



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 12/24 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호

10-2012-0054721

(22) 출원일자

2012년05월23일

심사청구일자

2012년05월23일

(11) 공개번호

10-2013-0131008

(43) 공개일자

2013년12월03일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

안순신

서울특별시 강남구 압구정 434 현대아파트 113동 302호

고두현

서울특별시 성북구 안암동3가 137-23 102호

김현철

서울특별시 강북구 미아동 현대아파트 103동 502호

(74) 대리인

특허법인무한

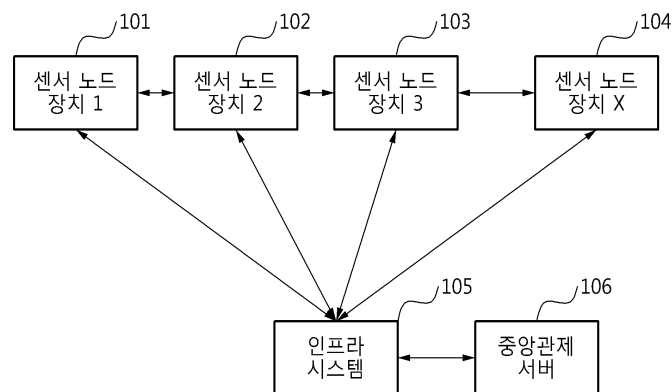
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **센서 네트워크를 이용한 통합 인프라 시스템**

(57) 요약

센서 네트워크를 이용한 인프라 시스템이다. 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들을 통합 관리하는 인프라 시스템으로 서로 다른 종류의 센서 노드들을 연동하여 센서 데이터를 공유할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

이동 수단과 관련하여 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들로부터 이동 수단과 관련된 센서 데이터를 수신하는 센서 데이터 수신부; 및

상기 수신한 센서 데이터를 관리하는 센서 데이터 관리부를 포함하는 인프라 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

미리 설정된 이벤트 발생되면, 상기 센서 데이터를 센서 노드들로부터 수집하여 중앙 관제 서버에 전달하는 센서 데이터 전달부

를 더 포함하고,

상기 중앙 관제 서버는,

미리 설정한 이벤트가 발생하면 이동 수단과 관련된 스케줄을 조정하는 것을 특징으로 하는 인프라 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 센서 노드들의 실제 위치와 관련된 물리적 위치 정보 또는 상기 센서 노드들의 식별을 위한 논리적 위치 정보 중 적어도 하나를 수집하여 관리하는 제1 위치 정보 관리부; 및

상기 이동 수단의 위치 정보를 수집하여 관리하는 제2 위치 정보 관리부

를 더 포함하는 인프라 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 센서 노드들을 등록하고, 센서 노드들의 프로파일을 관리하는 프로파일 관리부

를 더 포함하는 인프라 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 센서 노드들 또는 중앙 관제 서버와 인프라 시스템 간의 센서 데이터를 전달하기 위한 인터페이스를 제공하는 인터페이스 제공부

를 더 포함하는 인프라 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 센서 노드들을 등록하기 위해 센서 노드들을 인증하는 센서 노드 인증부

를 더 포함하는 인프라 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 중앙 관제 서버에 전달된 센싱 정보에 기초하여 이동 수단의 운행을 모니터링하는 운행 모니터링부를 더 포함하는 인프라 시스템.

청구항 8

이동 수단과 관련하여 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들로부터 이동 수단과 관련된 센서 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 수신한 센서 데이터를 관리하는 단계

를 포함하는 인프라 시스템의 수행 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 센서 노드들을 인증하여 센서 노드들을 등록하는 단계;

상기 센서 노드들의 물리적 위치 정보 또는 논리적 위치 정보 중 적어도 하나를 수집하여 프로파일로 관리하는 단계

상기 센서 노드들 또는 중앙 관제 서버와 인프라 시스템 간의 센서 데이터를 전달하기 위한 인터페이스를 제공하는 단계; 및

미리 설정된 이벤트 발생되면, 상기 센서 데이터를 센서 노드들로부터 수집하여 중앙 관제 서버 또는 센서 노드에 전달하는 단계

를 더 포함하는 인프라 시스템의 수행 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 중앙 관제 서버에 전달된 센싱 정보에 기초하여 이동 수단의 운행을 모니터링하는 단계

를 더 포함하는 인프라 시스템의 수행 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 센서 네트워크를 이용한 인프라 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들을 통합 관리하는 인프라 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내에서 운영 중인 철도 통신 네트워크는 종류와 노선에 따라 서로 다른 관제실에서 서로 다른 통신 네트워크를 사용하고 있다. 즉, 관제실마다 서로 다른 통신 네트워크를 사용하여 각종 센서로부터 센싱 정보, 영상 정보, 열차 운행 정보 등 철도와 관련된 정보를 실시간으로 수집하고 모니터링할 수 있다. 다만, 열차를 제어하기 위해서, 철도 제어와 관련된 관제실은 동일한 통신 네트워크를 사용해야 한다. 그렇지만, 관제실들은 서로 다른 통신 네트워크를 통해 센서로부터 수집된 정보들을 공유할 수 밖에 없는 문제가 있다.

[0003] 무엇보다, 통신 네트워크의 종류가 다른 경우에는 통신 네트워크 간의 연동이 이루어지지 않기 때문에, 통신 네트워크 간의 정보 공유가 어려운 문제가 있다. 이로 인한 문제 때문에, 불필요한 트래픽과 데이터 처리 지연이 발생하고, 결국 관제실은 최신의 정보를 제시간에 수신하지 못해서 철도 제어에 심각한 문제가 초래된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들을 통합하는 인프라 시스템을 제공한다.

[0005] 본 발명은 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들의 연동 및 통합 망 구축을 위한 인프라 시스템 구조를 제공한다.

[0006] 본 발명은 인프라 시스템을 통하여 이동 수단과 관련된 시스템의 완전 자동화를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템은 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들로부터 이동 수단과 관련된 센서 데이터를 수신하는 센서 데이터 수신부; 및 상기 수신한 센서 데이터를 관리하는 센서 데이터 관리부를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템은 미리 설정된 이벤트가 발생되면, 상기 센서 데이터를 센서 노드들로부터 수집하여 중앙 관제 서버 또는 센서 노드에 전달하는 센서 데이터 전달부를 더 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템은 상기 센서 노드들의 물리적 위치 정보 또는 논리적 위치 정보 중 적어도 하나를 수집하여 관리하는 제1 위치 정보 관리부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템은 상기 센서 노드들을 등록하고, 센서 노드들의 프로파일을 관리하는 프로파일 관리부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템은 상기 이동 수단의 위치 정보를 수집하여 관리하는 제2 위치 정보 관리부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템은 상기 센서 노드들 또는 중앙 관제 서버와 인프라 시스템 간의 센서 데이터를 전달하기 위한 인터페이스를 제공하는 인터페이스 제공부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템은 상기 센서 노드들을 등록하기 위해 센서 노드들을 인증하는 센서 노드 인증부를 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템은 상기 중앙 관제 서버에 전달된 센싱 정보에 기초하여 이동 수단의 운행을 모니터링하는 운행 모니터링부를 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들로부터 이동 수단과 관련된 센서 데이터를 수신하는 단계; 및 상기 수신한 센서 데이터를 관리하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로 미리 설정된 이벤트 발생되면, 상기 센서 데이터를 센서 노드들로부터 수집하여 중앙 관제 서버 또는 센서 노드에 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로 상기 센서 노드들의 물리적 위치 정보 또는 논리적 위치 정보 중 적어도 하나를 수집하여 관리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로 상기 센서 노드들을 등록하고, 센서 노드들의 프로파일을 관리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로 상기 이동 수단의 위치 정보를 수집하여 관리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로 상기 센서 노드들 또는 중앙 관제 서버와 인프라 시스템 간의 센서 데이터를 전달하기 위한 인터페이스를 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로 상기 센서 노드들을 등록하기 위해 센서 노드들을 인증하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로 상기 중앙 관제 서버에 전달된 센싱 정보에 기초하여 이동 수단의 운행을 모니터링하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로, 상기 센서 노드들을 인증하여 센서 노드들을 등록하는 단계; 상기 센서 노드들의 물리적 위치 정보 또는 논리적 위치 정보 중 적어도 하나를 수집하여 프로파일로 관리하는 단계; 상기 센서 노드들 또는 중앙 관제 서버와 인프라 시스템 간의 센서 데이터를 전달하기 위한 인터페이스를 제공하는 단계; 및 미리 설정된 이벤트 발생되면, 상기 센서 데이터를 센서 노드들로부터 수집하

여 중앙 관제 서버 또는 센서 노드에 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 수행 방법으로, 상기 중앙 관제 서버는 미리 설정한 이벤트가 발생하면 이동 수단과 관련된 스케줄을 조정할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일실시예에 따라 상기 인프라 시스템의 구성 요소는, 복수의 계층들 중 어느 하나에 매칭될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 일실시예에 따르면, 서로 다른 센서 노드들로부터 이동 수단과 관련된 센서 데이터를 수신하고, 관리를 할 수 있다.

[0027] 본 발명의 일실시예에 따르면, 미리 설정된 이벤트가 발생하면, 센서 데이터를 중앙 관제 서버 또는 센서 노드에 전달하며, 이동 수단과 관련된 스케줄 조정을 할 수 있다.

[0028] 본 발명의 일실시예에 따르면, 센서 노드들의 물리적 위치 정보 또는 논리적 위치 정보, 이동 수단의 위치 정보를 수집하여 관리를 할 수 있다.

[0029] 본 발명의 일실시예에 따르면, 센서 노드들을 등록, 인증하며, 센서 노드들의 프로파일 관리를 할 수 있다.

[0030] 본 발명의 일실시예에 따르면, 센서 노드들 또는 중앙 관제 서버와 인프라 시스템 간의 센서 데이터를 전달하기 위한 인터페이스 제공을 할 수 있다.

[0031] 본 발명의 일실시예에 따르면, 중앙 관제 서버에 전달된 센싱 정보에 기초하여 이동 수단 운행의 모니터링을 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드들과 인프라 시스템, 중앙관제서버를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 인프라 시스템을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 인프라 시스템을 실제로 구현한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 인프라 시스템의 4계층을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 인프라 시스템의 4계층을 실제로 구현한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 센서 데이터의 수집, 저장, 전달하는 동작을 도시한 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따라 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드들과 인프라 시스템, 중앙관제서버를 도시한 도면이다.

[0035] 도 1을 참고하면, 인프라 시스템(105)은 국내에서 운용중인 열차 전반을 대상으로 하여, 데이터를 송수신하는 철도 통신 네트워크의 규격 제한이 없는 통합, 관리하는 시스템이다.

[0036] 인프라 시스템(105)은 서로 다른 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치(101, 102, 103, 104)를 이용하여, 센서에 의한 센싱 정보 및 영상 정보, 열차 운행 정보 등의 센서 데이터를 수신할 수 있다. 센서 노드 장치(101, 102, 103, 104)는 센서 노드 장치(101, 102, 103, 104)들 간의 센서 데이터를 송수신할 수 있다.

[0037] 중앙 관제 서버(106)는 인프라 시스템(105)과 연동하여, 열차 전반에 대한 센서 데이터를 수신할 수 있으며, 이를 기초로 하여 열차 운행의 판단과 결정을 할 수 있다.

[0038] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템을 도시한 도면이다.

[0039] 도 2를 참고하면, 인프라 시스템(201)은 센서 데이터 수신부(202), 센서 데이터 관리부(203), 제1 위치 정보 관리부(204), 제2 위치 정보 관리부(205), 프로파일 관리부(206), 센서 노드 인증부(207), 센서 데이터 전달부(208), 인터페이스 제공부(209), 운행 모니터링부(211)를 포함할 수 있다.

- [0040] 센서 데이터 수신부(202)는 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치(212, 213)로부터 센서에 의한 센싱 정보 및 영상정보, 열차 운행 정보 등의 열차 및 이동 수단과 관련된 센서 데이터를 수신할 수 있다. 상기 이동 수단은 센서 노드 장치가 설치된 장소의 건축물, 자동차, 버스 등의 것으로 표현할 수 있다.
- [0041] 센서 데이터 관리부(203)는 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치로부터 수신한 센서 데이터를 관리할 수 있다. 또한, 영상 정보, 센싱 정보, 열차 운행 정보 등의 복수 개의 센서 데이터를 분류하여 관리할 수 있다.
- [0042] 제1 위치 정보 관리부(204)는 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치들로부터 위성항법 장치(GPS: global positioning system), 좌표 등으로 물리적 위치를 표현할 수 있는 물리적 위치 정보 또는 게이트웨이 식별 정보 GWID(Gateway ID), 무선 센서 네트워크 통신표준 ZigBee 기반의 센서 네트워크 위치 정보 PANID, 특정 게이트웨이 내부의 센서 노드 식별 정보 SNID(Sensor Node ID)등으로 논리적 위치를 표현할 수 있는 논리적 위치 정보를 수집하여 관리할 수 있다. 물리적 위치 정보와 논리적 위치 정보는 상기 표현된 방법에 국한 되지 않으며, 이외에도 물리적 위치 정보와 논리적 위치 정보를 표현할 수 있는 방법을 모두 사용할 수 있다.
- [0043] 제2 위치 정보 관리부(205)는 국내에서 운용중인 KTX, 지하철, 철도 등의 전반적인 철도의 위치 정보와 이동 수단과 관련된 위치 정보를 수집하고, 관리 할 수 있다.
- [0044] 프로파일 관리부(206)는 인프라 시스템을 통하여 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치를 등록하고, 서로 다른 센서 노드 장치들의 프로파일을 관리할 수 있다. 또한 프로파일 관리부(206)는 기존의 구축되어 있는 서로 다른 센서 노드 장치를 관리함으로써 추가 구축되는 서로 다른 센서 노드 장치들의 등록 과정에서 충돌이 일어나지 않도록 관리할 수 있다.
- [0045] 센서 노드 인증부(207)는 인프라 시스템을 통하여 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치들을 인증할 수 있다. 인증된 서로 다른 센서 노드 장치는 데이터 베이스에 인증 정보를 저장할 수 있다. 또한, 센서 노드 인증부(207)는 프로파일 관리부(206) 이전에 수행되며, 추가 구축되는 서로 다른 센서 노드 장치의 인정 정보와 미리 등록된 인정 정보를 비교하여, 인증 확인을 할 수 있다.
- [0046] 센서 데이터 전달부(208)는 수신한 센서 데이터를 인프라 시스템의 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등의 미리 설정된 이벤트가 발생하면 중앙 관제 서버(210) 또는 센서 노드 장치(212, 213)에 센서 데이터를 전달 할 수 있다. 그리고, 센서 데이터 전달부(208)는 미리 설정된 이벤트 이외에도 실시간으로 요청 사항이 발생하면 중앙 관제 서버(210) 또는 센서 노드 장치(212, 213)으로 요청 사항을 전달할 수 있다.
- [0047] 인터페이스 제공부(209)는 인프라 시스템, 중앙 관제 서버, 센서 노드 장치(212, 213)와의 센서 데이터 또는 요청 사항에 대한 송수신 역할을 하는 인터페이스를 제공할 수 있다. 그리고, 인터페이스 제공부(209)는 상기 언급한 구성 이외에도 인프라 시스템의 외부에 있는 장치와의 송수신 역할을 할 수 있다.
- [0048] 인프라 시스템(201)과 연동되며, 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치(212, 213)로부터 수신된 센서 데이터를 센서 노드 장치(212, 213) 또는 중앙 관제 서버(210)에 전달하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0049] 운행 모니터링부(211)는 수신한 센서 데이터를 기초하여 열차 및 이동 수단의 운행을 모니터링 할 수 있다. 모니터링을 하는 열차는 현재 국내에서 운용중인 전반적인 열차를 대상으로 할 수 있다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 도 2의 인프라 시스템을 실제로 구현한 도면이다.
- [0051] 도 3을 참고하면, 인프라 시스템(302)은 집계 전송 서버(ATS: Aggregation Transfer Server)(303), 위치 정보 서버(LNS: Location Name Server)(304), 센서/열차 위치 등록(S/TLR: Sensor/Train Location Register)(305), 센서 정보 데이터베이스(SIDB: Sensor Information Database)(306), 감지 정보 서버(SIS: Sensing Information Server)(307), 마스터 디렉토리(MD: Master Directory)(308), 네트워크 관리 센터(NMC: Network Management Center)(309), 지점 정보 클론 서버(BICS: Branch Information Clone Server)(310), 중앙 정보 클론 서버(CICS: Central Information Clone Server)(311), 중앙 정보 처리 서버(CIPS: Central Information Processing Server)(312), 고객 관리 모니터링 서버(CMMS: Customer Management & Monitoring Server)(313)를 포함할 수 있다.
- [0052] 집계 전송 서버(ATS: Aggregation Transfer Server)(303)는 서로 다른 센서 네트워크(301)를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들의 센서에 의한 센싱 정보 및 영상정보, 열차 운행 정보 등의 센서 데이터를 수집할 수

있다. 또한 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등의 미리 설정된 이벤트가 발생되면, 중앙 관제 서버에 센서 데이터를 전달할 수 있다. 집계 전송 서버(ATS: Aggregation Transfer Server)(303)은 도 2의 인프라 시스템의 센서 데이터 수신부와 센서 데이터 전달부에 매칭할 수 있다.

- [0053] 위치 정보 서버(LNS: Location Name Server)(304)는 서로 다른 센서 네트워크로 구성하는 서로 다른 센서 노드들의 물리적 위치 정보를 수집하여 관리할 수 있다. 상기 센서 노드들의 물리적 위치 정보는 위성항법장치(GPS: global positioning system), 좌표 등으로 표현할 수 있다. 위치 정보 서버(LNS: Location Name Server)(304)은 도 2의 제 1위치 정보 관리부와 매칭할 수 있다.
- [0054] 센서/열차 위치 등록(S/TLR: Sensor/Train Location Register)(305)는 논리적 위치 정보를 이용하여 서로 다른 센서 네트워크로 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치의 위치 정보 및 열차 위치 정보를 등록할 수 있다. 또한 서로 다른 센서 노드 장치의 프로파일과 서로 다른 센서 네트워크로 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치들로부터 수신한 이동 수단과 관련된 센싱 정보를 관리할 수 있다.
- [0055] 논리적 위치 정보는 게이트웨이 식별 정보 GWID(Gateway ID), 무선 센서 네트워크 통신표준 ZigBee 기반의 센서 네트워크 위치 정보 PANID, 특정 게이트웨이 내부의 센서 노드 식별 정보 SNID(Sensor Node ID)등으로 표현할 수 있다.
- [0056] 센서/열차 위치 등록(S/TLR: Sensor/Train Location Register)(305)는 도 2의 제1 위치 정보 관리부, 제2 위치 정보 관리부, 프로파일 관리부와 매칭할 수 있다.
- [0057] 센서 정보 데이터베이스(SIDB: Sensor Information Database)(306)는 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치로부터 수신된 센서 데이터를 데이터베이스에 보관할 수 있다. 또한 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등의 미리 설정된 이벤트가 발생되면, 중앙 관제 서버 또는 센서 노드에 센서 데이터를 전송할 수 있다.
- [0058] 감지 정보 서버(SIS: Sensing Information Server)(307)는 서로 다른 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치로부터 센서 데이터를 수신할 수 있는 집계 전송 서버(ATS: Aggregation Transfer Server)(303)와 열차/국부지역에 위치한 센싱 정보를 취급하는 지점 정보 클론 서버(BICS: Branch Information Clone Server)(310), 중앙 관제 서버에 위치한 센싱 정보를 취급하는 중앙 정보 클론 서버(CICS: Central Information Clone Server)(311)를 연결하는 외부 인터페이스로 구성할 수 있다.
- [0059] 외부 인터페이스는 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치들의 싱크 및 통신 창구 역할을 할 수 있다. 또한, 센서 노드 장치들 간의 센싱 정보 및 등록, 인증정보 등을 전달 할 수 있다. 그리고, 외부 인터페이스는 서로 다른 센서 노드 장치들 간의 IEE 802.15.4에 기반 한 무선 통신 규격을 가지며, 본 발명의 인프라 시스템과는 TCP/IP 기반의 유무선 통신 프로토콜을 이용하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0060] 감지 정보 서버(SIS: Sensing Information Server)(307)는 서로 다른 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치로부터 센서 데이터를 수신할 수 있는 집계 전송 서버(ATS: Aggregation Transfer Server)(303)에서 수신된 센서 데이터를 센서 정보 데이터베이스(SIDB: Sensor Information Database)(306)에 저장 할 수 있다. 또한, 감지 정보 서버(SIS: Sensing Information Server)(307)는 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등의 설정된 이벤트가 발생되면, 중앙 관제 서버에 센서 데이터를 전달 할 수 있다. 감지 정보 서버(SIS: Sensing Information Server)(307)는 도 2의 인터페이스 제공부, 센서 데이터 전달부와 매칭할 수 있다.
- [0061] 마스터 디렉토리(MD: Master Directory)(308)는 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치의 인프라 시스템(302) 인증을 담당하며, 인증된 센서 노드 장치의 등록을 하며, 이에 관한 정보를 저장할 수 있다.
- [0062] 네트워크 관리 센터(NMC: Network Management Center)(309)은 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치의 인증, 등록이 되었으며, 이에 대응하여, 사용권한이 부여된 센서 노드 장치에 대해서만 인프라 시스템(302)에 접근이 가능할 수 있도록 관리할 수 있다.
- [0063] 지점 정보 클론 서버(BICS: Branch Information Clone Server)(310)는 열차/국부 지역에 위치한 센싱 정보를 취급하는 서버로, 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치들로부터 수신된 철도 및 이동 수단과 관련된 센서 데이터들 중에 열차/국부지역에 인접한 장소의 위치한 센서 노드 장치의 센싱 정보를 수신할 수 있다.
- [0064] 지점 정보 클론 서버(BICS: Branch Information Clone Server)(310)는 수신한 센싱 정보를 열차/국부지역과 관

런된 사항으로 분석하여, 센싱 정보를 생성할 수 있다. 그리고, 지점 정보 클론 서버(BICS: Branch Information Clone Server)(310)는 중앙 정보 클론 서버(CICS: Central Information Clone Server)(311)와 철도 통신 네트워크로 사용 중인 모든 통신 규격의 통신 네트워크로 연동하여 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등의 미리 설정된 이벤트가 발생 또는 분석한 센싱 정보를 중앙 관제 서버에 전달 할 수 있다.

[0065] 중앙 정보 클론 서버(CICS: Central Information Clone Server)(311)는 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치들로부터 수신하는 국내 운용중인 전반적인 철도 및 이동 수단과 관련된 센서 데이터를 수신할 수 있다. 그리고, 수신한 센서 데이터를 이용하여, 현재 운용중인 철도를 전반적으로 분석하여, 이에 대응하는 센싱 정보를 생성할 수 있다.

[0066] 중앙 정보 클론 서버(CICS: Central Information Clone Server)(311)는 수신된 센싱 정보를 분석한다. 중앙 정보 클론 서버(311)는 지점 정보 클론 서버(BICS: Branch Information Clone Server)(310)와 연동하여 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등의 미리 설정된 이벤트가 발생 또는 분석한 센싱 정보, 지점 정보 클론 서버(310)으로부터 수신한 센싱 정보에 따른 열차 스케줄링을 생성하여 지점 정보 클론 서버(310)에 전달할 수 있다.

[0067] 중앙 정보 처리 서버(CIPS: Central Information Processing Server)(312)는 중앙 정보 클론 서버(CICS: Central Information Clone Server)(311)에 수신한 열차에 관한 모든 센싱 정보에 기반으로 하여 열차 운행의 통합 모니터링을 할 수 있다. 그리고, 고객 관리 모니터링 서버(CMMS: Customer Management & Monitoring Server)(313)와 연동하여 센싱 정보를 기반으로 열차 운행 스케줄을 생성, 관리 할 수 있다.

[0068] 그리고 중앙 정보 처리 서버(CIPS: Central Information Processing Server)(312)은 열차 및 이동 수단에 탑승한 승무원(철도 또는 이동 수단과 관련된 업무를 수행하는 자) 또는 고객(철도 또는 이동 수단을 이용하는 자)을 관리 할 수 있다.

[0069] 고객 관리 모니터링 서버(CMMS: Customer Management & Monitoring Server)(313)은 열차 및 이동 수단에 탑승한 고객을 모니터링하고, 열차 및 이동 수단에 탑승한 고객에 대한 관리 또는 통계 정보를 수집을 할 수 있다.

[0070] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 인프라 시스템의 4계층의 도시한 도면이다.

[0071] 도 4를 참고하면, 인프라 시스템은 정보 제어 계층(401), 정보 전송 계층(402), 정보 처리 계층(403), 정보 결정 계층(404)의 4계층으로 구성할 수 있다.

[0072] 정보 제어 계층(401)은 인프라 시스템 구조의 4계층 중에 최하위 계층으로 철도 통신 네트워크로 사용 중인 서로 다른 센서 네트워크를 통합하여 상호간의 연동이 가능하도록 할 수 있다. 철도 통신 네트워크는 통신 규격 제한이 없으며, 국내에서 운용중인 전반적인 철도에서 사용할 수 있다. 또한 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드들로부터 센서에 의한 센싱 정보 및 영상정보, 열차 운행 정보 등의 센서 데이터를 수집할 수 있다.

[0073] 정보 제어 계층은 인프라 시스템과 연동하여, 수집한 기존 센싱 정보, 영상 정보등의 센서 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 정보 제어 계층은 센서 데이터를 센서 노드 장치 인증, 등록, 관리 등의 처리 과정을 거쳐 정보 전송 계층(402)으로 전송할 수 있다.

[0074] 현재 국내에서 사용중인 철도의 서로 다른 센서 네트워크와 추가 구축되는 서로 다른 센서 네트워크는 통신 규격 제한이 없다. 정보 전송 계층(402)은 철도 통신 네트워크로 사용 중인 모든 통신 규격의 통신 네트워크로 연동할 수 있다.

[0075] 정보 결정 계층(403)은 센서 네트워크로 구성하는 서로 다른 센서 네트워크로부터 전송된 인프라 시스템을 통하여 전송된 이동 수단과 관련된 센싱 정보 및 영상정보, 열차 운행 정보 등의 센서 데이터 또는 운행 스케줄을 수집할 수 있다. 그리고, 정보 결정 계층(403)은 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등 설정된 이벤트가 발생하는 경우, 이벤트의 처리를 위한 제어 방법을 결정 할 수 있다.

[0076] 정보 처리 계층(404)은 센서 데이터 또는 열차 및 이동 수단과 관련된 운행 스케줄을 수집하여 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등의 미리 설정된 이벤트에 따른 제어 방법을 국내 운용중인 전반적인 철도에 전달할 수 있다.

[0077] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 인프라 시스템의 4계층을 실제로 구현한 도면이다.

[0078] 도 5를 참고하면, 인프라 시스템(501)은 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 센서 노드 장치로 구성되어 있는 정보 제어 계층(502)과 연동하여 서로 다른 센서 노드 장치들의 센서에 의한 센싱 정보 및 영상정보,

열차 운행 정보 등의 센서 데이터를 수신할 수 있다.

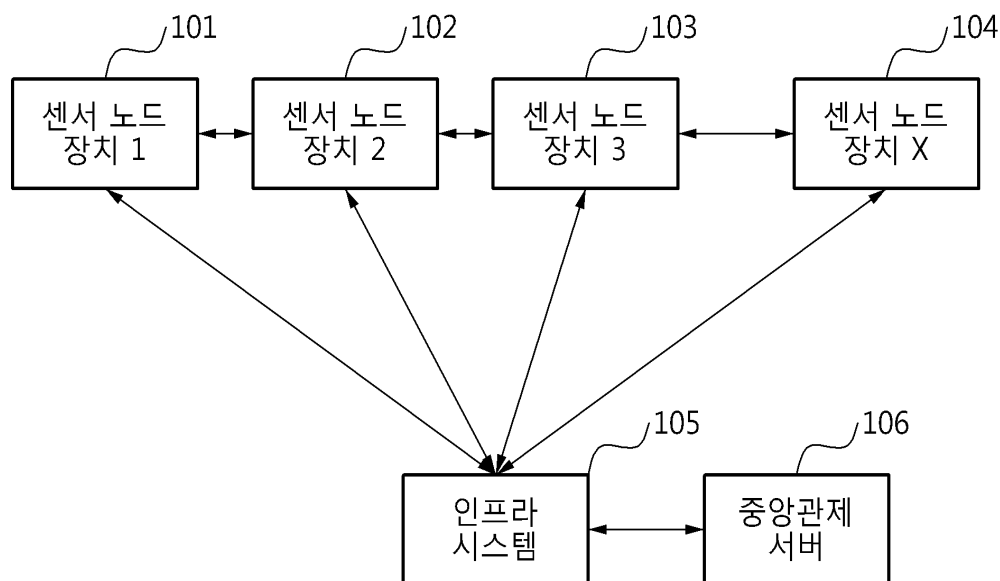
- [0079] 인프라 시스템(501)은 수신한 센서 데이터를 인프라 시스템(501)의 센서 데이터 저장, 센서 노드 장치 등록, 인증, 저장 등의 처리 과정을 거친 후, 정보 결정 계층(505)으로 전달 할 수 있다.
- [0080] 정보 결정 계층(505)은 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등의 미리 설정된 이벤트가 발생되면, 이에 따른 제어 방법을 결정할 수 있다. 정보 전송 계층(503)은 정보 결정 계층(505)에서 결정된 제어 방법을 정보 전송 계층(503)을 통하여 열차 및 이동 수단과 관련된 통신 네트워크로 열차 또는 이동 수단의 제어 방법을 결정할 수 있다.
- [0081] 정보 처리 계층(504)은 정보 결정 계층(505)에서 결정한 열차 또는 이동 수단의 제어 방법에 따라 국내 운용중인 전반적인 철도에 결정 방법을 전달할 수 있다.
- [0082] 도 6은 본 발명의 일실시예의 따라 센서 데이터의 수집, 저장, 전달하는 동작을 도시한 플로우차트이다.
- [0083] 단계(601)에 따르면, 센서 데이터 수신부는 서로 다른 센서 네트워크를 구성하는 서로 다른 종류의 센서 노드 장치로부터 센서에 의한 센싱 정보 및 영상정보, 열차 운행 정보 및 이동 수단과 관련된 센서 데이터를 수신하여 데이터베이스에 저장할 수 있다.
- [0084] 단계(602)에 따르면, 인프라 시스템은 센서 데이터 관리부를 이용하여 수신한 센서 데이터를 관리할 수 있다. 자연재해, 시설물 붕괴 위험 등의 설정된 이벤트가 발생되면 중앙 관제 서버 또는 센서 노드에 전달할 수 있다.

부호의 설명

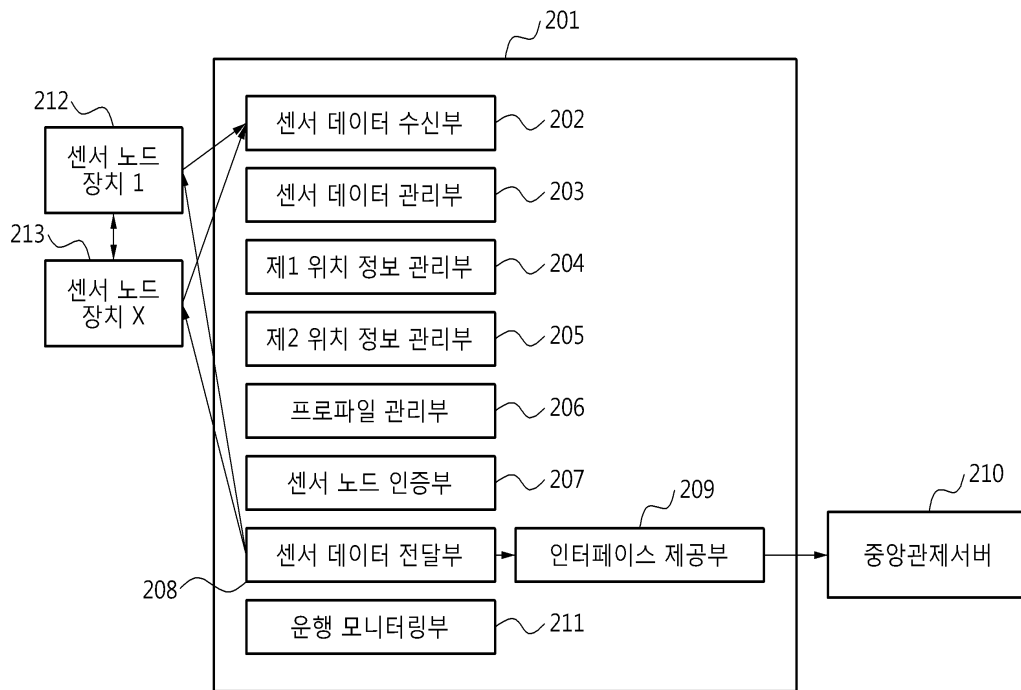
- [0085] 101, 102, 103, 104 : 센서 노드 장치
105 : 인프라 시스템
106 : 중앙 관제 서버

도면

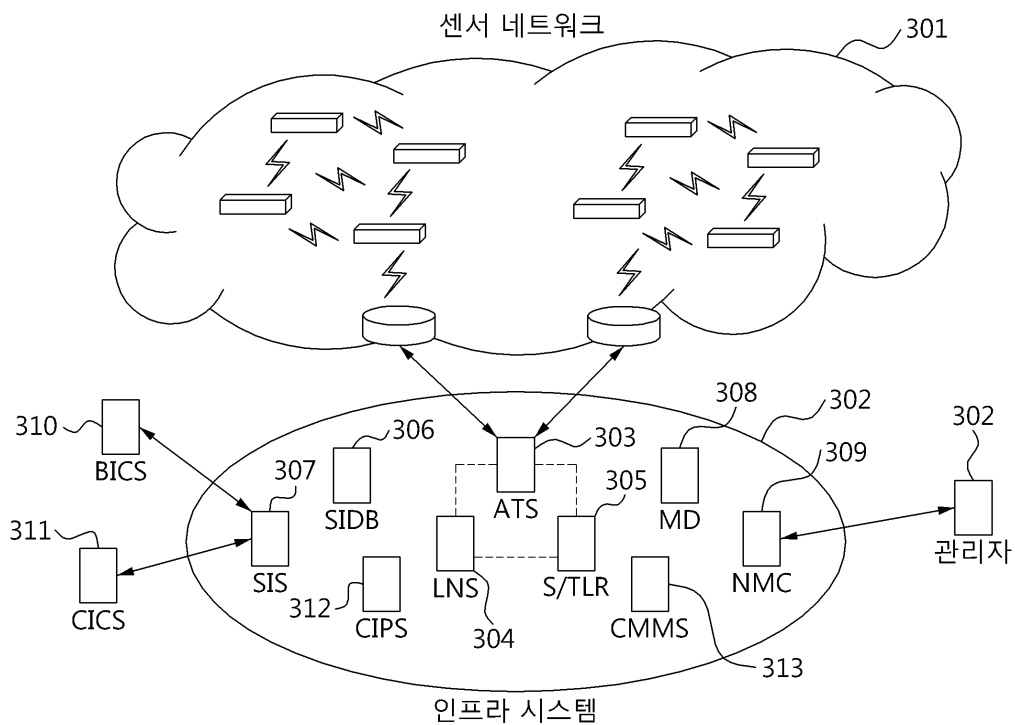
도면1



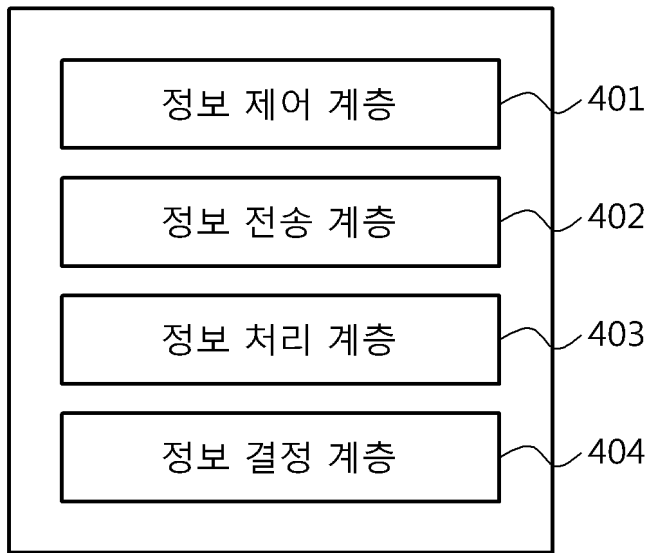
도면2



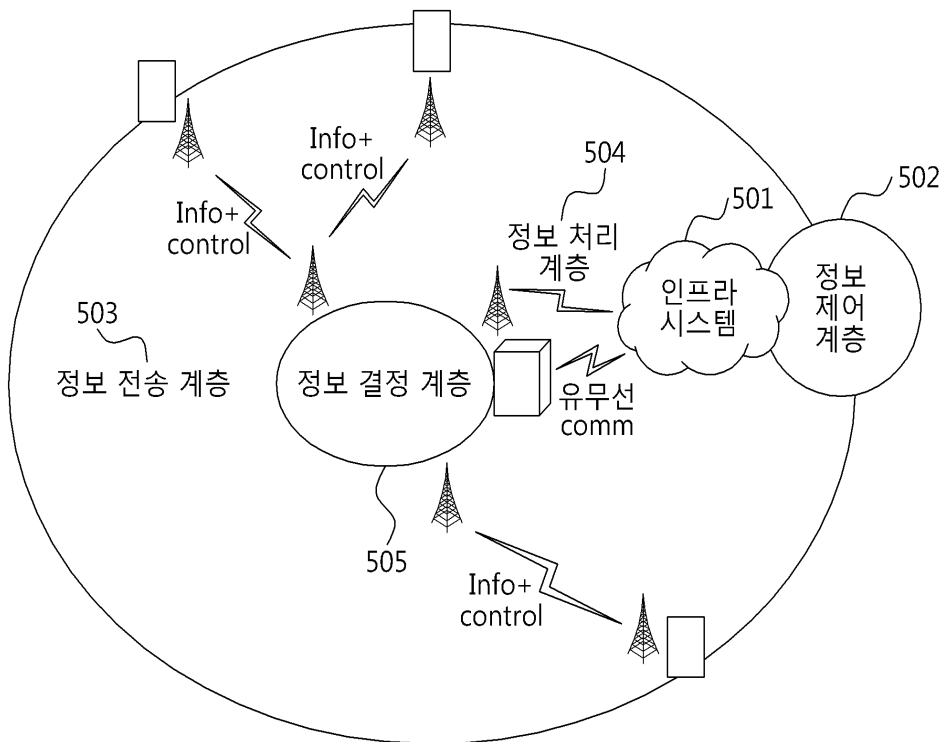
도면3



도면4



도면5



도면6

