버퍼링을 거쳐 데이터베이스에 저장할 수 있고, 데이터 유효성을 검증이 수행된 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와 ASTERIX CAT023 형식 관리 자료를 데이터 유효성 정보와 함께 버퍼링을 거쳐 데이터베이스에 저장할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0127] (1) 감시 정보 저장부(240)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 데이터베이스의 ID와 Password를 사용하여 데이터베이스와 연결하고, Bulk Insert timer를 설정한다.
- [0128] (2) 초기화 수행 후 데이터베이스 기록 버퍼에 있는 데이터 타입을 검사한다.
- [0129] (3) 데이터 검증 정보를 포함한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료는 CAT021 데이터베이스 버퍼에 기록한다.

- [0130] (4) 데이터 검증 정보를 포함한 ASTERIX CAT023 형식의 감시 자료는 CAT023 데이터베이스 버퍼에 기록한다.
- [0131] (5) RAW 형식의 감시 자료는 Bulk Insert로 RAW 데이터베이스 버퍼에 기록한다.
- [0132] (6) Bulk Insert timer이 0이 되면 CAT021 데이터베이스 버퍼에 저장된 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와 데이터 검증 정보를 Bulk Insert로 TB_ASTERIX_21 테이블에 저장한다.
- [0133] (7) Bulk Insert timer이 0이 되면 CAT023 데이터베이스 버퍼에 저장된 ASTERIX CAT023 형식 관리 자료와 데이터 검증 정보를 Bulk Insert로 TB_ASTERIX_23 테이블에 저장한다.
- [0134] (8) Bulk Insert timer이 0이 되면 RAW 데이터베이스 버퍼에 저장된 RAW 형식의 감시 자료를 TB_ASTERIX_RAW 테이블에 저장한다.
- [0135] (9) Bulk insert 실행 후 Bulk Insert timer를 설정한다.
- [0136] (10) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(250)로 전송한다.
- [0137] 또한, 감시 정보 저장부(240)는 감시 자료 및 관리 자료의 재생할 수 있다. 감시 정보 저장부(240)는 재생 자료의 조회 명령, 재생 파일의 요청, 자료저장파일의 생성 명령을 수신하여 각 명령을 디코딩하여 조건에 맞는 쿼리를 생성할 수 있다. 감시 정보 저장부(240)는 생성한 쿼리를 실행하여 데이터베이스에 저장된 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와 RAW 형식의 감시 자료, ASTERIX CAT023 형식 관리 자료를 조회한 후 쿼리에 따른 조회 결과를 시스템 모니터링부로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0138] (1) 감시 정보 저장부(240)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 데이터베이스의 ID와 Password를 사용하여 데이터베이스와의 연결을 설정한다.
- [0139] (2) 초기화 수행 후 Monitoring Command Request Buffer에 있는 명령 타입을 검사한다.
- [0140] (3) 명령 타입이 재생 자료의 조회인 경우, 명령을 파싱(parsing)하여 요청 데이터의 종류, 조회 기간(시작 시간, 종료 시간), 지상장비 선택 여부를 조건으로 해당 자료의 카운트를 조회하는 쿼리를 생성하여 실행한다. 쿼리 결과를 포함하는 재생 자료 조회 ACK를 생성하고 Monitoring Command Response Buffer에 기록하여 인터페이스부(220)로 전달한다.
- [0141] (4) 명령 타입이 재생 파일의 요청 명령인 경우, 명령을 파싱하여 요청 데이터의 종류, 조회 기간(시작 시간, 종료 시간), 지상장비의 선택 여부를 조건으로 해당 자료를 조회하는 쿼리를 생성하고 실행한다. 조회 결과는 설정된 시간 단위 별로 파일을 분할하여 생성하며 파일 생성 시작과 함께 재생파일 요청 ACK에 분할 정보를 포함하여 전송한다. 파일 생성은 사용자 설정에 의해 지정된 위치에 생성한다. 그리고 RAW 변환을 요청 받은 경우에는 RAW 형식의 감시 자료를 ASTERIX CAT021 형식으로 변환하고 파일로 생성한다.
- [0142] (5) 명령 타입이 자료저장파일의 생성 명령인 경우 명령을 파싱하여 요청 데이터의 종류, 조회 기간(시작 시간, 종료 시간), 지상장비의 선택 여부를 조건으로 해당 자료를 조회하는 쿼리를 생성하고 실행한다. 파일 생성은 사용자 설정에 의해 지정된 위치에 생성하며 조회 결과에 대해서 하나의 파일로 생성한다. 파일 생성이 완료되면 자료저장파일의 생성 요청 ACK에 파일 정보를 입력하여 전송한다.
- [0143] (6) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(250)로 전송한다.
- [0144] 서버 관리부(250)는 활성화된 유닛의 상태 정보를 수신하여 동작 상태를 확인하여 이중화 기능을 수행하고 시스템 모니터링부의 원격 제어를 수행할 수 있다.
- [0145] 서버 관리부(250)는 감시 정보 제공부(210)를 구성하는 각 유닛의 상태를 확인하여 주/예비 서버와 하트 비트를 송수신할 수 있다. 서버 관리부(250)는 각 프로세서로부터 사용자가 설정한 주기로 메시지를 받아 유닛이 정상 동작임을 확인할 수 있다. 서버 관리부(250)는 정해진 시간 안에 메시지 응답이 없을 경우 외부로 나가는 출력을 차단하고 예비 서버 시스템에 상태 이상을 알릴 수 있다. 예비 서버시스템은 주 서버 시스템의 상태 이상 메시지를 전달받으면 주 서버로 동작할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0146] (1) 서버 관리부(250)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 Server State를 primary로 설정하고 Unit Error를 false로 설정한다.
- [0147] (2) 초기화 수행 후 설정된 시간 내에 하트 비트를 수신하게 되면 Server State를 Secondary로 설정하고,

수신하지 않으면 하트 비트를 Heart beat Send Buffer에 기록한다.

[0148] (3) 초기화 이후 작업은 하트 비트 전송, 하트 비트 수신, 유닛 상태 정보 수신의 세 가지로 나뉘어진다.

[0149] (4) 유닛 상태 정보 수신인 경우에는, 다음과 같다.

[0150] 1) Active Unit List를 사용하여 활성 유닛별 StateInfo timer를 설정한다.

[0151] 2) 활성 유닛에서 상태 정보를 수신한 경우는 수신 유닛 StateInfo timer를 설정한다.

[0152] 3) 유닛별 StateInfo timer를 체크하여 0인 유닛이 존재하면 해당 유닛에 장애가 발생했다고 판단한다.

[0153] 4) 장애 판단 시 Unit Error를 true로 설정하고 Active Unit List에서 장애가 발생한 이상 유닛을 목록에서 삭제한다.

[0154] 5) Active Unit List에 활성화된 신규 유닛이 확인되면 해당 유닛의 StateInfo timer를 설정한다.

[0155] (5) 하트 비트 전송의 경우에는, 다음과 같다.

[0156] 1) Unit Error가 false인 경우 Heart beat Send Buffer에 하트 비트를 Write 한다.

[0157] 2) Unit Error가 true인 경우 유닛 상태에 이상이 발생했다고 판단한다.

[0158] 3) 유닛 상태 이상 판단 시, 주 서버인 경우 예비 서버로 전환하고 전송 유닛의 출력 인터페이스를 차단하는 제어 명령을 해당 유닛에 전송하고 복구 작업을 수행한다.

[0159] 4) 복구 작업은 설정된 시간 동안 재시도하며, 설정 시간 내에 복구 작업을 못한 경우 장애가 발생한 유닛을 비활성화시킨 후 대기한다.

[0160] 5) 복구 작업이 설정된 시간 내에 완료되면 Unit Error를 false로 설정한다.

[0161] (6) 하트 비트 수신인 경우에는, State timer를 설정하며 구체적인 동작은 다음과 같다.

[0162] 1) Heart beat Receive Buffer를 통해 하트 비트를 전달받으면 State timer를 설정한다.

[0163] 2) Heart beat Receive Buffer를 통해 하트 비트를 전달받지 못한 상태에서 State timer가 0인 경우 Dead timer를 동작시킨다.

[0164] 3) Dead timer가 0이 될 동안 Heart beat Receive Buffer를 통해 하트 비트를 전달 받지 못하면 주 서버인 경우는 '예비 서버 시스템' 이상을 통보하고, 예비 서버인 경우는 현재 서버를 주 서버로 전환하고 전송을 담당하는 유닛의 출력 인터페이스 차단을 해제하고, '주 서버 시스템' 변환을통보한다.

[0165] 4) State timer와 Dead timer를 설정한다.

[0166] 서버 관리부(250)는 원격 제어 실행 및 감시 정보 제공부(210)의 상태를 전송할 수 있다. 서버 관리부(250)는 SNMP의 MIB 객체에 명시된 동작(IP 변경, 서버의 재 시작 등 서버의 설정 변경에 관련된 동작)을 실행할 수 있다. 서버 관리부(250)는 명령을 실행한 뒤에, 실행 확인을 위한 MIB 객체값을 이용하여 SNMP 매니저인 시스템 모니터링부에 변경을 알릴 수 있다. 또한, 서버 관리부(250)는 서버 관리부(250)의 상태나 유닛의 상태 정보를 MIB 객체값을 이용하여 시스템 모니터링부에 알릴 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.

[0167] (1) 서버 관리부(250)가 활성화되면 초기화를 진행한다.

[0168] (2) SNMP MIB 객체의 데이터 변경 이벤트가 발생할 경우 변경된 데이터를 읽는다.

[0169] (3) 변경된 데이터에 원격 제어(IP 변경, 포트 변경, 서버 재시작, 지상장비 정보 변경 등) 동작을 수행하고 파일에 변경된 데이터를 저장한다.

[0170] (4) 원격 제어 실행 이후 TRAP를 이용하여 시스템 모니터링부에 원격 제어가 제대로 수행되었음을 알린다.

[0171] (5) 주/예비 서버 시스템의 변환과 관련하여 이상이 수신되면 PUSH를 이용하여 시스템 모니터링부에 서버 시스템의 상태 정보를 전송한다.

[0172] (6) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 전송한다.

[0173] 도 3은 일실시예에 따른 교통 정보 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

- [0174] 도 3을 참조하면, 교통 정보 관리부(310)는 인터페이스부(320), 교통 정보 처리부(330), 교통 정보 저장부(340) 및 서버 관리부(350)를 포함할 수 있다.
- [0175] 인터페이스부(320)는 감시 정보 제공부로부터 감시 정보를 수신할 수 있다. 인터페이스부(320)는 감시 정보 제공부에서 수신하여 데이터 유효성을 검증한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료를 수신하여 교통 정보 관리부(310) 내부의 해당 유닛으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0176] (1) 인터페이스부(320)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0177] (2) 초기화 수행 후 감시 정보 제공부에서 자료를 수신하기 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성한다.
- [0178] (3) 생성된 소켓을 통해 감시 정보 제공부로부터 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료를 수신하고, 수신한 데이터는 ADS-B Receive 버퍼에 기록한다.
- [0179] (4) 유닛의 상태 정보는 주기적으로 서버 관리부(350)로 전송한다.
- [0180] 인터페이스부(320)는 항공 교통 관리 시스템의 감시 자료 처리부, 비행 자료 처리부로부터 감시 자료를 수신할 수 있다. 인터페이스부(320)는 항공 교통 관리 시스템에서 제공하는 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료와 비행 계획을 수신하여 교통 정보 관리부(310) 내부의 해당 유닛으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0181] (1) 인터페이스부(320)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0182] (2) 초기화 수행 후 항공 교통 관리 시스템에서 자료를 수신을 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성한다.
- [0183] (3) 생성된 소켓을 통해 항공 교통 관리 시스템으로부터 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료를 수신하고, 수신한 데이터는 항공 교통 관리 시스템 감시 자료 처리부 Receive 버퍼에 기록한다.
- [0184] (4) 생성된 소켓을 통해 항공 교통 관리 시스템으로부터 ASTERIX CAT062 형식의 비행 계획을 수신하고, 수신한 데이터는 항공 교통 관리 시스템 비행 자료 처리부 Receive 버퍼에 기록한다.
- [0185] (5) 유닛의 상태 정보는 주기적으로 서버 관리부(350)로 전송한다.
- [0186] 인터페이스부(320)는 시스템 모니터링부와 송수신을 수행할 수 있다. 인터페이스부(320)는 병합 및 필터링을 거친 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료와 ASTERIX CAT022 형식의 지상장비 관리 자료를 시스템 모니터링부로 전송할 수 있다. 그리고, 인터페이스부(320)는 시스템 모니터링부로부터 재생 자료의 조회, 재생 파일의 요청, 자료저장파일의 생성 명령을 수신하여 해당 유닛으로 전달하고, 수신 명령에 대한 결과를 시스템 모니터링부로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0187] (1) 인터페이스부(320)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0188] (2) 초기화 수행 후 현시 자료의 송신을 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성하고 명령 및 기타 자료 송수신을 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성한다. 그리고 교통 정보 저장부(340)에서 생성하는 파일을 다운로드 할 수 있도록 송신용 FTP 서버를 실행한다.
- [0189] (3) 시스템 모니터링부에서 수신되는 재생 자료의 조회, 재생 파일의 요청, 자료저장파일의 생성 명령은 명령 및 기타 자료 송수신을 위한 소켓을 통해 수신되며, 수신된 명령은 Monitoring Command Request 버퍼에 기록한다.
- [0190] (4) Monitoring Send 버퍼에 기록된 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료와 ASTERIX CAT022 형식의 관리 자료는 현시 자료 소켓을 사용하여 시스템 모니터링부로 전송한다.
- [0191] (5) Monitoring Command Response 버퍼의 재생 자료의 조회 ACK, 재생 파일의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK를 명령 및 기타 자료 송수신을 위한 소켓을 통해 시스템 모니터링부로 전송한다.
- [0192] (6) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(350)로 전송한다.
- [0193] (7) 서버 관리부(350)에서 수신된 제어 명령이 송신의 차단인 경우, 소켓을 통한 자료의 송신은 수행되지 않으며, 제어 명령이 송신의 개방인 경우에 자료 송신 수행을 다시 시작한다.
- [0194] 인터페이스부(320)는 지상장비로 감시 자료와 관리 자료를 송신할 수 있다. 인터페이스부(320)는 감시 정보 제공부로부터 전달받은 ADS-B 감시 정보를 ADS-R 서비스를 위해 ASTERIX CAT062 형식으로 1090ES 지상장비와 UAT

지상장비에 전송하며, 항공 교통 관리 시스템으로부터 전달받은 감시 자료를 TIS-B 서비스를 위해 ASTERIX CAT062 형식으로 1090ES 지상장비와 UAT 지상장비에 전송할 수 있다. 또한, 인터페이스부(320)는 지상장비의 TIS-B 서비스 모드 설정을 위해 ASTERIX CAT022 형식의 관리 자료를 1090ES 지상장비와 UAT 지상장비로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.

- [0195] (1) 인터페이스부(320)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0196] (2) 초기화 수행 후 TCP 클라이언트 소켓과 UDP 소켓을 생성한다.
- [0197] (3) 지상장비 ADS-R Send 버퍼에 기록된 ASTERIX CAT062 형식 감시 자료를 해당 지상장비로 전송한다.
- [0198] (4) 지상장비 TIS-B Send 버퍼에 기록된 ASTERIX CAT062 형식 감시 자료와 ASTERIX CAT022 형식 관리 자료를 해당 지상장비로 전송한다.
- [0199] (5) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(350)로 전송한다.
- [0200] (6) 서버 관리부(350)에서 수신된 제어 명령이 송신의 차단인 경우, 소켓을 통한 자료의 송신은 수행되지 않으며, 제어 명령이 송신의 개방인 경우에 자료의 송신을 다시 시작한다.
- [0201] 인터페이스부(320)는 교통 정보 관리부(310)의 이중화를 위해 주 서버와 예비 서버간의 하트 비트를 송수신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0202] (1) 인터페이스부(320)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0203] (2) 초기화에서 이중화 대상이 되는 서버 시스템의 IP address와 Port 번호를 설정한다.
- [0204] (3) 초기화 수행 후 하트 비트 송수신을 위하여 UDP 소켓을 생성한다.
- [0205] (4) 하트 비트가 수신되면 Heart beat Receive 버퍼에 기록한다.
- [0206] (5) Heart beat Send 버퍼에 기록된 하트 비트가 있으면 하트 비트를 전송한다.
- [0207] 교통 정보 처리부(330)는 ADS-R 서비스를 위한 유닛으로, 감시 정보 제공부로부터 수신한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료에 대한 데이터 유효성 검증을 수행한 후에 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료로 변환을 수행할 수 있다. 그 후, 교통 정보 처리부(330)는 변환한 감시 자료를 분배할 지상장비를 결정할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0208] (1) 교통 정보 처리부(330)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0209] (2) ADS-B Receive 버퍼의 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료를 수신하여 파싱을 수행한다.
- [0210] (3) ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료의 버전이 0.23인 경우 Target Address와 Target Identification을 타겟 정보 테이블에 저장하고 버전이 0.26 이상인 경우는 Target Address, Target Identification과 Mode 3/A를 타겟 정보 테이블에 저장한다.
- [0211] (4) 타겟 정보 테이블에 정보를 저장한 후 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료로 변환한다.
- [0212] (5) 지상장비 정보 테이블에 SIC 정보를 비교하여 변환한 감시 자료를 분배 할 지상장비를 설정한 후, 지상장비 ADS-R Send 버퍼와 Monitoring Send 버퍼 기록하여 인터페이스부(320)로 전달한다.
- [0213] (6) 재생 및 확인을 위해 수신 받은 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와 변환한 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료를 데이터베이스 ADS-R 기록 버퍼에 기록하여 교통 정보 저장부(340)로 전송한다.
- [0214] (7) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(350)로 전송한다.
- [0215] 교통 정보 처리부(330)는 TIS-B Report 및 지상장비 관리 자료를 생성할 수 있다. 교통 정보 처리부(330)는 항공 교통 관리 시스템에서 수신되는 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료와 비행 계획의 데이터 유효성 검증을 수행하고 가능한 경우 병합을 수행할 수 있다. 그 후, 교통 정보 처리부(330)는 처리된 자료에 대한 분배 여부 및 분배할 지상장비를 결정할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0216] (1) 교통 정보 처리부(330)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 CAT022 타이머를 설정한다.
- [0217] (2) 항공 교통 관리 시스템 비행 자료 처리부 Receive 버퍼를 통해 수신되는 ASTERIX CAT062 형식의 비행 계획에서 Target Identification, Track Number, Mode 3/A, SIC/SAC에 해당하는 정보를 감시 자료 처리부_비행

자료 처리부 맵핑 테이블(mapping table)에 저장한다.

- [0218] (3) CAT022 Period timer 주기마다 시스템 모니터링부에서 설정한 값을 사용하여 TIS-B 서비스를 제공하는 지상장비별 ASTERIX CAT022 형식의 지상장비 관리 자료를 생성한다. 생성된 ASTERIX CAT022 형식의 지상장비 관리 자료는 해당 지상장비로 전송하기 위하여 지상장비 TIS-B Send 버퍼에 기록하고 시스템 모니터링부에서의 확인을 위하여 Monitoring Send 버퍼에 기록한다. 그리고, 재생용으로 활용하기 위하여 데이터베이스 TIS-B 기록 버퍼에 기록한다.
- [0219] (4) 항공 교통 관리 시스템 감시 자료 처리부 Receive 버퍼를 통해 수신되는 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료에 대한 syntax 및 semantic 검사를 수행하여 데이터 유효성 검증을 수행한다. 수행 결과에서 손상된 감시 자료로 분류되는 경우, 손상 정보와 함께 데이터베이스 TIS-B 기록 버퍼에 기록하여 데이터베이스에 저장한다.
- [0220] (5) 수행 결과에 이상이 없는 경우, 수신되는 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료에서 Track Number, Mode 3/A, SIC/SAC에 해당하는 정보를 감시 자료 처리부_비행 자료 처리부 맵핑 테이블에 저장한다.
- [0221] (6) 수신 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료의 감시 자료 처리부 정보인 Track Number, Mode 3/A, SIC/SAC와 감시 자료 처리부_비행 자료 처리부 맵핑 테이블에 동일한 비행 자료 처리부 정보가 존재하면 감시 자료와 비행 계획을 병합한 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료를 생성한다.
- [0222] (7) 모든 처리가 끝난 ASTERIX CAT062 형식 감시 자료는 분배를 위하여 Target Info Table을 비교하여 동일한 Target Identification나 Mode 3/A가 존재하는 경우에는 분배 과정을 수행하지 않고, 데이터베이스 TIS-B 기록 버퍼에 기록한다. 동일한 Target Identification이 없는 경우에는, 이용자가 설정한 분배 정보 테이블에서 위도와 경도를 비교한 후 분배할 지상장비를 설정하여 지상장비 TIS-B Send 버퍼에 기록한다. 그리고 현시와 재생을 위해 Monitoring Send 버퍼와 데이터베이스 TIS-B 기록 버퍼에 기록한다.
- [0223] (8) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(350)로 전송한다.
- [0224] 교통 정보 저장부(340)는 교통 정보 관리부(310)가 생성한 TIS-B Report를 저장할 수 있다. 교통 정보 저장부(340)는 교통 정보 관리부(310)가 수신한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와 생성한 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료, 및 ASTERIX CAT022 형식의 지상장비 관리 자료를 버퍼링을 통해 데이터베이스에 저장할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0225] (1) 교통 정보 저장부(340)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 데이터베이스의 ID와 Password를 사용하여 데이터베이스와 연결하고, Bulk Insert timer를 설정한다.
- [0226] (2) 초기화 수행 후, 데이터베이스 TIS-B 기록 버퍼와 데이터베이스 ADS-R 기록 버퍼에 있는 정보에 따라 버퍼에 저장한다. 데이터베이스 ADS-R 기록 버퍼의 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료를 ADS-R 데이터베이스 버퍼에 기록한다. 데이터베이스 TIS-B 기록 버퍼의 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료는 CAT062 데이터베이스 버퍼에 기록하고 ASTERIX CAT022 형식의 관리 자료는 CAT022 데이터베이스 버퍼에 기록한다.
- [0227] (3) Bulk Insert timer이 0이 되면 ADS-R 데이터베이스 버퍼에 저장된 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료를 Bulk Insert로 TB_ADNR 테이블에 저장하고 CAT062 데이터베이스 버퍼에 저장된 ASTERIX CAT062 데이터베이스 버퍼에 저장된 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료와 데이터 검증 정보를 Bulk Insert로 TB_ASTERIX_62 테이블에 저장한다. 그리고 CAT022 데이터베이스 버퍼에 저장된 ASTERIX CAT022 형식 관리 자료를 TB_ASTERIX_22 테이블에 Bulk Insert로 저장한다.
- [0228] (4) CAT021 데이터베이스 버퍼에 저장된 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료와 데이터 검증 정보를 Bulk Insert로 TB_ASTERIX_21 테이블에 저장한다.
- [0229] (5) Bulk insert 실행 후 Bulk Insert timer를 설정한다.
- [0230] (6) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(350)로 전송한다.
- [0231] 교통 정보 저장부(340)는 감시 자료 및 관리 자료를 재생할 수 있다. 교통 정보 저장부(340)는 재생 자료의 조회 명령, 재생 파일의 요청, 자료저장파일의 생성 명령을 수신하고, 각 명령을 디코딩하여 조건에 맞는 쿼리를 생성할 수 있다. 교통 정보 저장부(340)는 생성한 쿼리를 실행하여 데이터베이스에 저장된 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료, ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료와 ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료를 조회한 후 쿼리에 따른 조회 결과 및 파일 생성 정보를 시스템 모니터링부로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체

적인 동작은 다음과 같다.

- [0232] (1) 교통 정보 저장부(340)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 데이터베이스의 ID와 Password를 사용하여 데이터베이스와의 연결을 설정한다.
- [0233] (2) 초기화 수행 후, Monitoring Command Request 버퍼에 있는 명령 타입을 검사한다.
- [0234] (3) 명령 타입이 재생 자료의 조회인 경우, 명령을 파싱하여 요청 데이터의 종류, 조회 기간(시작 시간, 종료 시간), 지상장비의 선택 여부를 조건으로 해당 자료의 카운트를 조회하는 쿼리를 생성하여 실행한다. 쿼리 결과를 포함하는 재생 자료의 조회 ACK를 생성하고 Monitoring Command Response 버퍼에 기록하여 인터페이스부(320)로 전달한다.
- [0235] (4) 명령 타입이 재생 파일의 요청인 경우, 명령을 파싱하여 요청 데이터의 종류, 조회 기간(시작 시간, 종료 시간), 지상장비의 선택 여부를 조건으로 해당 자료를 조회하는 쿼리를 생성하고 실행한다. 조회 결과는 설정된 시간 단위 별로 파일을 분할하여 생성하며 파일 생성 시작과 함께 재생 파일의 요청 ACK에 분할 정보를 포함하여 전송한다. 파일 생성은 사용자 설정에 의해 지정된 위치에 생성한다.
- [0236] (5) 명령 타입이 자료저장파일의 생성 명령인 경우, 명령을 파싱하여 요청 데이터의 종류, 조회 기간(시작 시간, 종료 시간), 지상장비의 선택 여부를 조건으로 해당 자료를 조회하는 쿼리를 생성하고 실행한다. 파일 생성은 사용자 설정에 의해 지정된 위치에 생성하며 조회 결과에 대해서 하나의 파일로 생성한다. 파일 생성이 완료되면 자료저장파일의 생성 요청 ACK에 파일 정보를 입력하여 전송한다.
- [0237] (6) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(350)로 전송한다.
- [0238] 서버 관리부(350)는 활성화된 유닛의 상태 정보를 수신하여 동작 상태를 확인하고 이중화 기능의 수행 및 시스템 모니터링부의 원격 제어를 수행할 수 있다.
- [0239] 서버 관리부(350)는 교통 정보 관리부(310)를 구성하는 각 유닛의 상태를 확인하여 예비 서버와 하트 비트를 송수신할 수 있다. 서버 관리부(350)는 각 프로세서로부터 사용자가 설정한 주기로 메시지를 받아 유닛이 정상 동작임을 확인할 수 있다. 서버 관리부(350)는 정해진 시간 안에 메시지 응답이 없을 경우 외부로 나가는 출력을 차단하고 예비 서버시스템 상태 이상을 알릴 수 있다. 예비 서버시스템은 주 서버 시스템의 상태 이상 메시지를 전달받으면 주 서버로 동작할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0240] (1) 서버 관리부(350)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 서버 State를 primary로 설정하고 Unit Error를 false로 설정한다.
- [0241] (2) 초기화 수행 후, 설정된 시간 내에 하트 비트를 수신하게 되면 서버 State를 Secondary로 설정하고, 수신하지 않으면 하트 비트를 Heart beat Send 버퍼에 기록한다.
- [0242] (3) 초기화 이후 작업은 하트 비트의 송신, 하트 비트의 수신, 유닛 상태 정보의 수신의 세 가지로 나뉘어진다.
- [0243] (4) 유닛 상태 정보의 수신인 경우,
- [0244] 1) Active Unit List를 사용하여 활성 유닛별 StateInfo timer를 설정한다.
- [0245] 2) 활성 유닛에서 상태 정보를 수신하는 경우는 수신 유닛 StateInfo timer를 설정한다.
- [0246] 3) 유닛별 StateInfo timer를 체크하여 0인 유닛이 존재하면 해당 유닛에 장애가 발생했다고 판단한다.
- [0247] 4) 장애 판단시 Unit Error를 true로 설정하고 이상 유닛 정보를 전송하며 Active Unit List에서 장애가 발생한 이상 유닛을 목록에서 삭제한다.
- [0248] 5) Active Unit List에 활성화된 신규 유닛이 확인되면 해당 유닛의 StateInfo timer를 설정한다.
- [0249] (5) 하트 비트의 송신의 경우,
- [0250] 1) Unit Error가 false인 경우 Heart beat Send 버퍼에 하트 비트를 기록 한다.
- [0251] 2) Unit Error가 true인 경우 유닛 상태에 이상이 발생했다고 판단한다.
- [0252] 3) 유닛 상태에 대해 이상 판단 시, 주 서버인 경우 예비 서버로 전환하고, 송신 유닛의 출력 인터페이스를 차단하는 제어 명령을 해당 유닛에 전송한다. 그리고, '예비 서버 시스템' 변환 통보를 한 후 복구 작업을 수행

한다. 예비 서버인 경우는 '예비 서버 시스템' 이상 통보를 한 후 복구 작업을 수행한다.

- [0253] 4) 복구 작업은 설정된 시간 동안 재시도하며, 설정 시간 내에 복구 작업을 못한 경우 장애가 발생한 유닛을 비활성화시킨 후 대기한다.
- [0254] 5) 복구 작업이 설정된 시간 내에 완료되면 복구 유닛을 통보하고 Unit Error를 false로 설정한다.
- [0255] (6) 하트 비트 수신에 경우,
- [0256] 1) Heart beat Receive 버퍼를 통해 하트 비트를 전달 받으면 State timer를 설정한다.
- [0257] 2) Heart beat Receive 버퍼를 통해 하트 비트를 전달 받지 못한 상태에서 State timer가 0인 경우 Dead timer를 동작시킨다.
- [0258] 3) Dead timer가 0이 될 동안 Heart beat Receive 버퍼를 통해 하트 비트를 전달받지 못하면 주 서버인 경우는 '예비 서버 시스템' 이상을 통보하고, 예비 서버인 경우는 현재 서버를 주 서버로 전환하고 송신을 담당하는 유닛의 출력 인터페이스 차단을 해제하고, '주 서버 시스템'의 변환을 통보한다.
- [0259] 4) 그 후, State timer와 Dead timer를 설정한다.
- [0260] 서버 관리부(350)는 원격 제어 실행 및 서버 상태를 전송할 수 있다. SNMP MIB 객체에 명시된 동작(IP 변경, 서버의 재 시작 등 서버의 설정 변경에 관련된 동작)을 실행할 수 있다. 서버 관리부(350)는 명령을 실행한 뒤에는 실행 확인을 위한 MIB 객체값을 이용하여 SNMP 매니저인 시스템 모니터링부에 변경 사항을 알릴 수 있다. 또한, 서버 관리부(350)는 서버의 상태나 유닛의 상태 정보를 MIB 객체값을 이용하여 시스템 모니터링부에 알릴 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0261] (1) 서버 관리부(350)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화는 State timer를 설정한다.
- [0262] (2) SNMP MIB 객체의 데이터 변경 이벤트가 발생할 경우 변경된 데이터를 읽는다.
- [0263] (3) 변경된 데이터에 원격 제어(IP 변경, 포트 변경, 서버 재시작, GS 정보 변경 등) 동작을 수행하고 파일에 변경된 데이터를 저장한다.
- [0264] (4) 원격 제어 실행 이후 TRAP를 이용하여 시스템 모니터링부에게 원격 제어가 제대로 수행되었음을 알린다.
- [0265] (5) 주/예비 서버 시스템의 변환에 대한 이상이 수신되면 PUSH를 이용하여 시스템 모니터링부에게 서버 시스템의 상태를 전송한다.
- [0266] (6) State timer 값이 0이 되면 유닛의 상태 정보를 전송한다.
- [0267] (7) 상태 정보를 전송한 후 State timer를 설정한다.
- [0268] 도 4는 일실시예에 따른 관측 정보 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.
- [0269] 도 4를 참조하면, 관측 정보 관리부(410)는 인터페이스부(420), 관측 정보 처리부(430), 관측 정보 저장부(440) 및 서버 관리부(450)를 포함할 수 있다.
- [0270] 인터페이스부(420)는 관측 정보 제공부로부터 관측 정보를 수신할 수 있고, FIS-B Product를 생성하기 위한 관측 정보를 주기적으로 수신하여 관측 정보 관리부(410) 내부의 해당 블록으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0271] (1) 인터페이스부(420)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0272] (2) 초기화 수행 후 지상장비로부터 자료 수신을 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성한다.
- [0273] (3) 생성된 Socket을 통해 관측 정보 제공부로부터 관측 정보가 수신되면 지상장비 Receive Buffer에 수신 데이터를 기록한다.
- [0274] (4) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(450)로 전송한다.
- [0275] 인터페이스부(420)는 시스템 모니터링부와 송수신을 수행할 수 있고, 관측 정보 관리부(410)에서 수신하고 데이터 유효성 검증 과정이 수행된 FIS-B Product를 송신할 수 있다. 인터페이스부(420)는 시스템 모니터링부로부터 재생 자료의 조회, 재생 파일의 요청, 자료저장파일의 생성 명령을 수신하여 해당 유닛으로 전달할 수 있고,

수신 받은 명령에 대한 결과를 시스템 모니터링부로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.

- [0276] (1) 인터페이스부(420)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0277] (2) 초기화 수행 후 현시자료 송신을 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성하고 명령 및 기타 자료 송수신을 위한 TCP 서버 소켓과 UDP 소켓을 생성한다. 그리고, 서버 관리부(450)에서 생성하는 파일을 다운로드 할 수 있도록 파일 송신용 FTP 서버를 실행한다.
- [0278] (3) 시스템 모니터링부에서 수신되는 재생 자료의 조회, 재생 파일의 요청, 자료저장파일의 생성 명령은 명령 및 기타 자료 송수신을 위한 소켓을 통해 수신되며, 수신된 명령은 Monitoring Command Request Buffer에 기록된다.
- [0279] (4) Monitoring FIS-B Product Send Buffer에 기록된 자료는 현시자료 소켓을 사용하여 시스템 모니터링부로 전송한다.
- [0280] (5) Monitoring Command Response Buffer의 재생 자료의 조회 ACK, 재생 파일의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK를 명령 및 기타 자료 송수신을 위한 소켓을 통해 시스템 모니터링부로 전송한다.
- [0281] (6) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(450)로 전송한다.
- [0282] (7) 서버 관리부(450)에서 수신된 제어 명령이 송신의 차단인 경우, 소켓을 통한 자료의 송신은 수행되지 않으며, 제어 명령이 송신의 개방인 경우에는 자료의 송신이 다시 시작된다.
- [0283] 인터페이스부(420)는 지상장비로 FIS-B Product를 송신할 수 있고, 관측 정보 관리부(410)에서 관측 정보를 수신하여 생성한 FIS-B Product를 UAT 지상장비로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0284] (1) 인터페이스부(420)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 지상장비의 IP address와 Port 번호를 설정한다.
- [0285] (2) 초기화 수행 FIS-B Product의 송신을 위하여 TCP 클라이언트 소켓과 UDP 소켓을 생성한다.
- [0286] (3) 지상장비 Send Buffer에 기록된 FIS-B Product를 선택된 Protocol을 사용하여 지상장비로 전송한다.
- [0287] (4) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(450)로 전송한다.
- [0288] (5) 서버 관리부(450)에서 수신된 제어 명령이 송신의 차단인 경우, 소켓을 통한 자료의 송신은 수행되지 않으며, 제어 명령이 송신의 개방인 경우에는 자료의 송신이 다시 시작된다.
- [0289] 인터페이스부(420)는 관측 정보 관리부(410)의 이중화를 위해 주 서버와 예비 서버간의 하트 비트를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0290] (1) 인터페이스부(420)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 이중화 대상이 되는 서버 시스템의 IP address와 Port 번호를 설정한다.
- [0291] (2) 초기화 수행 후 하트 비트 송수신을 위하여 UDP 소켓을 생성한다.
- [0292] (3) 이중화 서버로부터 하트 비트가 수신되면 Heart beat Receive Buffer에 기록한다.
- [0293] (4) Heart beat Send Buffer에 기록된 하트 비트가 있으면 하트 비트를 이중화 서버로 전송한다.
- [0294] (5) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(450)로 전송한다.
- [0295] (6) 서버 관리부(450)에서 수신된 제어 명령이 송신의 차단인 경우, 소켓을 통한 자료의 송신은 수행되지 않으며, 제어 명령이 송신의 개방인 경우에는 자료의 송신이 다시 시작된다.
- [0296] 관측 정보 처리부(430)는 관측 정보 제공부로부터 수신한 관측 정보를 이용하여 FIS-B Product를 생성할 수 있다. 관측 정보 처리부(430)는 각각의 관측 정보에 syntax 검사 및 semantic 검사를 수행하고, 헤더를 부착하여 APDU 형식의 FIS-B Product를 생성할 수 있다. 또한, 관측 정보 처리부(430)는 중복 데이터 검증 등의 유효성 검증을 수행한 후에 시스템 모니터링부, 지상장비로 해당 관측 정보를 전송하고, 서버 관리부(450)로 전달하여 데이터베이스에 저장시킬 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.

- [0297] (1) 관측 정보 처리부(430)가 활성화되면 초기화를 진행한다.
- [0298] (2) 초기화 수행 후 관측 정보 제공부 Receive Buffer에 기록된 관측 정보에 대해 syntax 검사 및 semantic 검사를 수행하여 데이터 유효성 검증을 수행한다.
- [0299] (3) 관측 정보에 APDU 헤더를 붙여 FIS-B Product를 생성한다.
- [0300] (4) 손상된 관측 정보인 경우 손상 정보와 함께 FIS-B Product를 데이터베이스 기록 Buffer에 기록한다.
- [0301] (5) 모든 검사에서 이상이 없는 FIS-B Product는 분배한다.
- [0302] (6) FIS-B Product의 분배는 Monitoring Send Buffer와 지상장비 Send Buffer에 기록한다.
- [0303] (7) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(450)로 전송한다.
- [0304] 관측 정보 저장부(440)는 관측 정보 관리부(410)에서 생성한 FIS-B Product를 저장할 수 있다. 관측 정보 저장부(440)는 관측 정보 관리부(410)에서 생성한 FIS-B Product를 버퍼링을 거쳐 APDU 형식으로 데이터베이스에 저장할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0305] (1) 관측 정보 저장부(440)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화는 데이터베이스의 ID와 Password를 사용하여 데이터베이스와 연결한다.
- [0306] (2) 데이터 검증 정보를 포함한 FIS-B Product를 데이터베이스 기록 버퍼에 기록한다.
- [0307] (3) 데이터베이스 기록 버퍼에 저장된 FIS-B Product를 데이터베이스에 삽입(insert)한다.
- [0308] (4) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(450)로 전송한다.
- [0309] 관측 정보 저장부(440)는 FIS-B Product를 재생할 수 있다. 관측 정보 저장부(440)는 재생 자료의 조회 명령, 재생 파일의 요청, 자료저장파일의 생성 명령을 수신하여 각 명령을 디코딩하여 조건에 맞는 쿼리를 생성할 수 있다. 관측 정보 저장부(440)는 생성한 쿼리를 실행하여 데이터베이스에 저장된 FIS-B Product를 조회한 후 쿼리에 따른 조회 결과를 시스템 모니터링부로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0310] (1) 관측 정보 저장부(440)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 데이터베이스의 ID와 Password를 사용하여 데이터베이스와의 연결 설정을 수행한다.
- [0311] (2) 초기화 수행 후 Monitoring Command Request Buffer에 있는 명령 타입을 검사한다.
- [0312] (3) 명령 타입이 재생 자료의 조회인 경우, 명령을 파싱하여 요청 데이터의 종류, 조회기간(시작시간, 종료시간)을 조건으로 해당 자료의 카운트를 조회하는 쿼리를 생성하여 실행한다. 쿼리 결과를 포함하는 재생 자료의 조회 ACK를 생성하고 Monitoring Command Response Buffer에 기록하여 인터페이스부(420)에 전달한다.
- [0313] (4) 명령 타입이 재생 파일의 요청인 경우, 명령을 파싱하여 요청 데이터의 종류, 조회기간(시작시간, 종료시간)을 조건으로 해당 자료를 조회하는 쿼리를 생성하고 실행한다. 조회 결과는 설정된 시간 단위 별로 파일을 분할하여 생성하며 파일 생성 시작과 함께 재생 파일의 요청 ACK에 분할 정보를 포함시켜 전송한다. 파일 생성은 사용자 설정에 의해 지정된 위치에 생성된다.
- [0314] (5) 명령 타입이 자료저장파일의 생성 명령인 경우, 명령을 파싱하여 요청 데이터의 종류, 조회기간(시작시간, 종료시간)을 조건으로 해당 자료를 조회하는 쿼리를 생성하고 실행한다. 파일 생성은 사용자 설정에 의해 지정된 위치에 생성하며 조회 결과에 대해서 하나의 파일로 생성된다. 파일 생성이 완료되면 자료저장파일의 생성 요청 ACK에 파일 정보를 입력하여 전송한다.
- [0315] (6) 유닛의 상태 정보를 주기적으로 서버 관리부(450)로 전송한다.
- [0316] 서버 관리부(450)는 활성화된 유닛의 상태정보를 수신하여 동작 상태를 확인하고, 이중화 기능 및 시스템 모니터링부의 원격 제어를 수행할 수 있다.
- [0317] 서버 관리부(450)는 관측 정보 관리부(410)를 구성하는 각 유닛의 상태를 확인하여 예비 서버에 하트 비트를 송수신할 수 있다. 서버 관리부(450)는 각 프로세서로부터 사용자가 설정한 주기로 메시지를 받아 유닛이 정상적으로 동작하고 있음을 확인할 수 있다. 서버 관리부(450)는 정해진 시간 안에 메시지 응답이 없을 경우 외부로 나가는 출력을 차단하고 예비 서버시스템에 상태 이상을 알릴 수 있다. 예비 서버시스템은 주 서버 시스템의

상태 이상 메시지를 전달받으면 주 서버로 동작할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.

- [0318] (1) 서버 관리부(450)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화에서 서버 상태(state)를 primary로 설정하고 Unit Error를 false로 설정한다.
- [0319] (2) 초기화 수행 후 설정된 시간 내에 하트 비트를 수신하는 경우, 서버 상태를 Secondary로 설정하고, 수신하지 않은 경우에는 하트 비트를 Heart beat Send Buffer에 기록한다.
- [0320] (3) 초기화 이후 작업은 하트 비트의 송신, 하트 비트의 수신, 및 유닛 상태 정보의 수신의 세 가지로 나뉘어진다.
- [0321] (4) 유닛 상태정보의 수신인 경우,
- [0322] 1) Active Unit List를 사용하여 활성 유닛별 StateInfo timer를 설정한다.
- [0323] 2) 활성 유닛에서 상태 정보를 수신한 경우는 수신 유닛 StateInfo timer를 설정한다.
- [0324] 3) 유닛별 StateInfo timer를 체크하여 0인 유닛이 존재하면 해당 유닛에 장애가 발생했다고 판단한다.
- [0325] 4) 장애 판단시 Unit Error를 true로 설정하고 서버 관리부에 이상 유닛 정보를 전송하고, Active Unit List에서 장애가 발생한 이상 유닛을 목록에서 삭제한다.
- [0326] 5) Active Unit List에 활성화된 신규 유닛이 확인되면 해당 유닛의 StateInfo timer를 설정한다.
- [0327] (5) 하트 비트의 송신의 경우,
- [0328] 1) Unit Error가 false인 경우 Heart beat Send Buffer에 하트 비트를 기록 한다.
- [0329] 2) Unit Error가 true인 경우 유닛 상태에 이상이 발생했다고 판단한다.
- [0330] 3) 유닛 상태에 대한 이상 판단시, 주 서버인 경우 예비 서버로 전환하고 송신 유닛의 출력 인터페이스를 차단하는 제어 명령을 해당 유닛에 전송한다. 그리고, '예비 서버 시스템' 변환 통보를 한 후 복구 작업을 수행한다. 예비 서버인 경우는 '예비 서버 시스템' 이상 통보를 한 후 복구 작업을 수행한다.
- [0331] 4) 복구 작업은 설정된 시간 동안 재시도하며, 설정 시간 내에 복구 작업을 못 한 경우 장애가 발생한 유닛을 비활성화시킨 후 대기한다.
- [0332] 5) 복구 작업이 설정된 시간 내에 완료되면 복구 유닛을 통보하고 Unit Error를 false로 설정한다.
- [0333] (6) 하트 비트의 수신인 경우에는 State timer를 설정한다.
- [0334] 1) Heart beat Receive Buffer를 통해 하트 비트를 전달 받으면 State timer를 설정한다.
- [0335] 2) Heart beat Receive Buffer를 통해 하트 비트를 전달 받지 못한 상태에서 State timer가 0인 경우 Dead timer를 동작시킨다.
- [0336] 3) Dead timer가 0이 될 동안 Heart beat Receive Buffer를 통해 하트 비트를 전달 받지 못하면 주 서버인 경우는 '예비 서버 시스템' 이상을 통보하고, 예비 서버인 경우는 현재 서버를 주 서버로 전환하고 송신을 담당하는 유닛에 대한 출력 인터페이스의 차단을 해제한다. 그리고, '주 서버 시스템' 변환 통보한다.
- [0337] 4) 그 후, State timer와 Dead timer를 설정한다.
- [0338] 서버 관리부(450)는 원격 제어 실행 및 서버 상태를 전송할 수 있다. 서버 관리부(450)는 SNMP MIB 객체에 명시된 동작(IP 변경, 서버의 재 시작 등 서버의 설정 변경에 관련된 동작)을 실행할 수 있다. 서버 관리부(450)는 명령을 실행한 뒤에는 실행 확인을 위한 MIB 객체값을 이용하여 SNMP manager인 시스템 모니터링부에 변경 사항을 알릴 수 있다. 또한, 서버 관리부(450)는 서버의 상태나 유닛의 상태 정보를 MIB 객체값을 이용하여 시스템 모니터링부에 알릴 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0339] (1) 서버 관리부(450)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화는 State timer를 설정한다.
- [0340] (2) SNMP MIB 객체의 데이터 변경 이벤트가 발생할 경우 변경된 데이터를 읽는다.
- [0341] (3) 변경된 데이터에 원격 제어(IP 변경, 포트 변경, 서버 재시작, 지상장비 정보 변경 등) 동작을 수행하

고 파일에 변경된 데이터를 저장한다.

- [0342] (4) 원격 제어의 실행 이후 TRAP를 이용하여 시스템 모니터링부에게 원격 제어가 제대로 수행 되었음을 알린다.
- [0343] (5) 주/예비 서버 시스템의 변환과 관련하여 이상이 수신되면 PUSH를 이용하여 시스템 모니터링부에게 서버 시스템의 상태를 전송한다.
- [0344] (6) State timer 값이 0이 되면 유닛의 상태 정보를 전송한다.
- [0345] (7) 상태 정보를 전송한 후, State timer를 설정한다.
- [0346] 도 5는 일실시예에 따른 시스템 모니터링부의 세부 구성을 도시한 도면이다.
- [0347] 도 5를 참조하면, 시스템 모니터링부(510)는 인터페이스부(520), 항공 상황 현시부(530), 시스템 상태 현시부(540) 및 모니터링 관리부(550)를 포함할 수 있다.
- [0348] 인터페이스부(520)는 감시 정보 제공부로부터 ADS-B 감시 정보와 관리 자료를 수신하고, 감시 정보 제공부로 재생 명령을 송신할 수 있다. 예를 들어, 인터페이스부(520)는 감시 정보 제공부로부터 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료, ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료를 수신하여 디코딩한 뒤 시스템 모니터링부(510) 내부의 해당 유닛으로 전송할 수 있다. 또한, 인터페이스부(520)는 재생 요청을 전송할 수 있으며, 재생용 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료, 재생용 RAW 형식의 감시 자료, 재생용 ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료를 수신하여 시스템 모니터링부(510) 내부의 해당 유닛으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0349] (1) 인터페이스부(520)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 감시 정보 제공부의 IP 주소와 port 번호를 로드하여 TCP, UDP 소켓을 생성하고 로그 저장 수준을 결정한다.
- [0350] (2) Receive 버퍼를 이용하여 자료를 입력받는다. 감시 정보 제공부로부터 수신하는 감시 자료는 감시 정보 제공부 CAT021 Receive 버퍼에, 관리 자료는 감시 정보 제공부 CAT023 Receive 버퍼에 저장한다. 감시 정보 제공부로부터 수신하는 이벤트 메시지, 재생 관련 메시지 등 기타 메시지와 항공 상황 현시부로부터 수신하는 명령은 감시 정보 제공부 Command 버퍼에 저장한다.
- [0351] (3) 각 버퍼에 기록된 자료 또는 명령을 디코드한다. 감시 정보 제공부 CAT021 Receive 버퍼와 감시 정보 제공부 CAT023 Receive 버퍼의 경우 Eurocontrol ASTERIX 규약에 따라 디코딩한다. 감시 정보 제공부 Command 버퍼는 필드 별로 디코딩하며, 디코딩된 내용을 바탕으로 감시 정보 제공부로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 명령, 재생 자료의 요청 명령, 자료저장파일의 생성 명령과 항공 상황 현시부(530)로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 ACK, 재생 자료의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK와 재생 자료의 다운로드 완료 메시지, 시스템 상태 현시부(540)로 전송하기 위한 이벤트 메시지, 그리고 인터페이스부(520)에서 처리하기 위한 재생자료 다운로드 메시지로 분류한다.
- [0352] (4) 감시 정보 제공부로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 명령, 재생 자료의 요청 명령, 자료저장파일의 생성 명령을 생성하여 전송한다. 항공 상황 현시부(530)로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 ACK, 재생 자료의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK와 재생 자료의 다운로드 완료 메시지, 시스템 상태 현시부(540)로 전송하기 위한 이벤트 메시지를 전송한다. 감시 정보 제공부 CAT021 Receive 버퍼의 내용을 항공 상황 현시부(530)로, 감시 정보 제공부 CAT023 Receive 버퍼의 내용을 항공 상황 현시부(530) 및 시스템 상태 현시부(540)로 전송한다.
- [0353] (5) 재생자료 다운로드 메시지가 존재하는 경우 감시 정보 제공부 에 접속하여 재생 자료를 다운로드받는다. 다운로드가 완료되면 재생자료 다운로드 완료 메시지를 감시 정보 제공부 Command 버퍼에 기록한다.
- [0354] (6) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0355] 인터페이스부(520)는 교통 정보 관리부로부터 항공 교통 정보와 관리 자료를 수신하고, 교통 정보 관리부로 재생 명령을 송신할 수 있다. 예를 들어, 인터페이스부(520)는 교통 정보 관리부로부터 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료, ASTERIX CAT022 형식의 관리 자료를 수신하여 디코딩한 뒤 시스템 모니터링부(510) 내부의 해당 유닛으로 전송할 수 있다. 또한, 인터페이스부(520)는 재생 요청을 전송하고, 재생용 ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료, 재생용 ASTERIX CAT022 형식의 관리 자료를 수신하여 시스템 모니터링부(510) 내부의 해당 유닛으로

전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.

- [0356] (1) 인터페이스부(520)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 교통 정보 관리부의 IP 주소와 port 번호를 로드하여 TCP, UDP 소켓을 생성하고 로그 저장 수준을 결정한다.
- [0357] (2) Receive 버퍼를 이용하여 자료를 입력받는다. 교통 정보 관리부로부터 수신하는 감시 자료는 교통 정보 관리부 CAT062 Receive 버퍼, 교통 정보 관리부로부터 수신하는 관리 자료는 교통 정보 관리부 CAT022 Receive 버퍼에 저장한다. 교통 정보 관리부로부터 수신하는 기타 메시지와 항공 상황 현시부(530)로부터 수신하는 명령은 교통 정보 관리부 Command 버퍼에 저장한다.
- [0358] (3) 각 버퍼에 기록된 자료 혹은 명령을 디코드한다. 교통 정보 관리부 CAT062 Receive 버퍼와 교통 정보 관리부 CAT022 Receive 버퍼의 경우 Eurocontrol ASTERIX 규약에 따라 디코딩한다. 교통 정보 관리부 Command 버퍼는 필드 별로 디코딩하며, 디코딩된 내용을 바탕으로 교통 정보 관리부로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 명령, 재생 자료의 요청 명령, 자료저장파일의 생성 명령과 항공 상황 현시부(530)로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 ACK, 재생 자료의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK와 재생 자료의 다운로드 완료 메시지, 그리고 인터페이스부(520)에서 처리하기 위한 재생자료 다운로드 메시지로 분류한다.
- [0359] (4) 교통 정보 관리부로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 명령, 재생 자료의 요청 명령, 자료저장파일의 생성 명령을 생성하여 전송한다. 항공 상황 현시부(530)로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 ACK, 재생 자료의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK와 재생 자료의 다운로드 완료 메시지를 전송한다. 교통 정보 관리부 CAT062 Receive 버퍼의 내용을 항공 상황 현시부(530)로, 교통 정보 관리부 CAT022 Receive 버퍼의 내용을 시스템 상태 현시부(540)로 전송한다.
- [0360] (5) 재생 자료의 다운로드 메시지가 존재하는 경우 교통 정보 관리부에 접속하여 재생 자료를 다운로드하고, 다운로드가 완료되면 재생 자료의 다운로드 완료 메시지를 교통 정보 관리부 Command 버퍼에 기록한다.
- [0361] (6) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0362] 인터페이스부(520)는 관측 정보 관리부로부터 관측 정보를 수신하고, 관측 정보 관리부로 재생 명령을 송신할 수 있다. 예를 들어, 인터페이스부(520)는 관측 정보 관리부로부터 FIS-B Product를 수신하여 해석한 뒤 시스템 모니터링부(510) 내부의 해당 유닛으로 전송할 수 있다. 또한, 인터페이스부(520)는 재생 요청을 전송하며, 재생용 FIS-B Product를 수신하여 시스템 모니터링부(510) 내부의 해당 유닛으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0363] (1) 인터페이스부(520)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 관측 정보 관리부의 IP 주소와 port 번호를 로드하여 TCP, UDP 소켓을 생성하고 로그 저장 수준을 결정한다.
- [0364] (2) Receive 버퍼를 이용하여 자료를 입력받는다. 관측 정보 관리부로부터 수신하는 FIS-B Product는 관측 정보 관리부 Receive 버퍼에 저장한다. 관측 정보 관리부로부터 수신하는 기타 메시지와 항공 상황 현시부(530)로부터 수신하는 명령은 관측 정보 관리부 Command 버퍼에 저장한다.
- [0365] (3) 각 버퍼에 기록된 자료 혹은 명령을 디코드한다. 관측 정보 관리부 Receive 버퍼와 관측 정보 관리부 Command 버퍼 모두 각 필드 별로 디코딩한다. 관측 정보 관리부 Receive 버퍼의 경우 FIS-B Product APDU 형식에 따라 디코딩한다. 관측 정보 관리부 Command 버퍼는 디코딩된 내용을 바탕으로 관측 정보 관리부로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 명령, 재생 자료의 요청 명령, 자료저장파일의 생성 명령과 항공 상황 현시부(530)로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 ACK, 재생 자료의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK와 재생 자료의 다운로드 완료 메시지, 그리고 인터페이스부(520)에서 처리하기 위한 재생 자료의 다운로드 메시지로 분류한다.
- [0366] (4) 관측 정보 관리부로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 명령, 재생 자료의 요청 명령, 자료저장파일의 생성 명령을 생성하여 전송한다. 항공 상황 현시부(530)로 송신하기 위한 재생 자료의 조회 ACK, 재생 자료의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK와 재생 자료의 다운로드 완료 메시지를 전송한다. 관측 정보 관리부 Receive 버퍼의 내용을 항공 상황 현시부(530)로 전송한다.
- [0367] (5) 재생 자료의 다운로드 메시지가 존재하는 경우, 관측 정보 관리부 에 접속하여 재생 자료를 다운로드받고, 다운로드가 완료되면 재생 자료 다운로드 완료 메시지를 관측 정보 관리부 Command 버퍼에 기록한다.
- [0368] (6) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.

- [0369] 항공 상황 현시부(530)는 감시 정보 제공부와 교통 정보 관리부로부터 ASTERIX CAT021 형식, ASTERIX CAT062 형식의 감시 자료를 수신하여 타겟을 현시할 수 있다. 항공 상황 현시부(530)는 수신한 감시 자료를 이용하여 지도 상에 타겟과 레이블을 현시하고, 보조 현시 창에 타겟에 대한 세부 정보를 현시할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0370] (1) 항공 상황 현시부(530)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 CAT021 Display Queue와 CAT062 Display Queue를 초기화하고, 사용자 설정값의 플래그를 로드한다. 또한 로그 저장 수준을 설정한다.
- [0371] (2) 인터페이스부(520)로부터 수신하는 감시 자료를 CAT021 Display Queue, CAT062 Display Queue, RAW Display Queue에 저장한다.
- [0372] (3) 현재 화면의 Zoom level과 Reference point를 이용하여 타겟과 레이블을 현시하기 위한 좌표를 계산한다.
- [0373] (4) CAT021 Display Queue, CAT062 Display Queue, RAW Display Queue에 저장된 타겟을 설정된 히스토리 개수, 헤일로 크기, 헤딩 벡터의 색상, 크기에 따라 지도상에 현시하며, 사용자가 타겟을 선택한 경우 선택한 타겟에 대하여 마지막으로 수신한 자료의 세부 정보를 보조 현시창에 현시한다.
- [0374] (5) ASTERIX CAT021 형식, ASTERIX CAT062 형식 타겟과 함께 레이블을 현시한다. 현시하는 타겟의 심볼과 레이블은 선으로 연결된다. 레이블은 지도 상에서 움직일 수 있다.
- [0375] (6) 타겟에 대한 감시 자료가 수신되지 않을 경우, 사용자가 설정한 시간만큼 대기한 후에 페이드 아웃 처리한다.
- [0376] (7) 사용자가 설정한 히스토리 개수를 넘어서는 이전 데이터는 CAT021 Display Queue, CAT062 Display Queue, RAW Display Queue에서 삭제한다.
- [0377] (8) 사용자가 모든 타겟 삭제, 혹은 화면 초기화를 선택한 경우 CAT021 Display Queue, CAT062 Display Queue, RAW Display Queue에서 모든 데이터를 삭제한다.
- [0378] (9) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0379] 항공 상황 현시부(530)는 지도와 지도 상의 각종 아이템을 현시할 수 있다. 예를 들어, 항공 상황 현시부(530)는 시스템에 입력된 지도, 항로, 지형, 공항, 강, 바다, 장애물과, 감시 정보 제공부로부터 ASTERIX CAT023 형식을 통해 수신한 지상장비 서비스 볼륨을 사용자의 선택에 따라 현시할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0380] (1) 항공 상황 현시부(530)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 CAT023 Volume Display Queue, Mouse Pointer Queue를 초기화하고, 시스템에 입력된 지도 파일을 Map Display Queue로 로드하며, 사용자 설정값의 플래그를 로드한다. 또한 로그 저장 수준을 설정한다.
- [0381] (2) 인터페이스부(520)로부터 수신하는 관리 자료를 지상장비 별로 CAT023 Volume Display Queue에 저장한다.
- [0382] (3) 현재 화면의 Zoom level과 Reference point를 이용하여, 지도와 아이템을 현시하기 위한 좌표를 계산한다.
- [0383] (4) 플래그 비트를 검사하여 사용자가 선택한 레이어에 대해 Map Display Queue에 저장된 지도, 항로, 지형, 공항, 강, 바다, 장애물을 설정된 배경색, 선의 색상, 선의 굵기, 레이어의 색에 따라 별도의 레이어로 현시한다.
- [0384] (5) 사용자가 지상장비를 선택하고, 서비스 범위의 현시 옵션 플래그 비트가 set 되어 있는 경우, CAT023 Volume Display Queue에 저장된 동작 범위(Operational Range)를 바탕으로 각 지상장비의 서비스 범위와 지상장비로부터의 거리를 나타내는 동심원을 설정된 원의 색상, 두께에 따라 현시한다.
- [0385] (6) 플래그 비트를 검사하여 사용자가 마우스 위치 현시 옵션을 설정한 경우, 현재 마우스 포인터가 위치한 곳의 경도 위도를 Mouse Pointer Queue에 저장한다. Queue에 저장되어 있는 이전 자료는 삭제한다.
- [0386] (7) 플래그 비트를 검사하여 사용자가 위도/경도 그리드 혹은 컴퍼스 현시 옵션을 설정한 경우, 위도/경도 그리드와 컴퍼스를 드로우(draw)한다.

- [0387] (8) 사용자가 거리 계산을 선택하거나 또는 거리 계산 단축키를 이용하는 경우, 처음 마우스를 클릭한 위치와 두 번째로 마우스를 클릭한 위치를 Distance Queue에 저장한다. 이후 Distance Queue에 저장된 두 점의 고도를 제외한 수평 거리와, 고도를 포함한 대각 거리를 계산한다.
- [0388] (9) 사용자가 화면 초기화를 선택한 경우 현재 화면 출력을 위한 변수를 초기 설정 파일에 저장된 Zoom level과 Reference point로 변경한다.
- [0389] (10) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0390] 항공 상황 현시부(530)는 관측 정보 관리부로부터 FIS-B Product 형식의 관측 정보를 수신하여 현시할 수 있다. 항공 상황 현시부(530)는 수신한 관측 정보를 바탕으로 지도 상에 날씨 정보, 진입 금지 구역 등을 현시하고, 보조 현시창에 세부 정보를 현시할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0391] (1) 항공 상황 현시부(530)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 FIS(flight information services) Display Queue를 초기화하고, 사용자 설정값의 플래그를 로드한다. 또한 로그 저장 수준을 설정한다.
- [0392] (2) 인터페이스부(520)로부터 수신하는 관측 정보를 종류별로 FIS Display Queue에 저장한다.
- [0393] (3) 현재 화면의 Zoom level과 Reference point를 이용하여, 레이어를 현시하기 위한 좌표를 계산한다.
- [0394] (4) FIS Display Queue에 저장된 METAR, TAF, SIGMET, AIRMET, SPECI, NOTAM을 각 레이어로 구성하여 현시한다. 현시하는 경우에는 플래그 비트를 검사하여 사용자가 선택한 레이어만 현시한다.
- [0395] (5) 사용자가 화면 초기화를 선택한 경우 FIS Display Queue를 초기화한다.
- [0396] (6) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0397] 항공 상황 현시부(530)는 위험 상황을 검출하고 표시할 수 있다. 항공 상황 현시부(530)는 감시 정보 제공부로부터 수신한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료에 포함된 위치, 고도 정보를 이용하여 항공기 근접 경고를 검출하고 표시하며, 사용자가 지정한 금지구역에 항공기 혹은 지상체가 진입하는지 여부를 검출하고 표시할 수 있다. 또한, 항공 상황 현시부(530)는 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료에 포함된 항공기 상태 정보를 이용하여 항공기 위급 상황을 검출하고 표시할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0398] (1) 항공 상황 현시부(530)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 Warning Display Queue를 초기화하고, 사용자 설정값을 로드한다. 또한, 로그 저장 수준을 설정한다.
- [0399] (2) 사용자가 금지 구역을 설정하는 경우, 금지 구역 정보를 Warning NoEntry Area 메모리에 로드한다.
- [0400] (3) 수신한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료의 Identification, State Vector를 이용하여 두 항공기들 간, 혹은 항공기와 지상체 간 고도가 사용자가 설정한 값 이내인 경우이면서 거리가 사용자가 설정한 값 이내로 접근하는지 확인한다. 해당하는 타겟의 정보와 검출 경고 정보를 Warning Display Queue에 기록한다.
- [0401] (4) 수신한 ASTERIX CAT021 형식의 감시 자료의 Identification, Mode-Status를 이용하여 타겟이 위험 상황 정보를 보고하고 있는지 확인한다. 해당하는 타겟의 정보와 검출 경고 정보를 Warning Display Queue에 기록한다.
- [0402] (5) 수신한 ASTERIX CAT021 형식 감시 자료의 Identification, State Vector를 이용하여 항공기, 혹은 지상체가 사용자가 설정한 금지구역 내로 진입하는지 확인한다. 해당하는 타겟의 정보와 검출 경고 정보를 Warning Display Queue에 기록한다.
- [0403] (6) Warning Display Queue를 디코딩하여 타겟에 대한 경고를 현시한다. 충돌 경고 시 해당하는 두 타겟의 레이블을 빨간색으로 변경하며 경고음(비프음)을 3회 출력하고, 하단 상태 바에 해당 타겟의 어드레스(address)와 충돌 위험 메시지를 현시한다. 위험 상태가 보고되는 타겟은 레이블을 주황색으로 변경하며 경고음(비프음)을 2회 출력하고, 하단 상태바에 해당 타겟의 어드레스와 위험 상태 메시지를 현시한다. 침입 경고 시 레이블을 노란색으로 변경하며 경고음(비프음)을 1회 출력하고, 하단 상태바에 해당 타겟의 어드레스와 침입 메시지를 현시한다.
- [0404] (7) 충돌 경고가 검출되던 두 타겟이 사용자가 설정한 고도 혹은 거리 이상으로 떨어진 경우, 위험 상태가 보고되던 타겟의 위험 상태 보고가 중지된 경우, 침입 경고가 검출되던 타겟이 사용자 설정 지역 밖으로 벗어난

경우 Warning Display Queue에서 해당 타겟을 제거하고 경고 현시를 중지한다.

- [0405] (8) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0406] 항공 상황 현시부(530)는 감시 정보 제공부, 교통 정보 관리부, 관측 정보 관리부로부터 수신한 재생용 자료를 재생할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0407] (1) 항공 상황 현시부(530)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 CAT021 Replay Queue, CAT062 Replay Queue, RAW Replay Queue, FIS Replay Queue, CAT023 Replay Queue, CAT022 Replay Queue를 초기화한다. 또한, 모니터링 관리부(550)의 사용자 로그인 정보를 확인하고 로그 저장 수준을 설정한다.
- [0408] (2) 사용자가 재생 자료의 조회, 재생 자료의 요청, 혹은 자료저장파일의 요청을 입력한 경우, 사용자가 입력한 조회 기간, 자료의 종류, 재생 지상장비 정보를 인터페이스부(520)로 전송한다.
- [0409] (3) 재생 자료의 조회 ACK, 재생 자료의 요청 ACK, 자료저장파일의 생성 ACK에 포함된 내용(조회된 자료의 개수, 생성된 파일 인덱스, 이벤트 조회 등 특정 사항에 대한 정보)을 현시한다.
- [0410] (4) 재생 자료의 요청 ACK를 수신한 경우 인터페이스부(520)로 재생자료 다운로드 명령을 송신한다.
- [0411] (5) 인터페이스부(520)로부터 재생 자료의 파일명이 포함된 재생 자료 다운로드 완료 메시지를 수신한다.
- [0412] (6) 사용자가 선택하거나 또는 다운로드 받은 자료저장파일을 로드한다.
- [0413] (7) 로드하는 파일의 자료를 CAT021 Replay Queue, CAT062 Replay Queue, RAW Replay Queue, FIS Replay Queue, CAT023 Replay Queue, CAT022 Replay Queue에 저장한다.
- [0414] (8) CAT021 Replay Queue, CAT062 Replay Queue, RAW Replay Queue, FIS Replay Queue에 기록된 자료를 각 필드별로 디코딩한다.
- [0415] (9) 디코딩된 CAT021, CAT062, RAW, 관측 정보를 각 자료의 현시를 담당하는 유닛으로 송신한다. 재생 자료의 송신 시, UTC 시간과 사용자가 선택한 배속에 맞추어 전송률을 조정하며, 송신한 자료는 Queue에서 삭제한다.
- [0416] (10) 관리 자료의 재생 옵션이 활성화된 경우, 사용자가 지정한 재생 시각 시간부터 시스템 UTC 시간과 사용자가 선택한 배속에 맞추어 CAT023 Replay Queue, CAT022 Replay Queue의 내용을 텍스트 형태로 별도의 창에 현시한다.
- [0417] (11) CAT021 Replay Queue, CAT062 Replay Queue, RAW Replay Queue, FIS Replay Queue, CAT023 Replay Queue, CAT022 Replay Queue에 다음 재생 자료를 로드한다.
- [0418] (12) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0419] 항공 상황 현시부(530)는 항공 상황 현시 화면의 GUI를 현시할 수 있다. 예를 들어, 항공 상황 현시부(530)는 상단 메뉴, 아이콘, 하단 상태 바와 전체 프레임을 출력할 수 있고, 사용자의 메뉴 선택 등 입력을 처리하며, 특정 메뉴의 경우 사용자와의 의사소통을 위한 다이얼로그 박스를 출력할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0420] (1) 항공 상황 현시부(530)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 항공 상황 현시부(530)의 플래그 설정이 기록된 설정 파일을 로드하고 사용자의 로그인 정보를 확인한다.
- [0421] (2) 로그인 한 사용자가 없는 경우 모든 메뉴를 비활성화한 상태에서 사용자 로그인 다이얼로그 박스를 활성화시킨다.
- [0422] (3) 사용자가 로그인 하는 경우, 모니터링 관리부(550)의 사용자 로그인 정보를 확인한다. 로그인 한 사용자의 권한에 따라 메뉴를 활성화한다. 로그인 한 사용자가 관리자인 경우 항공 상황 현시부(530)의 모든 메뉴와 아이콘을 활성화한다. 로그인 한 사용자가 사용자인 경우 Replay에 관련된 메뉴와 아이콘을 비활성화하며, 나머지 현시에 관련된 메뉴와 아이콘을 활성화한다. 사용자 부가 기능은 관리자와 사용자 모두에게 제공된다.
- [0423] (4) 현재 감시 정보를 수신하고 있는 서버의 이름, IP, Port를 하단 상태 바에 출력한다.
- [0424] (5) 사용자가 시계 표시 옵션을 선택한 경우 하단 상태 바에 UTC에 동기화된 현재 시간을 출력한다. 사용자가 마우스 포인터 위치 표시 옵션을 선택한 경우 Mouse Pointer Queue를 로드하여 출력한다.

- [0425] (6) Warning Display Queue에 경고를 현시할 타겟이 존재하는 경우 해당 타겟의 ICAO address와 위험 상태 메시지를 로드하여 출력한다.
- [0426] (7) 사용자가 메뉴를 선택한 경우 플래그 비트에 따라 선택한 메뉴 아이템의 on/off 상태를 출력한다. 그 후, 사용자가 아이템을 선택한 경우 해당 플래그 비트를 변경하거나, 다이얼로그 박스를 출력하여 사용자로부터 입력을 받고, 해당 변수를 변경한다.
- [0427] (8) 사용자가 CD 레코더, 텍스트 에디터, 계산기, 로그 뷰어, 화면 캡처 툴, 이미지 뷰어, PDF 뷰어 메뉴를 선택하는 경우 설치된 별도의 소프트웨어를 실행한다.
- [0428] (9) 사용자가 로그아웃 하는 경우 모든 메뉴를 비활성화 한다.
- [0429] (10) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0430] 시스템 상태 현시부(540)는 시스템 모니터링부(510)뿐만 아니라 감시 정보 제공부, 교통 정보 관리부 및 관측 정보 관리부의 서브시스템의 상태를 현시할 수 있다. 시스템 상태 현시부(540)는 상태 현시를 위한 지도를 현시하고, SNMP와 ASTERIX CAT022, ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료를 이용하여 지도 상에 각 서브시스템의 상태를 현시할 수 있다. 또한, 시스템 상태 현시부(540)는 보조 현시창에 각 서브시스템의 세부 상태를 현시하며, 서브시스템에서 이상 동작이 발견될 경우 이를 표시할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0431] (1) 시스템 상태 현시부(540)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 Status Display Queue, Mouse Pointer Queue, CAT023 Display Queue, CAT022 Display Queue, ASV Event Display Queue를 초기화하고, 시스템 설정 파일을 로드하며, 사용자 설정값의 플래그를 로드한다. 또한, 로그 저장 수준을 설정한다.
- [0432] (2) 디코딩된 ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료, 디코딩된 ASTERIX CAT022 형식의 관리 자료를 수신하여 CAT023 Display Queue, CAT022 Display Queue에 저장한다.
- [0433] (3) AGB, UGB의 상태 분석을 위해 ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료의 Data Source Identifier, Ground Station Status, Service Status와 SNMP 메시지를 사용한다. 각 장비 별로 CAT023 Display Queue의 필드를 검사하며, SNMP 매니저로부터 각 장비의 MIB 객체를 로드하여 필드를 검사한다. 각 필드의 값이 정상 운용 범위를 벗어나거나 이상 동작 상태를 알리는 경우, 혹은 시스템 상태 이상을 나타내는 SNMP 메시지를 수신하는 경우, 시스템 상태 현시 플래그를 이상 상태로 설정한다. ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료 또는 SNMP 메시지에 포함된 필드의 값이 동작 불능 상태를 알리는 경우, ASTERIX CAT023 형식의 관리 자료와 SNMP 메시지가 지정된 보고 주기를 사용자가 설정한 값 이상으로 보고되지 않는 경우, 또는 시스템 차단을 알리는 SNMP 메시지를 수신한 경우, 시스템 상태 현시 플래그를 고장 상태로 설정한다. Status Display Queue에 저장된 각 장비의 상태 현시 플래그를 업데이트한다.
- [0434] (4) 감시 정보 제공부, 교통 정보 관리부, 관측 정보 관리부의 상태 분석을 위해 SNMP 메시지를 사용한다. SNMP 매니저로부터 각 장비의 MIB 객체를 로드하여 필드를 검사한다. 각 필드의 값이 정상 운용 범위를 벗어나거나 이상 동작 상태를 알리는 경우, 또는 시스템 상태 이상을 나타내는 SNMP 메시지를 수신한 경우, 시스템 상태 현시 플래그를 이상 상태로 설정한다. SNMP 메시지에 포함된 필드의 값이 동작 불능 상태를 알리는 경우, SNMP 메시지가 지정된 보고 주기를 사용자가 설정한 값 이상으로 보고되지 않는 경우, 또는 시스템 차단을 알리는 SNMP 메시지를 수신한 경우, 시스템 상태 현시 플래그를 고장 상태로 설정한다. Status Display Queue에 저장된 각 장비의 상태 현시 플래그를 업데이트한다.
- [0435] (5) 인터페이스부(520)로부터 수신하는 이벤트 메시지를 디코딩하여 위치 점프가 발생하는 지상장비를 위치 점프가 발생한 횟수와 함께 감시 정보 제공부 Event Display Queue에 저장한다.
- [0436] (6) 보조 현시창에 각 장비의 세부 상태를 현시한다. 세부 현시창은 각 장비 별로 구성되며, 감시 정보 제공부, 교통 정보 관리부 및 관측 정보 관리부의 경우 각 장비마다 하드웨어, 네트워크, 자료 입출력, 자료 필터링, 로그, 시스템 탭을 갖는다. AGB, TGB, UGB의 경우 하드웨어, 네트워크, 출력 자료, 수신 자료, 자체 점검, GPS, 로그, 시스템 탭을 갖는다. 사용자가 선택한 장비의 탭에 대하여 CAT023 Display Queue, CAT022 Display Queue, ASV Event Display Queue와, SNMP manager의 MIB 객체를 로드하여 현시한다.
- [0437] (7) 서브시스템의 설정이 변경되는 것을 알리는 SNMP inform을 수신하고 수신하는 내용이 설정 파일에 포함되는 경우, 변경 내용을 설정 파일에 저장한다.

- [0438] (8) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0439] 시스템 상태 표시부(540)는 시스템 원격 제어를 수행할 수 있다. 예를 들어, 시스템 상태 표시부(540)는 SNMP를 이용하여 각 서브시스템의 동작 설정을 변경하거나 재부팅하는 등의 원격 제어를 실행할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0440] (1) 시스템 상태 표시부(540)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 설정 파일을 로드하며, 모니터링 관리부(550)의 사용자 로그인 정보를 확인하고 로그 저장 수준을 설정한다.
- [0441] (2) 사용자의 권한에 따라 설정 적용 버튼을 활성화 하거나 비활성화 한다. 로그인 한 ID가 관리자인 경우 감시 정보 제공부, 교통 정보 관리부 및 관측 정보 관리부 각 장비의 하드웨어, 네트워크, 자료 입출력, 자료 필터링, 로그, 시스템 탭, AGB, TGB, UGB 각 장비의 하드웨어, 네트워크, 출력 자료, 수신 자료, 자체 점검, GPS, 로그, 시스템 탭에 있는 설정 적용 버튼을 모두 활성화한다. 로그인 한 ID가 사용자인 경우 모든 설정 적용 버튼을 비활성화한다.
- [0442] (3) 사용자의 입력이 있는 경우, 사용자의 권한을 확인한 뒤, 해당하는 SNMP MIB 객체를 수정하여 SNMP inform을 발생시킨다.
- [0443] (4) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0444] 시스템 상태 표시부(540)는 시스템 상태 표시 화면에 GUI를 표시할 수 있다. 예를 들어, 시스템 상태 표시부(540)는 상단 메뉴, 아이콘, 하단 상태바와 전체 프레임을 출력할 수 있고, 사용자의 메뉴 선택 등 입력을 처리하며, 특정 메뉴의 경우 사용자와의 의사소통을 위한 다이얼로그 박스를 출력할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0445] (1) 시스템 상태 표시부(540)가 활성화되면 초기화를 진행한다. 초기화 과정에서 시스템 상태 표시 및 제어 소프트웨어의 플래그 설정이 기록된 설정 파일을 로드한다.
- [0446] (2) 로그인 한 사용자가 없는 경우, 모든 메뉴를 비활성화 한 상태에서 사용자 로그인 다이얼로그 박스를 활성화시킨다.
- [0447] (3) 사용자가 로그인 하는 경우 모니터링 관리부(550)의 사용자 로그인 정보를 확인한다. 로그인 한 사용자의 권한에 따라 메뉴를 활성화한다. 로그인 한 사용자가 관리자인 경우 시스템 상태 표시 및 제어 소프트웨어의 모든 메뉴와 아이콘을 활성화한다. 로그인 한 사용자가 사용자인 경우, 원격 제어에 관련된 메뉴와 아이콘을 비활성화하며, 나머지 표시에 관련된 메뉴와 아이콘을 활성화한다. 사용자 부가 기능은 관리자와 사용자 모두에게 제공된다.
- [0448] (4) 시스템 상태 표시부(540)의 Status Display Queue에 자료가 있는 경우 하단 상태 바에 출력한다.
- [0449] (5) 사용자가 시계 표시 옵션을 선택한 경우 하단 상태 바에 UTC에 동기화된 현재 시간을 출력한다.
- [0450] (6) 사용자가 메뉴를 선택한 경우, 플래그 비트에 따라 선택한 메뉴 아이템의 on/off 상태를 출력한다. 이어 사용자가 아이템을 선택한 경우 해당 플래그 비트를 변경한다.
- [0451] (7) 사용자가 CD 레코더, 텍스트 에디터, 계산기, 로그 뷰어, 화면 캡처 툴, 이미지 뷰어, PDF 뷰어 메뉴를 선택하는 경우, 설치된 별도의 소프트웨어를 실행한다.
- [0452] (8) 사용자가 로그아웃 하는 경우 모든 메뉴를 비활성화 한다.
- [0453] (9) 사용자의 설정에 따른 로그를 기록하고, 유닛의 상태를 모니터링 관리부(550)로 보고한다.
- [0454] 모니터링 관리부(550)는 시스템 모니터링부(510)의 상태 관리를 수행할 수 있고, 주기적으로 각 유닛의 상태를 보고받아 각 유닛의 상태를 체크할 수 있다. 모니터링 관리부(550)는 유닛에 장애가 발생한 경우 해당 유닛을 재시동시키고, 사용자 권한을 검사하여 시스템 모니터링부(510)의 동작 모드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 이를 수행하기 위한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0455] (1) 시스템 시동 시 설정 파일을 로드하고, 첫 번째로 시작되어 항공 상황 표시부(530) 및 시스템 상태 표시부(540)를 시동한다.
- [0456] (2) 사용자가 로그인 하는 경우 ID와 P/W를 확인하여 사용자를 인증한다. 인증이 성공한 경우 ADS-B 시스템의 동작 모드, 관리자 모드, 사용자 모드를 결정한다.

150: 관측 정보 관리부

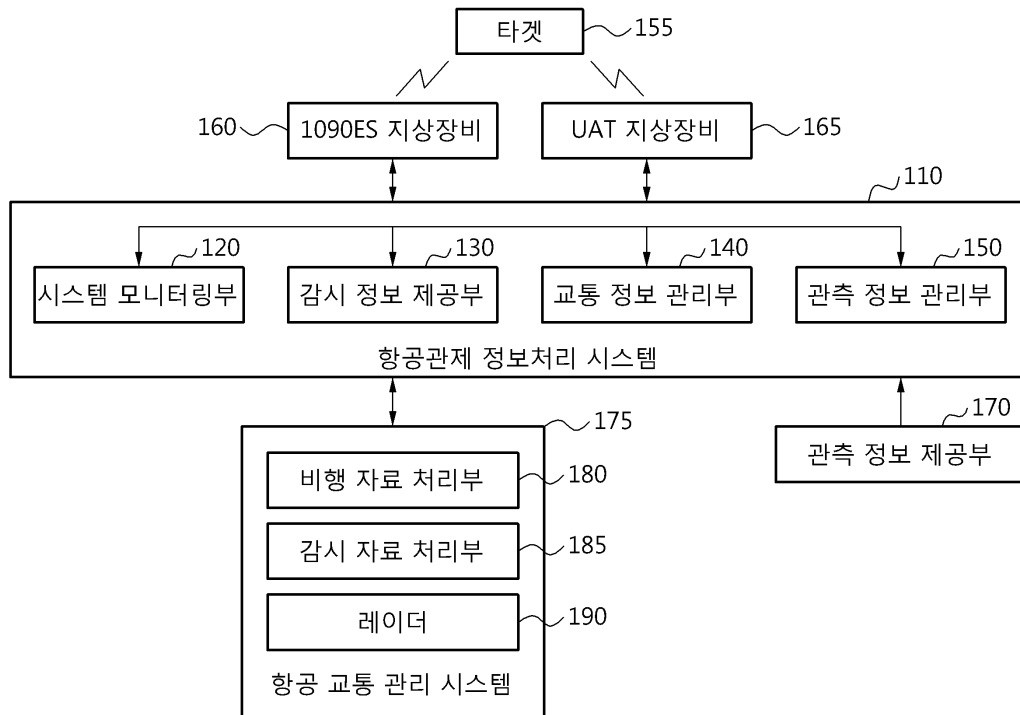
185: 감시 자료 처리부

160: 1090ES 지상장비

190: 레이더

도면

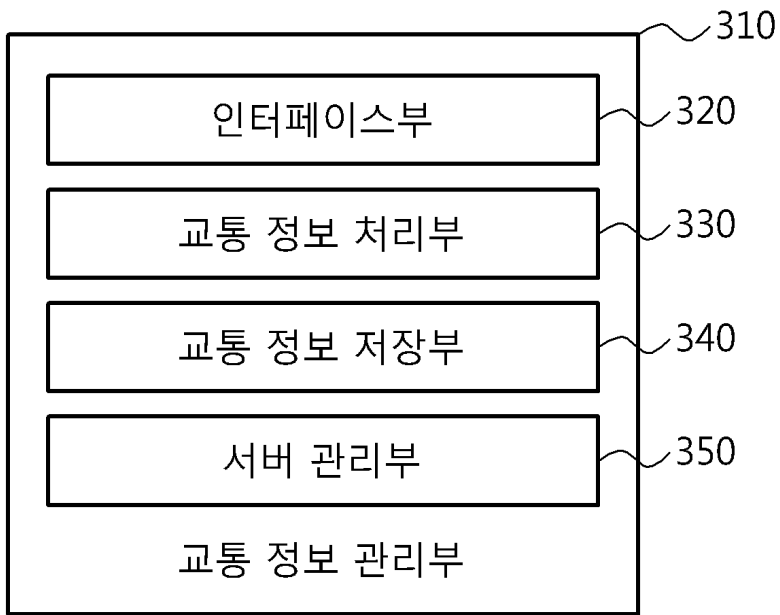
도면1



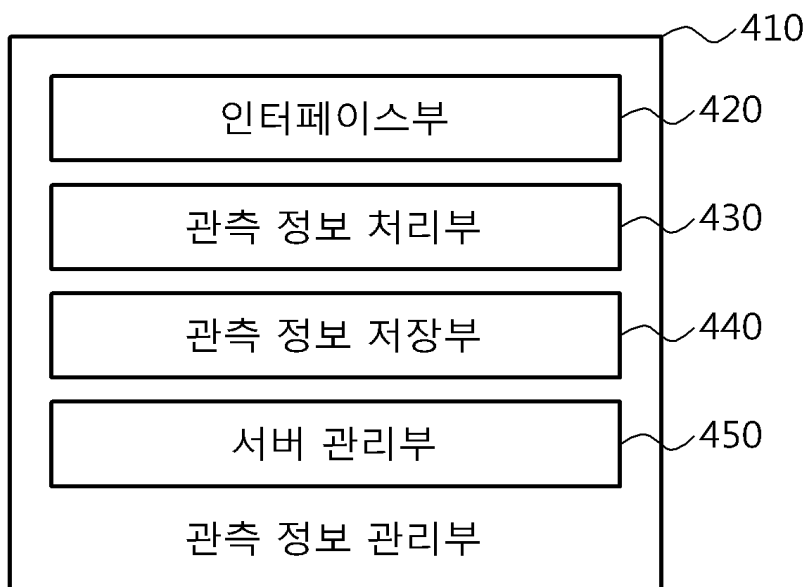
도면2



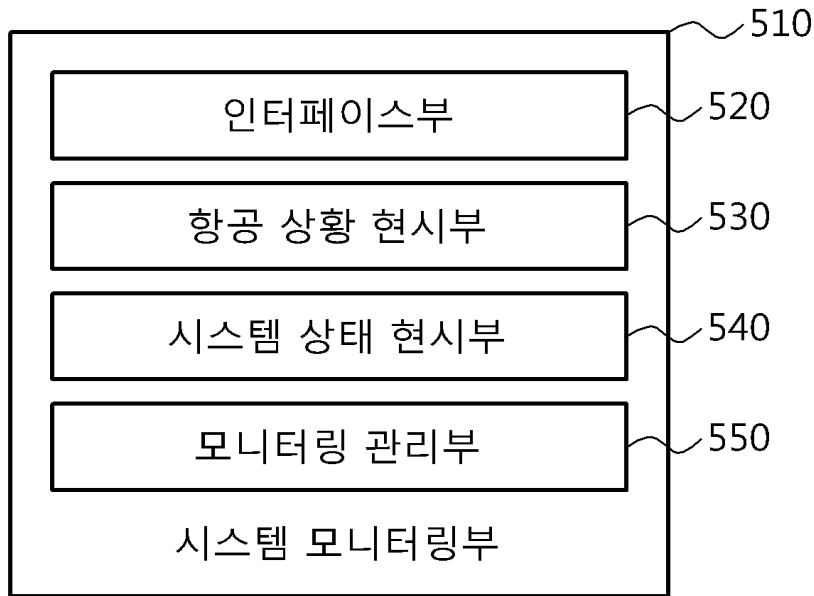
도면3



도면4



도면5



도면6

