



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0020441
(43) 공개일자 2017년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2006.01) H04L 1/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1812 (2013.01)
H04L 1/1685 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7000963
(22) 출원일자(국제) 2014년06월17일
심사청구일자 2017년01월12일
(85) 번역문제출일자 2015년01월12일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2014/080108
(87) 국제공개번호 WO 2015/192322
국제공개일자 2015년12월23일

(71) 출원인
후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드
중국 518129 광둥성 셴젠 롱강 디스트릭트 반티안
후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
(72) 발명자
가오 후이
중국 518129 광둥 셴젠 롱강 디스트릭트 반티안
후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
장 진린
중국 518129 광둥 셴젠 롱강 디스트릭트 반티안
후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

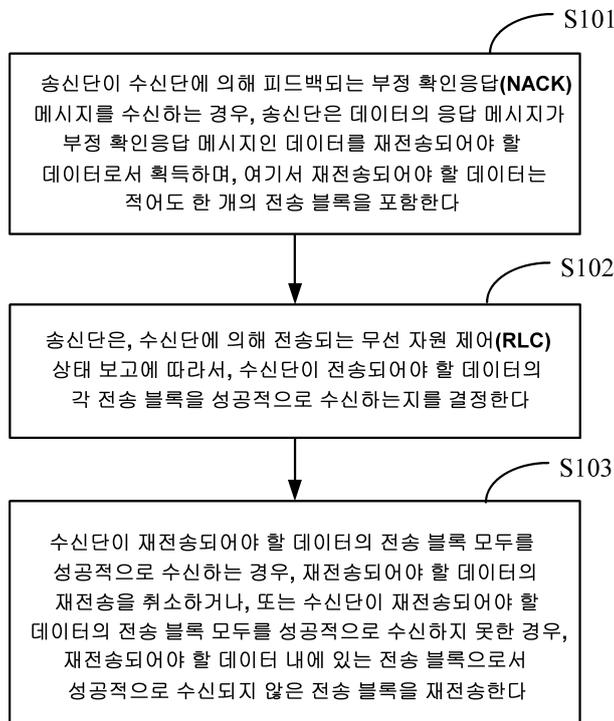
(54) 발명의 명칭 무선 자원 스케줄링 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 무선 자원 스케줄링 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 방법은, 송신단이 수신단에 의해 피드백되는 부정 확인응답 메시지를 수신하는 경우, 상기 송신단에 의해, 응답 메시지가 상기 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하며, 여기서 재전송되어야 할 데이터는 적어도 한 개의 전송 블록을 포함한다

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



함함 -; 상기 수신단에 의해 전송되는 RLC 상태 보고에 따라서 상기 송신단에 의해, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하는 단계; 및 상기 전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두가 성공적으로 수신되는 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하거나, 또는 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두가 성공적으로 수신되지 않은 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송하는 단계를 포함한다. 본 발명은 ACK가 NACK로 오검출되는 경우에 발생하는 반복 재전송의 문제를 효과적으로 해결할 수 있어서, 성공적으로 전송된 데이터가 재전송되는 것을 방지할 수 있으므로, 대역폭 자원을 절약할 수 있고, 주파수 스펙트럼의 사용 효율을 개선할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 1/1819 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 자원 스케줄링 방법으로서,

송신단이 수신단에 의해 피드백되는 부정 확인응답(negative acknowledgement, NACK) 메시지를 수신하는 경우, 상기 송신단에 의해, 데이터의 응답 메시지가 상기 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하는 단계 - 상기 재전송되어야 할 데이터는 적어도 한 개의 전송 블록을 포함함 -;

상기 수신단에 의해 전송되는 무선 링크 제어(radio link control, RLC) 상태 보고에 따라서 상기 송신단에 의해, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하는 단계; 및
상기 수신단이 상기 전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하거나, 또는 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 못한 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송하는 단계

를 포함하는 무선 자원 스케줄링 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전송 블록은 적어도 한 개의 RLC 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit, PDU)을 포함하고, 상기 RLC 상태 보고는 상기 수신단에 의해 수신되는 RLC PDU의 확인응답 정보를 포함하며,

상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하는 단계는 구체적으로,

상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록 내의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는지를 개별적으로 결정하고, 전송 블록 내의 적어도 한 개의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록을 성공적으로 수신한 것으로 결정하는 단계; 및

상기 전송 블록 내의 어떠한 RLC PDU도 성공적으로 수신되지 않은 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터 내의 전송 블록을 성공적으로 수신하지 않은 것으로 결정하는 단계

를 포함하는, 무선 자원 스케줄링 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 송신단에 의해, 데이터의 응답 메시지가 상기 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하는 단계 후에,

상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값(threshold)에 도달하는지를 결정하는 단계;

상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는 경우, 상기 송신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 직접 재전송하는 단계;

상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하지 않은 경우, 상기 송신단이, 상기 수신단에 의해 전송되는 무선 링크 제어(RLC) 상태 보고에 따라서, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터를 성공적으로 수신하는지를 결정하는 단계

를 더 포함하는, 무선 자원 스케줄링 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 송신단이 기지국인 경우, 상기 송신단은, 상기 수신단이 상기 송신단에게 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 트리거하거나, 또는 상기 수신단은 상기 송신단에게 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거하는,

무선 자원 스케줄링 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 송신단에 의해, 상기 수신단에 의해 피드백되는 부정 확인응답(NACK) 메시지를 수신하기 전에,

상기 방법은,

상기 송신단에 의해, 폴링 식별자(polling identification)를 설정하는 단계, 및

상기 수신단에게 데이터를 전송하는 경우, 상기 수신단에게 상기 폴링 식별자를 전송하는 단계를 더 포함하며,

상기 폴링 식별자는 상기 수신단이 RLC 상태 보고를 피드백하는 것을 트리거하는 데 사용되는,

무선 자원 스케줄링 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 송신단이 단말인 경우, 상기 수신단은 상기 송신단에게 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거하는,

무선 자원 스케줄링 방법.

청구항 7

무선 자원 스케줄링 장치로서,

수신단에 의해 피드백되는 응답 메시지 및 무선 링크 제어(radio link control, RLC) 상태 보고를 수신하도록 구성된 수신 유닛;

상기 수신 유닛이 부정 확인응답(negative acknowledgement, NACK) 메시지를 수신하는 경우, 데이터의 응답 메시지가 상기 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하도록 구성된 획득 유닛 - 상기 재전송되어야 할 데이터는 적어도 한 개의 전송 블록을 포함함 -;

상기 수신 유닛에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고에 따라서, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하고, 상기 수신단이 상기 전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하거나, 또는 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 못한 경우, 재전송 유닛으로 진입하도록 구성된 처리 유닛; 및

상기 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송하도록 구성된 재전송 유닛

을 포함하는 무선 자원 스케줄링 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 획득 유닛에 의해 획득되는 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록은 적어도 한 개의 RLC 프로토콜 데

이더 유닛(Protocol Data Unit, PDU)을 포함하고, 상기 수신 유닛에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고는 상기 수신단에 의해 수신되는 RLC PDU의 확인응답 정보를 포함하며,

상기 처리 유닛이, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하도록 구성되는 것은 구체적으로,

상기 RLC 상태 보고 내에 있는 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록 내의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는지를 개별적으로 결정하며, 전송 블록 내의 적어도 한 개의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록을 성공적으로 수신한 것으로 결정하고, 상기 전송 블록 내의 어떠한 RLC PDU도 성공적으로 수신되지 않은 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터 내의 전송 블록을 성공적으로 수신하지 않은 것으로 결정하도록 구성되는 것

을 포함하는, 무선 자원 스케줄링 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 획득 유닛에 의해 획득되는 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는지를 결정하며, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는 경우, 상기 재전송 유닛이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 재전송하고, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하지 않은 경우, 상기 처리 유닛으로 진입하도록 구성되는 결정 유닛

을 더 포함하는, 무선 자원 스케줄링 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 장치가 기지국인 경우, 상기 기지국은, 상기 수신단이 송신단에게 상기 수신 유닛에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 트리거하거나, 또는 상기 수신단은 상기 송신단에게 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거하는,

무선 자원 스케줄링 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 장치는 송신 유닛 및 설정 유닛을 더 포함하며,

상기 송신 유닛은 상기 수신단에게 데이터를 전송하도록 구성되고,

상기 설정 유닛은 폴링 식별자(polling identification)를 설정하도록 구성되며,

상기 수신단에게 상기 데이터를 전송하는 경우, 상기 송신 유닛이 상기 수신단에게 상기 설정 유닛에 의해 설정된 상기 폴링 식별자를 전송하고,

상기 폴링 식별자는 상기 수신단이 RLC 상태 보고를 피드백하는 것을 트리거하는 데 사용되는,

무선 자원 스케줄링 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 장치가 단말인 경우, 상기 수신단은 송신단에게 상기 수신 유닛에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거하는,

무선 자원 스케줄링 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 통신 기술 분야에 관한 것으로, 구체적으로는 무선 자원 스케줄링 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN)의 무선 프로토콜 구조는 사용자 평면(plane)과 제어 평면으로 분리된다. 사용자 평면 프로토콜 스택은 물리 계층(Physical Layer, PHY), 매체 액세스 제어(Media Access Control, MAC), 무선 링크 제어(Radio Link Control, RLC), 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol, PDCP)과 같은 서브계층을 포함하고, 헤더 압축, 스케줄링, 자동 반복 요청(Automatic Repeat Request, ARQ), 및 하이브리드 자동 반복 요청(Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ)과 같은 기능을 제공한다.

[0003] 데이터 전송 중에, 데이터 전송 블록은 HARQ 기능 등을 사용하여 송신단으로부터 수신단으로 전송된다. 데이터 전송 블록을 정확하게 수신하는 경우, 수신단은 송신단에게 확인응답(Acknowledgement, ACK)을 피드백한다. 데이터 전송 블록을 잘못 수신하는 경우, 수신단은 송신단에게 부정 확인응답(Negative Acknowledgement, NACK)을 피드백한다. 이 때, 송신단은 HARQ를 사용하여 데이터 전송 블록을 재전송하고, 수신단은 결합된 방식으로 재전송된 데이터를 수신한다.

[0004] 그러나, 채널 환경의 영향으로 인해, 송신단과 수신단 사이의 공중 인터페이스(air interface)를 통한 ACK/NACK 전송시 오검출이 발생할 가능성이 있다. 즉, ACK가 실제로 전송되었으나 송신단은 NACK를 검출한다. 특히, 복수의 전송 블록이 번들(bundle)된 후 전송되고 그들의 피드백이 함께 전송되는 일부 모드에서, ACK는 가끔 NACK로 잘못 검출된다. 예를 들어, LTE TDD(Long Term Evolution Time Division Duplex)에서 다운링크 번들링(downlink bundling)이나 멀티플렉싱(multiplexing) 피드백 모드와 같은 피드백 모드에서, 복수의 다운링크 데이터 전송 블록의 피드백은 번들된 후 전송되고, 이 경우, ACK/NACK 피드백 중에, 복수의 다운링크 데이터 전송 블록의 피드백은 먼저 조작(operation)에 의해 하나의 ACK 또는 NACK 피드백에 결합된 후, 그 후 ACK 또는 NACK가 피드백된다. 복수의 다운링크 데이터 프레임 내의 하나의 다운링크 데이터 전송 블록의 피드백이 NACK인 반면, 다른 다운링크 데이터 프레임들의 피드백이 ACK인 경우, NACK와 ACK는 피드백을 위해 하나의 NACK를 생성하는 조작에 의해 결합된다. 그러나, 실제로, 복수의 다운링크 데이터 전송 블록 내 다른 전송 블록들은 이미 성공적으로 전송되었으나, NACK 피드백 정보는 송신단에 의해 수신된다.

[0005] 공중을 통한 ACK 전송시 오검출이 발생하는 경우, 즉, ACK가 실제로 전송되었으나 NACK가 피드백되는 경우, 송신단은 실제로 성공적으로 수신된 데이터를 재전송하고, 수신단은 재전송된 데이터를 수신한 후 폐기 처리를 수행한다. 결과적으로, 성공적으로 재전송된 데이터의 재전송은 대역폭 자원의 낭비로 이어지고, 사용자는 적시에 새로운 데이터를 전송할 수 없으므로, 속도가 감소하고 지연이 증가하는 등의 문제가 발생된다.

발명의 내용

[0006] 본 발명은 ACK가 NACK로 오검출되는 경우에 발생하는 반복 재전송의 문제를 효과적으로 해결할 수 있어서, 성공적으로 전송된 데이터가 재전송되는 것을 방지할 수 있으므로, 대역폭 자원을 절약할 수 있고, 주파수 스펙트럼의 사용 효율을 개선할 수 있는 무선 자원 스케줄링 방법 및 장치를 제공한다.

[0007] 본 발명의 제1 측면은 무선 자원 스케줄링 방법을 제공하며,

[0008] 송신단이 수신단에 의해 피드백되는 부정 확인응답(negative acknowledgement, NACK) 메시지를 수신하는 경우, 상기 송신단에 의해, 데이터의 응답 메시지가 상기 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하는 단계 - 상기 재전송되어야 할 데이터는 적어도 한 개의 전송 블록을 포함함 -;

[0009] 상기 수신단에 의해 전송되는 무선 링크 제어(radio link control, RLC) 상태 보고에 따라서 상기 송신단에 의해, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하는 단계; 및

[0010] 상기 수신단이 상기 전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하거나, 또는 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 못한 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송하는 단계를 포함한다.

[0011] 제1 측면을 참고하는, 제1 측면의 제1 가능한 구현예에 따르면, 상기 전송 블록은 적어도 한 개의 RLC 프로토콜

데이터 유닛(Protocol Data Unit, PDU)을 포함하고, 상기 RLC 상태 보고는 상기 수신단에 의해 수신되는 RLC PDU의 확인응답 정보를 포함하며,

- [0012] 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하는 단계는 구체적으로,
- [0013] 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록 내의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는지를 개별적으로 결정하고, 전송 블록 내의 적어도 한 개의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록을 성공적으로 수신한 것으로 결정하는 단계; 및
- [0014] 상기 전송 블록 내의 어떠한 RLC PDU도 성공적으로 수신되지 않은 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터 내의 전송 블록을 성공적으로 수신하지 않은 것으로 결정하는 단계를 포함한다.
- [0015] 제1 측면을 참고하는, 제1 측면의 제2 가능한 구현예에 따르면, 상기 송신단에 의해, 데이터의 응답 메시지가 상기 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하는 단계 후에,
- [0016] 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값(threshold)에 도달하는지를 결정하는 단계;
- [0017] 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는 경우, 상기 송신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 직접 재전송하는 단계;
- [0018] 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하지 않은 경우, 상기 송신단이, 상기 수신단에 의해 전송되는 무선 링크 제어(RLC) 상태 보고에 따라서, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터를 성공적으로 수신하는지를 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0019] 제1 측면을 참고하는, 제1 측면의 제3 가능한 구현예에 따르면, 상기 송신단이 기지국인 경우, 상기 송신단은, 상기 수신단이 상기 송신단에게 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 트리거하거나, 또는 상기 수신단은 상기 송신단에게 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거한다.
- [0020] 제1 측면의 제3 가능한 구현예를 참고하는, 제1 측면의 제4 가능한 구현예에 따르면, 상기 송신단에 의해, 상기 수신단에 의해 피드백되는 부정 확인응답(NACK) 메시지를 수신하기 전에,
- [0021] 상기 방법은,
- [0022] 상기 송신단에 의해, 폴링 식별자(polling identification)를 설정하는 단계, 및
- [0023] 상기 수신단에게 데이터를 전송하는 경우, 상기 수신단에게 상기 폴링 식별자를 전송하는 단계를
- [0024] 더 포함하며,
- [0025] 상기 폴링 식별자는 상기 수신단이 RLC 상태 보고를 피드백하는 것을 트리거하는 데 사용된다.
- [0026] 제1 측면을 참고하는, 제1 측면의 제5 가능한 구현예에 따르면, 상기 송신단이 단말인 경우, 상기 수신단은 상기 송신단에게 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거한다.
- [0027] 제2 측면에 따르면, 본 발명은 무선 자원 스케줄링 장치로 더 제공하고,
- [0028] 수신단에 의해 피드백되는 응답 메시지 및 무선 링크 제어(radio link control, RLC) 상태 보고를 수신하도록 구성된 수신 유닛;
- [0029] 상기 수신 유닛이 부정 확인응답(negative acknowledgement, NACK) 메시지를 수신하는 경우, 데이터의 응답 메시지가 상기 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하도록 구성된 획득 유닛 - 상기 재전송되어야 할 데이터는 적어도 한 개의 전송 블록을 포함함 -;
- [0030] 상기 수신 유닛에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고에 따라서, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하고, 상기 수신단이 상기 전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하거나, 또는 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 못한 경우, 재전송 유닛으로 진입하도록 구성된 처리 유닛; 및
- [0031] 상기 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송하도록

구성된 재전송 유닛을 포함한다.

- [0032] 제2 측면을 참고하는, 제2 측면의 제1 가능한 구현예에 따르면, 상기 획득 유닛에 의해 획득되는 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록은 적어도 한 개의 RLC 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit, PDU)을 포함하고, 상기 수신 유닛에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고는 상기 수신단에 의해 수신되는 RLC PDU의 확인 응답 정보를 포함하며,
- [0033] 상기 처리 유닛이, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하도록 구성되는 것은 구체적으로,
- [0034] 상기 RLC 상태 보고 내에 있는 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록 내의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는지를 개별적으로 결정하며, 전송 블록 내의 적어도 한 개의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록을 성공적으로 수신한 것으로 결정하고, 상기 전송 블록 내의 어떠한 RLC PDU도 성공적으로 수신되지 않은 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터 내의 전송 블록을 성공적으로 수신하지 않은 것으로 결정하도록 구성되는 것을 포함한다.
- [0035] 제2 측면을 참고하는, 제2 측면의 제2 가능한 구현예에 따르면,
- [0036] 상기 획득 유닛에 의해 획득되는 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는지를 결정하며, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는 경우, 상기 재전송 유닛이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 재전송하고, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하지 않은 경우, 상기 처리 유닛으로 진입하도록 구성되는 결정 유닛을 더 포함한다.
- [0037] 제2 측면을 참고하는, 제2 측면의 제3 가능한 구현예에 따르면, 상기 장치가 기지국인 경우, 상기 기지국은, 상기 수신단이 상기 송신단에 상기 수신 유닛에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 트리거하거나, 또는 상기 수신단은 상기 송신단에 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거한다.
- [0038] 제2 측면의 제3 가능한 구현예를 참고하는, 제2 측면의 제4 가능한 구현예에 따르면, 상기 장치는 송신 유닛 및 설정 유닛을 더 포함하며,
- [0039] 상기 송신 유닛은 상기 수신단에 데이터를 전송하도록 구성되고,
- [0040] 상기 설정 유닛은 폴링 식별자(polling identification)를 설정하도록 구성되며,
- [0041] 상기 수신단에 상기 데이터를 전송하는 경우, 상기 송신 유닛이 상기 수신단에 상기 설정 유닛에 의해 설정된 상기 폴링 식별자를 전송하고,
- [0042] 상기 폴링 식별자는 상기 수신단이 RLC 상태 보고를 피드백하는 것을 트리거하는 데 사용된다.
- [0043] 제2 측면을 참고하는, 제2 측면의 제5 가능한 구현예에 따르면, 상기 장치가 단말인 경우, 상기 수신단은 상기 송신단에 상기 수신 유닛에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거한다.
- [0044] 제3 측면에 따르면, 본 발명은 무선 자원 스케줄링 장치를 더 제공하며, 본 장치는 프로세서 및 수신기를 포함하며,
- [0045] 상기 수신기는 수신단에 의해 피드백되는 응답 메시지 및 무선 링크 제어(radio link control, RLC) 상태 보고를 수신하도록 구성되고;
- [0046] 상기 프로세서는 상기 수신기가 부정 확인응답(negative acknowledgement, NACK) 메시지를 수신하는 경우, 데이터의 응답 메시지가 상기 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하도록 구성되며, 상기 재전송되어야 할 데이터는 적어도 한 개의 전송 블록을 포함하고;
- [0047] 상기 수신기에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고에 따라서, 상기 수신단은 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하고, 상기 수신단이 상기 전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하거나, 또는 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 못한 경우, 상기 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송한다.
- [0048] 제3 측면을 참고하는, 제3 측면의 제1 가능한 구현예에 따르면, 상기 프로세서에 의해 획득되는 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록은 적어도 한 개의 RLC 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit, PDU)을

포함하고, 상기 수신기에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고는 상기 수신단에 의해 수신되는 RLC PDU의 확인응답 정보를 포함하며,

- [0049] 상기 프로세서가, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하도록 구성되는 것은 구체적으로,
- [0050] 상기 RLC 상태 보고 내에 있는 상기 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록 내의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는지를 개별적으로 결정하며, 전송 블록 내의 적어도 한 개의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록을 성공적으로 수신한 것으로 결정하고, 상기 전송 블록 내의 어떠한 RLC PDU도 성공적으로 수신되지 않은 경우, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터 내의 전송 블록을 성공적으로 수신하지 않은 것으로 결정하도록 구성되는 것을 포함한다.
- [0051] 제3 측면을 참고하는, 제3 측면의 제2 가능한 구현예에 따르면, 데이터의 응답 메시지가 상기 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득한 후에, 상기 프로세서는, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는지를 결정하고, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는 경우, 상기 프로세서가 상기 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 직접 재전송하며, 상기 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 상기 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하지 않은 경우, 상기 프로세서가, 상기 수신단에 의해 전송되는 무선 링크 제어(RLC) 상태 보고에 따라서, 상기 수신단이 상기 재전송되어야 할 데이터를 성공적으로 수신하는지를 결정하도록 추가로 구성된다.
- [0052] 제3 측면을 참고하는, 제3 측면의 제3 가능한 구현예에 따르면, 상기 송신단이 기지국인 경우, 상기 송신단은, 상기 수신단이 상기 송신단에게 상기 수신기에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 트리거하거나, 또는 상기 수신단은 상기 송신단에게 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거한다.
- [0053] 제3 측면의 제3 가능한 구현예를 참고하는, 제3 측면의 제4 가능한 구현예에 따르면, 상기 수신기가 상기 수신단에 의해 피드백되는 상기 NACK를 수신하기 전에
- [0054] 상기 프로세서가 폴링 식별자(polling identification)를 설정하도록 추가로 구성되고, 상기 폴링 식별자는 상기 수신단이 RLC 상태 보고를 피드백하는 것을 트리거하는 데 사용되며,
- [0055] 상기 장치는, 상기 수신단에게 데이터를 전송하도록 구성된 송신기를 더 포함하고,
- [0056] 상기 송신기를 사용하여 상기 수신단에게 상기 데이터를 전송하는 경우, 상기 프로세서가 상기 송신기를 사용하여 상기 수신단에게 상기 폴링 식별자를 전송한다.
- [0057] 제3 측면을 참고하는, 제3 측면의 제4 가능한 구현예에 따르면, 상기 송신단이 단말인 경우, 상기 수신단은 상기 송신단에게 상기 수신기에 의해 수신되는 상기 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거한다.
- [0058] 본 발명에서 제공되는 무선 자원 스케줄링 방법 및 장치에 따르면, 재전송되어야 할 데이터가 응답 메시지와 RLC 상태 보고에 따라서 연합적으로 결정되기 때문에, ACK가 NACK로 오검출되는 경우에 발생하는 반복 재전송의 문제가 효과적으로 해결될 수 있고, 성공적으로 전송된 데이터가 재전송되는 것을 방지할 수 있으므로, 대역폭 자원을 절약할 수 있고, 주파수 스펙트럼의 사용 효율을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0059] 본 발명의 실시예의 기술적 해결수단을 더욱 명확히 기술하기 위해, 이하에서 본 발명의 실시예를 설명할 때 필요한 첨부 도면을 간략하게 소개한다. 분명한 것은, 이어질 설명에서 첨부된 도면은 단지 본 발명의 몇 가지 실시예를 나타내며, 통상의 기술자라면 첨부된 도면으로부터 창작 능력 없이도 다른 도면을 도출해 낼 수 있다는 것이다.
- 도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 LTE TDD 업링크 및 다운링크 프레임에 위한 번들링 피드백의 데이터 프레임의 개략적인 구성도이다.
- 도 1b는 본 발명의 실시예에 따른 LTE TDD 업링크 및 다운링크 프레임에 위한 멀티플렉싱 피드백의 데이터 프레임의 개략적인 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템의 네트워크 구조도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 자원 스케줄링 방법의 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 다른 무선 자원 스케줄링 방법의 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무선 자원 스케줄링 장치의 개략적인 구성도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 다른 무선 자원 스케줄링 장치의 개략적인 구성도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 무선 자원 스케줄링 장치의 개략적인 콤포넌트 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0060] 이하 본 발명 실시예의 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 기술적 해결수단을 더욱 명확하고 완전하게 기술한다. 분명한 것은, 설명되는 실시예는 본 발명의 실시예의 전부가 아니라 단지 일부일 뿐이다. 창작 능력 없이 본 발명의 실시예에 기초하여 통상의 기술자에 의해 획득되는 모든 다른 실시예는 본 발명의 보호 범위 내에 속할 것이다.
- [0061] 본 발명의 실시예에서 제공되는 무선 자원 스케줄링 방법 및 장치는 LTE(Long Term Evolution) 시스템, WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 시스템, TD-SCDMA(Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access) 시스템, WIMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 시스템 등과 같은 무선 이동 통신 시스템에 적용될 수 있다. 특히, 복수의 데이터 전송 블록이 번들링 후 전송되고 그들의 피드백이 함께 전송되는 피드백 모드를 사용하는 통신 시스템, 예를 들어 다운링크 번들링 또는 멀티플렉싱 피드백 모드를 사용하는 LTE TDD 시스템에서, TDD 번들링 피드백 모드에서, 함께 전송되는 네 개의 전송 블록의 ACK/NACK 피드백은 AND 조작을 사용하여 결합된 후, 그 후 결합된 ACK/NACK 피드백이 전송된다. 도 1a는 LTE TDD 업링크/다운링크 프레임 구성 모드 2에서의 번들링 피드백 방식이다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 네 개의 연속되는 다운링크 전송 블록의 ACK/NACK 피드백은 함께 번들링 후, 그 후 피드백되며, 여기서 각 전송 블록은 하나의 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit, PDU) 또는 복수의 PDU를 포함할 수 있고, AND 조작은 한 개의 ACK 또는 NACK 피드백을 생성하기 위해 동일한 코드 워드(code word)(즉, 도면에서 데이터 스트림 1 또는 데이터 스트림 2)을 갖는 전송 블록의 ACK/NACK 피드백에 대해 수행된다. 즉, 한 개의 번들링은 한 개의 ACK 또는 NACK만을 피드백한다. 네 개의 전송 블록 중 한 개의 전송 블록의 피드백이 NACK인 경우, AND 조작의 결과는 NACK이고, NACK가 피드백된다. TDD 멀티플렉싱 피드백 모드에서, 함께 전송된 두 개의 코드 워드의 ACK/NACK 피드백은, 도 1b에 도시된 바와 같이, AND 조작을 사용하여 번들되고, 4개의 서브프레임(DL 서브프레임 1 내지 DL 서브프레임 4)이 형성되며, 각 서브프레임에서 두 개의 코드 워드(데이터 스트림 1 및 데이터 스트림 2)의 ACK/NACK 피드백이 번들된다.
- [0062] 확실하게, 본 발명은 또한 단일 전송 블록을 전송하기 위한 통신 시스템, 예를 들어 피드백 모드가 비(non) ACK/NACK 번들링 피드백(예를 들어, FDD 모드)에서의 지연 스케줄링인 통신 시스템에 적용될 수 있다. FDD 모드에서 데이터 전송 블록의 ACK/NACK는 개별적으로 피드백된다. 본 발명의 실시예에서, LTE 시스템은 설명을 위한 예로서 사용된다.
- [0063] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템의 네트워크 구조도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 시스템은 송신단(1) 및 수신단(2)를 포함한다. 송신단(1)은 기지국일 수 있거나, 단말일 수 있다. 이에 대응하여, 수신단(2)은 단말일 수 있거나, 또는 기지국일 수 있다. 송신단(1)과 수신단(2)의 사용자 평면 프로토콜 스택은, PHY 서브계층, MAC 서브계층, RLC 서브계층, 및 PDCP 서브계층을 포함하고, 송신단(1)의 PHY, MAC, RLC, 및 PDCP 서브계층은 수신단(2)의 PHY, MAC, RLC, 및 PDCP 서브계층과 각각 통신한다. 본 실시예에서, 송신단이 기지국(eNB)이고, 수신단이 단말인 예가 설명을 위해 사용된다.
- [0064] RLC 계층은 일반적으로 세 가지 유형의 RLC 엔티티(entity), 즉 전송 모드(Transparent Mode, TM) RLC 엔티티, 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) RLC 엔티티, 및 확인 모드(Acknowledged Mode, AM) RLC 엔티티를 포함한다. 수신단(2)의 AM RLC 엔티티는, 송신단(1)의 AM RLC 엔티티가 확인 정보에 따라서 대응하는 처리를 수행할 수 있도록, 송신단(1)의 AM RLC 엔티티에게, 상태 보고 내에 있는 확인 정보로서 수신된 확인 모드 데이터 프로토콜 데이터 유닛(Acknowledged Mode Data Protocol Data Unit, AMD PDU)에 대한 확인 정보를 피드백함으로써, 전송이 순차적으로 수행되고 시스템이 정상적으로 운영되는 것을 보장할 수 있다. 수신단(2)의 AM RLC 엔티티에 의해 송신단(1)의 AM RLC 엔티티에게 리턴되는 확인 정보는 한 개의 AMD PDU에 대한 확인 정보일 수 있거나, 또는 복수의 AMD PDU에 대한 확인 정보일 수 있다. 이러한 특징을 사용함으로써, 본 발명에서, 연합 결정(joint decision)은, 연속적으로 전송된 데이터가 재전송되는 것을 방지할 수 있도록, 각 PDU가 성공적으로

전송되는지를 결정하기 위해, 수신단(2)에 의해 리턴되는 확인 정보와 MAC 계층으로부터의 응답 신호를 사용하여 수행된다.

- [0065] MAC 계층에 의해 제공되는 주요 서비스와 기능은 MAC 서비스 데이터 유닛(MAC Service Data Unit, MAC SDU)의 멀티플렉싱 및 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보의 보고, HARQ 에러 정정, 우선순위 처리, 자원 스케줄링 등을 포함한다. MAC 전송 블록(MAC TB)은 하나 이상의 MAC SDU(RLC PDU)를 포함할 수 있고, 일반적으로 HARQ를 사용하여 수신단에게 전송된다. MAC SDU 내의 데이터는 RLC PDU 내의 것과 동일하다. 상위 계층으로부터 RLC 계층에 의해 수신되는 데이터는 RLC SDU이고, RLC 계층은 RLC SDU의 데이터에 헤더(Header)를 추가하고, RLC SDU를 RLC PDU 내로 캡슐화하며, MAC 계층에게 RLC PDU를 전송한다. MAC 계층의 관점으로부터, MAC SDU가 수신된다. 즉, MAC SDU는 RLC PDU와 같다. 전송 시간에 의해, HARQ 전송은 두 가지 유형, 즉 동기 전송과 비동기 전송으로 분류되며, 비동기 전송에서, HARQ 재전송을 위한 시간은 규정될 필요가 없다. 일반적으로, HARQ에 의해 피드백되는 NACK를 수신한 후, 송신단은 데이터가 재전송되어야 하는지와 재전송 데이터의 스케줄링이 우선 처리되어야 하는지를 결정한다. 비록 비동기 전송이 다운링크에 사용되더라도, 재전송 데이터를 위한 스케줄링이 매우 긴 시간동안 지연되는 경우, HARQ 처리는 새로운 전송을 위해 비워질 수 없어서 HARQ 처리의 양이 불충분해짐으로써 사용자를 위한 전송 속도가 감소된다. 본 발명에서, 재전송되어야 할 데이터는, 연속적으로 전송된 데이터가 재전송되는 것을 효과적으로 방지할 수 있도록, RLC 상태 보고와 관련하여 연합적으로 결정되고, 반복되는 재전송의 문제가 해결됨으로써, 대역폭 자원을 절약하고, 주파수 스펙트럼의 사용 효율을 개선할 수 있다.

[0066] **실시예 1**

- [0067] 번들링 피드백 모드가 LTE TDD 다운링크에서 사용되는 시스템에서, 도 1a에 도시된 바와 같이, 업링크 프레임들이 한정되기 때문에, 이러한 구성을 갖는 UE는 ACK/NACK 번들링 피드백을 위한 한 개의 번들링으로서 작용하는 4개의 다운링크 전송 블록을 최대로 가질 수 있다. 전송 모드 TM2, 즉 단일 코드 워드 전송이 구성되는 경우, 기지국에게 피드백되는 한 개의 ACK에 ACK/NACK 피드백을 결합하기 위해, AND 조작이 4개의 전송 블록의 ACK/NACK 피드백에 대해 수행된다. 전송 블록은 하나 이상의 RLC PDU를 포함할 수 있다.

- [0068] 종래 기술에서, 한 개의 번들링 내의 적어도 한 개의 전송 블록의 응답 정보가 NACK이고 피드백되어야 할 필요가 있는 경우, 다른 전송 블록들이 모두 정확하게 전송되었다더라도, 번들링의 모든 전송 블록들(즉, 4개의 데이터 스트림 1 또는 세 개의 데이터 스트림 2)이 재전송되어야 할 필요가 있어서 공중 인터페이스와 하드웨어 자원의 낭비로 이어진다.

- [0069] 본 발명의 본 실시예는 MAC 계층에서의 데이터 재전송 문제를 해결하기 위해 제공되며, 구체적으로 송신단의 MAC 계층에 의해 실행될 수 있다. MAC 계층은 수신단의 MAC 계층에게 데이터를 전송한다. 송신단의 MAC 계층은 수신단의 MAC 계층에 의해 피드백되는 ACK/NACK 응답 메시지를 수신하고, 또한 송신단의 RLC 계층에게 수신단의 RLC 계층에 의해 피드백되는 RLC 상태 보고를 수신할 수 있으므로, RLC 상태 보고와 ACK/NACK 응답 메시지에 따라서, 재전송이 필요한지의 여부를 연합하여 결정할 수 있다.

- [0070] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 자원 스케줄링 방법의 흐름도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 본 실시예의 무선 자원 스케줄링 방법은 다음의 단계를 포함한다.

- [0071] 단계 S101: 송신단이 수신단에 의해 피드백되는 부정 확인응답(NACK) 메시지를 수신하는 경우, 송신단은 데이터의 응답 메시지가 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하며, 여기서 재전송되어야 할 데이터는 적어도 한 개의 전송 블록을 포함한다.

- [0072] 이 전송 블록은 적어도 한 개의 RLC PDU를 포함한다. 사용자 평면 프로토콜 스택의 각 서브계층은 대응하는 PDU를 개별적으로 전송한다. 예를 들어, PDCP 계층은 RLC 계층에게 PDCP PDU를 전송하고; PDCP SDU(즉, PDCP PDU)를 수신한 후, RLC 계층은 RLC PDU 내에 PDCP SDU를 캡슐화하며; 그 후 RLC 계층은 MAC 계층에게 RLC PDU를 전송하고; MAC PDU(즉, RLC PDU)를 수신한 후, MAC 계층은 MAC PDU 내에 MAC SDU를 캡슐화하는 등이다. 각 계층에서 전송되는 PDU 내의 데이터는 실질적으로 동일하고, 유일한 차이점은 캡슐화 방식에 있다.

- [0073] 도 1a에 도시된 바와 같이, 번들링은 네 개의 데이터 스트림 1 또는 세 개의 데이터 스트림 2를 포함하고, 데이터 스트림은 전송 블록(TB)이며, TB는 한 개의 PDU 또는 복수의 PDU를 포함할 수 있다. 네 개의 TB의 응답 메시지(ACK/NACK)가 번들링 피드백 모드에서 함께 피드백되기 때문에, 한 개의 TB의 응답 메시지가 NACK이면, 수신단은 번들링을 수신하는 경우 송신단에게 NACK를 피드백한다.

- [0074] NACK를 수신하는 경우, 송신단은 데이터의 응답 메시지가 NACK인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득한

다. 즉, 응답 메시지가 NACK인 번들링 내의 모든 전송 블록이 획득된다.

- [0075] 단계 S102: 송신단은, 수신단에 의해 전송되는 무선 자원 제어(RLC) 상태 보고에 따라서, 수신단이 전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정한다.
- [0076] 단계 S103: 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하거나, 또는 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 못한 경우, 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송한다.
- [0077] RLC 상태 보고는 수신단에 의해 수신되는 RLC PDU의 확인응답 정보를 포함하고, 확인응답 정보는 수신단에 의해 성공적으로 수신된 RLC PDU의 시퀀스 번호를 포함할 수 있다.
- [0078] 수신단이 단계 S102에서 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지의 결정은 구체적으로,
- [0079] 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록 내의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는지를 개별적으로 결정하고, 전송 블록 내의 적어도 한 개의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는 경우, 수신단은 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록을 성공적으로 수신한 것으로 결정하며; 전송 블록 내의 어떠한 RLC PDU도 성공적으로 수신되지 않은 경우, 수신단은 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록을 성공적으로 수신하지 않은 것으로 결정하는 단계를 포함한다. 즉, PDU가 성공적으로 수신되는 경우, TB가 성공적으로 수신된 것으로 간주된다. 이 결정은 재전송되어야 할 데이터 내의 전송 블록 모두에 대해 수행될 필요가 있다.
- [0080] 새로운 전송 블록(TB)이 생성되는 경우, 송신단은 TB 내에 포함된 RLC PDU의 시퀀스 번호를 기록하고, MAC 계층에서의 TB를 RLC PDU의 시퀀스 번호와 연관시킨다. 단계 S101에서, 수신단에 의해 전송되는 응답 메시지가 NACK인 수신된 데이터가 TB를 포함하는 경우, 이러한 TB를 포함하는, 데이터의 응답 메시지가 NACK인 데이터 모두가 재전송되어야 할 데이터로서 획득된다. 수신단에 의해 피드백되는 RLC 상태 보고가 수신되는 경우, RLC 상태 보고에 따라서, 이러한 TB를 포함하는, 재전송되어야 할 데이터의 TB 내의 RLC PDU의 시퀀스 번호가 성공적으로 수신되는지가 개별적으로 결정되고, 한 개의 TB 내의 적어도 한 개의 RLC PDU의 시퀀스 번호가 성공적으로 수신되는 경우, 수신단이 TB를 성공적으로 수신한 것으로 지시하거나; 또는 전송 블록 내의 RLC PDU의 어떠한 시퀀스 번호도 성공적으로 수신되지 않은 경우, TB가 수신단에 의해 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록인 것으로 지시한다. 이 결정은 재전송되어야 할 데이터 내의 각 TB에 대해 개별적으로 수행되고, 동일한 처리는 재전송되어야 할 데이터 내의 다른 TB들에 대해서 수행된다.
- [0081] 선택적으로, RLC 상태 보고는 수신단에 의해 성공적으로 수신되는 RLC PDU의 시퀀스 번호의 세그먼트(segment)를 포함할 수 있고, 결정 중에, RLC PDU의 시퀀스 번호가 성공적으로 수신된 RLC PDU의 시퀀스 번호의 세그먼트에 속하는 경우, RLC PDU가 성공적으로 수신된 것으로 지시하고; 그렇지 않은 경우, RLC PDU가 성공적으로 수신되지 않은 것으로 지시한다.
- [0082] 재전송되어야 할 데이터 내의 전송 블록 모두가 수신단에 의해 성공적으로 수신된 것으로 단계 S102에서 결정되는 경우, 재전송되어야 할 데이터의 재전송은 단계 S103이 진입된 후에 취소된다. 재전송되어야 할 데이터 내의 일부 전송 블록이 수신단에 의해 성공적으로 수신되지 않은 것으로 단계 S102에서 결정되는 경우, 재전송되어야 할 데이터 내에서 수신단에 의해 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록은 단계 S103이 진입된 후에 재전송된다.
- [0083] RLC 상태 보고의 보고는 송신단에 의해 트리거될 수 있거나 또는 수신단에 의해 규칙적으로 트리거될 수 있다.
- [0084] 구체적으로, 송신단이 기지국인 경우, 송신단은 수신단이 송신단에게 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 트리거하거나, 또는 수신단은 송신단에게 RLC 상태 보고를 보고하는 것을 규칙적으로 트리거한다. 송신단이 단말 장치인 경우, 송신단에게 RLC 상태 보고를 보고하는 것은 수신단에 의해 규칙적으로 트리거된다.
- [0085] 송신단이 기지국이고 RLC 상태 보고의 보고가 송신단에 의해 트리거되는 경우, 송신단에서, 예를 들어 기지국에서, 폴링 식별자(polling identification)가 설정될 수 있으며, 여기서 폴링 식별자는 수신단이 무선 링크 제어(RLC) 상태 보고를 피드백하는 것을 트리거하는 데 사용되고, 폴링 식별자를 설정함으로써, 수신단은 능동적으로 RLC 상태 보고를 즉시 피드백한다. 수신단에게 데이터를 전송하는 경우, 송신단은, 수신단이 RLC 상태 보고를 피드백하는 것을 능동적으로 트리거하기 위해, 수신단에게 폴링 식별자를 전송한다
- [0086] 일반적으로, 송신단이 보고를 트리거하는 전술한 경우에서, 송신단이 데이터를 전송하는 경우, 수신단이 RLC 상

태 보고를 피드백하는 것을 트리거하기 위해 폴링 식별자는 한 개의 TB의 각 RLC PDU 또는 번들링 내의 여러 TB 내에 설정될 수 있다. RLC 상태 보고가 송신측에게 보고될 수 있도록 하기 위해, 송신단이 기지국측인 경우, 송신측에게 RLC 상태 보고를 보고하기 위한 주어진 대역폭 자원을 할당하기 위해, 업링크 스케줄링이 수행될 필요가 있다. 또한, 보고가 트리거되는 주파수가 공중 인터페이스 자원의 사용에 따라서 조정될 수 있으므로, RLC 상태 보고에 의한 공중 인터페이스 자원의 사용에 대한 균형을 유지할 수 있다.

- [0087] 수신단이 송신단에 대한 RLC 상태 보고를 규칙적으로 트리거하는 경우, 수신단의 타이머를 트리거하기 위한 시간 간격을 구성하기 위해, 파라미터 구성은 우선 (송신단일 수 있는) 기지국을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0088] 또한, 데이터 전송 중에, 혼잡이나 다른 예외가 발생할 수 있고, 송신단이 RLC 상태 보고를 수신하는 경우 지연이 발생할 수 있으며; RLC 상태 보고 등의 수신에 기인하는 재전송 지연이 주어진 시간을 초과하는 초과 지연을 회피하기 위해, 재전송 지연 임계값(threshold)이 일반적으로 설정된다.
- [0089] 따라서, 선택적으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 재전송되어야 할 데이터가 단계 S201에서 획득된 후, 본 방법은 다음의 단계를 추가로 포함한다.
- [0090] 단계 S202: 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는지를 결정하고; 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는 경우, 단계 S206으로 진행하여, 송신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 직접 재전송하며; 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하지 않은 경우, 단계 S203으로 진행하여, 송신단은, 수신단에 의해 전송되는 무선 링크 제어(RLC) 상태 보고에 따라서, 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하고, 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하기 위해 단계 S204로 진행하거나; 또는 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 않은 경우, 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송하기 위해 단계 S205로 진행한다.
- [0091] 미리 설정된 재전송 지연 임계값은 상이한 실제 사용 시나리오에 따라서 조정될 수 있다. 그 값의 최소값은 한 개의 HARQ RTT(최소 HARQ 전송 간격, 즉 1 HARQ RTT)로 설정될 수 있다. 그 값은 매우 클 수 없으며; 그렇지 않으면 초과 지연이 발생된다. 일반적으로, 최소값은 두 개의 HARQ RTT(2 HARQ RTT)로 설정될 수 있다. 미리 설정된 재전송 지연 임계값은 1 HARQ RTT로부터 2 HARQ RTT 범위 내의 임의 값일 수 있다.
- [0092] 본 발명의 본 실시예에서 제공되는 무선 자원 스케줄링 방법에서, 재전송되어야 할 데이터는 응답 메시지와 RLC 상태 보고에 따라서 연합적으로 결정되기 때문에, ACK가 NACK로 오검출되는 경우에 발생하는 반복 재전송의 문제가 효과적으로 해결될 수 있고, 성공적으로 전송된 데이터가 재전송되는 것을 방지할 수 있으므로, 대역폭 자원을 절약할 수 있고, 주파수 스펙트럼의 사용 효율을 개선할 수 있다.
- [0093] 본 발명의 본 실시예에서 제공되는 무선 자원 스케줄링 방법이 상기에서 상세하게 설명되었으며, 이하 본 발명의 실시예에서 제공되는 무선 자원 스케줄링 장치가 설명된다.
- [0094] **실시예 2**
- [0095] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무선 자원 스케줄링 장치의 개략적인 구성도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 본 실시예에 따른 무선 자원 스케줄링 장치는 수신 유닛(301), 획득 유닛(302), 처리 유닛(303), 및 재전송 유닛(304)을 포함한다.
- [0096] 수신 유닛(301)은 수신단에 의해 피드백되는 응답 메시지와 무선 링크 제어(RLC) 상태 보고를 수신하도록 구성된다.
- [0097] 획득 유닛(302)은, 수신 유닛(301)이 부정 확인응답(NACK)을 수신하는 경우, 데이터의 응답 메시지가 부정 확인 응답 메시자인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하도록 구성된다.
- [0098] 재전송되어야 할 데이터는 적어도 한 개의 전송 블록을 포함한다.
- [0099] 처리 유닛(303)은, 수신 유닛(301)에 의해 수신되는 RLC 상태 보고에 따라서,
- [0100] 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하고, 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하거나, 또는 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 않은 경우, 재전송 유닛(304)으로 진입하도록 구성된다.

- [0101] 재전송 유닛(304)은 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송하도록 구성된다.
- [0102] 획득 유닛(302)에 의해 획득되는 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록은 적어도 한 개의 RLC PDU를 포함한다.
- [0103] 수신 유닛(301)에 의해 수신되는 RLC 상태 보고는 수신단에 의해 수신되는 RLC PDU의 확인응답 정보를 포함하고, 확인응답 정보는 수신단에 의해 성공적으로 수신되는 RLC PDU의 시퀀스 번호를 포함할 수 있다.
- [0104] 처리 유닛(303)은 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하도록 구성되며, 구체적으로, RLC 상태 보고 내에 있는 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록 내의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는지를 개별적으로 결정하고, 전송 블록 내의 적어도 한 개의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는 경우, 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록을 성공적으로 수신한 것으로 결정하며; 전송 블록 내의 어떠한 RLC PDU도 성공적으로 수신되지 않은 경우, 수신단이 재전송되어야 할 데이터 내의 전송 블록을 성공적으로 수신하지 못한 것으로 결정하도록 구성된다.
- [0105] RLC 상태 보고의 보고는 송신단에 의해 트리거될 수 있거나 또는 수신단에 의해 규칙적으로 트리거될 수 있다.
- [0106] 구체적으로, 장치가 기지국인 경우, 기지국은 수신단이 수신 유닛(301)에 의해 수신되는 RLC 상태 보고를 송신단에 보고하는 것을 트리거하거나, 또는 송신단에 대한 수신 유닛(301)에 의해 수신되는 RLC 상태 보고의 보고가 수신단에 의해 규칙적으로 트리거된다. 장치가 단말인 경우, 송신단에 대한 수신 유닛(301)에 의해 수신되는 RLC 상태 보고의 보고는 수신단에 의해 규칙적으로 트리거된다.
- [0107] 장치가 기지국인 경우, 장치는 송신 유닛(306) 및 설정 유닛(307)을 더 포함할 수 있다.
- [0108] 송신 유닛(306)은 수신단에 데이터를 전송하도록 구성된다.
- [0109] 설정 유닛(307)은 폴링 식별자를 설정하도록 구성되며, 여기서 폴링 식별자는 수신단이 무선 링크 제어(RLC) 상태 보고를 피드백하는 것을 트리거하는 데 사용된다.
- [0110] 수신단에 데이터를 전송하는 경우, 송신 유닛(306)은 수신단에 송신 유닛(307)에 의해 설정된 폴링 식별자를 전송한다.
- [0111] 일반적으로, 보고가 송신단에 의해 트리거되는 전술한 경우에서, 설정 유닛(307)은 한 개의 TB의 각 RLC PDU 또는 번들링 내의 여러 TB 내에 폴링 식별자를 설정할 수 있고, 송신 유닛(306)은 수신단이 RLC 상태 보고를 피드백하는 것을 트리거하기 위해 수신단에 폴링 식별자를 전송한다.
- [0112] 수신단이 송신단에 RLC 상태 보고의 보고를 규칙적으로 트리거하는 경우, 수신단의 타이머를 트리거하기 위한 시간 간격을 구성하기 위해, 파라미터 구성은 우선 (송신단일 수 있거나, 또는 수신단일 수 있는) 기지국을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0113] 또한, 데이터 전송 중에, 혼잡이나 다른 예외가 발생할 수 있고, 송신단이 RLC 상태 보고를 수신하는 경우 지연이 발생할 수 있으며; RLC 상태 보고 등의 수신에서의 지연에 기인하는 재전송이 주어진 시간을 초과함에 의해 발생하는 초과 지연을 회피하기 위해, 재전송 지연 임계값이 일반적으로 설정된다.
- [0114] 선택적으로, 도 6에 도시된 바와 같이, 장치는 결정 유닛(305)을 더 포함한다. 결정 유닛(305)은 획득 유닛(302)에 의해 획득되는 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는지를 결정하고; 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하는 경우, 재전송 유닛(304)은 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 재전송하며; 재전송되어야 할 데이터의 재전송 시간 간격이 미리 설정된 재전송 지연 임계값에 도달하지 않은 경우, 처리 유닛(303)은, 수신단에 의해 전송되는 무선 링크 제어(RLC) 상태 보고에 따라서, 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하도록 구성된다. 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 재전송되어야 할 데이터의 재전송이 취소되거나, 또는 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 않은 경우, 재전송 유닛(304)은 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 않은 전송 블록을 재전송한다.
- [0115] 미리 설정된 재전송 지연 임계값은 상이한 실제 사용 시나리오에 따라서 조정될 수 있다. 최소값은 한 개의 HARQ RTT(최소 HARQ 전송 간격, 즉 1 HARQ RTT)로 설정될 수 있다. 그 값은 매우 클 수 없으며; 그렇지 않으면 초과 지연이 발생된다. 일반적으로, 최소값은 두 개의 HARQ RTT(2 HARQ RTT)로 설정될 수 있다. 미리 설정된

재전송 지연 임계값은 1 HARQ RTT로부터 2 HARQ RTT 범위 내의 임의 값일 수 있다.

[0116] **실시예 3**

[0117] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 무선 자원 스케줄링 장치의 개략적인 구성도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 무선 자원 스케줄링 장치(400)는 프로세서(401), 수신기(402), 송신기(403), 및 메모리(404)를 포함한다.

[0118] 수신기(402)는 다른 장치와 상호작용하고, 다른 장치에 의해 전송된 응답 메시지와 RLC 상태 보고를 포함하는 데이터를 수신하도록 구성된다.

[0119] 송신기(403)는 다른 장치와 상호작용하고, 다른 장치에게 데이터를 전송하도록 구성된다.

[0120] 메모리(404)는 영구 메모리, 예를 들어, 하드 디스크 드라이브 및 플래시 메모리일 수 있으며, 메모리(404)는 소프트웨어 모듈 및 장치 드라이버를 구비한다. 소프트웨어 모듈은 본 발명의 실시예에 따른 전술한 방법의 다양한 기능을 실행할 수 있고, 장치 드라이버는 네트워크 및 인터페이스 드라이버일 수 있다.

[0121] 시작되는 경우, 이들 소프트웨어 컴포넌트들은 메모리(404) 내에 로드(load)되고, 그 후 프로세서(401)에 의해 액세스되어 이하의 명령:

[0122] 수신기(402)가 수신단에 의해 피드백되는 부정 확인응답(NACK) 메시지를 수신하는 경우, 데이터의 응답 메시지가 부정 확인응답 메시지인 데이터를 재전송되어야 할 데이터로서 획득하는 명령 - 재전송되어야 할 데이터는 적어도 한 개의 전송 블록을 포함함 -;

[0123] 수신단에 의해 전송되어 수신기(402)에 의해 수신되는 RLC 상태 보고에 따라서, 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록을 성공적으로 수신하는지를 결정하는 명령; 및

[0124] 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하는 경우, 재전송되어야 할 데이터의 재전송을 취소하거나, 또는 수신단이 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록 모두를 성공적으로 수신하지 못한 경우, 재전송되어야 할 데이터 내에 있는 전송 블록으로서 성공적으로 수신되지 못한 전송 블록을 재전송하는 명령

[0125] 을 실행한다.

[0126] 전송 블록은 적어도 한 개의 RLC PDU를 포함하고, RLC 상태 보고는, 수신단에 의해 수신되는, RLC PDU의 확인응답 정보를 포함한다. 프로세서(401)는 구체적으로, 재전송되어야 할 데이터의 각 전송 블록 내의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는지를 개별적으로 결정하고, 전송 블록 내의 적어도 한 개의 RLC PDU가 성공적으로 수신되는 경우, 재전송되어야 할 데이터의 전송 블록을 성공적으로 수신한 것으로 결정하며; 전송 블록 내의 어떠한 RLC PDU도 성공적으로 수신되지 않은 경우, 수신단이 재전송되어야 할 데이터 내의 전송 블록을 성공적으로 수신하지 않은 것으로 결정하도록 구성된다.

[0127] 구체적으로, 무선 자원 스케줄링 장치는, 전술한 명령에 따라서, 전술한 실시예 1에서 설명된 방법을 추가로 실행하며, 상세한 것은 여기에서 설명하지 않는다.

[0128] 본 발명의 실시예에서 제공되는 무선 자원 스케줄링 방법 및 장치에 따르면, 재전송되어야 할 데이터가 응답 메시지와 RLC 상태 보고에 따라서 연합적으로 결정되기 때문에, ACK가 NACK로 오검출되는 경우에 발생하는 반복 재전송의 문제가 효과적으로 해결될 수 있고, 성공적으로 전송된 데이터가 재전송되는 것을 방지할 수 있으므로, 대역폭 자원을 절약할 수 있고, 주파수 스펙트럼의 사용 효율을 개선할 수 있다.

[0129] 본 명세서에서 설명된 실시예에서 설명된 예들을 조합함으로써, 유닛 및 알고리즘 단계들은 전자식 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이것들의 조합으로 구현될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 하드웨어와 소프트웨어 간의 상호교환성을 명확하게 설명하기 위해, 위에서는 기능에 따라 각각의 예의 구성 및 단계를 개괄적으로 설명하였다. 이러한 기능들이 하드웨어 또는 소프트웨어로 수행되느냐는 것은 기술적 해결수단의 특별한 애플리케이션 및 설계 제약 조건에 달려 있다. 당업자라면 다양한 방법을 사용하여 각각의 특별한 애플리케이션에 대해 설명된 기능을 구현할 수 있을 것이며, 이것은 그 구현이 본 발명의 범주를 넘어서는 것으로 파악되어서는 안된다.

[0130] 본 명세서에서 개시된 실시예에서 설명된 방법 또는 알고리즘 단계는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 또는 이것들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 메모리, 리드-온리 메모리(ROM), 전기적으로 프로그램 가능한 ROM, 전기적으로 삭제 가능한 프로그램 가능 ROM, 레지스터,

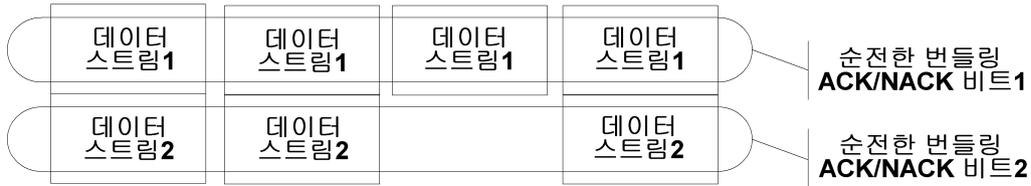
하드디스크, 탈착식 디스크, CD-ROM, 또는 종래기술의 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다.

[0131]

본 발명의 목적, 기술적 해결수단 및 이점에 대해 전술한 특정 구현예를 통해 상세히 설명하였다. 전술한 실시예는 단지 본 발명의 특정한 구현 방식에 지나지 않으며, 본 발명의 보호 범위를 제한하려는 것이 아님을 이해해야 한다. 본 발명의 정신 및 원리를 벗어남이 없이 이루어지는 모든 수정, 등가의 대체 및 개선은 본 발명의 보호범위 내에 있게 된다.

도면

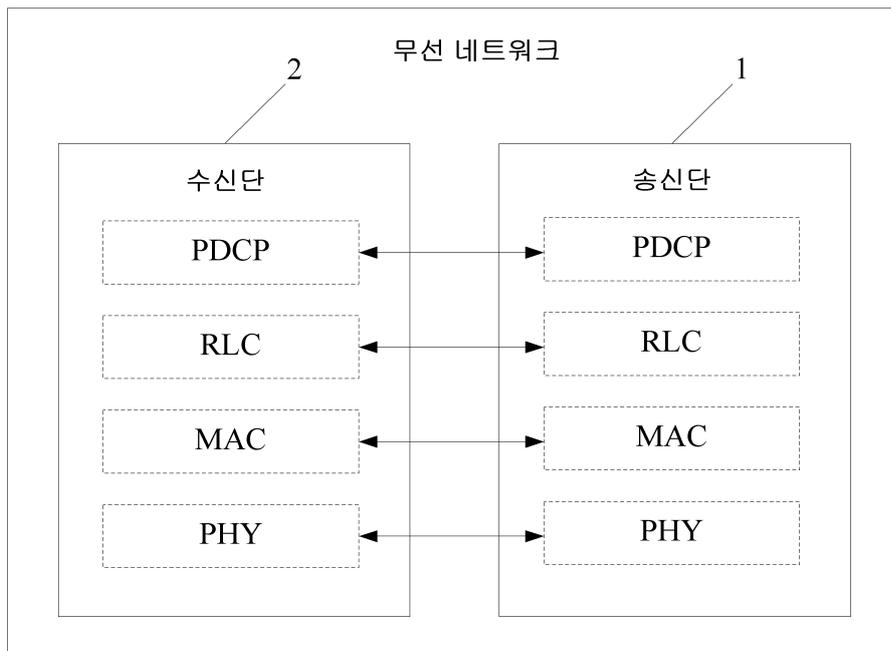
도면1a



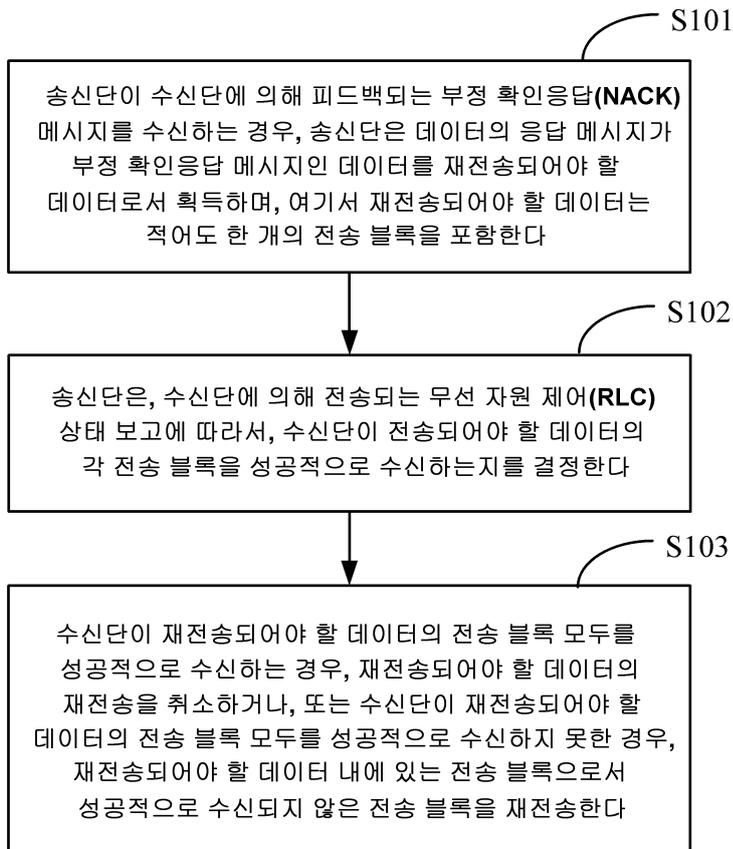
도면1b



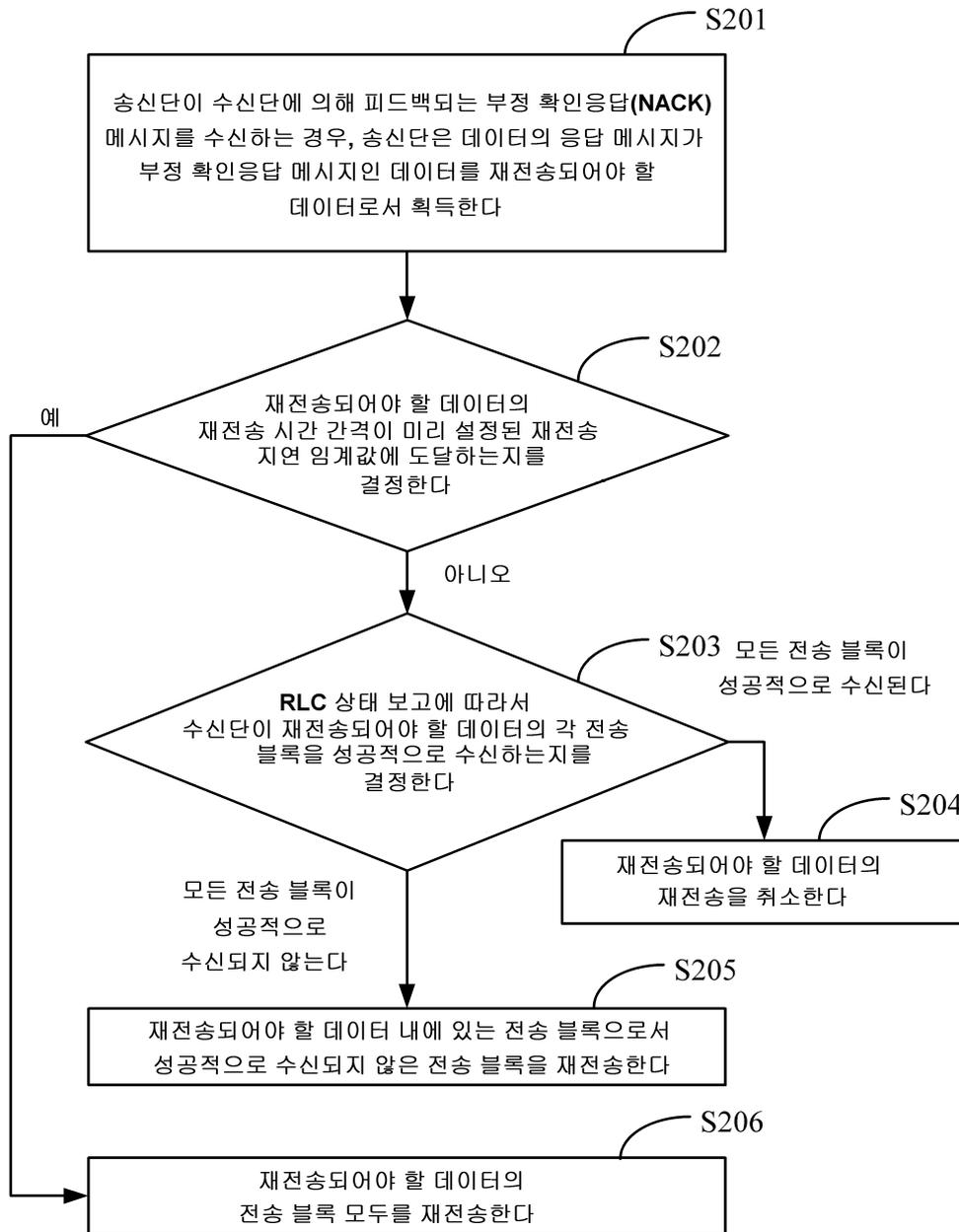
도면2



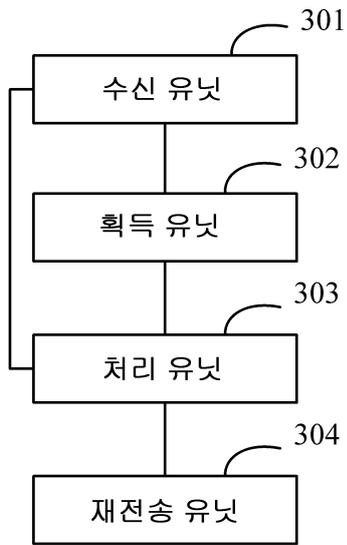
도면3



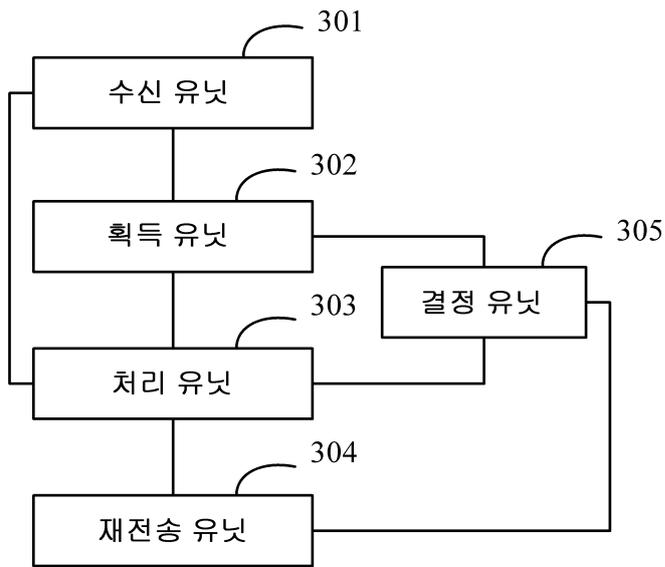
도면4



도면5



도면6



도면7

