



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월13일

(11) 등록번호 10-2578298

(24) 등록일자 2023년09월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 45/24 (2022.01) H04L 41/00 (2022.01)

H04L 45/00 (2022.01) H04L 45/28 (2022.01)

H04L 69/40 (2022.01) H04W 28/08 (2023.01)

H04W 28/10 (2009.01) H04W 40/02 (2009.01)

H04W 40/12 (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04L 45/22 (2022.05)

H04L 41/0668 (2022.05)

(21) 출원번호 10-2017-7037268

(22) 출원일자(국제) 2016년06월29일

심사청구일자 2021년06월11일

(85) 번역문제출일자 2017년12월26일

(65) 공개번호 10-2018-0022699

(43) 공개일자 2018년03월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/040180

(87) 국제공개번호 WO 2017/004253

국제공개일자 2017년01월05일

(30) 우선권주장

62/186,951 2015년06월30일 미국(US)

14/952,660 2015년11월25일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20030135578 A1*

US20120307825 A1*

US20140378180 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

켈컴 인코퍼레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

함펠 칼 게오르그

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

파크 빈센트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인

특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 28 항

심사관 : 김대성

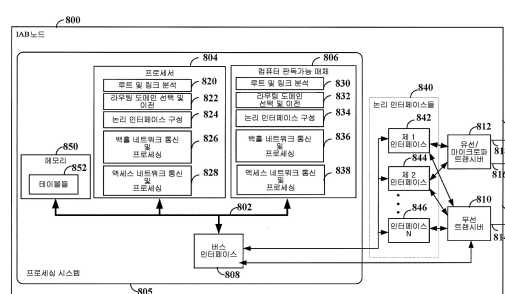
(54) 발명의 명칭 백홀 네트워크들에서의 트래픽 플로우 이전

(57) 요약

본 개시의 양태들은, 통합된-액세스-백홀 (IAB) 네트워크 내의 IAB 노드들을 포함하는 무선 통신 네트워크들을 포함하지만 이것에 제한되지는 않는, 통신 네트워크들에서의 네트워크 관리 및 라우팅 프로토콜들에 관한 것이다. 일부 예들에서, IAB 노드와 원격 네트워크 사이의 하나 이상의 트래픽 플로우들은 네트워크 라우팅

(뒷면에 계속)

대표도



도메인들의 각각에 관한 루트 정보에 따라 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 터널로부터 제 2 라우팅 도메인과 연관된 제 2 터널로 이전될 수도 있다. 다양한 예들에서, 그 이전은 IAB 네트워크에서의 무선 링크의 실패에 응답하여 수행될 수도 있는 한편, 다른 예들에서, 그 이전은 IAB 노드의 오버로딩 또는 혼잡에 응답하여 수행될 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 45/04 (2022.05)

H04L 45/28 (2022.05)

H04L 69/40 (2022.05)

H04W 28/08 (2023.05)

H04W 28/10 (2013.01)

H04W 40/02 (2013.01)

H04W 40/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법으로서,

제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 인터페이스를 제공하는 단계로서, 상기 제 1 인터페이스는 그와 연관된 제 1 네트워크 어드레스를 갖고, 상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인은 상기 네트워크 노드를 포함하는 로컬 백홀 네트워크와 메인 백홀 네트워크 사이의 제 1 경계 노드에서 루팅되는, 상기 제 1 인터페이스를 제공하는 단계;

제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 2 인터페이스를 제공하는 단계로서, 상기 제 2 인터페이스는 그와 연관된 제 2 네트워크 어드레스를 갖고, 상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인은 상기 로컬 백홀 네트워크와 상기 메인 백홀 네트워크 사이의 제 2 경계 노드에서 루팅되는, 상기 제 2 인터페이스를 제공하는 단계;

상기 제 1 네트워크 어드레스를 활용하는 상기 제 1 인터페이스에 의하여 상기 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 1 터널을 통해 상기 원격 네트워크와 제 1 트래픽 플로우를 통신하는 단계로서, 상기 제 1 트래픽 플로우는 무선 통신 링크를 통해 상기 네트워크 노드와 모바일 노드 사이에 통신된 액세스 트래픽을 포함하는, 상기 제 1 트래픽 플로우를 통신하는 단계;

상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이의 제 1 루트에 관한 제 1 정보를 결정하는 단계;

상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이의 제 2 루트에 관한 제 2 정보를 결정하는 단계;

상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 제 2 인터페이스 및 상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이에서 상기 제 1 터널로부터 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 단계로서, 상기 제 2 터널은 상기 제 2 네트워크 어드레스를 활용하는, 상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 단계;

상기 제 1 터널로부터 상기 제 2 터널로의 상기 제 1 트래픽 플로우의 이전을 트리거하기 위해 상기 원격 네트워크에서의 제어 평면 노드에 메시지를 송신하는 단계; 및

상기 제 2 터널을 활용하여 상기 원격 네트워크와 상기 제 1 트래픽 플로우를 통신하는 단계

를 포함하는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 인터페이스는 제 1 논리 인터페이스이고 상기 제 2 인터페이스는 제 2 논리 인터페이스인, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 논리 인터페이스들을 지원하는 적어도 하나의 물리 링크에 관한 제 3 정보를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 단계는 상기 제 3 정보에 추가로 기초하는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 3 정보는 상기 적어도 하나의 물리 링크의 물리 링크 품질에 관련된 링크 메트릭들을 포함하는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 정보는 상기 제 1 루트에 관한 링크 메트릭들의 제 1 세트에 관련된 제 1 루트 메트릭들을 더 포함하고 상기 제 2 정보는 상기 제 2 루트에 관한 링크 메트릭들의 제 2 세트에 관련된 제 2 루트 메트릭들을 더 포함하는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 루트 메트릭들은 상기 제 1 루트에 대한 제 1 비용 메트릭을 포함하고 상기 제 2 루트 메트릭들은 상기 제 2 루트에 대한 제 2 비용 메트릭을 포함하고; 그리고

상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 단계는 상기 제 2 비용 메트릭이 상기 제 1 비용 메트릭보다 더 작을 때 상기 제 1 터널로부터 상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 논리 인터페이스 및 상기 제 2 논리 인터페이스는 공통 물리 인터페이스에 의해 지원되는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 논리 인터페이스 또는 상기 제 2 논리 인터페이스 중 적어도 하나는 무선 인터페이스에 의해 지원되는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 네트워크 어드레스는 상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 네트워크 프리픽스를 포함하고, 상기 제 2 네트워크 어드레스는 상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 2 네트워크 프리픽스를 포함하는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제어 평면 노드에 송신된 상기 메시지는 상기 제 1 터널로부터 상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기 위한 이유를 링크 실패, 경로 실패, 폐일오버, 또는 부하 균형 중 적어도 하나인 것으로 표시하도록 구성되는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 트래픽 플로우는 상기 제 1 터널을 통해 교환된 복수의 트래픽 플로우들 중 하나인, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 단계는 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 제 2 터널로 이전하기 위해 상기 복수의 트래픽 플로우들로부터 상기 제 1 트래픽 플로우를 선택하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 제 1 터널 상에서 상기 복수의 트래픽 플로우들 중 적어도 하나를 유지하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 단계는 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 복수의 터널들로부터 상기 제 2 터널을 선택하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법.

청구항 16

무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드로서,

상기 네트워크 노드와 모바일 노드 사이의 무선 통신 링크를 통해 상기 모바일 노드와 제 1 트래픽 플로우를 통신하도록 구성된 무선 트랜시버;

제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관되고 제 1 네트워크 어드레스를 활용하는 제 1 터널에 의하여 원격 네트워크와 통신하도록 구성된 제 1 인터페이스로서, 상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인은 상기 네트워크 노드를 포함하는 로컬 백홀 네트워크와 메인 백홀 네트워크 사이의 제 1 경계 노드에서 루팅되는, 상기 제 1 인터페이스;

제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관되고 제 2 네트워크 어드레스를 활용하는 제 2 터널에 의하여 상기 원격 네트워크와 통신하도록 구성된 제 2 인터페이스로서, 상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인은 상기 로컬 백홀 네트워크와 상기 메인 백홀 네트워크 사이의 제 2 경계 노드에서 루팅되는, 상기 제 2 인터페이스; 및

상기 무선 트랜시버, 상기 제 1 인터페이스 및 상기 제 2 인터페이스에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제 1 터널을 통해 상기 원격 네트워크와 상기 제 1 트래픽 플로우를 통신하고;

상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이의 제 1 루트에 관한 제 1 정보를 결정하고;

상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이의 제 2 루트에 관한 제 2 정보를 결정하고;

상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 제 1 터널로부터 상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하고;

상기 제 1 터널로부터 상기 제 2 터널로의 상기 제 1 트래픽 플로우의 이전을 트리거하기 위해 상기 원격 네트워크에서의 제어 평면 노드에 메시지를 송신하고; 그리고

상기 제 2 터널을 활용하여 상기 원격 네트워크와 상기 제 1 트래픽 플로우를 통신하도록 구성되는, 네트워크 노드.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 인터페이스는 제 1 논리 인터페이스이고 상기 제 2 인터페이스는 제 2 논리 인터페이스인, 네트워크 노드.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제 1 및 제 2 논리 인터페이스들을 지원하는 적어도 하나의 물리 링크에 관한 제 3 정보를 결정하고; 그리고

상기 제 3 정보에 추가로 기초하여 상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하도록 추가로 구성되는, 네트워크 노드.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 논리 인터페이스 및 상기 제 2 논리 인터페이스는 공통 물리 인터페이스에 의해 지원되는, 네트워크 노드.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 논리 인터페이스 또는 상기 제 2 논리 인터페이스 중 적어도 하나는 무선 인터페이스에 의해 지원되는, 네트워크 노드.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 네트워크 어드레스는 상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 네트워크 프리픽스를 포함하고, 상기 제 2 네트워크 어드레스는 상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 2 네트워크 프리픽스를 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 16 항에 있어서,

상기 제어 평면 노드에 송신된 상기 메시지는 상기 제 1 터널로부터 상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기 위한 이유를 링크 실패, 경로 실패, 페일오버, 또는 부하 균형 중 적어도 하나인 것으로 표시하도록 구성되는, 네트워크 노드.

청구항 24

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 트래픽 플로우는 상기 제 1 터널을 통해 교환된 복수의 트래픽 플로우들 중 하나이고, 그리고 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 제 1 터널 상에서 상기 복수의 트래픽 플로우들 중 적어도 하나를 유지하도록 추가로 구성되는, 네트워크 노드.

청구항 25

무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드로서,

제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 인터페이스를 제공하기 위한 수단으로서, 상기 제 1 인터페이스는 그와 연관된 제 1 네트워크 어드레스를 갖고, 상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인은 상기 네트워크 노드를 포함하는 로컬 백홀 네트워크와 메인 백홀 네트워크 사이의 제 1 경계 노드에서 루팅되는, 상기 제 1 인터페이스를 제공하기 위한 수단;

제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 2 인터페이스를 제공하기 위한 수단으로서, 상기 제 2 인터페이스는 그와 연관된 제 2 네트워크 어드레스를 갖고, 상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인은 상기 로컬 백홀 네트워크와 상기 메인 백홀 네트워크 사이의 제 2 경계 노드에서 루팅되는, 상기 제 2 인터페이스를 제공하기 위한 수단;

상기 제 1 네트워크 어드레스를 활용하는 상기 제 1 인터페이스에 의하여 상기 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 1 터널을 통해 상기 원격 네트워크와 제 1 트래픽 플로우를 통신하기 위한 수단으로서, 상기 제 1 트래픽 플로우는 무선 통신 링크를 통해 상기 네트워크 노드와 모바일 노드 사이에 통신된 액세스 트래픽을 포함하는, 상기 제 1 트래픽 플로우를 통신하기 위한 수단;

상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이의 제 1 루트에 관한 제 1 정보를 결정하기 위한 수단;

상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이의 제 2 루트에 관한 제 2 정보를 결정하기 위한 수단;

상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 제 2 인터페이스 및 상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이에서 상기 제 1 터널로부터 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하기 위한 수단으로서, 상기 제 2 터널은 상기 제 2 네트워크 어드레스를 활용하는, 상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하기 위한 수단;

상기 제 1 터널로부터 상기 제 2 터널로의 상기 제 1 트래픽 플로우의 이전을 트리거하기 위해 상기 원격 네트워크에서의 제어 평면 노드에 메시지를 송신하기 위한 수단; 및

상기 제 2 터널을 활용하여 상기 원격 네트워크와 상기 제 1 트래픽 플로우를 통신하기 위한 수단

을 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 인터페이스는 제 1 논리 인터페이스이고 상기 제 2 인터페이스는 제 2 논리 인터페이스이고, 그리고

상기 제 1 및 제 2 논리 인터페이스들을 지원하는 적어도 하나의 물리 링크에 관한 제 3 정보를 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하기 위한 수단은 상기 제 3 정보에 추가로 기초하는, 네트워크 노드.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 트래픽 플로우는 상기 제 1 터널을 통해 교환된 복수의 트래픽 플로우들 중 하나이고, 그리고

상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 제 1 터널 상에서 상기 복수의 트래픽 플로우들 중 적어도 하나를 유지하기 위한 수단을 더 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 28

컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는,

네트워크 노드 상에서 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 인터페이스를 제공하는 것으로서, 상기 제 1 인터페이스는 그와 연관된 제 1 네트워크 어드레스를 갖고, 상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인은 상기 네트워크 노드를 포함하는 로컬 백홀 네트워크와 메인 백홀 네트워크 사이의 제 1 경계 노드에서 루팅되는, 상기 제 1 인터페이스를 제공하고;

상기 네트워크 노드 상에서 제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 2 인터페이스를 제공하는 것으로서, 상기 제 2 인터페이스는 그와 연관된 제 2 네트워크 어드레스를 갖고, 상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인은 상기 로컬 백홀 네트워크와 상기 메인 백홀 네트워크 사이의 제 2 경계 노드에서 루팅되는, 상기 제 2 인터페이스를 제공하고;

상기 제 1 네트워크 어드레스를 활용하는 상기 제 1 인터페이스에 의하여 상기 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 1 터널을 통해 상기 원격 네트워크와 제 1 트래픽 플로우를 통신하는 것으로서, 상기 제 1 트래픽 플로우는 무선 통신 링크를 통해 상기 네트워크 노드와 모바일 노드 사이에 통신된 액세스 트래픽을 포함하는, 상기 제 1 트래픽 플로우를 통신하고;

상기 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이의 제 1 루트에 관한 제 1 정보를 결정하고;

상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이의 제 2 루트에 관한 제 2 정보를 결정하고;

상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 제 2 인터페이스 및 상기 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 상기 네트워크 노드와 상기 원격 네트워크 사이에서 상기 제 1 터널로부터 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 것으로서, 상기 제 2 터널은 상기 제 2 네트워크 어드레스를 활용하는, 상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하고;

상기 제 1 터널로부터 상기 제 2 터널로의 상기 제 1 트래픽 플로우의 이전을 트리거하기 위해 상기 원격 네트워크에서의 제어 평면 노드에 메시지를 송신하고; 그리고

상기 제 2 터널을 활용하여 상기 원격 네트워크와 상기 제 1 트래픽 플로우를 통신하기 위한

코드를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 인터페이스는 제 1 논리 인터페이스이고 상기 제 2 인터페이스는 제 2 논리 인터페이스이고, 그리고

상기 제 1 및 제 2 논리 인터페이스들을 지원하는 적어도 하나의 물리 링크에 관한 제 3 정보를 결정하기 위한 코드를 더 포함하고,

상기 제 2 터널로 상기 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 것은 상기 제 3 정보에 추가로 기초하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 트래픽 플로우는 상기 제 1 터널을 통해 교환된 복수의 트래픽 플로우들 중 하나이고, 그리고

상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 제 1 터널 상에서 상기 복수의 트래픽 플로우들 중 적어도 하나를 유지하기 위한 코드를 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호-참조

[0002] 본 출원은 2015년 6월 30일자로 미국 특허상표청에 출원된 가출원 제62/186,951호, 및 2015년 11월 25자로 미국 특허상표청에 출원된 정규출원 제14/952,660호에 대해 우선권을 주장하고 이들의 이익을 주장하며, 이들의 전체

내용들은 본 명세서에 참조로 통합된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시의 양태들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 특히, 무선 통신 시스템들에 대한 백홀 네트워크들에서의 트래픽 플로우 이전 (traffic flow migration) 에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 네트워크들은 텔레포니 (telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트들 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개된다. 통상적인 예에서, 무선 통신 네트워크들은 무선 액세스 네트워크를 활용하여, 모바일 폰들과 같은 사용자 장비 (UE) 와, 기지국들과 같은 네트워크 노드들과의 사이의 무선 통신을 위해 제공된다. 무선 액세스 인터페이스를 통해 통신된 액세스 트래픽 플로우 (보이스 및/또는 데이터) 는, 통상적으로 유선 네트워크, 광이버 네트워크, 마이크로파 네트워크, 또는 이들의 일부 조합인 적합한 백홀 네트워크를 활용하여 기지국과 모바일 코어 네트워크 사이에서 추가로 통신된다.

[0006] 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, 연구 및 개발이 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 증가하는 요구를 충족시킬 뿐만 아니라 모바일 통신들로 사용자 경험을 개선하고 향상시키기 위해 무선 기술들을 계속 진보시킨다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 다음은 본 개시의 하나 이상의 양태들의 단순화된 개요를, 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여 제시한다. 이 개요는 본 개시의 모든 고려된 피처들의 광범위한 개관이 아니며 본 개시의 모든 양태들의 주요한 또는 결정적인 엘리먼트들을 식별하는 것으로도 본 개시의 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하는 것으로도 의도되지 않는다. 그 단독 목적은 후에 제시되는 보다 상세한 설명에 대한 서두로서 본 개시의 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을 단순화된 형태로 제시하는 것이다.

[0008] 본 개시의 다양한 양태들은 코어 네트워크와 같은 원격 네트워크에 커플링된 통합된-액세스-백홀 (Integrated-Access-Backhaul; IAB) 네트워크를 제공한다. IAB 네트워크는 터널들에 의한 원격 네트워크에의 액세스 트래픽 플로우들의 백홀 및 사용자 장비 (UE들) 에 대한 액세스를 지원하는, 기지국들과 같은 IAB 노드들로 형성된다. 일부 예들에서, IAB 노드로부터의 트래픽 플로우는 네트워크 라우팅 도메인들의 각각 상의 라우팅 메시지들에 따라 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 터널로부터 제 2 라우팅 도메인과 연관된 제 2 터널로 이전될 수도 있고, 여기서 라우팅 메시지들은 원격 네트워크에 개별의 루트들에 관한 정보를 제공한다. 다양한 예들에서, 이 이전은 IAB 네트워크에서의 무선 링크의 실패에 응답하여 수행될 수도 있는 한편, 다른 예들에서, 그 이전은 IAB 노드의 혼잡 또는 오버로딩에 응답하여 수행될 수도 있다.

[0009] 하나의 양태에서, 본 개시는 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드에서 동작가능한 방법을 제공하며, 그 방법은, 제 1 인터페이스가 그와 연관된 제 1 네트워크 어드레스를 갖는, 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 인터페이스를 제공하는 단계, 및 제 2 인터페이스가 그와 연관된 제 2 네트워크 어드레스를 갖는, 제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 2 인터페이스를 제공하는 단계를 포함한다. 방법은, 제 1 네트워크 어드레스를 활용하는 제 1 인터페이스에 의하여 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 1 터널을 통해 원격 네트워크와 제 1 트래픽 플로우를 통신하는 단계를 더 포함하고, 여기서 제 1 트래픽 플로우는 무선 통신 링크를 통해 네트워크 노드와 모바일 노드 사이에 통신된 액세스 트래픽을 포함한다. 방법은 제 1 네트워크 라우팅 도메인으로부터, 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 1 루트에 관한 제 1 정보를 수신하는 단계, 제 2 네트워크 라우팅 도메인으로부터, 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 2 루트에 관한 제 2 정보를 수신하는 단계, 제 1 정보 및 제 2 정보에 기초하여 제 2 인터페이스 및 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 제 1 터널로부터 제 2 터널로 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 단계, 제 1 터널로부터 제 2 터널로의 제 1 트래픽 플로우의 이전을 트리거하기 위해 원격 네트워크에서의 제어 평면 노드에 메시지를 송신하는 단계, 및 제 2 터널을 활용하여 원격 네트워크와 제 1 트래픽 플로우를 통신하는 단계를 더 포함한다.

[0010] 본 개시의 다른 양태는 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드를 제공한다. 네트워크 노드는 네트워크 노드와 모바일 노드 사이의 무선 통신 링크를 통해 모바일 노드와 제 1 트래픽 플로우를 통신하도록 구성된 무선

트랜시버, 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관되고 제 1 네트워크 어드레스를 활용하는 제 1 터널에 의하여 원격 네트워크와 통신하도록 구성된 제 1 인터페이스, 제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관되고 제 2 네트워크 어드레스를 활용하는 제 2 터널에 의하여 원격 네트워크와 통신하도록 구성된 제 2 인터페이스, 및 무선 트랜시버, 제 1 인터페이스 및 제 2 인터페이스에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

프로세서는 제 1 터널을 통해 원격 네트워크와 제 1 트래픽 플로우를 통신하고, 제 1 네트워크 라우팅 도메인으로부터, 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 1 루트에 관한 제 1 정보를 수신하고, 제 2 네트워크 라우팅 도메인으로부터, 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 2 루트에 관한 제 2 정보를 수신하고, 제 1 정보 및 제 2 정보에 기초하여 제 1 터널로부터 제 2 터널로 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하고, 제 1 터널로부터 제 2 터널로의 제 1 트래픽 플로우의 이전을 트리거하기 위해 원격 네트워크에서의 제어 평면 노드에 메시지를 송신하고 그리고 제 2 터널을 활용하여 원격 네트워크와 제 1 트래픽 플로우를 통신하도록 추가로 구성된다.

[0011] 본 개시의 다른 양태는 무선 통신 네트워크 내의 네트워크 노드를 제공한다. 네트워크 노드는, 제 1 인터페이스가 그와 연관된 제 1 네트워크 어드레스를 갖는, 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 인터페이스를 제공하기 위한 수단, 및 제 2 인터페이스가 그와 연관된 제 2 네트워크 어드레스를 갖는, 제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 2 인터페이스를 제공하기 위한 수단을 포함한다. 네트워크 노드는 제 1 네트워크 어드레스를 활용하는 제 1 인터페이스에 의하여 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 1 터널을 통해 원격 네트워크와 제 1 트래픽 플로우를 통신하기 위한 수단을 더 포함하고, 여기서 제 1 트래픽 플로우는 무선 통신 링크를 통해 네트워크 노드와 모바일 노드 사이에 통신된 액세스 트래픽을 포함한다. 네트워크 노드는 제 1 네트워크 라우팅 도메인으로부터, 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 1 루트에 관한 제 1 정보를 수신하기 위한 수단, 제 2 네트워크 라우팅 도메인으로부터, 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 네트워크 노드와 원격 네트워크 사이의 제 2 루트에 관한 제 2 정보를 수신하기 위한 수단, 제 1 정보 및 제 2 정보에 기초하여 제 2 인터페이스 및 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 제 1 터널로부터 제 2 터널로 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하기 위한 수단, 제 1 터널로부터 제 2 터널로의 제 1 트래픽 플로우의 이전을 트리거하기 위해 원격 네트워크에서의 제어 평면 노드에 메시지를 송신하기 위한 수단, 및 제 2 터널을 활용하여 원격 네트워크와 제 1 트래픽 플로우를 통신하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0012] 본 개시의 추가적인 양태들의 예들이 뒤따른다. 일부 양태들에서, 제 1 인터페이스 및 제 2 인터페이스는 논리 인터페이스들이다. 일부 양태들에서, 제 1 및 제 2 논리 인터페이스들을 지원하는 적어도 하나의 물리 링크에 관한 제 3 정보가 수신되고 제 2 터널로 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 것은 제 3 정보에 추가로 기초한다. 일부 양태들에서, 제 3 정보는 적어도 하나의 물리 링크의 물리 링크 품질에 관련된 링크 메트릭들을 포함한다. 일부 양태들에서, 제 1 정보는 제 1 루트에 관한 링크 메트릭들의 제 1 세트에 관련된 제 1 루트 메트릭들을 더 포함하고 제 2 정보는 제 2 루트에 관한 링크 메트릭들의 제 2 세트에 관련된 제 2 루트 메트릭들을 더 포함한다. 일부 양태들에서, 제 1 루트 메트릭들은 제 1 루트에 대한 제 1 비용 메트릭을 포함하고 제 2 루트 메트릭들은 제 2 루트에 대한 제 2 비용 메트릭을 포함하고 제 2 터널로 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 것은 제 2 비용 메트릭이 제 1 비용 메트릭보다 더 작을 때 제 1 터널로부터 제 2 터널로 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 것을 포함한다.

[0013] 일부 양태들에서, 제 1 인터페이스 및 제 2 인터페이스는 공통 물리 인터페이스에 의해 지원된다. 일부 양태들에서, 제 1 인터페이스 및 제 2 인터페이스 중 적어도 하나는 무선 인터페이스에 의해 지원된다. 일부 양태들에서, 제 1 네트워크 어드레스는 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 네트워크 프리픽스를 포함하고, 제 2 네트워크 어드레스는 제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 2 네트워크 프리픽스를 포함한다. 일부 양태들에서, 제 1 네트워크 라우팅 도메인은 네트워크 노드를 포함하는 로컬 백홀 네트워크와 메인 백홀 네트워크 사이의 제 1 경계 노드 (border node) 에서 루팅 (rooting) 되고 제 2 네트워크 라우팅 도메인은 로컬 백홀 네트워크와 메인 백홀 네트워크 사이의 제 2 경계 노드에서 루팅된다.

[0014] 일부 양태들에서, 제어 평면 노드에 송신된 메시지는 제 1 터널로부터 제 2 터널로 제 1 플로우를 이전하기 위한 이유를, 링크 실패 (link failure), 경로 실패 (path failure), 페일오버 (failover), 또는 부하 균형 (load balancing) 중 적어도 하나인 것으로 표시하도록 구성된다. 일부 양태들에서, 제 1 트래픽 플로우는 제 1 터널을 통해 교환된 복수의 트래픽 플로우들 중 하나이다. 일부 양태들에서, 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정하는 것은 제 1 정보 및 제 2 정보에 기초하여 제 2 터널로 이전하기 위해 복수의 트래픽 플로우들로부터 제 1 트래픽 플로우를 선택하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 복수의 트래픽 플로우들 중 적어도 하나는 제 1 정보 및 제 2 정보에 기초하여 제 1 터널 상에 유지된다. 일부 양태들에서, 제 1 플로우

를 이전하기로 결정하는 것은 제 1 정보 및 제 2 정보에 기초하여 복수의 터널들로부터 제 2 터널을 선택하는 것을 포함한다.

[0015] 본 발명의 이들 및 다른 양태들은 다음에 오는 상세한 설명의 검토 시에 보다 완전히 이해되어질 것이다. 본 발명의 다른 양태들, 피처들, 및 실시형태들은 첨부하는 도면들과 함께 본 발명의 특징, 예시적인 실시형태들의 다음의 설명을 검토 시에, 당업자들에게 명백해질 것이다. 본 발명의 피처들은 이하의 소정의 실시형태들 및 도면들에 대하여 논의될 수도 있지만, 본 발명의 모든 실시형태들은 본 명세서에서 논의된 유리한 피처들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 하나 이상의 실시형태들은 소정의 유리한 피처들을 갖는 것으로서 논의될 수도 있지만, 이러한 피처들 중 하나 이상은 본 명세서에서 논의된 본 발명의 다양한 실시형태들에 따라 또한 이용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 실시형태들은 디바이스, 시스템, 또는 방법 실시형태들로서 이하에 논의될 수도 있지만, 이러한 예시적인 실시형태들은 다양한 디바이스들, 시스템들, 및 방법들에서 구현될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 은 액세스 네트워크의 일 예를 예시하는 개념적 다이어그램이다.

도 2 는 일부 실시형태들에 따른 네트워크 구성의 하나의 예의 하이-레벨 예시를 제공하는 개략적 다이어그램이다.

도 3 은 통합된-액세스-백홀 (IAB) 네트워크를 포함하는 도 2 의 네트워크 구성의 추가적인 상세들을 예시하는 개략적 다이어그램이다.

도 4 는 일부 실시형태들에 따라, 2 개의 오버랩하는 네트워크 라우팅 도메인들을 위해 구성되는 IAB 네트워크를 가진 네트워크 구성을 예시하는 개략적 다이어그램이다.

도 5 는 일부 실시형태들에 따라, 일부 실시형태들에 따른 IAB 네트워크에서 하나의 네트워크 라우팅 도메인으로부터 다른 도메인으로의 트래픽 플로우들의 이전을 예시하는 개략적 다이어그램이다.

도 6 은 일부 실시형태들에 따라, IAB 네트워크에서의 불균형한 부하 분산을 예시하는 개략적 다이어그램이다.

도 7 은 일부 실시형태들에 따라, IAB 네트워크에서의 부하 균형을 예시하는 개략적 다이어그램이다.

도 8 은 일부 실시형태들에 따른 IAB 노드의 일 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 9 는 일부 실시형태들에 따라, IAB 네트워크에서의 부하 균형을 위한 프로세스를 예시하는 호 플로우 다이어그램이다.

도 10 은 일부 실시형태들에 따른 트래픽 플로우들을 이전하는 방법의 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 첨부된 도면들과 관련하여 이하에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고 본 명세서에서 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다는 것이 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 인스턴스들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0018] 본 개시의 다양한 양태들은 네트워크들 내의 트래픽 플로우들의 이전을 위해 제공된다. 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 이러한 네트워크들의 일부 예들은 통합된-액세스-백홀 (Integrated-Access-Backhaul; IAB) 네트워크들을 포함하는 백홀 네트워크들에 대응한다.

[0019] 도 1 은 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크 (100) 의 일반화된 예를 예시하는 다이어그램이다. 이 예에서, 액세스 네트워크 (100) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (102, 110, 114) 로 분할된다. 각각의 셀룰러 영역 (102, 110, 114) 은 기지국 (BS) (104, 108, 112) 을 포함한다. 하나 이상의 하위-전력 클래스 BS들 (108, 112) 은 하나 이상의 다른 셀룰러 영역들 (셀들) (102) 과 오버랩하는 셀룰러 영역들 (110, 114) 을 각각 갖는다. 하위 전력 클래스 BS들 (108, 112) 에 의해 서빙된 셀룰러 영역들 (110, 114) 은 예를 들어, 펌토 셀들, 피코 셀들, 또는 마이크로 셀들일 수도 있다.

[0020] 대략적으로, 각각의 기지국 (BS) (104, 108, 112) 은 디바이스-대-디바이스 및/또는 메시 (mesh) 네트워크에서

진화된 노드 B (eNB), 홈 eNB, 액세스 포인트 또는 사용자 장비 (UE) (106) 일 수도 있다. BS들 (104, 108, 112) 중 하나 이상은 또한 기지국, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장 서비스 세트 (ESS), 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다. BS들 (104, 108, 112) 은 하나 이상의 UE들 (106) 에 대해 네트워크에 대한 액세스 포인트들을 제공한다. UE들 (106) 의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 폰, 랩톱, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 위성 무선기기, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다.

UE (106) 는 또한 모바일 노드, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다.

[0021] 일부 예들에서, BS들 (104, 108, 112) 은 캐리어 상의 리소스들을 관리하고 리소스들을 셀룰러 네트워크 (100) 에서의 하나 이상의 UE들 (106) 과 같은 채널의 다른 사용자들에게 배정한다. 추가로, BS들 (104, 108, 112) 은 무선 베어러 제어, 수락 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 모바일 코어 네트워크와 같은 원격 네트워크 내의 중앙집중화된 제어기 및/또는 게이트웨이에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당할 수도 있다.

[0022] 액세스 네트워크 (100) 에 의해 채용된 변조 및 다중 액세스 스킴은 전개되는 특정한 전기통신 표준에 의존하여 가변할 수도 있다. 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution) 애플리케이션들에서, OFDM 은 다운링크 (DL) 상에서 이용되고 SC-FDMA 는 업링크 (UL) 상에서 이용되어 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 과 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 양자 모두를 지원한다. 당업자가 다음에 오는 상세한 설명으로부터 용이하게 명백할 바와 같이, 본 명세서에서 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기법들을 채용하는 다른 전기통신 표준들로 용이하게 확장될 수도 있다. 일 예로, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 브로드밴드 (Ultra Mobile Broadband; UMB) 로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 표준들의 CDMA2000 패밀리의 일부로서 제 3 세대 파트너십 프로젝트 2 (3GPP2) 에 의해 공포된 공중 인터페이스 표준들이고 CDMA 를 채용하여 브로드밴드 인터넷 액세스를 이동국들에 제공한다. 이들 개념들은 또한 광대역-CDMA (W-CDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들, 이를 테면 TD-SCDMA 를 채용하는 범용 지상 무선 액세스 (Universal Terrestrial Radio Access; UTRA); TDMA 를 채용하는 GSM (Global System for Mobile Communications); 및 OFDMA 를 채용하는 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 플래시-OFDM 으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM 은 3GPP 기관으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 기관으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 채용된 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 표준에 의존할 것이다.

[0023] 본 개시의 일부 양태들에서, 액세스 네트워크 (100) 는 통합된-액세스-백홀 (IAB) 네트워크와 같은 백홀 네트워크와 오버랩할 수도 있다. 즉, BS들 (104, 108, 112) 중 일부 또는 전부는 IAB 노드들 (200) (도 2 내지 도 8 참조) 일 수도 있고 이에 따라 IAB 네트워크를 통해 서로 통신할 수도 있다.

[0024] 도 2 는 본 개시의 일부 양태들에서 활용될 수도 있는 네트워크 구성의 하나의 예의 하이-레벨 예시를 제공하는 개략적 다이어그램이다. 이 예시에서, 3 개의 네트워크들은, 로컬 백홀 네트워크 (202), 메인 백홀 네트워크 (204), 및 원격 네트워크 (206), 이를 테면 모바일 코어 네트워크 (본 명세서에서 단순히 "코어 네트워크"로 지칭됨) 를 포함하여, 클라우드들로서 일반적으로 표현된다. 클라우드에 의한 표현은 하나 이상의 경로들이 그 입력 노드와 출력 노드 사이에 존재할 수도 있는 것 이외에, 외부 세계에 네트워크의 내부 상세들에 관하여 알려진 것이 적거나 또는 아무 것도 없을 수도 있다는 것을 의미하도록 의도된다.

[0025] 일부 예들에서, 메인 백홀 네트워크 (204) 는 유선 네트워크, 이를 테면 종래의 T1 회로 스위칭 네트워크, 캐리어 이더넷 네트워크, 이더넷 및 다른 계층 2 기술들의 하이브리드, 이를 테면 비동기 전송 모드 (Asynchronous Transfer Mode; ATM), T1-E1 및 프레임 릴레이, 인터넷 프로토콜 (IP)/이더넷 네트워크, 또는 플랫폼 인터넷 프로토콜 (IP) 네트워크에 대응할 수도 있다. 추가로, 아래에 추가로 설명되는 바와 같이, 로컬 백홀 네트워크 (202) 는 IAB 네트워크에 대응할 수도 있다. 이러한 IAB 네트워크에서, 무선 스펙트럼은 액세스 링크들과 백홀 링크들 양자 모두를 위해 이용될 수도 있다.

[0026] 일부 예들에서, 로컬 백홀 네트워크 (202) 및 메인 백홀 네트워크 (204) 는 양자 모두 인터넷 프로토콜 (IP) 네

트위크들이다. 다른 예들에서, 로컬 백홀 네트워크 (202) 는 IP 네트워크인 한편, 메인 백홀 네트워크 (204) 는 다른 타입의 네트워크이다. 각각의 백홀 네트워크 (202 및 204) 는 통상적으로 포워딩 평면 상의 IP 또는 IEEE 802.1 과 같은 개별의 네트워킹 프로토콜을 지원하고, 또한 제어 평면 상의 개별의 라우팅 프로토콜을 지원할 수도 있다.

[0027] 도 2 에 도시된 예에서, 로컬 및 메인 백홀 네트워크들 (202 및 204) 은 예시한 바와 같이 경계 노드 (208) 및 경계 노드 (210) 를 포함하여, 복수의 경계 노드들에 의해 상호접속된다. 이들 경계 노드들 (208 및 210) 은 일반적으로 메인 백홀 네트워크 (204) 에 의하여 코어 네트워크 (206) 와 로컬 백홀 네트워크 (202) 사이에 네트워크 접속성을 제공한다. 더욱이, 로컬 백홀 네트워크 (202) 는 하나 이상의 사용자 장비 (UE) (220) 와 무선 링크들을 각각 가질 수도 있는 복수의 액세스 포인트들 또는 기지국들 (BS) (214, 216, 218) 을 지원하는 것으로서 예시된다.

[0028] 대략적으로, 기지국 (214, 216, 218) 은 UE들 (220) 에 무선 액세스를 지원 및 제공하고, 로컬 백홀 네트워크 (202) 및 메인 백홀 네트워크 (204) 에 의하여 코어 네트워크 (206) 로의 터널들 (예를 들어, 터널 (224)) 을 생성하고, 그리고 UE (220) 와 BS들 (214, 216, 218) 사이의 개별의 무선 액세스 링크들 또는 공중 인터페이스들과 개별의 터널들 (224) 사이에 트래픽 플로우들을 중계함으로써 UE들 (220) 과 코어 네트워크 (206) 사이에 액세스 트래픽을 포함하는 모든 트래픽 플로우들을 효과적으로 통신하도록 기능할 수도 있다. 일부 예들에서, 하나 초과의 터널 (224) 이 각각의 UE (220) 에 할당될 수도 있다.

[0029] 터널 (224) 의 엔드포인트들은 BS (216) 상에 상주하는 로컬 앵커 및 코어 네트워크 (206) 에서의 제어 평면 노드 (222) 상에 상주하는 글로벌 앵커를 포함한다. 다양한 프로토콜들은 터널들 (224) 을 생성 및 관리하는데 이용될 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로, 모바일 IPv4, 모바일 IPv6, 프록시 모바일 IP, 3GPP W-CDMA 및/또는 3GPP 의 시스템 아키텍처 평가 (System Architecture Evaluation; SAE) 와 같은 프로토콜들이 이용될 수도 있다.

[0030] 예를 들어, 프록시 모바일 IP 에서, 터널 (224) 은 BS (216) 상에 상주하는 이동성 액세스 게이트웨이 (Mobility Access Gateway; MAG) 로 지칭되는 로컬 이동성 앵커와, 코어 네트워크 (206) 에서의 제어 평면 노드 (222) 상에 상주하는 로컬 이동성 앵커 (Local Mobility Anchor; LMA) 로 지칭되는 글로벌 이동성 앵커 사이에 확립될 수도 있다. SAE 에서, 터널 (224) 은 로컬 이동성 앵커를 유지하는 eNB (BS (216)) 와, 코어 네트워크 (206) 에서의 글로벌 이동성 앵커를 표현하는 서빙 게이트웨이 (S-GW) (제어 평면 노드 (222)) 사이에 확립될 수도 있다. 터널들은, 예를 들어, SAE 에서 이용되는 바와 같은, IP-GTP (일반 패킷 무선 서비스들 터널링 프로토콜)-UDP (사용자 데이터그램 프로토콜)-IP 캡슐화에 의하여 실현될 수 있다. 다른 예들에서, IP-GRE (일반 라우팅 캡슐화)-IP, 플레인 IP-in-IP 캡슐화들, IPsec (인터넷 프로토콜 보안) 터널들, 또는 패킷 캡슐화 및 캡슐화해제 (de-capsulation) 에 의하여 계층화를 이용하는 임의의 다른 타입의 터널이 이용될 수도 있다.

[0031] 도 3 은 도 2 의 로컬 백홀 네트워크 (202) 의 하나의 예의 추가적인 상세들을 예시한다. 도 3 에 예시된 예에서, 로컬 백홀 네트워크 (202) 는 통합된-액세스-백홀 (IAB) 네트워크 (226) 일 수도 있다. 그러나, 이것은 단지 하나의 예일 뿐이며, 본 개시의 양태들은 IAB 네트워크들에 제한되지 않고 다른 타입들의 로컬 백홀 네트워크들에 적용될 수도 있다.

[0032] IAB 네트워크 (226) 는 액세스 포인트들, 기지국들 (BS), eNB들, 또는 액세스 트래픽의 백홀링에 대한 그리고 UE들에 대한 액세스를 지원하기 위해 무선 스펙트럼 (예를 들어, 무선 주파수 (RF) 스펙트럼) 을 활용하는 다른 노드들일 수도 있는 복수의 IAB 노드들 (214, 216, 218, 228 및 230) 을 포함한다. 이것은 무선 셀프-백홀링 (self-backhauling) 으로 지칭될 수도 있다. 이러한 무선 셀프-백홀링은 매우 밀집한 소형 셀 네트워크들의 빠르고 용이한 전개를 가능하게 할 수 있다. 즉, 각각의 새로운 BS 전개가 그 자신의 하드-와이어드 백홀 접속을 갖추게 되는 것을 요구하기 보다는, BS 와 UE 사이의 통신을 위해 활용되는 무선 스펙트럼은 IAB 네트워크 (226) 로의 로부터의, 임의의 수들의 IAB 노드들 간의 백홀 통신을 위해 레버리징될 수도 있다.

[0033] 예를 들어, 도 3 에 도시한 바와 같이, 액세스 트래픽은 무선 백홀 링크 (232) 에 의하여 IAB 노드 (216) 와 IAB 노드 (228) 사이에 그리고 무선 백홀 링크 (234) 에 의하여 IAB 노드 (228) 와 경계 노드 (208) 사이에 백홀링될 수도 있다. IAB 노드들 (214, 216, 218, 228, 및 230) 의 일부 또는 전부는 또한 유선 백홀 링크들 (예를 들어, 파이버, 동축 케이블, 이더넷, 구리 와이어들, 등) 및/또는 마이크로파 백홀 링크들에 의하여 접속될 수도 있다. 따라서, IAB 네트워크 (226) 는 유선/마이크로파와 무선 백홀 트래픽 양자 모두를 지원할 수도 있다. 하나의 예에서, 개별의 IAB 노드들 (예를 들어, IAB 노드들 (216 및 228)) 간 그리고 IAB 노드

(216)와 UE (220) 간의 물리 공중 인터페이스들은 IEEE 802.11 공중 인터페이스들일 수도 있다.

- [0034] 도 3에 예시된 경계 노드들 (208 및 210)은 또한 IAB 노드들일 수도 있다. 그러나, IAB 네트워크 (226)에서의 다른 IAB 노드들과 달리, 경계 노드들 (208 및 210)은 또한 메인 백홀 네트워크 (204)에 통신 링크를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 경계 노드 (208, 210)는 유선 (예를 들어, 파이버, 동축 케이블, 이더넷, 구리 와이어들), 마이크로파, 또는 메인 백홀 네트워크 (204)에 대한 다른 적합한 백홀 링크를 포함할 수도 있다.
- [0035] 일반적으로, 도 3에 예시된 예에서, IAB 백홀 네트워크 (226)에서의 각각의 IAB 노드는 하나 이상의 UE들 (220)에 무선 액세스에 대한 공중 인터페이스를 제공할 수도 있는 BS를 표현할 수도 있다. IAB 노드들의 일부는 마이크로셀 기지국들에 대응할 수도 있고, 일부는 마이크로셀들 또는 피코셀들에 대응할 수도 있는 한편, 다른 것들은 펌토셀들 또는 다른 작은 범위의 저전력 셀들에 대응할 수도 있다.
- [0036] 하나의 예시적인 구현에서, 경계 노드 (208) 및 경계 노드 (210)는 매크로셀 기지국들에 대응할 수도 있는 한편, IAB 네트워크 (226)에서의 다른 BS들 (즉, IAB 노드들 (214, 216, 218, 228, 및 230))은, 다른 경우에 경계 노드들 단독으로부터 이용가능할 것을 넘어서 네트워크를 확장하도록 전개된 소형 셀들 또는 저전력 셀들에 대응할 수도 있다. 이렇게 하여, 네트워크 오퍼레이터는 상대적으로 저가이고 간단한 방식으로 그들 액세스 네트워크를 구축하여, 각각이 액세스 트래픽을 백홀링하도록 추가로 동작할 수도 있는 저전력 IAB 노드들의 세트 밖에 메시 토폴로지 (또는 다르게 구성된 네트워크)를 생성할 수도 있다. 이들 소형 셀들 또는 저전력 셀들은 일반적으로 소형 풋프린트를 가지며, 각각의 소형 셀은 높은 용량을 제공할 수도 있지만, 그것은 단지 임의의 주어진 시간에 작은 수의 UE들을 서빙할 수도 있다. 따라서, 초과한 용량은 경계 노드 (208 또는 210)에 IAB 백홀 네트워크를 통하여 액세스 트래픽을 셀프-백홀링하는데 활용될 수도 있다. 일부 예들에서, IAB 네트워크 (226)는 IEEE 802.11x 메시 네트워크일 수도 있다.
- [0037] 예시된 UE (220)와 같은 주어진 UE와, 코어 네트워크 (206) 사이에 통신된 액세스 트래픽은 따라서 터널 (224)을 통한 코어 네트워크 (206)와의 통신을 위해 메인 백홀 네트워크 (204)와 협력하여 IAB 네트워크 (226)를 활용할 수도 있다. 물리 계층에서, 무선 액세스 링크에 의한 UE (220)로부터 IAB 노드 (216)로의 액세스 트래픽은 백홀 링크 (유선 또는 무선)에 의하여, 또 다른 IAB 노드 (예시되지 않음)로 포워딩할 수도 있는 이웃 IAB 노드 (230)로 중계 또는 포워딩될 수도 있고, 여기서 이것은 정보 트래픽이 도 2의 경계 노드 (210)와 같은 경계 노드에 도달할 때까지 임의의 수의 시간들을 지속한다. 경계 노드 (210)는 메인 백홀 네트워크 (204)에 의하여 코어 네트워크 (206)에서의 제어 평면 노드 (222)로 액세스 트래픽을 포함하는 트래픽 플로우를 포워딩한다. 다른 방향으로, 물리 계층에서, 액세스 트래픽은 코어 네트워크 (206)로부터 메인 백홀 네트워크 (204)를 통하여 경계 노드 (210)로 적합한 경로를 취할 수도 있고, 그 후 UE (220)에 대한 서빙 BS인, UE의 로컬 앵커 (IAB 노드 (216))에 도달하도록 IAB 네트워크 (226)에서, IAB 노드 (230)를 포함하는, 임의의 수의 IAB 노드들을 트래버싱할 수도 있다.
- [0038] 액세스 트래픽이 IAB 노드 (216)와 제어 평면 노드 (222) 사이에 트래버싱하는 물리 경로는 본 명세서에서 라우팅 경로로 지칭된다. 도 3의 예시된 예에서, UE (220)와 코어 네트워크 (206) 사이의 모든 액세스 트래픽은 경계 노드 (210)를 통하여 라우팅된다. 따라서, 코어 네트워크 (206)로부터 UE (220)를 향한 액세스 트래픽은 메인 백홀 네트워크 (204)를 통하여 라우팅 경로 (236)를 취한다. IAB 네트워크 (226)를 통한 나머지 경로는 라우팅 경로 (238)로서 도시된다. 물론, 예시된 라우팅 경로들 (236/238)은 액세스 트래픽이 취할 수도 있는 단 하나의 가능한 경로를 표현하고, 액세스 트래픽은 IAB 네트워크 (226)에서 임의의 경계 노드를 트래버싱할 수도 있다.
- [0039] IAB 네트워크 (226)는 메인 백홀 네트워크 (204)에 광고하는 네트워크 어드레스 프리픽스 (예를 들어, 프리픽스 A)에 의해 어드레싱될 수도 있다. UE (220)로의/로부터의 패킷들을 라우팅하기 위해, IAB 노드 (216)는 네트워크 어드레스 프리픽스를 포함하는 터널 엔드포인트 어드레스를 활용한다. 예를 들어, UE (220)에 대한 터널 엔드포인트 어드레스는 "A6"일 수도 있다. UE (220)에 대한 다운스트림 패킷들은 그 후, 메인 백홀 네트워크 (204) 및 IAB 네트워크 (226)를 통하여 터널 (224)에 의하여 트래버싱할 때 패킷 헤더에서 목적지 어드레스로서 "A6"을 반송할 것이다. 다운스트림 패킷들을 수신 시, IAB (216)는 터널 헤더를 제거하고 패킷들을 무선 링크를 통해 UE (220)에 전달할 수도 있다.
- [0040] 다수의 경계 노드들 (208 및 210)은 IAB 네트워크 (226)에서 리던던시의 레벨을 제공하는 메인 백홀 네트워크 (206)에 대한 개별의 접속들을 갖는 것으로 도시되지만, IAB 네트워크 (226)가 메인 백홀 네트워크 (226)와 그것이 서스테인하는 링크 리던던시를 활용하는 것이 가능하지 않을 때 문제가 발생한다. 예를 들어, IAB

네트워크 (226) 가 호스트 루트들 또는 부하-관련 정보와 같이, 충분히 정제된 라우팅 정보를 메인 백홀 네트워크 (204) 에 전달하는 것이 가능하지 않다면, 액세스 트래픽은 경계 노드들 (208, 210) 사이에 재-라우팅되는 것이 가능하지 않을 수도 있다.

[0041] IAB 네트워크 (216) 와 메인 백홀 네트워크 (204) 사이에 라우팅 정보를 전송하는 것에 대한 제약들은 다양한 팩터들의 결과일 수도 있다. 예를 들어, 양자의 네트워크들 (204 및 226) 은 정제된 네트워크 토폴로지 또는 성능 정보를 서로 공유하길 원하지 않는 상이한 네트워크 오퍼레이터들에 의해 소유될 수도 있다. 다른 예로서, 메인 백홀 네트워크 (204) 내에서 이용되는 라우팅 프로토콜은 알려지지 않을 수도 있거나 또는 부하-관련 정보를 지원하지 않을 수도 있다. 메인 백홀 네트워크 (204) 는 통계적으로 구성되며, 따라서 임의의 라우팅 프로토콜을 지원하지 않는 것이 또한 가능할 수도 있다. 백홀 네트워크들 (204 및 226) 중 하나 또는 양자 모두는 또한 그들의 네트워크를 다른 것의 토폴로지 및 부하 동역학 (load dynamics) 으로부터 아이솔레이션하길 원할 수도 있다. 예를 들어, 메인 백홀 네트워크 (204) 는 IAB 네트워크 (226) 에서의 무선 링크들에 대한 변화들로 인해 IAB 네트워크 (226) 로부터의 하이-레이트 라우팅 업데이트들로부터 아이솔레이션될 필요가 있을 수도 있다.

[0042] 상기 시나리오들 중 임의의 시나리오에서, 메인 백홀 네트워크 (204) 는 코어 네트워크 (206) 와 IAB 네트워크 (226) 사이의 모든 액세스 트래픽을 위한 엔트리/엑시트 포인트로서 경계 노드들 중 하나 (예를 들어, 경계 노드 (210)) 를 선택할 수도 있다. 도 3 의 예시된 예에서, 라우팅 경로 (236) 가 코어 네트워크 (206) 로부터 IAB 네트워크 (226) 로의 모든 액세스 트래픽을 위해 이용되면, 라우팅 경로 (238) 는 사실상 액세스 트래픽이 UE (220) 에 도달하게 하는데 이용가능한 유일한 라우팅 경로일 수도 있다. 이러한 구성은 IAB 네트워크 (226) 를 로컬 링크 실패들 또는 트래픽 혼잡에 보다 취약하게 만든다. 예를 들어, 예시된 IAB 노드들 (210 및 230) 의 접속성 및 부하 조건들에 기초하여, 액세스 트래픽은 UE (220) 로/로부터 전달되는 것이 가능하지 않을 수도 있거나 또는 패킷 손실 또는 지연으로부터 고생할 수도 있어, 성능 열화를 초래한다.

[0043] 예를 들어, 링크 실패가 IAB 네트워크 (226) 에서의 라우팅 경로 (238) 상에서 발생하면, 유일한 대안의 라우팅 경로는 경계 노드 (208) 를 트래버싱한다. 그러나, 이 스위치를 행하기 위해서는 상기 논의한 바와 같이, 지원되지 않을 수도 있는 메인 백홀 네트워크 (204) 로의 호스트-특정 접속성 변화를 통신할 것을 IAB 네트워크 (226) 에 요구할 것이다. 다른 옵션으로서, 경계 노드 (210) 는 메인 백홀 네트워크에 "프리픽스 A" 를 광고하는 것을 멈출 수 있다. 그러나, 이것은, 단지 경계 노드 (210) 에 의해 지원될 수도 있는 다른 IAB 노드들 (예를 들어, IAB 노드 (218)) 에 대한 접속성을 방해할 것이다.

[0044] 이에 따라, 본 개시의 하나 이상의 양태들은 IAB 네트워크들에서의 링크 실패들 또는 트래픽 혼잡과 같은 경우들에서 트래픽 라우팅의 강건한 이전 (robust migration) 을 위해 제공된다. 도 4 는 IAB 네트워크가 2 개의 오버랩하는 네트워크 라우팅 도메인들로 구성되는 네트워크 구성을 예시한다. 도 4 의 예시에서, 오버랩하는 네트워크 라우팅 도메인들은 제 1 네트워크 라우팅 도메인 (240) (파선으로 나타내짐) 및 제 2 네트워크 라우팅 도메인 (242) (쇄선 (dash-dot line) 으로 나타내짐) 을 포함한다. 각각의 네트워크 라우팅 도메인 (240 및 242) 은 각각 상이한 경계 노드 (208 및 210) 에서 루팅된다. 다른 예들에서, 각각의 네트워크 라우팅 도메인 (240) 은 2 개 이상의 경계 노드들에서 루팅될 수도 있다.

[0045] 각각의 네트워크 라우팅 도메인 (240 및 242) 은 상이한 네트워크 어드레스 프리픽스에 의해 어드레스될 수도 있다. 예를 들어, 도 4 에 도시한 바와 같이, 네트워크 라우팅 도메인 (240) 은 네트워크 어드레스 프리픽스 "A" 에 의해 어드레스되는 한편, 네트워크 라우팅 도메인 (242) 은 네트워크 어드레스 프리픽스 "B" 에 의해 어드레스된다. 각각의 경계 노드 (208 및 210) 는 그 네트워크 어드레스 프리픽스를 메인 백홀 네트워크 (204) 에 광고한다. 결과적으로, 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242) 간의 오버랩 영역에 상주하는 IAB 노드들 (214, 216, 218, 228 및 230) 은 각각의 네트워크 라우팅 도메인 (240 및 242) 당 하나씩, 2 개의 터널 엔드포인트 어드레스들을 획득한다. 예를 들어, IAB 노드 (216) 는 네트워크 라우팅 도메인 (242) 에서의 터널 엔드포인트 어드레스 "A6" 및 네트워크 라우팅 도메인 (240) 에서의 터널 엔드포인트 어드레스 "B3" 을 유지할 수도 있다. 일부 예들에서, 터널 엔드포인트 어드레스들은 IP 어드레스들이다.

[0046] 2 개의 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242) 에 관한 액세스 트래픽을 분리하기 위해, IAB 노드 (예를 들어, IAB 노드 (216)) 는 (도 8 과 관련하여 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이) 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242) 의 각각에 대한 별도의 논리 인터페이스를 생성할 수도 있다. 각각의 논리 인터페이스는 개별의 물리 링크 (예를 들어, 무선 링크, 마이크로파 링크, 또는 유선 링크, 이를 테면 파이버, 동축 케이블, 이더넷, 구리 와이어들 및/또는 다른 유선 통신 링크) 에 커플링되는 개별의 물리 인터페이스 (즉, 네트워크 인터페이스

스 카드) 상에 오버레이될 수도 있다. 추가로, 각각의 물리 링크는 그 위에 하나 이상의 논리 링크들을 오버레이할 수도 있고, 각각은 논리 인터페이스들 중 하나에 대응한다. 하나의 예에서, 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242) 의 각각은 물리 (즉, 무선 또는 유선) 링크들을 공유하는 토폴로지적으로 상이하고 독립적인 라우팅 네트워크들일 수도 있다. 이로써, 다수의 논리 링크들은 물리 링크들이 하나 초과인 네트워크 라우팅 도메인에 의해 논리 레벨에서 활용되는 것을 가능하게 하기 위해 각각의 물리 링크 상에 생성 및 오버레이될 수도 있다. 도 4 의 예시된 예에서, 물리 링크 (244) 와 같은 물리 링크들의 일부는 2 개의 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242) 을 구현하기 위해, 2 개의 논리 링크들과 오버레이된다.

[0047] 일 예에서, IAB 노드들 (208, 210, 214, 216, 218, 228, 230) 은 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242) 의 구별을 위한 백홀 및 가상 로컬 영역 네트워크 (VLAN) 태그들 상의 로컬 영역 네트워크 (LAN)-기반 포워딩을 이용할 수도 있다. 이 방식으로, 각각의 물리 링크는 다수의 논리 링크들을 지원할 수 있다. 하나의 예에서, 각각의 포워딩 노드 (IAB 노드) 는 VLAN 스위치 또는 브릿지를 표현한다.

[0048] 다른 예에서, IAB 노드들 (208, 210, 214, 216, 218, 228, 230) 은 백홀 상의 IP-기반 포워딩을 이용할 수도 있다. 이 예에서, VLAN 태그들은 각각의 물리 링크들 위의 논리 링크들 및 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242) 의 구별을 위해 여전히 이용될 수도 있다. 하나의 예에서, 각각의 포워딩 노드 (IAB 노드) 는 IP 라우터를 표현할 수도 있다.

[0049] 별도의 네트워크 라우팅 도메인들 (242 및 244) 로, 상기 설명된 링크 실패 문제 시나리오가 어드레싱될 수도 있다. 정상 동작에서, 도 4 에 도시한 바와 같이, 코어 네트워크 (206) 에서의, 글로벌 앵커, 또는 제어 평면 노드 (222) 는 라우팅 경로 (236) 를 따라 UE (220) 로 다이렉팅된 액세스 트래픽을 경계 노드 (210) 에서 루팅된 네트워크 라우팅 도메인 (242) 으로 포워딩할 수도 있다. 경계 노드 (210) 는 이에 따라 이 트래픽을 라우팅 경로 (238) 를 따라 UE (220) 를 향하여 포워딩할 수도 있다.

[0050] 그러나, 이제 도 5 를 참조하면, 링크 실패가 (예를 들어, 링크 (244) 에서) 라우팅 경로 (238) 를 따라 발생하면, 경계 노드 (210) 에 전달된 트래픽은 UE (220) 를 서빙하는, 로컬 앵커, 또는 IAB 노드 (216) 로 전달되는 것이 이용가능하지 않다. 이러한 링크 실패는 다수의 이유들로 발생할 수도 있다. 예를 들어, 링크 (244) 가 무선 링크이면, 간섭의 소스 또는 방해는 무선 링크가 실패하게 할 수도 있다. 링크 (244) 의 실패의 결과로서, 서빙 IAB 노드 (216) 는 더 이상 경계 노드 (210) 에 대한 어떤 접속성도 갖지 않는다.

[0051] IAB 노드 (216) 가 2 개의 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242) 사이의 오버랩 영역 내에 위치되기 때문에, 링크 (244) 의 실패 시에, 로컬 앵커 (IAB 노드 (216)) 와 글로벌 앵커 (제어 평면 노드 (222)) 사이의 터널 (224) 내의 트래픽 플로우는 네트워크 라우팅 도메인 (242) 으로부터 네트워크 라우팅 도메인 (240) 으로 이전될 수도 있다. 트래픽 플로우 이전은 트래픽 플로우를 상이한 엔드포인트들을 가진 새로운 터널에 재-배정함으로써 또는 동일한 터널을 상이한 터널 엔드포인트들로 이전함으로써 실현될 수도 있다. 이해의 용이함을 위해, 제 1 터널로부터 제 2 터널로 트래픽 플로우를 이전하는 것은 어느 하나의 타입의 트래픽 플로우 이전을 포함하는 것으로 간주된다.

[0052] 도 5 에서의 예시된 예에서, 트래픽 플로우는 경계 노드 (208) 를 통하여 액세스 트래픽을 리-다이렉팅함으로써 이전될 수도 있다. 따라서, 코어 네트워크 (206) 로부터 UE (220) 를 향한 액세스 트래픽은 메인 백홀 네트워크 (204) 를 통하여 그리고 경계 노드 (208) 를 향하여 라우팅 경로 (246) 로 스위칭될 수도 있다. 경계 노드 (208) 는 그 후 라우팅 경로 (248) 위의 IAB 네트워크를 통하여 액세스 트래픽을 서빙 IAB 노드 (216) 에 라우팅할 수도 있다.

[0053] 트래픽 플로우 이전을 용이하게 하기 위해, 상기 설명한 바와 같이, 로컬 앵커 (IAB 노드 (216)) 에는 2 개의 네트워크 어드레스들 (본 명세서에서 터널 엔드포인트 어드레스들로 또한 지칭됨) 이 프로비저닝된다: 하나는 제 1 네트워크 라우팅 도메인 (240) 에 대응하고, 그리고 하나는 제 2 네트워크 라우팅 도메인 (242) 에 대응한다. 예를 들어, IAB 노드 (216) 는 터널 엔드포인트 어드레스 "A6" 을 네트워크 라우팅 도메인 (242) 에 그리고 터널 엔드포인트 어드레스 "B3" 을 네트워크 라우팅 도메인 (240) 에 유지할 수도 있다.

[0054] 액세스 트래픽의 이전을 개시하기 위해, IAB 노드 (216) 는 네트워크 라우팅 도메인 (240) 에 의하여 코어 네트워크 (206) 에서의 제어 평면 노드 (222) 로 경로 업데이트 메시지를 전송하고, 제어 평면 노드 (206) 에, 액세스 트래픽의 플로우를 터널 엔드포인트 어드레스 (A6) 에 대응하는 현재의 터널로부터 터널 엔드포인트 어드레스 (B3) 에 대응하는 새로운 터널로 스위칭할 것을 요청할 수도 있다. 터널 엔드포인트 어드레스 (B3) 가 경계 노드 (208) 를 포함하는 제 1 네트워크 라우팅 도메인 (240) 에 속하기 때문에, 모드 액세스 트래픽은 그

후 메인 백홀 네트워크 (204)로부터 경계 노드 (208)로 라우팅될 수도 있다. 이렇게 하여, UE (220)는 터널 이전을 모를 수도 있고, 코어 네트워크 (206)와 계속 통신할 수도 있는 한편, 로컬 앵커 (IAB 노드 (216))는 터널 (224)을 이전하고 IAB 네트워크에서의 링크 실패를 회피하기 위해 다수의 네트워크 라우팅 도메인들 및 IP 어드레스들의 이용을 레버리징한다.

[0055] 하나의 예에서, 터널 (224)이 트래픽 플로우를 네트워크 라우팅 도메인 (242)으로부터 네트워크 라우팅 도메인 (240)으로 이전하기 위해, 프록시 모바일 IP를 이용하여 관리되면, IAB 노드 (216)상에 상주하는 MAG는 제어 평면 노드 (222)상에 상주하는 LMA로 바인딩 업데이트 메시지를 전송할 수도 있다. 바인딩 업데이트 메시지는, 예를 들어, 이 플로우에 대해 MAG에 의해 이용될 새로운 IP 어드레스 (예를 들어, 어드레스 (A6)) 및 플로우 식별자 (ID)를 포함할 수도 있다.

[0056] 다른 예에서, 터널 (224)이 트래픽 플로우를 네트워크 라우팅 도메인 (242)으로부터 네트워크 라우팅 도메인 (240)으로 이전하기 위해, SAE를 이용하여 관리되면, eNB (216)는, 후에 S-GW (제어 평면 노드 (222))로 베어러 업데이트 메시지를 전송하는, 코어 네트워크 (206)에서의 이동성 관리 엔티티 (MME)로 S1-AP 경로 스위치 메시지를 전송할 수도 있다. S1-AP 경로 스위치 메시지는 예를 들어, 이 베어러에 대해 eNB에 의해 이용되는 새로운 IP 어드레스 (예를 들어, 어드레스 (A6)) 및 베어러 (플로우 ID)를 포함할 수도 있다.

[0057] 이들 오버랩하는 네트워크 도메인들 (240 및 242)을 생성하면, 각각의 IAB 노드는 독립적인 네트워크 라우팅 도메인들에 대응하는, 독립적인 IP 어드레스들에 의하여 더 큰 세트의 경계 노드들 (2개 이상)에 액세스할 수도 있다. 각각의 IAB 노드는 네트워크 라우팅 도메인들의 각각 상에서 실행되는 개별의 라우팅 프로토콜로부터 각각의 경계 노드에 대한 접속성에 관해 학습할 수도 있다. 라우팅 프로토콜은 네트워크 노드들 (라우터들)이 그들이 통신 네트워크 상의 임의의 2개의 노드들 사이의 루트들을 선택하는 것을 가능하게 하는 정보를 전파하는 방법을 특징한다. 각각의 라우터는 일반적으로 그것에 직접 부착된 네트워크 노드들에 관한 지식을 갖는다. 라우팅 프로토콜은 먼저 네트워크를 통하여 피어 노드들 간에 이 정보를 공유한다. 이 처리, 라우터들은 다시 네트워크의 토폴로지의 지식을 얻는다. 라우팅 프로토콜들은, 예를 들어, 거리 벡터 프로토콜, 링크 상태 프로토콜, 또는 다른 라우팅 프로토콜을 포함할 수도 있다.

[0058] 따라서, IAB 노드, 이를 테면 IAB 노드 (216)는 제 1 네트워크 라우팅 도메인 (240)상에서 실행되는 제 1 라우팅 프로토콜을 이용하는 경계 노드 (208)에 대한 제 1 루트의 상태, 및 네트워크 라우팅 도메인 (242)상에서 실행되는 제 2 라우팅 프로토콜을 이용하는 경계 노드 (210)에 대한 제 2 루트의 상태를 학습할 수도 있다. 이 루트 정보로, IAB 노드 (216)는 어느 경계 노드 (208, 210)가 더 나은 통신 (예를 들어, 스루풋, 대역폭 등)을 제공할 수도 있는지를 결정할 수 있다.

[0059] 도 6은 상기 설명된 알고리즘들 및 프로시저들을 활용하여 어드레스될 수도 있는 IAB 네트워크에서의 불균형한 부하 분산을 수반하는 시나리오를 예시한다. 도 6에 도시되는 예시된 예에서, 상대적으로 많은 수의 UE들 (220a 내지 220e)이 서로 상대적으로 아주 근접하여 있는 IAB 노드들 (216 및 218)에 액세스하고 있다. 예를 들어, UE들 (220a 및 220b)은 IAB 노드 (216)에 액세스하고 있는 한편, UE들 (220c, 220d, 및 220e)은 IAB 노드 (218)에 액세스하고 있다.

[0060] 메인 백홀 네트워크 (204)는 동일한 네트워크 라우팅 도메인 (242) 및 대응하는 경계 노드 (210)에 의하여 모든 UE들 (220a 내지 220e)에 대해 액세스 트래픽을 포워딩할 수도 있다. 예를 들어, 코어 네트워크 (206)로부터 UE들 (220a 및 220b)을 향한 액세스 트래픽은 메인 백홀 네트워크 (204)를 통하여 경계 노드 (210)로의 라우팅 경로 (250)를 그리고 그 후 IAB 네트워크를 통하여 라우팅 경로 (252)를 취할 수도 있다. 추가로, 코어 네트워크 (206)로부터 UE들 (220c, 220d, 및 220e)을 향한 액세스 트래픽은 메인 백홀 네트워크 (204)를 통하여 경계 노드 (210)로의 라우팅 경로 (254), 그리고 그 후 IAB 네트워크를 통하여 라우팅 경로 (256)를 취할 수도 있다.

[0061] 도 6에 예시된 상황에서, 네트워크 라우팅 도메인 (242)상의 다량의 트래픽으로 인해, 경계 노드 (210)는 로컬 트래픽 오버로드 조건 (예를 들어, 물리 링크 상의 트래픽 통신의 양이 임계치를 초과하는 경우)을 경험할 수도 있다. 예시된 예에서, 경계 노드 (210)로부터 이웃하는 IAB 노드 (230)로의 백홀 링크 (258)가 양자의 라우팅 경로 (252) 및 라우팅 경로 (256)상에서 액세스 트래픽을 반송하고 있기 때문에, 백홀 링크 (258)는 오버로드되어, 다운스트림 노드들 상에서 스루풋이 더 나빠지게 될 수도 있다. 백홀 링크 (258)는 예시한 바와 같이 유선 물리 링크, 또는 무선 물리 링크일 수도 있다. 오버로딩 조건들은 무선 링크 용량이 스펙트럼의 제한된 이용가능성으로 인해 용이하게 증가될 수 없기 때문에 무선 백홀 물리 링크들을 이용할 때 발생할 가능성이 더 클 수도 있다.

- [0062] 따라서, 본 개시의 일 양태에 따르면, 부하 균형은 IAB 네트워크와 같은 네트워크 내의 로컬 트래픽 오버로드 컨디션들을 감소시키기 위해 활용될 수도 있다. 도 7에 예시한 바와 같이, IAB 노드들 (216 및 218)은 2개의 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242) 사이의 오버랩 영역 내에 위치되기 때문에, 각각의 IAB 노드 (216 및 218)에는 2개의 터널 엔드포인트 어드레스들이 프로비저닝되며, 하나는 제 1 네트워크 라우팅 도메인 (240)에 대응하고 하나는 제 2 네트워크 라우팅 도메인 (242)에 대응한다. 예를 들어, IAB 노드 (216)는 네트워크 라우팅 도메인 (242)에서 터널 엔드포인트 어드레스 "A6"을 그리고 네트워크 라우팅 도메인 (240)에서 터널 엔드포인트 어드레스 "B3"을 유지할 수도 있다. 마찬가지로, IAB 노드 (218)는 네트워크 라우팅 도메인 (242)에서 터널 엔드포인트 어드레스 "A5"를 그리고 네트워크 라우팅 도메인 (240)에서 터널 엔드포인트 어드레스 "B8"을 유지할 수도 있다.
- [0063] 오버로드 컨디션이 경계 노드 (210)에 존재한다고 결정 시에, IAB 노드들 중 하나 이상, 이를 테면 IAB 노드 (216)는, 네트워크 라우팅 도메인 (242)으로부터 네트워크 라우팅 도메인 (240)으로 이전하기 위해 하나 이상의 트래픽 플로우들 (각각은 UE들 (220a 및 220b) 중 하나와 연관됨)을 선택할 수도 있다. 도 7의 예시된 예에서, IAB 노드 (216)는 경계 노드 (208)를 통하여 액세스 트래픽을 리-다이렉팅함으로써 UE들 (220a 및 220b)을 수반하는 트래픽 플로우들을 이전할 수도 있다. 따라서, 코어 네트워크 (206)로부터 UE들 (220a 및 220b)을 향한 액세스 트래픽은 메인 백홀 네트워크 (204)를 통하여 그리고 경계 노드 (208)를 향하여 라우팅 경로 (258)로 스위칭될 수도 있다. 경계 노드 (208)는 그 후 라우팅 경로 (260)위의 IAB 네트워크를 통하여 액세스 트래픽을 서빙 IAB 노드 (216)에 라우팅할 수도 있다.
- [0064] 액세스 트래픽의 이전을 개시하기 위해, IAB 노드 (216)는 네트워크 라우팅 도메인 (240) (또는 네트워크 라우팅 도메인 (242))에 의하여 코어 네트워크 (206)에서의 제어 평면 노드 (222)로 경로 업데이트 메시지를 전송하고, 제어 평면 노드 (206)에, 터널 엔드포인트 어드레스 (A6)에 대응하는 현재의 터널로부터 터널 엔드포인트 어드레스 (B3)에 대응하는 새로운 터널로 액세스 트래픽의 플로우를 스위칭할 것을 요청할 수도 있다. 터널 엔드포인트 어드레스 (B3)가 경계 노드 (208)를 포함하는 제 1 네트워크 라우팅 도메인 (240)에 속하기 때문에, 모든 액세스 트래픽은 그 후 메인 백홀 네트워크 (204)로부터 경계 노드 (208)로 라우팅될 수도 있다. 이렇게 하여, UE들 (220a 및 220b)은 터널 이전을 모를 수도 있고, 코어 네트워크 (206)와 계속 통신할 수도 있는 한편, 로컬 앵커 (IAB 노드 (216))는 터널들을 이전하기 위해 다수의 네트워크 라우팅 도메인들 및 IP 어드레스들의 이용을 레버리징하여, 다르게는 경계 노드 (210)로부터의 송신들에서 발생할 수도 있는 혼잡의 일부를 없앨 수도 있다.
- [0065] 하나의 예에서, 각각의 IAB 노드 (216 및 218)는 그것이 지원하는 (2개의 네트워크 라우팅 도메인들 (240 및 242)에 대응하는) 2개의 라우팅 프로토콜들로부터 라우팅 메시지들을 수신할 수도 있다. 라우팅 메시지들로부터, 각각의 IAB 노드 (216 및 218)는 링크 정보 및 루트 정보를 유도하고 링크 및 루트 정보를 이용하여 IAB 노드에 의해 서비스되는 하나 이상의 트래픽 플로우들이 현재의 네트워크 라우팅 도메인으로부터 다른 네트워크 라우팅 도메인으로 이전되어야 하는지 여부를 결정할 수도 있다. 링크 정보는, 예를 들어, 하나 이상의 링크 메트릭들을 포함할 수도 있다. 링크 메트릭은 물리 링크 품질에 관련된 정보, 이를 테면 신호 강도, 신호-대-잡음비 (SNR) 또는 신호 간섭 대 잡음비 (SINR) 측정치들, 잡음 상승, 간섭, 경로 손실, 스루풋 추정치, 부하 추정치, 및/또는 레이턴시 추정치를 포함한다. 링크 메트릭들은 피어 IAB 노드들로부터 수신된 디스커버리 신호들, 비컨들 또는 파일럿 신호들로부터 유도될 수도 있다.
- [0066] 루트 정보는 예를 들어, 하나 이상의 루트 메트릭들을 포함할 수도 있다. 루트 메트릭은 링크 메트릭들의 세트에 관련된 정보를 전달할 수도 있고, 여기서 그 링크들은 IAB 네트워크의 네트워크 라우팅 도메인 내의 특정한 루트에 관계가 있다. 예를 들어, 링크 메트릭들의 세트는 루트에 관계된 집계 정보 (aggregate information)를 유도하고 루트 메트릭을 형성하는데 이용될 수도 있다. 루트 메트릭은 또한 루트에 관련된 집계 정보, 이를 테면 홉 카운트, 루트에 따른 최소 스루풋 값, 집계 루트 레이턴시 및/또는 루트에 따른 보틀넥 부하 값을 전달할 수도 있다. 루트 메트릭들은 예를 들어, 거리 벡터 프로토콜, 링크 상태 프로토콜, 또는 다른 라우팅 프로토콜에 의하여 전달된 루트 업데이트들로부터 제공 또는 유도될 수도 있다. 루트 메트릭들은 인접 네트워크, 원격 네트워크, 이를 테면 코어 네트워크 (206)에 대한 루트, 또는 디폴트 루트와 추가로 관련될 수도 있다.
- [0067] 하나의 실시형태에서, 라우팅 프로토콜은 IAB 노드, 이를 테면 IAB 노드 (216)가 라우팅 프로토콜을 지원하는 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 이웃 네트워크에 대한 비용 메트릭을 유도하는 것을 허용한다. 비용 메트릭은 그 특성 내에서, 부하, 스루풋 등을 캡처할 수 있는 그레이드를 제공할 수도 있다. 결과적으로, IAB 노드 (216)는 네트워크 라우팅 도메인 (240)에 의한, 이웃 네트워크, 이를 테면 메인 백홀 네트워크 (204)에

대한 비용 (cost_A) 및 네트워크 라우팅 도메인 (242) 에 의한, 동일한 이웃 네트워크에 대한 다른 비용 (cost_B) 을 획득한다. 비용 메트릭들은 홉 카운트 또는 이웃 네트워크에 대한 경로에 따른 링크 용량들의 역의 합에 대응할 수도 있고, 여기서 링크 용량은 링크의 공칭 용량 또는 현 링크 부하를 디스카운트하는 실제 용량을 지칭할 수도 있다.

[0068] IAB 노드 (216) 는 각각의 네트워크 라우팅 도메인의 개별의 비용 메트릭들에 기초하여 트래픽 플로우들의 전부 또는 일 세트에 대한 네트워크 라우팅 도메인을 선택할 수도 있다. 예를 들어, IAB 노드 (216) 는 $cost_A < cost_B$ 일 때 모든 트래픽 플로우들에 대해 네트워크 라우팅 도메인 (242) (아래에 네트워크 B 로 지칭됨) 에 비하여 네트워크 라우팅 도메인 (240) (아래에 네트워크 A 로 지칭됨) 을 선택할 수도 있다. 네트워크 A 가 선택된 경우에, IAB 노드 (216) 는, 그 후, 히스테리시스 파라미터 (H1) 를 추가함으로써, 예를 들어, $cost_A + H1 < cost_B$ 이면, 선택 기준을 수정할 수도 있다. 히스테리시스 파라미터는 양자의 네트워크 라우팅 도메인들 간의 핑-퐁 (ping-pong) 을 감소시킨다. 이러한 알고리즘은 또한, 도 5 에 도시한 바와 같이, 링크 실패들에 적용할 수도 있다.

[0069] 다른 예로서, IAB 노드 (216) 는 또한, 네트워크 A 로부터 네트워크 B 로 이전될 액세스 트래픽의 단지 프래션을 선택할 수도 있다. 이러한 점진적 선택은 IAB 네트워크에서 부하 균형을 지원한다. 이 목적을 위해, $cost_A$ 및 $cost_B$ 는 네트워크 라우팅 도메인들에 걸친 실제 트래픽 부하를 포함할 수도 있다. 게다가, 하나 이상의 임계치들 (T) 은 점진적 이전 알고리즘을 적용하는데 이용될 수도 있다. 다음은 점진적 이전 알고리즘의 일 예를 제공한다.

[0070] • $cost_A - cost_B > T1$ 이면, X 양의 트래픽을 네트워크 A 로부터 네트워크 B 로 이전.

[0071] • $cost_B - cost_A > T2$ 이면, X 양의 트래픽을 네트워크 B 로부터 네트워크 A 로 이전.

[0072] 여기서, 임계치들 (T1/T2) 은 핑-퐁을 회피하기 위한 목표를 갖는 다른 히스테리시스 값들을 표현하고, X 는 예를 들어, UE들의 수 또는 트래픽 플로우들의 수에서 측정될 수 있는 소량의 액세스 트래픽을 지칭할 수도 있다. 이러한 이전 알고리즘은 더 큰 불균형들이 점진적으로 감소될 수 있는 것을 보장하기 위해 주기적으로 추가 실행될 수도 있다.

[0073] 라우팅 메시지들은 일부 예들에서, 상대적으로 빈번히, 예를 들어, 매 수 마다 교환될 수도 있다. 예를 들어, 주어진 링크에 대해 제공된 팩터들 또는 파라미터들에 기초하여, 각각의 IAB 노드는 그 때 그들의 혼잡에 관한 라우팅 메시지들을 제공할 수도 있다. 다른 예들에서, 라우팅 메시지들의 송신은 이벤트-구동될 수도 있다. 예를 들어, 다운스트림 링크의 링크 실패는 업스트림 IAB 노드들로의 라우팅 메시지의 송신을 초래할 수도 있다. 이로써, 각각의 IAB 노드는 주어진 루트/링크의 품질을 학습할 수도 있고 이에 따라 네트워크 라우팅 도메인의 그들의 선택을 행할 수도 있다.

[0074] 도 8 은 프로세싱 시스템 (805) 을 채용하는 IAB 노드 (800) 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 개념적 다이어그램이다. 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합이 하나 이상의 프로세서들 (804) 을 포함하는 프로세싱 시스템 (805) 으로 구현될 수도 있다.

[0075] 본 개시의 다양한 양태들에서, IAB 노드 (800) 는 하나 이상의 사용자 장비 (UE) 또는 무선 통신 네트워크에서의 다른 엔티티들과 통신하기 위해 구성된 무선 트랜시버 (810) 를 갖는, 무선 통신 네트워크, 이를 테면 IAB 네트워크에서의 기지국에 대응할 수도 있다. 여기서, 무선 트랜시버 (810) 는 무선 백홀 네트워크를 통해 하나 이상의 다른 기지국들 또는 IAB 노드들과의 무선 통신을 위해 추가로 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 트랜시버 (810) 는 더 많은 무선 통신 프로토콜에 의하여 송신 및 수신하기 위한 회로부, 이를 테면 롱 텀 에볼루션 (LTE) (FDD, TDD, 또는 양자의 모드들에서), LTE-어드밴스드 (LTE-A) (FDD, TDD, 또는 양자의 모드들에서), CDMA2000, EV-DO (Evolution-Data Optimized), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 블루투스, 및/또는 다른 적합한 무선 통신 프로토콜 중 2 개 이상에 따라 통신하기 위한 회로부를 포함할 수도 있다. 추가의 양태에서, IAB 노드 (800) 는 하나 이상의 다른 기지국들 또는 IAB 노드들 또는 메인 백홀 네트워크와의 통신을 위해 유선 및/또는 마이크로파 트랜시버 (812) 를 옵션적으로 포함할 수도 있다. 예를 들어, IAB 노드 (800) 는 경계 노드에 대응할 수도 있다.

[0076] 각각의 트랜시버 (810 및 812) 는 개별의 송신 매체 또는 물리 링크를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 예를 들어, 무선 트랜시버 (810) 는 하나 이상의 UE들 또는 기지국들과의 무선 통신 링크

를 통해 통신을 제공하기 위해 하나 이상의 안테나들 (일반적으로 안테나 (814) 로 표현됨) 에 커플링될 수도 있다. 유선/마이크로파 트랜시버 (814) 는 하나 이상의 기지국들 또는 메인 백홀 네트워크와의 유선 통신을 제공하기 위해 하나 이상의 유선 링크들 (일반적으로 링크 (816) 로 표현됨) 에 커플링될 수도 있다. 유선 링크들의 예들은, 파이버, 동축 케이블, 이더넷, 구리 와이어들 및/또는 다른 유선 통신 링크를 포함하지만, 이들에 제한되지는 않는다. 유선/마이크로파 트랜시버 (814) 는 또한, 하나 이상의 기지국들 또는 메인 백홀 네트워크와의 무선 마이크로파 링크를 통한 통신을 제공하기 위해 하나 이상의 마이크로파 안테나들 (일반적으로 안테나 (818) 로 표현됨) 에 커플링될 수도 있다.

[0077] 프로세서들 (804) 의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 프로그래밍가능 로직 디바이스들 (PLD들), 상태 머신들, 게이트드 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 즉, 프로세서 (804) 는, IAB 노드 (800) 에서 활용되는 바와 같이, 아래에 설명된 프로세서들 중 임의의 하나 이상을 구현하는데 이용될 수도 있다.

[0078] 이 예에서, 프로세싱 시스템 (805) 은 일반적으로 버스 (802) 로 표현된, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (802) 는 전체 설계 제약들 및 프로세싱 시스템 (805) 의 특정 애플리케이션에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스 (802) 는 하나 이상의 프로세서들 (일반적으로 프로세서 (804) 로 표현됨), 메모리 (850), 및 컴퓨터 판독가능 매체들 (일반적으로 컴퓨터 판독가능 매체 (806) 로 표현됨) 을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (802) 는 또한, 당업계에 잘 알려져 있기 때문에 더 이상 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다. 버스 인터페이스 (808) 는 버스 (802) 와 트랜시버들 (810 및 812) 사이에 인터페이스를 제공한다.

[0079] 프로세서 (804) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (806) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 프로세싱 및 버스 (802) 를 관리하는 것을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (804) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (805) 으로 하여금, 아래에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (806) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (804) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다.

[0080] 본 개시의 일부 양태들에서, 프로세서 (804) 는 하나 이상의 루트들 및/또는 링크들에 관련된 주기적 및/또는 이벤트-구동된 라우팅 메시지들을 수신하도록 구성된, 루트 및 링크 분석 회로부 (820) 를 포함할 수도 있다. 라우팅 메시지들은 예를 들어, 하나 이상의 물리 인터페이스들 상에서 수신된 거리-벡터 메시지들 및/또는 링크 상태 메시지들을 포함할 수도 있다. 라우팅 메시지들은 또한, 하나 이상의 논리 인터페이스들 상에서 수신된 다른 타입들의 라우팅 프로토콜 메시지들을 포함할 수도 있다. 라우팅 메시지들로부터, 루트 및 링크 분석 회로부 (820) 는 IAB 노드에 커플링된 각각의 물리 링크에 관한 링크 정보 및 IAB 네트워크 내의 IAB 노드로/로부터의 하나 이상의 루트들에 관한 루트 정보를 유도 또는 결정할 수도 있다. 루트들은 코어 네트워크 또는 메인 백홀 네트워크와 같은 공통 목적지 네트워크를 각각 가질 수도 있다. 각각의 루트는 또한, 특정한 네트워크 라우팅 도메인의 경계 노드와 같은 상이한 목적지 노드를 가질 수도 있다. 루트들은 또한 각각의 네트워크 라우팅 도메인에 의해 제공된 디폴트 루트들을 지칭할 수도 있다.

[0081] 링크 정보는 예를 들어, 하나 이상의 링크 메트릭들을 포함할 수도 있다. 링크 메트릭들의 예들은, 신호 강도, 신호-대-잡음비 (SNR) 또는 신호 간섭 대 잡음비 (SINR) 측정치들, 잡음 상승, 간섭, 경로 손실, 스루풋 추정치, 부하 추정치, 및/또는 레이턴시 추정치를 포함하지만, 이들에 제한되지는 않는다. 루트 정보는 예를 들어, 하나 이상의 루트 메트릭들을 포함할 수도 있다. 루트 메트릭들의 예들은 홉 카운트, 루트에 따른 최소 스루풋 값, 집성 루트 레이턴시, 루트에 따른 보틀넥 부하 값, 및/또는 다른 집성된 링크 메트릭들을 포함하지만, 이들에 제한되지는 않는다. 루트 및 링크 분석 회로부 (820) 는 루트 및 링크 분석 소프트웨어 (830) 와 협력하여 동작할 수도 있다.

[0082] 프로세서 (804) 는 루트 및 링크 분석 회로부 (820) 에 의해 유도된 루트 및 링크 정보에 기초하여 하나 이상의 트래픽 플로우들에 대한 네트워크 라우팅 도메인을 선택하도록 구성된, 라우팅 도메인 선택 및 이전 회로부 (822) 를 더 포함할 수도 있다. 본 개시의 다양한 양태들에서, 이전을 위한 트래픽 플로우들의 선택은 상이한 라우팅 도메인들에 대한 루트/링크 정보 사이의 비교에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 링크 실패가 제 1 네트워크 라우팅 도메인 내의 링크 상에서 발생했다는 것을 루트/링크 정보가 표시하면, 라우팅 도메인 선택 및 이전 회로부 (822) 는 제 1 네트워크 라우팅 도메인 상의 모든 트래픽 플로우들에 대한 제 2 네트워크 라우팅 도메인을 선택하고 그 트래픽 플로우들을 제 1 네트워크 라우팅 도메인으로부터 제 2 네트워크 라우팅 도메인으로

로 이전할 수도 있다. 다른 예로서, 불균형한 부하 컨디션이 네트워크 라우팅 도메인들 사이에 존재한다는 것을 루트/링크 정보가 표시하면, 라우팅 도메인 선택 및 이전 회로부는 다른 네트워크 라우팅 도메인으로 이전하기 위해 네트워크 라우팅 도메인들 중 하나 상에서 하나 이상의 트래픽 플로우들을 선택할 수도 있다.

[0083] 라우팅 도메인 선택 및 이전 회로부 (822) 는 현재의 네트워크 라우팅 도메인에 대응하는 현재의 터널로부터 선택된 네트워크 라우팅 도메인에 대응하는 상이한 터널로 하나 이상의 트래픽 플로우들을 스위칭할 것을 제어 평면 노드에 요청하기 위해 네트워크 라우팅 도메인들 중 하나에 의하여 코어 네트워크에서의 제어 평면 노드에 경로 업데이트 메시지를 추가로 생성 및 송신할 수도 있다. 경로 업데이트 메시지는 이전될 각각의 플로우의 개별의 식별자 및 선택된 트래픽 플로우들에 대해 IAB 노드 (800) 에 의해 이용되는 새로운 터널 엔드포인트 어드레스 (IP 어드레스) 를 포함한다. 라우팅 도메인 선택 및 이전 회로부 (822) 는 라우팅 도메인 선택 및 이전 소프트웨어 (832) 와 협력하여 추가로 동작할 수도 있다.

[0084] 프로세서 (804) 는 각각의 네트워크 라우팅 도메인에 대해 별도의 논리 인터페이스 (840) 를 제공하도록 구성된, 논리 인터페이스 구성 회로부 (824) 를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, N 번째 논리 인터페이스 (846) 가 N 번째 네트워크 라우팅 도메인에 대해 생성될 때까지 제 1 논리 인터페이스 (842) 는 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 대해 생성될 수도 있고, 제 2 논리 인터페이스 (844) 는 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 대해 생성될 수도 있으며, 등등이다. 논리 인터페이스 구성 회로부 (824) 는 논리 인터페이스들 (840) 을 제공 (생성) 하도록 수동으로 구성될 수도 있거나 또는 논리 인터페이스들 (840) 을 자동적으로/동적으로 제공 (생성) 할 수도 있다.

[0085] 각각의 논리 인터페이스 (840) 는 하나 초과인 네트워크 라우팅 도메인에 의해 논리 계층에서 각각의 물리 링크가 활용되는 것을 가능하게 하기 위해 개별의 물리 링크에 커플링된 개별의 물리 인터페이스 (즉, 네트워크 인터페이스 카드) 상에 가상으로 오버레이된다. 예를 들어, 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 대해 생성된 제 1 논리 인터페이스 (842) 는 제 1 네트워크 라우팅 도메인에 관한 모든 트래픽 플로우들이 무선 통신 링크를 통한 송신을 위해 무선 트랜시버 (810) 로 포워딩되도록 무선 인터페이스 상에 오버레이될 수도 있다. 다른 예에서, 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 대해 생성된 제 2 논리 인터페이스 (844) 는 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 관한 모든 트래픽 플로우들이 유선 링크 (816) 를 통한 송신을 위해 유선/마이크로파 트랜시버 (812) 로 포워딩되도록 유선/마이크로파 인터페이스 상에 오버레이될 수도 있다. 또 다른 예에서, N 번째 네트워크 라우팅 도메인에 대해 생성된 N 번째 논리 인터페이스 (846) 는 또한, N 번째 네트워크 라우팅 도메인에 관한 모든 트래픽 플로우들이 무선 통신 링크를 통한 송신을 위해 무선 트랜시버 (810) 로 포워딩되도록 무선 인터페이스 상에 오버레이될 수도 있다.

[0086] 논리 인터페이스 구성 회로부 (824) 는 각각의 논리 인터페이스 (840) 에, IP 어드레스와 같은 네트워크 (또는 터널 엔드포인트) 어드레스를 추가로 배정한다. 터널 엔드포인트 어드레스는 논리 인터페이스 (840) 와 연관된 네트워크 라우팅 도메인에 대한 네트워크 어드레스 프리픽스를 포함한다. 추가로, 논리 인터페이스 구성 회로부는 라우팅 도메인 선택 및 이전 회로부 (822) 에 의해 결정되는 바와 같이, 각각의 트래픽 플로우에 대한 각각의 터널을 논리 인터페이스들 (840) 중 하나에 추가로 맵핑할 수도 있다. 네트워크 라우팅 도메인들의 논리 인터페이스들 (840) 에의 맵핑은 예를 들어, 메모리 (850) 내의 하나 이상의 테이블들 (852) 에 유지될 수도 있다. 테이블들 (852) 은 각각의 논리 인터페이스 (850) 를 개별의 물리 링크들 (물리 인터페이스들), 개별의 네트워크 (터널 엔드포인트) 어드레스 및 하나 이상의 트래픽 플로우 터널들에 추가로 맵핑할 수도 있다. 따라서, 논리 인터페이스 구성 회로부 (824) 는 터널들 (및 연관된 터널 엔드포인트 어드레스들) 과 네트워크 라우팅 도메인/논리 인터페이스들 (840) 간의 정확한 맵핑으로 테이블들 (852) 을 팝플레이팅하기 위해 라우팅 도메인 선택 및 이전 회로부 (822) 와 관련하여 동작할 수도 있다.

[0087] 각각의 논리 인터페이스 (840) 는 예를 들어, 소프트웨어에서 구현될 수도 있다. 일부 예들에서, 논리 인터페이스들 (840) 은 컴퓨터 판독가능 매체 (806) 로 구현된다. 다른 예들에서, 논리 인터페이스들 (840) 은 프로세싱 시스템 (805) 외부의 또는 다수의 컴퓨터 판독가능 매체들에 걸쳐 분산된 컴퓨터 판독가능 매체에 상주할 수도 있다. 본 개시의 다양한 양태들에서, 각각의 논리 인터페이스 (840) 는 IP 어드레스 구성이 바운딩되는 소프트웨어 오브젝트로서 표현된다. 따라서, IP 스택 및 그 애플리케이션들의 관점에서, 논리 인터페이스는 물리 인터페이스로 보인다. 그러나, 논리 인터페이스의 송신/수신 기능들은 논리 인터페이스가 결부되는 물리 인터페이스의 송신/수신 동작들에 맵핑된다. 논리 인터페이스 구성 회로부 (824) 는 논리 인터페이스들 (840) 중 하나 이상을 통계적으로 생성 및 구성할 수도 있거나 또는 논리 인터페이스들 (840) 중 하나 이상을 동적으로 생성 및 구성할 수도 있다. 논리 인터페이스 구성 회로부는 논리 인터페이스 구성 소프트웨어

웨어 (834) 와 협력하여 추가로 동작할 수도 있다.

[0088] 프로세서 (804) 는 IAB 네트워크와 같은 백홀 네트워크로의 및 이로부터의 액세스 트래픽 플로우들을 송신 및 수신하기 위해 구성된, 백홀 네트워크 통신 및 프로세싱 회로부 (826) 를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 백홀 네트워크 통신 및 프로세싱 회로부 (826) 는 각각의 트래픽 플로우에 대해 개별의 터널을 구성하고, (예를 들어, 라우팅 도메인 선택 및 이전 회로부 (822) 에 의해 결정되는 바와 같이) 각각의 트래픽 플로우에 대한 개별의 논리 인터페이스 (840) 를 식별하고 그리고 각각의 트래픽 플로우에 대한 액세스 트래픽을 백홀 네트워크를 통하여 개별의 터널에 의한 송신을 위해 개별의 논리 인터페이스 (840) 에 제공할 수도 있다. 백홀 네트워크 통신 및 프로세싱 회로부 (826) 는 하나 이상의 논리 인터페이스들 (840) 에 의하여 백홀 네트워크로부터 트래픽 플로우들을 추가로 수신할 수도 있다. 백홀 네트워크 통신 및 프로세싱 회로부는 백홀 네트워크 통신 및 프로세싱 소프트웨어 (836) 와 협력하여 추가로 동작할 수도 있다.

[0089] 프로세서 (804) 는 무선 트랜시버 (810) 에 의하여 하나 이상의 UE들로의 및 이들로부터의 액세스 트래픽 플로우들을 송신 및 수신하기 위해 구성된, 액세스 네트워크 통신 및 프로세싱 회로부 (828) 를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 액세스 네트워크 통신 및 프로세싱 회로부는 하나 이상의 UE들로부터 액세스 트래픽을 수신하고 수신된 액세스 트래픽을, 액세스 트래픽의 백홀 네트워크에 의한 코어 네트워크로의 포워딩을 위해 백홀 네트워크 통신 및 프로세싱 회로부 (826) 에 제공할 수도 있다. 액세스 네트워크 통신 및 프로세싱 회로부 (828) 는 백홀 네트워크 통신 및 프로세싱 회로부 (826) 로부터 하나 이상의 UE들에 대한 액세스 트래픽을 추가로 수신하고 무선 트랜시버 (810) 에 의하여 개별의 UE들에 액세스 트래픽을 송신할 수도 있다.

[0090] 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들 (804) 은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되는 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석되어야 한다. 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 매체 (806) 상에 상주할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (806) 는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 일 예로, 자기 저장 디바이스 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트림), 광 디스크 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 디지털 다기능 디스크 (DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱, 또는 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 프로그래밍가능 ROM (PROM), 소거가능한 PROM (EPROM), 전기적으로 소거가능한 PROM (EEPROM), 레지스터, 착탈식 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 또한, 일 예로, 캐리어파, 송신 라인, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 송신하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (806) 는 프로세싱 시스템 (805) 내에 상주하거나, 프로세싱 시스템 (805) 외부에 상주하거나, 또는 프로세싱 시스템 (805) 을 포함하는 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (806) 는 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수도 있다. 일 예로, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들에 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 당업자들은, 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의존하여 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 설명된 기능성을 구현하는 최상의 방법을 인지할 것이다.

[0091] 도 9 는 IAB 네트워크에서 부하 균형을 위한 프로세스의 하나의 예를 예시하는 호 플로우 다이어그램 (900) 이다. 도 9 에 도시된 부하 균형 프로세스는 도 7 에 나타난 부하 균형 시나리오에 대응한다. 902 에서, UE (220a) 는 IAB 노드 (216) 에 접속되고 플로우 1 에 의하여 코어 네트워크 (206) 와 액세스 트래픽을 교환하는 것으로 도시된다. 액세스 트래픽은 도메인 A (242) 에 의하여 IAB 노드 (216) 와 코어 네트워크 (206) 사이에 터널링된다. IAB 노드 (216) 는 터널에 대해 도메인 A (242) 상에 유지하는 터널 엔드포인트 어드레스 (IP 어드레스) 를 이용한다. 도 9 의 예시된 예에서, IAB 노드 (216) 는 도메인 A (242) 에 대한 접속성을 물리 링크 (유선/마이크로파 또는 무선) 위의 논리 링크에 의하여 IAB 노드 (230) 에 서스테인한다. 이 방식으로, 플로우 1 에 관한 모든 액세스 트래픽은 도메인 A (242) 에 의하여 라우팅된다.

[0092] 904 에서, UE (220b) 는 또한, IAB 노드 (216) 에 접속되고 플로우 2 에 의하여 코어 네트워크 (206) 와 트래픽을 교환하는 것으로 도시된다. 액세스 트래픽은 도메인 A (242) 에 의하여 IAB 노드 (216) 와 코어 네트워크 (206) 사이에 터널링된다. IAB 노드 (216) 는 또한, 이 터널에 대해 도메인 A (242) 상에 유지하는 동일한 터널 엔드포인트 어드레스 (IP 어드레스) 를 이용한다. 도 9 의 예시된 예에서, IAB (216) 는 도메인 A (242) 에 대한 접속성을 물리 링크 위의 동일한 논리 링크에 의하여 IAB 노드 (230) 에 추가로 서스테인한다.

이 방식으로, 플로우 2 에 관한 모든 액세스 트래픽은 도메인 A (242) 에 의하여 라우팅된다.

[0093] 906 에서, IAB 노드 (216) 는 IAB 노드 (216) 가 물리 링크의 링크 품질을 평가하는 것을 허용하는 물리 링크 상의 IAB 노드 (230) 로부터 라우팅 메시지 (즉, 링크 상태 메시지) 를 수신한다. 908 에서, IAB 노드 (216) 는 IAB 노드 (230) 와 IAB 노드 (216) 사이의 물리 링크 위에서 실행되는 논리 링크 상에서 도메인 A (242) 로부터 라우팅 메시지 (즉, 라우팅 프로토콜 메시지) 를 추가로 수신한다. 추가로, 910 에서, IAB 노드 (216) 는 IAB 노드 (230) 와 IAB 노드 (216) 사이의 물리 링크 위에서 실행되는 논리 링크 상에서 도메인 B (240) 로부터 라우팅 메시지 (즉, 라우팅 프로토콜 메시지) 를 수신한다. 라우팅 메시지들로부터, IAB 노드 (216) 는 IAB 노드 (216) 와 코어 네트워크 (206) 사이의 각각의 루트 (예를 들어, 도메인 A (242) 에 의한 제 1 루트 및 도메인 B (240) 에 의한 제 2 루트) 에 관련된 링크 정보 및 루트 정보를 유도할 수 있다.

[0094] 유도된 링크 및 루트 정보에 기초하여, 912 에서, IAB 노드 (216) 는 도메인 A (242) 로부터 도메인 B (240) 로 이전될 플로우 2 를 선택한다. 914 에서, IAB 노드 (216) 는 플로우 2 를 도메인 B (240) 상에 유지하는 터널 엔드포인트 어드레스로 이전하기 위해 코어 네트워크 (206) 상의 글로벌 앵커에 경로 업데이트 메시지를 생성 및 송신한다. 경로 업데이트 메시지는 914 에 도시한 바와 같이, 도메인 A (242) 에 의하여, 또는 916 에 도시한 바와 같이, 도메인 B (240) 에 의하여 전송될 수도 있다. 918 에서, 플로우 1 에 대한 액세스 트래픽은 도메인 A (242) 에 의하여 IAB 노드 (216) 와 코어 네트워크 (206) 사이의 터널 상에 유지된다. 그러나, 920 에서, 플로우 2 는 플로우 2 에 대한 액세스 트래픽이 IAB 노드 (216) 와 코어 네트워크 (206) 사이의 터널 상에서 교환되도록, 도메인 B (240) 로 이전되었다.

[0095] 도 10 은 일부 실시형태들에 따른 트래픽 플로우들을 이전하는 방법의 플로우 차트 (1000) 이다. 방법은 상기 설명하고도 8 에 예시되는 바와 같이, IAB 노드와 같은 네트워크 노드에 의해, 프로세서 또는 프로세싱 시스템에 의해, 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다.

[0096] 블록 (1002) 에서, IAB 노드는 제 1 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 1 인터페이스를 제공한다. 제 1 인터페이스는 예를 들어, 그와 연관된 제 1 네트워크 어드레스 (예를 들어, 터널 엔드포인트 어드레스) 를 갖는 제 1 논리 인터페이스일 수도 있다. 1004 에서, IAB 노드는 제 2 네트워크 라우팅 도메인과 연관된 제 2 인터페이스를 제공한다. 제 2 인터페이스는 예를 들어, 그와 연관된 제 2 네트워크 어드레스 (예를 들어, 터널 엔드포인트 어드레스) 를 갖는 제 2 논리 인터페이스일 수도 있다.

[0097] 블록 (1004) 에서, 제 1 트래픽 플로우는 제 1 네트워크 어드레스를 활용하는 제 1 인터페이스에 의하여 원격 네트워크와 IAB 노드 사이의 제 1 터널을 통해, 코어 네트워크와 같은 원격 네트워크와 통신된다. 제 1 트래픽 플로우는 예를 들어, 무선 통신 링크를 통해, UE 와 같은 모바일 노드와 IAB 노드 사이에 통신된 액세스 트래픽을 포함할 수도 있다.

[0098] 블록 (1006) 에서, IAB 노드는 제 1 라우팅 도메인에 의하여 IAB 노드와 원격 네트워크 사이의 제 1 루트에 관련된 제 1 정보 및 제 2 라우팅 도메인에 의하여 IAB 노드와 원격 네트워크 사이의 제 2 루트에 관련된 제 2 정보를 수신한다. 제 1 정보 및 제 2 정보는 예를 들어, 하나 이상의 루트 메트릭들, 이를 테면 홉 카운트, 루트에 따른 최소 스루풋 값, 집성 루트 레이턴시, 루트에 따른 보틀넥 부하 값, 및/또는 다른 집성된 링크 메트릭들을 포함할 수도 있다.

[0099] 블록 (1008) 에서, IAB 노드는 제 1 및 제 2 정보에 기초하여 제 2 인터페이스 및 제 2 네트워크 라우팅 도메인에 의하여 IAB 노드와 코어 네트워크 사이에서 제 1 터널로부터 제 2 터널로 제 1 트래픽 플로우를 이전하기로 결정한다. 제 2 터널은 제 2 네트워크 어드레스를 활용한다. 블록 (1010) 에서, IAB 노드는 제 1 터널로부터 제 2 터널로의 제 1 트래픽 플로우의 이동을 트리거하기 위해 원격 네트워크에서의 제어 평면 노드에 경로 업데이트 메시지와 같은 메시지를 송신하고, 블록 (1012) 에서, 제 1 트래픽 플로우는 제 2 터널을 활용하여 원격 네트워크와 IAB 노드 사이에 통신된다.

[0100] 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들은 임의의 적합한 전기통신 시스템, 네트워크 아키텍처, 및 통신 표준으로 확장될 수도 있다. 일 예로, 다양한 양태들은 W-CDMA, TD-SCDMA, 및 TD-CDMA 와 같은 UMTS 시스템들에 적용될 수도 있다. 다양한 양태들은 또한, 롱 텀 에볼루션 (LTE) (FDD, TDD, 또는 양자의 모드들에서), LTE-어드밴스드 (LTE-A) (FDD, TDD, 또는 양자의 모드들에서), CDMA2000, EV-DO (Evolution-Data Optimized), 울트라 모바일 브로드밴드 (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 블루투스, 및/또는 아직 정의되지 않은 광역 네트워크 표준들에 의해 설명된 것들을 포함한 다른 적합한 시스템들을 채용하는 시스템들에 적용될 수도 있다. 채용된 실제 전기통신 표준,

네트워크 아키텍처, 및/또는 통신 표준은 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존할 것이다.

[0101] 본 개시 내에서, 단어 "예시적인" 은 "일 예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 으로서 설명된 임의의 구현 또는 양태는 반드시 본 개시의 다른 양태들에 비해 유리하거나 선호되는 것으로서 해석되는 것은 아니다. 마찬가지로, 용어 "양태들" 은 본 개시의 모든 양태들이 논의된 피쳐, 이점 또는 동작 모드를 포함하는 것을 요구하지 않는다. 용어 "커플링된" 은 2 개의 오브젝트들 사이의 직접 또는 간접 커플링을 지칭하기 위해 본 명세서에서 사용된다. 예를 들어, 오브젝트 A 가 오브젝트 B 를 물리적으로 터치하고, 오브젝트 B 가 오브젝트 C 를 터치하면, 오브젝트들 A 및 C 는 - 그들이 서로 직접 물리적으로 터치하지 않는 경우라도 - 여전히 서로에 커플링되는 것으로 간주될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 다이는 제 1 다이가 절대 제 2 다이와 직접 물리적으로 접촉하고 있지 않더라도 패키지에서 제 2 다이에 커플링될 수도 있다. 용어들 "회로" 및 "회로부" 는 광범위하게 사용되고, 접속 및 구성될 때, 전자 회로들의 타입에 관한 제한 없이 본 개시에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 전자 디바이스들 및 컨덕터들의 하드웨어 구현들 뿐만 아니라 프로세서에 의해 실행될 때 본 개시에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 정보 및 명령들의 소프트웨어 구현들 양자 모두를 포함하도록 의도된다.

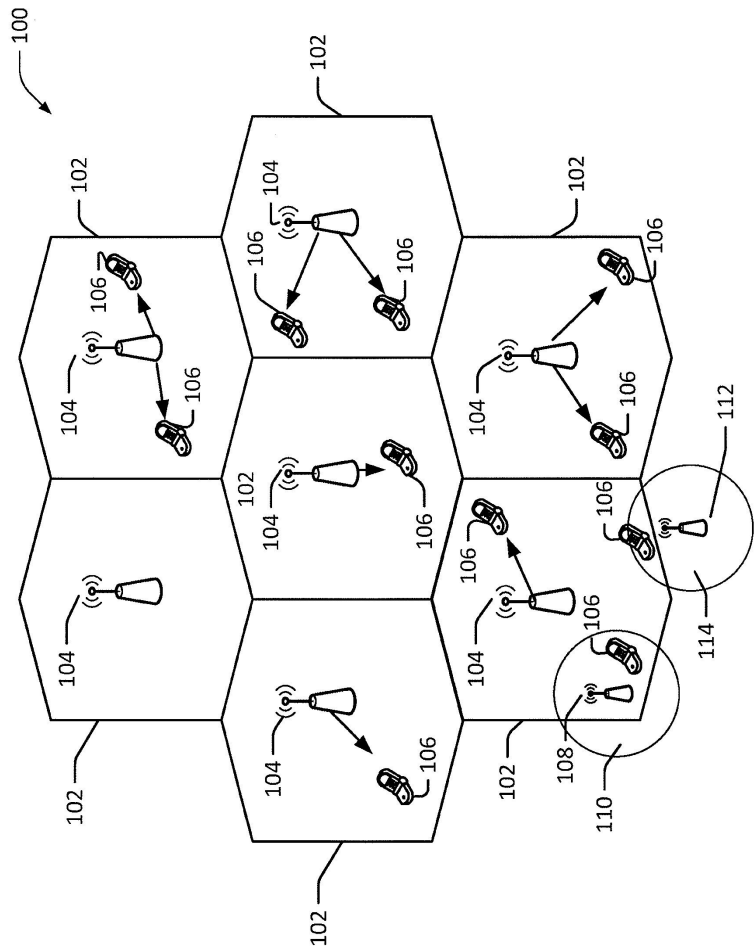
[0102] 도 1 내지 도 10 에 예시된 컴포넌트들, 단계들, 피쳐들 및/또는 기능들 중 하나 이상은 단일의 컴포넌트, 단계, 피쳐 또는 기능으로 재배열 및/또는 결합될 수도 있거나 또는 여러 컴포넌트들, 단계들, 또는 기능들로 구현될 수도 있다. 추가적인 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들, 및/또는 기능들은 또한 본 명세서에서 개시된 신규한 피쳐들로부터 벗어남 없이 추가될 수도 있다. 도 1 내지 도 10 에 예시된 장치, 디바이스들, 및/또는 컴포넌트들은 본 명세서에서 설명된 방법들, 피쳐들, 또는 단계들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 신규한 알고리즘들은 또한 효율적으로 소프트웨어에서 구현되고 및/또는 하드웨어로 구현될 수도 있다.

[0103] 개시된 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계위 (hierarchy) 는 예시적인 프로세스들의 예시인 것으로 이해될 것이다. 설계 선호도들에 기초하여, 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계위는 재배열될 수도 있는 것으로 이해된다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 본 명세서에서 구체적으로 열거되지 않는 한 제시된 특정 순서 또는 계위에 제한되도록 의도되지 않는다.

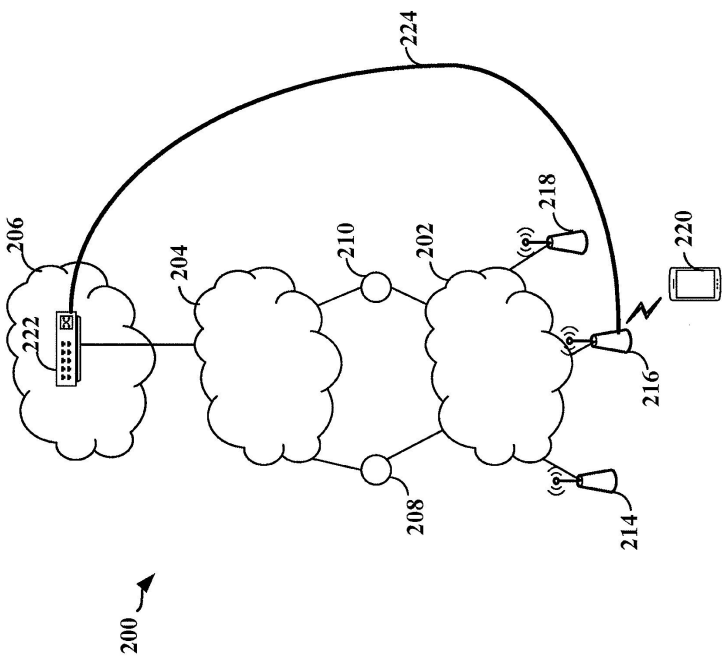
[0104] 이전의 설명은 임의의 당업자가 본 명세서에서 설명된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에서 도시된 양태들에 제한되도록 의도되지 않고, 청구항들의 언어와 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 하며, 여기서 단수의 엘리먼트에 대한 언급은 구체적으로 그렇게 언급하지 않는 한 "하나 및 단 하나" 를 의미하도록 의도되지 않고, 오히려 "하나 이상" 을 의미한다. 구체적으로 다르게 언급하지 않는 한, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 지칭하는 어구는 단일의 멤버들을 포함하여, 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a; b; c; a 및 b; a 및 c; b 및 c; 및 a, b, 및 c 를 커버하도록 의도된다. 당업자들에게 알려져 있거나 또는 후에 알려지게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 본 명세서에 참조로 명백히 통합되고 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 더욱이, 본 명세서에서 개시된 어떤 것도, 이러한 개시가 청구항들에서 명시적으로 열거되는지 여부에 상관없이 공공에게 전용되도록 의도되지 않는다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 엘리먼트가 어구 "위한 수단" 을 이용하여 명백히 열거되거나, 또는 방법 청구항의 경우에, 엘리먼트가 어구 "위한 단계" 를 이용하여 열거되지 않는 한 35 U.S.C. § 112(f) 의 규정들 하에서 해석되지 않을 것이다.

도면

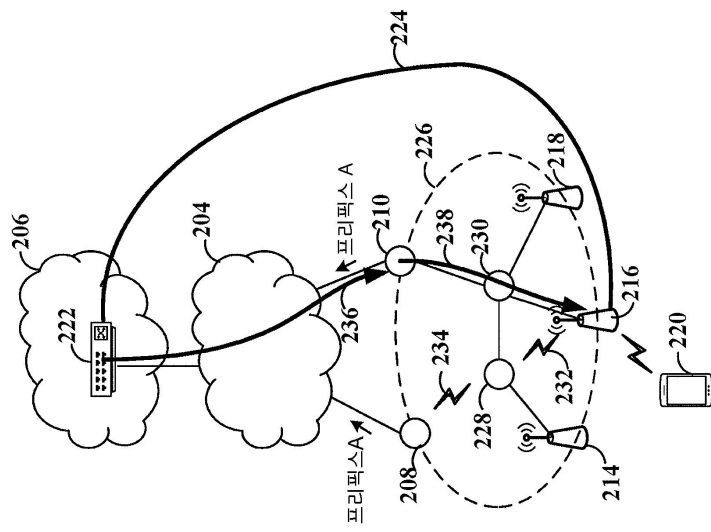
도면1



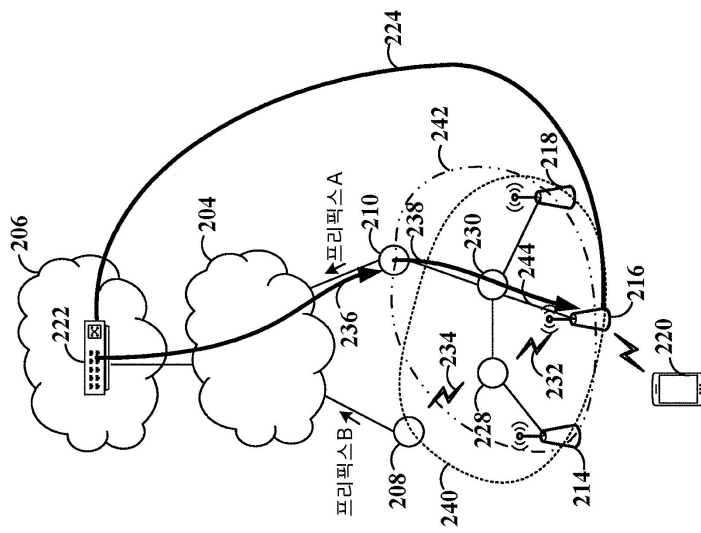
도면2



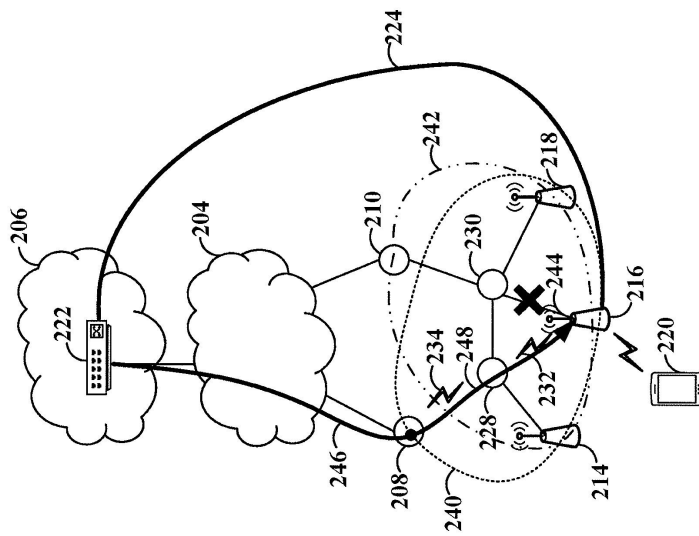
도면3



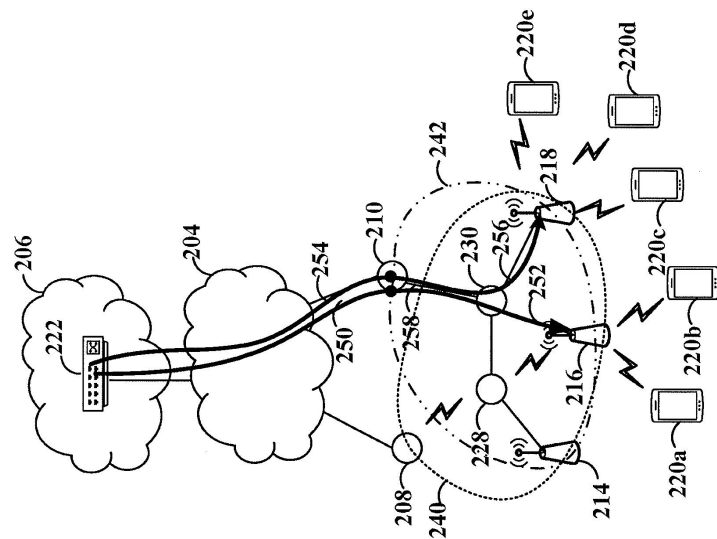
도면4



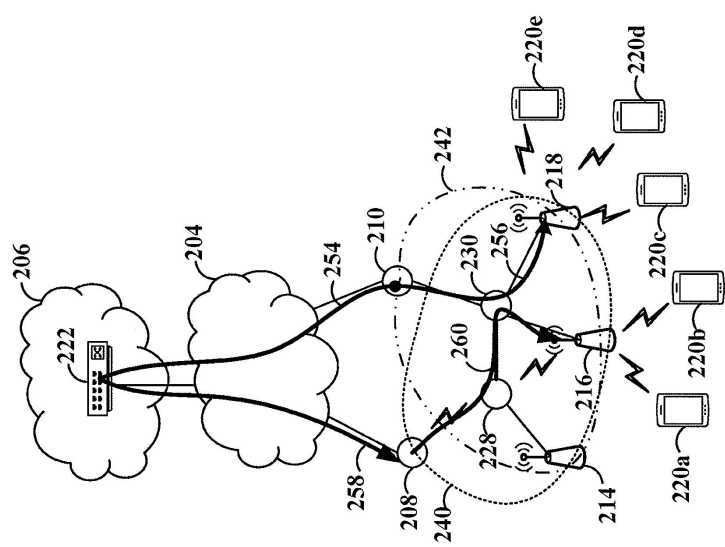
도면5



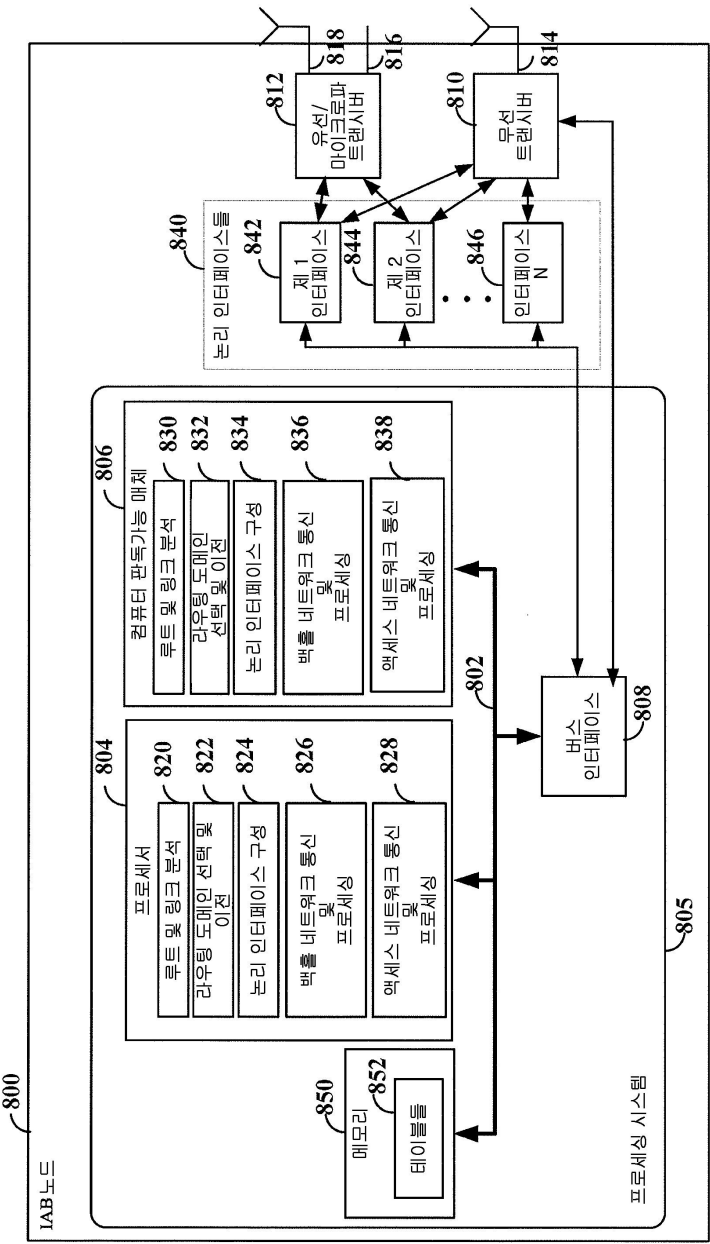
도면6



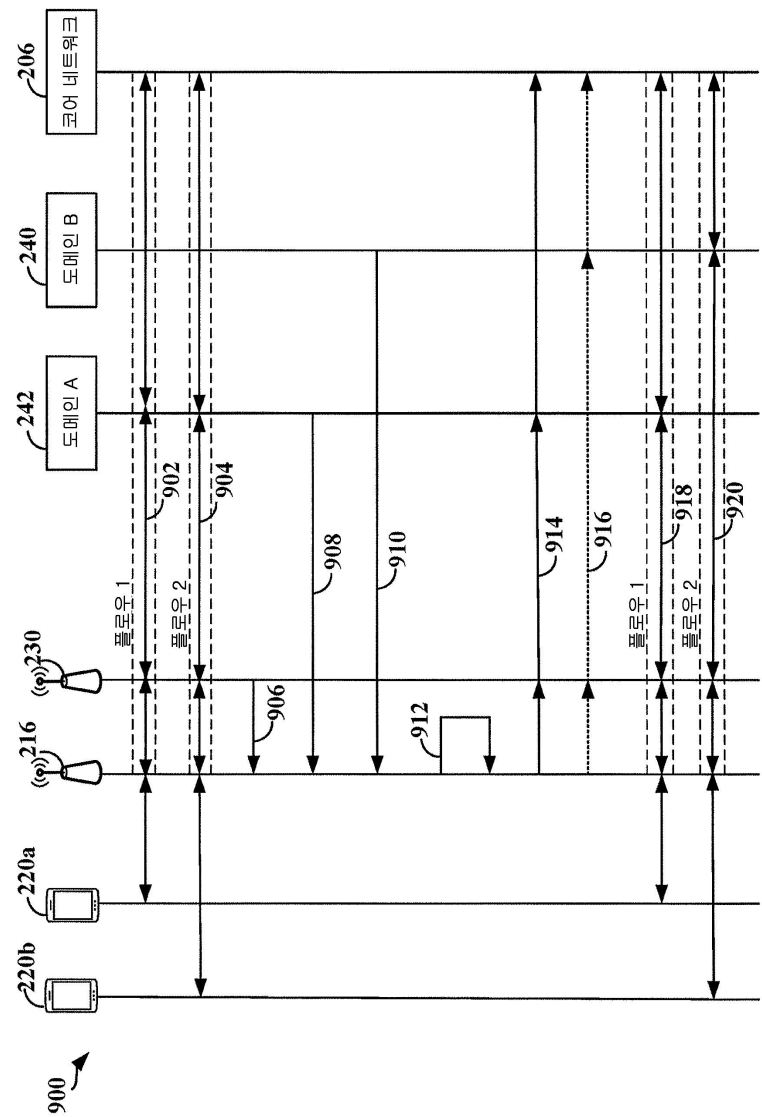
도면7



도면8



도면9



도면10

