



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0023898
(43) 공개일자 2025년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06V 10/82 (2022.01) G01S 13/02 (2006.01)
G01S 13/50 (2006.01) G01S 5/14 (2006.01)
G06N 3/08 (2023.01) G06V 10/28 (2022.01)
G06V 10/764 (2022.01) G06V 10/80 (2022.01)
(52) CPC특허분류
G06V 10/82 (2022.01)
G01S 13/0209 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0171818
(22) 출원일자 2023년11월30일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020230105105 2023년08월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김현순
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동, 삼성전자)
김항남
서울특별시 성북구 안암로 145 (안암동5가)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

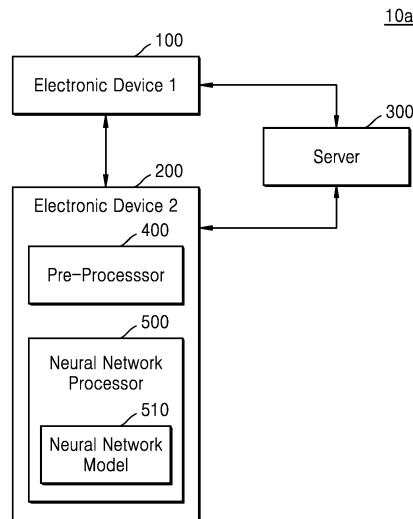
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 모션을 인식하는 태그 장치, 모션 인식기, 및 태그 장치의 동작 방법

(57) 요약

본 개시의 기술적 사상에 따른 태그 장치는, 제1 센서, 제2 센서, 상기 적어도 하나의 앵커 장치 각각에 포함된 제1 센서 및 상기 태그 장치의 상기 제1 센서 중 적어도 하나가 센싱한 시간 정보에 기초하여 상기 태그 장치의 위치 데이터를 생성하고, 상기 제2 센서가 센싱한 상기 태그 장치의 제1 속도 데이터 및 상기 위치 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 상기 위치 데이터로부터 최종 위치 데이터를 생성하고, 동작 구간에서 상기 최종 위치 데이터가 나타내는 모션 경로를 이미지로 변환하는 프리-프로세서, 및 트레이닝된 뉴럴 네트워크(neural network) 모델을 이용하여, 상기 이미지를 기 설정된 모션들 중 하나로 분류하는 뉴럴 네트워크 프로세서를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1b



(52) CPC특허분류

G01S 13/50 (2013.01)

G01S 5/14 (2013.01)

G06N 3/08 (2023.01)

G06V 10/28 (2023.08)

G06V 10/764 (2023.08)

G06V 10/80 (2023.08)

(72) 발명자

김준

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동, 삼성전자)

서승철

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동, 삼성전자)

유경현

서울특별시 성북구 안암로 145 (안암동5가)

이동재

서울특별시 성북구 안암로 145 (안암동5가)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 앵커 장치와 통신하는 태그 장치에 있어서,

제1 센서;

제2 센서;

상기 적어도 하나의 앵커 장치 각각에 포함된 제1 센서 및 상기 태그 장치의 상기 제1 센서 중 적어도 하나가 센싱한 시간 정보에 기초하여 상기 태그 장치의 위치 데이터를 생성하고,

상기 제2 센서가 센싱한 상기 태그 장치의 제1 속도 데이터 및 상기 위치 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 상기 위치 데이터로부터 최종 위치 데이터를 생성하고,

동작 구간에서 상기 최종 위치 데이터가 나타내는 모션 경로를 이미지로 변환하는 프리-프로세서; 및

트레이닝된 뉴럴 네트워크(neural network) 모델을 이용하여, 상기 이미지를 기 설정된 모션들 중 하나로 분류하는 뉴럴 네트워크 프로세서;를 포함하는, 태그 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 프리-프로세서는,

상기 태그 장치의 상기 제1 속도 데이터에 기초하여 상기 위치 데이터 중 제1 비정상 위치 데이터를 구별하고, 상기 제1 비정상 위치 데이터가 제외된 상기 위치 데이터에 기초하여 상기 최종 위치 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는, 태그 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 프리-프로세서는,

상기 제1 속도 데이터에 기초하여 상기 태그 장치의 제1 속도 값들을 계산하고,

상기 위치 데이터에 기초하여 상기 태그 장치의 제2 속도 값들을 생성하고,

상기 제1 속도 값들 및 상기 제2 속도 값들을 비교하여 상기 제1 비정상 위치 데이터를 구별하는 것을 특징으로 하는, 태그 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 프리-프로세서는,

타겟 시점에 대응하는 상기 제2 속도 값이 상기 타겟 시점에 대응하는 상기 제1 속도 값보다 높은 경우, 상기 타겟 시점에 대응하는 상기 위치 데이터가 상기 제1 비정상 위치 데이터에 해당하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는, 태그 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 프리-프로세서는,

상기 태그 장치의 상기 위치 데이터 및 상기 적어도 하나의 앵커 장치의 위치에 기초하여 상기 위치 데이터 중

제2 비정상 위치 데이터를 구별하고, 상기 제2 비정상 위치 데이터가 제외된 상기 위치 데이터에 기초하여 상기 최종 위치 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는, 태그 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 프리-프로세서는,

타겟 시점에 대응하는 상기 태그 장치의 상기 위치 데이터가 상기 적어도 하나의 앵커 장치가 구성하는 영역의 외부에 해당하는 경우, 상기 타겟 시점에 대응하는 위치 데이터가 상기 제2 비정상 위치 데이터에 해당하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는, 태그 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 이미지는,

그레이 스케일(gray scale) 이미지인 것을 특징으로 하는, 태그 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 시간 정보는,

상기 적어도 하나의 앵커 장치의 상기 제1 센서 및 상기 태그 장치의 상기 제1 센서가 UWB(Ultra-WideBand) 신호를 서로 송수신한 시간이 기록된 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 태그 장치.

청구항 9

모션 인식기에 있어서,

메모리; 및

상기 메모리에 저장된 프로그램을 실행함으로써, 상기 모션 인식기의 동작을 제어하는 적어도 하나의 프로세서;를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제1 센서로부터 태그(tag) 장치의 시간 정보를 수신하여, 동작 구간에 포함된 복수의 시점들 각각의 위치 값을 포함하는 상기 태그 장치의 위치 데이터를 생성하고,

제2 센서로부터 상기 복수의 시점들 각각의 가속도 값들을 포함하는 상기 태그 장치의 제1 속도 데이터를 수신하고, 상기 위치 데이터 및 상기 제1 속도 데이터에 기초하여 상기 동작 구간의 최종 위치 데이터를 생성하고,

상기 동작 구간의 상기 최종 위치 데이터가 나타내는 상기 태그 장치의 모션 경로를 이미지로 변환하고,

트레이닝된 뉴럴 네트워크(neural network) 모델을 이용하여, 상기 이미지를 기 설정된 모션들 중 하나로 분류하는 것을 특징으로 하는, 모션 인식기.

청구항 10

태그(tag) 장치의 동작 방법에 있어서,

적어도 하나의 앵커(anchor) 장치 각각의 제1 센서 및 상기 태그 장치의 제1 센서 중 적어도 하나로부터 상기 태그 장치의 시간 정보를 수신하는 단계;

상기 시간 정보에 기초하여, 상기 태그 장치의 위치 데이터를 생성하는 단계;

상기 태그 장치의 제2 센서로부터 상기 태그 장치의 제1 속도 데이터를 수신하는 단계;

상기 태그 장치의 상기 위치 데이터 및 상기 제1 속도 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성하는 단계; 및

트레이닝된 뉴럴 네트워크(neural network) 모델을 이용하여, 상기 최종 위치 데이터가 나타내는 상기 태그 장치의 모션 경로가 변환된 이미지를 기 설정된 모션들 중 하나로 분류하는 단계;를 포함하는, 태그 장치의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 기술적 사상은 태그 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 제1 센서 및 제2 센서를 이용하여 태그 장치의 모션을 인식하기 위한 태그 장치 및 모션 인식기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 장치의 기술이 발전됨에 따라, 사용자가 원하는 기능을 이용하기 위해서는 여러 단계의 조작을 거쳐야 하는 불편함이 있었다. 따라서, 사용자의 모션을 인식하여 장치를 제어하고, 사용자 편의성 증대를 위해 모션 인식 기술이 발전하고 있다.

[0003] 모션 인식 기술은 광학식 방법 및 비광학식 방법이 있는데, 광학식 방법은 카메라와 이미지 센서를 이용하여 인식하려는 물체 또는 사용자의 이동 및 모션을 감지하는 것으로, 많은 계산량이 요구되고 주변 환경의 광학적 요소에 영향을 받을 수 있다. 비광학식 방법은 IMU(Inertial Measurement Unit) 센서를 이용하여 인식하려는 물체 또는 사용자의 이동 및 모션을 감지하는 것으로, 많은 계산량이 요구되고 모션 인식의 정확도가 낮을 수 있다.

[0004] 이에 따라, 모션 인식에 필요한 계산량을 줄이면서도, 모션 인식의 정확도를 향상시키기 위한 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 기술적 사상이 해결하려는 과제는 제1 센서를 이용하여 생성한 태그 장치의 위치 데이터 및 제2 센서를 이용하여 생성한 태그 장치의 속도 데이터를 이용하여 최종 위치 데이터를 생성하고, 뉴럴 네트워크 모델을 이용하여 최종 위치 데이터가 나타내는 모션을 인식함으로써, 모션 인식 성능을 향상시키기 위한 태그 장치 및 태그 장치의 동작 방법을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 제1 측면은, 적어도 하나의 앵커 장치와 통신하는 태그 장치에 있어서, 제1 센서, 제2 센서, 상기 적어도 하나의 앵커 장치 각각에 포함된 제1 센서 및 상기 태그 장치의 상기 제1 센서 중 적어도 하나가 센싱한 시간 정보에 기초하여 상기 태그 장치의 위치 데이터를 생성하고, 상기 제2 센서가 센싱한 상기 태그 장치의 제1 속도 데이터 및 상기 위치 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 상기 위치 데이터로부터 최종 위치 데이터를 생성하고, 동작 구간에서 상기 최종 위치 데이터가 나타내는 모션 경로를 이미지로 변환하는 프리-프로세서, 및 트레이닝된 뉴럴 네트워크(neural network) 모델을 이용하여, 상기 이미지를 기 설정된 모션들 중 하나로 분류하는 뉴럴 네트워크 프로세서를 포함하는 태그 장치를 제공할 수 있다.

[0007] 또한, 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 제2 측면은, 모션 인식기에 있어서, 메모리 및 상기 메모리에 저장된 프로그램을 실행함으로써, 상기 모션 인식기의 동작을 제어하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 제1 센서로부터 태그(tag) 장치의 시간 정보를 수신하여, 동작 구간에 포함된 복수의 시점들 각각의 위치 값들을 포함하는 상기 태그 장치의 위치 데이터를 생성하고, 제2 센서로부터 상기 복수의 시점들 각각의 가속도 값들을 포함하는 상기 태그 장치의 제1 속도 데이터를 수신하고, 상기 위치 데이터 및 상기 제1 속도 데이터에 기초하여 상기 동작 구간의 최종 위치 데이터를 생성하고, 상기 동작 구간의 상기 최종 위치 데이터가 나타내는 상기 태그 장치의 모션 경로를 이미지로 변환하고, 트레이닝된 뉴럴 네트워크(neural network) 모델을 이용하여, 상기 이미지를 기 설정된 모션들 중 하나로 분류하는 것을 특징으로 하는 모션 인식기를 제공할 수 있다.

[0008] 또한, 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 제3 측면은, 태그(tag) 장치의 동작

방법에 있어서, 적어도 하나의 앵커 장치 각각의 제1 센서 및 상기 태그 장치의 제1 센서 중 적어도 하나로부터 상기 태그 장치의 시간 정보를 수신하는 단계, 상기 시간 정보에 기초하여, 상기 태그 장치의 위치 데이터를 생성하는 단계, 상기 태그 장치의 제2 센서로부터 상기 태그 장치의 제1 속도 데이터를 수신하는 단계, 상기 태그 장치의 상기 위치 데이터 및 상기 제1 속도 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성하는 단계, 및 트레이닝된 뉴럴 네트워크(neural network) 모델을 이용하여, 상기 최종 위치 데이터가 나타내는 상기 태그 장치의 모션 경로가 변환된 이미지를 기 설정된 모션들 중 하나로 분류하는 단계를 포함하는 태그 장치의 동작 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0009] 본 개시의 기술적 사상에 따른 태그 장치는, 제1 센서가 센싱한 시간 정보에 기초하여 태그 장치의 위치 데이터를 생성하고, 위치 데이터 및 제2 센서가 센싱한 태그 장치의 속도 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성함으로써, 비정상적인 위치 데이터가 제거될 수 있다. 따라서, 최종 위치 데이터가 나타내는 모션 경로가 보다 정확해질 수 있고, 태그 장치의 모션이 정확하게 인식될 수 있다.
- [0010] 또한, 태그 장치는, 최종 위치 데이터가 나타내는 태그 장치의 모션 경로를 이미지로 변환하고, 뉴럴 네트워크(neural network) 모델을 이용하여 이미지를 특정 모션에 해당하는 것으로 분류할 수 있다. 이에 따라, 다양한 모션 경로를 나타내는 이미지들이라도 빠르고 정확하게 이미지가 특정 모션으로 인식될 수 있고, 모션 인식 성능이 향상될 수 있다.
- [0011] 본 개시의 예시적 실시예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 아니하며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 이하의 설명으로부터 본 개시의 예시적 실시예들이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 개시의 예시적 실시예들을 실시함에 따른 의도하지 아니한 효과들 역시 본 개시의 예시적 실시예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1a는 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 모션 인식 시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 1b는 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 제2 전자 장치를 포함하는 모션 인식 시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 2a는 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 제2 전자 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2b는 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 제2 전자 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 제1 전자 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 제1 전자 장치 및 제2 전자 장치의 배치를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 위치 데이터를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 제2 전자 장치의 모션 경로를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 동작 구간을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 모션 인식 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 9는 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 프리-프로세서의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 10은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 최종 위치 데이터를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 뉴럴 네트워크 모델을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 모션 인식기를 설명하기 위한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고, 이들에 대한 중복된 설명은 생략한다.

- [0014] 도 1a는 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 모션 인식 시스템을 나타내는 도면이다.
- [0015] 모션 인식 시스템(10)은 제2 전자 장치(200)의 이동, 움직임 등을 인식할 수 있다. 모션 인식 시스템(10)은 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)를 포함할 수 있다. 모션 인식 시스템(10)은 서버(300), 프리-프로세서(400), 및 뉴럴 네트워크 프로세서(neural network processor)(500)를 포함할 수 있다. 도 1a에서는 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)가 서버(300)에 포함되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500) 중 적어도 하나는 제1 전자 장치(100) 또는 제2 전자 장치(200)에 포함될 수도 있고, 다른 전자 장치(예를 들어, 제3 전자 장치)에 포함될 수도 있다.
- [0016] 제1 전자 장치(100)는 앵커(anchor) 장치일 수 있다. 도 1a에는 1개의 제1 전자 장치(100)가 도시되어 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 모션 인식 시스템(10)은 복수 개의 제1 전자 장치(100)를 포함할 수도 있다. 제1 전자 장치(100)는 지정된 위치에 배치되어 제2 전자 장치(200)와 신호를 송수신할 수 있다. 예시적으로, 제1 전자 장치(100)는 특정한 공간 내부에 설치될 수 있다. 예를 들어, 4개의 제1 전자 장치(100)는 차량에서 지정된 위치 각각에 배치될 수 있다.
- [0017] 본 발명에서 설명하는 전자 장치는 컴퓨터 장치로 구현되는 고정형 단말이거나 이동형 단말을 포함할 수 있고, 무선 또는 유선 통신 방식을 이용하여 다른 장치 및/또는 서버(300)와 통신할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는, PC(personal computer), IoT (Internet of Things) 장치, 또는 휴대용 전자 장치로 구현될 수 있다. 휴대용 전자 장치는, 랩탑 컴퓨터, 이동 전화기, 스마트폰, 태블릿 PC, PDA(personal digital assistant), EDA(enterprise digital assistant), 디지털 스틸 카메라, 디지털 비디오 카메라, 오디오 장치, PMP(portable multimedia player), PND(personal navigation device), MP3 플레이어, 휴대용 게임 콘솔(handheld game console), e-북(e-book), 웨어러블 기기, 디지털 TV, 냉장고, 인공 지능스피커, 프로젝터, 스마트 키, 스마트 카, 프린터 등을 포함할 수 있다. 또한 전자 장치는 드론(drone), 첨단 운전자 보조 시스템(Advanced Drivers Assistance System; ADAS) 등과 같은 전자 기기 또는 차량, 가구, 제조 설비, 도어, 각종 계측 기기 등에 부품으로서 구비되는 전자 기기에 탑재될 수 있다.
- [0018] 제2 전자 장치(200)는 태그(tag) 장치일 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 이동이 가능할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 사용자 또는 물체 등과 함께 움직일 수 있다. 예를 들어, 제2 전자 장치(200)는 웨어러블 기기로 구현되어 사용자에게 부착되어 움직일 수 있다. 모션 인식 시스템(10)은 제2 전자 장치(200)가 부착된 사용자의 모션을 인식하여 장치를 제어할 수 있다. 예시적으로, 제2 전자 장치(200)는 차량에 탑승한 사용자에게 부착될 수 있고, 모션 인식 시스템(10)은 제2 전자 장치(200)의 위치를 통해 사용자의 제스처나 모션을 인식하여 차량을 제어할 수 있다.
- [0019] 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)는 서로 통신할 수 있다. 예시적으로, 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)는 초광대역(UWB: Ultra-WideBand) 통신망을 이용하여 통신할 수 있다. UWB는 기저 대역 상태에서 수 GHz 이상의 넓은 주파수 대역, 낮은 스펙트럼 밀도 및 짧은 펄스 폭(예를 들어, 1~4 nsec)을 이용하는 단거리 고속 무선 통신 기술을 의미할 수 있다. UWB는 UWB 통신이 적용되는 대역 자체를 의미할 수도 있다.
- [0020] 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)는 초광대역(UWB: Ultra-WideBand) 통신망을 통해 UWB 신호를 서로 송수신하고, UWB 신호를 송수신하는 시간을 기록할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200)는 특정 형식의 데이터를 주기적으로 수신하거나, 특정 형식의 신호가 수신되는지 주기적으로 확인할 수 있다. 제1 전자 장치(100)가 복수개인 경우, 제1 전자 장치(100) 각각은 제2 전자 장치와 UWB 신호를 서로 송수신할 수 있다. 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 중 적어도 하나는 시간 정보를 프리-프로세서(400)로 제공할 수 있다. 시간 정보는 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)가 UWB 통신망을 통해 UWB 신호를 서로 송수신하는 시간을 나타내는 정보를 의미할 수 있다.
- [0021] 서버(300)는 모션 인식 시스템(10)을 전반적으로 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 서버(300)를 통해 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 사이의 신호가 송수신될 수 있다. 서버(300)는 하나의 독립된 전자 장치일 수도 있다. 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)와 서버(300)는 무선으로 연결될 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 중 적어도 하나와 서버(300)는 유선으로 연결될 수도 있다.
- [0022] 프리-프로세서(400)는 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 중 적어도 하나로부터 시간 정보를 수신할 수 있다. 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 각각은 제1 센서를 포함할 수 있고, 제1 전자 장치(100)의 제1 센서 및 제2 전자 장치(200)의 제1 센서 중 적어도

하나가 센싱한 시간 정보를 수신할 수 있다. 시간 정보는 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)중 적어도 하나가 UWB 신호를 송수신하는 시간을 의미할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 시간 정보에 기초하여 제2 전자 장치의 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0023] 프리-프로세서(400)는 시간 정보에 기초하여 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200) 사이의 거리를 계산할 수 있다. 제1 전자 장치(100)가 복수 개인 경우, 프리-프로세서(400)는 각각의 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200)간의 시간 정보를 수신할 수 있고, 시간 정보에 기초하여 복수의 제1 전자 장치(100) 각각과 제2 전자 장치(200) 사이의 거리를 계산할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200) 사이의 거리를 이용하여 제2 전자 장치(200)의 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0024] 제2 전자 장치(200)는 이동하거나 움직일 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 단독으로 움직일 수도 있고, 사용자나 물체 등에 부착되어 움직일 수도 있다. 동작 구간에서, 제2 전자 장치(200)는 움직일 수 있고, 제2 전자 장치(200)의 위치는 달라질 수 있다. 제2 전자 장치(200)의 위치가 달라지면 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 사이의 거리가 변할 수 있다. 동작 구간은 제2 전자 장치(200)의 모션을 인식하고자 하는 구간일 수 있다. 동작 구간은 연속적인 특정 시간 구간으로, 모션 인식 시스템(10)에 기 설정될 수도 있고, 사용자에게 의해 설정될 수도 있다. 예를 들어, 제2 전자 장치(200)는 시작을 나타내는 사용자 입력 및 종료를 나타내는 사용자 입력을 수신할 수 있고, 시작 및 종료 사이의 시간 구간이 동작 구간으로 설정될 수 있다.

[0025] 프리-프로세서(400)는 위치 값들을 생성할 수 있다. 위치 데이터는 복수의 시점들 각각의 위치 값들을 포함할 수 있다. 복수의 시점들 각각의 위치 값들은 복수의 시점들 각각에 대응하는 위치 값으로, 복수의 시점들 각각에서 제2 전자 장치(200)의 위치를 의미할 수 있다. 동작 구간은 복수의 시점들을 포함할 수 있다.

[0026] 동작 구간에서 제2 전자 장치(200)가 움직이면, 제2 전자 장치(200)의 위치 값들은 시간에 따라 변할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 특정 시점에서의 위치 값을 계산할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 복수의 시점들의 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 사이의 거리를 계산할 수 있고, 거리에 기초하여 복수의 시점들 각각의 제2 전자 장치(200)의 위치 값을 생성할 수 있다. 예를 들어, 프리-프로세서(400)는 일정 주기 마다의 제2 전자 장치(200)의 위치 값을 생성할 수 있다. 제2 전자 장치(200)의 동작 구간에서의 제2 전자 장치(200)의 위치 값들은 제2 전자 장치(200)의 모션을 나타낼 수 있다. 모션 인식 시스템(10)은 위치 값들에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 모션을 인식할 수 있다.

[0027] 프리-프로세서(400)는 시간 정보에 기초하여 위치 값들을 생성하는 데, 외부 환경 요인이나 통신 간섭 등으로 비정상적인 위치 값들을 포함할 수도 있다. 위치 데이터에 비정상적인 위치 값들이 포함되면 제2 전자 장치(200)의 모션이 정확하게 나타나지 않을 수 있다. 위치 데이터에서 비정상적인 위치 값들이 제거될 필요가 있다. 프리-프로세서(400)는 위치 데이터에서 비정상 위치 데이터가 제거된 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0028] 프리-프로세서(400)는 제1 속도 데이터 및 위치 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 제1 속도 데이터는 제2 전자 장치(200)의 속도 값을 계산하기 위해, 제2 센서에서 측정한 제2 전자 장치(200)의 가속도 값 등을 포함할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 제2 센서를 포함할 수 있다. 제1 속도 데이터는 복수의 시점들 각각의 제2 전자 장치(200)의 가속도 값들을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 프리-프로세서(400)는 제1 속도 데이터에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 속도 데이터에 기초하여 복수의 시점들 각각의 제2 전자 장치(200)의 속도 값을 계산할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 계산한 제2 전자 장치(200)의 속도 값에 기초하여 비정상 위치 데이터를 구별하고, 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0029] 일 실시예에서, 프리-프로세서(400)는 제2 전자 장치(200)의 위치 데이터 및 제1 전자 장치(100)의 위치에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(100)의 위치에 기초하여 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다.

[0030] 일 실시예에서, 프리-프로세서(400)는 제1 속도 데이터 및 제1 전자 장치(100)의 위치에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 속도 데이터에 기초하여 위치 데이터 중 제1 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(100)의 위치에 기초하여 위치 데이터 중 제2 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 비정상 위치 데이터 및 제2 비정상 위치 데이터에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 프리-프로세서(400)는 위치 데이터에서 제1 비정상 위치 데이터 및 제2 비정상 위치 데이터를 제거하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.

- [0031] 프리-프로세서(400)는 동작 구간에서, 최종 위치 데이터가 나타내는 제2 전자 장치(200)의 모션 경로를 이미지로 변환할 수 있다. 동작 구간에서, 복수의 시점들 각각에 대응하는 최종 위치 값들은 제2 전자 장치(200)의 모션 경로를 나타낼 수 있다. 예시적으로, 프리-프로세서(400)는 복수의 시점들에서의 최종 위치 값들을 나타낸 그래프에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 모션을 이미지로 변환할 수 있다.
- [0032] 제2 센서로부터 제1 속도 데이터가 획득될 수 있고, 비정상 위치 데이터가 제거된 최종 위치 데이터가 생성될 수 있다. 동작 구간에서 최종 위치 값들을 포함하는 최종 위치 데이터는 제2 전자 장치(200)의 정상적인 모션을 나타낼 수 있다. 모션 인식 시스템(10)은 최종 위치 데이터에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 모션을 인식하므로, 모션 인식의 정확도가 향상될 수 있다.
- [0033] 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 입력 데이터를 수신하고 뉴럴 네트워크 모델(510)을 기초로 연산을 수행하며, 연산 결과를 기초로 출력 데이터를 제공할 수 있다. 뉴럴 네트워크 프로세서(500)의 입력 데이터는 이미지일 수 있고, 출력 데이터는 이미지를 모션에 따라 분류한 분류 결과일 수 있다. 프리-프로세서(400)로부터 생성된 이미지가 뉴럴 네트워크 프로세서(500)로 입력될 수 있다.
- [0034] 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크 모델을 생성하거나, 뉴럴 네트워크 모델을 훈련(train) 또는 학습(learn)하거나, 수신되는 입력 데이터를 기초로 연산을 수행하고, 수행 결과를 기초로 정보 신호(information signal)를 생성하거나, 뉴럴 네트워크 모델을 재훈련(retrain)하거나 업데이트(update)할 수 있다. 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 CNN(Convolution Neural Network), R-CNN(Region with Convolution Neural Network), RPN(Region Proposal Network), RNN(Recurrent Neural Network), S-DNN(Stacking-based deep Neural Network), S-SDNN(State-Space Dynamic Neural Network), Deconvolution Network, DBN(Deep Belief Network), RBM(Restricted Boltzman Machine), Fully Convolutional Network, LSTM(Long Short-Term Memory) Network, Classification Network 등 다양한 종류의 네트워크에 기초한 연산 처리가 가능하다. 다만, 이에 한정되지는 않으며 인간의 신경망을 모사한 다양한 종류의 연산 처리가 가능하다.
- [0035] 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크 연산 가속기, 코프로세서(coprocessor), DSP(Digital Signal Processor), ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field-programmable gate array), GPU(Graphics processing unit), NPU(Neural processing unit), TPU(Tensor Processing Unit) 및 MPSoC(Multi-Processor System-on-Chip) 등으로 구현될 수 있다.
- [0036] 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크의 모델들에 따른 연산을 수행하기 위한 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크의 모델들에 대응되는 프로그램들을 저장하기 위한 별도의 메모리를 포함할 수도 있다. 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크 처리 장치(neural network processing device), 뉴럴 네트워크 집적 회로(neural network integrated circuit) 또는 뉴럴 네트워크 처리 유닛(Neural network Processing Unit; NPU) 등으로 달리 호칭될 수 있다.
- [0037] 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크 모델(510)을 이용하여 제2 전자 장치(200)의 모션을 인식할 수 있다. 뉴럴 네트워크 모델(510)은 이미지가 나타내는 모션을 분류하도록 학습된 모델일 수 있다. 뉴럴 네트워크 모델(510)은 이미지가 어떤 모션에 속하는지 추론할 수 있다. 예를 들어, 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크 모델(510)을 이용하여 제1 이미지가 제1 모션에 속하는 것으로 분류할 수 있다. 즉, 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 제1 이미지로 생성된 제2 전자 장치(200)의 모션을 제1 모션으로 인식할 수 있다. 뉴럴 네트워크 모델(510)을 이용하여 제2 전자 장치(200)의 모션이 인식됨으로써, 제2 전자 장치(200)의 모션이 정확하고 빠르게 인식될 수 있다.
- [0038] 뉴럴 네트워크 모델(510)은 학습 장치(예컨대 많은 양의 입력 데이터를 기초로 뉴럴 네트워크를 학습하는 서버 등)에서 학습(training)되어 생성되고, 학습된 뉴럴 네트워크 모델(510)이 뉴럴 네트워크 프로세서(500)에서 실행될 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 뉴럴 네트워크 모델(510)은 뉴럴 네트워크 프로세서(500)에서 학습될 수도 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 서버(300)에 포함될 수 있다. 서버(300)는 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 중 적어도 하나로부터 시간 정보를 수신하고, 시간 정보에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 위치 데이터를 생성할 수 있다. 서버(300)는 제1 속도 데이터에 기초하여 동작 구간의 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 서버(300)는 최종 위치 데이터에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 모션 경로를 이미지로 변환하고, 뉴럴 네트워크 모델(510)을 이용하여 제2 전자 장치(200)의 모션을 인식할 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500) 중 하나가

서버(300)에 포함될 수도 있고, 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)가 서버(300)에 포함되지 않을 수도 있다. 또한, 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 도 1에서 별개의 구성요소로 표시되어 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 하나의 칩으로 구현될 수도 있다.

[0040] 도 1b는 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 제2 전자 장치를 포함하는 모션 인식 시스템을 나타내는 도면이다. 도 1a와 비교하면, 제2 전자 장치(200)는 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)를 포함할 수 있다. 도 1a에서 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.

[0041] 도 1b를 참조하면, 모션 인식 시스템(10a)은 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)를 포함할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)를 포함할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 제1 전자 장치(100)로부터 시간 정보를 수신할 수도 있고, 제2 전자 장치(200)의 제2 센서가 센싱한 시간 정보를 이용할 수도 있다. 제2 전자 장치(200)는 시간 정보에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0042] 제2 전자 장치(200)는 제1 속도 데이터에 기초하여 동작 구간의 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 제2 센서가 센싱한 제2 전자 장치(200)의 제1 속도 데이터 및 위치 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 위치 데이터로부터 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 최종 위치 데이터에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 모션 경로를 이미지로 변환하고, 뉴럴 네트워크 모델(510)을 이용하여 제2 전자 장치(200)의 모션을 인식할 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500) 중 하나가 제2 전자 장치(200)에 포함될 수도 있고, 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)가 제2 전자 장치(200)에 포함되지 않을 수도 있다. 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500) 중 적어도 하나는 다른 전자 장치(예를 들어, 제1 전자 장치)에 포함될 수도 있다.

[0043] 도 2a는 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 제2 전자 장치를 나타내는 블록도이다. 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.

[0044] 도 2a를 참조하면, 제2 전자 장치(200)는 제1 센서(210), 제2 센서(220), 프리-프로세서(400), 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)를 포함할 수 있다. 도 2a에는 제2 전자 장치(200)가 제1 센서(210), 제2 센서(220), 프리-프로세서(400), 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)를 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 제2 전자 장치(200)는 필요에 따라 다른 구성 요소들을 더 포함할 수도 있다.

[0045] 제1 센서(210)는 제1 전자 장치(예를 들어, 도 1a의 제1 전자 장치(100)) 및 제2 전자 장치(200)가 UWB 신호를 송수신하는 시간을 센싱할 수 있다. 예시적으로, 제1 전자 장치의 제1 센서 및 제2 전자 장치(200)의 제1 센서(210)에서 UWB 신호가 송수신될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 센서(210)는 UWB 센서일 수 있다. UWB 센서는 신호 송수신 시의 시간을 측정할 수 있다. UWB 센서는 시간 정보를 생성할 수 있다.

[0046] 제2 센서(220)는 제2 전자 장치(200)의 제1 속도 데이터를 생성할 수 있다. 제1 속도 데이터는 제2 전자 장치(200)의 가속도 값들을 포함할 수 있다. 제2 센서(220)는 제2 전자 장치(200)의 가속도 값을 측정할 수 있다. 제2 센서(220)는 복수의 시점들 각각에 대응하는 제2 전자 장치(200)의 가속도 값을 측정할 수 있다.

[0047] 일 실시예에서, 제2 센서(220)는 IMU(Inertial Measurement Unit) 센서일 수 있다. IMU 센서는 가속도 센서, 자이로 센서, 및 지자기 센서를 포함할 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, IMU 센서는 다른 센서를 더 포함할 수도 있다. 가속도 센서는 가속도와 기울임 각도를 측정할 수 있다. 자이로 센서는 한축 또는 여러 축의 회전 움직임의 각 변화량을 측정할 수 있다. 지자기 센서는 지자계를 이용하여 방향을 측정할 수 있다. IMU 센서는 가속도 센서, 자이로 센서, 및 지자기 센서 중 적어도 하나를 이용하여 복수의 시점들 각각에 대응하는 제2 전자 장치(200)의 제1 속도 값을 측정할 수 있다. 예를 들어, IMU 센서는 가속도 센서가 측정한 제2 전자 장치(200)의 가속도에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 제1 속도 값을 생성할 수 있다.

[0048] 프리-프로세서(400)는 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(예를 들어, 도 1b의 제1 전자 장치(100))의 제1 센서 및 제2 전자 장치(200)의 제1 센서(210) 중 적어도 하나가 센싱한 시간 정보를 수신할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 시간 정보에 기초하여 복수의 제1 전자 장치(100) 각각과 제2 전자 장치(200) 사이의 거리를 계산할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200) 사이의 거리를 이용하여 제2 전자 장치(200)의 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 위치 데이터에서 비정상 위치 데이터가 제거된 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0049] 프리-프로세서(400)는 제1 속도 데이터 및 위치 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 제1 속도 데이터는 제2 전자 장치(200)의 속도 값을 계산하기 위해, 제2 센서(220)에서 측정한 제2 전

자 장치(200)의 가속도 값 등을 포함할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 계산한 제2 전자 장치(200)의 속도 값에 기초하여 비정상 위치 데이터를 구별하고, 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.

- [0050] 프리-프로세서(400)는 동작 구간에서, 최종 위치 데이터가 나타내는 제2 전자 장치(200)의 모션 경로를 이미지로 변환할 수 있다. 프리-프로세서(400)로부터 생성된 이미지가 뉴럴 네트워크 프로세서(500)로 입력될 수 있다. 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크 모델을 이용하여 제2 전자 장치(200)의 모션을 인식할 수 있다.
- [0051] 도 2a에는 도시되지 않았으나, 제2 전자 장치(200)는 트랜시버, 컨트롤러 등을 포함할 수 있다. 트랜시버는 외부 장치와 데이터, 제어 명령 등을 송수신할 수 있다. 트랜시버는 제1 전자 장치와 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버는 제1 전자 장치와 UWB 신호를 송수신할 수 있다. 트랜시버는 제1 전자 장치와 시간 정보를 송신할 수 있다. 트랜시버(230)는 서버와 데이터, 제어 명령 등을 송수신할 수 있다. 예시적으로, 제2 전자 장치(200)는 트랜시버(230)를 통해 서버로부터 제어 명령을 수신하여 제1 전자 장치와 신호를 송수신할 수 있다.
- [0052] 컨트롤러(240)는 제2 전자 장치(200)를 전반적으로 제어할 수 있다. 컨트롤러(240)는 제2 전자 장치(200)의 구성 요소들을 제어할 수 있다.
- [0053] 도 2b는 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 제2 전자 장치를 나타내는 블록도이다. 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.
- [0054] 제2 전자 장치(200)는 제1 센서(210), 프리-프로세서(400), 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)를 포함할 수 있다. 도 2b를 참조하면, 제2 전자 장치(200)는 사용자 입력 인터페이스(250)를 더 포함할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 사용자 입력 인터페이스(250)를 통해 사용자 입력에 대한 정보를 수신할 수 있다.
- [0055] 사용자 입력에 기초하여 모션 인식 시스템(예를 들어, 도 1b의 모션 인식 시스템(10a))이 동작할 수 있다. 사용자 입력에 기초하여 모션 인식 시스템의 시작 및 종료가 설정될 수 있다. 일 실시예에서, 사용자 입력에 기초하여 모션 인식 시스템의 동작 구간이 설정될 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 사용자 입력 인터페이스(250)를 통해 동작 구간의 시작을 나타내는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 사용자 입력 인터페이스(250)를 통해 동작 구간의 종료를 나타내는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 시작 및 종료를 나타내는 사용자 입력에 기초하여 동작 구간이 설정될 수 있다.
- [0056] 동작 구간 내에서 제2 전자 장치(200)는 제1 전자 장치와 신호를 송수신할 수 있고, 동작 구간의 시간 정보를 전달할 수 있다. 예시적으로, 동작 구간이 시작되면 제2 전자 장치(200)는 제1 전자 장치와 신호를 송수신할 수 있고, 신호가 송수신되는 시점에 기초하여 위치 값이 생성될 수 있다. 프리-프로세서(예를 들어, 도 1b의 프리-프로세서(400))는 동작 구간의 시간 정보에 기초하여 복수의 시점들 각각의 위치 값들을 생성할 수 있다. 동작 구간이 종료되면 프리-프로세서는 종료 시점 이후의 위치 값들을 생성하지 않을 수 있다.
- [0057] 도 3은 본 개시의 예시적 실시 예에 따른 제1 전자 장치를 나타내는 블록도이다. 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.
- [0058] 도 3을 참조하면, 제1 전자 장치(100)는 제1 센서(110), 트랜시버(120), 및 컨트롤러(130)를 포함할 수 있다. 도 3에는 제1 센서(110), 트랜시버(120), 및 컨트롤러(130)를 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 제1 전자 장치(100)는 필요에 따라 다른 구성 요소들을 더 포함할 수도 있다. 예시적으로, 제1 전자 장치(100)는 앵커 장치일 수 있다.
- [0059] 제1 센서(110)는 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(예를 들어, 도 1a의 제2 전자 장치(200))가 UWB 신호를 송수신하는 시간을 센싱할 수 있다. 예시적으로, 제1 전자 장치(100)의 제1 센서(110) 및 제2 전자 장치의 제1 센서에서 UWB 신호가 송수신될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 센서(110)는 UWB 센서일 수 있다. UWB 센서는 신호 송수신 시의 시간을 측정할 수 있다. UWB 센서는 시간 정보를 생성할 수 있다.
- [0060] 트랜시버(120)는 외부 장치와 데이터, 제어 명령 등을 송수신할 수 있다. 트랜시버(120)는 제2 전자 장치와 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(120)는 제2 전자 장치와 UWB 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 트랜시버(120)는 프리-프로세서로 시간 정보를 송신할 수 있다. 트랜시버(120)는 서버와 데이터, 제어 명령 등을 송수신할 수 있다. 예시적으로, 제1 전자 장치(100)는 트랜시버(120)를 통해 서버로부터 제어 명령을 수신하여 제2 전자 장치와 신호를 송수신할 수 있다.
- [0061] 컨트롤러(130)는 제1 전자 장치(100)를 전반적으로 제어할 수 있다. 컨트롤러(130)는 제1 전자 장치(100)의 구

성 요소들을 제어할 수 있다.

- [0062] 도 4는 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 제1 전자 장치 및 제2 전자 장치의 배치를 나타내는 도면이다. 도 5는 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 위치 데이터를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 모션 인식 시스템(예를 들어, 도 1a의 모션 인식 시스템(10) 또는 도 1b의 모션 인식 시스템(10a))은 적어도 하나의 제1 전자 장치(100a, 100b, 100c, 100d)를 포함할 수 있다. 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d)는 특정 위치에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d) 각각은 차량 내부에 배치될 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d) 중 적어도 하나는 차량 외부에 배치될 수도 있다.
- [0064] 일 실시예에서, 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d) 각각의 위치는 고정될 수 있다. 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d) 각각의 위치는, 통신을 통해 프리-프로세서(예를 들어, 도 1b의 프리-프로세서(400))에 전달되거나, 모션 인식 시스템 내에 미리 저장될 수 있다. 예시적으로, 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d) 각각은 정사각형 모양으로 배치될 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.
- [0065] 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d)는 앵커 영역(ar)을 형성할 수 있다. 앵커 영역(ar)은 적어도 하나의 제1 전자 장치(100, 예를 들어, 도 4에서는, 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d)를 의미함)가 구성하는 영역을 의미할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d)가 정사각형 모양으로 배치된 경우, 앵커 영역(ar)은 정사각형 모양일 수 있다. 도 4에는, 제1 전자 장치가 4개인 것으로 도시되어 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며 모션 인식 시스템은 다양한 수의 제1 전자 장치를 포함할 수도 있다.
- [0066] 예시적으로, 제2 전자 장치(200)는 앵커 영역(ar) 내에서 이동할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d)가 구성하는 앵커 영역(ar) 내에서 움직일 수 있다.
- [0067] 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d) 각각과 제2 전자 장치(200)는 서로 UWB 신호를 송수신할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 시간 정보에 기초하여 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 시간 정보에 기초하여 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d) 각각과 제2 전자 장치(200) 사이의 거리(d1, d2, d3, d4)를 계산할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 거리(d1, d2, d3, d4)에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 위치 데이터를 생성할 수 있다. 이하에서는, 도 5를 함께 참조한다.
- [0068] 도 4 및 도 5를 참조하면, 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)는 UWB 신호를 송수신할 수 있다. 제1 전자 장치(100)의 제1 센서 및 제2 전자 장치(200)의 제1 센서 간의 메시지 교환을 통해 제2 전자 장치(200)의 위치 데이터가 생성될 수 있다. 예를 들어, 모션 인식 시스템은 ToF(Time of Flight) 방식을 이용하여 위치 데이터를 생성할 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, TDoA(Time Difference of Arrival) 방식이 이용될 수도 있다. 도 5의 제1 전자 장치(100)는 도 4의 제1 전자 장치(100a), 제1 전자 장치(100b), 제1 전자 장치(100c), 및 제1 전자 장치(100d) 중 하나일 수 있다. UWB 신호는 폴링 메시지(Poll), 응답 메시지(response), 파이널 메시지(Final)를 포함할 수 있다.
- [0069] ToF 방식은, 제1 전자 장치(100) 또는 제2 전자 장치(200)로부터 신호가 전송된 시점, 해당 신호가 도착하는 시점, 및 해당 신호가 전송되는 속도에 기초할 수 있다. 일반적으로, 신호가 전송되는 속도는 빛의 속도일 수 있다. 모션 인식 시스템은 제2 전자 장치(200)가 전송한 신호가 특정 제1 전자 장치(100)에 도착하는 시간 또는 특정 제1 전자 장치(100)가 전송한 신호가 제2 전자 장치(200)에 도착하는 시간을 이용하여, 제2 전자 장치(200)와 특정 제1 전자 장치(100) 간의 거리를 획득할 수 있다.
- [0070] 예시적으로, 제2 전자 장치(200)는 시점(ta1)에 제1 전자 장치(100)로 폴링 메시지(Poll)를 전송할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 시점(ta1)을 기록할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 시점(ta2)에 폴링 메시지(Poll)를 수신할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 시점(ta2)을 기록할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 제1 응답 시간(Treply1) 이후에 응답 메시지(Response)를 제2 전자 장치(200)로 전송할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 시점(ta3)을 기

록할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 시점(ta4)에 응답 메시지(Response)를 수신할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 폴링 메시지(Poll)를 전송한 후 제1 라운드 시간(Tround1) 이후에 응답 메시지(Response)를 수신할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 시점(ta4)을 기록할 수 있다.

[0071] 제2 전자 장치(200)는 응답 메시지(Response)를 수신하고 제2 응답 시간(Treply2) 이후에 파이널 메시지(Final)를 전송할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 시점(ta5)을 기록할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 시점(ta6)에 파이널 메시지(Final)를 수신할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 응답 메시지(Response)를 전송한 후 제2 라운드 시간(Tround2) 이후에 파이널 메시지(Final)를 수신할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 시점(ta6)을 기록할 수 있다. 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 중 적어도 하나가 기록한 시점은 시간 정보일 수 있다. 도 5에서는 제2 전자 장치(200)가 폴링 메시지(Poll)를 전송하는 것으로 도시되었으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 제1 전자 장치(100)가 폴링 메시지(Poll)를 전송할 수도 있다.

[0072] 모션 인식 시스템은 시간 정보에 기초하여 ToF를 계산할 수 있고, ToF에 기초하여 제2 전자 장치(200)와 특정 제1 전자 장치(100) 간의 거리를 획득할 수 있다. 구체적으로, 프리-프로세서(400)는 다음과 같은 수학적 식 1을 이용하여 ToF를 계산할 수 있다. 다만, 수학적 식 1은 ToF를 계산하기 위한 일 예시에 해당하며, ToF는 다양한 방식으로 계산될 수 있다.

[0073] [수학적 식 1]

$$t_{ToF} = \frac{T_{round1} \times T_{round2} - T_{reply1} \times T_{reply2}}{T_{round1} + T_{round2} + T_{reply1} + T_{reply2}}$$

[0074]

[0075] 여기서, t_{ToF} 는 ToF를 의미하고, Tround1은 제1 라운드 시간, Tround 2는 제2 라운드 시간, Treply1은 제1 응답 시간, Treply2는 제2 응답 시간을 의미할 수 있다.

[0076] 프리-프로세서(400)는 다음과 같은 수학적 식 2를 이용하여 제2 전자 장치(200)와 특정 제1 전자 장치(100) 간의 거리를 계산할 수 있다. 예시적으로, 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(100a)의 ToF를 계산하여 제1 전자 장치(100a)와 제2 전자 장치(200) 사이의 제1 거리(d1)를 계산할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(10b)의 ToF를 계산하여 제1 전자 장치(100b)와 제2 전자 장치(200) 사이의 제2 거리(d2)를 계산할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(100c)의 ToF를 계산하여 제1 전자 장치(100c)와 제2 전자 장치(200) 사이의 제3 거리(d3)를 계산할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 전자 장치(100d)의 ToF를 계산하여 제1 전자 장치(100d)와 제2 전자 장치(200) 사이의 제4 거리(d4)를 계산할 수 있다.

[0077] [수학적 식 2]

$$d = c * t_{ToF}$$

[0079] 여기서, d는 특정 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200) 간의 거리를 의미하고, c는 빛의 속도를 의미할 수 있다.

[0080] 프리-프로세서(400)는 거리에 기초하여 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 거리(d1), 제2 거리(d2), 제3 거리(d3), 및 제4 거리(d4)를 이용하여 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서(400)는 제1 거리(d1), 제2 거리(d2), 제3 거리(d3), 및 제4 거리(d4) 및 삼변 측량법(trilateration)을 이용하여 제2 전자 장치(200)의 위치를 추정할 수 있다.

[0081] 도 6은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 제2 전자 장치의 모션 경로를 나타내는 도면이다. 도 6은 제2 전자 장치(200)가 움직이는 경로를 2차원으로 나타낸 도면이다. 도 7은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 동작 구간을 설명하기 위한 도면이다. 이하에서는, 도 6 및 도 7을 함께 참조한다. 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.

[0082] 도 6 및 도 7을 참조하면, 제2 전자 장치(200)는 움직일 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 동작 구간(OI) 내에서 움직일 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 동작 구간(OI) 내에서 경로(c)를 형성할 수 있다. 동작 구간(OI)은 시작 시점(ts)부터 종료 시점(te)까지의 시간 구간을 의미할 수 있다. 시작 시점(ts) 및 종료 시점(te)은 사용자 입력에 기초하여 지정될 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 시작 시점(ts) 및 종료 시점(te)은 기설정될 수도 있다.

[0083] 동작 구간(OI)은 복수의 시점들을 포함할 수 있다. 예시적으로, 동작 구간(OI)은 제1 시점(t1) 내지 제8 시점

(t8)을 포함할 수 있다. 도 7에서는 동작 구간(OI)은 제1 시점(t1) 내지 제8 시점(t8)을 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 다양한 수의 시점들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 시점들은 밀리 세컨(ms) 단위일 수 있다.

[0084] 일 실시예에서, 프리-프로세서(예를 들어, 도 1b의 프리-프로세서(400))는 복수의 시점들 각각에서 제2 전자 장치(200)의 위치 값들을 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 제2 전자 장치(200)의 위치를 나타내는 위치 값을 생성할 수 있다. 특정 시점의 위치 값은 특정 시점에 대응하는 위치 데이터를 의미할 수도 있다. 제1 시점(t1)에서 제2 전자 장치(200)의 위치는 제1 위치(11)일 수 있다. 도 4 및 도 5에서 설명한 방법을 이용하여 제1 위치(11)가 추정될 수 있다. 프리-프로세서는 제1 위치(11)를 나타내는 제1 위치 값을 생성할 수 있다. 제1 시점(t1)의 제2 전자 장치(200)의 위치 값은 제1 위치 값일 수 있다.

[0085] 제2 시점(t2)에서 제2 전자 장치(200)의 위치는 제2 위치(12)일 수 있다. 프리-프로세서는 제2 위치(12)를 나타내는 제2 위치 값을 생성할 수 있다. 제2 시점(t2)의 제2 전자 장치(200)의 위치 값은 제2 위치 값일 수 있다. 제8 시점(t8)에서 제2 전자 장치(200)의 위치는 제8 위치(18)일 수 있다. 프리-프로세서는 제8 위치(18)를 나타내는 제8 위치 값을 생성할 수 있다. 제8 시점(t8)의 제2 전자 장치(200)의 위치 값은 제8 위치 값일 수 있다. 제1 시점(t1) 내지 제8 시점(t8) 각각의 위치 값은 위치 데이터에 포함될 수 있다.

[0086] 일 실시예에서, 프리-프로세서는 제1 속도 데이터에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 제1 속도 데이터를 수신할 수 있다. 제1 속도 데이터는 복수의 시점들 각각의 가속도 값들을 포함할 수 있다. 프리-프로세서는 제1 속도 데이터에 기초하여 복수의 시점들 각각의 제2 전자 장치(200)의 제1 속도 값을 계산할 수 있다. 예시적으로, 프리-프로세서는, 제1 시점(t1) 내지 제8 시점(t8) 각각에서 제2 전자 장치(200)의 제1 속도 값들을 계산할 수 있다. 예를 들어, 제1 시점(t1)에서 제2 전자 장치(200)의 제1 속도 값은 3m/s일 수 있고, 제6 시점(t6)에서 제2 전자 장치(200)의 제1 속도 값은 20m/s일 수 있다. 다만, 3m/s 및 20m/s는 제1 속도 값의 일 예시에 해당하므로, 제1 속도 값은 해당 수치에 한정되는 것은 아니다.

[0087] 일 실시예에서, 프리-프로세서는 제2 속도 값에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 제2 속도 값을 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 위치 데이터에 기초하여 제2 전자 장치(200)의 제2 속도 값들을 계산할 수 있다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각의 위치 값들을 알 수 있고, 복수의 시점들 각각의 위치 값들을 이용하여 제2 속도 값들을 계산할 수 있다. 예시적으로, 프리-프로세서는, 제1 시점(t1) 내지 제8 시점(t8) 각각에서 제2 전자 장치(200)의 제2 속도 값들을 계산할 수 있다. 최종 위치 데이터에 대해 도 9 및 도 10을 참조하여 상세히 후술한다.

[0088] 도 8은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 모션 인식 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 8은 태그 장치(예를 들어, 도 1b의 제2 전자 장치(200))의 동작 방법을 나타낸다. 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.

[0089] 단계 S810에서, 프리-프로세서(예를 들어, 도 1b의 프리-프로세서(400))는 태그 장치의 시간 정보를 수신할 수 있다. 프리-프로세서는 적어도 하나의 앵커 장치 각각의 제1 센서 및 태그 장치의 제1 센서 중 적어도 하나로부터 태그 장치의 시간 정보를 수신할 수 있다. 예시적으로, 제1 센서는 UWB 센서일 수 있다. 앵커 장치는 제1 전자 장치로 지칭되고, 태그 장치는 제2 전자 장치로 지칭될 수 있다.

[0090] 단계 S820에서, 프리-프로세서는 시간 정보에 기초하여 태그 장치의 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 시간 정보를 이용하여 특정 제1 전자 장치와 제2 전자 장치 간의 거리를 계산할 수 있다. 예를 들어, 프리-프로세서는 시간 정보를 이용하여 4개의 제1 전자 장치 각각과 제2 전자 장치의 간의 거리를 계산할 수 있다. 프리-프로세서는 삼각 측량법 및 4개의 제1 전자 장치 각각과 제2 전자 장치의 간의 거리를 이용하여 태그 장치의 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0091] 단계 S830에서, 프리-프로세서는 태그 장치의 제1 속도 데이터를 수신할 수 있다. 프리-프로세서는 태그 장치의 제2 센서로부터 제1 속도 데이터를 수신할 수 있다. 예시적으로, 제2 센서는 IMU 센서일 수 있다. 제1 속도 데이터는 IMU 센서가 측정한 태그 장치의 가속도 값들을 포함할 수 있다. 단계 S830은 단계 S820에 후행하거나 선행할 수도 있고, 단계 S810과 동시에 수행될 수도 있다.

[0092] 단계 S840에서, 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터 및 제1 속도 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터 및 제1 속도 데이터에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터에 포함된 위치 값들 중 제1 속도 데이터에 기초하여 제1 비정상 위치 값들을 구별할 수 있다. 프리-프로세서는 제1 속도 데이터에 기초하여 태그 장치의 제1 속도 값을 계산할 수 있다. 프리-프로세서는 위치 데이터에 기초하여 태그 장치의

제2 속도 값을 계산할 수 있다. 프리-프로세서는 제1 속도 값과 제2 속도 값을 비교하여 제1 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다. 프리-프로세서는 위치 데이터에서 제1 비정상 위치 값들을 제거하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0093] 일 실시예에서, 프리-프로세서는 위치 데이터에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터 및 앵커 장치의 위치에 기초하여, 태그 장치의 위치 데이터에 포함된 위치 값들 중 제2 비정상 위치 값들을 구별할 수 있다. 프리-프로세서는 위치 데이터에서 제2 비정상 위치 값들을 제거하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0094] 일 실시예에서, 프리-프로세서는, 태그 장치의 위치 데이터 및 제1 속도 데이터에 기초하여 제1 비정상 위치 값들 및 제2 비정상 위치 값들을 구별하고, 위치 데이터에서 제1 비정상 위치 값들 및 제2 비정상 위치 값들을 제거하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0095] 단계 S850에서, 뉴럴 네트워크 프로세서는, 트레이닝된 뉴럴 네트워크 모델을 이용하여 태그 장치의 모션 경로가 변환된 이미지를 기 설정된 모션들 중 하나로 분류할 수 있다. 최종 위치 데이터는 태그 장치의 모션 경로를 나타낼 수 있다.

[0096] 도 9는 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 프리-프로세서의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 9의 단계들은, 도 8의 단계 S830 이후에 수행될 수 있다. 예시적으로, 도 9의 단계들은, 도 8의 단계 S840에 포함될 수 있다. 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략될 수 있다.

[0097] 단계 S910에서, 프리-프로세서는 제1 속도 값과 제2 속도 값을 비교할 수 있다. 제1 속도 값은 제1 속도 데이터에 기초하여 프리-프로세서가 계산한 태그 장치의 속도 값들일 수 있다. 제2 속도 값은 태그 장치의 위치 데이터에 기초하여 프리-프로세서가 계산한 태그 장치의 속도 값들일 수 있다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각의 위치 값들을 알 수 있고, 이를 이용하여 복수의 시점들 각각의 제2 속도 값들을 계산할 수 있다.

[0098] 프리-프로세서는 태그 장치의 제1 속도 데이터에 기초하여 태그 장치의 위치 데이터 중 제1 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다. 프리-프로세서는 제1 속도 값 및 제2 속도 값을 비교하여 제1 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각에 대응하는 제1 속도 값 및 제2 속도 값을 비교할 수 있다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각에서 태그 장치의 제1 속도 값 및 제2 속도 값을 비교할 수 있다. 예를 들어, 프리-프로세서는 제1 시점의 제1 속도 값 및 제1 시점의 제2 속도 값을 비교할 수 있다.

[0099] 일 실시예에서, 프리-프로세서는, 타겟 시점에 대응하는 제2 속도 값이 타겟 시점에 대응하는 제1 속도 값보다 높은 경우, 타겟 시점에 대응하는 위치 데이터가 제1 비정상 위치 데이터에 해당하는 것으로 판단할 수 있다. 타겟 시점은 복수의 시점들 중 프리-프로세서가 비교하고자 하는 시점을 의미할 수 있다. 예를 들어, 프리-프로세서가 현재 제2 시점의 제1 속도 값 및 제2 속도 값을 비교하는 경우, 타겟 시점은 제2 시점일 수 있다. 프리-프로세서가 위치 데이터에 기초하여 계산한 속도가 태그 장치의 제2 센서에서 측정된 속도보다 높으면 비이상적인 위치 데이터일 수 있으므로, 이를 제1 비정상 위치 데이터로 구별할 수 있다.

[0100] 복수의 시점들 각각에서 제2 속도 값이 제1 속도 값보다 높은 경우, 해당 시점의 위치 값은 제1 비정상 위치 값일 수 있다. 복수의 시점들 중 제2 속도 값이 제1 속도 값 초과인 경우에 해당하는 시점들 각각의 위치 값들은 제1 비정상 위치 데이터에 포함될 수 있다. 예를 들어, 제1 시점의 제2 속도 값이 제1 속도 값보다 높고, 제2 시점의 제2 속도 값이 제1 속도 값보다 낮고, 제3 시점의 제2 속도 값이 제1 속도 값보다 낮은 경우를 가정한다. 프리-프로세서는 제1 시점의 위치 값 및 제3 시점의 위치 값을 제1 비정상 위치 값으로 구별할 수 있다. 제1 시점의 위치 값 및 제3 시점의 위치 값은 제1 비정상 위치 데이터에 포함될 수 있다.

[0101] 단계 S920에서, 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터와 앵커 장치의 위치를 비교할 수 있다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각의 태그 장치의 위치 값들과 적어도 하나의 앵커 장치의 위치에 기초하여 위치 데이터 중 제2 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각의 위치 값들과 적어도 하나의 앵커 장치가 구성하는 영역을 비교할 수 있다. 이하에서는, 적어도 하나의 앵커 장치가 구성하는 영역을 앵커 영역으로 지칭한다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각의 위치 값들이 앵커 장치가 구성하는 영역에 포함되는 지 판단할 수 있다. 예를 들어, 프리-프로세서는 제1 시점의 태그 장치의 위치 값이 앵커 영역에 포함되는 지 판단할 수 있다.

[0102] 적어도 하나의 앵커 장치의 위치는 고정되어 있을 수 있고, 프리-프로세서는 적어도 하나의 앵커 장치가 구성하는 영역을 판단할 수 있다. 예시적으로, 앵커 장치가 4개인 경우, 4개의 앵커 장치가 구성하는 영역은 4개의 앵

커 장치를 서로 연결하였을 때 형성되는 영역을 의미할 수 있다.

- [0103] 일 실시예에서, 프리-프로세서는, 타겟 시점에 대응하는 태그 장치의 위치 데이터가, 앵커 영역의 외부에 해당하는 경우, 타겟 시점에 대응하는 위치 데이터가 제2 비정상 위치 데이터에 해당하는 것으로 판단할 수 있다. 타겟 시점에 대응하는 위치 데이터는 타겟 시점의 태그 장치의 위치 값을 의미할 수 있다. 태그 장치는 앵커 영역의 내부에서 움직이거나 이동할 수 있다. 태그 장치의 위치가 앵커 영역의 외부에 해당하는 경우, 비이상적인 위치 값일 수 있으므로, 이를 제2 비정상 위치 값으로 구별할 수 있다.
- [0104] 복수의 시점들 각각에서, 태그 장치의 위치 값이 앵커 영역의 외부에 해당하는 경우 해당 시점의 위치 값은 제2 비정상 위치 값일 수 있다. 복수의 시점들 중 앵커 영역의 외부에 해당하는 위치 값들은 제2 비정상 위치 데이터에 포함될 수 있다. 예를 들어, 제1 시점 및 제5 시점 각각의 위치 값이 앵커 영역 외부에 해당하고, 제2 시점 내지 제4 시점 각각의 위치 값이 앵커 영역 내부에 해당하는 경우를 가정한다. 프리-프로세서는 제1 시점의 위치 값 및 제5 시점의 위치 값을 제2 비정상 위치 값으로 구별할 수 있다. 제2 시점 내지 제4 시점 각각의 위치 값은 제2 비정상 위치 값에 해당하지 않을 수 있다. 제1 시점의 위치 값 및 제5 시점의 위치 값은 제2 비정상 위치 데이터에 포함될 수 있다.
- [0105] 도 9에서는, 단계 S920이 단계 S910에 후행하는 것으로 도시되어 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 단계 S920은 단계 S910보다 먼저 수행될 수도 있고, 단계 S910 및 단계 S920은 동시에 수행될 수도 있다. 또한, 단계 S910 및 단계 S920 중 하나는 생략될 수도 있다.
- [0106] 단계 S930에서 프리-프로세서는 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 제1 비정상 위치 데이터 및 제2 비정상 위치 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터에서 비정상 위치 데이터를 제거하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.
- [0107] 일 실시예에서, 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터에서 제1 비정상 위치 데이터를 구별하고, 위치 데이터에서 제1 비정상 위치 데이터가 제거된 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 다른 실시예에서, 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터에서 제2 비정상 위치 데이터를 구별하고, 위치 데이터에서 제2 비정상 위치 데이터가 제거된 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 다른 실시예에서, 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터에서 제1 비정상 위치 데이터 및 제2 비정상 위치 데이터를 구별하고, 위치 데이터에서 제1 비정상 위치 데이터 및 제2 비정상 위치 데이터가 제거된 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.
- [0108] 단계 S940에서, 프리-프로세서는 최종 위치 데이터를 보정할 수 있다. 태그가 움직이거나 이동 시, 외부 요인이나 사용자의 진동 등으로 태그 장치가 흔들릴 수 있고, 이러한 흔들림이 위치 데이터에 포함될 수 있다. 따라서, 외부 요인 등으로 인한 태그 장치의 흔들림을 보정할 필요가 있다. 일 실시예에서, 프리-프로세서는 칼만 필터(Kalman filter)를 이용하여 최종 위치 데이터를 보정할 수 있다.
- [0109] 단계 S950에서, 프리-프로세서는 보정된 최종 위치 데이터에 기초하여 이미지를 생성할 수 있다. 보정된 최종 위치 데이터는 동작 구간에서 태그 장치의 모션 경로를 나타낼 수 있다. 프리-프로세서는 태그 장치의 모션 경로를 이미지화 할 수 있다.
- [0110] 일 실시예에서, 프리-프로세서는 태그 장치의 모션 경로를 그레이 스케일(gray scale) 이미지로 변환할 수 있다. 모션 인식 시스템은 이미지를 이용하여 태그 장치의 모션을 인식할 수 있다. 태그 장치의 모션을 인식하는 방법은 도 12에서 후술한다.
- [0111] 도 10은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 최종 위치 데이터를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 10의 왼쪽 그래프는 태그 장치(제2 전자 장치)의 위치 데이터(g1)를 2차원으로 나타낸다. 위치 데이터(g1)는 복수의 시점들 각각의 위치 값들을 나타낸다. 도 10의 오른쪽 그래프는 태그 장치의 최종 위치 데이터(g2)를 2차원으로 나타낸다. 최종 위치 데이터(g2)에는 제1 비정상 위치 값들 및 제2 비정상 위치 값들 중 적어도 하나가 제거된 위치 값들이 포함될 수 있다. 도 10의 가로축은 x축 방향의 위치를 의미하고, 세로축은 y축 방향의 위치를 의미한다. 도 9에서 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.
- [0112] 태그 장치는 동작 구간 내에서 움직일 수 있다. 태그 장치는 동작 구간 내에서 경로(c)를 형성할 수 있다. 동작 구간은 복수의 시점들을 포함할 수 있다. 위치 데이터(g1)는 복수의 시점들 각각의 위치 값들을 포함할 수 있다. 프리-프로세서는 태그 장치의 제1 속도 데이터 및 위치 데이터(g1) 중 적어도 하나에 기초하여 위치 데이터(g1)로부터 최종 위치 데이터(g2)를 생성할 수 있다. 도 10에서는, 제1 비정상 위치 데이터 및 제2 비정상 위치 데이터에 기초하여 최종 위치 데이터(g2)가 생성되는 경우를 가정한다.

- [0113] 프리-프로세서는 제1 속도 데이터에 기초하여 제1 속도 값을 계산하고, 위치 데이터에 기초하여 제2 속도 값을 계산할 수 있다. 프리-프로세서는 제1 속도 값 및 제2 속도 값을 비교하여 제1 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각에 대응하는 제1 속도 값 및 제2 속도 값을 비교할 수 있다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각에서 태그 장치의 제1 속도 값 및 제2 속도 값을 비교할 수 있다.
- [0114] 일 실시예에서, 프리-프로세서는, 타겟 시점의 제2 속도 값이 타겟 시점의 제1 속도 값보다 높은 경우, 타겟 시점의 위치 값이 제1 비정상 위치 값에 해당하는 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 타겟 시점이 제10 시점이고, 제10 시점에서 태그 장치의 위치 값은 제10 위치 값(1v10)일 수 있다. 제10 시점의 태그 장치의 제1 속도 값이 제2 센서로부터 획득될 수 있다. 프리-프로세서는 제10 시점과 인접한 시점의 위치 값을 이용하여 제10 시점의 제2 속도 값을 계산할 수 있다. 제10 시점의 제2 속도 값이 제10 시점의 제1 속도 값보다 높은 경우를 가정하면, 프리-프로세서는 제10 위치 값(1v10)을 제1 비정상 위치 값으로 구별할 수 있다. 제10 위치 값(1v10)은 제1 비정상 위치 데이터에 포함될 수 있다.
- [0115] 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터와 앵커 장치의 위치를 비교할 수 있다. 프리-프로세서는 복수의 시점들 각각의 위치 값들이 앵커 영역에 포함되는 지 판단할 수 있다. 일 실시예에서, 프리-프로세서는, 타겟 시점의 태그 장치의 위치 값이 앵커 영역의 외부에 해당하는 경우, 타겟 시점의 위치 값이 제2 비정상 위치 값에 해당하는 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 타겟 시점이 제15 시점이고, 제15 시점에서 태그 장치의 위치 값은 제15 위치 값(1v15)이고, 제15 시점에서 태그 장치의 위치가 앵커 영역의 외부인 경우를 가정한다. 제15 위치 값(1v15)이 앵커 영역의 외부에 해당하므로, 프리-프로세서는 제15 위치 값(1v15)을 제2 비정상 위치 값으로 구별할 수 있다.
- [0116] 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터(g1)에서 비정상 위치 데이터를 제거하여 최종 위치 데이터(g2)를 생성할 수 있다. 프리-프로세서는 태그 장치의 위치 데이터(g1)에서 제1 비정상 위치 데이터 및 제2 비정상 위치 데이터를 구별하고, 위치 데이터(g1)에서 제1 비정상 위치 데이터 및 제2 비정상 위치 데이터를 제거하여 최종 위치 데이터(g2)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 최종 위치 데이터(g2)는 제10 위치 값(1v10) 및 제15 위치 값(1v15)을 포함하지 않을 수 있다.
- [0117] 도 11은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.
- [0118] 프리-프로세서는 최종 위치 데이터(g2)를 보정할 수 있다. 프리-프로세서는 최종 위치 데이터(g2)를 보정하여 보정된 최종 위치 데이터(g3)를 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 프리-프로세서는 칼만 필터를 이용하여 최종 위치 데이터(g2)를 스무딩할 수 있다. 보정된 최종 위치 데이터(g3)는 최종 위치 데이터(g2)에서 외부 요인 등으로 인한 태그 장치의 흔들림이 보정된 위치 데이터일 수 있다.
- [0119] 프리-프로세서는 보정된 최종 위치 데이터(g3)에 기초하여 이미지(I)를 생성할 수 있다. 보정된 최종 위치 데이터(g3)는 동작 구간에서 태그 장치의 모션 경로를 나타낼 수 있다. 프리-프로세서는 태그 장치의 모션 경로를 이미지(I)로 생성할 수 있다. 예시적으로, 최종 위치 값들이 2차원 상에 표시된 모양에 기초하여 이미지(I)가 생성될 수 있다. 일 실시예에서, 이미지(I)는 컬러 정보가 제거된 그레이 스케일 이미지일 수 있다.
- [0120] 도 12는 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 뉴럴 네트워크 모델을 설명하기 위한 도면이다. 도 12의 뉴럴 네트워크 프로세서(500) 및 뉴럴 네트워크 모델(510)은 도 1b의 뉴럴 네트워크 프로세서(500) 및 뉴럴 네트워크 모델(510)에 대응되므로, 중복되는 내용은 생략한다.
- [0121] 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 입력 데이터를 수신하고 뉴럴 네트워크 모델(510)을 기초로 연산을 수행하며, 연산 결과를 기초로 출력 데이터를 제공할 수 있다. 뉴럴 네트워크 프로세서(500)의 입력 데이터는 이미지(I)일 수 있고, 출력 데이터(O)는 이미지를 모션에 따라 분류한 분류 결과일 수 있다. 프리-프로세서로부터 생성된 이미지(I)가 뉴럴 네트워크 프로세서(500)로 입력될 수 있다.
- [0122] 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크 모델(510)을 이용하여 태그 장치(제2 전자 장치)의 모션을 인식할 수 있다. 뉴럴 네트워크 모델(510)은 이미지(I)가 나타내는 모션을 분류하도록 학습된 모델일 수 있다. 뉴럴 네트워크 모델(510)은 이미지(I)가 어떤 모션에 속하는지 추론할 수 있다. 예를 들어, 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크 모델(510)을 이용하여 이미지(I)가 사각형(rectangle) 모션에 속하는 것으로 분류할 수 있다. 출력 데이터(O)는 사각형으로 출력될 수 있다. 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 태그 장치의 모션을 사각형 모션으로 인식할 수 있다. 예를 들어, 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 뉴럴 네트워크 모델(510)을 이용하여 이미지(I)가 삼각형(triangle) 모션에 속하는 것으로 분류할 수 있다. 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 태그 장

치의 모션을 삼각형 모션으로 인식할 수 있다. 다만, 태그 장치의 모션이 사각형 모션 및 삼각형 모션에 제한되는 것은 아니다. 뉴럴 네트워크 모델(510)을 이용하여 태그 장치의 모션이 정확하고 빠르게 인식될 수 있다.

- [0123] 뉴럴 네트워크 모델(510)은 학습 장치에서 학습(training)될 수도 있고, 뉴럴 네트워크 프로세서(500)에서 학습될 수도 있다. 뉴럴 네트워크 모델(510)은 이미지(I)로부터 출력 데이터(O)가 출력되도록 학습될 수 있다. 뉴럴 네트워크 모델은 훈련 이미지에 기초하여 학습될 수 있다. 훈련 이미지는 뉴럴 네트워크 모델(510)이 이미지(I)가 어떤 모션에 속하는 지 분류하도록 뉴럴 네트워크 모델(510)을 훈련시키기 위한 데이터 세트를 의미할 수 있다. 훈련 이미지는 프리-프로세서로부터 생성된 이미지(I)와 유사한 형태일 수 있다.
- [0124] 일 실시예에서, 학습된 뉴럴 네트워크 모델(510)은 업데이트(update)될 수 있다. 뉴럴 네트워크 모델(510)은 이미지(I)에 기초하여 업데이트될 수 있다. 뉴럴 네트워크 모델(510)은 프리-프로세서가 생성한 이미지(I)에 대해 학습이 수행되지 않을 수 있으므로, 뉴럴 네트워크 모델(510)이 이미지(I)에도 적용될 수 있도록 뉴럴 네트워크 모델(510)이 업데이트될 수 있다. 추후 동일한 모션의 이미지(I)로부터 모션을 추론하도록 뉴럴 네트워크 모델(510)이 업데이트될 수 있다.
- [0125] 도 13은 본발명의 예시적인 실시예에 따른 모션 인식기를 설명하기 위한 블록도이다. 실시예에서, 도 1a 또는 도 1b의 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500)는 프로세서(1200)에 적용될 수 있다. 프리-프로세서(400) 및 뉴럴 네트워크 프로세서(500) 중 적어도 하나는 프로세서(1200)에 포함될 수도 있다. 상술한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.
- [0126] 도 13을 참조하면, 모션 인식기(1000)는 메모리(1100) 및 프로세서(1200)를 포함할 수 있다. 메모리(1100)는 프로세서(1200)에서 실행되는 프로그램을 저장할 수 있다. 예를 들면, 메모리(1100)는 프로세서(1200)가 태그 장치의 모션 인식을 수행하는 인스트럭션을 포함할 수 있다. 프로세서(1200)는 프로그램을 실행함으로써 태그 장치의 모션을 인식할 수 있다.
- [0127] 메모리(1100)는 데이터를 저장하기 위한 저장 장소로서, 예를 들어, 다양한 알고리즘, 각종 프로그램 및 각종 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(1100)는 하나 이상의 인스트럭션을 저장할 수 있다. 메모리(1100)는 휘발성 메모리(volatile memory) 및 비휘발성 메모리(non-volatile memory) 중(among) 적어도 하나를 포함할 수 있다. 비휘발성 메모리는 ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable ROM), EPROM(Electrically Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM), 플래시 메모리, PRAM(Phase-change RAM), MRAM(Magnetic RAM), RRAM(Resistive RAM) 등을 포함할 수 있다. 휘발성 메모리는 DRAM(Dynamic RAM), SRAM(Static RAM), SDRAM(Synchronous DRAM), PRAM(Phase-change RAM), MRAM(Magnetic RAM), RRAM(Resistive RAM) 등을 포함할 수 있다. 또한 일 실시 예에 있어서, 메모리(1100)는 HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Drive), CF(Compact Flash), SD(Secure Digital), Micro-SD(Micro Secure Digital), Mini-SD(Mini Secure Digital), xD(extreme digital) 또는 Memory Stick 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 일 실시 예에서, 메모리(1100)는 프로세서(1200)에 의해 실행되는 알고리즘들, 프로그램들 및 하나 이상의 인스트럭션들을 반영구적으로 또는 일시적으로 저장할 수 있다.
- [0128] 프로세서(1200)는 모션 인식기(1000)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 프로세서(1200)는 중앙처리장치(central processing unit(CPU)), 어플리케이션 프로세서(application processor(AP)), 또는 통신 프로세서(communication processor(CP)) 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다. 프로세서(1200)는, 예를 들어, 모션 인식기(1000)의 적어도 하나의 다른 구성요소들의 제어 및/또는 통신에 관한 연산이나 데이터 처리를 실행할 수 있다.
- [0129] 프로세서(1200)는 메모리(1100)에 저장된 프로그램을 실행하여 태그 장치의 모션을 인식할 수 있다. 프로세서(1200)는 시간 정보에 기초하여 태그 장치의 위치 데이터를 생성할 수 있다. 프로세서(1200)는 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(1200)는 태그 데이터의 제1 속도 데이터 및 위치 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 위치 데이터로부터 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.
- [0130] 프로세서(1200)는 태그 장치의 제1 속도 데이터에 기초하여 위치 데이터 중 제1 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다. 프로세서(1200)는 태그 장치의 위치 데이터 및 앵커 영역에 기초하여 태그 장치의 위치 데이터 중 제2 비정상 위치 데이터를 구별할 수 있다. 프로세서(1200)는 제1 비정상 위치 데이터 및 제2 비정상 위치 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 최종 위치 데이터를 생성할 수 있다.
- [0131] 프로세서(1200)는 최종 위치 데이터를 보정할 수 있다. 프로세서(1200)는 최종 위치 데이터가 나타내는 태그 장치의 모션 경로를 이미지로 변환할 수 있다. 프로세서(1200)는 트레이닝된 뉴럴 네트워크 모델을 이용하여 이미

지를 기 설정된 모션들 중 하나로 분류할 수 있다.

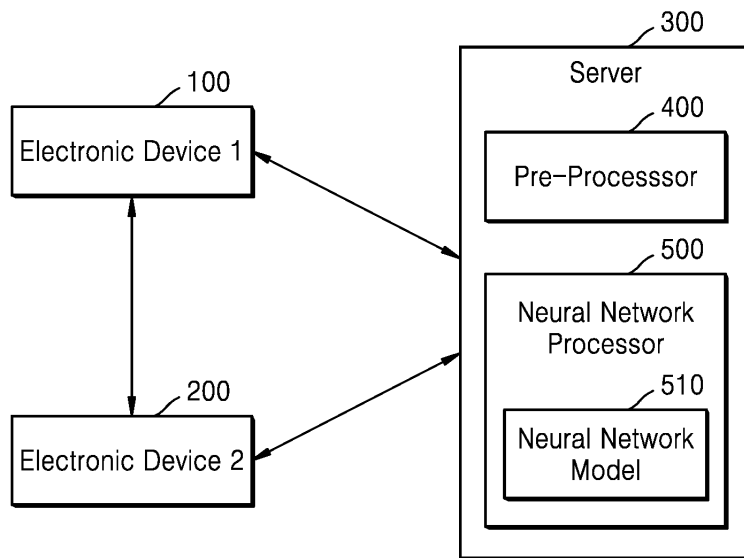
[0132]

이상에서와 같이 도면과 명세서에서 예시적인 실시 예들이 개시되었다. 본 명세서에서 특정한 용어를 사용하여 실시 예들을 설명되었으나, 이는 단지 본 개시의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 개시의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 개시의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

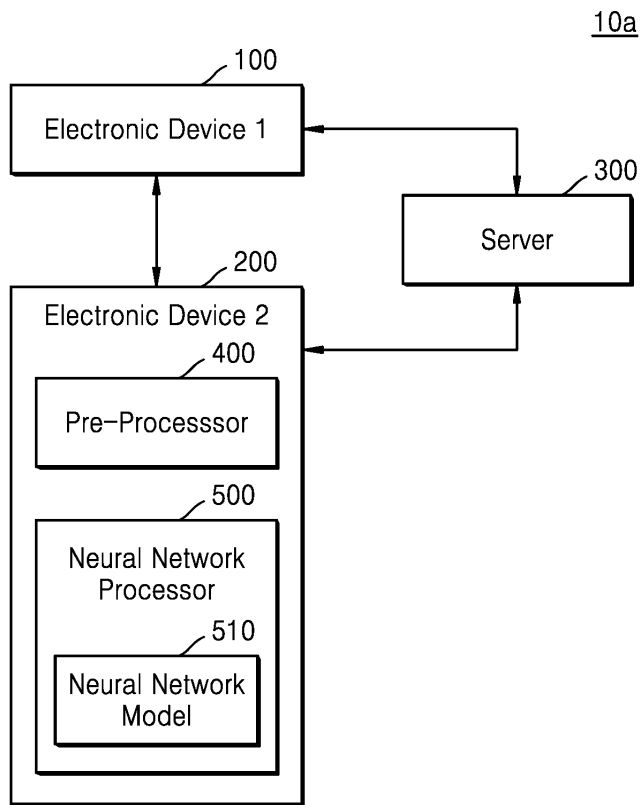
도면

도면1a

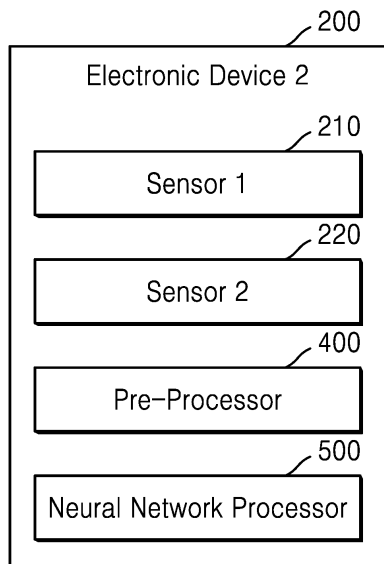
10



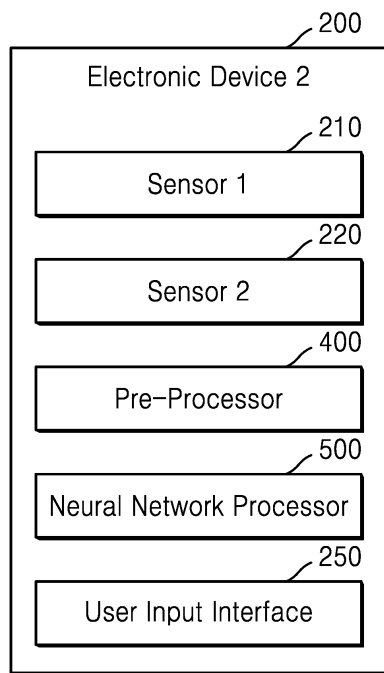
도면1b



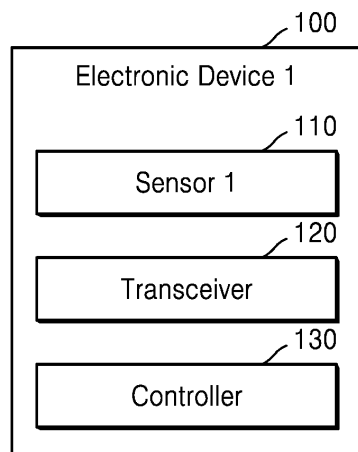
도면2a



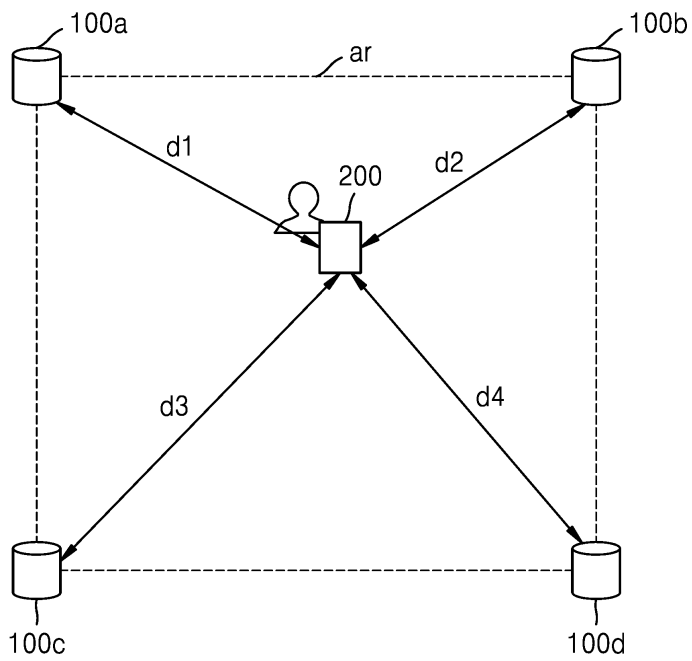
도면2b



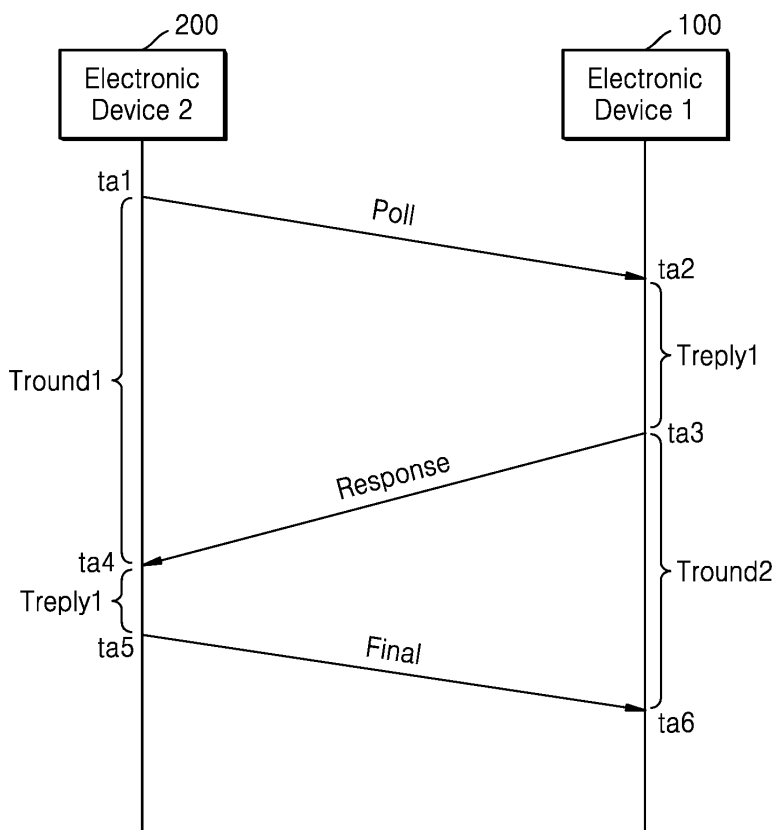
도면3



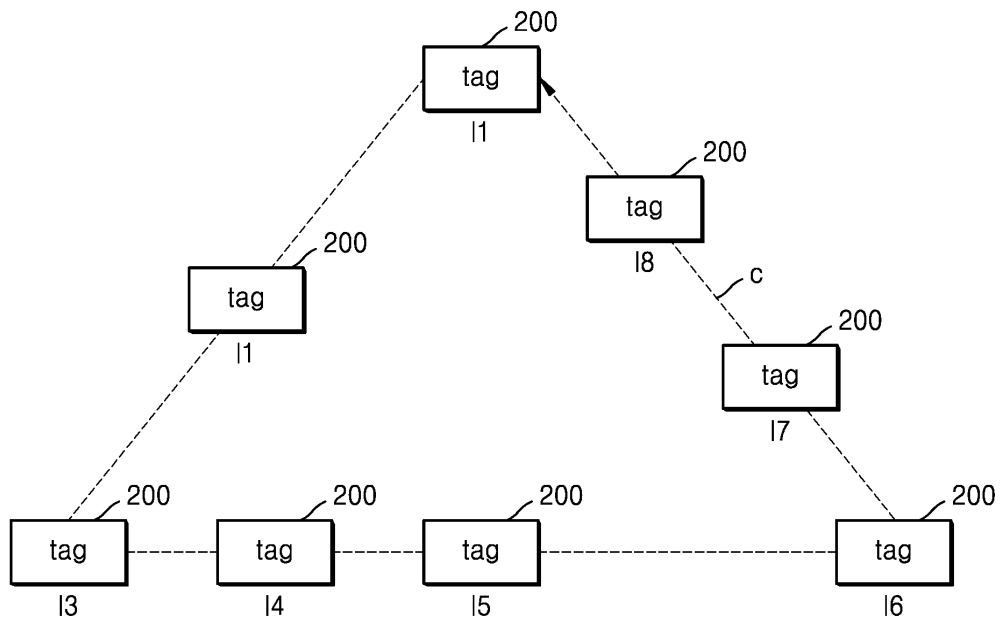
도면4



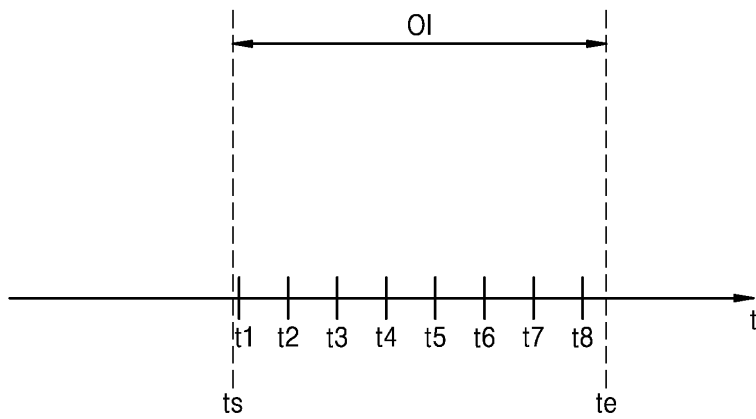
도면5



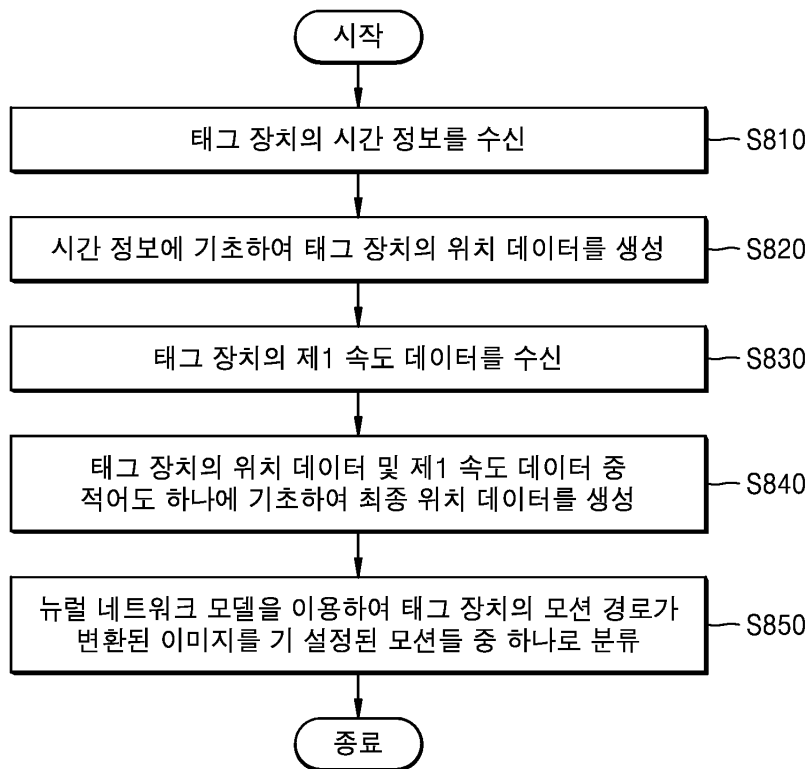
도면6



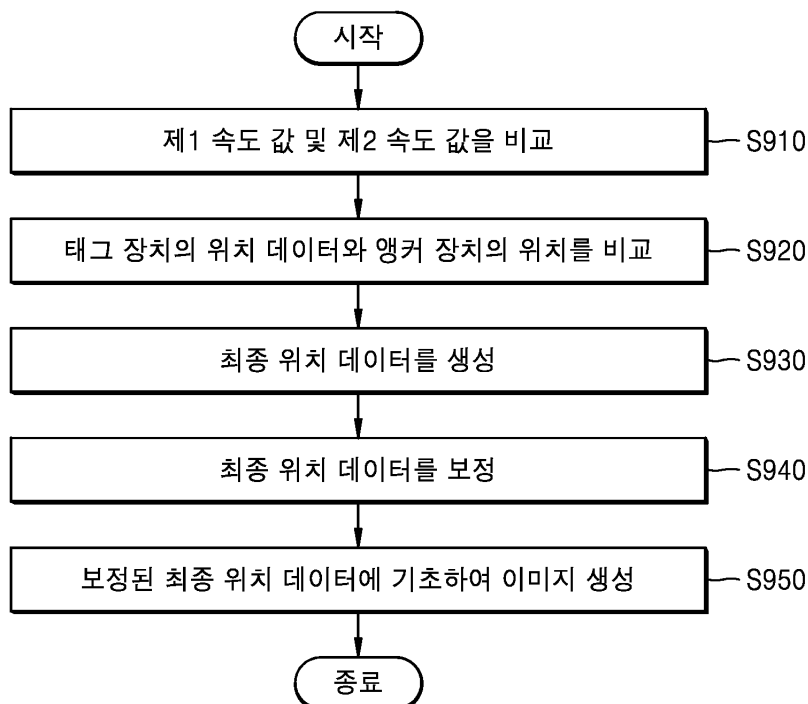
도면7



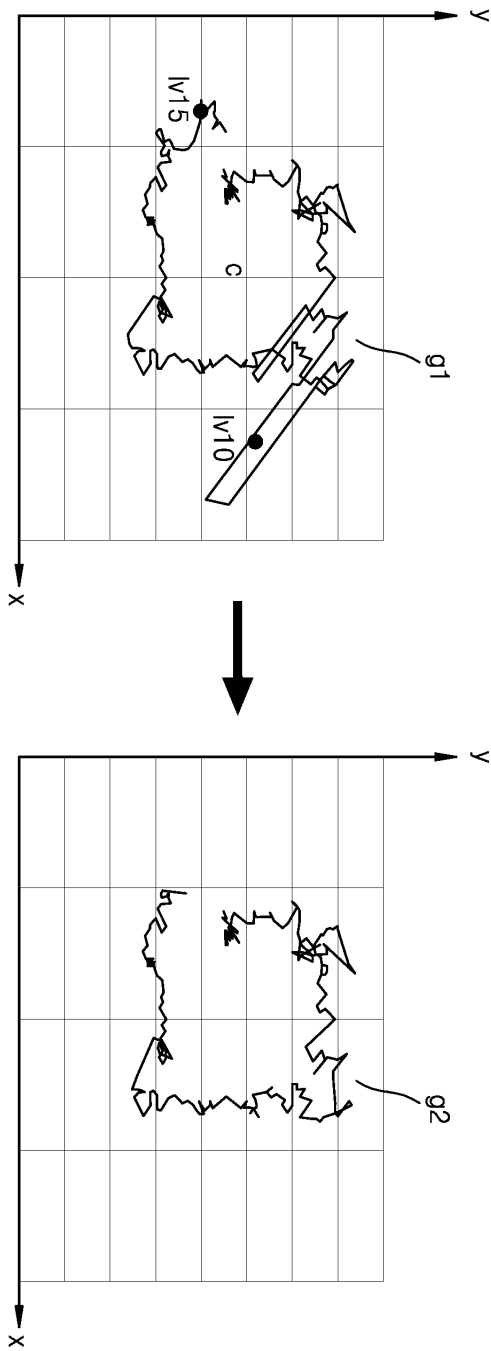
도면8



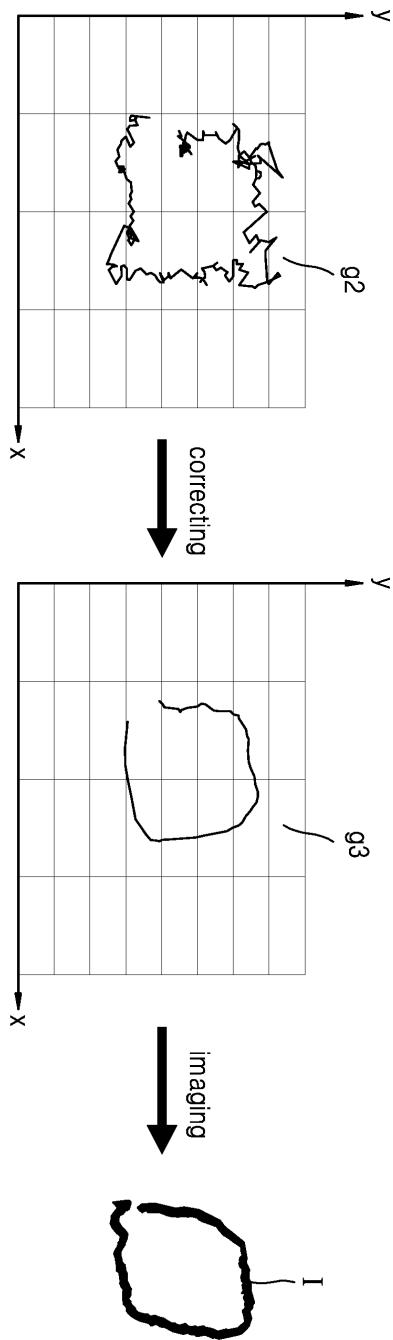
도면9



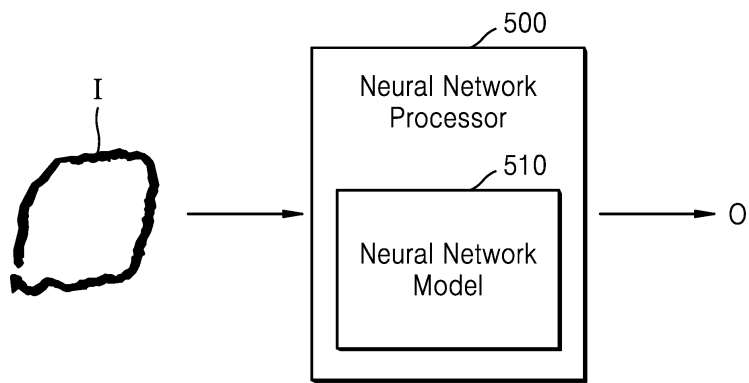
도면10



도면11



도면12



도면13

