(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0099661
(43) 공개일자 2023년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 43/18 (2022.01) *G06N 20/00* (2019.01)
H04L 69/00 (2022.01) *H04L 9/40* (2022.01)
(52) CPC특허분류
H04L 43/18 (2022.05)
G06N 20/00 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2022-0181876
(22) 출원일자 2022년12월22일
심사청구일자 2022년12월22일
(30) 우선권주장
1020210188377 2021년12월27일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
이승룡
경기도 성남시 분당구 구미로144번길 25, 102동 102호 (구미동, 삼환빌라)
UBAID UR REHMAN
경기도 수원시 영통구 매영로398번길 17, b04 호 (영통동)
박성배
서울특별시 송파구 오금로 396, 1402호 (가락동, 에스케이허브파크)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

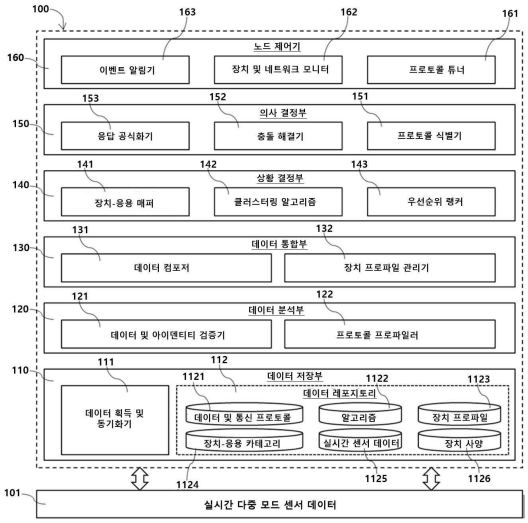
(54) 발명의 명칭 **무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템 및 그 방법**

(57) 요 약

무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템 및 그 방법이 개시된다.

이 시스템은 무선 센서 네트워크 내의 센서 노드로부터 수신되는 센서 데이터에 대응하는 기존 프로토콜을 식별하는 데이터 분석부 및 데이터 분석부를 통해 분석된 데이터를 통합하고 통합된 데이터를 통해 센서 노드의 이전의 통합된 데이터와의 상관관계를 식별하는 데이터 통합부를 포함한다. 또한, 이 시스템은 데이터 통합부에 의해 통합된 데이터를 통해 센서 데이터 및 장치 정보를 분석하여 정보 보안 관리 원칙에 따른 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하여 우선순위를 부여하는 상황 결정부 및 우선순위가 부여된 응용 영역과 이에 연결된 센서 노드 정보에 따라 기존 프로토콜을 평가하여 센서 노드에 대한 프로토콜을 추천하는 의사 결정부를 더 포함한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H04L 63/20 (2013.01)
H04L 69/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711125798
과제번호 2017-0-01629
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 정보통신방송혁신인재양성
연구과제명 지능형 의료 플랫폼 개발
기 여 율 1/5
과제수행기관명 경희대학교 산학협력단
연구기간 2021.01.01~2021.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711126368
과제번호 2017-0-00655
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 디지털콘텐츠원천기술개발
연구과제명 다양한 디지털 제품의 UX 평가를 위한 Lean UX 핵심기술 및 플랫폼
기 여 율 1/5
과제수행기관명 경희대학교 산학협력단
연구기간 2021.01.01~2021.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711126363
과제번호 2020-0-01489
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 정보통신방송혁신인재양성
연구과제명 Grand ICT 연구센터(순천대학교)
기 여 율 1/5
과제수행기관명 순천대학교 산학협력단
연구기간 2021.01.01~2021.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711128507
과제번호 2019R1A2C2090504
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구
연구과제명 Big Kowledge 관리를 위한 진화형 지식학습 기술
기 여 율 1/5
과제수행기관명 경희대학교(국제캠퍼스)
연구기간 2021.03.01~2022.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711134155
과제번호 2021-0-00979
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 ICT R&D 혁신 바우처 지원
연구과제명 AI 기술을 활용한 ESS 스케쥴링 및 이상 감지 알고리즘 개발
기 여 율 1/5
과제수행기관명 (주)아이온커뮤니케이션즈
연구기간 2021.04.01~2021.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템으로서,

상기 무선 센서 네트워크 내의 센서 노드로부터 수신되는 센서 데이터에 대응하는 기존 프로토콜을 식별하는 데이터 분석부,

상기 데이터 분석부를 통해 분석된 데이터를 통합하고 통합된 데이터를 통해 상기 센서 노드의 이전의 통합된 데이터와의 상관관계를 식별하는 데이터 통합부,

상기 데이터 통합부에 의해 통합된 데이터를 통해 상기 센서 데이터 및 장치 정보를 분석하여 정보 보안 관리 원칙에 따른 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하여 우선순위를 부여하는 상황 결정부, 그리고

상기 우선순위가 부여된 응용 영역과 이에 연결된 센서 노드 정보에 따라 상기 기존 프로토콜을 평가하여 상기 센서 노드에 대한 프로토콜을 추천하는 의사 결정부

를 포함하는 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터 분석부는,

상기 센서 데이터의 패킷을 분석하여 상기 센서 데이터의 정당성을 검증하는 데이터 및 아이덴티티 검증기, 그리고

상기 패킷의 분석에 의해 식별되는 장치 정보를 사용하여 상기 센서 노드에 대응하는 기존 프로토콜 정보를 식별하는 프로토콜 프로파일러

를 포함하는, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 데이터 통합부는,

상기 데이터 분석부로부터 전달되는 센서 데이터와 장치 정보를 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터로 변환하는 데이터 컴포저, 그리고

상기 데이터 컴포저에 의해 변환된 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터에 대해 상기 센서 노드의 이전의 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터와의 상관관계를 식별하여 영향 점수를 계산하는 장치 프로파일 관리기

를 포함하는, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 장치 프로파일 관리기는 상기 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터와, 상기 상관관계를 식별하여 계산되는 영향 점수를 상기 센서 노드에 대해 새로운 인스턴스로서 저장하는,

지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 상황 결정부는,

상기 센서 데이터 및 장치 정보를 분석하여 정보 보안 관리 원칙에 따른 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하는 장치-응용 매퍼,

상기 센서 노드에 대해 식별된 응용 영역에 대해 대응하는 기계 학습 접근 방식을 사용하여 상기 응용 영역 기반 클러스터를 생성하는 클러스터링 알고리즘, 그리고

상기 응용 영역 기반 클러스터를 평가하여 응용 영역에 우선순위를 부여하는 우선순위 랭커

를 포함하는, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 의사 결정부는,

상기 우선순위가 부여된 응용 영역과 이에 연결된 센서 노드 정보에 따라 상기 기존 프로토콜을 평가하여 프로토콜 세트를 생성하는 프로토콜 식별기,

상기 프로토콜 세트 내의 프로토콜을 분석하여 충돌을 식별하여 해결하기 위한 전략 정책을 구축하는 충돌 해결기, 그리고

상기 전략 정책을 상기 무선 센서 네트워크가 지원하는 구조화된 쿼리로 변환하여 상기 센서 노드로 배포하는 응답 공식화기

를 포함하는, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템은,

상기 무선 센서 네트워크 내의 센서 노드로부터 실시간으로 수신되는 센서 데이터를 저장하거나 또는 상기 데이터 분석부, 상기 데이터 통합부 및 상기 상황 결정부가 사용되는 데이터를 저장하는 데이터 저장부

를 더 포함하며,

상기 데이터 저장부는,

상기 센서 데이터 또는 상기 데이터 분석부, 상기 데이터 통합부 및 상기 상황 결정부가 사용되는 데이터를 저장하는 데이터 레포지토리(repository), 그리고

상기 무선 센서 네트워크 내의 센서 노드로부터 센서 데이터를 실시간으로 수신하여 상기 데이터 레포지토리로 저장하고, 상기 데이터 레포지토리에 저장되어 있는 센서 데이터를 상기 데이터 분석부에서 사용하도록 동기화를 수행하는 데이터 획득 및 동기화기

를 포함하는, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 데이터 레포지토리는,

상기 무선 센서 네트워크의 프로토콜과 정보 보안 관리 원칙과의 매핑을 저장하는 데이터 및 통신 프로토콜 레포지토리,

머신 러닝, 딥 러닝 및 통계 공식화에 사용될 수 있는 라이브러리를 저장하는 알고리즘 레포지토리,

장치 식별자, 데이터 유형, 실행 중인 프로토콜, 상태 및 지원되는 프로토콜과 같은 연결된 기본 장치와 관련된 정보를 저장하는 장치 프로파일 레포지토리,

응용 영역에서 고려될 수 있는 센서 노드 목록을 저장하는 장치-응용 카테고리 레포지토리,

상기 데이터 획득 및 동기화기에 의해 수신되는 실시간 센서 데이터를 저장하는 실시간 센서 데이터 레포지토리, 그리고

상기 무선 센서 네트워크에서 지원하는 장치 목록을 저장하는 장치 사양 레포지토리

를 포함하는, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템.

청구항 9

무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법으로서,

상기 무선 센서 네트워크 내의 센서 노드로부터 수신되는 센서 데이터에 대응하는 기존 프로토콜을 식별하는 단계,

상기 센서 데이터를 통합하고 통합된 데이터를 통해 상기 센서 노드의 이전의 통합된 데이터와의 상관관계를 식별하는 단계,

상기 통합된 데이터를 통해 상기 센서 데이터 및 장치 정보를 분석하여 정보 보안 관리 원칙에 따른 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하여 우선순위를 부여하는 단계, 그리고

상기 우선순위가 부여된 응용 영역과 이에 연결된 센서 노드 정보에 따라 상기 기존 프로토콜을 평가하여 상기 센서 노드에 대한 프로토콜을 추천하는 단계

를 포함하는 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 상관관계를 식별하는 단계는,

상기 센서 데이터와 장치 정보를 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터로 변환하는 단계, 그리고

상기 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터에 대해 상기 센서 노드의 이전의 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터와의 상관관계를 식별하여 영향 점수를 계산하는 단계

를 포함하는, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터와, 상기 상관관계를 식별하여 계산되는 영향 점수는 상기 센서 노드에 대해 새로운 인스턴스로서 저장되는,

지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 우선순위를 부여하는 단계는,

상기 센서 데이터 및 장치 정보를 분석하여 정보 보안 관리 원칙에 따른 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하는 단계,

상기 센서 노드에 대해 식별된 응용 영역에 대해 대응하는 기계 학습 접근 방식을 사용하여 상기 응용 영역 기반 클러스터를 생성하는 단계, 그리고

상기 응용 영역 기반 클러스터를 평가하여 응용 영역에 우선순위를 부여하는 단계

를 포함하는, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 프로토콜을 추천하는 단계는,

상기 우선순위가 부여된 응용 영역과 이에 연결된 센서 노드 정보에 따라 상기 기존 프로토콜을 평가하여 프로토콜 세트를 생성하는 단계,

상기 프로토콜 세트 내의 프로토콜을 분석하여 충돌을 식별하여 해결하기 위한 전략 정책을 구축하는 단계, 그리고

상기 전략 정책을 상기 무선 센서 네트워크가 지원하는 구조화된 쿼리로 변환하여 상기 센서 노드로 배포하는 단계

를 포함하는, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 인간 중심지향적이면서 장소에 구애받지 않고 언제 어디서나 컴퓨팅 환경에 접속할 수 있는 유비쿼터스 패러다임이 확대되면서 전 세계적으로 활발하게 연구되고 있는 기술 중의 하나인 무선 센서 네트워크(wireless sensor network, WSN)는 센서를 네트워크로 구성한 것을 말한다.

[0003] 이와 같은 무선 센서 네트워크에서, 스마트 기술의 등장으로 다양한 센서와 액추에이터가 스마트 환경에 배치되어 사용자의 활동 데이터와 주변 환경 정보를 수집한다. 이러한 데이터는 활동 인식, 행동 추적, 감정 인식, 건강 모니터링 및 운송 관리와 같은 다양한 애플리케이션에서 사용할 수 있다. 이러한 각 애플리케이션에는 특정 네트워크와의 연결을 기반으로 구성되는 자체 장치 및 프로토콜이 있다.

[0004] 이러한 스마트 장치 중 일부는 데이터의 보안과 개인 정보 보호를 보장하는 다양한 프로토콜을 지원하므로 네트워크를 통해 연결된 모든 장치에 대한 적절한 분석과 지원이 필요하다. 따라서, 무선 센서 네트워크에서 네트워크 상태, 연결된 센서 노드의 능력을 평가한 다음 적절한 프로토콜을 추천하기 위해 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 네트워크의 응용 분야에 따른 프로토콜 자동 전환이 가능한 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 바와 같은 본 발명의 과제를 달성하고, 후술하는 본 발명의 특징적인 효과를 실현하기 위한, 본 발명의 특징적인 구성은 하기와 같다.

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템이 제공되며, 이 시스템은,

[0008] 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템으로서, 상기 무선 센서 네트워크 내의 센서 노드로부터 수신되는 센서 데이터에 대응하는 기존 프로토콜을 식별하는 데이터 분석부, 상기 데이터 분석부를 통해 분석된 데이터를 통합하고 통합된 데이터를 통해 상기 센서 노드의 이전의 통합된 데이터와의 상관관계를 식별하는 데이터 통합부, 상기 데이터 통합부에 의해 통합된 데이터를 통해 상기 센서 데이터 및 장치 정보를 분석하여 정보 보안 관리 원칙에 따른 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하여 우선순위를 부여하는 상황 결정부, 그리고 상기 우선순위가 부여된 응용 영역과 이에 연결된 센서 노드 정보에 따라 상기 기존 프로토콜을

평가하여 상기 센서 노드에 대한 프로토콜을 추천하는 의사 결정부를 포함한다.

[0009] 여기서, 상기 데이터 분석부는, 상기 센서 데이터의 패킷을 분석하여 상기 센서 데이터의 정당성을 검증하는 데이터 및 아이덴티티 검증기, 그리고 상기 패킷의 분석에 의해 식별되는 장치 정보를 사용하여 상기 센서 노드에 대응하는 기존 프로토콜 정보를 식별하는 프로토콜 프로파일러를 포함한다.

[0010] 또한, 상기 데이터 통합부는, 상기 데이터 분석부로부터 전달되는 센서 데이터와 장치 정보를 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터로 변환하는 데이터 컴포저, 그리고 상기 데이터 컴포저에 의해 변환된 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터에 대해 상기 센서 노드의 이전의 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터와의 상관관계를 식별하여 영향 점수를 계산하는 장치 프로파일 관리기를 포함한다.

[0011] 또한, 상기 장치 프로파일 관리기는 상기 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터와, 상기 상관관계를 식별하여 계산되는 영향 점수를 상기 센서 노드에 대해 새로운 인스턴스로서 저장한다.

[0012] 또한, 상기 상황 결정부는, 상기 센서 데이터 및 장치 정보를 분석하여 정보 보안 관리 원칙에 따른 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하는 장치-응용 매퍼, 상기 센서 노드에 대해 식별된 응용 영역에 대해 대응하는 기계 학습 접근 방식을 사용하여 상기 응용 영역 기반 클러스터를 생성하는 클러스터링 알고리즘, 그리고 상기 응용 영역 기반 클러스터를 평가하여 응용 영역에 우선순위를 부여하는 우선순위 랭커를 포함한다.

[0013] 또한, 상기 의사 결정부는, 상기 우선순위가 부여된 응용 영역과 이에 연결된 센서 노드 정보에 따라 상기 기존 프로토콜을 평가하여 프로토콜 세트를 생성하는 프로토콜 식별기, 상기 프로토콜 세트 내의 프로토콜을 분석하여 충돌을 식별하여 해결하기 위한 전략 정책을 구축하는 충돌 해결기, 그리고 상기 전략 정책을 상기 무선 센서 네트워크가 지원하는 구조화된 쿼리로 변환하여 상기 센서 노드로 배포하는 응답 공식화기를 포함한다.

[0014] 또한, 상기 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템은, 상기 무선 센서 네트워크 내의 센서 노드로부터 실시간으로 수신되는 센서 데이터를 저장하거나 또는 상기 데이터 분석부, 상기 데이터 통합부 및 상기 상황 결정부가 사용되는 데이터를 저장하는 데이터 저장부를 더 포함하며, 상기 데이터 저장부는, 상기 센서 데이터 또는 상기 데이터 분석부, 상기 데이터 통합부 및 상기 상황 결정부가 사용되는 데이터를 저장하는 데이터 레포지토리(repository), 그리고 상기 무선 센서 네트워크 내의 센서 노드로부터 센서 데이터를 실시간으로 수신하여 상기 데이터 레포지토리로 저장하고, 상기 데이터 레포지토리에 저장되어 있는 센서 데이터를 상기 데이터 분석부에서 사용하도록 동기화를 수행하는 데이터 획득 및 동기화기를 포함한다.

[0015] 또한, 상기 데이터 레포지토리는, 상기 무선 센서 네트워크의 프로토콜과 정보 보안 관리 원칙과의 매핑을 저장하는 데이터 및 통신 프로토콜 레포지토리, 머신 러닝, 딥 러닝 및 통계 공식화에 사용될 수 있는 라이브러리를 저장하는 알고리즘 레포지토리, 장치 식별자, 데이터 유형, 실행 중인 프로토콜, 상태 및 지원되는 프로토콜과 같은 연결된 기본 장치와 관련된 정보를 저장하는 장치 프로파일 레포지토리, 응용 영역에서 고려될 수 있는 센서 노드 목록을 저장하는 장치-응용 카테고리 레포지토리, 상기 데이터 획득 및 동기화기에 의해 수신되는 실시간 센서 데이터를 저장하는 실시간 센서 데이터 레포지토리, 그리고 상기 무선 센서 네트워크에서 지원하는 장치 목록을 저장하는 장치 사양 레포지토리를 포함한다.

[0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법이 제공되며, 이 방법은,

[0017] 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법으로서, 상기 무선 센서 네트워크 내의 센서 노드로부터 수신되는 센서 데이터에 대응하는 기존 프로토콜을 식별하는 단계, 상기 센서 데이터를 통합하고 통합된 데이터를 통해 상기 센서 노드의 이전의 통합된 데이터와의 상관관계를 식별하는 단계, 상기 통합된 데이터를 통해 상기 센서 데이터 및 장치 정보를 분석하여 정보 보안 관리 원칙에 따른 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하여 우선순위를 부여하는 단계, 그리고 상기 우선순위가 부여된 응용 영역과 이에 연결된 센서 노드 정보에 따라 상기 기존 프로토콜을 평가하여 상기 센서 노드에 대한 프로토콜을 추천하는 단계를 포함한다.

[0018] 여기서, 상기 상관관계를 식별하는 단계는, 상기 센서 데이터와 장치 정보를 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터로 변환하는 단계, 그리고 상기 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터에 대해 상기 센서 노드의 이전의 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터와의 상관관계를 식별하여 영향 점수를 계산하는 단계를 포함한다.

[0019] 또한, 상기 구조화된 키-값 쌍 포맷 데이터와, 상기 상관관계를 식별하여 계산되는 영향 점수는 상기 센서 노드에 대해 새로운 인스턴스로서 저장된다.

[0020] 또한, 상기 우선순위를 부여하는 단계는, 상기 센서 데이터 및 장치 정보를 분석하여 정보 보안 관리 원칙에 따른 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하는 단계, 상기 센서 노드에 대해 식별된 응용 영역에 대해 대응하는 기

계 학습 접근 방식을 사용하여 상기 응용 영역 기반 클러스터를 생성하는 단계, 그리고 상기 응용 영역 기반 클러스터를 평가하여 응용 영역에 우선순위를 부여하는 단계를 포함한다.

[0021] 또한, 상기 프로토콜을 추천하는 단계는, 상기 우선순위가 부여된 응용 영역과 이에 연결된 센서 노드 정보에 따라 상기 기존 프로토콜을 평가하여 프로토콜 세트를 생성하는 단계, 상기 프로토콜 세트 내의 프로토콜을 분석하여 충돌을 식별하여 해결하기 위한 전략 정책을 구축하는 단계, 그리고 상기 전략 정책을 상기 무선 센서 네트워크가 지원하는 구조화된 쿼리로 변환하여 상기 센서 노드로 배포하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 인증, 부인 방지, 기밀성, 무결성, 가용성 등 정보 보안 관리 원칙에 따라 무선 센서 네크워크 평가가 가능해진다.

[0023] 또한, 네트워크의 응용 분야에 따른 프로토콜 자동 전환이 가능하다.

[0024] 또한, 생성된 데이터를 기반으로 센서 노드 식별이 가능하다.

[0025] 또한, 무선 센서 네트워크의 데이터 보안 및 개인 정보 보호를 보장할 수 있다.

[0026] 또한, 소프트웨어 정의 네트워크 데이터 및 제어 흐름 파악이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템이 적용되는 무선 센서 네트워크 환경 예를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템의 개략적인 구성 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법이 적용되는 사용 사례 시나리오 환경을 도시하다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법의 개략적인 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법의 다른 개략적인 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다

[0029] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "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", "…기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0030] 본 발명에서 설명하는 장치들은 적어도 하나의 프로세서, 메모리 장치, 통신 장치 등을 포함하는 하드웨어로 구성되고, 지정된 장소에 하드웨어와 결합되어 실행되는 프로그램이 저장된다. 하드웨어는 본 발명의 방법을 실행할 수 있는 구성과 성능을 가진다. 프로그램은 도면들을 참고로 설명한 본 발명의 동작 방법을 구현한 명령어(instructions)를 포함하고, 프로세서와 메모리 장치 등의 하드웨어와 결합하여 본 발명을 실행한다.

[0031] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템에 대해 설명한다.

[0032] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템이 적용되는 무선 센서 네트워크에 대해 설명한다.

[0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템(이하, '프로토콜 추천 시스템' 이라 지칭함)(100)은 무선 센서 네트워크(이하, 'WSN'이라 지칭함)(10) 내에서 인터 및 인트라 연결을 제

공하는 게이트웨이 역할을 한다.

[0034] WSN(10)은 전용 노드를 사용하여 물리적 상태를 기록하고 수집된 데이터를 의사 결정 또는 추가 처리를 위해 중앙 서버(도시하지 않음)로 전송한다. 예를 들어, 전용 노드로는 환자 건강을 모니터링하는 환자 모니터링용 WSN1(11), 날씨를 모니터링하는 WSN2(12), 교통 상황을 모니터링하는 WSN3(13) 등이 있으며, 이들을 통해 환자 건강, 날씨, 교통 상황 등을 모니터링할 수 있다.

[0035] WSN(10)은 데이터 프로토콜과 네트워크 프로토콜과 같은 두 가지 유형의 프로토콜에 의존한다. 데이터 프로토콜은 저전력 IoT(Internet of Things) 장치를 연결하고 하드웨어 수준의 통신을 지원한다. 반대로, 네트워크 프로토콜은 네트워크 범위 내에서 서로 다른 장치 간에 데이터를 전송한다.

[0036] WSN(10)에서 노드와 애플리케이션의 다양한 특성으로 인해 요구사항도 달라진다. 환자 모니터링용 WSN1(11)의 경우, WSN(10)에서 수집된 데이터가 개인 식별 정보를 포함할 수 있으며 불법 액세스를 방지하기 위해 적절한 보안 조치가 필요할 수 있다고 가정한다. 한편, 날씨 모니터링용 WSN2(12) 및 교통 상황 모니터링용 WSN3(13)의 데이터는 보안보다는 효율성과 신뢰성을 강조한다. 이러한 WSN(10)에서, 프로토콜 추천 시스템(100)은 네트워크를 평가하고 연결된 장치에서 지원하는 적절한 프로토콜을 추천한다.

[0037] 다음, 전술한 프로토콜 추천 시스템(100)에 대해 보다 구체적으로 설명한다.

[0038] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템의 개략적인 구성 블록도이다.

[0039] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 프로토콜 추천 시스템(100)은 데이터 저장부(110), 데이터 분석부(120), 데이터 통합부(130), 상황 결정부(140), 의사 결정부(150) 및 노드 제어부(160)를 포함한다.

[0040] 데이터 저장부(110)는 전용 노드, 예를 들어 WSN1(11), WSN(2) 또는 WSN(3)으로부터 실시간 다중 모드 센서 데이터(101)를 수집하여 저장하고, 처리(분석)하여 상위 계층에 대한 지원을 제공한다.

[0041] 데이터 저장부(110)는 데이터를 수집하여 실시간 센서 데이터 레포지토리(1125)에 저장하고 상위 계층, 구체적으로는 데이터 분석부(120)으로의 분배를 위한 동기화를 수행하는 데이터 획득 및 동기화기(111)와 데이터 획득 및 동기화기(111)를 통해 수집되는 데이터를 저장하고 또한 프로토콜 추천 시스템(100)에서 사용되는 각종 데이터를 저장하는 데이터 레포지토리(repository)(112)를 포함한다.

[0042] 데이터 레포지토리(112)는 데이터 및 통신 프로토콜 레포지토리(1121), 알고리즘 레포지토리(1122), 장치 프로파일 레포지토리(1123), 장치-애플리케이션 카테고리 레포지토리(1124), 실시간 센서 데이터 레포지토리(1125) 및 장치 사양 레포지토리(1126)를 포함한다. 다만, 도 2에서는 도면 설명의 편의를 위해 '레포지토리'의 기재를 생략하였다.

[0043] 데이터 및 통신 프로토콜 레포지토리(1121)는 일반 WSN 프로토콜과 정보 보안 관리 원칙과의 매핑을 저장한다. 이 때, 데이터 및 통신 프로토콜 레포지토리(1121)는 배터리 상태, 대기 시간 및 응답 시간과 함께 센서 노드의 기존 프로토콜을 포함한다.

[0044] 알고리즘 레포지토리(1122)는 머신 러닝, 딥 러닝 및 통계 공식화에 사용될 수 있는 라이브러리를 저장한다.

[0045] 장치 프로파일 레포지토리(1123)는 장치 식별자, 데이터 유형, 실행 중인 프로토콜, 상태 및 지원되는 프로토콜과 같은 연결된 기본 장치와 관련된 정보를 저장한다. 여기서, 장치 프로파일 레포지토리(1123)에 저장되는 정보는 센서 노드 데이터, 장치 정보 및 프로토콜 정보가 구조화된 키-값 쌍 포맷으로 변환된 형태로 저장될 수 있고, 또한 센서 노드 식별자 및 타임스탬프가 함께 바인딩되어 있을 수 있다.

[0046] 장치-응용 카테고리 레포지토리(1124)는 의료 영역에 속하는 혈압(blood pressure, BP) 및 심전도(electrocardiogram, ECG) 장치와 같은 특정 응용 영역에서 고려할 수 있는 센서 노드 목록을 저장한다.

[0047] 실시간 센서 데이터 레포지토리(1125)는 데이터 획득 및 동기화기(111)를 통해 WSN(10)으로부터 수집된 원시 감지 데이터를 저장하며, 이러한 감지 데이터는 장치 식별자 및 타임 스탬프와 함께 저장된다.

[0048] 장치 사양 레포지토리(1126)는 WSN(10)에서 지원하는 장치 목록을 저장한다. 장치와 관련된 정보에는 장치 식별자, 제조업체 정보, 지원 프로토콜, 다양한 상황에서의 장치 동작 및 연결에 적합한 환경이 포함된다. 여기서, 지원 프로토콜에는 패킷의 헤더 길이, 페이로드 길이, 데이터 유형 및 생성된 데이터 범위 등의 정보가 포함될 수 있다.

[0049] 다음, 데이터 분석부(120)는 수집된 데이터 패킷을 분석하여 WSN(10)을 통한 악성 트래픽의 방지를 보장한다.

[0050] 이를 위해, 데이터 분석부(120)는 데이터 및 아이덴티티 검증기(121) 및 프로토콜 프로파일러(122)를 포함한다.

[0051] 데이터 및 아이덴티티 검증기(121)는 장치 사양 레포지터리(1126)를 사용하여 특정 장치가 WSN(10)의 일부임을 보장하기 위해 먼저 장치 아이덴티티(identity)를 검증한다. 그런 다음, 장치에서 생성된 데이터 패킷을 검사하여 패킷 헤더 및 페이로드 내부의 악성 콘텐츠를 방지한다.

[0052] 프로토콜 프로파일러(protocol profiler)(122)는 패킷 헤더를 분석한 후 데이터 및 통신 프로토콜 레포지토리(1121)를 통해 기존 프로토콜을 식별한다.

[0053] 다음, 데이터 통합부(130)는 장치 식별자와 함께 패킷 프로토콜 정보를 수집 및 포맷하고 각각의 연결된 장치에 대한 프로파일을 유지한다.

[0054] 이를 위해 데이터 통합부(130)는 데이터 컴포저(composer)(131) 및 장치 프로파일 관리기(132)를 포함한다.

[0055] 데이터 컴포저(131)는 장치 식별자를 기반으로 패킷 정보를 수집하고 이를 장치 식별자에 의해 고유하게 식별될 수 있는 키-값 쌍 포맷으로 변환한다.

[0056] 장치 프로파일 관리기(132)는 WSN(10) 내 연결된 노드들의 정보를 관리하고 노드의 현재 상태에 따라 장치 프로파일 레포지토리(1123)를 업데이트한다.

[0057] 다음, 상황 결정부(140)는 연결된 장치들로부터 생성된 데이터를 분석한 후 WSN(10)의 응용 영역과 요구 사항을 식별한다. WSN(10)과 연결된 장치가 ECG 및 BP라고 가정하면, 이러한 장치의 응용 영역은 의료이며 요구 사항은 데이터 및 통신 보안을 보장하는 것일 수 있다.

[0058] 이를 위해, 상황 결정부(140)는 장치-응용 매퍼(mapper)(141), 클러스터링(clustering) 알고리즘(142) 및 우선순위 랭커(143)를 포함한다.

[0059] 장치-응용 매퍼(141)는 장치-응용 카테고리 레포지토리(1124)를 사용하여 특정 응용 영역과 연결된 장치 간의 관계를 식별하고 매핑 점수를 산출한다.

[0060] 클러스터링 알고리즘(142)은 알고리즘 레포지터리(1122)를 사용하여 데이터에서 자연스러운 그룹화를 식별하는 비지도 기계 학습 접근 방식의 알고리즘을 수행하여 응용 분야를 기반으로 클러스터를 생성한다.

[0061] 우선순위 랭커(143)는 점수를 기준으로 요소 목록을 내림차순으로 배열한다.

[0062] 다음, 의사 결정부(150)는 식별된 응용 영역 및 요구사항을 기반으로 WSN(10)의 상태를 분석하고 추천 프로토콜을 결정한다.

[0063] 이를 위해, 의사 결정부(150)는 프로토콜 식별기(151), 충돌 해결기(152) 및 응답 공식화기(153)를 포함한다.

[0064] 프로토콜 식별기(151)는 장치 프로파일 레포지토리(1123)를 사용하여 기존 및 추천 프로토콜을 분석한 후 WSN(10)에 가장 적합한 후보 프로토콜을 결정한다.

[0065] 충돌 해결기(152)는 WSN(10)에 대한 데이터의 중요도를 분석하고 연결된 장치에 대한 영향을 최소화하면서 문제를 해결하기 위한 최적의 전략을 선택한다. 이때, 낮은 계산 및 에너지 소비 해결수단이 우선 순위를 갖는다.

[0066] 응답 공식화기(124)는 WSN(10)의 기존 프로토콜 구조를 기반으로 프로토콜 업데이트 쿼리 패킷을 생성하고 이를 통신 채널을 통해 방송한다.

[0067] 다음, 노드 제어부(160)는 연결된 기본 장치를 관리하고 각 장치의 상태와 네트워크 트래픽을 지속적으로 모니터링한다. 또한, 노드 제어부(160)는 악의적인 행동 식별 시 경보를 생성한다.

[0068] 이를 위해, 노드 제어부(160)는 프로토콜 튜너(161), 장치 및 네트워크 모니터(162) 및 이벤트 알림기(163)를 포함한다.

[0069] 프로토콜 튜너(161)는 WSN(10)을 통한 프로토콜의 전환을 보장하는 역할을 한다. 또한, 프로토콜 튜너(161)는 장치가 프로토콜을 전환할 수 없거나 프로토콜 전환 중에 충돌이 발생하면 경보를 생성한다.

[0070] 장치 및 네트워크 모니터(162)는 내부자 위협을 방지하기 위해 네트워크 트래픽 및 장치 동작을 지속적으로 분석하고, 이상 검출 시 알림을 생성한다.

[0071] 이벤트 알림기(163)는 발생된 경보를 분석하여 필요한 조치를 취한다. 특히, 이벤트 알림기9163)는 프로토콜 전환 후 특정 노드가 작동을 중지하면, 상황 결정부(140)에게 상황을 평가하고 새로운 프로토콜을 추천하거나 또는 이전 프로토콜로 되돌리도록 알린다.

[0072] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법에 대해 설명한다.

[0073] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법이 적용되는 사용 사례 시나리오 환경을 도시하고, 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법의 개략적인 흐름도이며, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무선 센서 네트워크를 위한 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 방법의 다른 개략적인 흐름도이다.

[0074] 도 3을 참조하면, 도 1에서와 유사하게, 지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템(100)은 무선 주파수를 사용하여 WSN(20)의 에지에서 연결된다.

[0075] 혈압 센서 노드(blood pressure sensor node, BPSN)(21)는 동맥 내부의 혈압을 측정한다. 이 BPSN은 무선 주파수를 지원하고 이를 사용하여 WSN(20)의 일부가 된다.

[0076] 맥박 산소측정 센서 노드(pulse oximetry sensor node, POSN)(22)는 혈액의 산소 수준을 측정하고 무선 주파수를 사용하여 WSN(20)과 연결된다.

[0077] 심전도 센서 노드(electrocardiogram sensor node, ECGSN)(23)는 심장의 전기 신호 및 리듬을 모니터링한다. 이 ECGSN은 또한 무선 주파수를 지원하며 WSN(20)의 일부가 된다.

[0078] 이러한 센서 노드(21, 22, 23)들은 지능형 상황 감지 프로토콜추천 시스템(100)과 함께 메시 토폴로지를 생성하고, 효율적인 데이터 라우팅을 위해 서로 통신을 수행한다.

[0079] 먼저, 도 3, 도 4a, 도 4b 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 프로토콜 추천 시스템(100), 구체적으로는 데이터 저장부(110)의 데이터 획득 및 동기화기(111)는 혈압 센서 노드(21), 맥박 산소측정 센서 노드(22) 및 심전도 센서 노드(23)와 같은 기본 센서 노드로부터 실시간 다중 모드 센서 데이터를 수신하여 실시간 센서 데이터 레포지토리(1125)에 저장한다(S101, S102). 이 때, 데이터 획득 및 동기화기(111)는 수신된 데이터의 특성을 분석한 후 대응하는 저장 장치를 식별하여 그에 따라 다중 모드 센서 데이터를 획득하여 실시간 센서 데이터 레포지토리(1125)에 저장할 수 있다.

[0080] 그 후, 데이터 획득 및 동기화기(111)는 실시간 센서 데이터 레포지토리(1125)를 동기화하고 특정 시간 간격 후에 주기적으로 센서 데이터를 데이터 분석부(120)로 전달한다(S103).

[0081] 다음, 데이터 분석부(120)의 데이터 및 아이덴티티 검증기(121)는 센서 노드로부터 검색된 스트리밍 데이터를 분석한다. 구체적으로, 데이터 및 아이덴티티 검증기(121)는 먼저, 패킷을 분석하여 장치 정보를 추출하고, 그 다음, 장치 사양 레포지토리(1126)를 통해 헤더 길이, 페이로드 크기, 데이터 유형 및 생성된 데이터 범위를 포함한 특정 장치 정보를 검색한다(S104).

[0082] 데이터 및 아이덴티티 검증기(121)는 이러한 제약 조건을 비교하여 의사 결정을 한다(S105). 구체적으로, 데이터 및 아이덴티티 검증기(121)는 모든 기존 헤더 및 데이터 값이 장치 사양 레포지토리(1126)에서 검색된 참조 범위 내에 있으면(S106) 센서 노드는 정당한 것으로 간주된다. 만약 그렇지 않으면, 센서 노드는 악의적인 것으로 간주되어 해당 센서 노드의 데이터는 삭제될 것이다(S107).

[0083] 그 후, 데이터 및 아이덴티티 검증기(121)에 의해 검증된 센서 노드 데이터 및 장치 정보는 프로토콜 프로파일러(122)로 전송된다(S108).

[0084] 프로토콜 프로파일러(122)는 장치 정보를 사용하여 데이터 및 통신 프로토콜 레포지토리(1121)를 통해 각 센서 노드에 대한 지원 데이터(예: 배터리 상태, 대기 시간 및 응답 시간을 제약 조건으로 하는 프로토콜 목록)를 검색하여(S109) 장치 정보에 대응하는 기존 프로토콜 정보를 식별한다(S110). 이러한 프로토콜 목록은 배터리 상태, 대기 시간 및 응답 시간과 함께 센서 노드의 기존 프로토콜을 포함한다.

[0085] 다음, 데이터 분석부(120)에 의해 검증된 센서 노드 데이터, 장치 정보 및 식별된 프로토콜 정보는 배터리 상태, 대기 시간 및 응답 시간과 함께 구조적 포맷으로 변환하기 위해 데이터 통합부(130)로 전달된다(S111).

[0086] 데이터 통합부(130)의 데이터 컴포저(131)는 각 센서 노드의 검증된 정보를 수신하여 구조화된 키-값 쌍 포맷으

로 변환하고, 그런 다음 고유한 센서 노드 식별자 및 타임스탬프와 바인딩하여(S112) 장치 프로파일 관리기(132)로 전달한다(S113).

[0087] 장치 프로파일 관리기(132)는 데이터 컴포저(131)로부터 전달되는 정보와 장치 프로파일 레포지토리(1123)에 저장되어 있는 동일한 센서 노드의 이전에 저장된 인스턴스와의 상관관계를 식별하고(S114) 영향 점수(낮음, 중간 또는 높음)를 계산한다(S115). 여기서, 계산된 영향 점수는 센서 노드 정보와 연결되어 장치 프로파일 레포지토리(1123)에 해당 센서 노드의 새로운 인스턴스로서 저장된다. 그 후, 이러한 정보는 상황 결정부(140)로 전달된다(S116).

[0088] 상황 결정부(140)는 배터리 상태, 대기 시간 및 응답 시간과 함께 센서 노드 데이터, 장치 정보 및 식별된 프로토콜 정보를 분석하고, 그런 다음 WSN(20)의 연결된 모든 센서 노드를 분석한 후 응용 영역을 식별한다.

[0089] 구체적으로, 상황 결정부(140)의 장치-응용 매퍼(141)는 장치-응용 카테고리 레포지토리(1124)에서 미리 정의된 규칙을 이용하여 각 센서 노드의 생성 데이터 및 장치 정보를 분석하고(S117), 정보 보안 관리 원칙(인증, 부인 방지, 기밀성, 무결성, 가용성 등)에 따라 요구사항과 함께 응용 영역을 식별하여(S118) 클러스터링 알고리즘(142)으로 전달한다(S119).

[0090] 예를 들어, 장치-응용 매퍼(141)는 스포츠(요구사항: 가용성), 피트니스(요구사항: 가용성) 및 의료(요구사항: 인증, 부인 방지, 기밀성, 무결성 및 가용성)의 BPSN 카테고리를 가정하면, BPSN에 대한 매핑 점수는 예를 들어 3일 수 있다. 마찬가지로, 의료(요구사항: 인증, 부인 방지, 기밀성, 무결성 및 가용성) 및 피트니스(요구사항: 가용성)의 POSN 범주는 예를 들어 매핑 점수 2일 수 있다. ECGSN 범주는 의료(요구사항: 인증, 부인 방지, 기밀성, 무결성 및 가용성) 전용이며, 해당 매핑 점수는 1일 수 있다.

[0091] 클러스터링 알고리즘(142)은 모든 센서 노드의 식별된 응용 영역을 획득하고, 그런 다음 알고리즘 레포지토리(1122)에서 적절한 기계 학습 접근 방식을 선택하여(S120) 식별된 응용 분야를 기반으로 클러스터를 생성(S121)하여 우선순위 랭커(143)로 전달한다(S122).

[0092] 우선순위 랭커(413)는 클러스터링 알고리즘(142)에서 생성된 클러스터를 평가한 후, 중복되는 센서 노드 응용 영역을 기반으로 응용 영역을 선택하여 우선순위를 지정한 후(S123) 우선순위가 지정된 응용 영역을 의사 결정부(150)로 전달한다(S124).

[0093] 예를 들어, 의료 범주는 BPSN, POSN 및 ECGSN에서 일반적이라고 가정한다. 따라서, 의료는 우선순위가 높은 응용 영역으로 간주되며, 센서 노드 식별, 기밀성, 무결성 및 데이터 및 서비스 가용성을 위한 적절한 인증 및 부인 방지 메커니즘이 필요하다. 마찬가지로, 피트니스와 스포츠는 각각 2차 및 3차 우선순위가 지정된 응용 영역으로 간주될 수 있다.

[0094] 다음, 의사 결정부(150)는 우선순위가 지정된 응용 영역과 연결된 센서 노드 목록을 얻고 선택된 프로토콜에 대한 최종 추천을 생성한다.

[0095] 구체적으로, 의사 결정부(150)의 프로토콜 식별기(151)는 응용 영역을 분석하고 장치 프로파일 레포지토리(1123)에서 센서 노드 프로파일을 검색하여(S125) 기존 프로토콜을 평가하고, 그런 다음 연결된 장치에서 지원하는 공통 프로토콜을 포함하는 프로토콜 세트를 생성하여(S126) 충돌 해결기(152)로 전달한다(S127). 이 때, 프로토콜 세트에서 적절한 후보 프로토콜이 가용하고 기존 프로토콜보다 요구사항을 더 잘 충족하는 경우, 그것이 선택될 것이다. 만약 그렇지 않으면, 기존 프로토콜이 추천 프로토콜로 간주된다. 예를 들어, BPSN(21), POSN(22) 및 ECGSN(23)이 블루투스로 연결되어 있고 모든 장치가 지그비(Zigbee)도 지원한다고 가정하면, 프로토콜 식별기(151)는 네트워크 요구사항에 따라 지그비를 추천할 수 있다.

[0096] 충돌 해결기(152)는 추천 프로토콜을 분석하고 충돌을 식별한다(S128). 예를 들어, 추천 프로토콜이 기존 프로토콜과 동일하면, 충돌이 없는 것으로 식별한다. 그러나, 추천 프로토콜이 기존 프로토콜과 다르고 연결된 장치에서 지원하는 경우, 충돌 해결기(152)는 프로토콜 전환을 지원하는 전략을 세운 후 해당 전략 정책을 응답 공식화기(153)로 전달한다(S129). 프로토콜 식별기(151)가 기존 WSN(20)에 대해 블루투스 대신에 지그비를 추천한다고 가정하면, 충돌 해결기(151)는 먼저 블루투스를 통해 생성된 WSN(20)에서 센서 노드를 무시하는 명령을 식별하고, 그런 다음 센서 노드 구성에 대한 쿼리를 업데이트하고 코디네이터를 도입한다. 마지막으로, 각 센서 노드는 지그비 프로토콜과의 통신을 시작하기 위해 지그비 비콘 패킷을 방송해야 한다.

[0097] 응답 공식화기(153)는 충돌 해결기(152)로부터 전략 정책을 수신하여 그것을 기존 WSN(20)이 지원하는 구조화된 쿼리로 변환하고, 그런 다음 연결된 센서 노드를 통해 배포하기 위해 단계별 쿼리 목록을 노드 제어부(160)로

발송한다(S130).

[0098] 다음, 노드 제어부(160)의 프로토콜 튜너(161)는 응답 공식화기(153)로부터 전달되는 쿼리를 분석하고 네트워크를 통해 프로토콜 전환 패킷을 방송하여 새로운 프로토콜 구성의 정보를 연결된 장치에게 전달하고, 그런 다음 추천 프로토콜의 새로운 구성으로 센서 노드가 부팅되는 재설정에 이어 할인 쿼리를 방송한다.

[0099] 계속해서, 장치 및 네트워크 모니터(162)는 연결된 각 센서 노드를 추적하여 배터리 상태, 대기 시간 및 응답 시간 측면에서 프로토콜 전환의 영향을 식별하고, 장치 프로파일 레포지토리(1123)를 주기적으로 업데이트하여 영향 점수를 계산한다. 프로토콜 전환의 영향은 긍정적이거나 부정적일 것이다. 만약 영향이 긍정적이면, 새로운 센서 노드가 WSN(20)에 합류할 때까지 추천 프로토콜이 사용된다. 마찬가지로, 영향이 부정적이면, 프로토콜 전환이 되돌려지거나, 또는 새로운 프로토콜이 도입될 것이다. 또한, 장치 및 네트워크 모니터(162)는 또한 각 센서 노드의 동작과 네트워크 트래픽을 평가하여 이상 검출 시 내부자 위협을 방지하기 위한 알림을 이벤트 알림기(163)로 전달한다(S131).

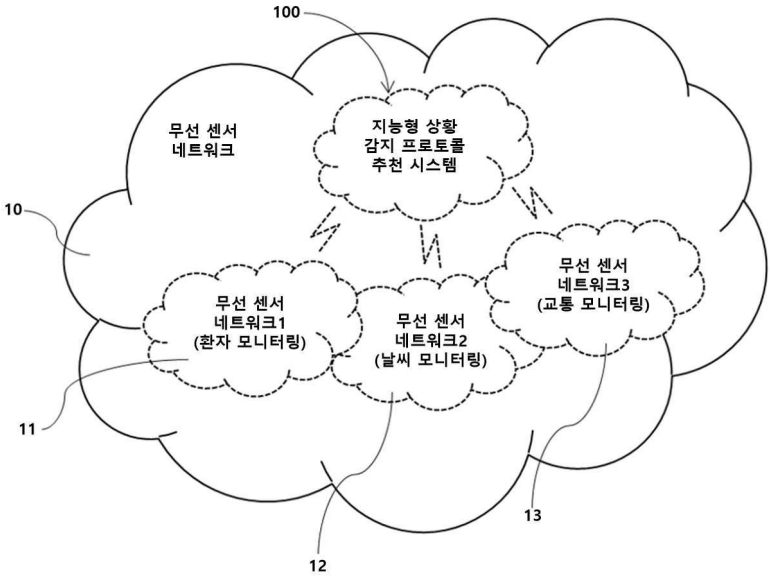
[0100] 이벤트 알림기(163)는 장치 및 네트워크 모니터(162)로부터의 알림에 따라 경보를 생성한다. 경보는 긍정적/부정적 영향, 프로토콜 전환, 프로토콜 되돌리기 또는 악의적인 행동 식별에 관한 것일 수 있다. 또한, 이벤트 알림기(163)는 네트워크 관리자(24)에게 문제 및 필요한 조치에 대해 알리기 위해 콘솔 패널에 경보가 팝업되도록 할 수 있다(S132).

[0101] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있다.

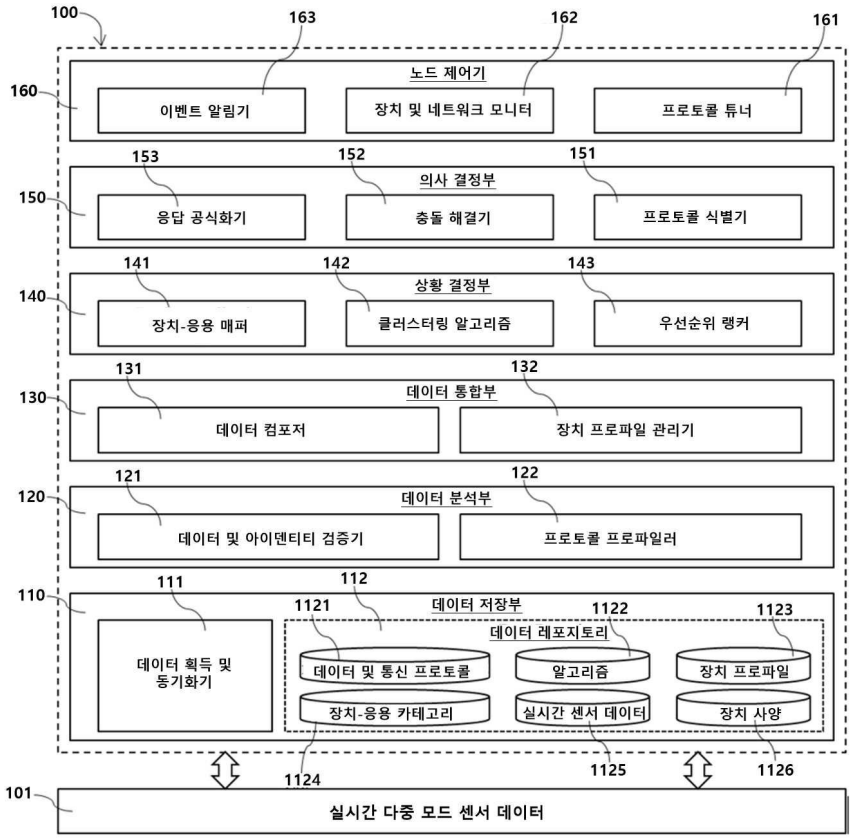
[0102] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

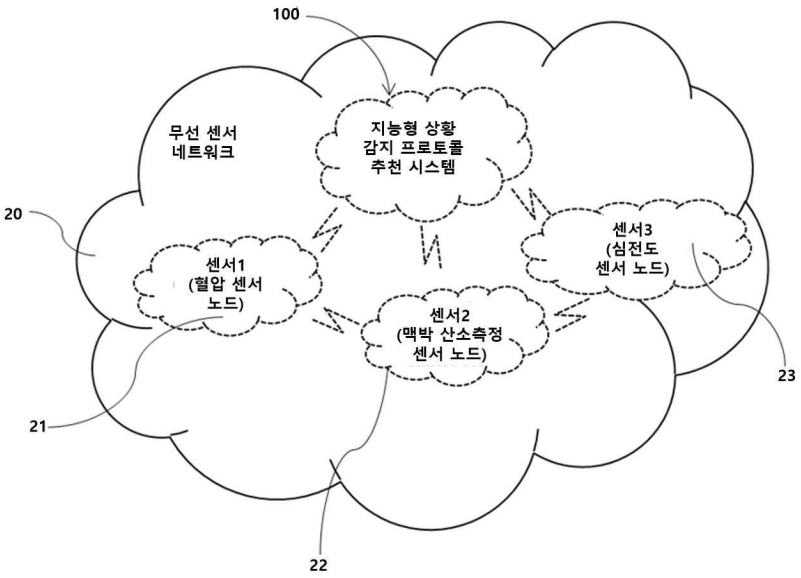
도면1



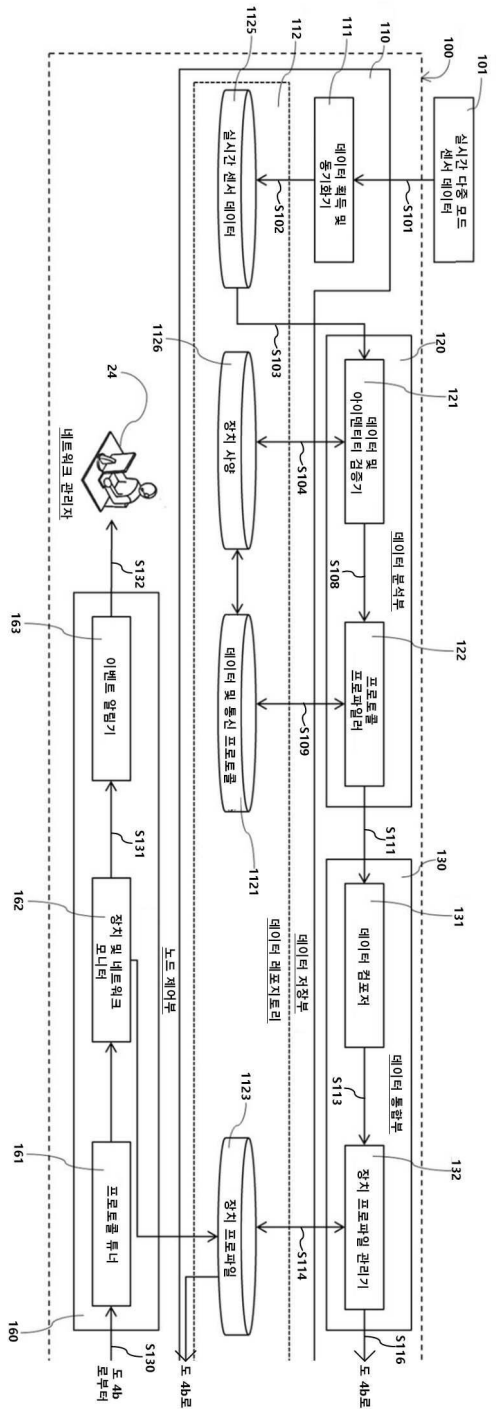
도면2


100
163
162
161
노드 제어기
160
이벤트 알림기
장치 및 네트워크 모니터
프로토콜 튜너
153
152
151
의사 결정부
150
응답 공식화기
충돌 해결기
프로토콜 식별기
141
142
143
상황 결정부
140
장치-응용 매퍼
클러스터링 알고리즘
우선순위 랭커
131
132
데이터 통합부
130
데이터 컴포저
장치 프로파일 관리기
121
122
데이터 분석부
120
데이터 및 아이덴티티 검증기
프로토콜 프로파일러
111
112
110
데이터 저장부
1121
1122
1123
데이터 레포지토리
데이터 획득 및 동기화기
데이터 및 통신 프로토콜
알고리즘
장치 프로파일
장치-응용 카테고리
실시간 센서 데이터
장치 사양
1124
1125
1126
101
실시간 다중 모드 센서 데이터

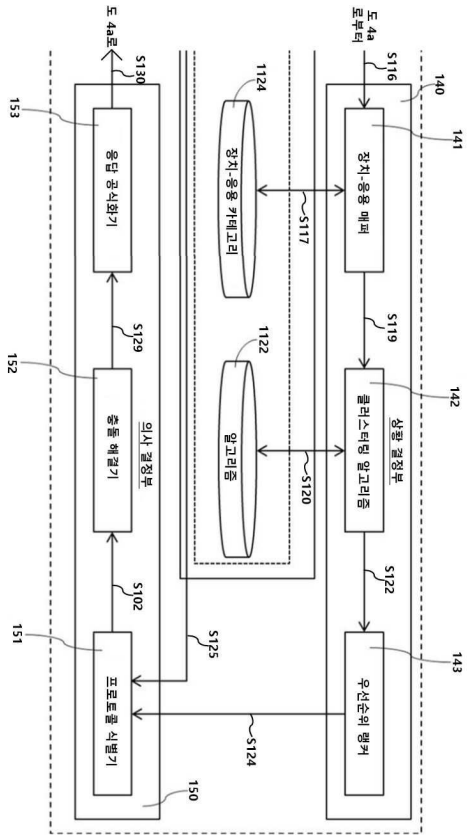
도면3


100
무선 센서 네트워크
지능형 상황 감지 프로토콜 추천 시스템
20
센서1 (혈압 센서 노드)
센서3 (심전도 센서 노드)
센서2 (맥박 산소측정 센서 노드)
23
21
22

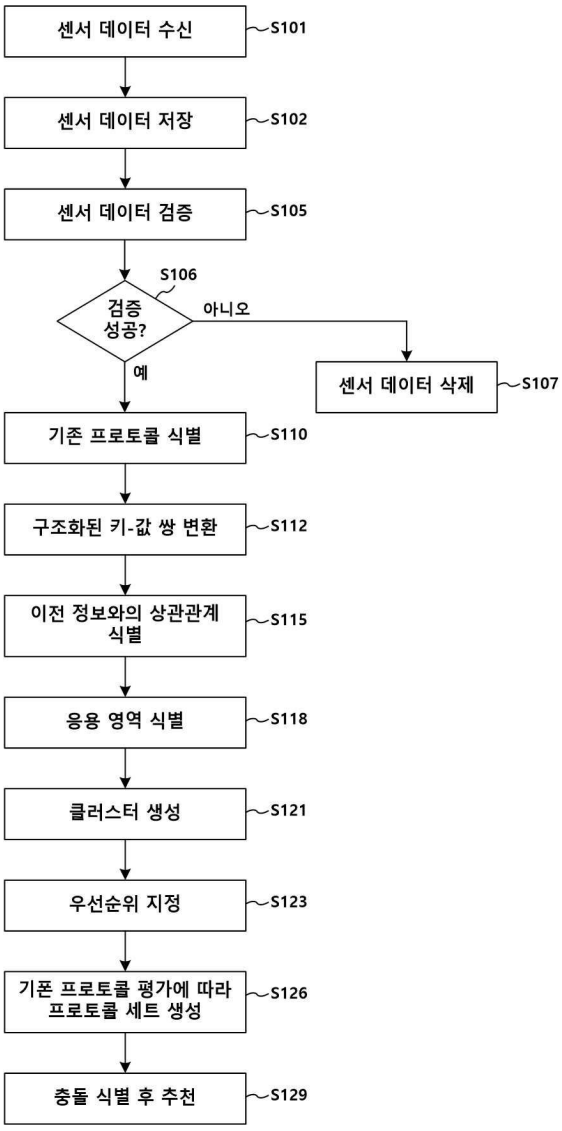
도면4a


실시간 다중 모드 센서 데이터
데이터 획득 및 동기화기
실시간 센서 데이터
장치 사양
데이터 및 통신 프로토콜
데이터 및 아이덴티티 검증기
프로토콜 프로파일러
데이터 컴포저
장치 프로파일 관리기
장치 프로파일
데이터 레포지토리
데이터 분석부
데이터 저장부
데이터 통합부
노드 제어부
이벤트 알림기
장치 및 네트워크 모니터
프로토콜 튜너
네트워크 관리자
도 4b로부터
도 4b로
S101
S102
S103
S104
S108
S109
S111
S113
S114
S116
S130
S131
S132

도면4b


도 4a 로봇터
S116
140
141
장치-응용 매퍼
S119
142
클러스터링 알고리즘
상황 결정부
S122
143
우선순위 랭커
S124
S125
S120
S117
1124
장치-응용 카테고리
1122
알고리즘
S130
도 4a로
153
응답 공식화기
S129
152
충돌 해결기
의사 결정부
S102
151
프로토콜 식별기
150

도면5


센서 데이터 수신
S101
센서 데이터 저장
S102
센서 데이터 검증
S105
S106
검증 성공?
아니오
예
센서 데이터 삭제
S107
기존 프로토콜 식별
S110
구조화된 키-값 쌍 변환
S112
이전 정보와의 상관관계 식별
S115
응용 영역 식별
S118
클러스터 생성
S121
우선순위 지정
S123
기존 프로토콜 평가에 따라 프로토콜 세트 생성
S126
충돌 식별 후 추천
S129