



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0040631
(43) 공개일자 2016년04월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/22 (2009.01) H04W 28/08 (2009.01)
H04W 36/06 (2009.01) H04W 8/18 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 36/22 (2013.01)
H04W 28/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7005434
- (22) 출원일자(국제) 2014년06월19일
심사청구일자 2016년02월29일
- (85) 번역문제출일자 2015년02월29일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/062931
- (87) 국제공개번호 WO 2015/014538
국제공개일자 2015년02월05일
- (30) 우선권주장
13306111.9 2013년08월01일
유럽특허청(EPO)(EP)

- (71) 출원인
알까펠 루슨트
프랑스 92100 불론뉴-비영꾸르 루뜨 들 라 렌느 148/152
- (72) 발명자
살바도르, 오마
미국 60563-1594 일리노이 주 네이퍼빌 루슨트 엘 앤 1960 9디-129엘 알까펠-루슨트 유에스에이 인크. 내
- 필리아트로, 샤를**
캐나다 퀘벡 주 큐쉴 에이치3에이 3지5 몬트리올 큐쉴 에이치3에이 3지5 몬트리올 에스티이 030 드 메종뇌브 블러마드 웨스트 425 알까펠-루슨트 캐나다 인크. 내
- 푸지아, 장-미셸**
프랑스 에프-91620 노자이 루트 드 빌르쥬스뜨 썩뜨르 드 빌라소 알까펠-루슨트 인터내셔널 내
- (74) 대리인
양영준, 전경석, 백만기

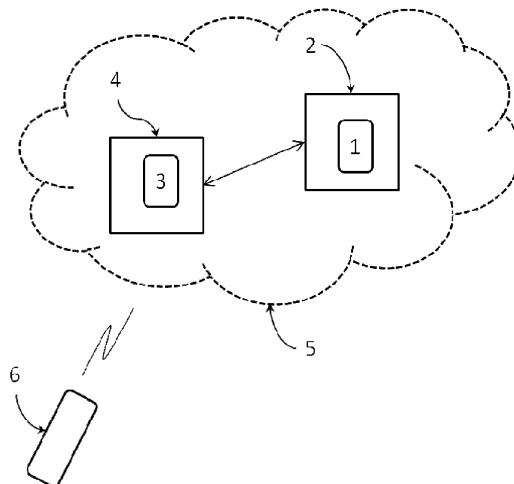
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 사용자 트래픽 프로파일에 기초한 LTE 멀티-캐리어 부하 밸런싱을 위한 방법들 및 시스템들

(57) 요약

무선 통신 네트워크 내에서 캐리어들 간의 부하 밸런싱을 위한 방법이 개시되어 있으며, 이 방법은, 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보를 수집하는 단계 - 이러한 사용자 트래픽 프로파일은 제1 캐리어 주파수를 통해 무선 통신 네트워크에 접속되는 사용자 장비와 연관됨 -; 및 적어도 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보에 기초하여 사용자 장비의 트래픽을 제1 캐리어 주파수로부터 제2 캐리어 주파수로 오프로딩할지를 결정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 36/06 (2013.01)

H04W 8/18 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 네트워크 내에서 캐리어들 간의 부하 밸런싱을 위한 방법으로서는, 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보를 수집하는 단계 - 상기 사용자 트래픽 프로파일은 제1 캐리어 주파수를 통해 상기 무선 통신 네트워크에 접속되는 사용자 장비와 연관됨 -; 및 적어도 상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보에 기초하여 상기 사용자 장비의 트래픽을 상기 제1 캐리어 주파수로부터 제2 캐리어 주파수로 오프로딩할지를 결정하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보는 다음의 정보, 즉 미리 정의된 선행 기간 중의 사용자 다운로드 트래픽 볼륨; 미리 정의된 선행 기간 중의 사용자 업링크 트래픽 볼륨; 미리 정의된 선행 기간 중의 상기 다운로드 트래픽 볼륨 또는 상기 업링크 트래픽 볼륨을 송신하거나 수신하기 위해 이용되는 사용자 활성 시간; 및 시간당 접속들의 개수 및 각각의 접속의 지속기간 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 사용자 다운로드 트래픽 볼륨 및 상기 사용자 업링크 트래픽 볼륨은 베어러 서비스 품질 클래스 식별자 타입마다 수집되는 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 사용자 트래픽 프로파일을 카테고리화하는 단계를 더 포함하고, 상기 카테고리화하는 단계는 적어도 사용자 트래픽 프로파일을 카테고리화하기 위한 임계값을 설정하는 단계, 및 상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보와 상기 설정된 임계값을 비교하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 5

무선 통신 네트워크 내에서 캐리어들 간의 부하 밸런싱을 위한 시스템으로서, 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보를 수집하도록 구성된 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1) - 상기 사용자 트래픽 프로파일은 제1 캐리어 주파수를 통해 상기 무선 통신 네트워크(5)에 접속되는 사용자 장비(6)와 연관됨 -; 및 적어도 상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보에 기초하여 상기 사용자 장비(6)의 트래픽을 상기 제1 캐리어 주파수로부터 제2 캐리어 주파수로 오프로딩할지를 결정하도록 구성된 오프로딩 결정 수행자(offloading decision maker)를 포함하는 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1)는, 상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 상기 수집된 정보를 상기 오프로딩 결정 수행자(3)에 송신하도록 구성되는 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 상기 수집된 정보는, 상기 무선 통신(5)을 향한 상기 사용자 장비(6)로부터의 서비스 요청 동안, 상기 오프로딩 결정 수행자(3)에 송신되는 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보는 초기 컨텍스트 셋업 요청 내에서 송신되는 시스템.

청구항 9

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1)는 상기 무선 네트워크(5)의 이동성 관리 엔티티(2) 내에 포함되는 시스템.

청구항 10

제5항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 오프로딩 결정 수행자(3)는 상기 사용자 장비(6)가 접속되는 eNodeB(4)내에 포함되는 시스템.

청구항 11

제5항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

핸드오버 절차 동안, 상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보는 상기 eNodeB(4)로부터 핸드오버 타겟 eNodeB로 송신되는 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보는 핸드오버 요청 내에 포함되는 시스템.

청구항 13

제5항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 오프로딩 결정 수행자(3)는, 상기 무선 통신 네트워크(5)를 향한 상기 사용자 장비(6)로부터의 컨텍스트 해제 요청(context release request) 동안, 상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보를 상기 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1)에 송신하도록 또한 구성되는 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보는 컨텍스트 해제 완료 메시지 내에서 송신되는 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 멀티-캐리어 무선 통신 시스템들에서의 부하 밸런싱을 위한 방법들 및 시스템들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 급속한 사용자 LTE(Long Term Evolution)의 보급으로, 예상/현재 사용자 서비스 품질을 유지하기 위해(예를 들어, 경쟁력 있는 사용자 스루풋들을 제공하기 위해), 오퍼레이터들은 부가적인 캐리어들을 배치하려고(가입자들의 증가에 따라 요구되는 용량을 증가시키려고) 계획하고 있다. 다수의 LTE 캐리어들의 배치로(매크로 및 매크로 셀 배치들로), 오퍼레이터들은 모든 사용자들에 대해 예상 서비스 품질을 충족시키기 위해서 부가적인 캐리어들의 이용을 최적화하도록 모든 캐리어들에 대한 효과적인 부하/트래픽 밸런싱을 예상한다.

[0003] 그렇지 않으면, 과부하된 셀 상의 스케줄링된 UE들은 배치된 부가적인 캐리어들이 없는 경우보다 훨씬 더 열등한 서비스 품질(QoS)을 경험할 것이다.

[0004] 따라서, LTE 멀티-캐리어 부하 밸런싱이 절대적으로 필요하다. 실제로, 주요 관심사가 그들의 가입자들의 기대를 만족시키는 것인 셀룰러 네트워크 오퍼레이터들에 대해, 배치된 다수의 캐리어들 간의 트래픽/부하 밸런싱은 가장 중요한 문제들 중 하나이다.

[0005] LTE 네트워크들 내에서 캐리어들 간의 부하 밸런싱을 위한 최근의 솔루션들은 접속된 UE들의 개수 또는 다운링크 스루풋(프레임당 이용되는 물리적 자원 블록들의 개수) 중 어느 하나에 기초한다. 그럼에도 불구하고, 어느 UE를 하나의 캐리어 주파수로부터 다른 캐리어 주파수로 이동시킬지를 eNodeB가 결정하는 것은 여전히 어렵다.

발명의 내용

[0006] 다양한 실시예들은 위에 제시된 문제점들 중 하나 이상의 문제점의 영향들을 처리하는 것에 관한 것이다. 이하에서는 다양한 실시예들의 일부 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위해서 실시예들의 단순화된 요약이 제시된다. 이러한 요약은 이들 다양한 실시예들의 포괄적인 개요는 아니다. 이러한 요약은 중대한 요소들의 요지를 식별하거나 이들 다양한 실시예들의 범위를 서술하는 것으로 의도되지는 않는다. 그것의 유일한 목적은 추후 논의되는 보다 상세한 설명에 대한 도입부로서 단순화된 형태로 일부 개념들을 제시하는 것이다.

[0007] 일부 실시예들은, 이종의 서비스들을 제공하는 LTE 네트워크의 상이한 캐리어들 간의 적절한 부하 밸런싱을 위한 특정하고 고유한 능력을 제공하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0008] 일부 실시예들은 사용자 트래픽 프로파일에 기초한 LTE 멀티-캐리어 부하 밸런싱을 위한 방법 및 장치를 제공한다.

[0009] 일부 실시예들은 각각의 연결된 UE에 대한 서비스 품질(QoS)을 최대화하도록 LTE 네트워크들 내에서 배치된 캐리어들 간에 실시간 부하를 밸런싱하기 위한 방법 및 장치를 제공한다.

[0010] 다양한 실시예들은 무선 통신 네트워크 내에서 캐리어들 간의 부하 밸런싱을 위한 방법들에 관한 것이고, 이들 방법들은 다음의 단계들을 포함한다:

[0011] 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보를 수집하는 단계 - 이러한 사용자 트래픽 프로파일은 제1 캐리어 주파수를 통해 무선 통신 네트워크에 접속되는 사용자 장비와 연관됨 -; 및

[0012] 적어도 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보에 기초하여 사용자 장비의 트래픽을 제1 캐리어 주파수로부터 제2 캐리어 주파수로 오프로딩할지를 결정하는 단계.

[0013] 하나의 광범위한 양태에 따르면, 상기 방법들은, 사용자 트래픽 프로파일을 높은 데이터 트래픽 사용자, 중간 트래픽 데이터 사용자 또는 낮은 트래픽 데이터 사용자로 카테고리화하는 단계를 더 포함한다. 이러한 카테고리화하는 단계는 적어도 사용자 트래픽 프로파일을 카테고리화하기 위한 임계값을 설정하는 단계, 및 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보와 설정된 임계값을 비교하는 단계를 포함한다.

[0014] 다른 광범위한 양태에 따르면, 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함한다:

[0015] 미리 정의된 선행 기간 중의 사용자 다운링크 트래픽 볼륨. 이러한 사용자 다운링크 트래픽 볼륨은 베어러 서비스 품질 클래스 식별자(quality-of-service Class Identifier)(QCI) 타입마다 수집될 수 있다;

[0016] 미리 정의된 선행 기간 중의 사용자 업링크 트래픽 볼륨. 이러한 사용자 업링크 트래픽 볼륨은 베어러 서비스

품질 클래스 식별자(QCI) 타입마다 수집될 수 있다;

- [0017] 미리 정의된 선행 기간 중의 다운링크 트래픽 볼륨 또는 업링크 트래픽 볼륨을 송신하거나 수신하기 위해 이용되는 사용자 활성화 시간; 및
- [0018] 시간당 접속들의 개수 및 각각의 접속의 지속기간.
- [0019] 또한, 다양한 실시예들은 무선 통신 네트워크 내에서 캐리어들 간의 부하 밸런싱을 위한 시스템들에 관한 것이고, 이들 시스템들은,
- [0020] 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보를 수집하도록 구성된 사용자 트래픽 프로파일 관리자 - 이러한 사용자 트래픽 프로파일은 제1 캐리어 주파수를 통해 무선 통신 네트워크에 접속되는 사용자 장비와 연관됨 -; 및
- [0021] 적어도 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보에 기초하여 사용자 장비의 트래픽을 제1 캐리어 주파수로부터 제2 캐리어 주파수로 오프로딩할지를 결정하도록 구성된 오프로딩 결정 수행자(offloading decision maker)
- [0022] 를 포함한다.
- [0023] 하나의 광범위한 양태에 따르면, 사용자 트래픽 프로파일은 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 수집된 정보를 오프로딩 결정 수행자에 송신하도록 구성된다. 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 수집된 정보는 무선 통신을 향한 사용자 장비로부터의 (초기 컨텍스트 셋업 요청 내에서의) 서비스 요청 동안, 오프로딩 결정 수행자에 송신된다.
- [0024] 다른 광범위한 양태에 따르면, 사용자 트래픽 관리자는 무선 네트워크의 이동성 관리 엔티티 내에 포함되고, 오프로딩 결정 수행자는 사용자 장비가 접속되는 eNodeB 내에 포함된다.
- [0025] 다른 광범위한 양태에 따르면, 핸드오버 절차 동안, 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보는 핸드오버 요청 내에서 eNodeB로부터 핸드오버 타겟 eNodeB로 송신된다.
- [0026] 다른 광범위한 양태에 따르면, 오프로딩 결정 수행자는, 무선 통신 네트워크를 향한 사용자 장비로부터의 (컨텍스트 해제 완료 메시지 내에서의) 컨텍스트 해제 요청 동안, 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보를 사용자 트래픽 프로파일 관리자에 송신하도록 또한 구성된다.
- [0027] 다양한 실시예들이 다양한 변형 및 대안의 형태들을 허용하지만, 이들의 특정한 실시예들이 도면들에 예로서 도시되어 있다. 그러나, 특정한 실시예들의 본 명세서에서의 설명은 다양한 실시예들을 개시된 특정한 형태들로 한정하려고 의도되지 않는다는 것을 이해해야 한다.
- [0028] 물론, 임의의 이러한 실제 실시예들의 개발에서, 시스템 관련 및 비즈니스 관련 제약들의 준수와 같이 개발자의 특정한 목적을 달성하기 위해 구현-특정 결정들이 이루어져야 한다는 것이 인식될 수 있다. 이러한 개발 노력은 시간 소모적이지만, 그럼에도 불구하고, 본 개시물의 혜택을 받는 관련 기술분야의 통상의 기술자에 대한 일상적인 이해일 수 있다는 것이 인식될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 다양한 실시예들의 목적들, 이점들, 및 다른 특징들이 다음의 개시물 및 청구항들로부터 보다 명백해질 것이다. 바람직한 실시예들의 다음의 비제한적인 설명은 첨부 도면들을 참조하여 단지 예시를 목적으로 제공된다.
- 도 1은 무선 통신 네트워크 내에서 캐리어들 간의 부하 밸런싱을 위한 기능 엔티티들을 도시하는 개략도이다.
- 도 2 및 도 3은 캐리어들 간의 부하 밸런싱을 위한 LTE 네트워크 노드들 사이의 상호작용들을 도시하는 2개의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] LTE 다운링크/업링크 트래픽 트리거링에 관하여 사용자 트래픽 프로파일을 분석함으로써,
- [0031] - "높은" 트래픽 데이터 사용자들(즉, 최대 LTE 소비자들)의 약 10%가 전체 다운링크/업링크 트래픽 볼륨의 약 80%를 트리거링한다는 것;
- [0032] - 다음의 40%의 "중간" 트래픽 데이터 사용자들이 전체 다운링크/업링크 트래픽 볼륨의 20% 미만을 트리거링한다는 것;

- [0033] - 다음의 50%의 "최저" 트래픽 데이터 사용자들이 전체 다운로드/업링크 트래픽 볼륨의 1% 미만을 트리거링한다는 것
- [0034] 을 관측할 수 있다.
- [0035] 이들 관측된 분포들에 기초하여, 사용자 트래픽 프로파일들은 LTE 셀들에서의 트래픽 부하에 큰 영향을 미치고, 그 결과, 캐리어들의 부하에 큰 영향을 미친다고 할 수 있다. 예를 들어, 위에서 언급된 10%의 "높은" 트래픽 데이터 사용자들이 상이한 캐리어들에 걸쳐 적절하게 밸런싱되지 않으면, 경험되는 서비스 품질은 (다수의 배치된 캐리어들로 충분한 용량이 존재할지라도) 열화될 것이다.
- [0036] 사실상, 복수의 높은 트래픽 데이터 사용자들(즉, 최대 LTE 소비자들)이 캐리어 A에 의해 서빙되면, 분명하게는 이러한 사용자들, 그리고 궁극적으로는 이러한 캐리어 A에 의해 동시에 서빙되는 다른 사용자들은, 이들이 (캐리어 A를 포함하는) 상이한 캐리어들에 걸쳐 적절하게 밸런싱되는 경우보다 훨씬 더 낮은 서비스 품질을 경험할 것이다.
- [0037] 여기서, "사용자 트래픽 프로파일"은 LTE-가능 UE를 구비한 사용자의 LTE 통신 거동을 설명하는 정보의 세트를 의미한다. 사용자 트래픽 프로파일은 다음과 같은 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 임의의 정보를 포함할 수 있다:
 - [0038] - 최종 k분 동안 최종 j개의 접속들(예를 들어, 최종 20분 동안 최종 5개의 접속들)에 대한 사용자 다운로드/업링크 트래픽 볼륨(즉, 수신/송신된 Kbytes), 또는 보다 일반적으로는 UE의 가장 최근의 통신 이력의 사용자 다운로드 및/또는 업링크 트래픽 볼륨. 이들 다운로드/업링크 트래픽 볼륨은 (사용자 애플리케이션/서비스들, 예를 들어, VoLTE 통화, 비디오, 실시간 게이밍, 및 웹 브라우징, 파일 다운로드, 오디오 스트리밍과 같은 다른 최선형(best effort) 애플리케이션들의 사용자 트래픽 특성들을 결정하는) 베어러 QoS 클래스 식별자(QCI) 타입마다 수집될 수 있다. 이러한 정보는 부하 밸런싱을 최적화하기 위해 이용될 수 있다;
 - [0039] - 선행 기간 동안(예를 들어, 최종 k분 동안), 모든 다운로드/업링크 트래픽 볼륨을 송신하거나 수신하기 위해 이용되는 사용자 "활성 시간"(즉, 재전송을 포함하여 사용자 패킷들을 송신하거나 수신하는데 요구된 시간);
 - [0040] - 접속 레이트(즉, 시간당 접속들의 개수) 및 접속 지속기간. 이것은 다음 접속을 위해 다른 캐리어에 대해 유지할 정도로 긴 UE의 캐리어 우선순위들을 변경하기 위해 이용될 수 있다(예를 들어, 유희 모드 이동성 제어 정보에서의 타이머 T320).
- [0041] 사용자 트래픽 프로파일들은 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 상기 정보 중 임의의 것에 관한 미리 정의된 임계값들에 기초하여 상이한 그룹들로 카테고리화될 수 있다. 일부 실시예들에서, 사용자 트래픽 프로파일들은 다음과 같이 사용자 다운로드 또는 업링크 트래픽 볼륨에 관한 임계값들에 기초하여 3개의 주요 그룹들(즉, 높은 트래픽 데이터 사용자들, 중간 트래픽 데이터 사용자들, 또는 낮은 트래픽 데이터 사용자들)로 분류된다:
 - [0042] - (수집 기간 동안) 사용자 다운로드 데이터 볼륨이
 - [0043] ○ 5Mb보다 높은 경우, 이러한 사용자는 "높은 트래픽 데이터 사용자" 그룹에 속하고;
 - [0044] ○ 1 내지 5Mb인 경우, 이러한 사용자는 "중간 트래픽 데이터 사용자" 그룹에 속하고;
 - [0045] ○ 1Mb보다 낮은 경우, 이러한 사용자는 "낮은 트래픽 데이터 사용자" 그룹에 속하고;
 - [0046] - 대안적으로, (수집 기간 동안) 사용자 업링크 데이터 볼륨이
 - [0047] ○ 500Kb보다 높은 경우, 이러한 사용자는 "높은 트래픽 데이터 사용자" 그룹에 속하고;
 - [0048] ○ 100Kb 내지 500Kb인 경우, 이러한 사용자는 "중간 트래픽 데이터 사용자" 그룹에 속하고;
 - [0049] ○ 100Kb보다 낮은 경우, 이러한 사용자는 "낮은 트래픽 데이터 사용자" 그룹에 속한다.
- [0050] 매크로/마이크로 eNodeB는 거기에 연결된 UE들이 나타내는 LTE 부하를 다수의 캐리어들 간에 밸런싱하기 위해 이러한 UE들의 위에서 정의된 "사용자 트래픽 프로파일들" 각각을 이용한다.
- [0051] 이를 위해, 도 1을 참조하면, 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1)는 사용자 트래픽 프로파일 정보를 수집하고 유지하도록 구성된다. 사실상, UE(6)가 LTE 네트워크(5)에 연결될 때, 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1)는 이러한 UE에 대한 사용자 트래픽 프로파일을 생성하거나, 또는 이러한 사용자 트래픽 프로파일이 이미 존재하면, 그것을 업데이트한다. 사용자 트래픽 프로파일 정보는, 서빙 게이트웨이로부터, eNodeB로부터, 또는 LTE 네트워크

크(5) 내의 임의의 다른 네트워크 노드로부터 검색된 이동성 관리 엔티티(MME)에 의해 추론될 수 있다.

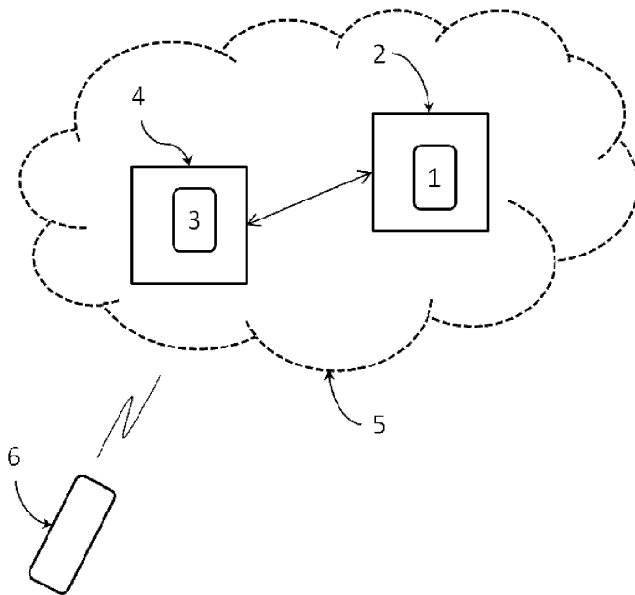
- [0052] 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1)는 바람직하게는 이동성 관리 엔티티(MME)(2)에 포함된다. 유리하게는, MME(2)는 UE(6)가 접속 상태에서부터 유휴 상태로 갈 때 (매크로/마이크로 eNodeB와는 달리) 컨텍스트 정보를 세이브할 수 있다.
- [0053] 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1)는 유지된 사용자 트래픽 프로파일을 오프로딩 결정 수행자(3)에 송신하도록 또한 구성된다. 이러한 오프로딩 결정 수행자(3)는, LTE(5)에 접속되게 하는 캐리어 주파수로부터 다른 캐리어 주파수로 UE(6)의 트래픽을 오프로딩할지를 결정하도록 구성된다. 오프로딩 결정 수행자(3)의 결정은 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1)로부터 수신된 사용자 트래픽 프로파일에 기초한다. 바람직하게는, 오프로딩 결정 수행자는 UE(6)가 접속되는 eNodeB(4)에 포함된다.
- [0054] 오프로딩 결정 수행자(3)는 무선 통신 네트워크(5)를 향한 사용자 장비(6)로부터의 컨텍스트 해제 요청 동안 사용자 트래픽 프로파일을 나타내는 정보를 사용자 트래픽 프로파일 관리자(1)에 송신하도록 또한 구성된다.
- [0055] 이제 도 2를 참조하면, UE가 서비스 요청 동안 eNodeB에 연결되면(접속 셋업: 도 2에서 단계 1 내지 4), MME는 사용자 트래픽 프로파일을 eNodeB에 송신한다(도 2에서 단계 4). 사실상, UE가 서비스 요청을 트리거링할 때 (도 2에서 단계 1 및 2), MME는 "S1-AP 초기 컨텍스트 셋업 요청 + UE 트래픽 프로파일" 메시지가 현재의 UE 트래픽 프로파일을 포함하여, 그것을 eNodeB에 송신한다. 도 1은 서비스 요청에 응답하고 서빙 게이트웨이(서빙 GW), 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PDN GW), 정책 및 과금 규칙 기능(Policy and Charging Rules Function)(PCRF), 정책 및 과금 시행 기능(Policy and Charging Enforcement Function)(PCEF), 및 홈 가입자 서버(Home Subscriber Server)(HSS)를 수반하는 추가의 통상적인 단계들을 도시한다.
- [0056] 후속하여, eNodeB에 의해 "S1-AP 초기 컨텍스트 셋업 요청 + UE 트래픽 프로파일" 내에서 수신된 사용자 트래픽 프로파일에 기초하여, eNodeB(보다 구체적으로는, 오프로딩 결정 수행자)는 UE를 높은, 중간, 또는 낮은 트래픽 데이터 UE로서 식별하고 "태깅"(즉, 마킹)한 다음, eNodeB는 (궁극적으로는 다수의 캐리어들 간에) 부하 밸런싱/재밸런싱을 수행한다.
- [0057] 예를 들어, 셀 캐리어 자원들이 밸런싱되지 않을 때(예를 들어, 캐리어 A에서의 서비스 품질이 캐리어 B의 서비스 품질과 비교하여 미리 정의된 임계값 아래이거나, 낮은 물리적 자원 블록(PRB) 이용일 때), eNodeB는 적어도 이러한 "높은 트래픽 데이터 UE"를 캐리어 A로부터 이동/오프로딩함으로써 "높은 트래픽 데이터 UE"로서 태깅된 UE의 부하를 캐리어 B 상에 재밸런싱한다. 따라서, eNodeB는, X2/S1 핸드오버 이벤트가 트리거링되는 경우에 업데이트된 사용자 트래픽 프로파일을 타겟 eNodeB에 송신한다. UE가 핸드오버 이벤트(X2 또는 S1)를 트리거링할 때, 소스 eNodeB는 타겟 eNodeB에 대한 "핸드오버 요청" 메시지에 UE 트래픽 프로파일을 포함한다.
- [0058] 서비스 해제 절차(도 3) 동안, eNodeB는, UE가 (S1 해제 절차 동안) 유휴 상태로 변경될 때 업데이트된 사용자 트래픽 프로파일을 MME에 송신한다(도 3에서 단계 6). 사실상, eNodeB가 "S1-AP: S1 UE 컨텍스트 해제"를 트리거링할 때(도 3에서 단계 1), eNodeB는 "S1-AP: S1 UE 컨텍스트 해제 완료 + UE 트래픽 정보"와 같이 "S1-AP: S1 UE 컨텍스트 해제 완료" 메시지에 사용자 트래픽 프로파일을 포함한다. 도 3에 도시된 나머지 단계들은 S1 해제 요청에 대한 통상의 단계들이다.
- [0059] 보다 일반적으로는, (MME 또는 임의의 다른 네트워크 노드로부터 수신된) UE 트래픽 프로파일들에 기초하여, eNodeB는 UE를 높은, 중간 또는 낮은 트래픽 데이터 UE로서 태깅한다. 예시적인 실시예에서, eNodeB는, 사용자 트래픽 프로파일로부터, 전체 사용자 (년-GBR 베어러들) 트래픽 볼륨(예를 들어, 최선형 서비스들을 위해 수신/송신된 다운로드 + 업링크 Kbytes), 및 최종 k분 동안 수집된 최종 n개의 접속들로부터 세이브된 활성 시간(예를 들어, "n"은 1-20개의 접속들의 범위에 있을 수 있고, k는 10-60분의 범위에 있을 수 있음)을 얻을 수 있다. 그에 따라, 이러한 예시적인 예에서, eNodeB는, 이러한 UE의 트래픽을 오프로딩할지를 결정하기 위해서, 사용자 트래픽 볼륨(다운링크 + 업링크 트래픽 볼륨) 및 활성 시간(예를 들어, 최종 20분 동안)에 기초하여 UE 트래픽 프로파일의 클래스(즉, 높은, 중간 또는 낮은 트래픽 데이터 UE인지)를 결정한다.
- [0060] 네트워크 오퍼레이터들은, 사용자 트래픽 프로파일을 분류하기 위해, 네트워크 배치 상태들에 기초하여, 미리 구성된 임계값들/파라미터들/이력 깊이(history depth)(즉, 선행 기간의 지속기간)를 승인해야 할 수 있다는 것에 유의해야 한다.
- [0061] UE의 접속 셋업 동안, eNodeB는 거기에 접속된 상태에 있는 모든 높은/중간/낮은 트래픽 데이터 UE들이 다수의 캐리어들 간에 적절하게 밸런싱되는 것을 확인한다. 그렇지 않으면, eNodeB는 거기에 접속된 상태에 있는 UE들의 트래픽 프로파일(앞서 언급된 바와 같이, 베어러 QCI 정보에 기초한 트래픽 타입을 포함할 수 있음)에 기초

하여 요구된 부하 밸런싱/재밸런싱을 수행한다.

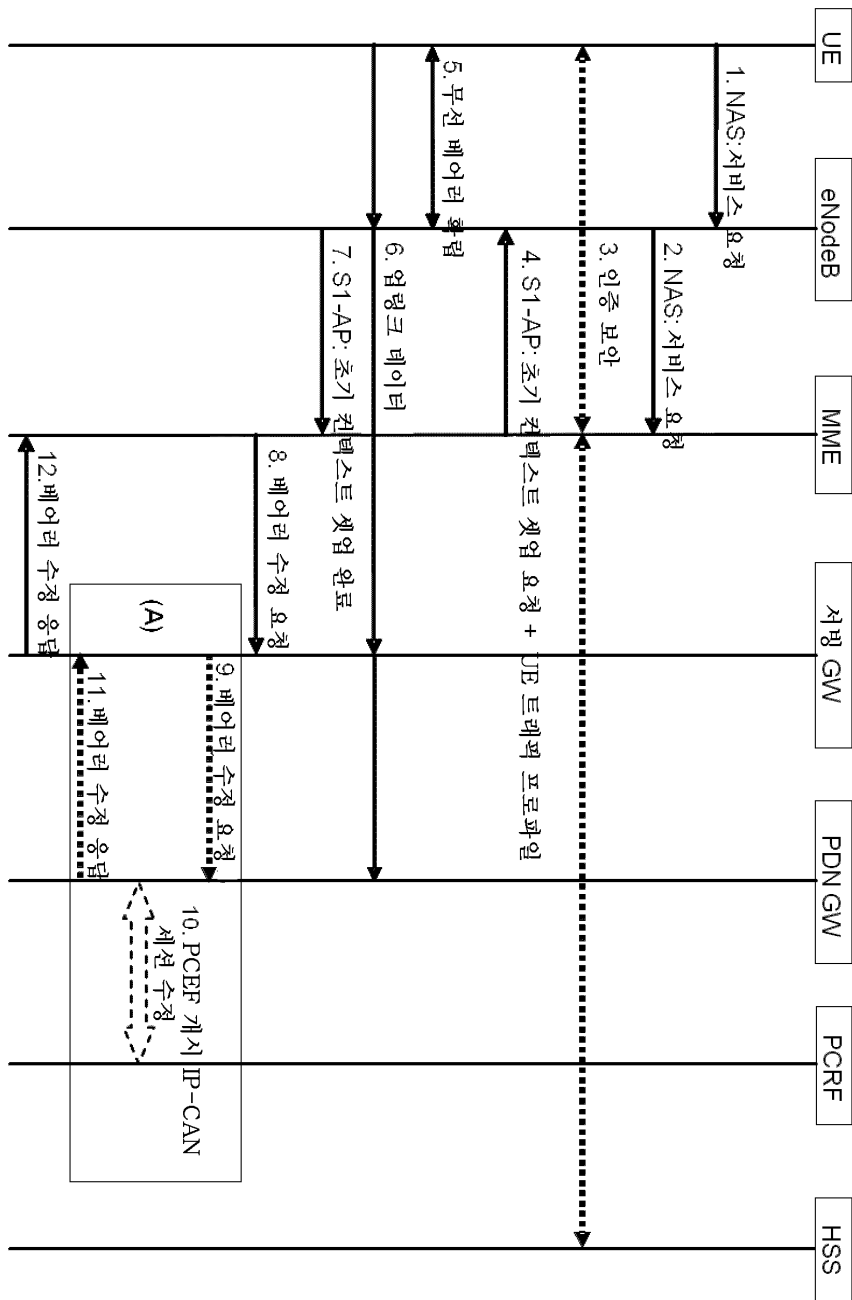
- [0062] 이것은, eNodeB가 통상의 높은 데이터 트래픽을 이용하는 UE들을 식별할 수 있고, 후속하여 이러한 정보를 이용하여 캐리어들을 적절하게 밸런싱하는 것을 초래한다. 유리하게는, 이것은 eNodeB에 연결된 모든 UE들에 대해 최상의 서비스 품질을 보장하면서 캐리어들의 최적의 이용을 초래한다.
- [0063] 일 실시예에서, 부하 밸런싱은, 과부하된 셀들에 의해 지원되는, 높은 QoS를 요구하는 베어러들에 대해 수행된다. 명백하게는, "밸런싱되지 않은" 셀/캐리어는 서빙되는 UE들에 대해 상당한 QoS 열화를 야기시킨다.
- [0064] 부하 밸런싱을 위한 전술한 실시예들은 이종의 서비스들을 갖는 LTE 네트워크들의 성능을 상당히 증대시켜, QoS 요건을 갖는 사용자들의 통화 차단 확률(call block probability)을 감소시키며, 스루풋을 증가시킬 수 있다.
- [0065] 유리하게는, UE들의 통상의 트래픽 레이트(즉, 사용자 트래픽 프로파일)에 기초한 캐리어 부하 밸런싱을 위한 전술한 방법들 및 시스템들 덕분에, eNodeB는 높은 트래픽 데이터 사용자들을 식별하고, 필요한 경우에 이러한 정보를 이용하여 캐리어들을 효과적으로 재밸런싱할 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

