



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0060003
(43) 공개일자 2020년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01) H04L 12/12 (2006.01)
H04L 12/931 (2013.01)
(52) CPC특허분류
H04L 67/12 (2013.01)
H04L 12/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0145435
(22) 출원일자 2018년11월22일
심사청구일자 2018년11월22일

(71) 출원인
에스앤즈 주식회사
경기도 성남시 분당구 야탑로205번길 26, 성남고
령친화체험관 내 성남시니어 기술창업센터 214호
(야탑동)
(72) 발명자
고동범
경기도 성남시 분당구 성남대로 393, 30층 B3025
호 (정자동)
(74) 대리인
특허법인메이저

전체 청구항 수 : 총 12 항

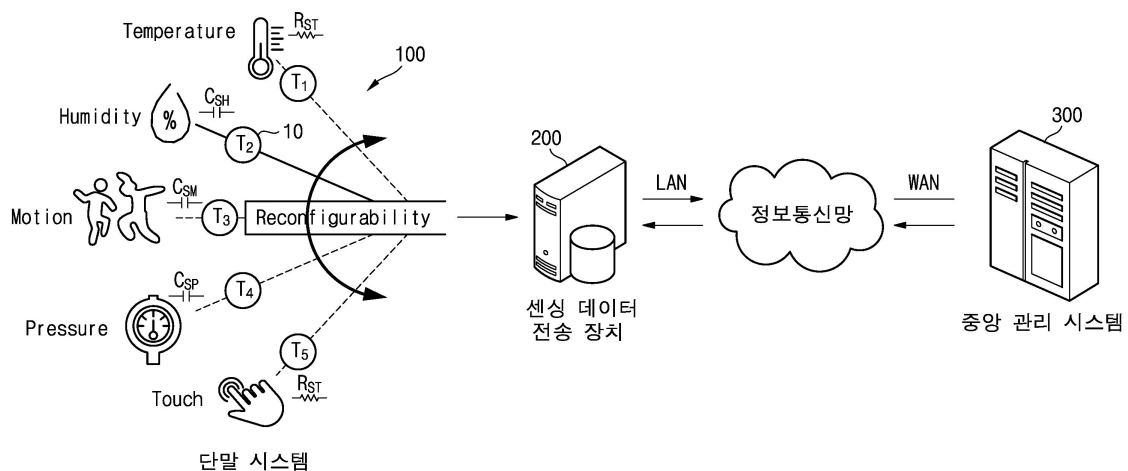
(54) 발명의 명칭 센싱 데이터 전송장치, 이를 포함하는 센서 네트워크 원격 관리 시스템 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 센서 네트워크의 관리 시스템을 개시한다. 보다 상세하게는, 센서 네트워크와 중앙 원격관리 시스템과의 통신을 통해 신속하게 센서모듈 및 단말시스템을 감지 및 관리하는 센싱 데이터 전송장치, 이를 포함하는 센서 네트워크 원격 관리 시스템 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따르면, 표준 IoT 프로토콜인 MQTT(Message Queuing Telemetry Transport)을 지원하며 중앙 관리 시스템과 통신할 수 있는 하드웨어 솔루션을 구현하고, 실시간으로 단말 시스템의 상태를 감지할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 49/351 (2013.01)

H04L 67/16 (2013.01)

H04L 67/2809 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

센서 네트워크를 구성하는 하나 이상의 센서 모듈 및 전원 관리부를 포함하는 제1 단말 시스템의 상태를 판단하여 상기 제1 단말 시스템과 중앙 관리 시스템간 센싱 데이터의 전송을 제어하는 감지/제어부;

정보통신망을 통해 상기 중앙 관리 시스템과 연결되고, 네트워크 스위치가 탑재된 제1 이더넷 포트;

상기 전원 관리부에 연결되는 GPIO 인터페이스; 및

상기 센서 네트워크와 연결되어 상기 센싱 데이터를 전송받는 유선 시리얼 인터페이스

를 포함하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 감지/제어부는,

상기 제1 단말 시스템의 상태를 감지하는 상태 감지부; 및

상기 상태 감지부의 감지결과에 대응하여 상기 센싱 데이터를 상기 중앙 관리 시스템에 전송하거나, 상기 중앙 관리 시스템의 관리 데이터를 상기 제1 단말 시스템에 전송하는 중앙 전송제어 실행부

를 포함하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 중앙 관리 시스템에 전송되는 센싱 데이터를 암호화하거나, 상기 제1 단말 시스템에 전송되는 암호화된 관리 데이터를 복호화하는 인코더/디코더부

를 더 포함하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

제2 단말 시스템과 연동하는 타 센싱 데이터 전송장치와 연결되고, 네트워크 스위치가 탑재된 제2 이더넷 포트

를 더 포함하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 감지/제어부는,

단일 모드 동작시, 상기 네트워크 스위치를 비활성화하여 상기 제1 단말 시스템의 센싱 데이터를 상기 제1 이더넷 포트를 통해 상기 중앙 관리 시스템에 전송하고,

확장 모드 동작시, 상기 네트워크 스위치를 활성화하여 상기 제1 단말 시스템의 센싱 데이터 및 제2 단말 시스템의 센싱 데이터를 상기 제1 이더넷 포트를 통해 상기 중앙 관리 시스템에 전송하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 감지/제어부는,

상기 센싱 데이터의 오류를 검출 및 필터링하고, 오작동이 감지된 센서 모듈에 대하여 상기 전원 관리부를 통해 전원 공급을 차단하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

무선 통신 네트워크에 연결되어 외부의 센싱 데이터를 패킷 데이터 형태로 전송받는 무선 시리얼 인터페이스를 더 포함하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 패킷 데이터를 분석하여 필터링 및 데이터 변경을 수행하는 PAM을 더 포함하고,

상기 PAM는,

패킷 데이터를 저장하는 SRAM;

상기 패킷 데이터의 시작점으로부터 오프셋을 산출하고, 상기 오프셋과 패킷 데이터에 대하여 설정값을 이용하여 대상 필드를 추출하고, 대상 필드 내 데이터를 기준값과 비교하여 비교결과를 제어정보에 따라 필터링 및 데이터 변경을 수행하는 패턴 비교/수정부; 및

분석된 패킷 데이터에서 추출된 추출 정보를 저장하는 추출정보 저장소를 포함하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 추출정보는,

이더넷 주소, 패킷 길이, IP 주소 및 TCP/IP 포트번호 중, 하나 이상을 포함하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 패킷 데이터의 분석결과 악성 패킷 데이터가 포함된 경우, 패킷 데이터를 폐기, IP 주소 또는 TCP/IP 포트를 차단하는 IPS

를 더 포함하는 센싱 데이터 전송장치.

청구항 11

센서 네트워크를 구성하는 하나 이상의 센서 모듈 및 전원 관리부를 포함하는 하나 이상의 단말 시스템;

상기 단말 시스템을 모니터링하는 클라우드 기반 관리 서버를 포함하는 중앙 관리 시스템; 및

정보통신망을 통해 상기 중앙 관리 시스템과 연결되고, 상기 단말 시스템으로부터 센싱 데이터를 전송받아 상기 단말 시스템의 상태를 판단하여 상기 단말 시스템과 중앙 관리 시스템간 상기 센싱 데이터의 전송을 제어하는 센싱 데이터 전송장치

를 포함하는 센서 네트워크 원격 관리 시스템.

청구항 12

청구항 1의 센싱 데이터 전송장치에 탑재된 MCU에 의한 센싱 데이터 전송장치의 구동방법으로서,

전원 온에 따라, 하드 부트로더를 구동하여 프로그램 카운터를 0번지로 설정하여 MCU 코드를 순차적으로 실행하는 단계;

PLL 설정, UART, I2C, GPIO 및 타이머에 대한 초기화를 수행하는 단계;

USB 드라이버에 대한 초기화를 수행하는 단계;

이더넷 장치 드라이버 및 TCP/IP 스택에 대한 초기화를 수행하는 단계;

MQTT 메시지의 송수신을 위한 MQTT 클라이언트 서비스에 대한 초기화를 수행하는 단계;

CA 인증서 로드를 포함하는 보안을 위한 SSL/TLS 클라이언트 서비스에 대한 초기화를 수행하는 단계;

TCP/IP 상에서 핸드 셰이킹을 수행하여 SSL/TLS 서버와의 세션을 연결하는 단계;

센싱 모듈의 오작동 여부를 모니터링하고, 오작동 발생시 해당 센싱 모듈이 포함된 센서 네트워크의 전원을 오프 및 온하는 단계;

MQTT 메시지의 송수신을 대기하되, 송신 MQTT 메시지 발생시 암호화를 수행 및 목적지에 전송하는 단계; 및

수신 MQTT 메시지 발생시, 복호화를 수행하고, 상기 수신 MQTT 메시지를 파싱하는 단계

를 포함하는 센싱 데이터 전송장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 센서 네트워크의 관리 시스템에 관한 것으로, 특히 센서 네트워크와 중앙 원격관리 시스템과의 통신을 통해 신속하게 센서모듈 및 단말시스템을 감지 및 관리하는 센싱 데이터 전송장치, 이를 포함하는 센서 네트워크 원격 관리 시스템 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 센서 네트워크(Sensor Network)는 각종 센서에서 감지한 정보를 유, 무선으로 수집할 수 있도록 구성된 네트워크를 가리키는 것으로, 컴퓨팅 능력과 통신 능력을 갖춘 센서 노드들이 자율적인 네트워크를 형성하고 서로 간에 무선 네트워크로 획득한 센싱 정보를 송수신하며, 네트워크를 통해 원격지에서 감시 및 제어 용도로 활용되게 된다.
- [0003] 일반적으로, 센서 네트워크에서는 센서 네트워크의 물리영역(Physical area)과 백본망(Backbone Network)의 인터넷 영역으로 분리되어 있음에 따라, 센서 네트워크와 백본망의 연동은 센서 네트워크에 있는 센서 노드와 연동하는 게이트웨이를 통해서만 이루어지게 되며, 사용자는 센서 노드에서 측정된 센싱 데이터를 게이트웨이를 통해 원격적으로 이용할 수 있다.
- [0004] 현재 다양한 분야에서 이용되는 센서 네트워크를 구성하기 위한 다수의 게이트웨이 솔루션이 제안되었으나, 게이트웨이 솔루션을 이용하여 센서 네트워크의 데이터 전송을 구현하는 것은 복잡하고 가격이 비싸다는 단점이 있어, 저가로 시스템을 구축하는 데는 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2009-0044124호(공개일자: 2009.05.07.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명은 표준 IoT 프로토콜을 지원함으로써 중앙관리 플랫폼 구축이 가능하며, 단일의 인터넷(WAN) 인터페이스를 가지는 구조로 FPGA 및 ASIC의 구현이 용이한 센싱 데이터 전송장치, 이를 포함하는 센서 네트워크 원격 관리 시스템 및 이의 구동방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 전술한 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치는, 센서 네트워크를 구성하는 하나 이상의 센서 모듈 및 전원 관리부를 포함하는 제1 단말 시스템의 상태를 판단하여 상기 제1 단말 시스템과 중앙 관리 시스템간 센싱 데이터의 전송을 제어하는 감지/제어부, 정보통신망을 통해 상기 중앙 관리 시스템과 연결되고, 네트워크 스위치가 탑재된 제1 이더넷 포트, 상기 전원 관리부에 연결되는 GPIO 인터페이스 및 상기 센서 네트워크와 연결되어 상기 센싱 데이터를 전송받는 유선 시리얼 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 감지/제어부는, 상기 제1 단말 시스템의 상태를 감지하는 상태 감지부 및 상기 상태 감지부의 감지결과에 대응하여 상기 센싱 데이터를 상기 중앙 관리 시스템에 전송하거나, 상기 중앙 관리 시스템의 관리 데이터를 상기 제1 단말 시스템에 전송하는 중앙 전송제어 실행부를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 중앙 관리 시스템에 전송되는 센싱 데이터를 암호화하거나, 상기 제1 단말 시스템에 전송되는 암호화된 관리 데이터를 복호화하는 인코더/디코더부를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 제2 단말 시스템과 연동하는 타 센싱 데이터 전송장치와 연결되고, 네트워크 스위치가 탑재된 제2 이더넷 포트를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 감지/제어부는, 단일 모드 동작시, 상기 네트워크 스위치를 비활성화하여 상기 제1 단말 시스템의 센싱 데이터를 상기 제1 이더넷 포트를 통해 상기 중앙 관리 시스템에 전송하고, 확장 모드 동작시, 상기 네트워크 스위치를 활성화하여 상기 제1 단말 시스템의 센싱 데이터 및 제2 단말 시스템의 센싱 데이터를 상기 제1 이더넷 포트를 통해 상기 중앙 관리 시스템에 전송할 수 있다.
- [0012] 상기 감지/제어부는, 상기 센싱 데이터의 오류를 검출 및 필터링하고, 오작동이 감지된 센서 모듈에 대하여 상기 전원 관리부를 통해 전원 공급을 차단할 수 있다.
- [0013] 무선 통신 네트워크에 연결되어 외부의 센싱 데이터를 패킷 데이터 형태로 전송받는 무선 시리얼 인터페이스를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 패킷 데이터를 분석하여 필터링 및 데이터 변경을 수행하는 PAM을 더 포함하고, 상기 PAM는 패킷 데이터를 저장하는 SRAM, 상기 패킷 데이터의 시작점으로부터 오프셋을 산출하고, 상기 오프셋과 패킷 데이터에 대하여 설정값을 이용하여 대상 필드를 추출하고, 대상 필드 내 데이터를 기준값과 비교하여 비교결과를 제어정보에 따라 필터링 및 데이터 변경을 수행하는 패턴 비교/수정부 및 분석된 패킷 데이터에서 추출된 추출 정보를 저장하는 추출정보 저장소를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 추출정보는, 이더넷 주소, 패킷 길이, IP 주소 및 TCP/IP 포트번호 중, 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 패킷 데이터의 분석결과 악성 패킷 데이터가 포함된 경우, 패킷 데이터를 폐기, IP 주소 또는 TCP/IP 포트를 차단하는 IPS를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 전술한 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템은, 센서 네트워크를 구성하는 하나 이상의 센서 모듈 및 전원 관리부를 포함하는 하나 이상의 단말 시스템, 상기 단말 시스템을 모니터링하는 클라우드 기반 관리 서버를 포함하는 중앙 관리 시스템 및 정보통신망을 통해 상기 중앙 관리 시스템과 연결되고, 상기 단말 시스템으로부터 센싱 데이터를 전송받아 상기 단말 시스템의 상태를 판단하여 상기 단말 시스템과 중앙 관리 시스템간 상기 센싱 데이터의 전송을 제어하는 센싱 데이터 전송장치를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 전술한 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 다른 양태의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치에 탑재된 MCU에 의한 센싱 데이터 전송장치의 구동방법으로서, 전원 온에 따라, 하드 부트로더를 구동하여 프로그램 카운터를 0번지로 설정하여 MCU 코드를 순차적으로 실행하는 단계, PLL 설정, UART, I2C, GPIO 및 타이머에 대한 초기화를 수행하는 단계, USB 드라이버에 대한 초기화를 수행하는 단계, 이더넷 장치 드라이버 및 TCP/IP 스택에 대한 초기화를 수행하는 단계, MQTT 메시지의 송수신을 위한 MQTT 클라이언트 서비스에 대한 초기화를 수행하는 단계, CA 인증서 로드를 포함하는 보안을 위한 SSL/TLS 클라이언트 서비스에 대한 초기화를 수행하는 단계, TCP/IP 상에서 핸드 셰이킹을 수행하여 SSL/TLS 서버와의 세션을 연결하는 단계, 센싱 모듈의 오작동 여부를 모니터링하고, 오작동 발생시 해당 센싱 모듈이 포함된 센서 네트워크의 전원을 오프 및 온하는 단계, MQTT 메시지의 송수신을 대기하되, 송신 MQTT 메시지 발생시 암호화를 수행 및 목적지에 전송하는 단계 및 수신 MQTT 메시지 발생시, 복호화를 수행하고, 상기 수신 MQTT 메시지를 파싱하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 실시예에 따르면 표준 IoT 프로토콜인 MQTT(Message Queing Telemetry Transport)을 지원하며 중앙 관리 시스템과 통신할 수 있는 하드웨어 솔루션을 구현하고, 실시간으로 단말 시스템의 상태를 감지하고, 중앙 관리 시스템과의 통신 이전에 센서 모듈의 상태를 감지 및 제어를 수행함으로써 오동작 등으로 생기는 무용 데이터의 전송을 방지하고, 각 센서 모듈의 전원관리를 수행하며 저가의 원격 센싱 데이터 처리수단을 구비한 IoT 환경을 실현할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 2개의 이더넷 포트를 사용하여 단말 시스템의 확장성을 높이고, 이를 통해 가격 경쟁력을 확보함과 아울러 효율적인 센서 네트워크를 구축할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치를 포함하는 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 센싱 데이터 전송장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 센싱 데이터 전송장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 센싱 데이터 전송장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 도 4의 PAM(Packet Analyzer and Modifier)의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치의 회로구성을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치에 탑재된 MCU에 의한 센싱 데이터 전송장치의 구동방법을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 설명에 앞서, 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "구비" 또는 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부(Unit)", "...장치(Device)", "...시스템(System)" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어, 소프트웨어 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0023] 또한, 본 명세서에서 "실시예"라는 용어는 예시, 사례 또는 도해의 역할을 하는 것을 의미하나, 발명의 대상은 그러한 예에 의해 제한되지 않는다. 또한, "포함하는", "구비하는", "갖는" 및 다른 유사한 용어가 사용되고 있으나, 청구범위에서 사용되는 경우 임의의 추가적인 또는 다른 구성요소를 배제하지 않는 개방적인 전환어(Transition word)로서 "포함하는(Comprising)"이라는 용어와 유사한 방식으로 포괄적으로 사용된다.
- [0024] 본 명세서에 설명된 다양한 기법은 하드웨어 또는 소프트웨어와 함께 구현될 수 있거나, 적합한 경우에 이들 모두의 조합과 함께 구현될 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같은 "...부(Unit)", "...장치(Device)", "...시스템(System)" 등의 용어는 마찬가지로 컴퓨터 관련 엔티티(Entity), 즉 하드웨어, 하드웨어 및 소프트웨어의 조합, 소프트웨어 또는 실행 시의 소프트웨어와 등가로 취급할 수 있다. 또한, 본 발명의 시스템에서 구동되는 각 기능은 모듈단위로 구성될 수 있고, 하나의 물리적 메모리에 기록되거나, 둘 이상의 메모리 및 기록매체 사이에 분산되어 기록될 수 있다.
- [0025] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치, 이를 포함하는 센서 네트워크 원격 관리 시스템 및 이의 구동방법을 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치를 포함하는 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 센서 네트워크 원격 관리 시스템은 센서 네트워크를 구성하는 하나 이상의 센서 모

들(10) 및 전원 관리부를 포함하는 하나 이상의 단말 시스템(100), 단말 시스템을 모니터링하는 매니지먼트 서버를 포함하는 중앙 관리 시스템(300) 및 정보통신망을 통해 중앙 관리 시스템(300)과 연결되고, 단말 시스템(100)으로부터 센싱 데이터를 전송받아 단말 시스템(100)의 상태를 판단하여 상기 단말 시스템과 중앙 관리 시스템간 상기 센싱 데이터의 전송을 제어하는 센싱 데이터 전송장치(200)를 포함할 수 있다.

[0028] 단말 시스템(100)은 복수의 센서 모듈(10)이 유, 무선 방식으로 서로 연결됨에 따라 센서 네트워크를 이루는 시스템을 가리키는 것으로, 복수의 센서 모듈(10)은 온도 센서, 습도 센서, 모션 센서, 압력 센서 및 터치 센서 등일 수 있다. 또한, 단말 시스템(100)은 각 센서 모듈(10)에 구동 전원을 제공하는 전원 관리부를 더 포함할 수 있다.

[0029] 센싱 데이터 전송장치(200)는 단말 시스템(100) 및 중앙 관리 시스템(300) 사이에 연결되어 단말 시스템(100)의 센서 모듈(10)로부터 전송되는 센싱 데이터를 분석하고, 그 분석결과에 따라 데이터를 중앙 관리 시스템(300)에 전송하거나, 중앙 관리 시스템(300)에서 전송되는 관리 데이터를 단말 시스템(100)에 전송할 수 있다.

[0030] 이러한 센싱 데이터 전송장치(200)의 제어수단은 FPGA 또는 ASIC으로 구현할 수 있고, 센서 네트워크 및 중앙 관리 시스템과 통신함으로써 다수의 센서 모듈에 대한 상태 분석 및 데이터 전송을 제어할 수 있다.

[0031] 중앙 관리 시스템(300)은 단말 시스템(100)의 각 센서 모듈(10)을 모니터링하고, 그로부터 전송되는 센싱 데이터에 기초하여 센싱 목적에 따른 정보를 도출함과 아울러, 전체 센서 네트워크에 대한 운영 관리를 수행할 수 있다.

[0032] 이러한 중앙 관리 시스템(300)은 클라우드 기반으로 구축될 수 있고, 센서 네트워크를 모니터링하는 관리 서버를 포함할 수 있다.

[0033] 전술한 구조에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템은 센서 네트워크와 중앙 관리 시스템 사이에서 센싱 데이터의 분석결과에 따라 데이터 송수신을 제어함으로써 기존의 게이트웨이 솔루션을 대체할 수 있다.

[0034] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 센싱 데이터 전송장치를 상세히 설명한다.

[0035] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 센싱 데이터 전송장치의 구조를 나타낸 도면이다.

[0036] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치(200)는 센서 네트워크를 구성하는 하나 이상의 센서 모듈(10) 및 전원 관리부(110)를 포함하는 제1 단말 시스템(100)의 상태를 판단하여 제1 단말 시스템(100)과 중앙 관리 시스템(300)간 센싱 데이터의 전송을 제어하는 감지/제어부(210), 정보통신망을 통해 중앙 관리 시스템(300)과 연결되는 제1 이더넷 포트(220), 전원 관리부(110)에 연결되는 GPIO 인터페이스(230), 센서 네트워크와 연결되어 센싱 데이터를 전송받는 유선 시리얼 인터페이스(240), 제2 단말 시스템(101)과 연동하는 타 센싱 데이터 전송장치(201)와 연결되고, 네트워크 스위치가 탑재된 제2 이더넷 포트(250) 및 상기 중앙 관리 시스템에 전송되는 센싱 데이터를 암호화하거나, 제1 단말 시스템(100)에 전송되는 암호화된 관리 데이터를 복호화하는 인코더/디코더부(260)를 포함할 수 있다.

[0037] 감지/제어부(210)는 센서 네트워크의 현재 상태를 분석하고, 그 분석결과에 따라 센서 네트워크로부터 전송되는 센싱 데이터를 중앙 관리 시스템(300)으로 전달할지 여부를 결정할 수 있다. 센서 네트워크는 복수의 센서 모듈(10)이 서로 유선 시리얼 네트워크로 연결되어 구축되고, 전원 관리부(110)의 제어에 따라 전원을 공급받는 구조로서, 하나의 제1 단말 시스템(100)을 구성할 수 있다.

[0038] 이러한 감지/제어부(210)는 전술한 기능이 프로그래밍된 MCU로 구현될 수 있고, 제1 단말 시스템(100)의 상태를 감지하는 상태 감지부 및 그 상태 감지부의 감지결과에 대응하여 센싱 데이터를 중앙 관리 시스템(300)에 전송하거나, 중앙 관리 시스템(300)의 관리 데이터를 제1 단말 시스템(100)에 전송하는 중앙 전송제어 실행부로 구성될 수 있다.

[0039] 제1 이더넷 포트(220)는 정보통신망을 통해 원격지의 중앙 관리 시스템(300)과 연결되는 것으로, 중앙 관리 시스템(300)과 센싱 데이터 전송장치(200)를 서로 연결함에 따라, 정상상태의 제1 단말 시스템(100)으로부터 수집된 센싱 데이터를 중앙 관리 시스템(300)에 송신하고, 중앙 관리 시스템(300)으로부터 제1 단말 시스템(100)의 운영 관리를 위한 관리 데이터를 수신할 수 있다.

- [0040] GPIO 인터페이스(230)는 센서 모듈(10)의 구동을 제어하기 위해 센서 네트워크의 전원 관리부(110)와 연결되는 것으로, 전원 관리부(110)는 각 센서 모듈(10)의 구동을 위한 전원을 공급할 수 있고, GPIO 인터페이스(230)는 감지/제어부(210)의 제어에 따라, 특정 또는 전체 센서 모듈(10)에 대한 전원을 온 또는 오프 제어할 수 있다.
- [0041] 즉, 감지/제어부(210)는 GPIO 인터페이스(230)를 통해 전력제어 및 오동작하는 센서 모듈(10)의 센싱 데이터를 차단하기 위해, 개별적으로 센서 네트워크의 데이터를 필터링하고 전원 관리부(110)를 통해 센서 네트워크 상의 개별 센서 모듈(10)의 전원을 제어할 수 있다.
- [0042] 유선시리얼 인터페이스(240)는 센서 데이터 전송장치(200)와 센서 네트워크를 연결하는 역할을 하는 것으로, 각 센서 모듈(10)은 유선 시리얼 네트워크로 연결될 수 있고, 유선시리얼 인터페이스(240)는 그 센서 네트워크와 연결되어 센싱 데이터를 수신하거나, 관리 신호를 송신할 수 있다.
- [0043] 제2 이더넷 포트(250)는 관리 대상인 센서 네트워크를 확장하기 위한 타 센싱 데이터 전송장치와의 연결을 수행할 수 있다.
- [0044] 도면에서는, 인터넷 망에 접속하기 위한 1개의 유선 인터페이스인 제1 이더넷 포트(220)에 의해 중앙 관리 시스템(300)에 연결되고, 다른 인터페이스인 제2 이더넷 포트(250)를 이용하여 P2P(point-to-point) 연결로 간단히 센서 네트워크를 확장할 수 있는 구조를 보여주고 있다. 이러한 제2 이더넷 포트(250)는 확장성을 제공하기 위해 네트워크 스위치 기능을 포함할 수 있다.
- [0045] 이러한 구조에서, 감지/제어부(210)는 단일모드로 동작 시, 제2 이더넷 포트(250)와 타 센싱 데이터 전송장치(201)와는 연결 하지 않는 경우로 제2 이더넷 포트(250)의 네트워크 스위치 기능을 비활성화함으로써 제1 경로(path1)에서 제6 경로(path6)로 센서 네트워크와 중앙 관리 시스템(300)을 연결할 수 있다.
- [0046] 또한, 확장모드로 동작 시, 제2 이더넷 포트(250)는 감지/제어부(210)의 제어에 따라 제1 단말 시스템(100)의 센서 네트워크 시리얼 인터페이스에 대한 경로인 제1 경로(path1)와, 다음 단의 센싱 데이터 전송장치(201)와의 경로인 제7 경로(path7)의 데이터를 제1 이더넷 포트(220)에 대한 경로인 제6 경로(path6)로 전송하기 위한 내부적인 네트워크 스위치를 활성화함으로써, 제2 단말 시스템(101)의 센서 모듈(11)로부터 센싱 데이터를 전송할 수 있다.
- [0047] 인코더/디코더부(260)는 중앙 관리 시스템(300)에 전송되는 센싱 데이터를 암호화하거나, 제1 및 제2 단말 시스템(100, 101)에 전송되는 암호화된 관리 데이터를 복호화할 수 있다. 이러한 인코더/디코더부(260)는 특히 정보통신망을 통해 송수신되는 데이터에 대한 스니핑 등에 대한 보안 솔루션을 제공하게 된다.
- [0048] 상세하게는, 인코더/디코더부(260)는 감지/제어부(210)와 중앙 관리 시스템(300)의 보안을 위해 암호화 및 복호화를 지원하게 된다. 암호화 시, 데이터는 제5 경로(path5) 및 제3 경로(path3)를 거쳐 제1 이더넷 포트(220)를 통해 중앙 관리 시스템(300)에 전송되고, 이때 제1 이더넷 포트(220)는 내부적으로 네트워크 스위치가 활성화된다.
- [0049] 이에 따라, 제1 이더넷 포트(220)는 제2 이더넷 포트(250)를 통해 전달되는 타 센싱 데이터 전송장치(201)로부터 전송되는 데이터, 즉 제7 경로(path7) 및 제6 경로(path6)에 따른 제2 단말 시스템(101)의 데이터와, 자체 암호화한 제3 경로(path3)의 데이터를 중앙 관리 시스템(300)으로 전송하기 위한 스위치 기능을 수행한다.
- [0050] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 다른 형태의 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 센싱 데이터 전송장치를 설명한다. 이하의 설명에서 중복되는 구성은 설명의 편의상 생략한다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 센싱 데이터 전송장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 센싱 데이터 전송장치(200)는 센서 네트워크에 연결된 복수의 센서 모듈(10) 및 전원 관리부(110)로 이루어지는 제1 단말 시스템(100)과 연결되는 장치로서, 감지/제어부(210), 제1 이더넷 포트(220), GPIO 인터페이스(230), 유선 시리얼 인터페이스(240), 제2 이더넷 포트(250), 인코더/디코더부(260) 및 무선 통신 네트워크에 연결되어 외부의 센싱 데이터를 패킷 데이터 형태로 전송받는 무선 시리얼 인터페이스(270)를 포함할 수 있다.
- [0053] 이중, 무선 시리얼 인터페이스(270)는 복수의 센서 모듈(10)이 연결된 무선 시리얼 네트워크(120)와의 통신을 위한 것으로, 감지/제어부(210)는 유선 시리얼 인터페이스(240) 이외에 무선 시리얼 인터페이스(270)를 통해 무선으로 연결된 센서 네트워크를 제어할 수 있다. 이러한 무선 시리얼 인터페이스(270) 또한, 유선 시리얼 인터

페이스(240)와 같은 경로를 통해 센싱 데이터를 전송할 수 있다.

- [0054] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 센서 네트워크 원격 관리 시스템의 센싱 데이터 전송장치의 구조를 나타낸 도면이고, 도 5는 도 4의 PAM(Packet Analyzer and Modifier)의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0055] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 센서 네트워크에 연결된 복수의 센서 모듈(10) 및 전원 관리부(110)로 이루어지는 제1 단말 시스템(100)과 연결되는 장치로서, 감지/제어부(210), 제1 이더넷 포트(220), GPIO 인터페이스(230), 유선 시리얼 인터페이스(240), 제2 이더넷 포트(250), 인코더/디코더부(260), 무선 시리얼 인터페이스(270), 외부로부터 시도되는 시스템으로의 침입을 차단하는 침입방지 시스템(Intrusion Prevention System; IPS, 280) 및 패킷 데이터를 분석하여 필터링 및 데이터 변경을 수행하는 패킷 분석수정부(Packet Analyzer and Modifier; PAM, 290)를 포함할 수 있다.
- [0056] IPS(280)는 외부에서 센서 네트워크로 침입하여 센싱 데이터를 가로채는 악의적인 침입을 차단하는 시스템으로서, 비정상 네트워크 트래픽을 정확하고 신속하게 탐지 및 차단 할 수 있다.
- [0057] 또한, PAM(290)은 IPS(280)를 구현하기 위한 패킷 데이터 처리 기능을 구현하는 것으로, 제1 이더넷 포트(220)로부터 수신한 패킷 데이터를 저장하는 SRAM(291), 패킷 데이터의 시작점으로부터 오프셋을 산출하고, 오프셋과 패킷 데이터에 대하여 설정값을 이용하여 대상 필드를 추출하고, 대상 필드 내 데이터를 기준값과 비교하여 비교결과를 제어정보에 따라 필터링 및 데이터 변경을 수행하는 패턴 비교/수정부(292) 및 분석된 패킷 데이터에서 추출된 추출 정보를 저장하는 추출정보 저장소(293) 및 입출력 장치 제어기에 의해 MCU의 실행없이 데이터의 이동을 제어하는 수단(DMA)을 포함할 수 있다.
- [0058] 특히, 패턴 비교/수정부(292)는 패킷 데이터의 전송 중에 이더넷 어드레스, 패킷 길이정보, IP 어드레스 및 TCP/IP 포트 번호 등의 각종 정보를 추출할 수 있고, 이를 데이터 베이스화 하기 위해 중앙 관리 시스템(300)으로 전송 할 수 있다.
- [0059] 이러한 패턴 비교/수정부(292)에서 사용되는 설정값으로서 오프셋, 비교사이즈, PAM control, 비교 설정값 #1 ~ #n(n은 2 이상의 자연수) 등은 내부 SRAM(291) 또는 레지스터에 저장될 수도 있고, 또는 무한개수의 설정값을 위해 외부 메모리(External Memory, 295)에 저장한 다음 실시간으로 설정값을 읽어온 후 사용할 수 있다.
- [0060] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치의 회로 구성도를 통해 본 발명의 기술적 사상을 상세히 설명한다.
- [0061] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치의 회로구성을 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 본 발명의 센싱 데이터 전송장치는 그의 소형화, 저가화를 위해 FPGA/ASIC을 통해 구현할 수 있다.
- [0063] 상세하게는, SE(Security Engine)은 외부의 중앙 관리 시스템과의 통신 보안을 위해 보안기능을 담당하는 것으로 SHA, AES 등의 암호화 기법이 이용될수 있다.
- [0064] EMC(External Memory Controller)는 외부 실행 프로그램을 가져오거나, IPS(Intrusion Prevention System) 기능 수행 시 필요한 설정값, 즉 관리테이블을 가져오는 역할을 수행할 수 있다.
- [0065] IPS(Intrusion Prevention System)는 외부 해킹 등의 악성 침입자의 공격을 탐지하고 방지하는 역할을 수행할 수 있다. 여기서, IPS는 외부로부터 센싱 데이터 처리 및 전송기능을 보호하기 위해 SE(Security Engine)와 상호 보완적인 역할을 수행할 수 있다.
- [0066] 또한, 전원 관리부의 제어를 위한 GPIO 인터페이스를 포함하고 있고, 내부 경로 즉, 제1 경로(path1) 내지 제7 경로(path7) 등을 통한 데이터 및 제어신호의 전송을 위해 내부적으로 2포트의 이더넷 인터페이스(1GE #1, 1GE #2)를 탑재할 수 있다. 이러한 전송 경로간 연결을 위해 Ethernet Switch Fabric을 구현할 수 있다.
- [0067] 또한, 전송 중 이더넷 패킷의 필터링 및 내용변경을 위한 PAM(Packet Analyzer and Modifier)를 포함할 수 있다.
- [0068] 그 밖에, DMA(Direct Memory Access), RTC(Real Time Clock), RNG(Random Number Generator), PMU(Power Management Unit), CLKU(Clock Management Unit) 및 RSTU(Reset Management Unit) 등의 회로부를 포함할 수 있다.
- [0069] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치에 탑재된 MCU의 펌웨어(firmware)에 프

로그래밍된 설정에 따른 센싱 데이터 전송장치의 구동방법을 설명한다.

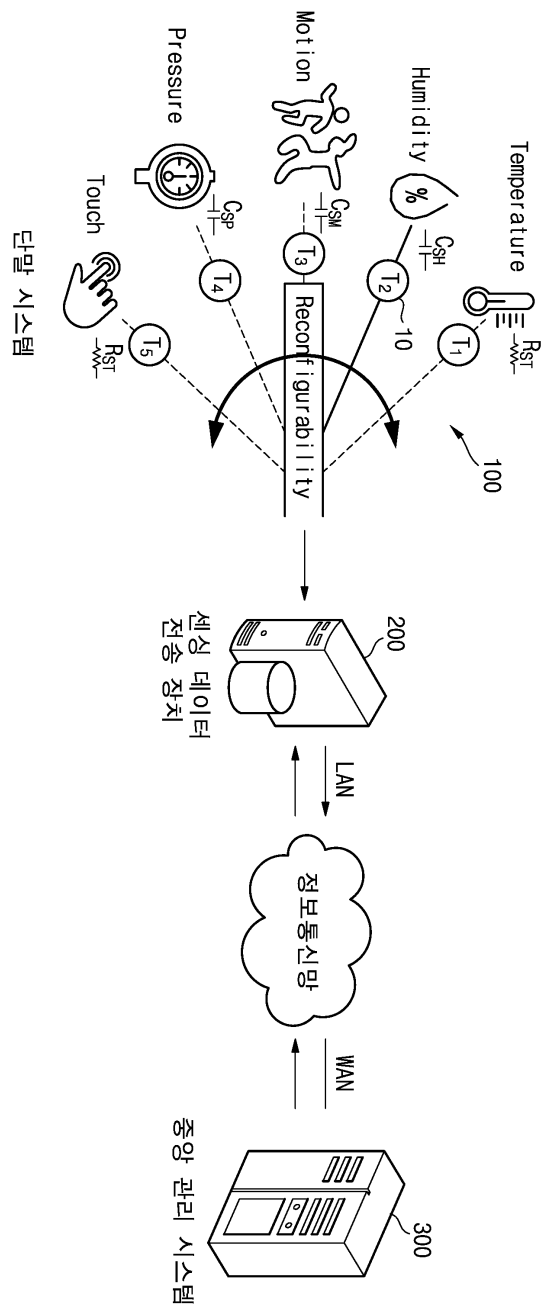
- [0070] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치에 탑재된 MCU에 의한 센싱 데이터 전송장치의 구동방법을 나타낸 도면이다. 이하의 설명에서 각 단계별 실행주체는 별도의 기재가 없더라도 본 발명의 센싱 데이터 전송장치의 MCU가 된다.
- [0071] 도 7에 의하면, 본 발명의 MCU의 펌웨어는 센싱 데이터 전송장치가 TCP/IP stack, SSL/TLS stack 등 통신에 필요한 기본적인 모듈을 제어하고, 단말 시스템과의 통신을 통해 그의 데이터를 수집하고 오동작을 판단하게 되며, 각 센서 모듈의 전원제어 및 오동작을 제어하기 위해 전원 관리부에 명령어를 보내 각 센서 모듈의 전원을 온(on) 또는 오프(off)하는 것을 특징으로 한다.
- [0072] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 센싱 데이터 전송장치의 구동방법은 전원 온에 따라, HW Boot loader 단계(S100), 시스템 초기화 단계(S110), USB 디바이스 드라이버 초기화 단계(S120), TCP/IP 프로토콜 스택 초기화 단계(S130), MQTT 클라이언트 서비스 초기화 단계(S140), SSL/TLS 클라이언트 초기화 단계(S150), SSL/TLS 세션 연결 단계(S160) 및 모니터링 단계(S170)를 포함할 수 있다. 여기서, 모니터링 단계(S170)는 센서 오작동 모니터링 및 메시지 전송 등의 단계로 세분화 될 수 있다.
- [0073] 먼저, HW Bootloader 단계(S100)는 하드 부트로더를 구동하여 프로그램 카운터를 0번지로 설정함으로써 MCU 코드를 순차적으로 실행하는 단계이다. S100 단계는 주소(Addr) 0x00 번지에서 코드를 시작하게 된다.
- [0074] 시스템 초기화 단계(S110)는 PLL 설정, UART, I2C, GPIO 및 타이머에 대한 초기화를 수행하는 단계이다.
- [0075] USB 디바이스 드라이버 초기화 단계(S120)는 장치에 탑재된 각종 USB 드라이버에 대한 초기화를 수행하는 단계이다.
- [0076] TCP/IP 프로토콜 스택 초기화 단계(S130)는 인터넷 통신을 위한 이더넷 장치 드라이버 및 TCP/IP 스택에 대한 초기화를 수행하는 단계이다.
- [0077] MQTT 클라이언트 서비스 초기화 단계(S140)는 MQTT 메시지(Message Queing Telemetry Transport Message)의 송수신을 위한 MQTT 클라이언트 서비스에 대한 초기화를 수행하는 단계이다.
- [0078] SSL/TLS 클라이언트 초기화 단계(S150)는 CA(Certificate Authority) 인증서 로드를 포함하는 보안을 위한 SSL/TLS 클라이언트 서비스에 대한 초기화를 수행하는 단계이다.
- [0079] SSL/TLS 세션 연결 단계(S160)는 TCP/IP 상에서 핸드 셰이킹(Handshaking)을 수행하여 SSL/TLS 서버와의 세션을 연결하는 단계이다.
- [0080] 모니터링 단계(S170)는 센서 오작동 유무에 따른 조치 및 메시지 송수신에 따른 절차를 포함할 수 있다. 각 센서 네트워크에 연결된 센서 모듈을 모니터링하는 단계로서, 센싱 모듈의 오작동 여부를 모니터링하고, 오작동 발생시 해당 센싱 모듈이 포함된 센서 네트워크의 전원을 오프 및 온하는 단계(S171)와, MQTT 메시지의 송수신을 대기하되, 송신 MQTT 메시지 발생시 암호화를 수행하는 단계(S172)와, 수신 MQTT 메시지 발생시 복호화를 수행 및 상기 수신 MQTT 메시지를 파싱하는 단계(S173)를 포함할 수 있다.
- [0081] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서, 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

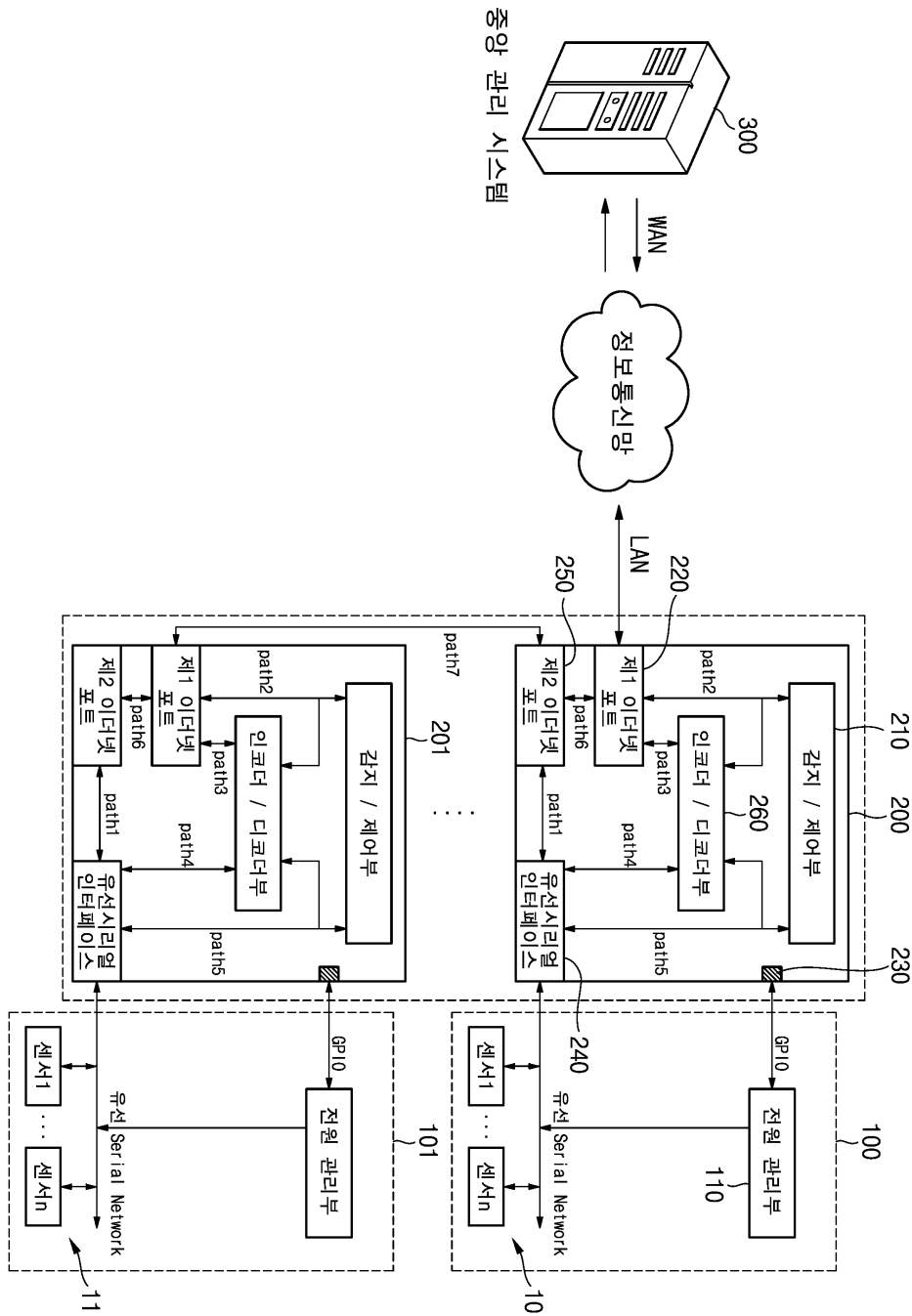
- [0082] 10, 11 : 센서 모듈 100, 101 : 단말 시스템
- 110 : 전원 관리부 200 : 센싱 데이터 전송장치
- 210 : 감지/제어부 220 : 제1 이더넷 포트
- 230 : 제2 이더넷 포트 240 : 유선 시리얼 인터페이스
- 250 : GPIO 인터페이스 260 : 인코더/디코더부
- 270: 무선 시리얼 인터페이스 280 : IPS
- 290 : PAM 300 : 중앙 관리 시스템

도면

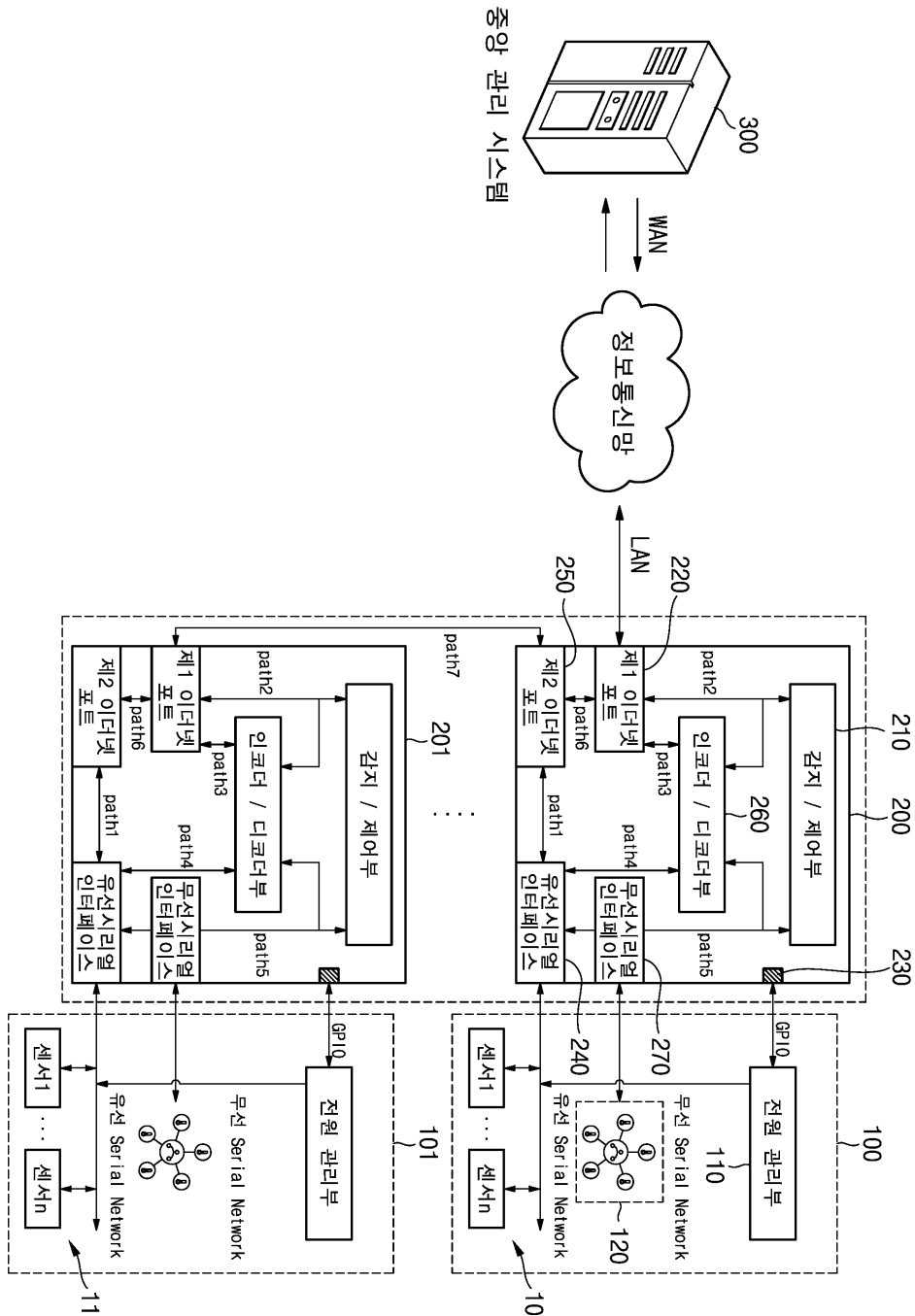
도면1



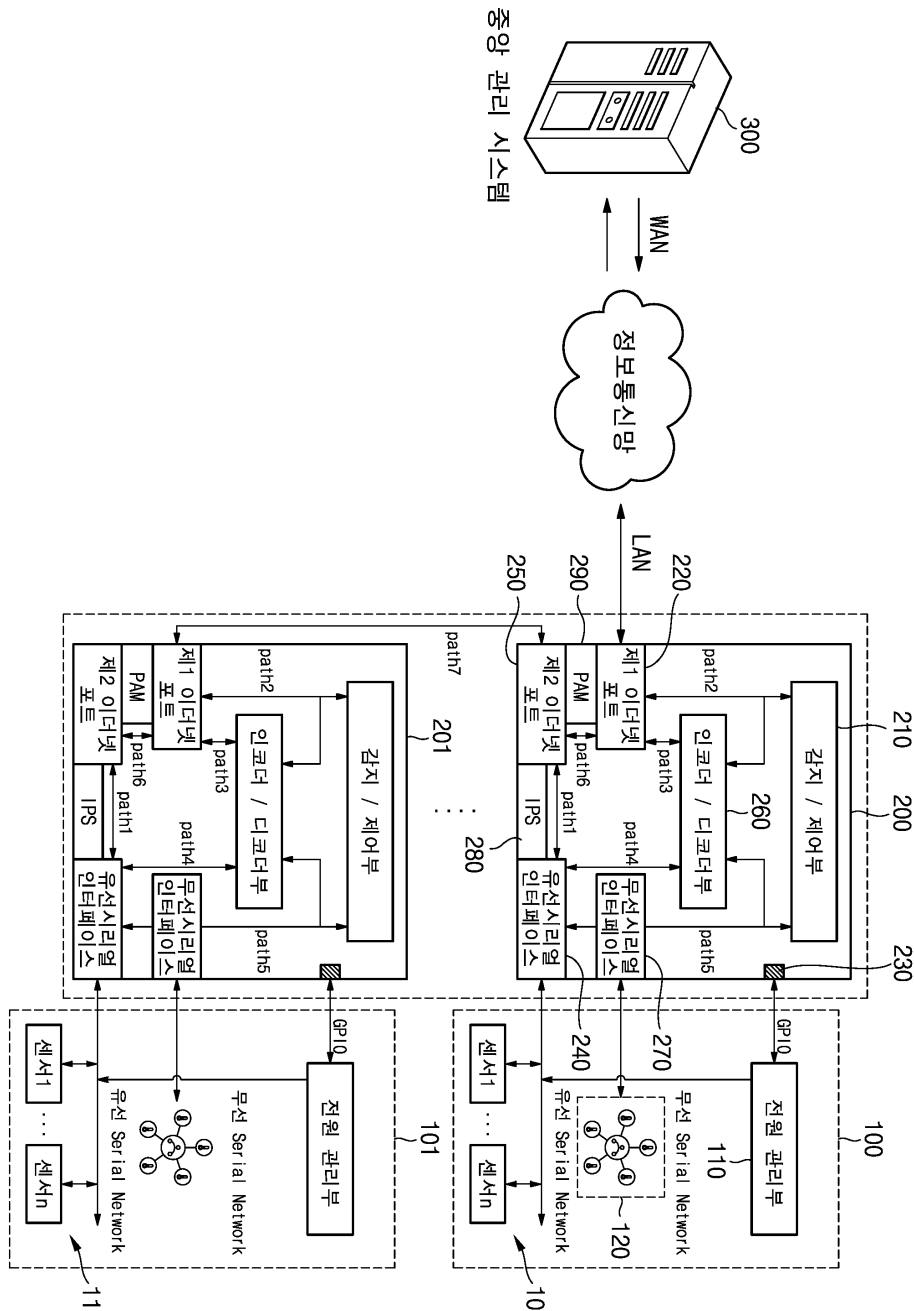
도면2



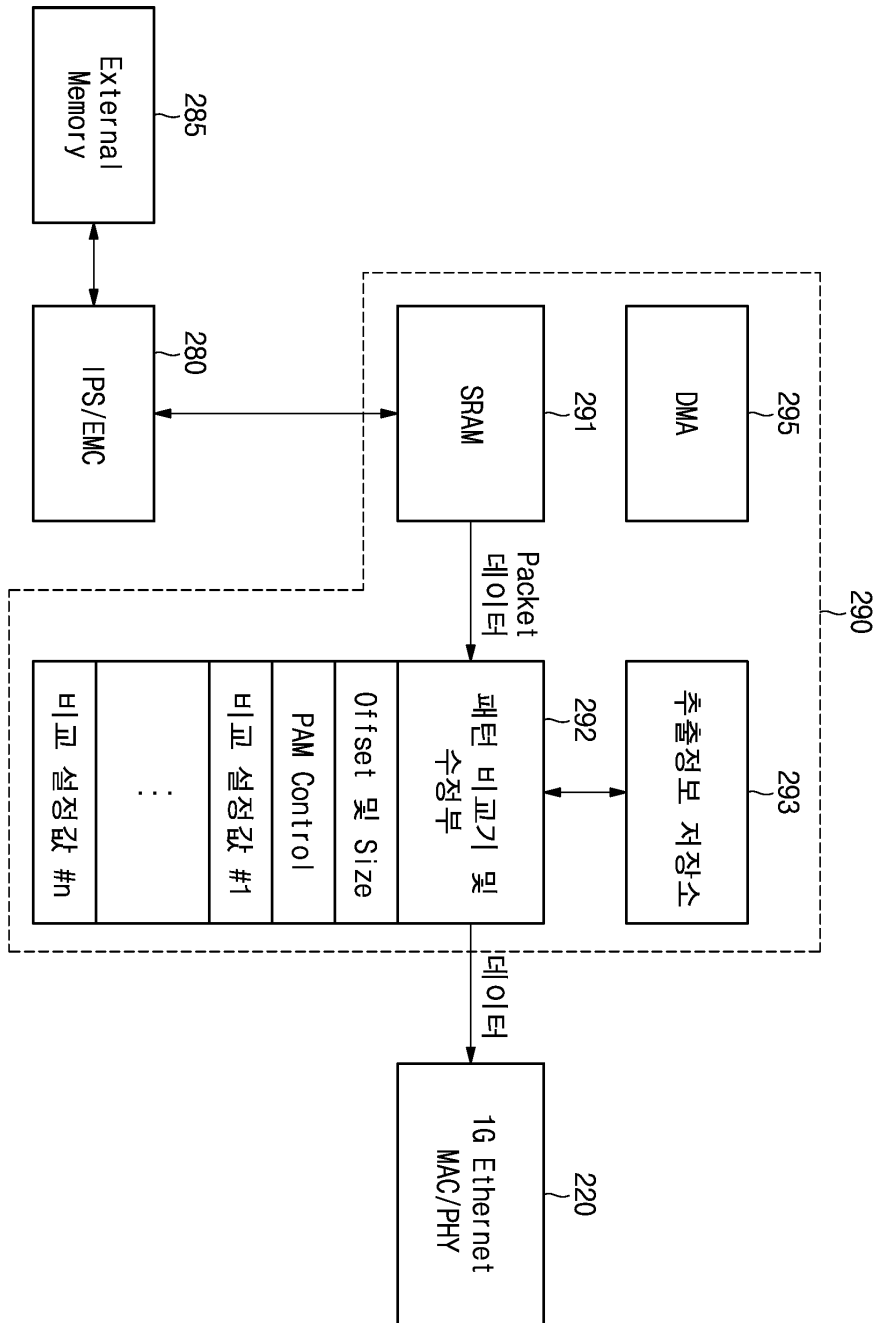
도면3



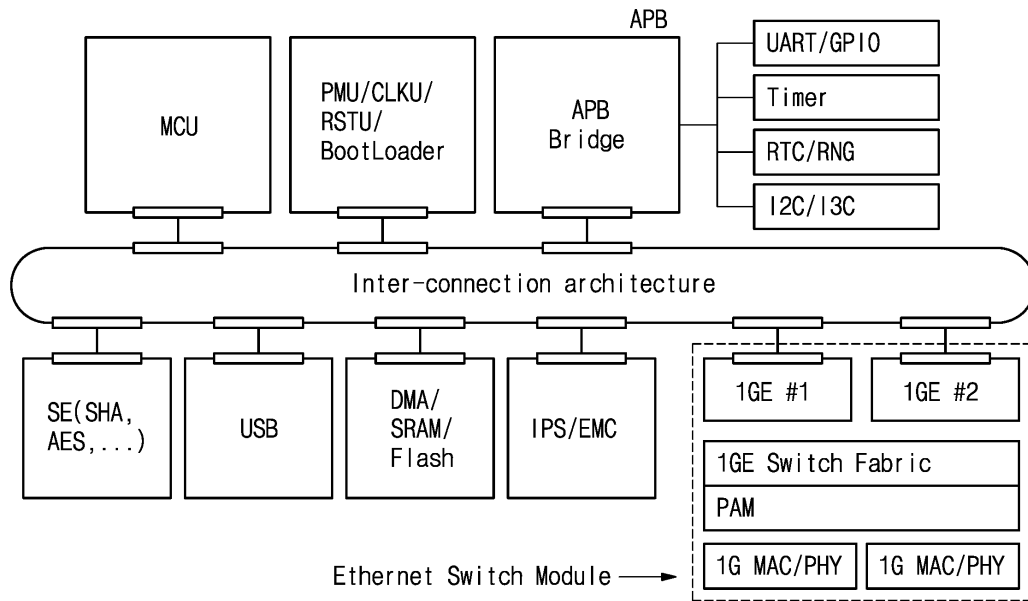
도면4



도면5



도면6



도면7

