



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0126762
(43) 공개일자 2014년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 21/2343 (2011.01) H04N 21/647 (2011.01)
H04N 21/61 (2011.01) H04L 29/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7026586
(22) 출원일자(국제) 2013년02월15일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년09월23일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/026353
(87) 국제공개번호 WO 2013/126284
국제공개일자 2013년08월29일
(30) 우선권주장
61/603,212 2012년02월24일 미국(US)

(71) 출원인
브이아이디 스케일, 인크.
미국 텔라웨어 19809, 월링턴, 벨뷰 파크웨이
200, 스위트 300
(72) 발명자
바남 라홀
미국 캘리포니아주 92122 샌 디에고 #4106 코스타
베르데 블러바드 8950
리우 웨이민
미국 뉴저지주 07928 채텀 매리언 레인 7
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 김성기

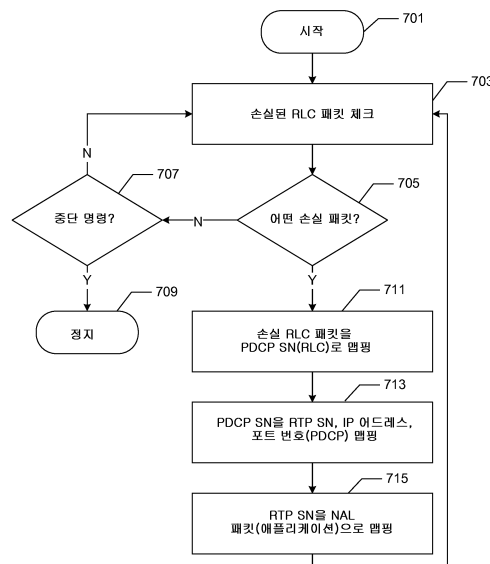
전체 청구항 수 : 총 81 항

(54) 발명의 명칭 패킷 손실 검출을 이용한 비디오 코딩

(57) 요약

본 발명은 비디오 데이터의 인코딩 시에 무선 패킷 손실 데이터를 이용하는 방법에 관한 것이다. 일 실시예에서는, 그 방법은: 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 무선 패킷 손실 데이터를 수신하는 단계; 상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 비디오 패킷 손실 데이터를 생성하는 단계; 및 비디오 데이터를 인코딩할 때 이용하기 위해 WTRU 상에서 실행하는 비디오 인코더 애플리케이션에 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 제공하는 단계를 포함한다. 비디오 인코더는 비디오 패킷 손실 데이터에 응답하여 에러 전파 감소 프로세서를 실행할 수도 있다. 에러 전파 감소 프로세스는 동시 디코드 리프레시(IDR) 프레임을 생성하는 단계 또는 인트라 리프레시(I) 프레임을 생성하는 단계 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 실시예들은 참조 화상 선택(RPS) 방법 또는 화상 선택(RSPS) 방법의 참조 세트를 이용하는 것을 특징으로 할 수도 있다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

라파포트 아비

이스라엘 6085000 쇼함 하미즈페 28/15

마 리앙핑

미국 캘리포니아주 92130 샌 디에고 도그우드 웨이
13581

아스분 에두아르도

미국 캘리포니아주 92130 샌 디에고 코르테 데 소
살리토 4303

첸 지펑

미국 캘리포니아주 92122 샌 디에고 카미노 노구에
라 7817

레즈닉 유리

미국 캘리포니아주 92122 샌 디에고 #319 코스타
베르데 블러바드 8775

제이라 아리엘라

미국 뉴욕주 11743 헌팅톤 이스트 넥 로드 106

특허청구의 범위

청구항 1

네트워크 상으로 비디오 데이터를 송신하는 방법으로서:

무선 송수신 유닛(WTRU)에서 무선 패킷 손실 데이터를 수신하는 단계;

상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계; 및

비디오 데이터를 인코딩할 때 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 이용하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 비디오 패킷 손실 데이터에 응답하여 에러 전파 감소 프로세스를 수행하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 에러 전파 감소 프로세스는 동시 디코드 리프레시 프레임을 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 에러 전파 감소 프로세스는 인트라 리프레시 프레임을 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 에러 전파 감소 프로세스는 참조 화상 선택 방법을 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 에러 전파 감소 프로세스는 화상 선택 방법의 참조 세트를 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 에러 전파 감소 프로세스는 상기 비디오 패킷 손실 데이터에 기초하여 선택되는 하나 이상의 참조 화상을 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 에러 전파 감소 프로세스는:

인트라 리프레시 프레임 또는 동시 디코드 리프레시 프레임을 생성하는 단계;

P 예측 인코딩 모드를 이용하여 인코딩된 비디오 프레임을 생성하는 단계; 및

(1) 인트라 리프레시 프레임 또는 동시 디코드 리프레시 프레임 및 (2) 송신을 위한 P 예측 인코딩 모드를 이용하여 인코딩된 비디오 프레임 중 하나를 선택하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 무선 송수신 유닛(WTRU)에 기지국에 의해 제공되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 무선 링크 제어(RLC) 프로토콜 레이어에서 생성되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 비디오 패킷은 실시간 프로토콜(RTP)을 이용하여 전송되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 비디오 데이터는 LTE 무선 전송 프로토콜을 통해 전송되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, RLC 레이어가 승인 모드에서 동작하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, ARQ 재송신의 횟수가 승인 모드에서 0으로 설정되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, maxRetx 임계값이 0으로 설정되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 기지국으로부터 수신된 RLC 상태 PDU로부터 획득되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 MAC 송신기로부터 로컬적으로 생성되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 PDCP 패킷의 헤더 내의 PDCP 시퀀스 번호를 식별함으로써 결정되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 19

제9항에 있어서, 상기 RLC 레이어가 비승인 모드에서 동작하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 NACK 메시지를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 NACK 메시지는 업링크 송신과 동기화되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 패킷 데이터 컨버전스(convergence) 프로토콜(PDCP) 시퀀스 번호를 이용하여 맵핑으로부터 생성되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 23

제1항에 있어서, 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계는 상기 RLC 내의 실시간 프로토콜(RTP) 시퀀스

번호에서 PDCP PDU 시퀀스 번호로의 맵핑을 이용하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 맵핑은 표 룩업 프로세스를 이용하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계는 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호를 IP 어드레스, 포트 번호 및 RTP 시퀀스 번호로 맵핑하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계는 상기 PDCP PDU 상에 심층 패킷 검사를 실행하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 27

제25항에 있어서, 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호를 IP 어드레스, 포트 번호 및 RTP 시퀀스 번호로 맵핑하는 단계는 PDCP PDU 시퀀스 번호 룩업 표를 이용하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 RTP 시퀀스 번호를 NAL 패킷 식별자로 맵핑하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 RTP 시퀀스 번호를 NAL 패킷 식별자로 맵핑하는 단계는 NAL 패킷 식별자 룩업 표에 대해 RTP 시퀀스 번호를 이용하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 30

제27항에 있어서, 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호 룩업 표는 RLC 분리기를 이용하여 작성되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 31

제1항에 있어서, 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계는 RLC 패킷으로부터 PDCP 시퀀스 번호로 RTP 시퀀스 번호로 NAL로 맵핑하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 32

제1항에 있어서, 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 무선 링크 제어(RLC) 시퀀스 번호로부터의 맵핑을 이용하여 상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 생성되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 33

제1항에 있어서, 상기 WTRU와 상기 비디오 데이터의 수신기 사이에 적어도 제1 무선 링크 및 제2 무선 링크를 포함하는 네트워크 환경에서 실현되며, 상기 제1 무선 링크는 상기 제2 무선 링크보다 상기 WTRU에 더 가깝게 배치되고, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 제1 무선 링크에 속하며, 상기 방법은:

상기 제1 무선 링크에서보다는 상기 제2 무선 링크에서 더 높은 QoS를 실현하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 네트워크가 상기 제2 무선 링크에 대한 상기 QoS 레벨을 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 35

제1항에 있어서, 적어도 상기 WTRU와 제1 기지국 사이의 제1 무선 링크 및 제2 기지국과 수신기 사이의 제2 무선 링크를 포함하는 네트워크 환경에서 실현되며, 상기 제1 무선 링크는 상기 제2 무선 링크보다 상기 WTRU에 더 가깝게 배치되고, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 제1 무선 링크에 속하며, 상기 방법은:

상기 네트워크가 상기 제2 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 36

제35항에 있어서, 상기 제2 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는 상기 WTRU와 상기 다운링크 무선 링크 사이의 데이터 송신의 지연을 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 37

제36항에 있어서, 상기 제2 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는 심층 패킷 검사(DPI)를 이용하여 상기 비디오 패킷 데이터의 애플리케이션 타입을 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 제2 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는:

상기 WTRU가 상기 네트워크 상으로 비디오 패킷을 전송하는 단계;

상기 비디오 패킷 데이터에 대응하는 애플리케이션 타입을 결정하기 위해 상기 비디오 패킷 데이터의 서비스 데이터 흐름(SDF)을 검출하도록 DPI를 결정하는 단계;

상기 제1 기지국이 지연 테스트 패킷을 상기 제2 기지국에 전송하는 단계;

상기 제2 기지국이 상기 지연 테스트 패킷의 수신에 응답하여 상기 제1 기지국에 ACK 메시지를 전송하는 단계;

상기 제1 기지국이 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 사이의 지연을 계산하는 단계;

상기 제1 기지국이 지연 리포트 메시지를 네트워크 게이트웨이에 전송하는 단계;

상기 네트워크 게이트웨이가 상기 지연 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제2 무선 링크에 속하는 무선 패킷 손실 데이터가 생성되는지를 판단하는 단계; 및

상기 게이트웨이가 상기 제2 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성하는지를 나타내는 메시지를 상기 제2 기지국에 전송하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 지연 테스트 패킷은 적어도 (1) 상기 제1 기지국의 네트워크 어드레스, (2) 상기 제2 기지국의 네트워크 어드레스, 및 (3) 타임스탬프를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 40

제39항에 있어서, 상기 ACK 메시지는 (1) 상기 제1 기지국의 네트워크 어드레스, (2) 상기 제2 기지국의 네트워크 어드레스, (3) 상기 ACK가 생성될 때의 타임스탬프 및 (4) 상기 지연 테스트 패킷으로부터 상기 타임스탬프의 복제를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 41

제37항에 있어서,

상기 네트워크 내의 게이트웨이가 상기 지연 테스트 패킷을 상기 제2 기지국에 전송하도록 상기 제1 기지국에 요구하는 요구 메시지를 상기 제1 기지국에 전송하는 단계를 더 포함하고;

상기 제2 기지국에 의해 상기 지연 테스트 패킷의 전송은 상기 게이트웨이로부터 상기 요구 메시지의 수신에 응

답하여 실행되는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 42

제38항에 있어서, 상기 지연 테스트 패킷은 ICMP 핑 메시지인, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 43

제35항에 있어서, 상기 제2 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는 애플리케이션 기능 프로세스를 이용하여 상기 비디오 패킷 데이터의 애플리케이션 타입을 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 44

제43항에 있어서, 상기 제2 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는:

상기 WTRU가 상기 네트워크를 통해 수신 노드에 애플리케이션 패킷을 전송하는 단계;

상기 네트워크 내의 애플리케이션 기능(AF)이 상기 애플리케이션 패킷으로부터 애플리케이션 정보를 추출하는 단계;

상기 AF가 추출된 애플리케이션 정보를 상기 네트워크 내의 정책 과금 및 규칙 기능(PCRF)에 전송하는 단계;

상기 PCRF가 상기 비디오 데이터에 대응하는 애플리케이션 타입을 결정하는 단계;

상기 비디오 데이터에 대한 QoS 파라미터를 그 함수로서 결정하여, 상기 QoS 파라미터를 상기 네트워크 내의 게이트웨이에 전송하는 단계;

상기 제1 기지국이 상기 제2 기지국에 지연 테스트 패킷을 전송하는 단계;

상기 제2 기지국이 상기 지연 테스트 패킷의 수신에 응답하여 상기 제1 기지국에 ACK 메시지를 전송하는 단계;

상기 제1 기지국이 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 사이의 지연을 계산하는 단계;

상기 제1 기지국이 네트워크 게이트웨이에 지연 리포트 메시지를 전송하는 단계;

상기 네트워크 게이트웨이가 상기 PCRF로부터 수신된 QoS 파라미터 및 상기 지연 리포트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제2 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성하는지를 결정하는 단계; 및

상기 게이트웨이가 상기 제2 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성하는지를 나타내는 메시지를 상기 제2 기지국에 전송하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 애플리케이션 기능은 P-CSCF(Proxy-Call Service Control Function: 프록시 호출 서비스 제어 기능)인, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 46

제45항에 있어서, 상기 애플리케이션 패킷은 세션 개시 프로토콜(SIP) INVITE 패킷인, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 47

제35항에 있어서,

적어도 하나의 특정 타입의 애플리케이션에 대한 업링크 트래픽용 및 다운링크 트래픽용으로 이용될 QoS 레벨을 나타내는 정책들(policies)을 저장하는 단계;

상기 네트워크가 상기 비디오 인코더의 애플리케이션 타입을 결정하는 단계; 및

상기 네트워크가 상기 제1 무선 링크에 대한 QoS 레벨 및 상기 제2 무선 링크에 대한 QoS 레벨을 상기 비디오 인코더의 정책 및 애플리케이션 타입의 함수로서 설정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 48

제47항에 있어서, 상기 다운링크 QoS는 상기 적어도 하나의 애플리케이션에 대한 상기 업링크 QoS보다 더 높은, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 49

제48항에 있어서, 상기 적어도 하나의 애플리케이션은 비디오 인코더 애플리케이션인, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 50

제1항에 있어서, 상기 WTRU와 상기 비디오 데이터의 수신기 사이에 적어도 제1 무선 링크 및 제2 무선 링크를 포함하는 네트워크 환경에서 실현되며, 상기 제1 무선 링크는 상기 제2 무선 링크보다 상기 WTRU에 더 가깝게 배치되고, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 제1 무선 링크에 속하며, 상기 방법은:

상기 제2 무선 링크 상으로 상기 무선 패킷 데이터를 송신하는 단계;

상기 제2 기지국에서 상기 수신기로부터의 무선 패킷 손실 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 제2 기지국에서 수신된 상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 상기 제2 무선 링크 상의 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 51

제50항에 있어서,

상기 제2 기지국 내의 변환 부호화기에 상기 기지국에서 수신된 비디오 패킷 손실 데이터를 제공하는 단계; 및

상기 제2 무선 링크를 통해 전달하기 전에 상기 제2 기지국에서 상기 비디오 데이터를 변환 부호화하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 52

제51항에 있어서, 상기 변환 부호화기는 상기 무선 패킷 손실 데이터에 응답하여 변환 부호화를 실행하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 53

제52항에 있어서, 상기 변환 부호화기는 상기 비디오 패킷 손실 데이터에 응답하여 상기 비디오 데이터에 에러 전과 감소 프로세스를 수행하는, 비디오 데이터의 송신 방법.

청구항 54

네트워크 상으로 비디오 데이터를 송신하도록 구성되는 프로세서를 포함하는 WTRU로서, 상기 프로세서는:

무선 패킷 손실 데이터를 수신하도록;

상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록;

비디오 데이터를 인코딩할 때 이용하기 위해 WTRU 상에서 실행하는 비디오 인코더 애플리케이션에 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 제공하도록

구성되는, WTRU.

청구항 55

제54항에 있어서, 상기 비디오 인코더는 상기 비디오 패킷 손실 데이터에 응답하여 에러 전과 감소 프로세스를 수행하도록 구성되는, WTRU.

청구항 56

제55항에 있어서, 상기 에러 전과 감소 프로세스는: (a) 동시 디코드 리프레시 프레임을 생성하는 것; (b) 인트

라 리프레시 프레임을 생성하는 것; (c) 참조 화상 선택 방법을 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 것; 및 (d) 화상 선택 방법의 참조 세트를 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, WTRU.

청구항 57

제55항에 있어서, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 기지국으로부터 수신되는, WTRU.

청구항 58

제55항에 있어서, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 무선 링크 제어(RLC) 프로토콜 레이어 내에 있는, WTRU.

청구항 59

제58항에 있어서, 상기 비디오 패킷은 실시간 프로토콜(RTP)를 이용하여 전송되는, WTRU.

청구항 60

제58항에 있어서, 상기 RLC 레이어는 송신 모드에서 동작하는, WTRU.

청구항 61

제60항에 있어서, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 수신된 RLC 상태 PDU로부터 획득되는, WTRU.

청구항 62

제60항에 있어서, 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 PDCP 패킷의 헤더 내의 PDCP 시퀀스 번호를 식별함으로써 결정되는, WTRU.

청구항 63

제54항에 있어서, RLC 레이어가 비송신 모드에서 동작하는, WTRU.

청구항 64

제54항에 있어서, 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 NACK 메시지를 포함하는, WTRU.

청구항 65

제64항에 있어서, 상기 NACK 메시지는 업링크 송신과 동기화되는, WTRU.

청구항 66

제54항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 시퀀스 번호를 이용한 맵핑으로부터 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 생성하도록 구성되는, WTRU.

청구항 67

제54항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 상기 RLC 내의 실시간 프로토콜(RTP) 시퀀스 번호에서 PDCP PDU 시퀀스 번호로의 맵핑을 이용하여 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록 구성되는, WTRU.

청구항 68

제67항에 있어서, 상기 맵핑은 표 lookup 프로세스를 이용하는 단계를 포함하는, WTRU.

청구항 69

제66항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호를 IP 어드레스, 포트 번호 및 RTP 시퀀스 번호로 맵핑함으로써 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록 구성되는, WTRU.

청구항 70

제69항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 상기 PDCP PDU 상에 심층 패킷 검사를 실행함으로써 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록 구성되는, WTRU.

청구항 71

제69항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, PDCP PDU 시퀀스 번호 록업 표를 이용하여 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호를 IP 어드레스, 포트 번호 및 RTP 시퀀스 번호로 맵핑하도록 구성되는, WTRU.

청구항 72

제71항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 상기 RTP 시퀀스 번호를 NAL 패킷 식별자로 맵핑하도록 구성되는, WTRU.

청구항 73

제72항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 상기 RTP 시퀀스 번호를 NAL 패킷 식별자로 맵핑하도록 구성되는, WTRU.

청구항 74

제54항에 있어서, 상기 프로세서는 RLC 패킷으로부터 PDCP 시퀀스 번호로 RTP 시퀀스 번호로 NAL로 맵핑함으로써 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록 구성되는, WTRU.

청구항 75

네트워크를 통해 입력 무선 패킷 데이터를 수신하도록;

무선 링크 상으로 수신기에 상기 무선 패킷 데이터를 송신하도록;

상기 수신기로부터 무선 패킷 손실 데이터를 수신하도록;

상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 애플리케이션 레이어 패킷 손실 데이터를 결정하도록; 및

상기 무선 패킷 데이터 내에서 상기 애플리케이션 레이어 데이터를 변환 부호화할 때 사용하기 위해 기지국 내의 변환 부호화기에 상기 애플리케이션 레이어 패킷 손실 데이터를 제공하도록

구성되는 프로세서를 포함하는 네트워크 환경에서의 기지국.

청구항 76

제75항에 있어서, 상기 애플리케이션 레이어 데이터는 비디오 데이터인, 기지국.

청구항 77

제75항에 있어서, 상기 변환 부호화기는 상기 무선 패킷 데이터를 애플리케이션 레이어 데이터로, 그리고, 상기 무선 패킷 데이터를 상기 무선 링크 상으로 상기 수신기에 송신하기 전에 되돌려 변환 부호화하도록 구성되는, 기지국.

청구항 78

제77항에 있어서, 상기 변환 부호화기는 또한, 상기 변환 부호화기가 상기 무선 패킷 손실 데이터에 응답하여 변환 부호화를 실행하게 하도록 구성되는, 기지국.

청구항 79

제77항에 있어서, 상기 변환 부호화기는 또한, 상기 변환 부호화기가 상기 무선 패킷 손실 데이터에 응답하여 상기 애플리케이션 레이어 데이터에 에러 전파 손실 프로세스를 수행하게 하도록 구성되는, 기지국.

청구항 80

프로세서에 의해 실행될 때 상기 프로세서가 무선 패킷 손실 데이터를 비디오 인코더에 제공하게 하는 지시를 갖는 컴퓨터 판독 가능한 기억 매체를 포함하는 장치.

청구항 81

프로세서에 의해 실행될 때 상기 프로세서가 손실된 비디오 패킷의 표시에 기초하여 비디오 데이터를 인코딩하

게 하는 지시를 갖는 컴퓨터 판독 가능한 기억 매체를 포함하는 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 관련 출원

[0002] 본 출원은 2012년 2월 24일에 출원된 미국 특허 가출원 제61/603,212호의 정규 출원이며, 그 내용은 참고로 본 명세서에 완전히 병합되어 있다.

배경 기술

[0003] 최근에 이동 무선 비디오에 대한 수요가 꾸준히 증가되어 왔고, 그 성장이 상당히 더 높은 사용자 데이터 속도를 제공하는 LTE/LTE-Advanced 네트워크의 새로운 사회 기반 시설을 증가시킬 것으로 예측된다. 현재의 무선 네트워크가 증가된 용량을 갖고, 스마트 폰이 비디오를 생성 및 디스플레이하는 것이 현재 가능하지만, 이들 고급 무선 통신 네트워크를 가로질러 비디오를 실제로 전송하는 것은 도전적인 것으로 되고 있다.

발명의 내용

[0004] 본 명세서에 기재된 실시예들은 비디오 데이터의 인코딩 시에 무선 패킷 손실 데이터를 이용하는 방법을 포함한다. 일 실시예에서는, 그 방법은: 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 무선 패킷 손실 데이터를 수신하는 단계; 상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 비디오 패킷 손실 데이터를 생성하는 단계; 및 비디오 데이터를 인코딩할 때 이 용하기 위해 WTRU 상에서 실행하는 비디오 인코더 애플리케이션에 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 제공하는 단계를 포함한다. 비디오 인코더는 비디오 패킷 손실 데이터에 응답하여 에러 전파 감소 프로세서를 실행할 수도 있다. 에러 전파 감소 프로세스는 동시 디코드 리프레시(IDR) 프레임을 생성하는 단계 또는 인트라 리프레시(I) 프레임을 생성하는 단계 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 실시예들은 참조 화상 선택(RPS) 방법 또는 화상 선택(RSPS) 방법의 참조 세트를 이용하는 것을 특징으로 할 수도 있다.

[0005] 일부 실시예들에서는, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 무선 송수신 유닛(WTRU)에 기지국에 의해 제공된다. 상기 무선 패킷 손실 데이터는 승인 모드 또는 비승인 모드에서 동작될 수도 있는 무선 링크 제어(RLC) 프로토콜 레이어에서 생성될 수도 있다. 상기 무선 패킷 손실 데이터는 NACK 메시지를 포함하거나 그로부터 생성될 수도 있다. 상기 NACK 메시지는 업링크 송신과 동기화될 수도 있다. 일부 실시예에서는, 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 패킷 데이터 컨버전스(convergence) 프로토콜(PDCP) 시퀀스 번호 및/또는 실시간 프로토콜(RTP) 시퀀스 번호 및/또는 무선 링크 제어(RLC) 시퀀스 번호를 이용하여 맵핑으로부터 생성된다. 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 RLC 패킷으로부터 PDCP 시퀀스 번호로 RTP 시퀀스 번호로의 맵핑을 이용하여 생성될 수도 있다. 비디오 패킷 식별자가 네트워크 추상 레이어(NAL) 유닛일 수도 있다. 여러 가지 다른 실시예들이 본 명세서에 기재된 방법들을 실현하도록 구성되는 WTRU 또는 기지국과 같은 장치를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0006] 첨부하는 도면과 함께 예에 의해 주어지는 아래의 설명으로부터 더욱 상세한 이해가 얻어질 수도 있다.

도 1은 모바일 비디오 통화 및 비디오 스트리밍 시스템의 일레이다.

도 2는 프로토콜 스택 및 송신 모델의 일레이다.

도 3은 RLC, PDCP, IP, UDP 및 RTP 헤더를 나타내는 RLC PDU 패킷 구조를 도시한다.

도 4는 RLC AM 모델에서의 기본적인 동작/데이터 흐름을 도시한다.

도 5는 PDCP 서브레이어에서의 기본적인 동작 및 데이터 흐름을 도시한다.

도 6은 예시적인 SDU - PDU 맵핑을 예시한다.

도 7은 RLC, PDCP 및 애플리케이션 레이어로부터 정보에 액세스하는 패킷 손실 검출 방법의 일 실시예의 플로우 차트이다.

도 8A 및 도 8B는 각각 2개의 예측 인코딩 구조를 도시한다.

- 도 9는 하나의 P 프레임이 송신하는 동안 손실된 IPPP 예측 인코딩 구조를 도시한다.
- 도 10A는 에러 전파의 감소를 위한 인트라 리프레시 방법(Intra refresh method)을 도시한다.
- 도 10B는 에러 전파의 감소를 위한 참조 화상 선택(RPS) 방법을 이용하는 일 실시예를 도시한다.
- 도 10C는 에러 전파의 감소를 위한 화상 선택(RSPS) 방법의 참조 세트를 이용하는 일 실시예를 도시한다.
- 도 11A-B는 제1 및 제2 지연 동안 인트라 리프레시 및 참조 화상 선택(RPS) 방법의 효율성의 비교를 도시한다.
- 도 12는 RPS와 조합된 조기 피드백(early feedback) 대 인트라 리프레시와 조합된 늦은 피드백(late feedback)의 효율성의 비교를 도시한다.
- 도 13A-13G는 본 발명의 실시예들이 실현될 수도 있는 모바일 비디오 통화 시스템의 여러 가지 가능한 구성을 도시한다.
- 도 14A 및 도 14B는 DPI 기반 시그널링 법을 이용하는 일 실시예를 도시한다.
- 도 15A-15B는 애플리케이션 기능 기반 법을 이용하는 일 실시예를 도시한다.
- 도 16은 원격의 링크에서의 변환 부호화(transcoding) 및 RPS 또는 RSPS와 로컬 링크 상의 RPS 또는 RSPS를 이용하는 모바일 비디오 통화 시스템을 도시한다.
- 도 17은 에러 제어를 위한 변환 부호화 및 RPS 또는 RSPS를 이용한 모바일 비디오 스트리밍 시스템을 도시한다.
- 도 18A는 하나 이상의 개시된 실시예들이 실현될 수도 있는 일례의 통신 시스템의 시스템도이다.
- 도 18B는 도 18A에 예시된 통신 시스템 내에서 이용될 수도 있는 무선 송/수신 유닛(WTRU)의 일례의 시스템도이다.
- 도 18C-18E는 도 18A에 예시된 통신 시스템 내에서 이용될 수도 있는 무선 액세스 네트워크의 일례 및 코어 네트워크의 일례의 시스템도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 무선 비디오 통화 및 비디오 스트리밍 애플리케이션에서의 패킷 손실에 의해 야기되는 에러의 조기 검출 및 은닉을 위한 방법 및 시스템이 본 명세서에 개시된다. 일부 실시예들에서는, 비디오 정보가 RTP 패킷 또는 패킷의 배송을 보증하지 않는 임의의 다른 표준화되거나 전용의 트랜스포트 프로토콜의 패킷으로 반송될 수도 있다. 조기 패킷 손실 검출 메커니즘은 데이터 패킷이 로컬 무선 링크를 통해 성공적으로 송신되지 않았을 때의 상황을 식별하기 위해 MAC 및/또는 RLC 레이어 재송신 메커니즘(HARQ 포함)의 분석을 포함한다. 에러 전파의 방지를 위한 메커니즘은 비디오 정보의 적응형 인코딩 또는 변환 부호화를 포함하며, 여기에서 후속하는 비디오 프레임이 손실 패킷에 의해 영향을 받은 이전의 프레임 중 어느 하나를 참조하지 않고 인코딩된다. 인코딩 또는 변환 부호화에 참조된 이전 프레임의 이용은 예측 및 예측 부호화를 위해 참조된 이전 프레임을 이용하는 것을 포함한다. 제시된 패킷 손실 검출 및 인코딩 또는 변환 부호화 로직은 사용자 장비(모바일 단말 디바이스), 기지국, 또는 백홀(backhaul) 네트워크 서버 또는 게이트웨이 내에 상주할 수도 있다. 상이한 QoS 레벨의 로컬 및 원격 링크에의 할당과 같은 추가의 시스템 레벨 최적화 기술이 또한 기재된다.
- [0008] RTP 트랜스포트 및 RTCP형 피드백으로 동작하는 모바일 비디오 통화 및 비디오 스트리밍 시스템의 일례가 도 1에 도시된다. 전송 UE(18)로부터 수신 UE(24)로의 비디오의 송신은 여러 개의 통신 링크를 수반한다. 제1 또는 "로컬" 링크가 전화기(UE)(18)와 기지국(eNB)(20) 사이의 무선 링크(15)이다. LTE와 같은 현대의 무선 시스템에서는, UE와 기지국 사이의 패킷의 송신의 지연이 제한되고, 실시간/VOIP 트래픽 대해서는 일반적으로 대략 90ms이다. 패킷은 로컬 링크(15)에서 성공적으로 송신되거나 손실될 수도 있다. 유사한 지연(및 유사한 패킷 손실의 가능성)이 "원격" eNB(22)로부터 UE(24)로 "원격" 무선 링크(26)를 통해 패킷의 송신 시에 수반된다. 2개의 eNB(20 및 22) 사이에서, 패킷들이 eNB(20)로부터 게이트웨이 노드(30)로 인터넷(28)을 통해 다른 게이트웨이 노드(32)로 그 후 eNB(22)로 전달될 수도 있다.
- [0009] 패킷이 (예를 들면, 로컬 링크(15)에서, 인터넷(28)에서, 또는 원격 네트워크(23)를 통해 원격 무선 링크(26)에서) 손실될 때, 이 손실은 사용자 B의 애플리케이션에 의해 결국 통지되고, RTCP 수신기 리포트(RR)에 의해 사용자 A에게 되돌려 통지된다. 사실상, 그러한 에러 통지 리포트는 일반적으로 정기적으로 그렇지만 가끔 예를 들면, 약 600ms~1s 간격으로 전송된다. 에러 통지가 전송자(사용자 A의 애플리케이션)에 도달할 때, 그 통지

는 비디오 인코더에게 인트라(또는 IDR) 프레임을 삽입하도록 지시하기 위해, 또는 디코더에서 에러 전파를 정지시키도록 다른 코덱 레벨 수단을 이용하기 위해 사용될 수 있다. 그러나, 패킷 손실과 수신기 리포트 사이의 지연이 길어질수록, 에러에 의해 영향을 받게 되는 비디오 시퀀스의 프레임이 더 많아진다. 사실상, 비디오 디코더는 일반적으로 소위 에러 은닉(EC) 기술을 채용하지만, 최신식의 은닉으로도, 리프레시 전의 1/2 지연이 상당하고 가시적인 아티팩트(artifacts)(소위 "고스팅(ghosting)")를 야기할 수 있다.

- [0010] 본 명세서에 기재된 실시예들에서는, 패킷의 손실에 의해 야기되는 에러 전파가 감소된다. 이들 실시예는 로컬 링크(15)에서 조기 패킷 손실 검출 및 통지 기능을 제공하기 위한 및/또는 에러 전파를 정지시키도록 참조 화상 선택(RPS) 또는 화상 선택(RSPS)의 참조 세트와 같은 고급 비디오 코덱 도구를 사용하기 위한 방법 및 시스템을 포함한다. 로컬 링크에서 사용되는 그러한 기술과 관련된 시그널링이 도 1에 라인 16에 의해 일반적으로 표현되고 본 명세서에 상세히 기재된다. 본 명세서에 기재된 바와 같이, 인트라 리프레시(IF), 참조 화상 선택(RPS) 및 화상 선택(RSPS)의 참조 세트를 포함하는 기술이 에러 전파를 방지하기 위해 이용될 수도 있다. 유사한 기술이 WCDMA, LTE-어드밴스드(advanced) 등과 같은 다른 무선 인프라스트럭처 시스템에서 실현될 수도 있지만, LTE 시스템에서의 패킷 손실의 조기 검출이 또한 기재된다.
- [0011] 일부 실시예들에서는, 로컬 및 원격 링크에 상이한 QoS 모드를 도입하는 것 및 원격 eNB에 변화 부호화기 및 패킷 손실 검출 로직을 이용하는 것과 같은 비디오 참조 시스템의 성능을 향상시키기 위한 기술이 이용된다. RTSP/RTP 형 비디오 스트리밍 애플리케이션이 본 명세서에 기재된 실시예들 중 일부의 사용 예로서 기재된다.
- [0012] 조기 패킷 손실 검출 기술 및 대응하는 비디오 패킷 손실 데이터의 식별 기술이 이하 기재된다. 프리젠테이션의 편의를 위해, RTP 트랜스포트 및 LTE 스택을 이용하는 실시예에 관심이 집중되지만, 대체 실시예들은 다른 트랜스포트 및 링크 레이어 스택도 포함한다.
- [0013] 비디오 데이터의 송신에 수반되는 레이어의 스택 및 프로토콜의 일례가 도 2에 도시되어 있고, 여기에서 네트워크 추상 레이어(NAL: Network Abstraction Layer)(202) 유닛(203)에 최초로 패키징화되어 있는 비디오 데이터가 실시간 트랜스포트 프로토콜(RTP)(204)과 같은 트랜스포트 프로토콜을 이용하여 반송된다. 가장 간단한 경우에는, 각 NAL 유닛(203)이 단일 RTP 패킷(205)의 페이로드(payload) 내에 내장된다. 더욱 일반적으로는, NAL 유닛(203)은 다수의 RTP 패킷(205)으로 분할되어 반송될 수도 있거나 단일 RTP 패킷 내에서 다량으로 합쳐져서 송신될 수도 있다. 차례로, RTP 패킷이 UDP 레이어(206) 패킷(207) 내에 내장될 수도 있고, 차례로 IP 레이어(208) 패킷(209)과 같은 시스템 내에 내장되고 그 시스템을 통해 반송된다. 애플리케이션(222)이 또한 정확히 비트 형태로(in bit-exact form) 배송되어야 하는 타입 또는 세션 관련 정보를 전송하기 위해 TCP(224)를 이용할 수도 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, LTE 데이터 플레인(240)이 4개의 서브 레이어: PDCP(210), RLC(212), MAC(214) 및 PHY(216)를 포함한다. 이들 서브 레이어는 eNodeB와 UE의 양자에 제공된다.
- [0014] 이 실시예에서는, 이하가 또한 가정될 수도 있다:
- [0015] 1. PHY/MAC가 다수의 무선 베어러 또는 논리 채널을 지원한다;
- [0016] 2. 비디오 트래픽의 각 등급이 자신의 무선 베어러 또는 논리 채널을 갖는다; 및
- [0017] 3. 각 비디오 논리 채널이 다수의 비디오 애플리케이션을 지원할 수 있다.
- [0018] LTE에서 예를 들면, RLC 서브 레이어(212)가 MAC 레이어(214)와의 그 교환에 의거하여 손실된 패킷을 알게 될 수도 있다. 손실된 RLC 레이어 패킷 내에 포함되는 프레임 또는 프레임들은 전송한 에러 전파 감소 기술을 적용하기 위해 결정되어야 한다. 그래서, 이들 손실된 RLC 레이어(212) 패킷(213) 내에 포함되는 NAL 레이어(202) 또는 애플리케이션 레이어(222) 패킷 또는 패킷들이 결정되어야 한다. 그래서, 상기 여러 레이어 내의 RLC 레이어를 포함하는 패킷의 콘텐츠가 서로 맵핑될 수 있다.
- [0019] 손실 무선 패킷 및 대응하는 비디오 패킷 손실을 검출하는 방법은 도 3에 도시된 바와 같이, PDCP가 상위 레이어로부터 데이터를 안전하게 하기 위해 암호화를 적용하는 상황을 수용할 수도 있다. 페이로드 암호화가 RLC 서브 레이어(212)에서 상위 레이어의 헤더를 파스(parse)하는 것을 가능하게 한다. 손실되는 RTP 패킷(215)을 식별하기 위해, 일부 실시예들에서는, PDCP 서브 레이어(210)가 RTP 패킷(204)을 PDCP 시퀀스 번호에 맵시키도록 표를 작성할 수도 있다. 일부 실시예들에서는, 이것은 사이퍼링(ciphering)이 실행되기 전에 PDCP 레이어(210)에서 심층 패킷 검사를 이용하여 달성된다. 어떤 RTP 패킷이 손실되는지를 식별한 후에, 손실 비디오 NAL 유닛(203)으로의 맵핑이 애플리케이션 레이어(222, 202)에서 행해질 수도 있다. NAL 패킷(203)으로부터 RTP 패킷(205)으로의 1대1 맵핑이 존재할 때, 맵핑은 중요하지 않다. 패킷의 분할이 존재할 때, 맵핑은 예를 들면,

표 특업에 의해 달성될 수도 있다.

표 1은 송신 에러 및 그들이 영향을 주는 NAL 유닛(203)에 대한 정보를 획득하기 위해 상이한 레이어/서브 레이어에서 실행될 수도 있는 동작을 요약한다.

표 1

송신 에러를 식별하기 위한 프로토콜 레이어/서브 레이어의 이용

프로토콜 레이어/서브 레이어	입력	출력
RLC	송신 실패 표시	PDCP PDU 시퀀스 번호
PDCP	PDCP PDU 시퀀스 번호	IP 어드레스 포트 번호 RTP 시퀀스 번호
애플리케이션	IP 어드레스 포트 번호 RTP 시퀀스 번호	NAL 패킷 식별자(들)

여러 가지 레이어/서브 레이어에서 패킷의 맵핑은 표 2에 요약되어 있다.

표 2

패킷의 맵핑(송신기)

프로토콜 레이어/서브 레이어	입력	출력	맵핑
RLC	PDCP PDU	RLC PDU	다수 대 다수
PDCP	IP 패킷	PDCP PDU	일 대 일
IP	UDP 패킷	IP 패킷	일 대 일
UDP	RTP 패킷	UDP 패킷	일 대 일
애플리케이션(비디오 인코더)	NAL 패킷	RTP 패킷	다수 대 다수

각 레이어/서브 레이어에서 실행되는 추가의 액션의 상세가 본 명세서에 기재되어 있다.

RLC 서브 레이어에서, 패킷 손실 검출 및 PDCP 시퀀스 번호(SN)에 대한 맵핑이 실행될 수도 있다. LTE에서는 아래에 나타내는 바와 같이, (3GPP TS 36.322에서 정의되는 바와 같이) RLC 레이어에서 3개의 동작 모드가 존재한다.

1. 투과(transparent) 모드(TM):

- RLC SDU의 분할 및 재조립 없음
- RLC 헤더 부가 없음
- 배송 보증 없음
- 음성용으로 적합

2. 비승인 모드(UM):

- RLC SDU의 분할 및 재조립
- RLC 헤더 부가
- 배송 보증 없음
- 스트리밍 트래픽 반송용으로 적합

3. 승인 모드(AM):

- RLC SDU의 분할 및 재조립
- RLC 헤더 부가
- 신뢰할 수 있는 순차 배송 서비스
- TCP 트래픽 반송용으로 적합

RLC AM 모델에서의 기본 동작/데이터 흐름이 도 4에 도시된다.

ARQ 또는 HARQ와 같은 재송신 프로토콜이 본 발명에 따라서 피드백 및 에러 정정 기술과 함께 사용되는 경우 비디오 송신과 역효과를 낼 수도 있다. 따라서, 일 실시예에서는, 무선 패킷 손실 표시가 ARQ 재송신을 호출하지 않고 획득될 수도 있다. RLC 서브레이어에서의 패킷 손실을 검출하기 위한 아래의 접근법이 적어도 존재한다:

1. RRC에 의해 구성될 수 있는 0으로 설정된 파라미터 *maxRetxThreshold* (ARQ 재송신의 횟수)를 갖는 AM 모드를 이용한다. ACK/NACK 정보가 아래로부터 획득될 수도 있다:

a. RLC PDU가 정확하게 수신되었음과 성공적으로 수신되지 않았음을 나타내는 피어(peer) RLC 수신기로부터 수신되는 RLC 상태 PDU (이것은 LTE 표준에 의해 지원되지만 지연이 더 커질 수도 있음);

b. MAC 송신기로부터 논리적으로 생성된 상태 (RLC PDU가 대응하는 임의의 트랜스포트 블록 상의 HARQ 고장이 전체 RLC PDU의 손실로 상정됨). 이 접근법의 장점은 더 짧은 지연이지만, 분할로 인해 일반적으로 일대일이 아닌 트랜스포트 블록으로부터 RLC PDU로의 맵핑을 필요로 한다.

2. 상술한 바와 같은 MAC 송신기로부터 논리적으로 생성된 상태와 조합된 UM을 이용한다.

RLC 패킷이 송신을 실패하였다면, 대응하는 PDCP 패킷(들)이 식별될 수도 있다. 분할은 PDCP로부터 RLC까지 가능하므로, 맵핑은 반드시 일대일일 필요는 없다. RLC SDU가 PDCP PDU이기 때문에, RLC ACK/NACK로부터 송신시에 손실되는 PDCP 패킷의 PDCP SN(압축된 헤더 내의 시퀀스 번호)를 식별할 수도 있다. 주의할 점은, RLC 서브레이어는 PDCP가 그 데이터 SDU를 사이퍼(cipher)하기 때문에 RTP 시퀀스 번호를 식별할 수 없다는 것이다.

PDCP 서브레이어에서, 손실된 RTP/UDP/IP 패킷이 식별될 수도 있다. PDCP 서브레이어에서의 기본 동작 및 데이터 흐름이 도 5에 도시된다. 송신 에러가 발생할 때, 대응하는 PDCP PDU가 그들의 시퀀스 번호(SN)에 의해 식별될 수도 있다. 페이로드 데이터만이 사이퍼링되기 때문에, RLC 서브레이어는 PDCP SN을 식별할 수 있지만, 추가의 검사가 가능하지 않을 수도 있다. 따라서, PDCP 서브레이어가 수반될 수도 있다. PDCP SDU는 IP, UDP 및 RTP 헤더를 포함한다. 심층 패킷 검사가 IP 어드레스, 포트 번호, 및 RTP 시퀀스 번호를 추출하기 위해 실행될 수도 있다. 주의할 점은, PDCP PDU→RLC SDU 맵핑이 반드시 일대일은 아니라는 것이다. 송신이 실패할 때, 표 록업이 대응하는 PDCP PDU를 식별하기 위해 일부 실시예들에서 사용될 수도 있다. RTP→UDP→IP 맵핑은 일대일이다. 따라서, RTP 패킷으로부터 IP 어드레스 및 포트 번호를 추출하는 것이 쉽다.

애플리케이션 레이어(202 또는 222)에서, 손실 NAL 유닛이 식별될 수도 있다. 실패한 RTP 패킷을 식별한 후에, 애플리케이션 레이어에는 송신을 실패한 NAL 패킷을 식별하기 위한 과업이 주어진다. NAL→RTP 맵핑이 일대일인 경우이면, NAL 패킷을 식별하는 것은 쉽다. 맵핑이 일대일이 아닌 경우이면, 다시 표 록업과 같은 방법이 이용될 수도 있다.

표 록업 기술의 일례의 상세가 본 명세서에 기재된다. 도 6은 일반적인 SDU→PDU 맵핑을 예시하며, 여기에서 PDU의 분리 또는 분할이 존재하고 SDU 대 PDU의 맵핑이 반드시 일대일일 필요는 없다(일부 맵핑은 일대일인 것이 가능하더라도). 유사한 맵핑이 다수의 애플리케이션, 트랜스포트 및 네트워크 레이어 및 서브 레이어에 존재할 수도 있다. 송신 에러를 검출할 때, 에러 PDU를 그 대응하는 SDU(들)에 맵핑하는 방법을 고안할 필요가 있다. 에러가 있는 SDU를 식별하기 위한 하나의 쉬운 방법은 표 록업에 의한 것이다. 예를 들면, 도 6에 예시된 경우에서는, 아래에 나타내는 표를 작성할 수 있다.

표 3

도 6에 예시된 일반적인 맵핑에 대한 록업 표

PDU 인덱스	SDU 인덱스
$j-1$	$i-2$
J	$i-1$
J	i
J	$i+1$
$j+1$	$i+1$
$j+1$	$i+2$
$j+2$	$i+2$
$j+3$	$i+2$
$j+3$	$i+3$

[0050]

[0051]

이 표는 RLC 분리기에 의해 작성되어 유지될 수도 있다. RLC 분리기는 어떤 SDU가 어떤 PDU에 맵핑되는지를 및 그 역도 기록한다. 예를 들면, PDU, j ,가 송신을 실패한 것으로 간주되면, 표 록업은 SDU $i-1, i$, 및 $i+1$ 이 송신을 실패한 것이라고 식별한다.

[0052]

분리가 RLC 서브 레이어 및 애플리케이션 레이어에 존재하는 것으로 알려져 있고 여기에서 NAL 패킷이 RTP 패킷에 맵핑된다. 유사한 방법이 양 레이어에 이용될 수 있다.

[0053]

하나의 패킷 손실 검출 절차의 전체 도가 도 7에 도시된다. 그 절차는 RLC, PDCP 및 애플리케이션 (비디오) 레이어로부터 정보를 활용한다. 그 절차는 701에서 시작한다. 703에서, 그 절차는 LTE와 같은 특별한 무선 네트워크의 프로토콜에 따라서 손실 RLC 레이어 패킷에 대해 체크한다. 705에서, RLC 레이어 패킷이 손실되었는지를 판정한다. 손실되지 않은 경우, 흐름은 707로 진행한다. 707에서, 프로세스는 손실 패킷에 대한 체크를 중단하라고 지시되었는지를 알기 위해 체크한다. 예를 들면, 그러한 지시는 RLC 패킷에 포함되는 데이터가 더 이상 비디오 데이터가 아니라고 판정될 때 개시될 수도 있다. 그렇게 지시되면, 프로세스는 종료된다(709). 그렇지 않으면, 흐름은 703으로 되돌려 진행하여 손실 패킷에 대한 체크가 지속된다.

[0054]

705에서, 특정 패킷이 손실되었다고 판정되면, 흐름은 711로 진행한다. 711에서, 손실 RLC 레이어 패킷은 대응하는 PDCP 레이어 SN에 맵핑된다. 그 후, PDCP SN은 대응하는 RTP 레이어 SN, IP 어드레스 및 포트 번호에 맵핑된다(713). IP 어드레스는 비디오 데이터가 전송되는 사용자를 밝히고, 포트 번호는 비디오 데이터가 전송되는 애플리케이션을 밝힌다. RTP SN은 그 후 대응하는 NAL 패킷에 맵핑된다(715). NAL 패킷은 손실된 RLC 패킷 내에 있었던 프레임 또는 프레임들을 식별한다. 흐름은 그 후 703으로 리턴한다.

[0055]

비디오 손실의 그러한 조기 인식 및 손실된 특정 프레임(들)의 인식에 의해, UE 내의 비디오 인코더는 본 명세서에서 상세히 논의되는 기술 중 어느 하나를 포함하는, 디코더에서의 에러 전파를 감소시키고/시키거나 비디오 데이터를 복구시키기 위한 방안을 실현할 수 있다.

[0056]

표준 예측 구조를 이제 기술한다. 실시간 애플리케이션에서의 비디오 인코딩 구조는 역방향 예측 프레임(P-프레임)이 후속하는 동시 디코드 리프레시(IDR: instantaneous decode refresh) 프레임(801)을 포함할 수도 있다. 이 구조는 도 8A 및 8B에 예시되어 있다. 도 8A는 고전적인 "IPPP" 구조를 예시하며, 여기에서 모든 P-프레임(803)은 이전 프레임으로부터 그것이 I 프레임 또는 P 프레임 중 하나인지가 예측된다. H.264와 같은 더 새로운 비디오 부호화 표준이 다수의(예를 들면, H.264에서 최대 16까지의) 참조 프레임의 사용을 가능하게 하여 P 프레임이 다수의 이전 프레임으로부터 예측될 수 있으며, 그에 의해 예측 구조에 유연성을 제공한다. 이 부호화 표준은 도 8B에 예시되어 있다.

[0057]

인코딩된 비디오의 예측 성질은 채널 에러의 경우에는 전파 손실에 민감하게 만든다. 그러므로, 송신하는 동안, 도 9에 예시된 바와 같이(일반적으로 다음 I 프레임이 수신될 때까지), P 프레임(803x)과 같은 P-프레임 중 하나가 손실되고, P 프레임(803y)과 같은 연속적인 P-프레임이 변질된다. 본 명세서에 기재되어 있는 인코더로의 조기 무선 패킷 손실 및 비디오 패킷 손실 검출 및 피드백이 에러 전파를 제한하기 위해 제공된다. 구체적으로는, 특정 프레임의 송신 시에 에러를 나타내는 피드백의 수신 시에, 인코더는 패킷 손실 피드백을 수신한 후에 연속적인 프레임을 인코딩하는 방식을 변경할 수 있다. 피드백은 긍정 승인(ACK)(positive acknowledgement) 또는 부정 승인(NACK: negative acknowledgement)을 포함할 수도 있으며, 여기에서 ACK는 정확히 수신되는 프레임/슬라이스를 나타내는 한편 NACK는 손실되는 프레임/슬라이스를 나타내는 데 사용된다.

기존의 종래 기술의 시스템에서는, NACK/ACK 피드백이 전송자에게 리포트로서 송신되기 전에 수신자에게 종종 누적된다. 피드백 리포트를 송신할 때 지연이 종종 존재한다.

- [0058] 비디오 부호화 시에, 피드백을 기반으로 하는 에러 전파의 방지를 위한 두 가지 알려진 방법: 인트라 리프레시 (IR) 및 참조 화상 선택(RPS)이 존재한다. 양 방법은 인코더에 레이턴시(latency)를 추가하지 않고 표준 부합 비트스트림을 생성한다. 이들 방법은 H.263 및 H.264를 포함하는 다수의 기존 비디오 코덱과 함께 사용될 수도 있다. 또 다른 실시예에서는, 화상 선택(RSPS)의 참조 세트가 다수의 참조 화상을 이용하여 미래의 코덱 및 H.264에 특정될 수도 있는 것이 기재된다.
- [0059] 도 10A에 예시된 제1 실시예에서는, 인트라 리프레시 메커니즘이 사용된다. 패킷 손실 피드백 리포트는 MB/슬라이스/프레임 레벨 기반의 ACK/NACK를 포함할 수 있다. 도 10A는 일례로서 프레임 레벨 정보를 포함하는 리포트에 대한 인트라 리프레시를 예시한다. 디코더가 손실된 제k 프레임(803-k)을 검출하여 그 영향에 대한 피드백 정보를 인코더에 송신한다고 가정한다. 더욱이, 인코더가 제(k+n) 프레임(803-k+n) 이후에 피드백 정보를 수신하여, 인코더가 I-프레임 또는 IDR 프레임(801x)와 같은 다음 프레임 및 P-프레임과 같은 연속적인 프레임을 인코딩한다고 가정한다. IDR 프레임을 사용함으로써, 향후의 프레임을 예측하기 위해 이전의 프레임을 사용하지 않으며, 그에 의해 에러가 있는 프레임 803-k 이후의 n+1 프레임인 프레임(801x)에서 에러 전파를 종료하며, 여기에서 n은 근본적으로 에러가 있는 프레임의 송신과 프레임이 에러가 있게 수신되었음의 피드백을 수신하는 인코더 사이의 지연을 포함한다. 인트라 리프레시를 이용하는 결점은 P-프레임에 비해 더 많은 비트를 소비하는 IDR 프레임을 사용하는 것이다.
- [0060] 도 10B에 예시되는 제2 실시예에서는, 참조 화상 선택(RPS) 방법이 이용된다. RPS에서, 피드백 리포트는 프레임/슬라이스에 대한 ACK/NACK 정보를 포함한다. 이전의 예에서와 같이, 디코더는 손실된 제k 프레임(803-k)을 검출한 후에 피드백을 송신하고, 인코더는 제(k+n) 프레임과 제(k+n+1) 프레임 사이의 피드백을 수신한다. 피드백 리포트에 기초하여, 인코더는 이전에 성공적으로 송신되었던 가장 최근 프레임 예를 들면, 프레임(803-k-1)을 찾고, 그 프레임을 다음의 프레임(803-k+n+1)을 예측하는 데 이용한다.
- [0061] RPS는 에러 전파를 정지시키기 위해 인트라(IDR) 프레임 대신에 예측 P-프레임을 이용한다. 대부분의 경우에, P-프레임은 I 프레임보다 매우 적은 비트를 사용하여 용량 절감을 유도한다.
- [0062] 또 다른 실시예에서는, IR 및 RPS 법의 양상들(aspects)이 조합될 수도 있다. 예를 들면, 인코더는 IDR과 P-예측 모드의 양자에서 다음의 프레임을 인코딩한 후 어느 것을 채널 상으로 전송할지를 판단한다.
- [0063] 도 10C에 예시되는 또 다른 실시예에서는, 화상 선택(RSPS) 방법의 참조 세트가 이용될 수도 있다. 이 실시예는 RPS 방법의 일반화이고 다수의 참조 화상 예측과 함께 사용할 수 있게 한다. 예를 들면, RSPS 방법은 H.264 코덱과 함께 사용될 수도 있다. 이 기술은 본 명세서에서는 화상 선택(RSPS)의 참조 세트라고 지칭된다. RSPS 방법에서는, NACK 피드백 리포트 예를 들면, 프레임(803-K)이 손실된 것을 나타내는 프레임(803-k+n 및 803-k+n+1)의 인코더의 송신 사이에 수신된 NACK 리포트를 수신한 후에, 연속적인 프레임들 예를 들면, 프레임(803-k+n+2 및 803-k+n+3)이 이전에 배송된 변질되지 않은 프레임들 예를 들면, 프레임(803-k-1, 803-k-2, 803-k-3)의 임의의 가능한 서브세트를 이용하여 예측된다. H.264 코덱 실현에 기반한 것들과 같은 일부 실시예들에서는, 그러한 프레임 서브세트가 H.264의 디코더 참조 화상 버퍼 내에 존재해야만 하는 추가적인 제약이 부과될 수도 있다.
- [0064] 예측 시의 유연성으로 인해, RSPS는 더 나은 예측을 얻을 수도 있고 그에 의해 IF 및 RPS 방법보다 더 나은 레이트-왜곡 성능을 얻을 수도 있다.
- [0065] 일부 부호화 기술에서, 각 프레임은 슬라이스라고 칭해지는 다수의 영역으로 공간적으로 더 구획될 수도 있다. RSPS 기술의 일부 실시예들은 따라서 슬라이스 레벨에서 동작할 수도 있다. 바꿔 말하면, 슬라이스는 예측으로부터 벗어나 있는 프레임의 서브세트만으로 될 수도 있다. 그러한 서브세트는 손실된 패킷/슬라이스 및 손실 전파에 의해 영향을 받게 되는 후속하는 공간적으로 정렬된 슬라이스의 체인에 대한 정보를 분석함으로써 식별된다.
- [0066] 상술한 실시예들의 효과는 (LTE에서의 대화/VOIP 서비스에 일반적인) $10e-2$ 패킷 에러 레이트를 갖는 시뮬레이션된 채널을 이용하여, 및 인코더에서 통지 및 IP, RPS 및 RSPS 메커니즘을 이용하여 테스트하였다. H.264 표준 부합 인코더를 사용하였고, 메모리 관리 제어 조작(MMCO) 지시를 사용하여 RPS 및 RSPS 방법을 실현하였다. 표준 비디오 테스트 시퀀스 "학생들(Students)"(CIF-해상도, 30fps)이 실험을 위한 입력 비디오 스트림을 생성하기 위해 순방향-역방향 방식으로 루프되었다(looped). 그 결과는 에러 피드백을 전혀 사용하지 않은 것(라인

1105a 및 1105b 참조)에 비해 인트라 리프레시(라인 1101a 및 1101b 참조) 및 참조 화상 선택(RPS)(라인 1103a 및 1103b 참조) 기술의 효과의 비교를 각각 나타내는 3 프레임(90ms) 및 14 프레임(420ms)의 통지 지연에 대해서도 11A 및 11B에 도시된다. 테스트는 표준 "학생들" 테스트 시퀀스(CIF, 30fps)를 사용하여 행해졌고, H.264 비디오 인코더를 사용하여 인코딩되었으며, $10e-2$ 패킷 에러 레이트를 갖는 시스템 상으로 송신되었다.

[0067] 이들 실험에 기초하여, 아래의 의견이 지지된다:

[0068] 1) 양 기술이 피드백 없이 인코드 비디오의 송신에 비해 실질적인 품질 개선을 제공한다: 4-6 dB 이득이 관측된다.

[0069] 2) RPS 기술이 IR보다 더욱 효과적인 것으로 보인다: 0.2-0.6 dB 추가 이득이 관측된다.

[0070] 3) RPS 기술이 통지 지연이 작을 때 더욱 효과적이다: 이 실험에서는, 3-프레임(90ms) 지연을 갖는 IR 기술에 비해 0.5-0.6dB 추가 이득 및 지연이 14 프레임(420ms)으로 증가할 때 오직 0.2-0.3dB 추가 이득이 관측된다.

[0071] 4) 피드백 지연은 또한 양 기술의 품질/효과에 영향을 준다: 지연이 짧을수록 양 기술은 더욱 효율적이다.

[0072] 본 명세서에 기재된 실시예들의 일부는 두 가지 기술: (i) 가능한 조기에 패킷 손실을 검출하고, 패킷 손실로 로컬 링크 - 신호에서 일어나는 경우 애플리케이션/코덱으로 즉시 되돌려 보내는 것; 및 (ii) RPS 또는 PSPS 기술을 이용함으로써 손실된 패킷에 의해 야기되는 에러의 전파를 방지하는 것의 조합을 이용한다. 인트라 리프레시와 조합된 RTCP 피드백과 같은, 종래의 접근법에 비해 조합된 기술을 이용하는 이득이 도 12에서 분석되고, 이 도면은 다른 접근법 대 RPS 조합된 조기 피드백의 효과의 비교를 도시한다. 도 12의 데이터에서는, 패킷이 로컬 링크에서 손실되고 $10e-2$ 확률을 갖는 것으로 가정한다. 라인 1201은 피드백 없는 베이스라인 PSNR 데이터를 나타내고, 라인 1203은 3 프레임(90ms)의 지연에 대해 본 발명의 RPS를 갖는 조기 피드백 기술을 이용하는 시스템에 대한 데이터를 나타내며, 라인 1205는 14 프레임(420ms)의 지연에 대해 본 발명의 RPS를 갖는 조기 피드백 기술을 이용하는 시스템에 대한 데이터를 나타내며, 라인 1207은 33 프레임(약 1초)의 지연에 대해 본 발명의 RPS를 갖는 조기 피드백 기술을 이용하는 시스템에 대한 데이터를 나타낸다.

[0073] RTCP 피드백 지연이 30ms로부터 420ms 지연으로 증가되는 경우, 이 실시예에 있어서의 이득 향상은 약 0.6-0.7dB 이득만큼 떨어지는 것이 관측될 수 있다. RTCP 피드백이 1초로 더욱 증가될 때, PSNR은 30ms의 지연에 비해 약 1.0-1.2dB로 더 넓게 떨어진다.

[0074] 상술한 결과에 의해 알 수 있는 바와 같이, 본 명세서에 기재된 방법 및 시스템은 실제의 시나리오에서 눈에 띄는 가시적인 품질의 향상을 가져올 수도 있다. 평균 PSNR 계측 시에, 향상은 0.5-1dB 범위 내에 있을 수 있다. 지각적으로, 조기 피드백이 디코더에 에러 은닉 로직의 사용에 의해 야기되는 "고스팅"을 점진적으로 증가시키거나 "정지(frozen)" 화상과 같은 아티팩트를 방지하기 때문에 향상이 명백하다.

[0075] 다수의 실시예들이 로컬 링크에서의 패킷 손실에 대한 정보를 인코더에 제공하기 위해 기재되고, 패킷 손실에 대한 정보의 인코더로의 통신을 위한 인터페이스를 포함할 수도 있다. 일 실시예에서는, 인코더가 각 프레임을 인코딩하기 전에, 아래의 정보: (1) 이전에 송신된 NAL 유닛 중 어느 하나가 성공적으로 전송되었는지(또는 성공적으로 전송되지 않았는지)를 식별하는 지시기; 및 (2) 일부 NAL 유닛이 성공적으로 전송되지 않았으면, 최근에 손실된 그들 NAL 유닛의 인덱스를 리턴하는 기능을 소환할 수도 있다. 그 후, 인코더는 패킷 손실에 의해 영향을 받는 제1 프레임 이전에 전송된 프레임 또는 프레임들로부터 예측이 이루어지게 하도록 RPS 또는 RSPS를 이용할 수도 있다.

[0076] 일 실시예에서는, 그러한 인터페이스가 크로노스(Khronos)의 OpenMAX DL 프레임워크의 부분으로서 제공될 수도 있다. 대체 실시예에서는, RLC와 애플리케이션 레이어 사이의 정보 교환의 세트가 3GPP/LTE에서 규범적인 확장으로서 표준화된다.

[0077] 또 다른 실시예에서는, RTCP 내의 커스텀(custom) 메시지(예를 들면, APP 형 메시지)가 인코더에 로컬 링크 패킷 손실 통지를 신호하기 위해 사용된다. 이 통신 프로세스는 기존의 IETF 프로토콜의 프레임워크에 내장될 수도 있다.

[0078] 모바일 비디오 통화에서의 여러 가지 애플리케이션이 도 13A-13G에 도시되며, 이들은 모바일 비디오 통화 시스템의 7개의 가능한 구성을 도시한다. 대부분의 시나리오는 하나 이상의 무선 링크를 수반한다. 용어 "로컬" 및 "원격"은 비디오 인코더와 당해의 링크 사이의 거리를 언급하기 위해 사용된다.

[0079] 일부 실시예에서는, 본 명세서에 기재된 피드백 및 손실 전파 방지 방법이 "로컬 링크"에 적용될 수도 있다.

일부 실시예에서는, 이들이 "원격 링크" 상의 에러의 영향을 감소시키기 위해 여러 가지 방법과 조합될 수도 있다. 이들 방법은 (i) 원격 및 로컬 무선 링크에 상이한 QoS 레벨을 설정한 것; 및 (ii) 원격 기지국에서 조그 패킷 손실 검출 및 RPS 또는 RSPS 기술과 결합된 비디오의 변환 부호화를 이용하는 것 중의 하나 이상을 포함할 수도 있다.

- [0080] 상이한 QoS 레벨은, 그 내용이 참고로 본 명세서에 병합되어 있는 2012년 2월 17일에 출원된 "Video QOE Scheduling"이라는 명칭의 미국 가출원 제61/600,568호에 기재되어 있는 바와 같은 협의(negotiation)를 통해 결정되어 설정될 수도 있다.
- [0081] 원격 링크에서 더 높은 QoS를 이용하는 것은 로컬/더 약한 링크에서 대부분의 송신 에러가 발생하게 하기 쉬우며, 그에 의해 더욱 먼 원격 링크에서 손실 패킷을 최소화하며, 여기에서 인코더로의 손실 패킷의 송신과 그러한 에러 정보의 피드백 사이의 지연은 원하는 화질을 제공하기 위해 에러 전파 감소 기술을 가능하게 하기에는 너무 길 수도 있다.
- [0082] 로컬 링크 및 원격 링크에 대한 QoS 구별은 도 13A-13G에 도시된 시나리오에 대해 논의되며, 로컬 및 원격 링크에 상이한 QoS를 할당함으로써 시스템 성능을 향상시킬 잠재력이 평가된다.
- [0083] 도 13A는 이 예에서 송신하고 있는 노드(1301) 내의 인코더와 이 예에서 수신/디코딩 노드인 원격 노드(1303) 사이에 단 하나의 무선 링크(1302)(즉, 로컬 업링크(1302))만이 존재하는 제1 시나리오를 도시한다. 도 13A의 예에서 노드(1301 및 1303) 사이의 노드/요소는 기지국(1305), LTE/SAE 네트워크 인프라스트럭처(1307), LTE/SAE 네트워크와 인터넷 사이의 게이트웨이(1309), 및 인터넷(1311)을 포함한다. 이 시나리오는 무선 다운 링크가 존재하지 않으므로 중요하지 않다.
- [0084] 도 13B에 도시된 시나리오 2도 또한 단 하나의 무선 링크만을 갖고 노드(1301)가 수신/디코딩 노드이고 노드(1303)가 송신/인코딩 노드인 것을 제외하고는 도 13A의 시나리오 1과 실질적으로 동일하다. 이 시나리오에서는, 또한 단 하나의 무선 링크(1304)만이 존재하지만, 그것은 수신기로의 원격 다운링크이다. 업링크와 다운링크 사이의 구별은 단 하나의 무선 링크만 존재하기 때문에 필요하지 않다(또는 적용 불가능하다). 그러나, 그러한 구별은, 무선 다운링크가 비디오 인코더로부터 원격지일 수도 있고 임의의 피드백 메커니즘이 과도한 지연을 초래할 수도 있기 때문에, 무선 다운링크(1304)에 대한 QoS 레벨이 패킷 손실을 최소화하기에 충분한 품질로 되어 있는 것을 보증하기에 유용할 수도 있다.
- [0085] 도 13C에 도시된 시나리오 3에서는, 송신 노드(1301)와 수신 노드(1313) 사이에 2개의 무선 링크(1306, 1308)가 존재한다. 양 무선 링크(1306, 1308)는 동일한 셀 내에 있다. 이 경우에는, 다운링크가 비디오 인코더에 인접하기 때문에, 피드백 지연이 짧고 업링크를 위해 사용되는 비디오 인코더 적응 방식 및 동일한 패킷 손실 검출 방식이 여기에도 또한 사용될 수 있다.
- [0086] 도 13D에 도시된 시나리오 4에서는, 다시, 2개의 무선 링크가 존재한다, 즉, (1) 송신 노드(1301)와 기지국(1305) 사이의 로컬 업링크(1310) 및 (2) 기지국(1315)과 수신 노드(1317) 사이에 원격 다운링크(1312)가 존재한다. 그러나, 시나리오 4에서는, 송신 및 수신 노드(1301 및 1317)가 동일한 LTE/SAE 네트워크(1307)의 (각각 상이한 기지국(1305 및 1315)에 의해 제시되는) 상이한 셀 내에 위치한다. 송신 노드(1301)의 비디오 인코더로의 무선 다운링크로부터의 지연은 본 발명에 따라서 피드백 및 에러 전파 최소화의 실제의 이용을 위해서는 너무 길 수도 또는 길지 않을 수도 있다.
- [0087] 도 13E에 도시된 시나리오 5에서는, 2개의 무선 링크, 즉, (1) 노드(1301)와 기지국(1305) 사이의 무선 로컬 업링크(1314) 및 (2) 기지국(1325)과 노드(1327) 사이의 무선 원격 다운링크(1316)가 존재하며, 이들은 상이한 LTE/SAE 네트워크, 즉, 네트워크(1307 및 1323)에 각각 위치한다. 이들 2개의 네트워크는 인터넷(1311)을 거치는 터널(1319)을 통해 그들 각각의 게이트웨이(1309 및 1321)를 거쳐서 연결된다. 이 시나리오에서는, 시나리오 4와 동일한 이유(다운링크(1316)와 송신 노드(1301) 내의 인코더 사이에 너무 많은 지연이 있을 수 있음)로 인해, 무선 다운링크에서의 패킷 손실을 다루기 위해 피드백 메커니즘을 사용하는 것이 부적절하게 될 수도 있다.
- [0088] 도 13F에 도시된 시나리오 6은 2개의 LTE/SAE 네트워크 사이에 터널이 존재하지 않는 것을 제외하고는 도 13E에 도시된 시나리오 5와 대부분 동일하다. 특히, 2개의 무선 링크, 즉, (1) 노드(1301)와 기지국(1305) 사이의 무선 로컬 업링크(1318) 및 (2) 상이한 LTE/SAE 네트워크(1307 및 1323)에 각각 위치하는 기지국(1325)과 노드(1327) 사이의 무선 원격 다운링크(1320)가 존재한다. 사용 가능한 주문 제작된 터널링 패킷 포맷이 존재하지 않기 때문에, LTE/SAE 네트워크(1307 및 1323) 사이의 추가의 시그널링이 무선 다운링크(1320)에서의 QoS 권한

설정(provisioning)을 위해 필요하게 될 수도 있다.

- [0089] 마지막으로, 도 13G에 도시된 시나리오 7은 가장 일반적인 시나리오이다. 노드(1301)로부터 기지국(1305)까지 업링크(1322)를 거쳐 제1 LTE/SAE 네트워크(1307)로 업로드된 각 비디오 패킷에 대한 하나 초과 수의 수신처가 존재한다. 수신처는 하나 초과 수의 LTE/SAE 네트워크에 분배된다. 구체적으로는, 이 예에서는, (1) 제1 네트워크(1307) 내의 제1 수신 노드(1337)와 기지국(1357) 사이의 제1 다운링크(1324); (2) (적절한 게이트웨이(1309 및 1337)를 통해 인터넷(1311)을 거쳐 제1 네트워크(1307)에 연결되는) 다른 LTE/SAE 네트워크(1341) 내의 노드(1359)와 기지국(1357) 사이의 제2 다운링크(1326)가 존재한다. 제2 네트워크(1341)의 상이한 셀 내의 2 이상의 수신 노드(1349 및 1351)는 각각 무선 다운링크(1328 및 1330)를 거쳐서 별개의 기지국(1345)을 거쳐 비디오 데이터를 수신한다. 마지막으로, (인터넷(1311) 및 적절한 게이트웨이(1309 및 1339)를 통해 제1 네트워크(1307)와 통신하는) 제3 네트워크(1343)내의 2 이상의 수신기 노드(1353 및 1355)는 제3 네트워크(1343) 내의 기지국(1347)에 의해 또 다른 무선 다운링크(1332 및 1334) 상의 비디오 데이터를 수신한다. 이 시나리오에서는, 비디오 인코더(노드(1301))와 적어도 대부분의 여러 가지 무선 다운링크 사이의 큰 지연에 덧붙여서, 다수의 무선 다운링크가 존재하고 그들은 상이한 패킷 손실 조건을 경험할 수도 있으므로, 일반적으로 단일 비디오 인코더를 조정함으로써 패킷 손실을 다루는 것은 불가능하다.
- [0090] 요약하면, 무선 다운링크와 비디오 인코더 사이의 큰 지연은 도 13D-13G의 시나리오 4-7에 적용할 수도 있다. 예를 들면, 도 13F의 시나리오 6에서는, 피드백 지연이 업링크의 경우에서의 90ms와는 대조적으로 대략 600ms로 엄청나게 길어질 수 있다. 이 문제를 해결하기 위해, 일 실시예에서는, 더 높은 QoS 레벨이 원격 다운링크(1320)에 사용될 수도 있고, 이것이 원격 다운링크에서 더욱 견고한 ARQ 메커니즘을 야기할 수도 있다. 이렇게, 패킷은 과도한 지연을 초래함 없이 더 양호하게 보호된다.
- [0091] LTE에서 상이한 QoS 레벨을 설정하는 기술이 무선 업링크와 무선 다운링크 사이의 그러한 QoS 구별을 가능하게 하는 2개의 예시적인 실시예에 대해 기재된다. 각 접근법은 아래의 3개의 기능: (i) 네트워크(들)가 업링크에 대한 QoS 레벨을 결정하는 것; (ii) 네트워크(들)가 패킷 손실 검출을 위한 피드백 메커니즘이 업링크 및 다운링크에서 사용되는지를 결정하는 것; 및 (iii) 네트워크(들)가 다운링크에 대한 QoS 레벨을 결정하는 것 중 어느 하나를 (또는 전히) 수반할 수도 있다. 업링크에 대해, 일반적으로, 피드백 메커니즘이 권고된다.
- [0092] 현재의 3GPP 사양은 QoS 레벨(QCI 값)을 정의한다. 각 QoS 레벨은 다수의 애플리케이션에 대해 권고된다. 간단히 3GPP 사양에서의 권고에 따라서, 다운링크 상으로 송신되는 비디오 패킷은 업링크 상의 비디오 패킷과 동일한 QoS 레벨을 수신하는데, 그 이유는 애플리케이션이 업링크와 다운링크에서 동일하기 때문이다.
- [0093] 그러나, 일부 실시예들은 업링크와 다운링크 사이에서 QoS 구별을 가능하게 하기 위해 현재의 3GPP 사양의 PCC 능력에 영향을 줄 수도 있다. 하나의 그러한 실시예에서는, 아래의 절차가 실행될 수도 있다:
- [0094] 1. 네트워크 운영자가 어떤 QoS 레벨이 하나의 타입의 비디오 애플리케이션(및 가능하게는 다른 애플리케이션)에 대해 업링크 트래픽용 및 다운링크 트래픽용으로 사용될지를 나타내도록 네트워크에 정책을 업로드한다;
- [0095] 2. 네트워크가 비디오 트래픽 흐름을 검출하고 그 애플리케이션 타입(비디오 스트리밍, 비디오 회의 등) 및 업링크/다운링크 방향을 결정한다;
- [0096] 3. 네트워크는 어떤 QoS 레벨이 검출된 비디오 트래픽 흐름에 적용될지를 결정하기 위해 정책을 참조한다.
- [0097] 일 실시예는 심층 패킷 검사(DPI)를 이용할 수도 있고, 대체 실시예는 애플리케이션 타입을 결정하기 위해 애플리케이션 기능을 이용할 수도 있으며, 그 양자는 이하 더욱 상세히 기술된다.
- [0098] 도 14A 및 14B는 DPI 기반 접근법을 이용하는 일 실시예에 있어서의 신호 흐름 및 동작을 예시하는 도면을 포함한다. 전체 방법뿐만 아니라 특정 단계들의 다수의 변형이 가능함을 이해할 것이다. 네트워크 운영자에 의한 PCRF로의 정책의 업로딩은 빈번하게 발생하지 않으므로 도시되지 않는다. 정책은 (1) 각 가입 카테고리에 대한 업링크 트래픽 및 다운링크 트래픽용의 원하는 QoS 레벨 및 (2) 피드백 메커니즘이 패킷 손실에 대한 정보를 제공하는 데 이용될 수 있는 조건에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 이들 조건은 전송자 UE(비디오 인코더)와 무선 다운링크 사이의 지연에 관련할 수도 있다.
- [0099] 이제, 하나의 예시적인 DPI 기반 접근법에 따라서 신호 흐름 및 동작도를 집합적으로 포함하는 도 14A 및 도 14B를 참조하면, 송신 UE(1401)이 비디오 패킷을 전송한다. 비디오 패킷은 로컬 eNB(1403)를 거쳐 로컬 네트워크의 P-GW(1409)로 로컬 LTE 네트워크를 가로지른다. 이것은 도 14A에서 1-a에 나타난다. 로컬 P-GW(1409)는 1-b에 도시된 바와 같이, 원격 네트워크의 대응하는 P-GW(1411)로 인터넷(1410)을 거쳐 패킷을 전송한다. 원격

네트워크의 P-GW(1411)는 1-c에 도시된 바와 같이, 다운링크 방향으로 원격 LTE/SAE 네트워크를 거쳐 패킷을 보낸다.

- [0100] P-GW(1411) 또는 업링크에서, DPI가 2-a에 도시된 바와 같이, SDF를 검출하기 위해 실행된다. 유사하게, DPI는 2-b에 도시된 바와 같이, 다운링크의 P-GW에서 이용된다.
- [0101] P-GW(1409 및 1411)는 그 후, SDF와 관련된 PCC 규칙을 요구하는 그들의 PCRF(1405 및 1419)로 메시지 3-a 및 3-b를 각각 전송한다. PCC 규칙은 QoS 레벨, SDF를 거절할지의 여부 등을 포함할 수도 있다.
- [0102] PCRF(1405, 1419)는 4-a 및 4-b에 도시된 바와 같이, 검출된 SDF의 UE와 관련된 가입 정보를 얻기 위해 그들의 각각의 SPR(1407 및 1417)를 접촉한다.
- [0103] SPR(1407 및 1417)는 5-a 및 5-b에 도시된 바와 같이, 가입 정보에 응답한다.
- [0104] PCRF(1405, 1419)는 6-a 및 6-b에 도시된 바와 같이, 그들의 각각의 SDF에 대한 PCC 규칙을 도출하기 위해 네트워크 운영자에 의해 업로드된 정책 및 가입 정보를 이용한다. 그러나, 도출된 PCC 규칙은 2개의 LTE/SAE 네트워크에서 상이할 수도 있는데, 그 이유는 업링크 및 다운링크에 대해 원하는 QoS 레벨이 상이할 수도 있기 때문이다.
- [0105] PCRF(1405, 1419)는 7-a 및 7-b에 도시된 바와 같이, 그들의 각각의 P-GW(1409, 1411)에 PCC 규칙을 전송한다.
- [0106] 그 후에, 피드백 메커니즘이 전송 및 수신 UE(1401 및 1423) 사이의 통신을 위해 채용되는지를 결정한다. 이것은 도 14A 및 14B에 도시된 라벨 8-1 내지 9-a가 붙여진 단계들의 일부 또는 전부를 수반할 수도 있다. 이들 단계의 전부가 특수한 상황에 따라서 반드시 실행되는 것은 아니다.
- [0107] 일 실시예에서는, 간단히 당해의 시나리오를 도 13A-13G에 도시된 바와 같은 7개의 시나리오 중 하나로 분류함으로써 업링크 및/또는 다운링크 내에 피드백을 채용할지에 관한 판단을 하는 것이 가능하지만, 이것이 모든 경우에 최적의 동작을 유도하지 않을 수도 있다. 예를 들면, 도 13F에 도시된 시나리오 6에서는, UE(1301)가 P-GW(1309)에 근접하는 것, P-GW(1309) 및 P-GW(1313) 사이의 경로가 짧은 것, 및 P-GW(1311)가 UE(1327)에 근접할 수도 있는 것이 가능하므로, 다운링크에 피드백을 이용하는 것을 고안 가능하다. 그러므로, 도 14A 및 14B는 더욱 견고한 실시예를 예시한다. 특히, 이 실시예에서는, 업링크 LTE/SAE 네트워크 내의 P-GW(1409)가 8-1에 도시된 바와 같이, 무선 다운링크를 위한 eNB의 어드레스(예를 들면, IP 어드레스)를 요구한다. 이 요구는 아래의 정보: (1) UE 수신기(1423)의 IP 어드레스 및 (2) 메시지 8-1을 전송하는 P-GW(1409)의 IP 어드레스를 포함할 수도 있다.
- [0108] 그 후에, 다운링크 LTE/SAE 네트워크 내의 P-GW(1413)가 자신의 가입 서비스(도시 생략)에 요구를 보내고 UE 수신기(1423)(또한 도시 생략)에 현재 서비스하는 eNB(1421)의 IP 어드레스를 응답 시에 수신한 후, IP 어드레스를 갖는 응답, 메시지 8-2를 요구하는 P-GW(1409)에 전송할 수도 있다.
- [0109] 그 후에, 업링크 LTE/SAE 네트워크에서는, P-GW(1409)가 요구 메시지 8-3을 다운링크 네트워크 내의 eNB(1421)에 지연 테스트 패킷을 전송하도록 요구하는 업링크 eNB(1403)에 전송한다. 이 메시지는 다운링크 네트워크 내의 eNB(1421)의 어드레스를 포함할 수도 있다.
- [0110] 응답 시에, eNB(1403)는 지연 테스트 패킷 8-4를 다운링크 eNB(1421)에 전송한다. 지연 테스트 패킷은 적어도 (1) 자신의 어드레스, (2) 다운링크 eNB의 어드레스, 및 (3) 타임스탬프를 포함한다. 테스트 패킷은 ICMP 핑(Ping) 메시지일 수도 있다.
- [0111] 다운링크 eNB(1421)는 ACK 8-5를 되돌려 전송한다. ACK 메시지는 아래의 정보: (1) 업링크 eNB의 어드레스; (2) 다운링크 eNB의 어드레스; (3) ACK가 생성될 때의 타임스탬프; 및 (4) 지연 테스트 패킷으로부터 복제된 타임스탬프를 포함할 수도 있다.
- [0112] 그 후에, 업링크 eNB(1403)는 자신과 다운링크 eNB(1421) 사이의 지연을 계산하고 리포트 메시지 8-6을 업링크 P-GW(1409)에 전송한다.
- [0113] 업링크 P-GW(1409)는 지연 리포트의 수신을 확인하기 위해 ACK 메시지 8-7을 업링크 eNB(1403)에 되돌려 전송한다. 리포트는 아래의 정보: (1) 업링크 P-GW의 어드레스; (2) 업링크 eNB의 어드레스; 및 (3) 다운링크 eNB의 어드레스를 포함할 수도 있다.
- [0114] 업링크 P-GW(1409)는 그 후, 업링크 eNB로부터 보고된 지연에 기초하여 피드백 지연을 평가하고 피드백 지연을

PCC 규칙과 비교한다. 업링크 P-GW(1409)는 그 후, 패킷 손실을 검출하기 위한 피드백 메커니즘이 업링크 및/또는 다운링크용으로 사용되어야 하는지를 판단한다.

- [0115] 업링크 P-GW(1409)는 다운링크 P-GW(1413)에 메시지 8-9의 피드백 메커니즘을 사용할지의 판단을 알린다. 메시지 8-9는 아래의 정보: (1) 업링크 P-GW의 어드레스; (2) 다운링크 P-GW의 어드레스; (3) 업링크 eNB의 어드레스; (4) 다운링크 eNB의 어드레스; (5) UE 전송기의 어드레스; (6) UE 수신기의 어드레스; (7) 애플리케이션 타입; 및 (8) 메시지 ID를 가질 수도 있다.
- [0116] 다운링크 P-GW(1413)는 메시지 8-9에 포함되는 동일한 타입의 정보를 포함할 수도 있는 ACK 8-10으로 응답한다. 또한, 다운링크 P-GW(1413)는 자신의 메시지 ID를 포함할 수도 있다.
- [0117] 주의할 점은, 동일한 LTE/SAE 네트워크 내에 2개의 UE가 있는 경우에는, 메시지 8-1, 8-2, 8-9 및 8-10이 사용되지 못한다.
- [0118] 업링크 및 다운링크 P-GW(1409 및 1412)는 각각 전송 및 수신 eNB(1401 및 1423)에 각각의 무선 링크 상의 패킷 손실을 검출하는 피드백 메커니즘이 가능하게 되는지의 여부를 나타내는 메시지 9-a 및 9-b를 각각 전송한다.
- [0119] 일 실시예에서는, 피드백은 업링크에 대해서는 항상 가능하게 된다. 반면에, 다운링크에 대해서는, 판단은 (비디오 인코더가 위치하는) 전송자 UE(1401)와 당해의 무선 다운링크 사이의 실질적인 지연에 따라야 한다.
- [0120] 그 후에, 각 P-GW(1409, 1413)는 EPS 베어러의 설정을 개시하고, PCRF로부터 수신된 PCC 규칙에 기초하여 EPS 베어러에 QoS 레벨을 할당한다. 이 일련의 이벤트가 도 14A 및 14B에서 업링크 및 다운링크 네트워크에 대해 각각 10-a 및 10-b로 라벨 붙여져 있다.
- [0121] 마지막으로, 전송 UE(1401)가 비디오 패킷을 전송하는 경우, 이 비디오 패킷이 LTE/SAE 네트워크 내에서 새로운 QoS 레벨로 서비스된다. 이들 이벤트는 도 14A 및 14B에서 각각 11-a 및 11-b로 라벨 붙여져 있다.
- [0122] 이와 달리, 애플리케이션 기능 기반 접근법이 이용될 수도 있다. 예를 들면, DPI 방법에서, 암호화의 사용은 P-GW가 원하는 QoS 레벨을 결정하기 위해 필요한 패스하는 비디오 패킷으로부터 정보를 획득하는 것이 상당히 어렵게 만들 수도 있다. 애플리케이션 기능 기반 접근법에서는, P-GW가 데이터 (비디오) 패킷을 검사하지 않는다. 그 대신에, 애플리케이션 기능이 UE에 의해 사용되는 애플리케이션으로부터 필요한 정보를 추출하고, 그 정보를 PCRF에게 패스한다. 예를 들면, 애플리케이션 기능은 IMS 시스템에서 사용되는 P-CSCF(Proxy-Call Service Control Function: 프록시 호출 서비스 제어 기능)일 수 있다. 애플리케이션 시그널링은 SIP에 의해 수행될 수도 있다. SIP INVITE 패킷(RFC 3261) 페이로드가 멀티미디어 세션에 의해 사용될 파라미터를 포함할 수도 있는 세션 기술 프로토콜(SDP: Session Description Protocol)(RFC 2327)을 포함할 수도 있다.
- [0123] 일부 실시예들에서는, SDP 패킷에 대한 속성이 업링크 트래픽 및 다운링크 트래픽에 대해 원하는 QoS 레벨 및 패킷 손실 검출 피드백 메커니즘을 트리거링하기 위한 지연 임계값을 기술하기 위해 정의된다. 예를 들면, SDP 구문(RFC 2327) 마다:

a=uplinkLoss:2e-3
a=downlinkLoss:1e-3
a=maxFeedbackDelay:2e-1

- [0124] .
- [0125] 상기의 의미는:
- [0126] ○ 허용 가능한 업링크 패킷 손실이 2×10^{-3} 이다
- [0127] ○ 허용 가능한 다운링크 패킷 손실이 1×10^{-3} 이다
- [0128] ○ 임의의 패킷 손실 검출을 위한 최대 피드백 지연이 2×10^{-1} 초 또는 200ms이다
- [0129] 애플리케이션 기능 기반 접근법의 하나의 예시적인 실시예에 따르는 시그널링 및 동작이 도 15A 및 15B에 도시된다. 다수의 변형이 가능하다.
- [0130] 업링크 UE(1501)는 업링크 UE에 의해 정의된 속성을 갖는 상술한 SIP INVITE 패킷일 수 있는 애플리케이션 패킷을 전송한다. 이 패킷은 LTE/SAE 네트워크의 양자를 가로지른다. 이들 이벤트는 업링크 및 다운링크 네트워크

에서 각각 21-a 및 21-b로 라벨 붙여진다.

- [0131] 각각의 업링크 및 다운링크 네트워크 내의 AF(1505 및 1521)는 애플리케이션 패킷으로부터 애플리케이션 정보 및 가능하게는 QoS 파라미터를 추출한다. 이들 이벤트는 각각 22-a 및 22-b로 라벨 붙여진다.
- [0132] AF(1505 및 1521)는 23-a 및 23-b에 각각 도시된 바와 같이, 각각의 PCRF(1507 및 1519)에 추출된 애플리케이션 정보 및 QoS 정보를 전송한다.
- [0133] 도 14A 및 14B의 DPI 기반 실시예에서와 같이, PCRF(1507, 1519)는 24-a 및 24-b에 도시된 바와 같이, 검출된 SDF의 UE와 관련된 가입 정보를 얻기 위해 그들의 각각의 SPR(1509 및 1517)에 접촉하고, SPR(1509 및 1517)은 25-a 및 25-b에 도시된 바와 같이 가입 정보에 응답한다.
- [0134] 그 후에, 일례로서 업링크 네트워크를 사용하여, QoS 파라미터가 특정되면, PCRF(1507)가 26-1-a에 도시된 바와 같이, 그 SDF에 대한 매칭하는 QoS 레벨(예를 들면, QCI 값)을 찾고, QoS 요구의 결과를 통지하도록 UE(1501)에 메시지 26-2-a를 전송할 수도 있다. 그렇지 않으면, PCRF가 QoS 레벨을 도출한다.
- [0135] 동일한 것이 동작 26-1-b에 의해 예시되는 바와 같이, 다운링크 메시지에 일어나고, 여기에서 PCRF(1519)가 매칭하는 QoS 레벨을 찾고 QoS 요구의 결과를 통지하는 메시지 26-2-b를 다운링크 UE(1525)에 전송할 수도 있다.
- [0136] 메시지 26-2-a 및 26-2-b는 아래의 정보: (1) UE의 어드레스; (2) SDF의 식별자 예를 들면, 수신처 IP 어드레스, 소스 포트 번호, 수신처 포트 번호, 프로토콜 번호; (3) QoS 요구가 허용되는지의 여부; 및 (4) QoS 요구가 거부되면, 사용을 위한 권고 QoS를 가질 수도 있다.
- [0137] 나머지 시그널링 및 동작 27-a, 27-b, 28-1, 28-2, 28-3, 28-4, 28-5, 28-6, 28-7, 28-8, 29-a, 29-b, 30-a, 30-b, 31-a 및 31-b는 근본적으로는 도 14A-14B의 대응하는 시그널링 및 동작 즉, 7-a, 7-b, 8-1, 8-2, 8-3, 8-4, 8-5, 8-6, 8-7, 8-8, 8-9-a, 8-9-b, 10-a, 10-b, 11-a 및 11-b와 각각 동일하다.
- [0138] 원격 링크에서 에러 전파의 방지를 위한 변화 부호화가 또한 일부 실시예에서 사용될 수도 있고, 원격 기지국에서의 RPS 또는 RSPS 동작을 포함한다. 그러한 접근법의 일 실시예를 예시하는 시스템도가 도 16에 도시된다.
- [0139] 도 1에 도시된 시스템과 유사하게, 도 16의 시스템에서는, 제1 UE(1618)로부터 제2 UE(1624)로의 비디오의 송신 이 예를 들면, 제1 사용자의 UE(1618)와 로컬 기지국(eNB)(1620) 사이의 제1 또는 "로컬" 무선 링크(1615), eNB(1620)로부터 제1 네트워크의 무선 네트워크 게이트웨이(1630)로의 및 그를 통해 인터넷(1628)을 통해 원격 네트워크의 게이트웨이(1632)로의, 및 그 원격 네트워크에서 eNB(1622)로 및 무선 링크(1623) 상으로 제2 사용자의 UE(1624)로의 링크를 포함하는 여러 개의 통신 링크를 수반할 수도 있다.
- [0140] 패킷 손실의 조기 검출 및 에러 전파 감소를 위한 지금까지 기재된 기술은 앞서 논의된 바와 같은 로컬 무선 링크(1615)에 사용될 수도 있고 도 16에 라인 1626에 의해 일반적으로 나타낸다. 그러나, 원격 무선 링크(1623)와 소스 UE(1618) 사이의 송신 지연은 다수의 경우에 이들 기술을 원격 링크로 간단히 확장하기에는 너무 길 수도 있다.
- [0141] 그러한 경우에, 로컬 무선 링크와 주로 관련하여 상술한 것과 유사한 조기 패킷 손실 검출 및 에러 전파 감소 기술이 원격 링크(1623)에 적용될 수도 있다. 그러나, 이들 실시예에서는, 원격 기지국은 입력으로서 수신하는 비디오 패킷의 변환 부호화를 실행하고, 인코딩 동작이 원격 기지국(1622)과 수신 UE(1624) 사이에서 실행된다. 이들 동작은 도 16에 라인 1626에 의해 나타낸다.
- [0142] 일부 실시예들에서는, 원격 기지국(1622)에서의 변환 부호화는 패킷이 손실될 때 및 그 경우에만 발동될 수도 있다. 패킷 손실의 부재 시에, 기지국(1622)은 간단히 무선 링크(1623) 상으로 UE(1624)에 RTP 패킷의 착신 시퀀스를 전송할 수도 있다.
- [0143] 그 후, 패킷 손실이 검출될 때, 기지국은 변환 부호화를 시작함으로써 손실 전파를 방지할 수도 있다. 일 실시예에서는, 패킷 손실의 검출 시에, 기지국(1622)이 최후에 성공적으로 송신된 프레임에 RPS 또는 RSPS를 사용함으로써 다음의 프레임/패킷을 변환 부호화한다. 고스팅을 방지하기 위해, (다음의 IDR 프레임이 수신될 때까지) 손실된 프레임에 후속하는 프레임이 P-화상으로서 변환 부호화되고, 이는 성공적으로 송신된 이전 프레임을 참조한다. 이 변환 부호화 프로세스에서, QP 레벨, 매크로 블록 타입, 및 움직임 벡터와 같은 다수의 인코딩 파라미터가 온전한 상태로 유지될 수 있거나, 판단 프로세스를 간략화하고 그 프로세스에서 비교적 낮은 복잡성을 유지하도록 양호한 시작점으로서 사용될 수 있다.
- [0144] 로컬 링크(1615) 상에서 RPS/RSPS(예를 들면, 1616 참조)와 결합되면, 이 기술이 무선 링크에 의해 도입되는 에

러를 방지하기에 충분해야 한다. 글로벌 RTCP 피드백이 여전히 통신 체인의 유선 부분에서의 혼잡으로 인해 패킷이 지연되거나 손실될 때의 경우를 다루기 위해 사용될 수도 있다.

[0145] 상기 도시된 바와 같이, 조기 패킷 손실 검출 방법은 비디오 전화 애플리케이션에서의 배송의 품질을 향상시키기 위한 보충 기술로서 사용될 수도 있다. 그 방법은 또한 RTSP/RTP 기반 스트리밍 애플리케이션의 성능을 향상시키기 위한 별개의 기술로서 사용될 수도 있다. 그러한 하나의 아키텍처가 도 17에 도시된다. 도 17의 예에서는, 데이터가 비디오 카메라(1756)와 같은 소스 노드에서 생성된다. 데이터는 인코더(1754)에서 인코딩되어 콘텐츠 데이터 네트워크(CDN)(1752)에 업로드된다. 스트리밍 서버(1750)는 CDN(1752)으로부터 데이터를 취득하여 그 데이터를 LTE/SAE 네트워크의 게이트웨이(1730)에 인터넷(1728) 상으로 스트림한다. 앞에서 논의된 바와 같이, 게이트웨이(1730)는 데이터를 무선 링크(1715) 상으로 수신 UE(1718)에 송신하는 eNB(1720)와 같은 기지국에 데이터를 송신한다. 비디오 회의나 VoIP 애플리케이션처럼, RTSP 스트리밍 서버는 비디오 데이터를 RTP 상으로 전송한다. 또한, 그러한 데이터는 원격 기지국(1730)과 수신 디바이스(1718) 사이의 다운링크 상에서 손실될 수 있다. 도 17에서 알 수 있는 바와 같이, RTCP 상으로의 통상적인 시그널링은 다수의 네트워크 및 분리를 수반하고 상당한 지연을 초래할 수도 있다. 변환 부호화 및 패킷 손실 검출을 채용하면, 기지국(1720)과 수신기(1718) 사이의 RPS 또는 RSPS 기능(라인 1718에 의해 나타냄)이 지금까지 기술한 바와 같은 패킷 손실에 의해 야기되는 에러의 전파를 감소시켜야 한다.

[0146] 다수의 경우에, 기지국(1720)에서의 변환 부호화는 그것이 다루는 스트림 또는 애플리케이션의 타입을 더 이상 알 필요 없다. RTP 및 비디오 콘텐츠를 검출하기 위해 패킷 헤더를 바로 파스(parse)할 수도 있고 그것이 성공적으로 배송되었는지를 체크할 수도 있다. 성공적으로 배송되지 못한 경우, 애플리케이션의 데이터의 타입을 더 이상 알 필요 없이 에러 전파를 최소화하기 위해 변환 부호화를 발동할 수도 있다.

[0147] 비디오 회의 또는 VoIP와 달리, 스트리밍 시스템은 지연을 용인할 수 있고, 원칙적으로는, 애플리케이션 레벨 ARQ(및 손실 패킷의 동반 재송신)을 실현하도록 RTCP 또는 전용 프로토콜을 사용할 수 있다. 그러한 재송신을 방지하기 위해, 변환 부호화가 추가적으로 발생할 수도 있고 손실 패킷에 대응하는 시퀀스 번호를 갖는 지연된 RTP 패킷을 전송할 수도 있다. 그러한 패킷은 페이로드를 포함하지 않거나 트랜스퍼런트(모두 스킵 모드) P 프레임을 포함할 수도 있다.

[0148] 도 18A는 하나 이상의 개시된 실시예가 실현될 수도 있는 통신 시스템(100)의 일례의 도면이다. 통신 시스템(100)은 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 콘텐츠를 다수의 무선 사용자에게 제공하는 다중 액세스 시스템일 수도 있다. 통신 시스템(100)은 무선 대역폭을 포함하는 시스템 리소스의 공유를 통해 그러한 콘텐츠에 다수의 무선 사용자가 액세스 가능하게 할 수도 있다. 예를 들면, 통신 시스템(100)은 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 FDMA(OFDMA), 단일 반송파 FDMA(SC-FDMA) 등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방법을 채용할 수도 있다.

[0149] 개시된 실시예들은 임의의 수의 WTRU, 기지국, 네트워크 및/또는 네트워크 요소를 고려하는 것을 이해될 것이지만, 도 18A에 도시된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 무선 송신/수신 유닛(WTRU)(102a, 102b, 102c, 102d), 무선 액세스 네트워크(RAN)(104), 코어 네트워크(106), 공중 교환 전화 네트워크(PSTN)(108), 인터넷(110) 및 다른 네트워크(112)를 포함할 수도 있다. 각각의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 환경에서 동작 및/또는 통신하도록 구성되는 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있고, 사용자 장비(UE), 이동국, 고정 또는 모바일 가입자 유닛, 페이지(pager), 셀룰러 전화, 개인 휴대용 디지털 정보 단말(PDA), 스마트폰, 랩탑, 넷북, 퍼스널 컴퓨터, 무선 센서, 가전 제품 등을 포함할 수도 있다.

[0150] 통신 시스템(100)은 기지국(114a) 및 기지국(114b)을 포함할 수도 있다. 각각의 기지국(114a, 114b)은 코어 네트워크(106), 인터넷(110) 및/또는 네트워크(112)와 같은 하나 이상의 통신 네트워크로의 액세스를 용이하게 하기 위해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이스하도록 구성되는 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, 기지국(114a, 114b)은 기지 송수신국(BTS), 노드-B, eNode B, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 사이트 컨트롤러, 액세스 포인트(AP), 무선 라우터 등일 수도 있다. 기지국(114a, 114b)이 단일 요소로서 각각 도시되어 있지만, 기지국(114a, 114b)은 임의의 수의 상호 연결 기지국 및/또는 네트워크 요소를 포함할 수도 있음을 이해할 것이다.

[0151] 기지국(114a)은 기지국 컨트롤러(BSC), 무선 네트워크 컨트롤러(RNC), 중계 노드 등과 같은 네트워크 요소(도시 생략) 및/또는 다른 기지국을 또한 포함할 수도 있는 RAN(104)의 부분일 수도 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 셀(도시 생략)이라고 칭해질 수도 있는 특정 지리적 영역 내에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신

하도록 구성될 수도 있다. 예를 들면, 기지국(114a)과 관련된 셀이 3개의 섹터로 분리될 수도 있다. 따라서, 일 실시예에서는, 기지국(114a)은 3개의 송수신기, 즉, 셀의 각 섹터마다 하나를 포함할 수도 있다. 다른 실시예에서는, 기지국(114a)은 다중 입력 다중 출력(MIMO) 기술을 채용할 수도 있고, 그에 따라 셀의 각 섹터에 대해 다수의 송수신기를 이용할 수도 있다.

[0152] 기지국(114a, 114b)은 임의의 적절한 무선 통신 링크(예를 들면, 무선 주파수(RF), 마이크로웨이브, 적외선(IR), 자외선(UV), 가시광 등)일 수도 있는 무선 인터페이스(116) 상으로 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 하나 이상과 통신할 수도 있다. 무선 인터페이스(116)는 임의의 적절한 무선 액세스 기술(RAT)을 이용하여 확립될 수도 있다.

[0153] 더욱 구체적으로는, 상기 언급된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수도 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방식을 채용할 수도 있다. 예를 들면, RAN(104) 내의 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 광대역 CDMA(WCDMA)를 이용하는 무선 인터페이스(116)를 확립할 수도 있는 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS) 지상파 무선 액세스(UTRA)와 같은 무선 기술을 실현할 수도 있다. WCDMA는 고속 패킷 액세스(HSPA: High-Speed Packet Access) 및/또는 개량된 HSAPA(HSPA+)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수도 있다. HSPA는 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA) 및/또는 고속 업링크 패킷 액세스(HSUPA)를 포함할 수도 있다.

[0154] 다른 실시예에서는, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 LTE(Long Term Evolution) 및/또는 LTE-A(LTE-Advanced)를 사용하여 무선 인터페이스(116)를 확립할 수 있는 E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access) 등의 무선 기술을 실현할 수 있다.

[0155] 다른 실시예에서는, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 IEEE 802.16(즉, 마이크로웨이브 액세스용의 전세계 상호운용성(WiMAX: Worldwide Interoperability for Microwave Access)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, 잠정 표준(Interim Standard) 2000(IS-2000), 잠정 표준 95(IS-95), 잠정 표준 856(IS-856), 이동 통신용의 글로벌 시스템(GSM), GSM 에블루션용의 향상된 데이터 속도(EDGE: Enhanced Data rates for GSM Evolution), GSM EDGE(GERAN) 등과 같은 무선 기술을 실현할 수도 있다.

[0156] 도 18A에서의 기지국(114b)은 예를 들면, 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 또는 액세스 포인트일 수도 있고, 사업장, 가정, 차량, 캠퍼스 등과 같은 로컬 영역에서의 무선 연결성을 용이하게 하기 위해 임의의 적절한 RAT를 이용할 수도 있다. 일 실시예에서는, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)를 확립하기 위해 IEEE 802.11과 같은 무선 기술을 실현할 수도 있다. 다른 실시예에서는, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 무선 개인 영역 네트워크(WPAN)를 확립하기 위해 IEEE 802.15와 같은 무선 기술을 실현할 수도 있다. 또 다른 실시예에서는, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 피코셀 또는 펌토셀을 확립하기 위해 셀룰러 기반 RAT(예를 들면, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A 등)를 이용할 수도 있다. 도 18A에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)으로의 직접 연결을 가질 수도 있다. 그러므로, 기지국(114b)은 코어 네트워크(106)를 통해 인터넷(110)에 액세스할 필요가 없을 수도 있다.

[0157] RAN(104)은 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상에 음성, 데이터, 애플리케이션, 및/또는 인터넷 상 음성 프로토콜(VoIP) 서비스를 제공하도록 구성되는 임의의 타입의 네트워크일 수도 있는 코어 네트워크(106)와 통신하고 있을 수도 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는 호출 제어, 과금 서비스, 모바일 위치 기반 서비스, 선불 전화, 인터넷 연결, 비디오 배포 등을 제공할 수도 있고/있거나 사용자 인증과 같은 상위 레벨 보안 기능을 실행할 수도 있다. 도 18A에 도시되지는 않았지만, RAN(104) 및/또는 코어 네트워크(106)가 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용하는 다른 RAN과 직접 또는 간접 통신하고 있을 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들면, E-UTRA 무선 기술을 이용할 수도 있는 RAN(104)에 연결되는 것에 덧붙여, 코어 네트워크(106)는 또한 GSM 무선 기술을 채용하는 다른 RAN(도시 생략)과 통신하고 있을 수도 있다.

[0158] 코어 네트워크(106)는 또한 PSTN(108), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크(112)에 액세스하기 위해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)에 대한 게이트웨이로서의 역할을 할 수도 있다. PSTN(108)은 기존 전화 서비스(POTS)를 제공하는 회선 교환 전화 네트워크를 포함할 수도 있다. 인터넷(110)은 송신 제어 프로토콜(TCP), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP) 및 TCP/IP 인터넷 프로토콜 스위트(suite) 내의 인터넷 프로토콜(IP)과 같은 공통 통신 프로토콜을 사용하는 디바이스 및 상호 연결된 컴퓨터 네트워크의 글로벌 시스템을 포함할 수도 있다. 네트워크(112)는 다른 서비스 제공자에 의해 소유되고/되거나 운영되는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 네트워크(112)는 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용할 수도 있는 하나 이상의 RAN에 연결되는 다른 코어 네트워크를 포함할 수도 있다.

- [0159] 통신 시스템(100) 내의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 일부 또는 전부는 다중 모드 기능을 포함할 수도 있다, 즉, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 상이한 무선 링크 상으로 상이한 무선 네트워크와 통신하기 위한 다수의 송수신기를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 도 18A에 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러 기반 무선 기술을 채용할 수도 있는 기지국(114a)과, 그리고 IEEE 802 무선 기술을 채용할 수도 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수도 있다.
- [0160] 도 18B는 WTRU(102)의 일례의 시스템도이다. 도 18B에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는 프로세서(118), 송수신기(120), 송/수신 요소(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비착탈식(non-removable) 메모리(106), 착탈식 메모리(132), 전원(134), 전 세계 측위 시스템(GPS) 칩셋(136) 및 다른 주변장치(138)를 포함할 수도 있다. WTRU(102)는 일 실시예와 일관성을 유지하면서 상기 요소들의 임의의 서브 조합을 포함할 수도 있음을 이해할 것이다.
- [0161] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수용 프로세서, 통상적인 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 관련된 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 주문형 반도체(ASIC: Application Specific Integrated Circuits), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA) 회로, 임의의 다른 타입의 집적 회로(IC), 상태 머신 등일 수도 있다. 프로세서(118)는 신호 부호화, 데이터 처리, 전력 제어, 입/출력 처리, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작하게 할 수 있는 임의의 다른 기능을 실행할 수도 있다. 프로세서(118)는 송/수신 요소(122)에 결합될 수도 있는 송수신기(120)에 결합될 수도 있다. 도 18B는 프로세서(118) 및 송수신기(120)를 별개의 부품으로서 도시하고 있지만, 프로세서(118) 및 송수신기(120)는 전자 패키지 또는 칩에 함께 집적될 수도 있음을 이해할 것이다.
- [0162] 송/수신 요소(122)는 무선 인터페이스(116) 상으로 기지국(예를 들면, 기지국(114a))에 신호를 송신하도록 또는 기지국으로부터 신호를 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들면, 일 실시예에서는, 송/수신 요소(122)는 RF 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성되는 안테나일 수도 있다. 다른 실시예에서는, 송/수신 요소(122)는 예를 들면, IR, UV, 또는 가시광 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성되는 이미터/검출기일 수도 있다. 또 다른 실시예에서는, 송/수신 요소(122)는 RF와 광 신호의 양자를 송신 및 수신하도록 구성될 수도 있다. 송/수신 요소(122)는 무선 신호의 임의의 조합을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있음을 이해할 것이다.
- [0163] 또한, 송/수신 요소(122)가 도 18B에서 단일 요소로서 도시되어 있지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송/수신 요소(122)를 포함할 수도 있다. 더욱 구체적으로는, WTRU(102)는 MIMO 기술을 채용할 수도 있다. 그러므로, 일 실시예에서는, WTRU(102)는 무선 인터페이스(116) 상에서 무선 신호를 송신 및 수신하기 위해 2 이상의 송/수신 요소(122)(예를 들면, 다수의 안테나)를 포함할 수도 있다.
- [0164] 송수신기(120)는 송/수신 요소(122)에 의해 송신되는 신호를 변조하도록 및 송/수신 요소(122)에 의해 수신되는 신호를 복조하도록 구성될 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, WTRU(102)는 다중 모드 능력을 가질 수도 있다. 그러므로, 송수신기(120)는 예를 들면, UTRA 및 IEEE 802.11과 같은 다수의 RAT를 통해 WTRU(102)가 통신할 수 있게 하기 위한 다수의 송수신기를 포함할 수도 있다.
- [0165] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들면, 액정 디스플레이(LCD) 디스플레이 유닛 또는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 유닛)에 결합될 수도 있고, 이로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수도 있다. 프로세서(118)는 또한 사용자 데이터를 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126) 및/또는 디스플레이/터치패드(128)에 출력할 수도 있다. 또한, 프로세서(118)는 비착탈식 메모리(106) 및/또는 착탈식 메모리(132)와 같은 임의의 타입의 적절한 메모리로부터 정보를 액세스할 수도 있고, 이에 데이터를 저장할 수도 있다. 비착탈식 메모리(106)는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 하드 디스크, 또는 임의의 다른 타입의 메모리 기억 디바이스를 포함할 수도 있다. 착탈식 메모리(132)는 가입자 식별 모듈(SIM) 카드, 메모리 스틱, 보안 디지털(SD) 메모리 카드 등을 포함할 수도 있다. 다른 예에서는, 프로세서(118)는 서버 또는 홈 컴퓨터(도시 생략) 상에와 같은 WTRU(102) 상에 물리적으로 위치하지 않는 메모리로부터의 데이터에 액세스할 수도 있고, 그 메모리에 데이터를 저장할 수도 있다.
- [0166] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 수신할 수도 있고, WTRU(102) 내의 다른 부품으로의 전력을 분배 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력 공급을 위한 임의의 적절한 디바이스일 수도 있다. 예를 들면, 전원(134)은 하나 이상의 건식 셀 배터리(예를 들면, 니켈 카드뮴(NiCd), 니켈 아연(NiZn), 니켈 금속 하이드라이드(NiMH), 리튬 이온(Li-ion) 등), 태양 셀, 연료 셀 등을 포함할 수도 있다.
- [0167] 프로세서(118)는 또한 WTRU(102)의 현재의 위치에 관한 위치 정보(예를 들면, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성

될 수도 있는 GPS 칩셋(136)에 결합될 수도 있다. GPS 칩셋(136)으로부터의 정보에 덧붙여, 또는 그 대신에, WTRU(102)는 기지국(예를 들면, 기지국(114a, 114b))으로부터 무선 인터페이스(116) 상으로 위치 정보를 수신할 수도 있고/있거나 2 이상의 인접한 기지국으로부터 수신되는 신호의 타이밍에 기초하여 그 위치를 결정할 수도 있다. WTRU(102)는 일 실시예와 일관성을 유지하면서 임의의 적절한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 취득할 수도 있음을 이해할 것이다.

[0168] 프로세서(118)는 추가의 특징, 기능 및/또는 유선 또는 무선 연결을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 소프트웨어 모듈을 포함할 수도 있는 다른 주변장치(138)에 더 결합될 수도 있다. 예를 들면, 주변장치(138)는 가속도계, 전자나침반(e-compass), 위성 송수신기, 디지털 카메라(사진 또는 비디오용), 유니버설 시리얼 버스(USB) 포트, 진동 디바이스, 텔레비전 송수신기, 핸드 프리 헤드셋, 블루투스(등록상표) 모듈, 주파수 변조(FM) 무선 유닛, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저 등을 포함할 수도 있다.

[0169] 도 18C는 일 실시예에 따르는 RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 시스템도이다. 상기 언급된 바와 같이, RAN(104)은 무선 인터페이스(116) 상으로 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위해 UTRA 무선 기술을 채용할 수도 있다. RAN(104)은 또한 코어 네트워크(106)와 통신하고 있을 수도 있다. 도 18C에 도시된 바와 같이, RAN(104)은 무선 인터페이스(116) 상으로 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 송수신기를 각각 포함할 수도 있는 노드-B(140a, 140b, 140c)를 포함할 수도 있다. 노드-B(140a, 140b, 140c)는 각각 RAN(104) 내의 특정 셀(도시 생략)과 관련될 수도 있다. RAN(104)은 또한 RNC(142a, 142b)를 포함할 수도 있다. RAN(104)은 일 실시예와 일관성을 유지하면서 임의의 수의 노드-B 및 RNC를 포함할 수도 있음을 이해할 것이다.

[0170] 도 18C에 도시된 바와 같이, 노드-B(140a, 140b)는 RNC(142a)와 통신하고 있을 수도 있다. 또한, 노드-B(140c)는 RNC(142b)와 통신하고 있을 수도 있다. 노드-B(140a, 140b, 140c)는 Iub 인터페이스를 통해 각각의 RNC(142a, 142b)와 통신할 수도 있다. RNC(142a, 142b)는 Iur 인터페이스를 통해 서로 통신하고 있을 수도 있다. 각각의 RNC(142a, 142b)는 그것이 연결되는 각각의 노드-B(140a, 140b, 140c)를 제어하도록 구성될 수도 있다. 또한, 각각의 RNC(142a, 142b)는 외측 루프(outer loop) 전력 제어, 로드 제어, 수락(admission) 제어, 패킷 스케줄링, 핸드오버 제어, 매크로다이버시티(macrodiversity), 보안 기능, 데이터 암호화 등을 수행 또는 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0171] 도 18C에 도시된 코어 네트워크(106)는 미디어 게이트웨이(MGW)(144), 모바일 교환 센터(MSC)(146), 서비스하는 GPRS 지원 노드(SGSN)(148), 및/또는 게이트웨이 GPRS 지원 노드(GGSN)(150)를 포함할 수도 있다. 상기 요소들의 각각은 코어 네트워크(106)의 부분으로서 도시되어 있지만, 이들 요소 중 어느 하나가 코어 네트워크 운영자와 다른 엔티티에 의해 소유 및/또는 운영될 수도 있다.

[0172] RAN(104) 내의 RNC(142a)는 IuCS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106) 내의 MSC(146)에 연결될 수도 있다. MSC(146)는 MGW(144)에 연결될 수도 있다. MSC(146) 및 MGW(144)는 WTRU(102a, 102b, 102c)와 재래식 육상 라인(traditional land-line) 통신 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다.

[0173] RAN(104) 내의 RNC(142a)는 또한 IuPS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106) 내의 SGSN(148)에 연결될 수도 있다. SGSN(148)은 GGSN(150)에 연결될 수도 있다. SGSN(148) 및 GGSN(150)은 WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP 인에이블된 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 인터넷(110)과 같은 패킷 교환 네트워크로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다.

[0174] 상기 언급된 바와 같이, 코어 네트워크(106)는 또한 다른 서비스 제공자에 의해 소유 및/또는 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수도 있는 네트워크(112)에 연결될 수도 있다.

[0175] 도 18D는 다른 실시예에 따르는 RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 시스템도이다. 상기 언급된 바와 같이, RAN(104)은 무선 인터페이스(116) 상으로 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위해 E-UTRA 무선 기술을 채용할 수도 있다. RAN(104)은 또한 코어 네트워크(106)와 통신하고 있을 수도 있다.

[0176] RAN(104)은 일 실시예와 일관성을 유지하면서 임의의 수의 eNode-B를 포함할 수도 있음을 이해할 것이지만, RAN(104)이 eNode-B(160a, 160b, 160c)를 포함할 수도 있다. eNode-B(160a, 160b, 160c)는 각각 무선 인터페이스(116) 상으로 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 송수신기를 포함할 수도 있다. 일 실시예에서는, eNode-B(160a, 160b, 160c)는 MIMO 기술을 실현할 수도 있다. 그러므로, eNode-B(160a)는 예를

들면, WTRU(102a)에 무선 신호를 송신하도록 및 WTRU(102a)로부터 무선 신호를 수신하도록 다수의 안테나를 사용할 수도 있다.

- [0177] 각각의 eNode-B(160a, 160b, 160c)는 특정 셀(도시 생략)과 관련될 수도 있고 무선 자원 관리 판단, 핸드오버 판단, 업링크 및/또는 다운링크에서의 사용자의 스케줄링 등을 다루도록 구성될 수도 있다. 도 18D에 도시된 바와 같이, eNode-B(160a, 160b, 160c)는 X2 인터페이스 상에서 서로 통신할 수도 있다.
- [0178] 도 18D에 도시된 코어 네트워크(106)는 이동성 관리 게이트웨이(MME)(162), 서비스하는 게이트웨이(164) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(166)를 포함할 수도 있다. 상기 요소들의 각각은 코어 네트워크(106)의 부분으로서 도시되어 있지만, 이들 요소 중 어느 하나가 코어 네트워크 운영자와 다른 엔티티에 의해 소유 및/또는 운영될 수도 있음을 이해할 것이다.
- [0179] MME(162)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode-B(160a, 160b, 160c)의 각각에 연결될 수도 있고 제어 노드로서의 역할을 할 수도 있다. 예를 들면, MME(162)는 WTRU(102a, 102b, 102c) 베어러 활성화/비활성화의 사용자를 인증하는, WTRU(102a, 102b, 102c)의 초기 접속하는 동안 특정의 서비스하는 게이트웨이를 선택하는, 등의 책임을 질 수도 있다. MME(162)는 또한 GSM 또는 WCDMA와 같은 다른 무선 기술을 채용하는 다른 RAN(도시 생략)과 RAN(104) 사이의 교환을 위한 제어 플레인 기능을 제공할 수도 있다.
- [0180] 서비스하는 게이트웨이(164)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode B(160a, 160b, 160c)의 각각에 연결될 수도 있다. 서비스하는 게이트웨이(164)는 일반적으로 WTRU(102a, 102b, 102c)로/로부터 사용자 데이터 패킷을 라우트 및 보낼 수도 있다. 서비스하는 게이트웨이(164)는 또한 eNode B 간의 핸드오버 동안 사용자 플레인 앵커링(anchoring)하는 것, 다운링크 데이터가 WTRU(102a, 102b, 102c)에 사용 가능할 때 페이징을 트리거하는 것(triggering), WTRU(102a, 102b, 102c)의 콘텍스트를 관리 및 저장하는 것 등과 같은 다른 기능을 실행할 수도 있다.
- [0181] 서비스하는 게이트웨이(164)는 또한, WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP 인에이블된 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 인터넷(110)과 같은 패킷 교환 네트워크로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있는 PDN 게이트웨이(166)에 연결될 수도 있다.
- [0182] 코어 네트워크(106)는 다른 네트워크와의 통신을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는 WTRU(102a, 102b, 102c)와 재래식 육상 라인 통신 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는 코어 네트워크(106)와 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서의 역할을 하는 IP 게이트웨이(예를 들면, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 서버)를 포함하거나 그와 통신할 수도 있다. 또한, 코어 네트워크(106)는 다른 서비스 제공자에 의해 소유 및/또는 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수도 있는 네트워크(112)로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다.
- [0183] 도 18E는 다른 실시예에 따르는 RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 시스템도이다. RAN(104)은 무선 인터페이스(116) 상에서 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하도록 IEEE 802.16 무선 기술을 채용하는 액세스 서비스 네트워크(ASN)일 수도 있다. 이하에 더 논의되는 바와 같이, WTRU(102a, 102b, 102c), RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 상이한 기능의 엔티티 사이의 통신 링크가 참조 포인트로서 정의될 수도 있다.
- [0184] 도 18E에 도시된 바와 같이, RAN(104)은 일 실시예와 일관성을 유지하면서 임의의 수의 기지국 및 ASN 게이트웨이를 포함할 수도 있음을 이해할 것이지만, RAN(104)이 기지국(170a, 170b, 170c) 및 ASN 게이트웨이(172)를 포함할 수도 있다. 기지국(170a, 170b, 170c)은 각각 RAN(104) 내의 특정 셀(도시 생략)과 관련될 수도 있고, 각각 무선 인터페이스(116) 상에서 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 송수신기를 포함할 수도 있다. 일 실시예에서는, 기지국(170a, 170b, 170c)은 MIMO 기술을 실현할 수도 있다. 그러므로, 기지국(170a)은 예를 들면, WTRU(102a)에 무선 신호를 송신하도록 및 그로부터 무선 신호를 수신하도록 다수의 안테나를 사용할 수도 있다. 기지국(170a, 170b, 170c)은 또한 핸드오프 트리거링, 터널 확립, 무선 자원 관리, 트래픽 분류, 서비스의 품질(QoS) 정책 강화 등과 같은 관리 기능을 제공할 수도 있다. ASN 게이트웨이(172)는 트래픽 응집 포인트로서의 역할을 할 수도 있고 페이징, 가입자 프로파일의 캐싱, 코어 네트워크(106)로의 라우팅 등의 책임을 질 수도 있다.
- [0185] WTRU(102a, 102b, 102c)와 RAN(104) 사이의 무선 인터페이스(116)는 IEEE 802.16 사양을 실현하는 R1 참조 포인트로서 정의될 수도 있다. 또한, 각각의 WTRU(102a, 102b, 102c)는 코어 네트워크(106)와의 논리 인터페이스(도시 생략)를 확립할 수도 있다. WTRU(102a, 102b, 102c)와 코어 네트워크(106) 사이의 논리 인터페이스는 인

중, 허가, IP 호스트 구성 관리 및/또는 이동성 관리를 위해 사용될 수도 있는 R2 참조 포인트로서 정의될 수도 있다.

[0186] 각각의 기지국(170a, 170b, 170c) 사이의 통신 링크는 WTRU 핸드오버 및 기지국들 사이의 데이터의 전송을 용이하게 하기 위한 프로토콜을 포함하는 R8 참조 포인트로서 정의될 수도 있다. 기지국(170a, 170b, 170c)과 ASN 게이트웨이(172) 사이의 통신 링크는 R6 참조 포인트로서 정의될 수도 있다. R6 참조 포인트는 WTRU(102a, 102b, 102c)의 각각과 관련되는 이동성 이벤트에 기초하여 이동성 관리를 용이하게 하기 위한 프로토콜을 포함할 수도 있다.

[0187] 도 18E에 도시된 바와 같이, RAN(104)은 코어 네트워크(106)에 연결될 수도 있다. RAN(104)과 코어 네트워크(106) 사이의 통신 링크는 예를 들면, 데이터 전송 및 이동성 관리 능력을 용이하게 하기 위한 프로토콜을 포함하는 R3 참조 포인트로서 정의될 수도 있다. 코어 네트워크(106)는 모바일 IP 홈 에이전트(MIP-HA)(174), 인증, 허가, 계정(AAA) 서버(176) 및 게이트웨이(178)를 포함할 수도 있다. 상기 요소들의 각각은 코어 네트워크(106)의 부분으로서 도시되어 있지만, 이들 요소 중 어느 하나가 코어 네트워크 운영자와 다른 엔티티에 의해 소유 및/또는 운영될 수도 있음을 이해할 것이다.

[0188] MIP-HA(174)는 IP 어드레스 관리를 책임질 수도 있고, 상이한 ASN 및/또는 상이한 코어 네트워크 사이에서 WTRU(102a, 102b, 102c)가 롬(roam)하는 것이 가능하게 할 수도 있다. MIP-HA(174)는 WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP 인에이블된 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 인터넷(110)과 같은 패킷 교환 네트워크로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다. AAA 서버(176)는 사용자 인증을 행할 및 사용자 서비스를 지원할 책임을 질 수도 있다. 게이트웨이(178)는 다른 네트워크와의 상호 연동을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들면, 게이트웨이(178)는 WTRU(102a, 102b, 102c)와 재래식 육상 라인 통신 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다. 또한, 게이트웨이(178)는 다른 서비스 제공자에 의해 소유 및/또는 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수도 있는 네트워크(112)로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다.

[0189] 도 18E에 도시되지 않았지만, RAN(104)이 다른 ASN에 연결될 수도 있고 코어 네트워크(106)가 다른 코어 네트워크에 연결될 수도 있음을 이해할 것이다. RAN(104)과 다른 ASN 사이의 통신 링크는 RAN(104)과 다른 ASN 사이의 WTRU(102a, 102b, 102c)의 이동성을 조정하기 위한 프로토콜을 포함할 수도 있는 R4 참조 포인트로서 정의될 수도 있다. 코어 네트워크(106)와 다른 코어 네트워크 사이의 통신 링크는 홈 코어 네트워크와 방문 코어 네트워크 사이의 상호 연동을 용이하게 하기 위한 프로토콜을 포함할 수도 있는 R5 참조 포인트로서 정의될 수도 있다.

[0190] 다양한 약어, 용어 및 축약어가 본 명세서에 사용되고 있고 아래의 일부를 포함했을 수도 있다:

- [0191] ACK 승인
- [0192] AF 애플리케이션 기능
- [0193] DPI 심층 패킷 검사
- [0194] AM 승인 모드
- [0195] DPI 심층 패킷 검사
- [0196] IP 인터넷 프로토콜
- [0197] I-frame 인트라 프레임
- [0198] IDR frame 동시 디코드 리프레시 프레임
- [0199] LTE 롱 텀 에볼루션(Long Term Evolution), 셀룰러 시스템의 표준
- [0200] MAC 미디어 액세스 제어, LTE PHY의 최상부 상의 서브 레이어
- [0201] MB 매크로블록(Macroblock)
- [0202] MMCO 메모리 관리 제어 동작
- [0203] NACK 부정 승인
- [0204] NAL 네트워크 추상 레이어, 비디오 인코더 출력의 포맷

- [0205] PDCP 패킷 데이터 제어 프로토콜, LTE RLC의 최상부 상의 서브 레이어
- [0206] PDU 프로토콜 데이터 유닛
- [0207] P-frame 예측 프레임
- [0208] P-GW PDN 게이트웨이
- [0209] PHY LTE의 물리 레이어
- [0210] PCC LTE에서의 정책 및 과금 제어
- [0211] PCRF 정책 과금 및 규칙 기능
- [0212] PCEF 정책 과금 강화 기능
- [0213] PDN 패킷 데이터 네트워크 (일반적으로 - P-GW 상에서 LTE에 연결되는 외부 네트워크)
- [0214] QCI QoS 등급 식별자(9개 값, LTE에서 정의됨)
- [0215] QoS 서비스의 품질
- [0216] RLC 무선 링크 제어, LTE PDCP와 MAC 사이의 서브 레이어
- [0217] RPS 참조 화상 리프레시
- [0218] RTCP 실시간 제어 프로토콜
- [0219] RTP 실시간 트랜스포트 프로토콜, 애플리케이션 레이어 프로토콜
- [0220] SAE 시스템 아키텍처 에볼루션
- [0221] SDF 서비스 데이터 흐름
- [0222] SDP 세션 기술 프로토콜
- [0223] SDU 서비스 데이터 유닛
- [0224] SIP 세션 개시 프로토콜
- [0225] SN 시퀀스 번호
- [0226] TCP 송신 제어 프로토콜, 트랜스포트 레이어 프로토콜
- [0227] TM 투과 모드
- [0228] UDP 사용자 데이터그램 프로토콜, 트랜스포트 레이어 프로토콜
- [0229] UM 비승인 모드
- [0230] **실시예들**
- [0231] 일 실시예에서는, 네트워크 상으로 비디오 데이터를 송신하는 방법이 구현되며, 이 방법은: 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 무선 패킷 손실 데이터를 수신하는 단계; 상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계; 및 비디오 데이터를 인코딩할 때 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0232] 이 실시예에 따르면, 상기 방법은 상기 비디오 패킷 손실 데이터에 응답하여 에러 전파 감소 프로세스를 수행하는 단계를 더 포함한다.
- [0233] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 에러 전파 감소 프로세스는 동시 디코드 리프레시 프레임을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0234] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 에러 전파 감소 프로세스는 인트라 리프레시 프레임을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0235] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 에러 전파 감소 프로세스는 참조 화상 선택 방법을 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 단계를 포함한다.

- [0236] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 에러 전파 감소 프로세스는 화상 선택 방법의 참조 세트를 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0237] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 에러 전파 감소 프로세스는 상기 비디오 패킷 손실 데이터에 기초하여 선택되는 하나 이상의 참조 화상을 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0238] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 에러 전파 감소 프로세스는: 인트라 리프레시 프레임 또는 동시 디코드 리프레시 프레임을 생성하는 단계; P 예측 인코딩 모드를 이용하여 인코딩된 비디오 프레임을 생성하는 단계; 및 한편으로는 인트라 리프레시 프레임 또는 동시 디코드 리프레시 프레임 및 송신을 위한 P 예측 인코딩 모드를 이용하여 인코딩된 비디오 프레임 중 하나를 선택하는 단계를 포함한다.
- [0239] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 무선 송수신 유닛(WTRU)에 기지국에 의해 제공된다.
- [0240] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 무선 패킷 손실 데이터는 무선 링크 제어(RLC) 프로토콜 레이어에서 생성된다.
- [0241] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷은 실시간 프로토콜(RTP)을 이용하여 전송된다.
- [0242] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 무선 전송 프로토콜은 LTE이다.
- [0243] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 RLC 레이어가 승인 모드에서 동작한다.
- [0244] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 ARQ 재송신의 횟수가 승인 모드에서 0으로 설정된다.
- [0245] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 maxRetx 임계값이 0으로 설정된다.
- [0246] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 기지국으로부터 수신된 RLC 상태 PDU로부터 획득된다.
- [0247] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 무선 패킷 손실 데이터는 MAC 송신기로부터 로컬적으로 생성된다.
- [0248] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 PDCP 패킷의 헤더 내의 PDCP 시퀀스 번호를 식별함으로써 결정된다.
- [0249] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 RLC 레이어가 비승인 모드에서 동작한다.
- [0250] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 무선 패킷 손실 데이터는 NACK 메시지를 포함한다.
- [0251] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 NACK 메시지는 업링크 송신과 동기화된다.
- [0252] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 패킷 데이터 컨버전스(convergence) 프로토콜(PDCP) 시퀀스 번호를 이용하여 맵핑으로부터 생성된다.
- [0253] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계는 상기 RLC 내의 실시간 프로토콜(RTP) 시퀀스 번호에서 PDCP PDU 시퀀스 번호로의 맵핑을 이용하는 단계를 포함한다.
- [0254] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 맵핑은 표 lookup 프로세스를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0255] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계는 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호를 IP 어드레스, 포트 번호 및 RTP 시퀀스 번호로 맵핑하는 단계를 더

포함한다.

- [0256] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계는 상기 PDCP PDU 상에 심층 패킷 검사를 실행하는 단계를 더 포함한다.
- [0257] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호를 IP 어드레스, 포트 번호 및 RTP 시퀀스 번호로 맵핑하는 단계는 PDCP PDU 시퀀스 번호 룩업 표를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0258] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 RTP 시퀀스 번호를 NAL 패킷 식별자로 맵핑하는 단계를 더 포함한다.
- [0259] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 RTP 시퀀스 번호를 NAL 패킷 식별자로 맵핑하는 단계는 NAL 패킷 식별자 룩업 표에 대해 RTP 시퀀스 번호를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0260] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호 룩업 표는 RLC 분리를 이용하여 작성된다.
- [0261] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계는 RLC 패킷으로부터 PDCP 시퀀스 번호로 RTP 시퀀스 번호로 NAL로 맵핑하는 단계를 포함한다.
- [0262] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 무선 링크 제어(RLC) 시퀀스 번호로부터의 맵핑을 이용하여 상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 생성된다.
- [0263] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 방법은 상기 WTRU와 상기 비디오 데이터의 수신기 사이에 적어도 다운링크 무선 링크 및 업링크 무선 링크를 포함하는 네트워크 환경에서 실현되며, 상기 다운링크 무선 링크는 상기 업링크 무선 링크보다 상기 WTRU에 더 가깝게 배치되고, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 다운링크 무선 링크에 속하며, 상기 방법은: 상기 다운링크 무선 링크에서보다는 상기 업링크 무선 링크에서 더 높은 QoS를 실현하는 단계를 더 포함한다.
- [0264] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 네트워크가 상기 업링크 무선 링크에 대한 상기 QoS 레벨을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0265] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 방법은 적어도 상기 WTRU와 다운링크 무선기지국 사이의 다운링크 무선 링크 및 다운링크 기지국과 수신기 사이의 업링크 무선 링크를 포함하는 네트워크 환경에서 실현되며, 상기 다운링크 무선 링크는 상기 업링크 무선 링크보다 상기 WTRU에 더 가깝게 배치되고, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 다운링크 무선 링크에 속하며, 상기 방법은: 상기 네트워크가 상기 업링크 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0266] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 업링크 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는 상기 WTRU와 상기 다운링크 무선 링크 사이의 데이터 송신의 지연을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0267] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 업링크 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는 심층 패킷 검사(DPI)를 이용하여 상기 비디오 패킷 데이터의 애플리케이션 타입을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0268] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 업링크 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는: 상기 WTRU가 상기 네트워크 상으로 비디오 패킷을 전송하는 단계; 상기 비디오 패킷 데이터에 대응하는 애플리케이션 타입을 결정하기 위해 상기 비디오 패킷 데이터의 서비스 데이터 흐름(SDF)을 검출하도록 DPI를 결정하는 단계; 상기 업링크 기지국이 지연 테스트 패킷을 상기 다운링크 기지국에 전송하는 단계; 상기 다운링크 기지국이 상기 지연 테스트 패킷의 수신에 응답하여 상기 업링크 기지국에 ACK 메시지를 전송하는 단계; 상기 업링크 기지국이 상기 업링크 기지국과 상기 다운링크 기지국 사이의 지연을 계산하는 단계; 상기 업링크 기지국이 지연 리포트 메시지를 네트워크 게이트웨이에 전송하는 단계; 상기 네트워크 게이트웨이가 상기 지연 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 무선 링크에 속하는 무선 패킷 손실 데이터가 생성되는지를 판단하는 단계; 및 상기 게이트웨이가 상기 업링크 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성하는지를 나타내는 메시지를 상기 다운링크 기지국에 전송하는 단계를 포함한다.

- [0269] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 지연 테스트 패킷은 적어도 (1) 상기 업링크 기지국의 네트워크 어드레스, (2) 상기 다운로드 기지국의 네트워크 어드레스, 및 (3) 타임스탬프를 포함한다.
- [0270] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 ACK 메시지는 (1) 상기 업링크 기지국의 네트워크 어드레스, (2) 상기 다운로드 기지국의 네트워크 어드레스, (3) 상기 ACK가 생성될 때의 타임스탬프 및 (4) 상기 지연 테스트 패킷으로부터 상기 타임스탬프의 복제를 포함한다.
- [0271] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 네트워크 내의 게이트웨이가 상기 지연 테스트 패킷을 상기 다운로드 기지국에 전송하도록 상기 업링크 기지국에 요구하는 요구 메시지를 상기 업링크 기지국에 전송하는 단계를 더 포함하고; 상기 다운로드 기지국에 의해 상기 지연 테스트 패킷의 전송은 상기 게이트웨이로부터 상기 요구 메시지의 수신에 응답하여 실행된다.
- [0272] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 지연 테스트 패킷은 ICMP 핑 메시지이다.
- [0273] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 업링크 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는 애플리케이션 기능 프로세스를 이용하여 상기 비디오 패킷 데이터의 애플리케이션 타입을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0274] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 업링크 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성할지를 결정하는 단계는: 상기 WTRU가 상기 네트워크를 통해 수신 노드에 애플리케이션 패킷을 전송하는 단계; 상기 네트워크 내의 애플리케이션 기능(AF)이 상기 애플리케이션 패킷으로부터 애플리케이션 정보를 추출하는 단계; 상기 AF가 추출된 애플리케이션 정보를 상기 네트워크 내의 정책 과금 및 규칙 기능(PCRF)에 전송하는 단계; 상기 PCRF가 상기 비디오 데이터에 대응하는 애플리케이션 타입을 결정하는 단계; 상기 비디오 데이터에 대한 QoS 파라미터를 그 함수로서 결정하여, 상기 QoS 파라미터를 상기 네트워크 내의 게이트웨이에 전송하는 단계; 상기 업링크 기지국이 상기 다운로드 기지국에 지연 테스트 패킷을 전송하는 단계; 상기 다운로드 기지국이 상기 지연 테스트 패킷의 수신에 응답하여 상기 업링크 기지국에 ACK 메시지를 전송하는 단계; 상기 업링크 기지국이 상기 업링크 기지국과 상기 다운로드 기지국 사이의 지연을 계산하는 단계; 상기 업링크 기지국이 네트워크 게이트웨이에 지연 리포트 메시지를 전송하는 단계; 상기 네트워크 게이트웨이가 상기 PCRF로부터 수신된 QoS 파라미터 및 상기 지연 리포트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성하는지를 결정하는 단계; 및 상기 게이트웨이가 상기 업링크 무선 링크에 속하는 추가의 무선 패킷 손실 데이터를 생성하는지를 나타내는 메시지를 상기 다운로드 기지국에 전송하는 단계를 포함한다.
- [0275] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 애플리케이션 기능은 P-CSCF(Proxy-Call Service Control Function: 프록시 호출 서비스 제어 기능)이다.
- [0276] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 애플리케이션 패킷은 세션 개시 프로토콜(SIP) INVITE 패킷이다.
- [0277] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 적어도 하나의 특정 타입의 애플리케이션에 대한 업링크 트래픽용 및 다운로드 트래픽용으로 이용될 QoS 레벨을 나타내는 정책들(policies)을 저장하는 단계; 상기 네트워크가 상기 비디오 인코더의 애플리케이션 타입을 결정하는 단계; 및 상기 네트워크가 상기 다운로드 무선 링크에 대한 QoS 레벨 및 상기 업링크 무선 링크에 대한 QoS 레벨을 상기 비디오 인코더의 정책 및 애플리케이션 타입의 함수로서 설정하는 단계를 더 포함한다.
- [0278] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 다운로드 QoS는 상기 적어도 하나의 애플리케이션에 대한 상기 업링크 QoS보다 더 높다.
- [0279] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 적어도 하나의 애플리케이션은 비디오 인코더이다.
- [0280] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 방법은 상기 WTRU와 상기 비디오 데이터의 수신기 사이에 적어도 다운로드 무선 링크 및 업링크 무선 링크를 포함하는 네트워크 환경에서 실행되며, 상기 다운로드 무선 링크는 상기 업링크 무선 링크보다 상기 WTRU에 더 가깝게 배치되고, 상기 무선 패킷 손실 데이터는 상기 다운로드 무선 링크에 속하며, 상기 방법은: 상기 업링크 무선 링크 상으로 상기 무선 패킷

데이터를 송신하는 단계; 상기 다운링크 기지국에서 상기 수신기로부터의 무선 패킷 손실 데이터를 수신하는 단계; 및 상기 다운링크 기지국에서 수신된 상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 상기 업링크 무선 링크 상의 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하는 단계를 더 포함한다.

- [0281] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 다운링크 기지국 내의 변환 부호화에 상기 다운링크 기지국에서 수신된 비디오 패킷 손실 데이터를 제공하는 단계; 및 상기 다운링크 무선 링크를 통해 수신처 노드에 전달하기 전에 다운링크 기지국에서 상기 비디오 데이터를 변환 부호화하는 단계를 더 포함한다.
- [0282] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 변환 부호화기는 상기 무선 패킷 손실 데이터에 응답하여 변환 부호화를 실행한다.
- [0283] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 변환 부호화기는 상기 비디오 패킷 손실 데이터에 응답하여 상기 비디오 데이터에 에러 전파 감소 프로세스를 수행한다.
- [0284] 다른 실시예에서는, WTRU가 네트워크 상으로 비디오 데이터를 송신하도록 구성되는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 또한: 무선 패킷 손실 데이터를 수신하도록; 상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록; 비디오 데이터를 인코딩할 때 이용하기 위해 WTRU 상에서 실행하는 비디오 인코더 애플리케이션에 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 제공하도록 구성된다.
- [0285] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 인코더는 상기 비디오 패킷 손실 데이터에 응답하여 에러 전파 감소 프로세스를 수행하도록 구성된다.
- [0286] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 에러 전파 감소 프로세스는: (a) 동시 디코드 리프레시 프레임을 생성하는 것; (b) 인트라 리프레시 프레임을 생성하는 것; (c) 참조 화상 선택 방법을 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 것; (d) 화상 선택 방법의 참조 세트를 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 것; 및 (e) 상기 패킷 손실 표시 데이터에 기초하여 선택된 하나 이상의 참조 화상을 이용하여 인코딩된 비디오를 생성하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0287] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 무선 패킷 손실 데이터는 기지국으로부터 수신된다.
- [0288] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 무선 패킷 손실 데이터는 무선 링크 제어(RLC) 프로토콜 레이어 내에 있다.
- [0289] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷은 실시간 프로토콜(RTP)을 이용하여 전송된다.
- [0290] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 RLC 레이어는 승인 모드에서 동작한다.
- [0291] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 무선 패킷 손실 데이터는 수신된 RLC 상태 PDU로부터 획득된다.
- [0292] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 PDCP 패킷의 헤더 내의 PDCP 시퀀스 번호를 식별함으로써 결정된다.
- [0293] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 RLC 레이어가 비승인 모드에서 동작한다.
- [0294] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 비디오 패킷 손실 데이터는 NACK 메시지를 포함한다.
- [0295] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 NACK 메시지는 업링크 송신과 동기화된다.
- [0296] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 프로세서는 또한, 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 시퀀스 번호를 이용한 맵핑으로부터 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 생성하도록 구성된다.
- [0297] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 프로세서는 또한, 상기 RLC 내의

실시간 프로토콜(RTP) 시퀀스 번호에서 PDCP PDU 시퀀스 번호로의 맵핑을 이용하여 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록 구성된다.

- [0298] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 맵핑은 표 록업 프로세스를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0299] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 프로세서는 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호를 IP 어드레스, 포트 번호 및 RTP 시퀀스 번호로 맵핑함으로써 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록 구성된다.
- [0300] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 프로세서는 또한, 상기 PDCP PDU 상에 심층 패킷 검사를 실행함으로써 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록 구성된다.
- [0301] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 프로세서는 또한, PDCP PDU 시퀀스 번호 록업 표를 이용하여 상기 PDCP PDU 시퀀스 번호를 IP 어드레스, 포트 번호 및 RTP 시퀀스 번호로 맵핑하도록 구성된다.
- [0302] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 프로세서는 또한, 상기 RTP 시퀀스 번호를 NAL 패킷 식별자로 맵핑하도록 구성된다.
- [0303] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 프로세서는 또한, 상기 RTP 시퀀스 번호를 NAL 패킷 식별자로 맵핑하도록 구성된다.
- [0304] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 프로세서는 RLC 패킷으로부터 PDCP 시퀀스 번호로 RTP 시퀀스 번호로 NAL로 맵핑함으로써 상기 비디오 패킷 손실 데이터를 결정하도록 구성된다.
- [0305] 또 다른 실시예에서는, 네트워크 환경에서의 기지국이 네트워크를 통해 입력 무선 패킷 데이터를 수신하도록; 무선 링크 상으로 수신기에 상기 무선 패킷 데이터를 송신하도록; 상기 수신기로부터 무선 패킷 손실 데이터를 수신하도록; 상기 무선 패킷 손실 데이터로부터 애플리케이션 레이어 패킷 손실 데이터를 결정하도록; 및 상기 무선 패킷 데이터 내에서 상기 애플리케이션 레이어 데이터를 변환 부호화할 때 사용하기 위해 기지국 내의 변환 부호화기에 상기 애플리케이션 레이어 패킷 손실 데이터를 제공하도록 구성되는 프로세서를 포함한다.
- [0306] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 애플리케이션 레이어 데이터는 비디오 데이터이다.
- [0307] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 변환 부호화기는 상기 무선 패킷 데이터를 애플리케이션 레이어 데이터로, 그리고, 상기 무선 패킷 데이터를 상기 다운링크 무선 링크를 통한 상기 수신처 노드로의 전달을 송신하기 전에 되돌려 변환 부호화하도록 구성된다.
- [0308] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 변환 부호화기는 또한, 상기 변환 부호화기가 상기 무선 패킷 손실 데이터에 응답하여 변환 부호화를 실행하게 하도록 구성된다.
- [0309] 상기 실시예들 중 하나 이상은 이하를 더 포함할 수도 있으며, 여기에서 상기 변환 부호화기는 또한, 상기 변환 부호화기가 상기 무선 패킷 손실 데이터에 응답하여 상기 애플리케이션 레이어 데이터에 여러 전과 손실 프로세스를 수행하게 하도록 구성된다.
- [0310] 또 다른 실시예에서는, 프로세서에 의해 실행될 때 상기 프로세서가 무선 패킷 손실 데이터를 비디오 인코더에 제공하게 하는 지시를 갖는 컴퓨터 판독 가능한 기억 매체를 포함하는 장치.
- [0311] 또 다른 실시예에서는, 프로세서에 의해 실행될 때 상기 프로세서가 손실된 비디오 패킷의 표시에 기초하여 비디오 데이터를 인코딩하게 하는 지시를 갖는 컴퓨터 판독 가능한 기억 매체를 포함하는 장치.
- [0312] **결론**
- [0313] 특징 및 요소들이 특정 조합으로 상술되어 있지만, 당업자는 각 특징 또는 요소가 단독으로 또는 다른 특징 및 요소와의 임의의 조합으로 사용될 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 본 명세서에 기재된 방법은 컴퓨터나 프로세서에 의해 실행하기 위해 컴퓨터 판독 가능한 매체에 내장되는 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 또는 펌웨어로 실현될 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 매체의 예들은 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스, 내장 하드 디스크 및 착탈식 디스크와 같은 자기 매체, 자기 광학

매체, 및 CD-ROM 디스크 및 디지털 다기능 디스크(DVD)와 같은 광학 매체로 한정되는 것은 아니지만 이들을 포함한다. 소프트웨어와 관련하여 프로세서는 WTRU, UE, 단말, 기지국, RNC, 또는 임의의 호스트 컴퓨터에 사용하기 위한 무선 주파수 송수신기를 실현하는 데 사용될 수도 있다.

[0314] 상술한 방법, 장치 및 시스템의 변형이 발명의 범위로부터 벗어남 없이 가능하다. 적용될 수 있는 매우 다양한 실시예에 비추어, 예시된 실시예들은 단지 예시적일 뿐이고, 아래의 청구항들의 범위를 제한하는 것으로서 여겨져서는 안된다는 것을 이해해야 한다.

[0315] 더욱이, 상술한 실시예들에서는, 처리 플랫폼, 컴퓨팅 시스템, 컨트롤러, 및 프로세서를 포함하는 다른 디바이스가 언급된다. 이들 디바이스는 적어도 하나의 중앙 처리 장치("CPU") 및 메모리를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 프로그래밍 분야에서 통상의 지식을 가진 자의 실시예에 따라서, 동작이나 지시의 기호 표시 및 행위에 대한 참조가 다양한 CPU 및 메모리에 의해 실행될 수도 있다. 그러한 행위 및 동작 또는 지시는 "실행되는", "컴퓨터 실행" 또는 "CPU 실행"이라고 지칭될 수도 있다.

[0316] 당업자는 상기 행위 및 기호로 나타내는 동작이나 지시가 CPU에 의한 전기 신호의 조작을 포함하는 것을 이해할 것이다. 전기 시스템은 전기 신호의 결과적인 변환 또는 감소 및 메모리 시스템 내의 메모리 위치에서의 데이터 비트의 유지를 초래할 수 있어 CPU의 동작뿐만 아니라 신호의 다른 처리를 재구성하거나 변경시킬 수 있는 데이터 비트를 나타낸다. 데이터 비트가 유지되는 메모리 위치가 데이터 비트에 대응하거나 데이터 비트로 나타내는 특정 전기, 자기, 광학, 또는 유기 특성을 갖는 물리적 위치이다. 예시적인 실시예들은 상술한 플랫폼 또는 CPU로 한정되는 것이 아니라 다른 플랫폼 및 CPU가 상술한 방법을 지원할 수도 있음을 이해해야 한다.

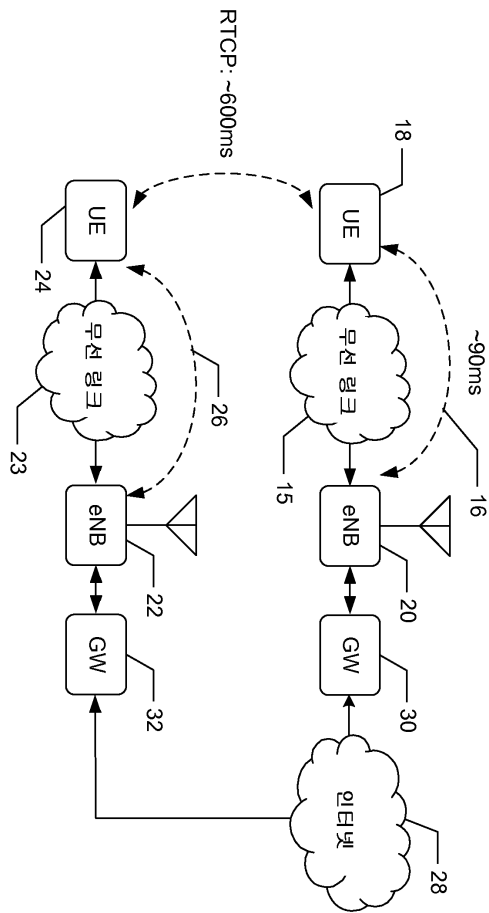
[0317] 데이터 비트는 또한 자기 디스크, 광학 디스크, 및 CPU에 의해 판독 가능한 임의의 다른 휘발성(예를 들면, 랜덤 액세스 메모리("RAM")) 또는 비휘발성(예를 들면, 판독 전용 메모리("ROM")) 대용량 기억 시스템을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체 상에 유지될 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는 처리 시스템 상에 독점적으로 존재하거나, 처리 시스템에 로컬 또는 원격일 수도 있는 다수의 상호 연결된 처리 시스템 간에 분배되는, 협력하거나 상호 연결된 컴퓨터 판독 가능한 매체를 포함할 수도 있다. 예시적인 실시예들은 상술한 메모리에 한정되는 것이 아니라, 다른 플랫폼 및 메모리가 상술한 방법을 지원할 수도 있음을 이해해야 한다.

[0318] 본 출원의 기술에 사용된 요소, 행위, 또는 지시는 그대로 명확하게 기재되어 있지 않으면, 본 발명에 중요하거나 본질적인 것으로 간주되어서는 안된다. 또한, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 관사 "a"는 하나 이상의 아이템을 포함하도록 의도된다. 오직 하나의 아이템이 의도되는 경우, 용어 "하나(one)" 또는 유사한 언어가 사용된다. 또한, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 "복수의 아이템 및/또는 아이템의 복수의 카테고리의 나열"이 뒤따르는 "중 어느 하나(any of)"는 다른 아이템 및/또는 아아템의 다른 카테고리과 함께 또는 개별적으로, 아 아이템 및/또는 아이템의 카테고리를 "any of", "any combination of", "any multiple of", 및/또는 "any combination of multiples of"를 포함하도록 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 "세트(set)"는 0을 포함하는 임의의 수의 아이템을 포함하도록 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "수(number)"는 0을 포함하는 임의의 수를 포함하도록 의도된다.

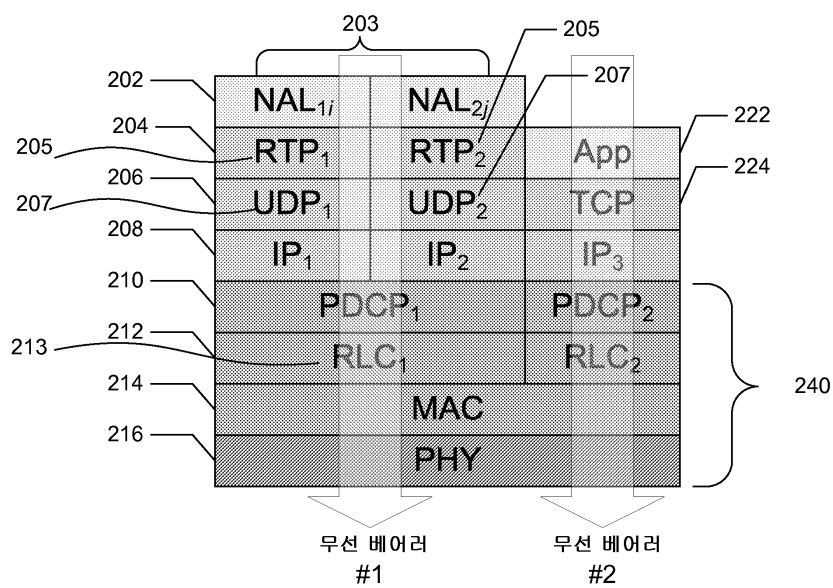
[0319] 또한, 청구항들은 그 효과에 대해 진술되지 않으면 기재된 순서나 요소들에 한정되는 것으로 입혀져서는 안된다. 또한, 어떤 청구항에서의 용어 "수단(means)"의 사용은 35 U.S.C. § 112, ¶ 6을 발동하도록 의도되며, 단어 "수단" 없이는 어떤 청구항도 그렇게 의도되지 않는다.

도면

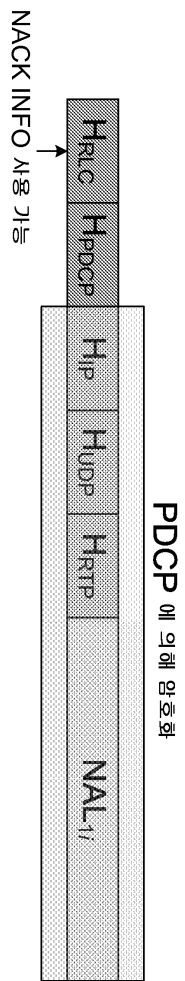
도면1



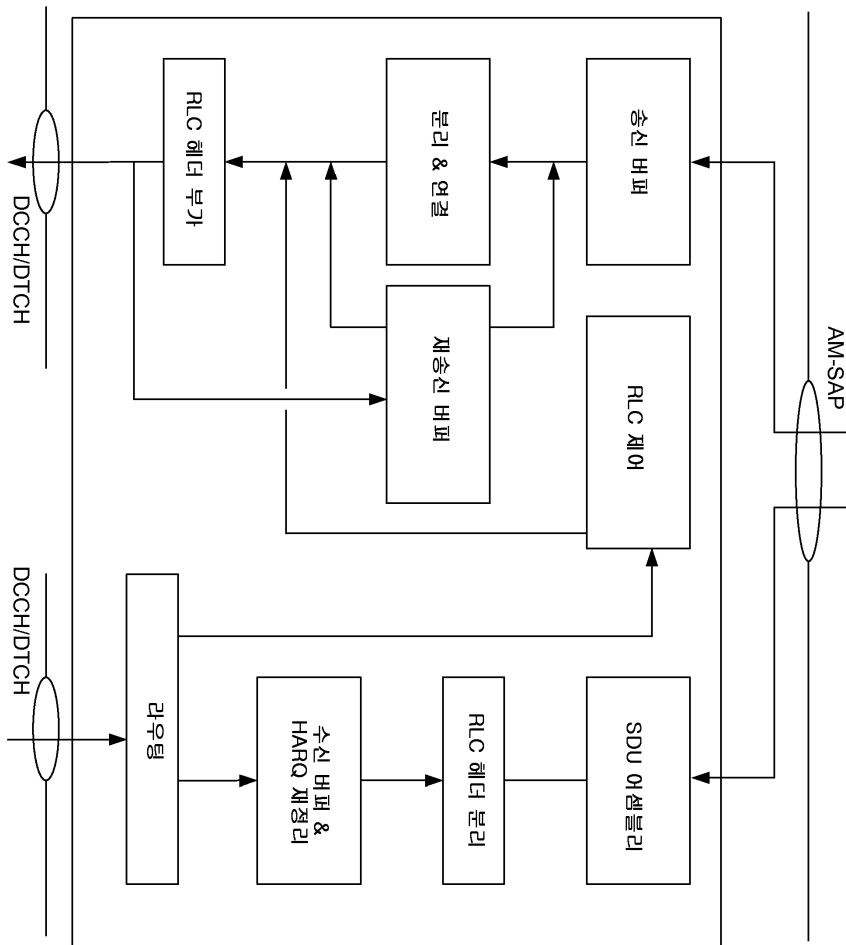
도면2



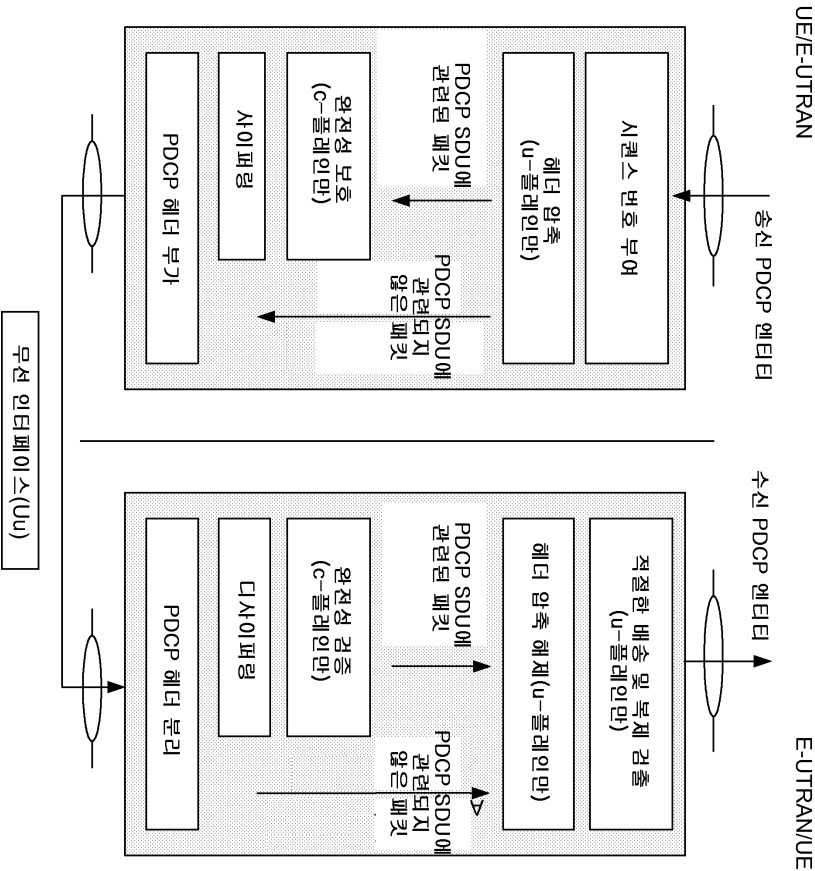
도면3



도면4



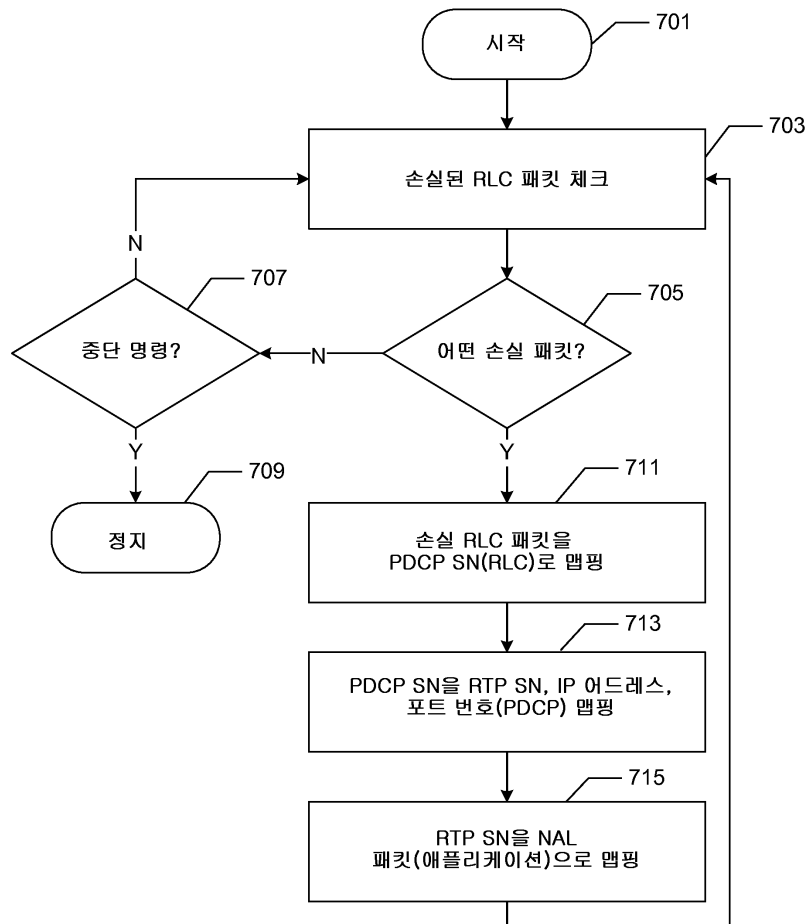
도면5



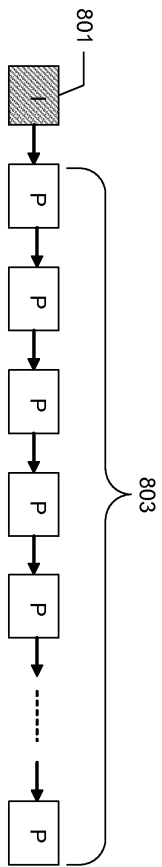
도면6

SDU _{i-2}	SDU _{i-1}	SDU _i	SDU _{i+1}	SDU _{i+2}	SDU _{i+3}
PDU _{j-1}	PDU _j		PDU _{j+1}	PDU _{j+2}	PDU _{j+3}

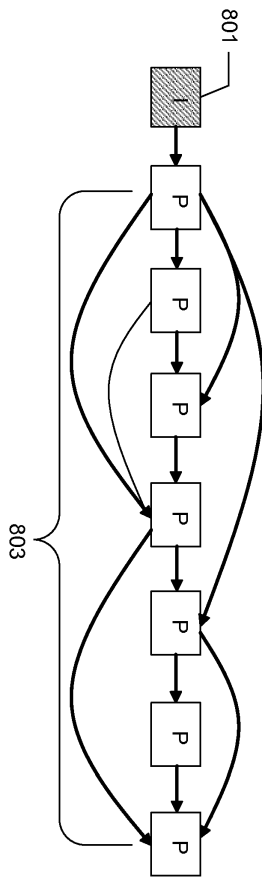
도면7



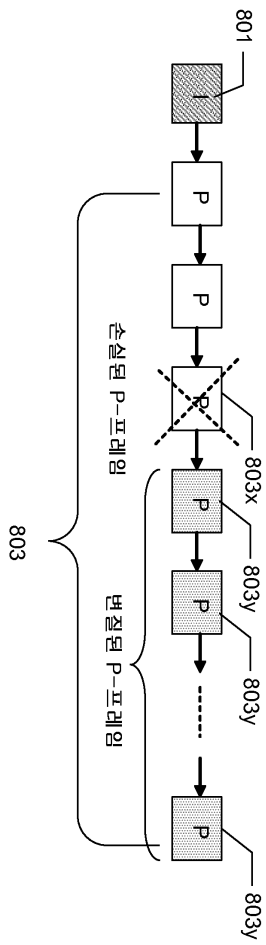
도면8a



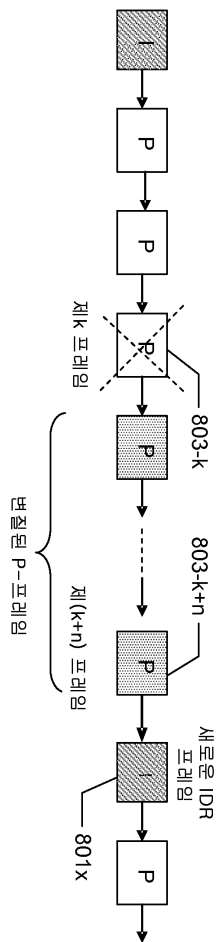
도면8b



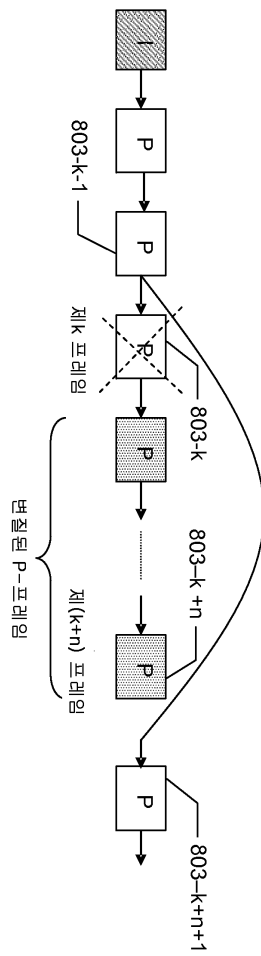
도면9



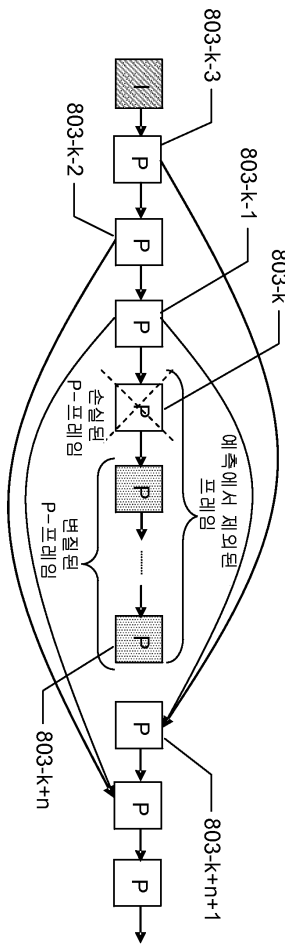
도면10a



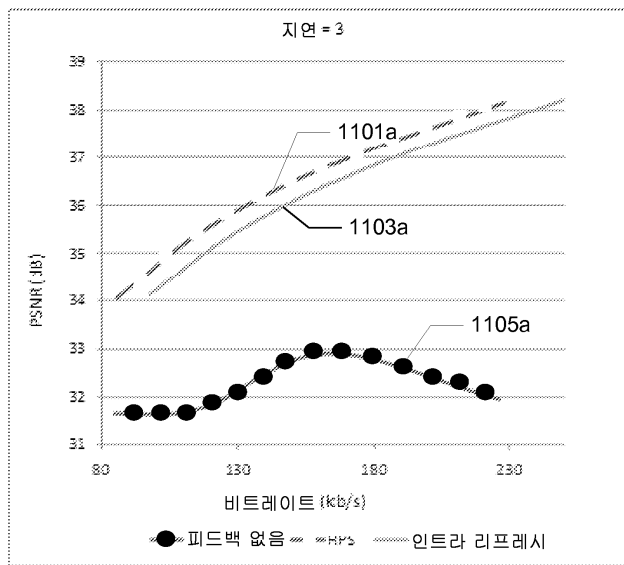
도면10b



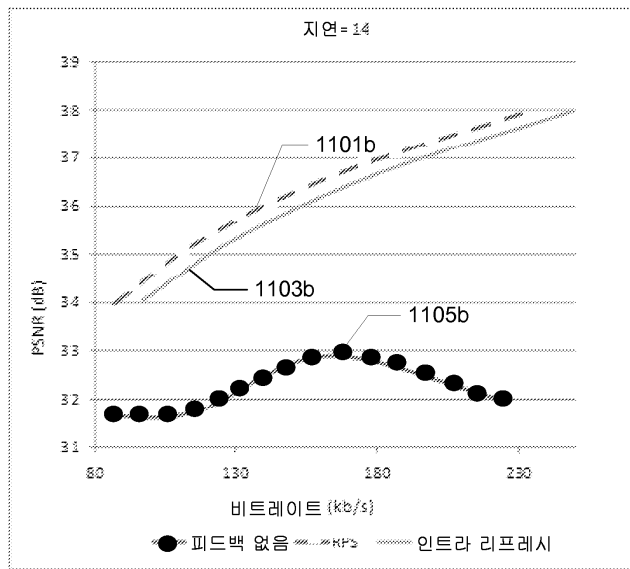
도면10c



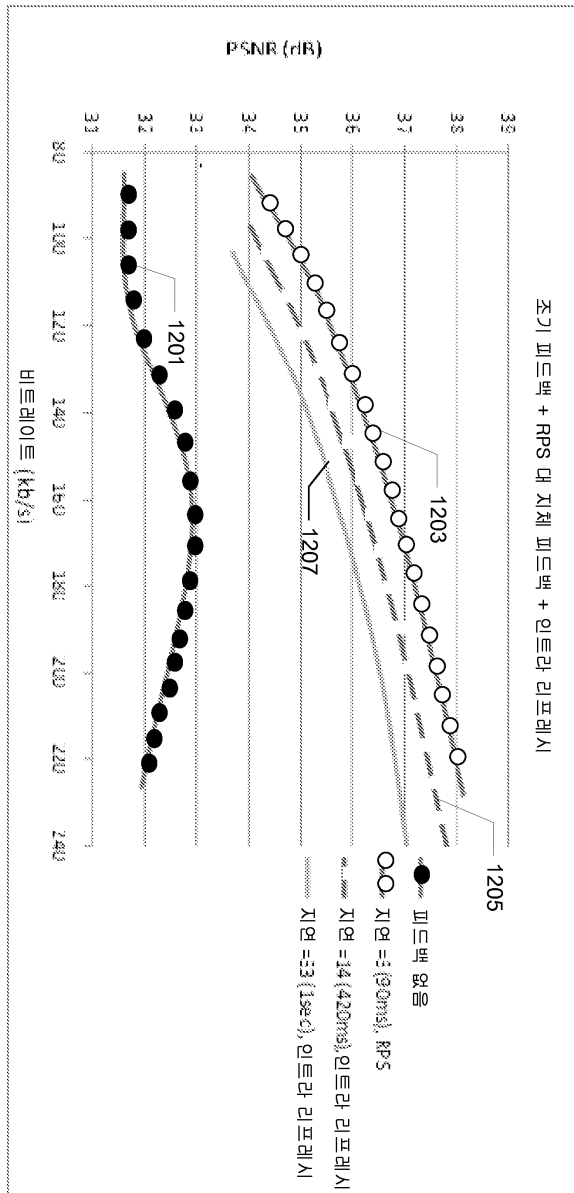
도면11a



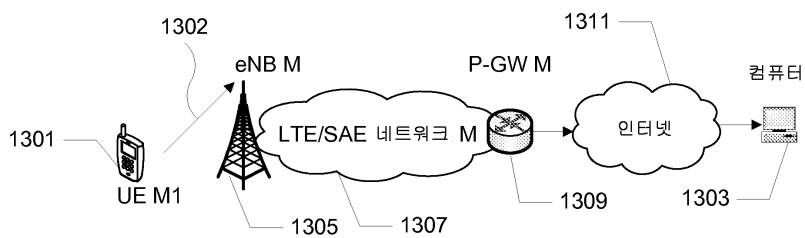
도면11b



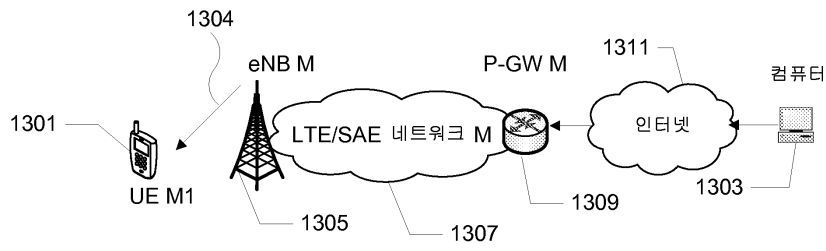
도면12



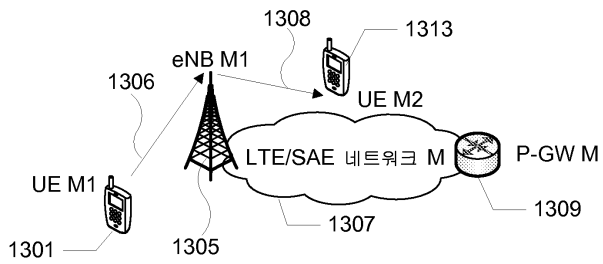
도면13a



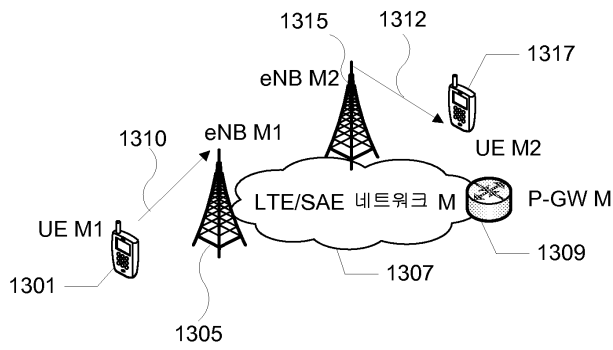
도면13b



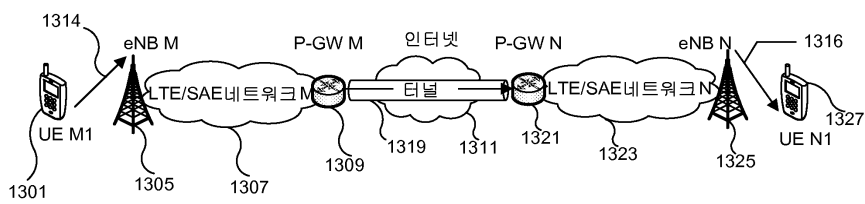
도면13c



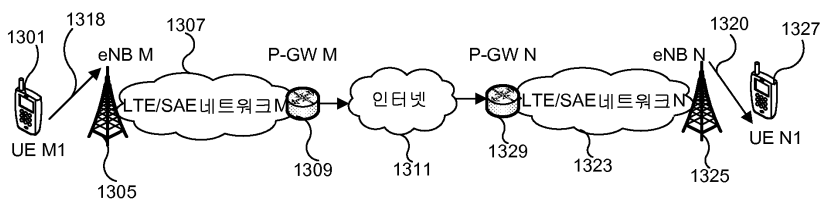
도면13d



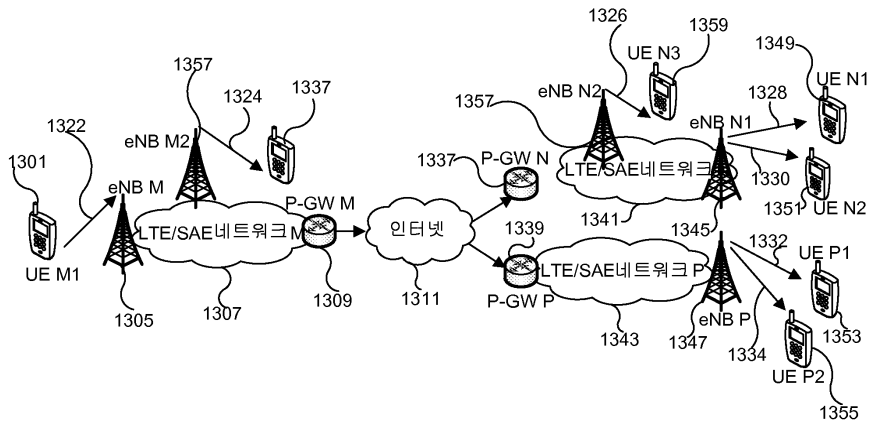
도면13e



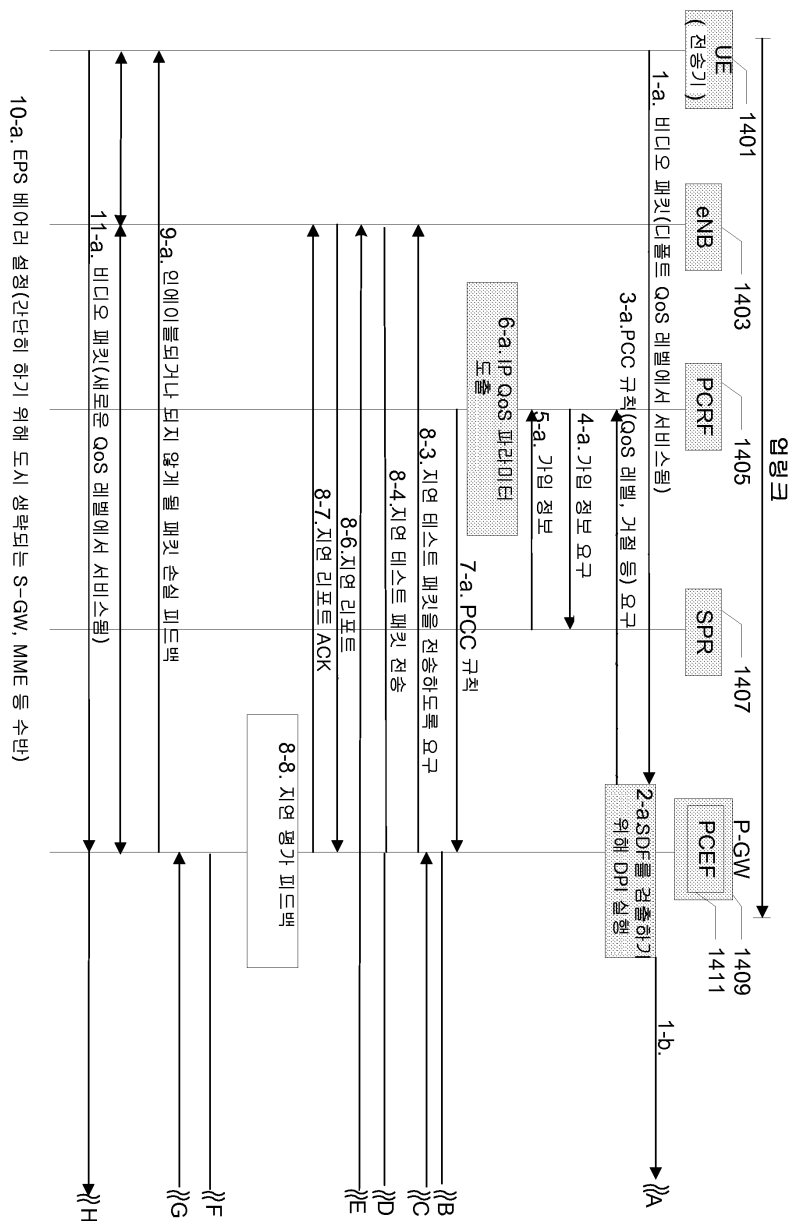
도면13f



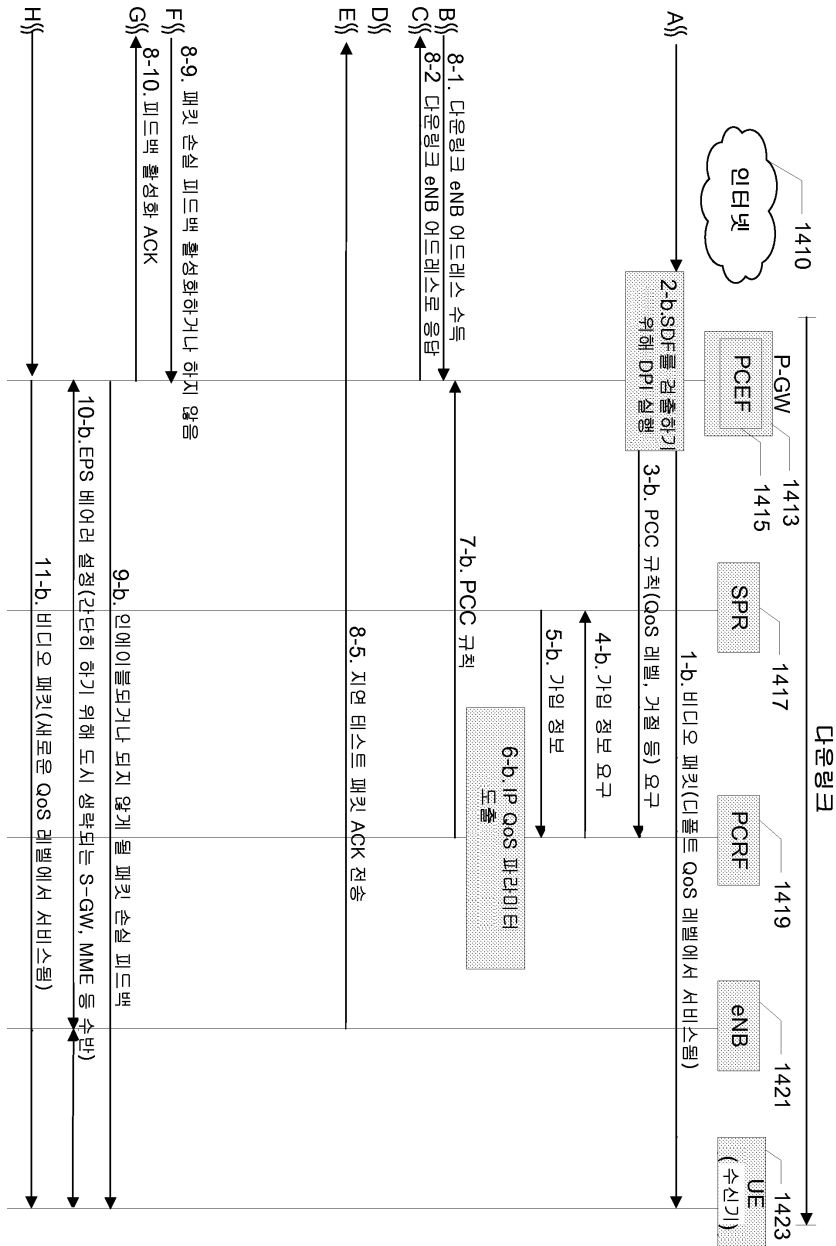
도면13g



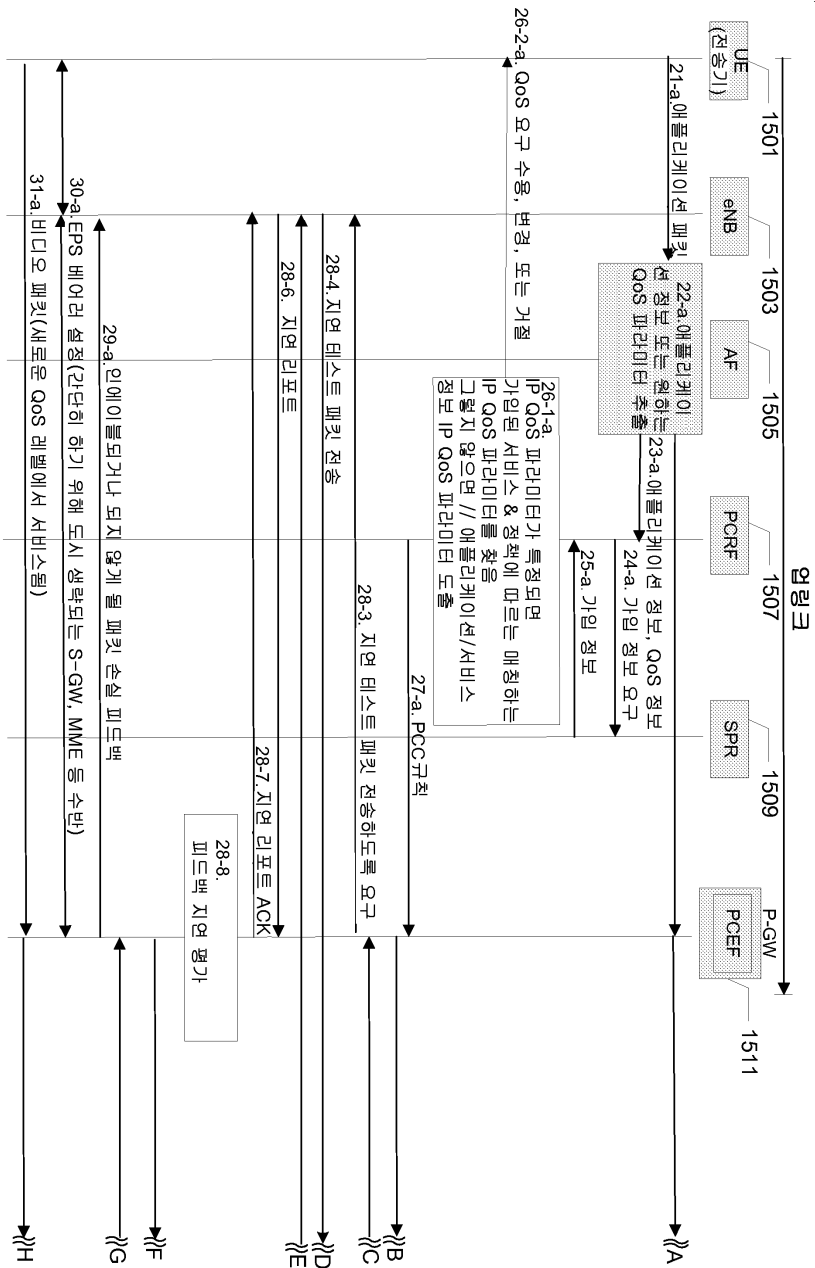
도면14a



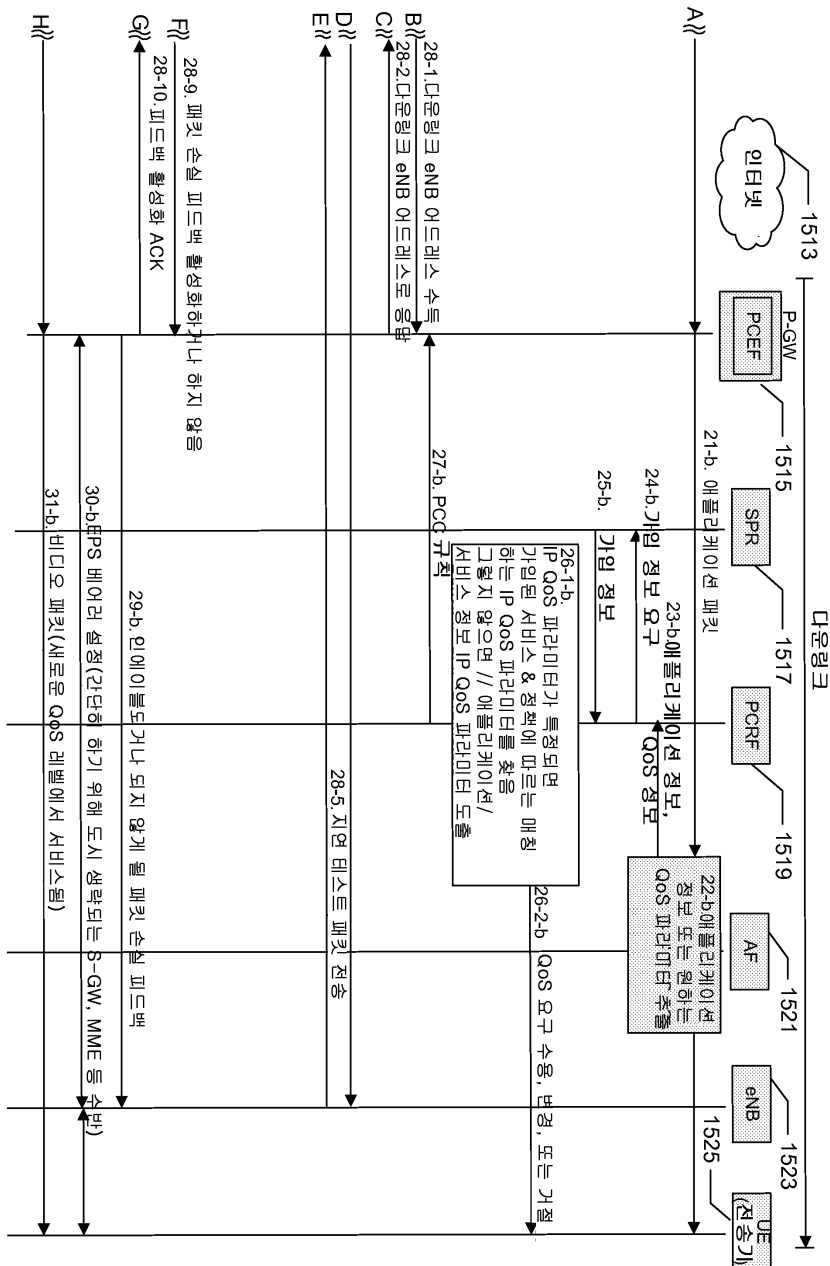
도면14b



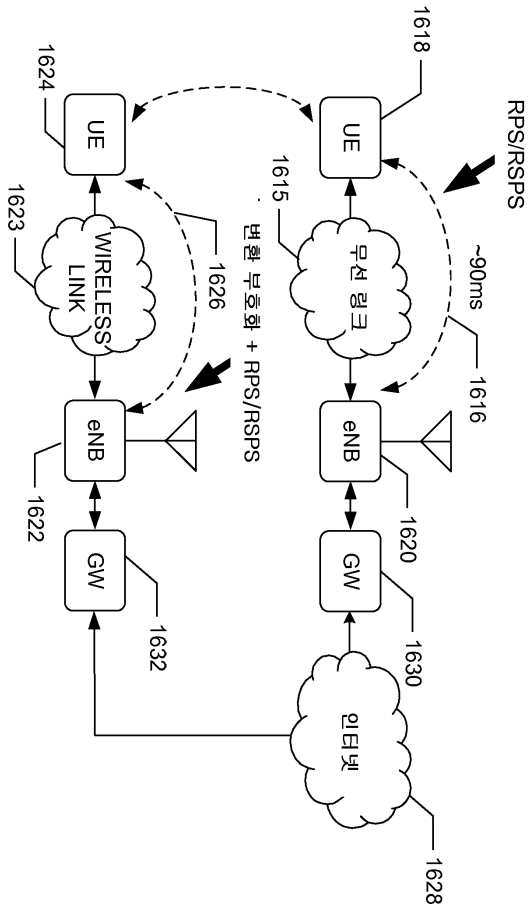
도면15a



도면15b

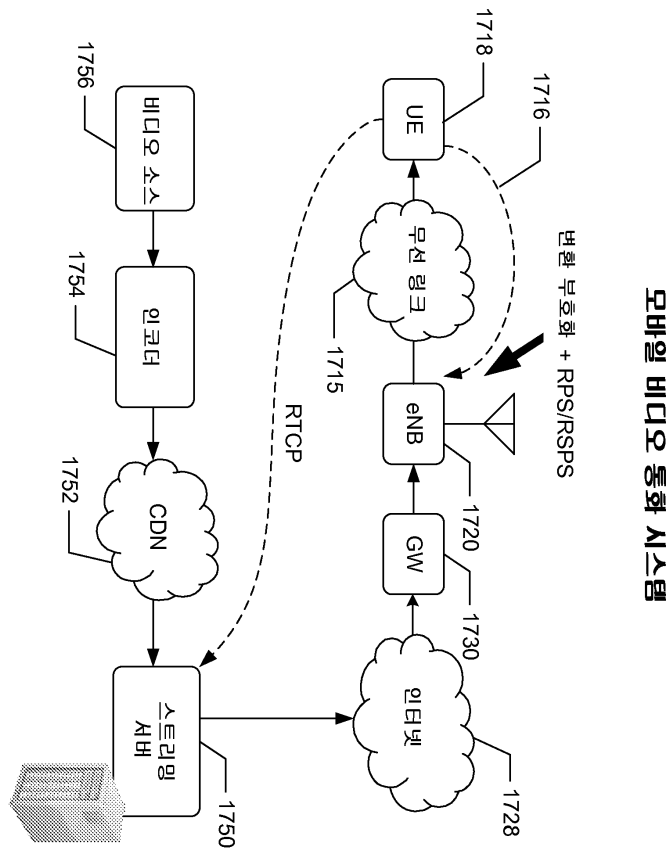


도면16

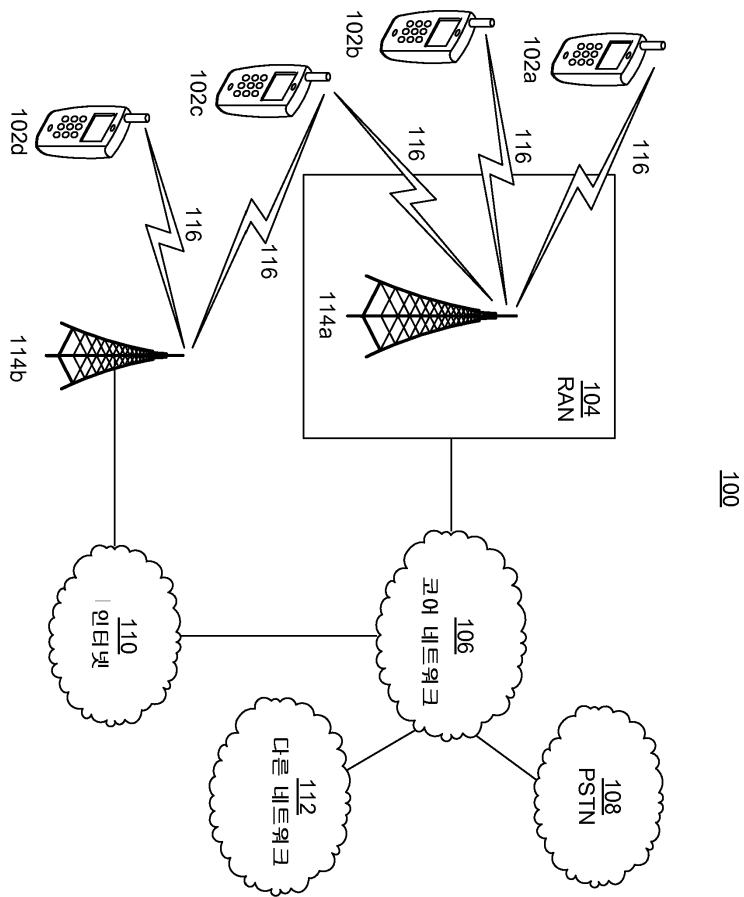


모바일 비디오 통화 시스템

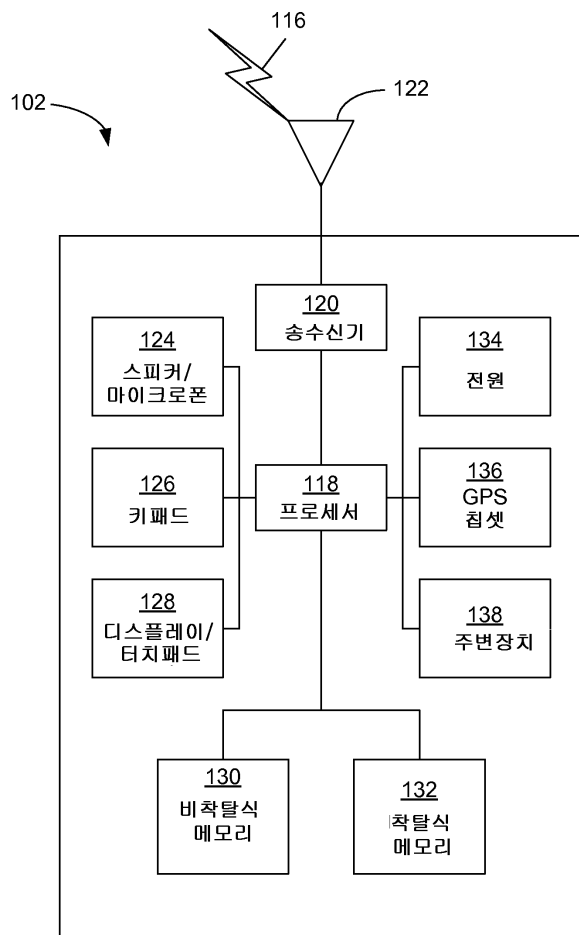
도면17



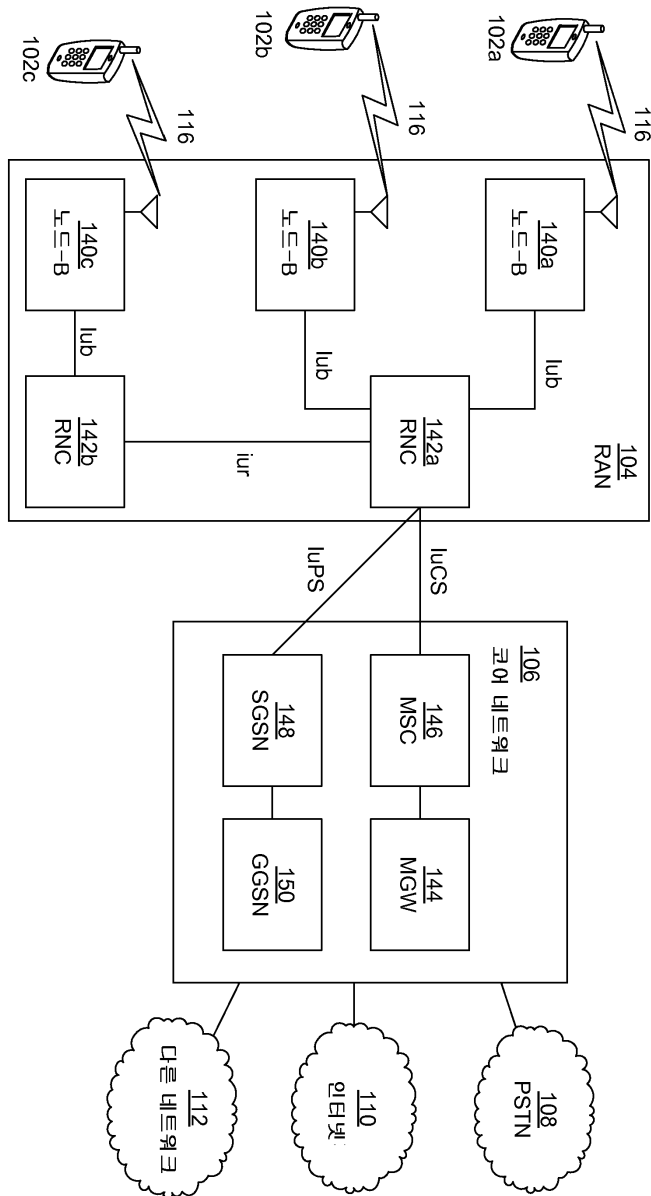
도면18a



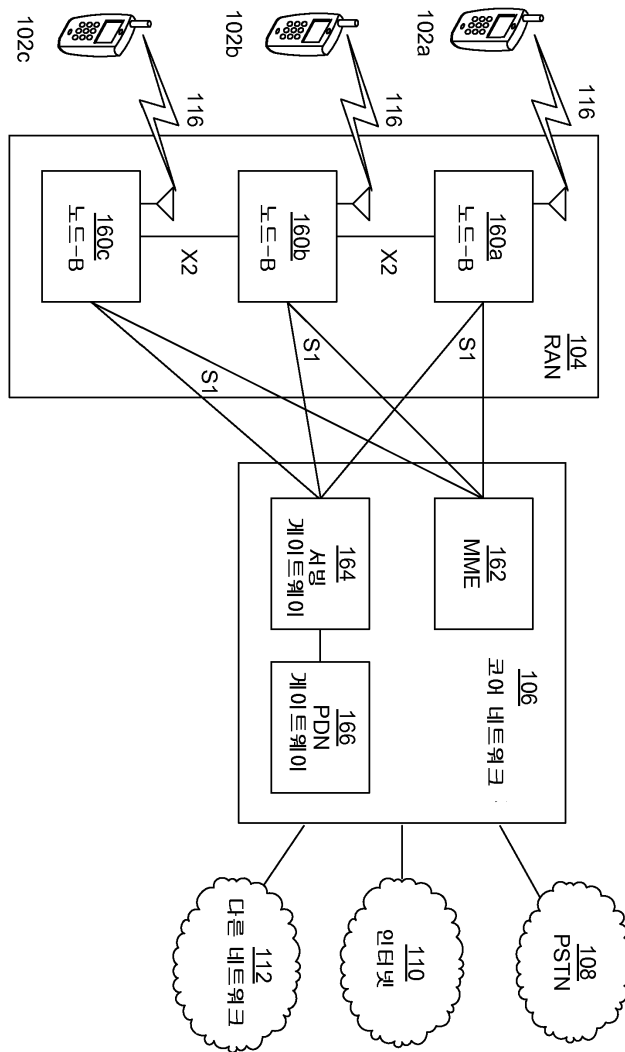
도면18b



도면18c



도면18d



도면18e

