



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0062084
(43) 공개일자 2016년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/02 (2006.01) H04B 7/04 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01) H04B 7/08 (2006.01)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 72/10 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/024 (2013.01)
H04B 7/0404 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7010748
(22) 출원일자(국제) 2014년09월18일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년04월22일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/056333
(87) 국제공개번호 WO 2015/047869
국제공개일자 2015년04월02일
(30) 우선권주장
14/040,192 2013년09월27일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
장, 시아오시아
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
만트라바디, 아속
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 57 항

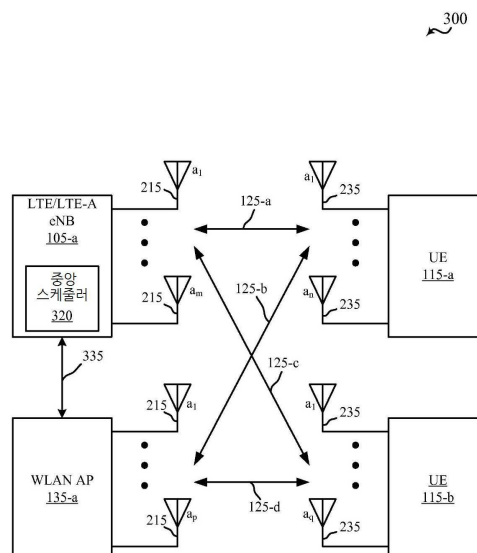
(54) 발명의 명칭 안테나 선택을 갖는 멀티플로우

(57) 요약

UE들 및 네트워크들에 걸친 멀티플로우 성능 및 우선순위를 최적화하는 것은, UE들에서 수신 안테나 선택, CSI 측정 및 보고, 및 멀티플로우 동작에 대한 스케줄링을 포함한다. 기술들은, 안테나들의 상이한 조합들 및 다수의 액세스 포인트들에 대한 UE에 대한 채널 조건들을 평가할 수 있고, UE가 다수의 액세스 포인트들로부터의 송

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



신들에 대한 CSI를 어떻게 피드백해야 하는지를 결정할 수 있다. 개시된 기술들은 또한, UE들 및 네트워크들에 걸쳐 멀티플로우 성능 및 우선순위를 최적화하기 위해 CSI 정보를 이용하여, 다수의 액세스 포인트들로부터의 스케줄링 송신들을 스케줄링하기 위한 기술들을 포함한다. 다양한 스케줄링 모드들은, 각각의 링크에 대한 최대 지원되는 레이트들 및/또는 동시에 이용되는 링크들의 최대 합 용량에 기초한 레이트들을 포함하는, UE들로부터의 피드백을 이용한다. 스케줄러는, 각각의 액세스 포인트에 대해 별개의 우선순위 리스트들 또는 두 액세스 포인트들 모두에 걸쳐 단일 우선순위 리스트를 유지할 수 있다. LTE 및 WLAN 링크들을 이용하는 멀티플로우 동작에 대한 기술들이 이용될 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04B 7/0413 (2013.01)

H04B 7/0632 (2013.01)

H04B 7/0691 (2013.01)

H04B 7/0874 (2013.01)

H04W 24/10 (2013.01)

H04W 72/10 (2013.01)

H04W 72/1231 (2013.01)

(72) 발명자

다얄, 프라나브

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

호른, 가빈, 버나드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

둘 이상의 안테나들을 갖는 사용자 장비에 의해 수행되는 통신 방법으로서,

제 1 통신 채널을 통한 제 1 액세스 포인트와의 통신을 위해, 상기 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 1 세트를 식별하는 단계;

제 2 통신 채널을 통한 제 2 액세스 포인트와의 통신을 위해, 상기 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 2 세트를 식별하는 단계;

안테나 서브세트들의 상기 제 1 세트에 대한 상기 제 1 통신 채널에 대해, 그리고 안테나 서브세트들의 상기 제 2 세트에 대한 상기 제 2 통신 채널에 대해, 채널 추정들을 결정하는 단계;

결정된 채널 추정들에 적어도 부분적으로 기초하여 채널 레이트 정보를 보고하는 단계 —상기 보고하는 단계는, 안테나 서브세트들의 상기 제 1 세트 및 상기 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트를 보고하는 것, 안테나 서브세트들의 상기 제 2 세트 및 상기 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트를 보고하는 것, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 상기 제 1 안테나 서브세트와는 상이한 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제 3 채널 레이트 및 상기 제 4 채널 레이트는, 상기 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 각각 이용한 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함—; 및

보고된 채널 레이트 정보에 기초하여, 상기 제 1 통신 채널 또는 상기 제 2 통신 채널 중 적어도 하나를 통해 적어도 하나의 송신을 수신하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보고하는 단계는, 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 액세스 포인트에 대한 제 1 로딩 가중치 및 상기 제 2 액세스 포인트에 대한 제 2 로딩 가중치를 결정하는 단계; 및

상기 제 1 및 제 2 로딩 가중치들에 추가로 기초하여, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량을 결정하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 보고하는 단계는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트는 상기 제 1 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 3 안테나 서브세트와 연관되고,

상기 적어도 하나의 송신을 수신하는 단계는,

상기 제 3 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 시간 인터벌들에 상기 제 1 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 단계; 및

상기 제 2 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 4 안테나 서브세트를 이용하여, 상기 제 1 시간 인터벌들과는

상이한 제 2 시간 인터벌들에 상기 제 2 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 보고하는 단계는,

상기 제 1 통신 채널의 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 보고하는 단계는,

상기 제 2 통신 채널의 제 2 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트를 상기 제 2 액세스 포인트에 보고하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 송신을 수신하는 단계는,

상기 제 1 액세스 포인트로부터 안테나 선택 표시자를 수신하는 단계 -상기 안테나 선택 표시자는, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 표시함-; 및

상기 안테나 선택 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 안테나 서브세트를 결정하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 안테나 선택 표시자는, 제어 정보 또는 구성 메시지 중 하나에서 수신되는, 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 1 통신 채널을 그리고 상기 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 2 통신 채널을 동시에 수신하는 능력의 표시자를 전송하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 액세스 포인트는 LTE/LTE-A eNB를 포함하고, 상기 제 2 액세스 포인트는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 액세스 포인트를 포함하는, 통신 방법.

청구항 11

방법으로서,

제 1 액세스 포인트와 사용자 장비(UE) 사이의 제 1 통신 채널 및 제 2 액세스 포인트와 상기 UE 사이의 제 2 통신 채널에 대한 채널 레이트 정보를 수신하는 단계 -상기 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트, 상기 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트, 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트 또는 상기 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 제 1 안테나 서브세트 및 상이한 제 2 안테나 서브세트를 각각 이용한 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-;

수신된 채널 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대해 상기 UE에 대한 스

케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계; 및

결정된 스케줄링 우선순위 메트릭에 기초하여, 상기 제 1 액세스 포인트 또는 상기 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 상기 UE 사이의 통신들을 스케줄링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계는, 상기 제 1 액세스 포인트에 대해 상기 UE에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계, 및 상기 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭과는 독립적으로 상기 제 2 액세스 포인트에 대해 상기 UE에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 스케줄링하는 단계는, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 상기 UE 사이의 통신들을 동시에 스케줄링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 포함하고, 상기 스케줄링하는 단계는, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 상기 UE 사이의 통신들을, 직교 자원들을 이용하여 스케줄링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계는, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들 각각에 대해, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭, 상기 제 2 통신 채널에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭, 및 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 동시 이용을 위한 제 3 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

스케줄링된 통신들을 수신하기 위해, 상기 UE에 대한 안테나 서브세트 메트릭을 식별하는 단계 —상기 안테나 서브세트 메트릭은, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 포함함—; 및

상기 스케줄링된 통신들에 대한 안테나 선택을 위해 상기 안테나 서브세트 메트릭을 상기 UE에 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 1 통신 채널을 그리고 상기 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 2 통신 채널을 동시에 수신하는 능력의 표시자를 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 18

무선 통신을 위한 장치로서,

둘 이상의 안테나들을 갖는 사용자 장비(UE)에 대해, 상기 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 1 및 제 2 세트들을 식별하기 위한 수단 —안테나 서브세트들의 상기 제 1 및 제 2 세트들은 각각, 제 1 통신 채널을 통한 제 1 액세스 포인트와의 통신 및 제 2 통신 채널을 통한 제 2 액세스 포인트와의 통신을 위한 것임—;

안테나 서브세트들의 상기 제 1 세트에 대한 상기 제 1 통신 채널에 대해, 그리고 안테나 서브세트들의 상기 제 2 세트에 대한 상기 제 2 통신 채널에 대해, 채널 추정들을 결정하기 위한 수단;

결정된 채널 추정들에 적어도 부분적으로 기초하여 채널 레이트 정보를 보고하기 위한 수단 —상기 보고는, 안테나 서브세트들의 상기 제 1 세트 및 상기 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트를 보고하는 것, 안테나 서브세트들의 상기 제 2 세트 및 상기 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트를 보고하는 것, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 상기 제 1 안테나 서브세트와는 상이한 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제 3 채널 레이트 및 상기 제 4 채널 레이트는, 상기 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 각각 이용한 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함—; 및

보고된 채널 레이트 정보에 기초하여, 상기 제 1 통신 채널 또는 상기 제 2 통신 채널 중 적어도 하나를 통해 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 보고하기 위한 수단은, 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 액세스 포인트에 대한 제 1 로딩 가중치 및 상기 제 2 액세스 포인트에 대한 제 2 로딩 가중치를 결정하기 위한 수단; 및

상기 제 1 및 제 2 로딩 가중치들에 추가로 기초하여, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 보고하기 위한 수단은, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하고, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트는 제 3 안테나 서브세트와 연관되고,

상기 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 수단은,

상기 제 3 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 시간 인터벌들에 상기 제 1 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하고,

상기 제 2 채널 레이트와 연관된 제 4 안테나 서브세트를 이용하여, 상기 제 1 시간 인터벌들과는 상이한 제 2 시간 인터벌들에 상기 제 2 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 보고하기 위한 수단은,

상기 제 1 통신 채널의 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 수단은,

상기 제 1 액세스 포인트로부터 안테나 선택 표시자를 수신하고, 상기 안테나 선택 표시자는, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 표시하고,

상기 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 식별하기 위한 수단은, 상기 안테나 선택 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 안테나 서브세트를 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 안테나 선택 표시자는, 제어 정보 또는 구성 메시지 중 하나에서 수신되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 1 통신 채널을 그리고 상기 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 2 통신 채널을 동시에 수신하는 능력의 표시자를 전송하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 액세스 포인트는 LTE/LTE-A eNB를 포함하고, 상기 제 2 액세스 포인트는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 액세스 포인트를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 액세스 포인트와 사용자 장비(UE) 사이의 제 1 통신 채널 및 제 2 액세스 포인트와 상기 UE 사이의 제 2 통신 채널에 대한 채널 레이트 정보를 수신하기 위한 수단 -상기 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트, 상기 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트, 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트 또는 상기 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-;

수신된 채널 레이트 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대해 상기 UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하기 위한 수단; 및

결정된 스케줄링 우선순위 메트릭에 기초하여, 상기 제 1 액세스 포인트 또는 상기 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 상기 UE 사이의 통신들을 스케줄링하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트 정보는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하기 위한 수단은, 상기 제 1 액세스 포인트에 대해 상기 UE에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하고, 상기 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭과는 독립적으로 상기 제 2 액세스 포인트에 대해 상기 UE에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트 정보는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 스케줄링하

기 위한 수단은, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 상기 UE 사이의 통신들을 동시에 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트 정보는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 포함하고, 상기 스케줄링하기 위한 수단은, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 상기 UE 사이의 통신들을, 직교 자원들을 이용하여 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

제 27 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트 정보는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하기 위한 수단은, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들 각각에 대해, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭, 상기 제 2 통신 채널에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭, 및 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 동시 이용을 위한 제 3 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

제 27 항에 있어서,

스케줄링된 통신들을 수신하기 위해, 상기 UE에 대한 안테나 서브세트 메트릭을 식별하기 위한 수단 -상기 안테나 서브세트 메트릭은, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 포함함-; 및

상기 스케줄링된 통신들에 대한 안테나 선택을 위해 상기 안테나 서브세트 메트릭을 상기 UE에 전송하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 33

제 27 항에 있어서,

상기 수신하기 위한 수단은, 상기 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 1 통신 채널을 그리고 상기 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 2 통신 채널을 동시에 수신하는 능력의 표시자를 수신하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 34

무선 통신을 위한 디바이스로서,

프로세서; 및

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함하고,

상기 메모리는 명령들을 구현하고,

상기 명령들은,

둘 이상의 안테나들을 갖는 사용자 장비에 대해, 제 1 통신 채널을 통한 제 1 액세스 포인트와의 통신을 위해, 안테나 서브세트들의 제 1 세트를 식별하는 것;

제 2 통신 채널을 통한 제 2 액세스 포인트와의 통신을 위해, 상기 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 2 세트를 식별하는 것;

안테나 서브세트들의 상기 제 1 세트에 대한 상기 제 1 통신 채널에 대해, 그리고 안테나 서브세트들의 상기 제 2 세트에 대한 상기 제 2 통신 채널에 대해, 채널 추정들을 결정하는 것;

결정된 채널 추정들에 적어도 부분적으로 기초하여 채널 레이트 정보를 보고하는 것 -상기 보고는, 안테나 서브세트들의 상기 제 1 세트 및 상기 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트를 보고하는

것, 안테나 서브세트들의 상기 제 2 세트 및 상기 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트를 보고하는 것, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 상기 제 1 안테나 서브세트와는 상이한 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제 3 채널 레이트 및 상기 제 4 채널 레이트는, 상기 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 각각 이용한 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함; 및

보고된 채널 레이트 정보에 기초하여, 상기 제 1 통신 채널 또는 상기 제 2 통신 채널 중 적어도 하나를 통해 적어도 하나의 송신을 수신하는 것

을 위해 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 메모리는,

상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 메모리는,

상기 제 1 액세스 포인트에 대한 제 1 로딩 가중치 및 상기 제 2 액세스 포인트에 대한 제 2 로딩 가중치를 결정하는 것; 및

상기 제 1 및 제 2 로딩 가중치들에 추가로 기초하여, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량을 결정하는 것

을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 37

제 34 항에 있어서,

상기 메모리는,

상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것 -상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트는 상기 제 1 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 3 안테나 서브세트와 연관됨-;

상기 제 3 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 시간 인터벌들에 상기 제 1 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 것; 및

상기 제 2 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 4 안테나 서브세트를 이용하여, 상기 제 1 시간 인터벌들과는 상이한 제 2 시간 인터벌들에 상기 제 2 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 것

을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 38

제 34 항에 있어서,

상기 메모리는,

상기 제 1 통신 채널의 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것

을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 메모리는,

상기 제 1 액세스 포인트로부터 안테나 선택 표시자를 수신하는 것 —상기 안테나 선택 표시자는, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 표시함—; 및

상기 안테나 선택 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 안테나 서브세트를 결정하는 것

을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 40

무선 통신을 위한 디바이스로서,

프로세서; 및

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함하고,

상기 메모리는 명령들을 구현하고,

상기 명령들은,

제 1 액세스 포인트와 사용자 장비(UE) 사이의 제 1 통신 채널 및 제 2 액세스 포인트와 상기 UE 사이의 제 2 통신 채널에 대한 채널 레이트 정보를 수신하는 것 —상기 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트, 상기 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트, 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트 또는 상기 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함—;

수신된 채널 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대해 상기 UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것; 및

결정된 스케줄링 우선순위 메트릭에 기초하여, 상기 제 1 액세스 포인트 또는 상기 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 상기 UE 사이의 통신들을 스케줄링하는 것

을 위해 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고,

상기 메모리는, 상기 제 1 액세스 포인트에 대해 상기 UE에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것, 및 상기 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭과는 독립적으로 상기 제 2 액세스 포인트에 대해 상기 UE에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 42

제 40 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 메모리는, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 상기 UE 사이의 통신들을 동시에 스케줄링하는 것을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 43

제 40 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 포함하고, 상기 메모리는, 상기

제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 상기 UE 사이의 통신들을, 직교 자원들을 이용하여 스케줄링하는 것을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 44

제 40 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 메모리는, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들 각각에 대해, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭, 상기 제 2 통신 채널에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭, 및 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 동시 이용을 위한 제 3 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 45

제 40 항에 있어서,

상기 메모리는,

스케줄링된 통신들을 수신하기 위해, 상기 UE에 대한 안테나 서브세트 메트릭을 식별하는 것 -상기 안테나 서브세트 메트릭은, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 포함함-; 및

상기 스케줄링된 통신들에 대한 안테나 선택을 위해 상기 안테나 서브세트 메트릭을 상기 UE에 전송하는 것을 위해, 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 추가로 수록하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 46

무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

코드를 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고,

상기 코드는,

둘 이상의 안테나들을 갖는 사용자 장비(UE)에 대해, 제 1 통신 채널을 통한 제 1 액세스 포인트와의 통신을 위해, 상기 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 1 세트를 식별하는 것;

제 2 통신 채널을 통한 제 2 액세스 포인트와의 통신을 위해, 상기 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 2 세트를 식별하는 것;

안테나 서브세트들의 상기 제 1 세트에 대한 상기 제 1 통신 채널에 대해, 그리고 안테나 서브세트들의 상기 제 2 세트에 대한 상기 제 2 통신 채널에 대해, 채널 추정들을 결정하는 것;

결정된 채널 추정들에 적어도 부분적으로 기초하여 채널 레이트 정보를 보고하는 것 -상기 보고는, 안테나 서브세트들의 상기 제 1 세트 및 상기 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트를 보고하는 것, 안테나 서브세트들의 상기 제 2 세트 및 상기 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트를 보고하는 것, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 상기 제 1 안테나 서브세트와는 상이한 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 상기 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제 3 채널 레이트 및 상기 제 4 채널 레이트는, 상기 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 각각 이용한 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-; 및

보고된 채널 레이트 정보에 기초하여, 상기 제 1 통신 채널 또는 상기 제 2 통신 채널 중 적어도 하나를 통해 적어도 하나의 송신을 수신하는 것

을 위한 것인, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는,

상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는,

상기 제 1 액세스 포인트에 대한 제 1 로딩 가중치 및 상기 제 2 액세스 포인트에 대한 제 2 로딩 가중치를 결정하는 것; 및

상기 제 1 및 제 2 로딩 가중치들에 추가로 기초하여, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량을 결정하는 것

을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 49

제 46 항에 있어서,

상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는,

상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것 -상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트는 상기 제 1 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 3 안테나 서브세트와 연관됨-;

상기 제 3 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 시간 인터벌들에 상기 제 1 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 것; 및

상기 제 2 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 4 안테나 서브세트를 이용하여, 상기 제 1 시간 인터벌들과는 상이한 제 2 시간 인터벌들에 상기 제 2 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 것

을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 50

제 46 항에 있어서,

상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는,

상기 제 1 통신 채널의 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 상기 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 51

제 50 항에 있어서,

상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는,

상기 제 1 액세스 포인트로부터 안테나 선택 표시자를 수신하는 것 -상기 안테나 선택 표시자는, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 표시함-; 및

상기 안테나 선택 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 안테나 서브세트를 결정하는 것

을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 52

무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

코드를 포함하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고,

상기 코드는,

제 1 액세스 포인트와 사용자 장비(UE) 사이의 제 1 통신 채널 및 제 2 액세스 포인트와 상기 UE 사이의 제 2 통신 채널에 대한 채널 레이트 정보를 수신하는 것 -상기 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트, 상기 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트, 상기 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트 또는 상기 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-;

수신된 채널 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대해 상기 UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것; 및

결정된 스케줄링 우선순위 메트릭에 기초하여, 상기 제 1 액세스 포인트 또는 상기 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 상기 UE 사이의 통신들을 스케줄링하는 것

을 위한 것인, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 53

제 52 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고,

상기 컴퓨터 판독가능 매체는, 상기 제 1 액세스 포인트에 대해 상기 UE에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것, 및 상기 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭과는 독립적으로 상기 제 2 액세스 포인트에 대해 상기 UE에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 54

제 52 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 컴퓨터 판독가능 매체는, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 상기 UE 사이의 통신들을 동시에 스케줄링하는 것을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 55

제 52 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 포함하고, 상기 컴퓨터 판독가능 매체는, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 상기 UE 사이의 통신들을, 직교 자원들을 이용하여 스케줄링하는 것을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 56

제 52 항에 있어서,

상기 수신된 채널 레이트는, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 포함하고, 상기 컴퓨터 판독가능 매체는, 상기 제 1 및 제 2 액세스 포인트들 각각에 대해, 상기 제 1 통신 채널에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭, 상기 제 2 통신 채널에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭, 및 상기 제 1 및 제 2 통신 채널들의 동시 이용을 위한 제 3 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 57

제 52 항에 있어서,

상기 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는,

스케줄링된 통신들을 수신하기 위해, 상기 UE에 대한 안테나 서브세트 메트릭을 식별하는 것 -상기 안테나 서브세트 메트릭은, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중

하나를 포함함-; 및

상기 스케줄링된 통신들에 대한 안테나 선택을 위해 상기 안테나 서브세트 메트릭을 상기 UE에 전송하는 것을 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허 출원은, 2013년 9월 27일에 Zhang 등에 의해 출원되고 발명의 명칭이 "Multiflow With Antenna Selection"인 미국 특허 출원 제 14/040,192호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 미국 특허 출원은 본원의 양수인에게 양도되었다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치되어 있다. 이러한 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수 있다.

[0003] 무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 장비들(UE들)에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 또는 노드 B들을 포함할 수 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0004] 일부 무선 통신 시스템들에서, 사용자 장비(UE)는, 멀티플로우 동작으로 지칭될 수 있는 기술들을 이용하여 다수의 액세스 포인트들과의 동시 접속들을 지원할 수 있다. 다수의 액세스 포인트들은, 동일하거나 상이한 라디오 액세스 기술들(RAT들)과 연관될 수 있다. 예를 들어, UE는, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 및 롱텀 에볼루션(LTE) 또는 LTE-어드밴스드(LTE-A) 네트워크에 동시에 접속될 수 있다.

[0005] 네트워크들은, 통신 링크들을 UE에 의해 관측되는 채널 조건들에 적응시킬 때, UE로부터의 피드백을 활용하기 위한 기술들을 지원할 수 있다. 예를 들어, UE는, 각각의 네트워크에 채널 상태 정보(CSI)를 보고할 수 있고, 네트워크들은, 링크들을 통한 통신에 이용되는 다양한 통신 파라미터들을 적응시킬 수 있다. 적응된 통신 파라미터들은, 예를 들어, 변조 및 코딩 방식(MCS), 랭크, 및 다운링크 송신들에 대한 프리코딩을 포함할 수 있다.

[0006] 기지국 및 UE 각각은, 서로 통신하는 경우 다수의 안테나들을 이용할 수 있다. 기지국 및 UE의 다수의 안테나들은, 통신 품질 및 신뢰도를 개선시킬 수 있는 안테나 다이버시티 방식들을 이용하기 위해 이용될 수 있다. 안테나 다이버시티 방식을 구현하기 위해 이용될 수 있는 상이한 타입들의 기술들이 존재한다. 예를 들어, 단일 데이터 스트림에 대한 수신기에서의 신호 대 잡음비(SNR)를 증가시키기 위해 송신 다이버시티가 적용될 수 있다. 다수의 안테나들을 이용하여 다수의 독립적 스트림들을 송신함으로써 데이터 레이트를 증가시키기 위해 공간적 다이버시티가 적용될 수 있다. 수신 신호 품질을 개선시키고 페이딩에 대한 저항을 증가시키기 위해, 다수의 수신 안테나들에서 수신된 신호들을 결합하기 위한 수신 다이버시티가 이용될 수 있다. 다수의 데이터 스트림들을 통신하기 위한 다중 안테나 기술들은 다중입력 다중출력(MIMO) 통신들로 공지될 수 있다.

발명의 내용

[0007] UE들 및 네트워크들에 걸쳐 멀티플로우 성능 및 우선순위를 최적화하기 위한 방법들 및 장치들이 설명된다. 멀티플로우 관리는, UE들에서 수신 안테나 선택, CSI 측정 및 보고, 및 멀티플로우 동작에 대한 스케줄링을 포함할 수 있다. 기술들은, 안테나들의 상이한 조합들 및 다수의 액세스 포인트들에 대한 UE에 대한 채널 조건들을 평가할 수 있고, UE가 다수의 액세스 포인트들로부터의 송신들에 대한 CSI를 어떻게 피드백해야 하는지를 결정할 수 있다. 개시된 기술들은 또한, UE들 및 네트워크들에 걸쳐 멀티플로우 성능 및 우선순위를 최적화하기 위해 CSI 정보를 이용하여, 다수의 액세스 포인트들로부터의 스케줄링 송신들을 스케줄링하기 위한 기술들을 포함한다.

[0008] 개시된 기술들은, LTE 및 WLAN 네트워크들과 멀티플로우 동작하는 UE에 대한 우선순위화 및 스케줄링을 수행하기 위한 중앙 스케줄러를 이용할 수 있다. 중앙 스케줄러는, 베어러 레벨 또는 UE 로직 채널 레벨에서

우선순위화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러는, 각각의 스케줄링 인터벌 동안 스케줄링될 UE들의 UE 로직 채널들의 우선순위화된 리스트를 형성할 수 있다. 우선순위화된 리스트들은, 각각의 UE 로직 채널들과 연관된 서비스 품질(QoS) 및 스케줄링될 UE들에 기초한 순서화를 포함할 수 있다. 중앙 스케줄러는, UE들로부터의 CSI 피드백에 기초하여 다수의 액세스 포인트들에 걸쳐 다수의 UE들에 대한 UE 로직 채널들을 우선순위화하기 위한 다양한 옵션들을 이용할 수 있다.

[0009] 제 1 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러는, LTE 및 WLAN 링크들의 최대 합 용량에 기초하여 제 1 및 제 2 링크들에 대한 별개의 우선순위들을 결정할 수 있다. 제 2 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러는, LTE 및 WLAN 링크들의 최대 합 용량에 기초하여 LTE eNB 및 WLAN AP 둘 모두에 걸쳐 단일 우선순위 리스트를 유지할 수 있고, 액세스 포인트들에 걸쳐 광대역 스케줄링을 수행할 수 있다. 제 3 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러는, LTE eNB와 WLAN AP 사이에서 직교 스케줄링을 이용할 수 있다. 제 4 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러는, LTE 및 WLAN 네트워크들에 대한 개별적인 우선순위 리스트들을 유지하고, 각각의 UE에 대한 3개의 수신 구성들, 즉, LTE 링크만을 이용하는 것, WLAN 링크만을 이용하는 것, 또는 WLAN 및 LTE 링크들 둘 모두를 동시에 이용하는 것 각각에 대해 지원되는 통신 레이트들을 고려하여 멀티플로우 성능을 최적화하는 것에 기초하여 UE들을 스케줄링한다.

[0010] 일부 실시예들은, 둘 이상의 안테나들을 갖는 UE에 의해 수행되는 통신을 위한 방법에 관한 것이고, 방법은, 제 1 통신 채널을 통한 제 1 액세스 포인트와의 통신을 위해, 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 1 세트를 식별하는 단계, 제 2 통신 채널을 통한 제 2 액세스 포인트와의 통신을 위해, 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 2 세트를 식별하는 단계, 안테나 서브세트들의 제 1 세트에 대한 제 1 통신 채널에 대해, 그리고 안테나 서브세트들의 제 2 세트에 대한 제 2 통신 채널에 대해, 채널 추정들을 결정하는 단계, 결정된 채널 추정들에 적어도 부분적으로 기초하여 채널 레이트 정보를 보고하는 단계 - 보고하는 단계는, 안테나 서브세트들의 제 1 세트 및 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트를 보고하는 것, 안테나 서브세트들의 제 2 세트 및 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트를 보고하는 것, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 제 1 안테나 서브세트와는 상이한 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 각각 이용한 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-, 및 보고된 채널 레이트 정보에 기초하여, 제 1 통신 채널 또는 제 2 통신 채널 중 적어도 하나를 통해 적어도 하나의 송신을 수신하는 단계를 포함한다. 일부 실시예들에서, 방법은, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 통신 채널을 그리고 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 제 2 통신 채널을 동시에 수신하는 능력의 표시자를 전송하는 단계를 포함한다. 일부 예들에서, 제 1 액세스 포인트는 LTE/LTE-A eNB이고, 제 2 액세스 포인트는 WLAN 액세스 포인트이다.

[0011] 일부 실시예들에서, 보고하는 단계는, 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하는 단계를 포함한다. 방법은, 제 1 액세스 포인트에 대한 제 1 로딩 가중치 및 제 2 액세스 포인트에 대한 제 2 로딩 가중치를 결정하는 단계, 및 제 1 및 제 2 로딩 가중치들에 추가로 기초하여, 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 일부 실시예들에서, 보고하는 단계는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하는 단계를 포함하고, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트는 제 1 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 3 안테나 서브세트와 연관된다. 적어도 하나의 송신을 수신하는 단계는, 제 3 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 시간 인터벌들에 제 1 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 단계, 및 제 2 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 4 안테나 서브세트를 이용하여, 제 1 시간 인터벌들과는 상이한 제 2 시간 인터벌들에 제 2 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 일부 실시예들에서, 보고하는 단계는, 제 1 통신 채널의 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하는 단계를 포함한다. 보고하는 단계는, 제 2 통신 채널의 제 2 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트를 제 2 액세스 포인트에 보고하는 단계를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 송신을 수신하는 단계는, 제 1 액세스 포인트로부터 안테나 선택 표시자를 수신하는 단계 - 안테나 선택 표시자는, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 표시함-, 및 안테나 선택 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 안테나 서브세트를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 안테나 선택 표시자는, 예를 들어, 제어 정보 또는 구성 메시지 중 하나에서 수신될 수 있다.

[0014] 일부 실시예들은, 제 1 액세스 포인트와 UE 사이의 제 1 통신 채널 및 제 2 액세스 포인트와 UE 사이의

제 2 통신 채널에 대한 채널 레이트 정보를 수신하는 단계 — 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트, 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트, 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트 또는 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 제 1 안테나 서브세트 및 상이한 제 2 안테나 서브세트를 각각 이용한 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함—, 수신된 채널 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대해 UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계, 및 결정된 스케줄링 우선순위 메트릭에 기초하여, 제 1 액세스 포인트 또는 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 UE 사이의 통신들을 스케줄링하는 단계를 포함하는 방법에 관한 것이다. 방법은, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 통신 채널을 그리고 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 제 2 통신 채널을 동시에 수신하는 능력의 표시자를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계는, 제 1 액세스 포인트에 대해 UE에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계, 및 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭과는 독립적으로 제 2 액세스 포인트에 대해 UE에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 스케줄링하는 단계는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE 사이의 통신들을 동시에 스케줄링하는 단계를 포함한다. 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 포함하고, 스케줄링하는 단계는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE 사이의 통신들을, 직교 자원들을 이용하여 스케줄링하는 단계를 포함한다.

[0017] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 포함하고, UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들 각각에 대해, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭, 제 2 통신 채널에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭, 및 제 1 및 제 2 통신 채널들의 동시 이용을 위한 제 3 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 단계를 포함한다.

[0018] 일부 실시예들에서, 방법은, 스케줄링된 통신들을 수신하기 위해, UE에 대한 안테나 서브세트 메트릭을 식별하는 단계 — 안테나 서브세트 메트릭은, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 포함함—, 및 스케줄링된 통신들에 대한 안테나 선택을 위해 안테나 서브세트 메트릭을 UE에 전송하는 단계를 포함한다.

[0019] 일부 실시예들은, 둘 이상의 안테나들을 갖는 UE에 대해, 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 1 및 제 2 세트들을 식별하기 위한 수단 —안테나 서브세트들의 제 1 및 제 2 세트들은 각각, 제 1 통신 채널을 통한 제 1 액세스 포인트와의 통신 및 제 2 통신 채널을 통한 제 2 액세스 포인트와의 통신을 위한 것임—, 안테나 서브세트들의 제 1 세트에 대한 제 1 통신 채널에 대해, 그리고 안테나 서브세트들의 제 2 세트에 대한 제 2 통신 채널에 대해, 채널 추정들을 결정하기 위한 수단, 결정된 채널 추정들에 적어도 부분적으로 기초하여 채널 레이트 정보를 보고하기 위한 수단 —보고는, 안테나 서브세트들의 제 1 세트 및 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트를 보고하는 것, 안테나 서브세트들의 제 2 세트 및 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트를 보고하는 것, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 제 1 안테나 서브세트와는 상이한 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 각각 이용한 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함—, 및 보고된 채널 레이트 정보에 기초하여, 제 1 통신 채널 또는 제 2 통신 채널 중 적어도 하나를 통해 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 수단을 포함하는 무선 통신을 위한 장치에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 장치는, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 통신 채널을 그리고 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 제 2 통신 채널을 동시에 수신하는 능력의 표시자를 전송하기 위한 수단을 포함한다. 일부 예들에서, 제 1 액세스 포인트는 LTE/LTE-A eNB이고, 제 2 액세스 포인트는 WLAN 액세스 포인트이다.

[0020] 일부 실시예들에서, 보고하기 위한 수단은, 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고한다. 장치는, 제 1 액세스 포인트에 대한 제 1 로딩 가중치 및 제 2 액세스 포인트에 대한 제 2 로딩 가중치를 결정하기 위한 수단, 및 제 1 및 제 2 로딩 가중치들에 추가로 기초하여, 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

- [0021] 일부 실시예들에서, 보고하기 위한 수단은, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하고, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트는 제 3 안테나 서브세트와 연관된다. 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 수단은, 제 3 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 시간 인터벌들에 제 1 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하고, 제 2 채널 레이트와 연관된 제 4 안테나 서브세트를 이용하여, 제 1 시간 인터벌들을 넘는 상이한 제 2 시간 인터벌들에 제 2 액세스 포인트로부터 송신들을 수신할 수 있다.
- [0022] 일부 실시예들에서, 보고하기 위한 수단은, 제 1 통신 채널의 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고한다. 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 수단은, 제 1 액세스 포인트로부터 안테나 선택 표시자를 수신할 수 있고, 안테나 선택 표시자는, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 표시하고, 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 식별하기 위한 수단은, 안테나 선택 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 안테나 서브세트를 결정할 수 있다. 안테나 선택 표시자는, 예를 들어, 제어 정보 또는 구성 메시지 중 하나에서 수신될 수 있다.
- [0023] 일부 실시예들은, 제 1 액세스 포인트와 UE 사이의 제 1 통신 채널 및 제 2 액세스 포인트와 UE 사이의 제 2 통신 채널에 대한 채널 레이트 정보를 수신하기 위한 수단 - 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트, 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트, 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트 또는 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-, 수신된 채널 레이트 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대해 UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하기 위한 수단, 및 결정된 스케줄링 우선순위 메트릭에 기초하여, 제 1 액세스 포인트 또는 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 UE 사이의 통신들을 스케줄링하기 위한 수단을 포함하는 무선 통신들을 위한 장치에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 수신하기 위한 수단은, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 통신 채널을 그리고 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 제 2 통신 채널을 동시에 수신하는 능력의 표시자를 수신한다.
- [0024] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트 정보는, 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하기 위한 수단은, 제 1 액세스 포인트에 대해 UE에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하고, 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭과는 독립적으로 제 2 액세스 포인트에 대해 UE에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정한다.
- [0025] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트 정보는, 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 스케줄링하기 위한 수단은, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE 사이의 통신들을 동시에 스케줄링한다. 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트 정보는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 포함하고, 스케줄링하기 위한 수단은, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE 사이의 통신들을, 직교 자원들을 이용하여 스케줄링한다.
- [0026] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트 정보는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 포함하고, UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하기 위한 수단은, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들 각각에 대해, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭, 제 2 통신 채널에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭, 및 제 1 및 제 2 통신 채널들의 동시 이용을 위한 제 3 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정한다.
- [0027] 일부 실시예들에서, 장치는, 스케줄링된 통신들을 수신하기 위해, UE에 대한 안테나 서브세트 메트릭을 식별하기 위한 수단 -안테나 서브세트 메트릭은, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 포함함-, 및 스케줄링된 통신들에 대한 안테나 선택을 위해 안테나 서브세트 메트릭을 UE에 전송하기 위한 수단을 포함한다.
- [0028] 일부 실시예들은, 프로세서 및 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함하고, 메모리는 명령들을 구현하고, 명령들은, 둘 이상의 안테나들을 갖는 사용자 장비에 대해, 제 1 통신 채널을 통한 제 1 액세스 포인트와의 통신을 위해, 안테나 서브세트들의 제 1 세트를 식별하는 것, 제 2 통신 채널을 통한 제 2 액세스 포인트와의 통신을 위해, 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 2 세트를 식별하는 것, 안테나 서브세트들의 제 1 세트에 대한 제 1 통신 채널에 대해, 그리고 안테나 서브세트들의 제 2 세트에 대한 제 2 통신 채널에 대해, 채널 추정들을 결정하는 것, 결정된 채널 추정들에 적어도 부분적으로 기초하여 채널 레이트 정보를 보고하는 것 - 보고는, 안테나 서브세트들의 제 1 세트 및 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트를 보고하는 것, 안테나 서브세트들의 제 2 세트 및 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레

이트를 보고하는 것, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 제 1 안테나 서브세트와는 상이한 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 각각 이용한 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-, 및 보고된 채널 레이트 정보에 기초하여, 제 1 통신 채널 또는 제 2 통신 채널 중 적어도 하나를 통해 적어도 하나의 송신을 수신하는 것을 위해 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 디바이스에 관한 것이다.

[0029] 일부 실시예들에서, 메모리는, 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함한다. 메모리는, 제 1 액세스 포인트에 대한 제 1 로딩 가중치 및 제 2 액세스 포인트에 대한 제 2 로딩 가중치를 결정하는 것, 및 제 1 및 제 2 로딩 가중치들에 추가로 기초하여, 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량을 결정하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0030] 일부 실시예들에서, 메모리는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것 -제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트는 제 1 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 3 안테나 서브세트와 연관됨-, 제 3 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 시간 인터벌들에 제 1 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 것, 및 제 2 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 4 안테나 서브세트를 이용하여, 제 1 시간 인터벌들과는 상이한 제 2 시간 인터벌들에 제 2 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함한다.

[0031] 일부 실시예들에서, 메모리는, 제 1 통신 채널의 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함한다. 메모리는, 제 1 액세스 포인트로부터 안테나 선택 표시자를 수신하는 것 -안테나 선택 표시자는, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 표시함-, 및 안테나 선택 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 안테나 서브세트를 결정하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0032] 일부 실시예들은, 프로세서 및 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함하고, 메모리는 명령들을 구현하고, 명령들은, 제 1 액세스 포인트와 사용자 장비(UE) 사이의 제 1 통신 채널 및 제 2 액세스 포인트와 UE 사이의 제 2 통신 채널에 대한 채널 레이트 정보를 수신하는 것 -채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트, 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트, 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트 또는 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-, 수신된 채널 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대해 UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것, 및 결정된 스케줄링 우선순위 메트릭에 기초하여, 제 1 액세스 포인트 또는 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 UE 사이의 통신들을 스케줄링하는 것을 위해 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 디바이스에 관한 것이다.

[0033] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 메모리는, 제 1 액세스 포인트에 대해 UE에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것, 및 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭과는 독립적으로 제 2 액세스 포인트에 대해 UE에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함한다.

[0034] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 메모리는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE 사이의 통신들을 동시에 스케줄링하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함한다. 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 포함하고, 메모리는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE 사이의 통신들을, 직교 자원들을 이용하여 스케줄링하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함한다.

[0035] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 포함하고, 메모리는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들 각각에 대해, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭, 제 2 통신 채널에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭, 및 제 1 및 제 2 통신 채널들의 동시 이용을 위한 제 3 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함한다.

- [0036] 일부 실시예들에서, 메모리는, 스케줄링된 통신들을 수신하기 위해, UE에 대한 안테나 서브세트 메트릭을 식별하는 것 -안테나 서브세트 메트릭은, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 포함함-, 및 스케줄링된 통신들에 대한 안테나 선택을 위해 안테나 서브세트 메트릭을 UE에 전송하는 것을 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함한다.
- [0037] 일부 실시예들은, 코드를 포함하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 코드는, 둘 이상의 안테나들을 갖는 사용자 장비(UE)에 대해, 제 1 통신 채널을 통한 제 1 액세스 포인트와의 통신을 위해, 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 1 세트를 식별하는 것, 제 2 통신 채널을 통한 제 2 액세스 포인트와의 통신을 위해, 둘 이상의 안테나들의 안테나 서브세트들의 제 2 세트를 식별하는 것, 안테나 서브세트들의 제 1 세트에 대한 제 1 통신 채널에 대해, 그리고 안테나 서브세트들의 제 2 세트에 대한 제 2 통신 채널에 대해, 채널 추정들을 결정하는 것, 결정된 채널 추정들에 적어도 부분적으로 기초하여 채널 레이트 정보를 보고하는 것 - 보고는, 안테나 서브세트들의 제 1 세트 및 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트를 보고하는 것, 안테나 서브세트들의 제 2 세트 및 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트를 보고하는 것, 제 1 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 제 1 안테나 서브세트와는 상이한 제 2 안테나 서브세트를 이용하여 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트를 보고하는 것, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들을 각각 이용한 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-, 및 보고된 채널 레이트 정보에 기초하여, 제 1 통신 채널 또는 제 2 통신 채널 중 적어도 하나를 통해 적어도 하나의 송신을 수신하는 것을 위한 것인, 컴퓨터 프로그램 물건에 관한 것이다.
- [0038] 일부 실시예들에서, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것을 위한 코드를 포함한다. 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 액세스 포인트에 대한 제 1 로딩 가중치 및 제 2 액세스 포인트에 대한 제 2 로딩 가중치를 결정하는 것, 및 제 1 및 제 2 로딩 가중치들에 추가로 기초하여, 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량을 결정하는 것을 위한 코드를 포함할 수 있다.
- [0039] 일부 실시예들에서, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것 -제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트는 제 1 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 3 안테나 서브세트와 연관됨-, 제 3 안테나 서브세트를 이용하여 제 1 시간 인터벌들에 제 1 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 것, 및 제 2 통신 채널의 최대 레이트와 연관된 제 4 안테나 서브세트를 이용하여, 제 1 시간 인터벌들과는 상이한 제 2 시간 인터벌들에 제 2 액세스 포인트로부터 송신들을 수신하는 것을 위한 코드를 포함한다.
- [0040] 일부 실시예들에서, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 통신 채널의 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 제 1 액세스 포인트에 보고하는 것을 위한 코드를 포함한다. 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 액세스 포인트로부터 안테나 선택 표시자를 수신하는 것 - 안테나 선택 표시자는, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 표시함-, 및 안테나 선택 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 송신을 수신하기 위한 안테나 서브세트를 결정하는 것을 위한 코드를 포함할 수 있다.
- [0041] 일부 실시예들은, 코드를 포함하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 코드는, 제 1 액세스 포인트와 사용자 장비(UE) 사이의 제 1 통신 채널 및 제 2 액세스 포인트와 UE 사이의 제 2 통신 채널에 대한 채널 레이트 정보를 수신하는 것 -채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 1 채널 레이트, 제 2 통신 채널에 대한 최대 레이트에 기초한 제 2 채널 레이트, 제 1 통신 채널의 제 3 채널 레이트 또는 제 2 통신 채널의 제 4 채널 레이트 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 제 3 채널 레이트 및 제 4 채널 레이트는, 제 1 및 제 2 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초함-, 수신된 채널 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대해 UE에 대한 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것, 및 결정된 스케줄링 우선순위 메트릭에 기초하여, 제 1 액세스 포인트 또는 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 UE 사이의 통신들을 스케줄링하는 것을 위한 것인, 컴퓨터 프로그램 물건에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 스케줄링된 통신들을 수신하기 위해, UE에 대한 안테나 서브세트 메트릭을 식별하는 것 -안테나 서브세트 메트릭은, 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기 또는 이들의 조합 중 하나를 포함함-, 및 스케줄링된 통신들에 대한 안테나 선택을 위해 안테나 서브세트 메트릭을 UE에 전송하는 것을 위한 코드를 포함한다.

- [0042] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 액세스 포인트에 대해 UE에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것, 및 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭과는 독립적으로 제 2 액세스 포인트에 대해 UE에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것을 위한 코드를 포함한다.
- [0043] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 3 채널 레이트를 포함하고, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE 사이의 통신들을 동시에 스케줄링하는 것을 위한 코드를 포함한다. 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트를 포함하고, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE 사이의 통신들을, 직교 자원들을 이용하여 스케줄링하는 것을 위한 코드를 포함한다.
- [0044] 일부 실시예들에서, 수신된 채널 레이트는, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 채널 레이트 및 제 3 채널 레이트를 포함하고, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들 각각에 대해, 제 1 통신 채널에 대한 제 1 스케줄링 우선순위 메트릭, 제 2 통신 채널에 대한 제 2 스케줄링 우선순위 메트릭, 및 제 1 및 제 2 통신 채널들의 동시 이용을 위한 제 3 스케줄링 우선순위 메트릭을 결정하는 것을 위한 코드를 더 포함한다.
- [0045] 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 사상 및 범위로부터 벗어나지 않는다. 본 명세서에 개시된 개념들의 특징으로 믿어지는, 본 개시의 구성 및 동작 방법 모두에 대한 것으로서의 특징들은 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 청구항의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0046] 본 발명의 성질 및 이점들의 추가적인 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 레이블을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시지호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 제 1 참조 라벨만이 사용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.
- [0047] 도 1은, 무선 통신 시스템의 예의 도면을 도시한다.
- [0048] 도 2는, 무선 통신 시스템의 예의 도면을 도시한다.
- [0049] 도 3은, 무선 통신 시스템의 예의 도면을 도시한다.
- [0050] 도 4는, 다중 안테나 수신기의 도면을 도시한다.
- [0051] 도 5는, 도 4의 RF 모듈들의 예일 수 있는 RF 모듈을 도시한다.
- [0052] 도 6은, 다수의 액세스 포인트들과의 멀티플로우 동작을 위한 프로토콜 스택의 도면을 도시한다.
- [0053] 도 7은, 멀티플로우 동작을 지원하는 시스템에 의해 구현되는, 네트워크 계층들과 중앙 스케줄러 모듈 사이의 상호작용들의 블록도를 도시한다.
- [0054] 도 8은, 안테나 선택에 의한 멀티플로우에서 우선순위화를 스케줄링하기 위한 메시지 흐름도를 도시한다.
- [0055] 도 9는, 다수의 링크들을 동시에 수신하기 위한 예시적인 안테나 구성들의 표를 도시한다.
- [0056] 도 10은, 풀(full) 채널 레이트 피드백을 이용한 중앙집중형 스케줄링을 이용하는 시스템에서 UE에 대한 안테나 선택의 타이밍도를 도시한다.
- [0057] 도 11은, 멀티플로우 동작에서 안테나 선택을 수행하기 위한 디바이스를 도시한다.
- [0058] 도 12는, 멀티플로우 동작에서 CQI를 보고하기 위한 CQI 보고 모듈의 실시예를 도시한다.

[0059] 도 13은, 기지국 및 모바일 디바이스 또는 UE를 포함하는 MIMO 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0060] 도 14는, 멀티플로우 동작에서 안테나 선택을 위해 구성되는 모바일 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0061] 도 15는, 안테나 선택을 이용한 멀티플로우 동작을 위해 구성될 수 있는 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0062] 도 16은, 다양한 실시예들에 따른 멀티플로우 동작에서 안테나 선택 및 CQI 보고를 위한 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.

[0063] 도 17은, 멀티플로우 동작에서 안테나 선택에 의한 스케줄링을 위한 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.

[0064] 도 18은, 멀티플로우 동작에서 안테나 선택에 의한 스케줄링을 위한 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.

[0065] 도 19는, 멀티플로우 동작에서 안테나 선택에 의한 스케줄링을 위한 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0047] [0066] 설명된 실시예들은, UE들 및 네트워크들에 걸친 멀티플로우 성능 및 우선순위를 최적화하기 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다. 멀티플로우 관리는, UE들에서 수신 안테나 선택, CSI 측정 및 보고, 및 멀티플로우 동작에 대한 스케줄링을 포함할 수 있다. 기술들은, 안테나들의 상이한 조합들 및 다수의 액세스 포인트들에 대한 UE에 대한 채널 조건들을 평가할 수 있고, UE가 다수의 액세스 포인트들로부터의 송신들에 대한 CSI를 어떻게 피드백해야 하는지를 결정할 수 있다. 개시된 기술들은 또한, UE들 및 네트워크들에 걸쳐 멀티플로우 성능 및 우선순위를 최적화하기 위해 CSI 정보를 이용하여, 다수의 액세스 포인트들로부터의 스케줄링 송신들을 스케줄링하기 위한 기술들을 포함한다.

[0048] [0067] 개시된 기술들은, LTE 및 WLAN 네트워크들과 멀티플로우 동작하는 UE에 대한 우선순위화 및 스케줄링을 수행하기 위한 중앙 스케줄러를 이용할 수 있다. 중앙 스케줄러는, 베어러 레벨 또는 UE 로직 채널 레벨에서 우선순위화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러는, 각각의 스케줄링 인터벌 동안 스케줄링될 UE들의 UE 로직 채널들의 우선순위화된 리스트를 형성할 수 있다. 우선순위화된 리스트들은, 각각의 UE 로직 채널들과 연관된 서비스 품질(QoS) 및 스케줄링될 UE들에 기초한 순서화를 포함할 수 있다. 중앙 스케줄러는, UE들로부터의 CSI 피드백에 기초하여 다수의 액세스 포인트들에 걸쳐 다수의 UE들에 대한 UE 로직 채널들을 우선순위화하기 위한 다양한 옵션들을 이용할 수 있다.

[0049] [0068] 제 1 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러는, LTE 및 WLAN 링크들의 최대 합 용량에 기초하여 제 1 및 제 2 링크들에 대한 별개의 우선순위들을 결정할 수 있다. 제 2 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러는, LTE 및 WLAN 링크들의 최대 합 용량에 기초하여 LTE eNB 및 WLAN AP 둘 모두에 걸쳐 단일 우선순위 리스트를 유지할 수 있고, 액세스 포인트들에 걸쳐 광대역 스케줄링을 수행할 수 있다. 제 3 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러는, LTE eNB와 WLAN AP 사이에서 직교 스케줄링을 이용할 수 있다. 제 4 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러는, LTE 및 WLAN 네트워크들에 대한 개별적인 우선순위 리스트들을 유지하고, 각각의 UE에 대한 3개의 수신 구성들, 즉, LTE 링크만을 이용하는 것, WLAN 링크만을 이용하는 것, 또는 WLAN 및 LTE 링크들 둘 모두를 동시에 이용하는 것 각각에 대해 지원되는 통신 레이트들을 고려하여 멀티플로우 성능을 최적화하는 것에 기초하여 UE들을 스케줄링한다.

[0050] [0069] 본 명세서에 설명되는 기술들은, 셀룰러 무선 시스템들, 피어-투-피어 무선 통신들, 무선 로컬 액세스 네트워크들(WLAN들), 애드 혹(ad hoc) 네트워크들, 위성 통신 시스템들 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 이용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 이용된다. 이러한 무선 통신 시스템들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 FDMA(OFDMA), 싱글-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 및/또는 다른 라디오 기술들과 같은 다양한 라디오 통신 기술들을 이용할 수 있다. 일반적으로, 무선 통신들은, 라디오 액세스 기술(RAT)로 지칭되는 하나 이상의 라디오 통신 기술들의 표준화된 구현에 따라 수행된다. 라디오 액세스 기술을 구현하는 무선 통신 시스템 또는 네트워크는 라디오 액세스 네트워크(RAN)로 지칭될 수 있다.

[0051] [0070] CDMA 기술들을 이용하는 라디오 액세스 기술들의 예들은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio

Access) 등을 포함한다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스(Release) 0 및 릴리스 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템들의 예들은, GSM(Global System for Mobile Communications)의 다양한 구현들을 포함한다. OFDM 및/또는 OFDMA를 이용하는 라디오 액세스 기술들의 예들은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이볼브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등을 포함한다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다.

[0052] [0071] 따라서, 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 구성의 한정이 아니다. 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 실시예들은 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, 특정 실시예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 실시예들로 결합될 수도 있다.

[0053] [0072] 먼저 도 1을 참조하면, 도면은 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 시스템(100)은, 기지국들(또는 셀들)(105), 통신 디바이스들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 기지국들(105)은, 다양한 실시예들에서 코어 네트워크(130) 또는 기지국(105)의 일부일 수 있는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 통신 디바이스들(115)과 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)을 통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수 있다. 실시예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크(125)는, 앞서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수 있다.

[0054] [0073] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 디바이스들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국(105) 사이트들 각각은 각각의 지리적 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 기지국들(105)은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다(미도시). 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로, 마이크로 및/또는 피코 기지국들)을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0055] [0074] 실시예들에서, 시스템(100)은 하나 이상의 WLAN 또는 Wi-Fi 네트워크들, 예를 들어, IEEE 802.11 네트워크들을 포함한다. WLAN 네트워크들은 하나 이상의 액세스 포인트들(AP)(135)을 포함할 수 있다. 디바이스들(115)은, 액세스 포인트들(135)을 통해 WLAN 네트워크들에 접속할 수 있다. 각각의 WLAN AP(135)는, 커버리지 영역(140)을 가져서, 그 영역 내의 디바이스들(115)은 통상적으로 WLAN AP(135)와 통신할 수 있다. WLAN 네트워크를 참조하는 경우, 디바이스들(115)은, 무선 스테이션들, 스테이션들(STA들) 또는 이동국들(MS들)로 지칭될 수 있다. 도 1에는 도시되지 않지만, 디바이스(115)는, 하나보다 많은 WLAN AP(135)에 의해 커버될 수 있고, 따라서, 어느 AP가 더 적절한 접속을 제공하는지에 따라 상이한 시간에 상이한 AP들과 연관될 수 있다. 단일 액세스 포인트(135) 및 스테이션들(115)의 연관된 세트는 기본 서비스 세트(BSS)로 지칭될 수 있다. 확장된 서비스 세트(ESS)는 접속된 BSS들의 세트이고, 분산 시스템(DS)(미도시)은 확장된 서비스 세트의 액세스 포인트들을 접속시키기 위해 이용된다.

[0056] [0075] 실시예들에서, 시스템(100)은 LTE/LTE-A 네트워크를 포함한다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 이볼브드 노드 B(eNB) 및 사용자 장비(UE)는 일반적으로 기지국들(105) 및 디바이스들(115)을 각각 설명하기 위해 이용될 수 있다. 시스템(100)은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(Heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 각각의 eNB(105)는 매크로 셀, 피코 셀, 펌프 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 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. 피코 셀은 일반적으로, 비교적 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한 일반적으로, 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 것이며, 제한없는 액세스 외에도, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 또한 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 그리고 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0057] [0076] 코어 네트워크(130)는 백홀(132)(예를 들어, S1 등)을 통해 eNB들(105)과 통신할 수 있다. eNB들(105)은 또한 예를 들어, 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 등)을 통해 그리고/또는 백홀 링크들(132)을 통해(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 무선 네트워크(100)는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 시간상 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들에 사용될 수 있다.

[0058] [0077] UE들(115)은 무선 네트워크(100) 전역에 산재되고, 각각의 UE는 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. UE(115)는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기를 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0059] [0078] 다양한 개시된 실시예들 중 일부를 수용할 수 있는 통신 네트워크들은, 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수 있다. 예를 들어, 베어러 또는 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층에서의 통신들은 IP-기반일 수 있다. RLC(Radio Link Control) 계층은, 논리 채널들을 통해 통신하기 위한 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행할 수 있다. MAC(Medium Access Control) 계층은, 논리 채널들의, 전송 채널들로의 멀티플렉싱 및 우선순위 핸들링을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한, 링크 효율을 개선하기 위해, MAC 계층에서 재송신을 제공하는 하이브리드 ARQ(HARQ)를 이용할 수 있다. 물리 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수 있다.

[0060] [0079] 네트워크(100)에 도시된 송신 링크들(125)은 모바일 디바이스(115)로부터 기지국(105) 또는 WLAN AP(135)로의 업링크(UL) 송신들 및/또는 기지국(105) 또는 WLAN AP(135)로부터 모바일 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. 시스템(100)의 일부 실시예들에서, 기지국들(105), WLAN AP들(135) 및/또는 모바일 디바이스들(115)은, 액세스 포인트들(105, 135)과 모바일 디바이스들(115) 사이에서 통신 품질 및 신뢰도를 개선하기 위해, 안테나 다이버시티 방식들을 이용하기 위한 다수의 안테나들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 액세스 포인트들(105, 135) 및/또는 모바일 디바이스들(115)은, 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이 다중입력 다중출력(MIMO) 기술들을 이용할 수 있다.

[0061] [0080] UE들(115)은 멀티-모드 디바이스들일 수 있고, 멀티플로우 동작으로 지칭될 수 있는 상이한 라디오 액세스 기술들(RAT들)과의 접속들을 동시에 지원할 수 있다. 예를 들어, UE들(115)은, LTE eNB(105) 및 WLAN 액세스 포인트(135) 둘 모두와의 송신 및 수신 통신들을 포함하는 동시적 링크들을 동시에 설정 및 유지할 수 있다. 시스템(100)은, 패킷 또는 베어러 레벨들에서 멀티플로우 통신들을 관리하도록 구성될 수 있다. 패킷-레벨 멀티플로우 동작의 경우, LTE 및 WLAN RAT들 둘 모두를 통신되는 패킷들을 제공하는 UE(115)에 대해 단일 RLC 계층이 유지될 수 있다. 베어러-레벨 멀티플로우 동작에서, UE(115)에 대해 설정된 개별적인 베어러들은, LTE 또는 WLAN 네트워크들에 할당될 수 있고, 베어러들은 자신들의 할당된 링크들에 대한 패킷들을 제공할 수 있다. 특정 예들에서, 하나 이상의 LTE eNB들(105)은 하나 이상의 WLAN 액세스 포인트들(135)과 코로케이팅(colocate)될 수 있다.

[0062] [0081] 이제 도 2를 참조하면, 무선 통신 시스템(200)의 도면이 도시된다. 무선 통신 시스템(200)은, 중첩하는

커버리지 영역들을 갖는 하나 이상의 LTE/LTE-A 네트워크들 및 하나 이상의 WLAN 네트워크들을 포함할 수 있다. LTE/LTE-A 네트워크는, E-UTRAN(205)을 형성하는 하나 이상의 eNB들(105) 및 이블브드 패킷 코어(EPC)(130-a)를 포함할 수 있다. WLAN 네트워크는 하나 이상의 WLAN AP들(135)을 포함할 수 있다.

[0063] [0082] UE들(115)은, LTE/LTE-A 네트워크 또는 WLAN 네트워크를 통해 패킷 데이터 네트워크(PDN)(250)와 통신할 수 있다. PDN(들)(250)은, 인터넷, 인트라넷, IMS(IP Multimedia Subsystem), PSS(Packet-Switched(PS) Streaming Service) 및/또는 다른 타입들의 PDN들을 포함할 수 있다.

[0064] [0083] 이블브드 패킷 코어(130-a)는, 다수의 모빌리티 관리 엔티티/서빙 게이트웨이(MME/SGW) 노드들(240) 및 다수의 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이들(PDN-GW들)/이블브드 패킷 데이터 게이트웨이들(245)을 포함할 수 있다. MME/SGW 노드들(240) 각각은, 3GPP 조직에 의해 표준화된 이블브드 패킷 시스템(EPS) 아키텍처에 의해 정의되는 바와 같이, 모바일 관리 엔티티(MME) 및 서빙 게이트웨이(SGW) 둘 모두를 구현할 수 있다. 대안적으로 MME들 및 SGW들은 별개의 디바이스들에 의해 구현될 수 있다. MME는, UE들(115)과 EPC(130-a) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드일 수 있다. 일반적으로, MME는, HSS(255)와 관련된 베어러 및 접속 관리를 제공할 수 있다. HSS(255)는, 사용자-관련 및 가입자-관련 정보를 포함하는 데이터베이스이다. HSS(255)는 또한, 모빌리티 관리, 호출 및 세션 셋업, 사용자 인증 및 액세스 인가에서의 기능들을 지원한다. 따라서, MME는 유휴 모드 UE 추적 및 페이징, 베어러 활성화 및 비활성화, 및 UE들(115)에 대한 SGW 선택을 담당할 수 있다. MME는 추가적으로, UE들(115)을 인가하고, UE들(115)과의 NAS(Non-Access Stratum) 시그널링을 구현할 수 있다.

[0065] [0084] 모든 사용자 IP 패킷들은, PDN-GW/ePDG 노드들(245)에 접속될 수 있는 서빙 게이트웨이를 통해 전송될 수 있다. SGW는 사용자 평면에 상주할 수 있고, eNB간 핸드오버들 및 상이한 액세스 기술들 사이의 핸드오버들을 위한 모빌리티 앵커로 동작할 수 있다. PDN-GW/ePDG 노드들(245)은, EPC(130-a)와의 비신뢰 3GPP 액세스를 제공할 수 있다. 예를 들어, PDN-GW/ePDG 노드들(245)은, 비신뢰 3GPP 액세스를 통한 UE들(115)과의 접속들의 인터넷 프로토콜 보안(IPsec) 터널링과 같은 보안 메커니즘들을 제공할 수 있다.

[0066] [0085] 논의된 바와 같이, eNB들(105)은 MME/SGW들(240)과 통신함으로써 이블브드 패킷 코어(130-a)에 직접 액세스할 수 있다. WLAN AP(135)는, 3GPP 액세스를 통해 접속되는 UE들(115-a)과의 데이터 송신을 보안하도록 구성될 수 있는 PDN-GW/ePDG(245)를 통해 이블브드 패킷 코어(130-a)에 액세스할 수 있다. 따라서, PDN-GW/ePDG(245)는 UE(115)와 연관된 IPsec 터널들의 종단 노드로 동작할 수 있다.

[0067] [0086] UE(115-a)는, 링크(125-a)를 통해 eNB(105-a)와 그리고 링크(125-b)를 통해 WLAN AP(135-a)와 동시적 통신이 가능한 멀티-모드 UE일 수 있다. 일부 실시예들에서, 링크들(125-a, 125-b)을 통한 통신들의 스케줄링은 중앙 스케줄러에 의해 조정될 수 있다. 이러한 조정된 스케줄링은, WLAN 무선 링크(125-b)의 상태에 비교되는 LTE 무선 링크(125-a)의 상태(예를 들어, 혼잡, 레이트, 변조 타입, 코딩 방식, 채널 품질, 송신 전력, 스케줄링 등)에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 예를 들어, PDN(250) 또는 EPC(130-a)와 UE(115-a) 사이의 다운링크 통신들의 속도 또는 효율을 증가시키기 위해, LTE 무선 링크(125-a)의 상태에 기초하여, 하나 이상의 LTE 베어러들과 관련된 패킷들의 송신은 WLAN 무선 링크(125-b)를 통해 스케줄링될 수 있다.

[0068] [0087] 도 3은, 시스템들(100 및/또는 200)의 양상들을 더 상세히 예시하는 도면(300)이다. 도면(300)은, LTE eNB(105-a) 및 WLAN AP(135-a) 및 UE들(115) 사이의 통신 링크들을 예시한다. LTE eNB(105-a) 및 WLAN AP(135-a)는, 백홀 링크(335)를 통해 간접적으로 또는 직접적으로, 서로 데이터 및 구성 정보를 통신할 수 있다. 시스템은, 액세스 포인트들(105, 135) 중 하나의 컴포넌트이거나 일부 경우들에서는 별개의 컴포넌트일 수 있는 중앙 스케줄러(320)를 포함할 수 있다.

[0069] [0088] 도면(300)에 예시된 바와 같이, LTE eNB(105-a) 및 WLAN AP(135-a) 각각은, 송신 다이버시티와 같은 다이버시티 기술들을 이용하기 위한 하나보다 많은 송신 안테나(215)를 가질 수 있고, 여기서, 다수의 안테나들(또는 안테나 포트들)은, 다이버시티 이득을 제공하도록 수신기에서 등화될 수 있는 신호의 (예를 들어, 지연된, 코딩된 등의) 버전들을 송신한다. UE들(115)은 또한, 다수의 안테나들로부터의 신호들이 다이버시티 이득을 제공하도록 결합되는 수신 다이버시티를 이용할 수 있다. LTE eNB(105-a) 및 WLAN AP(135-a)는, 다이버시티 이득, 어레이 이득(예를 들어, 빔형성 등) 및/또는 공간 멀티플렉싱 이득을 증가시키기 위해 MIMO 기술들을 이용할 수 있다.

[0070] [0089] UE들(115) 각각은 다수의 안테나들을 가질 수 있고, 다수의 링크들(125)을 통해 송신들을 동시에 수신할 수 있고, 각각의 링크(125)는, 안테나들의 별개의 비중첩하는 서브세트들에 의해 수신된다. 예를 들어,

UE(115-a)는, 4개의 안테나들(a1-a4)을 가질 수 있고, LTE eNB(105-a)로부터 링크(125-a)를 수신하기 위한 1, 2 또는 3개의 안테나들을 포함하는 제 1 서브세트, 및 WLAN AP(135-a)로부터 링크(125-b)를 수신하기 위한, 제 1 서브세트에 없는 안테나들을 포함하는 제 2 서브세트를 이용할 수 있다. 액세스 포인트들과 UE(115-a) 사이의 채널 조건들에 기초하여, 안테나들의 다양한 서브세트들은 액세스 포인트들(105, 135)과 UE(115-a) 사이에서 상이한 통신 레이트들을 제공할 수 있다. UE들(115)은, 각각의 링크(125)에 대한 선택된 안테나 서브세트들에 대해 지원되는 통신 레이트들(예를 들어, 채널 품질 정보(CQI) 등)을 보고할 수 있다.

[0071] [0090] 시스템들(100, 200 및 300)은, UE들 및 네트워크들에 걸쳐, 멀티플로우 성능 및 우선순위를 최적화하기 위해 구성될 수 있다. 멀티플로우 관리는, UE들(115)에서 수신 안테나 선택, CSI 측정 및 보고, 및 멀티플로우 동작에 대한 스케줄링을 포함할 수 있다. 기술들은, 안테나들의 상이한 조합들 및 다수의 액세스 포인트들에 대한 UE에 대한 채널 조건들을 평가할 수 있고, UE가 다수의 액세스 포인트들로부터의 송신들에 대한 CSI를 어떻게 피드백해야 하는지를 결정할 수 있다. 개시된 기술들은 또한, UE들 및 네트워크들에 걸쳐 멀티플로우 성능 및 우선순위를 최적화하기 위해 CSI 정보를 이용하여, 다수의 액세스 포인트들로부터의 스케줄링 송신들을 스케줄링하기 위한 기술들을 포함한다.

[0072] [0091] 중앙 스케줄러(320)는, LTE eNB(105-a)로부터 그리고 WLAN AP(135-a)로부터 UE(115-a)로의 송신들에 대한 우선순위화 및 스케줄링을 수행할 수 있다. 중앙 스케줄러(320)는, 베어러 레벨 또는 UE 로직 채널 레벨에서 우선순위화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러(320)는, 각각의 스케줄링 인터벌 동안 스케줄링될 UE들의 UE 로직 채널들의 우선순위화된 리스트를 형성할 수 있다. 우선순위화된 리스트들은, 각각의 UE 로직 채널들과 연관된 서비스 품질(QoS) 및 스케줄링될 UE들에 기초한 순서화를 포함할 수 있다. 중앙 스케줄러(320)는, UE들로부터의 CSI 피드백에 기초하여 다수의 액세스 포인트들에 걸쳐 다수의 UE들에 대한 UE 로직 채널들을 우선순위화하기 위한 다양한 옵션들을 이용할 수 있다.

[0073] [0092] 제 1 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320)는, LTE 및 WLAN 링크들의 최대 합 용량에 기초하여 제 1 및 제 2 링크들에 대한 별개의 우선순위들을 결정할 수 있다. 제 2 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320)는, LTE 및 WLAN 링크들의 최대 합 용량에 기초하여 LTE eNB(105-a) 및 WLAN AP(135-a) 둘 모두에 걸쳐 단일 우선순위 리스트를 유지할 수 있고, 액세스 포인트들에 걸쳐 광대역 스케줄링을 수행할 수 있다. 제 3 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320)는, LTE eNB(105-a)와 WLAN AP(135-a) 사이에서 직교 스케줄링을 이용할 수 있다. 제 4 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320)는, LTE 및 WLAN 네트워크들에 대한 개별적인 우선순위 리스트들을 유지하고, 각각의 UE에 대한 3개의 수신 구성들, 즉, LTE 링크만을 이용하는 것, WLAN 링크만을 이용하는 것, 또는 WLAN 및 LTE 링크들 둘 모두를 동시에 이용하는 것 각각에 대해 지원되는 통신 레이트들을 고려하여 멀티플로우 성능을 최적화하는 것에 기초하여 UE들을 스케줄링한다.

[0074] [0093] 이 설명은, UE(115)가 LTE eNB 및 WLAN AP에 동시에 접속되는 멀티플로우 동작에 대한 안테나 선택에 초점을 맞추지만, 설명된 기술들은 다른 다수의 접속 시나리오들에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들은, 동일한 네트워크 상의 캐리어 어그리게이션에서 안테나 선택 및 스케줄링에 적용될 수 있다. 캐리어 어그리게이션에서, UE는, 서빙 eNB로부터 다운링크 캐리어를, 그리고 하나 이상의 넌-서빙 eNB들로부터 하나 이상의 다운링크 캐리어들을 수신하는 것을 지원할 수 있다. 설명된 기술들은, 서빙 및 넌-서빙 eNB들로부터 다운링크 캐리어들을 수신하기 위한 안테나 선택 및 스케줄링을 수행하기 위해 이용될 수 있다.

[0075] [0094] 도 4는, 다중 안테나 수신기(400)의 도면이다. 수신기(400)는, 도 1, 도 2 또는 도 3의 UE들(115)의 양상들을 예시할 수 있다. 수신기(400)는 N개의 수신 안테나들(235)을 포함할 수 있다. 수신기(400)는 R개의 라디오 주파수(RF) 체인들(415)을 포함할 수 있고, 여기서 R은 일반적으로 N보다 작거나 그와 동일할 수 있다. 각각의 RF 체인(415)은 RF 모듈(420) 및 아날로그-디지털 변환기(ADC)(425)를 포함할 수 있다. 수신기(400)는, 안테나들(235) 및 RF 체인들(415)을 접속시키기 위한 스위치 매트릭스(440)를 포함할 수 있다. 실시예들에서, 스위치 매트릭스(440)는, R개의 수신 체인들(415) 각각을 안테나들(235) 중 임의의 것에 접속시킬 수 있다. 일부 예들에서, R은 N과 동일할 수 있고, 스위치 매트릭스(440)는 생략될 수 있다. 이러한 경우, 각각의 안테나(235)는 RF 체인(415)에 직접 커플링될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "안테나"는, 문맥에 따라, 안테나(235), 또는 안테나(235) 및 연관된 RF 체인(415)을 지칭할 수 있다.

[0076] [0095] 동작 동안, 수신 안테나(235)에 의해 수신되는 신호들은 스위치 매트릭스(440)의 입력에 제공되고, 스위치 매트릭스(440)는 이러한 신호들을 RF 체인(415)의 입력에 제공한다. RF 체인에서, 신호들은 RF 모듈(420)에 의해 프로세싱(예를 들어, 증폭, 하향변환, 필터링 등)되고, ADC(425)에 의해 디지털화된다. RF 체인(415)의 출력은 추가적인 프로세싱을 위해 복조기(445)에 제공된다. 복조기(445)는, 동일하거나 상이한 RAT들(예를 들어

어, 상이한 주파수 대역들, 변조 기술들 등)을 이용하여 다수의 액세스 포인트들로부터의 신호들을 동시에 복조하기 위한 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복조기(445)는, LTE 복조기(450) 및 WLAN 복조기(455)를 포함할 수 있다. 복조기들(450, 455) 각각은, 수신 신호의 신호 대 잡음비(SNR) 또는 신호 대 간섭 플러스 잡음비(SINR)를 증가시키기 위해, 수신 다이버시티 기술들을 이용하여 다수의 안테나들로부터 수신된 신호들을 결합할 수 있다. 예를 들어, 복조기들(450, 455)은, 동일 이득 결합, 최대 비 결합(MRC) 등과 같은 적절한 신호 결합 기술을 이용할 수 있다. 복조기들(450, 455) 및 RF 체인들(415)은, 간섭 제거 및/또는 억제(예를 들어, 간섭 거부 결합, 연속적 간섭 제거 등)를 추가로 제공하기 위해 간섭 제거 기술들을 이용할 수 있다.

[0077] [0096] 일부 예들에서, 각각의 안테나는 한번에 하나의 RAT(예를 들어, 주파수 대역 등)에 대한 신호들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 수신기(400)의 상이한 안테나들은 상이한 채널 조건들 또는 다중경로 전파를 경험할 수 있다. 따라서, 수신기(400)가 하나의 RAT와 연관된 송신을 수신하고 있는 경우, 수신기(400)는, 모든 안테나들까지를 포함하는, 송신을 수신하기 위한 안테나들의 서브세트를 선택할 수 있다. 그러나, 수신기가 다수의 액세스 포인트들로부터 다수의 동시적 송신들을 수신하고 있는 경우, 수신기(400)는 각각의 송신에 대해 안테나들의 분리된 서브세트들을 이용한다. 예를 들어, 수신기(400)는, 하나의 액세스 포인트(또는, 단일 RAT와 연관된 액세스 포인트들의 세트)와 연관된 신호들을 수신하기 위한 안테나들의 제 1 서브세트, 및 다른 액세스 포인트(들)와 연관된 신호들을 수신하기 위한 안테나들의 비중첩하는 제 2 서브세트를 선택할 수 있다.

[0078] [0097] 일반적으로, 안테나 선택 프로세스는, 동적으로, 준-정적으로, 또는 안테나 선택에서 이용되는 기능들에 입력되는 파라미터가 변하는 경우에 수행될 수 있다. 예를 들어, 안테나 선택은, 후속 프레임들 동안 송신들이 수신될 몇몇 프레임들의 타임스케일(예를 들어, 수십 밀리초)에 대해 수행될 수 있고, 송신 파라미터들, 채널 상태 정보 등에 대한 변경들에 기초하여 업데이트될 수 있다. 수신기는, 선택된 안테나 서브세트에 기초하여, 양자화된 용량(예를 들어, 채널 품질 정보(CQI) 등)을 보고할 수 있다. 예를 들어, 수신기(400)는 다운링크 송신들에 대한 안테나 서브세트를 결정할 수 있고, 그 선택된 안테나 서브세트를 이용하여 계산된 수신기 SNR에 기초하여, 지원되는 채널 레이트들을 서빙 eNB(105) 또는 WLAN AP(135)에 보고할 수 있다.

[0079] [0098] 도 5는, 도 4의 RF 모듈들(420)의 예일 수 있는 RF 모듈(420-a)을 예시한다. 도시된 예에서, RF 모듈(420-a)은 저잡음 증폭기(LNA)(510) 및 믹서(515) 및 필터(520)를 포함한다. 이러한 컴포넌트들 각각은 직접 또는 간접적으로 통신할 수 있다.

[0080] [0099] LNA(510)는, 스위치(예를 들어, 스위치 매트릭스(440))를 통해 안테나로부터 수신되는 저-레벨 신호들을 증폭할 수 있다. 믹서(515)는, 로컬 오실레이터(LO) 신호의 주파수에 기초하여, 증폭된 신호들을 라디오 주파수로부터 기저대역으로 하향변환하기 위해 이용될 수 있다. 필터(520)는 하향변환된 신호들을 필터링(예를 들어, 대역통과 필터링)할 수 있고, 필터링된 신호들을 디지털화를 위해 ADC에 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, RF 모듈(420-a)은 추가적인 컴포넌트들, 예를 들어, 증폭기들, 필터들 및/또는 믹서들을 포함할 수 있다. 예를 들어, RF 모듈(420-a)은, 하향변환 동작이 하나보다 많은 스테이지를 수반하는 경우 다수의 믹서들을 포함할 수 있고, 이러한 믹서들 각각은 상이한 LO 신호와 연관될 수 있다. RF 모듈(420-a)은 또한 간섭 제거 또는 억제를 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0081] [0100] 도 6은, 다수의 액세스 포인트들과 멀티플로우 동작하는 UE(115-c)에 대한 프로토콜 스택의 도면(600)이다. 일부 실시예들에서, 다수의 액세스 포인트들은 상이한 RAT들과 연관될 수 있고, UE(115-c)는, 상이한 RAT들을 이용하여 다수의 액세스 포인트들과 다수의 동시적 접속들을 유지할 수 있다. 예를 들어, UE(115-c)는, LTE eNB(105-b) 및 WLAN AP(135-b)와 동시적 접속들을 유지할 수 있다. UE(115-c)는 다수의 RAT-특정 프로토콜 스택들을 구현할 수 있다. 예를 들어, UE(115-c)는, LTE-특정 PHY 계층, LTE-특정 MAC 계층(610) 및 LTE-특정 RLC/PDCP 계층(620)을 가질 수 있다. UE(115-c)는 또한, WLAN-특정 PHY 계층, WLAN 특정 MAC 계층(630) 및 WLAN 특정 로직 링크 제어(LLC) 계층 또는 IPv4/IPv6 계층(640)을 가질 수 있다.

[0082] [0101] 도 7은, 멀티플로우 동작을 지원하는 시스템에 의해 구현되는, 네트워크 계층들과 중앙 스케줄러 모듈(320-a) 사이의 상호작용들의 블록도(700)이다. 중앙 스케줄러 모듈(320-a)은 라디오 링크 제어(RLC) 계층(710), LTE MAC 계층(610-a) 및 WLAN MAC 계층(630-a) 사이에서 상호작용할 수 있다. 블록도(700)는, 예를 들어, 도 6의 프로토콜 스택을 구현하는 도 1, 도 2 또는 도 3의 시스템들(100, 200 또는 300)에 의해 구현될 수 있다.

[0083] [0102] 제시된 예에서, 단일 RLC 계층(710)은, 멀티플로우 동작의 지원 시에, 프로토콜 스택의 애플리케이션 계층들 및 상위 네트워크로부터의 프로토콜 데이터 유닛들(PDU들) 또는 패킷들을, LTE MAC 계층(610-a) 및 WLAN MAC 계층(630-a) 둘 모두에 피딩한다. 중앙 스케줄러 모듈(320-a)은, RLC 계층(710)과 LTE 및 WLAN MAC 계층

들 사이에서 데이터의 흐름을 관리하기 위해 RLC 계층(710)과 인터페이싱할 수 있다. LTE 및 WLAN MAC 계층들은 LTE eNB(105) 및 WLAN AP(135)를 통해 통신 링크들(예를 들어, PHY 계층 등)을 통한 데이터를 전송할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러(320-a)는 도 6에 예시된 프로토콜 스택을 이용하여 UE(115-c)에 대한 통신들을 관리할 수 있다.

[0084] [0103] 중앙 스케줄러(320-a)는 RLC 계층(710)으로부터 큐(queue) 크기 보고들을 요청 및 수신할 수 있다. 큐 크기 보고들은 RLC 계층(710)으로부터 UE의 하나 이상의 로직 채널들에 송신될 준비가 된 다운로드 데이터의 양을 표시할 수 있다.

[0085] [0104] 일부가 일지할 수 있는 LTE 및/또는 WLAN 무선 링크들에 대한 다수의 스케줄링 인스턴스들 각각에서, 중앙 스케줄러(320-a)는 LTE 및 WLAN에 대한 별개의 우선순위 리스트들을 형성할 수 있다. 리스트들에 의해 정의되는 순서에 따라, 중앙 스케줄러(320-a)는 LTE 자원들을 할당할 수 있고, UE의 각각의 로직 채널에 대한 WLAN 송신 버퍼에 배치할 데이터의 양을 시험적으로 결정할 수 있다. 중앙 스케줄러(320-a)는 LTE 네트워크의 상태에 적어도 부분적으로 기초한 LTE와 WLAN 사이의 우선순위화에 따라, LTE 로직 채널들 각각에 대한 데이터를 송신하기 위해 LTE를 이용할지 WLAN을 이용할지 여부를 결정할 수 있다.

[0086] [0105] 중앙 스케줄러(320-a)의 LTE 우선순위화 모듈(720)은 LTE-특정 비례 공정 계산에 따라 UE들의 LTE 로직 채널들의 우선순위 리스트를 결정할 수 있다. 유사하게, WLAN 우선순위화 모듈(730)은, WLAN-특정 비례 공정 계산에 따라 UE들의 로직 채널들의 우선순위 리스트를 결정할 수 있다. 이러한 결정된 우선순위들 중 하나 이상은, LTE MAC 계층(610-a)으로부터 수신되는 채널 품질 보고들(예를 들어, CQI 등) 및 WLAN MAC 계층(630-a)으로부터 수신되는 채널 품질 및 버퍼 상태 보고들에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 중앙 스케줄러(320-a)의 LTE 자원 할당 모듈(725) 및 WLAN 자원 할당 모듈(735)은, UE의 로직 채널들을 통해 송신될 다운로드 데이터의 상이한 부분들에 대해 LTE 및 WLAN 자원들을 선택 및 할당할 수 있다.

[0087] [0106] LTE 다운로드 송신들에 대한 스케줄링 인터벌들은 주기적으로(예를 들어, 매 1 밀리초마다) 발생할 수 있는 한편, WLAN 다운로드 송신들에 대한 스케줄링 인터벌들은 주기적으로 및/또는 비주기적으로 발생할 수 있다. LTE 다운로드 스케줄링 인터벌들 및 WLAN 다운로드 스케줄링 인터벌들은 적어도 일부의 시간에 중첩하는 것이 바람직할 수 있는데, 이는, 조인트 프로세싱이 가능할 수 있기 때문이다.

[0088] [0107] 일부 실시예들에서, RLC 계층(710)은 도 6의 LTE RLC 계층(620)일 수 있고, LTE 로직 채널 데이터를 WLAN 링크에 분담시키기 위해 멀티플로어가 이용될 수 있다. 다수의 주기적 WLAN 다운로드 스케줄링 인터벌들 각각에서, 중앙 스케줄러(320-a)는, 복수의 로직 채널들 및 UE들 각각에 대해, 그 로직 채널 및 그 UE로부터의 임의의 데이터가 WLAN MAC 계층(630-a)의 대응하는 송신 버퍼(들)에 푸시될지 여부를 결정할 수 있다.

[0089] [0108] 사용자들 사이의 우선순위화는, RAT마다의 비례 공정 공유 알고리즘에 기초하여 수행될 수 있다. 각각의 스케줄링 인터벌(예를 들어, LTE 서브프레임 등)에 대해 우선순위 메트릭 PM이 컴퓨팅될 수 있다. 특정 예들에서, 주어진 UE i , LTE 로직 채널 j 및 RAT(즉, LTE 또는 WLAN)에 대한 우선순위 메트릭 PM은 다음과 같이 컴퓨팅될 수 있다:

$$PM_i^j = \frac{R_{\max,i}^j}{\max(R_{\text{avg},i}^j, \rho) \cdot \left(1 - \frac{\min(D_i^j, D_{\max,i}^j - \epsilon)}{D_{\max,i}^j}\right)^\delta}$$

[0091] 여기서,

[0092] $R_{\max,i}$ 는, UE i 에 대한 그 RAT의 보고된 채널 레이트에 의해 결정되는, 지원가능한 변조 및 코딩 방식(MCS)에 기초한 그 RAT에 대한 요청된 데이터 레이트이고,

[0093] $R_{\text{avg},i}^j$ 는 RAT들 둘 모두를 통해 LTE 로직 채널 j 에 대해 UE i 에 서빙되는 데이터의 평균 레이트이고,

[0094] $D_{\max,i}^j$ 는, UE i 에서 LTE 로직 채널 j 의 서비스 품질(QoS) 조건들과 연관된 지연 데드라인이고,

[0095] D_i^j 는 라인 지연 데드라인의 현재 헤드이고,

[0096] δ 는 스케줄링 메트릭 지수이고,

[0097] ε 및 ρ 는 제로로 나뉘지는 것을 방지하기 위한 작은 숫자들이다.

[0098] [0109] 평균 레이트는, 합성 공정성을 고려하기 위해 링크들 둘 모두에 걸쳐 관측되는 평균 레이트들의 합으로 계산될 수 있다. 예를 들어, 평균 레이트는 다음과 같이 컴퓨팅될 수 있다:

$$R_{avg,i}^j(t) = R_{LTEavg,i}^j(t) + R_{WLANavg,i}^j(t)$$

[0100] 여기서,

[0101] $R_{LTEavg,i}^j(t)$ 은, 현재 구성에 대한 변경들 없이 계산되는, LTE에 대한 필터링된 레이트이고,

[0102] $R_{WLANavg,i}^j(t)$ 은, 특정 시간 윈도우 내에 WLAN 링크 상에서 성공적으로 송신되는 데이터에 대해 평균된 데이터 레이트이다.

[0103] LTE 및 WLAN 우선순위 리스트들을 결합하고, 엔트리들을 내림차순으로 순서화함으로써 형성되는 단일의 조인트 우선순위 리스트가 자원 할당에 이용될 수 있다.

[0104] [0110] 도 8은, 안테나 선택에 의한 멀티플로우에서 우선순위를 스케줄링하기 위한 메시지 흐름도(800)를 예시한다. 메시지 흐름도(800)는, 예를 들어, LTE eNB(105-c) 및 WLAN AP(135-c)에 대한 동시적 접속들을 갖는 UE(115-d)에 대한 멀티플로우 동작을 예시할 수 있다.

[0105] [0111] 블록(805)에서, UE(115-d)는 LTE 및 WLAN 액세스 포인트들과의 통신에 이용가능한 안테나 서브세트들을 식별할 수 있다. 4개의 안테나들 a_1 - a_4 를 갖는 UE의 경우, 가능한 서브세트들 K의 세트는 표 1에 의해 제공된다.

표 1

| 안테나 서브세트 | 안테나들 |
|----------|----------------------|
| k_1 | a_1 |
| k_2 | a_2 |
| k_3 | a_3 |
| k_4 | a_4 |
| k_5 | a_1, a_2 |
| k_6 | a_1, a_3 |
| k_7 | a_1, a_4 |
| k_8 | a_2, a_3 |
| k_9 | a_2, a_4 |
| k_{10} | a_3, a_4 |
| k_{11} | a_1, a_2, a_3 |
| k_{12} | a_1, a_2, a_4 |
| k_{13} | a_1, a_3, a_4 |
| k_{14} | a_2, a_3, a_4 |
| k_{15} | a_1, a_2, a_3, a_4 |

[0106]

[0107] [0112] 예를 들어, UE(115-d)는, LTE 링크를 통한 송신들을 수신하기 위해 이용될 수 있는 안테나 서브세트들의 세트 및 WLAN 링크를 통한 송신들을 수신하기 위해 이용될 수 있는 안테나 서브세트들의 세트를 식별할 수 있다. 안테나 서브세트들의 이용가능한 세트들은 링크들과 연관된 제한들에 기초하여 식별될 수 있다. 예를 들어, 링크는, 적어도 2개의 수신 안테나들을 이용하는 제한을 가질 수 있다. 4개의 안테나들 a_1 - a_4 를 갖는 UE

의 경우, 이러한 제한을 충족시키는 이용가능한 서브세트들의 세트 K' 는 $K' = \{k_5, k_6, k_7, k_8, k_9, k_{10}, k_{11}, k_{12}, k_{13}, k_{14}, k_{15}\}$ 일 것이다.

[0108] [0113] 블록(810)에서, UE(115-d)은, 각각의 링크에 대해 이용가능한 안테나 서브세트들에 기초하여 링크들에 대한 채널 추정들 H_s 를 결정한다. UE(115-d)는, LTE eNB(105-c) 및 WLAN 액세스 포인트(135-c)에 의해 송신되는 파일럿 신호들 또는 기준 신호들(RS)(812)에 기초하여 채널 추정들을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE(115-d)는, 각각의 이용가능한 안테나 서브세트의 채널 추정들을 결정하기 위해, 모든 안테나들을 이용하여 링크의 기준 신호들을 수신하고 그 수신 신호들을 이용할 측정 윈도우를 결정할 수 있다.

[0109] [0114] 블록(815)에서, UE(115-d)는, LTE eNB(105-c) 및 WLAN 액세스 포인트(135-c) 중 어느 하나 또는 둘 모두에 대한 링크들에 대한 채널 레이트들(예를 들어, CQI 등)을 보고한다. UE(115-d)는, 각각의 링크에 대한 최상의 안테나 서브세트를 이용하여 각각의 링크에 대한 채널 레이트들을 보고할 수 있다. 예를 들어, N개의 수신 안테나들을 갖는 UE의 경우, 모든 N개까지의(N개 포함) 수신 안테나들의 N개의 안테나들의 임의의 조합을 이용하여 LTE 링크에 대한 최대 지원되는 레이트인 레이트 R_{LTE}^N 가 결정될 수 있다. 유사하게, 모든 N개까지의(N개 포함) 수신 안테나들의 N개의 안테나들의 임의의 조합을 이용하여 WLAN 링크에 대한 최대 지원되는 레이트인 레이트 R_{WLAN}^N 가 결정될 수 있다.

[0110] [0115] 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115-d)는, 비중첩하는 안테나 서브세트들을 이용하여 링크들의 최대 합 용량에 기초하여 채널 레이트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE(115-d)는, 비중첩하는 안테나 가설들의 세트를 이용하여 LTE 및 WLAN 링크들의 최대 합 용량을 결정할 수 있다.

[0111] [0116] 도 9는, 다수의 링크들을 동시에 수신하기 위한 예시적인 안테나 구성들의 표(900)를 예시한다. 구체적으로, 표(900)는, 표 1에 주어진 안테나 서브세트들에 따라 4개의 수신 안테나들을 갖는 UE(115)에 대해, 각각의 RAT(LTE 및 WLAN)에 대한 적어도 하나의 안테나를 갖는 비중첩하는 안테나 구성들의 세트 X(905)를 예시한다. 그러나, 비중첩하는 안테나 선택 구성들은, 유사한 방식으로 임의의 수의 수신 안테나들을 갖는 UE들(115)에 대해 생성될 수 있다. 평가될 안테나 구성들의 세트는 링크들에 대한 다양한 제한들에 기초할 수 있다. 예를 들어, 안테나 구성들의 세트 Y(910)는, LTE 링크가 적어도 2개의 안테나들에 의해 수신되어야 한다는 제한을 충족시키는, 각각의 RAT(LTE 및 WLAN)에 대해 적어도 하나의 안테나를 갖는 안테나 구성들의 세트를 예시한다.

[0112] [0117] UE(115-d)는, 가설의 연관된 안테나 서브세트를 이용한 각각의 링크의 채널 추정들에 기초하여, 안테나 구성들의 세트(예를 들어, 세트 X(905), 세트 Y(915) 등)의 각각의 안테나 구성 선택 가설에 대한 LTE 및 WLAN 링크들의 합 용량을 계산할 수 있다. UE(115-d)는, 안테나 선택 가설들의 최대 합 용량을 갖는 안테나 선택 가설에 기초하여, 각각의 링크에 대한 채널 레이트들을 보고할 수 있다. 예를 들어, UE(115-d)는, LTE 및 WLAN 링크들의 최대 합 용량, LTE 링크를 수신하기 위해 안테나 서브세트 r 을 이용하고 WLAN 링크를 수신하기 위해 안테나 서브세트 $N-r$ 을 이용하는 것에 대응한다고 결정할 수 있고, 여기서 안테나 서브세트들 r 및 $N-r$ 은 비중첩하는 서브세트(즉, $r \cap N-r = \{\}$)이다. 이 경우, UE(115-d)는, LTE 링크에 대한 레이트 R_{LTE}^r 및 WLAN 링크에 대한 레이트 R_{WLAN}^{N-r} 를 보고할 수 있다.

[0113] [0118] 도 8로 리턴하여, UE(115-d)는 안테나 선택 기간에 기초하여 블록(815)에서 CQI를 보고할 수 있다. 예를 들어, 안테나 선택 기간이 결정될 수 있고, CQI 보고 인터벌(예를 들어, 정수의 CQI 보고 인터벌들 등)과 동기화될 수 있다. UE(115-d)는, 안테나 선택 기간에 기초하여, 블록(810)에서 채널 추정들 H_s 를 측정하고 블록(815)에서 CQI를 보고할 수 있다.

[0114] [0119] 중앙 스케줄러(320-b)는, 블록(820)에서, LTE eNB(105-c) 및 WLAN 액세스 포인트(135-c)로부터, 하나 또는 둘 모두의 액세스 포인트들에 접속된 UE들(115)로의 송신들에 대한 우선순위화 및 스케줄링을 수행할 수 있다. 중앙 스케줄러(320-b)는, 베어러 레벨 또는 UE 로직 채널 레벨에서 우선순위화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러(320-b)는, 각각의 스케줄링 인터벌 동안 스케줄링될 UE들의 UE 로직 채널들의 우선순위화된 리스트를 형성할 수 있다. 우선순위화된 리스트들은, 각각의 UE 로직 채널들과 연관된 서비스 품질(QoS) 및 스케줄링될 UE들에 기초한 순서화를 포함할 수 있다. 중앙 스케줄러(320-b)는, UE들로부터의 CSI 피드백에 기초하여 다수의 액세스 포인트들에 걸쳐 다수의 UE들에 대한 UE 로직 채널들을 우선순위화하기 위한 다양한 옵션

들을 이용할 수 있다.

[0115] [0120] 제 1 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320)는, 보고된 통신 레이트들에 기초하여 제 1 및 제 2 링크들에 대한 별개의 우선순위들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러(320)는, LTE 및 WLAN 네트워크들 각각에 대해 각각의 UE에 대한 우선순위 메트릭을 결정할 수 있다.

[0116] [0121] 제 1 모드의 경우, UE(115-d)는, 링크들의 최대 합 용량을 제공하는 안테나 선택에 기초하여, LTE 및 WLAN 링크들에 대해 지원되는 통신 레이트들을 보고할 수 있다. 예를 들어, UE(115-d)는, LTE 링크에 대한 레이트 R_{LTE}^r 및 WLAN 링크에 대한 레이트 R_{WLAN}^{N-r} 를 보고할 수 있다. UE는, 최대 합 용량을 결정하는 경우 LTE 및 WLAN 네트워크들의 로딩을 고려할 수 있다. 예를 들어, UE(115-d)는, 링크의 추정된 이용에 기초하여(예를 들어, 링크들 상의 최근의 스케줄링 등에 기초하여) 각각의 링크에 대한 계산된 용량을 가중할 수 있다.

[0117] [0122] 제 1 모드에서, 스케줄러는, LTE 및 WLAN 링크들에 대해 별개의 우선순위 리스트들을 유지할 수 있다. LTE/WLAN 우선순위는, 레이트

$$PM_i^j = \frac{R_{\max,h,i}}{\max(R_{avg,i}^j, \rho) \cdot \left(1 - \frac{\min(D_i^j, D_{\max,i}^j - \varepsilon)}{D_{\max,i}^j}\right)^\delta}$$

[0118]

[0119] 에 기초할 수 있고, 여기서,

[0120] $P_{\max,h,i}$ 는, LTE 및 WLAN 링크들 둘 모두를 통한 최대 합 용량(예를 들어, R_{LTE}^r , R_{WLAN}^{N-r} 등)을 도출하는 안테나 선택 가설 h를 갖는 UE i에 대한 RAT마다 지원가능한 MCS에 기초하여 요청되는 데이터 레이트이다.

[0121] [0123] 제 2 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320-b)는 LTE 및 WLAN 액세스 포인트들 둘 모두에 걸쳐 단일 우선순위 리스트를 유지할 수 있고, 액세스 포인트들에 걸쳐 광대역 스케줄링을 수행할 수 있다. 제 2 스케줄링 모드의 경우, UE(115-d)는 또한, LTE 및 WLAN 링크들의 최대 합 용량을 제공하는 안테나들의 비중첩하는 서브세트들에 기초하여 각각의 액세스 포인트에 대해 지원되는 통신 레이트들을 보고한다. 중앙 스케줄러(320-b)는, 단일 우선순위 리스트를 유지할 수 있고, 광대역 스케줄링을 이용하여 액세스 포인트들 둘 모두에 대해 최상위 우선순위 UE를 먼저 스케줄링할 수 있다.

[0122] [0124] 제 3 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320-b)는, LTE와 WLAN 액세스 포인트들 사이에서 직교 스케줄링을 이용할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러(320-b)는, 각각의 액세스 포인트에 대한 독립적 우선순위 메트릭들을 유지할 수 있고, LTE 통신 링크를 이용한 통신을 위해 스케줄링된 UE들이 동시에 WLAN 통신 링크 상에서 스케줄링되지 않도록 보장할 수 있다.

[0123] [0125] 제 3 모드의 경우, UE(115)는, 그 링크에 대해 최상의 용량을 제공하는, 각각의 링크에 대한 안테나 서브세트들에 기초하여 지원되는 통신 레이트들을 보고할 수 있다. 예를 들어, UE는 LTE 링크에 대한 레이트 R_{LTE}^r 및 WLAN 링크에 대한 레이트 R_{WLAN}^{N-r} 를 보고할 수 있다. 제 3 모드의 경우, 제 1 및 제 2 안테나 서브세트들은, 직교 스케줄링으로 인해 중첩할 수 있다.

[0124] [0126] 제 4 스케줄링 모드에서, 스케줄러는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들에 대한 개별적인 우선순위 리스트들을 유지하고, 각각의 UE에 대한 3개의 수신 구성들, 즉, LTE 통신 링크만을 이용하는 것, WLAN 통신 링크만을 이용하는 것, 또는 LTE 및 WLAN 링크들 둘 모두를 동시에 이용하는 것 각각에 대해 지원되는 통신 레이트들을 고려하여 멀티플로우 성능을 최적화하는 것에 기초하여 UE들을 스케줄링한다. 즉, UE들은 LTE 및 WLAN 링크들 중 하나 또는 둘 모두에 대해 듀얼 CQI를 보고할 수 있다. LTE 링크의 경우, UE는, 자신이 LTE 링크만을 이용한다는 가정하에 생성된 LTE CQI의 제 1 세트 뿐만 아니라 LTE 및 WLAN 링크들이 동시에 이용된다는 가정하에 생성된 LTE CQI의 제 2 세트를 보고할 수 있다. CQI의 제 1 세트는, LTE 링크에 대해 모든 수신 안테나들까지를 이용하는 수신 구성들에 기초하여 생성될 수 있다 (예를 들어, R_{LTE}^N). CQI의 제 2 세트는, 동시에 이용되는 경우 링크들 둘 모두의 최대 합 용량에 기초할 수 있다 (예를 들어, R_{LTE}^r). 유사하게, UE는 WLAN 링크에 대한 듀얼 CQI를 보고할 수 있다. 예를 들어, UE는, WLAN 링크만을 이용하는 것에 기초한 WLAN CQI의 제 1 세

트(예를 들어, R_{WLAN}^N) 및 동시에 이용되는 경우 링크들 둘 모두의 최대 합 용량에 기초한 WLAN CQI의 제 2 세트(예를 들어, R_{WLAN}^{N-r})를 보고할 수 있다. LTE 및 WLAN CQI의 제 2 세트들은 각각의 개별적인 링크의 로드를 가중함으로써 계산될 수 있다. 듀얼 CQI 피드백에 있어서, UE들에 대한 각각의 가능한 수신 구성은 다수의 액세스 포인트들에 걸친 우선순위의 합에 의해 랭크될 수 있다. 중앙 스케줄러(320-b)는, 정규화된 스루풋을 네트워크들의 순시 용량을 최대화하기 위해 우선순위 메트릭들을 결정할 수 있다.

[0125] [0127] 제 4 모드의 경우, UE는 각각의 수신 구성에 대해 지원되는 통신 레이트들을 보고할 수 있다. 예를 들어, N개의 안테나들을 각각 갖는 2개의 UE들(UE₁ 및 UE₂)을 갖는 시스템에서,

[0126] UE₁은 $\{(R_{LTE,1}^N, R_{WLAN,1}^N), (R_{LTE,1}^{r_1}, R_{WLAN,1}^{N-r_1})\}$ 을 보고할 수 있다.

[0127] UE₂는 $\{(R_{LTE,2}^N, R_{WLAN,2}^N), (R_{LTE,2}^{r_2}, R_{WLAN,2}^{N-r_2})\}$ 을 보고할 수 있다.

[0128] [0128] UE 우선순위를 결정하기 위한 유효 가설들은:

$$h_0 = (R_{LTE,1}^N, R_{WLAN,2}^N)$$

$$h_1 = (R_{LTE,2}^N, R_{WLAN,1}^N)$$

$$h_2 = (R_{LTE,1}^{r_1}, R_{WLAN,1}^{N-r_1})$$

[0129] $h_3 = (R_{LTE,2}^{r_2}, R_{WLAN,2}^{N-r_2})$

[0130] 이다.

[0131] [0129] 우선순위 메트릭은, RAT 당 각각의 가설에 대해 컴퓨팅될 수 있고, LTE 및 WLAN에 걸쳐 합산될 수 있다. 따라서, 폴 피드백에 기초한 우선순위 메트릭(예를 들어, 각각의 수신 구성에 대한 CQI)은 정규화된 스루풋을 갖는 순시 용량을 최대화할 수 있다.

[0132] [0130] 일부 예들에서, 각각의 가설들은 다른 가설들에 대해 배타적일 수 있다. 예를 들어, h_0 및 h_1 은, 다른 가설들에 대해 배타적일 수 있다. 또한, UE는, 일부 경우들에서, RAT에 대한 전체 채널 대역폭(예를 들어, 폴 베퍼 등)을 점유할 수 있다. 이러한 경우들에서, 스케줄링은 최상의 가설을 선택하기 위해 필요할 뿐이다.

[0133] [0131] 더 일반적으로 트래픽 모델들의 경우, 단일 UE는 RAT의 전체 대역폭을 점유하지 못할 수 있다. 예를 들어, h_2 가 최고 우선순위 가설로 랭크되면, 스케줄러는, UE₁을 스케줄링한 후 나머지 자원들에 대해 h_3 으로 진행할 수 있다 (그리고, h_3 이 최고로 랭크되면 그 반대이다). 중앙 스케줄러는, 스케줄링을 위한 가설을 선택하는 경우, h_0 또는 h_1 에 비교된 h_2 및 h_3 둘 모두의 합산 우선순위를 비교할 수 있다.

[0134] [0132] 스케줄러는, 송신 인터벌 내에서 통신 링크들 중 하나 또는 둘 모두를 이용하여 송신들을 위해 UE를 스케줄링할 수 있고, 스케줄링된 송신들을 수신하기 위한 안테나 서브세트들의 결정 시에 UE에 의해 이용되는 수신 구성 또는 다른 파라미터를 표시할 수 있다. 예를 들어, 스케줄러는, 안테나 서브세트, 안테나들의 수 또는 수신 구성을 결정할 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 다운로드 승인들) 또는 RRC 구성 메시지를 이용하여 파라미터들을 전송할 수 있다. 일부 예들에서, 스케줄러는, UE가 특정 송신 인터벌 동안 제 2 링크를 통해 송신들을 수신할지 여부를, 제 1 링크를 통해 표시할 수 있다.

[0135] [0133] 도 10은, 제 4 스케줄링 모드를 이용하는 UE(115)에 대한 안테나 선택의 타이밍도(1000)를 예시한다. 타이밍도(1000)는, CQI 보고 인터벌들 및 다른 팩터들에 의해 결정될 수 있는 2개의 안테나 선택 기간들(1010)을 예시한다. 도 10에 예시된 예에서, UE(115)는 4개의 안테나들(a_1 - a_4)을 갖고, LTE eNB(105) 또는 WLAN AP(135) 중 어느 하나로부터 또는 비중첩하는 안테나 서브세트들로 두 네트워크들 모두로부터 동시에 다운로드 송신들을 수신하기 위해, 도 9에 도시된 안테나 구성 A-P를 선택하기 위해 안테나 선택(1020)이 이용된다.

[0136] [0134] 제 1 안테나 선택 기간(1010-a)의 시작 시에, UE(115)는, 안테나 구성 B가 LTE eNB(105)로부터 LTE 링크를 수신하기 위한 최고 용량을 제공하고, 안테나 구성 M이 WLAN AP(135)로부터 WLAN 링크를 수신하기 위한 최

고 용량을 제공하고, LTE 및 WLAN 링크를 동시에 수신하는 경우 안테나 구성 G가 최대 합 용량의 안테나 구성을 제공한다고 결정할 수 있다. UE는, CQI 보고(1015-a)에 도시된 바와 같이, 각각의 수신 구성에 대해 결정된 안테나 구성들에 기초하여 제 1 안테나 선택 기간(1010-a)의 시작 시에 CQI를 보고할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는, $(R_{LTE}^{k_{14}}, R_{WLAN}^{k_{12}}), (R_{LTE}^{k_9}, R_{WLAN}^{k_6})$ 로 주어지는 채널 레이트들을 보고할 수 있다.

[0137] 스케줄러는, 제 1 송신 인터벌(1025-a)(예를 들어, 서브프레임 등)에 대한 최고 우선순위 스케줄링 가설이 UE를 오직 LTE 상에서 스케줄링하는 것이라고 결정할 수 있다. 스케줄러는 (예를 들어, LTE eNB(105)를 통해), 서브프레임(1025-a)에 대한 스케줄링 판정을 표시할 수 있다. 예를 들어, 서브프레임의 제 1 부분은, UE(115)에 다운링크 승인을 제공하기 위해 이용되는 제어 채널(예를 들어, PDCCH 등)(1030)일 수 있다. 제어 채널을 수신하는 경우, UE(115)는, 서브프레임 동안, 송신들을 LTE로부터 수신할지, WLAN로부터 수신할지 또는 둘 모두로부터 수신할지를 모를 수 있다. 그러나, 제어 채널(1030)은 더 낮은 레이트로 코딩 및 변조될 수 있다. 따라서, UE(115)는, LTE 및 WLAN의 현재의 수신 조건에 대한 안테나 서브세트(예를 들어, 안테나 구성 G)를 이용하여 제어 채널(1030)을 수신할 수 있다. 대안적으로, UE(115)는 제어 채널(1030)을 수신하기 위한 디폴트 안테나 서브세트를 이용할 수 있다. 다운링크 승인(예를 들어, 다운링크 제어 정보(DCI) 등)은, UE(115)가 LTE 상에서 데이터 채널(1035)의 다운링크 송신들을 수신할지 여부를 표시할 수 있다. 또한, 다운링크 승인은, UE(115)가 (예를 들어, 서브프레임에서 또는 몇몇 개의 서브프레임들 동안 등에서) WLAN으로부터 다운링크 승인을 수신할지 여부를 표시할 수 있다. 타이밍도(1000)에서, UE는 서브프레임(1025-a)에서 LTE 송신들을 수신하고 WLAN 송신들은 수신하지 않고, 서브프레임의 LTE 데이터 채널(예를 들어, PDSCH)을 수신하기 위해 안테나 구성 B(예를 들어, 안테나 서브세트 k_{14})를 이용한다.

[0138] 서브프레임들(1025-b)에서, UE(115)는, 오직 WLAN으로부터의 송신들을 수신하고, 따라서, WLAN 송신들을 수신하기 위해 안테나 구성 M(예를 들어, 안테나 서브세트 k_{12})을 이용한다. 또한, LTE 캐리어의 제어 채널이 데이터 채널보다 더 낮은 레이트로 코딩 및 변조될 수 있기 때문에, UE(115)는, 구성 M에서 WLAN에 대해 이용되지 않은 나머지 안테나들(예를 들어, a_3)을 이용하여 제어 채널을 수신할 수 있다. 서브프레임(1025-c)에서, UE(115)는, LTE 및 WLAN 둘 모두에 대해 동시에 스케줄링될 수 있고, 안테나 구성 G를 이용할 수 있다.

[0139] 다음 안테나 선택 기간(1010-b)의 시작 시에, UE(115)는, 안테나 서브세트 가설들에 대한 채널 조건들을 다시 측정할 수 있고, 화살표(1015-b)에서 듀얼 CQI(예를 들어, 각각의 링크에 대한 개별적인 최대 레이트 및 최대 합 레이트)를 보고할 수 있다. 서브프레임들(1025-d)로 예시된 바와 같이, LTE 및 WLAN 네트워크들은 동기식이 아닐 수 있고, 따라서, LTE 및 WLAN 송신들의 일부 중첩이 존재하는 시간 기간들은 동시적 수신 서브프레임들로 간주될 수 있다.

[0140] 도 8로 되돌아가서, 중앙 스케줄러(320-b)는 스케줄링 정보(825)를 LTE eNB(105-c) 및 WLAN AP(135-c)에 통신할 수 있다. 중앙 스케줄러(320-b)는 또한, 멀티플로우 송신들을 수신하기 위한 안테나 서브세트들을 선택하기 위한 정보를 UE(115-d)에 전송할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러(320-b)는 안테나 수신 구성, 안테나 서브세트 인덱스 또는 안테나 서브세트 크기를, 각각의 링크와 연관된 UE(115-d)에 전송할 수 있다. 블록(830)에서, UE(115-d)는, LTE eNB(105-c) 또는 WLAN AP(135-c)로부터 또는 두 링크들 모두로부터 동시에 멀티플로우 송신들(835)을 수신하기 위한 안테나 서브세트들을 선택할 수 있다.

[0141] 중앙 스케줄러(320-b)는, 로드, UE 능력들, 베어러 또는 UE 로직 채널 QoS, 채널 조건들 또는 다양한 이벤트들의 발생(예를 들어, 핸드오버, 셀 연관, 셀 연관해제 등)에 기초하여 스케줄링 모드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트들이 심각하게 로딩되지 않는 경우 조인트 스케줄링이 선택될 수 있는 한편, 하나의 또는 둘 모두의 액세스 포인트들이 더 심각하게 로딩되는 경우, 직교 스케줄링이 선택될 수 있다.

[0142] UE(115-d)는, 멀티플로우 동작을 위해 안테나 선택 능력들을 중앙 스케줄러(320-b)에 표시할 수 있다. 예를 들어, UE(115-d)는, 채널 레이트들(예를 들어, 링크들의 최대 합 용량 등)에 따라 선택된 비중첩하는 안테나 서브세트들을 이용하여, 자신이 안테나 선택을 수행할 수 있는지 및/또는 상이한 액세스 포인트들(예를 들어, LTE eNB(105-c) 및 WLAN AP(135-c) 등)로부터 동시 송신들을 수신할 수 있는지를 표시할 수 있다. 표시는, 구성 메시지(예를 들어, RRC 메시지 등)에서 전송될 수 있다.

[0143] 멀티플로우 동작은 또한 베어러 레벨에서 수행될 수 있다. 베어러-레벨 멀티플로우의 경우, 안테나 구성의 적응은 더 느릴 수 있다. 예를 들어, UE는, 상이한 안테나 가설을 갖는 장기(long-term) 평균 CQI를 보고할 수 있다. 스케줄러는, 베어러 우선순위를 결정하고, 그에 따라 베어러 레벨에서 패킷 플로우를 할당할 수

있다. 일부 실시예들에서, LTE eNB(105-a)는 UE에 안테나 할당(예를 들어, RRC 레벨 또는 서브프레임 레벨 적응)을 표시할 수 있다.

- [0144] [0142] 도 8, 도 9 및 도 10의 설명은 LTE 및 WLAN 링크들을 갖는 멀티플로우 환경에서 동작하는 UE를 참조하지만, 설명된 안테나 선택 기술들은 또한 다른 통신 환경들에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 이러한 기술들은, 링크들 사이에서 안테나 선택 또는 공유가 송신들의 수신 시에 이점을 제공할 수 있는 다른 통신 환경들에 적용될 수 있다. 일부 예들에서, 이러한 기술들은, UE의 수신 안테나들이 다수의 캐리어들 사이에 공유될 수 있는 멀티-캐리어 또는 캐리어 어그리게이션 환경들에 적용될 수 있다. 이러한 경우, 각각의 수신된 캐리어는 통신 링크로 고려될 수 있고, 상기 기술들은 다수의 캐리어들에 대한 안테나 선택 및 스케줄링에 대해 이용될 수 있다.
- [0145] [0143] 도 11은, 다양한 실시예들에 따른 멀티플로우 동작에서 안테나 선택을 수행하기 위한 디바이스(1100)를 예시한다. 디바이스(1100)는, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 6, 도 8 또는 도 13에 예시된 UE들(115) 또는 도 4의 수신기/복조기(400)의 양상들을 예시할 수 있다. 디바이스(1100)는, 수신기(1105), 송신기(1110), 안테나 선택 모듈(1115), 채널 추정 모듈(1120) 및 CQI 보고 모듈(1125)을 포함한다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0146] [0144] 안테나 선택 모듈(1115)은, 멀티플로우 동작에서 다수의 액세스 포인트들과의 통신을 위한 안테나 서브세트들의 세트들을 식별할 수 있다. 예를 들어, 안테나 선택 모듈(1115)은, LTE 링크를 통한 송신들을 수신하기 위해 이용될 수 있는 안테나 서브세트들의 세트 및 WLAN 링크를 통한 송신들을 수신하기 위해 이용될 수 있는 안테나 서브세트들의 세트를 식별할 수 있다. 안테나 서브세트들의 이용가능한 세트들은 링크들과 연관된 제한들에 기초하여 식별될 수 있다. 안테나 서브세트들의 이용가능한 세트들은, 각각의 링크를 독립적으로 그리고 두 링크들 모두를 동시에 수신하기 위해 이용가능한 서브세트들을 포함할 수 있다.
- [0147] [0145] 채널 추정 모듈(1120)은, 이용가능한 서브세트들에 대한 다수의 통신 채널들의 채널 추정들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 채널 추정 모듈(1120)은, 각각의 이용가능한 안테나 서브세트에 대한 링크의 채널 추정들을 결정하기 위해, 모든 안테나들을 이용하여 링크의 기준 또는 다른 신호들을 수신하고 그 수신 신호들을 이용할 측정 윈도우를 결정할 수 있다.
- [0148] [0146] CQI 보고 모듈(1125)은, 디바이스(1100)와의 멀티플로우 동작에서 액세스 포인트들 중 하나 이상에 CQI를 (예를 들어, 송신기(1110)를 통해) 보고할 수 있다. CQI 보고 모듈(1125)은 스케줄링 모드에 기초하여 보고하기 위한 CQI를 결정할 수 있다. 예를 들어, CQI 보고 모듈(1125)은, 각각의 링크에 대한 최상의 안테나 서브세트를 이용한 각각의 링크에 대한 채널 레이트들, 비중첩하는 안테나 서브세트들을 이용한 링크들의 최대 합 용량에 기초한 채널 레이트들, 또는 둘 모두를 보고할 수 있다.
- [0149] [0147] 수신기(1105)는, 보고된 CQI에 기초하여 다수의 액세스 포인트들 중 하나 이상으로부터 송신들을 수신할 수 있다. 수신기의 안테나들은 안테나 선택 모듈(1115)에 의해 선택될 수 있다. 안테나 서브세트들의 선택은 스케줄링 모드 및 다른 정보(예를 들어, 다운링크 승인들 등)에 기초할 수 있다.
- [0150] [0148] 도 12는, 다양한 실시예들에 따른 멀티플로우 동작에서 CQI를 보고하기 위한 CQI 보고 모듈(1125-a)의 실시예를 예시한다. CQI 보고 모듈(1125-a)은, 예를 들어, 도 11의 CQI 보고 모듈(1125)의 양상들을 예시할 수 있다. CQI 보고 모듈(1125-a)은, 최대 합 용량 모듈(1210) 및 채널 용량 모듈(1220)을 포함한다. 최대 합 용량 모듈(1210)은 로딩 가중치 모듈(1215)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0151] [0149] 최대 합 용량 모듈(1210)은, 멀티플로우 동작을 위한 다수의 통신 링크들의 최대 합 용량을 결정할 수 있다. 예를 들어, 최대 합 용량 모듈(1210)은, 비중첩하는 안테나 서브세트들을 갖는 안테나 구성들의 세트에 대해 각각의 링크에 대한 채널 용량들을 결정할 수 있다. 최대 합 용량 모듈(1210)은, 가장 큰 최대 합 용량을 갖는 안테나 구성을 결정할 수 있다. 로딩 가중치 모듈(1210)은, 최대 합 용량을 결정하는 경우 LTE 및 WLAN 네트워크들의 로딩을 고려할 수 있다. 예를 들어, 로딩 가중치 모듈(1210)은, 링크의 추정된 이용에 기초하여 (예를 들어, 링크들 상의 최근의 스케줄링 등에 기초하여) 각각의 링크에 대한 계산된 용량을 가중할 수 있다.
- [0152] [0150] 채널 용량 모듈(1220)은, 다른 링크들과는 독립적으로 링크들의 채널 용량들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 채널 용량 모듈(1220)은, 모든 수신 안테나들까지(모든 안테나의 경우 포함) 임의의 이용가능한 안테나 서브세트를 이용하여 각각의 링크의 최대 지원 레이트를 결정할 수 있다.
- [0153] [0151] 도 13은, 기지국(1310) 및 모바일 디바이스 또는 UE(115-e)를 포함하는 MIMO 통신 시스템(1300)의 블록도이다. 기지국(1310)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 6, 도 8 또는 도 15의 액세스 포인트들(105, 135)(예를 들어,

LTE eNB, WLAN AP 등)의 예일 수 있는 한편, 모바일 디바이스(115-e)는 도 1, 도 2, 도 3, 도 6, 도 8 또는 도 14의 통신 디바이스들(115)의 예일 수 있다. 이러한 시스템(1300)은, 도 1의 시스템(100), 도 2의 시스템(200) 또는 도 3의 시스템(300)의 양상들을 예시할 수 있다. 또한, 시스템(1300)은 도 4의 다중-안테나 수신기(400)의 양상들을 예시할 수 있다. 기지국(1310)은 M개의 안테나들(1334-1 내지 1334-m)을 구비할 수 있고, 모바일 디바이스(115-e)는 N개의 안테나들(235-1 내지 235-n)을 구비할 수 있다. 시스템(1300)에서, 기지국(1310)은 다수의 통신 링크들을 통해 데이터를 동시에 전송할 수 있다. 각각의 통신 링크는, "계층"으로 지칭될 수 있고, 통신 링크의 "랭크"는 통신에 이용되는 계층들의 수를 표시할 수 있다. 각각의 계층은 상이한 데이터 스트림을 송신할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(1310)은, 모바일 디바이스(115-e)에 의해 수신되는 송신들의 견고성을 개선하기 위해 송신 다이버시티를 이용할 수 있다. 모바일 디바이스(115-e)는, 다수의 안테나들에서 수신되는 신호들을 결합하기 위해 다수의 수신 안테나들을 이용하는 수신 다이버시티를 이용할 수 있다.

[0154] [0152] 기지국(1310)에서, 송신(Tx) 프로세서(1320)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수 있다. 송신 프로세서(1320)는 데이터를 처리할 수 있다. 송신 프로세서(1320)는 또한 기준 심볼들 및 셀 특정 기준 신호를 생성할 수 있다. 송신(Tx) MIMO 프로세서(1330)는, 적용 가능하다면 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들에 대한 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, 송신 변조기들(1332-1 내지 1332-m)에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기(1332)는 각각의 출력 심볼 스트림을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(1332)는 출력 샘플 스트림을 추가 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크(DL) 신호를 획득할 수 있다. 일례로, 변조기들(1332-1 내지 1332-m)로부터의 DL 신호들은 안테나들(1334-1 내지 1334-m)을 통해 각각 송신될 수 있다.

[0155] [0153] 모바일 디바이스(115-e)에서, 모바일 디바이스 안테나들(235-1 내지 235-n)은 기지국(1310)으로부터 DL 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 수신 복조기들(1354-1 내지 1354-n)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(1354)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(1354)는 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(1356)는 모든 복조기들(1354-1 내지 1354-n)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신(Rx) 프로세서(1358)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하고, 모바일 디바이스(115-e)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 출력에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 프로세서(1380) 또는 메모리(1382)에 제공할 수 있다.

[0156] [0154] 모바일 디바이스(115-e)는 멀티플로우 동작을 위한 안테나 선택을 이용할 수 있다. 예를 들어, 안테나 선택 모듈(1115-a)은, 멀티플로우 동작에서 다수의 액세스 포인트들과의 통신을 위한 수신 안테나들(235)의 안테나 서브세트들의 세트들을 식별할 수 있다. 실시예들에서, 안테나 선택 모듈(1115)은, LTE 링크를 통한 송신들을 수신하기 위해 이용될 수 있는 안테나 서브세트들의 세트 및 WLAN 링크를 통한 송신들을 수신하기 위해 이용될 수 있는 안테나 서브세트들의 세트를 식별할 수 있다. 안테나 서브세트들의 이용가능한 세트들은 링크들과 연관된 제한들에 기초하여 식별될 수 있다. 안테나 서브세트들의 이용가능한 세트들은, 각각의 링크를 독립적으로 그리고 두 링크들 모두를 동시에 수신하기 위해 이용가능한 서브세트들을 포함할 수 있다. 안테나 선택 모듈(1115-a)은 도 11 또는 도 14의 안테나 선택 모듈들(1115)의 예일 수 있다.

[0157] [0155] 채널 추정 모듈(1120-a)은, 이용가능한 서브세트들에 대한 다수의 통신 채널들의 채널 추정들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 채널 추정 모듈(1120-a)은, 각각의 이용가능한 안테나 서브세트에 대한 링크의 채널 추정들을 결정하기 위해, 모든 안테나들을 이용하여 링크의 기준 또는 다른 신호들을 수신하고 그 수신 신호들을 이용할 측정 윈도우를 결정할 수 있다. 채널 추정 모듈(1120-a)은 도 11 또는 도 14의 채널 추정 모듈들(1120)의 예일 수 있다.

[0158] [0156] CQI 보고 모듈(1125-a)은, UE(115-e)와의 멀티플로우 동작에서 기지국들(1310) 중 하나 이상에 CQI를 보고할 수 있다. CQI 보고 모듈(1125-a)은 스케줄링 모드에 기초하여 보고하기 위한 CQI를 결정할 수 있다. 예를 들어, CQI 보고 모듈(1125-a)은, 각각의 링크에 대한 최상의 안테나 서브세트를 이용한 각각의 링크에 대한 채널 레이트들, 비중첩하는 안테나 서브세트들을 이용한 링크들의 최대 합 용량에 기초한 채널 레이트들, 또는 둘 모두를 보고할 수 있다.

[0159] [0157] UE(115-e)는, 보고된 CQI에 기초하여 다수의 기지국들(1310) 중 하나 이상으로부터 송신들을 수신할 수

있다. UE(115-e)의 안테나들(235)은 안테나 선택 모듈(1115-a)에 의해 선택될 수 있다. 안테나 서브세트들의 선택은 스케줄링 모드 및 다른 정보(예를 들어, 다운링크 승인들 등)에 기초할 수 있다. 일부 실시예들에서, 안테나 선택 모듈(1115-a), 채널 추정 모듈(1120-a), 및 CQI 보고 모듈(1125-a)은, MIMO 검출기(1356), 수신 프로세서(1358), 프로세서(1380) 및/또는 메모리(1382)의 컴포넌트들로서 구현될 수 있다.

[0160] [0158] 업링크(UL)에서는, 모바일 디바이스(115-e)에서, 송신(Tx) 프로세서(1364)는 메모리(1342)와 커플링된 프로세서(1340) 또는 데이터 소스로부터 데이터를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(1364)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(1364)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 송신(Tx) MIMO 프로세서(1366)에 의해 프리코딩되고, 복조기들(1354-1 내지 1354-n)에 의해 (예를 들어, SC-FDMA 등을 위해) 추가로 프로세싱되고, 기지국(1310)으로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 기지국(1310)에 송신될 수 있다. 기지국(1310)에서, 모바일 디바이스(115-e)로부터의 UL 신호들은 안테나들(1334)에 의해 수신되고, 복조기들(1332)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(1336)에 의해 검출되고, 수신(Rx) 프로세서(1338)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 수신 프로세서(1338)는 디코딩된 데이터를 데이터 출력 및 프로세서(1340)에 제공할 수 있다.

[0161] [0159] 기지국(1310)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC)들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 언급된 모듈들 각각은, 시스템(1300)의 동작과 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다. 유사하게, 모바일 디바이스(115-e)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC)들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 언급된 컴포넌트들 각각은, 시스템(1300)의 동작과 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다.

[0162] [0160] 도 14는, 다양한 실시예들에 따른 멀티플로우 동작에서 안테나 선택을 위해 구성되는 모바일 디바이스(115-f)의 블록도(1400)이다. 모바일 디바이스(115-f)는, 개인용 컴퓨터들(예를 들어, 랩탑 컴퓨터들, 넷북 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들 등), 셀룰러 전화들, PDA들, 스마트폰들, 디지털 비디오 레코더들(DVR들), 인터넷 기기들, 게이밍 콘솔들, e-리더들 등과 같은 임의의 다양한 구성들을 가질 수 있다. 모바일 디바이스(115-f)는, 모바일 동작을 용이하게 하기 위해 소형 배터리와 같은 내부 전원(미도시)을 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스(115-f)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 6, 도 8 또는 도 13의 모바일 디바이스들(115)의 예일 수 있다.

[0163] [0161] 모바일 디바이스(115-f)는 일반적으로, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(115-f)는, 프로세서 모듈(1470), 메모리(1480), 송신기/변조기들(1410), 수신기/복조기들(1415) 및 안테나들(235)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들(1475)을 통해) 통신할 수 있다. 모바일 디바이스(115-f)는, 송신기/변조기 모듈들(1410) 및 수신기/복조기 모듈들(1415)을 통해 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 및/또는 수신할 수 있는 다수의 안테나들(235)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(115-f)는, N개의 안테나들(235), T개의 송신기/변조기 모듈들(1410) 및 R개의 수신기/복조기들(1415)을 가질 수 있다. 송신기/변조기 모듈들(1410)은, 안테나들(235) 중 하나 이상을 통해 액세스 포인트들(105, 135)(예를 들어, LTE eNB들, WLAN AP들 등)에 신호들을 송신하도록 구성될 수 있다. 송신기/변조기 모듈(들)(1410)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(235)에 제공하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 수신기/복조기들(1415)은 안테나들(235) 중 하나 이상으로부터 수신된 패킷들을 수신하고, RF 프로세싱을 수행하고, 복조하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 모바일 디바이스(115-f)는 각각의 안테나(235)에 대해 하나의 수신기/복조기(1415)(즉, R=N)를 가질 수 있는 한편, 다른 예들에서 R은 N보다 작거나 클 수 있다. 송신기/변조기들(1410) 및 수신기/복조기들(1415)은, 다수의 MIMO 계층들 및/또는 컴포넌트 캐리어들을 통해 다수의 기지국들(105, 135)과 동시에 통신할 수 있다.

[0164] [0162] 도 14의 아키텍처에 따르면, 모바일 디바이스(115-f)는 또한 안테나 선택 모듈(1115-b), 채널 추정 모듈(1120-b) 및 CQI 보고 모듈(1125-b)을 포함할 수 있다. 예시의 방식으로, 이러한 모듈들은, 버스(1475)를 통해 모바일 디바이스(115-f)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 전부와 통신하는 모바일 디바이스(115-f)의 컴포넌트들일 수 있다. 대안적으로, 이러한 모듈들의 기능은, 송신기/변조기들(1410)의 컴포넌트로, 수신기/복조기들(1415)의 컴포넌트로, 컴퓨터 프로그램 물건으로 그리고/또는 프로세서 모듈(1470)의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.

[0165] [0163] 메모리(1480)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다.

메모리(1480)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(1485)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서 모듈(1470)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 호출 프로세싱, 데이터베이스 관리, 안테나 선택 등)을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드(1485)는, 프로세서 모듈(1470)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0166] [0164] 프로세서 모듈(1470)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(115-f)는, 마이크로폰을 통해 오디오를 수신하고, 오디오를, 수신 오디오를 표현하는 패킷들(예를 들어, 20 ms 길이, 30 ms 길이 등)로 변환하고, 오디오 패킷들을 송신기/변조기 모듈(1410)에 제공하고, 사용자가 말하고 있는지 여부의 표시들을 제공하도록 구성되는 스피치 인코더(미도시)를 포함할 수 있다.

[0167] [0165] 모바일 디바이스(115-f)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 6, 도 8 및 도 13의 UE들(115), 도 4의 수신기(400), 또는 도 11의 디바이스(1100)에 대해 앞서 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 간략화를 위해 여기서는 반복되지 않을 수 있다. 따라서, 안테나 선택 모듈(1115-b)은 도 11 또는 도 13의 안테나 선택 모듈들(1115)을 참조하여 앞서 설명된 모듈들 및 기능을 포함할 수 있고, 채널 추정 모듈(1120-b)은 도 11 또는 도 13의 채널 추정 모듈들(1120)을 참조하여 앞서 설명된 모듈들 및 기능을 포함할 수 있고, CQI 보고 모듈(1125-b)은 도 11 또는 도 13의 CQI 보고 모듈을 참조하여 앞서 설명된 모듈들 및 기능을 포함할 수 있다.

[0168] [0166] 도 15는, 다양한 실시예들에 따라 안테나 선택을 이용한 멀티플로우 동작을 위해 구성될 수 있는 통신 시스템(1500)의 블록도를 도시한다. 이 시스템(1500)은, 도 1, 도 2 또는 도 3에 도시된 시스템들(100, 200 또는 300)의 양상들의 예일 수 있다. 시스템(1500)은, 무선 통신 링크들(125)을 통해 UE들(115)과 통신하도록 구성되는 기지국(1510)을 포함한다. 기지국(1510)은 다른 기지국들(미도시)로부터 통신 링크들(125)을 수신할 수 있다. 기지국(1510)은, 예를 들어, 시스템들(100, 200 또는 300)에 예시된 바와 같은 LTE eNB(105) 또는 WLAN AP(135)일 수 있다.

[0169] [0167] 일부 경우들에서, 기지국(1510)은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수 있다. 기지국(1510)은, 예를 들어, 코어 네트워크(130-b)로의 유선 백홀 링크(예를 들어, S1 인터페이스 등)를 갖는 LTE eNB일 수 있다. 기지국(1510)은 또한, 기지국간 통신 링크들(예를 들어, X2 인터페이스 등)을 통해 기지국(1510-m) 및 기지국(1510-n)과 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 기지국들(1510) 각각은, 동일하거나 상이한 무선 통신 기술들을 이용하여 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(1510)은 기지국 통신 모듈(1515)을 활용하여 1510-m 및/또는 1510-n과 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기지국 통신 모듈(1515)은, 기지국들(1510) 중 일부 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기지국(1510)은 코어 네트워크(130-b)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(1510)은 네트워크 통신 모듈(1565)을 통해 코어 네트워크(130-b)와 통신할 수 있다.

[0170] [0168] 기지국(1510)에 대한 컴포넌트들은, 액세스 포인트들(105, 135)(예를 들어, LTE eNB들, WLAN AP들 등) 및 중앙 스케줄러(320)에 대해 앞서 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 간략화를 위해 여기서는 반복되지 않을 수 있다. 예를 들어, 기지국(1510)은, 도 3, 도 7 또는 도 8의 중앙 스케줄러들(320)의 예일 수 있는 중앙 스케줄러 모듈(1520)을 포함할 수 있다.

[0171] [0169] 기지국(1510)은, 안테나들(1545), 트랜시버 모듈들(1550), 메모리(1570) 및 프로세서 모듈(1560)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 버스 시스템(1580)을 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈들(1550)은, 멀티-모드 디바이스들일 수 있는 UE들(115)과 안테나들(1545)을 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(1550)(및/또는 기지국(1510)의 다른 컴포넌트들)은 또한 안테나들(1545)을 통해 하나 이상의 다른 기지국들(미도시)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(1550)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1545)에 제공하고, 안테나들(1545)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모듈을 포함할 수 있다. 기지국(1510)은 다수의 트랜시버 모듈들(1550)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 하나 이상의 연관된 안테나들(1545)을 갖는다.

[0172] [0170] 메모리(1570)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(1570)는 또한, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 코드(1575)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서 모듈(1560)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 셀 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로,

소프트웨어(1575)는, 프로세서 모듈(1560)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

- [0173] [0171] 프로세서 모듈(1560)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 프로세서 모듈(1560)은, 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저대역 프로세서들, 라디오 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서들(DSP들) 등과 같은 다양한 특수 목적 프로세서들을 포함할 수 있다.
- [0174] [0172] 도 15의 아키텍처에 따르면, 기지국(1510)은 통신 관리 모듈(1540)을 더 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(1540)은 다른 기지국들(1510)과의 통신들을 관리할 수 있다. 통신 관리 모듈은, 다른 기지국들(1510)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 및/또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 관리 모듈(1540)은, 빔형성 및/또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기술들 및/또는 UE들(115)로의 송신들을 위한 스케줄링을 수행할 수 있다.
- [0175] [0173] 도 16은, 다양한 실시예들에 따른 멀티플로우 동작에서 안테나 선택 및 CQI 보고를 위한 예시적인 방법(1600)의 흐름도를 예시한다. 방법(1600)은, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 6, 도 8, 도 13 또는 도 14의 UE들(115) 또는 도 4의 수신기(400)를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0176] [0174] 블록(1605)에서, UE(115)는, 제 1 네트워크와의 제 1 채널을 통한 통신을 위한 안테나 서브세트들의 제 1 세트를 식별할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는, LTE eNB(105)로부터의 송신들을 수신하기 위해 이용될 수 있는 안테나 서브세트들의 제 1 세트를 식별할 수 있다. 블록(1610)에서, UE(115)는, 제 2 네트워크와의 제 2 채널을 통한 통신을 위한 안테나 서브세트들의 제 2 세트를 식별할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는, WLAN AP(135)로부터의 송신들을 수신하기 위해 이용될 수 있는 안테나 서브세트들의 제 2 세트를 식별할 수 있다. 안테나 서브세트들의 제 1 및 제 2 세트들은 링크들과 연관된 제한들에 기초하여 식별될 수 있다. 안테나 서브세트들의 제 1 및 제 2 세트들은, 각각의 링크를 독립적으로 그리고 두 링크들 모두를 동시에 수신하기 위해 이용가능한 서브세트들을 포함할 수 있다.
- [0177] [0175] 블록(1615)에서, UE(115)는, 식별된 서브세트들에 대한 제 1 및 제 2 통신 채널들 각각에 대한 채널 추정들을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는, 각각의 이용가능한 안테나 서브세트에 대한 링크의 채널 추정들을 결정하기 위해, 모든 안테나들을 이용하여 링크의 기준 또는 다른 신호들을 수신하고 그 수신 신호들을 이용할 측정 윈도우를 결정할 수 있다.
- [0178] [0176] 블록(1620)에서, UE는, 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대한 채널 레이트들을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는, 블록(1625)에서, 비중첩하는 안테나 서브세트들을 갖는 안테나 구성들의 세트에 대한 제 1 및 제 2 통신 채널들 각각에 대한 채널 용량들을 결정할 수 있다. UE(115)는, 가장 큰 최대 합 용량을 갖는 세트로부터 안테나 구성을 결정할 수 있다. UE(115)는, 최대 합 용량을 결정하는 경우 제 1 및 제 2 네트워크들의 로딩을 고려할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는, 링크의 추정된 이용에 기초하여(예를 들어, 링크들 상의 최근의 스케줄링 등에 기초하여) 각각의 링크에 대한 계산된 용량을 가중할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는, 블록(1630)에서, 다른 링크들과는 독립적으로 링크들의 채널 용량들을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는, 모든 수신 안테나들까지(모든 안테나의 경우 포함) 임의의 이용가능한 안테나 서브세트를 이용하여 각각의 링크의 최대 지원 레이트를 결정할 수 있다.
- [0179] [0177] 블록(1635)에서, UE(115)는, 제 1 및 제 2 네트워크들 중 하나 이상에 제 1 및 제 2 통신 채널들에 대한 채널 레이트들을 보고할 수 있다. 보고된 채널 레이트들은 스케줄링 모드에 기초할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는, 도 8을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이, 각각의 링크에 대한 최상의 안테나 서브세트를 이용한 각각의 링크에 대한 채널 레이트들, 비중첩하는 안테나 서브세트들을 이용한 링크들의 최대 합 용량에 기초한 채널 레이트들, 또는 둘 모두를 보고할 수 있다.
- [0180] [0178] 블록(1640)에서, UE(115)는 제 1 채널, 제 2 채널, 또는 동시에 제 1 및 제 2 채널들 둘 모두를 통해 다운링크 송신들을 수신하기 위한 하나 이상의 안테나 서브세트들을 선택할 수 있다. 안테나 서브세트들의 선택은 스케줄링 모드 및 다른 정보(예를 들어, 다운링크 승인들 등)에 기초할 수 있다.
- [0181] [0179] 도 17은, 다양한 실시예들에 따른 멀티플로우 동작에서 안테나 선택에 의한 스케줄링을 위한 예시적인 방법(1700)의 흐름도를 예시한다. 방법(1700)은, 예를 들어, 도 3 또는 도 7의 중앙 스케줄러들(320)을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0182] [0180] 블록(1705)에서, 중앙 스케줄러(320)는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE의 멀티플로우 동작을 위한

제 1 통신 채널 및/또는 제 2 통신 채널과 관련된 채널 레이트들을 수신할 수 있다. 채널 레이트들은, 비중첩하는 안테나 서브세트들을 이용하는 통신 채널들의 최대 합 용량에 기초할 수 있다.

- [0183] [0181] 블록(1710)에서, 중앙 스케줄러(320)는, 제 1 및 제 2 링크들을 스케줄링하기 위한 우선순위 메트릭들을 결정할 수 있다. 제 1 스케줄링 모드에서, 스케줄러는, 보고된 통신 레이트들에 기초하여 제 1 및 제 2 링크들에 대한 별개의 우선순위들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러(320)는, LTE 및 WLAN 네트워크들 각각에 대해 각각의 UE에 대한 우선순위 메트릭을 결정할 수 있다. 제 2 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320)는 두 링크들 모두에 걸쳐 단일 우선순위 리스트를 유지할 수 있고, 액세스 포인트들에 걸쳐 광대역 스케줄링을 수행할 수 있다.
- [0184] [0182] 블록(1715)에서, 중앙 스케줄러(320)는, 결정된 스케줄링 우선순위 메트릭들에 기초하여, 제 1 액세스 포인트 또는 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 UE 사이의 통신들을 스케줄링할 수 있다.
- [0185] [0183] 도 18은, 다양한 실시예들에 따른 멀티플로우 동작에서 안테나 선택에 의한 스케줄링을 위한 예시적인 방법(1800)의 흐름도를 예시한다. 방법(1800)은, 예를 들어, 도 3 또는 도 7의 중앙 스케줄러들(320)을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0186] [0184] 블록(1805)에서, 중앙 스케줄러(320)는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE의 멀티플로우 동작을 위한 제 1 통신 채널 및/또는 제 2 통신 채널과 관련된 채널 레이트들을 수신할 수 있다. 채널 레이트들은, (예를 들어, 모든 안테나들을 포함하여 모든 안테나들까지) 임의의 이용가능한 안테나 서브세트를 이용하여 각각의 채널에 대한 최대 지원되는 레이트들을 표시할 수 있다.
- [0187] [0185] 블록(1810)에서, 중앙 스케줄러(320)는, 제 1 및 제 2 링크들을 스케줄링하기 위한 우선순위 메트릭들을 결정할 수 있다. 제 3 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320)는, 액세스 포인트들 사이에서 직교 스케줄링을 이용할 수 있다. 예를 들어, 중앙 스케줄러(320)는, 각각의 액세스 포인트에 대한 독립적인 우선순위 메트릭들을 유지할 수 있고, UE가 제 1 및 제 2 채널들 둘 모두 상에서 동시에 스케줄링되지 않는 것을 보장할 수 있다.
- [0188] [0186] 블록(1815)에서, 중앙 스케줄러(320)는, 결정된 스케줄링 우선순위 메트릭들에 기초하여, 제 1 액세스 포인트 또는 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 UE 사이의 통신들을 스케줄링할 수 있다.
- [0189] [0187] 도 19는, 다양한 실시예들에 따른 멀티플로우 동작에서 안테나 선택에 의한 스케줄링을 위한 예시적인 방법(1900)의 흐름도를 예시한다. 방법(1900)은, 예를 들어, 도 3 또는 도 7의 중앙 스케줄러들(320)을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0190] [0188] 블록(1905)에서, 중앙 스케줄러(320)는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들과 UE의 멀티플로우 동작을 위한 제 1 채널 및/또는 제 2 채널과 관련된 채널 레이트들을 수신할 수 있다. 채널 레이트들은, 비중첩하는 안테나 서브세트들을 이용하여 채널들의 최대 합 용량을 제공하는 채널 레이트들 및 링크 당 최대 채널 레이트들을 포함할 수 있다.
- [0191] [0189] 블록(1910)에서, 중앙 스케줄러(320)는, UE에 대한 우선순위 메트릭들을 결정할 수 있다. 제 4 스케줄링 모드에서, 중앙 스케줄러(320)는, 제 1 및 제 2 액세스 포인트들에 대한 개별적인 우선순위 리스트들을 유지하고, 각각의 UE에 대한 3개의 수신 가설들, 즉, 제 1 채널만을 이용하는 것, 제 2 채널만을 이용하는 것, 또는 두 채널들 모두를 동시에 이용하는 것 각각에 대해 지원되는 통신 레이트들을 고려하여 멀티플로우 성능을 최적화하는 것에 기초하여 UE들을 스케줄링한다. 블록(1915)에서, 중앙 스케줄러(320)는, 액세스 포인트들에 걸친 우선순위의 합에 의해 수신 가설들을 랭크할 수 있다.
- [0192] [0190] 블록(1920)에서, 중앙 스케줄러(320)는, 결정된 스케줄링 우선순위 메트릭들에 기초하여, 제 1 액세스 포인트 또는 제 2 액세스 포인트 중 적어도 하나와 UE 사이의 통신들을 스케줄링할 수 있다. 액세스 포인트들 중 하나 이상은, 특정 송신 인터벌 동안 수신 구성을 UE에 시그널링할 수 있다.
- [0193] [0191] 첨부 도면들과 관련하여 위에 기술된 상세한 설명은 예시적인 실시예들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 실시예들만을 표현하는 것은 아니다. 이 설명 전반에서 사용된 "예시적인"이라는 용어는 "다른 실시예들에 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 실시예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0194] [0192] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 이해할 것

이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 명령들, 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.

[0195] [0193] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들과 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(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 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 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.

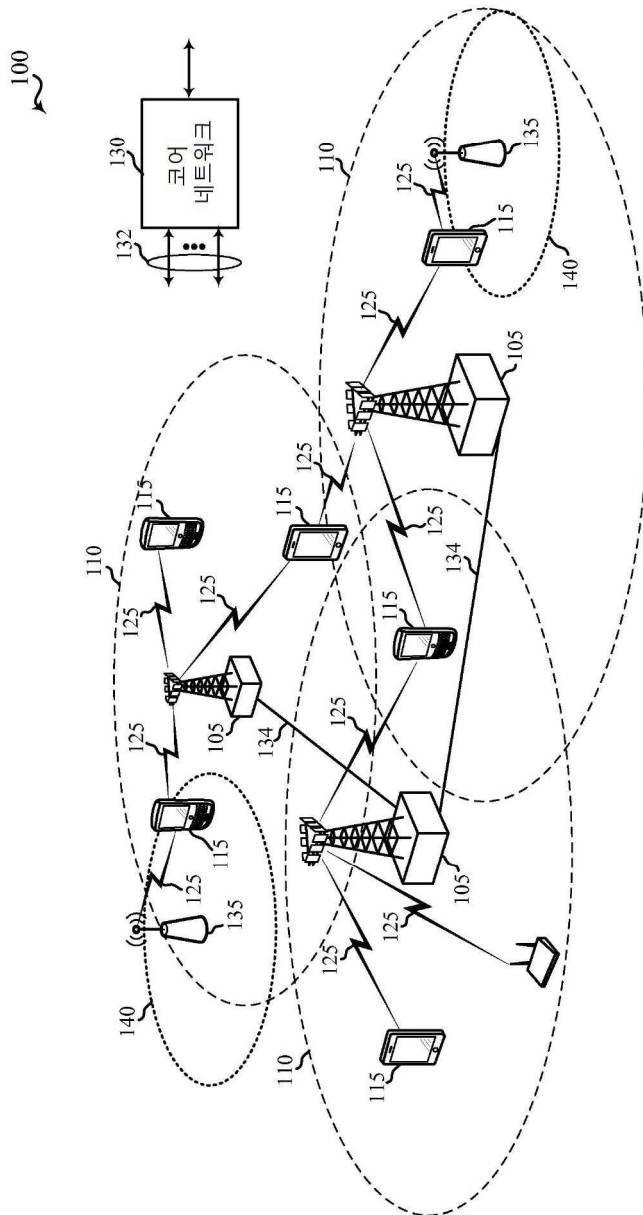
[0196] [0194] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어/웨어, 또는 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. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "~ 중 적어도 하나"로 서문이 쓰여진 항목들의 리스트에 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.

[0197] [0195] 컴퓨터 판독가능 매체는, 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 및 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, 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 일시적 또는 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 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 disc) 및 블루레이 디스크(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 판독 가능 매체의 범위 내에 포함된다.

[0198] [0196] 본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 이용하거나 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 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 개시 전반에서 "예" 또는 "예시적인"이라는 용어는 예 또는 사례를 나타내며, 언급된 예에 대한 어떠한 선호를 의미하거나 요구하는 것은 아니다. 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.

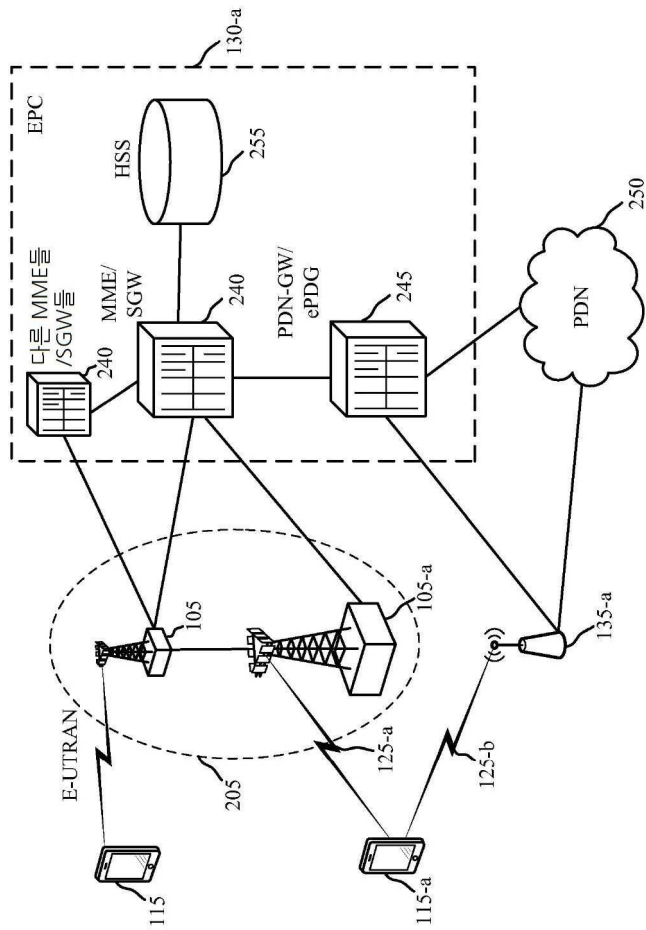
도면

도면1

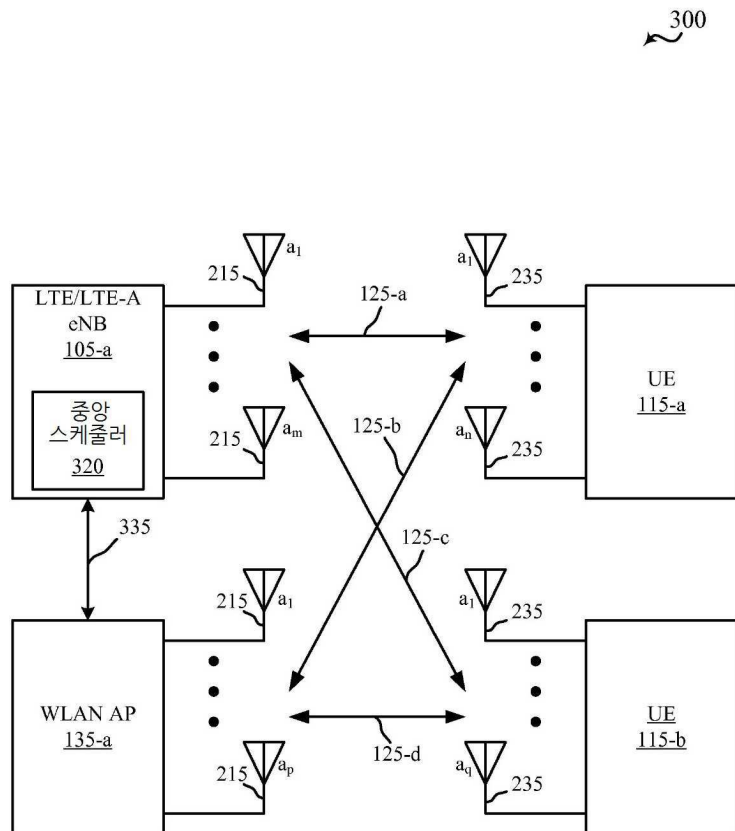


도면2

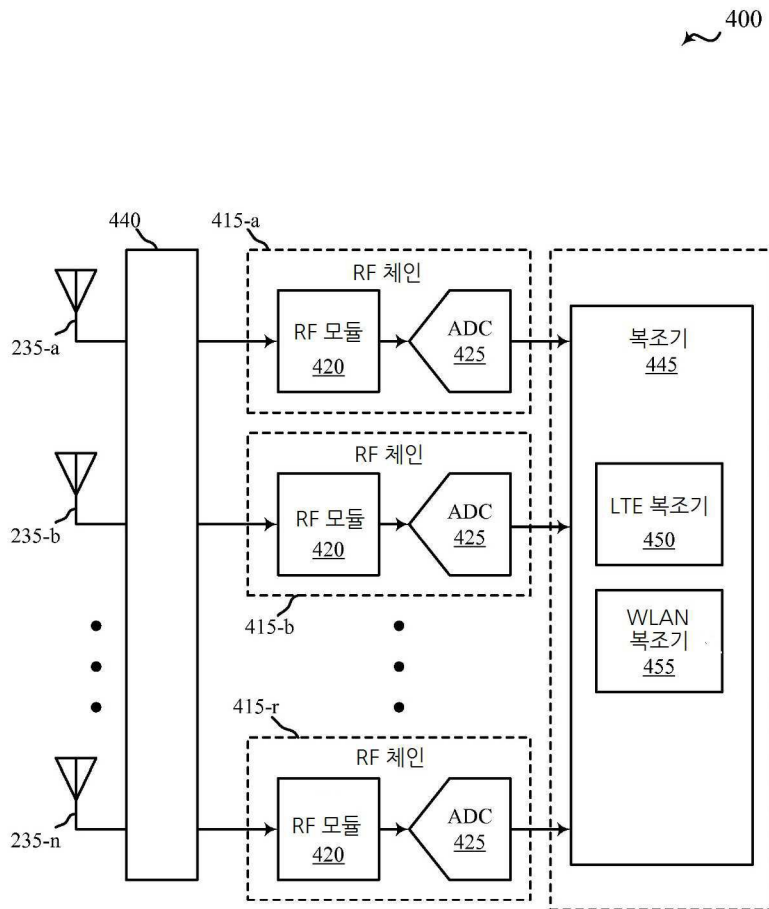
200



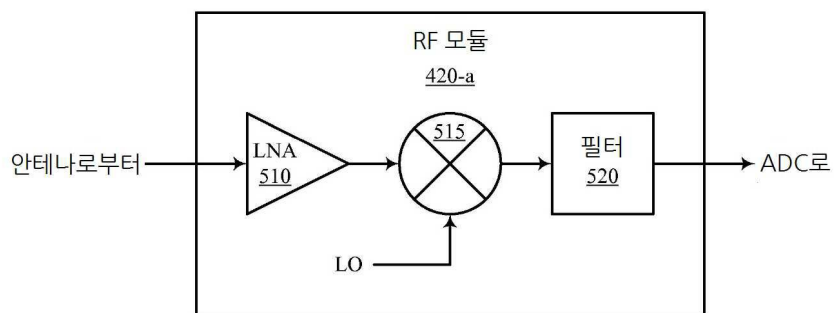
도면3



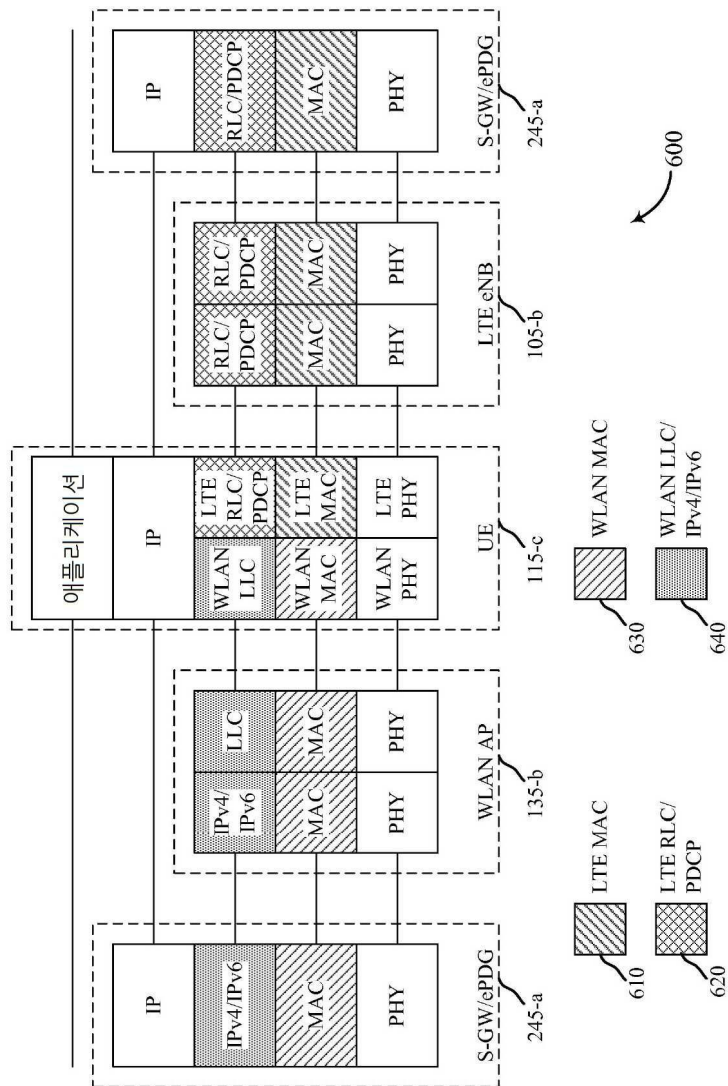
도면4



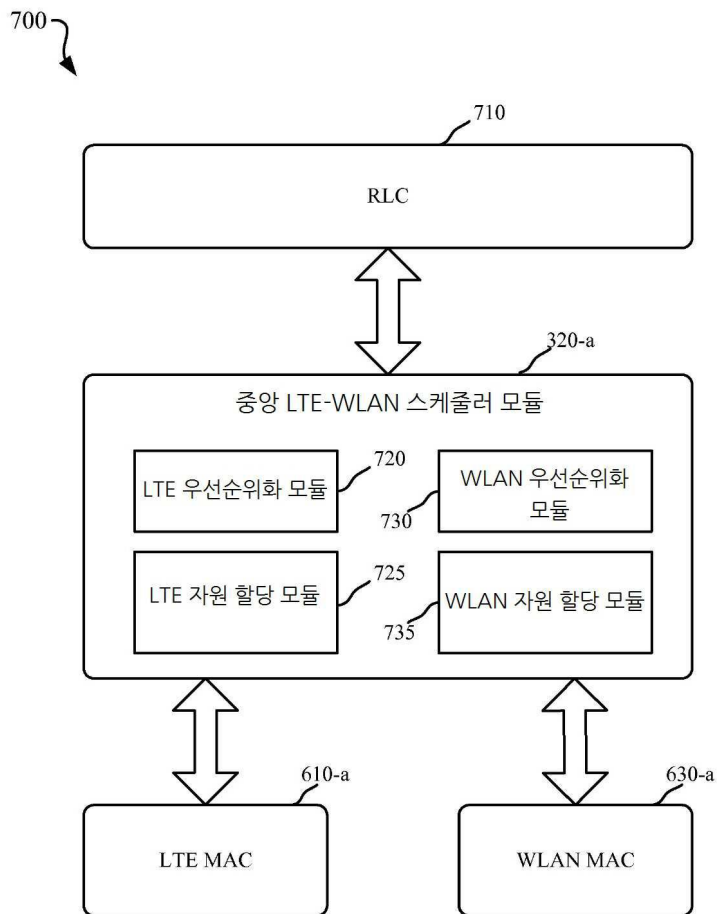
도면5



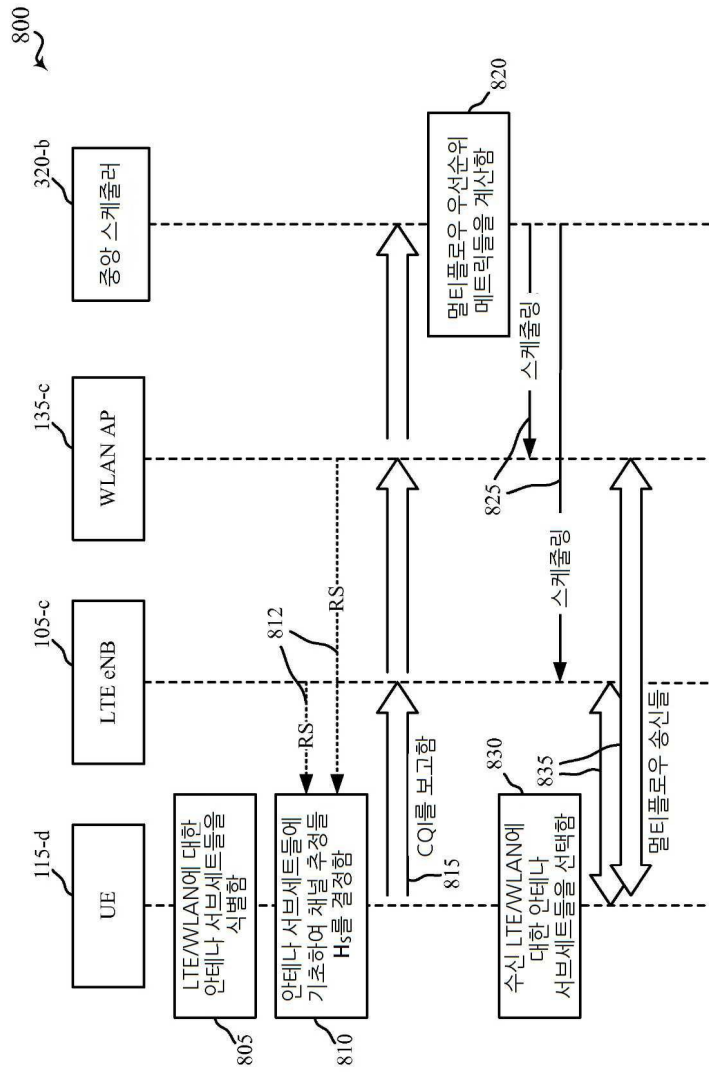
도면6



도면7



도면8



도면9

900

| 안테나 가설 | 안테나 서브세트들 | |
|-----------|-------------|-------------|
| | LTE | WLAN |
| A | k_{15} | \emptyset |
| B | k_{14} | k_1 |
| C | k_{13} | k_2 |
| D | k_{12} | k_3 |
| E | k_{11} | k_4 |
| F | k_{10} | k_5 |
| G | k_9 | k_6 |
| H | k_8 | k_7 |
| I | k_7 | k_8 |
| J | k_6 | k_9 |
| K | k_5 | k_{10} |
| L | k_4 | k_{11} |
| M | k_3 | k_{12} |
| N | k_2 | k_{13} |
| O | k_1 | k_{14} |
| P | \emptyset | k_{15} |

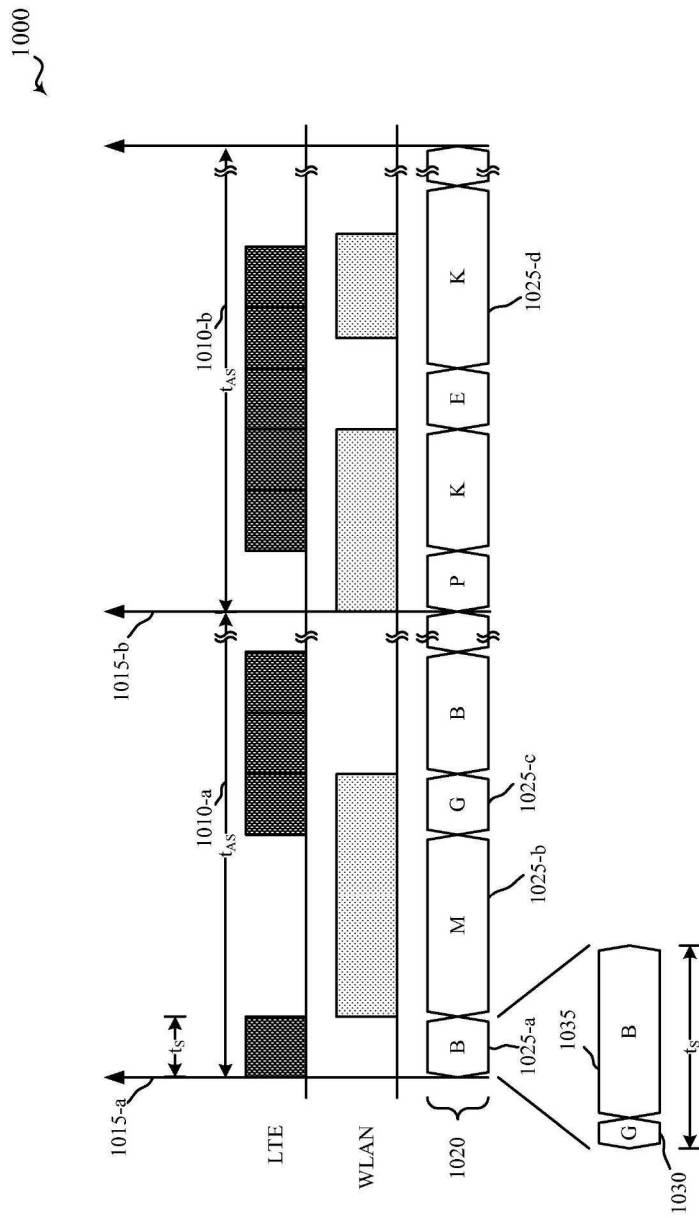
Y

X

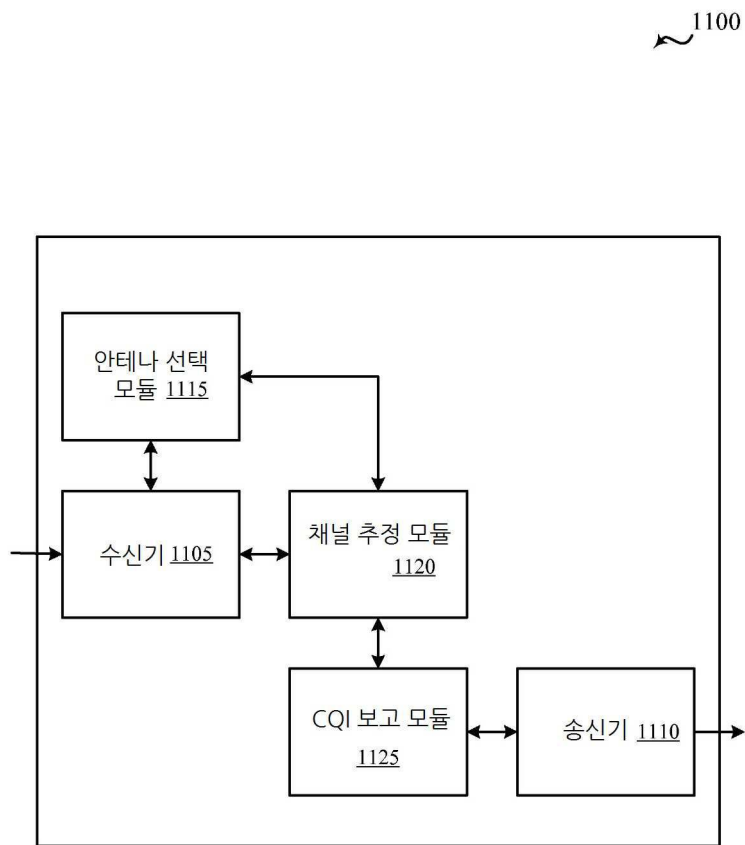
910

905

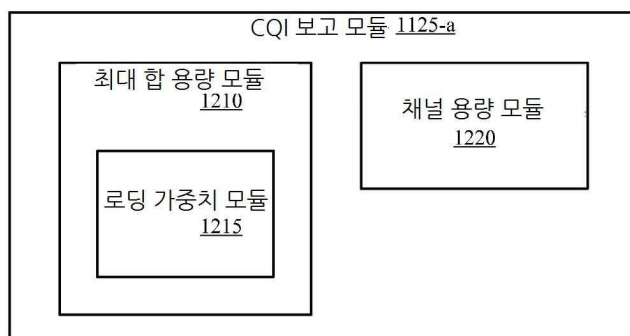
도면10



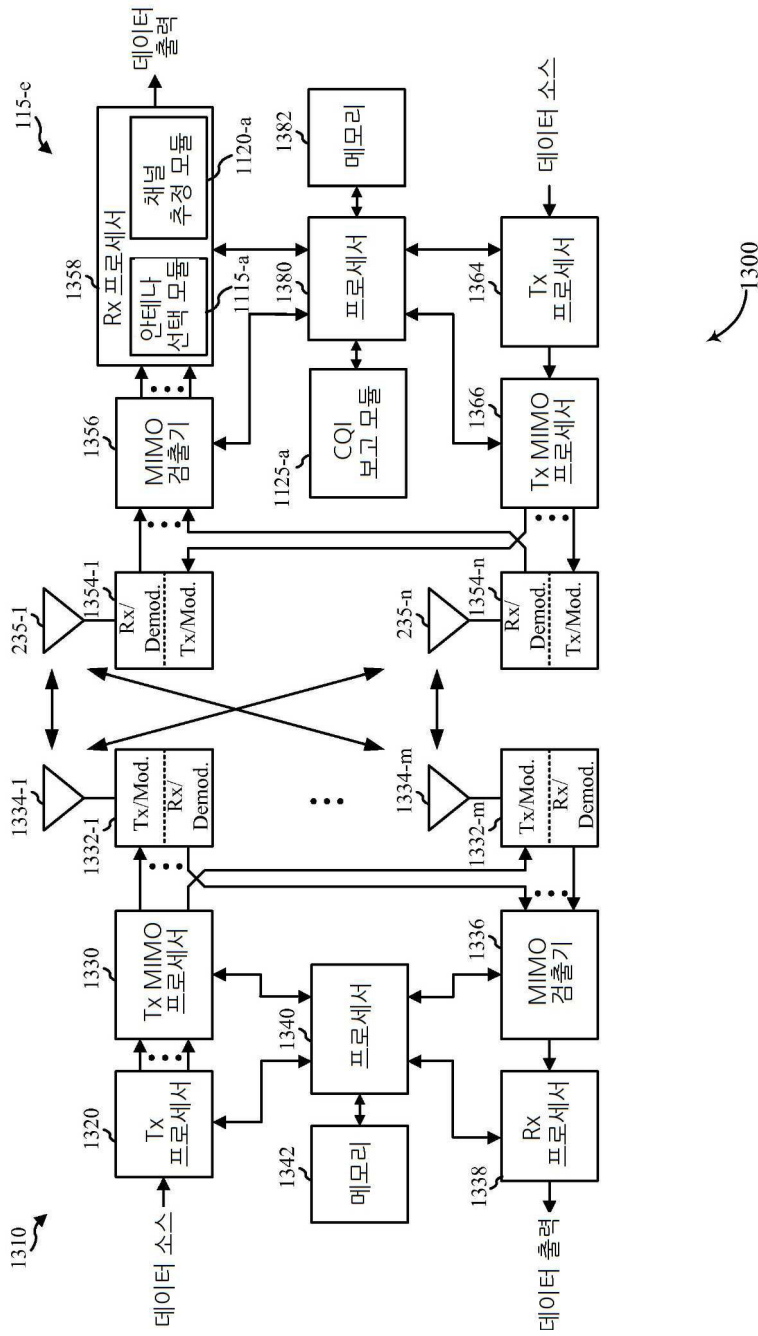
도면11



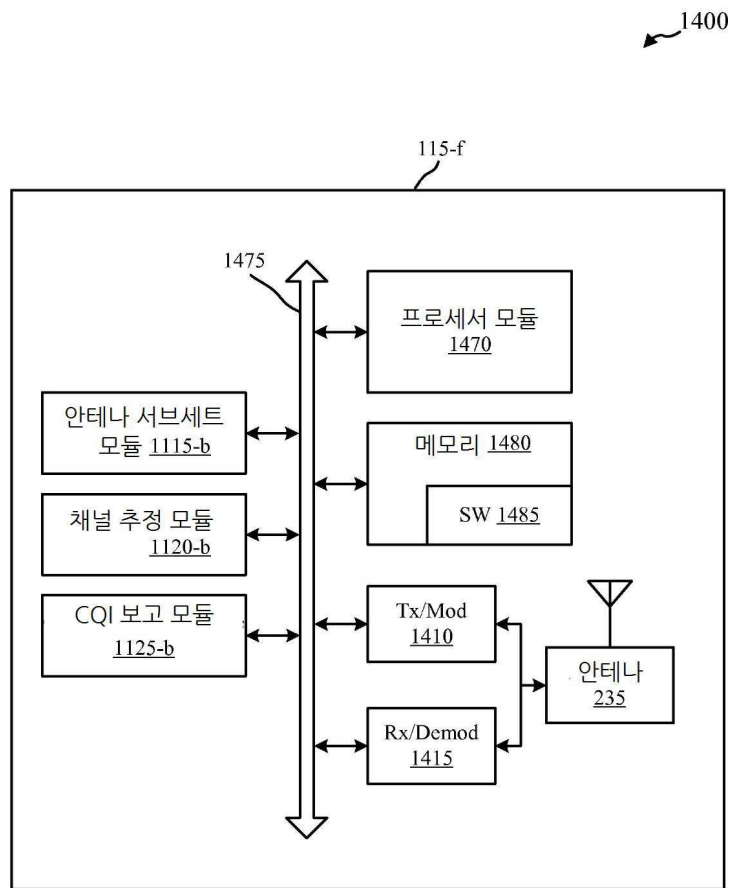
도면12



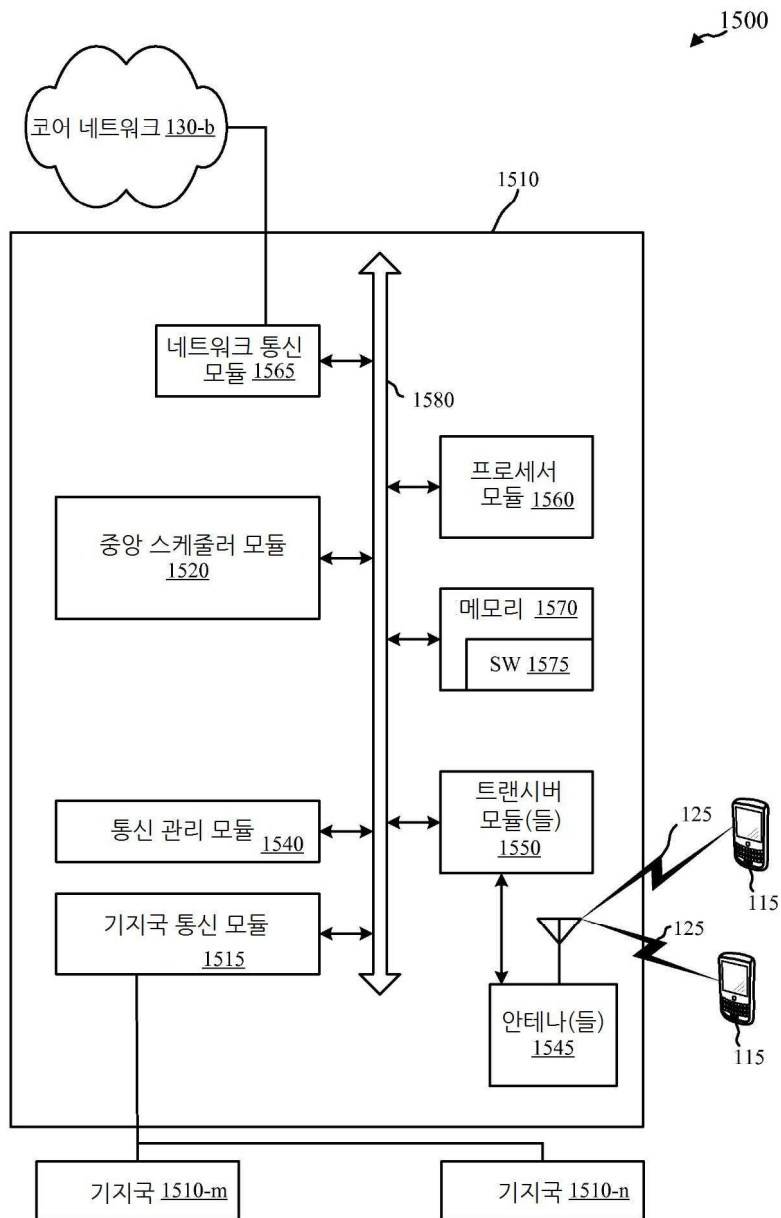
도면13



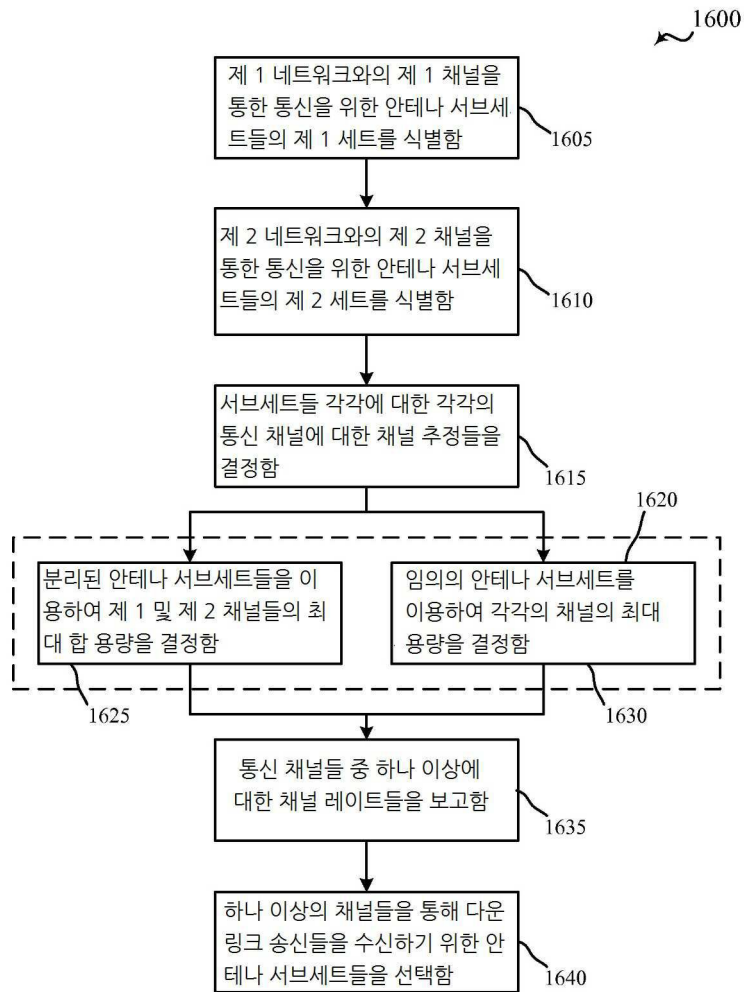
도면14



도면15

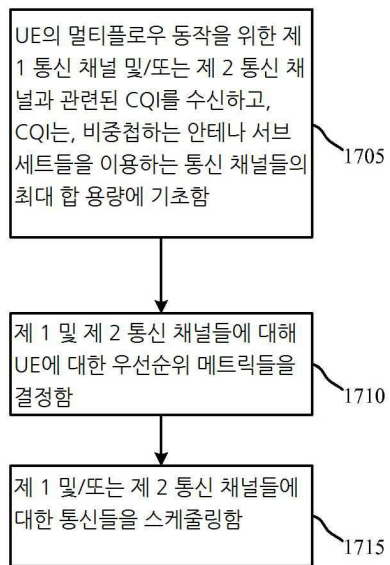


도면16

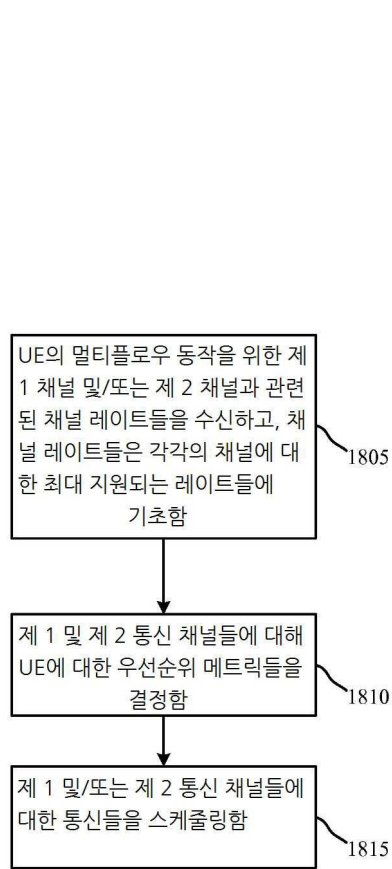


도면17

1700



도면18



도면19

1900

