



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0011245
(43) 공개일자 2020년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/08 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/0466 (2013.01)
H04L 5/0037 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0086104
(22) 출원일자 2018년07월24일
심사청구일자 2018년07월24일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
홍충선
경기도 용인시 수지구 상현로 30-10 상현마을 성원상떼빌 233-101 (상현동, 상현마을성원상떼빌아파트)
베어라기 아누팜 쿠마르
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 경희대학교 국제캠퍼스 전자정보대학 352호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김홍석

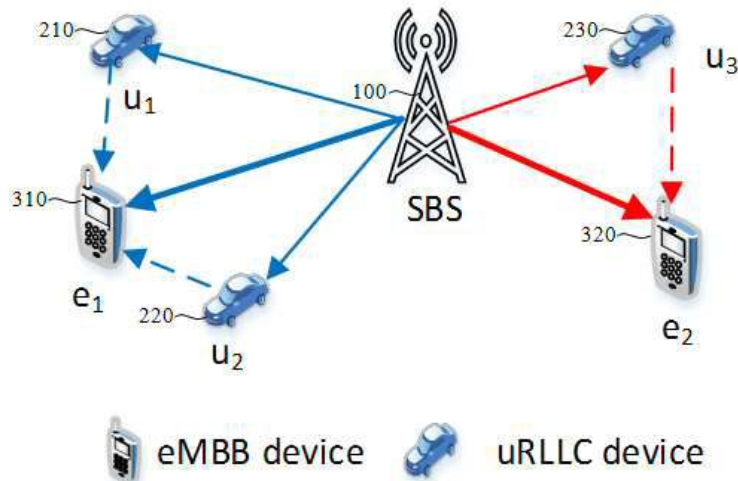
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 방법이 제시된다. 상기 방법은 이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 eMBB UE들에 대한 RB 할당을 수행하는 제1 RB 할당 단계를 포함한다. 상기 방법은 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행하는 제2 RB 할당 단계를 더 포함한다. 이에 따라, 5G 네트워크에서 다양한 요구사항을 만족시키며 여러 서비스를 제공하고, 스펙트럼 효율을 높일 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 5/0058 (2013.01)

H04W 72/08 (2013.01)

(72) 발명자

무니르 엠디 시라준

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 경희대학교
국제캠퍼스 전자정보대학 352호

김기태

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 경희대학교
국제캠퍼스 전자정보대학 352호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711070706

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 Grand ICT연구센터 지원사업

연구과제명 라이프 컴패니온쉽 경험을 위한 지능형 인터랙션 융합 연구

기 여 율 1/1

주관기관 성균관대학교 산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 방법에 있어서,

이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 eMBB UE들에 대한 RB 할당을 수행하는 제1 RB 할당 단계; 및

레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행하는 제2 RB 할당 단계를 포함하는, eMBB와 uRLLC의 공존 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하는 초기화 여부 판단 단계를 더 포함하고,

상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 상기 eMBB UE들에 RB 할당을 수행하는 것을 특징으로 하는, eMBB와 uRLLC의 공존 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE들에 관한 영향을 연산하는 단계를 더 포함하는, eMBB와 uRLLC의 공존 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯으로 시간을 업데이트하는 시간 업데이트 단계를 더 포함하고,

상기 시간 업데이트 단계 이후에, 상기 초기화 여부 판단 단계, 상기 제1 RB 할당 단계 및 상기 제2 RB 할당 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는, eMBB와 uRLLC의 공존 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 레이턴시 요구사항에 따라 상기 uRLLC UE들 각각에 대한 RB 할당 시작 위치 및 RB 할당 시간 간격이 결정되고,

상기 신뢰성 요구사항에 따라 동일한 uRLLC 트래픽이 서로 다른 시간 및 주파수 자원에서 반복되어 전송되는 것을 특징으로 하는, eMBB와 uRLLC의 공존 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 RB 할당 단계에서 상기 eMBB UE들이 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 제2 RB 할당 단계에서 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB를 상기 uRLLC UE들에게 할당하고,

상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 RB 할당 시작 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는, eMBB와 uRLLC의 공존 방법.

청구항 7

5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 자원 할당을 수행하는 기지국에 있어서,

uRLLC UE들 및 eMBB UE들과 데이터를 송수신하는 송수신부; 및

이전 시간 슬롯의 상기 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 상기 eMBB UE들에 대한 RB 할당을 수행하고,

레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 각 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행하는 제어부를 포함하는, 기지국

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하고,

상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 상기 eMBB UE들에 RB 할당을 수행하는 것을 특징으로 하는, 기지국.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE들에 관한 영향을 연산하고,

상기 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯으로 시간을 업데이트하고,

상기 시간 업데이트 이후에, 상기 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하고, 상기 eMBB UE들에 대한 RB 할당과 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행하는 것을 특징으로 하는, 기지국

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 eMBB UE들에 대한 RB 할당에서 상기 eMBB UE들이 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당에서 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB를 상기 uRLLC UE들에게 할당하고,

상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 RB 할당 시작 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는, 기지국.

청구항 11

5G 네트워크에서 uRLLC UE와 공존하는 eMBB UE의 통신 방법에 있어서,

이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 eMBB UE들에 대한 제1 RB 할당 정보를 검출하는 제1 RB 할당 정보 검출 단계; 및

레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당 정보를 검출하는 제2 RB 할당 정보 검출 단계를 포함하는, eMBB UE의 통신 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 RB 할당 정보에 따라 자신에게 할당된 제1 시간 및 주파수 자원 상에서 자신에게 전송된 데이터를 수

신 및 디코딩하고,

상기 제2 RB 할당 정보에 따라 상기 uRLLC UE들에 할당된 제2 시간 및 주파수 자원 상에서 셀 내 간섭 측정 (intra-cell interference measurement)을 수행하는 것을 특징으로 하는, eMBB UE의 통신 방법.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하는 초기화 여부 판단 단계를 더 포함하고,

상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치의 미니 슬롯에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩하는 것을 특징으로 하는, eMBB UE의 통신 방법.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE에 관한 영향에 관한 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이상이면, 상기 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯에서 상기 초기화 여부 판단 단계, 상기 제1 RB 할당 정보 검출 단계 및 상기 제2 RB 할당 정보 검출 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는, eMBB UE의 통신 방법.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 eMBB UE가 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB가 상기 uRLLC UE들에게 할당되고,

상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 상기 uRLLC UE들의 RB 할당 시작 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는, eMBB UE의 통신 방법.

청구항 16

5G 네트워크에서 eMBB UE와 공존하는 uRLLC UE의 통신 방법에 있어서,

이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 eMBB UE들에 대한 제1 RB 할당 정보를 검출하는 제1 RB 할당 정보 검출 단계; 및

레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당 정보를 검출하는 제2 RB 할당 정보 검출 단계를 포함하는, uRLLC UE의 통신 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제2 RB 할당 정보에 따라 자신에게 할당된 제2 시간 및 주파수 자원 상에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩하고,

상기 제1 RB 할당 정보에 따라 상기 eMBB UE들에 할당된 제1 시간 및 주파수 자원 상에서 셀 내 간섭 측정 (intra-cell interference measurement)을 수행하는 것을 특징으로 하는, uRLLC UE의 통신 방법.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하는 초기화 여부 판단 단계를 더 포함하고,

상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치의 미니 슬롯에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩하는 것을 특징으로 하는, uRLLC UE의 통신 방법.

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE에 관한 영향에 관한 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이상이면, 상기 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯에서 상기 초기화 여부 판단 단계, 상기 제1 RB 할당 정보 검출 단계 및 상기 제2 RB 할당 정보 검출 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는, uRLLC UE의 통신 방법.

청구항 20

제16 항에 있어서,

상기 eMBB UE가 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB가 상기 uRLLC UE에게 할당되고,

상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 상기 uRLLC UE의 RB 할당 시작 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는, uRLLC UE의 통신 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 5G 네트워크에서 서로 다른 유형의 단말들 간의 공존을 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는 무선 5G 네트워크에서 eMBB UE와 uRLLC UE의 공존을 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 모바일 트래픽의 폭발적인 증가 추세와 함께, 새롭고 다양한 어플리케이션들과 서비스들이 등장하였다. 이러한 모바일 어플리케이션 시장은 2015년부터 2020년까지 연평균 성장률(cumulative average growth rate)이 29.1%일 것으로 예측된다. 이러한 어플리케이션들과 서비스들은 높은 에너지효율과 안정성, 높은 데이터 전송률 및 낮은 지연시간 등의 요구사항을 가지고 있다.

[0003] 이러한 다양한 요구사항을 만족시키기 위하여 ITU(International Telecommunication Union)는 5G 서비스에 대하여 다음과 같은 3가지 서비스 시나리오를 제시하였다: ultra-reliable and low latency communication(uRLLC), massive machine-type communication(mMTC), enhanced mobile broadband(emBB).

[0004] uRLLC란 트래픽 전달에 있어서의 고 신뢰성(99.999%)과 극도로 낮은 지연시간(0.25~0.30ms)을 보장하는 것이고 mMTC를 위해서는 높은 에너지 효율성을 위한 고 연결밀도가 필요하다. 한편, eMBB란 광대역 통신을 통해 초당 기가바이트 수준의 전송률을 보장하는 것이다.

[0005] 일반적으로 eMBB 사용자들이 무선 트래픽의 대부분을 발생시키지만 uRLLC 트래픽은 간헐적으로 발생하며 즉각적인 처리가 필요하다. 이러한 이슈를 해결하기 위하여 가장 간단한 방법은 일정 시간과 주파수 자원을 uRLLC를 위하여 할당하는 방법이 있으며, 이는 지연 시간과 신뢰성 관점에서 좋은 방법이다. 그러나 위와 같은 방법은 무선 자원이 낭비가 될 수 있으며 또한 각기 다른 트래픽의 동적 다중화(Dynamic Multiplexing)가 필요하다. 따라서 3GPP는 5G 셀룰러 시스템에서 eMBB트래픽과 uRLLC트래픽의 Dynamic multiplexing을 위한 superposition/puncturing 프레임워크와 short transmission time interval(short-TTI)/puncturing기반 기법을 제안하였다. Short-TTI 기반 기법은 적용하기 쉽지만 높은 컨트롤 채널 오버헤드로 인해 스펙트럼 효율을 감소시킨다는 문제점이 있다.

[0006] 반면에 천공(puncturing) 기반 기법은 컨트롤 채널 오버헤드는 감소시키지만 천공이 있는 이벤트나 데이터의 감지와 복원을 위해 메커니즘이 필요하다는 문제점이 있다. uRLLC의 트래픽의 지연시간을 만족시키기 위하여 5G new radio(NR) 제안에는 슬롯(slot)(1ms)과 미니-슬롯(mini-slot)(0.125ms)의 두개의 시간 단위가 존재한다. eMBB 트래픽의 스케줄링은 슬롯(slot)이 시작할 때 만들어진다.

[0007] 따라서 uRLLC 트래픽과 eMBB 트래픽이 같은 물리 자원을 사용하고 있다면 uRLLC 트래픽은 각 mini-slot의 경계에서 스케줄링된 eMBB 전송과 겹치게 된다. 따라서 중첩(superposition) 메커니즘이 높은 신뢰성의 uRLLC를 보장하기 위해 적합하며 puncturing mechanism은 높은 우선순위와 높은 신뢰성의 uRLLC를 위해 사용될 수 있다.

[0008] 최근 다양한 분야에서 사용자들의 사용자 경험(QoE: Quality of Experience)를 제공하기 위한 자원 공유가 주목을 받고 있다. 하지만, 이러한 uRLLC 및 eMBB 트래픽이 동시에 존재하는 경우, 각각의 트래픽의 특성을 최대한 유지하면서 상호 간에 자원 공유를 위한 구체적인 스케줄링 방법을 제시하지 못하고 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 다양한 요구사항을 만족시키는 uRLLC 및 eMBB 트래픽 간의 공존을 위한 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는, 무선 5G 네트워크에서 eMBB UE와 uRLLC UE의 공존을 위한 자원 할당 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따른 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 방법이 제시된다. 상기 방법은 이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 eMBB UE들에 대한 RB 할당을 수행하는 제1 RB 할당 단계를 포함한다. 상기 방법은 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행하는 제2 RB 할당 단계를 더 포함한다. 이에 따라, 5G 네트워크에서 다양한 요구사항을 만족시키며 여러 서비스를 제공하고, 스펙트럼 효율을 높일 수 있다.

[0012] 일 실시 예에서, 상기 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하는 초기화 여부 판단 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 상기 eMBB UE들에 RB 할당을 수행할 수 있다.

[0013] 일 실시 예에서, 상기 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE들에 관한 영향을 연산하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시 예에서, 상기 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯으로 시간을 업데이트하는 시간 업데이트 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 시간 업데이트 단계 이후에, 상기 초기화 여부 판단 단계, 상기 제1 RB 할당 단계 및 상기 제2 RB 할당 단계를 수행할 수 있다.

[0015] 일 실시 예에서, 상기 레이턴시 요구사항에 따라 상기 uRLLC UE들 각각에 대한 RB 할당 시작 위치 및 RB 할당 시간 간격이 결정될 수 있다. 또한, 상기 신뢰성 요구사항에 따라 동일한 uRLLC 트래픽이 서로 다른 시간 및 주파수 자원에서 반복되어 전송될 수 있다.

[0016] 일 실시 예에서, 상기 제1 RB 할당 단계에서 상기 eMBB UE들이 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 제2 RB 할당 단계에서 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB를 상기 uRLLC UE들에게 할당될 수 있다. 또한, 상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 RB 할당 시작 위치가 결정될 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 양상에 따른 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 자원 할당을 수행하는 기지국이 제공된다. 상기 기지국은, uRLLC UE들 및 eMBB UE들과 데이터를 송수신하는 송수신부; 및 이전 시간 슬롯의 상기 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 상기 eMBB UE들에 대한 RB 할당을 수행하고, 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 각 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행하는 제어부를 포함한다.

[0018] 일 실시 예에서, 상기 제어부는, 상기 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단할 수 있다. 이때, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 상기 eMBB UE들에 RB 할당을 수행할 수 있다.

[0019] 일 실시 예에서, 상기 제어부는, 상기 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당으로 인한 상기

eMBB UE들에 관한 영향을 연산하고, 상기 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯으로 시간을 업데이트할 수 있다. 또한, 상기 시간 업데이트 이후에, 상기 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하고, 상기 eMBB UE들에 대한 RB 할당과 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행할 수 있다.

[0020] 일 실시 예에서, 상기 제어부는, 상기 eMBB UE들에 대한 RB 할당에서 상기 eMBB UE들이 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당에서 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB를 상기 uRLLC UE들에게 할당할 수 있다. 또한, 상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 RB 할당 시작 위치가 결정할 수 있다.

[0021] 본 발명의 또 다른 양상에 따른 5G 네트워크에서 uRLLC UE와 공존하는 eMBB UE의 통신 방법이 제공된다. 상기 방법은, 이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 eMBB UE들에 대한 제1 RB 할당 정보를 검출하는 제1 RB 할당 정보 검출 단계; 및 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당 정보를 검출하는 제2 RB 할당 정보 검출 단계를 포함한다.

[0022] 일 실시 예에서, 상기 제1 RB 할당 정보에 따라 자신에게 할당된 제1 시간 및 주파수 자원 상에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩할 수 있다. 또한, 상기 제2 RB 할당 정보에 따라 상기 uRLLC UE들에 할당된 제2 시간 및 주파수 자원 상에서 셀 내 간섭 측정(intra-cell interference measurement)을 수행할 수 있다.

[0023] 일 실시 예에서, 상기 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하는 초기화 여부 판단 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치의 미니 슬롯에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩할 수 있다.

[0024] 일 실시 예에서, 상기 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE에 관한 영향에 관한 정보를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이상이면, 상기 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯에서 상기 초기화 여부 판단 단계, 상기 제1 RB 할당 정보 검출 단계 및 상기 제2 RB 할당 정보 검출 단계를 수행할 수 있다.

[0025] 일 실시 예에서, 상기 eMBB UE가 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB가 상기 uRLLC UE들에게 할당될 수 있다. 또한, 상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 상기 uRLLC UE들의 RB 할당 시작 위치가 결정될 수 있다.

[0026] 본 발명의 또 다른 양상에 따른 5G 네트워크에서 eMBB UE와 공존하는 uRLLC UE의 통신 방법이 제공된다. 상기 방법은 이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 eMBB UE들에 대한 제1 RB 할당 정보를 검출하는 제1 RB 할당 정보 검출 단계; 및 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당 정보를 검출하는 제2 RB 할당 정보 검출 단계를 포함한다.

[0027] 일 실시 예에서, 상기 제2 RB 할당 정보에 따라 자신에게 할당된 제2 시간 및 주파수 자원 상에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩할 수 있다. 또한, 상기 제1 RB 할당 정보에 따라 상기 eMBB UE들에 할당된 제1 시간 및 주파수 자원 상에서 셀 내 간섭 측정(intra-cell interference measurement)을 수행할 수 있다.

[0028] 일 실시 예에서, 상기 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하는 초기화 여부 판단 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치의 미니 슬롯에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩할 수 있다.

[0029] 일 실시 예에서, 상기 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE에 관한 영향에 관한 정보를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이상이면, 상기 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯에서 상기 초기화 여부 판단 단계, 상기 제1 RB 할당 정보 검출 단계 및 상기 제2 RB 할당 정보 검출 단계를 수행할 수 있다.

[0030] 일 실시 예에서, 상기 eMBB UE가 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB가 상기 uRLLC UE에게 할당될 수 있다. 또한, 상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 상기 uRLLC UE의 RB 할당 시작 위치가 결정될 수 있다.

발명의 효과

[0031] 본 발명의 적어도 일 실시예에 따른 무선 5G 네트워크에서 eMBB UE와 uRLLC UE의 공존을 위한 자원 할당 방법은

5G 네트워크에서 다양한 요구사항을 만족시키며 여러 서비스를 제공하고, 스펙트럼 효율을 높일 수 있다는 장점이 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 적어도 일 실시예에 따른 무선 5G 네트워크에서 eMBB UE와 uRLLC UE의 공존을 위한 자원 할당 방법을 통해 eMBB UE의 성능을 일정 수준 유지하면서 uRLLC UE의 레이턴시 및 신뢰성 요구사항을 만족시킬 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명에 따른 무선 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 시스템 모델을 나타낸다.

도 2는 본 발명에 따른 eMBB와 uRLLC 트래픽이 다중화된 자원 블록을 나타낸다.

도 3은 본 발명에 따른 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존 방법의 흐름도를 나타낸다.

도 4는 본 발명에 따른 기지국, eMBB UE 및 uRLLC UE의 상세 구성을 나타낸다.

도 5는 본 발명의 일 양상에 따른 uRLLC UE와 공존하는 eMBB UE의 통신 방법의 흐름도를 나타낸다.

도 6은 본 발명의 다른 양상에 따른 eMBB UE와 공존하는 uRLLC UE의 통신 방법을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0035] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.

[0036] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0037] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략하였으며, 도면들에 있어서 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조부호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0038] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 설명하도록 한다.

[0039] 도 1은 본 발명에 따른 무선 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 시스템 모델을 나타낸다. 도 1의 시스템 모델을 참조하면, 기지국(100), 복수의 uRLLC UE들(210, 220, 230), 복수의 eMBB UE들(310, 320)을 포함한다. 여기서, 일 예시로 복수의 uRLLC UE들은 제1 내지 제3 uRLLC UE(210, 220, 230)를 포함하고, 복수의 eMBB UE들은 제1 및 제2 eMBB UE(310, 320)를 포함할 수 있다.

[0040] 이때, 복수의 uRLLC UE들(210, 220, 230)은 고신뢰 저지연 (ultra-Reliable Low Latency) 특성을 요구하는 단말일 수 있다. 예를 들어, 무선 5G 네트워크에서 차량 등과 같은 단말과 기지국과의 통신은 높은 신뢰성과 빠른 응답 속도가 무엇보다 중요하다.

[0041] 반면에, 복수의 eMBB UE들(310, 320)은 진화된 모바일 광대역 (evolved Mobile Broadband) 특성을 요구하는 단말일 수 있다. 예를 들어, 무선 5G 네트워크에서 5G 광대역 서비스를 제공받는 단말과 기지국과의 통신은 광대역을 통해 많은 정보를 교환하는 것이 중요하다.

[0042] 한편, 기지국(100)은 5G 셀이 4G 셀에 비해 소형 셀이기 때문에 도 1에 도시된 바와 같이 소형 기지국 (SBS:

Small-cell Base Station)으로 지칭될 수 있다. 또한, 기지국(100)은 차세대 5G 통신 서비스를 제공하므로 next generation node B (gNB)로 지칭될 수 있다.

[0043] 한편, 기지국(100)은 eMBB 사용자 집합 E를 가지고 있으며 하향링크(downlink 모드)에 있는 uRLLC 집합 U를 가지고 있다. 이때, 도 1을 참조하면, $E = \{e_1, e_2\}$ 이고 $U = \{u_1, u_2, u_3\}$ 이지만, 이에 한정되지 않고 응용에 따라 자유롭게 변경 가능하다.

[0044] 한편, 도 1을 참조하면, 천공(puncturing) 기법을 적용해 uRLLC 사용자 u_1 과 u_2 가 eMBB 사용자인 e_1 그리고 uRLLC 사용자 u_3 가 eMBB 사용자 e_2 와 자원을 공유하는 상황을 나타낸다. 이러한 자원 공유 상황은 일 예시에 해당하고, 이에 한정되지 않고 응용에 따라 자유롭게 변경 가능하다. 이때, uRLLC 사용자와 eMBB 사용자는 각각 uRLLC 트래픽을 송수신하는 uRLLC UE와 eMBB 트래픽을 송수신하는 eMBB UE에 해당한다.

[0045] 한편, 이러한 uRLLC 트래픽으로 인해 같은 RBs(resource blocks)를 공유하는 eMBB 사용자들의 트래픽은 손실될 수 있다. 이러한 자원들은 시간 슬롯(time slot)이 시작될 때 eMBB 사용자들에게 할당되며 uRLLC 사용자들의 요청은 time slot안의 미니-슬롯(mini-slot)안에서 산발적으로 발생한다. 이러한 요청은 요구되는 지연시간 안에 서비스가 제공되어야 한다.

[0046] 한편, 단말(UE)은 uRLLC UE로 동작할 수 있고 또한 eMBB UE로 동작할 수 있다. 예를 들어, 5G 사용자 단말은 주로 광대역 통신 서비스를 위한 eMBB UE로 동작하지만, 저지연 특성이 중요한 통신 서비스를 위한 uRLLC UE로 동작할 수 있다. 또한, 차량 등 특정 단말은 주로 저지연 특성이 중요한 통신 서비스를 위한 uRLLC UE로 동작하지만, 광대역 통신 서비스를 위한 eMBB UE로 동작할 수 있다. 따라서, 이러한 통합 단말은 uRLLC 통신을 위한 제1 모드와 eMBB 통신을 위한 제2 모드로 모두 동작할 수 있다.

[0047] 한편, gNB는 또한 eMBB와 uRLLC 서비스를 위하여 대역폭 B의 면허 자원 블록(licensed resource block(RBs))의 집합인 L를 가지고 있다. 이와 관련하여, 도 2는 본 발명에 따른 eMBB와 uRLLC 트래픽이 다중화된 자원 블록을 나타낸다. 도 2를 참조하면, eMBB 트래픽 위에서의 uRLLC 트래픽의 천공(puncturing)은 연속적인(consecutive) 2개의 time slot, 즉 슬롯 t-1과 슬롯 t에 나타나 있다.

[0048] 제시하는 아이디어의 핵심은 요구를 만족시키기 위해 puncture 된 uRLLC 트래픽과 장기간 동안의 eMBB 사용자 간 공정성(fairness)을 보장하는 것이다. 공존 프로세스는 다음 두가지로 구성된다: 1) eMBB 사용자들을 위한 자원 할당. 2)uRLLC 사용자들을 위한 자원 할당. 전반적인 공존 문제의 접근방법은 도 3에 나타나 있다. 즉, 도 3은 본 발명에 따른 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존 방법의 흐름도를 나타낸다.

[0049] 이러한 접근방법의 핵심은 다음과 같이 1) eMBB 사용자들을 위한 자원 할당과 2) uRLLC 사용자들을 위한 자원 할당 측면에서 고려되어야 한다.

[0050] 1) eMBB 사용자들을 위한 자원 할당

[0051] eMBB 사용자들의 각 time slot이 시작될 때 자원들은 할당된다. 첫 time slot에서 eMBB 사용자들의 Quality of Service(QoS)에 따라서 자원이 할당된다. 각 타임슬롯에서 즉시 처리되어야 하는 uRLLC 트래픽은 산발적으로 유입된다. 다음 타임슬롯에서 gNB는 이전 time slot에서 uRLLC 사용자에게 할당된 자원을 고려하여 각 time slot에서 공정한 데이터 전송률을 보장하기 위해 eMBB 사용자에게 자원을 할당한다. eMBB 사용자들은 장시간 동안 서비스를 받으므로 이러한 프로세스는 장기간 지속된다.

[0052] 2) uRLLC 사용자들을 위한 자원 할당

[0053] time slot안의 mini-slot에 도착하는 거의 대부분의 uRLLC 트래픽은 특정 지연 시간 안에 처리되어야 한다. Time slot의 초기에는 대부분의 자원들이 eMBB 사용자들을 위해 할당되므로 uRLLC 트래픽은 eMBB 트래픽과 겹치도록 요구된다. uRLLC의 엄격한 지연시간 제약(strict latency restriction)을 만족시키기 위하여 eMBB트래픽 위에서 uRLLC 트래픽은 puncture 될 필요가 있으며 이러한 이유로 eMBB 사용자는 데이터 전송률이 감소될 수 있다. 따라서 목표는 eMBB 사용자의 공정성을 유지하는 것 이므로 gNB는 요청되는 uRLLC 트래픽을 eMBB 사용자들에게 공정하게 분배한다. 예를 들면 gNB는 eMBB 사용자가 제시하는 자원의 비율을 uRLLC 사용자에게 할당한다.

[0054] 전술된 1)eMBB 사용자 (단말) (즉, eMBB UE)들을 위한 자원 할당과 2)uRLLC 사용자 (단말) (즉, uRLLC UE)들을 위한 자원 할당 관점에서 기지국의 상세 동작을 도 3을 참조하여 살펴보면 다음과 같다. 즉, 도 3을 참조하면, eMBB와 uRLLC의 공존 방법은 초기화 여부 판단 단계(S310), 제1 RB 할당 단계(S320), 제2 RB 할당 단계(S330), uRLLC 할당 영향 연산 단계(S340) 및 시간 업데이트 단계(S350)를 포함한다. 한편, 전술된 단계들은 나열된 순

서에 한정되는 것이 아니라 응용에 따라 자유롭게 변경 가능하다. 예를 들어, 제1 RB 할당 단계(S320 및 제2 RB 할당 단계(S330)는 동시에 수행될 수 있고, 시간 업데이트 단계(S350) 이후에 초기화 여부 판단 단계(S310)가 다시 수행될 수 있다.

- [0055] 한편, 도 3을 포함하여 이하에서 기지국의 자원 할당과 이에 따른 단말의 데이터 송수신은 편의상 하향링크를 기준으로 설명하기로 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 이와 달리, 기지국이 단말에서 기지국으로의 상향링크 자원을 할당하고 이에 따라 단말이 상향링크 전송을 하는 경우에도 이러한 자원 할당과 통신 메커니즘이 적용될 수 있다.
- [0056] 초기화 여부 판단 단계(S310)에서, 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단한다. 이때, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 상기 eMBB UE들에 RB 할당을 수행할 수 있다. 이와 관련하여 도 2를 참조하면, 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면 현재 시간 슬롯의 시작 위치, 즉 첫번째 미니 슬롯에서 eMBB UE들에 RB 할당을 수행할 수 있다. 도 2에서 슬롯 t-1과 슬롯 t의 시작 위치, 즉 첫번째 미니 슬롯에서 eMBB UE들에 RB 할당이 수행됨을 알 수 있다.
- [0057] 한편, 제1 RB 할당 단계(S320)에서, 이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 eMBB UE들에 대한 RB 할당을 수행한다. 여기서, 이전 시간 슬롯과 현재 시간 슬롯은 각각 슬롯 t-1과 슬롯 t일 수 있다.
- [0058] 이와 관련하여, 슬롯 t-1에서 주파수 대역 별로 eMBB UE 1, 2, 3에게 자원이 할당될 수 있다. 한편, 슬롯 t에서도 주파수 대역 별로 eMBB UE 1, 2, 3에게 자원이 할당될 수 있다. 예를 들어, 슬롯 t-1에서 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 따른 통신 서비스 품질이 임계치를 만족하면, 슬롯 t에서 eMBB UE 1, 2, 3의 자원 할당은 슬롯 t-1에서의 자원 할당과 동일하게 구성될 수 있다.
- [0059] 하지만, 이에 한정되지 않고 응용에 따라 자유롭게 자원 할당이 가능하다. 예를 들어, 슬롯 t-1에서 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 따른 통신 서비스 품질에 따라 일부 자원 할당 형태를 변경할 수 있다. 도 2를 참조하면, 슬롯 t-1에서 eMBB UE 2에 할당된 자원 내에서 uRLLC UE들의 RB 할당과 천공에 따라 eMBB UE 2의 통신 품질 또는 uRLLC UE들의 통신 품질이 열화될 수 있다. 따라서, 도 2에 도시된 바와 같이 슬롯 t에서는 eMBB UE 2에게 할당되는 주파수 대역폭을 확장하고 eMBB UE 3에게 할당되는 주파수 대역폭을 감소시킬 수 있다.
- [0060] 또한, 도 2를 참조하면, 슬롯 t-1에서는 두 개의 미니 슬롯에 uRLLC UE들의 RB를 할당한 데 비하여 슬롯 t에서는 하나의 미니 슬롯에만 더 적은 주파수 대역폭으로 uRLLC UE들의 RB를 할당함을 알 수 있다.
- [0061] 한편, 제2 RB 할당 단계(S330)에서, 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행한다.
- [0062] 이와 관련하여 도 2에서 해당 슬롯에서 주파수 대역별로 eMBB UE 1, 2, 3에게 자원이 할당되고, 각 해당 슬롯의 특정 미니 슬롯에서 주파수 대역별로 uRLLC UE 1, 2, 3에게 자원이 할당되었다고 가정하자. 즉, 슬롯 t-1 및 슬롯 t에서 y 좌표 값이 증가하는 방향으로 제1 내지 제3 주파수 대역이 할당되었다고 가정하자.
- [0063] 이러한 가정 하에 도 2를 참조하면, 슬롯 t-1과 제1 주파수 대역에 대해, 제2 미니 슬롯이 uRLLC UE 1에게 할당된다. 한편, 슬롯 t-1과 제2 주파수 대역에 대해, 제4 및 제7 미니 슬롯이 uRLLC UE 2에게 할당된다. 한편, 슬롯 t-1과 제3 주파수 대역에 대해, 제7 미니 슬롯이 uRLLC UE 3에게 할당된다.
- [0064] 한편, 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 현재 시간 슬롯, 즉 슬롯 t의 미니 슬롯 m에서 uRLLC UE들에 대한 RB 할당이 다음과 같이 수행될 수 있다. 이와 관련하여, uRLLC UE 1의 레이턴시 요구사항이 비교적 완화 (예컨대, 슬롯 t-1에서 판단된 것보다 완화)된 것으로 판단되면, 슬롯 t에서는 제7 미니 슬롯이 uRLLC UE 1에게 할당된다. 한편, 전송되어야 할 정보량도 이전보다 적은 것으로 판단되면 제1 주파수 대역폭 전체가 아니라 일부 대역폭만을 할당할 수 있다.
- [0065] 한편, uRLLC UE 2의 신뢰성 요구사항이 비교적 완화 (예컨대, 슬롯 t-1에서 판단된 것보다 완화)된 것으로 판단되면, 슬롯 t에서는 하나의 미니 슬롯만 할당할 수 있다. 다만 레이턴시 요구사항은 동일한 것으로 가정하여 슬롯 t에서는 제4 미니 슬롯만 할당할 수 있다.
- [0066] 한편, uRLLC UE 3의 신뢰성 요구사항이 비교적 강화 (예컨대, 슬롯 t-1에서 판단된 것보다 강화)된 것으로 판단되면, 슬롯 t에서는 두 개의 미니 슬롯을 할당할 수 있다. 이와 관련하여, 슬롯 t-1에서는 제7 미니 슬롯만 할당되었지만, 슬롯 t에서는 제4 및 제7 미니 슬롯이 할당될 수 있다. 한편, uRLLC UE 3에게 전송되어야 할 정보량이 크지 않다면, 슬롯 t의 제4 및 제7 미니 슬롯에서 할당되는 대역폭은 슬롯 t-1에서의 대역폭보다 감소되는

것이 바람직하다. 이에 따라, uRLLC UE 3에게 할당된 미니 슬롯의 개수는 증가하였지만, uRLLC UE 3에게 할당된 RB로 인한 천공 비중은 슬롯 t-1에서의 천공 비중과 동일하게 된다. 따라서, uRLLC UE 3에게 할당된 미니 슬롯의 증가에도 불구하고 eMBB UE 3으로의 통신 품질 저하는 발생하지 않는다는 장점이 있다.

- [0067] 한편, uRLLC 할당 영향 연산 단계(S340)에서, 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE들에 관한 영향을 연산한다. 이와 관련하여, uRLLC UE 3에게 할당된 미니 슬롯의 증가에도 불구하고 eMBB UE 3으로의 통신 품질 저하는 발생하지 않기 때문에, eMBB UE들에 관한 영향은 슬롯 t-1과 슬롯 t에서 동일하다.
- [0068] 반면에, uRLLC UE 1에게 할당된 미니 슬롯 개수는 동일하지만 슬롯 t에서 할당된 대역폭이 감소하기 때문에 eMBB UE들에 관한 영향은 슬롯 t-1에서 보다 슬롯 t에서 향상된다.
- [0069] 또한, uRLLC UE 2에게 할당된 미니 슬롯 개수가 감소하고, 슬롯 t에서 할당된 대역폭도 감소하기 때문에 eMBB UE들에 관한 영향은 슬롯 t-1에서 보다 슬롯 t에서 더욱 향상된다.
- [0070] 한편, 시간 업데이트 단계(S350)에서, 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯으로 시간을 업데이트한다. 이에 따라, 시간 업데이트 단계 이후(S350)에, 상기 초기화 여부 판단 단계(S310), 상기 제1 RB 할당 단계(S320) 및 상기 제2 RB 할당 단계(S330) 및 uRLLC 할당 영향 연산 단계(S340)가 반복 수행될 수 있다. 이때, 시간 업데이트에 따라 반복되는 전술한 단계에서 이전 시간 슬롯과 현재 시간 슬롯은 각각 시간 슬롯 t와 시간 슬롯 t+1이 된다.
- [0071] 한편, 전술된 제1 RB 할당 단계(S320) 및 제2 RB 할당 단계(S330)에서 uRLLC UE들 각각에 대한 RB 할당 시작 위치 및 RB 할당 시간 간격은 레이턴시 요구사항에 따라 결정될 수 있다. 도 2를 참조하면, uRLLC UE 1, 2, 3은 슬롯 t-1에서 각각 제2, 제4, 제7 미니 슬롯이 최초로 할당된다. 이에 따라, 슬롯 t-1에서의 레이턴시 요구사항은 uRLLC UE 1이 가장 엄격하고 uRLLC UE 3이 가장 완화된 것으로 판단할 수 있다. 반면에, 슬롯 t에서의 레이턴시 요구사항은 uRLLC UE 2, 3이 동일하고, 오히려 uRLLC UE 1이 가장 완화된 것으로 판단할 수 있다.
- [0072] 반면에, 레이턴시 요구사항은 RB 할당 시작 위치가 아니라 RB 할당 시간 간격에 반영될 수 있다. 신뢰성 있는 반복 전송을 고려하지 않는 경우에 특히, 레이턴시 요구사항은 RB 할당 시간 간격에 반영된다. 이때, 도 2를 참조하면, uRLLC UE 1보다는 uRLLC UE 2 또는 uRLLC UE 3이 보다 엄격한 레이턴시 요구사항을 따를 수 있다.
- [0073] 한편, 신뢰성 있는 반복 전송을 고려하면, 신뢰성 요구사항에 따라 동일한 uRLLC 트래픽이 반복되어 전송될 수 있다. 예를 들어, 슬롯 t-1에서 uRLLC UE 2로 신뢰성 있는 반복 전송을 수행할 수 있다. 한편, 슬롯 t에서는 uRLLC UE 3로 신뢰성 있는 반복 전송을 수행할 수 있다.
- [0074] 한편, 동일한 슬롯 내에서 신뢰성 있는 반복 전송은 동일한 주파수 대역에서 수행되거나 또는 다른 주파수 대역에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 슬롯 t-1에서 uRLLC UE 2로 신뢰성 있는 반복 전송을 위해 제4 미니 슬롯에서는 제2 주파수 대역 중 일부를 사용하고, 제7미니 슬롯에서는 제3 주파수 대역 중 일부를 사용할 수 있다. 또는, 슬롯 t-1에서 uRLLC UE 2로 신뢰성 있는 반복 전송을 위해 제4 미니 슬롯에서는 제2 주파수 대역 중 일부를 사용하고, 제7미니 슬롯에서는 제2주파수 대역 전체와 제3 주파수 대역 중 일부를 사용할 수 있다.
- [0075] 한편, 전술한 2) uRLLC 사용자들을 위한 자원 할당과 관련하여, gNB는 요청되는 uRLLC 트래픽을 eMBB 사용자들에게 공정하게 분배하기 위해 gNB가 eMBB 사용자가 제시하는 자원의 비율을 uRLLC 사용자에게 할당하는 것에 대해 살펴보면 다음과 같다. 이와 관련하여, 제1 RB 할당 단계(S320)에서 eMBB UE들이 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 제2 RB 할당 단계(S330)에서 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB를 상기 uRLLC UE들에게 할당할 수 있다. 예를 들어, eMBB UE들이 요청한 최소 요구 RB 비율이 80 또는 90% 이상이라고 하면, 이에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB를 uRLLC UE 1, 2, 3에게 할당할 수 있다. 이때, uRLLC UE 1, 2, 3의 레이턴시 요구사항 및 신뢰성 요구사항에 따라 필요한 미니 슬롯 개수가 증가하면, 각 미니 슬롯에서 할당되는 대역폭을 감소시켜 eMBB UE들이 요청한 최소 요구 RB 비율을 유지할 수 있다. 이에 따라 uRLLC UE들의 레이턴시 및 신뢰성을 만족시키면서도 eMBB UE들의 통신 성능을 만족시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0076] 한편, 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 현재 시간 슬롯에서 RB 할당 시작 위치가 결정될 수 있다. 이와 관련하여 현재 시간 슬롯 내에서도 앞에 위치한 미니 슬롯을 할당 받아 사용하는 것이 레이턴시 측면에서 가장 유리하기 때문이다. 반면에, 신뢰성 있는 반복 전송을 고려하지 않는 경우에 특히, 레이턴시 요구사항은 RB 할당 시간 간격에 따라 결정될 수 있다.
- [0077] 한편, 전술된 eMBB 사용자 (단말) (즉, eMBB UE)들을 위한 자원 할당과 uRLLC 사용자 (단말) (즉, uRLLC UE)들

을 위한 자원 할당 및 통신 관점에서 본 발명에 따른 각 엔티티의 구성과 동작에 대해 살펴보면 다음과 같다.

- [0078] 이와 관련하여, 도 4는 본 발명에 따른 기지국, eMBB UE 및 uRLLC UE의 상세 구성을 나타낸다. 도 4를 참조하면, 기지국(100)은 송수신부(101), 제어부 (102) 및 메모리(103)를 포함한다. 여기서, 제어부(102)와 메모리(103)를 포함하여 모뎀(Modem) 또는 통신 프로세서(CP: Communication Processor)로 지칭할 수 있다. 한편, 송수신부(101)는 RF 유닛으로 지칭될 수 있고, RF 유닛 중 일부는 모뎀에 배치될 수 있다.
- [0079] 한편, uRLLC UE(200)은 송수신부(201), 제어부 (202) 및 메모리(203)를 포함한다. 여기서, 제어부 (202)와 메모리(203)를 포함하여 모뎀(Modem) 또는 통신 프로세서(CP: Communication Processor)로 지칭할 수 있다. 한편, 송수신부(201)는 RF 유닛으로 지칭될 수 있고, RF 유닛 중 일부는 모뎀에 배치될 수 있다.
- [0080] 한편, eMBB UE(300)은 송수신부(301), 제어부 (302) 및 메모리(303)를 포함한다. 여기서, 제어부 (302)와 메모리(303)를 포함하여 모뎀(Modem) 또는 통신 프로세서(CP: Communication Processor)로 지칭할 수 있다. 한편, 송수신부(301)는 RF 유닛으로 지칭될 수 있고, RF 유닛 중 일부는 모뎀에 배치될 수 있다.
- [0081] 먼저, 본 발명에 따른 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 자원 할당을 수행하는 기지국(100)의 동작에 대해 살펴보면 다음과 같다. 한편, 아래의 각각의 구성요소에서의 구체적인 동작은 도 3에서의 설명한 내용과 결합되어 동작할 수 있음은 물론이다.
- [0082] 송수신부(101)는 uRLLC UE들(200) 및 eMBB UE들(300)과 데이터를 송수신하도록 구성된다.
- [0083] 한편, 제어부(102)는 이전 시간 슬롯의 상기 uRLLC UE들(200)의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 상기 eMBB UE들에 대한 RB 할당을 수행한다. 또한, 제어부(102)는 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 각 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행할 수 있다.
- [0084] 또한, 제어부(102)는 상기 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단할 수 있다. 이에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치에서 상기 eMBB UE들에 RB 할당을 수행할 수 있다.
- [0085] 또한, 제어부(102)는 현재 시간 슬롯 내에서 uRLLC UE들에 대한 RB 할당으로 인한 eMBB UE들에 관한 영향을 연산할 수 있다. 또한, 제어부(102)는 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯으로 시간을 업데이트할 수 있다. 또한, 제어부(102)는 시간 업데이트 이후에, 상기 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단하고, 상기 eMBB UE들에 대한 RB 할당과 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당을 수행할 수 있다.
- [0086] 또한, 제어부(102)는 상기 eMBB UE들에 대한 RB 할당에서 상기 eMBB UE들이 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 uRLLC UE들에 대한 RB 할당에서 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB를 상기 uRLLC UE들에게 할당할 수 있다. 또한, 제어부(102)는 상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 RB 할당 시작 위치가 결정될 수 있다.
- [0087] 또한, 메모리(103)는 전송된 제어부(102)의 구체적인 동작과 연산에 따른 정보 중 적어도 일부를 저장하도록 구성된다.
- [0088] 한편, 본 발명의 다른 양상에 따른 5G 네트워크에서 uRLLC UE와 공존하는 eMBB UE의 통신 방법과 5G 네트워크에서 eMBB UE와 공존하는 uRLLC UE의 통신 방법에 대해 살펴보기로 한다. 이와 관련하여, uRLLC UE와 공존하는 eMBB UE의 통신 방법과 eMBB UE와 공존하는 uRLLC UE의 통신 방법은 각각 도 4의 제어부(202, 302)에 의해 수행될 수 있다. 이와 관련하여, 도 5는 본 발명의 일 양상에 따른 uRLLC UE와 공존하는 eMBB UE의 통신 방법의 흐름도를 나타낸다. 한편, 도 6은 본 발명의 다른 양상에 따른 eMBB UE와 공존하는 uRLLC UE의 통신 방법을 나타낸다.
- [0089] 도 5를 참조하면, uRLLC UE와 공존하는 eMBB UE의 통신 방법은 초기화 여부 판단 단계(S510), 제1 RB 할당 정보 검출 단계(S520), 제2 RB 할당 정보 검출 단계(S530), 정보 획득 및 비교 단계(S540) 및 시간 업데이트 단계(S550)를 포함한다.
- [0090] 초기화 여부 판단 단계(S510)에서, 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단한다. 이때, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치의 미니 슬롯에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩한다.
- [0091] 제1 RB 할당 정보 검출 단계(S520)에서, 이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재

시간 슬롯의 eMBB UE들에 대한 제1 RB 할당 정보를 검출한다.

- [0092] 제2 RB 할당 정보 검출 단계(S530)에서, 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에 기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당 정보를 검출한다.
- [0093] 한편, 제1 및 제2 RB 할당 정보 검출 단계(S520, S530)를 통해 할당된 RB 정보에 따라 eMBB UE들은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다. 상기 제1 RB 할당 정보에 따라 자신에게 할당된 제1 시간 및 주파수 자원 상에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩할 수 있다. 도 2를 참조하면, eMBB UE 1은 슬롯 t-1에서 제1주파수 대역을 통해 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩할 수 있다.
- [0094] 한편, 상기 제2 RB 할당 정보에 따라 상기 uRLLC UE들에 할당된 제2 시간 및 주파수 자원 상에서 셀 내 간섭 측정(intra-cell interference measurement)을 수행할 수 있다. 도 2를 참조하면, eMBB UE 1은 슬롯 t-1의 제2 미니 슬롯에서 제1주파수 대역을 통해 uRLLC UE 1로의 송신 신호에 의한 셀 내 간섭 측정을 수행할 수 있다. 또한, eMBB UE 2는 슬롯 t-1의 제7 미니 슬롯에서 제2주파수 대역을 통해 uRLLC UE 2로의 송신 신호에 의한 셀 내 간섭 측정을 수행할 수 있다. 이때, 셀 내 간섭 측정은 해당 미니 슬롯에서 해당 주파수 대역이 uRLLC UE에 할당된 경우에만 수행될 수 있다. 왜냐하면, 해당 미니 슬롯에서 해당 주파수 대역 중 일부라도 자신에게 할당된 경우에는 해당 신호를 수신해야 하기 때문이다.
- [0095] 이러한 간섭 측정은, 이전 슬롯에서의 제2 RB 할당으로 인한 eMBB UE에 관한 영향에 기반하여 이루어질 수 있다. 즉, 이전 슬롯에서 정보 획득 및 비교 단계(S540)를 통해 획득된 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이상인 경우 셀 내 간섭 측정을 할 수 있다.
- [0096] 한편, eMBB UE가 슬롯 기반으로 트래픽을 수신 및 디코딩하지만 미니 슬롯 기반으로 셀 내 간섭 측정이 가능한 이유는 다음과 같다. 이와 관련하여, eMBB UE는 슬롯 기반으로 트래픽을 수신 및 디코딩하지만, 전송한 바와 같이 모드에 따라 uRLLC 트래픽도 지원 가능하다. 따라서, eMBB UE는 미니 슬롯 기반으로 트래픽을 수신 및 디코딩 또는 미니 슬롯 기반 셀 내 간섭 측정을 수행하는 것도 가능하다. 또는, uRLLC 트래픽에 의한 천공으로 인한 eMBB 트래픽 손실이 크지 않은 경우에는 슬롯 기반으로 트래픽을 수신 및 디코딩할 수 있다. 이때, eMBB 트래픽 손실이 큰 경우에는 미니 슬롯 기반으로 트래픽 수신 및 디코딩과 간섭 측정을 수행할 수 있다.
- [0097] 한편, 이러한 셀 내 간섭 측정을 통해 식별된 간섭 수준에 관한 정보를 기지국으로 전송하면, 기지국은 다음 슬롯, 즉 슬롯 t에서 uRLLC UE로의 송신 신호의 송신 전력 레벨을 감소시키는 것이 가능하다.
- [0098] 한편, 정보 획득 및 비교 단계(S540)에서, 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE에 관한 영향에 관한 정보를 획득한다. 이때, 상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이상이면, 시간 업데이트 단계(S550)를 통해 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯에서 상기 초기화 여부 판단 단계(S510), 상기 제1 RB 할당 정보 검출 단계(S520) 및 상기 제2 RB 할당 정보 검출 단계(S530)를 수행할 수 있다. 반면에, 상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이하이면 전송된 단계 중 일부 단계가 생략될 수 있다. 예를 들어, 상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이하이면 다음 슬롯에서도 동일한 RB가 자신에게 할당된 것으로 가정하고 정보 획득 및 비교 단계(S540)만을 수행할 수 있다.
- [0099] 한편, 상기 eMBB UE가 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB가 상기 uRLLC UE들에게 할당될 수 있다. 한편, 상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 상기 uRLLC UE들의 RB 할당 시작 위치가 결정될 수 있다.
- [0100] 한편, 도 6을 참조하면, eMBB UE와 공존하는 uRLLC UE의 통신 방법은 초기화 여부 판단 단계(S610), 제1 RB 할당 정보 검출 단계(S620), 제2 RB 할당 정보 검출 단계(S630), 정보 획득 및 비교 단계(S640) 및 시간 업데이트 단계(S650)를 포함한다.
- [0101] 초기화 여부 판단 단계(S610)에서, 현재 시간 슬롯이 0으로 초기화됨에 따라, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0인지 여부를 판단한다. 이때, 상기 현재 시간 슬롯 넘버가 0이면, 상기 현재 시간 슬롯의 시작 위치의 미니 슬롯에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩한다. 따라서, uRLLC UE에서의 초기화 여부 판단은 전송된 eMBB UE에서의 초기화 여부 판단 단계와 달리 uRLLC UE 측면에서 최소 레이턴시 요구사항을 만족하기 위한 과정이다.
- [0102] 제1 RB 할당 정보 검출 단계(S620)에서, 이전 시간 슬롯의 uRLLC UE들의 자원 블록(RB) 할당에 기반하여, 현재 시간 슬롯의 eMBB UE들에 대한 제1 RB 할당 정보를 검출한다.
- [0103] 제2 RB 할당 정보 검출 단계(S630)에서, 레이턴시 요구사항, 신뢰성 요구사항 및 상기 eMBB UE들에 대한 RB에

기반하여, 상기 현재 시간 슬롯의 미니 슬롯 m 에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당 정보를 검출한다.

- [0104] 한편, 제1 및 제2 RB 할당 정보 검출 단계(S620, S630)를 통해 할당된 RB 정보에 따라 uRLLC UE들은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다. 상기 제2 RB 할당 정보에 따라 자신에게 할당된 제2 시간 및 주파수 자원 상에서 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩할 수 있다. 도 2를 참조하면, uRLLC UE 1은 슬롯 $t-1$ 의 제2 미니 슬롯에서 제1주파수 대역을 통해 자신에게 전송된 데이터를 수신 및 디코딩할 수 있다.
- [0105] 한편, 상기 제1 RB 할당 정보에 따라 상기 eMBB UE들에 할당된 제1 시간 및 주파수 자원 상에서 셀 내 간섭 측정(intra-cell interference measurement)을 수행할 수 있다. 도 2를 참조하면, uRLLC UE 1은 슬롯 $t-1$ 의 특정 미니 슬롯에서 제1주파수 대역을 통해 eMBB UE 1로의 송신 신호에 의한 셀 내 간섭 측정을 수행할 수 있다. 또한, uRLLC UE 2는 슬롯 $t-1$ 의 특정 미니 슬롯에서 제2주파수 대역을 통해 eMBB UE 2로의 송신 신호에 의한 셀 내 간섭 측정을 수행할 수 있다. 이때, 셀 내 간섭 측정은 자신에게 할당된 미니 슬롯이 아닌 다른 특정 미니 슬롯에서 수행될 수 있다. 왜냐하면, 측정은 해당 미니 슬롯에서 해당 주파수 대역 중 일부라도 자신에게 할당된 경우에는 해당 신호를 수신해야 하기 때문이다.
- [0106] 이러한 셀 내 간섭 측정을 통해 식별된 간섭 수준에 관한 정보를 기지국으로 전송하면, 기지국은 다음 슬롯, 즉 슬롯 t 에서 eMBB UE로의 송신 신호의 송신 전력 레벨을 감소시키는 것이 가능하다.
- [0107] 한편, 정보 획득 및 비교 단계(S640)에서, 상기 현재 시간 슬롯 내에서 상기 uRLLC UE들에 대한 제2 RB 할당으로 인한 상기 eMBB UE에 관한 영향에 관한 정보를 획득한다. 이때, 상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이상이면, 시간 업데이트 단계(S650)를 통해 현재 시간 슬롯에 후속하는 시간 슬롯에서 상기 초기화 여부 판단 단계(S610), 상기 제1 RB 할당 정보 검출 단계(S620) 및 상기 제2 RB 할당 정보 검출 단계(S630)를 수행할 수 있다. 반면에, 상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이하이면 전술된 단계 중 일부 단계가 생략될 수 있다. 예를 들어, 상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이하이면 다음 슬롯에서도 어느 미니 슬롯이 자신에게 할당된 것으로 가정하고 제2 RB 할당 정보 검출 단계(S630)부터 수행할 수 있다. 또는, 상기 eMBB UE에 관한 영향이 임계치 이하이면 다음 슬롯에서도 동일한 RB가 자신에게 할당된 것으로 가정하고 정보 획득 및 비교 단계(S640)만을 수행할 수 있다.
- [0108] 한편, 상기 eMBB UE가 요청한 최소 요구 RB 비율에 따라, 상기 최소 요구 RB 비율에 따른 최소 RB 개수를 제외한 나머지 RB가 상기 uRLLC UE에게 할당될 수 있다. 한편, 상기 현재 시간 슬롯에서의 레이턴시 요구사항에 따라 상기 현재 시간 슬롯에서 상기 uRLLC UE의 RB 할당 시작 위치가 결정될 수 있다.
- [0109] 이상에서는 본 발명에 따른 5G 네트워크에서 eMBB와 uRLLC의 공존을 위한 방법 및 시스템에 대해 살펴보았다.
- [0110] 본 발명의 적어도 일 실시예에 따른 무선 5G 네트워크에서 eMBB UE와 uRLLC UE의 공존을 위한 자원 할당 방법은 5G 네트워크에서 다양한 요구사항을 만족시키며 여러 서비스를 제공하고, 스펙트럼 효율을 높일 수 있다는 장점이 있다.
- [0111] 또한, 본 발명의 적어도 일 실시예에 따른 무선 5G 네트워크에서 eMBB UE와 uRLLC UE의 공존을 위한 자원 할당 방법을 통해 eMBB UE의 성능을 일정 수준 유지하면서 uRLLC UE의 레이턴시 및 신뢰성 요구사항을 만족시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0112] 사업화 측면에서, 제안하는 공존 기법은 gNB레벨에 적용될 수 있다. 이러한 메커니즘은 통신사업자에게 같은 인프라에서 다양한 요구사항을 가진 여러 서비스를 제공할 수 있게 해준다. 특히 제안하는 기법을 이용하면 uRLLC 사용자들의 민감한 지연 시간과 신뢰성을 보장하는 동시에 eMBB 사용자들의 요구사항을 만족시키는 서비스를 제공할 수 있음에 따라서 통신사업자는 추가적인 인프라 투자 없이 높은 수익을 낼 수 있다.
- [0113] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0114] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0115] 100: 기지국
200: uRLLC UE

300: eMBB UE

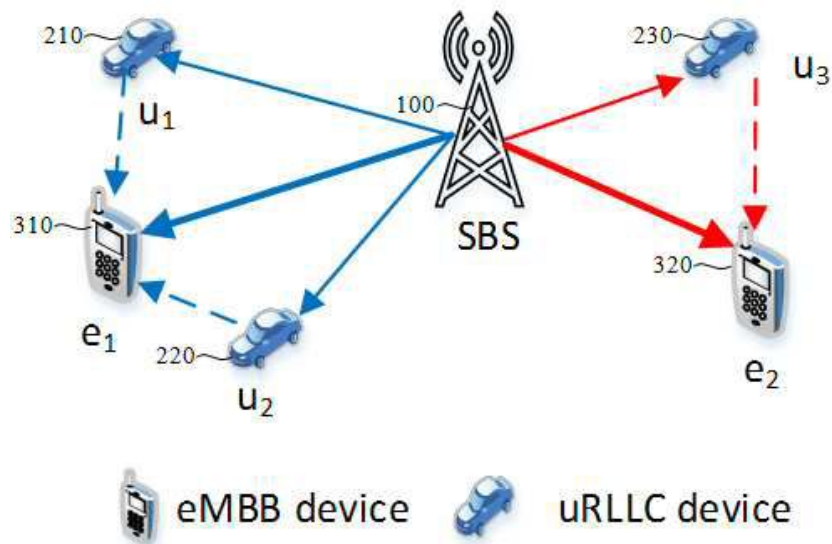
101, 201, 301: 송수신부

102, 202, 302: 제어부

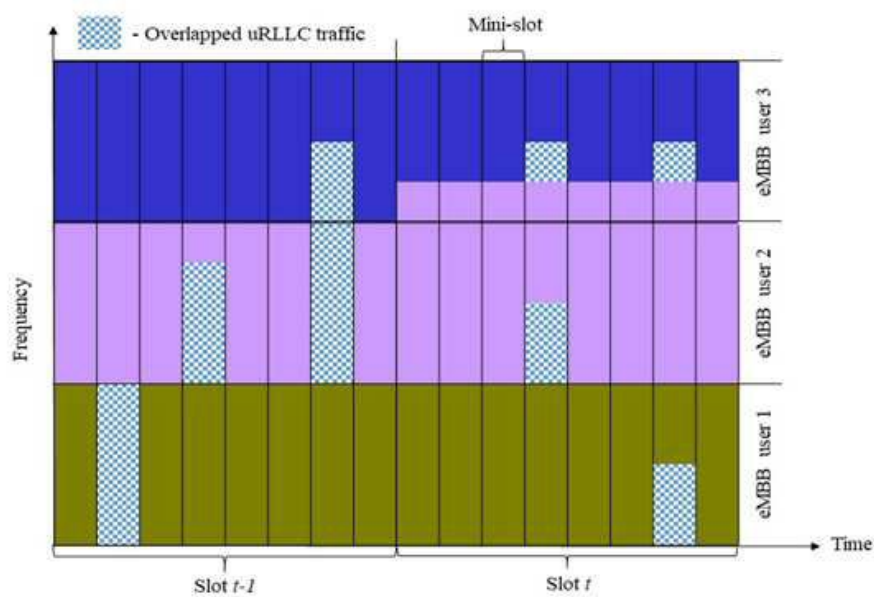
103, 203, 303: 메모리

도면

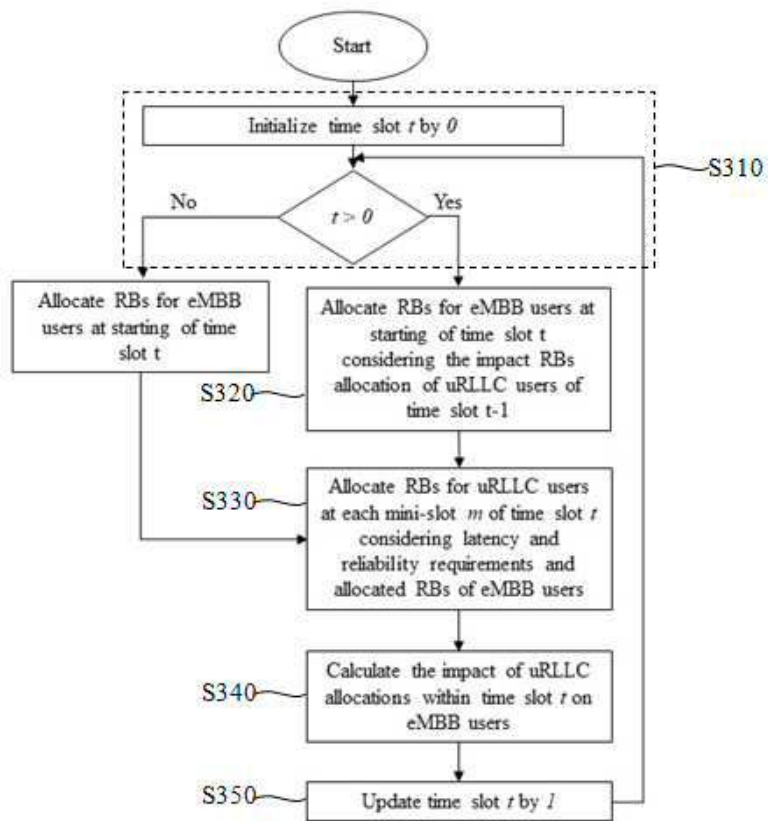
도면1



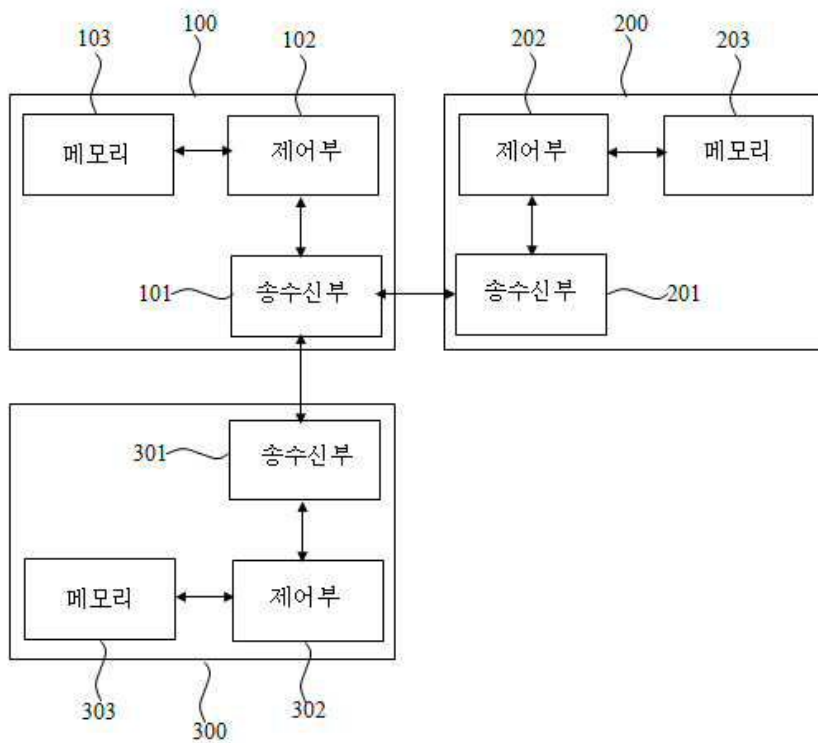
도면2



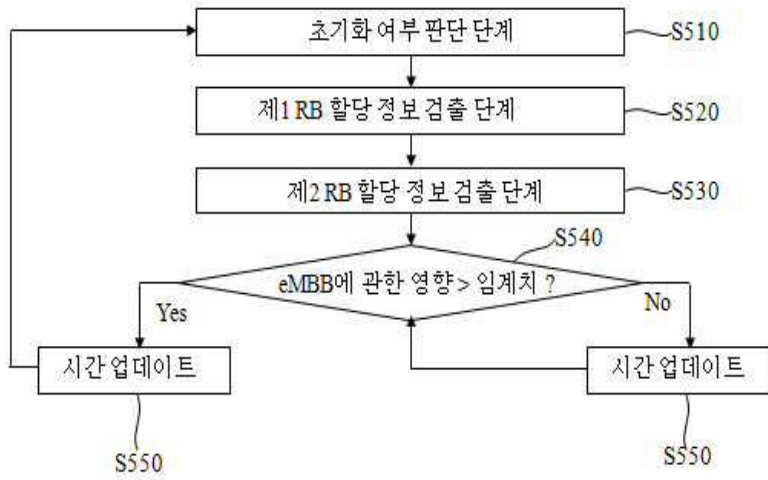
도면3



도면4



도면5



도면6

