



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0107649
(43) 공개일자 2018년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/841 (2013.01) H04L 12/893 (2013.01)
(52) CPC특허분류
H04L 47/283 (2013.01)
H04L 47/40 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0036263
(22) 출원일자 2017년03월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
에스케이텔레콤 주식회사
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
김윤성
서울특별시 중구 을지로 65 SK T-타워
여운영
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 310동 2103호
(신천동, 파크리오)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

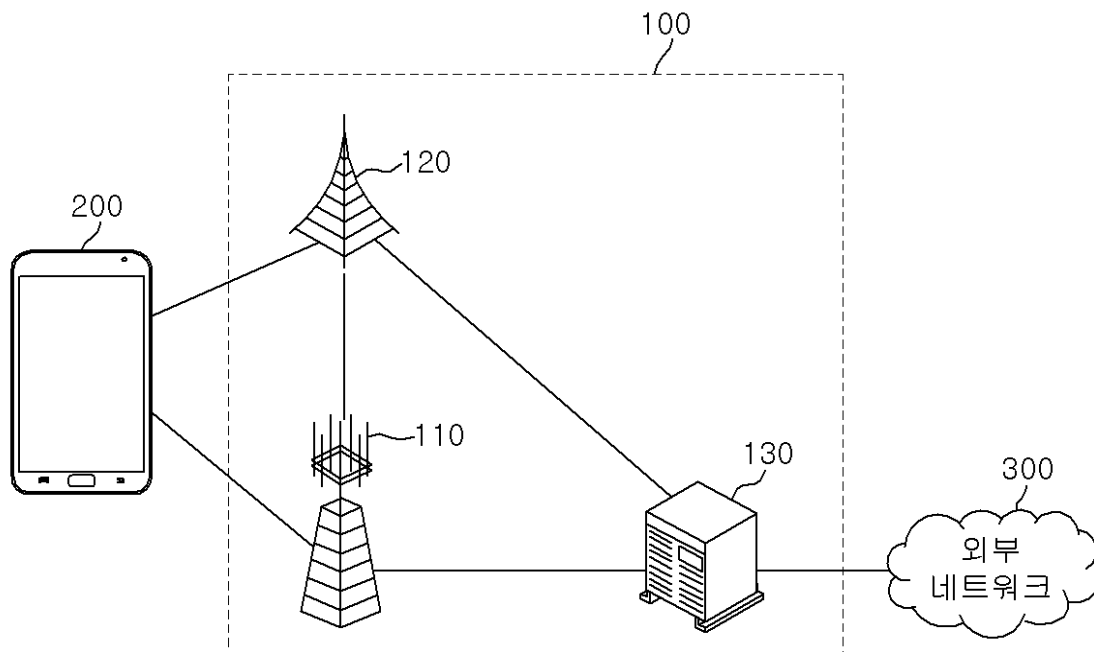
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 이중 연결 네트워크에서의 상향링크 전송지연 감소를 위한 방법 및 그 방법이 적용된 단말

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 패킷 스플릿 방식의 이중 연결 네트워크 환경에서 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국과 연결된 단말에서 수행되는 상향링크 전송지연 감소 방법은, 소정의 전송 순서에 따라 전송되어야 할 복수의 패킷으로 구성된 전송 대상 데이터를 확보하는 단계, 상기 전송 대상 데이터 중, 상기 세컨더리 기지국에서 상기 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



마스터 기지국으로 데이터가 전송되는 데 소요되는 시간인 백홀 지연 시간 동안 상기 마스터 기지국으로 전송될 수 있는 양의 패킷을, 상기 전송 대상 데이터의 맨 앞에서부터 상기 전송 순서대로 선택하여, 상기 마스터 기지국에 의해 전송될 데이터 블록인 마스터 데이터 블록으로 지정하는 단계, 소정의 전송 시작 시점으로부터 단위 전송 시간(transmission time interval, TTI) 동안, 상기 마스터 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 마스터 기지국으로 전송하는 단계 및 상기 전송 시작 시점으로부터 상기 단위 전송 시간 동안, 상기 전송 대상 데이터 중 상기 전송 순서상 상기 마스터 데이터 블록 다음의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

패킷 스플릿 방식의 이중 연결 네트워크 환경에서 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국과 연결된 단말에서 수행되는 상향링크 전송 지연 감소 방법으로서,

소정의 전송 순서에 따라 전송되어야 할 복수의 패킷으로 구성된 전송 대상 데이터를 확보하는 단계;

상기 전송 대상 데이터 중, 상기 세컨더리 기지국에서 상기 마스터 기지국으로 데이터가 전송되는 데 소요되는 시간인 백홀 지연 시간 동안 상기 마스터 기지국으로 전송될 수 있는 양의 패킷을, 상기 전송 대상 데이터의 맨 앞에서부터 상기 전송 순서대로 선택하여, 상기 마스터 기지국에 의해 전송될 데이터 블록인 마스터 데이터 블록으로 지정하는 단계;

소정의 전송 시작 시점으로부터 단위 전송 시간(transmission time interval, TTI) 동안, 상기 마스터 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 마스터 기지국으로 전송하는 단계; 및

상기 전송 시작 시점으로부터 상기 단위 전송 시간 동안, 상기 전송 대상 데이터 중 상기 전송 순서상 상기 마스터 데이터 블록 다음의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는

상향링크 전송 지연 감소 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 지정하는 단계는, 상기 전송 대상 데이터에서 상기 전송 순서상 상기 마스터 데이터 블록 다음의 패킷 중, 상기 백홀 지연 시간 동안 상기 세컨더리 기지국으로 전송될 수 있는 양의 패킷을, 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 선택하여, 상기 세컨더리 기지국에 의해 전송될 데이터 블록인 세컨더리 데이터 블록으로 지정하는 단계를 포함하는

상향링크 전송 지연 감소 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 마스터 기지국으로 전송하는 단계는, 상기 전송 시작 시점으로부터 상기 백홀 지연 시간 동안, 상기 마스터 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 마스터 기지국으로 전송하는 단계를 포함하며,

상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 단계는, 상기 전송 시작 시점으로부터 상기 백홀 지연 시간 동안, 상기 세컨더리 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는

상향링크 전송 지연 감소 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 소정의 전송 시작 시점으로부터 상기 단위 전송 시간이 경과한 시점이 되면, 상기 마스터 데이터 블록으로부터 기 전송된 패킷을 제외하고, 상기 전송 대상 데이터에서 상기 마스터 데이터 블록에 속하지 않은 미전송 패킷 중 상기 전송 순서에 따라 맨 앞의 패킷부터 소정량의 패킷을 상기 마스터 데이터 블록의 뒷부분에 추가함으로써, 상기 마스터 데이터 블록이 상기 백홀 지연 시간 동안 상기 마스터 기지국으로 전송될 수 있는 양의 패킷을 다시 포함하게 되도록 상기 마스터 데이터 블록을 재지정하는 단계를 더 포함하는

상향링크 전송지연 감소 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 단위 전송 시간이 경과한 시점으로부터 상기 단위 전송 시간 동안, 상기 재지정된 마스터 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 마스터 기지국으로 전송하는 단계; 및

상기 단위 전송 시간이 경과한 시점으로부터 상기 단위 전송 시간 동안, 상기 전송 순서상 상기 재구성된 마스터 데이터 블록 다음의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하는

상향링크 전송지연 감소 방법.

청구항 6

제 2 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마스터 기지국으로의 데이터 전송 속도 및 상기 세컨더리 기지국으로의 데이터 전송 속도에 대한 전송 속도 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 데이터 블록의 지정 혹은 재지정은, 상기 전송 속도 정보에 기초하여, 상기 데이터 블록이 상기 백홀 지연 시간 내에 최대 전송 가능한 양의 데이터 패킷을 포함하도록 수행되는

상향링크 전송지연 감소 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 세컨더리 기지국에서 상기 마스터 기지국으로 데이터가 전송되는 데 소요되는 백홀 지연 시간에 관한 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 획득하는 단계는, 상기 마스터 기지국이 제 1 시점에 상기 단말로 송신한 데이터를 수신한 시점과, 상기 마스터 기지국이 제 2 시점에 상기 세컨더리 기지국으로 송신한 데이터를 상기 세컨더리 기지국으로부터 수신한 시점의 차이에 기초하여, 상기 백홀 지연 시간을 추정하는 단계를 포함하는

상향링크 전송지연 감소 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 추정하는 단계는, 상기 수신한 시점의 차이에 기초하여 복수의 지연 시간 후보값을 산출하고, 상기 복수의 지연 시간 후보값 중 소정의 임계값을 초과하는 것을 제외한 나머지 지연 시간 후보값의 평균을 상기 백홀 지연 시간으로서 추정하는 단계를 포함하는

상향링크 전송지연 감소 방법.

청구항 9

제 2 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 세컨더리 기지국에서 상기 마스터 기지국으로 데이터가 전송되는 데 소요되는 백홀 지연 시간에 관한 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 데이터 블록의 지정 혹은 재지정은, 상기 백홀 지연 시간에 관한 정보에 기초하여, 상기 데이터 블록이 상기 백홀 지연 시간 내에 최대 전송 가능한 양의 데이터 패킷을 포함하도록 수행되는

상향링크 전송지연 감소 방법.

청구항 10

패킷 스플릿(packet split) 방식의 이중 연결 네트워크 환경에서 마스터 기지국(MeNB) 및 세컨더리 기지국(SeNB)과 연결된 단말에 있어서,

소정의 전송 순서에 따라 전송되어야 할 복수의 패킷으로 구성된 전송 대상 데이터 중, 상기 세컨더리 기지국에서 상기 마스터 기지국으로 데이터가 전송되는 데 소요되는 시간인 백홀 지연 시간 동안 상기 마스터 기지국으로 전송될 수 있는 양의 패킷을, 상기 전송 대상 데이터의 맨 앞에서부터 상기 전송 순서대로 선택하여, 상기 마스터 기지국에 의해 전송될 데이터 블록인 마스터 데이터 블록으로 지정하는 데이터 블록 생성부; 및

소정의 전송 시작 시점으로부터 단위 전송 시간(transmission time interval, TTI) 동안, 상기 마스터 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 마스터 기지국으로 전송하고, 상기 전송 시작 시점으로부터 상기 단위 전송 시간 동안, 상기 전송 대상 데이터 중 상기 전송 순서상 상기 마스터 데이터 블록 다음의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 데이터 전송부를 포함하는
상향링크 전송지연 감소 방법이 적용된 단말.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 데이터 블록 생성부는, 상기 전송 대상 데이터에서 상기 전송 순서상 상기 마스터 데이터 블록 다음의 패킷 중, 상기 백홀 지연 시간 동안 상기 세컨더리 기지국으로 전송될 수 있는 양의 패킷을, 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 선택하여, 상기 세컨더리 기지국에 의해 전송될 데이터 블록인 세컨더리 데이터 블록으로 지정하는

상향링크 전송지연 감소 방법이 적용된 단말.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 데이터 전송부는, 상기 전송 시작 시점으로부터 상기 백홀 지연 시간 동안, 상기 마스터 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 마스터 기지국으로 전송하고, 상기 전송 시작 시점으로부터 상기 백홀 지연 시간 동안, 상기 세컨더리 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는

상향링크 전송지연 감소 방법이 적용된 단말.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 데이터 블록 생성부는, 상기 소정의 전송 시작 시점으로부터 상기 단위 전송 시간이 경과한 시점이 되면, 상기 마스터 데이터 블록으로부터 기 전송된 패킷을 제외하고, 상기 전송 대상 데이터에서 상기 마스터 데이터 블록에 속하지 않은 미전송 패킷 중 상기 전송 순서에 따라 맨 앞의 패킷부터 소정량의 패킷을 상기 마스터 데이터 블록의 뒷부분에 추가함으로써, 상기 마스터 데이터 블록이 상기 백홀 지연 시간 동안 상기 마스터 기지국으로 전송될 수 있는 양의 패킷을 다시 포함하게 되도록 상기 마스터 데이터 블록을 재지정하는

상향링크 전송지연 감소 방법이 적용된 단말.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 데이터 전송부는, 상기 단위 전송 시간이 경과한 시점으로부터 상기 단위 전송 시간 동안, 상기 재지정된 마스터 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 마스터 기지국으로 전송하고, 상기 단위 전송 시간이 경과한 시점으로부터 상기 단위 전송 시간 동안, 상기 전송 순서상 상기 재구성된 마스터 데이터 블록 다음의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는

상향링크 전송지연 감소 방법이 적용된 단말.

청구항 15

제 11 항 및 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마스터 기지국으로의 데이터 전송 속도 및 상기 세컨더리 기지국으로의 데이터 전송 속도에 대한 전송 속도 정보를 획득하는 속도 정보 획득부를 더 포함하고,

상기 데이터 블록의 지정 혹은 재지정은, 상기 전송 속도 정보에 기초하여, 상기 데이터 블록이 상기 백홀 지연 시간 내에 최대 전송 가능한 양의 데이터 패킷을 포함하도록 수행되는

상향링크 전송지연 감소 방법이 적용된 단말.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 세컨더리 기지국에서 상기 마스터 기지국으로 데이터가 전송되는 데 소요되는 백홀 지연 시간에 관한 정보를 획득하는 지연 정보 획득부를 더 포함하고,

상기 지연 정보 획득부는, 상기 마스터 기지국이 제 1 시점에 상기 단말로 송신한 데이터를 수신한 시점과, 상기 마스터 기지국이 제 2 시점에 상기 세컨더리 기지국으로 송신한 데이터를 상기 세컨더리 기지국으로부터 수신한 시점의 차이에 기초하여, 상기 백홀 지연 시간을 추정하는

상향링크 전송지연 감소 방법이 적용된 단말.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 지연 정보 획득부는, 상기 수신한 시점의 차이에 기초하여 복수의 지연 시간 후보값을 산출하고, 상기 복수의 지연 시간 후보값 중 소정의 임계값을 초과하는 것을 제외한 나머지 지연 시간 후보값의 평균을 상기 백홀 지연 시간으로서 추정하는

상향링크 전송지연 감소 방법이 적용된 단말.

청구항 18

제 11 항 및 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 세컨더리 기지국에서 상기 마스터 기지국으로 데이터가 전송되는 데 소요되는 백홀 지연 시간에 관한 정보를 획득하는 지연 정보 획득부를 더 포함하고,

상기 데이터 블록의 지정 혹은 재지정은, 상기 백홀 지연 시간에 관한 정보에 기초하여, 상기 데이터 블록이 상기 백홀 지연 시간 내에 최대 전송 가능한 양의 데이터 패킷을 포함하도록 수행되는

상향링크 전송지연 감소 방법이 적용된 단말.

청구항 19

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 기재된 방법에 따른 각각의 단계를 수행하는, 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장된 프로그램.

청구항 20

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 기재된 방법에 따른 각각의 단계를 수행하는 명령어를 포함하는 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동통신 단말이 마스터 기지국(MeNB)과 세컨더리 기지국(SeNB)에 동시에 접속하여 데이터의 송신 및 수신을 수행하는 것이 가능한 패킷 스플릿(packet split) 방식의 이중 연결 네트워크(dual-connectivity network) 시스템에 있어서, 마스터 기지국과 세컨더리 기지국 사이에서의 백홀(backhaul) 지연으로 인한 상향링크

크(uplink) 전송지연을 감소시킴으로써 이동통신 환경을 개선하기 위한 방법 및 그 방법이 적용된 단말에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 생활수준의 향상과 정보통신 기술의 발달에 힘입어, 절대다수의 사람들이 휴대용 전화기(cell phone)와 같은 개인용의 이동통신 단말을 소지하여 사용하고 있다. 또한, 이와 같은 이동통신 단말을 통해 이용할 수 있는 콘텐츠들 역시 나날이 고용량화되고 있다. 따라서, 이동통신 가입자들에 의해 사용되는 데이터의 양은 기하급수적으로 증가하고 있는 실정이다.
- [0003] 이러한 상황을 극복하기 위해, 이중 연결 기술이 고안되었다. 이중 연결 기술에 의하면, 단말이 두 개 이상의 서로 다른 네트워크 노드, 예컨대 마스터 기지국과 세컨더리 기지국으로부터 제공되는 무선 자원(radio resource)을 동시에 모두 사용할 수 있다. 마스터 기지국은 사용자 평면(user plane) 데이터 및 제어 평면(control plane) 데이터의 송수신을 모두 수행하며, 세컨더리 기지국은 주로 사용자 평면 데이터의 송수신을 수행하게 된다. 이와 같이 단말이 두 기지국에 동시에 연결되어 있으면 단말의 상향링크(uplink) 및 하향링크(downlink) 데이터 전송속도는 크게 개선되며, 그럼으로써 보다 향상된 통신 환경을 누릴 수 있게 된다.
- [0004] 도 1은 이중 연결 네트워크에 대해 개념적으로 도시한 도면이다. 도 1과 같은 이중 연결 네트워크를 지원하는 이동통신 시스템(10)에서, 단말(20)은 마스터 기지국(11)과 세컨더리 기지국(12) 양자 모두를 통해 데이터 통신을 수행할 수 있다. 마스터 기지국(11)과 세컨더리 기지국(12)은 X2 인터페이스라 불리는 백홀(backhaul)을 통해 연결되어 서로 데이터를 주고받을 수 있다. 여기서 마스터 기지국(11)은 세컨더리 기지국(12)의 변경 시에 앵커(anchor)로서의 역할을 수행하면서 끊김이 없는(seamless) 접속을 단말(20)에 제공해야 하기 때문에, 세컨더리 기지국(12)에 비해 넓은 커버리지(coverage)를 갖는 것이 바람직하다.
- [0005] 전술한 바와 같은 이중 연결 네트워크를 지원하는 이동통신 시스템(10)에서, 서로 다른 기지국으로 데이터를 스플릿(split)하는 방식으로는 패킷 스플릿(packet split) 방식과 베어러 스플릿(bearer split) 방식이 있다. 패킷 스플릿 방식에 의하면 하나의 통신 서비스에 대하여 마스터 기지국(11)에서 스플릿이 이루어지나, 베어러 스플릿 방식에 의하면 서로 다른 통신 서비스에 대하여 마스터 기지국(11)의 후단에 위치한 코어 네트워크에서 스플릿이 이루어진다. 패킷 스플릿 방식은 마스터 기지국(11)과 세컨더리 기지국(12)의 무선 환경을 고려한 적응적 스플릿이 가능하기 때문에, 베어러 스플릿 방식에 비해 데이터 전송 속도 등 성능 측면에서 장점을 가질 수 있다.
- [0006] 단말(20)이 특정한 하나의 서비스에 대한 데이터를 마스터 기지국(11)과 세컨더리 기지국(12)을 통해 동시에 전송함에 있어, 상기 데이터 중 세컨더리 기지국(12)으로 전송되는 부분은 백홀을 통해 마스터 기지국(11)으로 전달된다. 이 때, 백홀은 데이터 전송에 있어 일정 수준의 지연 시간을 필요로 하는 비이상적 백홀이기 때문에, 단말(20)로부터 세컨더리 기지국(12)으로 전송된 부분은 같은 시점에 마스터 기지국(11)으로 직접적으로 전송된 부분에 비해 백홀의 지연 시간만큼 늦게 마스터 기지국(11)에 도달하게 된다.
- [0007] 마스터 기지국(11)에서는 마스터 기지국(11)이 직접 수신한 PDCP(packet data convergence protocol) PDU(protocol data unit)와 세컨더리 기지국(12)으로부터 전달된 PDCP PDU를 일련번호에 따라 순차적으로 취합하여 코어 네트워크로 전달할 수 있도록 재정렬(reordering) 기능을 지원하고 있다. 하지만 전술한 바와 같은 백홀에서의 지연 때문에, 마스터 기지국(11)에서 직접 수신된 PDCP PDU는, 자신보다 일련번호가 앞서는 PDCP PDU가 세컨더리 기지국(12)으로 전달될 경우, 상기 일련번호가 앞서는 PDCP PDU가 백홀을 거쳐 마스터 기지국(11)에 도착할 때까지 마스터 기지국(11)의 PDCP 버퍼에서 대기해야 한다는 문제가 발생할 수 있다.
- [0008] 도 2a 및 2b는 종래 기술에 의한 이중 연결 네트워크에서의 데이터 전송 방법에 대해 도시한 도면이다. 편의상 단말(20)에서 전송할 패킷 각각의 크기가 모두 동일하고 마스터 기지국(11)과 세컨더리 기지국(12)으로의 전송 속도도 동일하다고 가정할 때, 도 2a에 의하면 단말(20)이 송신해야 하는 0 이상의 정수로 된 일련번호를 갖는 패킷(예컨대, PDCP 패킷)을 마스터 기지국(11)과 세컨더리 기지국(12)에 번갈아 가며 할당하게 된다. 예를 들어, 짝수 번째 패킷은 마스터 기지국(11)에, 홀수 번째 패킷은 세컨더리 기지국(12)에 각각 할당된다. 편의상 단말(20)은 하나의 전송 시간 단위(transmission time interval, TTI)만큼의 시간 동안 하나의 패킷을 송신할 수 있으며, 여기에서는 TTI=1ms라고 가정하고 백홀 지연(T)은 10ms라고 가정한다. 그러면, 세컨더리 기지국(12)으로 전송된 패킷은 동일한 전송 시각을 기준으로 마스터 기지국(11)으로 전송된 패킷에 비해 10ms 늦게 마스터 기지국(11)의 PDCP에 수신된다. 즉, 세컨더리 기지국(12)으로 송신한 데이터는 10ms 만큼의 지연 시간 이후에 마스터 기지국(11)에 수신된다.

[0009] 전송한 바와 같이, 각 패킷은 일련번호에 기초하여 순차적으로 코어 네트워크에 전달되어야 한다. 도 2a를 보면, 0번 패킷은 일련번호가 가장 앞서는 패킷이므로 바로 코어 네트워크로 전달될 수 있지만, 2번 패킷은 일련번호상 바로 앞의 패킷인 1번 패킷이 백홀을 거쳐 마스터 기지국(11)으로 전달되기까지 9ms를 마스터 기지국(11)의 PDCP 버퍼에서 대기하여야 한다. 이를 일반화시킨 결과를 도 2b에서 확인하면, 마스터 기지국(11)으로 직접 전송된 짝수 번째 패킷 중 0번 패킷을 제외한 모든 패킷이, 자신보다 일련번호가 빠른 홀수 번째 패킷을 9ms만큼 기다리는 것을 알 수 있다. 물론 세컨더리 기지국(12)을 통해 전송된 홀수 번째 패킷은 마스터 기지국(11)에서의 별도의 대기시간 없이 상위 계층으로 전달될 수 있다. 이를 일반화하면, T만큼의 백홀 지연이 있을 경우, 마스터 기지국(11)으로 직접 수신된 패킷은 T-TTI만큼의 시간을 마스터 기지국(11)에서 대기해야 한다.

[0010] 현재 표준규격에 의하면, 백홀에서의 지연을 최대 60ms 수준까지 가정하고 있기 때문에, 마스터 기지국(11)으로 직접 수신된 패킷은 상위 계층으로 전달되지 못한 채 최대 59ms를 기다리고 있어야 한다. 이 정도의 지연 시간은 실시간 서비스나 스트리밍 서비스와 같이 지연 시간에 민감한 서비스의 품질에 충분히 영향을 미칠 수 있는 수치라고 할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보, 제 10-2015-0088746 호 (2015.08.03. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 패킷 스플릿 방식의 이중 연결 네트워크 시스템에서 데이터를 상향링크를 통해 전송하는 경우에 있어서, 백홀 지연을 고려하여 구성된 패킷을 마스터 기지국과 세컨더리 기지국 중 어느 한 곳으로 적절히 분배함으로써, 마스터 기지국으로 전송된 패킷들이 코어 네트워크로 전달되기 전에 세컨더리 기지국으로 전송된 일련번호가 빠른 패킷들을 기다리게 됨에 따라 발생하는 데이터 전송 지연을 해결하기 위한 상향링크 전송지연 감소 방법 및 그 방법이 적용된 단말을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 패킷 스플릿 방식의 이중 연결 네트워크 환경에서 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국과 연결된 단말에서 수행되는 상향링크 전송지연 감소 방법은, 소정의 전송 순서에 따라 전송되어야 할 복수의 패킷으로 구성된 전송 대상 데이터를 확보하는 단계, 상기 전송 대상 데이터 중, 상기 세컨더리 기지국에서 상기 마스터 기지국으로 데이터가 전송되는 데 소요되는 시간인 백홀 지연 시간 동안 상기 마스터 기지국으로 전송될 수 있는 양의 패킷을, 상기 전송 대상 데이터의 맨 앞에서부터 상기 전송 순서대로 선택하여, 상기 마스터 기지국에 의해 전송될 데이터 블록인 마스터 데이터 블록으로 지정하는 단계, 소정의 전송 시작 시점으로부터 단위 전송 시간(transmission time interval, TTI) 동안, 상기 마스터 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 마스터 기지국으로 전송하는 단계 및 상기 전송 시작 시점으로부터 상기 단위 전송 시간 동안, 상기 전송 대상 데이터 중 상기 전송 순서상 상기 마스터 데이터 블록 다음의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 패킷 스플릿(packet split) 방식의 이중 연결 네트워크 환경에서 마스터 기지국(MeNB) 및 세컨더리 기지국(SeNB)과 연결된 단말은, 소정의 전송 순서에 따라 전송되어야 할 복수의 패킷으로 구성된 전송 대상 데이터 중, 상기 세컨더리 기지국에서 상기 마스터 기지국으로 데이터가 전송되는 데 소요되는 시간인 백홀 지연 시간 동안 상기 마스터 기지국으로 전송될 수 있는 양의 패킷을, 상기 전송 대상 데이터의 맨 앞에서부터 상기 전송 순서대로 선택하여, 상기 마스터 기지국에 의해 전송될 데이터 블록인 마스터 데이터 블록으로 지정하는 데이터 블록 생성부 및 소정의 전송 시작 시점으로부터 단위 전송 시간(transmission time interval, TTI) 동안, 상기 마스터 데이터 블록의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 마스터 기지국으로 전송하고, 상기 전송 시작 시점으로부터 상기 단위 전송 시간 동안, 상기 전송 대상 데이터 중 상기 전송 순서상 상기 마스터 데이터 블록 다음의 패킷을 상기 전송 순서대로 맨 앞의 패킷부터 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 데이터 전송부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 따르면, 단말은 마스터 기지국으로 백홀 지연 시간 동안 전송될 수 있는 패킷의 집합인 마스터 데이터 블록을 구성하여 마스터 기지국으로 우선 전송하고, 마스터 기지국으로 전송된 패킷들이 마스터 기지국에서 대기하는 평균 대기 시간을 마스터 기지국과 세컨더리 기지국 사이의 백홀 지연 시간보다 짧아지도록 그 이후의 패킷을 각 기지국별로 분배하여, 비이상적 백홀로 인한 상향링크 전송지연의 문제를 해결함으로써 최적의 이중 연결 서비스를 단말에 제공할 수 있다. 아울러, 단말에서는 마스터 기지국에서 단말로 직접 전송된 패킷과, 마스터 기지국에서 세컨더리 기지국을 거쳐 단말로 전송된 패킷 간의 도착 시간의 차이에 기초하여 백홀 지연 시간을 추정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 이중 연결 네트워크에 대해 개념적으로 도시한 도면이다.

도 2a 및 2b는 종래 기술에 의한 이중 연결 네트워크에서의 데이터 전송 방법에 대해 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 연결 서비스를 제공하는 이동통신 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신 시스템으로부터 이중 연결 서비스를 제공받는 단말의 구성을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 상향링크 전송지연 감소 방법의 순서를 도시한 도면이다.

도 6a 및 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 상향링크 전송지연 감소 방법에 의한 데이터 전송에 대해 도시한 도면이다.

도 7a 및 7b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 상향링크 전송지연 감소 방법에 의한 데이터 전송에 대해 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0018] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0019] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 연결 서비스를 제공하는 이동통신 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 3의 이동통신 시스템(100)은 단말(200)에 이동통신 서비스를 제공하기 위한 시스템으로, 마스터 기지국(110), 세컨더리 기지국(120) 및 코어 네트워크(130)를 포함할 수 있다. 다만, 도 3의 이동통신 시스템(100)의 구성 요소 및 이하에서 설명할 각 구성 요소들의 연결 관계는 본 발명의 일 실시예에 불과하므로, 도 3에 의해 본 발명의 기술적 사상이 한정 해석되는 것은 아니다.

[0020] 우선 단말(200)은 마스터 기지국(110) 혹은 세컨더리 기지국(120)을 이용해 이동통신 네트워크에 접속하여 데이터 송수신 등의 이동통신 서비스를 사용자에게 제공하기 위한 장치이다. 예컨대 이러한 단말(200)은 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet PC), 스마트 워치(smart watch) 등 휴대성과 이동성이 보장되는 핸드헬드(hand-held) 기반의 이동통신 장치를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말(200)은 이중 연결이 가능한 단말일 것이 요구된다. 즉, 단말(200)은 마스터 기지국(110)과 세컨더리 기지국(120)에 동시에 접속하여 데이터 통신을 수행하는 것이 가능하다.

[0021] 마스터 기지국(110)과 세컨더리 기지국(120)은 단말(200)에 이동통신 서비스를 제공하기 위해 코어 네트워크(130)와 단말(200)을 연결하는 역할을 수행하는 장비이다. 각 기지국은 X2 인터페이스와 같은 백홀을 통하여 서

로 데이터를 주고받을 수 있으며, 단말(200)과는 무선 채널을 통해 데이터를 주고받을 수 있다. 또한, 각 기지국은 코어 네트워크(130)와는 광통신 등의 유선 네트워크를 통해 연결될 수 있다.

[0022] 코어 네트워크(130)는 이동통신 시스템(100)을 관리하는 역할을 수행할 수 있다. 구체적으로, 코어 네트워크(130)는 단말(200)의 사용자에게 대한 인증 및 보안을 위한 절차를 수행할 수 있다. 또한, 코어 네트워크(130)는 단말(200)이 상향링크를 통해 마스터 기지국(110) 또는 세컨더리 기지국(120)으로 전송하는 데이터 패킷을 인터넛과 같은 외부 네트워크(300)에 전달할 수 있으며, 반대로 단말(200)이 외부 네트워크(300)로부터 전송받고자 하는 데이터 패킷을 하향링크를 통해 마스터 기지국(110) 또는 세컨더리 기지국(120)을 경유하여 단말(200)에 전달되도록 할 수 있다.

[0023] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신 시스템으로부터 이중 연결 서비스를 제공받는 단말의 구성을 도시한 도면이다. 도 4의 단말(200)은 데이터 블록 생성부(210), 데이터 전송부(220), 속도 정보 획득부(230) 및 지연 정보 획득부(240)를 포함할 수 있다. 다만, 도 4의 단말(200)의 구성 요소에 대한 설명은 본 발명의 일 실시예에 불과하므로, 도 4에 의해 본 발명의 기술적 사상이 한정 해석되는 것은 아니다.

[0024] 데이터 블록 생성부(210)는 단말(200)이 전송해야 하는 패킷들로부터 복수의 단위 데이터를 구성할 수 있다. 상기 전송해야 하는 패킷은 예컨대 PDCP 패킷의 형태일 수 있다. 상기 PDCP 패킷은 각각의 일련번호를 가질 수 있으며, 통신 관련 표준인 3GPP (3rd Generation Partnership Project) Release 13을 기준으로 할 때, 이 일련번호의 크기는 서비스의 종류에 따라 5비트, 7비트, 12비트, 15비트 중 하나로 선택될 수 있다. 이하에서는 "패킷"이라 하면 PDCP 패킷을 지칭하는 것으로 가정하고 설명하겠지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0025] 하나의 단위 데이터는 단말(200)에서 기지국으로 하나의 단위 전송 시간에 전송되므로 단위 데이터의 크기는 후술할 단말(200)로부터 기지국까지의 데이터 전송 속도에 기초하여 정해질 수 있다. 또한, 패킷의 크기가 모두 다를 수 있기 때문에, 하나의 단위 데이터에 복수의 패킷이 포함될 수도 있고, 하나의 패킷이 복수의 단위 데이터로 분할될 수도 있다.

[0026] 데이터 블록 생성부(210)는 상기 단위 데이터들로부터 마스터 기지국(110) 혹은 세컨더리 기지국(120)으로 전송될 복수의 데이터 블록을 생성할 수 있다. 이 때 데이터 블록은 하나 이상의 단위 데이터를 포함할 수 있으며, 데이터 블록 구성 방법은 실시예에 따라 다양하게 적용할 수 있는데, 이에 대해서는 아래에서 도 5 내지 도 7b를 참조하여 자세히 설명하도록 한다. 이와 같은 데이터 블록 생성부(210)는 마이크로프로세서(microprocessor)를 포함하는 연산 장치에 의해 구현될 수 있다.

[0027] 데이터 전송부(220)는 데이터 블록 생성부(210)에 의해 생성된 데이터 블록들이 마스터 기지국(110) 혹은 세컨더리 기지국(120) 중 어느 하나를 통해 전송될 수 있도록 각 기지국에 분배할 수 있다. 데이터 전송부(220)는 마이크로프로세서(microprocessor)를 포함하는 연산 장치 외에도 유선 혹은 무선 통신을 수행할 수 있는 통신 모듈을 포함하도록 하드웨어적으로 구성될 수 있으며, 이는 후술할 속도 정보 획득부(230) 및 전송 정보 획득부(230)에 대해서도 같다. 이와 같은 통신 모듈의 상세한 구현 방법에 대해서는 통상의 기술자에게 자명한 것이므로 여기에서는 더 이상의 자세한 설명을 생략한다.

[0028] 속도 정보 획득부(230)는 마스터 기지국(110) 또는 세컨더리 기지국(120)으로의 데이터 전송 속도에 관한 정보를 획득할 수 있다. 본 발명에서는 주로 상향링크 전송 속도가 속도 정보 획득부(230)에 의해 획득되겠지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 지연 정보 획득부(240)는 마스터 기지국(110)과 세컨더리 기지국(120) 사이의 백홀로 인한 지연 시간을 획득할 수 있다. 속도 정보 획득부(230)와 지연 정보 획득부(240)의 상세한 동작에 대해서는 아래에서 도 5를 참조하여 자세히 설명하도록 한다.

[0029] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 상향링크 전송지연 감소 방법의 순서를 도시한 도면이다. 단, 도 5에 도시된 방법은 본 발명의 일 실시예에 불과하므로 도 5에 의해 본 발명의 사상이 한정 해석되는 것은 아니며, 도 5에 도시된 방법의 각 단계는 경우에 따라 도면에 제시된 바와 그 순서를 달리하여 수행될 수 있음은 물론이다. 이하에서는 도 5를 참조하여 본 발명의 상향링크 전송지연 감소 방법에 대해 개괄적으로 설명하고, 도 6a 내지 7b를 참조하여 본 발명의 대표적인 실시예 두 가지에 대해 상세히 설명하도록 한다.

[0030] 우선, 백홀 지연 시간 등의 정보가 없는 상태에서, 데이터 전송부(220)는 마스터 기지국(110)과 세컨더리 기지국(120)으로 단위 데이터를 교차 전송할 수 있다(S101). 상기 단위 데이터는, 하나의 단위 전송 시간 동안 전송 가능한 크기의 데이터임을 앞서 설명한 바 있으며, 단말(200)의 송신 버퍼에 저장된 전송 대상 데이터는 소정의 순서에 따라 전송될 수 있는 단위 데이터의 집합이라 볼 수 있다. 설명의 편의를 위해 앞으로는 하나의 단위 데이터는 하나의 패킷으로 구성된다고 가정한다. 이러한 교차 전송은, 예컨대 도 2a 및 2b를 통해 설명한 바와 같

이 수행될 수 있다. 단위 데이터를 구성하는 각 패킷은 0 이상의 정수인 일련번호를 가진다. 이 때, 데이터 전송부(220)는 짝수 번째 패킷은 마스터 기지국(110)으로, 홀수 번째 패킷은 세컨더리 기지국(120)으로 전송할 수 있다. 상기 교차 전송을 수행하면서, 속도 정보 획득부(230)는 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국의 단위 전송 시간(TTI)당 상향링크 전송 속도(각각 R_M 및 R_S)의 획득을, 지연 정보 획득부(240)는 백홀 지연 시간(T)의 획득을 각각 시도할 수 있다(S102).

[0031] 상기 R_M , R_S 및 T의 값이 획득되면, 데이터 블록 생성부(210)는 상기 획득된 값들에 기초하여, 전송 대상 데이터에 포함된 패킷 중 하나 이상을 포함하는 데이터 블록을 생성할 수 있다. 상기 도 2a 및 2b를 통해 설명한 종래 방식에 의하면, 단위 전송 시간의 길이를 TTI라 할 때, 단말(200)로부터 세컨더리 기지국(120)으로 전송된 패킷은 상위 계층으로 전송되기 전 마스터 기지국(110)에서 대기할 필요가 없지만, 마스터 기지국(110)으로 전송된 패킷들은 T-TTI만큼의 시간을 대기해야 함을 앞서 살펴본 바 있다. 따라서, 본 발명의 상향링크 전송지연 감소 방법은 마스터 기지국(110)으로 전송된 패킷들의 대기 시간을 T-TTI 수준 미만으로 줄이는 것을 목표로 한다. 상기 목표를 달성하기 위해, 우선 데이터 블록 생성부(210)는 전송 대상 데이터 중, 백홀 지연 시간(T)에 해당하는 시간 동안 마스터 기지국(110)으로 전송될 수 있는 양의 패킷을, 전송 대상 데이터의 맨 앞에서부터 순서대로 선택하고, 상기 선택된 패킷의 집합을 마스터 기지국(110)으로 전송될 데이터 블록인 마스터 데이터 블록으로 지정할 수 있다(S103). 예컨대, 백홀 지연 시간이 10ms, 단위 전송 시간이 1ms라 할 때, 10ms의 시간 동안 전송될 수 있는 10개의 단위 데이터, 즉 일련번호 0부터 9까지의 10개의 패킷이 전송 대상 데이터의 맨 앞부터 선택되어 마스터 데이터 블록으로 지정될 수 있다.

[0032] 이와 같이 백홀 지연 시간 동안 마스터 기지국(110)으로 전송될 수 있는 양의 패킷들을 마스터 데이터 블록으로 지정할 경우, 종래 기술에서의 교차 전송에 비해 마스터 기지국(110)으로 전송된 패킷들의 평균 대기 시간이 줄어들 수 있다. 이는 일련번호가 인접한 패킷끼리는 가능한 한 서로 비슷한 시점에 마스터 기지국(110)에 도달해야 대기 시간이 줄어들게 된다는 원리에 착안한 것이다.

[0033] 상기 원리에 대해 보다 구체적으로 설명하기 위해, 전송 대상 데이터 내의 9번 패킷과 10번 패킷을 예로 들도록 한다. 도 2a 및 2b의 종래 기술에 의하면, 서로 인접한 9번 패킷은 전송 개시 시점 기준으로 4번 TTI에 세컨더리 기지국(120)으로, 10번 패킷은 5번 TTI에 마스터 기지국(110)으로 단말로부터 각각 전송된다. 이 때, 마스터 기지국(110)으로 바로 전송된 10번 패킷은 5번 TTI에 마스터 기지국(110)에 도달하지만, 세컨더리 기지국(120)으로 전송된 9번 패킷은 백홀을 통해 마스터 기지국(110)으로 전송되어야 하므로, 백홀 지연 시간인 10ms를 더 소모하여 14번 TTI에 마스터 기지국(110)에 도달한다. 즉, 비슷한 시점에 단말(200)로부터 전송되었음에도, 10번 패킷에 비해 마스터 기지국(110)에 9ms만큼 늦게 도달하게 된다. 이에 따라, 10번 패킷 역시 번호가 앞서는 패킷인 9번 패킷이 마스터 기지국(110)으로 도달할 때까지 마스터 기지국(110)에서 백홀 지연 시간과 거의 비슷한 시간인 9ms만큼 대기해야 한다.

[0034] 이에 반해, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 전송한 바와 같이 9번 패킷은 마스터 데이터 블록에 포함되어, 전송 대상 데이터의 전송 개시 시점 기준으로 9번째 TTI에 단말(200)로부터 마스터 기지국(110)으로 전송된다. 마스터 데이터 블록에 포함되지 않은 패킷 중 가장 일련번호가 빠른 패킷인 10번 패킷은 0번째 TTI에 단말(200)로부터 세컨더리 기지국(120)으로 전송된다. 그러면 9번 패킷은 9번째 TTI에 바로 마스터 기지국(110)에 도달하며, 10번 패킷은 백홀 지연 시간을 거쳐 10번째 TTI에 마스터 기지국(110)에 도달한다. 즉, 일련번호가 앞서는 9번 패킷이 10번 패킷보다 단말(200)로부터 늦게 전송되었음에도, 10번 패킷보다 마스터 기지국(110)에 더 일찍 도착할 수 있다. 따라서 이 경우, 10번 패킷은 일련번호가 앞서는 9번 패킷을 기다릴 필요가 없게 된다.

[0035] 요컨대, 종래 기술에 의하면 "단말(200)로부터 전송되는 순서"가 패킷 일련번호 순으로 이루어졌음에 반해, 본 발명의 일 실시예에 의하면 백홀 지연 시간을 고려함으로써 "마스터 기지국(110)에 도달하는 순서"가 가능한 한 패킷 일련번호 순으로 이루어질 수 있도록 함으로써, 대기 시간을 줄일 수 있다.

[0036] 데이터 블록이 생성되면, 데이터 전송부(220)는 소정의 전송 시작 시점부터 마스터 데이터 블록에 포함된 패킷을, 맨 앞의 패킷부터 순서대로 마스터 기지국(110)에 전송할 수 있으며, 이와 병렬적으로, 마스터 데이터 블록 다음 순서의 패킷들을, 맨 앞의 패킷부터 순서대로 상기 전송 시작 시점부터 세컨더리 기지국(120)에 전송할 수 있다(S104).

[0037] 다만, 이와 같이 전송 대상 데이터의 패킷으로부터 데이터 블록을 생성하고, 각 기지국으로 패킷을 전송하는 과정은, 특정 반복 조건이 만족되는 때마다, 예컨대 매 백홀 지연 시간(T)이 경과할 때마다, 매 단위 전송 시간(TTI)이 경과할 때마다, 또는 각 데이터 블록이 전송완료된 시점마다 반복적으로 수행될 수 있는데, 이는 백홀

지연 시간, 각 기지국의 상향링크 전송 속도 등의 갱신이 있을 수 있기 때문이다.

- [0038] 상기 데이터 블록의 생성 및 전송이 수행되는 중, 반복 조건이 만족될 경우(S105), 단말(200)의 송신 버퍼 내에 아직 송신되지 않은 데이터 스트림의 잔여 데이터가 기 설정된 임계값을 초과할 정도로 남아 있다면(S106), 백홀 지연 시간(T) 및 각 기지국의 상향링크 전송 속도(R_u , R_s)를 재측정함으로써 갱신하고(S107) 다음 회의 데이터 블록의 생성(갱신) 및 전송 과정을 수행할 수 있다. 잔여 데이터가 상기 임계값 이하라면, 모든 잔여 데이터를 마스터 기지국으로 전송하고(S108) 전송을 종료할 수 있다.
- [0039] 이하에서는 백홀 지연 시간 및 각 기지국의 상향링크 전송 속도를 알아내는 방법에 대해서 설명하도록 한다. 우선, 각 기지국에 대한 상향링크 전송 속도는 단말(200)의 송신 버퍼에서 마스터 기지국(110)용 단위 데이터와 세컨더리 기지국(120)용 단위 데이터를 교차하여 송신하는 방법을 사용할 수 있다. 이와 같은 방법으로 단말(200)의 속도 정보 획득부(230)는 지속적으로 상향링크 전송 속도를 측정 및 갱신할 수 있다. 어느 정도 전송 이력이 축적된 후, 속도 정보 획득부(230)는 상기 축적된 전송 이력에 기초하여 상향링크 전송 속도를 예측할 수도 있을 것이다. 이와 같이 얻어진 각 기지국에 대한 상향링크 전송 속도는 각 기지국으로 전송될 단위 데이터 및 데이터 블록의 데이터 양을 결정할 때 이용될 수 있으며, 이에 대해서는 뒤에서 구체적으로 서술한다.
- [0040] 다음으로 백홀 지연 시간 추정에 대해 설명하도록 한다. 백홀 지연 시간을 알기 위한 가장 간단한 방법으로서 마스터 기지국(110)이 세컨더리 기지국(120)을 추가할 때 세컨더리 기지국(120)과의 백홀 지연 시간을 직접 확인하고, 이를 단말(200)로 전송하는 방법을 들 수 있다. 구체적인 구현 방안으로서, 세컨더리 기지국(120) 연결 직후 자체적으로 백홀 지연 시간을 확인할 수 있는 메시지를 양 기지국 간에 상호 교환하거나, 네트워크 사업자의 시스템 관리 기능을 통해 마스터 기지국(110)과 세컨더리 기지국(120) 사이의 백홀지연을 각 기지국에 전달하는 방법이 가능하다.
- [0041] 다음으로, 마스터 기지국(110)과 세컨더리 기지국(120) 사이에서 백홀지연에 관한 정보가 교환되지 않는다고 가정할 때, 단말의 능동적인 측정 동작 수행을 통해 백홀 지연 시간을 확인하는 방법으로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.
- [0042] 첫 번째로, 특정 일련번호를 가진 패킷(예컨대, PDCP PDU)을, 마스터 기지국(110)과 세컨더리 기지국(120)에서 단말(200)로 중복하여 전송하는 방법을 들 수 있다. 이를 위해 마스터 기지국(110)은 해당 데이터를 직접 단말(200)로 전송하는 동시에 백홀을 통해 세컨더리 기지국(120)으로 전달할 필요가 있다. 세컨더리 기지국(120)은 트래픽이 많지 않다면 해당 데이터를 전달받는 즉시 단말에게 전송하기 때문에, 단말에서 중복된 패킷의 도착 시각 차이가 백홀 지연 시간이라고 생각할 수 있다. 다만, 네트워크 부하량, 스케줄링 정책, 버퍼 상태 등에 따라 중복 데이터의 도착시각 차이는 실제 백홀 지연 시간과 차이가 있을 수 있다. 이를 보상하기 위하여, 단말(200)은 백홀 지연 시간 추정을 복수 회에 걸쳐 수행하고, 복수 회의 수행에 따른 결과를 평균할 수 있을 것이다. 한편, 보다 높은 정확성을 확보하기 위해, 마스터 기지국(110)은 세컨더리 기지국(120)의 송신 버퍼의 데이터가 비어 있을 때 중복 데이터를 전송할 수도 있다.
- [0043] 중복 전송하는 데이터에 대해서는 특정 일련번호를 갖는 데이터 패킷을 사전에 결정하여 사용할 수 있다. 다만, 중복 전송하는 패킷이 많다면 동일한 데이터를 두 기지국에서 전송하므로 무선자원이 낭비될 수 있기 때문에, 백홀 지연 시간 추정에 사용하는 중복 전송 패킷은 되도록 최소로 유지할 필요가 있다. 더불어, 단말(200)은 PDCP 계층에서 패킷이 중복하여 수신되는 경우 처음에 도착한 패킷만을 반영하고 중복 패킷은 폐기하기 때문에, 기지국의 패킷 중복 송신에 따른 동작상의 문제는 없다고 할 수 있다.
- [0044] 두 번째로, 마스터 기지국(110)은 단말의 도착시점 비교를 도와주는 기준 패킷을 결정한 후, 이 기준 패킷을 단말에게 직접 송신하고 상기 기준 패킷 직후에 이어지는 후속 패킷을 세컨더리 기지국(120)으로 전달하는 방법을 들 수 있다. 단말(200)에서는 기준 패킷의 수신 시점과 후속 패킷의 수신 시점 간의 시간 차이를 백홀 지연 시간으로 간주할 수 있다. 기준 패킷으로는 백홀 지연 시간 측정을 위한 RRC 제어메시지 또는 PDCP 제어 PDU(Control PDU)를 사용할 수 있다.
- [0045] 기준 패킷을 별도로 정의하지 않고 활용할 수 있는 방법으로, PDCP 계층에서 정의하는 PDCP 제어 PDU를 사용할 수 있다. PDCP 제어 PDU는 PDCP 계층의 수신상태를 송신측에 알려주는 메시지로서, 기존의 PDCP 제어 PDU 포맷을 기반으로 각 필드를 활용할 수 있을 것이다. 먼저, PDU 종류를 알려주는 PDU Type 필드(3 비트)에 백홀 지연 시간 측정을 지시하는 필드값을 추가하여 기준 패킷으로 사용할 수 있을 것이다. 예를 들어, PDU Type 필드의 값이 111로 설정되어 있으면 단말은 해당 PDCP 제어 PDU를 기준 패킷으로 간주한다. 다음으로, 상기 PDCP 제어 PDU의 FMS(first missing PDCP sequence number) 필드에는 상기 PDCP 제어 PDU의 송신 직후에 세컨더리 기지국

(120)으로 전달한 PDCP 데이터 PDU(Data PDU)의 일련번호를 포함할 수 있을 것이다. 정리하면, 단말은 PDU Type 필드 값이 111로 설정된 PDCP 제어 PDU를 수신하면, 해당 PDCP 제어 PDU를 백홀 지연시간 추정을 위한 기준패킷으로 간주하고, 상기 PDCP 제어 PDU의 수신 시각부터 상기 PDCP 제어 PDU의 FMS 필드에 포함되어 있는 일련번호를 가진 패킷이 세컨더리 기지국으로부터 수신될 때까지의 시간 차이를 백홀 지연시간으로 간주할 수 있다.

[0046] 위와 같은 원리를 일반화하여, 단말(200)의 지연 정보 획득부(240)는 마스터 기지국(110)이 제 1 시점에 단말(200)로 송신한 패킷을 단말(200)이 수신한 시점과, 마스터 기지국(100)이 제 2 시점에 세컨더리 기지국(120)으로 송신한 패킷을 단말(200)이 세컨더리 기지국(120)으로부터 수신한 시점의 차이를 이용하여 백홀 지연 시간을 추정할 수 있다. 여기서, 제 1 시점과 제 2 시점은 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 예컨대, 전술한 방법들 중 중복 패킷을 사용하는 첫 번째 방법에 의하면 제 1 시점과 제 2 시점이 같을 수 있을 것이다.

[0047] 또한 지연 정보 획득부(240)는, 전술한 바와 같은 지연 시간 추정을 복수 회 수행하여 복수의 지연 시간 후보값을 산출하고, 상기 복수의 지연 시간 후보값을 평균하는 방법으로 백홀 지연 시간을 구할 수 있다. 이 때, 백홀 지연 시간의 상한 설정을 위해 마련된 임계값을 초과하는 지연 시간 후보값은 평균 계산에서 제외할 수 있을 것이다. 이와 같은 임계값은 예컨대, 일반적으로 생각할 수 있는 백홀 지연 시간의 최대치인 60ms로 설정할 수 있다.

[0048] 이하에서는 도 6a 내지 7b를 참조하여, 본 발명의 상향링크 전송지연 감소 방법의 대표적인 두 가지 실시예에 대해 설명하도록 한다.

[제 1 실시예]

[0051] 도 6a 및 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 상향링크 전송지연 감소 방법에 의한 데이터 스트림 전송을 도시한 도면이다. 제 1 실시예에 의하면, 단말(200)의 송신 버퍼에 있는 데이터 중에서 현 시점으로부터 백홀 지연 시간(T) 동안 두 기지국으로 송신할 수 있는 데이터를 결정된 후, 앞부분의 데이터는 마스터 데이터 블록으로서 마스터 기지국(110)에게, 뒷부분의 데이터는 세컨더리 데이터 블록으로서 세컨더리 기지국(120)에게 각각 할당할 수 있다.

[0052] 전송 정보 획득부(230)에 의해 마스터 기지국(110)으로의 상향링크 전송 속도(R_M)와 세컨더리 기지국으로의 상향링크 전송 속도(R_S)가 각각 획득되면, 백홀 지연 시간 동안 마스터 기지국(110)으로 송신할 데이터 양(B_M) 및 세컨더리 기지국으로 송신할 데이터 양(B_S)은 최대 각각 $B_M = R_M \times T$ 와 $B_S = R_S \times T$ 가 될 수 있다. 데이터 블록 생성부(210)는 상기 계산 결과에 기초하여, 각 기지국으로 T의 시간 동안 보낼 수 있을 만큼의 데이터 블록을 생성할 수 있다.

[0053] 즉, 도 6a를 참조할 때, 각 단위 데이터가 0 이상의 정수로 된 일련번호를 가진 하나의 패킷으로 구성된다고 가정하면, 단말은 양쪽 기지국에 대하여 T시간 동안 전송할 수 있는 $B_M + B_S$ 크기의 통합 데이터 블록을 확보하고, 상기 통합 데이터 블록을 앞 부분에 위치한 B_M 크기의 마스터 데이터 블록과 B_S 크기의 세컨더리 데이터 블록으로 분할할 수 있다. 이와 같이 생성된 데이터 블록은 데이터 전송부(220)에 의해 각각 마스터 기지국(110) 및 세컨더리 기지국(120)으로 전송될 수 있다. 각 데이터 블록, 즉 마스터 데이터 블록과 세컨더리 데이터 블록은 단말(200)이 예측한 상향링크 전송속도가 유지될 경우 백홀 지연 시간(T) 동안에 모두 전송될 수 있지만, 예측한 전송속도와 실제 전송속도에 차이가 있을 경우 더 일찍 전송이 끝나거나 추가적인 시간이 더 소요될 수 있다. 백홀 지연 시간(T)에 맞추어 데이터 블록의 전송이 완료되지 않더라도, 단말(200)은 이전 데이터 블록 전송에 따른 상향링크 전송속도를 기반으로 다시 데이터 블록을 구성하는 과정을 반복할 수 있다.

[0054] 도 6a에서는 단위 전송 시간(TTI)의 길이는 1ms, 백홀 지연 시간(T)의 길이는 10ms임을 가정하였다. 따라서, 하나의 TTI, 즉 1ms에 하나씩 전송될 수 있는 패킷(본 예에서는 단위 데이터와 동일하다고 가정)은 백홀 지연시간 T, 즉 10ms 동안에 전송되는 하나의 데이터 블록에 10개가 포함될 수 있다. 도 6a의 예를 생각하면, 맨 처음의 10ms만큼의 시간 동안 0번부터 9번까지의 패킷은 순차적으로 마스터 기지국(110)으로, 10번부터 19번까지의 패킷은 순차적으로 세컨더리 기지국(120)으로 데이터 전송부(220)에 의해 각각 전송될 수 있다. 그러면 0번부터 9번까지의 단위 데이터는 바로 마스터 기지국(110)의 수신 버퍼에 수신되고, 10번부터 19번까지의 단위 데이터는 각각 송신된 때로부터 10ms 경과한 후 마스터 기지국(110)의 수신 버퍼에 수신될 수 있다. 마찬가지로 20번부터 29번까지의 단위 데이터 역시 즉시 마스터 기지국(110)의 수신 버퍼에 수신되고, 30번부터 39번까지의 단위 데

이터는 각각 송신된 때로부터 10ms 경과한 후 마스터 기지국(110)의 수신 버퍼에 수신될 수 있다.

[0055] 세컨더리 기지국(120)으로 전송한 패킷들은 10ms가 경과하여 마스터 기지국(110)의 수신버퍼에 도착하지만, 단말(200) 송신버퍼에서 일련번호 뒤쪽에 위치한 패킷들을 세컨더리 기지국(120)으로 전송하였기 때문에, 마스터 기지국(110)의 수신버퍼에 도착하는 시점을 확인하면 백홀 지연 시간(T) 이후에 패킷의 일련번호가 연속됨을 확인할 수 있다.

[0056] 이와 같은 제 1 실시예대로라면, 마스터 기지국(110)에 송신된 단위 데이터의 평균 대기 시간이 도 2a 및 2b를 참조하여 설명한 종래 기술에 비해 절반 이하로 줄어들게 된다. 종래 기술에 의하면 마스터 기지국(110)으로 수신된 패킷에 대하여 0번 패킷을 제외한 모든 단위 데이터가 9ms의 대기 시간을 갖게 되나, 본 발명의 제 1 실시예에 의하면 0번부터 9번 패킷까지는 대기 없이 바로 상위 계층으로 전달될 수 있다. 또한 세컨더리 기지국(120)으로 전송한 10번부터 19번까지의 패킷들은 이전 패킷들이 모두 수신되었기 때문에 대기 없이 바로 상위 계층으로 전달될 수 있다. 다만, 20번부터 29번 패킷 각각은 10번부터 19번 패킷 각각과 짝을 이루어 마스터 기지국(110)으로 수신되기 때문에, 20번부터 29번까지의 패킷들은 10번부터 19번까지의 패킷들이 모두 수신된 직후에 상위계층으로 전달될 수 있다. 이에 따라, 가장 앞에 위치한 20번 패킷은 종래 기술과 같이 대기 시간이 9ms이고 이후의 패킷들은 대기시간이 1ms씩 줄어들게 된다. 즉, 20번부터 29번 단위 데이터 및 그 이후의 마스터 기지국(110)으로 송신되는 단위 데이터들의 상위 계층으로 가기까지의 평균 대기 시간이 4.5ms가 되는 것이며, 이는 도 6b를 통해서 확인할 수 있다.

[0057] 한편, 백홀 지연 시간을 정확하게 추정할 수 있다면 데이터 블록을 백홀 지연시간에 맞추어 구성할 수 있겠지만, 단말(200)에서는 두 기지국 사이의 백홀 지연시간을 사전에 알지 못할 수 있다. 이를 위해, 단말(200)의 지연 정보 획득부(240)는 백홀 지연시간과 관련된 네트워크 설정정보를 수신하거나 이전에 기술한 다양한 방법으로 측정된 백홀 지연시간 정보를 활용할 수 있고, 데이터 블록 생성부(210)는 상기 새로운 측정의 결과를 반영하여 데이터 블록을 생성할 수 있다.

[0058] 한편, 각 기지국 중 적어도 하나에 대한 데이터 송신이 완료되었다면, 단말은 최신 평균 전송속도를 반영하여 즉시 추가적인 새로운 데이터 블록을 구성하고 마스터 기지국(110)용과 세컨더리 기지국(120)용 패킷을 다시 분배하여 전송을 계속할 수 있다. 이 때, 특정 기지국에 할당된 데이터 송신이 완료되었지만 다른 기지국에 할당된 데이터가 남아있다면, 새로운 데이터 블록을 구성할 때 이를 고려할 수 있다. 예를 들어, 마스터 데이터 블록은 송신이 완료되었고 세컨더리 데이터 블록에는 총 100kbyte의 데이터가 남아있다고 가정할 때, 새로운 평균 전송 속도를 반영한 새로운 데이터 블록의 크기가 마스터 기지국(110) 및 세컨더리 기지국(120)에 대하여 각각 1Mbyte라면, 세컨더리 데이터 블록을 새롭게 구성할 경우 900kbyte만을 추가로 확보하여 이전의 100kbyte와 더한 1Mbyte로 구성할 수 있을 것이다. 이 과정을 통해 두 기지국으로 전송하는 데이터 블록의 전송 완료 시점을 적응적으로 일치시킬 수 있을 것이다.

[제 2 실시예]

[0061] 도 7a 및 7b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 상향링크 전송지연 감소 방법에 의한 데이터 스트림 전송을 도시한 도면이다. 먼저 제 1 실시예와 동일하게 전송 정보 획득부(230)에 의해 단위 전송 시간(TTI)당 마스터 기지국(110)으로의 상향링크 전송 속도(R_M)와 세컨더리 기지국으로의 상향링크 전송 속도(R_S)를 각각 획득할 수 있다. 단말(200)의 송신 버퍼에 있는 데이터 중에서 현 시점으로부터 마스터 기지국이 백홀 지연 시간(T) 동안 송신할 수 있는 데이터를 마스터 데이터 블록으로서 마스터 기지국(110)에 할당하고, 그 다음에 이어지는 데이터는 세컨더리 기지국(120)에서 단위 전송 시간(TTI) 동안 전송하는 단위 데이터로 구성할 수 있다. 제 2 실시예에서는 오직 마스터 기지국(110)에 대해서만 데이터 블록을 구성하고, 세컨더리 기지국(120)에 대해서는 별도의 데이터 블록을 구성하지 않을 수 있다. 더불어, 매 단위 전송 시간(TTI) 마다 마스터 기지국(110)을 위한 마스터 데이터 블록과 세컨더리 기지국(120)을 위한 단위 데이터를 갱신할 수 있다.

[0062] 도 7a에서도 단위 전송 시간(TTI)의 길이는 1ms, 백홀 지연 시간(T)의 길이는 10ms임을 가정하였다. 또한, 각 단위 데이터가 0 이상의 정수로 된 일련번호를 가진 하나의 패킷으로 구성된다고 가정한다.

[0063] 본 발명에서는 특정 순간의 단위 전송 시간(TTI)을 기준으로 전송 대상 데이터 중 맨 앞에서부터 백홀 지연 시간(T)만큼의 시간동안 송신할 수 있는 데이터를 마스터 데이터 블록으로서 마스터 기지국(110)에게 할당하고, 그 다음에 이어지는 데이터를 하나의 단위 데이터로 구성하여 세컨더리 기지국(120)에게 할당할 수 있다. 즉, TTI 단위의 백홀 지연시간(T)을 기준으로, 단말(200)은 $TTI = n$ (n은 정수)인 순간에, 속도 정보 획득부(230)에

의해 이미 확보된 마스터 기지국(110)에 대한 상향링크 전송 속도에 기초하여 $TTI = n + T - 1$ 시점까지 송신할 데이터를 마스터 데이터 블록으로 확보한 후, 상기 확보된 마스터 데이터 블록을 차례로 단위 데이터로 구성하고 마스터 기지국(110)으로 송신할 수 있다. 이와 동시에, 단말(200)은 $TTI = n$ 인 순간에, 상기 확보된 마스터 데이터 블록을 제외한 부분 중 가장 앞에 위치한 데이터를 확보하여 세컨더리 기지국(120)으로 전송할 수 있는 단위 데이터를 구성하고 즉시 세컨더리 기지국(120)으로 송신할 수 있다.

[0064] 도 7a를 보면, 단말(200)은 송신버퍼에서 $T = 10ms$ 동안 송신할 수 있을 것으로 예상되는 0번부터 9번까지의 패킷을 마스터 기지국(110)으로의 전송을 위한 마스터 데이터 블록으로 확보하고, 이 중에서 0번 패킷을 맨 처음 TTI인 0번 TTI에 마스터 기지국(110)으로 송신할 수 있다. 더불어, 상기 마스터 데이터 블록을 확보하는 순간 0번부터 9번까지의 패킷 바로 다음에 이어지는 10번 패킷을 세컨더리 기지국(120)으로 송신할 수 있다. 이 과정은 다음 TTI인 1번 TTI에서도 반복될 수 있는데, 향후 10ms 동안 송신할 수 있을 것으로 예상되는 데이터를 확보하기 위해 11번 패킷을 마스터 기지국(110)용으로 추가하고 마스터 데이터 블록의 가장 앞에 위치한 1번 패킷을 마스터 기지국(110)으로 송신할 수 있다. 이와 동시에, 새롭게 갱신된 상기 마스터 데이터 블록의 마지막 패킷인 11번 패킷 바로 다음에 이어지는 12번 패킷을 세컨더리 기지국(120)으로 송신할 수 있다. 즉, 매 단위 전송 시간(TTI)마다, 마스터 데이터 블록 및 해당 TTI에 세컨더리 기지국(120)으로 송신할 데이터를 갱신할 수 있다. 이 과정은 매 단위 전송 시간 단위로 단말(200)의 송신 버퍼에 있는 모든 데이터가 전송될 때까지 지속될 수 있다.

[0066] 전술한 바와 같은 과정의 결과로서, 도 7a에서 볼 수 있는 바와 같이 10번부터의 짝수 패킷이 세컨더리 기지국(120)에 할당되고, 홀수 패킷이 마스터 기지국(110)에 할당되고 있다. 특히, 세컨더리 기지국(120)으로 전송한 패킷은 백홀 지연 시간만큼 늦게 마스터 기지국(110) 수신 버퍼에 도착하게 되는데, 단말(200)에서는 송신 버퍼 상에서 백홀 지연시간만큼의 시간 차이를 가진 두 패킷을 동시에 전송하기 때문에, 마스터 기지국(110) 수신버퍼에서는 일련번호가 연속된 두 패킷이 동시에 수신됨을 알 수 있다. 따라서, 도 7b에서 확인할 수 있는 바와 같이 모든 패킷이 마스터 기지국(110)에서의 대기 시간 없이 상위 계층으로 전송될 수 있다.

[0067] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 백홀 지연 시간을 추정하고, 이와 같이 추정된 백홀 지연 시간을 반영하여, 상향링크를 통해 마스터 기지국(110)으로 전송된 패킷이 마스터 기지국(110)에서 대기하는 시간을 줄일 수 있다. 이로써 데이터의 전송지연으로 인한 문제를 상당 부분 해결할 수 있기 때문에, 본 발명을 전송지연에 민감한 실시간 서비스 또는 스트리밍 서비스에 적용함으로써 서비스 품질의 개선을 도모할 수 있다.

[0068] 본 발명에 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방법으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0069] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0070] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하

기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[0071]

본 발명은 이중 연결 네트워크 운용 효율화에 활용될 수 있다. 구체적으로는, 매크로 기지국과 소형 기지국이 혼재되어 있는 이중 네트워크(heterogeneous network) 환경에서 단말의 이동통신 서비스 품질을 개선하는데 활용될 수 있다. 특히, 본 발명은 데이터의 전송지연으로 인한 문제를 서비스의 체감 품질 문제를 상당 부분 해결할 수 있기 때문에, 본 발명을 전송지연에 민감한 실시간 서비스 또는 스트리밍 서비스에 적용함으로써 서비스 품질의 개선을 도모할 수 있다.

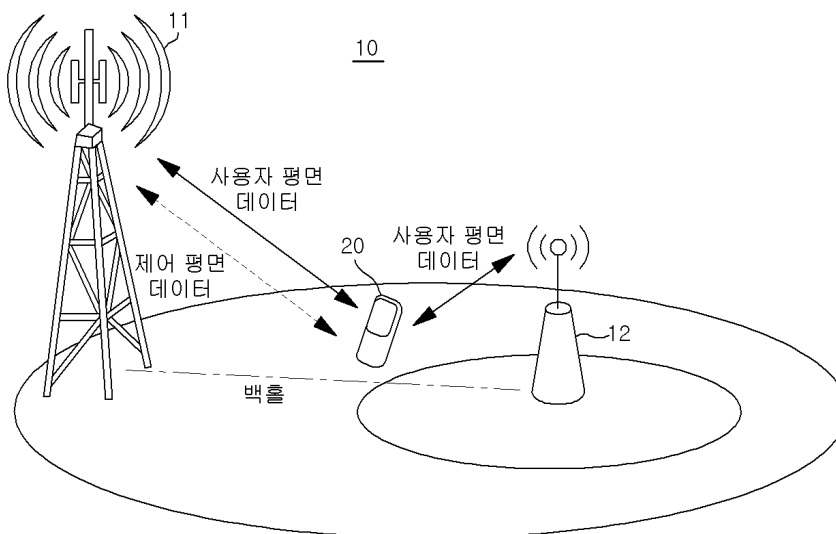
부호의 설명

[0072]

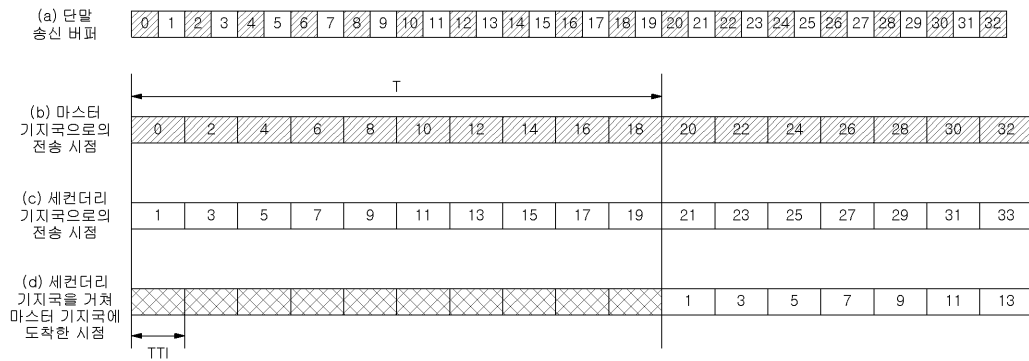
100: 이동통신 시스템
110: 마스터 기지국
120: 세컨더리 기지국
121: 통신부
122: 제어 신호 생성부
123: 제어부
130: 코어 네트워크
131: 제어 노드
132: 서빙 게이트웨이
133: PDN 게이트웨이
200: 단말
300: 외부 네트워크

도면

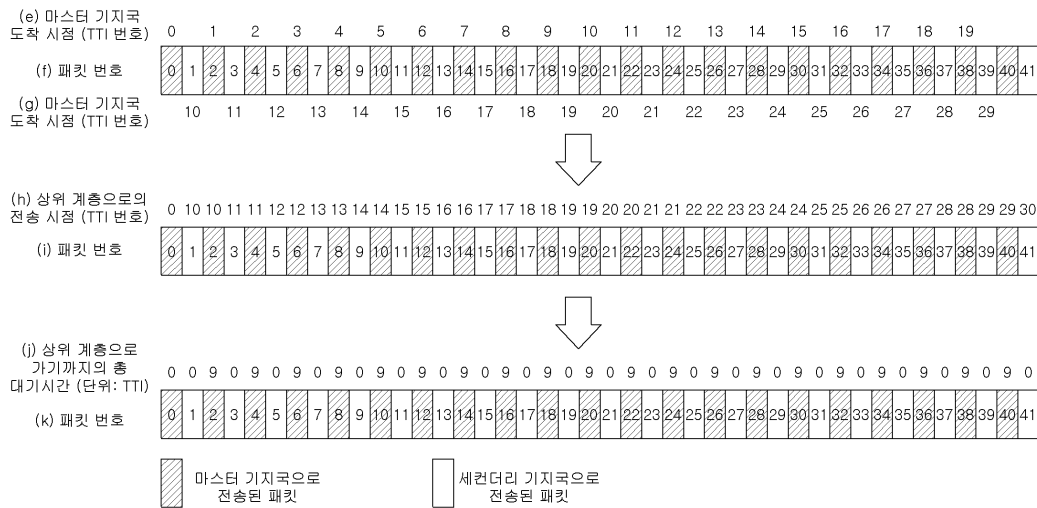
도면1



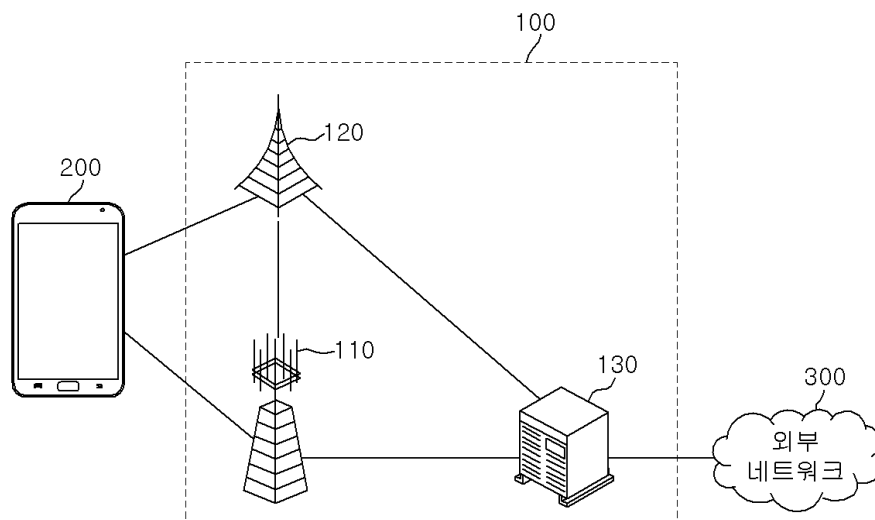
도면2a



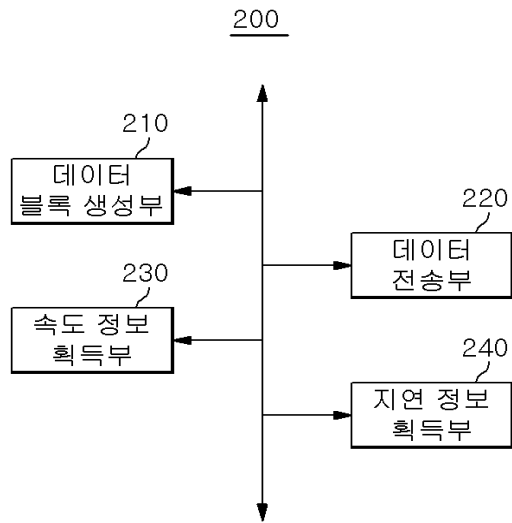
도면2b



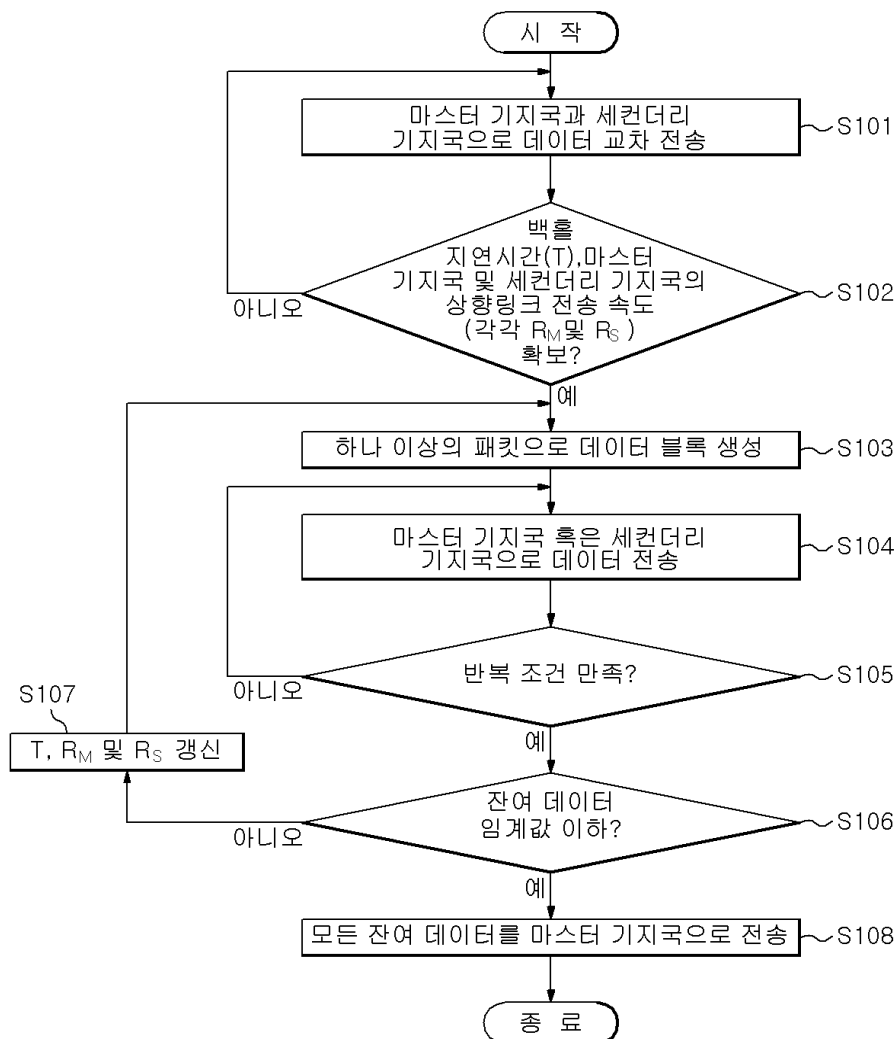
도면3



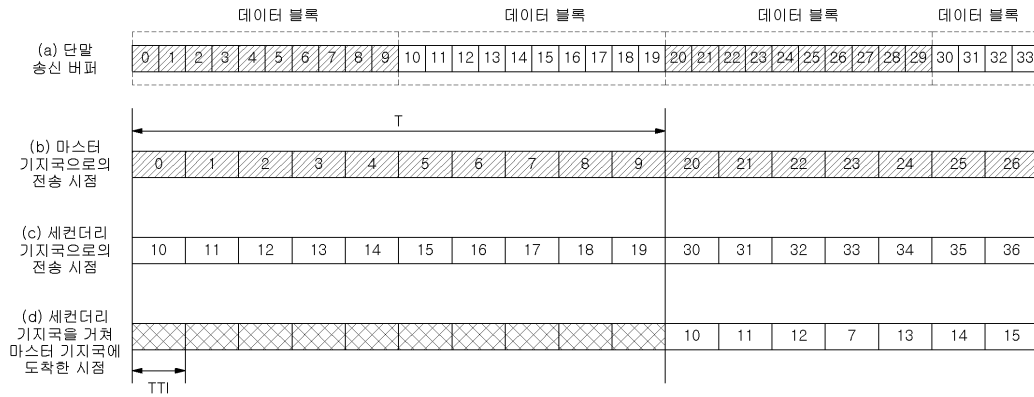
도면4



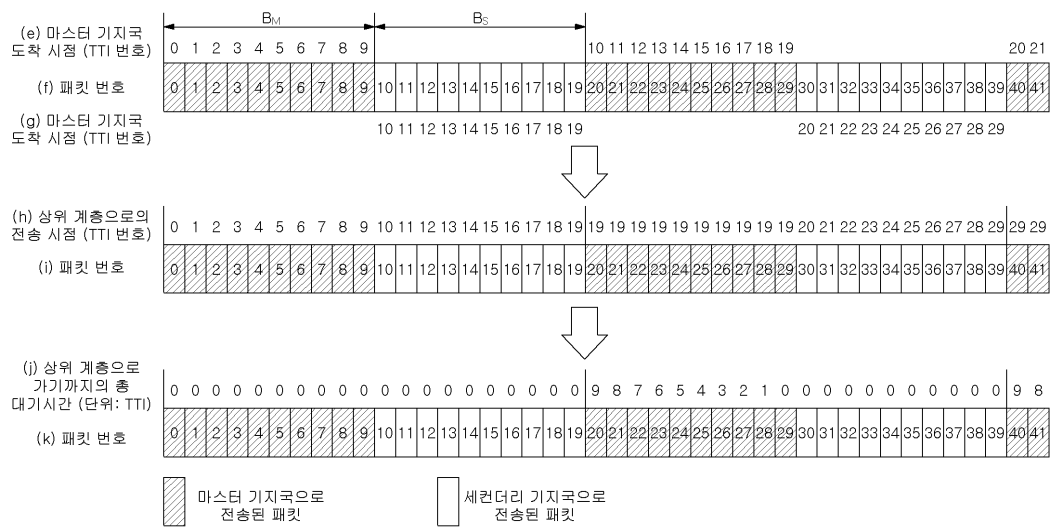
도면5



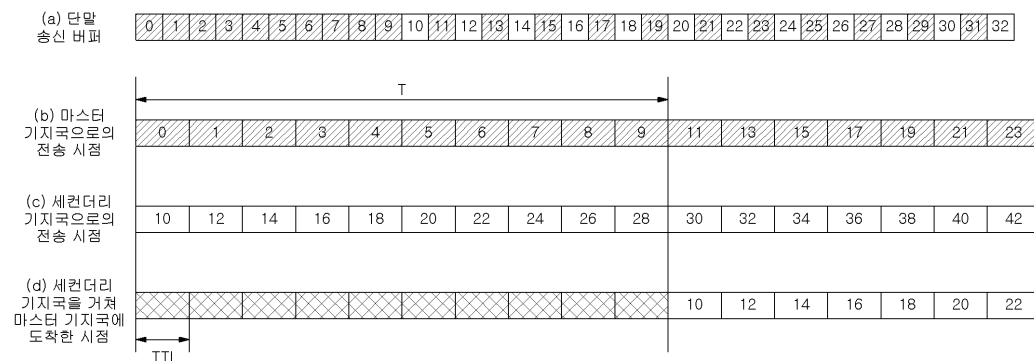
도면6a



도면6b



도면7a



도면7b

