



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월06일
 (11) 등록번호 10-1636773
 (24) 등록일자 2016년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G06K 9/62 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7013532
 (22) 출원일자(국제) 2012년09월12일
 심사청구일자 2014년05월27일
 (85) 번역문제출일자 2014년05월20일
 (65) 공개번호 10-2014-0079502
 (43) 공개일자 2014년06월26일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2012/054913
 (87) 국제공개번호 WO 2013/058895
 국제공개일자 2013년04월25일
 (30) 우선권주장
 13/316,363 2011년12월09일 미국(US)
 61/550,320 2011년10월21일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 2009 15TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL
 SYSTEMS AND MULTIMEDIA*
 PROCEEDINGS OF THE 8TH INTERNATIONAL IEEE
 CONFERENCE ON INTELLIGENT TRANSPORTATION
 SYSTEMS VIENNA, AUSTRIA, SEPTEMBER 13-16,
 2005 *
 US5428545 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
켈컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
 우스 드라이브 5775
 (72) 발명자
차오, 후이
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
 우스 드라이브 5775
굽다, 라자르쉬
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
 (74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 20 항

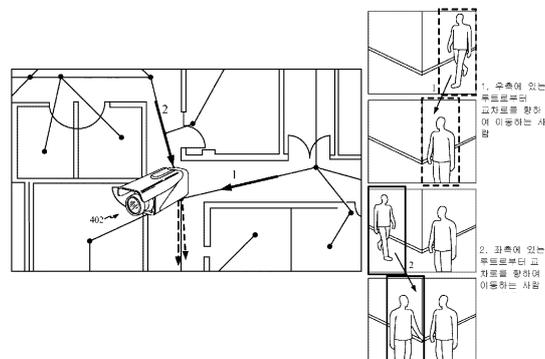
심사관 : 노용원

(54) 발명의 명칭 **이미지 및 비디오 기반 보행자 트래픽 추정**

(57) 요약

카메라들이 장착된 위치들에서 보행자 트래픽을 추정하기 위해서 사람 검출 및 추적 기법들이 사용될 수 있다. 카메라들로부터의 비디오 데이터에서 검출된 사람들은 기존의 보행자 트래픽 데이터의 결정을 도울 수 있다. 보행자 트래픽 특성들(이들테면, 볼륨, 방향 등)을 추정하기 위해서 추후 보행자 트래픽 추정이 수행될 수 있다. 이러한 트래픽 추정은 루트 선정/혼잡 정보에 대하여 사용자들에게 제공될 수 있다. 특정 위치들에 있는 것으로 예상되거나 또는 특정 위치들에서의 사람들의 수에 기초하여 트래픽 맵이 유도될 수 있다. 맵은 트래픽 데이터 및/또는 추정들을 제공하기 위해서 사용자들에게 제공될 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

전자 디바이스의 프로세서에서:

복수의 노드들 각각에서 또는 상기 복수의 노드들 각각의 근처에서 카메라로부터 획득된 비디오 신호로부터 검출된 사람들에 적어도 부분적으로 기초하여, 실내 장소(indoor venue)에 대한 라우팅가능성(routability) 그래프의 상기 복수의 노드들에 대한 보행자 트래픽(traffic)을 결정하는 단계 - 상기 복수의 노드들의 각각의 노드는 루트 세그먼트(route segment)에 의해 상기 복수의 노드들 중 적어도 하나의 다른 노드에 연결되고, 복수의 루트 세그먼트들의 각각의 루트 세그먼트는 두 개의 상이한 노드들을 서로 연결함 -;

상기 라우팅가능성 그래프의 상기 복수의 노드들에 대한 상기 결정된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드에 대응하는 적어도 하나의 확률(probability)을 결정하는 단계 - 각각의 적어도 하나의 확률은, 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드에 도달했을 때, 보행자가 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드를 상기 복수의 노드들 중 상기 적어도 하나의 다른 노드에 연결하는 적어도 하나의 루트 세그먼트의 각각을 따라 이동할 확률을 나타냄 -; 및

상기 실내 장소 내의 내비게이션 동작들을 보조하기 위해 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드에 대응하는 상기 적어도 하나의 확률을 포함하는 복수의 확률들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 보행자 트래픽을 예측하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 라우팅가능성 그래프는 상기 실내 장소의 맵(map)에 대응하고, 그리고 상기 맵은 하나 또는 둘 이상의 카메라 오브젝트(camera object)들 및 트래픽 오브젝트를 포함하는 어노테이션 레이어(annotation layer)를 포함하는, 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 상기 예측된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 어노테이션 레이어에서 업데이트된 트래픽 오브젝트를 생성하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 업데이트된 트래픽 오브젝트에 적어도 부분적으로 기초하여 업데이트된 루트 안내(guidance) 정보를 생성하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 루트 안내 정보는 루트를 따라 추정된 지연, 루트를 따라 이동하기 위한 선호되는 시간, 루트를 따라 이동하기 위한 대체(alternate) 시간, 또는 대체 루트 선택 중 하나 또는 둘 이상, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 라우팅가능성 그래프의 상기 복수의 노드들에 대한 상기 보행자 트래픽을 결정하는 단계는, 상기 복수의 노드들에 대한 보행자 트래픽의 양, 상기 복수의 노드들에 대한 보행자 트래픽의 방향, 또는 상기 복수의 노드들에 대한 보행자 트래픽의 흐름(flow) 중 하나 또는 둘 이상, 또는 이들의 임의의 조합을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 확률들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 상기 보행자 트래픽을 예측하는 단계는:

상기 복수의 확률들에 기초하여 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 보행자 트래픽의 통계적 모델을 전개(develop)하는 단계;

상기 통계적 모델에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 상기 보행자 트래픽을 예측하는 단계를 포함하고; 그리고

상기 통계적 모델에 적어도 부분적으로 기초하여 보행자들이 상기 라우팅가능성 그래프의 하나 또는 둘 이상의 루트 세그먼트들의 교차로(intersection)에서 어느 방향을 택할 가능성이 있는지에 대한 선행적(priori) 확률 분포를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 통계적 모델에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 라우팅가능성 그래프에 대응하는 상기 실내 장소의 맵의 어노테이션 레이어에서 업데이트된 트래픽 오브젝트를 생성하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 9

명령들이 저장된 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은,

복수의 노드들 각각에서 또는 상기 복수의 노드들 각각의 근처에서 카메라로부터 획득되는 비디오 신호로부터 검출되는 사람들에 적어도 부분적으로 기초하여, 실내 장소에 대한 라우팅가능성 그래프의 상기 복수의 노드들에 대한 보행자 트래픽을 결정하고 - 상기 복수의 노드들의 각각의 노드는 루트 세그먼트에 의해 상기 복수의 노드들 중 적어도 하나의 다른 노드에 연결되고, 복수의 루트 세그먼트들의 각각의 루트 세그먼트는 두 개의 상이한 노드들을 서로 연결함 -;

상기 라우팅가능성 그래프의 상기 복수의 노드들에 대한 상기 결정된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드에 대응하는 적어도 하나의 확률을 결정하고 - 각각의 적어도 하나의 확률은, 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드에 도달했을 때, 보행자가 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드를 상기 복수의 노드들 중 상기 적어도 하나의 다른 노드에 연결하기 위한 적어도 하나의 루트 세그먼트의 각각을 따라 이동할 확률을 나타냄 -; 그리고

상기 실내 장소 내의 내비게이션 동작들을 보조하기 위해 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드에 대응하는 상기 적어도 하나의 확률을 포함하는 복수의 확률들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 보행자 트래픽을 예측하기 위해

컴퓨팅 디바이스의 프로세서에 의해 실행가능한,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 라우팅가능성 그래프는 상기 실내 장소의 맵에 대응하고, 그리고 상기 맵은 하나 또는 둘 이상의 카메라 오브젝트들 및 트래픽 오브젝트를 포함하는 어노테이션 레이어를 포함하는,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 상기 예측된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 어노테이션 레이어에서 업데이트된 트래픽 오브젝트를 생성하기 위해

상기 컴퓨팅 디바이스의 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들이 추가로 저장된,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 업데이트된 트래픽 오브젝트에 적어도 부분적으로 기초하여 업데이트된 루트 안내 콘텐츠를 생성하기 위해

상기 컴퓨팅 디바이스의 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들이 추가로 저장된,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 루트 안내 콘텐츠는 루트를 따라 추정된 지연, 루트를 따라 이동하기 위한 선호되는 시간, 루트를 따라 이동하기 위한 대체 시간, 또는 대체 루트 선택 중 하나 또는 둘 이상, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 라우팅가능성 그래프의 상기 복수의 노드들에 대한 상기 보행자 트래픽을 결정하기 위해,

상기 복수의 노드들에 대한 보행자 트래픽의 양, 상기 복수의 노드들에 대한 보행자 트래픽의 방향, 또는 상기 복수의 노드들에 대한 보행자 트래픽의 흐름 중 하나 또는 둘 이상, 또는 이들의 임의의 조합을 결정하기 위해

상기 컴퓨팅 디바이스의 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들이 추가로 저장된,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 확률들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 상기 보행자 트래픽을 예측하기 위해,

상기 복수의 확률들에 기초하여 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 보행자 트래픽의 통계적 모델을 전개하고;

상기 통계적 모델에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 상기 보행자 트래픽을 예측하고; 그리고

상기 통계적 모델에 적어도 부분적으로 기초하여 보행자들이 상기 라우팅가능성 그래프의 하나 또는 둘 이상의 루트 세그먼트들의 교차로에서 어느 방향을 택할 가능성이 있는지에 대한 선행적 확률 분포를 결정하기 위해

상기 컴퓨팅 디바이스의 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들이 추가로 저장된,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 통계적 모델에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 라우팅가능성 그래프에 대응하는 상기 실내 장소의 맵의 어노테이션 레이어에서 업데이트된 트래픽 오브젝트를 생성하기 위해

상기 컴퓨팅 디바이스의 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들이 추가로 저장된,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 17

장치로서,

복수의 노드들 각각에서 또는 상기 복수의 노드들 각각의 근처에서 카메라로부터 획득되는 비디오 신호로부터 검출되는 사람들에 적어도 부분적으로 기초하여, 실내 장소에 대한 라우팅가능성 그래프의 상기 복수의 노드들에 대한 보행자 트래픽을 결정하고 - 상기 복수의 노드들의 각각의 노드는 루트 세그먼트에 의해 상기 복수의 노드들 중 적어도 하나의 다른 노드에 연결되고, 복수의 루트 세그먼트들의 각각의 루트 세그먼트는 두 개의 상이한 노드들을 서로 연결함 -;

상기 라우팅가능성 그래프의 상기 복수의 노드들에 대한 상기 결정된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드에 대응하는 적어도 하나의 확률을 결정하고 - 각각의 적어도 하나의 확률은, 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드에 도달했을 때, 보행자가 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드를 상기 복수의 노드들 중 상기 적어도 하나의 다른 노드에 연결하기 위한 적어도 하나의 루트 세그먼트의 각각을 따라 이동할 확률을 나타냄 -; 그리고

상기 실내 장소 내의 내비게이션 동작들을 보조하기 위해 상기 복수의 노드들의 상기 각각의 노드에 대응하는 상기 적어도 하나의 확률을 포함하는 복수의 확률들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 보행자 트래픽을 예측하기 위한

프로세서를 포함하는, 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 라우팅가능성 그래프는 상기 실내 장소의 맵에 대응하고, 그리고 상기 맵은 하나 또는 둘 이상의 카메라 오브젝트들 및 트래픽 오브젝트를 포함하는 어노테이션 레이어를 포함하는, 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로, 상기 복수의 루트 세그먼트들에 대한 상기 예측된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 어노테이션 레이어에서 업데이트된 트래픽 오브젝트를 생성하기 위한 것인, 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 업데이트된 트래픽 오브젝트에 적어도 부분적으로 기초하여 업데이트된 루트 안내 콘텐츠를 생성하기 위한 것인, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2011년 12월 9일자로 출원된 미국 정규(non-provisional) 특허 출원번호 13/316,363호 및 2011년 10월 21일자로 출원된 미국 가특허 출원 61/550,320호에 대한 우선권을 주장하는 PCT 출원이며, 상기 특허 출원들은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 설명은 일반적으로, 포지션 위치(position location)에 관한 것으로, 더 구체적으로는, 실내(indoor) 위치 결정 및 트래픽(traffic) 추정에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 모바일 통신 네트워크들은 모바일 디바이스의 모션 및/또는 포지션 위치(position location) 감지와 연관된 점점 더 정교화되고 있는(sophisticated) 능력들을 제공하고 있다. 예를 들어, 개인 생산성, 협력 통신들, 소셜 네트워킹 및/또는 데이터 취득과 관련된 소프트웨어 애플리케이션들과 같은 새로운 소프트웨어 애플리케이션들이 모션 및/또는 포지션 센서들을 이용하여 새로운 특징들 및 서비스들을 소비자들에게 제공할 수 있다.

[0004] 종래의 디지털 셀룰러 네트워크들에서는, 포지션 위치 능력이 다양한 시간 및/또는 위상 측정 기법들에 의해 제공될 수 있다. 예를 들어, CDMA 네트워크들에서, 하나의 포지션 결정 접근 방식은 AFLT(Advanced Forward Link Trilateration)이다. AFLT를 사용하여, 모바일 디바이스는 다수의 기지국들로부터 송신된 파일럿 신호들의 위상 측정들로부터 자신의 포지션을 컴퓨팅할 수 있다. AFLT에 대한 개선들은 하이브리드 포지션 위치 기법들을 이용함으로써 실현되었으며, 여기서 모바일 디바이스는 SPS(Satellite Positioning System) 수신기를 사용할 수 있다. SPS 수신기는 기지국들에 의해 송신된 신호들로부터 유도된 정보와는 별개인 포지션 정보를 제공할 수 있다. 더욱이, 종래의 기법들을 사용하여 SPS 및 AFLT 시스템들 모두로부터 유도된 측정들을 결합함으로써, 포지션 정확도가 향상될 수 있다.

[0005] 그러나, SPS 및/또는 셀룰러 기지국들에 의해 제공되는 신호들에 기초한 종래의 포지션 위치 기법들은, 모바일 디바이스가 빌딩 내 및/또는 도시 환경들 내에서 동작 중일 때 어려움들에 직면할 수 있다. SPS가 종종 효과적이지 않고 부정확한 실내 위치의 경우, TOF(Time Of Flight), 각도 및 신호 강도와 같은 다양한 타입들의 신호 측정, 및 정적 디바이스들 및/또는 모바일 디바이스들과 통신하는데 사용되는 무선 네트워크와 같은 물리 계층 인프라구조를 이용함으로써, 다양한 무선 기술들이 실내 위치에 대하여 사용될 수 있다. 일반적으로, 실내 무선 포지셔닝 시스템은 모바일 디바이스 상의 신호 송신기(들) 및 측정 유닛을 포함한다. 신호 송신기(들)의 공지된 위치들 및 각각의 송신기로부터의 신호 강도를 이용하여, 모바일 디바이스의 위치가 컴퓨팅될 수 있다.

[0006] 실내 포지셔닝 기법들은 더 강건한(robust) 실내 트래픽 계획(traffic planning) 및 루트 추정을 이용하여 개선될 수 있다.

발명의 내용

[0007] 보행자 트래픽을 결정하기 위한 방법이 제공된다. 상기 방법은 비디오 입력으로부터 사람들을 검출하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 또한, 검출된 사람들로부터의 위치에서의 보행자 트래픽을 결정하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 시간이 지남에 따라 상기 위치에서의 보행자 트래픽을 추적하는 단계를 더 포함한다. 상기 방법은 여전히, 추적된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여, 추후 시간에 상기 위치에서의 보행자 트래픽을 예측하는 단계를 더 포함한다.

[0008] 보행자 트래픽을 결정하기 위한 장치가 제공된다. 상기 장치는 비디오 입력으로부터 사람들을 검출하기 위한 수단을 포함한다. 상기 장치는 또한, 검출된 사람들로부터의 위치에서의 보행자 트래픽을 결정하기 위한 수단을 포함한다. 상기 장치는 시간이 지남에 따라 상기 위치에서의 보행자 트래픽을 추적하기 위한 수단을 더 포함한다. 상기 장치는 여전히, 추적된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여, 추후 시간에 상기 위치에서의 보행자 트래픽을 예측하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0009] 보행자 트래픽을 결정하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 제공된다. 상기 컴퓨터 프로그램 물건은 비-일시적 프로그램 코드가 기록된 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함한다. 상기 프로그램 코드는 비디오 입력으로부터 사람들을 검출하기 위한 프로그램 코드를 포함한다. 상기 프로그램 코드는 또한, 검출된 사람들로부터의 위치에서의 보행자 트래픽을 결정하기 위한 프로그램 코드를 포함한다. 상기 프로그램 코드는 시간이 지남에 따라 상기 위치에서의 보행자 트래픽을 추적하기 위한 프로그램 코드를 더 포함한다. 상기 프로그램 코드는 여전히, 추적된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여, 추후 시간에 상기 위치에서의 보행자 트래픽을 예측하기 위한 프로그램 코드를 더 포함한다.

[0010] 보행자 트래픽을 결정하기 위한 장치가 제공된다. 상기 장치는 메모리 및 상기 메모리에 커플링된 프로세서(들)를 포함한다. 상기 프로세서(들)는 비디오 입력으로부터 사람들을 검출하도록 구성된다. 상기 프로세서(들)는 또한, 검출된 사람들로부터의 위치에서의 보행자 트래픽을 결정하도록 구성된다. 상기 프로세서(들)는 시간이 지남에 따라 상기 위치에서의 보행자 트래픽을 추적하도록 추가로 구성된다. 상기 프로세서

(들)는 여전히, 추적된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여, 추후 시간에 상기 위치에서의 보행자 트래픽을 예측하도록 추가로 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0011]

본 개시의 특징들, 특성 및 이점들은, 도면들과 함께 고려될 때 아래에서 기술되는 상세한 설명으로부터 더 명백해질 것이고, 도면들에서 동일한 참조 부호들은 도면 전체에 걸쳐 대응하게 식별된다.

도 1은 본 개시의 양상들과 일치하는 모바일 디바이스에 대한 예시적인 동작 환경의 도면이다.

도 2a는 본 개시의 일 양상에 따른, 예시적인 모바일 디바이스의 다양한 컴포넌트들을 예시하는 블록도이다.

도 2b는 본 개시의 일 양상에 따른, 서버의 다양한 컴포넌트들을 예시하는 블록도이다.

도 3은 본 개시의 일 양상에 따른, 실내 트래픽 추정 및 루트 선정(route planning)을 위한 시스템을 예시하는 블록도를 도시한다.

도 4a는 본 개시의 일 양상에 따른, 실내 트래픽 추정 및 루트 선정을 위한 예시적(sample) 어노테이션(annotation) 레이어를 도시한다.

도 4b는 본 개시의 일 양상에 따른, 실내 트래픽 추정 및 루트 선정을 위한 예시적 라우팅 그래프를 도시한다.

도 4c는 본 개시의 일 양상에 따른, 실내 트래픽 추정 및 루트 선정을 위한 카메라들의 예시적 설치(installation)를 도시한다.

도 5는 본 개시의 일 양상에 따른, 실내 트래픽 추정 및 루트 선정을 위한 카메라들의 예시적 설치를 도시한다.

도 6은 본 개시의 일 양상에 따른, 실내 트래픽 추정 및 루트 선정을 위한 시스템을 예시하는 흐름도를 도시한다.

도 7은 본 개시의 일 양상에 따른, 실내 트래픽 추정 및 루트 선정을 위한 컴포넌트들을 예시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012]

다음의 설명 및 관련 도면들에서의 본 개시의 양상들은 특정 구성들에 관한 것이다. 대체(alternate) 구성들이 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 고안될 수 있다. 추가적으로, 잘 알려진 엘리먼트들은 본 개시의 관련 세부사항들을 모호하게 하지 않도록 생략될 것이며, 또는 구체적으로 설명되지 않을 것이다. 본 개시의 다양한 양상들은 실내 트래픽 추정 및 루트 선정을 위한 기법들을 제공한다.

[0013]

도 1은 모바일 디바이스(108)에 대한 예시적인 동작 환경(100)의 도면이다. 본 개시의 특정 양상들은 포지션을 결정하기 위한 기법들의 결합을 이용할 수 있는 모바일 디바이스(108)에 관한 것이다. 다른 양상들은, 이를테면, 예를 들어, 무선 액세스 포인트들에 의해 도입된 프로세싱 지연들에 대하여 수용하도록 조정되는 RTT(round trip time measurement)들을 사용하여, 레인지 모델(ranging model)들을 적응적으로 변경할 수 있다. 프로세싱 지연들은 상이한 액세스 포인트들 사이에 다를 수 있으며, 또한 시간이 지남에 따라 변경될 수 있다. 예를 들어, RSSI(received signal strength indicator)와 같은 부가 정보(supplemental information)를 사용함으로써, 기지국은 포지션을 결정하고, 그리고/또는 반복 기법들을 사용하여 무선 액세스 포인트들에 의해 도입된 프로세싱 지연들의 영향들을 교정할 수 있다.

[0014]

동작 환경(100)은 하나 또는 둘 이상의 상이한 타입들의 무선 통신 시스템들 및/또는 무선 포지셔닝 시스템들을 포함할 수 있다. 예시적 실내 위치 시스템이 예시되지만, 다른 실내 위치 시스템들이 사용될 수 있으며, 하나 또는 둘 이상의 종래의 SPS(Satellite Positioning Systems) 또는 다른 실외(outdoor) 위치 시스템들(미도시)과 결합될 수 있다.

[0015]

동작 환경(100)은, 모바일 디바이스(108)에 대한 독립적인 포지션 정보의 다른 소스로서 그리고 무선 음성 및/또는 데이터 통신에 대하여 사용될 수 있는, 하나 또는 둘 이상의 타입들의 WAN-WAP(Wide Area Network Wireless Access Point)들(104)의 임의의 결합을 포함할 수 있다. WAN-WAP들(104)은, 공지된 위치들에서 셀룰러 기지국들을 포함할 수 있는 WWAN(wide area wireless network) 및/또는, 예를 들어, WiMAX(예를 들어, 802.16)와 같은 다른 광역 무선 시스템들의 일부일 수 있다. 간략함을 위해서, WWAN은 도 1에 도시되지 않은 다른 공지된 네트워크 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 통상적으로, WWAN 내의 각각의 WAN-WAP들(104a-104c)은 고정된 포지션들로부터 동작하며, 대도시 및/또는 지방 영역들에 걸쳐 네트워크 커버리지를 제공할 수 있다.

- [0016] 동작 환경(100)은, 무선 음성 및/또는 데이터 통신에 대하여 사용되는 LAN-WAP(Local Area Network Wireless Access Point)들(106)뿐만 아니라 포지셔닝 데이터의 다른 독립적인 소스 또한 더 포함할 수 있다. LAN-WAP들은, 빌딩들 내에서 동작할 수 있으며 WWAN보다 더 소규모의 지리적 영역들에 걸쳐 통신들을 수행할 수 있는 WLAN(Wireless Local Area Network)의 일부일 수 있다. 이러한 LAN-WAP들(106)은, 예를 들어, WiFi 네트워크들(802.11x), 셀룰러 피코넷들 및/또는 펌토셀들, 블루투스 네트워크들 등의 일부일 수 있다.
- [0017] 모바일 디바이스(108)는 SPS 위성들(미도시), WAN-WAP들(104) 및/또는 LAN-WAP들(106) 중 임의의 하나 또는 이들의 결합으로부터 포지션 정보를 유도할 수 있다. 전송된 시스템들 각각은 상이한 기법들을 사용하여 모바일 디바이스(108)에 대한 포지션의 독립적인 추정치를 제공할 수 있다. 일부 양상들에서, 모바일 디바이스는 포지션 데이터의 정확도를 향상시키기 위해서 상이한 타입들의 액세스 포인트들 각각으로부터 유도된 솔루션들을 결합할 수 있다.
- [0018] 본 개시의 양상들은 의사위성들 또는 위성들과 의사위성들의 결합을 이용하는 포지셔닝 결정 시스템들에 사용될 수 있다. 의사위성들은, GPS(global positioning system) 시간과 동기화될 수 있는, L-대역(또는 다른 주파수) 캐리어 신호에 대하여 변조된 PN(pseudo-random noise) 코드 또는 다른 레인징 코드(GPS 또는 CDMA(code-division multiple access) 셀룰러 신호와 유사함)를 브로드캐스트하는 지상-기반 송신기들이다. 각각의 이러한 송신기는 원격 수신기에 의한 식별을 허용하도록 고유한 PN 코드를 할당받을 수 있다. 의사위성들은, 터널들, 광산들, 빌딩들, 도심 협곡들(urban canyons) 또는 다른 밀폐된 영역들에서와 같이, 궤도 위성(orbiting satellite)으로부터의 GPS 신호들이 이용 불가능할 수 있는 상황들에서 유용하다. 의사위성들의 다른 구현은 라디오 비컨들로 알려져 있다. 본 명세서에서 사용되는 "위성"이라는 용어는 의사위성들, 의사위성들의 등가물들 및 가능하게는 다른 포지셔닝 디바이스들을 포함하는 것으로 의도된다.
- [0019] WWAN으로부터 포지션을 유도할 때, 각각의 WAN-WAP(104a-104c)는 디지털 셀룰러 네트워크 내의 기지국들의 형태를 취할 수 있으며, 모바일 디바이스(108)는 기지국 신호들을 이용하여 포지션을 유도할 수 있는 셀룰러 트랜시버 및 프로세서를 포함할 수 있다. 디지털 셀룰러 네트워크는 추가 기지국들 또는 도 1에 도시된 다른 자원들을 포함할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. WAN-WAP들(104)은 실제로 이동가능할 수 있거나 또는 그렇지 않으면, 재배치될 수 있지만, 예시를 위해서, 이들이 본질적으로 고정된 포지션에 배열된다고 가정될 것이다.
- [0020] 모바일 디바이스(108)는, 예를 들어, AFLT(Advanced Forward Link Trilateration)와 같은 공지된 도달 시간(time-of-arrival) 기법들을 사용하여 포지션 결정을 수행할 수 있다. 다른 양상들에서, 각각의 WAN-WAP(104a-104c)는 WiMax 무선 네트워킹 기지국의 형태를 취할 수 있다. 이러한 경우, 모바일 디바이스(108)는 WAN-WAP들(104)에 의해 제공된 신호들로부터 TOA(time-of-arrival) 기법들을 사용하여 자신의 포지션을 결정할 수 있다. 아래에서 더 상세하게 설명될 바와 같이, 모바일 디바이스(108)는 독립 모드로 또는 TOA 기법들을 사용하는 포지셔닝 서버(110) 및 네트워크(112)의 보조(assistance)를 사용하여 포지션들을 결정할 수 있다. 본 개시의 양상들은 모바일 디바이스(108)가 상이한 타입들인 WAN-WAP들(104)을 사용하여 포지션 정보를 결정하게 하는 것을 포함한다는 점에 주목한다. 예를 들어, 일부 WAN-WAP들(104)은 셀룰러 기지국들일 수 있고, 다른 WAN-WAP들은 WiMAX 기지국들일 수 있다. 이러한 동작 환경에서, 모바일 디바이스(108)는 각각의 상이한 타입의 WAN-WAP로부터의 신호들을 이용할 수 있으며, 정확도를 향상시키기 위해서 유도된 포지션 솔루션들을 추가로 결합할 수 있다.
- [0021] WLAN을 사용하여 포지션을 유도할 때, 모바일 디바이스(108)는 포지셔닝 서버(110) 및 네트워크(112)의 보조로 도달 시간 기법들을 이용할 수 있다. 포지셔닝 서버(110)는 네트워크(112)를 통해 모바일 디바이스와 통신할 수 있다. 네트워크(112)는 LAN-WAP들(106)을 포함하는 유선 및 무선 네트워크들의 결합을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 각각의 LAN-WAP(106a-106e)는, 예를 들어, WiFi 무선 액세스 포인트일 수 있는데, 이는 반드시 고정된 포지션에 셋팅되는 것은 아니며, 위치를 변경할 수 있다. 각각의 LAN-WAP(106a-106e)의 포지션은 공통 좌표 시스템으로 포지셔닝 서버(110)에 저장될 수 있다. 일 양상에서, 모바일 디바이스(108)의 포지션은 모바일 디바이스(108)가 각각의 LAN-WAP(106a-106e)로부터 신호들을 수신하게 함으로써 결정될 수 있다. 각각의 신호는 수신된 신호에 포함될 수 있는 어떤 형태의 식별 정보(이를테면, 예를 들어, MAC 어드레스)에 기초하여 각 신호의 발신 LAN-WAP와 연관될 수 있다. 그 다음, 모바일 디바이스(108)는 수신된 신호들 각각과 연관된 시간 지연들을 유도할 수 있다. 그 다음, 모바일 디바이스(108)는 시간 지연들 및 LAN-WAP들 각각의 식별 정보를 포함할 수 있는 메시지를 형성하며, 메시지를 네트워크(112)를 통해 포지셔닝 서버(110)에 전송할 수 있다. 수신된 메시지에 기초하여, 포지셔닝 서버는 그 다음, 모바일 디바이스(108)의 관련 LAN-WAP들(106)의 저장된 위치들을 사용하여 포지션을 결정할 수 있다. 포지셔닝 서버(110)는 로컬 좌표 시스템에서 모바일 디바이스의 포지션으로의 포인터를 포함하는 LCI(Location Configuration Information) 메시지를 생성하여 기지국에 제공할 수 있다.

다. LCI 메시지는 또한, 모바일 디바이스(108)의 위치와 관련하여 다른 관심 포인트들을 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(108)의 포지션을 컴퓨팅할 때, 포지셔닝 서버는 무선 네트워크 내의 엘리먼트들에 의해 도입될 수 있는 상이한 지연들을 고려할 수 있다.

[0022] 본 명세서에 설명된 포지션 결정 기법들은 다양한 무선 통신 네트워크들, 이를테면, WWAN(wide area wireless network), WLAN(wireless local area network), WPAN(wireless personal area network) 등에 사용될 수 있다. "네트워크" 및 "시스템"이라는 용어는 상호교환가능하게 사용될 수 있다. WWAN은 CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크, TDMA(Time Division Multiple Access) 네트워크, FDMA(Frequency Division Multiple Access) 네트워크, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 네트워크, SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 네트워크, WiMax(IEEE 802.16) 등일 수 있다. CDMA 네트워크는 cdma2000, W-CDMA(Wideband-CDMA) 등과 같은 하나 또는 둘 이상의 RAT(radio access technology)들을 구현할 수 있다. cdma2000은 IS-95, IS-2000 및 IS-856 표준들을 포함한다. TDMA 네트워크는 GSM(Global System for Mobile Communications), D-AMPS(Digital Advanced Mobile Phone System), 또는 일부 다른 RAT를 구현할 수 있다. GSM 및 W-CDMA는 "3GPP(3rd Generation Partnership Project)"로 명명된 컨소시엄으로부터의 문서들에 설명되어 있다. cdma2000은 "3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)"로 명명된 컨소시엄으로부터의 문서들에 설명되어 있다. 3GPP 및 3GPP2 문서들은 공개적으로 입수가 가능하다. WLAN은 IEEE 802.11x 네트워크일 수 있고, WPAN은 블루투스 네트워크, IEEE 802.15x, 또는 일부 다른 타입의 네트워크일 수 있다. 이 기법들은 또한, WWAN, WLAN 및/또는 WPAN의 임의의 결합에 대하여 사용될 수 있다.

[0023] 도 2a는 예시적인 모바일 디바이스(200)의 다양한 컴포넌트들을 예시하는 블록도이다. 간략화를 위해서, 도 2a의 박스도로 예시된 다양한 특징들 및 기능들은, 이 다양한 특징들 및 기능들이 함께 동작가능하게 커플링됨을 나타내는 것으로 여겨지는 공통 버스를 사용하여 함께 연결된다. 당업자들은 다른 연결들, 메커니즘들, 특징들, 기능들 등이 실제 휴대용 무선 디바이스를 동작가능하게 커플링 및 구성하도록 필요에 따라 제공 및 적용될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 또한, 도 2a의 예에 예시된 특징들 또는 기능들 중 하나 또는 둘 이상이 추가적으로 세분화될 수 있거나, 또는 도 2a에 예시된 특징들 또는 기능들 중 둘 또는 셋 이상이 결합될 수 있다는 것이 또한 인식된다.

[0024] 모바일 디바이스(200)는 하나 또는 둘 이상의 안테나들(202)에 연결될 수 있는 하나 또는 둘 이상의 광역 네트워크 트랜시버(들)(204)를 포함할 수도 있다. 광역 네트워크 트랜시버(204)는 WAN-WAP들(104)과 통신하고 그리고/또는 WAP-WAP들(104)로/로부터의 신호들을 검출하며, 그리고/또는 네트워크 내의 다른 디바이스들과 직접 통신하기에 적합한 디바이스들, 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함한다. 일 양상에서, 광역 네트워크 트랜시버(204)는 무선 기지국들의 CDMA 네트워크와 통신하기에 적합한 CDMA 통신 시스템을 포함할 수 있지만, 다른 양상들에서, 무선 통신 시스템은, 예를 들어, TDMA 또는 GSM과 같은 다른 타입의 셀룰러 텔레포니 네트워크를 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(200)는 또한, 하나 또는 둘 이상의 안테나들(202)에 연결될 수 있는 하나 또는 둘 이상의 근거리 네트워크 트랜시버들(206)을 포함할 수 있다. 근거리 네트워크 트랜시버(206)는 LAN-WAP들(106)과 통신하고 그리고/또는 LAN-WAP들(106)로/로부터의 신호들을 검출하며, 그리고/또는 네트워크 내의 다른 무선 디바이스들과 직접 통신하기에 적합한 디바이스들, 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함한다. 일 양상에서, 근거리 네트워크 트랜시버(206)는 하나 또는 둘 이상의 무선 액세스 포인트들과 통신하기에 적합한 Wi-Fi(802.11x) 통신 시스템을 포함할 수 있지만, 다른 양상들에서, 근거리 네트워크 트랜시버(206)는 다른 타입의 근거리 네트워크, 개인 영역 네트워크(예를 들어, 블루투스)를 포함한다. 트랜시버들은 또한, 하나 또는 둘 이상의 무선 신호 측정 유닛(들)을 포함할 수 있다. 무선 신호 측정 유닛(들)은 무선 트랜시버의 일부로서 포함될 수 있거나 또는 모바일 디바이스(200)의 별개의 컴포넌트로서 포함될 수 있다. 일부 양상들은 WLAN(wireless local area network), CDMA(code division multiple access), WCDMA(wideband CDMA), LTE(Long Term Evolution), 블루투스, WiMax(802.16), 울트라 와이드 대역, ZigBee, 무선 USB 등과 같은 임의의 다른 타입의 무선 네트워크 기술들을 동작시키는 기지국들 및/또는 다른 트랜시버들과의 통신들을 지원하기 위해서 다수의 트랜시버들 및 무선 안테나들을 가질 수 있다.

[0025] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "WAP(wireless access point)"이라는 약어는 LAN-WAP들(106) 및/또는 WAN-WAP들(104)을 지칭하는데 사용될 수 있다. 구체적으로, 아래에서 제시되는 설명에서, "WAP"이라는 용어가 사용될 때, 양상들은 다수의 LAN-WAP들(106), 다수의 WAN-WAP들(104) 또는 이 둘의 임의의 결합으로부터의 신호들을 이용할 수 있는 모바일 디바이스(200)를 포함할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 모바일 디바이스(200)에 의해 이용되는 특정 타입의 WAP는 동작 환경에 의존할 수 있다. 더욱이, 모바일 디바이스(200)는 정확한 포지션 솔루션에 도달하기 위해서 다양한 타입들의 WAP들 사이에서 동적으로 선택할 수 있다.

- [0026] PS(Positioning System) 수신기(208)는 또한, 모바일 디바이스(200)에 포함될 수 있다. PS 수신기(208)는 포지셔닝 시스템 신호들을 수신하기 위해서 하나 또는 둘 이상의 안테나들(202)에 연결될 수 있다. PS 수신기(208)는 PS 신호들을 수신 및 프로세싱하기 위한 임의의 적합한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. PS 수신기(208)는 다른 시스템들로부터 적절할 때 정보 및 동작들을 요청하며, 임의의 적합한 포지셔닝 시스템 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 디바이스(200)의 위치를 결정하기 위한 계산들을 수행할 수 있다. PS 수신기(208)는 또한, 추가 측정들을 수행할 필요없이 직접 위치 정보를 수신할 수 있다. 위치 정보를 다른 디바이스들에 송신하기 위해서 PS 송신기(미도시)가 또한 포함될 수 있다.
- [0027] 모션 센서(212)는 광역 네트워크 트랜시버(204), 근거리 네트워크 트랜시버(206) 및 PS 수신기(208)에 의해 수신된 신호들로부터 유도된 모션 데이터와는 별개인 상대적 이동 및/또는 방향 정보를 제공하기 위해서 프로세서(210)에 커플링될 수 있다. 환경이 아닌 일례로서, 모션 센서(212)는 가속도계(예를 들어, MEMS 디바이스), 자이로스코프(gyroscope), 지자기(geomagnetic) 센서(예를 들어, 콤팩스), 고도계(예를 들어, 대기압 고도계) 및/또는 임의의 다른 타입의 이동 검출 센서를 이용할 수도 있다. 더욱이, 모션 센서(212)는 상이한 타입들의 디바이스들을 포함하며, 모션 정보를 제공하기 위해서 이들의 출력들을 결합할 수 있다.
- [0028] 프로세서(210)는 광역 네트워크 트랜시버(204), 근거리 네트워크 트랜시버(206), PS 수신기(208) 및 모션 센서(212)에 연결될 수 있다. 프로세서는 프로세싱 기능들뿐만 아니라 다른 계산 및 제어 기능을 제공하는 하나 또는 둘 이상의 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들 및/또는 디지털 신호 프로세서들을 포함할 수 있다. 프로세서(210)는 또한, 모바일 디바이스 내에서 프로그래밍된 기능을 실행하기 위한 데이터 및 소프트웨어 명령들을 저장하기 위한 메모리(214)를 포함할 수 있다. 메모리(214)는 (예를 들어, 동일한 집적 회로 패키지 내의) 프로세서(210)에 온-보드될 수 있고, 그리고/또는 메모리는 프로세서에 대하여 외부 메모리일 수 있고 데이터 버스를 통해 기능적으로 커플링될 수 있다. 본 개시의 양상들과 연관된 소프트웨어 기능의 세부사항들이 아래에서 더 상세하게 논의될 것이다.
- [0029] 통신들 및 포지셔닝 결정 기능 둘 모두를 관리하기 위해서 다수의 소프트웨어 모듈들 및 데이터 테이블들이 메모리(214)에 상주하며, 프로세서(210)에 의해 이용될 수 있다. 도 2a에 예시된 바와 같이, 메모리(214)는 포지셔닝 모듈(216), 애플리케이션 모듈(218), 사람 검출 모듈(220) 및 보행자 트래픽 모듈(222)을 포함하고 그리고/또는 그렇지 않으면 수신할 수 있다. 사람 검출 모듈은 위치에서 사람들을 검출하거나 또는 위치에서 검출된 사람들에 관한 정보를 다른 시스템(이를테면, 포지셔닝 서버(110))으로부터 수신할 수 있다. 보행자 트래픽 모듈(222)은 특정 시점에서, 위치에서의 보행자 트래픽을 결정하며, 또한 위치에서의 보행자 트래픽에 대한 추정치들을 결정할 수 있다. 보행자 트래픽 모듈(222)은 또한, 특정 시점에서, 위치에서의 보행자 트래픽에 관한 정보 및/또는 위치에서의 보행자 트래픽에 대한 추정치들을 다른 시스템(이를테면, 포지셔닝 서버(110))으로부터 수신할 수 있다. 포지션 위치에 대한 다른 모듈들이 또한 포함될 수 있다. 당업자는 도 2a에 도시된 바와 같은 메모리 콘텐츠의 구성은 단지 예시적인 것이며, 따라서 모듈들 및/또는 데이터 구조들의 기능은 모바일 디바이스(200)의 구현에 따라 상이한 방식으로 결합, 분리 및/또는 구조화될 수 있다는 것을 인식하여야 한다.
- [0030] 도 2b에 도시된 바와 같이, 도 2a에 개시된 특정 컴포넌트들은 서버(290)와 같은 백엔드(back-end) 시스템으로 통합될 수 있다. 구체적으로, 서버(290)는 아래에서 설명되는 바와 같이, 사람 검출 및 트래픽 추정을 수행하기 위해서 사람 검출 모듈(220) 및 보행자 트래픽 모듈(222)을 포함할 수 있다. 또한, 서버(290)(또는 다른 백엔드 시스템)는 아래에서 설명된 바와 같이, 루트 안내를 수행할 수 있다. 사람 검출, 보행자 트래픽 정보(270) 및/또는 루트 안내가 서버(290) 또는 다른 백엔드 시스템에 의해 수행되는 경우, 결과적인 정보가 모바일 디바이스에 전송되며, 안테나(들)(202)에 의해 수신되고, 프로세서(210)에 의해 동작될 수 있다.
- [0031] 도 2b는 트래픽 결정 및 추정을 위한 서버(290) 또는 다른 백엔드 시스템을 예시한다. 서버(290)는 보행자 트래픽 결정을 위한 명령들을 저장하기 위한 메모리(270) 및 이 명령들을 실행하기 위한 프로세서(280)를 포함한다. 보행자 트래픽 서비스(260) 및 다양한 다른 모듈들은 메모리(270)에 상주할 수 있다. 메모리 내에 존재하는 것으로 예시되지만, 보행자 트래픽 서비스(260)는 하드웨어, 소프트웨어 및/또는 펌웨어 모듈들의 결합을 포함할 수 있다. 보행자 트래픽 서비스(260)는 보행자 트래픽에 관한 데이터를 모니터링 및 관리한다. 일 양상에서, 사람 검출 모듈(220) 및 보행자 트래픽 모듈(222)은 보행자 트래픽 서비스(260) 내로 통합될 수 있다. 다른 양상에서, 보행자 트래픽 서비스(260)는 사람 검출 모듈(220) 및 보행자 트래픽 모듈(222)과 통신할 수 있다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 보행자 트래픽 서비스(260)는 또한, 실내 위치들의 맵들에 관한 정보를 포함하는 맵 데이터베이스(262) 및 실내 위치들의 어노테이션(annotation) 레이어들에 관한 정보를 포함하는 어노테이션 데이터베이스(264)를 포함하고 그리고/또는 이들과 통신할 수 있다.

- [0032] 보행자 트래픽 서비스(260)는, 어노테이션 데이터베이스(264)를 통해 또는 그 외의 방식으로, 위치 정보를 모바일 디바이스(108)에 제공할 수 있는 포지션 컴퓨팅 서비스(268)와 통신할 수 있다. 위치 정보는 보행자 트래픽 서비스(260)가 적절한 트래픽 정보(275)를 모바일 디바이스(108)에 제공하는 것을 도울 수 있다. 포지션 컴퓨팅 서비스(268)는 포지셔닝 서버(110)에 의해 수행될 수 있고 그리고/또는 맵 데이터베이스(262) 및 어노테이션 데이터베이스(264)와 함께 상주할 수 있다. 대안적으로, 포지셔닝 컴퓨팅 서비스(268)는 로컬 또는 서버 데이터베이스로부터 로딩된 맵 정보를 이용하여 모바일 디바이스(108) 상에서 직접 수행될 수 있다. 포지션 컴퓨팅 서비스(268)는 또한, 보행자 트래픽 서비스(260)와 동일한 디바이스/서버 상에 상주할 수 있다.
- [0033] 보행자 트래픽 서비스(260)는, 사람 검출을 위한 정보를 수신하기 위해서, 사람 검출 모듈(220)을 통해 또는 그 외의 방식으로, 카메라 입력들(266) 또는 다른 실내 위치 정보 입력 디바이스들과 통신할 수 있다. 이 사람 검출 정보는, 아래에서 설명되는 바와 같이 실내 위치에서의 트래픽을 결정 및/또는 추정하기 위해서, 보행자 트래픽 모듈(222) 또는 다른 모듈들에 의해 사용될 수 있다. 실내 트래픽 추정은 실내 어노테이션 레이어들을 결정하기 위해서 어노테이션 데이터베이스(264)에 의해 수행될 수 있다. 실내 트래픽 추정은 또한, 모바일 디바이스(108)에 제공될 수 있다.
- [0034] 보행자 트래픽 서비스(260)는, 보행자 트래픽 정보(275)를 모바일 디바이스(108)에 전송하기 위해서, 보행자 트래픽 모듈(222)을 통해 또는 그 외의 방식으로, 모바일 디바이스(108)와 통신할 수 있다. 보행자 트래픽 정보(275)는 위치에서의 보행자 트래픽에 관한 정보(트래픽량, 트래픽 방향, 트래픽 흐름 등을 포함함), 시간이 지남에 따른 위치에서의 보행자 트래픽, 위치에서의 추정된 보행자 트래픽 및/또는 루트 안내 정보(루트를 따라 추정된 지연, 루트를 따라 이동하기 위한 선호되는 시간, 루트를 따라 이동하기 위한 대체(alternate) 시간들, 대체 루트 선택 등을 포함함)를 포함할 수 있다. 보행자 트래픽 정보(275)는 다수의 방식들로 모바일 디바이스(108)에 전송될 수 있다. 보행자 트래픽 정보(275)는 모바일 디바이스(108) 또는 사용자의 현재 포지션 주변 영역들 또는 장소에 대한, 컬러로 표시된 열 맵(colored heat map)으로서 전송될 수 있다. 보행자 트래픽 정보(275)는 상이한 트래픽 상태를 표시하는 상이한 컬러들을 이용하여 현재 장소에 대한, 컬러로 표시된 라우팅 가능성 맵으로서 전송될 수 있다. 보행자 트래픽 정보(275)는 또한, 상이한 트래픽 상태들을 표시하기 위해서 컬러로 되거나 또는 그렇지 않으면 마킹될 수 있는 네비게이션 루트로서 전송될 수 있다.
- [0035] 도 2a로 리턴하면, 애플리케이션 모듈(218)은 모바일 디바이스(200)의 프로세서(210) 상에서 실행하는 프로세스일 수 있으며, 이는 포지셔닝 모듈(216)로부터의 포지션 정보를 요청한다. 애플리케이션들은 통상적으로 소프트웨어 아키텍처들의 상위 계층 내에서 실행되며, 실내 네비게이션, 루트 안내, 버디 로케이터(Buddy Locator), 쇼핑 및 쿠폰들, 자산 추적, 및 위치 인식 서비스 디스커버리를 포함할 수 있다. 포지셔닝 모듈(216)은 포지셔닝 서버(110)에 의해 전송된 위치 정보를 사용하여 프로세서로부터 유도된 그리고/또는 모션 센서(212)와 같은 모바일 디바이스 자원들에 의해 계산된 정보를 사용하여 모바일 디바이스(200)의 포지션을 유도할 수 있다.
- [0036] 다른 양상들에서, 부가 포지션 정보는 모바일 디바이스의 실내 포지션을 결정하는데 사용될 수 있다. 이러한 부가 정보는, 다른 소스들로부터 결정될 수 있는 보조 포지션 및/또는 모션 데이터를 선택적으로 포함할 수 있다. 보조 포지션 데이터는 불완전하거나 또는 잡음이 있을 수 있지만, WAP들의 프로세싱 시간들을 추정하기 위한 독립적인 정보의 다른 소스로서 유용할 수 있다. 점선들을 사용하여 도 2a에 예시한 바와 같이, 모바일 디바이스(200)는 선택적으로, 포지셔닝 서버(110)와 같은 다른 소스들로부터 수신된 정보로부터 유도될 수 있는, 보조 포지션/모션 데이터(226)를 메모리에 저장할 수 있다. 더욱이, 다른 양상들에서, 부가 정보는 블루투스 신호들, 비컨들, RFID 태그들 및/또는 맵들로부터 유도된 정보(예를 들어, 지리적 맵의 디지털 표현으로부터의 좌표들을, 예컨대, 디지털 맵과 상호작용하는 사용자에게 의해 수신)에 기초하여 또는 유도될 수 있는 정보를 포함할 수 있다(그러나, 이들에 한정되는 것은 아님).
- [0037] 일 양상들에서, 보조 포지션/모션 데이터(226)의 전부 또는 일부는 모션 센서(212) 및/또는 PS 수신기(208)에 의해 공급되는 정보로부터 유도될 수 있다. 다른 양상들에서, 보조 포지션/모션 데이터(226)는 다양한 기법들을 사용하여 추가 네트워크들을 통해 결정될 수 있다. 특정 구현들에서, 보조 포지션/모션 데이터(226)의 전부 또는 일부는 또한, 프로세서(210)에 의한 추가 프로세싱 없이 모션 센서(212) 및/또는 PS 수신기(208)에 의해 제공될 수 있다. 일부 양상들에서, 보조 포지션/모션 데이터(226)는 모션 센서(212) 및/또는 PS 수신기(208)에 의해 프로세싱 유닛(210)에 직접 제공될 수 있다. 포지션/모션 데이터(226)는 또한, 방향 및 속도를 제공할 수 있는 가속도 데이터 및/또는 속도 데이터를 포함할 수 있다. 다른 양상들에서, 포지션/모션 데이터(226)는 단지 이동 방향만을 제공할 수 있는 방향성 데이터를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 도 2a에 도시된 모듈들은 상기 예에서 메모리(214)에 포함되는 것으로 예시되지만, 특정 구현들에서, 이러한 프

로시저들이 다른 또는 추가 메커니즘들을 사용하여 제공되거나 또는 그렇지 않으면 동작가능하게 배열될 수 있다는 것이 인식된다. 예를 들어, 포지셔닝 모듈(216) 및/또는 애플리케이션 모듈(218) 전부 또는 일부는 펌웨어에 제공될 수 있다. 추가적으로, 이 예에서, 포지셔닝 모듈(216) 및 애플리케이션 모듈(218)이 별개의 특징들로서 예시되지만, 예를 들어, 이러한 프로시저들이 함께 하나의 프로시저로서 또는 가능하다면 다른 프로시저들과 결합되거나 또는 그렇지 않으면, 서버-프로시저들로 추가 분할될 수 있다는 것이 인식된다.

[0039] 프로세서(210)는 적어도 그에 제공된 기법들을 수행하기에 적합한 임의의 형태의 로직을 포함할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(210)는 모바일 디바이스의 다른 부분들에서 사용하기 위한 모션 데이터를 이용하는 하나 또는 둘 이상의 루틴들을 선택적으로 시작하기 위해서 메모리(214) 내의 명령들에 기초하여 동작가능하게 구성가능할 수 있다.

[0040] 모바일 디바이스(200)는 모바일 디바이스(200)와의 사용자 상호작용을 허용하는 마이크로폰/스피커(252), 키패드(254) 및 디스플레이(256)와 같은 임의의 적합한 인터페이스 시스템들을 제공하는 사용자 인터페이스(250)를 포함할 수 있다. 마이크로폰/스피커(252)는 광역 네트워크 트랜시버(204) 및/또는 근거리 네트워크 트랜시버(206)를 사용하여 음성 통신 서비스들을 제공한다. 키패드(254)는 사용자 입력을 위해서 임의의 적합한 버튼들을 포함한다. 디스플레이(256)는, 예를 들어, 투과형(backlit) LCD 디스플레이와 같은 임의의 적합한 디스플레이를 포함할 수 있으며, 추가 사용자 입력 모드들을 위한 터치 스크린 디스플레이를 더 포함할 수 있다.

[0041] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 모바일 디바이스(108)는 하나 또는 둘 이상의 무선 통신 디바이스들 또는 네트워크들로부터 송신된 무선 신호들을 취득하고, 무선 신호들을 하나 또는 둘 이상의 무선 통신 디바이스들 또는 네트워크들로 송신하도록 구성가능한 임의의 휴대용 또는 이동식 디바이스 또는 머신일 수 있다. 모바일 디바이스는 이러한 휴대용 무선 디바이스를 표현한다. 따라서, 한정이 아닌 예로서, 모바일 디바이스(108)는 라디오 디바이스, 셀룰러 전화 디바이스, 컴퓨팅 디바이스, PCS(personal communication system) 디바이스, 또는 다른 유사한 이동식 무선 통신 장착 디바이스, 어플라이언스(appliance) 또는 머신을 포함할 수 있다. "모바일 디바이스"라는 용어는 또한 - 위성 신호 수신, 보조 데이터 수신 및/또는 포지션-관련 프로세싱이 디바이스에서 발생하는지 아니면 PND(personal navigation device)에서 발생하는지에 관계없이 - 이를테면, 단거리 무선, 적외선, 유선 연결 또는 다른 연결에 의해 PND와 통신하는 디바이스들을 포함하는 것으로 의도된다. 또한, "모바일 디바이스"는, 이를테면, 인터넷, WiFi 또는 다른 네트워크를 통해, 그리고 위성 신호 수신, 보조 데이터 수신 및/또는 포지션-관련 프로세싱이 디바이스에서 발생하는지, 서버에서 발생하는지 아니면 네트워크와 연관된 다른 디바이스에서 발생하는지에 관계없이, 서버와 통신할 수 있는, 무선 통신 디바이스들, 컴퓨터들, 랩탑들을 포함하는 모든 디바이스들을 포함하는 것으로 의도된다. 위의 것들의 임의의 동작가능한 결합이 또한 "모바일 디바이스"로서 고려된다.

[0042] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "무선 디바이스"라는 용어는 네트워크를 통해 정보를 전달하며, 또한 포지션 결정 및/또는 네비게이션 기능을 가질 수 있는 임의의 타입의 무선 통신 디바이스를 지칭할 수 있다. 무선 디바이스는 임의의 셀룰러 모바일 단말, PCS(personal communication system) 디바이스, 개인용 네비게이션 디바이스, 랩탑, 개인용 디지털 보조기 또는 네트워크 및/또는 PS 신호들을 수신 및 프로세싱할 수 있는 임의의 다른 적합한 모바일 디바이스일 수 있다.

[0043] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 개시의 일 양상에 따르면, 포지셔닝 서버(110)는 실내 위치 정보를 모바일 디바이스(108)에 전달한다. 이러한 통신들은 직접 또는 네트워크(112)를 통해 이루어질 수 있다. 포지셔닝 서버(110)는 비디오 카메라를 또는 유사한 오디오/시각적 입력 디바이스들일 수 있는 다수의 실내 위치 정보 입력 디바이스들(302)과 (직접 또는 네트워크(112)를 통해) 통신할 수 있다.

[0044] GPS 네비게이션과 유사하게, 실내 네비게이션 시스템의 경우, 포인트 A로부터 포인트 B로, 다수의 루트 선택들이 존재할 수 있다. 이 루트들 상에서의 트래픽 상황의 지식은 사용자 선호도들에 기초하여 더 양호한 경로를 선택하도록 사용자를 도울 수 있다. 실내 환경에 대하여, 트래픽(traffic)은 통상적으로, 특정 루트들 또는 위치들 상의 보행자들의 양이다.

[0045] 실내 장소들에 대하여, 특정 위치들에 설치된 보안 카메라들이 존재할 수 있다. 트래픽 상황은 이 보안 카메라들로부터 캡처된 비디오 신호들에 기초하여 학습될 수 있다. 예를 들어, 사람 검출 및 사람 추적 기법들을 사용하여, 추후 시간에 대하여 특정 위치들에서의 보행자 트래픽의 양이 결정/추정될 수 있다. 그 다음, 트래픽 맵이 각각의 위치에서의 개인들의 수에 기초하여 유도될 수 있다.

[0046] 안면 검출을 통해 또는 임의의 다른 적합한 기법을 통해 사람 검출이 수행될 수 있다. 이러한 검출 기법들은

비디오 이미지가 개인의 안면과 연관된 특징들을 포함하는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 안면 특징들이 검출되는지 여부를 결정하기 위하여 프로세싱되는 전경 부분들을 분리하기 위해서 이미지의 배경 부분들이 제거될 수 있다. 스킨 컬러 검출 기법들이 사용될 수 있다. 모션 결정 기법들이 또한 사용될 수 있다. (하나의 이미지를 이전의 이미지와 비교하기 위한) 상이한 이미지 기법들은 식별된 특징들이 사람의 존재(즉, 눈을 깜빡임)를 표시하는지 아니면 사람의 이동(즉, 캡처된 이미지에서의 하나의 위치로부터 다른 위치로)을 표시하는지를 결정할 수 있다. 사람/안면 검출 기법들을 개선하기 위해서 다양한 안면 모델들이 사용될 수 있다. 이러한 안면 모델들은 안면이 이미지 내에 위치되는지 여부를 결정하기 위해서, 캡처된 이미지들과 비교될 수 있다. 비디오 이미지에서 사람들/안면들을 검출하기 위해서 위의 것들의 다양한 결합들 및 다른 기법들이 또한 사용될 수 있다.

[0047] 안면/사람 검출 및 추적 기법들은 카메라들 또는 다른 실내 위치 정보 입력 디바이스들이 장착된 위치들에서의 보행자 트래픽을 추정할 수 있다. 비디오 데이터를 사용하는 안면 및 사람 인식을 위한 업데이트된 기법들과 결합된, 실내 및 실외 둘 모두의 많은 위치들에서의 비디오 및 카메라 설치들의 확산은 트래픽 패턴들에 관한 데이터의 캡처 및 특히, 보행자 트래픽 특성들 및 패턴들(이러테면, 볼륨(volume), 방향 등)에 관한 데이터의 캡처를 허용한다. 또한, 인식 데이터에 기초하는 추적 기법들은 추후 트래픽 추정, 루트 안내 및 다른 위치 기반 활동에서의 궁극적인 사용 및 분석을 위해서 사용될 수 있다.

[0048] 트래픽 맵은 특정 위치들에 있는 것으로 예상되거나 또는 특정 위치들에서의 사람들의 수에 기초하여 유도될 수 있다. 이러한 트래픽 추정은 루트 선정/혼잡 정보에 대하여 사용자들에게 제공될 수 있다. 특정한 위치들에서 특정한 시간들에 카메라 위치들로부터의 이미지들을 보행자 트래픽에 대한 정보로 변환(translate)하기 위해서 안면/사람 검출 및 추적 기법들이 사용될 수 있다.

[0049] 실내 위치의 맵의 경우, 카메라 위치들은, 예를 들어, 카메라 오브젝트(object)의 일부로서, 어노테이션 레이어들의 일부로서 저장될 수 있다. 장소에 대한 어노테이션 레이어는 장소 내에서의 네비게이션 및 위치 탐색을 도울 수 있는 다양한 정보를 포함할 수 있다. 이 정보는 장소의 라우팅가능성 그래프 또는 경로, 관심 포인트(POI: point of interest)들(이러테면, 방 번호, 상점 이름 등) 및 상이한 포인트들 간의 연결을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 4a는 라벨, 이러테면, 방 번호 "150N", "1500" 또는 "150P" 또는 설명, 예를 들어, "Conference(10)"에 의해 표시된 층에서의 특정 관심 포인트들을 나열하는 실내 위치(사무실 레이아웃의 층)를 도시하는 예시적 어노테이션 레이어를 도시한다. (예시의 용이함을 위해서, 단지 특정 라벨들만이 도시된다. 실내 위치에서의 각각의 포인트에 대한 라벨들을 이용하는, 도 4a의 포맷의 완전한 어노테이션 레이어는, 완전하게 도시되었다면, 판독하기 어려울 수 있다.)

[0050] 라우팅가능성 그래프는 노드들 및 세그먼트들에 의해 표현될 수 있다. 각각의 노드는 방, 복도, L 교차로, T 교차로, 십자 교차로(cross junction) 등으로서 분류 및 어노테이트(annotate)될 수 있다. 도 4b는 사무실 층에 대한 라우팅 그래프의 형태로 다른 어노테이션 레이어를 도시한다. 예시된 바와 같이, 실내 위치는 다수의 잠재적 목적지들 및 방향 전환 포인트들(점들로 표시됨), 및 목적지들과 전환 포인트들 사이의 다수의 잠재적 루트 세그먼트들(점들을 연결하는 점선들로 표시되는 루트들)을 갖는다. 새로운 어노테이션 레이어들 및 라우팅가능성 그래프들은 실내 위치에 대한 상태들의 변화(이러테면, 내부 구조, 실내 루트의 임시 재라우팅, 관리 활동(janitorial activity) 등)에 기초하여 결정될 수 있다.

[0051] 카메라 오브젝트는 물리적 위치에서의 카메라와 연관될 수 있다. 한편, 카메라의 위치에 기초하여, 각각의 카메라 오브젝트는 라우팅가능성 그래프에서 하나 또는 둘 이상의 루트 세그먼트들을 갖는다. 다른 한편으로, 각각의 루트 세그먼트 또는 노드는 다수의 카메라 오브젝트들과 연관될 수 있다. 예를 들어, 상이한 방향들을 향하는 2개의 카메라는 모퉁이(turn)에 설치될 수 있다. 이 카메라들 각각은 (각각의 개별 카메라가, 카메라가 향하고 있는 방향에 따라 상이한 루트 세그먼트들과 연관될 수 있음에도 불구하고) 교차로의 노드와 그리고 노드를 가로지르는 다수의 루트 세그먼트들과 연관될 수 있다. 루트 세그먼트는 또한, 자신의 어노테이션 레이어에 하나 또는 둘 이상의 카메라 오브젝트들을 가질 수 있다.

[0052] 도 4c는 루트 선정을 위한, 실내 위치에서의 카메라들의 예시적 배치를 도시한다. 카메라들(402, 404 및 406)은 보행자 트래픽을 감시(view)하기 위해서 교차로들에 포지셔닝된다. 카메라(402)는 카메라(402)와 연관된 3개의 화살표들로 표시된 3개의 방향들(즉, 3개의 루트 세그먼트들)에 대한 보행자 트래픽 정보를 레코딩한다. 카메라(404)는 카메라(404)와 연관된 2개의 화살표들로 표시된 2개의 방향들(즉, 2개의 루트 세그먼트들)에서 보행자 트래픽 정보를 레코딩한다. 카메라(406)는 카메라(406)와 연관된 3개의 화살표들로 표시된 3개의 방향들(즉, 3개의 루트 세그먼트들)에서 보행자 트래픽 정보를 레코딩한다. 이 카메라들에 의해 캡처된 정보는 본

개시에서 설명된 바와 같이, 사용하기 위한 보행자 트래픽 데이터를 획득하기 위해서 (이를테면, 안면 인식 기술로) 프로세싱될 수 있다.

- [0053] 각각의 카메라 오브젝트는 위치 좌표들(예를 들어, x, y 및/또는 z 포지션), 루트 세그먼트(들), 위치 타입(예를 들어, 교차로, 계단들 등), 트래픽 오브젝트 등을 포함하는 다양한 메타데이터와 연관될 수 있다. 트래픽 오브젝트들의 타입들은 시간(시작, 종료, 지속), 검출된 안면들의 총 수, 각각의 루트에 대한 보행자 트래픽의 분포, 트래픽 방향 또는 다른 정보를 포함한다.
- [0054] 트래픽 상황들은 트래픽 오브젝트들에서의 사람들의 총 수에 기초하여 컴퓨팅될 수 있으며, 이력상의 트래픽 데이터와 비교함으로써 또는 수동으로 셋팅된 임계치에 기초하여 헤비(heavy), 노멀(normal) 또는 라이트(light)로 카테고리화될 수 있다. 각각의 카메라는 각각의 트래픽 오브젝트에 대한 데이터의 컴퓨팅을 위해서 이미지들 및 비디오들을 취득할 수 있다. 이미지들 및/또는 짧은 비디오들이 주기적으로 캡처될 수 있다. 이미지 또는 비디오에 대하여 안면/사람 검출이 수행된다. 보행자 추적이 또한 비디오에 기초하여 수행될 수 있다. 특정한 양의 시간 동안 검출된 사람들의 수가 획득될 수 있다.
- [0055] 수집된 위의 정보로, 루트의 통계적 트래픽 샘플이 계산될 수 있다. 예를 들어, 특정한 루트를 따라 샘플이 다음과 같을 수 있다:
- [0056] 오전 9시 내지 오후 5시 사이 시간당 125명
- [0057] 오전 7시 내지 오전 9시, 그리고 오후 5시 내지 오후 7시 사이 시간당 15명
- [0058] 오후 7시 내지 오전 7시 사이 시간당 대략 0명
- [0059] 맵 상의 트래픽 오브젝트들이 계속적으로 업데이트될 수 있으며, 이는 시간 정보를 사용하여 루트들의 더 양호한 컴퓨팅을 허용할 것이다. 개선된 또는 최적의 루트들은 기존 트래픽 및/또는 예상된 트래픽에 기초하여 계산될 수 있다. 예를 들어, 카페테리아를 통하는 지름길(shortcut)은 점심 시간 동안에는 바람직하지 않을 수 있지만, 오후 3시에는 선호될 수 있다.
- [0060] 교차로 상의 카메라에 대하여, 사람이 택하는 루트가 비디오 상에서 사람의 모션의 트라젝토리(trajecctory)에 기초하여 추정될 수 있다. 이 시나리오에서, 트라젝토리는 특정 교차로로부터의 사람의 가능성 있는 방향(즉, 좌측, 우측, 직진 등)을 의미한다. 시간이 지남에 따라, 그 교차로에서의 트래픽 분포의 통계적 모델이 구축될 수 있다. 예를 들어, 특정한 시간에 특정한 교차로의 경우, 20%의 사람들이 좌측으로 가고, 10%의 사람들은 우측으로 가며, 70%의 사람들은 직진한다. 다른 양상에서, 트래픽의 속도/흐름이 관측될 수 있다. 트래픽 관측들에 기초하여, 트래픽 정보를 제공하는 카메라와 연관된 루트 세그먼트에 가중 함수가 할당될 수 있다.
- [0061] 통계적 모델은 사람들이 분포에 다다를 때, 사람들이 어느 방향을 택할 가능성이 있는지에 대한 선형적 확률 분포를 제공할 수 있다. 이 정보는, 예를 들어, 입자 필터(particle filter)로의 입력으로서 포지션을 추정하면서 모션을 예측하는데 그리고 다수의 루트 선택들을 이용하여 2개의 포인트들 사이의 가능성 있는 루트들을 컴퓨팅하는데 유용할 수 있다. 입자 필터는 순차적 몬테 카를로(Sequential Monte Carlo) 통계 시뮬레이션에 기초하는 확률적 근사화 알고리즘이다. 각각의 센서 입력 정보는 현재 측정에 대한 확률 모델로부터 획득된 가중치들에 기초하여 샘플들이 업데이트되게 한다. 이러한 예측 계산들은, 사용자들이 추정된 혼잡 포인트들을 회피하거나 또는 그렇지 않으면 특정 루트들을 선정(plan)하도록 루트들을 추천하는 것을 도울 수 있다.
- [0062] 도 5는 하나의 예시된 카메라(402)가 기존의 보행자 트래픽 및 트래픽 추정을 결정하는데 어떻게 사용될 수 있는지를 도시한다. 예 1에 예시된 바와 같이, 카메라(402)에 의해 레코딩된, 교차로를 향하여 이동하는 사람은 우측으로부터 접근 중일 수 있으며, 이는 "1"로 마킹된 실선으로 표시된다. 그 사람은 우측으로 돌아, 예시된 실내 맵에서 위로 향할 수 있거나, 또는 그 사람은 좌측으로 돌아, 예시된 실내 맵에서 아래로 향할 수 있다. 예 2에 예시된 바와 같이, 카메라(402)에 의해 레코딩된, 교차로를 향하여 이동하는 사람은 좌측으로부터 접근 중일 수 있으며, 이는 "2"로 마킹된 실선으로 표시된다.
- [0063] 예측 결정에 기초하여, 시스템은 예시된 실내 맵에서 두 개인들 모두가 아래쪽으로 진행할(사람 1은 좌측으로 돌고, 사람 2는 전방으로 계속 직진하는 것을 의미함) 가능성이 크다고 결정할 수 있다. 예측 결정은 특정 교차로에서의 다른 보행자들의 이력, 시간, 2명의 사람들이 거의 동시에 교차로에 도착한다는 사실 또는 다른 인자들에 기초할 수 있다.
- [0064] 카메라들은 특정한 실내 위치에서 사람들의 현재 분포를 추정할 뿐만 아니라 루트에 따른 혼잡을 예측하는 것을 도울 수 있다. 루트 상의 카메라들은 텍스트 형태로 또는 맵 상에서 현재 트래픽/혼잡 정보를 사용자들에게 제

공할 수 있다. 최상의 루트를 계산할 때, 사용자에게 대한 최상의 루트를 결정하기 위해서 트래픽에 따른 루트 세그먼트들이 가중될 수 있다.

- [0065] 카메라로부터의 개인들의 카운트는 맵 상의 트래픽 상황을 추론하는데 사용될 수 있다. 루트 세그먼트들은 사용자에게 원하는 루트를 추천할 때, 트래픽 상태(예를 들어, 헤비 = 0.1, 노멀 = 0.8, 라이트 = 1.0)에 기초하여 가중될 수 있다. 카메라들을 사용하여 교차로에서의 트래픽 분포를 컴퓨팅하는 것은 정보를 모션 모델들 및 포지션 예측자들에게 제공할 수 있다.
- [0066] 위의 동작들은 디바이스, 이를테면, 포지셔닝 서버(110)와 같은 서버, 또는 다른 서버/백엔드 시스템에 의해 수행될 수 있다. 그 양상에서, 트래픽 추정, 루트 선호도 등과 같은 결정된 정보는 모바일 디바이스에 전달될 수 있다. 일 양상에서, 모바일 디바이스로부터의 요청에 기초하여, 위의 동작들이 수행될 수 있거나, 또는 위의 정보가 결정될 수 있다. 다른 양상에서, 모바일 디바이스는 위에서 설명된 특정 동작들을 수행할 수 있다. 모바일 디바이스는 포지셔닝 서버(110) 또는 다른 디바이스와 통신하여 이러한 동작들을 수행할 수 있다. 트래픽 데이터 또는 트래픽 추정에 기초하여 루트 안내 정보가 모바일 디바이스에 제공될 수 있다. 이러한 루트 안내 정보는 루트를 따라 추정된 지연, 루트를 따라 이동하기 위한 선호되는 시간, 루트를 따라 이동하기 위한 대체 시간 및/또는 대체 루트 선택을 포함할 수 있다.
- [0067] 도 6에 도시된 바와 같이, 디바이스는 보행자 트래픽을 결정하기 위한 방법을 수행할 수 있다. 방법은, 블록(602)에 도시된 바와 같이, 비디오 입력으로부터 사람들을 검출하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 블록(604)에 도시된 바와 같이, 검출된 사람들로부터의 위치에서의 보행자 트래픽을 결정하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 블록(606)에 도시된 바와 같이, 시간이 지남에 따라 위치에서의 보행자 트래픽을 추적하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 블록(608)에서 도시된 바와 같이, 추적된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 추후 시간에 위치에서의 보행자 트래픽을 예측하는 단계를 포함한다.
- [0068] 도 7은 포지션 위치 디바이스에 대한 장치(700)의 설계를 도시한다. 장치(700)는 비디오 입력으로부터 사람들을 검출하기 위한 모듈(702)을 포함한다. 장치(702)는 또한, 검출된 사람들로부터의 위치에서의 보행자 트래픽을 결정하기 위한 모듈(704)을 포함한다. 장치(702)는 또한, 시간이 지남에 따라 위치에서의 보행자 트래픽을 추적하기 위한 모듈(706)을 포함한다. 장치(702)는 또한, 추적된 보행자 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 추후 시간에 위치들에서의 보행자 트래픽을 예측하기 위한 모듈(708)을 포함한다. 도 7에서의 모듈들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 논리 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등 또는 이들의 임의의 결합일 수 있다.
- [0069] 장치는 사람들을 검출하고, 보행자 트래픽을 결정하며, 보행자 트래픽을 추적하고, 보행자 트래픽을 예측하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 상기 수단은 실내 위치 정보 입력 디바이스들(302), 카메라 입력들(266), 포지션 컴퓨팅 서비스(268), 보행자 트래픽 모듈(222), 사람 검출 모듈(220), 프로세서(210), 메모리(214), 프로세서(280), 메모리(270), 보행자 트래픽 서비스(260), 어노테이션 데이터베이스(264), 맵 데이터베이스(262), 모듈들(702-708), 포지셔닝 서버(110), 모바일 디바이스(108) 및/또는 네트워크(112)를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 전송된 수단은 전송된 수단에 의해 기술되는 기능들을 수행하도록 구성되는 모듈 또는 임의의 장치일 수 있다.
- [0070] 개시된 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층은 예시적인 접근 방식들의 예라는 것이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층은 본 개시의 범위 내에서 유지되면서 재배열될 수 있다는 것이 이해된다. 첨부된 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 예시적 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층에 한정되는 것으로 여겨지지 않는다.
- [0071] 당업자들은 정보 및 신호들이 임의의 다양한 상이한 기술들 및 기법들을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명 전체에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.
- [0072] 당업자들은 본 명세서에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들의 결합들로서 구현될 수 있다는 것을 추가로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호호환성을 명확하게 예시하기 위해서, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템 상에

부과되는 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정한 애플리케이션에 대하여 다양한 방식들로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

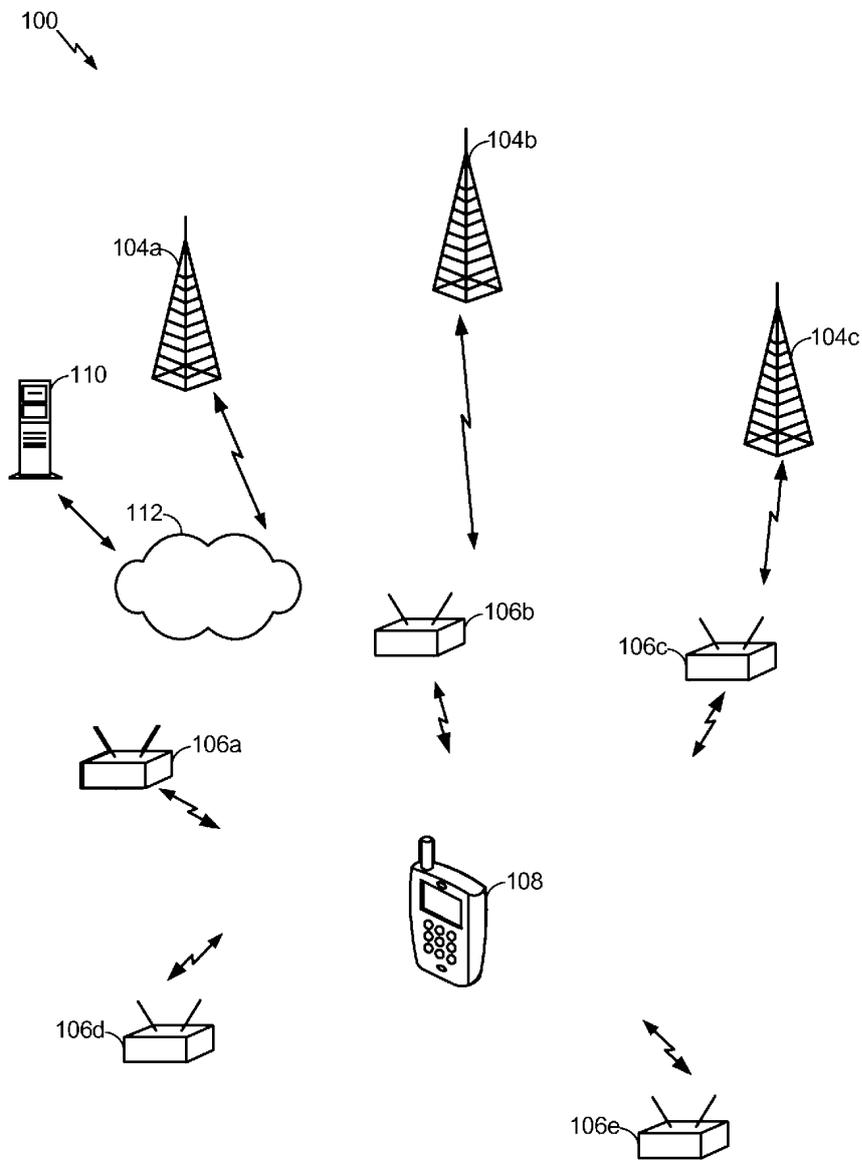
[0073] 본 명세서에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 둘 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0074] 본 명세서에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래쉬 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식(removable) 디스크, CD-ROM, 보안 디지털(SD) 스토리지 카드, 클라우드/네트워크 스토리지, 또는 당해 기술 분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

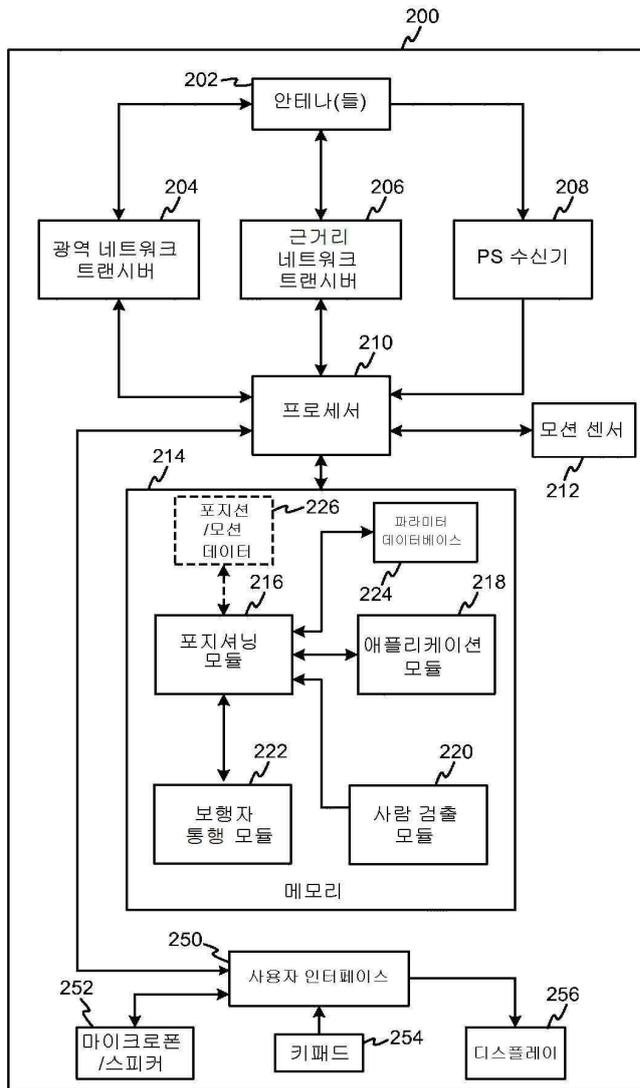
[0075] 개시된 양상들의 이전의 설명은 임의의 당업자가 본 개시를 실시하거나 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 이 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에 나타내는 양상들에 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위를 따를 것이다.

도면

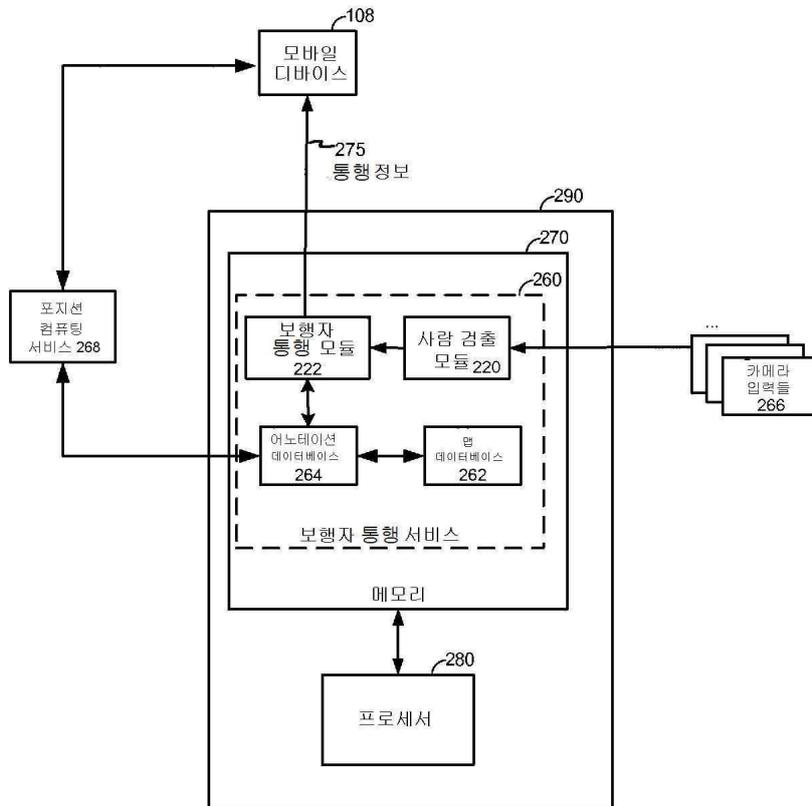
도면1



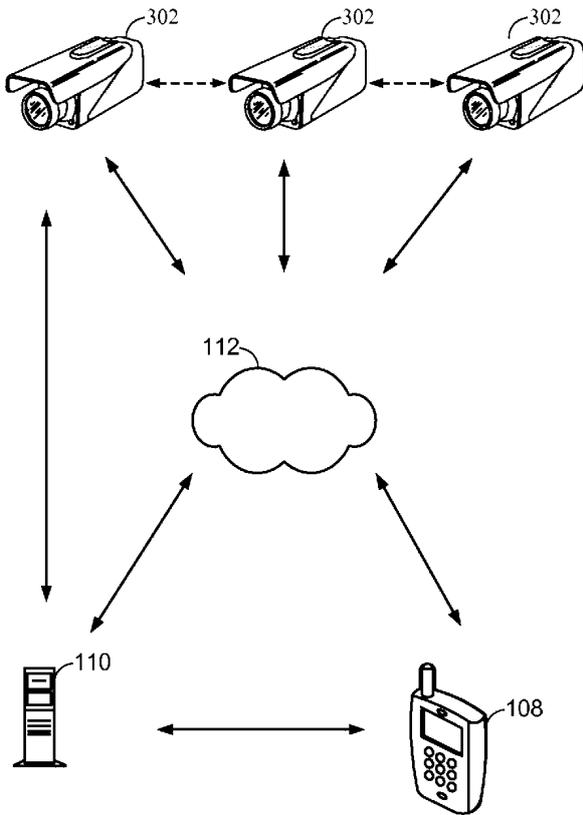
도면2a



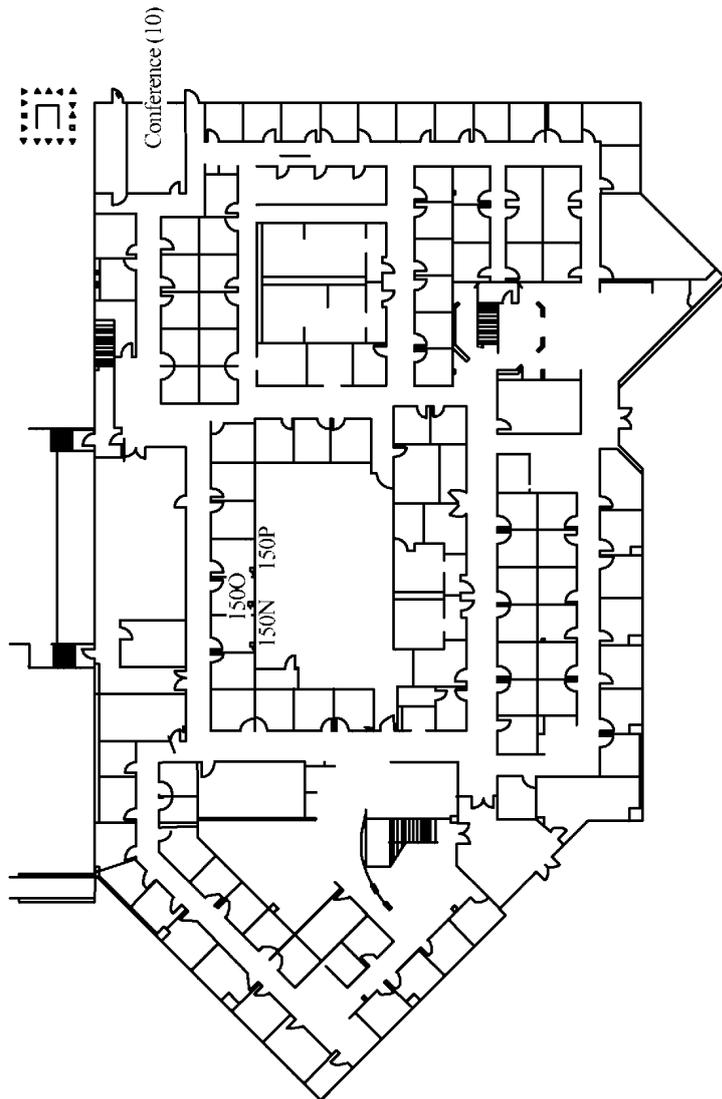
도면2b



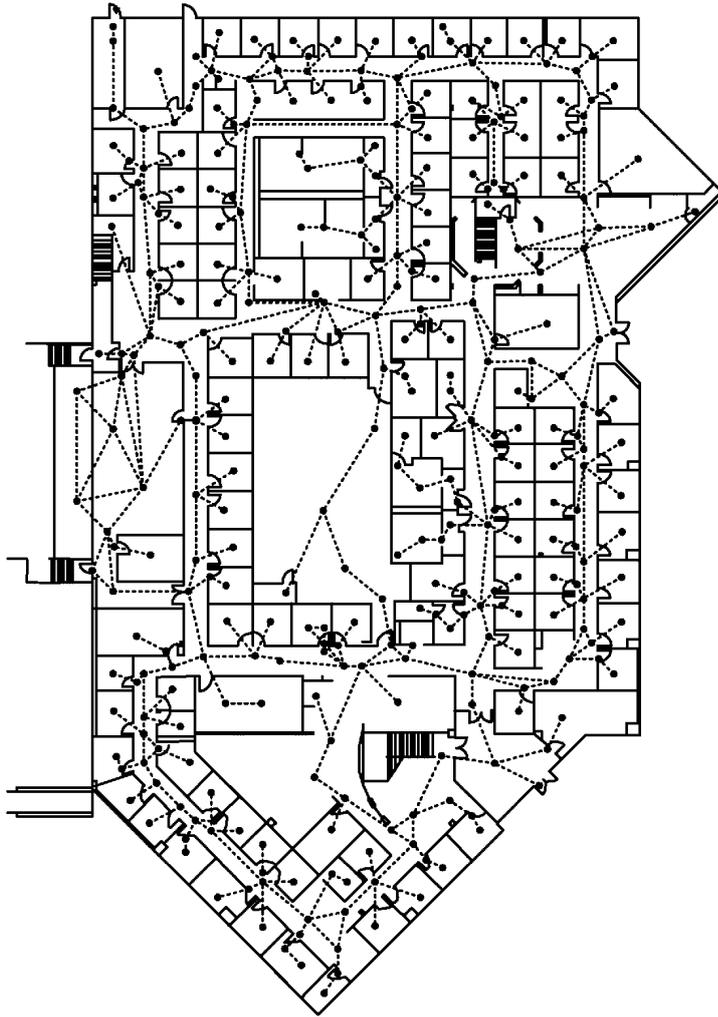
도면3



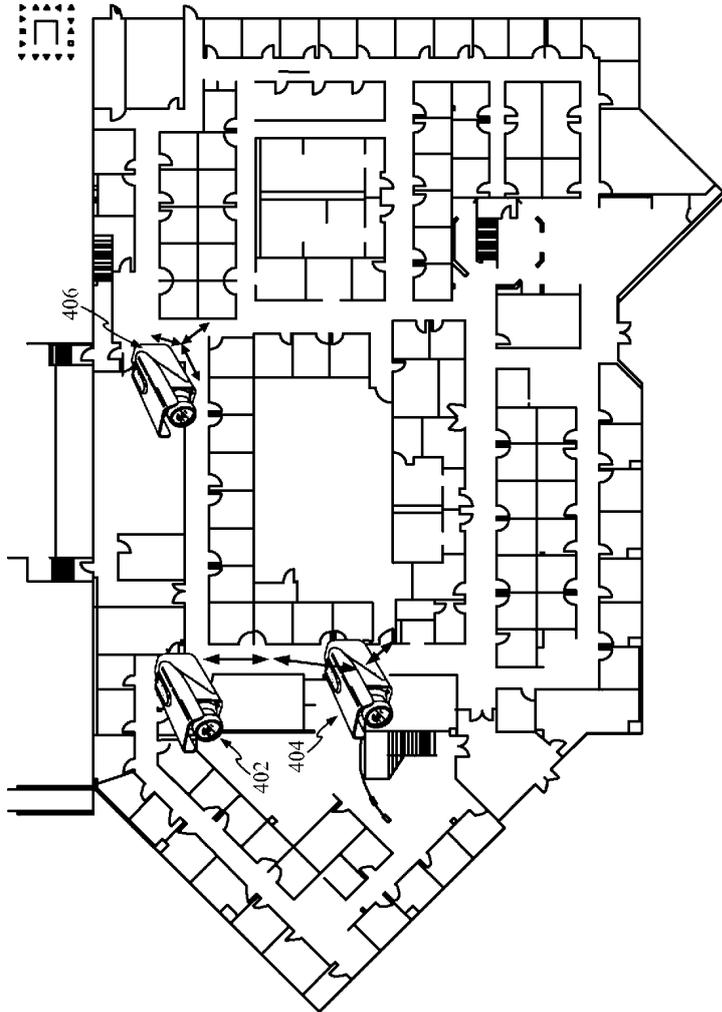
도면4a



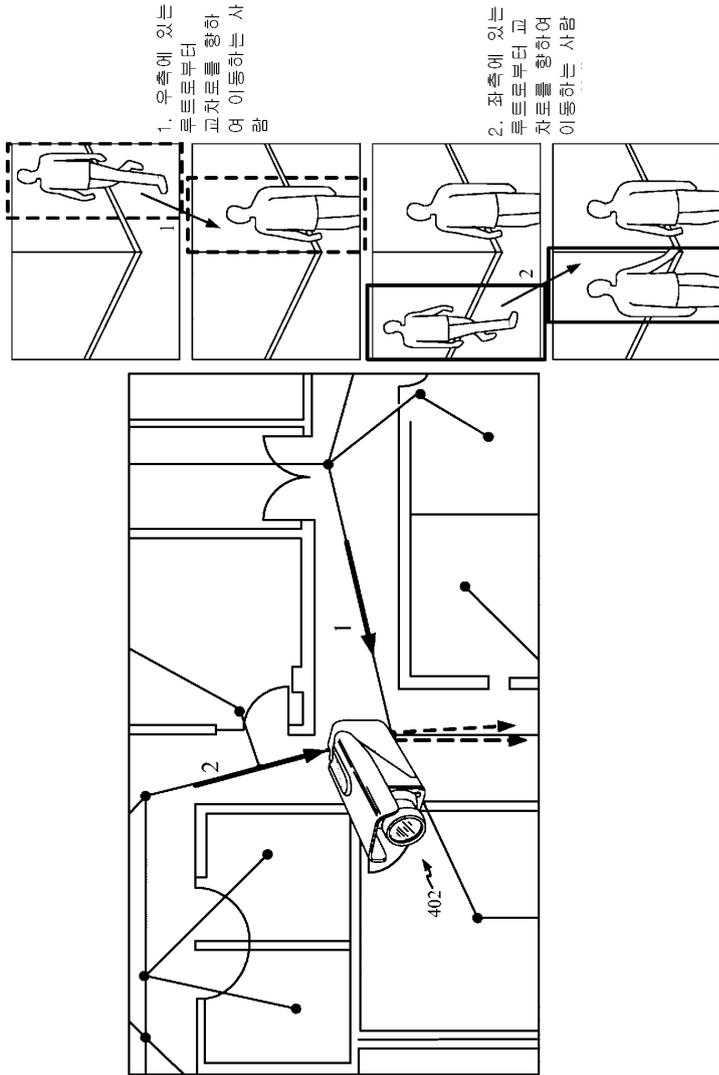
도면4b



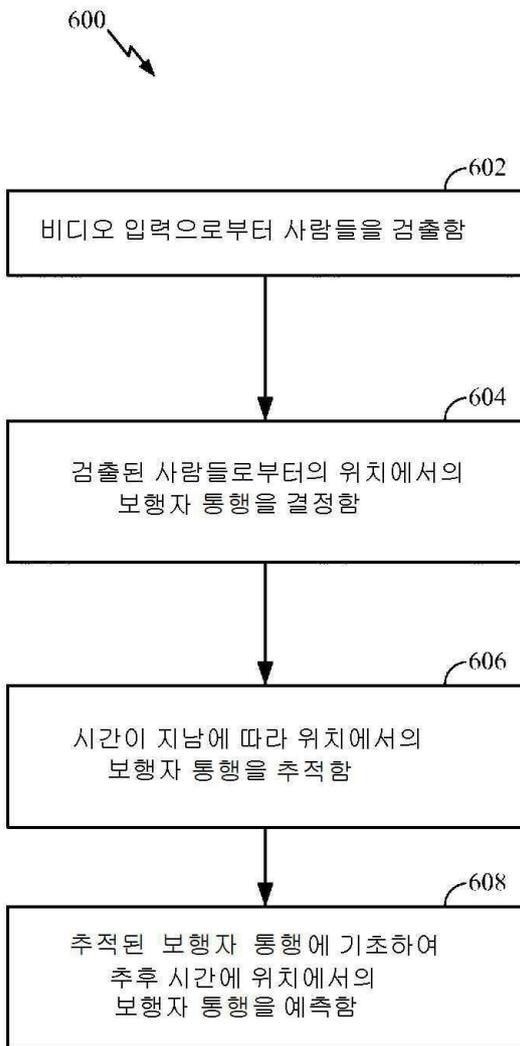
도면4c



도면5



도면6



도면7

