



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월27일
(11) 등록번호 10-2060008
(24) 등록일자 2019년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 4/02 (2018.01) H04L 29/08 (2006.01)
H04W 4/23 (2018.01) H04W 4/38 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04W 4/02 (2013.01)
H04L 67/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7008886
(22) 출원일자(국제) 2016년06월29일
심사청구일자 2019년09월17일
(85) 번역문제출일자 2018년03월28일
(65) 공개번호 10-2018-0048855
(43) 공개일자 2018년05월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/040009
(87) 국제공개번호 WO 2017/039813
국제공개일자 2017년03월09일
(30) 우선권주장
14/839,638 2015년08월28일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009212663 A
US20150133091 A1
US06731940 B1

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
다스, 소움야
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
박, 에드윈, 총우
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 15 항

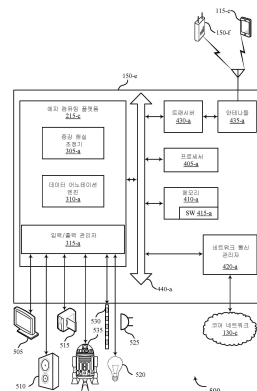
심사관 : 이다나

(54) 발명의 명칭 소형 셀을 사용한 증강 현실

(57) 요약

소형 셀은 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이팅될 수 있는 기지국을 포함할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀 기지국 내에 통합될 수 있거나, 또는 소형 셀에서 에지 컴퓨팅 자원들을 제공하는 소형 셀 기지국에 통신 가능하게 커플링되고 그에 매우 근접한 물리적으로 별개의 모듈일 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀 기지국에 하이퍼(hyper) 근접한 입력/출력 디바이스들과 통신할 수 있다. 입력/출력 디바이스들은 환경의 양상들을 (예를 들어, 마이크론들, 광 센서들, 카메라들, 온도계들 등을 통해) 감지하고, 입력-출력 디바이스들과 하이퍼 근접 내의 개인에게 자극을 제공할 수 있다. 자극은 입력-출력 디바이스들에 의해 수집된 환경 정보에 대한 응답이거나 그에 기초할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H04W 4/23 (2018.02)

H04W 4/38 (2018.02)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

모바일 디바이스에 의한, 네트워크로부터의 콘텐츠 요청을 에지 컴퓨팅 디바이스에서 스캐닝하는 단계 - 상기 에지 컴퓨팅 디바이스는 상기 콘텐츠 요청에 대한 중계 포인트(relay point)로서 서빙함 -;

상기 에지 컴퓨팅 디바이스에서, 소형 셀의 기지국으로의 모바일 디바이스 트리거링된 입력(mobile device triggered input)에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 소형 셀에서 상기 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정하는 단계 - 상기 결정된 물리적 동작 콘텍스트는 상기 소형 셀 내의 상기 모바일 디바이스의 위치를 포함하며, 상기 기지국의 무선 통신 자원들은 제2 모듈에 하우징된 상기 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이팅(co-locate)된 제1 모듈에 하우징됨 -; 및

상기 에지 컴퓨팅 디바이스에 의해, 상기 물리적 동작 콘텍스트에 포함된 상기 위치 및 상기 스캐닝된 콘텐츠 요청에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 모바일 디바이스의 사용자에게 자극(stimulus)을 제공하도록 출력 디바이스를 제어하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 출력 디바이스를 제어하는 단계는,

디스플레이에 대한 상기 모바일 디바이스의 근접도에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 디스플레이를 제어하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 상기 물리적 동작 콘텍스트를 결정하는 단계는,

상기 소형 셀에서 센서로부터의 센서 데이터를 수집하는 단계; 및

상기 모바일 디바이스의 상기 물리적 동작 콘텍스트를 결정하기 위해 상기 센서 데이터를 분석하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 센서는 마이크로폰, 온도 센서, 광 센서 또는 카메라 중 하나 이상인, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 결정된 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 콘텐츠를 어노테이팅(annotate)하는 단계; 및

어노테이팅된 데이터 콘텐츠를 상기 모바일 디바이스에 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 데이터 콘텐츠를 어노테이팅하는 단계는 상기 데이터 콘텐츠를 광고로 어노테이팅하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

에지 컴퓨팅 디바이스 및 기지국의 무선 통신 자원들을 포함하는 장치로서,

상기 에지 컴퓨팅 디바이스에서, 소형 셀의 상기 기지국으로의 모바일 디바이스 트리거링된 입력(mobile device triggered input)에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 소형 셀에서 모바일 디바이스의 물리적 동작 컨텍스트를 결정하기 위한 수단 - 상기 결정된 물리적 동작 컨텍스트는 상기 소형 셀 내의 상기 모바일 디바이스의 위치를 포함하며, 상기 기지국의 상기 무선 통신 자원들은 제2 모듈에 하우징된 상기 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이션(co-locate)된 제1 모듈에 하우징됨 -;

상기 모바일 디바이스에 의한, 네트워크로부터의 콘텐츠 요청을 상기 에지 컴퓨팅 디바이스에서 스캐닝하기 위한 수단 - 상기 에지 컴퓨팅 디바이스는 상기 콘텐츠 요청에 대한 중계 포인트(relay point)로서 서빙함 -; 및

상기 에지 컴퓨팅 디바이스에 의해, 상기 물리적 동작 컨텍스트에 포함된 상기 위치 및 상기 스캐닝된 콘텐츠 요청에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 모바일 디바이스의 사용자에게 자극(stimulus)을 제공하도록 출력 디바이스를 제어하기 위한 수단을 포함하는, 에지 컴퓨팅 디바이스 및 기지국의 무선 통신 자원들을 포함하는 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 출력 디바이스를 제어하기 위한 수단은,

디스플레이에 대한 상기 모바일 디바이스의 근접도에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 디스플레이를 제어하기 위한 수단을 포함하는, 에지 컴퓨팅 디바이스 및 기지국의 무선 통신 자원들을 포함하는 장치.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 상기 물리적 동작 컨텍스트를 결정하기 위한 수단은,

상기 소형 셀에서 센서로부터의 센서 데이터를 수집하기 위한 수단을 포함하고;

상기 장치는,

상기 모바일 디바이스의 상기 물리적 동작 컨텍스트를 결정하기 위해 상기 센서 데이터를 분석하기 위한 수단을 더 포함하는, 에지 컴퓨팅 디바이스 및 기지국의 무선 통신 자원들을 포함하는 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 센서는 마이크로폰, 온도 센서, 광 센서 또는 카메라 중 하나 이상인, 에지 컴퓨팅 디바이스 및 기지국의 무선 통신 자원들을 포함하는 장치.

청구항 11

제7 항에 있어서,

상기 결정된 물리적 동작 컨텍스트에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 콘텐츠를 어노테이팅하기 위한 수단; 및

어노테이팅된 데이터 콘텐츠를 상기 모바일 디바이스에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 에지 컴퓨팅 디바이스 및 기지국의 무선 통신 자원들을 포함하는 장치.

청구항 12

제7 항에 있어서,

상기 출력 디바이스는 디스플레이, 하나 이상의 광들, 광들의 어레이, 사인 또는 프린터를 포함하는, 에지 컴퓨팅 디바이스 및 기지국의 무선 통신 자원들을 포함하는 장치.

청구항 13

제7 항에 있어서,

상기 소형 셀은 피코셀, 펌토셀, 마이크로셀 또는 Wi-Fi 액세스 포인트 중 하나인, 에지 컴퓨팅 디바이스 및 기지국의 무선 통신 자원들을 포함하는 장치.

청구항 14

제7 항에 있어서,

상기 소형 셀은 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버 및 WLAN(wireless local area network) 트랜시버를 포함하는, 에지 컴퓨팅 디바이스 및 기지국의 무선 통신 자원들을 포함하는 장치.

청구항 15

무선 디바이스에서의 통신을 위한 코드를 저장하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능한 저장 매체로서, 상기 코드는 제 1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 단계들을 수행하도록 상기 무선 디바이스에서 실행될 수 있는 명령들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] [0001] 본 특허 출원은 Das 등에 의해 2015년 8월 28일에 출원되고 발명의 명칭이 "Augmenting Reality Using a Small Cell"인 미국 특허 출원 제14/839,638호를 우선권으로 주장하며, 상기 출원은 본원의 양수인에게 양도되었다.

[0002] [0002] 본 개시는 예를 들어, 무선 통신 시스템에 관한 것이고, 더 상세하게는 소형 셀 기지국과 코로케이트된 에지 컴퓨팅 디바이스에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] [0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수, 공간 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] [0004] 일반적으로, 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 다수의 무선 디바이스들에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 기지국들은 다운스트림 및 업스트림 링크들 상에서 무선 디바이스들과 통신할 수 있다. 각각의 기지국은 셀의 커버리지 영역으로 지칭될 수 있는 커버리지 범위를 갖는다. 이러한 기지국들 중 일부는 피코셀들, 펌토셀들 또는 마이크로셀들과 같은 저전력 기지국들일 수 있다. 이러한 소형 셀은 매크로 셀들보다 더 작은 지리적 영역을 커버하고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 사용자 장비들(UE들)에 의한 액세스를 허용한다.

[0005] [0005] 현재의 WWAN들(wireless wide area networks)은 일반적으로, WWAN의 다른 측 상의 노드들에 액세스하는 최종 사용자의 무선 디바이스로부터 멀리 있는 모바일 네트워크 운영자의 WWAN의 외부의 노드들 상에 콘텐츠 및 클라우드 자원들을 배치한다. 유사하게, WLAN(wireless local area networks)의 사용자들은 일반적으로, 마찬가지로 WLAN에 액세스하는 최종 사용자의 무선 디바이스로부터 멀리 있는, WLAN으로부터 멀리 있는 노드들을 형성하는 이러한 노드들 상의 콘텐츠 및 클라우드 자원들에 액세스한다. WWAN의 에지 근처 또는 WLAN 내의 무선 네트워크에 접속되는 최종 사용자가 이들의 무선 디바이스를 통해 콘텐츠 또는 서비스들을 요청하는 경우, 콘텐츠는 일반적으로 WWAN 또는 WLAN을 통해 이러한 노드들로부터 다운로드되고, 라디오 링크를 통해 무선 디바이스에 전달된다. 동일한 콘텐츠에 대한 후속 요청들은, 콘텐츠가 노드들로부터 WWAN 또는 WLAN을 통해 무선 디바이스에 다시 다운로드되는 것을 도출한다. 또한, 비디오 트래픽은 WWAN들 및 WLAN들을 통해 송신되는 데이터의 훨씬 더 큰 비율로 증가한다. 바이러스성 비디오들 및 라이브 텔레비전 프로그래밍으로 인한 요구에서의 예측불가능한 스파이크들, 디스플레이 및 콘텐츠 해상도에서의 증가들, 및 향상된 사용자 특징들의 도입 모두는

데이터 사용에서의 이러한 증가된 성장에 기여하였다. 요청된 콘텐츠의 복제는 백홀 및 전송 네트워크들 상에서 자원들을 낭비할 수 있다. 유사하게, 트래픽 혼잡이 발생할 수 있는 높은 요구의 시간들 동안, 콘텐츠 전달이 영향받아 사용자 경험이 감소될 수 있다. 예를 들어, 비디오를 감소된 품질 레벨로 트랜스코딩함으로써, 예를 들어, 요청된 데이터를 제공하는 비용들이 증가할 수 있고, 레이턴시 또는 버퍼링이 증가할 수 있고, 그리고/또는 전달된 데이터의 품질이 감소될 수 있다.

- [0006] 또한, 무선 디바이스들은 특정 모바일 디바이스들에서 제한된 배터리 수명 및 프로세싱 전력을 가질 수 있다. WWAN 또는 WLAN 상에서의 송신을 위해 콘텐츠를 디코딩 및 인코딩하는 것을 포함하는, 무선 디바이스 상에서 실행되는 애플리케이션들 및 프로세스들은 상당한 모바일 디바이스 자원들을 사용할 수 있다. 이러한 애플리케이션들 및 프로세스들의 실행은 배터리 수명을 단축시킬 수 있고, 디바이스 성능을 악화시킬 수 있다.

발명의 내용

- [0007] 소형 셀들은 무선 네트워크에서 매크로셀 인프라구조의 레벨 아래에서 동작하는 라디오 액세스 노드들이다. 소형 셀들은 마이크로셀들, 펌토셀들, 피코셀들 및 Wi-Fi 액세스 포인트들, 및 WWAN(wireless wide area network) 및 WLAN(wireless local area network) 기능들을 통합하는 액세스 포인트들을 포함할 수 있다. 소형 셀은 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이팅될 수 있는 기지국을 포함할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀 기지국 내에 통합될 수 있거나, 또는 소형 셀에서 에지 컴퓨팅 자원들을 제공하는 소형 셀 기지국에 통신가능하게 커플링되고 그에 매우 근접한 물리적으로 별개의 모듈일 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀에 하이퍼(hyper) 근접한 입력/출력 디바이스들과 통신할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 에지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀 및 입력-출력 센서들과 하이퍼 근접한 무선 디바이스와 통신할 수 있다. 입력/출력 디바이스들은 환경의 양상들을 (예를 들어, 마이크로폰들, 광 센서들, 카메라들, 온도계들 등을 통해) 감지하고, 입력-출력 디바이스들과 하이퍼 근접 내의 개인에게 자극을 제공할 수 있다. 자극은 입력-출력 디바이스들에 의해 수집된 환경 정보에 대한 응답이거나 그에 기초할 수 있다. 자극은 성질상 청각, 시각, 후각 또는 촉각일 수 있다.

- [0008] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 소형 셀에서 기지국으로의 모바일 디바이스 트리거링된 입력에 적어도 부분적으로 기초하여 소형 셀에서 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정하는 단계 - 기지국은 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이팅됨 -, 및 에지 컴퓨팅 디바이스에 의해, 결정된 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 사용자에게 자극을 제공하도록 출력 디바이스를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0009] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 소형 셀에서 기지국으로의 모바일 디바이스 트리거링된 입력에 적어도 부분적으로 기초하여 소형 셀에서 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정하기 위한 수단 - 기지국은 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이팅됨 -, 및 에지 컴퓨팅 디바이스에 의해, 결정된 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 사용자에게 자극을 제공하도록 출력 디바이스를 제어하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

- [0010] 무선 통신을 위한 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은, 소형 셀에서 기지국으로의 모바일 디바이스 트리거링된 입력에 적어도 부분적으로 기초하여 소형 셀에서 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정하고 - 기지국은 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이팅됨 -, 에지 컴퓨팅 디바이스에 의해, 결정된 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 사용자에게 자극을 제공하도록 출력 디바이스를 제어하도록 프로세서에 의해 실행가능하다.

- [0011] 무선에서 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는 소형 셀에서 기지국으로의 모바일 디바이스 트리거링된 입력에 적어도 부분적으로 기초하여 소형 셀에서 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정하고 - 기지국은 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이팅됨 -, 에지 컴퓨팅 디바이스에 의해, 결정된 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 사용자에게 자극을 제공하도록 출력 디바이스를 제어하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

- [0012] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 콘텐츠에 대한 요청의 콘텐츠를 스캐닝하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 출력 디바이스를 제어하는 것은 소형 셀에서 모바일 디바이스에 의해 행해진 콘텐츠에 대한 요청에 적어도 부분적으로 추가로 기초한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 출력 디바이스를 제어하는 것은

디스플레이에 대한 모바일 디바이스의 근접도에 적어도 부분적으로 기초하여 디스플레이를 제어하는 것을 포함한다.

[0013] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정하는 것은, 소형 셀에서 센서로부터의 센서 데이터를 수집하는 것, 및 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정하기 위해 센서 데이터를 분석하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 센서는 마이크로폰, 온도 센서, 광 센서 또는 카메라 중 하나 이상이다.

[0014] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 결정된 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 콘텐츠를 어노테이팅하는 것, 및 어노테이팅된 데이터 콘텐츠를 모바일 디바이스에 송신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 데이터 콘텐츠를 어노테이팅하는 것은 데이터 콘텐츠를 광고로 어노테이팅하는 것을 포함한다.

[0015] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 출력 디바이스는 디스플레이, 하나 이상의 광들, 광들의 어레이, 사인 또는 프린터를 포함한다. 일부 예들에서, 기지국의 무선 통신 자원들은 제1 모듈에 하우징되고, 에지 컴퓨팅 디바이스는 제1 모듈과 통신하고 코로케이팅된 제2 모듈에 하우징된다. 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 소형 셀은 피코셀, 펌토셀, 마이크로셀 또는 Wi-Fi(wireless fidelity) 액세스 포인트 중 하나이다. 일부 예들에서, 소형 셀은 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버 및 WLAN(wireless local area network) 트랜시버를 포함한다.

[0016] 전술한 바는, 다음의 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수 있도록 본 개시에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 상당히 광범위하게 요약하였다. 이하, 추가적인 특징들 및 이점들이 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정한 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기초로 용이하게 활용될 수 있다. 이러한 균등한 구조들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 본원에 개시된 개념들의 특성들, 즉, 이들의 구성 및 동작 방법 둘 모두는, 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 청구항들의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0017] 본 발명의 성질 및 이점들의 추가적인 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시번호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 제1 참조 라벨만이 사용되면, 그 설명은, 제2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0018] 도 1a는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0019] 도 1b는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0020] 도 2는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 에지 컴퓨팅 플랫폼을 지원하는 무선 통신 시스템에서 사용하도록 구성된 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0021] 도 3은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 에지 컴퓨팅 플랫폼을 지원하기 위한 무선 통신 시스템에서 사용하도록 구성된 다른 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0022] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위해 구성된 디바이스를 예시하는 도면을 도시한다.

[0023] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 에지 컴퓨팅 디바이스를 지원하는 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0024] 도 6은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 에지 컴퓨팅 자원들을 제공하기 위해 구성된 디바이스를 예시하는 도면을 도시한다.

[0025] 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 소형 셀 기지국과 코로케이팅된 에지 컴퓨팅 자원들을 지원하는 프로세스 흐름의 예를 예시한다.

[0026] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 소형 셀 기지국과 코로케이팅된 에지 컴퓨팅 자원들을 지원하는 프로세스 흐름의 예를 예시한다.

[0027] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 소형 셀 기지국과 코로케이팅된 에지 컴퓨팅 자원들을 지원하는 프로세스 흐름의 예를 예시한다.

[0028] 도 10은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법을 예시한다.

[0029] 도 11은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법을 예시한다.

[0030] 도 12는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018]

[0031] 후술하는 설명에서, 에지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀 기지국과 코로케이팅될 수 있다. 소형 셀 기지국은 허가된 및 비허가된 스펙트럼에서 동작하는 WWAN(wireless wide area network) 라디오를 포함할 수 있다. WWAN 라디오는 다른 비허가된 대역 기술들과의 동작을 가능하게 하는 적응들을 포함할 수 있다. 소형 셀 기지국들은 WWAN 라디오들을 갖는 것에 추가로, WLAN(예를 들어, Wi-Fi, Wi-MAX, ZigBee, Bluetooth 등)에 접속하기 위한 WLAN(wireless local area network) 라디오들을 가질 수 있다. 따라서, 소형 셀 기지국은 또한 본 개시에 따른 WLAN 액세스 포인트로서 동작할 수 있다. 소형 셀들은 무선 네트워크(예를 들어, 마이크로셀들, 펌토셀들, 피코셀들, Wi-Fi 액세스 포인트들, 및 WWAN과 WLAN 기능들을 통합하는 액세스 포인트들)에서 매크로셀 인프라구조의 레벨 아래에서 동작하는 라디오 액세스 노드들이다. 또한, 소형 셀들은 매크로셀들에 비해 작은 범위를 갖는다. 에지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀 기지국 내에 통합될 수 있거나 또는 소형 셀 기지국과 통신하는 물리적으로 별개의 디바이스일 수 있다. 어느 경우이든, 에지 컴퓨팅 디바이스는, 소형 셀의 무선 자원들을 통해 에지 컴퓨팅 디바이스와 통신하는 사용자의 무선 디바이스에 매우 근접할 수 있다. 연관된 무선 디바이스의 위치에 대한 소형 셀 기지국들의 밀접한 근접도는 향상된 지원 및 서비스들을 무선 디바이스들 및 이들의 사용자들에 제공하도록 하니스(harness)될 수 있다.

[0019]

[0032] 설명된 에지 컴퓨팅 디바이스들은 소형 셀을 통해 에지 컴퓨팅 디바이스에 무선으로 접속되는 무선 디바이스와 에지 컴퓨팅 디바이스 사이의 데이터 및/또는 콘텐츠의 프로세싱의 동적 분배를 지원할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스들은 또한 콘텐츠 예를 들어, 웹페이지들, 콘텐츠 및 데이터를 프리페치할 수 있고, 소형 셀에 대해 결정된 무선 디바이스의 특정 콘텍스트에 기초하여 이를 에지 컴퓨팅 디바이스에 캐싱할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스는 또한, 광고 서버 또는 엔진을 호스팅하여, 풍부한 로컬 광고, 증강된 광고 또는 다른 콘텐츠들을 제공하고, 무선 디바이스 사용자에게 근접한 출력 디스플레이 디바이스를 사용하여 사용자의 경험의 증강을 가능하게 할 수 있다. 이러한 증강의 예들은, 모바일 디바이스 상의 로컬 맵핑 데이터의 최상부에서 증강 현실 이미지들을 제공하는 것, 음향, 광 및/또는 다른 효과들을 다른 디바이스 상에, 예를 들어, 전자기기 상점에서 텔레비전, 디스플레이 또는 다른 출력 디바이스 상에 추가하는 것을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 텔레비전 또는 다른 디스플레이 상의 상이한 컬러화된 블링킹 광들은, 전자기기 상점 주위를 이동할 때 상이한 사람들의 위치들을 표시하기 위해 사용될 수 있다. 증강은, 예를 들어, 광들, 또는 물리적 오브젝트들, 예를 들어, 거품들 또는 컨페티(confetti)에 의해 음향들, 냄새들, 시각적 자극을 예를 들어, 모바일 또는 무선 디바이스의 사용자에게 제공함으로써 실제 현실일 수 있다.

[0020]

[0033] 본원에 논의된 에지 컴퓨팅 디바이스들은 또한 에지 컴퓨팅 디바이스에서 광고를 증강하거나 에지 컴퓨팅 디바이스 근처의 출력에서 사용자의 경험을 증강하도록 풍부한 로컬 광고 서버를 동작시킬 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, 광고는 예를 들어, 제품 또는 서비스를 구매하도록 사용자에게 촉구하는 상업 광고를 지칭할 수 있지만, 또한 사용자에게 정보의 디스플레이, 통신 또는 다른 배포를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 박물관은 디스플레이들이 박물관 어디에 있는지를 청중 멤버들에게 알리기 위해 광고를 사용할 수 있다. 다른 예에서, 비즈니스는 어디로 갈지를 사용자에게 통지하는 비즈니스 미팅의 위치를 광고할 수 있다. 일부 경우들에서, 에지 컴퓨팅 디바이스는 매우 근접한 개인들에게 자극들을 제공하도록 입력/출력 디바이스들을 제어함으로써 실제 현실의 증강을 용이하게 할 수 있다. 이러한 목적을 위해 구체적으로 제공되거나 과잉일 수 있는 추가적인 컴퓨팅 자원들 뿐만 아니라 이러한 컴퓨팅 자원들은 또한 에지 컴퓨팅 디바이스에서 제3자 애플리케이션들을 포함하는 애플리케이션들을 호스팅하기 위해 제공될 수 있고, 소형 셀 사용자들에 대한 서비스들을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 소형 셀 플랫폼은, 여분의 컴퓨팅 및 다른 자원들을 갖지 않을 수 있는 이웃 소형 셀들의 그룹에 대한 애플리케이션들/서비스들을 호스팅하기 위해 사용된다(예를 들어, 소형 셀들은 상이한 능력들을 가질 수 있다). 과잉 컴퓨팅 자원들은 최악의 프로세서 로드 동안의 사용을 위한 여분의 컴퓨팅 자원들일 수 있다.

전체 컴퓨팅 자원들과 현재 프로세서 로드 하에서 사용되고 있는 컴퓨팅 자원들 사이의 차이는 과잉 컴퓨팅 자원들이다. 일부 예들에서, 과잉 컴퓨팅 자원들은 컴퓨팅 요구들이 적은 경우 과잉 다운될 수 있는 멀티-코어 설계의 추가적인 코어들이다. 다른 예에서, 과잉 컴퓨팅 자원들은, 최대 주파수를 위해 설계되지만 현재 더 낮은 주파수에서 동작하고 있는 코어일 수 있다.

[0021] [0034] 설명된 에지 컴퓨팅 디바이스들은 노드들로부터 멀리 위치되지만, 그 대신 무선으로 접속된 무선 디바이스들, 즉, 최종 사용자들에 매우 근접하다. 개시된 에지 컴퓨팅 디바이스들은 로컬 분석들 및 지식 생성이 최종 사용자 근처의 데이터의 소스에서 발생하게 하며, 랩탑들, 스마트폰들, 태블릿들 및 센서들과 같이 네트워크에 연속적으로 접속되지 않을 수 있는 자원들을 레버리지한다. 본원에 설명된 에지 컴퓨팅 디바이스들은 WWAN 또는 WLAN에 접속되는 무선 디바이스들로부터의 요청들에 대한 응답 시간들을 개선할 뿐만 아니라 제한된 데이터 접속이 존재하는 환경들에서 사용될 수 있는 데이터의 양을 증가시킬 수 있다. 소형 셀 기지국들과 코로케이트된 에지 컴퓨팅 디바이스들에서 데이터를 프리페치, 캐싱, 프로세싱 및/또는 서빙하는 것은 또한 백홀 네트워크 또는 인터넷 상의 전반적인 요구를 감소시킬 수 있고, 코어 네트워크들로의 및/또는 코어 네트워크들로부터의 시그널링 및 사용자 트래픽을 제한하는 것을 도울 수 있다.

[0022] [0035] 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 예들의 한정이 아니다. 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명되는 방법들은 설명되는 것과 다른 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 예들로 결합될 수도 있다.

[0023] [0036] 도 1a는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100A)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100A)은, 기지국들(105), 무선 디바이스들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 코어 네트워크(130)는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜(IP) 접속 및 다른 액세스, 라우팅 또는 모빌리티 기능들을 제공할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)(예를 들어, S1 등)을 통해 코어 네트워크(130)와 인터페이스하고, 무선 디바이스들(115)과의 통신에 대한 라디오 구성 및 스케줄링을 수행할 수 있거나 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 동작할 수 있다. 다양한 예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)(예를 들어, X1 등)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다.

[0024] [0037] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 무선 디바이스들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB(HNB), 홈 eNodeB(HeNB), 액세스 포인트 또는 다른 어떤 적당한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국(105)에 대한 지리적 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다(미도시). 무선 통신 시스템(100A)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로 및/또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)이 존재할 수 있다.

[0025] [0038] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100A)은 LTE(Long Term Evolution) 또는 LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 이블로드 노드 B(eNB)라는 용어는 일반적으로 기지국들(105)을 설명하기 위해 사용될 수 있는 한편, 사용자 장비(UE)이라는 용어는 일반적으로 무선 디바이스들(115)을 설명하기 위해 사용될 수 있다. 무선 통신 시스템(100A)은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(Heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국(105)은 매크로 셀, 소형 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. "셀"이라는 용어는, 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역(예를 들어, 섹터 등)을 설명하기 위해 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)로 명명된 기구에 의해 사용되는 용어이다.

[0026] [0039] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 기지국은 매크로 eNB 또는 기지국으로 지칭될 수도 있다. 소형 셀은, 매크로 셀 기지국과 동일한 또는 상이한(예를 들어, 허가된, 비허가된 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있는, 매크로 셀에 비해 저전력의 기지국과 연관될 수 있다. 소형 셀에 대한 기지국은 소형 셀, 소형 셀 eNB, 소형 셀 기지국, 피코 eNB 또는 기지국, 펌토 eNB 또는

기지국 또는 홈 eNB 또는 기지국으로 지칭될 수 있다. 소형 셀은 소형 셀 기지국과 연관된 통신들 및 디바이스들로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 기지국(150-a-1)은 지리적 커버리지 영역(110-a-1), 무선 디바이스(115-a-1), 통신 링크(125-a-1), 무선 디바이스(115-a-2) 및 통신 링크(135-a-1)와 연관될 수 있다. 유사하게, 소형 셀 기지국(150-a-2)은 지리적 커버리지 영역(110-a-2), 무선 디바이스(115-a-3), 통신 링크(125-a-2), 무선 디바이스(115-a-4) 및 통신 링크(125-a-3)와 연관될 수 있다. 소형 셀은 다양한 예들에 따른 피코셀들, 펌토셀들 및 마이크로셀들을 포함할 수 있다. 피코셀은 비교적 더 작은 지리적 커버리지 영역(110)을 커버할 수도 있으며, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토셀은 또한, 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있고, 펌토셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들, 개방형 및 멀티-운영자 등)에 의한 제한적 액세스를 제공할 수 있다. 펌토셀은 비교적 작은 지리적 풋프린트를 커버하기 때문에, 펌토셀의 컴퓨팅 요구들은 펌토셀마다 상당히 상이할 수 있다. 예를 들어, 잡화점 내의 통로를 커버하는 펌토셀은 도서관 통로의 펌토 셀과 상이한 책임들을 가질 수 있다. 따라서, 펌토셀들은 요구들을 컴퓨팅할 때 매크로셀들보다 더 많은 분산을 경험할 수 있다.

[0027] [0040] 소형 셀 기지국(150)은 WLAN 라디오들을 포함할 수 있고, 추가적으로 무선 디바이스들(115)에 대한 Wi-Fi 액세스 포인트(AP)로서 기능할 수 있다. 무선 디바이스들(115)은 통신 링크들(135)을 사용하여 Wi-Fi 기능을 갖는 소형 셀 기지국(150)과 통신할 수 있다. 소형 셀 기지국(150)은 또한 유선 또는 무선일 수 있는 통신 링크들(136)을 사용하여 서로 직접 통신할 수 있고, 또한 백홀 링크들(134)을 사용하여 서로 통신할 수 있다. 무선 디바이스들(115)은 Wi-Fi 전용 디바이스들일 수 있거나 Wi-Fi 전용 모드에서 동작할 수 있다.

[0028] [0041] 무선 통신 시스템(100A)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 기지국들(105) 및 소형 셀 기지국들(150)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 기지국들(105) 또는 소형 셀 기지국들(150)로부터의 송신들은 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 기지국들(105) 및 소형 셀 기지국들(150)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 기지국들(105) 또는 소형 셀 기지국들(150)로부터의 송신들은 시간 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들을 위해 사용될 수 있다.

[0029] [0042] 무선 디바이스들(115)은 무선 통신 시스템(100A) 전역에 산재되고, 각각의 무선 디바이스(115)는 고정식이거나 이동식일 수 있다. 무선 디바이스(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, UE, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(115)는 셀룰러폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션 등일 수 있다. 무선 디바이스(115)는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들(105), 소형 셀 기지국들(150) 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다.

[0030] [0043] 무선 통신 시스템(100A)에 도시된 통신 링크들(125)은 무선 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들 및/또는 기지국(105)으로부터 무선 디바이스(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 통신 링크들(125) 각각은 상이한 주파수들의 하나 이상의 파형 신호들을 반송할 수 있는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수 있다. 파형 신호들은 앞서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조될 수 있다. 각각의 변조된 신호는 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수 있다. 통신 링크들(125)은 FDD(예를 들어, 페어링된 스펙트럼 자원들을 사용함) 또는 TDD 동작(예를 들어, 페어링되지 않은 스펙트럼 자원들을 사용함)을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수 있다. FDD에 대한 프레임 구조(예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD에 대한 프레임 구조(예를 들어, 프레임 구조 타입 2)가 정의될 수 있다.

[0031] [0044] 무선 통신 시스템(100A)의 일부 실시예들에서, 기지국들(105), 소형 셀 기지국들(150) 및/또는 무선 디바이스들(115)은, 기지국들(105)과 무선 디바이스들(115) 사이에서 통신 품질 및 신뢰도를 개선하기 위해, 안테나 다이버시티 방식들을 사용하기 위한 다수의 안테나들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들(105), 소형 셀 기지국들(150) 및/또는 무선 디바이스들(115)은, 동일한 또는 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다수의 공간적 계층들을 송신하기 위해 다중-경로 환경들을 이용할 수 있는 MIMO(multiple-input,

multiple-output) 기술들을 이용할 수 있다.

[0032]

[0045] 무선 통신 시스템(100A)은, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 동작을 지원할 수 있고, 그 특징은, 캐리어 어그리게이션(CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수 있다. 캐리어는 또한, 컴포넌트 캐리어(CC), 계층, 채널 등으로 지칭될 수 있다. "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀" 및 "채널"이라는 용어들은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수 있다. 무선 디바이스(115)는, 캐리어 어그리게이션을 위해 다수의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수 있다. 캐리어 어그리게이션은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 둘 모두에 대해 사용될 수 있다.

[0033]

[0046] 일부 실시예들에서, 무선 통신 시스템(100A)은 AP(155)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스들(115)은 통신 링크들(135)을 사용하여 AP(155)와 통신할 수 있고, 각각의 무선 디바이스(115)는 또한 다이렉트 무선 링크를 통해 하나 이상의 다른 무선 디바이스들(115)과 직접 통신할 수 있다. 둘 이상의 무선 디바이스들(115)은, 무선 디바이스들(115) 둘 모두가 AP 지리적 커버리지 영역(112)에 있는 경우 또는 AP의 지리적 커버리지 영역 내에 하나의 무선 디바이스(115)가 있거나 전혀 없는 경우(미도시), 다이렉트 무선 링크를 통해 통신할 수 있다. 다이렉트 무선 링크들의 예들은 Wi-Fi 다이렉트 접속들, Wi-Fi TDLS(Tunneled Direct Link Setup) 링크를 사용하여 설정된 접속들 및 다른 P2P(peer-to-peer) 그룹 접속들을 포함할 수 있다. 이러한 예들의 무선 디바이스들(115)은 IEEE 802.11로부터 물리적 및 MAC 계층들을 포함하는 WLAN 라디오 및 기저대역 프로토콜, 및 802.11b, 802.11g, 802.11a, 802.11n, 802.11ac, 802.11ad, 802.11ah 등을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 이의 다양한 버전들에 따라 통신할 수 있다. 다른 구현들에서, 다른 피어-투-피어 접속들 또는 애드 혹 네트워크들은 무선 통신 시스템(100A) 내에서 구현될 수 있다.

[0034]

[0047] 소형 셀 기지국으로서의 무선 통신 시스템(100A)에서 통신하기 위한 자원들에 추가로, 소형 셀 기지국(150-a-1) 및 소형 셀 기지국(150-a-2) 중 하나 이상은 소형 셀에 무선으로 접속되는 무선 디바이스들(115)에 대한 특정 동작들을 지원하기 위한 다수의 에지 컴퓨팅 자원들을 갖는 에지 컴퓨팅 디바이스를 포함하거나 그와 연관될 수 있다. 따라서, 소형 셀 기지국(150-a-1) 및 소형 셀 기지국(150-a-2) 중 하나 이상의 에지 컴퓨팅 자원들은 소형 셀 기지국(150)에 무선으로 접속되는 무선 디바이스(115)와 소형 셀 기지국(150) 사이에서 데이터 및/또는 콘텐츠의 프로세싱의 동적 분배를 지원할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스들은 또한 콘텐츠를 프리페치할 수 있고, 무선 디바이스(115)의 특정 콘텐츠에 기초하여 이를 에지 컴퓨팅 디바이스에 캐싱할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스는 또한 광고 서버 또는 엔진을 호스팅하여, 풍부한 로컬 광고 및 광고의 물리적 증강을 제공할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스는 또한 풍부한 로컬 광고 서버들로서 동작할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스의 자원들을 컴퓨팅하는 것은 또한, 소형 셀 기지국(150-a-1) 및 소형 셀 기지국(150-a-2) 중 하나 이상의 에지 컴퓨팅 디바이스 상에서 제3자 애플리케이션들을 포함하는 애플리케이션들을 호스팅하기 위해 제공될 수 있다.

[0035]

[0048] 일부 경우들에서, 에지 컴퓨팅 디바이스는 실제 현실을 증강하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 에지 컴퓨팅 디바이스는 현실의 실제 양상들(예를 들어, 개인의 보조되지 않은 감각들에 의해 인지가능한 양상들)을 향상시키거나, 그에 영향을 미치거나 또는 변경할 수 있다. 예를 들어, 도시되지 않았지만, 다른 무선 디바이스들은 소형 셀 기지국(150) 또는 에지 컴퓨팅 디바이스와 통신할 수 있다. 예를 들어, 센서들, 온도 센서들(예를 들어, 온도계들), 마이크로폰들, 스피커들, 광들(예를 들어, 발광 다이오드들(LED들)), 디스플레이들, 아로매틱 디스펜서들 등과 같은 입력 또는 출력 디바이스들은 에지 컴퓨팅 디바이스 또는 소형 셀 기지국(150)과 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 입력 디바이스들은 환경의 양상들(예를 들어, 광 조건들, 동사구(verbal phrase)들, 온도 등)을 감지 또는 검출할 수 있고, 정보를 에지 컴퓨팅 디바이스에 보고할 수 있다. 출력 디바이스들은 에지 컴퓨팅 디바이스로부터 명령들 또는 커맨드들을 수신할 수 있고, 소형 셀 기지국(150-b)과 하이퍼 근접 내의 개인에게 자극을 제공할 수 있다(예를 들어, 광 디스플레이를 활성화시키거나 음향파를 송신할 수 있다). 에지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀 내의 이산적 로컬화된 지리적 영역을 서빙할 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 디바이스는 도서관의 단일 통로를 따라 또는 박물관의 단일 전시관 내에 분포되는 입력/출력(I/O) 디바이스들을 모니터링 및 지시할 수 있다. 일부 경우들에서, 에지 컴퓨팅 디바이스는 무선 디바이스(115)의 사용자 근처의 출력 디바이스를 활성화시키기 위해 센서 또는 무선 디바이스(115)로부터의 (예를 들어, 소형 셀 기지국(150)에서 또는 에지 컴퓨팅 디바이스에서 수신된) 정보를 레버리지할 수 있다. 예를 들어, 무선 디바이스(115)로부터의 메시지는, 무선 디바이스(115)의 사용자가 특정 타입의 시리얼(예를 들어, 특정 성분을 포함하지 않는 시리얼들)을 찾고 있음을 잡화점의 시리얼 통로 내의 에지 컴퓨팅 디바이스에 표시할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스는, 특정 성분이 없는 시리얼들을 표시하기 위해, 수신된 정보를 분석하고, 이용가능한 시리얼 타입들 사이에 분포된 스마트 태그들(예를 들어, LED들)을 활성화시킬 수 있다. 일부 경우들에서,

동일한 위치(예를 들어, 시리얼 통로)에 무선 디바이스들(115)을 갖는 다수의 개인들이 존재하면, 예지 컴퓨팅 디바이스는 개인들 사이의 스마트 태그들을 구별하는 식별자(예를 들어, LED의 색상)를 각각의 개인에게 할당할 수 있다.

[0036] [0049] 도 1b를 참조하면, 블록도는 무선 통신 네트워크(100B)의 예를 예시한다. 무선 통신 네트워크(100B)는 무선 통신 시스템(100A)의 부분들을 포함할 수 있다(예를 들어, 무선 통신 네트워크(100B)는 소형 셀의 일부일 수 있다). 무선 통신 네트워크(100B)는 소형 셀 기지국(150-b) 및 하나 이상의 무선 디바이스들(115-A), 예를 들어, 모바일 스테이션들, PDA들(personal digital assistants), 다른 핸드헬드 디바이스들, 넷북들, 노트북 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 랩탑들, 디스플레이 디바이스들(예를 들어, TV들, 컴퓨터 모니터들 등), 프린터들 등을 포함할 수 있다. 무선 디바이스들(115-a) 각각은 통신 링크들(125) 및 통신 링크들(135) 중 하나 이상을 통해 소형 셀 기지국(150-b)과 연관되고 그와 통신할 수 있다. 각각의 소형 셀 기지국(150-b)은 지리적 커버리지 영역(110)을 가져서, 그 영역 내의 무선 디바이스들(115-a)은 통상적으로 소형 셀 기지국(150-b)과 통신할 수 있다. 무선 디바이스들(115-a)은 지리적 커버리지 영역(110) 전반에 걸쳐 산재될 수 있다. 각각의 무선 디바이스(115-a)는 고정식이거나 이동식일 수 있다. 도 1b에 도시되지 않지만, 무선 디바이스(115-a)는 하나 초과의 소형 셀 기지국(150) 및/또는 매크로 셀(미도시)에 의해 커버될 수 있다.

[0037] [0050] 소형 셀 기지국(150-b)은 소형 셀 플랫폼(140) 및 예지 컴퓨팅 디바이스(145)를 포함한다. 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 소형 셀 기지국(150-b) 내에(예를 들어, 소형 셀 플랫폼(140)과) 통합될 수 있거나, 소형 셀 플랫폼(140)에 통신가능하게 커플링되고 그에 매우 근접한 물리적으로 별개의 모듈일 수 있다. 따라서, 소형 셀 기지국(150-b)은 단일의 통합된 컴포넌트일 수 있거나, 또는 함께 통신가능하게 커플링된 더 많은 수의 별개의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 소형 셀 플랫폼(140)은 예지 컴퓨팅 디바이스(145)를 캡슐화할 수 있다. 이러한 경우들에서, 소형 셀 플랫폼(140) 상의 여분의 프로세싱 전력은 예지 컴퓨팅 디바이스(145)이다. 소형 셀 기지국(150-b) 및 구체적으로 소형 셀 플랫폼(140)은 코어 네트워크(130-A)와 통신할 수 있을 뿐만 아니라 예지 컴퓨팅 디바이스(145) 및 무선 디바이스들(115-a)에 코어 네트워크(130-a)와의 접속을 제공할 수 있다. 소형 셀 기지국(150-b) 및 구체적으로 소형 셀 플랫폼(140)은 또한 무선 디바이스들(115-a)에 예지 컴퓨팅 디바이스(145)에 대한 접속을 제공할 수 있다.

[0038] [0051] 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 다수의 예지 컴퓨팅 자원들을 제공하고, 추가로 아래에서 및 본 개시 전반에 걸쳐 더 상세히 기술될 소형 셀 기지국(150-b)에서 기능한다.

[0039] [0052] 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 하나 이상의 무선 디바이스들(115-a)을 지원하기 위한 프로세싱 자원들을 제공할 수 있다. 데이터의 프로세싱은 소형 셀 기지국(150-b)과 코로케이팅된 예지 컴퓨팅 디바이스(145)와 무선 디바이스(115-a) 사이에 동적으로 할당될 수 있다. 무선 디바이스(115-a)에 다운로드되고 전달될 데이터에 대한 프로세싱 책임들은 무선 디바이스(115-a)에, 예지 컴퓨팅 디바이스(145)에 할당될 수 있거나, 또는 무선 디바이스(115-a)와 예지 컴퓨팅 디바이스(145) 사이에 분리될 수 있다. 프로세싱 책임들의 할당은, 예를 들어, 무선 디바이스(115-a)의 상태, 소형 셀 기지국(150-b)과 무선 디바이스(115-a) 사이의 라디오 링크의 품질 및/또는 무선 디바이스(115-a)에 전달될 데이터의 타입에 기초하여 동적일 수 있다. 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 (예를 들어, 특히 압축된 비디오, 오디오 또는 이미지 데이터의 특정 타입에 대한) 압축된 데이터의 타입에 적어도 부분적으로 기초하여 압축된(인코딩된) 데이터를 압축해제(디코딩)할 책임을 할당받을 수 있다. 예지 컴퓨팅 디바이스(145)에 의한 압축된 데이터의 프로세싱은 압축된 데이터를 압축해제하는 것 또는 압축된 데이터를 덜-압축된 상태로 프로세싱하는 것(즉, 높은 레벨로 압축된 데이터를 압축해제된 상태로 압축해제하고, 그 다음 더 낮은 압축 레벨을 사용하는 압축 알고리즘 또는 인코더를 사용하여 데이터를 압축하는 것)을 수반할 수 있다. 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 또한 동일한 압축된 데이터의 다수의 버전들을 다운로드할 수 있고, 여기서 버전들 중 하나는 무선 디바이스(115-a)의 라디오 링크 또는 상태의 조건에 적어도 부분적으로 기초하여 무선 디바이스(115-a)에 전송된다.

[0040] [0053] 프로세싱 책임들은 또한 무선 디바이스(115-a)의 상태, 예를 들어, 무선 디바이스(115-a)에서의 전력 소모, 또는 프로세싱 능력, 프로세싱 이용가능성, 또는 헤드룸, 배터리 상태, 상이한 라디오들의 동시 활용으로 인한 공존 문제들 또는 무선 디바이스(115-a)의 열 상태에 따라 예지 컴퓨팅 디바이스(145)에 할당될 수 있다. 프로세싱은 추가로, 무선 디바이스(115-a)의 프로세싱 이용가능성이 임계치 아래인 경우, 배터리 수명이 임계치 아래인 경우, 무선 디바이스(115-a)의 온도가 임계치 위인 경우, 또는 무선 디바이스(115-a)에서 프로세싱의 예상되는 전력 소모가 미리 결정된 전력 소모 임계치를 초과할 경우, 예지 컴퓨팅 디바이스(145)에 할당될 수 있다. 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 또한 무선 디바이스(115-A)로부터 수신된 프로세싱 능력 보고에 따라, 수신된 데이터를 프로세싱하거나 프로세싱하지 않을 수 있다. 또한, 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 예를 들어, 무선

디바이스(115-a)와 에지 컴퓨팅 디바이스(145)/소형 셀 기지국 사이의 라디오 링크의 관찰된 품질, 라디오 조건들, 스루풋, 측정들 또는 예상되는 장애의 라디오 조건들(예를 들어, 무선 디바이스(115-a)가 어디로 이동하고 있는지, 핸드-오프 시나리오들, 로딩 등)에 기초하여 프로세싱 책임들을 할당받을 수 있다.

[0041] [0054] 콘텐츠는 또한 프리페치되거나 그렇지 않으면 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에 의해 리트리브될 수 있고, 무선 디바이스(115-a)로부터의 이러한 콘텐츠에 대한 요청들의 예상으로 로컬로 캐싱될 수 있다. 콘텐츠의 프리페치는 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에 로컬인 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 이러한 로컬 정보는 에지 컴퓨팅 디바이스(145)의 물리적 위치, 무선 디바이스(115-a)의 물리적 위치 또는 센서 또는 에지 컴퓨팅 디바이스(145)의 다른 입력 디바이스로부터 (예를 들어, 마이크로폰, 온도 센서, 광 센서 또는 카메라로부터) 수집된 데이터에 기초한 물리적 위치에 대한 입력을 포함할 수 있다. 로컬 정보는 또한 특정 데이터에 대한 사용자들의 과거 요청들을 포함하는 무선 디바이스(115-a)의 사용자들에 대한 이전에 어셈블리된 프로파일들을 포함할 수 있다. 로컬 정보는 또한 관련된 콘텐츠에 대해 사용자에게 의해 행해진 요청들과 관련될 수 있다. 예를 들어, 비디오의 경우, 프리페치된 콘텐츠는 다른 무선 디바이스들(115-a)의 사용자들에 의해 이전에 요청된 동일한 비디오, 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에 접속되는 무선 디바이스(115-a)에 의해 세그먼트가 이전에 요청된 일련의 비디오들의 다음 세그먼트 또는 무선 디바이스(115-a)로부터의 이전 요청에 대한 응답으로 이전에 폐지된 비디오와 관련된 비디오들을 포함할 수 있다.

[0042] [0055] 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에서 프리페치 및 로컬로 캐싱하는 것은 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에서 추가적인 저장 용량을 사용할 수 있지만, 백홀 네트워크의 적은 사용 기간들 동안 콘텐츠가 프리페치되도록 허용하여 대역폭을 절감하고 레이턴시를 감소시키는 것이 유리할 수 있다. 프리페치는 또한 잠재적으로 콘텐츠의 소스로부터 동일한 대중적 콘텐츠를 요청 무선 디바이스(115-a)에 반복적으로 전송하기 위한 요구를 제거할 수 있다. 앞서 설명된 바와 같은 프리페치는 특히, 콘텐츠가 시간에 걸쳐 실질적으로 변하지 않는 경우(예를 들어, 특정 뮤직 비디오 또는 오디오 파일), 및 콘텐츠가 오래되기 전에 무선 디바이스(115-a)의 사용자들이 에지 컴퓨팅 디바이스(145)를 통해 이러한 콘텐츠를 요청할 가능성이 더 높은 경우 유리할 수 있다. 특정 무선 디바이스(115-a)에 대한 프리페치된 콘텐츠는 또한 무선 디바이스(115-a)의 예상된 물리적 위치에 기초하여 제1 에지 컴퓨팅 플랫폼으로부터 제2 에지 컴퓨팅 플랫폼에 전송될 수 있다. 프리페치는 또한, 더 많은 전력이 이용가능한 경우(예를 들어, 태양 전지판들에 의해 가동되는 소형 셀들에 대해 태양이 비추지 않는 경우) 또는 전력 레벨들이 높은 경우(예를 들어, 배터리 백업 용량이 톱핑 아웃(topping out)하는 경우) 수행될 수 있다. 추가로, 콘텍스트 인식 프리-페치가 수행될 수 있다. 예를 들어, 증강된 콘텐츠는, 증강이 소형 셀 상에서 수행되는 것과 반대로 소형 셀에서 프리-페치될 수 있다.

[0043] [0056] 본원에 논의된 에지 컴퓨팅 디바이스(145)는 또한 풍부한 로컬 광고 서버들로서 동작할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에서 또는 에지 컴퓨팅 디바이스(145) 근처의 출력에서 광고하는 것은 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에 의해 물리적으로 증강될 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145)는 또한 소형 셀 및/또는 소형 셀 근처의 출력에 광고 데이터를 서빙할 수 있다. 광고 서버는 에지 컴퓨팅 디바이스(145) 상에서 실행될 수 있고, 여기서 광고 서버는 광고 콘텐츠 및 데이터를 소형 셀을 통해 무선 디바이스(115-a)에 의해 요청된 콘텐츠 동적으로 삽입하도록 구성된다. 특정 광고 데이터 및 콘텐츠는 또한 에지 컴퓨팅 디바이스(145)의 물리적 위치 및/또는 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에 대한 무선 디바이스(115-a)의 위치에 기초하여 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에서 프리페치 및 캐싱될 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 디바이스(145) 상에서 실행되는 광고 서버는 스포츠 스타디움 또는 집합점 통로에서 동작하는 무선 디바이스(115-a)의 사용자들에게 구체적으로 타겟팅된 콘텐츠를 서빙할 수 있다.

[0044] [0057] 일부 예들에서, 프리페치 및 캐싱은 반응적일 수 있다. 즉, 프리페치 및 캐싱은, 동일하거나 유사한 콘텐츠가 적어도 하나의 사용자에게 의해 요청되는 경우 수행될 수 있다. 콘텐츠가 근접한 다른 사용자들에 의해 뷰잉될 가능성이 있다고 소형 셀이 결정하는 경우, 콘텐츠는 프리-페치되고 캐싱될 수 있다. 이러한 결정은 예를 들어, 사용자들에 대한 사용자 프로파일들에 부분적으로 기초할 수 있다. 콘텐츠는 또한, 반드시 동일한 콘텐츠를 소모하지는 않을 수 있는 다른 인근의 사용자들의 동작들로 인해 프리-페치 또는 소모되기 쉬울 수 있다. 콘텐츠는 인근의 또는 유사한 셀들 상에서 요청된 콘텐츠에 기초하여 프리-페치 및 캐싱될 수 있고, 이는 또한 사용자들의 인구에 추가로 기초할 수 있다.

[0045] [0058] 상이한 에지 노드들은 동일하거나 상이한 저장 및 프로세싱 능력들을 가질 수 있다. 일부 예들에서, 몇몇 소형 셀들은 클러스터-헤드로서 동작하는 소형 셀을 갖는 소형 셀들의 클러스터를 형성할 수 있다. 클러스터-헤드 소형 셀은 로컬 저장, 로컬 서비스 호스팅, 프로세싱 등에 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 에지 노드들은 분배된 프로세싱 및 저장 능력들을 갖는다. 분배된 캐싱은 에지 노드들(예를 들어, 소형 셀들) 사이에

서 수행될 수 있다. 예를 들어, 일부 노드들은 일부 콘텐츠를 캐싱할 수 있고, 다른 노드들은 다른 콘텐츠를 캐싱할 수 있다(사이트들에 걸친 캐싱은 저장, 백홀, 사용 등의 기능일 수 있다). 캐싱은 또한 다수의 디바이스들에 걸쳐 해시된 데이터와 같은 다수의 무선 디바이스들에 걸쳐 수행될 수 있다.

[0046] [0059] 특정 광고 데이터 및 콘텐츠는 또한, 무선 디바이스(115-a)에 의해 수행된 액티비티 또는 소형 셀 기지국(150-b)에 이전에 접속된 또는 다른 소형 셀 기지국들에 접속된 무선 디바이스(115-a)를 포함하는 무선 디바이스(115-a)에 대한 소형 셀 기지국(150-b)에 의해 수집된 다른 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 프리페치 및 캐싱될 수 있다. 무선 디바이스(115-a)에 대한 이러한 액티비티 또는 정보는, 과거 탐색 요청들의 콘텐츠들, 무선 디바이스(115-a)에 관한 메타 데이터, 웹 사이트 방문 또는 애플리케이션 사용 이력, 또는 무선 디바이스(115-a)의 하나 이상의 센서들로부터의 정보, 예를 들어, 자이로스코프, 가속도계, 온도 또는 GPS 센서들의 정보를 포함할 수 있다. 광고 데이터 및 콘텐츠는 또한, 소형 셀 기지국(150-b) 또는 이웃 기지국들과 같은 다른 소형 셀 기지국들에 이전에 접속된 무선 디바이스들을 포함하는 다른 무선 디바이스들에 의해 수행되는 액티비티에 대한 분석들에 적어도 부분적으로 기초하여 프리페치 및 캐싱될 수 있다. 이러한 액티비티 및 정보는 무선 디바이스(115-a)에 대해 동일할 수 있지만, 다른 무선 디바이스들에 대해 수집 및 분석될 수 있다.

[0047] [0060] 또한, 광고 서버는 무선 디바이스(115-a) 자체에 추가로 무선 디바이스(115-a)의 사용자에게 물리적 자극을 제공하기 위해 다른 로컬 입력/출력 디바이스들과 통신할 수 있다. 예를 들어, 광고 서버는 광들, 디스플레이들, 스피커들을 활성화시키도록 예지 컴퓨팅 디바이스(145)에 지시하거나, 향기들을 분산시키도록 디바이스들에 지시하거나, 또는 무선 디바이스(115-a)로부터의 콘텐츠에 대한 요청에 관련하여 예지 디바이스 및/또는 무선 디바이스(115-a)에 물리적으로 근접하게 위치한 다른 출력 디바이스들에 지시할 수 있다.

[0048] [0061] 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 또한 무선 디바이스(115-a)에 대한 콘텍스트 x 데이터(contextual data), 예를 들어, 무선 디바이스(115-a)의 물리적 위치 또는 궤적, 또는 예지 컴퓨팅 디바이스(145)가 위치되는 소형 셀 기지국에 접속되는 다른 무선 디바이스들(115-a)의 위치, 배경들 등에 기초하여, 무선 디바이스(115-a)에 대한 로컬 분석을 수행할 수 있다. 예지 컴퓨팅 디바이스(145)에 의한 로컬 분석의 이러한 수행은 (예를 들어, 사용자가 조밀한 배치를 갖는 소형 셀 영역에 있는 경우) 사용자 경험을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 혼잡한 네트워크의 사용자는 과도한 무선 트래픽으로 인해 지연들을 경험할 수 있다. 추가적으로, 분석을 수행하는 것을 담당하는 중앙 엔티티는 위치-특정 서비스들을 공급하기 위해 필요한 로컬 콘텍스트 x 정보를 갖지 않을 수 있다. 따라서, 특정 분석을 예지 컴퓨팅 디바이스(145)(또는 소형 셀 기지국(150))에 분담하는 것은 서비스 지연들을 감소시킬 수 있고, 사용자의 특정 위치와 관련된 서비스를 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 기지국(150) 또는 예지 컴퓨팅 디바이스(145) 상에서 광고 서버를 실행하는 것은 레이턴시를 감소시킬 수 있고 더 풍부한 콘텐츠(예를 들어, 문맥상으로 또는 상황적으로 관련된 콘텐츠)를 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세싱은 프로세싱 전력 및 요구들의 이용가능성에 기초하여 예지 컴퓨팅 디바이스(145) 및 무선 디바이스(115-a)에 또는 그로부터 이동될 수 있다. 위치, 사용자 탐색들에 관해 프로세싱된 분석 데이터는 광고 등을 위한 경매를 Google® AdWords®에 통지할 수 있다.

[0049] [0062] 예지 컴퓨팅 디바이스(145) 상에서 광고 서버를 실행하는 것은, 광고들을 서빙하고 무선 디바이스(115-a)의 사용자에게 광고들을 전달하기 위한 레이턴시를 감소시키기 위해 요구되는 백홀 대역폭을 감소시키기 위해, 광고자가 더 풍부한 광고 콘텐츠를 서빙하도록 허용할 수 있다. 그 결과, 예를 들어, WLAN에 접속되는 WWAN 또는 ISP(internet service provider)의 백홀 네트워크와 같은 네트워크 대역폭의 감소된 사용 때문에, 네트워크 운영자가 광고를 제공하는 것은 덜 고가일 수 있다. 이러한 경우, WWAN 네트워크 운영자 또는 ISP는 네트워크 컴퓨팅 디바이스로부터 무선 디바이스(115-a)에 서빙되는 데이터를 광고하기 위해 무선 디바이스(115-a)의 사용자에게 디스카운트된 데이터 레이트를 제공할 수 있다.

[0050] [0063] WWAN 소형 셀 또는 WLAN 액세스 포인트에 대한 예지 컴퓨팅 디바이스(145)의 근접도의 결과로, 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 또한, 무선 디바이스(115-a)의 사용자의 위치, 무선 디바이스(115-a) 또는 예지 컴퓨팅 디바이스(145)로부터의 센서 입력, 및/또는 예지 컴퓨팅 디바이스(145)를 통해 무선 디바이스(115-a) 사용자에게 의해 행해지는 요청들의 콘텐츠에 따라, 무선 디바이스(115-a)의 사용자와 상호작용하고 사용자에게 자극을 제공하도록, 예지 컴퓨팅 디바이스(145)에 또한 접속되는 근접 I/O 디바이스들을 제어할 수 있다.

[0051] [0064] 예지 컴퓨팅 디바이스(145)는 또한

[0052] 무선 디바이스(115-a) 사용자를 자극하도록 입력/출력 디바이스들을 제어하기 위해, 무선 디바이스(115-a)의 위치 및 환경, 및 확장하면 무선 디바이스(115-a)의 사용자에 관한 데이터를 취할 수 있다. 무선 디바이스(115-a) 및/또는 예지 컴퓨팅 디바이스(145)에 대한 센서 데이터는 (예를 들어, 마이크로폰, 온도 또는 광 센서 또는

카메라와 같은 입력 디바이스로부터) 수집될 수 있다. 무선 디바이스(115-a) 및 무선 디바이스(115-a)가 접속된 에지 네트워크 디바이스의 밀접한 근접도 뿐만 아니라 에지 컴퓨팅 디바이스(145)의 공지된 위치 때문에, 에지 컴퓨팅 디바이스(145)는 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에서의 데이터에 따라, 무선 디바이스(115-a)의 사용자의 공지된 근접도 내에 있는 무선 디바이스(115-a) 자체 외부의 디바이스(예를 들어, 출력 디바이스)를 제어하기 위해 이러한 정보를 사용할 수 있다. 외부 디바이스는 광고 콘텐츠 또는 데이터를 전달 또는 서빙할 수 있다. 예를 들어, 외부 디바이스는 에지 컴퓨팅 디바이스(145)의 물리적 환경에 특정된 정보에 따라 무선 디바이스(115-a)에 의해 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에 제공되는 데이터 콘텐츠를 어노테이팅하도록 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에 의해 제어될 수 있다. 어노테이팅은 데이터 콘텐츠를 이미지들 또는 텍스트로 어노테이팅하는 것을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 에지 컴퓨팅 디바이스(145)는 에지 컴퓨팅 디바이스(145)로부터 결정된 무선 디바이스(115-a) 사용자의 적어도 하나의 특성(예를 들어, 무선 디바이스(115-a)가 접속된 소형 셀 기지국에 대한 근접도 또는 무선 디바이스(115-a)의 사용자에게 의해 행해진 요청의 콘텐츠로 인한 무선 디바이스(115-a)의 물리적 위치)에 기초하여, 무선 디바이스(115-a)의 사용자에게 자극을 제공하도록 (에지 컴퓨팅 디바이스(145) 외부의) I/O 디바이스를 제어할 수 있다.

[0053] [0065] 에지 컴퓨팅 디바이스(145)는 또한, 제3자 애플리케이션들을 호스팅할 수 있는 과잉 컴퓨팅 자원들을 가질 수 있다. 이러한 컴퓨팅 자원들은 또한 이러한 목적으로 제공될 수 있다. 모바일 애플리케이션들은 통상적으로 무선 디바이스(115-a) 또는 네트워크 컴포넌트, 예를 들어, 콘텐츠 전달 네트워크 또는 다른 서버 상에서 실행된다. 이와 동시에, 무선 디바이스(115-a)는 일반적으로 제한된 컴퓨팅 전력 및 배터리 수명을 갖는 한편, 에지 컴퓨팅 디바이스(145)는 전용 전력 접속을 갖기 쉬운 것이다. 따라서, 에지 컴퓨팅 디바이스(145)는, 최종 사용자(즉, 무선 디바이스(115-a))에 매우 근접한, 그러나 무선 디바이스(115-a)보다 적은 전력 및 프로세싱 제약들을 갖는 제3자 애플리케이션들에 의한 사용을 허용하도록 구성될 수 있다.

[0054] [0066] 예에서, 사용자의 모바일 디바이스 상에서 실행되는 애플리케이션은 에지 컴퓨팅 디바이스(145) 상에서 실행되는 상보적 애플리케이션에 의해 향상될 수 있다. 상보적 애플리케이션은, 예를 들어, 무선 디바이스(115-a)로의 착신 메시지들을 모니터링하고 미리 정의된 파라미터들에 따른 경보들을 전송함으로써 사용자 경험을 향상시키는 프로세싱을 제공할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145)의 자원들은 또한, 예를 들어, 제3자 애플리케이션을 실행하기 위해 에지 컴퓨팅 디바이스(145) 상에서 실행되는 가상 머신을 제공함으로써 제3자로서의 서비스로서 제공될 수 있다. 이러한 방식으로, 제3자는, 무선 디바이스(115-a)에 매우 근접하지만 애플리케이션이 제3자의 지시 및 제어 하에 있는 제3자 자신의 애플리케이션을 실행함으로써 무선 디바이스(115-a)의 사용자에게 향상된 경험을 제공할 수 있다. 제3자는 선택된 데이터 또는 콘텐츠를 에지 컴퓨팅 디바이스(145)에 캐싱할 수 있고, 캐싱된 데이터 또는 콘텐츠와 상호작용하는 무선 디바이스(115-a)에 애플리케이션을 제공할 수 있다. 무선 디바이스(115-a)의 애플리케이션은 또한 에지 컴퓨팅 디바이스(145) 또는 서버 상에서 실행되는 애플리케이션과 상호작용하도록 제공될 수 있다. 따라서, 무선 디바이스(115-a) 애플리케이션은 WWAN 및/또는 인터넷을 통해 멀리 있는 서버들과 덜 빈번하게 상호작용하여, 무선 디바이스(115-a) 사용자의 경험을 향상시킬 수 있다. 또한, 무선 디바이스(115-a)에 대한 제3자 애플리케이션에 의해 수행되는 컴퓨테이션은, 에지 컴퓨팅 디바이스(145)로부터 제2 에지 컴퓨팅 디바이스로의 사용자의 무선 디바이스(115-a)에 따르기 위해, 에지 컴퓨팅 디바이스(145)로부터 제2 에지 컴퓨팅 디바이스에 이동 또는 전송될 수 있다.

[0055] [0067] 도 2는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 소형 셀에 대한 에지 컴퓨팅 디바이스를 지원하는 무선 통신 시스템에서 사용하도록 구성된 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)의 블록도(200)를 도시한다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)는, 도 1b를 참조하여 설명된 에지 컴퓨팅 디바이스(145)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)는, 수신기(210), 에지 컴퓨팅 플랫폼(215) 및/또는 송신기(220)를 포함할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)는 또한 프로세서(미도시)이거나 이를 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)는 소형 셀 기지국(150)과 통합될 수 있다. 이러한 경우들에서, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)는 소형 셀 기지국(150)에 추가적인 컴퓨팅 전력을 제공할 수 있고, 따라서 수신기(210) 또는 송신기(220)를 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)가 에지 컴퓨팅 플랫폼(245)을 캡슐화하는 것으로 도시되지만, 일부 경우들에서는, 에지 컴퓨팅 플랫폼(245)이 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)를 캡슐화한다. 즉, 에지 컴퓨팅 디바이스(245)는 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a), 수신기(210) 및/또는 송신기(220)를 둘러싸거나 포함할 수 있다. 따라서, 에지 컴퓨팅 플랫폼(245)은 프로세싱 전력을 부스팅하기 위해 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)의 기능을 레버리지할 수 있다.

[0056] [0068] 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)는, 수신기(210), 에지 컴퓨팅 플랫폼(215) 및/또는 송신기(220)를 통해, 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)는 소형 셀과 통

신하는 무선 디바이스에 대한 에지 컴퓨팅 자원들을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 플랫폼(215)은 외부 디바이스(예를 들어, I/O 디바이스 또는 무선 디바이스(115))로부터 위치 및 사용-의존 정보(예를 들어, 물리적 동작 콘텍스트 정보)를 수신할 수 있고, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)와 하이퍼 근접 내의 개인에게 자극(또는 자극들)을 제공하도록 상이한(또는 동일한) 외부 디바이스의 거동을 제어할 수 있다. 에지 컴퓨팅 플랫폼(215)의 프로세싱 책임들은, 일부 경우들에서, 동일한 또는 상이한 소형 셀과 연관된 다른 디바이스들(예를 들어, 에지 컴퓨팅 디바이스들(145), 소형 셀 기지국들(150) 또는 무선 디바이스들(115)) 사이에 동적으로 분담 또는 분배될 수 있다. 다른 경우들에서, 특정 프로세싱 기능들은 코어 네트워크에 아웃소싱될 수 있다. 일부 경우들에서(예를 들어, 백홀이 특정 비용들 또는 제한들을 갖는 경우), 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)는 정보를 압축할 수 있다.

[0057] [0069] 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)의 이러한 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC)들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들 및 다른 반주문 IC들)이 사용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 컴포넌트의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0058] [0070] 수신기(210)는, 패킷들, 사용자 데이터, 및/또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신기(210)는 콘텐츠, 데이터 및 네트워크로부터 무선 디바이스에 의해 요청된 다른 정보를 수신하도록 구성될 수 있고, 이는, 오디오, 비디오, 광고, 웹페이지, 또는 예를 들어, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)를 갖는 소형 셀과 통신하는 무선 디바이스의 요청에서 네트워크로부터의 다른 데이터, 무선 디바이스로부터 전송된 이러한 콘텐츠 또는 데이터에 대한 요청들 뿐만 아니라 무선 디바이스들에 의해 에지 컴퓨팅 자원들을 사용하기 위한 요청들 및 다양한 센서 또는 입력/출력 디바이스들로부터의 입력들을 포함할 수 있다. 정보는, 에지 컴퓨팅 플랫폼(215)에 그리고 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다.

[0059] [0071] 송신기(220)는, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 하나 이상의 신호들을 송신할 수 있다. 송신기(220)는 예를 들어, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-a)를 갖는 소형 셀과 통신하는 무선 디바이스에, 오디오, 비디오, 광고, 웹페이지 또는 다른 데이터, 즉, 무선 디바이스들에 의해 에지 컴퓨팅 자원들을 사용하기 위한 요청들에 대한 응답들, 및 디스플레이들, 광들 또는 다른 입력/출력 디바이스들에 대한 출력들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(220)는, 트랜시버 모듈의 수신기(210)와 코로케이션 또는 통합될 수 있다.

[0060] [0072] 도 3은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)에서 또는 그 근처에서 물리적 증강 현실을 위해 무선 통신 시스템에서 사용하도록 구성된 다른 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)의 블록도(300)를 도시한다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)는, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 에지 컴퓨팅 디바이스(145) 또는 디바이스(145-a)의 양상들의 예일 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)는 개인의 환경 또는 배경들의 양상들을 상당히 변경함으로써(예를 들어, 스피커와 같은 I/O 디바이스(320)의 동작을 트리거함으로써) 현실을 증강시키도록 구성될 수 있다. I/O 디바이스(320)는 소형 셀 기지국(150) 또는 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)와 별개일 수 있다(또는 코로케이션될 수 있다). 예를 들어, 일부 경우들에서 I/O 디바이스(320)는 소형 셀 기지국(150)의 일부일 수 있다(예를 들어, 소형 셀 기지국(150)은 스피커 또는 마이크로폰을 구비할 수 있다). 일부 경우들에서, I/O 디바이스(320)는 UE(115)와 같은 무선 통신 디바이스일 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 디바이스(320)는 입력 디바이스 또는 출력 디바이스로 지칭될 수 있다.

[0061] [0073] 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)는 수신기(210-a), 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-a) 및 송신기(220-a)를 포함할 수 있고, 이들 각각은 도 2를 참조하여 설명된 각각의 기능들을 수행할 수 있다. 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-a)은 입력/출력 관리자(315), 데이터 어노테이션 엔진(310) 및 증강 현실 조정기(305)를 포함할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)는 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)에 매우 근접한 디바이스들을 서빙하거나 또는 그와 통신할 수 있는데; 즉, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)는 매크로셀에 비해 작은 서비스 풋프린트를 가질 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)는 잡화점 통로, 도서관 섹션, 이벤트 센터 행, 박물관의 전시관 등에 위치되는 디바이스들을 지원할 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스(145-b)는 디바이스(145-b)가 위치되는 위치, 환경 또는 배경들에 특정된 정보를 캐싱할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)는 또한 이웃 디바이스들(예를

들어, 소형 셀 기지국들(150), 무선 디바이스들(115), 에지 컴퓨팅 디바이스(145) 등에 프로세싱 책임들을 동적으로 분배할 수 있다.

[0062] [0074] 증강 현실 조정기(305)는 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)와 하이퍼 근접 내에(즉 매우 근접하게) 위치한 입력/출력 디바이스들의 거동 조작을 용이하게 할 수 있다. 증강 현실 조정기(305)는 수신기(210-a)를 통해 외부 엔티티(예를 들어, 무선 디바이스(115), 입력/출력 디바이스 또는 상이한 디바이스(145))로부터 정보(예를 들어, 물리적 콘텍스트 또는 동작 상태 정보)를 수신할 수 있다. 수신된 정보는 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)의 특정 위치 또는 서비스 풋프린트와 연관될 수 있다. 예를 들어, 증강 현실 조정기(305)는 근접 I/O 디바이스(320)로부터의 보고에서 센서 데이터를 수신할 수 있다. 센서 데이터는 개인의 궤적, 다른 개인들의 위치, 물리적 배경들, 시각적 이벤트들 및 가청 이벤트들을 포함하는 I/O 디바이스(320)에 의해 인지되는 임의의 관찰 가능한 현상일 수 있다.

[0063] [0075] 일부 경우들에서, 증강된 현실 조정기(305)는 인근의 무선 디바이스(115) 또는 다른 디바이스(145)로부터의 콘텍스트, 동작 상태 또는 환경 정보를 수신 및 활용할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 증강 현실 조정기(305)는 매우 근접한 다수의 I/O 디바이스들(320)로부터의 정보를 사용할 수 있는데; 즉, 증강 현실 조정기(305)는 하나 초과의 외부 소스로부터의 정보를 결합할 수 있다. 수신된 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 증강 현실 조정기(305)는 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)와 하이퍼 근접 내의 외부 디바이스(예를 들어, I/O 디바이스(320) 또는 무선 디바이스(115))에 의해 수행되는 동작을 착수할 수 있다. 동작은 소형 셀의 풋프린트 내의 개인(예를 들어, 무선 디바이스(115)의 사용자)을 자극하도록 서빙할 수 있다. 일부 경우들에서, 보고 디바이스 및 수행 디바이스는 동일한 디바이스이고; 대안적으로, 보고 디바이스 및 수행 디바이스는 2개의 상이한 디바이스들일 수 있다. 증강 현실 조정기(305)는 I/O 디바이스(320) 또는 무선 디바이스(115)의 동작들을 지시하기 위해 입력/출력 관리자(315)와 협력할 수 있다.

[0064] [0076] 예를 들어, 입력/출력 관리자(315)는 증강 현실 조정기(305)로부터 전달된 정보를 분석하고, I/O 디바이스(320)에 대한 원하는 거동을 선택할 수 있다. 예를 들어, 입력/출력 관리자(315)는 디스플레이 스크린 상에 디스플레이되어야 하는 광고의 타입을 결정할 수 있다. 일례에서, 센서(예를 들어, 카메라)는, 인근의 개인이 특정 스포츠 팀을 홍보하는 셔츠를 착용하고 있음을 검출(및 증강 현실 조정기(305)에 중계)할 수 있다. 이러한 정보에 기초하여, 증강 현실 조정기(305)는 입력/출력 관리자(315)와 함께, 스포츠와 관련된 광고를 선택할 수 있다. 다른 예에서, 입력/출력 관리자(315)는 특정 광고들을 홍보하기 위해 위치 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, 입력/출력 관리자(315)는, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)가 다목적 스포츠 장소에 있음을 검출하고, 그 지식에 기초하여 스포츠 광고들을 착수할 수 있다. 더 높은 레벨의 정교함으로, 입력-출력 관리자(315)는, 현재 관찰되고 있는 특정 스포츠를 결정할 수 있고, 그에 따라 광고들을 맞춤화할 수 있다. 디스플레이 스크린을 참조하여 설명되지만, 디스플레이는 개인에게 시각적 자극을 제공하는 임의의 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 디스플레이는 블링킹 광 또는 광들의 어레이일 수 있다.

[0065] [0077] 일부 경우들에서, 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-a)은 벤더와 연관된 Google® AdWords®를 동적으로 수정하기 위해 (예를 들어, I/O 디바이스들(320) 또는 무선 디바이스(115)로부터의) 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 플랫폼은 무선 디바이스(115)의 물리적 동작 콘텍스트에 기초하여 특정 제품에 대한 벤더의 Google® AdWords®를 업데이트할 수 있다. 다른 양상에서, 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-a)은 무선 디바이스(115)의 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초하여 광고 경매(예를 들어, RTB(real time bidding))를 조절할 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-a)은 무선 디바이스(115)의 위치 또는 사용자의 특성에 기초하여 (예를 들어, 사용자의 시각적 관심 대상에 기초하여) 광고 경매를 조절할 수 있다.

[0066] [0078] 일부 경우들에서, 입력/출력 관리자(315)는 하나 초과의 I/O 디바이스(320)를 지시할 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-a)은 개별적인 오브젝트들 또는 오브젝트들의 그룹들을 식별하는 스마트 태그들을 구현할 수 있다(예를 들어, 선반 상의 항목들 각각은 개별적인 광들과 같은 각각의 태그들과 연관될 수 있다). 하나의 시나리오에서, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-b)는 도서관의 특정 섹션에 위치될 수 있고, 개인이 특정 대상에 관심이 있음(예를 들어, 개인이 이들의 무선 디바이스(115) 상에서 특정 대상을 찾고 있음)을 표시하는 정보를 수신할 수 있다. 그에 따라, 입력/출력 관리자(315)는 수신된 정보를 분석할 수 있고, 특정 대상과 연관된 스마트 태그들(예를 들어, 책꽂이 LED들)이 턴 온되도록 명령할 수 있다. 일부 예들에서, 입력/출력 관리자(315)는, 활성화된 플로어링(flooring) 광들의 스트링이 원하는 오브젝트에 안내하도록 플로어링 광들(예를 들어, 플로어 타일들에 임베딩된 광들)을 활성화시킴으로써 원하는 오브젝트로의 방향들을 제공할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 입력/출력 관리자(315)는 벽들 또는 천장들 상의 방향 표시자들(예를 들어, 화살

표들)을 활성화시킬 수 있다.

- [0067] [0079] 다른 예에서, 무선 디바이스(115)는 특정 책을 찾고 있을 수 있다. 사용자는 책의 일반적 위치(예를 들어, 책꽂이)를 알 수 있지만, 책을 위치확인하지 못할 수 있다(예를 들어, 책이 선반에 부정확하게 위치되었을 수 있다). 이러한 시나리오에서, 사용자는 실제 현실 증강을 경험하기 위해 애지 컴퓨팅 디바이스(145-b)와 상호작용할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 원하는 책의 표시(예를 들어, 타이틀)와 함께 애지 컴퓨팅 디바이스(145-b)에 도서관 선반의 사진을 전송할 수 있다. 증강 현실 조정기(305)는 사진을 분석할 수 있고, 원하는 책을 위치확인할 수 있다. 데이터 어노테이션 엔진(310)은 책꽂이 상의 책의 위치를 표시(예를 들어, 강조)하는 어노테이션된 사진을 사용자에게 제공하기 위해 증강 현실 조정기(305) 및 송신기(220-a)와 협력할 수 있다.
- [0068] [0080] 일부 경우들에서, 데이터 어노테이션 엔진(310)은 또한 언어 추가들을 포함하는 어노테이션들을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 어노테이션은 하나의 언어에서 텍스트의 사진을 (예를 들어, 박물관 정보 플라크(plaque)로부터) 오버레이할 수 있고, 제2 언어에서 텍스트의 번역을 제공할 수 있다. 일부 시나리오들에서, 데이터 어노테이션 엔진(310)은 방향들의 어노테이션들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 데이터 어노테이션 엔진(310)은 맵의 이미지(즉, 맵 어노테이션들) 상에 방향들 또는 명령들을 오버레이할 수 있다. 방향들은 특정 목적지로의 루트를 특정할 수 있다. 일부 경우들에서, 맵의 이미지 상의 어노테이션은 영역에 대한 추가적인 정보, 예를 들어, 사적지 또는 회피할 위험한 영역들을 포함할 수 있다.
- [0069] [0081] 일부 경우들에서, 입력/출력 관리자(315)의 판정들은 가청 정보에 기초할 수 있다. 일례에서, 상점의 입력/출력 센서는 고객이 특정 제품에 대한 질문을 갖는 것을 표시하는 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 마이크로폰은 제품에 관한 2명의 고객들 사이의 대화를 검출할 수 있고, 그 정보를 증강 현실 조정기(305)에 중계할 수 있다. 증강 현실 조정기(305)는 판매 대표를 (예를 들어, 무선 디바이스, 시각적 디스플레이 또는 가청 프롬프트를 통해) 고객들에게 경보 및 지향시키기 위해 입력/출력 관리자(315)와 협력할 수 있다.
- [0070] [0082] 데이터 어노테이션 엔진(310)은 텍스트, 이미지들, 비디오들 또는 다른 타입들의 데이터에 대한 어노테이션을 제공하는 것을 담당할 수 있다. 어노테이션은 애지 컴퓨팅 디바이스(145-b)와 하이퍼 근접 내의 무선 디바이스(115) 또는 디스플레이 디바이스에 송신되는 데이터에 첨부될 수 있다. 예를 들어, 무선 디바이스(115)의 사용자는 박물관의 그림의 사진을 찍을 수 있고, 이미지를 애지 컴퓨팅 디바이스(145-b)에 전송할 수 있다. 애지 컴퓨팅 디바이스(145-b)는 그림에 관한 정보(예를 들어, 진품, 화가, 기법, 가격, 이력 등)를 획득할 수 있고, 데이터 어노테이션 엔진(310) 및 송신기(220-a)를 사용하여, 데이터에 대해 어노테이션된 정보를 갖는 이미지를 다시 전송할 수 있다. 일 양상에서, 데이터 어노테이션 엔진(310)은 어노테이션에서 방향들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 잡화점의 양념 섹션에서 애지 컴퓨팅 디바이스(145-b)의 데이터 어노테이션 엔진(310)은 사용자가 특정 양념을 발견하는데 관심이 있음을 표시하는 사용자의 무선 디바이스(115)로부터의 요청을 수신할 수 있다. 요청은 텍스트(예를 들어, 양념의 이름) 또는 이미지(예를 들어, 양념의 사진)일 수 있다. 데이터 어노테이션 엔진(310)은 사용자의 무선 디바이스(115)에 송신되는 요청의 어노테이션된 버전에서 특정 양념에 대한 방향들(예를 들어, 10 피트 전방, 서쪽 통로, 3번째 선반)을 제공할 수 있다. 다른 예에서, 데이터 어노테이션 엔진(310)은 언어 추가들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 데이터 어노테이션 엔진은 상이한 언어에서 메뉴의 이미지의 어노테이션된 버전을 제공할 수 있다(예를 들어, 메뉴는 중국어로 기록될 수 있고, 어노테이션은 메뉴의 영어 번역을 포함할 수 있다).
- [0071] [0083] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위해 구성된 소형 셀 기지국(150-c)을 예시하는 도면(400)을 도시한다. 소형 셀 기지국(150-c)은 소형 셀 기지국(150-c)과 코로케이트된 애지 컴퓨팅 디바이스를 통해 애지 컴퓨팅 자원들을 제공할 수 있다. 소형 셀 기지국(150-c)은 실제 현실을 증강시키기 위해, I/O 디바이스들 및/또는 소형 셀 기지국(150-d) 및/또는 무선 디바이스(115-b)와 통신할 수 있다. 일부 양상들에서, 소형 셀 기지국(150-c)은 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명된 애지 컴퓨팅 디바이스들(145)의 예일 수 있다. 소형 셀 기지국(150-c)은 프로세서(405), 메모리(410), 트랜시버(430), 안테나들(435) 및 애지 컴퓨팅 플랫폼(215-b)을 포함할 수 있다. 애지 컴퓨팅 플랫폼(215-b)은 도 2 및 도 3의 애지 컴퓨팅 플랫폼(215)의 예일 수 있다. 일부 예들에서, 소형 셀 기지국(150-c)은 또한 네트워크 통신 관리자(420)를 포함할 수 있다. 프로세서(405), 메모리(410), 트랜시버(430), 네트워크 통신 관리자(420) 및 애지 컴퓨팅 플랫폼(215-b) 각각은 적어도 하나의 버스(440)를 통해 직접 또는 간접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0072] [0084] 메모리(410)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(410)는 또한, 예를 들어, 도 1a, 도 1b, 도 2 및 도 3을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 소형 셀 기지국과 통신하는 무선 디바이스들에 애지 컴퓨팅 자원들을 제공하기 위해, 실행되는 경우 프로세서(405)로 하여금 본원에

설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어(SW) 코드(415)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 코드(415)는, 프로세서(405)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 예지 컴퓨팅 플랫폼(215-b)으로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0073] [0085] 프로세서(405)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, ASIC 등)를 포함할 수 있다. 프로세서(405)는 트랜시버(430) 및/또는 네트워크 통신 관리자(420)를 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서(405)는 또한 안테나들(435)을 통한 송신을 위해 트랜시버(430)에 및/또는 네트워크 통신 관리자(420)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서(405)는 단독으로 또는 예지 컴퓨팅 플랫폼(215-b)과 관련하여, 소형 셀 기지국(150-c)에 접속되는 무선 디바이스들에 예지 컴퓨팅 자원들을 제공하는 것과 관련된 다양한 양상들을 핸들링할 수 있다.

[0074] [0086] 트랜시버(430)는, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(435)에 제공할 뿐만 아니라, 안테나들(435)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 트랜시버(430)는 적어도 하나의 송신기 모듈 및 적어도 하나의 별개의 수신기 모듈로서 구현될 수 있다. 트랜시버(430)는 예를 들어, 도 1a 및 도 1b에 예시된 바와 같이, 안테나들(435)을 통해 적어도 하나의 무선 디바이스(115)와 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 소형 셀 기지국(150-c)은 통상적으로 다수의 안테나들(435)(예를 들어, 안테나 어레이)을 포함할 수 있다. 소형 셀 기지국(150-c)은 네트워크 통신 관리자(420)를 통해 코어 네트워크(130-b)와 통신할 수 있다. 소형 셀 기지국(150-c)은 트랜시버(430) 및 안테나들(435)을 사용하여 다른 소형 셀 기지국들(150)과 통신할 수 있다.

[0075] [0087] 소형 셀 기지국(150-c)의 컴포넌트들은 도 1a, 도 1b, 도 2 및 도 3을 참조하여 앞서 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들은 간략화를 위해 여기서 반복되지 않는다. 또한, 소형 셀 기지국(150-c)의 컴포넌트들은 5 내지 도 12에 대해 아래에서 논의되는 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들은 간략화를 위해 여기서 또한 반복되지 않는다.

[0076] [0088] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 예지 컴퓨팅 디바이스를 지원하는 무선 통신 시스템(500)의 블록도를 도시한다. 무선 통신 시스템(500)은 실제 현실의 증강을 용이하게 하고 지원할 수 있다. 무선 통신 시스템(500)은, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 소형 셀 기지국(150)의 양상들의 예일 수 있는 소형 셀 기지국(150-e)을 포함한다. 소형 셀 기지국(150-e)은 트랜시버(430-a), 안테나들(435-a), 프로세서(405-a), 메모리(410-a)(SW(415-a)를 포함함) 및 네트워크 통신 관리자(420-a)를 포함할 수 있고, 이들 각각은 도 5를 참조하여 설명된 특징들을 구현할 수 있고, 이들 각각은 서로 (예를 들어, 버스(440-a)를 통해) 직접 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 420-a는 소형 셀 기지국(150-e)과 코어 네트워크(130-c) 사이의 접속을 제공할 수 있다. 소형 셀 기지국(150-e)은 또한 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명된 예지 컴퓨팅 플랫폼의 예일 수 있는 예지 컴퓨팅 플랫폼(215-c)을 포함할 수 있다.

[0077] [0089] 증강 현실 조정기(305)는, 소형 셀 기지국(150-e)의 풋프린트 내의 배경들 또는 환경의 양상들에 관해, 무선 디바이스(115-c) 또는 소형 셀 기지국(150-f)과 같은 외부 엔티티들로부터 입력들을 수신할 수 있다. 특정 경우들에서, 입력은 무선 디바이스(115-c)의 물리적 동작 콘텍스트일 수 있다. 무선 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트는 무선 디바이스(115-c)의 위치 또는 포지션에 관한 정보 및/또는 그 위치 또는 포지션과 연관된 무선 디바이스(115-c)의 거동일 수 있다. 예를 들어, 무선 디바이스(115)의 물리적 동작 콘텍스트는, 무선 디바이스(115)가 잡화점의 수프 통로에 있고 특정 성분들을 사용하는 수프들을 찾고 있음을 표시하는 정보를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 입력은 무선 디바이스(115-c)에 의해 행해진 콘텐츠에 대한 요청일 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 증강 현실 조정기(305-a)는 카메라(515) 또는 마이크로폰(525)과 같은 센서 디바이스들로부터의 정보를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 센서들로부터 수신된 정보는 무선 디바이스(115)의 물리적 동작 콘텍스트를 표시할 수 있다. 증강 현실 조정기(305-a)는 트랜시버(430-a), 안테나들(435-a) 및 입력/출력 관리자(315-a)와의 협력을 통해 입력들 또는 정보를 수신할 수 있다.

[0078] [0090] 수신된 정보를 사용하면, 증강 현실 조정기(305-a)는 입력/출력 관리자(315-a)와 함께, 무선 디바이스(115)의 물리적 동작 콘텍스트를 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 소형 셀 기지국(150-e)은 실제 현실을 증강시키는 외부 디바이스들(예를 들어, I/O 디바이스들, 예를 들어 디스플레이 스크린(505), 스피커(510), LED들(530), 로봇(535) 또는 광(520))에 의한 동작들을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 증강 현실 조정기(305-a)는 수신된 정보를 분석할 수 있고(예를 들어, 무선 디바이스(115-c)로부터의 콘텐츠 요청을 스캐닝하거나 마이크로폰(525)에 의해 보고된 대화를 분석할 수 있고), 적절히 증강된 현실 응답을 결정할 수 있다.

증강 현실 조정기(305-a)는 응답을 전달하기에 적합한 외부 엔티티 및 동작을 결정 또는 선택하기 위해 입력/출력 관리자(315-a)와 조정할 수 있다. 선택에 기초하여, 입력/출력 관리자(315-a)는 현실을 증강시키는(예를 들어, 장소에 특정된 광고를 디스플레이하는) 동작들을 수행하기 위해 적절한 출력 디바이스(예를 들어, 디스플레이 스크린(505))와 통신할 수 있다. 예를 들어, 입력/출력 관리자(315-a)는 로봇(535)으로 하여금 특정 작업을 수행하게 하는(예를 들어, 개인을 특정 위치로 안내하게 하는) 명령들을 로봇(535)에 통신할 수 있다. 로봇(535)은 하나 이상의 I/O 디바이스들, 예를 들어, 스크린, 카메라, 마이크로폰, LED들, 광들 등을 포함할 수 있다.

[0079] [0091] 일부 경우들에서, 증강 현실 조정기는 어노테이팅된 데이터를 무선 디바이스(115)에 제공하기 위해 데이터 어노테이션 엔진(310-a)과 협력할 수 있다. 예를 들어, 증강 현실 조정기는 무선 디바이스(115-c)로부터 데이터(예를 들어, 이미지) 및 정보를 수신할 수 있고, 어노테이션을 위한 적절한 텍스트를 결정하기 위해 데이터 어노테이션 엔진(310-a)과 통신할 수 있다. 그에 따라, 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-c)은 어노테이팅된 데이터를 무선 디바이스(115-c)에 전송할 수 있다.

[0080] [0092] 도 6은 본 개시의 다양한 양상들에 따라, 소형 셀 기지국(150-g)과 코로케이팅된 에지 컴퓨팅 자원들을 제공하기 위해 구성된 에지 컴퓨팅 디바이스(145-c)를 예시하는 도면(600)을 도시한다. 도 6에서, 소형 셀 기지국(150-g)은 에지 컴퓨팅 디바이스(145-c)와 물리적으로 별개이다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-c)는 프로세서(605), 메모리(610), 소형 셀 통신 관리자(620) 및 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-b)을 포함할 수 있다.

[0081] [0093] 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-d)은 도 2 내지 도 5의 에지 컴퓨팅 플랫폼(215)의 예의 하나 이상의 양상들일 수 있다. 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-d)은, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-c)의 소형 셀 통신 관리자(620)를 통해 코어 네트워크(130-d)와 통신할 수 있다. 일부 양상들에서, 소형 셀 기지국(150-g) 및 소형 셀 기지국(150-h)은 도 1a 및 도 1b 및 도 4 및 도 5의 소형 셀 기지국들(150)의 예일 수 있고, 무선 디바이스(115-d)는 도 1a 및 도 1b 및 도 4 및 도 5의 무선 디바이스(115)의 예일 수 있다.

[0082] [0094] 에지 컴퓨팅 디바이스(145-c)의 컴포넌트들은 도 1a 내지 도 5를 참조하여 앞서 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들은 간략화를 위해 여기서 반복되지 않을 수 있다.

[0083] [0095] 프로세서(605)는 도 4의 프로세서(405)의 예일 수 있다. 프로세서(605)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등)를 포함할 수 있다. 프로세서(605)는 소형 셀 통신 관리자(620) 또는 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-d)을 통해 수신된 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서(605)는 또한 소형 셀 통신 관리자(620)를 통한 송신을 위해 트랜시버(430)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서(605)는 단독으로 또는 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-d)과 관련하여, 소형 셀 기지국(150-g)에 접속되는 무선 디바이스들에 에지 컴퓨팅 자원들을 제공하는 것과 관련된 다양한 양상들을 핸들링할 수 있다. 일부 예들에서, 프로세서(605)는 에지 컴퓨팅 플랫폼(215-d)이다.

[0084] [0096] 메모리(610)는 도 4의 메모리(410)의 예일 수 있다. 메모리(610)는, 예를 들어, 도 1a 내지 도 5를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 소형 셀에 접속되는 무선 디바이스들에 에지 컴퓨팅 자원들을 제공하기 위해, 실행되는 경우 프로세서(605)로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어(SW) 코드(615)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 코드(615)는, 프로세서(605)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0085] [0097] 또한, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-c)의 컴포넌트들은 7 내지 도 12에 대해 아래에서 논의되는 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들은 간략화를 위해 여기서 또한 반복되지 않을 수 있다.

[0086] [0098] 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 실제 현실을 증강시키기 위한 에지 컴퓨팅 자원들을 지원하는 프로세스 흐름(700)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(700)은 에지 컴퓨팅 디바이스(145-d), 무선 디바이스(115-e) 및 I/O 디바이스(320-a)를 포함할 수 있고, 이들 각각은 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 각각의 기능들을 수행할 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 소형 셀 기지국(150)과 코로케이팅될 수 있다. 에지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 에지 컴퓨팅 디바이스(145-d)와 하이퍼 근접 내에 있는 통신 디바이스들에 대한 서비스들을 가능하게 하는 커버리지 영역 또는 서비스 풋프린트를 가질 수 있고; 따라서, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-d)가 위치되는 위치의 밀접한 세부사항들 및 양상들을 인식할 수 있다. 따라서, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 더 큰 셀들(예를 들어, 매크로 셀)보다 더 미세한 입도의 명령들을 통신 디바이스들(예를 들어, 무선 디바이스(115) 또는 I/O 디바이스들(320))에 제공할 수 있다. 무선 디바이스

(115-e) 및 I/O 디바이스(320-a) 둘 모두는 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)와 하이퍼 근접 내에 위치될 수 있다.

- [0087] [0099] 705에서, 무선 디바이스(115-e)는 콘텐츠에 대한 요청을 송신할 수 있다. 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 콘텐츠에 대한 요청을 수신할 수 있다. 요청은 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d) 또는 다른 엔티티에 의도될 수 있다(예를 들어, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 중계 포인트로서 서빙할 수 있고, 다른 엔티티에 요청을 통신할 수 있다). 요청의 최종 목적지와 무관하게, 710에서 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 무선 디바이스(115-e)의 사용자의 관심들 또는 무선 디바이스(115-e)의 동작 콘텍스트를 결정하기 위해, 요청된 콘텐츠를 스캐닝할 수 있다. 예를 들어, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 무선 디바이스(115)가 캠핑 기어를 찾았다고 결정할 수 있다. 스캔으로부터 획득된 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 무선 디바이스(115-e)의 물리적 동작 콘텍스트(예를 들어, 무선 디바이스(115-e)가 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)의 커버리지 영역 내에서 어떻게 사용되고 있는지를 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 무선 디바이스(115-e)의 물리적 동작 콘텍스트를 결정하기 위해 I/O 디바이스들(320)로부터의 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 위치의 주변 온도를 표시하는 온도계로부터의 데이터를 획득할 수 있다. 일부 예들에서, 데이터는 I/O 디바이스 또는 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)에서 저장된 이전 측정으로부터의 것일 수 있다.
- [0088] [0100] 720에서, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 실제 현실(예를 들어, 무선 디바이스(115-e)의 사용자의 보조되지 않은 감각들에 의해 인지가능한 환경의 양상들)을 증강시키기 위한 동작을 결정할 수 있다. 예를 들어, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 무선 디바이스 근처의 디스플레이 스크린 상의 광고를 (예를 들어, 아웃도어 기어를 피쳐링하는 것으로) 변경하도록 결정할 수 있다. 따라서, 개인에게 제공되는 자극은 디바이스(예를 들어, 무선 디바이스(115-e) 또는 I/O 디바이스(320))에 의해 검출된 환경의 양상에 대한 응답일 수 있다. 자극을 생성하기 위한 동작은 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)의 위치, 무선 디바이스(115-e)의 포지셔닝 및 705로부터의 요청의 콘텐츠를 분석함으로써 결정될 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 디바이스들(320)로부터의 입력들은 동작의 선택에 기여할 수 있다. 동작이 결정되면, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-d)는 수행될 동작을 표시하는 커맨드를 I/O 디바이스(320-a)에 전송할 수 있다. 그에 따라, I/O 디바이스(320-a)는 커맨드에 의해 전달되는 명령들에 따라 무선 디바이스(115-e)의 사용자를 자극하기 위한 자신의 거동을 수정할 수 있다. 예를 들어, I/O 디바이스(320-a)는 개인의 예측된 관심들을 타겟팅하기 위해 광고들을 스위칭하는 디스플레이 스크린일 수 있다.
- [0089] [0101] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 실제 현실을 증강시키기 위한 예지 컴퓨팅 자원들을 지원하는 프로세스 흐름(800)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(800)은 예지 컴퓨팅 디바이스(145-e), I/O 디바이스(320-b) 및 I/O 디바이스(320-c)를 포함할 수 있고, 이들 각각은 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명된 각각의 기능들을 수행할 수 있다. 예지 컴퓨팅 디바이스(145-e)는 예지 컴퓨팅 디바이스(145-e)와 하이퍼 근접 내에 있는 통신 디바이스들에 대한 서비스를 가능하게 하는 커버리지 영역 또는 포트를 가질 수 있다.
- [0090] [0102] 805에서, I/O 디바이스(320-b)는 배경들의 양상들을 검출할 수 있다(예를 들어, I/O 디바이스는 마이크 로폰들, 온도계들, 광 센서들 등과 같은 감지 컴포넌트들을 포함할 수 있다). 810에서, I/O 디바이스(320-b)는 I/O 디바이스(320-b)에 의해 감지된 바와 같은 배경들의 양상들을 표시하는 정보를 포함하는 보고를 송신할 수 있고, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-e)는 이를 수신할 수 있다. 이러한 보고에 적어도 부분적으로 기초하여, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-e)는 인근의 무선 디바이스(115)(미도시)의 물리적 동작 콘텍스트를 결정할 수 있다. 무선 디바이스(115)의 물리적 동작 콘텍스트는 또한 무선 디바이스(115) 또는 다른 엔티티(예를 들어, 다른 예지 컴퓨팅 디바이스(145), 소형 셀 기지국(150) 또는 다른 I/O 디바이스(320))로부터 수신된 입력에 기초할 수 있다.
- [0091] [0103] 820에서, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-e)는 예지 컴퓨팅 디바이스(145-e)와 하이퍼 근접 내의 개인을 자극함으로써 실제 현실을 증강시키기 위한 동작을 결정할 수 있다. 동작은 무선 디바이스(115)의 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 대안적으로, 일부 경우들에서, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-e)는 무선 디바이스(115)의 물리적 동작 콘텍스트를 결정함이 없이 자극을 결정할 수 있는데; 즉, 동작은 무선 디바이스(115)에 독립적일 수 있다. 825에서, 예지 컴퓨팅 디바이스(145-e)는 I/O 디바이스(320-c)에 커맨드를 전송할 수 있다. 커맨드는 I/O 디바이스(320-a)에 의해 취해질 동작들을 표시할 수 있다. 그에 따라, 830에서, I/O 디바이스(320-a)는 개인을 자극하기 위한 자신의 거동을 조절할 수 있는데; 즉, I/O 디바이스는 커맨드에 의해 표시되는 동작들을 수행할 수 있다. 일부 경우들에서, 커맨드를 수신하는 I/O 디바이스(320)는 보고를 전송하는 것과 동일한 I/O 디바이스(320)일 수 있다.

- [0092] [0104] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 실제 현실을 증강시키기 위한 에지 컴퓨팅 자원들을 지원하는 프로세스 흐름(900)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(900)은 에지 컴퓨팅 디바이스(145-f) 및 무선 디바이스(115-f)를 포함할 수 있고, 이들 각각은 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 각각의 기능들을 수행할 수 있다. 무선 디바이스(115-f)는 에지 컴퓨팅 디바이스(145-f) 및 소형 셀 기지국(150)과 하이퍼 근접 내에 있을 수 있다.
- [0093] [0105] 905에서, 무선 디바이스(115-f)는 어노테이션을 위한 특정 데이터를 선택할 수 있다. 예를 들어, 무선 디바이스(115-f)의 사용은 이미지, 텍스트 또는 사진을 선택할 수 있다. 910에서, 무선 디바이스(115-f)는 에지 컴퓨팅 디바이스(145-f)에 어노테이션을 위해 의도된 데이터를 송신할 수 있다. 915로 진행하여, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-f)는 무선 디바이스(115-f)의 물리적 동작 콘텍스트를 결정할 수 있다. 무선 디바이스(115-f)의 물리적 동작 콘텍스트는 수신된 데이터, 무선 디바이스(115-f)로부터의 다른 정보 또는 다른 통신 디바이스들(예를 들어, 소형 셀들(150) 또는 I/O 디바이스(320))로부터의 정보에 기초할 수 있다. 920에서, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-f)는 어노테이션을 결정하여 (예를 들어, 텍스트를 이미지 상에 오버레이함으로써) 이를 데이터에 적용할 수 있다. 어노테이션은 수신된 데이터에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 어노테이션은 무선 디바이스(115-f)의 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 어노테이션은 외부 소스들로부터 수집된 정보와 연관될 수 있다. 특정 양상들에서, 데이터를 어노테이팅하는 것은 데이터 콘텐츠를 광고로 어노테이팅하는 것을 포함한다. 925로 진행하여, 에지 컴퓨팅 디바이스(145-f)는 어노테이팅된 데이터를 무선 디바이스(115-f)에 송신할 수 있다.
- [0094] [0106] 도 10은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1000)의 예를 예시하는 흐름도이다. 방법(1000)의 동작들은, 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 에지 컴퓨팅 디바이스 또는 이의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1000)의 동작들은, 도 2 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 에지 컴퓨팅 플랫폼에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0095] [0107] 1005에서, 에지 컴퓨팅 디바이스는 모바일 디바이스에 의해 트리거링되는 소형 셀에서 기지국으로의 입력에 적어도 부분적으로 기초하여 소형 셀에서 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정할 수 있다. 기지국에 대한 입력을 트리거링하는 모바일 디바이스는 결정된 물리적 동작 콘텍스트를 갖는 동일한 모바일 디바이스일 수 있다. 기지국은 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이팅될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국의 무선 통신 자원들은 제1 모듈에 하우징되고, 에지 컴퓨팅 디바이스는 제2 모듈에 하우징된다. 특정 양상들에서, 제2 모듈은 제1 모듈과 통신한다. 제1 모듈 및 제2 모듈은 코로케이팅될 수 있다. 소형 셀은 피코셀들, 펌토셀, 마이크로셀 또는 Wi-Fi 액세스 포인트일 수 있다. 일부 예들에서, 소형 셀은 WWAN 트랜시버 및 WLAN 트랜시버를 포함한다. 1010에서, 에지 컴퓨팅 디바이스는 결정된 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 사용자에게 자극을 제공하도록 출력 디바이스(예를 들어, I/디바이스)를 제어할 수 있다. 특정 경우들에서, 출력 디바이스는 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정하기 위해 에지 컴퓨팅 디바이스가 레버리지할 정보를 에지 컴퓨팅 디바이스에 제공한다. 출력 디바이스는 디스플레이, 하나 이상의 광들, 광들의 어레이 또는 프린터일 수 있다.
- [0096] [0108] 도 11은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1100)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1100)의 동작들은, 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 에지 컴퓨팅 디바이스 또는 이의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1100)의 동작들은, 도 2 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 에지 컴퓨팅 플랫폼에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1100)은 또한 도 10의 방법(1000)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0097] [0109] 1105에서, 소형 셀에서 에지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀에서 모바일 디바이스로부터 콘텐츠에 대한 요청을 수신할 수 있다. 콘텐츠에 대한 요청은 에지 컴퓨팅 디바이스 또는 상이한 타겟 통신 디바이스(예를 들어, 소형 셀의 에지 컴퓨팅 디바이스와 코로케이팅되는 기지국)에 의도될 수 있다. 일부 경우들에서, 콘텐츠에 대한 요청은 정보에 대한 문의를 포함한다. 1110에서, 에지 컴퓨팅 디바이스는 요청의 콘텐츠를 스캐닝할 수 있다. 예를 들어, 에지 컴퓨팅 디바이스는 요청에 의해 전달되는 정보를 분석할 수 있다. 1115로 진행하여, 에지 컴퓨팅 디바이스는 요청의 콘텐츠에 적어도 부분적으로 기초하여 무선 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정할 수 있다. 1120에서, 에지 컴퓨팅 디바이스는 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트에 적

어도 부분적으로 기초하여 디스플레이를 제어할 수 있다. 디스플레이는 소형 셀 내에 있을 수 있다.

[0098] [0110] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1200)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1200)의 동작들은, 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 예지 컴퓨팅 디바이스 또는 이의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1200)의 동작들은, 도 2 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 예지 컴퓨팅 플랫폼에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1200)은 또한 도 10 및 도 11의 방법들(1000 및 1100)의 양상들을 통합할 수 있다.

[0099] [0111] 1205에서, 예지 컴퓨팅 디바이스는 센서(예를 들어, I/O 디바이스)로부터 센서 데이터를 수집할 수 있다. 예지 컴퓨팅 디바이스 및 센서는 소형 셀 내에 위치될 수 있다. 1210에서, 예지 컴퓨팅 디바이스는 센서 데이터를 분석할 수 있다. 센서 데이터는 주기적으로, 요청 시에 또는 외부 트리거(예를 들어, 센서의 배경들의 양상에서의 변화)에 기초하여 수집될 수 있다. 센서는 마이크로폰, 온도 센서, 광 센서 또는 카메라일 수 있다. 1215로 진행하여, 예지 컴퓨팅 디바이스는 소형 셀에서 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트를 결정할 수 있다. 물리적 동작 콘텍스트는 센서 데이터의 분석에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 물리적 동작 콘텍스트는 하나 초과와 센서로부터의 정보에 기초할 수 있다. 1220에서, 예지 컴퓨팅 디바이스는 모바일 디바이스의 사용자에게 자극을 제공하도록 소형 셀 내의 출력 디바이스를 제어할 수 있다. 자극은 모바일 디바이스의 물리적 동작 콘텍스트에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0100] [0112] 첨부 도면들과 관련하여 위에 기술된 상세한 설명은 예들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 예들만을 표현하는 것은 아니다. 이 설명에서 사용되는 경우 "예" 및 "예시적인"이라는 용어는 "다른 예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 장치들은 블록도 형태로 도시된다.

[0101] [0113] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0102] [0114] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들과 컴포넌트들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0103] [0115] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 서로 다른 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여, 물리적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다. 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "및/또는"은, 둘 이상의 항목들의 리스트에서 사용되는 경우, 나열된 항목들 중 임의의 하나가 단독으로 사용될 수 있거나, 나열된 항목들 중 둘 이상의 임의의 조합이 사용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 컴포넌트들 A, B 및/또는 C를 포함하는 구성이 설명되면, 이러한 구성은, 오직 A; 오직 B; 오직 C; A 및 B 조합; A 및 C 조합; B 및 C 조합; 또는 A, B, 및 C 조합을 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상"과 같은 어구가 후속하는 항목들의 리스트)에 사용된 "또는"은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도

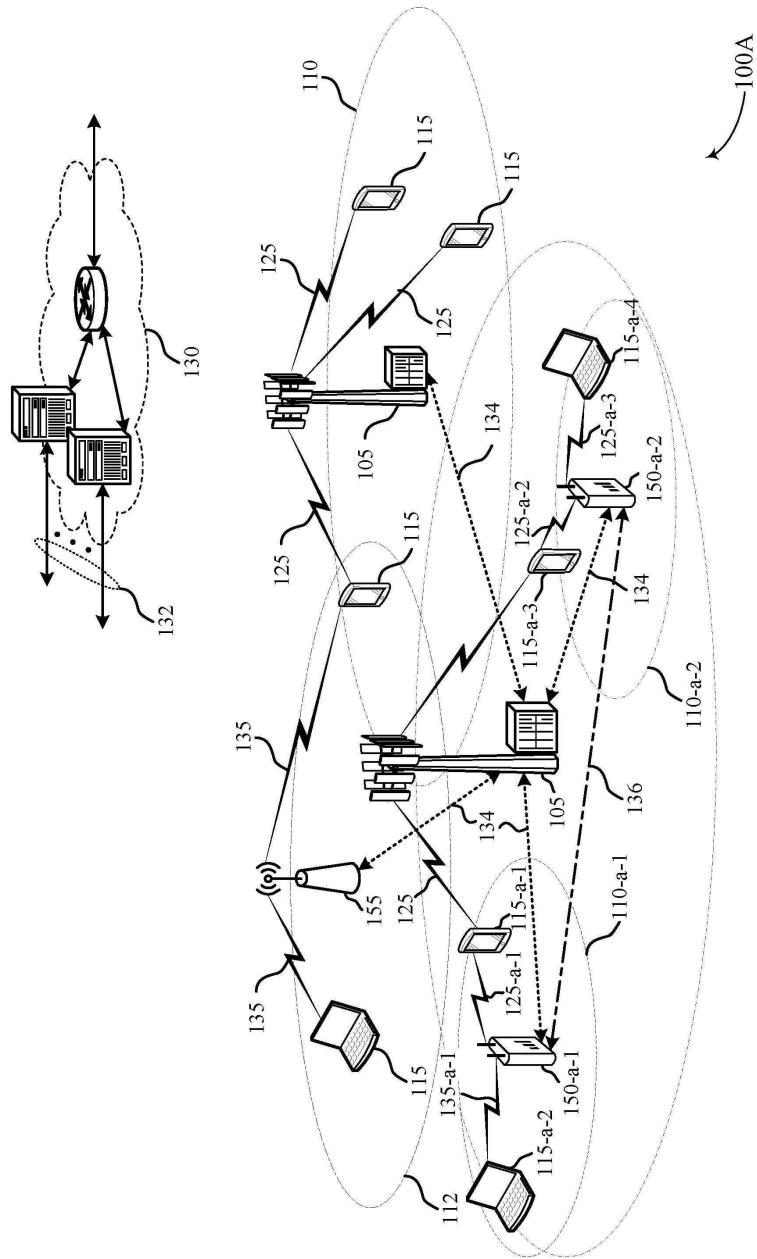
하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 택일적인 리스트를 나타낸다.

[0104] [0116] 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, 플래쉬 메모리, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-Ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.

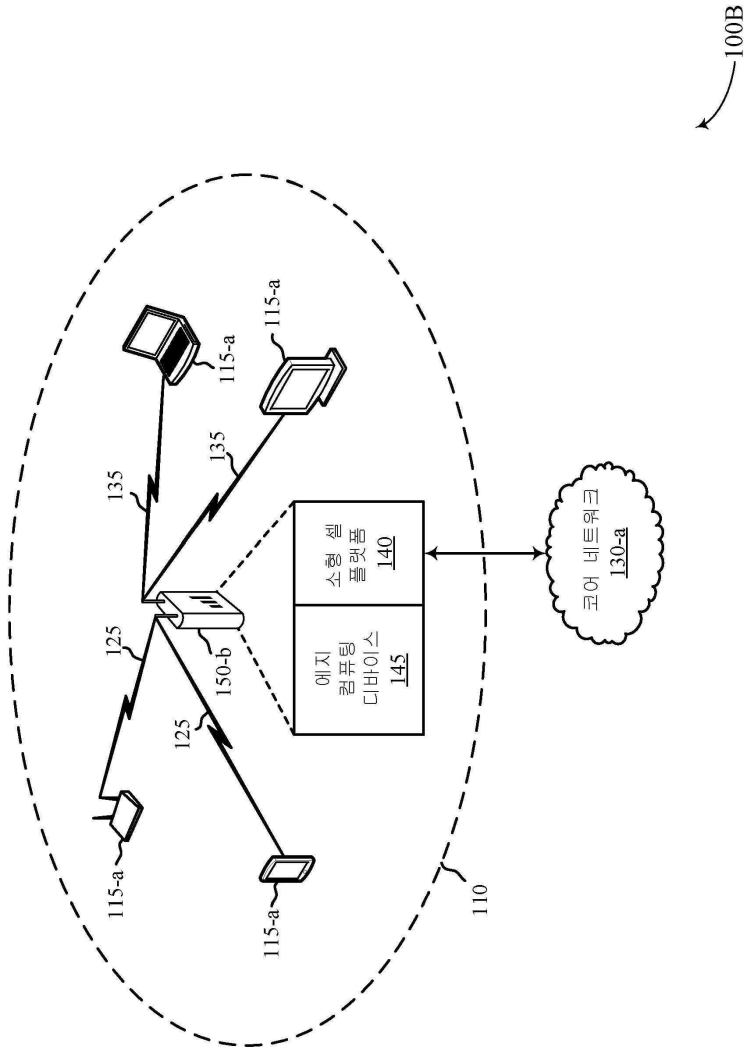
[0105] [0117] 본 개시의 상기의 설명은 당업자가 본 개시를 사용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

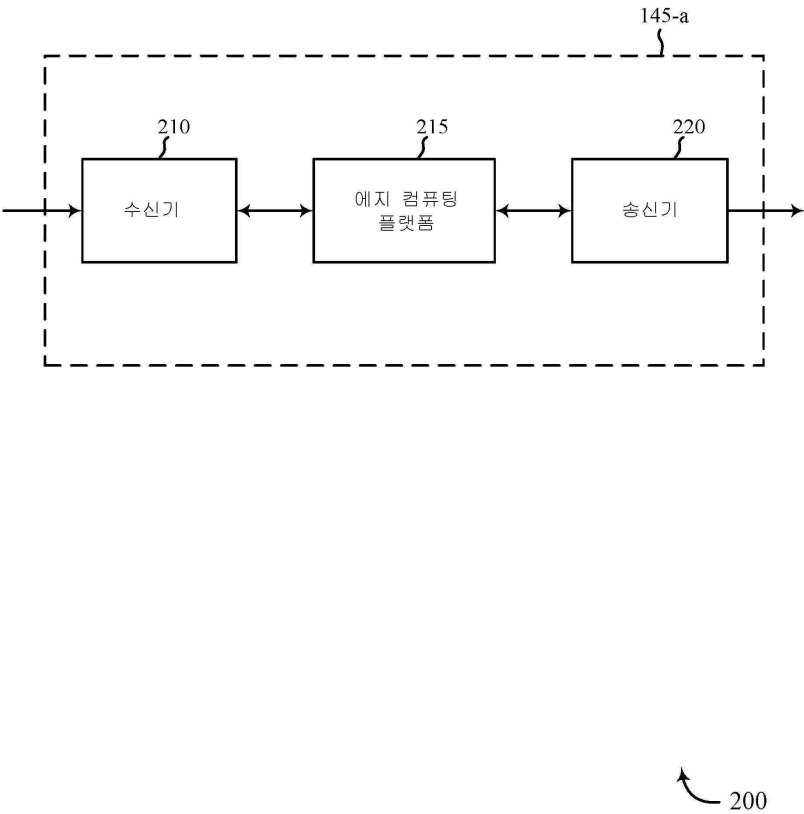
도면1a



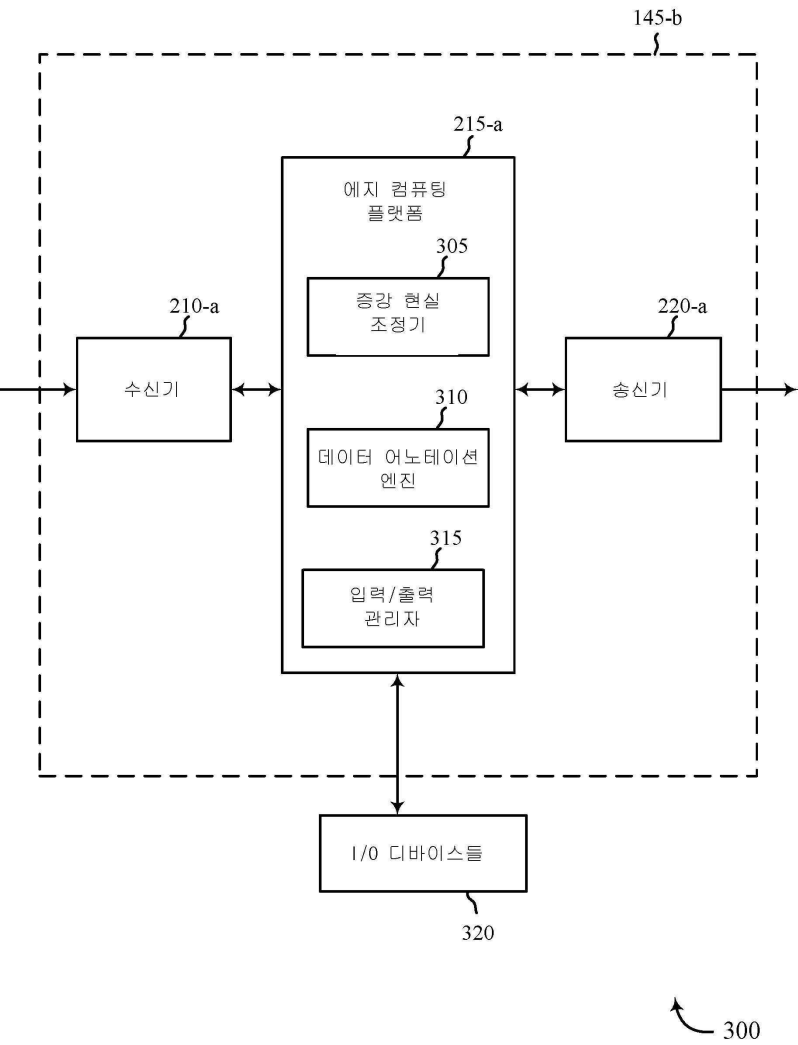
도면1b



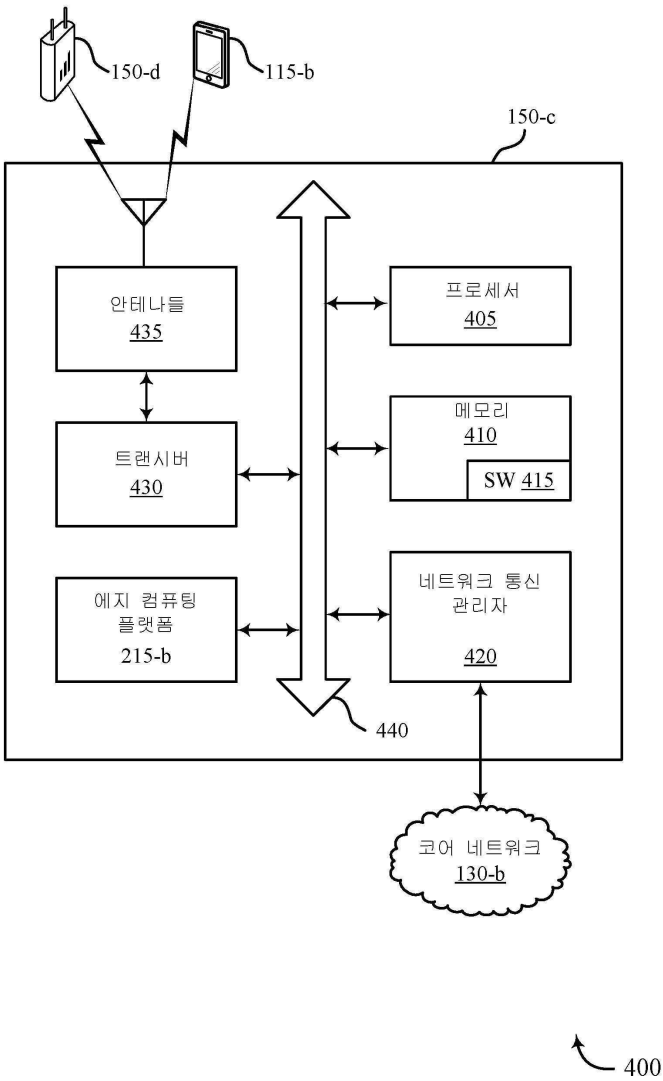
도면2



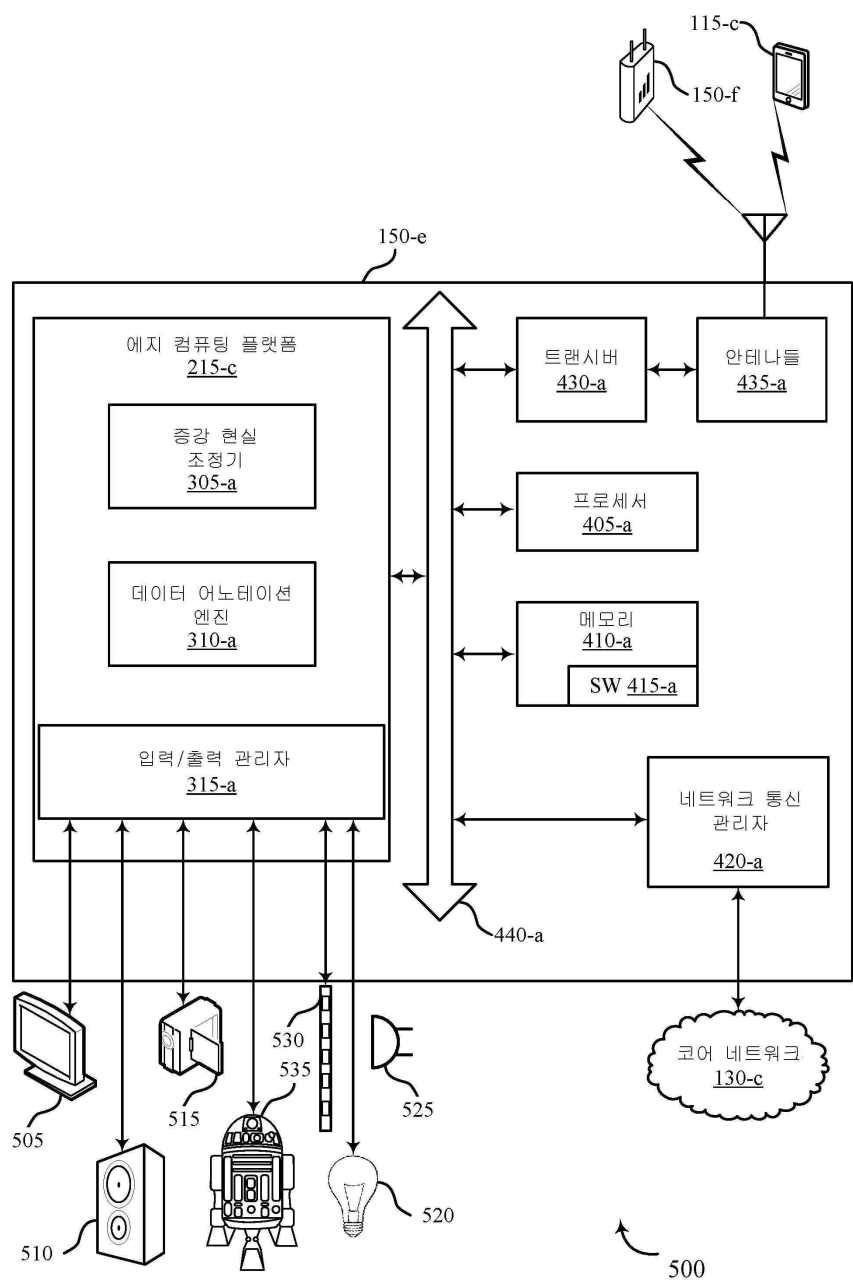
도면3



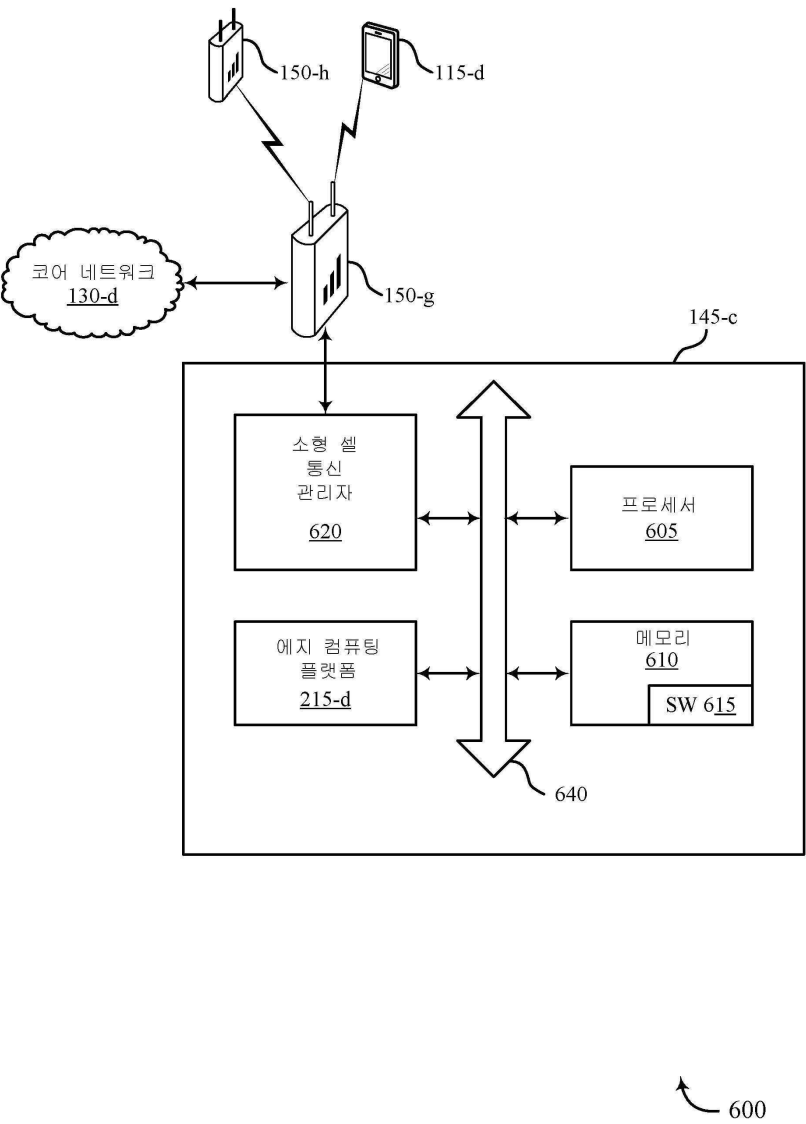
도면4



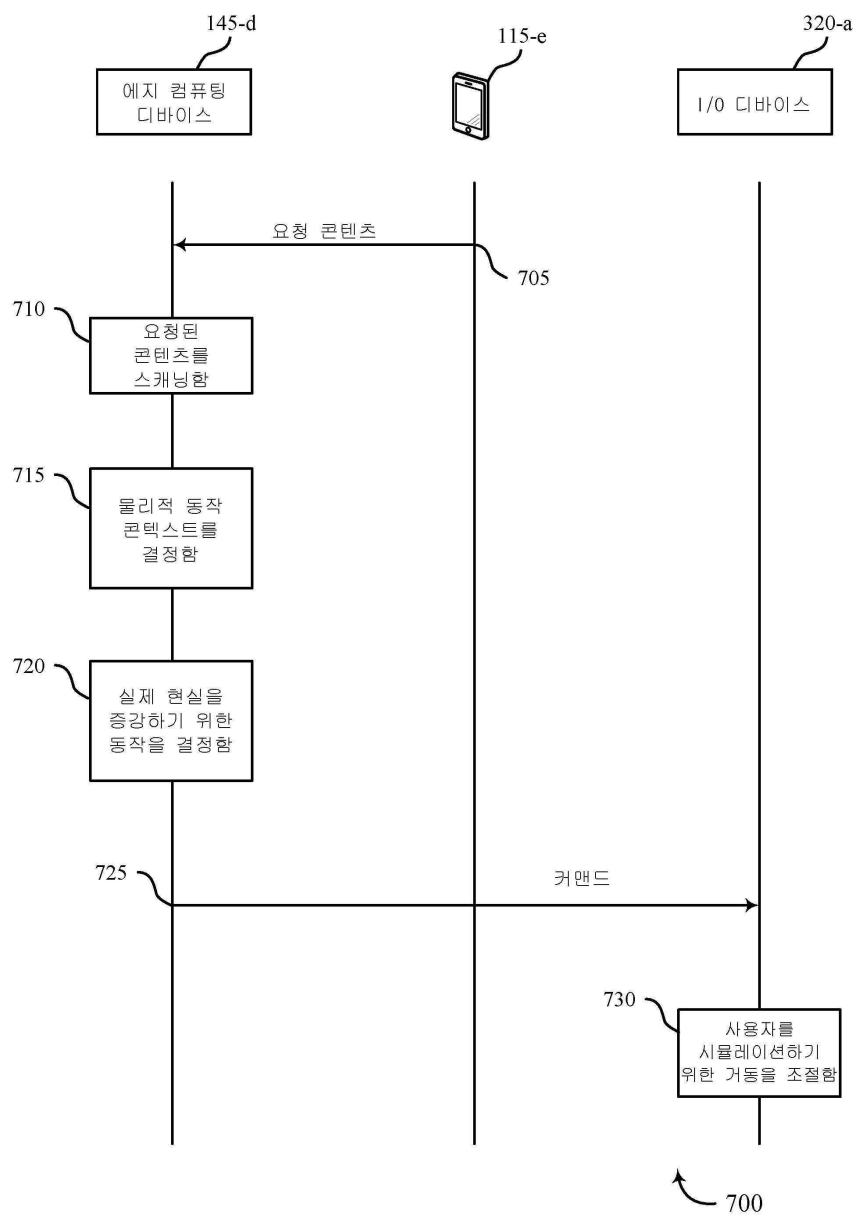
도면5



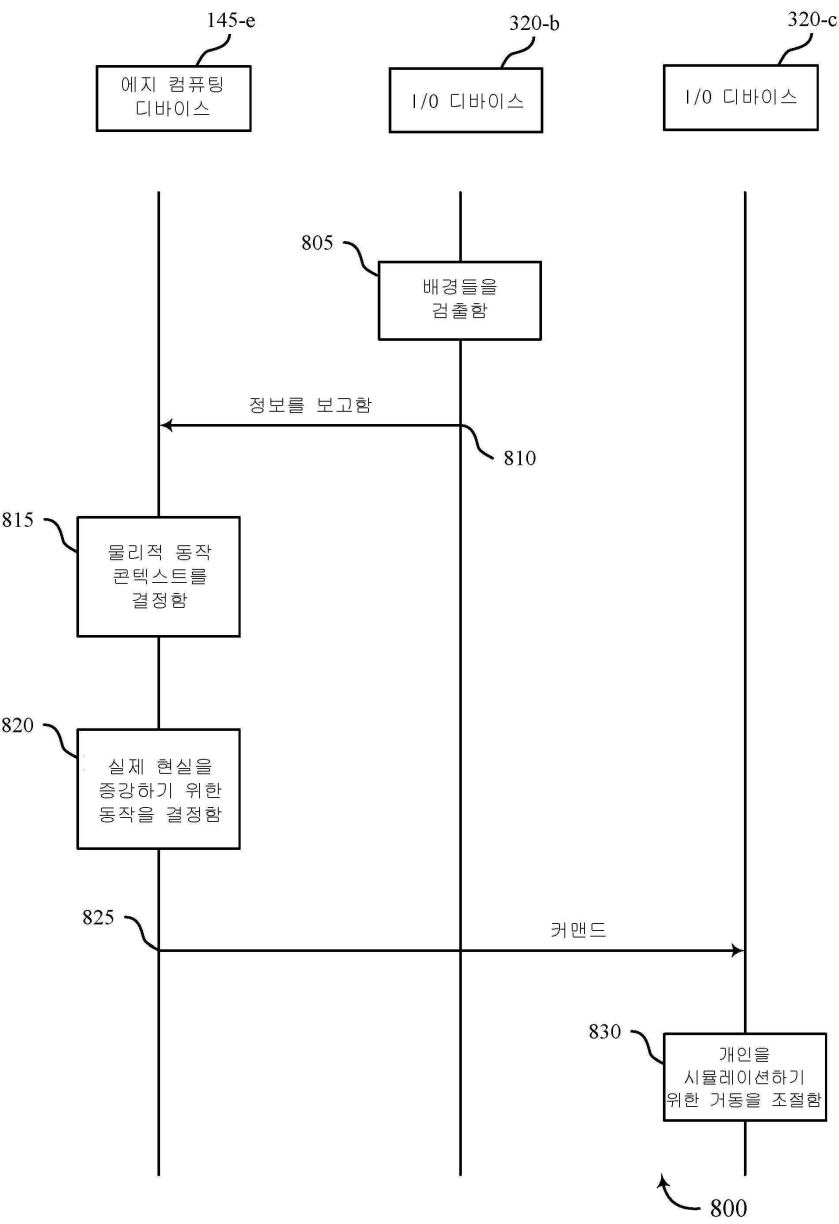
도면6



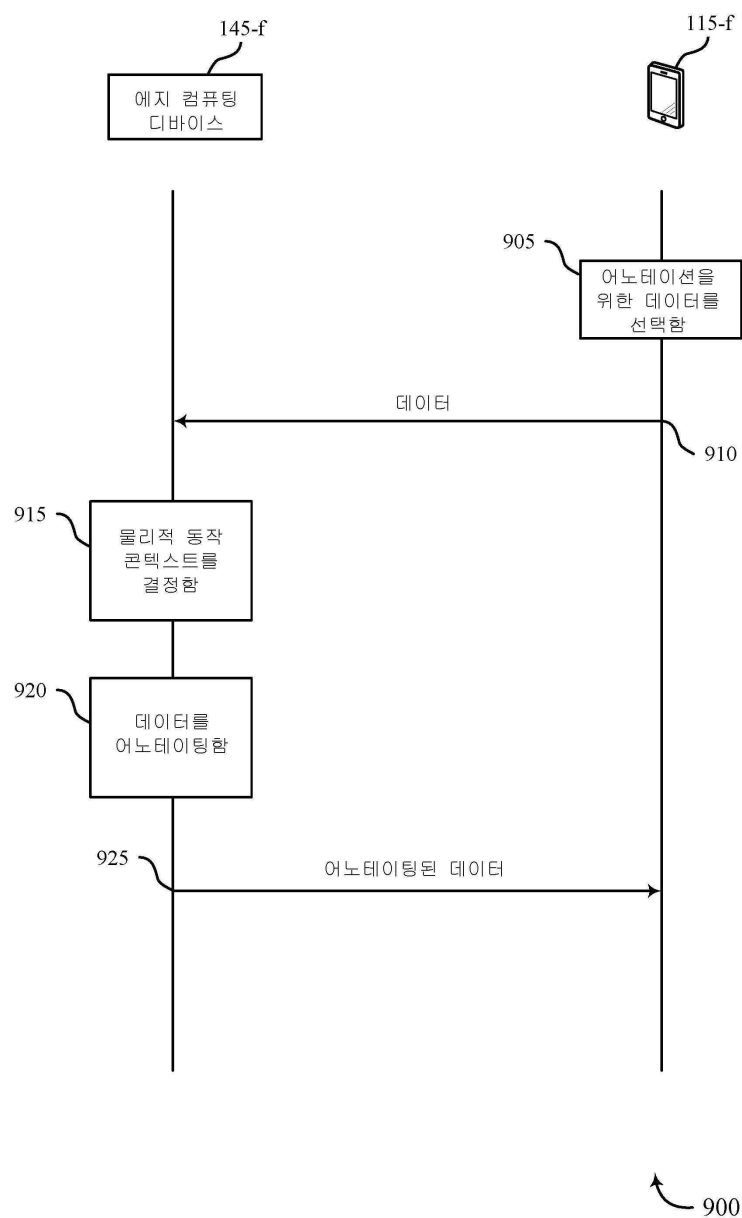
도면7



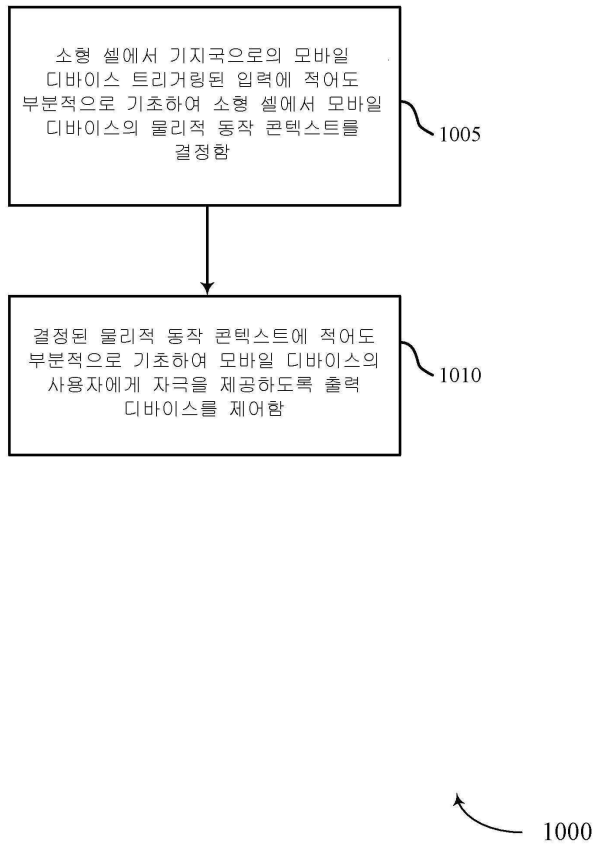
도면8



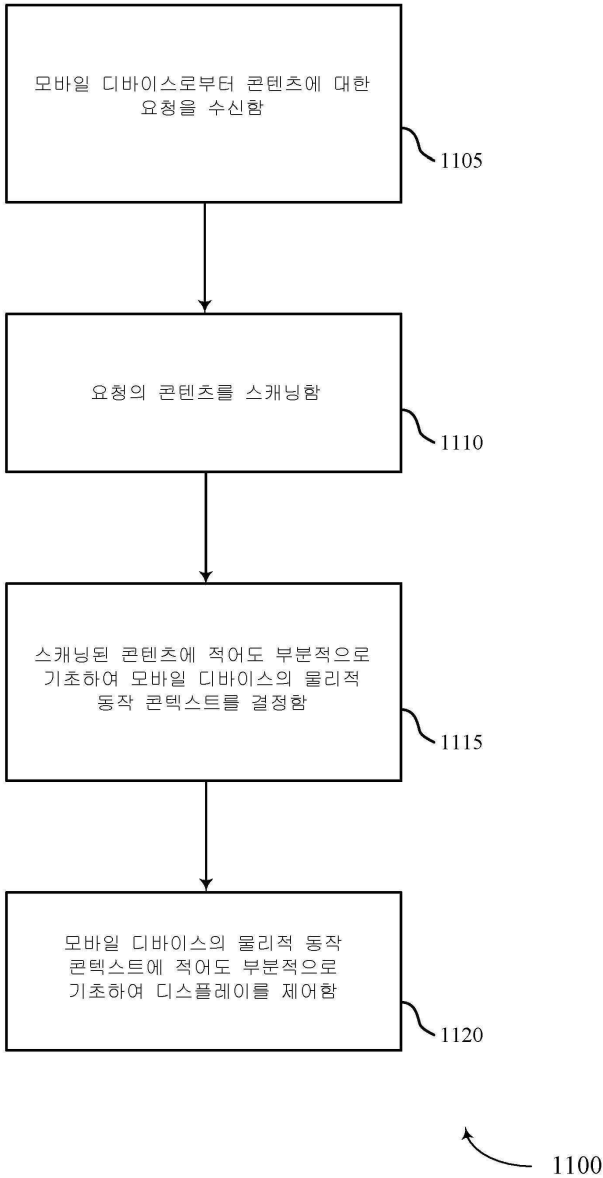
도면9



도면10



도면11



도면12

