



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0119536
(43) 공개일자 2016년10월14일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2009.01) H04W 74/00 (2009.01)
H04W 88/02 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04W 74/0833 (2013.01)
H04W 74/002 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0048317
(22) 출원일자 2015년04월06일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
에스케이텔레콤 주식회사
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)</p> <p>(72) 발명자
나민수
서울특별시 중구 을지로 65 SK T-타워
류탁기
서울특별시 중구 을지로 65 SK T-타워
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인 남앤드남</p> |
|---|---|

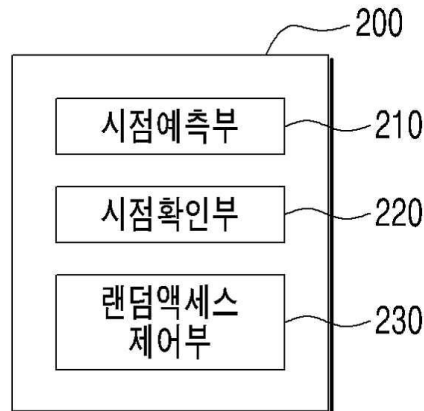
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 랜덤액세스 시스템과, 이에 적용되는 기지국장치 및 단말장치

(57) 요약

본 발명은, 랜덤액세스의 성능을 저하시키는 주요 요인인 랜덤액세스 절차의 메시지 충돌을 개선하여, 랜덤액세스 성능을 효과적으로 향상시킬 수 있는 랜덤액세스 시스템과, 이에 적용되는 기지국장치 및 단말장치를 제안한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04W 88/02 (2013.01)

H04W 88/08 (2013.01)

(72) 발명자

여운영

서울특별시 송파구 올림픽로 435, 310동 2103호 (신천동, 파크리오)

조용희

경기도 동두천시 동두천로 149, 805동 806호 (지행동, 대방샤인힐8단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

단말에 대하여 기 예측된 트래픽 발생시점 도달 여부를 확인하는 시점확인부; 및

상기 트래픽 발생시점에 도달하면, 상기 단말로부터 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지 수신 없이도, 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송하여 상기 단말에 대한 랜덤액세스 절차를 개시하는 랜덤액세스제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 랜덤액세스제어부는,

상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송한 후 상기 단말로부터 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지의 수신에 실패한 경우, 상기 단말로부터 상기 랜덤액세스요청메시지의 수신을 대기하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 단말에서 트래픽이 발생하는 트래픽 발생패턴을 모니터링하여, 상기 단말의 트래픽 발생시점을 예측하는 시점예측부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지에는,

트래픽 발생시점 도달에 따라 전송하는 메시지임을 지정하는 전용 프리앰블식별정보, 상기 단말에 기 할당된 단말식별정보, 및 상기 단말로부터 수신된 랜덤액세스요청메시지를 토대로 기 설정된 상향링크동기화정보 중 적어도 하나가 포함되는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 5

트래픽 발생 시, 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지의 전송을 특정 시간 동안 대기하는 전송대기부;

상기 특정 시간 동안, 예측기반 랜덤액세스응답메시지의 수신 여부를 판단하는 판단부; 및

상기 판단 결과 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되면, 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지를 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 수행하는 랜덤액세스제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 랜덤액세스제어부는,

상기 특정 시간 동안 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되지 않는 경우, 상기 랜덤액세스요청메시지를 상기 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 개시하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 판단부는,

상기 특정 시간 동안에 수신되는 메시지 중, 트래픽 발생시점 도달에 따라 전송되는 메시지임을 지정하는 전용 프리앰블식별정보 및 상기 단말장치의 기 할당된 단말식별정보가 포함된 메시지가 확인되면,

상기 확인된 메시지를 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지로 인지하고, 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지의 수신으로 판단하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 8

단말의 기 예측된 트래픽 발생시점 도달 시, 상기 단말로부터 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지 수신 없이도, 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송하여 상기 단말에 대한 랜덤액세스 절차를 개시하는 기지국; 및

트래픽 발생 시, 상기 랜덤액세스요청메시지의 전송을 대기하는 특정 시간 동안 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되면, 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지를 상기 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 수행하는 단말을 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤액세스 시스템.

청구항 9

단말에 대하여 기 예측된 트래픽 발생시점 도달 여부를 확인하는 단계; 및

상기 트래픽 발생시점에 도달하면, 상기 단말로부터 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지 수신 없이도, 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송하여 상기 단말에 대한 랜덤액세스 절차를 개시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송한 후 상기 단말로부터 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지의 수신에 실패한 경우, 상기 단말로부터 상기 랜덤액세스요청메시지의 수신을 대기하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

청구항 11

트래픽 발생 시, 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지의 전송을 특정 시간 동안 대기하는 단계;

상기 특정 시간 동안, 예측기반 랜덤액세스응답메시지의 수신 여부를 판단하는 단계; 및

상기 판단 결과 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되면, 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지를 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치의 동작 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 특정 시간 동안 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되지 않는 경우, 상기 랜덤액세스요청메시지를 상기 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 개시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 랜덤액세스 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 랜덤액세스의 성능을 저하시키는 주요 요인인 랜덤액세스 절차의 메시지 충돌을 개선하여, 랜덤액세스 성능을 효과적으로 향상시킬 수 있는 랜덤액세스 시스템과, 이에 적용되는 기지국장치 및 단말장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 단말간 통신이라고 불리는 M2M(machine-to-machine) 통신의 이용이 확대되고 있으며, 이러한 M2M 통신에서 발생하는 M2M 트래픽은 높은 단말 밀도, 작은 데이터 크기, 낮은 트래픽 양, 제한적인 이동성, 정해진 기간에만 발생 (또는 주기적 발생) 등의 특징을 갖는다.
- [0003] 이와 같은 M2M 트래픽 특징으로 인해, M2M 통신을 이용하는 단말은, 네트워크와의 연결성을 지속적으로 유지할 필요가 없으며, 전송할 데이터가 발생하면 랜덤엑세스(Random Access)를 통해 네트워크와의 연결을 설정하고 데이터 전송 후 다시 네트워크와의 연결을 끊는 방식을 채용한다.
- [0004] 이하에서는, 도 1을 참조하여, LTE/LTE-A 시스템 환경에서 단말이 랜덤엑세스를 통해 네트워크와의 연결을 설정하는 절차(이하, 랜덤엑세스 절차)를 설명하면 다음과 같다.
- [0005] 랜덤엑세스 절차(A)는, 크게 4 단계의 메시지 전송으로 구분할 수 있다.
- [0006] 먼저, 단말(20)은, 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면(S1), 랜덤엑세스요청메시지를 기지국(30)에 전송하여 랜덤엑세스 절차(A)를 개시한다(S2).
- [0007] 즉, 단말(20)은, 기지국(30)로부터 기 인지하고 있는 사용 가능한 프리앰블(Preamble) 범위에서 임의의 프리앰블을 선택하고, 선택한 프리앰블을 상향링크 물리채널의 기 설정된 랜덤엑세스 슬롯(이하, RA 슬롯)을 통해 기지국(30)으로 전송함으로써, 랜덤엑세스요청메시지(Random Access Preamble 메시지)를 기지국(30)에 전송하게 된다(S2).
- [0008] 기지국(30)은, 단말(20)로부터 랜덤엑세스요청메시지(Random Access Preamble 메시지)를 수신하면, 하향링크 물리채널을 통해 랜덤엑세스응답메시지(Random Access Response 메시지)를 단말(20)에 전송한다(S3).
- [0009] 이후, 단말(20)은, 기지국(30)으로부터 자신이 전송한 랜덤엑세스요청메시지(Random Access Preamble 메시지)에 대한 랜덤엑세스응답메시지(Random Access Response 메시지)를 성공적으로 수신하면, Connection Request 메시지를 기지국(30)에 전송하여 네트워크와의 연결을 요청한다(S4).
- [0010] 이후, 기지국(30)은, 단말(20)로부터 Connection Request 메시지를 성공적으로 수신하면, 이에 대한 응답으로 Contention Resolution 메시지를 단말(20)에 전송한다(S5).
- [0011] 이에, 단말(20)은, 기지국(30)으로부터 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하면 랜덤엑세스 절차(A)가 종료되어 네트워크와의 연결을 설정할 수 있으며, Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하지 못하면 랜덤엑세스 실패로 간주하고 S1단계로 복귀하여 새로운 랜덤엑세스 절차(A)를 개시하게 된다.
- [0012] 이러한 랜덤엑세스 절차에서 랜덤엑세스의 성능을 저하시키는 요인은, 랜덤엑세스 절차에서 전송되는 메시지의 충돌이다.
- [0013] 특히나, 랜덤엑세스 절차 개시 단계인 S1단계에서, 사용 가능한 프리앰블 범위가 한정적(예 : 최대 64개)이기 때문에, 2 이상의 단말이 임의의 프리앰블로서 동일한 프리앰블을 선택하여 특정 RA 슬롯을 통해 동시에 기지국(30)에 전송할 수 있고, 이 경우 랜덤엑세스요청메시지(Random Access Preamble 메시지)의 충돌이 발생하여 랜덤엑세스는 실패할 것이다.
- [0014] 이와 같은 랜덤엑세스 절차 개시 단계(S1)에서의 메시지 충돌은, 랜덤엑세스의 성능을 저하시키는 가장 주요한 요인이며, 이를 개선할 수 있다면 랜덤엑세스 성능 향상을 크게 기대할 수 있을 것이다.
- [0015] 따라서, 본 발명에서는, 랜덤엑세스의 성능을 저하시키는 주요 요인인 랜덤엑세스 절차 개시 단계의 메시지 충돌을 개선하여, 랜덤엑세스 성능을 효과적으로 향상시킬 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, 본 발명에서 도달하고자 하는 목적은, 랜덤엑세스의 성능을 저하시키는 주요 요인인 랜덤엑세스 절차의 메시지 충돌을 개선하여, 랜덤엑세스 성능을 효과적으로 향상시킬 수 있는 랜덤엑세스 시스템과, 이에 적용되는 기지국장치 및 단말장치를 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 관점에 따른 기지국장치는, 단말에 대하여 기 예측된 트래픽 발생시점 도달 여부를 확인하는 시점확인부; 및 상기 트래픽 발생시점에 도달하면, 상기 단말로부터 랜덤액세스 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지 수신 없이도, 상기 랜덤액세스요청메시지와 관련된 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송하여 상기 단말에 대한 랜덤액세스 절차를 개시하는 랜덤액세스제어부를 포함한다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 랜덤액세스제어부는, 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송한 후 상기 단말로부터 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지의 수신에 실패한 경우, 상기 단말로부터 상기 랜덤액세스요청메시지의 수신을 대기할 수 있다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 단말에서 트래픽이 발생하는 트래픽 발생패턴을 모니터링하여, 상기 단말의 트래픽 발생시점을 예측하는 시점예측부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지에는, 트래픽 발생시점 도달에 따라 전송하는 메시지임을 지정하는 전용 프리앰블식별정보, 상기 단말에 기 할당된 단말식별정보, 및 상기 단말로부터 수신된 랜덤액세스요청메시지를 토대로 기 설정된 상향링크동기화정보 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [0021] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 관점에 따른 단말장치는, 트래픽 발생 시, 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지의 전송을 특정 시간 동안 대기하는 전송대기부; 상기 특정 시간 동안, 상기 랜덤액세스요청메시지와 관련된 예측기반 랜덤액세스응답메시지의 수신 여부를 판단하는 판단부; 및 상기 판단 결과 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되면, 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지를 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 수행하는 랜덤액세스제어부를 포함한다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 랜덤액세스제어부는, 상기 특정 시간 동안 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되지 않는 경우, 상기 랜덤액세스요청메시지를 상기 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 개시할 수 있다.
- [0023] 바람직하게는, 상기 판단부는, 상기 특정 시간 동안에 수신되는 메시지 중, 트래픽 발생시점 도달에 따라 전송되는 메시지임을 지정하는 전용 프리앰블식별정보 및 상기 단말장치의 기 할당된 단말식별정보가 포함된 메시지가 확인되면, 상기 확인된 메시지를 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지로 인지하고, 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지의 수신으로 판단할 수 있다.
- [0024] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 3 관점에 따른 랜덤액세스 시스템은, 단말의 기 예측된 트래픽 발생시점 도달 시, 상기 단말로부터 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지 수신 없이도, 상기 랜덤액세스요청메시지와 관련된 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송하여 상기 단말에 대한 랜덤액세스 절차를 개시하는 기지국; 및 트래픽 발생 시, 상기 랜덤액세스요청메시지의 전송을 대기하는 특정 시간 동안 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되면, 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지를 상기 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 수행하는 단말을 포함한다.
- [0025] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 4 관점에 따른 기지국장치의 동작 방법은, 단말에 대하여 기 예측된 트래픽 발생시점 도달 여부를 확인하는 단계; 및 상기 트래픽 발생시점에 도달하면, 상기 단말로부터 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지 수신 없이도, 상기 랜덤액세스요청메시지와 관련된 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송하여 상기 단말에 대한 랜덤액세스 절차를 개시하는 단계를 포함한다.
- [0026] 바람직하게는, 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송한 후 상기 단말로부터 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지의 수신에 실패한 경우, 상기 단말로부터 상기 랜덤액세스요청메시지의 수신을 대기하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 5 관점에 따른 단말장치의 동작 방법은, 트래픽 발생 시, 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지의 전송을 특정 시간 동안 대기하는 단계; 상기 특정 시간 동안, 상기 랜덤액세스요청메시지와 관련된 예측기반 랜덤액세스응답메시지의 수신 여부를 판단하는 단계; 및 상기 판단 결과 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되면, 상기 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지를 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 수행하는 단계를 포함한다.
- [0028] 바람직하게는, 상기 특정 시간 동안 상기 예측기반 랜덤액세스응답메시지가 수신되지 않는 경우, 상기 랜덤액세스요청메시지를 상기 기지국으로 전송하여 상기 랜덤액세스 절차를 개시하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 이에, 본 발명의 랜덤액세스 시스템과, 이에 적용되는 기지국장치 및 단말장치에 의하면, 랜덤액세스의 성능을 저하시키는 주요 요인인 랜덤액세스 절차의 메시지 충돌을 개선하여, 랜덤액세스 성능을 효과적으로 향상시키는 효과를 도출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 랜덤액세스 절차에서 기존의 메시지 전송 흐름을 보여주는 흐름도이다.
 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 랜덤액세스 시스템을 나타내는 구성도이다.
 도 3는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 4은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 5는 랜덤액세스 절차에서 본 발명의 메시지 전송 흐름을 보여주는 흐름도이다.
 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법을 나타내는 동작 흐름도이다.
 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말장치의 동작 방법을 나타내는 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.
- [0032] 먼저, 도 2를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 랜덤액세스 시스템을 설명하겠다.
- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 랜덤액세스 시스템은, M2M(machine-to-machine) 통신을 이용할 수 있는 다수의 단말(10)과, 다수의 단말(10)이 랜덤액세스(Random Access)를 통해 네트워크와의 연결을 설정할 수 있도록 하는 기지국(200)을 포함한다.
- [0034] 이때, 기지국(200)은, LTE/LTE-A 시스템 환경에서의 기지국으로서, 매크로기지국일 수도 있고, 소형기지국일 수도 있다.
- [0035] M2M 통신에서 발생하는 M2M 트래픽은, 매우 높은 단말 밀도, 작은 데이터 크기, 낮은 트래픽 양, 제한적인 이동성, 정해진 기간에만 발생 (또는 주기적 발생) 등의 특징을 갖는다.
- [0036] 이에, 다수의 단말(10)은, 기지국(200)에 접속하여 M2M 통신을 이용한 것을 전제로 한다면, M2M 트래픽의 제한적인 이동성 특징을 감안할 때 큰 이동 없이 기지국(200)의 셀 커버리지 내 위치를 유지하는 것으로 보아도 무리가 없을 것이다.
- [0037] 한편, 본 발명은, M2M 통신을 이용하는 단말 및 기지국 간에 수행되는 랜덤액세스 절차에서 메시지 충돌을 개선하고자 하며, 특히나 랜덤액세스의 성능을 저하시키는 가장 주요한 요인인 랜덤액세스 절차 개시 단계에서의 메시지의 충돌을 개선하고자 한다.
- [0038] 이에, 본 발명을 설명하기에 앞서, 랜덤액세스 절차 개시 단계에 대하여 간단히 설명하면 다음과 같다.
- [0039] 단말은, 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면, 랜덤액세스요청메시지(Random Access Preamble 메시지, 이하 RAP 메시지)를 기지국에 전송하여 랜덤액세스 절차를 개시한다.
- [0040] 보다 구체적으로 설명하면, 트래픽이 발생한 단말은, 기지국으로부터 기 인지하고 있는 사용 가능한 프리앰블(Preamble) 범위에서 임의의 프리앰블을 선택하고, 선택한 프리앰블을 상향링크 물리채널의 기 설정된 랜덤액세스 슬롯(이하, RA 슬롯)을 통해 기지국으로 전송함으로써, RAP 메시지를 기지국에 전송하게 된다.
- [0041] 현재, LTE/LTE-A 시스템 환경에서는, 사용 가능한 프리앰블 범위가 한정적(예 : 최대 64개)이기 때문에, 동일한 시점에 트래픽이 발생한 2 이상의 단말이 임의의 프리앰블로서 동일한 프리앰블을 선택할 수도 있고, 이 경우 2 이상의 단말은 특정 RA 슬롯을 통해 동일한 프리앰블의 RAP 메시지를 동시에 기지국에 전송하게 될 것이다.
- [0042] 이렇게 되면, 기지국은, 2 이상의 동일한 프리앰블의 RAP 메시지가 상호 충돌하기 때문에, 이에 대한 응답으로서 랜덤액세스응답메시지(Random Access Response 메시지, 이하 프리앰블기반 RAR 메시지)를 전송하지 않게 되고, 이에 RAP 메시지를 전송한 단말은 기지국으로부터 자신이 전송한 RAP 메시지에 대한 프리앰블기반 RAR 메시

지를 성공적으로 수신하지 못하게 되고, 결국 랜덤액세스는 실패할 것이다.

- [0043] 더욱이, 랜덤액세스 절차 개시 단계에서의 RAP 메시지 충돌은, M2M 트래픽의 높은 단말 밀도 특징을 감안한다면 단말 밀도가 높을수록 그 충돌 가능성이 필연적으로 커지기 때문에, 랜덤액세스의 성능을 크게 좌우하게 될 것이다.
- [0044] 이에, 본 발명에서는, 랜덤액세스의 성능을 저하시키는 가장 주요한 요인인 랜덤액세스 절차 개시 단계에서의 RAP 메시지 충돌을 개선하고자 하며, 이를 달성하기 위한 기지국(장치) 및 단말(장치)을 제안하고 있다.
- [0045] 본 발명의 기지국(200)은, 다수의 단말(10) 각각에 대하여, 기 예측된 단말의 트래픽 발생시점을 확인할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0046] 예를 들면, 기지국(200)은, 다수의 단말(10) 각각에 대한 트래픽 발생시점을 직접 예측하여 다수의 단말(10) 각각의 트래픽 발생시점을 확인할 수도 있고, 또는 다수의 단말(10) 각각에 대한 트래픽 발생시점을 예측하는 별도의 장치(미도시)와의 연동을 통해 다수의 단말(10) 각각의 트래픽 발생시점을 확인할 수도 있다.
- [0047] 한편, 이하에서는, 설명의 편의를 위해 도 2에 도시된 다수의 단말(10) 중에서 하나의 단말(예 : 단말1)을 언급하여 설명하도록 하겠다.
- [0048] 본 발명의 기지국(200)은, 다수의 단말(10) 예컨대 단말1의 기 예측된 트래픽 발생시점에 도달하면, 단말1로부터 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지(RAP 메시지) 수신 없이도, RAP 메시지와 관련된 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 단말1로 전송하여 단말1에 대한 랜덤액세스 절차를 개시한다.
- [0049] 즉, 본 발명에서 기지국(200)은, 단말1의 기 예측된 트래픽 발생시점에 예측기반 랜덤액세스응답메시지(이하, 예측기반 RAR 메시지)를 단말1로 전송함으로써, 단말1로부터의 RAP 메시지 수신을 생략한 상태로 단말1에 대한 랜덤액세스 절차를 개시할 수 있다.
- [0050] 이러한 본 발명의 기지국에 대해서는, 후술에서 보다 구체적으로 설명하겠다.
- [0051] 본 발명의 단말(예 : 단말1)은, 트래픽 발생 시, 랜덤액세스 절차 개시를 위한 RAP 메시지의 전송을 대기하는 특정 시간(T1) 동안 전송한 예측기반 RAR 메시지가 수신되면, 랜덤액세스 절차에 따른 이후 메시지를 기지국(200)으로 전송하여 랜덤액세스 절차를 수행한다.
- [0052] 즉, 본 발명에서 단말(예 : 단말1)은, 트래픽 발생 시, 즉시 RAP 메시지를 기지국(200)으로 전송하는 기존과 달리, 특정 시간(T1) 동안 RAP 메시지 전송을 대기한다.
- [0053] 이때, 본 발명에서 단말(예 : 단말1)은, 전송과 같이 트래픽 발생 후 RAP 메시지 전송을 대기하는 특정 시간(T1) 동안, 기지국(200)으로부터 전송한 예측기반 RAR 메시지가 수신되면 랜덤액세스 절차에 따른 (예측기반) RAR 메시지의 이후 메시지 즉 Connection Request 메시지를 기지국(200)에 전송함으로써, RAP 메시지 전송을 생략한 상태로 랜덤액세스 절차가 개시된 것으로 간주하고 이후의 랜덤액세스 절차를 수행할 수 있다.
- [0054] 이러한 본 발명의 단말에 대해서는, 후술에서 보다 구체적으로 설명하겠다.
- [0055] 먼저, 이하에서는 도 3을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치의 구성을 보다 구체적으로 설명하겠다.
- [0056] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기지국장치(200)는, 단말에 대하여 기 예측된 트래픽 발생시점 도달 여부를 확인하는 시점확인부(220)와, 상기 트래픽 발생시점에 도달하면, 상기 단말로부터 랜덤액세스 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지 수신 없이도, 상기 랜덤액세스요청메시지와 관련된 예측기반 랜덤액세스응답메시지를 상기 단말로 전송하여 상기 단말에 대한 랜덤액세스 절차를 개시하는 랜덤액세스제어부(230)를 포함한다.
- [0057] 이때, 단말은, 도 2에 도시된 다수의 단말(10)에 속하는 단말 중 본 발명에 따른 단말을 의미하며, 이하에서는 설명의 편의를 위해 전송과 동일하게 단말1을 언급하여 설명하겠다.
- [0058] 시점확인부(220)는, 단말 예컨대 단말1에 대하여 기 예측된 트래픽 발생시점 도달 여부를 확인한다.
- [0059] 전송한 바와 같이, 본 발명의 기지국(200)은, 단말에 대한 트래픽 발생시점을 직접 예측하여 단말의 트래픽 발생시점을 확인할 수도 있고, 또는 단말에 대한 트래픽 발생시점을 예측하는 별도의 장치(미도시)와의 연동을 통해 단말의 트래픽 발생시점을 확인할 수도 있다.
- [0060] 이하에서는, 본 발명의 기지국(200)에서 단말에 대한 트래픽 발생시점을 직접 예측하는 것으로 가정한 실시예를

언급하여 설명하겠다.

- [0061] 이 경우, 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명의 기지국(200)은, 시점예측부(210)를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 시점예측부(210)는, 단말 예컨대 단말1에서 트래픽이 발생하는 트래픽 발생패턴을 모니터링하여, 단말1의 트래픽 발생시점을 예측한다.
- [0063] 보다 구체적으로 설명하면, 기지국(200)은, 초기 접속되는 단말에 대해서는, 본 발명의 랜덤엑세스 방식을 적용하지 않고, 기존의 랜덤엑세스 방식 즉 도 1에 도시된 4 단계의 메시지 전송을 기본으로 한 방식으로 단말에 대한 랜덤엑세스 절차를 수행하며, 시점예측부(210)는, 이 과정에서 단말의 트래픽이 발생하는 트래픽 발생패턴을 모니터링(관찰)할 수 있다.
- [0064] 단말1을 언급하여 예를 들면, 기존의 랜덤엑세스 방식에 따르면, 단말1은 트래픽이 발생하면, 즉시 RAP 메시지를 기지국(200)으로 전송할 것이다.
- [0065] 본 발명의 기지국(200)은, 단말1로부터 RAP 메시지를 수신하면, 기존의 랜덤엑세스 방식 즉 도 1에 도시된 4 단계의 메시지 전송을 기본으로 한 방식으로 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차를 수행할 것이다.
- [0066] 이때, 시점예측부(210)는, 단말1로부터 RAP 메시지가 수신되는 시점 각각의 간격을 트래픽 발생패턴으로서 모니터링할 수 있고, 모니터링 결과가 축적되면 이를 기초로 단말1의 트래픽 발생시점을 예측할 수 있다.
- [0067] 여기서, 시점예측부(210)에서 예측한 단말1의 트래픽 발생시점은, 단말1에 대하여 전술과 같이 축적한 모니터링 결과를 기초로 계산된 평균간격(트래픽 발생주기)에 도달하는 시점일 수 있다.
- [0068] 물론, 시점예측부(210)는, 단말1에 대하여 전술과 같이 축적한 모니터링 결과를 기초로 하여, 전술한 방식 외에도, 다양한 방식을 통해 기초로 단말1의 트래픽 발생시점을 예측할 수 있을 것이다.
- [0069] 이에, 시점확인부(220)는, 시점예측부(210)에서 예측한 단말1의 트래픽 발생시점을 인지하여, 단말1의 트래픽 발생시점에 도달하는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0070] 한편, 본 발명의 기지국(200)은, 단말1의 트래픽 발생시점을 예측하고 있다는 전제에서, 단말1에 대해 기존의 랜덤엑세스 방식을 적용하지 않고 본 발명의 랜덤엑세스 방식으로 랜덤엑세스 절차를 수행할 수 있다.
- [0071] 예를 들면, 본 발명의 기지국(200)은, 기 정의된 본 발명의 랜덤엑세스 방식 수행 조건(예 : 기지국 운영자의 수동 조작, 기지국 수용 트래픽량이 설정치에 도달 등)이 만족되면, 전용제어채널을 통해 단말1로 본 발명의 랜덤엑세스 방식으로 랜덤엑세스 절차를 수행하도록 지시(통지)하는 것이 바람직할 것이다.
- [0072] 이하에서는, 랜덤엑세스제어부(230)의 기능을 구체적으로 설명하여, 본 발명의 랜덤엑세스 방식을 설명하겠다.
- [0073] 랜덤엑세스제어부(230)는, 시점확인부(220)의 확인 결과 단말1의 트래픽 발생시점에 도달하면, 단말1로부터 랜덤엑세스 개시를 위한 랜덤엑세스요청메시지(RAP 메시지) 수신 없이도, RAP 메시지와 관련된 예측기반 랜덤엑세스응답메시지(예측기반 RAR 메시지)를 단말1로 전송하여 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차를 개시한다.
- [0074] 즉, 랜덤엑세스제어부(230)는, 단말1로부터 RAP 메시지를 수신해야만 이에 대한 (프리앰블기반) RAR 메시지를 단말1로 전송하는 기존의 랜덤엑세스 방식과 달리, 단말1의 트래픽 발생시점에 도달하면 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송함으로써, 단말1로부터의 RAP 메시지 수신을 생략한 상태로 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차를 개시할 수 있다.
- [0075] 이때, 본 발명의 랜덤엑세스 방식은 단말1로부터의 RAP 메시지 수신을 생략하기 때문에, 예측기반 RAR 메시지는, 기존 프리앰블기반 RAR 메시지의 포맷을 유지하되 RAP 메시지 수신 없이도 랜덤엑세스 절차를 수행하기 위해, 일부 메시지 필드를 예측기반 RAR 메시지 전용으로 설정할 필요가 있다.
- [0076] 이에, 본 발명의 예측기반 RAR 메시지에는, 트래픽 발생시점 도달에 따라 전송하는 메시지임을 지칭하는 전용 프리앰블식별정보(이하, 전용 프리앰블ID), 단말(예 : 단말1)에 기 할당된 단말식별정보(예 : C-RNTI, Cell-Radio Network Temporary Identity), 및 단말(예 : 단말1)로부터 수신된 랜덤엑세스요청메시지(RAP 메시지)를 토대로 기 설정된 상향링크동기화정보 중 적어도 하나가 포함되는 것이 바람직하다.
- [0077] 먼저, 본 발명의 예측기반 RAR 메시지에 대한 이해를 돕기 위해, 프리앰블기반 RAR 메시지의 포맷을 설명하면 다음과 같다.
- [0078] 프리앰블기반 RAR 메시지는, 프리앰블식별정보(이하, 프리앰블ID), 임시단말식별정보(예 : TC-RNTI, Temporary

Cell-Radio Network Temporary Identity), 상향링크동기화정보, RAR 메시지의 이후 메시지(Connection Request 메시지) 전송을 위한 상향링크 자원할당정보, 랜덤엑세스 충돌 시 재전송을 위한 백오프시간(backoff indicator, 이하 BI)이 포함되는 포맷이다.

- [0079] 여기서, 프리앰블기반 RAR 메시지에 포함된 프리앰블ID 부분에는, 금번 프리앰블기반 RAR 메시지 전송의 대상이 되는 RAP 메시지를 전송한 단말이 선택한 프리앰블의 식별정보를 나타내는 정보가 실린다.
- [0080] 프리앰블기반 RAR 메시지에 포함된 단말식별정보 부분에는, 금번 프리앰블기반 RAR 메시지 전송의 대상이 되는 RAP 메시지를 전송한 단말에, 기지국이 새롭게 임시로 할당하는 임시단말식별정보(예 : TC-RNTI)가 실린다. 랜덤엑세스가 성공적으로 완료되면, 임시단말식별정보는 단말과 기지국 사이에서 공식적인 단말식별정보(예 : C-RNTI)로 전환된다.
- [0081] 프리앰블기반 RAR 메시지에 포함된 상향링크동기화정보 부분에는, 금번 프리앰블기반 RAR 메시지 전송의 대상이 되는 단말의 RAP 메시지 수신에 따른 시간 편차를 이용해서, 기지국이 계산하여 도출(설정)할 수 있는 단말 및 기지국 간 상향링크 동기화를 위한 정보가 실린다.
- [0082] 이때, 본 발명에서 예측기반 RAR 메시지 전용으로 설정되는 부분은, 프리앰블ID, 단말식별정보, 및 상향링크동기화정보 부분이고, 그 외의 상향링크 자원할당정보 및 BI 부분은 프리앰블기반 RAR 메시지와 동일하게 운용될 수 있다.
- [0083] 즉, 본 발명의 예측기반 RAR 메시지에 포함된 프리앰블ID 부분에는, 단말1로부터의 RAP 메시지 수신이 없기 때문에, 금번 예측기반 RAR 메시지가 트래픽 발생시점 도달에 따라 기지국장치(200)이 전송하는 메시지임을 지정하는 전용 프리앰블ID(예 : 0)이 실릴 수 있다.
- [0084] 그리고, 본 발명의 예측기반 RAR 메시지에 포함된 단말식별정보 부분에는, 단말1로부터의 RAP 메시지 수신이 없기 때문에, 금번 예측기반 RAR 메시지를 수신할 단말1을 지시하는 역할을 하면서 랜덤엑세스 절차 수행 시 이용할 수 있는 단말식별자가 실려야 할 것이다.
- [0085] 한편, M2M 트래픽의 제한적인 이동성 특징 및 단말1의 트래픽 발생시점이 이미 예측되었다는 점을 감안할 때, 기지국장치(200)는 단말1이 앞서 랜덤엑세스를 통해 네트워크와의 연결을 설정한 후 데이터를 전송하는데 이용하도록 단말1에 무선접속망 수준의 단말식별정보(예 : C-RNTI)를 이미 할당했을 것이다.
- [0086] 이에 기인하여, 본 발명의 예측기반 RAR 메시지에 포함된 단말식별정보 부분에는, 전술과 같이 단말1에 기 할당된 무선접속망 수준의 단말식별정보(예 : C-RNTI)가 실릴 수 있다.
- [0087] 그리고, 본 발명의 예측기반 RAR 메시지에 포함된 상향링크동기화정보 부분에는, 전술에서 언급한 M2M 트래픽의 제한적인 이동성 특징 및 단말1의 트래픽 발생시점이 이미 예측되었다는 점에 기인하여, 기존의 랜덤엑세스 방식 적용 시 단말1로부터 수신된 RAP 메시지를 토대로 기 설정(계산 및 도출)된 상향링크동기화정보가 실릴 수 있다.
- [0088] 이에, 랜덤엑세스제어부(230)는, 단말1의 트래픽 발생시점에 도달하면, 전술과 같이 본 발명에 따른 전용 프리앰블ID(=0), 단말식별정보(C-RNTI) 및 앞서 기 설정(계산 및 도출)된 상향링크동기화정보와, 기존과 같이 운영되는 상향링크 자원할당정보 및 BI를 포함하는 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송함으로써, 단말1로부터의 RAP 메시지 수신을 생략한 상태로 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차를 개시할 수 있다.
- [0089] 그리고, 랜덤엑세스제어부(230)는, 전술과 같이 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송한 후 단말1로부터 랜덤엑세스 절차에 따른 이후 메시지 즉 Connection Request 메시지의 수신에 실패한 경우, 단말1로부터 RAP 메시지의 수신을 대기하는 것이 바람직하다.
- [0090] 즉, 랜덤엑세스제어부(230)는, RAP 메시지 수신을 생략하고 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송한 후, 단말1로부터 Connection Request 메시지를 성공적으로 수신하면, 랜덤엑세스 절차에 따라 이에 대한 응답으로 Contention Resolution 메시지를 단말1에 전송할 것이다.
- [0091] 하지만, 랜덤엑세스제어부(230)는, RAP 메시지 수신을 생략하고 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송한 후, 일정 시간이 경과하도록 단말1로부터 Connection Request 메시지를 수신하지 못하는 경우(실패), 랜덤엑세스 실패로 판단하고 단말1에 대해 기존의 랜덤엑세스 방식을 적용하여 단말1로부터 RAP 메시지의 수신을 대기할 수 있다.
- [0092] 이 경우, 랜덤엑세스제어부(230)는, 단말1에 대해 기존의 랜덤엑세스 방식 즉 도 1에 도시된 4 단계의 메시지

전송을 기본으로 한 방식으로, 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차를 수행할 것이다.

- [0093] 이하에서는, 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말장치의 구성을 보다 구체적으로 설명하겠다.
- [0094] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 단말장치(100)는, 트래픽 발생 시, 랜덤엑세스 절차 개시를 위한 랜덤엑세스요청메시지의 전송을 특정 시간 동안 대기하는 전송대기부(110)와, 상기 특정 시간 동안, 상기 랜덤엑세스요청메시지와 관련된 예측기반 랜덤엑세스응답메시지의 수신 여부를 판단하는 판단부(120)와, 상기 판단 결과 상기 예측기반 랜덤엑세스응답메시지가 수신되면, 상기 랜덤엑세스 절차에 따른 이후 메시지를 기지국으로 전송하여 상기 랜덤엑세스 절차를 수행하는 랜덤엑세스제어부(130)를 포함한다.
- [0095] 이때, 본 발명에 따른 단말장치(100)는, 도 2에 도시된 다수의 단말(10)에 속하는 단말 중 본 발명에 따른 단말을 의미한다.
- [0096] 또한, 이하에서는 설명의 편의를 위해 기지국으로서 도 2에 도시된 기지국(200)을 언급하여 설명하겠다.
- [0097] 전송대기부(110)는, 단말장치(100)에서 트래픽 발생 시, 랜덤엑세스 절차 개시를 위한 랜덤엑세스요청메시지(RAP 메시지)의 전송을 특정 시간(T1) 동안 대기한다.
- [0098] 즉, 전송대기부(110)는, 단말장치(100)에서 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면, 즉시 RAP 메시지를 기지국(200)으로 전송하는 기준과 달리, 특정 시간(T1) 카운트를 시작하고, RAP 메시지의 전송을 대기한다.
- [0099] 이때, RAP 메시지의 전송을 대기하는 방식은, 임의의 프리앰블을 선택하여 RAP 메시지를 구성한 후 전송을 대기할 수도 있고, RAP 메시지를 구성하지 않고 대기할 수도 있다.
- [0100] 판단부(120)는, 특정 시간(T1) 동안, 기지국(200)으로부터 RAP 메시지와 관련된 예측기반 랜덤엑세스응답메시지(예측기반 RAR 메시지)의 수신 여부를 판단한다.
- [0101] 보다 구체적으로 설명하면, 판단부(120)는, 특정 시간(T1) 동안 기지국(200)으로부터 RAR 메시지가 수신되는 하향링크 물리채널을 디코딩하여, 특정 시간(T1) 동안 수신되는 메시지 중 기지국(200)으로부터의 예측기반 RAR 메시지가 수신되는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0102] 예컨대, 판단부(120)는, 특정 시간(T1) 동안에 수신되는 메시지 중, 트래픽 발생시점 도달에 따라 전송되는 메시지임을 지칭하는 전용 프리앰블식별정보 즉 전용 프리앰블ID(=0) 및 단말장치(100)의 기 할당된 단말식별정보 즉 단말식별정보(C-RNTI)가 포함된 메시지가 확인되면, 확인된 해당 메시지를 기지국(200)으로부터의 예측기반 RAR 메시지로 인지하고, 예측기반 RAR 메시지의 수신으로 판단하는 것이 바람직하다.
- [0103] 랜덤엑세스제어부(130)는, 판단부(120)의 판단 결과 예측기반 RAR 메시지가 수신되면, 랜덤엑세스 절차에 따른 이후 메시지 즉 Connection Request 메시지를 기지국(20)으로 전송하여 랜덤엑세스 절차를 수행한다.
- [0104] 즉, 랜덤엑세스제어부(130)는, 단말장치(100)에서 트래픽 발생 후 RAP 메시지 전송을 대기하는 특정 시간(T1) 동안 예측기반 RAR 메시지가 수신되면, RAP 메시지 전송을 생략한 상태로 랜덤엑세스 절차가 개시된 것으로 간주하고, 랜덤엑세스 절차에 따른 (예측기반) RAR 메시지의 이후 메시지 즉 Connection Request 메시지를 기지국(200)에 전송함으로써, 이후의 랜덤엑세스 절차를 수행하는 것이다.
- [0105] 한편, 랜덤엑세스제어부(130)는, 특정 시간(T1) 동안 예측기반 RAR 메시지가 수신되지 않는 경우, 랜덤엑세스요청메시지(RAP 메시지)를 기지국(200)으로 전송하여 랜덤엑세스 절차를 개시할 수 있다.
- [0106] 즉, 랜덤엑세스제어부(130)는, 단말장치(100)에서 트래픽 발생 후 RAP 메시지 전송을 대기한 채 예측기반 RAR 메시지가 수신되길 특정 시간(T1) 동안 기다렸으나 예측기반 RAR 메시지가 수신되지 않으면, 기준과 같이 RAP 메시지를 기지국(200)으로 전송하여 랜덤엑세스 절차를 개시하는 것이다.
- [0107] 이 경우, 랜덤엑세스제어부(130)는, 기존의 랜덤엑세스 방식 즉 도 1에 도시된 4 단계의 메시지 전송을 기본으로 한 방식으로 기지국(200)과 랜덤엑세스 절차를 수행할 것이다.
- [0108] 이하에서는, 도 5를 참조하여, 본 발명의 랜덤엑세스 방식으로 랜덤엑세스 절차가 수행되는 과정을 설명하겠다.
- [0109] 도 5에 도시된 바와 같이 랜덤엑세스 절차(B)는, 크게 3 단계의 메시지 전송으로 구분할 수 있다.
- [0110] 먼저, 기지국(200)은, 단말(100)에 대하여 기 예측된 트래픽 발생시점에 도달하면(S10), 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송함으로써(S11), 단말1로부터의 RAP 메시지 수신을 생략한 상태로 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차

(B)를 개시할 수 있다.

- [0111] 한편, 단말(100)은, 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면(S1), 즉시 RAP 메시지를 기지국(200)으로 전송하는 기준과 달리, 특정 시간(T1) 동안 RAP 메시지 전송을 대기한다.
- [0112] 이때, 단말(100)은, RAP 메시지의 전송을 대기하는 특정 시간(T1) 동안 전송한 예측기반 RAR 메시지가 수신되면(S11), RAP 메시지 전송을 생략한 상태로 랜덤엑세스 절차가 개시된 것으로 간주하고, 랜덤엑세스 절차에 따른 이후 메시지 즉 Connection Request 메시지를 기지국(200)으로 전송하여 이후의 랜덤엑세스 절차(B)를 수행한다(S12).
- [0113] 이후, 기지국(200)은, 단말(100)로부터 Connection Request 메시지를 성공적으로 수신하면(S12), 이에 대한 응답으로 Contention Resolution 메시지를 단말(100)에 전송한다(S13).
- [0114] 이에, 단말(100)은, 기지국(200)으로부터 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하면 랜덤엑세스 절차(B)가 종료되어 네트워크와의 연결을 설정할 수 있으며, Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하지 못하면 랜덤엑세스 실패로 간주하고, 기존과 같이 RAP 메시지를 기지국(200)으로 전송하여 랜덤엑세스 절차(도 1의 A)를 개시할 수 있다.
- [0115] 이와 같이, 본 발명에서는, 단말로부터의 RAP 메시지 전송(수신)을 생략한 상태로 단말에 대한 랜덤엑세스 절차를 개시할 수 있는 방안(본 발명의 랜덤엑세스 방식)을 제안함으로써, 랜덤엑세스의 성능을 저하시키는 주요 요인인 랜덤엑세스 절차 개시 단계의 RAP 메시지 충돌을 개선하는 결과를 이끌어낸다.
- [0116] 따라서, 본 발명에 의하면, 랜덤엑세스의 성능을 저하시키는 주요 요인인 랜덤엑세스 절차 개시 단계의 RAP 메시지 충돌을 개선함으로써, 랜덤엑세스 성능을 효과적으로 향상시키는 효과를 도출할 수 있다.
- [0117] 이하에서는, 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법을 설명하도록 한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 전술의 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명하고, 전술의 예시와 같이 단말1을 언급하여 설명하겠다.
- [0118] 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 단말 예컨대 단말1에 대하여 트래픽 발생시점을 예측한다(S100).
- [0119] 예를 들어, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 단말1에서 트래픽이 발생하는 트래픽 발생패턴을 모니터링하여, 단말1의 트래픽 발생시점을 예측한다.
- [0120] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 초기 접속되는 단말1에 대해서는, 본 발명의 랜덤엑세스 방식을 적용하지 않고, 기존의 랜덤엑세스 방식 즉 도 1에 도시된 4 단계의 메시지 전송을 기본으로 한 방식으로 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차를 수행하는 것이 바람직하다.
- [0121] 이 과정에서 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 단말1로부터 RAP 메시지가 수신되는 시점 각각의 간격을 트래픽 발생패턴으로서 모니터링할 수 있고, 모니터링 결과가 축적되면 이를 기초로 단말1의 트래픽 발생시점을 예측할 수 있다.
- [0122] 여기서, 단말1의 트래픽 발생시점은, 단말1에 대하여 전술과 같이 축적한 모니터링 결과를 기초로 계산된 평균 간격(트래픽 발생주기)에 도달하는 시점일 수 있다.
- [0123] 그리고, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, S100단계를 통해 단말1의 트래픽 발생시점을 예측하고 있다는 전제에서, 단말1에 대해 기존의 랜덤엑세스 방식을 적용하지 않고 본 발명의 랜덤엑세스 방식으로 랜덤엑세스 절차를 수행할 수 있다.
- [0124] 예를 들면, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 기 정의된 본 발명의 랜덤엑세스 방식 수행 조건(예 : 기지국 운영자의 수동 조작, 기지국 수용 트래픽량이 설정치에 도달 등)이 만족되면, 전용제어채널을 통해 단말1로 본 발명의 랜덤엑세스 방식으로 랜덤엑세스 절차를 수행하도록 지시(통지)하는 것이 바람직할 것이다.
- [0125] 이후, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 단말1에 대하여 S100단계에서 기 예측된 트래픽 발생시점에 도달하는지 여부를 확인한다(S110).
- [0126] 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, S110단계의 확인 결과 단말1의 트래픽 발생시점에 도달하면, 단말1로부터 랜덤엑세스 개시를 위한 RAP 메시지 수신 없이도, RAP 메시지와 관련된 예측기반 RAR 메시지를 단

말1로 전송하여 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차를 개시한다(S120).

- [0127] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 단말1로부터 RAP 메시지를 수신해야만 이에 대한 (프리앰블기반) RAR 메시지를 단말1로 전송하는 기존의 랜덤엑세스 방식과 달리, 단말1의 트래픽 발생시점에 도달하면 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송함으로써, 단말1로부터의 RAP 메시지 수신을 생략한 상태로 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차를 개시할 수 있다.
- [0128] 그리고, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 전술과 같이 S120단계에서 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송한 후 단말1로부터 랜덤엑세스 절차에 따른 이후 메시지 즉 Connection Request 메시지를 성공적으로 수신하면(S130 Yes), 랜덤엑세스 절차에 따라 이에 대한 응답으로 Contention Resolution 메시지를 단말1에 전송할 것이다(S140).
- [0129] 더 나아가, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, Contention Resolution 메시지를 단말1에 전송한 후 금번 랜덤엑세스 절차가 종료되고 단말1이 네트워크와의 연결을 설정하면, S110단계의 도달한 것으로 확인된 금번 트래픽 발생시점을 저장하고, 추후 단말1의 트래픽 발생시점 예측에 이용하는 것이 바람직하다(S150).
- [0130] 한편, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 전술과 같이 S120단계에서 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송한 후 단말1로부터 Connection Request 메시지의 수신에 실패한 경우(S130 No), 단말1로부터 RAP 메시지의 수신을 대기하는 것이 바람직하다(S160).
- [0131] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, RAP 메시지 수신을 생략하고 예측기반 RAR 메시지를 단말1로 전송한 후, 일정 시간이 경과하도록 단말1로부터 Connection Request 메시지를 수신하지 못하는 경우(실패), 랜덤엑세스 실패로 판단하고 단말1에 대해 기존의 랜덤엑세스 방식을 적용하여 단말1로부터 RAP 메시지의 수신을 대기하는 것이다.
- [0132] 이 경우, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 단말1에 대해 기존의 랜덤엑세스 방식 즉 도 1에 도시된 4 단계의 메시지 전송을 기본으로 한 방식으로, 단말1에 대한 랜덤엑세스 절차를 수행한다.
- [0133] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(200)의 동작 방법은, 단말1로부터 RAP 메시지가 수신되면(S170 Yes), 기존 프리앰블기반 RAR 메시지를 단말1로 전송하고(S180), 단말1로부터 랜덤엑세스 절차에 따른 이후 메시지 즉 Connection Request 메시지를 성공적으로 수신하면(S130 Yes), 이에 대한 응답으로 Contention Resolution 메시지를 단말1에 전송할 것이다(S140).
- [0134] 이하에서는, 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말장치의 동작 방법을 구체적으로 설명하도록 한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 전술의 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명하도록 한다.
- [0135] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 단말장치(100)에서 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면(S200), 즉시 RAP 메시지를 기지국(200)으로 전송하는 기존과 달리, 특정 시간(T1) 카운트를 시작하고, RAP 메시지의 전송을 대기한다(S210).
- [0136] 이때, RAP 메시지의 전송을 대기하는 방식은, 임의의 프리앰블을 선택하여 RAP 메시지를 구성한 후 전송을 대기할 수도 있고, RAP 메시지를 구성하지 않고 대기할 수도 있다.
- [0137] 그리고, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 특정 시간(T1) 동안, 기지국(200)으로부터 RAP 메시지와 관련된 예측기반 RAR 메시지의 수신 여부를 판단한다(S220).
- [0138] 예컨대, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 특정 시간(T1) 동안에 수신되는 메시지 중, 트래픽 발생시점 도달에 따라 전송되는 메시지임을 지정하는 전용 프리앰블ID(=0) 및 단말장치(100)의 기 할당된 단말식별 정보(C-RNTI)가 포함된 메시지가 확인되면, 확인된 해당 메시지를 기지국(200)으로부터의 예측기반 RAR 메시지로 인지하고, 예측기반 RAR 메시지의 수신으로 판단하는 것이 바람직하다.
- [0139] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, S220단계의 판단 결과 예측기반 RAR 메시지가 수신되면(S220 Yes), RAP 메시지 전송을 생략한 상태로 랜덤엑세스 절차가 개시된 것으로 간주하고, 랜덤엑세스 절차에 따른 이후 메시지 즉 Connection Request 메시지를 기지국(20)으로 전송하여 이후의 랜덤엑세스 절차를 수행한다(S230).
- [0140] 즉, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, Connection Request 메시지를 기지국(20)으로 전송하고(S230), 기지국(200)으로부터 Connection Request 메시지에 대한 응답으로 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하면(S240 Yes), 랜덤엑세스 절차가 종료되어 네트워크와의 연결을 설정할 수 있다(S250).

- [0141] 만약, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 기지국(200)으로부터 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하지 못하면(S240 No), 백오프시간(BI) 동안 대기한 후(S290) 직전 랜덤엑세스를 실패로 간주하고, RAP 메시지를 전송하는 S270단계로 복귀하여 기존의 랜덤엑세스 방식에 따른 새로운 랜덤엑세스 절차를 개시하게 된다.
- [0142] 한편, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, S220단계의 판단 결과 예측기반 RAR 메시지가 수신되지 않고(S220 No) 특정 시간(T1)이 만료되면(S260 Yes), RAP 메시지를 기지국(200)으로 전송하여 랜덤엑세스 절차를 개시할 수 있다(S270).
- [0143] 이 경우, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 기존의 랜덤엑세스 방식 즉 도 1에 도시된 4 단계의 메시지 전송을 기본으로 한 방식으로 기지국(200)과 랜덤엑세스 절차를 수행할 것이다.
- [0144] 즉, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, RAP 메시지를 기지국(200)으로 전송하고(S270), 이에 대해 기지국(200)으로부터 기존 프리앰블기반 RAR 메시지를 성공적으로 수신하면(S280 Yes), 랜덤엑세스 절차에 따른 이후 메시지 즉 Connection Request 메시지를 기지국(200)으로 전송하여(S230), 이에 대한 응답으로 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하면(S240 Yes), 랜덤엑세스 절차가 종료되어 네트워크와의 연결을 설정할 수 있다(S250).
- [0145] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 랜덤엑세스의 성능을 저하시키는 주요 요인인 랜덤엑세스 절차 개시 단계의 RAP 메시지 충돌을 개선함으로써, 랜덤엑세스 성능을 효과적으로 향상시키는 효과를 도출할 수 있다.
- [0146] 본 발명의 일실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법 및 단말장치의 동작 방법은, 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0147] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시 예를 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [0148] 본 발명에 따른 랜덤엑세스 시스템과, 이에 적용되는 기지국장치 및 단말장치에 따르면, 랜덤엑세스의 성능을 저하시키는 주요 요인인 랜덤엑세스 절차의 메시지 충돌을 개선하여, 랜덤엑세스 성능을 효과적으로 향상시킨다는 점에서, 기존 기술의 한계를 뛰어 넘음에 따라 관련 기술에 대한 이용만이 아닌 적용되는 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

부호의 설명

- [0149] 10 : 다수의 단말
100 : 단말장치
110 : 전송대기부
120 : 판단부
130 : 랜덤엑세스제어부
200 : 기지국장치

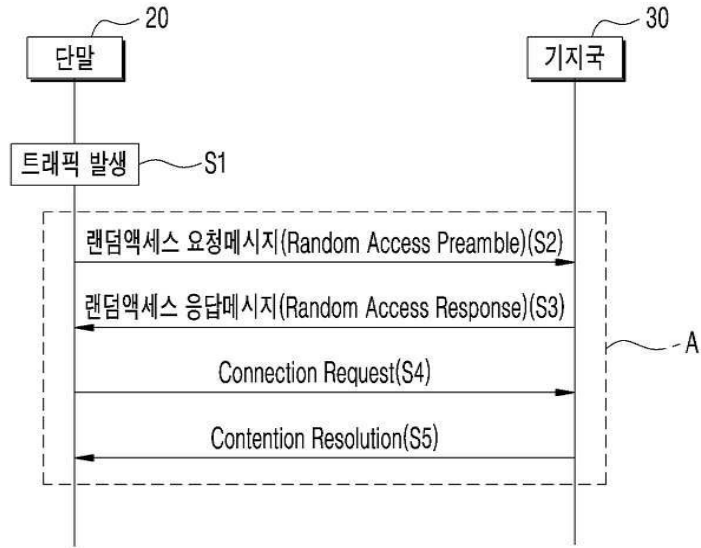
210 : 시점예측부

220 : 시점확인부

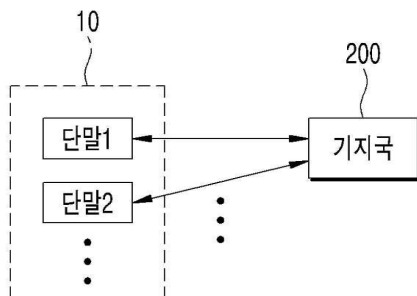
230 : 랜덤액세스제어부

도면

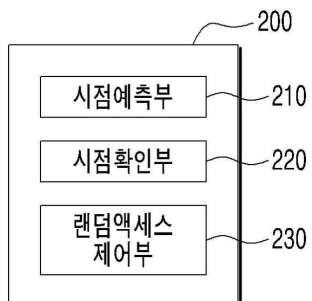
도면1



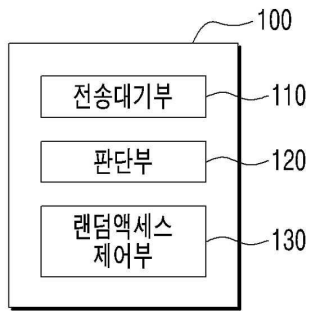
도면2



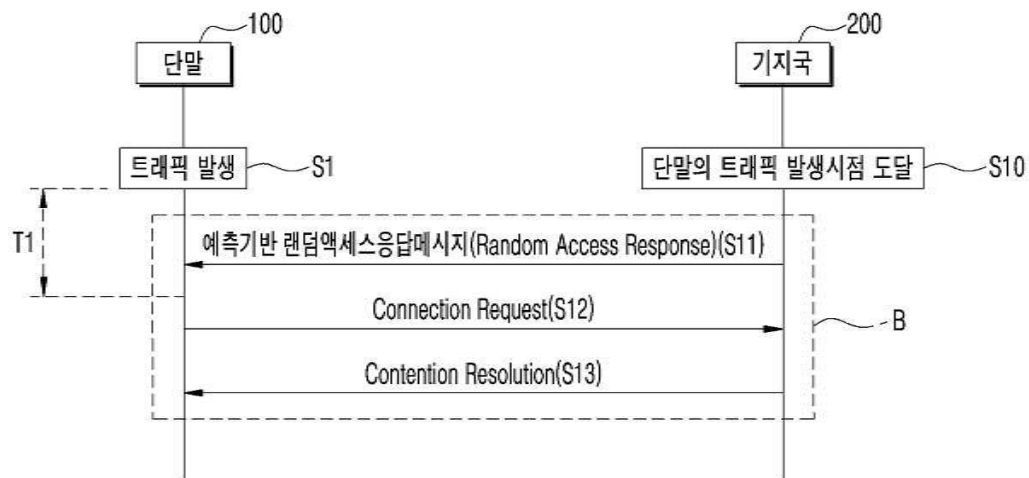
도면3



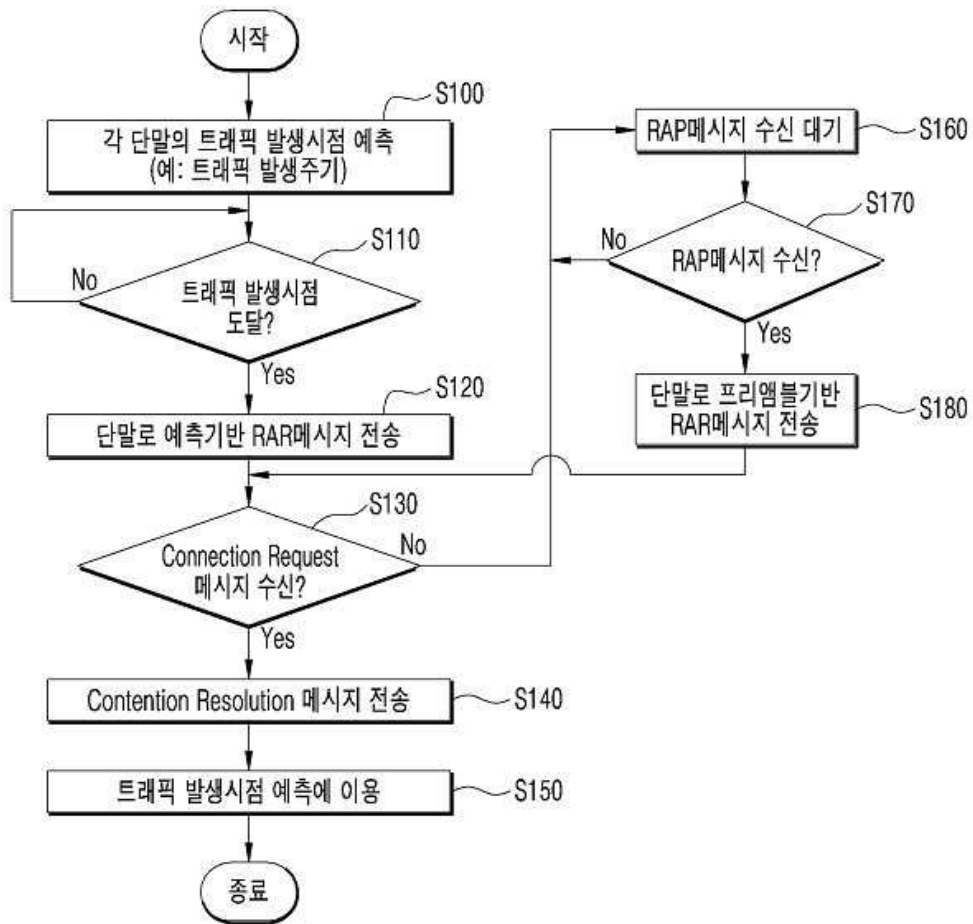
도면4



도면5



도면6



도면7

