



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월13일
(11) 등록번호 10-1834107
(24) 등록일자 2018년02월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 28/02 (2009.01) H04W 28/06 (2009.01)
H04W 76/02 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 28/0205 (2013.01)
H04W 28/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7021994
(22) 출원일자(국제) 2015년02월11일
심사청구일자 2016년08월11일
(85) 번역문제출일자 2016년08월11일
(65) 공개번호 10-2016-0108472
(43) 공개일자 2016년09월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/015403
(87) 국제공개번호 WO 2015/138075
국제공개일자 2015년09월17일
(30) 우선권주장
61/952,777 2014년03월13일 미국(US)
14/583,172 2014년12월25일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20130083783 A1*
KR1020130106326 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인텔 코포레이션
미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200
(72) 발명자
주 징
미국 오레곤주 97229 포틀랜드 노스웨스트 만조니 스트리트 13384
히마야트 나긴
미국 캘리포니아주 94539 프리몬트 파크메도우 드라이브 44609
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

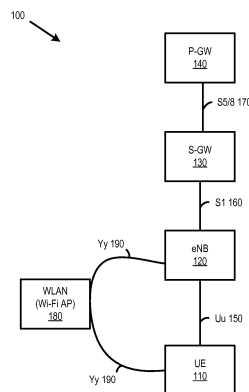
심사관 : 천대녕

(54) 발명의 명칭 통합된 무선 로컬 영역 네트워크를 갖는 무선 액세스 네트워크 기반, 3세대 파트너십 프로젝트에서의 베어러 이동성 및 분할

(57) 요약

진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크 노드 B(evolved universal terrestrial radio access network node B: eNB) 및 사용자 장비 디바이스(user equipment device)(또는 단순히 UE) 간의 무선 로컬 영역 네트워크(Wireless Local Area Network: WLAN) 점대점 통신 링크는 롱텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE) 링크로부 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



터 WLAN 점대점 통신 링크로 셀룰러 데이터를 분담시키기 위해 UE 별로 또는 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer: DRB) 별로 UE/eNB 매체 액세스 제어(Media Access Control: MAC) 식별자에 의해 식별된다. 무선 로컬 영역 네트워크 터널링 프로토콜(Wireless Local area network Tunneling Protocol: WLTP)은, 예컨대, 제어 및 데이터 트래픽 메시지들의 식별, WLTP 패킷들의 DRB 식별, 서비스 품질(Quality of Service: QoS) 지연 및 패킷 손실 측정, 베어러 분할의 지원, 그리고 3세대 파트너십 프로젝트(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 네트워크 프로토콜 스택의 상이한 깊이들에서 셀룰러 트래픽을 분담시키기 위한 일반적인 프레임워크의 지원과 같이, WLAN 점대점 통신 링크에 의해 가능하게 되는 기능을 지원하는 패킷 포맷 및 네트워크 프로토콜 스택 배열을 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04W 76/11 (2018.02)

H04W 84/12 (2013.01)

(72) 발명자

시로킨 알렉산더

이스라엘 엠 49527 페타치 티크바 파크 아조림 피
오 박스 10097 엠 하모샤보트 웨이 94 인텔

스토야노브스키 알렉산드르 에스

프랑스 에프-75020 파리 75 빌라 포세르 파리 6

명세서

청구범위

청구항 1

네트워크 프로토콜 스택에 따라 형성되고 셀룰러 기지국으로부터 오프로딩된(offloaded) 사용자 데이터를 포함하는 무선 로컬 영역 네트워크(Wireless Local Area Network: WLAN) 패킷을 수신하도록 구성된 사용자 장비(user equipment: UE)를 위한 장치로서,

데이터 무선 베어러 식별자(data radio bearer identifier: DRBID)에 기초하여 상기 사용자 데이터가 전달되는 상기 네트워크 프로토콜 스택의 상위 계층과 연관된 데이터 무선 베어러의 DRBID를 저장하도록 구성된 메모리와,

기지대역 프로세싱 회로를 포함하되, 상기 기지대역 프로세싱 회로는,

상기 WLAN 패킷의 제 1 데이터 유닛을 프로세싱하여 상기 데이터 무선 베어러를 식별하고—상기 제 1 데이터 유닛은 상기 네트워크 프로토콜 스택의 하위 계층과 연관되고 헤더 및 데이터 필드를 포함하며, 상기 헤더는 상기 DRBID를 갖고, 상기 데이터 필드는 상기 사용자 데이터를 포함하는 제 2 데이터 유닛을 가짐—,

상기 제 1 데이터 유닛으로부터의 DRBID 및 헤더 없이 상기 제 2 데이터 유닛을 생성하고,

상기 사용자 데이터를 포함하는 상기 제 2 데이터 유닛을 상기 데이터 무선 베어러에 대해 전달하도록 구성되는

장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하위 계층은 WLAN 물리적 계층에 대응하는

장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하위 계층은 WLAN 데이터 링크 계층에 대응하는

장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 상위 계층은 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 계층에 대응하는

장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 헤더는 예비된(reserved) 비트인 하나 이상의 비트를 포함하는 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 데이터 필드는 가변 크기를 갖는
장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 기저대역 프로세싱 회로는 사용자 데이터 오프로딩(user-data offloading)을 구성하기 위해 무선 리소스 제어(Radio Resource Control: RRC) 메시지를 프로세싱하도록 더 구성되는
장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 WLAN 패킷은 WLAN을 통해 상기 사용자 데이터를 상기 UE로 전달하기 위한 이더타입(EtherType)을 포함하는
장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 데이터 무선 베어러는 분할 베어러(split bearer)인
장치.

청구항 10

무선 통신 시스템용 사용자 장비(UE)를 위한 장치로서,
데이터 무선 베어러 식별자(DRBID) 및 사용자 데이터를 포함하는 제 1 데이터 유닛을 저장하도록 구성된 메모리와,
프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는,

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 계층으로부터 상기 제 1 데이터 유닛을 프로세싱하여 상기 DRBID에 기초하여 상기 사용자 데이터가 전달되는 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 계층과 연관된 데이터 무선 베어러를 식별하고,

상기 제 1 데이터 유닛으로부터의 DRBID 및 연관된 헤더 정보를 제거함으로써 상기 사용자 데이터를 포함하는 제 2 데이터 유닛을 생성하고,

상기 PDCP 계층과 연관된 데이터 무선 베어러에 대해 상기 제 2 데이터 유닛을 전달하도록 구성되는

장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 WLAN 계층은 물리적 계층 또는 데이터 링크 계층인

장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 프로세서는 사용자 데이터 오프로딩을 구성하기 위해 무선 리소스 제어(RRC) 메시지를 프로세싱하도록 더 구성되는

장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 데이터 무선 베어러는 분할 베어러인

장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 분할 베어러의 패킷을 재순서화(reorder)하도록 더 구성되는

장치.

청구항 15

저장된 명령어를 갖는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령어는, 셀룰러 기지국의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금,

패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 계층으로부터의 제 1 패킷을 프로세싱하는 것과,

상기 제 1 패킷 및 상기 제 1 패킷이 연관된 데이터 무선 베어러를 식별하는 데이터 무선 베어러 식별자(DRBI D)를 포함하는 제 2 패킷을 생성하는 것과,

사용자 장비(UE)와 상기 셀룰러 기지국 사이의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 접속을 통한 사용자 장비(UE)로의 전송을 위해 하위 계층으로 상기 제 2 패킷을 제공하는 것을 포함하는 동작을 수행하게 하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 16

제15항에 있어서,

저장된 추가 명령어를 갖고, 상기 추가 명령어는, 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금, 상기 제 2 패킷이 상기 데이터 무선 베어러와 연관된 사용자 데이터를 포함한다는 것을 나타내는 상기 제 2 패킷을 위한 이더타입을 포함시키는 것을 포함하는 동작을 수행하게 하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 17

제15항에 있어서,

저장된 추가 명령어를 갖고, 상기 추가 명령어는, 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금, 상기 WLAN 접속을 통해 사용자 데이터 오프로딩을 구성하기 위해 무선 리소스 제어(RRC) 메시지를 생성하는 것을 포함하는 동작을 수행하게 하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 18

제15항에 있어서,

저장된 추가 명령어를 갖고, 상기 추가 명령어는, 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금, 분할 데이터 무선 베어러가 상기 WLAN 접속을 통해 패킷을 송신하는 것을 포함하는 동작을 수행하게 하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 하위 계층은 WLAN 물리적 계층인

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 하위 계층은 WLAN 데이터 링크 계층인

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원

[0002] 본 출원은 2014년 3월 13일 출원된 미국 임시 특허 출원 제61/952,777호, 대리인 사건 번호 P64408Z의 우선권을 주장하는데, 이는 참조에 의해 전체로서 본 문서 내에 포함된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 청구된 발명의 구현은 일반적으로 무선 통신 분야에 관련될 수 있다.

배경 기술

[0005] 무선 로컬 영역 네트워크(Wireless Local Area Network: WLAN)는 가정, 학교, 컴퓨터 실험실 또는 사무실 건물과 같은 상대적으로 작은 영역 내에서, 무선 분배 방법(wireless distribution method), 흔히 스펙트럼 확산(spread-spectrum) 또는 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal Frequency-Division Multiplexing: OFDM) 무선을 사용하여 둘 이상의 디바이스를 링크시키는(linking) WLAN 액세스 포인트(Access Point: AP)를 포함하는 무선 컴퓨터 네트워크이다. 이 무선 분배 방법은 네트워크 연결성(network connectivity)을 유지하면서 로컬 커버리지 영역(local coverage area) 내에서 돌아다니는 능력을 사용자에게 제공하고, 이로써 더 넓은 인터넷으로의 연결(connection)을 가능하게 한다. 대부분의 현대적인 WLAN은 와이파이(Wi-Fi) 상표 하에서 광고되는, 전기 전자 엔지니어 협회(Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) 802.11의 표준에 기반한다.

[0006] 3세대 파트너십 프로젝트(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 기술 보고(Technical Report: TR) 번호 23.852(버전 12.0.0)는 WLAN을 통하여 점대점(point-to-point: pt-to-pt) 통신 링크를 식별하는 것의 양상을 기술한다. 그러나, TR 23.852에 기술된 pt-to-pt 통신 링크는 사용자 장비 디바이스(user equipment device)(또는 단순히 UE) 및 신뢰 WLAN 액세스 게이트웨이(Trusted WLAN Access Gateway: TWAG) 간의 것이다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 무선 액세스 네트워크(Radio Access Network: RAN) 기반의 통합된 WLAN 및 3GPP 네트워크 아키텍처의 블록도이다.

도 2는 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTP)을 포함하는 제1 실시예에 따른, 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 기반의 사용자 평면 터널링 프로토콜 스택(user-plane tunneling protocol stack)의 블록도이다.

도 3은 WLTP를 포함하는 제2 실시예에 따른, 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 기반의 또는 무선 링크 제어(Radio Link Control: RLC) 기반의 사용자 평면 터널링 프로토콜 스택의 블록도이다.

도 4는 WLTP를 배제하는 다른 실시예에 따른, IP 기반의 사용자 평면 터널링 프로토콜 스택의 블록도이다.

도 5는 WLTP 전송 기반의 제어 메시지 프로토콜 스택(control message protocol stack)의 블록도이다.

도 6은 두 실시예에 따른, WLAN 패킷 포맷의 블록도의 쌍이다.

도 7은 향상된 IP 기반 사용자 평면 터널링 프로토콜 스택의 블록도이다.

도 8은 향상된 PDCP 데이터 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit: PDU) 포맷의 블록도이다.

도 9는 UE의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이 개시는, WLAN을 통하여 셀룰러 트래픽(cellular traffic)을 라우팅하고(routing) 이로써 3GPP RAN 앵커링된 WLAN(3GPP RAN anchored WLAN)을 수립하기(establishing) 위한, 제1 지점으로서의 UE 및 제2 지점으로서의 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크 노드 B(evolved universal terrestrial radio access network node B)(진화된 노드 B(evolved node B)로도 알려짐, eNodeB 또는 eNB로 축약됨) 간의 WLAN pt-to-pt 통신 링크의 특징을 기술한다. 다시 말해, 이 개시는 UE가 eNB 및 UE 간에 롱텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE) 무선 pt-to-pt 통신 링크든 또는 WLAN이든 어느 하나 상에서 전달되는 셀룰러 데이터의 송신 동안에 사용하기 위한

다른 잠재적인 공중 인터페이스(air interface)로서 WLAN 기술을 배치하기 위한 기법을 기술한다.

- [0009] 앞서 언급된 pt-to-pt 통신 링크를 위한 예시적 배치 모델은 eNB의 더 큰 셀룰러 커버리지 셀(cellular coverage cell) 내에 적어도 하나의 WLAN AP를 갖는 eNB를 포함한다. 그러한 구성에서, WLAN AP는 종래의 유선 또는 무선 연결을 사용하여, 또는 eNB 시스템의 필수 컴포넌트(integral component)로서 eNB와 네트워킹되고(networked), UE는 eNB 및 UE 간의 WLAN pt-to-pt 통신 링크를 수립하기 위해 WLAN 통신 링크를 통해 WLAN AP에 (종래의 WLAN 네트워킹 표준에 따라) 무선으로 연결된다. 이 개시의 다음 단락들에 기술된 기법들에 따라 WLAN pt-to-pt 통신 링크가 수립된다고 가정하면, 배치 모델은 eNB와는 상이한 WLAN 스펙트럼을 이용하는 작은 WLAN 셀을 포함한다. 작은 WLAN 셀은 UE가 이용할 수 있는 전체 대역폭을 효과적으로 증가시키는 보충적인 대역폭을 제공한다.
- [0010] 이하의 설명은 다음과 같이 요약되는 네 개의 세부 부문에 따라 편성된다.
- [0011] 제1 세부 부문은 UE(클라이언트(client)로도 칭해짐) 및 eNB(기지국(base station)으로도 지칭됨) 간의 WLAN pt-to-pt 통신 링크를 포함하는 단대단(end-to-end) 셀룰러 네트워크 실시예의 개관을 제공한다.
- [0012] 제2 세부 부문은, UE의 매체 액세스 제어(Media Access Control: MAC) 주소 또는 다른 고유한 식별자에 의해 식별되는 단일 링크든, 또는 각각의 링크가 UE의 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer: DRB)에 대응하는 몇 개의 링크든 포함할 수 있는 WLAN pt-to-pt 통신 링크를 식별하기 위한 기법을 더욱 상세히 기술한다. 3GPP 용어에서, 베어러(bearer)는 트래픽을 위해 특정 표준 취급(treatment)을 수립하는 네트워크 파라미터의 세트를 갖는 트래픽의 부류를 나타낸다. 그리고 DRB는 공중 인터페이스 상에서 사용자 평면 트래픽(즉, 사용자 데이터)을 전달한다. 따라서, 제2 세부 부문은, 가령 UE 및 eNB MAC 주소들 또는 식별자들에 의해 식별되는 UE당(per UE) 및 DRB당(per DRB) WLAN pt-to-pt 통신 링크들을 포함하는 실시예를 개진한다.
- [0013] 제3 세부 부문은 LTE 링크를 바이패스하고(bypass) 이로써 3GPP 프로토콜 스택의 상이한 깊이에서 셀룰러 트래픽을 분담시키기(offload) 위해 WLAN 상에서 셀룰러 트래픽을 발신하고 수신하는 데에 UE 및 eNB 통신 회로에 의해 사용되는 터널링 계층 및 포맷을 기술한다. 다시 말해, 제3 세부 부문은 어떻게 UE 및 eNB가 데이터 패킷들을 포맷화하고(format) 그것들을, 예컨대 다양한 유형의 페이로드(payload)들을 식별하고 WLAN pt-to-pt 통신 링크 상에서 이하의 기능들을 지원하기 위해 데이터 링크 계층(data link layer)(계층 2, IEEE 802.11 프레임) 뒤에 패킷 헤더(packet header)를 갖는 WLP를 사용하여 전달하는지에 관한 것이다: 패킷이 제어 메시지(control message) 또는 데이터 메시지(data message)를 위한 것인지를 식별하기; 만약 그것이 데이터 메시지이면, 어느 DRB에 패킷이 속하는지를 식별하기; 서비스 품질(Quality of Service: QoS) 지연 또는 패킷 손실(packet loss) 측정과 같은 측정들을 지원하기; 그리고 WLAN 및 LTE 간의 베어러 분할(bearer splitting).
- [0014] 제4 세부 부문은 UE의 일례를 기술하고 다른 예시적 실시예를 제공한다.
- [0015] 첨부된 도면을 참조하여 진행하는, 실시예들에 대한 이하의 상세한 설명으로부터 추가적인 양상 및 이점이 명백할 것이다. 동일한 참조 번호는 동일하거나 유사한 구성요소를 식별하기 위해 상이한 도면들 내에서 사용될 수 있다. 이하의 설명에서, 청구된 발명의 다양한 양상의 철저한 이해를 제공하기 위해서, 한정이 아니고 설명의 목적으로, 특정한 구조, 아키텍처, 인터페이스, 기법 등등과 같은 특정 세부사항이 개진된다. 그러나, 청구된 발명의 다양한 양상은 이들 특정 세부사항으로부터 벗어나는 다른 예에서 실시될 수 있음은 본 개시의 혜택을 받는 숙련된 자에게 명백할 것이다. 어떤 사례에서, 잘 알려진 디바이스, 회로 및 방법의 설명은 불필요한 상세함으로써 본 발명의 설명을 모호하게 하지 않도록 생략된다. 또한, 별론으로서, 숙련된 자는 "/"의 사용이 간결함을 목적으로 함을 인식할 것이다. 예컨대, 문구 "A/B"는 (A), (B), 또는 (A 및 B)를 의미하는데, 이는 문구 "A 및/또는 B"와 동의어이다. 그리고 문구 "A, B 및 C 중 적어도 하나"는 "(A), (B), (C), (A 및 B), (A 및 C), (B 및 C) 또는 (A, B 및 C)"를 의미한다.
- [0016] 네트워크 개관
- [0017] 도 1은 LTE 무선 네트워크를 위한 3GPP 표준화의 다가오는 13번째 릴리즈(release) 내에서 3GPP RAN 작업 그룹(working group)에 의해 표준화될 공산이 있는 네트워크 아키텍처(100)를 보여준다. 네트워크 아키텍처(100)는 UE(110), eNB(120), 그리고 진화된 패킷 코어(Evolved Packet Core: EPC)의 다음 두 게이트웨이 개체를 포함하는, 셀룰러 통신을 위한 단대단 네트워크(end-to-end network)를 도시한다: 서빙 게이트웨이(serving gateway)(S-GW)(130) 및 패킷 데이터 네트워크(Packet Data Network: PDN) 게이트웨이(PDN GW 또는 P-GW)(140). 숙련된 자는 EPC가 간결함을 위해 도 1에 도시되지 않은 다른 네트워크 개체 및 인터페이스를 통상적으로 포함함을 인식할 것이다.

- [0018] UE(110)는 그 일례가 도 9를 참조하여 다음 단락들에서 더욱 상세히 기술되는데, 롱텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE) 무선 네트워크를 위한 3GPP 표준에 정의된 무선 전파 통신 채널(wireless radio communication channel)을 포함할 수 있는 공중 인터페이스 Uu(150)(셀룰러 링크(cellular link)로 지칭되기도 함)를 통해 eNB(120)와 통신한다.
- [0019] S-GW(130)는 S1 인터페이스(160)를 통해 eNB(120)와 통신이 되는데, 네트워크 아키텍처의 무선 전파 측(wireless radio side) 및 EPC 측 간의 상호연결 지점(point of interconnect)을 제공한다. S-GW(130)는 LTE내 이동성(intra-LTE mobility)을 위한, 즉 eNB들 사이와 LTE 및 다른 3GPP 액세스들 사이의 핸드오버(handover)의 경우의 앵커 포인트(anchor point)이다. S-GW(130)는 다른 게이트웨이인 P-GW(140)에 S5/8 인터페이스(170)를 통해 논리적으로 연결된다. 3GPP 표준은 S-GW(130) 및 P-GW(140)를 별개로 명시하나, 실제로 이 게이트웨이들은 네트워크 장비 벤더(network equipment vendor)에 의해 제공되는 공통 네트워크 컴포넌트로서 조합될 수 있다.
- [0020] P-GW(140)는 EPC 및 외부 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 네트워크(도시되지 않음) 간의 상호연결 지점을 제공한다. 외부 IP 네트워크는 또한 PDN으로 칭해진다. P-GW(140)는 PDN으로 및 PDN으로부터 IP 패킷들을 라우팅한다(route).
- [0021] 앞서 언급된 단대단 셀룰러 네트워크 컴포넌트에 더하여, 도 1은 UE(110)가 Yy 인터페이스(190)를 통해서 WLAN(180)을 거쳐 eNB(120)와 통신함을 또한 도시한다. Yy 인터페이스(190)는 UE(110) 및 그것의 연관된 셀룰러 기지국 eNB(120) 간의 가동 네트워크 연결 및 프로토콜을 나타낸다. 다시 말해, Yy 인터페이스(190)는 WLAN(180)을 통하여 UE(110)의 셀룰러 트래픽을 라우팅하기 위해 UE(110) 및 eNB(120) 간의 WLAN pt-to-pt 통신 링크에 의해 실현될 수 있는 논리적 인터페이스이다. 이 이유로, 용어 "Yy 인터페이스" 및 "WLAN pt-to-pt 통신 링크"는 대개 상호교환가능하게 사용된다.
- [0022] WLAN Pt-to-Pt 통신 링크의 식별
- [0023] 처음에, UE(110) 및 eNB(120)는 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)를 식별하기 위한 파라미터들을 교환하기 위해 시그널링(signaling)을 수행한다. 예컨대, eNB(기지국)(120)는 링크(190)를 위한 식별자를 요청하기 위해 UE(110)에 메시지-제어 메시지, 제어 신호, 무선 리소스 제어(Radio Resource Control: RRC) 메시지, 또는 다른 유형의 메시지-를 발신할 것이다. 이 세부 부문은 WLAN pt-to-pt 통신 링크를 식별하기 위한 두 접근법을 기술한다.
- [0024] 제1 접근법은 UE 별로(on a per UE basis) 링크를 식별하는 것을 수반한다. 다시 말해, 각각의 UE는 그 자체 및 eNB 간에 트래픽을 통신하기 위해 그들 사이의 하나의 WLAN pt-to-pt 통신 링크를 수용할 수 있다. 이 접근법을 아키텍처(100)에 적용하면, WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)는 UE(110)를 위해 사용되는 고유한 MAC 주소 및 eNB(120)를 위해 사용되는 MAC 주소의 조합에 의해 정의된다. 이 접근법은 각각의 UE가 고유한 MAC 주소를 가져서, UE(110)가 그것의 고유한 MAC 주소에 의해 식별될 수 있다는 사실에 의존한다. 그리고 그 결과 고유한 MAC 주소는, eNB(120)의 v-MAC 식별자(MAC 주소)와 조합이 되어, UE 별로 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)를 식별하는 데에 사용될 수 있다. 제1의, UE당 접근법에 따르면, WLAN(180)에 분담된 트래픽은 하나의 WLAN pt-to-pt 통신 링크 내에서 전달되고, 하나의 v-MAC 식별자(MAC 주소)가 eNB(120)를 위해 사용된다.
- [0025] 제2 접근법은 DRB 별로(on a per DRB basis) 링크를 식별하는 것을 수반하는데, 그 경우에 UE는 그것이 이용하는 DRB의 개수에 기반하여 여러 링크를 수용할 수 있다. 예컨대, 만약 UE(110)가 두 DRB를 가지면, 그것은 또한 eNB(120)와의 두 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)를 가질 수 있다. 3GPP 표준은 현재 UE를 위한 최대 개수 8개의 DRB를 명시하는데, 그 경우에 UE(110)는 최대 개수 8개의 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)를 수용할 수 있다. 그러나 이 제2 접근법에서, eNB(120)의 단일 MAC 주소는 모든 8개의 링크를 쉽게 식별할 수 없다. 그러므로, 제2 실시예에 따르면, 도 1에서의 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)의 묘사는 실제로는 각각의 연결을 구별하는 데에 상이한 v-MAC 식별자들을 사용함으로써 DRB당 수립된 여러 링크를 나타낸다. 제2의, DRB당 링크 접근법에서, UE는 별개의 WLAN pt-to-pt 통신 링크들 내에서 전달되는 그것의 상이한 DRB들로부터의 그것의 트래픽을 갖고, UE의 DRB들로부터의 트래픽을 식별하기 위해 eNB(120)에서 최대 8개의 MAC 식별자(MAC 주소)가 사용된다.
- [0026] 두 접근법 양자 모두 패킷의 소스(source)인 DRB를 식별하기 위한 각각의 패킷 내의 추가적인 패킷 헤더 정보의 사용을 또한 고려한다. DRB를 식별하는 추가적인 정보는 QoS와 같은 각각의 DRB 파라미터들을 충족시키기 위해 eNB에 의해 사용될 수 있다. 다시 말해, WLAN pt-to-pt 통신 링크(190) 상의 DRB를 식별하는 메커니즘은 eNB(120) 및 UE(110)로 하여금 WLAN(180)의 트래픽을 대응하는 UE당 또는 DRB당 PDCP/RLC 컨텍스트로 맵핑할

(map) 수 있게 한다. 예컨대, 몇몇 실시예에서, WLAN pt-to-pt 통신 링크(190) 상의 DRB를 식별하는 데에 WLTP 패킷 헤더(도 6) 내의 DRB 식별자가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 진화된 패킷 시스템(Evolved Packet System: EPS) 베어러 식별자, 논리적 채널 식별자(Logical Channel Identifier: LCID), 또는 임의의 다른 식별자가 사용될 수 있다.

[0027] 접근법 양자 모두에서, eNB(120)는 eNB(120)의 v-MAC 식별자(MAC 주소)에 대한 정보를 UE(110)에 제공하기 위해 적어도 하나의 RRC 메시지(또는 유사한 메시지)를 발신할 수 있다. 그러나 숙련된 자는 몇몇 다른 실시예에서, 예컨대, eNB로부터 AP로 전송되는 무작위로 생성된 식별자(randomly generated identifier), 제 모바일 가입자 신원(International Mobile Subscriber Identity: IMSI), 또는 국 다른 네트워크 개체와 같은 다른 식별자가 사용될 수 있음을 또한 인식할 것이다. 나아가, 컴퓨터 네트워킹의 7계층 개방형 시스템 상호연결(Open Systems Interconnection: OSI) 모델 내의 데이터 링크 계층(계층 2)에 관해서, WLAN 링크 상에서 계층 2 터널을 식별하는 것은 UE 및 eNB/AP MAC 식별자들을 사용하는 것, 또는 예컨대 가상 MAC 및 가상 로컬 영역 네트워크 식별자들과 같은, TR 23.852에서 논의 하에 있는 식별자들을 재사용하는 것을 포함한다.

[0028] 몇몇 실시예에서, WLTP 동작은 향상된 RRC를 사용하여 구성될 수 있다. 이것은 eNB(120) 또는 UE(110)에 의해 개시될 수 있다. 두 경우 모두에서, eNB(120) 및 UE(110) 간에 교환되는 메시지는 WLTP 터널의 수립을 가능케 하거나, 즉 메시지는 UE 식별자 및 베어러 식별자를 포함한다. 그러한 메시지 교환의 일례가 다음과 같이 기술된다.

[0029] WLTP를 구성하기 위하여, eNB(120)는 셀룰러 링크(150)를 통하여 UE(110)에 RRC 메시지를 발신하고, 그 메시지는 사용자 평면 WLTP를 위해 eNB(120)의 MAC 주소(또는 여러 MAC 주소)를 제공한다. 만약 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)가 DRB당 있는 경우 여러 MAC 주소가 제공될 수 있다. 제어 평면 WLTP를 위하여, 그 메시지는 eNB(120)의 MAC 주소 또는 사용자 데이터그램 프로토콜(User Datagram Protocol: UDP) 서버 포트 및 IP 주소를 또한 포함할 수 있다. 제어 평면 WLTP가 사용자 평면 WLTP와 동일한 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)를 사용하는 경우 제어 평면 링크 식별 정보가 선택적임에 유의하시오.

[0030] 그 메시지에 응답하여, UE(110)는 RRC 메시지 내에 이하의 정보를 발신한다: UE(110)의 MAC 주소(이는 링크의 UE(110) 측에서 사용자 평면 및 제어 평면 양자 모두를 위해 WLTP를 종결시키는 데에 사용될 수 있음).

[0031] 링크 프로토콜 정의

[0032] 이 세부 부분의 이하의 단락들은 사용자 평면 터널링 프로토콜 스택을 위한 실시예를 기술하는데, 이는 트래픽이 LTE 트래픽으로부터 분할되고(split) 대신에 WLAN(180) 상에서 라우팅되는 프로토콜 스택 깊이(protocol stack depth)에 각각 기반하는 세 개의 변형을 포함한다. 따라서, 도 2, 도 3 및 도 4는 사용자 평면 터널링을 위한 각각의 제1, 제2 및 제3 실시예를 도시한다. 또한, 두 개의 제어 평면 터널링 실시예가 도 5 및 도 6에 도시된다.

[0033] 별론으로서, 도면 그림 중 몇몇은 당면한 논의에 직접적으로 관계가 있지는 않지만, 다른 점에서 완결성을 위해 포함된 다양한 프로토콜 계층을 도시함에 유의한다. 예컨대, 이들 다른 프로토콜 계층은 범용 패킷 무선 서비스 터널링 프로토콜(General Packet Radio Service (GPRS) Tunneling Protocol: GTP), UDP, 그리고 몇 개의 물리적 계층 1 및 데이터 링크 계층 2(L1/L2) 프로토콜을 포함한다.

[0034] 도 2 내지 도 4의 실시예들은 그것들의 유사성과 차이의 간단한 비교에 의해 이해될 수 있다. 예컨대, 도 2 및 도 3은 그것들 둘 다 프로토콜 스택 내의 WLTP의 사용을 포함하기 때문에 유사한 반면, 도 4의 실시예는 WLTP가 없다.

[0035] 도 2 및 도 3에 관해서 일반적으로 말하면, WLTP는 몇 개의 상이한 방식으로 정의될 수 있는 WLTP 전송 계층(WLTP transport layer)을 포함한다. 예컨대, 그것은 이더넷 프레임(Ethernet frame)으로서 정의될 수 있거나, 그것은 UDP/IP 프레임으로서 정의될 수 있는데—이들 종래의 전송 계층 중 어느 한 유형이든 WLTP 페이로드가 정의되는 한 WLTP 전송 계층으로서의 역할을 할 수 있다. 예컨대, UDP/IP의 경우에, 전용 포트 번호(dedicated port number)는 WLTP 페이로드를 포함하는 것으로 UDP/IP 패킷을 식별하는 데에 역할을 할 수 있다.

[0036] WLTP 전송 계층에 더하여, 송신에 대비한 IP 패킷 셋업(setup)을 제공하는 WLTP 캡슐화 계층(WLTP encapsulation layer)이 또한 있다. QoS 측정 및 베어러 분할을 비롯한 이전에 언급된 기능을 지원하기 위해 페이로드 정보를 식별하는, WLTP 캡슐화 계층 내의 헤더 값에 의해 정의되는 제어 메시지의 논의와 관련하여 다음 단락들 내에 예시적 WLTP 캡슐화 계층 포맷이 정의된다. 그러나, 캡슐화는 WLTP 기능을 지원하기 위한 정보(QoS, 시퀀스 번호(sequence number), 그리고 WLTP에 의해 사용되는 다른 정보)를 정의하는 패킷 헤더라고 간주

될 수 있다는 정도로만 지금은 말하겠다. 언급된 바와 같이, WLTp 캡슐화를 사용하는 것의 이익은 수신기로 하여금 패킷 손실률(packet loss rate) 및 지연 변화와 같은 QoS를 측정할 수 있게 한다는 것이다.

[0037] 도 2는 트래픽 분할(traffic splitting)을 위해 사용되는 WLTp 터널링 계층(230)(도 2에 음영으로 도시됨)으로서 집합적으로(collectively) 지칭되는 WLTp 전송 계층(210) 및 WLTp 캡슐화 계층(220)을 도시하는 프로토콜 스택(200)의 블록도이다. 도 2는 IP 패킷이 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)를 통하여 송신되는 WLTp 패킷 내에 내포되도록(nested) WLTp 터널링 계층(230)이 IP 계층(240) 바로 아래에 있는 것을 도시한다. 특히, IP 버전 4(IPv4) 또는 IP 버전 6(IPv6) 패킷의 형태를 갖는 WLTp 페이로드로서 IP 트래픽이 WLTp 터널링 계층(230) 상에서 발신된다. 유사하게, WLTp 터널링 계층(230)과 병렬로, 범용 모바일 전기통신 시스템(Universal Mobile Telecommunications System: UMTS) 내의 무선 트래픽 스택(radio traffic stack)의 PDCP 계층(250)이 Uu LTE 셀룰러 링크(150) 상에서 전달되는 IP 패킷을 캡슐화한다.

[0038] 이전에 논의된 바와 같이, 베어러들은 별개로 라우팅될 수 있는데, 그 경우에 베어러들은 이용가능한 무선 액세스 기술들 중 하나(즉, LTE 또는 WLAN) 중에 개별적으로 라우팅된다. 다른 실시예에서, 단일 베어러가 LTE 및 WLAN 사이에 분할될 수 있다. 스택(200) 내에서, 만약 eNB(120)가 다운링크 데이터 패킷의 IP 패킷 헤더 필드를 검사할 수 있으면, UE(110)의 DRB는 IP 흐름의 입도(granularity)로써 분할될 수 있다. IP 흐름은 5개의 상이한 값들(5-튜플(5-tuples))의 공통 세트를 공유하는 IP 패킷들로 이루어지는데 송신 제어 프로토콜/인터넷 프로토콜(Transmission Control Protocol/Internet Protocol: TCP/IP) 연결을 포함한다. 그 세트는 출발지 IP 주소(source IP address), 출발지 포트 번호(source port number), 목적지 IP 주소(destination IP address), 목적지 포트 번호(destination port number) 및 사용 중인 프로토콜을 포함한다.

[0039] WLTp 터널링 계층들(230)의 그 배열은 유리하니 그것은 3GPP 모델 내에 임베딩된(embedded) 3GPP 프로토콜 스택(즉, PDCP 계층(250) 정보)을 명시적으로 액세스하지 않고서 WLAN 터널의 독립적인 동작을 가능케 하기 때문이다. 그러나, 트레이드오프(tradeoff)는, 3GPP 보안 및 암호화 기능이 WLTp 터널링 계층들(230)을 위해 사용될 수 없고, 3GPP 프로토콜 스택에 의해 제공되는 어떤 기능은 이 계층들을 위해 재현될 수 있다는 것이다.

[0040] 도 3은 IP 계층(340) 아래에서 그리고 셀룰러 프로토콜 스택의 PDCP 또는 RLC(PDCP/RLC) 계층(350) 바로 아래에서 트래픽 분할을 위해 사용되는 WLTp 터널링 계층(330)으로 집합적으로 지칭되는 WLTp 전송 계층(310) 및 WLTp 캡슐화 계층(320)을 도시하는 프로토콜 스택(300)의 블록도이다. 도 3의 RLC* 상의 별표(asterisk)는 WLTp 터널링 계층(330)이 PDCP/RLC 계층(350) 내 RLC* 아래에 또는 셀룰러 RLC*/MAC/물리적(PHY) 계층(360) 내 RLC* 위에 있을 수 있음을 의미한다. 다시 말해, WLTp는 PDCP 계층이든 또는 RLC 계층이든 어느 하나 아래에서 작동될(run) 수 있다.

[0041] PDCP 또는 RLC 아래에서 트래픽 분할이 일어나기 때문에, WLTp 페이로드 유형은 PDCP/RLC 패킷일 것이다. 또한, IP 패킷 헤더가 스택(300) 내의 분할 기능(splitting function)에 대해 가시적인 것이 아니기 때문에, UE(110)의 DRB는 IP 흐름의 입도로써 분할되도록 이용가능하지는 않지만, 대신에 (로드 밸런싱(load balancing) 및 대역폭 집성(bandwidth aggregation)의 목적으로) IP/PDCP 패킷의 입도로써 분할되도록 이용가능하다. 더욱이, 동일한 IP 흐름의 분할된 패킷들은, 송신된 패킷들이 순서를 벗어나(out of order) 수신기에 도달하도록, WLAN pt-to-pt 통신 링크(190) 및 셀룰러 링크(150) 양자 모두를 통해 송신될 수 있다. 즉, 개별 베어러들 어느 쪽이든 단일 무선 액세스 기술(LTE 또는 WLAN)을 통하여 전송될 것이거나, 베어러는 LTE 및 WLAN 간에 분할될 수 있다. 결과적으로, 패킷의 재순서화(reordering)가 수신기에서 수신될 수 있고, PDCP의 양상으로서 또는 더 높은 계층 기능(가령, 연결 관리기(connection manager)) 내에 지원될 수 있다.

[0042] MAC 계층에서, 즉 RLC 계층(360) 아래에서, 트래픽을 분담하는 데에 다른 통합 프로토콜이 사용될 수 있음에 또한 유의한다. 그러한 경우에, 3GPP MAC 계층은 "논리적 채널 식별자(logical channel identifier) 계층에서 동작하고, eNB(120) 및 UE(110)는 트래픽이 RLC 계층(360)으로 및 RLC 계층(360)으로부터 라우팅될 수 있도록 DRB 식별자 및 논리적 채널 식별자 간의 매핑을 각각의 UE에 대해(UE당) 저장한다. MAC 계층에서의 트래픽의 분담을 위하여, WLTp 패킷 헤더는 논리적 채널 식별자를 직접적으로 포함할 수 있다. 그러나, 일관성을 위해, 몇몇 실시예는 이전의 세부 부문에서 기술된 앞서 언급된 DRB 식별자를 계속해서 사용하고, 따라서 DRB 흐름을 대응하는 논리적 채널 리소스로 매핑하기 위해 3GPP 프로토콜 스택에 의존할 수 있다.

[0043] 도 4는 WLTp가 없는 다른 실시예를 도시하는 프로토콜 스택(400)의 블록도이다. 따라서, UE(110) 또는 eNB(120)는 WLTp 캡슐화 없이 계층-2 프레임(410) 내에 직접적으로 사용자의 IP 패킷을 발신할 수 있다. 그래서 어떤 추가적인 캡슐화도 없고, 셀룰러 IP 패킷은 직접적으로 WLAN(180) 상에서 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)를 통하

여 발신된다. 반대로, WLTP 캡슐화는 스택(300)에서 사용될 수 있는데 캡슐화가 결여된 종래의 계층-2 프레임은 PDCP 패킷을 직접적으로 전달할 수 없기 때문이다. 또한, WLTP는 UE당 및 DRB당 접근법 양자 모두에 대한 지원을 가능하게 하는 반면, 스택(400)은 UE당 접근법에 대한 지원을 보통 가능하게 하지 않을 것이다. 그럼에도 불구하고, 몇몇 다른 실시예에서, WLAN(180) 상에서 PDCP PDU를 전달하는 데에 새로운(또는 기존의) 이더타입(EtherType)이 사용(되거나 재사용)될 수 있다.

[0044] WLAN pt-to-pt 통신 링크를 공유하는 UE와 eNB를 위해 제어 평면 메시지를 지원하는 것에 관해서, 두 접근법은 다음과 같다: LTE 링크 상에서 제어 메시지를 전달하는 향상된 RRC, 또는 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190) 상에서 제공되는 WLTP 제어. 당 개시는 도 5에 도시된 바와 같은 WLTP 제어 평면 프로토콜의 서술을 비롯하여 제2의, WLTP 제어 접근법의 추가 세부사항을 기술한다.

[0045] 도 5는 WLTP 전송 기반 실시예에 따른 WLTP 제어 평면 메시지의 교환을 도시한다. 예컨대, 도 5는 UDP 기반 또는 이더넷(Ethernet) 기반 전송 메커니즘을 포함할 수 있는 WLTP 전송 계층(510)과, WLTP 캡슐화 계층(520)을 도시하는 프로토콜 스택(500)의 블록도이다.

[0046] WLTP 제어 메시지는 WLTP 제어 메시지의 유형을 식별하기 위한 페이로드 유형을 포함한다. 예컨대, UE(110)는 UE(110)가 그것의 트래픽을 셀룰러 상에서 발신하는 것으로부터 그것을 WLAN(180) 상에서 발신하는 것으로 전환하기 전에 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)가 여전히 연결되어 있는지를 판정하기 위해 WLTP 제어 메시지를 eNB(120)에 발신할 수 있고, 응답으로 eNB(120)는 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)의 상태를 나타내는 제어 메시지로써 도로 회신할 수 있다. 다른 예에서, UE(110)는 UE(110)가 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)의 QoS를 평가하기 위해 사용할 수 있는 더미 프로브(dummy probe)들을 eNB(120)가 발신할 것을 요청할 수 있고, 그러면 eNB(120)는 WLTP 제어 메시지의 형태로 더미 프로브들을 UE(110)에 발신할 것이다. 다양한 제어 메시지의 추가적인 세부사항은 숙련된 자에 의해 이해될 것이다.

[0047] 도 6은 WLAN 패킷 포맷의 두 예를 도시한다.

[0048] 제1 WLAN 패킷(600)은 IEEE 802.11 MAC/PHY 패킷 헤더(610) 및 IEEE 802.2 표준 논리적 링크 제어(Logical Link Control: LLC)/서브넷 액세스 프로토콜(SubNet Access Protocol: SNAP) 패킷 헤더(620)를 포함하는데, 이들은 WLAN 패킷 헤더를 포함한다. WLAN 페이로드는 WLTP 패킷 헤더(630) 및 WLTP 페이로드(640)를 갖는 WLTP 패킷을 포함한다. 이 실시예에서, WLTP 전송은 802.2 LLC/SNAP 패킷 헤더(620) 내의 이더타입 필드(EtherType field)의 사전정의된 값에 의해 식별되는, 새로운 유형의 이더넷 프레임에 기반한다. 따라서, WLTP 페이로드(640)는 IP 패킷이거나, PDCP 패킷이거나, 3GPP LTE RRC 패킷이거나, WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)를 통하여 UE(110) 및 eNB(120) 간에 교환될 수 있는 임의의 제어 메시지일 수 있다.

[0049] 제2 WLAN 패킷(660)은 WLAN 패킷(600)과 유사한 WLAN 패킷 헤더를 포함하나, WLAN 페이로드는 IP 패킷 헤더(670), UDP 패킷 헤더(680), 그리고 WLTP 패킷 헤더(630) 및 WLTP 페이로드(640)를 갖는 WLTP 패킷을 포함한다. 이 실시예에서, WLTP 전송은 UDP 패킷 헤더(680) 내에 식별된 UDP 포트 번호의 사전정의된 값에 의해 식별되는 UDP 연결에 기반한다. 그러나, 전술한 실시예 양자 모두에서, WLTP 전송이 UDP이거나 새로운 유형의 이더넷 프레임인지와 무관하게, WLTP 패킷 포맷은 동일하다.

[0050] WLTP 패킷 헤더(630)는 이하의 필드로 이루어질 수 있다: 무부호 정수(unsigned integer) T; 터널 패킷의 시퀀스 번호 SN; 지연 측정에 대한 D; 그리고 무부호 정수 DRB 식별자(ID). 이들은 이하의 네 단락에서 기술된다.

[0051] "T"는 WLTP 페이로드 유형, 가령 IPv4, IPv6, PDCP PDU, MAC PDU, 또는 WLTP 제어 메시지를 나타내는 것이다.

[0052] "SN"은 패킷 손실을 측정하고, 분할 기능을 수행하며, 3GPP 및 WLAN 간에 트래픽을 왔다갔다 전환하는 경우에 패킷들을 재순서화하는 것이다. 이 필드는 스택(400)(도 4)을 사용하는 경우에 배제될 수 있는데, PDCP 패킷 헤더가 또한 SN을 가지기 때문이다.

[0053] "D"는 밀리초(milliseconds: ms) 단위로 된, 송신 시간 간격의 지연 또는 지터(jitter) 측정을 수신하기 위한 것이다. 그것은 본질적으로 언제 패킷이 송신기(eNB(120)이든 또는 UE(110) 클라이언트이든)로부터 발신되고 있는지, 그리고 앞서 언급된 패킷과 이전에 발신된 패킷 간의 간격을 측정할 수단을 제공한다.

[0054] "DRB ID"는 패킷의 DRB를 식별하는 것이다. 그것은 만약 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190) 그 자체가 실제로는 (DRB당) 여러 링크인 경우 무시될 수 있지만, 그렇지 않다면 그것은 링크(190)가 UE별인 경우인 상황들에는 유용하다. 그 접근법에서, UE의 상이한 베어러들 전부는 동일한 링크(190) 상에서 발신되어서, DRB ID는 각각의 패킷이 어느 베어러에 속하는지를 식별한다.

- [0055] 도 7은 도 2의 스택(200)에 대한 향상을 도시한다. 트래픽이 IP 계층(240) 바로 아래에서 분할되기 때문에, PDCP 계층(250) 내에 존재하는 정보는 통상적으로 셀룰러 링크(150) 상에서 발신되고 따라서 WLAN 링크 pt-to-pt 통신 링크(190) 내에서 제공되지 않는다. 예컨대, WLAN pt-to-pt 통신 링크(190) 상에서 발신된 패킷은 보통 공통 시퀀스 번호와 같은 PDCP 셀룰러 정보가 없을 것이다. 따라서, WLAN pt-to-pt 통신 링크(190) 및 셀룰러 링크(150)의 공통 측정을 수행하는 것은, 또는, 그 점에 있어서, 재순서화 또는 분할을 수행하는 것은 (역시, 스택(200)의 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)가 공통 제어 정보를 보통 전달하지 않기 때문에) 스택(200) 내에서 힘들 것이다.
- [0056] 공통 제어 정보를 제공하고 베어러 분할 및 재순서화를 지원하도록 스택(200)을 향상시키기 위하여, 도 7은 이하의 향상을 도시한다: WLAN 및 셀룰러 스택들 양자 모두 위의 WLTp 캡슐화 계층. 특히, 도 7은 트래픽 분할을 위해 사용되는 WLTp 터널링 계층(730)으로 집합적으로 지칭되는 WLTp 전송 계층(710) 및 WLTp 캡슐화 계층(720)을 도시하는 프로토콜 스택(700)의 블록도이다. 스택(200)(도 2)의 경우에서와 같이, 도 7은 IP 패킷이 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190)를 통하여 송신되는 WLTp 패킷 내에 내포되도록 WLTp 터널링 계층(730)이 IP 계층(740) 바로 아래에 있는 것을 도시한다. 그러나 스택(200)에서와는 달리, 향상된 PDCP 계층(enhanced PDCP layer)(750)이 WLTp 캡슐화 계층(720) 아래에 있다. 따라서, 스택(700) 내에서, WLTp 캡슐화 계층(720)은 베어러 분할 및 재순서화의 목적으로 WLAN pt-to-pt 통신 링크(190) 및 셀룰러 링크(150) 양자 모두 상에서 작동된다.
- [0057] 스택(700)은 WLAN 및 셀룰러 스택 양자 모두 위의 WLTp 캡슐화 계층(720)을 포함한다. 그러나, 도 8의 레거시(legacy) 패킷 포맷(800) 내에 도시된 바와 같이, 현재의 LTE 디바이스는 IP 패킷(820)을 캡슐화하는 종래의 PDCP 패킷 헤더(810)를 지원하도록 설계된다. 따라서, 이들 디바이스는 WLTp 캡슐화 계층(720) 내에 내포된 IP 계층(740)을 전달하는 PDCP 계층(750)을 반드시 인식하지는 않을 것이다.
- [0058] 따라서, 도 8은 PDCP 계층(750)으로 하여금 LTE 디바이스들이 WLTp 캡슐화 계층(720) 내에 내포된 IP 계층(740)을 수신하도록 쉽게 구성될 수 있도록 WLTp 터널링 계층(730)을 전달할 수 있게 하는 향상된 PDCP 패킷 포맷(850)을 또한 도시한다. PDCP 패킷 포맷(850)은, PDCP 패킷 헤더(860)에 이어서, 그리고 IP 패킷 헤더(870)보다 앞서서(즉, 그 앞에), 짧은 WLTp 패킷 헤더(short WLTp packet header)(880)를 포함한다. 도 8은 종래의 PDCP 패킷 헤더(810) 내의 세 개의 예비된(reserved) "R" 비트 중 제1 비트가 PDCP 패킷 포맷(850)의 PDCP 패킷 헤더(860) 내의 "M" 비트로서 사용됨을 또한 도시한다. "M" 비트는 PDCP 패킷 헤더(860)가 WLTp 패킷, 즉 짧은 WLTp 패킷 헤더(880) 필드에 의해 식별되는 향상된 PDCP 페이로드(이는 짧은 WLTp 패킷 헤더(880)와, IP 패킷(820)(IP 패킷 헤더(870) 및 IP 데이터 페이로드(890))의 형태로 된 WLTp 페이로드를 포함함)를 캡슐화하는지를 나타내는 데에 사용된다. PDCP 패킷 헤더(860)는 PDCP 페이로드가 데이터에 대한 것인지 또는 제어에 대한 것인지를 나타내는 D/C 비트와, 제1의 4개 비트 및 추가적인 8개 비트로 된 PDCP SN을 또한 포함한다.
- [0059] 짧은 WLTp 패킷 헤더(880)의 필드들은 패킷이 셀룰러 링크(150) 상에서 발신되는 경우 선택적으로 감소될 수 있다. 예컨대, 셀룰러 링크(150) 상에서 발신되는 경우, 짧은 WLTp 패킷 헤더(880)는 선택적으로 "SN" 및 "T" 정보를 포함할 수 있으나, "D" 또는 "DRB ID" 정보를 배제할 수 있다.
- [0060] PDCP는 그것이 헤더 압축(header compression)을 수행할 수 있도록 PDCP 페이로드 내에 IP 패킷들을 정확히 위치시키기 위해서 짧은 WLTp 패킷 헤더(880) 필드의 길이를 명시할 뿐임에 유의하시오. 짧은 WLTp 패킷 헤더(800)의 포맷은 WLTp에 의해 정해될 것이다.
- [0061] 예시적 실시예들
- [0062] 본 문서에 기술된 실시예들은 임의의 적합하게 구성된 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 사용하여 시스템 내로 구현될 수 있다. 도 9는, 적어도 도시된 바와 같이 서로 커플링된(coupled), 무선 주파수(Radio Frequency: RF) 회로, 기저대역 회로(baseband circuitry), 애플리케이션 회로(application circuitry), 메모리(memory)/스토리지(storage), 디스플레이, 카메라, 센서, 그리고 입력/출력(Input/Output: I/O) 인터페이스를 포함하는 예시적 시스템을 하나의 실시예를 위해 보여준다.
- [0063] 애플리케이션 회로는 하나 이상의 단일코어(single-core) 또는 다중코어(multi-core) 프로세서와 같은 것이나 이에 한정되지 않는 회로를 포함할 수 있다. 프로세서(들)는 일반 목적 프로세서 및 전용 프로세서(가령, 그래픽 프로세서(graphics processor), 애플리케이션 프로세서(application processor) 등등)의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 프로세서는 메모리/스토리지와 커플링되고 시스템 상에서 작동되는 다양한 애플리케이션 및/또는 운영 체제를 가능하게 하기 위해 메모리/스토리지 내에 저장된 명령어를 실행하도록 구성될 수 있다.

- [0064] 기저대역 회로는 하나 이상의 단일코어 또는 다중코어 프로세서와 같은 것이나 이에 한정되지 않는 회로를 포함할 수 있다. 프로세서(들)는 기저대역 프로세서(basedband processor)를 포함할 수 있다. 기저대역 회로는 RF 회로를 통하여 하나 이상의 무선 네트워크와의 통신을 가능하게 하는 다양한 무선 제어 기능을 다룰 수 있다. 무선 제어 기능은 신호 변조, 인코딩(encoding), 디코딩(decoding), 무선 주파수 이동(shifting) 등등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 몇몇 실시예에서, 기저대역 회로는 하나 이상의 무선 기술과 호환가능한 통신을 가능케 할 수 있다. 예컨대, 몇몇 실시예에서, 기저대역 회로는 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network: EUTRAN) 및/또는 다른 무선 대도시 영역 네트워크(Wireless Metropolitan Area Network: WMAN), WLAN, 또는 무선 개인 영역 네트워크(Wireless Personal Area Network: WPAN)과의 통신을 지원할 수 있다. 하나보다 많은 무선 프로토콜의 무선 통신을 기저대역 회로가 지원하도록 구성되는 실시예는 다중모드(multi-mode) 기저대역 회로로 지칭될 수 있다.
- [0065] 다양한 실시예에서, 기저대역 회로는 기저대역 주파수 내에 있는 것으로 엄격히 간주되지 않는 신호와 함께 동작하는 회로를 포함할 수 있다. 예컨대, 몇몇 실시예에서, 기저대역 회로는 기저대역 주파수 및 무선 주파수 사이에 있는 중간 주파수(intermediate frequency)를 갖는 신호와 함께 동작하는 회로를 포함할 수 있다.
- [0066] RF 회로는 비고체 매체(non-solid medium)를 통한 변조된 전자기 방사(electromagnetic radiation)를 사용하여 무선 네트워크와의 통신을 가능하게 할 수 있다. 다양한 실시예에서, RF 회로는 무선 네트워크와의 통신을 가능하게 하기 위해 스위치, 필터, 증폭기 등등을 포함할 수 있다.
- [0067] 다양한 실시예에서, RF 회로는 무선 주파수 내에 있는 것으로 엄격히 간주되지 않는 신호와 함께 동작하는 회로를 포함할 수 있다. 예컨대, 몇몇 실시예에서, RF 회로는 기저대역 주파수 및 무선 주파수 사이에 있는 중간 주파수를 갖는 신호와 함께 동작하는 회로를 포함할 수 있다.
- [0068] 몇몇 실시예에서, 기저대역 회로, 애플리케이션 회로 및/또는 메모리/스토리지의 구성 컴포넌트 중 일부 또는 전부는 시스템 온 칩(System On a Chip: SOC) 상에 함께 구현될 수 있다.
- [0069] 메모리/스토리지는, 예컨대 운영 체제를 위해, 데이터 및/또는 명령어를 로드하고(load) 저장하는 데에 사용될 수 있다. 하나의 실시예를 위한 메모리/스토리지는 적합한 휘발성 메모리(가령, 동적 랜덤 액세스 메모리(Dynamic Random Access Memory: DRAM)) 및/또는 비휘발성 메모리(가령, 플래시 메모리(flash memory))의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0070] 다양한 실시예에서, I/O 인터페이스는 시스템과의 사용자 상호작용(user interaction)을 가능하게 하도록 설계된 하나 이상의 사용자 인터페이스 및/또는 시스템과의 주변 컴포넌트 상호작용(peripheral component interaction)을 가능하게 하도록 설계된 주변 컴포넌트 인터페이스를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스는 물리적 키보드 또는 키패드, 터치패드, 스피커, 마이크 등등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 주변 컴포넌트 인터페이스는 비휘발성 메모리 포트, 범용 직렬 버스(Universal Serial Bus: USB) 포트, 오디오 잭(audio jack) 및 전력 공급 인터페이스(power supply interface)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0071] 다양한 실시예에서, 센서는 시스템에 관련된 환경적 조건 및/또는 위치 정보를 판정하기 위한 하나 이상의 감지 디바이스(sensing device)를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 센서는 자이로 센서(gyro sensor), 가속도계(accelerometer), 근접성 센서(proximity sensor), 주변광 센서(ambient light sensor) 및 포지셔닝 유닛(positioning unit)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 포지셔닝 유닛은 또한 포지셔닝 네트워크(positioning network), 가령 글로벌 포지셔닝 시스템(Global Positioning System: GPS) 위성의 컴포넌트와 통신하도록 기저대역 회로 및/또는 RF 회로의 일부이거나 이와 상호작용할 수 있다.
- [0072] 다양한 실시예에서, 디스플레이는 액정 디스플레이(liquid crystal display) 또는 터치 스크린 디스플레이(touch screen display) 등등과 같은 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0073] 다양한 실시예에서, 시스템은 랩톱 컴퓨팅 디바이스(laptop computing device), 태블릿 컴퓨팅 디바이스(tablet computing device), 넷북(netbook), 울트라북(Ultrabook™), 또는 스마트폰(smartphone)과 같으나 이에 한정되지 않는 모바일 컴퓨팅 디바이스(mobile computing device)일 수 있다. 다양한 실시예에서, 시스템은 더 많거나 더 적은 컴포넌트, 그리고/또는 상이한 아키텍처를 가질 수 있다.
- [0074] 이하는 추가적인 예시적 실시예들이다.
- [0075] 예 1. 셀룰러 데이터 및 제어 트래픽을 통신하기 위한 사용자 장비(User Equipment: UE)로서, 위 UE는, 셀룰러 제어 트래픽(cellular control traffic)을 롱텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE) 무선 네트워크의 공중 인

터페이스를 통해 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크 노드 B(evolved universal terrestrial radio access network node B: eNB)와 통신하고, 무선 로컬 영역 네트워크(Wireless Local Area Network: WLAN)에서 WLAN 점대점 통신 링크를 통한 위 eNB와의 셀룰러 데이터 트래픽(cellular data traffic)의 통신을 위해 위 eNB와의 WLAN 점대점 통신 링크(WLAN point-to-point communication link)를 수립하며, 위 WLAN 점대점 통신 링크를 통해 위 eNB로 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하도록 구성된 회로를 포함한다.

[0076] 예 2. 예 1의 UE에 있어서, 위 WLAN 점대점 통신 링크는 WLAN 점대점 통신 링크의 세트를 포함하되, WLAN 점대점 통신 링크의 위 세트의 각각의 멤버는 eNB로부터 제어 메시지 내에서 수신되는 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer: DRB) 식별자에 의해 식별된다.

[0077] 예 3. 예 1 내지 예 2 중 임의의 것의 UE에 있어서, 위 회로는 위 WLAN의 네트워크 프로토콜 스택(network protocol stack) 내에 존재하는 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 계층의 IP 패킷을 캡슐화하기 위한 계층 1(layer one) 및 계층 2(layer two) 패킷 포맷에 따라 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하도록 또한 구성된다.

[0078] 예 4. 예 1 내지 예 2 중 임의의 것의 UE에 있어서, 위 회로는 위 WLAN의 네트워크 프로토콜 스택 내에 존재하는 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 계층의 IP 패킷을 캡슐화하기 위한 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTP) 패킷 포맷에 따라 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하도록 또한 구성된다.

[0079] 예 5. 예 1 내지 예 2 중 임의의 것의 UE에 있어서, 위 회로는 위 WLAN의 네트워크 프로토콜 스택 내에 존재하는 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 계층의 PDCP 패킷을 캡슐화하는 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTP) 패킷 포맷에 따라 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하도록 또한 구성된다.

[0080] 예 6. 예 1 내지 예 2 중 임의의 것의 UE에 있어서, 위 회로는 위 WLAN의 네트워크 프로토콜 스택 내에 존재하는 무선 링크 제어(Radio Link Control: RLC) 계층의 RLC 패킷을 캡슐화하는 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTP) 패킷 포맷에 따라 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하도록 또한 구성된다.

[0081] 예 7. 예 1 내지 예 2 및 예 4 내지 예 6 중 임의의 것의 UE에 있어서, 위 회로는 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 계층 아래에 또는 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 계층 아래에 정의된 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTP) 터널링 계층 내에서 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하도록 또한 구성되되, 위 WLTP 터널링 계층은 WLTP 캡슐화 계층에 의해 캡슐화된 WLTP 전송 계층을 포함한다.

[0082] 예 8. 셀룰러 네트워크 내의 무선 통신을 위한 사용자 장비(User Equipment: UE)로서, 위 UE는, 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크 노드 B(evolved universal terrestrial radio access network node B: eNB)와의 무선 로컬 영역 네트워크(Wireless Local Area Network: WLAN) 연결을 통해, 사용자 평면 셀룰러 패킷 및 제어 평면 셀룰러 패킷을 수신하는 무선 주파수 수신기(radio frequency receiver)와, 위 WLAN 연결 상에서 수신된 위 사용자 평면 셀룰러 패킷 및 제어 평면 셀룰러 패킷 내의 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTP) 패킷 포맷을 식별하는 기저대역 제어기(baseband controller)를 포함하되, 위 WLTP 패킷 포맷은 WLTP 패킷 헤더(packet header)와 WLTP 페이로드(payload)를 포함한다.

[0083] 예 9. 예 8의 UE에 있어서, 위 WLTP 패킷 포맷은 사용자 데이터그램 프로토콜(User Datagram Protocol: UDP)/인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 프레임이 위 WLTP 페이로드를 포함함을 나타내는 사전결정된 UDP 포트 값(port value)을 갖는 위 UDP/IP 프레임 내에 포함된다.

[0084] 예 10. 예 8의 UE에 있어서, 위 WLTP 패킷 포맷은 전기 전자 엔지니어 협회(Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) 802.2 표준 프레임 패킷 헤더 내에 포함된 이더타입 필드(EtherType field)의 사전정의된 값에 의해 식별되는 이더넷 프레임(Ethernet frame) 내에 포함된다.

[0085] 예 11. 예 8 내지 예 10 중 임의의 것의 UE에 있어서, 위 WLTP 페이로드는 위 WLAN 연결을 통하여 위 UE와 eNB 간에 교환되는 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 패킷, 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 패킷, 무선 리소스 제어(Radio Resource Control: RRC) 패킷 또는 제어 메시지의 형태로 될 수 있다.

[0086] 예 12. 예 8 내지 예 11 중 임의의 것의 UE에 있어서, 위 WLTP 패킷 헤더는 셀룰러 패킷의 순차적 순서(sequential order)를 수립하는 시퀀스 번호를 포함한다.

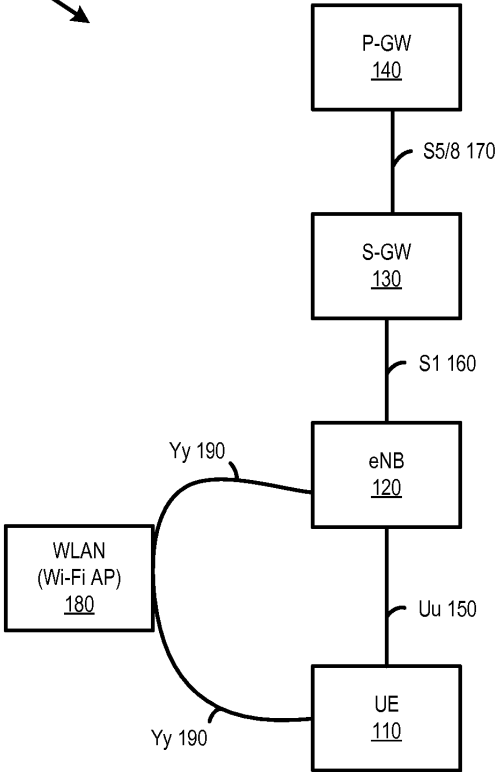
- [0087] 예 13. 예 8 내지 예 12 중 임의의 것의 UE에 있어서, 위 WLTp 패킷 헤더는 위 WLTp 페이로드를 위 WLAN 연결의 서비스 품질(Quality of Service: QoS)을 나타내는 정보를 포함하는 것으로 식별한다.
- [0088] 예 14. 예 8 내지 예 13 중 임의의 것의 UE에 있어서, 위 WLTp 패킷 헤더는 위 WLTp 페이로드를 위 WLTp 페이로드를 위한 데이터 무선 베어러(data radio bearer)의 식별자를 포함하는 것으로 식별한다.
- [0089] 예 15. 클라이언트(client) 및 기지국(base station)의 Yy 인터페이스에 의해 정의된 무선 로컬 영역 네트워크(Wireless Local Area Network: WLAN) 점대점 통신 링크를 수립하는 방법으로서, 위 방법은, 위 클라이언트 및 위 기지국의 Uu 인터페이스를 통해 제1 제어 메시지를 위 기지국으로부터 수신하는 단계와, 위 WLAN 점대점 통신 링크를 식별하기 위해 위 기지국에 의해 제공되는 제1 식별자를 위 제1 제어 메시지에서 결정하는 단계와, 위 WLAN 점대점 통신 링크를 식별하기 위해 위 클라이언트에 의해 제공되는 제2 식별자를 제공하는 제2 제어 메시지를 위 기지국에 발신하는 단계를 포함하되, 위 제1 식별자 및 위 제2 식별자는 위 클라이언트 및 위 기지국의 위 Yy 인터페이스에 의해 정의된 위 WLAN 점대점 통신 링크를 집합적으로 식별한다.
- [0090] 예 16. 예 15의 방법에 있어서, 사용자 장비(User Equipment: UE) 별로 위 WLAN 점대점 통신 링크를 수립하기 위해 위 제1 식별자로서 위 기지국의 매체 액세스 제어(Media Access Control: MAC) 주소를 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0091] 예 17. 예 15의 방법에 있어서, 위 WLAN 점대점 통신 링크는 위 클라이언트의 다수의 데이터 무선 베어러들(Data Radio Bearers: DRBs)에 대응하는 다수의 WLAN 점대점 링크들을 포함한다.
- [0092] 예 18. 예 15 내지 예 17 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 기지국으로 하여금 위 WLAN 점대점 통신 링크를 통해 수신된 셀룰러 트래픽을 위 DRB들과 연관된 사전결정된 서비스 품질(Quality of Service: QoS) 파라미터의 적용을 위해 대응하는 DRB에 맵핑할 수 있게 하기 위해 위 클라이언트로부터 통신되는 패킷 헤더 정보 내에 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer: DRB) 정보를 통신하는 단계를 더 포함한다.
- [0093] 예 19. 예 15, 예 17 및 예 18 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 제1 제어 메시지는 위 eNB에서 지원되는 다수의 데이터 무선 베어러들(Data Radio Bearers: DRBs)을 나타내는 무선 리소스 제어(Radio Resource Control: RRC) 메시지를 포함한다.
- [0094] 예 20. 예 15 내지 예 19 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 Yy 인터페이스를 통해 제3 제어 메시지를 발신하는 단계를 더 포함한다.
- [0095] 예 21. 셀룰러 데이터 및 제어 트래픽을 통신하기 위한 사용자 장비(User Equipment: UE)에 의해 수행되는 방법으로서, 위 방법은, 셀룰러 제어 트래픽을 롱텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE) 무선 네트워크의 공중 인터페이스를 통해 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크 노드 B(evolved universal terrestrial radio access network node B: eNB)와 통신하는 단계와, 무선 로컬 영역 네트워크(Wireless Local Area Network: WLAN) 내에 위 eNB와의 WLAN 점대점 통신 링크를 위 WLAN 점대점 통신 링크를 통한 위 eNB와의 셀룰러 데이터 트래픽의 통신을 위해 수립하는 단계와, 위 WLAN 점대점 통신 링크를 통해 위 eNB로 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하는 단계를 포함한다.
- [0096] 예 22. 예 21의 방법에 있어서, 위 WLAN 점대점 통신 링크는 WLAN 점대점 통신 링크의 세트를 포함하되, WLAN 점대점 통신 링크의 위 세트의 각각의 멤버는 위 eNB로부터 제어 메시지 내에서 수신되는 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer: DRB) 식별자에 의해 식별된다.
- [0097] 예 23. 예 21 내지 예 22 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 WLAN의 네트워크 프로토콜 스택 내에 존재하는 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 계층의 IP 패킷을 캡슐화하기 위한 계층 1 및 계층 2 패킷 포맷에 따라 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하는 단계를 더 포함한다.
- [0098] 예 24. 예 21 내지 예 22 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 WLAN의 네트워크 프로토콜 스택 내에 존재하는 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 계층의 IP 패킷을 캡슐화하기 위한 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTp) 패킷 포맷에 따라 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하는 단계를 더 포함한다.
- [0099] 예 25. 예 21 내지 예 22 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 WLAN의 네트워크 프로토콜 스택 내에 존재하는 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 계층의 PDCP 패킷을 캡슐화하는 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTp) 패킷 포맷에 따라 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하는 단계를 더 포함한다.

- [0100] 예 26. 예 21 내지 예 22 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 WLAN의 네트워크 프로토콜 스택 내에 존재하는 무선 링크 제어(Radio Link Control: RLC) 계층의 RLC 패킷을 캡슐화하는 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTP) 패킷 포맷에 따라 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하는 단계를 더 포함한다.
- [0101] 예 27. 예 21 내지 예 22 및 예 24 내지 예 26 중 임의의 것의 방법에 있어서, 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 계층 아래에 또는 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 계층 아래에 정의된 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTP) 터널링 계층 내에서 위 셀룰러 데이터 트래픽을 통신하는 단계를 더 포함하되, 위 WLTP 터널링 계층은 WLTP 캡슐화 계층에 의해 캡슐화된 WLTP 전송 계층을 포함한다.
- [0102] 예 28. 셀룰러 네트워크 내의 무선 통신을 위한 사용자 장비(User Equipment: UE)에 의해 수행되는 방법으로서, 위 방법은, 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크 노드 B(evolved universal terrestrial radio access network node B: eNB)와의 무선 로컬 영역 네트워크(Wireless Local Area Network: WLAN) 연결을 통해, 사용자 및 제어 평면 셀룰러 패킷들을 수신하는 단계와, 위 WLAN 연결 상에서 수신된 위 사용자 및 제어 평면 셀룰러 패킷들 내의 WLAN 터널링 프로토콜(WLAN Tunneling Protocol: WLTP) 패킷 포맷을 식별하는 단계를 포함하되, 위 WLTP 패킷 포맷은 WLTP 패킷 헤더와 WLTP 페이로드를 포함한다.
- [0103] 예 29. 예 28의 방법에 있어서, 위 WLTP 패킷 포맷은 사용자 데이터그램 프로토콜(User Datagram Protocol: UDP)/인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 프레임이 위 WLTP 페이로드를 포함함을 나타내는 사전결정된 UDP 포트 값을 갖는 위 UDP/IP 프레임 내에 포함된다.
- [0104] 예 30. 예 28의 방법에 있어서, 위 WLTP 패킷 포맷은 전기 전자 엔지니어 협회(Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) 802.2 표준 프레임 패킷 헤더 내에 포함된 이더타입 필드의 사전정의된 값에 의해 식별되는 이더넷 프레임 내에 포함된다.
- [0105] 예 31. 예 28 내지 예 30 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 WLTP 페이로드는 위 WLAN 연결을 통하여 위 UE 및 eNB 간에 교환되는 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 패킷, 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 패킷, 무선 리소스 제어(Radio Resource Control: RRC) 패킷 또는 제어 메시지의 형태로 될 수 있다.
- [0106] 예 32. 예 28 내지 예 31 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 WLTP 패킷 헤더는 셀룰러 패킷의 순차적 순서를 수립하는 시퀀스 번호를 포함한다.
- [0107] 예 33. 예 28 내지 예 32 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 WLTP 패킷 헤더는 위 WLTP 페이로드를 위 WLAN 연결의 서비스 품질(Quality of Service: QoS)을 나타내는 정보를 포함하는 것으로 식별한다.
- [0108] 예 34. 예 28 내지 예 33 중 임의의 것의 방법에 있어서, 위 WLTP 패킷 헤더는 위 WLTP 페이로드를 위 WLTP 페이로드를 위한 데이터 무선 베어러의 식별자를 포함하는 것으로 식별한다.
- [0109] 예 35. 실행되는 경우 예 15 내지 예 34 중 임의의 것 내에 개진된 방법을 구현하는 머신 판독가능 명령어를 포함하는 머신 판독가능 스토리지(machine-readable storage).
- [0110] 예 36. 예 15 내지 예 34 중 임의의 것 내에 개진된 방법을 수행하는 수단을 포함하는 시스템.
- [0111] 예 37. 예 15 내지 예 20 중 임의의 것 내에 개진된 방법을 수행하는 로직(logic)을 포함하는 UE.
- [0112] 하나 이상의 구현에 대한 기술한 설명은 철두철미하도록 또는 발명의 범주를 개시된 바로 그 형태로 한정하도록 의도되지 않는다. 수정 및 변형이 위의 교시에 비추어 가능하거나, 발명의 다양한 구현의 실시로부터 획득될 수 있다.
- [0113] 발명의 기저의 원리로부터 벗어나지 않고서 기술된 실시예의 세부사항에 대해 많은 변경이 행해질 수 있음은 숙련된 자에 의해 이해될 것이다. 따라서, 본 발명의 범주는 이하의 청구항에 의해서만 정해져야 한다.

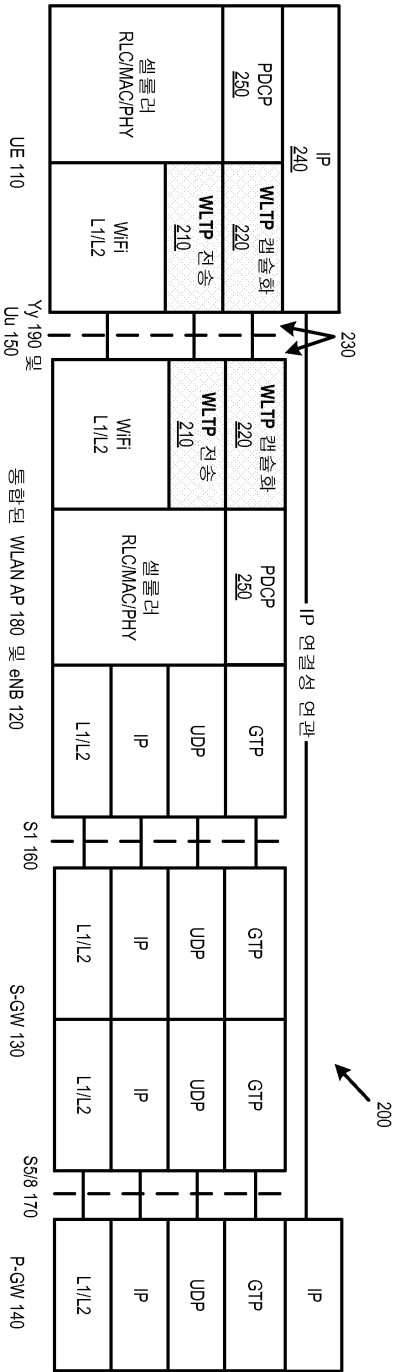
도면

도면1

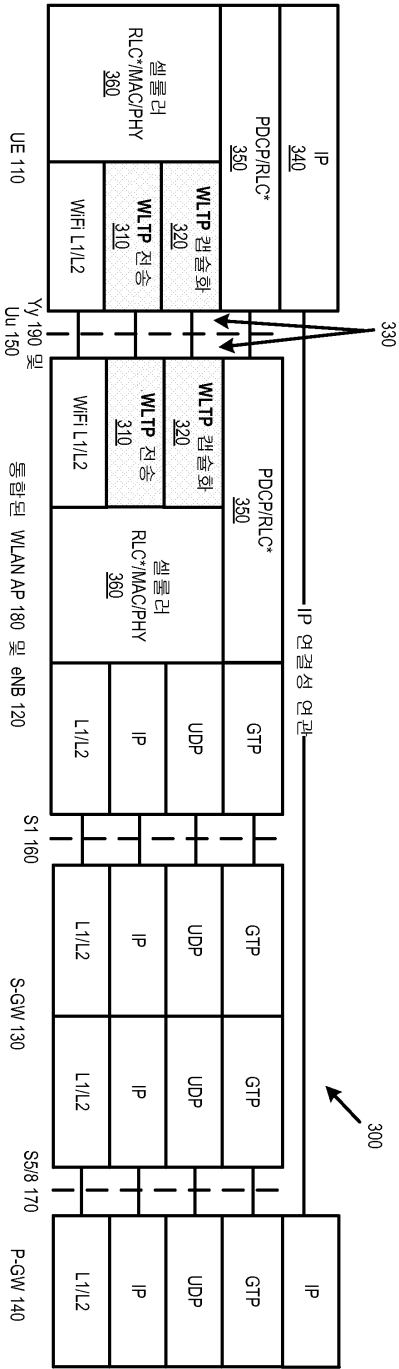
100



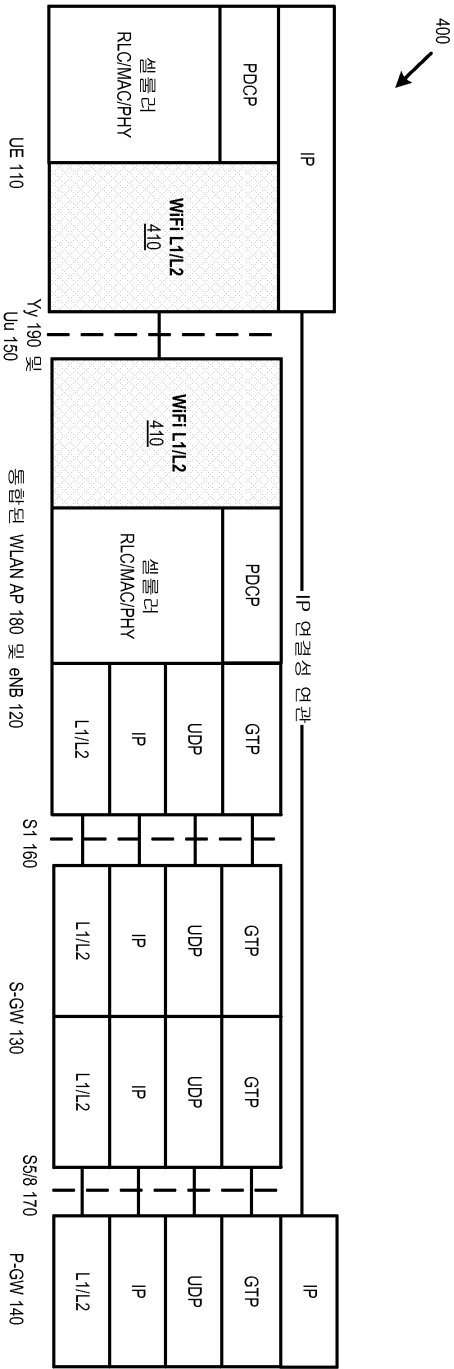
도면2



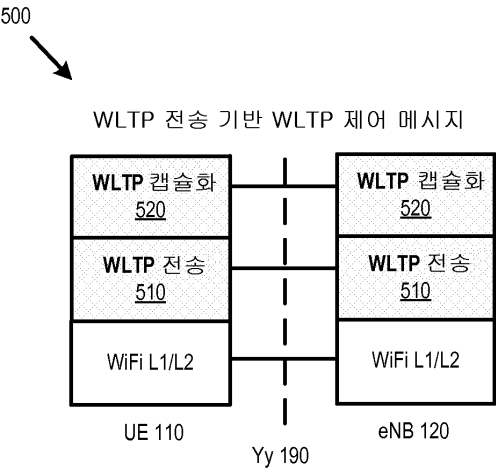
도면3



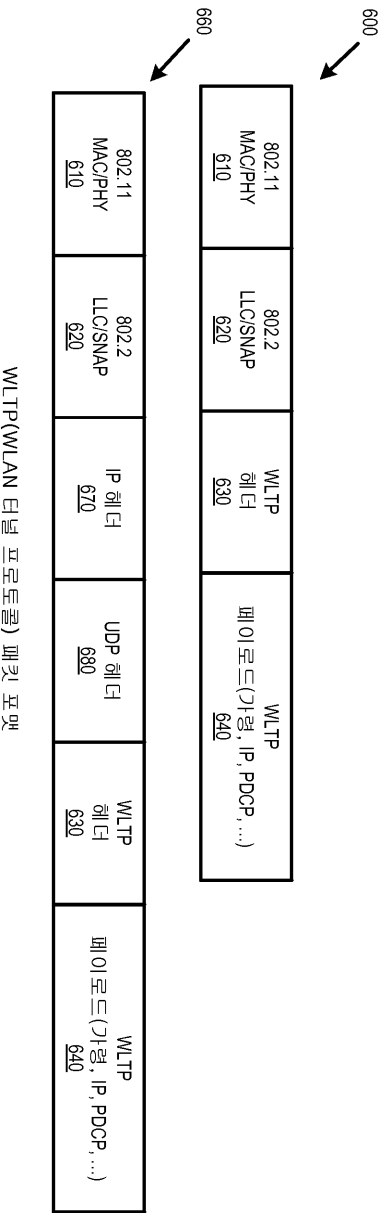
도면4



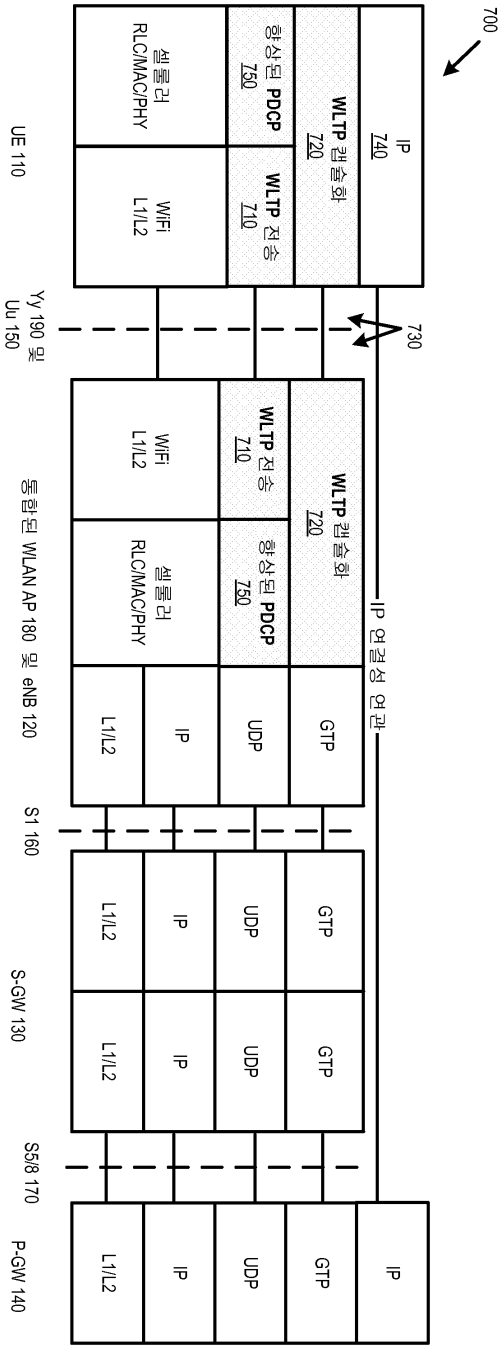
도면5



도면6

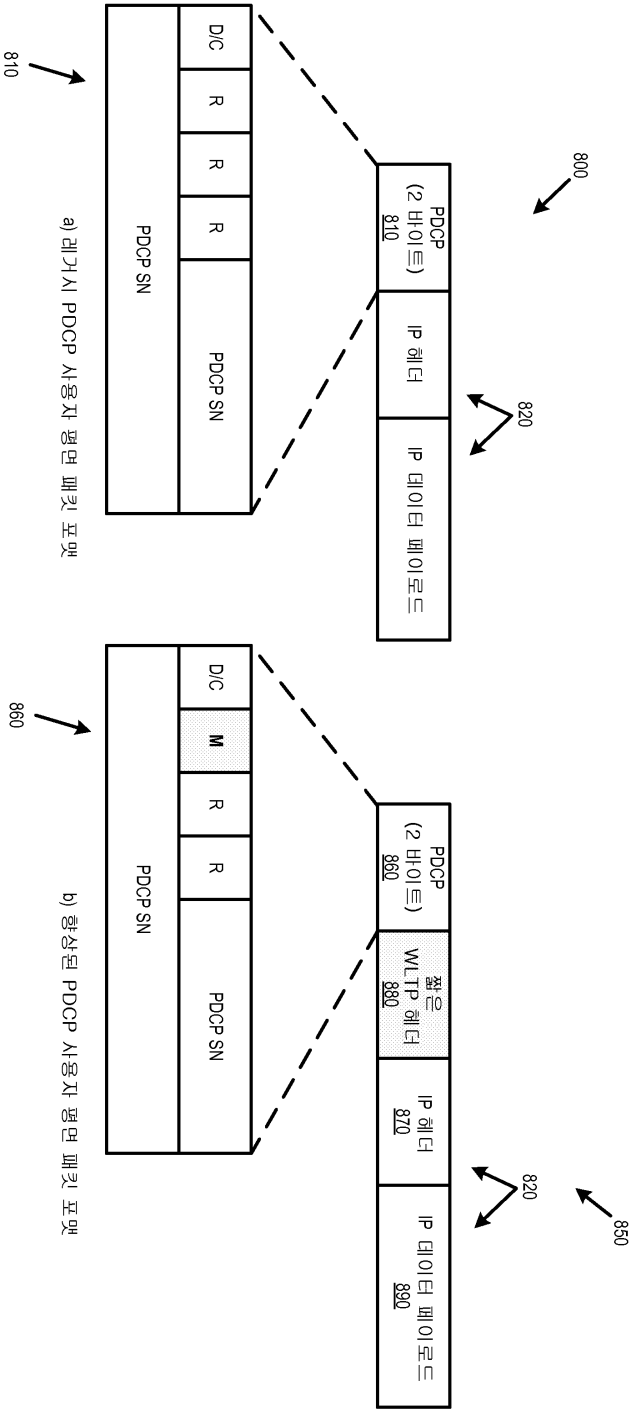


도면7

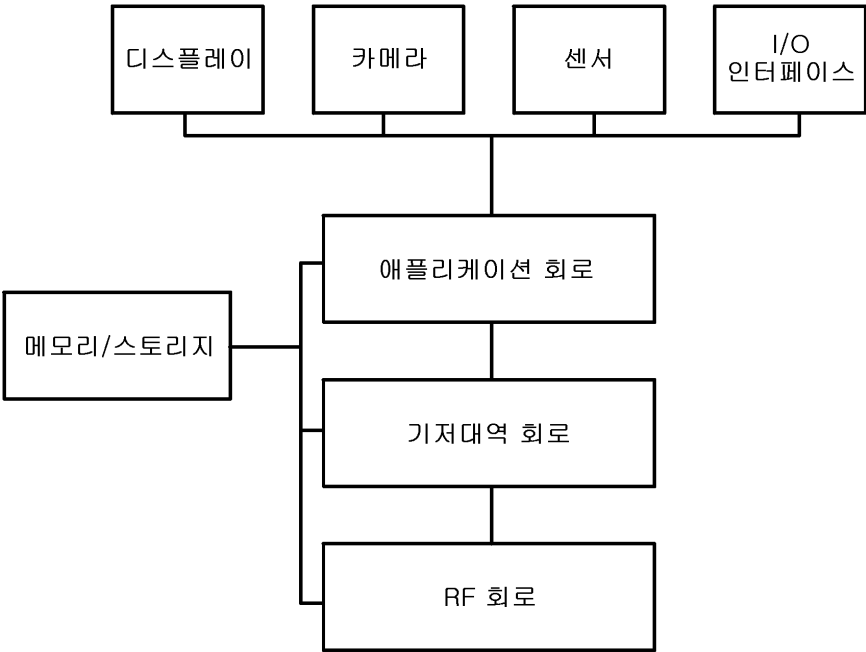


향상된 IP 기반 사용자 평면 터널링 프로토콜 스택

도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15

【변경전】

상기 UE와

【변경후】

사용자 장비(UE)와