



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0089095
(43) 공개일자 2018년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G07C 9/00 (2006.01) H04W 4/02 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G07C 9/00031 (2013.01)
G07C 9/00023 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0013747
(22) 출원일자 2017년01월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
성연식
대구광역시 수성구 동대구로 376, 103동 1003호
(범어동, 범어숲 화성파크드림S)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 10 항

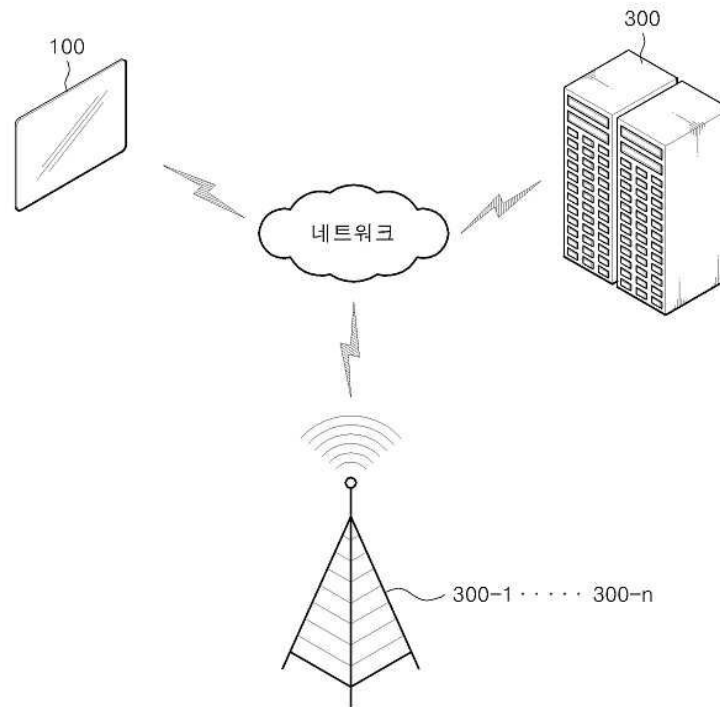
(54) 발명의 명칭 태그를 이용한 침입자 감지 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 태그를 이용한 침입자 감지 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 태그, 복수의 AP 및 침입자 감지 서버를 포함하는 침입자 감지 시스템의 침입자 감지 방법에 있어서, 해당 공간을 일정한 크기의 셀로 분할한 상태에서, 침입자 감지 서버는 현재 시점에서 상기 해당 공간에 진입한 사용자가 소지한 태그를 이용하여 주변에 설치

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



된 복수의 AP로부터 수신되는 신호 세기 값을 수집하고, 수집된 신호 세기를 이용하여 상기 사용자의 위치를 추정하고 상기 추정된 사용자의 위치가 포함된 셀을 선택하는 단계, 상기 사용자가 상기 선택된 셀에서 주위의 다른 셀로 이동하는 확률을 각 셀 별로 연산하는 단계, 상기 사용자의 셀 별 이동 확률과 기 저장된 거주자 셀 별 이동 확률과 비교하여 오차 값을 연산하는 단계, 그리고 상기 오차 값이 임계값보다 같거나 작으면 상기 사용자를 상기 거주자로 판단하고, 상기 오차 값이 임계값보다 크면 상기 사용자를 침입자로 판단하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따르면, 출입 통제뿐 아니라 거주자의 이동 경로 패턴과 사용자의 이동 경로 확률을 비교하여 침입자인지 거주자인지를 판단함으로써, 거주자의 이동 경로 패턴을 고유키로 활용할 수 있기 때문에 저비용으로 침입자를 효과적으로 판단할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G07C 9/00103 (2013.01)

G07C 9/00119 (2013.01)

G08B 13/2428 (2013.01)

H04W 4/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 IITP-2016-H8501-16-1014

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 대학ICT연구센터육성지원사업

연구과제명 소환현실기반 콘텐츠 제작을 위한 실감형 인터랙션 NUI/NUX 플랫폼 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 동국대학교 산학협력단

연구기간 2015.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

태그, 복수의 AP 및 침입자 감지 서버를 포함하는 침입자 감지 시스템의 침입자 감지 방법에 있어서,

해당 공간을 일정한 크기의 셀로 분할한 상태에서, 침입자 감지 서버는 현재 시점에서 상기 해당 공간에 진입한 사용자가 소지한 태그를 이용하여 주변에 설치된 복수의 AP로부터 수신되는 신호 세기 값을 수집하고, 수집된 신호 세기를 이용하여 상기 사용자의 위치를 추정하고 상기 추정된 사용자의 위치가 포함된 셀을 선택하는 단계,

상기 사용자가 상기 선택된 셀에서 주위의 다른 셀로 이동하는 확률을 각 셀 별로 연산하는 단계,

상기 사용자의 셀 별 이동 확률과 기 저장된 거주자 셀 별 이동 확률과 비교하여 오차 값을 연산하는 단계, 그리고

상기 오차 값이 임계값보다 같거나 작으면 상기 사용자를 거주자로 판단하고, 상기 오차 값이 임계값보다 크면 상기 사용자를 침입자로 판단하는 단계를 포함하는 침입자 감지 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 현재 시점 이전의 시점에서 거주자 셀 별 이동 확률을 저장하는 단계를 더 포함하며,

상기 거주자 셀 별 이동 확률을 저장하는 단계는,

상기 거주자가 소지한 태그로부터 주변에 설치된 복수의 AP의 신호 세기 값을 일정 시간 간격으로 수신하는 단계,

상기 침입자 감지 서버는 수신된 신호 세기 값을 이용하여 거주자의 위치를 추정하고, 추정된 위치를 맵상에 표시하는 단계,

일정 기간 동안 셀 내에 추정된 거주자의 위치의 개수가 기준 값보다 큰 유효셀을 선택하고, 추정된 위치의 좌표값을 고려하여 선택된 유효셀의 크기를 조정하는 단계, 그리고

상기 크기가 조정된 유효셀에 위치하는 거주자의 이동 경로를 분석하여 상기 크기가 조정된 유효셀간의 거주자 이동 확률을 연산하고 저장하는 단계를 포함하는 침입자 감지 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 선택된 유효셀의 크기를 조정하는 단계는,

각 유효셀에서 최외곽에 추정된 위치에 대한 좌표를 기준으로 셀의 크기를 감축시키는 침입자 감지 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 추정된 사용자의 위치가 포함된 셀을 선택하는 단계는,

상기 추정된 사용자의 위치를 포함하는 셀 중에서 기 설정된 상기 유효셀에 해당하는 셀만을 선택하는 침입자 감지 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 오차 값을 연산하는 단계는,

상기 거주자의 이동 경로에 따른 거주자 셀 별 이동 확률과 상기 사용자의 각 경로에 따른 셀 별 이동 확률의 차이 값의 평균을 오차 값으로 연산하며,

상기 임계값은,

기 저장된 거주자의 이동 경로 패턴의 개수가 기준치보다 작으면 제1 임계값을 적용하고, 상기 이동 경로 패턴의 개수가 상기 기준치보다 크거나 같으면 상기 제1 임계값보다 큰 제2 임계값을 적용하는 침입자 감지 방법.

청구항 6

태그를 이용한 침입자 감지 시스템에 있어서,

해당 공간을 일정한 크기의 셀로 분할한 상태에서, 침입자 감지 서버는 거주자가 소지한 태그를 이용하여 거주자 위치를 추정하여 이동 경로를 분석하고, 분석된 이동 경로에 따른 셀간의 이동 확률을 연산하여 거주자의 셀 별 이동 확률을 저장하는 거주자 학습 저장부,

현재 시점에서 상기 해당 공간에 진입한 사용자가 소지한 태그를 이용하여 주변에 설치된 복수의 AP로부터 수신되는 신호 세기 값을 수집하고, 수집된 신호 세기를 이용하여 상기 사용자의 위치를 추정하고 상기 추정된 사용자의 위치가 포함된 셀을 선택하는 셀 선택부,

상기 사용자가 상기 선택된 셀에서 주위의 다른 셀로 이동하는 확률을 각 셀 별로 연산하는 확률 연산부,

상기 사용자의 셀 별 이동 확률과 기 저장된 거주자 셀 별 이동 확률과 비교하여 오차 값을 연산하는 오차 값 연산부, 그리고

상기 오차 값이 임계값보다 같거나 작으면 상기 사용자를 상기 거주자로 판단하고, 상기 오차 값이 임계값보다 크면 상기 사용자를 침입자로 판단하는 침입자 판단부를 포함하는 침입자 감지 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 거주자 학습 저장부는,

상기 거주자가 소지한 태그로부터 주변에 설치된 복수의 AP의 신호 세기 값을 일정 시간 간격으로 수신하는 수신부,

상기 침입자 감지 서버는 수신된 신호 세기 값을 이용하여 거주자의 위치를 추정하고, 추정된 위치를 맵상에 표시하는 표시부,

일정 기간 동안 셀 내에 추정된 거주자의 위치의 개수가 기준 값보다 큰 유효셀을 선택하고, 추정된 위치의 좌표값을 고려하여 선택된 유효셀의 크기를 조정하는 조정부, 그리고

상기 크기가 조정된 유효셀에 위치하는 거주자의 이동 경로를 분석하여 상기 크기가 조정된 유효셀간의 거주자 이동 확률을 연산하고 저장하는 저장부를 포함하는 침입자 감지 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 조정부는,

각 유효셀에서 최외곽에 추정된 위치에 대한 좌표를 기준으로 셀의 크기를 감축시키는 침입자 감지 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 셀 선택부는,

상기 추정된 사용자의 위치를 포함하는 셀 중에서 기 설정된 상기 유효셀에 해당하는 셀만을 선택하는 침입자 감지 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 오차 값 연산부는,

상기 거주자의 이동 경로에 따른 거주자 셀 별 이동 확률과 상기 사용자의 각 경로에 따른 셀 별 이동 확률의 차이 값의 평균을 오차 값으로 연산하며,

상기 임계값은,

기 저장된 거주자의 이동 경로 패턴의 개수가 기준치보다 작으면 제1 임계값을 적용하고, 상기 이동 경로 패턴의 개수가 상기 기준치보다 크거나 같으면 상기 제1 임계값보다 큰 제2 임계값을 적용하는 침입자 감지 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태그를 이용한 침입자 감지 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 태그를 소지한 사용자의 이동 경로 확률값을 거주자의 이동 경로 확률값과 비교하여 침입자인지 판단하는 태그를 이용한 침입자 감지 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 엔트로피 기반 IT 기술이 보안 IT 시스템을 위해 가정과 사무실 건물 등에 적용되면서 다양한 종류의 지능형 서비스가 현재 제공되고 있다. 특히, 엔트로피가 보안 IT 시스템의 핵심 개념이므로 엔트로피에 기반한 다양한 종류의 보안 알고리즘이 개발되고 적용되어 보안 IT 시스템은 더욱 견고하고 다양해지고 있다.

[0003] 하지만, 출입 통제 시스템은 여전히 건물 출입자가 보유한 태그를 이용하여 출입을 통제하고 있다. 출입 통제 시스템은 특정 태그를 특정 직원이 제공하고, 특정 태그를 소유한 해당 직원은 허용된 영역의 출입만 가능하도록 제한함으로써, 출입을 통제한다. 하지만 이러한 출입 통제 시스템은 특정 태그를 분실한 경우와 같이, 승인되지 않은 직원 또는 제3자가 보유하고 이용함으로써, 출입 통제를 실패할 위험이 있다. 이에 홍채 인식, 지문 인식등과 같이 해당 직원을 식별할 수 있는 바이오 인식 기술이 있지만, 이러한 기술을 적용하기 위해서는 비용적인 측면에서 부담이 발생한다.

[0004] 그러므로, 대부분의 출입 통제 시스템에서 타인이 해당 태그를 이용하는 상황에 대한 대처 방안이 요구된다.

[0005] 즉, 권한이 없는 사람이 해당 태그를 사용하는 경우를 분별하기 위해 특정 공간에 액세스 포인트를 설치하고 액세스 포인트가 수집 한 태그의 RSSI를 기반으로 지능형 침입자를 탐지하는 보안 접근법을 제안한다.

[0006] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 국내공개특허 제 10-2009-0086767호(2009.08.14 공개)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 태그를 소지한 사용자의 이동 경로 확률값을 거주자의 이동 경로 확률값과 비교하여 침입자인지 판단하는 태그를 이용한 침입자 감지 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, 태그, 복수의 AP 및 침입자 감지 서버를 포함하는 침입자 감지 시스템의 침입자 감지 방법에 있어서, 해당 공간을 일정한 크기의 셀로 분할한 상태에서, 침입자 감지 서버는 현재 시점에서 상기 해당 공간에 진입한 사용자가 소지한 태그를 이용하여 주변에 설치된 복수의 AP로부터 수신되는 신호 세기 값을 수집하고, 수집된 신호 세기를 이용하여 상기 사용자의 위치를 추정하고 상기 추정된 사용자의 위치가 포함된 셀을 선택하는 단계, 상기 사용자가 상기 선택된 셀에서 주위의 다른 셀로 이동하는 확률을 각 셀 별로 연산하는 단계, 상기 사용자의 셀 별 이동 확률과 기 저장된 거주자 셀 별 이동 확률과 비교하여 오차 값을 연산하는 단계, 그리고 상기 오차 값이 임계값보다 같거나 작으면 상기 사용자를 거주

자로 판단하고, 상기 오차 값이 임계값보다 크면 상기 사용자를 침입자로 판단하는 단계를 포함한다.

[0009] 상기 현재 시점 이전의 시점에서 거주자 셀 별 이동 확률을 저장하는 단계를 더 포함하며, 상기 거주자 셀 별 이동 확률을 저장하는 단계는, 상기 거주자 셀 별 이동 확률을 저장하는 단계는, 상기 거주자가 소지한 태그로부터 주변에 설치된 복수의 AP의 신호 세기 값을 일정 시간 간격으로 수신하는 단계, 상기 침입자 감지 서버는 수신된 신호 세기 값을 이용하여 거주자의 위치를 추정하고, 추정된 위치를 맵상에 표시하는 단계, 일정 기간 동안 셀 내에 추정된 거주자의 위치의 개수가 기준 값보다 큰 유효셀을 선택하고, 추정된 위치의 좌표값을 고려하여 선택된 유효셀의 크기를 조정하는 단계, 그리고 상기 크기가 조정된 유효셀에 위치하는 거주자의 이동 경로를 분석하여 상기 크기가 조정된 유효셀간의 거주자 이동 확률을 연산하고 저장하는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 선택된 유효셀의 크기를 조정하는 단계는, 각 유효셀에서 최외곽에 추정된 위치에 대한 좌표를 기준으로 셀의 크기를 감축시킬 수 있다.

[0011] 상기 추정된 사용자의 위치가 포함된 셀을 선택하는 단계는, 상기 추정된 사용자의 위치를 포함하는 셀 중에서 기 설정된 상기 유효셀에 해당하는 셀만을 선택할 수 있다.

[0012] 상기 오차 값을 연산하는 단계는, 상기 거주자의 이동 경로에 따른 거주자 셀 별 이동 확률과 상기 사용자의 각 경로에 따른 셀 별 이동 확률의 차이 값의 평균을 오차 값으로 연산하며, 상기 임계값은, 기 저장된 거주자의 이동 경로 패턴의 개수가 기준치보다 작으면 제1 임계값을 적용하고, 상기 이동 경로 패턴의 개수가 상기 기준치보다 크거나 같으면 상기 제1 임계값보다 큰 제2 임계값을 적용할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 실시예에 따르면 태그를 이용한 침입자 감지 시스템에 있어서, 해당 공간을 일정한 크기의 셀로 분할한 상태에서, 침입자 감지 서버는 거주자가 소지한 태그를 이용하여 거주자 위치를 추정하여 이동 경로를 분석하고, 분석된 이동 경로에 따른 셀간의 이동 확률을 연산하여 거주자의 셀 별 이동 확률을 저장하는 거주자 학습 저장부, 현재 시점에서 상기 해당 공간에 진입한 사용자가 소지한 태그를 이용하여 주변에 설치된 복수의 AP로부터 수신되는 신호 세기 값을 수집하고, 수집된 신호 세기를 이용하여 상기 사용자의 위치를 추정하고 상기 추정된 사용자의 위치가 포함된 셀을 선택하는 셀 선택부, 상기 사용자가 상기 선택된 셀에서 주위의 다른 셀로 이동하는 확률을 각 셀 별로 연산하는 확률 연산부, 상기 사용자의 셀 별 이동 확률과 기 저장된 거주자 셀 별 이동 확률과 비교하여 오차 값을 연산하는 오차 값 연산부, 그리고 상기 오차 값이 임계값보다 같거나 작으면 상기 사용자를 상기 거주자로 판단하고, 상기 오차 값이 임계값보다 크면 상기 사용자를 침입자로 판단하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 출입 통제뿐 아니라 거주자의 이동 경로 패턴과 사용자의 이동 경로 확률을 비교하여 침입자인지 거주자인지를 판단함으로써, 거주자의 이동 경로 패턴을 고유키로 활용할 수 있기 때문에 저비용으로 침입자를 효과적으로 판단할 수 있다.

[0015] 또한, 출입 통제와 다르게 사용자는 해당 거주자의 이동 경로 패턴과 비교하는 상황을 인지하지 못하기 때문에 사용자의 행동에 대한 제약이 없는 자유로운 상황에서 사용자가 침입자인지 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 침입자 감지 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 침입자 감지 서버의 구성도이다.

도 3은 도 2의 거주자 학습 저장부를 상세하게 나타낸 구성도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 침입자 감지 시스템의 침입자 감지 방법을 나타낸 순서도이다.

도 5는 도 4의 S410단계를 상세하게 나타낸 순서도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 셀로 구분된 공간을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 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 관

계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0018] 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.
- [0019] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0020] 먼저, 도 1을 통해 본 발명의 실시예에 따른 특정 공간에서 감지되는 사용자가 침입자인지 거주자인지 판단하는 침입자 감지 시스템에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 침입자 감지 시스템의 구성도이다.
- [0021] 도 1에 나타난 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 침입자 감지 시스템은 태그(100), 침입자 감지 서버(200) 및 AP(300-1, ..., 300-n: 이하에서는 300이라고 통칭함)을 포함한다.
- [0022] 먼저, 침입자 감지 시스템은 특정 공간에 복수의 AP(300)를 설치하고 해당 공간을 일정한 크기의 셀로 분할하여 복수의 셀로 구분된 해당 공간의 맵을 생성한다. 그리고 침입자 감지 시스템은 일정 기간 동안 거주자가 소지하는 태그(100)를 이용하여 거주자의 이동 경로 패턴을 측정하고 분석하는 거주자 학습 과정을 거쳐, 생성된 맵에 표시된 거주자의 이동 경로 패턴을 저장한다.
- [0023] 그리고 침입자 감지 시스템은 사용자가 소지한 태그(100)를 이용하여 위치를 추정하고 이동 경로 확률을 연산하여 해당 거주자의 이동 경로 패턴과의 오차값에 따라 침입자 또는 거주자로 판단한다.
- [0024] 거주자 또는 사용자가 소지하는 태그(100)는 출입 통제 시스템에 사용되는 일반적인 출입 카드 또는 근거리 통신이 가능한 단말인 비콘(Beacon), 지그비(Zigbee), 전자 카드, 무선 태그(RFID)등을 포함할 수 있다.
- [0025] 여기서, 비콘(Beacon)은 저전력 블루투스(BLE)를 통한 차세대 스마트폰 근거리 통신이 가능한 단말기로서, 자세히는 반경 50~70m 범위 안에 있는 사용자의 위치를 찾아 메시지 전송등을 가능하게 해주는 단말기이다.
- [0026] 다음으로 침입자 감지 서버(200)는 특정 공간을 일정한 크기의 셀로 분할하여 복수의 셀로 구분된 맵을 저장하고 있다.
- [0027] 먼저, 침입자 감지 서버(200)는 해당 공간의 거주자에 대해 거주자가 소지한 태그를 이용하여 일정 기간동안 거주자의 위치 및 이동 경로를 수집하고 분석한다. 그리고 침입자 감지 서버(200)는 거주자의 셀별 이동 확률을 연산하여 저장한다.
- [0028] 다음으로 침입자 감지 서버(200)는 현재 시점의 사용자에게 대해 사용자가 소지한 태그를 이용하여 위치를 추정하고 셀별 이동 확률을 연산한다.
- [0029] 그리고 침입자 감지 서버(200)는 저장된 거주자의 셀별 이동 확률과 사용자의 셀별 이동 확률간의 오차값을 연산하고 임계값과 비교하여 임계값보다 오차값이 크면 침입자로 판단하고, 임계값보다 오차값이 작으면 해당 거주자로 판단한다.
- [0030] 다음으로 AP(300)은 해당 공간에 복수개가 특정 지점에 설치되어 일정한 신호를 송신하는 기기로, 각각의 신호에는 액세스 포인트 식별 정보가 포함된 신호를 송신한다.
- [0031] 한 공간에 적어도 3개의 AP(300)가 설치될 수 있으며, 해당 공간의 크기, 통신 환경, 관리자가 원하는 위치 추정의 정확도에 따라 설치되는 AP(300)의 개수는 조절될 수 있다.
- [0032] 이하에서는 도 2 및 도 3을 이용하여 침입자 감지 서버에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 침입자 감지 서버의 구성도이고, 도 3은 도 2의 거주자 학습 저장부를 상세하게 나타낸 구성도이다.
- [0034] 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 침입자 감지 서버(200)는 거주자 학습 저장부(210), 셀 선택부(220), 확률 연산부(230), 오차값 연산부(240) 및 침입자 판단부(250)을 포함한다.
- [0035] 먼저, 거주자 학습 저장부(210)는 거주자가 소지한 태그(300)를 이용하여 거주자 위치를 추정하여 이동 경로를 분석하고, 분석된 이동 경로에 따른 셀간의 이동 확률을 연산하여 거주자의 셀 별 이동 확률을 저장한다.
- [0036] 도 3에 나타난 바와 같이, 거주자 학습 저장부(210)는 수신부(211), 표시부(212), 조정부(213) 및 저장부(214)를 포함한다.

- [0037] 수신부(211)는 거주자가 소지한 태그(100)로부터 주변에 설치된 AP(300)의 신호 세기 값을 일정한 간격으로 수신할 수 있다.
- [0038] 다음으로 표시부(212)는 수신된 신호 세기 값을 이용하여 거주자의 위치를 추정하고, 추정된 위치를 맵상에 표시한다. 이때, 맵은 일정한 셀의 크기로 분할된 해당 공간을 도시한 것을 나타낸다.
- [0039] 조정부(213)는 일정 기간 동안 셀 내에 추정된 거주자의 위치의 개수가 기준 값보다 큰 유효셀을 선택하고, 추정된 위치의 좌표값을 고려하여 선택된 유효셀의 크기를 조정한다.
- [0040] 즉, 조정부(213)는 거주자가 일정 횟수 이상 위치한 셀을 유효셀로 설정할 수 있으며, 일정한 크기로 동일한 셀의 크기를 추정된 거주자 위치를 고려하여 조정할 수 있다.
- [0041] 저장부(214)는 크기가 조정된 유효셀에 위치하는 거주자의 이동 경로를 분석하여 유효셀간의 거주자 이동 확률을 연산하고 저장한다.
- [0042] 저장부(214)는 하나의 유효셀에서 해당 유효셀을 포함하는 주변의 유효셀로의 이동 확률을 모두 더하면 100%가 되도록 확률을 연산하며 크기가 조정된 유효셀 간의 거주자 이동 확률을 테이블 형식으로 저장할 수 있다.
- [0043] 다음으로, 셀 선택부(220)는 현재 시점에서 해당 공간에 진입한 사용자가 소지한 태그를 이용하여 주변에 설치된 복수의 AP로부터 수신되는 신호 세기 값을 수집하고, 수집된 신호 세기를 이용하여 사용자의 위치를 추정하고 상기 추정된 사용자의 위치가 포함된 셀을 선택한다.
- [0044] 여기서, 셀 선택부(220)가 선택하는 셀은 앞서 조정부(213)로부터 선택하고 크기가 조절된 유효셀로 한정한다.
- [0045] 다음으로 확률 연산부(230)는 사용자가 선택된 셀에서 주위의 다른 셀로 이동하는 확률을 각 셀 별로 연산한다. 즉, 확률 연산부(230)는 선택된 셀인 유효셀에서 해당 유효셀을 포함하는 주위의 다른 유효셀로 이동하는 확률을 연산하며, 사용자 이동 확률값을 테이블 형식을 이용하여 나타낼 수 있다.
- [0046] 다음으로 오차값 연산부(240)는 사용자의 셀 별 이동 확률과 기 저장된 거주자 셀 별 이동 확률과 비교하여 오차 값을 연산한다.
- [0047] 그리고 침입자 판단부(250)는 오차 값이 임계값보다 같거나 작으면 사용자를 상기 거주자로 판단하고, 오차 값이 임계값보다 크면 사용자를 침입자로 판단한다.
- [0048] 이하에서는 도 4 내지 도 6을 이용하여 거주자에 대한 이동 경로에 대한 확률값을 저장하고, 현재 시점에 감지되는 사용자의 위치를 추정하고, 사용자에 대한 이동 확률값과 비교하여 사용자가 거주자인지 침입자인지 판단하는 침입자 감지 시스템의 침입자 감지 방법에 대해서 설명한다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 침입자 감지 시스템의 침입자 감지 방법을 나타낸 순서도이고, 도 5는 도 4의 S410단계를 상세하게 나타낸 순서도이며, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 셀로 구분된 공간을 나타낸 예시도이다.
- [0050] 이하에서는 설명의 편의상 침입자 감지 시스템의 침입자 감지 서버(200)를 주체로 침입자 감지 방법을 서술한다.
- [0051] 먼저, 거주자 학습 저장부(210)는 거주자가 소지한 태그를 이용하여 일정한 크기의 셀로 분할된 공간에서 거주자 위치를 추정하여 이동 경로를 분석하고, 분석된 이동 경로에 따른 셀간의 이동 확률을 연산하여 거주자의 셀 별 이동 확률을 저장한다(S410).
- [0052] 이때, S410 단계를 도 5를 이용하여 보다 상세하게 설명하면, 먼저, 거주자 학습 저장부(210)는 거주자가 소지한 태그(100)로부터 주변에 설치된 복수의 AP의 ID 및 신호 세기 값을 수신한다(S411).
- [0053] 거주자가 소지하고 있는 태그(100)는 AP(300)로부터 일정 시간 간격으로 해당 AP의 ID 및 수신한 신호 세기 값을 침입자 감지 서버(200)로 전송한다. 예를 들어 태그(100)는 1 초에 한번씩 태그(100)의 주변에 위치하는 AP(300)로부터 신호 세기 값을 수신하여 해당 데이터를 침입자 감지 서버(200)로 전송할 수 있다.
- [0054] 다음으로 거주자 학습 저장부(210)는 수신된 신호 세기 값을 이용하여 거주자의 위치를 추정하고, 추정된 위치를 맵상에 표시한다(S412).
- [0055] 거주자 학습 저장부(210)는 해당 공간에서 수신된 신호 세기 값을 통해 삼각 측량법, 삼변 측량법, 핑거프린팅

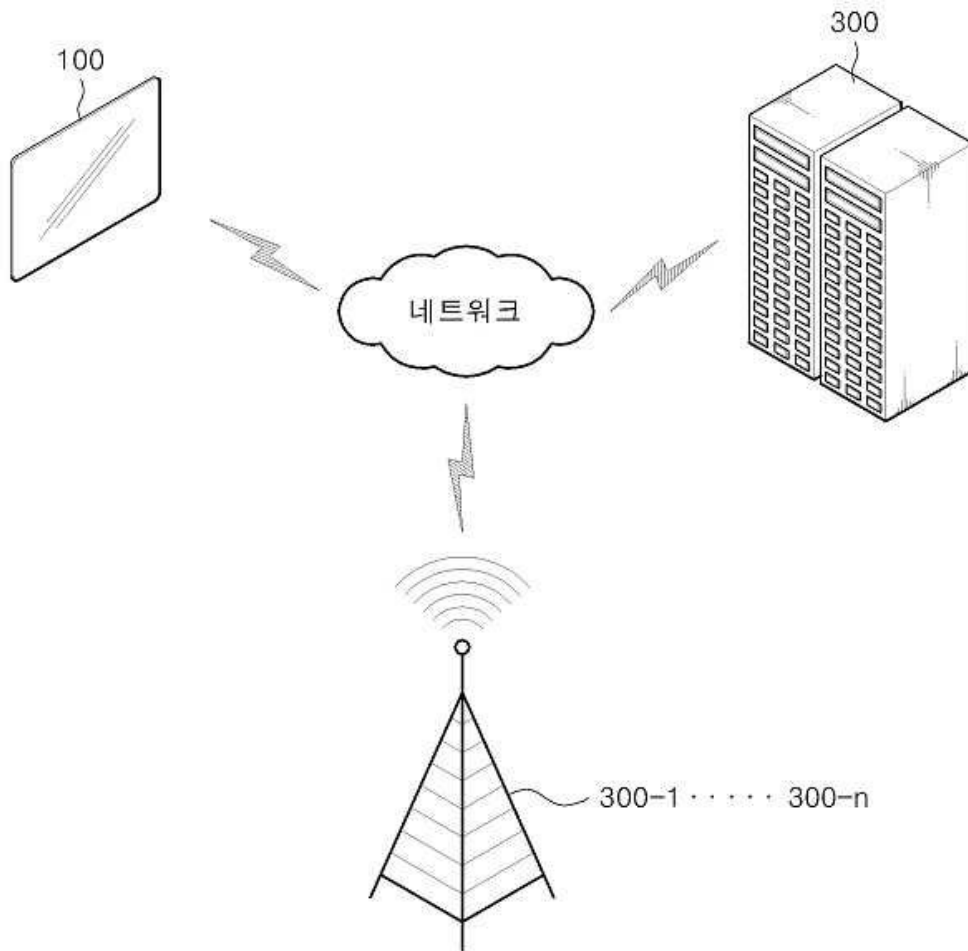
방법등을 이용하여 거주자의 위치를 추정할 수 있으며 이에 한정하는 것은 아니다.

- [0056] 이때, 맵이란 거주자 학습 저장부(210)가 해당 공간을 일정한 셀의 크기로 분할하여 표시한 것으로, 도 6의 (a)와 같이 나타낼 수 있다. 즉, 도 6의 (a)와 같이, 거주자 학습 저장부(210)는 정사각형 형태의 임의의 크기인 셀로 분할된 맵을 생성하고, 수신된 신호 세기 값에 따라 추정된 위치를 해당 맵에 표시한다.
- [0057] 그리고 거주자 학습 저장부(210)는 일정 기간동안의 거주자의 추정된 위치 및 이동 경로를 분석하여 도 6의 (b)와 같이, 추정된 위치를 맵에 표시할 수 있다.
- [0058] 다음으로 거주자 학습 저장부(210)는 일정 기간 동안 셀 내에 추정된 사용자의 위치의 개수가 기준 값보다 큰 유효셀을 선택하고, 추정된 위치의 좌표값을 고려하여 선택된 유효셀의 크기를 조정한다(S413).
- [0059] 도 6의 (b)에서와 같이 거주자 학습 저장부(210)는 거주자의 위치에 대응되는 좌표에 표시된 점들의 개수 중에서 기준 값보다 큰 점을 가지는 유효셀을 선택한다.
- [0060] 그리고 거주자 학습 저장부(210)는 거주자가 일정 횟수 이상 방문한 셀을 선별하여 유효셀로 선택하면, 도 6의 (c)와 같이 선택된 유효셀에서 최외곽에 추정된 위치에 대한 좌표를 기준으로 셀의 크기를 감축시킨다.
- [0061] 거주자 학습 저장부(210)는 유효셀 내에 표시된 점을 모두 포함하면서 최소화된 크기로 유효셀의 크기를 감축시키므로 도 6의 (c)와 같이 사용자의 셀 방문 빈도수에 대응하여 유효셀의 크기가 상이하게 조정된다.
- [0062] 거주자 학습 저장부(210)는 거주자의 이동 경로의 확률의 정확도를 높이기 위해 이와 같은 유효셀의 크기를 감축하는데, 경계선 상의 오차를 줄이기 위해 도 6의 (d)와 같이 셀의 크기를 재조정할 수 있다.
- [0063] 즉, 거주자 학습 저장부(210)는 감축된 유효셀의 크기를 일정한 크기로 확대하여 감축된 유효셀의 경계선에 해당되는 경우 오차를 줄일 수 있다.
- [0064] 이때, 거주자 학습 저장부(210)는 반드시 조정된 셀의 크기를 일정한 크기로 확대하는 재조정을 하는 것은 아니며, 추후에 관리자에 의해 용이하게 변경 및 설정이 가능하다.
- [0065] 다음으로 거주자 학습 저장부(210)는 크기가 조정된 유효셀에 위치하는 거주자의 이동 경로를 분석하여 유효셀 간의 거주자 이동 확률을 연산하고 저장한다(S414).
- [0066] 예를 들어, 거주자 학습 저장부(210)는 거주자의 이동 경로를 분석하고, 분석된 이동 경로를 이용하여 크기가 조정된 유효셀 간의 이동 확률을 연산하여 이동 확률 테이블을 생성할 수 있다.
- [0067] 즉, 도 6의 (d)를 보면 거주자 학습 저장부(210)는 유효셀 1,2,3,4,5,6,7를 이용하여 각 유효셀 간의 이동 확률값을 연산할 수 있다. 다시 말해 거주자 학습 저장부(210)는 유효셀 1의 위치에서 거주자가 이동한 후의 위치가 유효셀 1이 되는 경우의 확률값을 연산하고, 유효셀 1의 위치에서 거주자가 이동한 후의 위치가 유효셀 2가 되는 경우의 확률값을 연산하는 방식으로 거주자의 위치가 유효셀 1에서 각 유효셀 1,2,3,4,5,6,7으로 이동될 확률값을 연산하여 이동 확률 테이블을 생성한다. 이때, 유효셀 1에서 각 유효셀 1,2,3,4,5,6,7으로 이동할 경우의 확률값을 모두 더하면 100%가 된다.
- [0068] 이와 같은 방법으로 거주자 학습 저장부(210)는 각각의 유효셀의 위치에서 해당 유효셀을 포함하는 주변의 유효셀로 이동하는 확률을 연산하여 이동 확률 테이블을 생성하여 저장한다.
- [0069] 다음으로 셀 선택부(220)는 현재 시점에서 해당 공간에 진입한 사용자가 소지한 태그를 이용하여 주변에 설치된 복수의 AP로부터 수신되는 신호 세기 값을 수집하고, 수집된 신호 세기를 이용하여 사용자의 위치를 추정하고 추정된 사용자의 위치가 포함된 셀을 선택한다(S420).
- [0070] 한편, 사용자의 위치를 추정하는 방법은 이전 거주자의 위치를 추정하는 방법과 동일할 수 있으며, 특정한 위치 추정 방법으로 한정하는 것은 아니다.
- [0071] 이때, 셀 선택부(220)는 추정된 사용자의 위치가 포함하는 셀을 선택할 때, 앞서 거주자 학습 저장부(210)에 저장된 유효셀에 해당하는 셀만을 선택한다.
- [0072] 즉, 셀 선택부(220)는 사용자의 위치가 포함된 셀이 유효셀이 아닌 경우에는 셀을 선택하지 않고, 유효셀에 해당되는 경우에만 해당 유효셀을 선택한다.
- [0073] 여기서 유효셀은 도 6의 (b)와 같이, 일정한 크기로 분할된 셀의 크기가 아닌 도 6의 (c)와 (d)와 같이 크기가 재 조정된 유효셀을 나타내며, 각 유효셀의 크기는 상이할 수 있다.

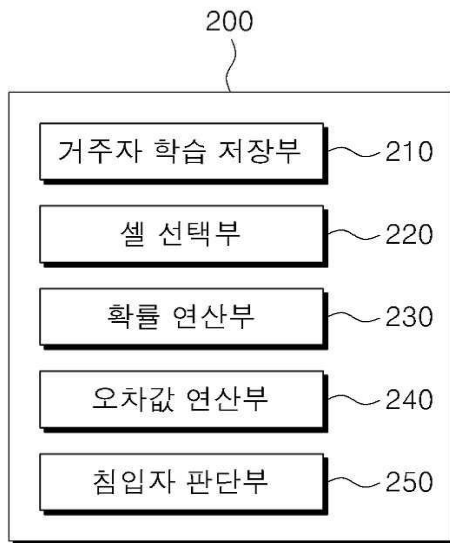
210: 거주자 학습 정보부	211: 수신부
212: 표시부	213: 조정부
214: 저장부	220: 셀 선택부
230: 확률 연산부	240: 확률 연산부
250: 오차값 연산부	260: 침입자 판단부
300-1, ..., 300-n(300): AP	

도면

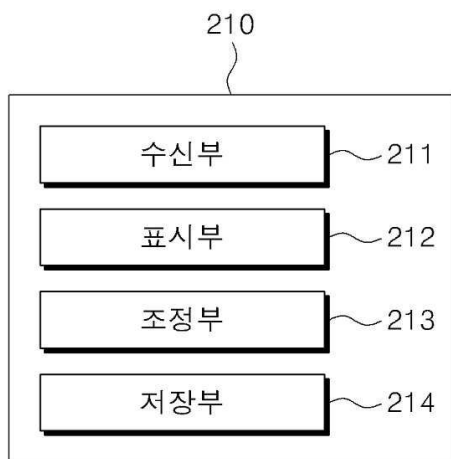
도면1



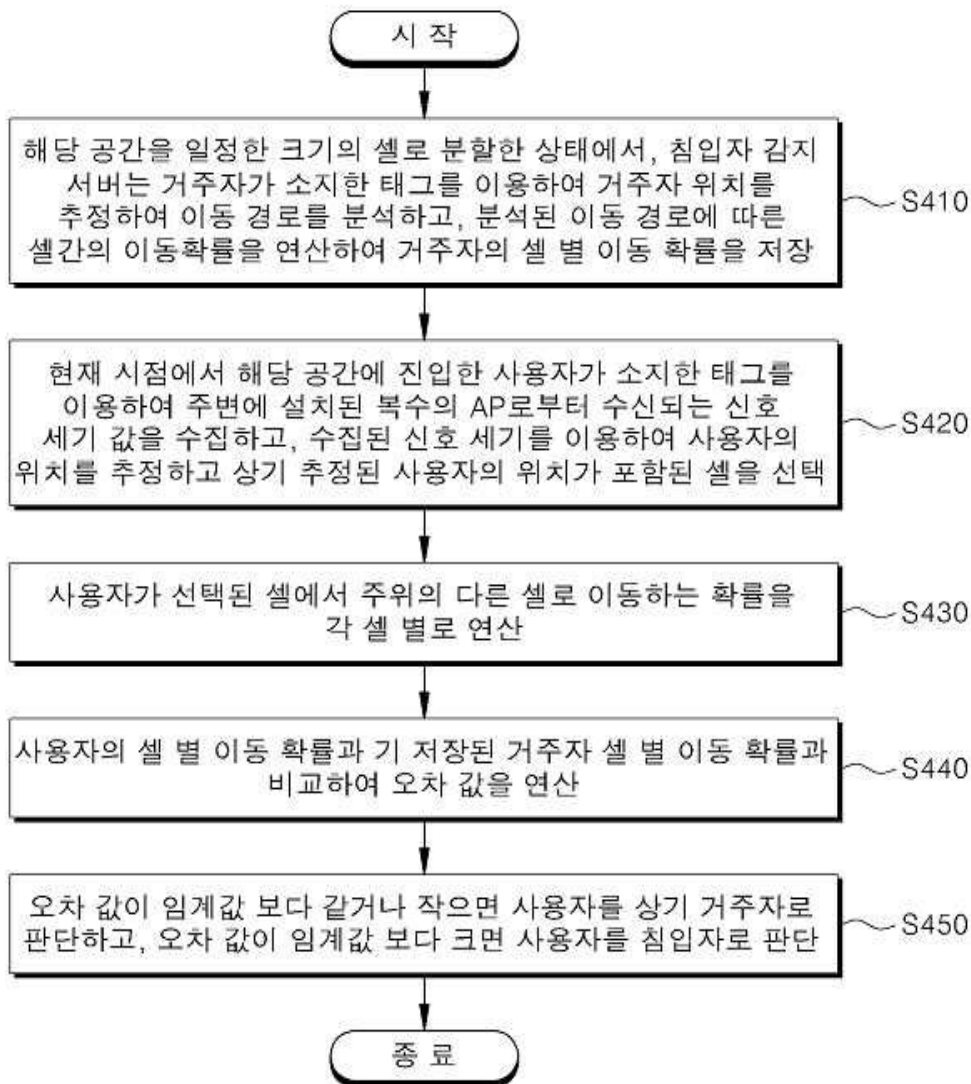
도면2



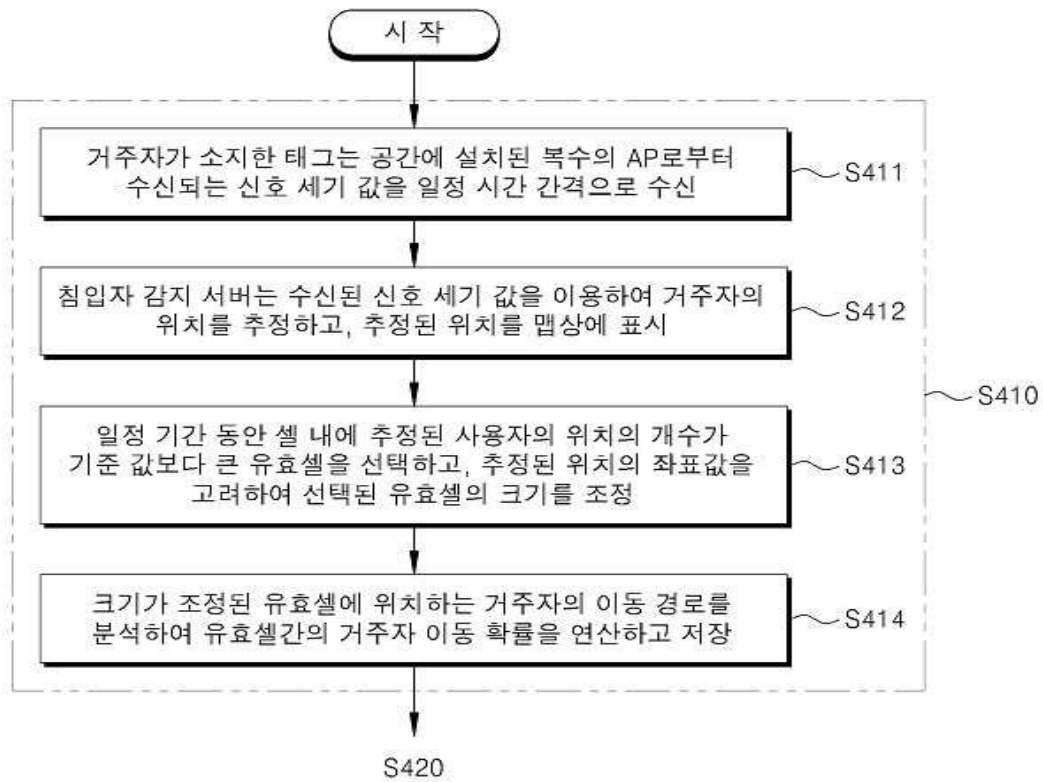
도면3



도면4



도면5



도면6

