



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월27일
(11) 등록번호 10-1268200
(24) 등록일자 2013년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/02 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0088273

(22) 출원일자 2006년09월12일

심사청구일자 2011년09월14일

(65) 공개번호 10-2007-0076374

(43) 공개일자 2007년07월24일

(30) 우선권주장

60/757,063 2006년01월05일 미국(US)

60/783,700 2006년03월16일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050019945 A*

KR1020020077817 A

JP2004128967 A

KR1020020096900 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

천성덕

경기 안양시 동안구 달안동 셋별한양아파트 601동 1007호

이영대

경기도 하남시 대청로116번길 59, 신안아파트 419동 1501호 (창우동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

에스앤아이피특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

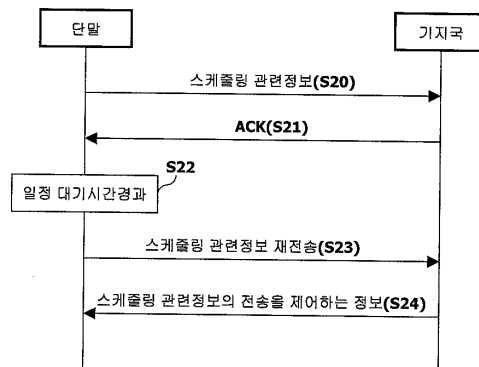
심사관 : 정헌주

(54) 발명의 명칭 이동통신 시스템에서의 무선자원 할당방법

(57) 요약

본 발명은 E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 시스템에서 시스템과 무선 단말간의 효과적인 무선자원 할당 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 이동통신 시스템의 무선자원 할당방법은, 단말이 기지국으로 무선자원의 스케줄링에 관련된 정보를 제공하고, 기지국은 상기 스케줄링 관련된 정보를 근거로 보다 효과적으로 빠르게 단말로 스케줄링 정보를 전송함으로써 보다 많은 단말들이 보다 빠르게 데이터 전송을 수행할 수 있게 된다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

정명철

서울특별시 동작구 상도로15길 84-7 (상도동)

박성준

경기도 군포시 고산로677번길 34, 1323동 401호 (산본동, 개나리아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

무선통신 시스템에서 무선 자원 할당 방법에 있어서,

단말이 네트워크로 스케줄링 관련 정보를 전송하되, 상기 스케줄링 관련 정보는 상기 네트워크가 상기 단말과 상기 네트워크간 통신을 위한 무선 자원을 할당하는데 사용되고;

상기 단말이 상기 네트워크로부터 스케줄링 정보를 수신하되, 상기 스케줄링 정보는 상기 단말에 대한 무선 자원의 할당과 관련되는 것을 포함하되,

상기 스케줄링 관련 정보는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)을 위한 평균 재전송 회수에 관련된 정보와 상기 단말이 사용 가능한 파워 양에 관한 파워 정보를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는 서브프레임 집합의 첫번째 서브프레임 동안 수신되고, 상기 첫번째 서브프레임은 상기 서브프레임 집합 내에서 데이터 통신이 스케줄링되는 모든 단말의 식별자를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는 상기 단말에게 페이징 정보의 존재의 지시 또는 상기 네트워크가 상기 무선 자원을 언제 할당할지에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 자원 할당 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스케줄링 관련 정보는 상기 네트워크로부터 상기 스케줄링 관련 정보의 전송 요청을 수신함에 따라 전송되는 것을 특징으로 하는 무선 자원 할당 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 단말은 할당된 무선 자원을 통해 상기 스케줄링 관련 정보를 전송하여 주기적으로 무선 자원을 할당받는 것을 특징으로 하는 무선 자원 할당 방법.

청구항 4

무선통신 시스템에서 무선 자원 할당 방법에 있어서,

네트워크가 단말로부터 스케줄링 관련 정보를 수신하되, 상기 스케줄링 관련 정보는 상기 네트워크가 상기 단말과 상기 네트워크간 통신을 위한 무선 자원을 할당하는데 사용되고;

상기 네트워크가 상기 단말로 스케줄링 정보를 전송하되, 상기 스케줄링 정보는 상기 단말에 대한 무선 자원의 할당과 관련되는 것을 포함하되,

상기 스케줄링 관련 정보는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)을 위한 평균 재전송 회수에 관련된 정보와 상기 단말이 사용 가능한 파워 양에 관한 파워 정보를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는 서브프레임 집합의 첫번째 서브프레임 동안 수신되고, 상기 첫번째 서브프레임은 상기 서브프레임 집합 내에서 데이터 통신이 스케줄링되는 모든 단말의 식별자를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는 상기 단말에게 페이징 정보의 존재의 지시 또는 상기 네트워크가 상기 무선 자원을 언제 할당할지에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 자원 할당 방법.

청구항 5

무선 통신 시스템에서 무선 자원 할당을 위한 단말에 있어서,

네트워크로 스케줄링 관련 정보를 전송하는 수단; 및

상기 네트워크로부터 스케줄링 정보를 수신하는 수단을 포함하고,

상기 스케줄링 관련 정보는 상기 네트워크가 상기 단말과 상기 네트워크간 통신을 위한 무선 자원을 할당하는데 사용되고;

상기 스케줄링 정보는 상기 단말에 대한 무선 자원의 할당과 관련되고

상기 스케줄링 관련 정보는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)을 위한 평균 재전송 회수에 관련된 정보와 상기 단말이 사용 가능한 파워 양에 관한 파워 정보를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는 서브프레임 집합의 첫번째 서브프레임 동안 수신되고, 상기 첫번째 서브프레임은 상기 서브프레임 집합 내에서 데이터 통신이 스케줄링되는 모든 단말의 식별자를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는 상기 단말에게 페이징 정보의 존재의 지시 또는 상기 네트워크가 상기 무선 자원을 언제 할당할지에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0008] 본 발명은 E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 시스템에 관한 것으로서, 특히 무선 단말에게 보다 빠르고 효과적으로 무선자원 할당하기 위한 무선자원 할당방법에 관한 것이다.
- [0009] 도 1은 종래 및 본 발명이 적용되는 이동통신 시스템인 E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System)의 망 구조이다.
- [0010] E-UMTS시스템은 기존 UMTS시스템에서 진화한 시스템으로 현재 3GPP에서 기초적인 표준화 작업을 진행하고 있다. 상기 E-UMTS 시스템은 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라고 할 수도 있다.
- [0011] E-UMTS망은 크게 E-UTRAN과 핵심망(Core Network : CN)으로 구분된다. 상기 E-UTRAN은 기지국(이하 eNode B 또는 eNB로 약칭)으로 구성되며, 상기 핵심망은 접속 게이트웨이(Access gateway : AG)를 포함하여 구성된다. 상기 AG는 사용자 트래픽을 처리하는 부분과 제어용 트래픽을 처리하는 부분으로 나누어 질 수도 있다. 이때, 새로운 사용자 트래픽을 처리하기 위한 AG와 제어용 트래픽을 처리하는 AG는 새로운 인터페이스를 사용하여 서로 통신 할 수 있다. 하나의 eNode B(eNB)에는 하나이상의 셀(Cell)이 존재할 수 있으며, eNode B간에는 사용자 트래픽 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수도 있다. 상기 CN은 AG와 기타 UE의 사용자 등록 등을 위한 노드 등으로 구성될 수도 있다. 또한, 도 1의 UMTS에서 E-UTRAN과 CN을 구분하기 위한 인터페이스가 사용될 수도 있다.
- [0012] 단말과 망사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형시스템간상호접속(Open System Interconnection : OSI)기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층) 및 L3(제3계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제3계층에 위치하는 무선자원제어(Radio Resource Control : RRC)계층은 단말과 망간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC계층은 단말과 망간에 RRC메시지를 서로 교환한다. RRC계층은 eNode B와 AG 등 망 노드들에 분산되어 위치할 수도 있고, eNode B 또는 AG에만 위치할 수도 있다.
- [0013] 도 2는 3GPP 무선접속망 규격을 기반으로 한 단말과 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network) 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 나타낸다. 도2의 무선인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical Layer), 데이터링크계층(Data Link Layer) 및 네트워크계층(Network Layer)으로 이루어지며, 수직적으로는 데이터정보 전송을 위한 사용자평면(User Plane)과 제어신호(Signaling)전달을 위한 제어평면(Control Plane)으로 구분된다. 도 2의 프로토콜 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 OSI 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층) 및 L2(제2계층) 및 L3 (제3계층)로 구분될 수 있다.
- [0014] 이하 도 2의 무선프로토콜의 제어평면과 도 3의 무선프로토콜의 사용자평면의 각 계층을 설명한다.
- [0015] 제1계층인 물리계층은 물리채널을 이용하여 상위 계층에게 정보전송서비스 (Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control)계층과 전송채널(Transport Channel)을 통해 연결되며, 상기 전송채널을 통해 매체접속제어계층과 물리계층 사이의 데이터가 이동한다. 그리고, 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다.
- [0016] 제2계층의 매체접속제어(Medium Access Control : MAC)계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control)계층에게 서비스를 제공한다. 제2계층의 무선링크제어(Radio Link Control : RLC)계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원한다. 상기 RLC 계층의 기능이 MAC내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있는데 이러한 경우에는 RLC계층은 존재하지 않을 수도 있다. 제2계층의 PDCP계층은 IPv4나 IPv6와 같은

IP패킷을 이용하여 전송되는 데이터가 상대적으로 대역폭이 작은 무선 구간에서 효율적으로 전송되도록 하기 위해, 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더압축(Header Compression) 기능을 수행한다.

- [0017] 제3계층의 가장 상부에 위치한 무선자원제어(Radio Resource Control : RRC)계층은 제어평면에서만 정의되며, 무선베어러 (Radio Bearer : RB)들의 설정 (Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. 이때, RB는 단말과 UTRAN간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다.
- [0018] 망에서 단말로 데이터를 전송하는 하향전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향 공유채널(Shared Channel : SCH)이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 망으로 데이터를 전송하는 상향전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [0019] 이하 RLC계층에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0020] RLC계층의 기본 기능은 각 무선베어러(RB)의 QoS에 대한 보장과 그에 따른 데이터의 전송에 있다. RB서비스는 무선 프로토콜의 제2계층이 상위로 제공하는 서비스이기 때문에 제2계층 전체가 QoS에 영향을 주지만, 그 중에서도 특히 RLC의 영향이 크다. RLC는 RB고유의 QoS를 보장하기 위해 RB마다 독립된 RLC 개체(entity)를 설정하고 있으며, 다양한 QoS를 지원하기 위하여 투명모드(TM), 무응답모드(UM) 및 응답모드(AM)의 세가지 모드를 제공하고 있다. 상기 세가지 RLC 모드는 각각 지원하는 QoS가 다르기 때문에 동작 방법에 차이가 있으며, 그 세부적인 기능 역시 차이가 있다. 따라서, 상기 RLC의 각 동작 모드(TM, UM 및 AM)에 대하여 더욱 상세히 살펴볼 필요가 있다.
- [0021] RLC에서는 전송한 데이터에 대한 수신 확인 응답이 없는 모드(UM)와 응답이 있는 모드(AM) 두 종류가 있다. UM RLC는 각 PDU마다 일련번호(Sequence Number : SN)를 포함한 PDU 헤더를 붙여 보냄으로써, 수신측으로 하여금 어떤 PDU가 전송 중 소실되었는가를 알 수 있게 한다. 이와 같은 기능으로 인해 UM RLC는 주로 사용자평면에서는 방송/멀티캐스트 데이터의 전송이나 패킷 서비스 영역(Packet Service domain : PS domain)의 음성(예:VoIP)이나 스트리밍 같은 실시간 패킷 데이터의 전송을 담당하며, 제어평면에서는 셀 내의 특정 단말 또는 특정 단말 그룹에게 전송하는 RRC 메시지 중 수신확인 응답이 필요 없는 RRC 메시지의 전송을 담당한다.
- [0022] AM RLC는 UM RLC와 마찬가지로 PDU 구성시에 SN를 포함한 PDU 헤더를 붙여 PDU를 구성하지만, UM RLC와는 달리 송신측이 송신한 PDU에 대해 수신측이 응답(Acknowledgement)을 하는 점에서 큰 차이가 있다. 상기 AM RLC에서 수신측이 응답을 하는 이유는 자신이 수신하지 못한 PDU에 대해 송신측이 재전송(Retransmission)을 하도록 요구하기 위해서이며, 이러한 재전송 기능이 AM RLC의 가장 큰 특징이다.
- [0023] 결국, 상기 AM RLC는 재전송을 통해 오류가 없는(error-free) 데이터 전송을 보장하는데 그 목적이 있으며, 이러한 목적으로 인해 AM RLC는 주로 사용자 평면에서는 패킷 서비스 영역의 TCP/IP와 같은 비실시간 패킷 데이터의 전송을 담당하고, 제어평면에서는 셀 내의 특정 단말에게 전송하는 RRC 메시지 중 수신확인 응답이 반드시 필요한 RRC 메시지의 전송을 담당한다.
- [0024] 방향성 측면에서, 상기 TM RLC와 UM RLC는 단방향(uni-directional) 통신에 사용되는데 반해, 상기 AM RLC는 수신측으로부터의 피드백(feedback)이 있기 때문에 양방향(bi-directional) 통신에 사용된다. 상기 양방향 통신은 주로 점대점(point-to-point) 통신에서 사용되기 때문에, AM RLC는 전용 논리채널만 사용한다. 또한, 구조적인 면에서 TM RLC와 UM RLC는 하나의 RLC 엔터티가 송신 또는 수신하는 구조로 되어있지만, AM RLC는 하나의 RLC 엔터티내에 송신과 수신측이 모두 존재한다.
- [0025] 상기 AM RLC가 복잡한 이유는 재전송 기능을 수행하기 때문이다. 재전송 관리를 위해 AM RLC는 송수신 버퍼이외에 재전송 버퍼를 구비하고 있다. 특히, AM RLC는 흐름 제어를 위한 송수신 윈도우 사용, 송신측이 피어(peer) RLC 엔터티의 수신측으로 상태정보를 요구하는 폴링(Polling), 수신측이 피어 RLC 엔터티의 송신측으로 자신의 버퍼 상태를 보고하는 상태정보 보고(Status Report), 상태정보를 실어 나르는 상태 PDU(Status PDU) 사용, 데이터 전송의 효율을 높이기 위해 데이터 PDU내에 상태 PDU를 삽입하는 피기백(Piggyback)기능등 여러가지 기능을 수행한다.
- [0026] 이외에 AM RLC에서는, AM RLC 엔터티가 동작 과정에서 중대한 오류를 발견한 경우 상대측 AM RLC 엔터티에게 모든 동작 및 파라미터의 재설정을 요구하는 재설정(Reset) PDU와 상기 Reset PDU의 응답에 쓰이는 Reset Ack PDU

등이 사용된다. 또한, 이들 기능을 지원하기 위해 AM RLC에는 여러 가지 프로토콜 파라미터, 상태 변수 및 타이머가 필요하다.

[0027] 이러한 상태정보 보고 또는 상태 PDU 및 Reset PDU등과 같이 AM RLC에서 데이터 전송의 제어를 위해서 사용되는 PDU들을 제어(Control) PDU라고 부르고, 사용자 데이터를 전달하기 위해 쓰이는 PDU들을 데이터 PDU라고 부른다. 즉, AM RLC에서 사용하는 PDU는 크게 데이터 PDU와 제어 PDU로 구분된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0028] 상기 E-UTRAN을 구성하는 두 측은 바로 기지국과 단말이다. 한 셀에서의 무선 자원은 상향 무선자원과 하향 무선자원으로 구성된다. 기지국은 셀의 상향 무선자원과 하향 무선자원의 할당 및 제어를 담당하며, 언제 어떤 단말이 어떤 무선자원을 사용하는지를 결정한다. 예를 들면, 기지국은 3.2초 후에 주파수 100Mhz 부터 101Mhz를 사용자 1번에게 0.2초 동안 하향측 데이터의 전송을 결정할 수 있다. 이 경우, 기지국은 해당 단말에게 상기 결정을 알려 주어, 상기 단말이 하향 데이터를 수신하도록 한다. 마찬가지로 기지국은 언제 어떤 단말이 얼마만큼의 어떤 무선자원을 사용하여 상향으로 데이터를 전송하도록 할지를 결정할 수 있는데, 기지국은 이 결정 또한 단말에게 알려 상기 시간 동안 단말이 데이터를 전송하도록 한다.

[0029] 이와 같이 종래의 기술에서 기지국은 무선 자원을 동적으로 관리하여 데이터 전송효율을 높인다. 그런데, 종래에 기지국은 호가 연결된 동안에는 하나의 단말이 하나의 무선 자원을 계속 사용하도록 제어한다. 이것은 최근 많은 서비스들이 IP 패킷을 기반으로 이루어지는 점을 고려하면 비합리적이다. 왜냐하면, 대부분의 패킷 서비스들은 호가 연결된 시간동안 꾸준히 패킷을 생성하는 것이 아니라 구간 구간 아무것도 전송하지 않는 경우가 있기 때문이다. 그럼에도 불구하고 기지국이 하나의 단말에게 계속 무선 자원을 할당하는 것은 비효율적이다.

[0030] 따라서, E-UTRAN시스템에서는 단말이 필요한 경우에만 즉, 서비스 데이터가 있는 동안에만 단말에게 상기와 같은 방식으로 무선자원을 할당한다. 그런데, E-UTRAN이 종전의 시스템과 달리 보다 적은 무선 자원을 이용하여 보다 많은 단말들에게 보다 많은 데이터를 전송하기 위해서는, 기지국이 보다 많은 정보를 갖고, 보다 세밀한 무선 자원 제어 및 관리를 수행해야 한다.

[0031] 예를 들어, 한 셀 내에 3개의 단말이 있다고 가정해 보자. 이때, 단말 1은 음성 통화를 수행하고 있고, 단말 2는 인터넷 브라우징을 수행하고 있으며, 단말 3는 아무런 통화도 수행하고 있지 않다고 가정한다.

[0032] 음성 통화를 수행할 때 단말 1의 사용자 및 상대방은 언제든지 말할 수 있으며, 단말 1의 사용자 또는 상대방은 조그마한 음성 지연에도 불쾌감을 느낄 수 있다. 따라서 음성 통화 같은 경우 기지국은 꾸준히 조그마한 자원을 계속 할당하는 것이 필요하다.

[0033] 그리고, 단말 2가 웹 브라우징을 수행할 경우 즉, 예를들어 단말 2의 사용자가 인터넷 신문을 본다고 가정하자. 이 경우 단말 2의 사용자는 자신이 원하는 페이지가 화면에 뜨면 일정 동안 해당 페이지의 내용을 보게 될 것이다. 따라서, 이 경우는 잠깐의 데이터 전송 후 한동안 데이터의 전송이 없는 상태를 반복하기 때문에 기지국은 이에 맞추어 무선 자원을 할당한다.

[0034] 마지막으로, 단말 3의 사용자는 통화 자체를 하지 않기 때문에 무선자원 할당 자체가 필요가 없다.

[0035] 위의 3가지 예에서 볼 수 있듯이, 단말 사용자의 상황에 따라 기지국이 수행하여야 하는 무선 자원 할당 방법은 다양해야 한다. 또한, 보다 많은 단말에게 보다 많은 데이터 전송을 제공하기 위해서, 기지국은 단말 사용자의 상황뿐만 아니라 단말의 사용시간도 고려해야 한다. 즉, 단말이 주고 받을 데이터가 없을 경우에는, 단말의 상향링크를 통하여 데이터 전송하도록 하거나, 하향 링크로 데이터가 있는지 없는지 판별하도록 하는 시간을 줄여야 한다. 그렇지 않으면 단말의 대기 시간은 짧아 질 수 밖에 없다.

[0036] 따라서, 본 발명의 목적은 기지국과 단말간의 보다 빠르고 효과적인 무선자원 할당 방법을 제공하는데 있다.

[0037] 본 발명의 다른 목적은 기지국이 주어진 무선자원을 최대한 활용할 수 있는 이동통신 시스템에서의 무선자원 할당 방법을 제공하는데 있다.

[0038] 본 발명의 또 다른 목적은 기지국이 주어진 자원을 최대한 활용하게 하고, 단말의 대기시간을 보다 늘려 사용자의 만족을 높일 수 있는 이동통신 시스템에서의 무선자원 할당 방법을 제공하는데 있다.

[0039] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 이동통신 시스템의 무선자원 할당방법은, 단말이 기지국으로 무선자원의 스케줄링에 관련된 정보를 제공하고, 기지국은 상기 스케줄링 관련된 정보를 근거로 무선자원

을 할당하여 상기 단말로 해당 무선자원에 대한 스케줄링 정보를 전송한다.

- [0040] 바람직하게, 상기 스케줄링 관련된 정보는 데이터 전송상태 정보 또는 무선환경에 대한 정보이다.
- [0041] 바람직하게, 상기 무선환경에 대한 정보는 HARQ 평균 전송성공율 또는 HARQ 전송실패율을 포함한다.
- [0042] 바람직하게, 상기 무선환경에 대한 정보는 패킷 스위칭 기반의 서비스의 경우 폴헤더 패킷의 전송구간, 간격 및 시기등의 정보를 포함하고, 음성통화의 경우는 묵음 구간을 나타내는 정보를 포함한다.
- [0043] 바람직하게, 상기 스케줄링 관련된 정보는 기지국이 임의로 할당한 상향 무선자원을 통하여 전송되거나, MAC 엔터티간의 시그널링을 통하여 전송된다.
- [0044] 바람직하게, 상기 스케줄링 관련된 정보는 MAC 엔터티 또는 RRC엔터티의 제어정보 채널을 통하여 전송된다.
- [0045] 바람직하게, 상기 스케줄링 관련된 정보는 기지국이 설정한 특정 이벤트가 발생할 때마다 전송된다. 이때, 상기 특정 이벤트는 단말이 언제 스케줄링 관련 정보를 전송해야 하는지를 나타낸다.
- [0046] 바람직하게, 상기 기지국은 스케줄링 정보의 전송시점과 실제 사용시점간의 시간차이를 단말에게 알려준다. 또한, 상기 기지국은 단말 데이터를 디코딩하여, 디코딩에 실패하면 다시 단말에게 상향 무선자원을 할당한다.
- [0047] 바람직하게, 상기 기지국은 스케줄링 정보를 전송하는 하향채널을 이용하여 페이징을 전송하며, 상기 하향채널은 기지국이 페이징하고 싶은 단말의 식별자를 포함한다.
- [0048] 바람직하게, 상기 기지국은 무선자원을 할당할 때 적어도 하나 이상의 서브프레임을 하나의 스케줄링단위로 지정한다.
- [0049] 바람직하게, 상기 기지국은 비트맵 방식으로 스케줄링 정보를 구성한다.
- [0050] 바람직하게, 상기 단말은 스케줄링 관련 정보를 전송하고, 기지국으로부터 소정의 대기시간동안 무선자원이 할당되지 않으면 새로이 스케줄링 관련 정보를 전송한다.
- [0051] 바람직하게, 상기 기지국은 단말로부터 스케줄링관련정보를 받았으나 해당 단말에게 무선자원을 할당해 줄 수 없는 경우 해당 단말로 스케줄링 관련 정보 전송을 제어하는 정보를 전송한다.

발명의 구성 및 작용

- [0052] 본 발명은 E-UMTS와 같은 이동통신 시스템에서 구현된다. 그러나, 본 발명은 다른 표준에 따라 동작하는 통신 시스템에도 적용되어 질 수 있다. 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 본 발명은 무선통신 시스템이 자신의 관리하에 놓여 있는 무선 단말들에게 보다 나은 품질의 서비스를 제공하기 위한 것으로, 기지국은 단말들에게 무선자원을 할당하고, 무선 단말은 기지국으로 보다 효율적으로 무선자원의 할당을 요구한다.
- [0054] 한 셀에서 단말들에게 무선자원을 할당하기 위해서 기지국은 먼저 각 단말 사용자별로 어떤 데이터가 전송을 기다리는지 알아야 한다. 보통 하향 링크로 전송될 데이터는 접속게이트웨이(AG, 이하 게이트웨이로 약칭함)로부터 전달되기 때문에, 기지국은 각 사용자에게 얼마 만큼의 데이터가 하향 링크로 전달되어야 하는지를 알 수 있다. 그런데, 상향 링크로의 데이터의 경우는, 단말이 직접 자신이 상향 링크로 전달하려는 데이터에 대한 정보를 기지국에 알려주지 않는 한 기지국은 각 단말이 얼마만큼의 상향 무선 자원이 필요한지 알 수 없다.
- [0055] 따라서, 기지국이 단말에게 적절한 상향 무선 자원을 할당하기 위해서는 단말이 기지국으로 무선 자원의 스케줄링에 필요한(관련된) 정보를 제공해 주어야 한다.
- [0056] 도 4에는 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서의 무선자원 할당방법이 도시되어 있다.
- [0057] 도 4에 도시된 바와같이, 본 발명에서 단말은 기지국으로 스케줄링 관련 정보를 전송하고, 기지국은 단말에게 적절한 무선자원을 할당하여 전송하는 과정을 신속하게 수행함으로써, 상기 단말이 할당된 무선자원을 이용하여 빠른 데이터 전송을 수행할 수 있도록 한다. 이하 본 발명에 이동통신 시스템에서의 무선자원 할당방법을 각 과정별로 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 먼저, 본 발명에서는 기지국의 상향 무선자원의 할당 결정을 돕기 위하여, 단말이 데이터 전송상태 정보를 기지국으로 전송한다(S10). 이때, 단말은 일정한 기준이 만족할 때 또는 일정 시간 간격마다 상기 데이터 전송 상태 정보를 기지국으로 전송할 수 있다.

- [0059] 상기 데이터 전송 상태 정보는 데이터를 가진 채널의 우선 순위에 관한 정보를 포함하는데, 특히, 상기 데이터를 가진 채널중에서 가장 우선 순위가 높은 채널의 우선 순위에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0060] 상기 데이터 전송 상태 정보는 데이터를 가진 채널의 식별자 정보 및/또는 지칭(label) 정보를 포함한다. 상기 지칭 정보는 기지국이 각 채널에 지정한 일련의 지칭값을 포함한다. 또한, 상기 지칭값은 해당 채널이 음성 데이터를 운반하는지 또는 예러가 없는 전송이 필요한지와 같은 정보를 제공한다. 따라서 기지국은 서로 다른 단말의 서로 다른 채널에게 동일한 지칭값을 지정할 수 있다.
- [0061] 상기 데이터 전송 상태 정보는 데이터를 가진 채널중 우선 순위가 가장 높은 채널의 식별자 정보 및/또는 채널 각각의 데이터의 양에 관한 정보를 포함한다. 또한, 상기 데이터 전송 상태 정보는 데이터를 가진 채널들이 가진 데이터의 양의 총합에 관한 정보를 포함한다. 상기 데이터 전송 상태 정보에 포함되는 정보들은 독립적으로 또는 다른 정보들과 함께 기지국으로 전송될 수 있다.
- [0062] 상기 단말은 각 채널의 정보를, 비슷한 등급이나 종류의 채널끼리 모아서 기지국으로 전달할 수 있다. 또한, 상기 단말은 상향으로 사용할 수 있는 전력의 양이 제한되어 있기 때문에 자신이 사용할 수 있는 전력 정보를 데이터 전송 상태 정보에 포함시킬 수 있다. 상기 전력 정보는, 단말이 현재의 전송에서 사용하고 있는 전력을 기준으로 추가로 더 사용할 수 있는 전력량 또는 자신이 현재 전송할 수 있는 최대 전력량 등의 정보를 의미한다.
- [0063] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명은 기지국이 보다 효율적으로 한 셀내의 무선 자원을 관리하도록 하기 위하여, 단말이 무선 환경에 대한 정보를 기지국으로 제공한다(S10).
- [0064] 구체적으로는, 단말은 자신이 수행했던 상향채널로의 데이터 전송에서, HARQ 평균 전송성공률 또는 HARQ 전송실패률에 대한 정보를 기지국으로 전송한다. 상기 정보를 바탕으로 기지국은 단말에게 무선자원을 할당할 때, 필요한 무선자원의 양을 계산할 수 있다. 예를 들어, 평균 세번의 HARQ재전송이 일어나고 있고, 또한 단말이 상향 데이터를 전송하기 위해서 1Mhz의 무선자원이 필요하다면, 기지국은 1Mhz의 자원을 3개의 시간 구간동안 할당해야 함을 계산할 수 있다.
- [0065] 그런데, 패킷 스위칭(packet switching) 기반의 서비스(이하 PS서비스라 칭함)에서는 헤더압축기법(header compression)이 많이 사용된다. 실제로, 한 서비스에 대한 IP 패킷들을 고찰해 보면 대부분의 패킷들은 거의 동일한 헤더 내용을 가지고 있다. 따라서, 패킷 스위칭 기반의 서비스를 제공할 때는 일정한 간격마다 풀 헤더 패킷(full header packet)을 전송하고, 나머지 시간 구간에서는 변화된 내용만 전송하는 기법을 사용한다. 이와 같이 헤더 압축 기법은 일정한 시간 간격마다 풀 헤더 패킷을 전송하는 기법이기 때문에, 풀 헤더 패킷이 전송될 때에는 보다 많은 상향 무선 자원이 필요하게 된다.
- [0066] 따라서 본 발명은 패킷 스위칭 기반의 서비스에서 헤더압축기법이 사용될 경우, 단말이 풀 헤더 패킷의 시간정보 즉, 전송 구간, 간격 및 시기등을 기지국으로 전송한다. 상기 시간정보를 바탕으로, 기지국은 단말이 풀 헤더 패킷을 전송할 것으로 예상되는 시점에 보다 많은 무선 자원을 할당 할 수 있다.
- [0067] 그리고, 음성 통화의 경우, 단말 사용자는 항상 말을 하는 것이 아니기 때문에 아무런 음성 데이터도 생성시키지 않는 구간이 존재한다. 이러한 묵음구간의 시작부분에서 음성 인코더는 묵음구간임을 지시하는 패킷을 생성하여 전송하게 된다. 만약, 단말이 묵음구간을 인지할 수 있다면, 이를 기지국에게 알려서 일정 시간동안 자신에게 음성데이터를 전송하기 위한 상향 무선자원을 할당하지 말 것을 알려줄 수도 있다. 특히 단말의 MAC엔티티나, PDCP엔티티, RLC엔티티중의 어느 하나가 패킷을 해석하여, 묵음구간임을 지시하는 패킷을 인지하거나 또는 묵음구간의 지시를 상위단으로부터 받은 경우에는 이를 기지국에 알려줄 수도 있다.
- [0068] 그런데, 상기 단말이 상술한 정보들을 기지국으로 전송하기 위해서는 적절한 상향무선자원이 필요하다. 따라서 본 발명은 단말이 기지국의 효과적인 무선 자원 관리를 지원하기 위하여 앞에서 설명한 정보들을 기지국으로 효과적으로 전송하는 방법을 제공한다.
- [0069] 먼저 본 발명은 임의로 기지국이 단말에게 상향무선자원을 할당하여, 단말이 상기 할당된 무선자원을 이용하여 스케줄링에 필요한(관련된) 정보를 전송하도록 할 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 기지국은 상향무선자원의 할당정보를 전송하는 채널을 통하여, 단말에게 상향무선자원을 할당하고, 그 할당된 상향무선자원을 스케줄링 정보 전송에 우선 사용하도록 지시할 수 있다. 단말은 상향무선자원의 할당정보를 읽어, 기지국로부터 특정 상향무선자원이 스케줄링 정보의 전송에 우선 사용할 것을 지시받으면, 해당 상향무선자원을 이용하여 스케줄링 관련 정보를 전송한다.
- [0071] 또한, 기지국은 MAC엔티티간의 시그널링을 이용하여 스케줄링 관련 정보의 전송을 요구할 수 있다. 즉, 기지국

은 상향무선자원 할당 채널을 통해서 단말에게 스케줄링 관련 정보의 전송을 요구하거나 또는 MAC엔티티간에 전송되는 PDU를 이용하여 스케줄링 관련 정보의 전송을 요구할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 스케줄링 관련 정보의 전송을 요구받으면, 즉시 자신에게 할당된 상향무선자원을 이용하여 상기 스케줄링 관련 정보를 전송한다.

- [0072] 그리고, 단말은 기지국이 설정한 특정 이벤트가 발생할 때마다 기지국으로 스케줄링 관련 정보를 전송할 수 있다. 즉, 기지국은 측정관련 설정정보를 단말에게 보내고, 단말은 측정관련설정정보를 바탕으로 무선환경을 측정한다. 이어서, 단말은 측정결과를 측정관련설정정보에 따른 조건과 비교하여, 일정 조건이 만족되면 측정결과 또는 스케줄링 정보를 기지국으로 전송한다.
- [0073] 상기 특정 이벤트 또는 측정관련설정정보는 단말이 언제 스케줄링 정보등을 전송해야하는지 알려준다.
- [0074] 상기 특정 이벤트는 단말의 특정 채널에 도착한 데이터의 양이 특정 기준값을 초과하거나 또는 특정 기준값보다 낮아지는 경우를 나타낸다.
- [0075] 상기 특정 이벤트는 단말의 버퍼에 도착한 데이터의 총합이 특정 기준값을 초과하거나 또는 특정 기준값보다 낮아지는 경우를 나타낸다.
- [0076] 상기 특정 이벤트는 단말에게 현재 할당된 무선자원의 양을 기준으로, 단말 버퍼에 있는 데이터를 소진하는데 필요한 시간이 특정 기준값을 초과하거나 또는 작아지는 경우를 나타낸다.
- [0077] 상기 단말이 기지국으로 보내는 정보들은 MAC 엔티티의 제어정보채널 또는 RRC 엔티티의 제어정보채널을 이용할 수 있다.
- [0078] 따라서, 도 4에 도시된 바와같이, 기지국은 상기 단말로부터 전송된 스케줄링 관련정보를 수신하여, 상기 단말이 상향 데이터를 전송하기 위한 상향 및/또는 하향 무선자원을 할당한 후 할당된 무선자원이 포함된 스케줄링 정보를 단말로 전송한다(S11, S12).
- [0079] 일반적으로 상향 무선자원과 하향 무선자원은 전송주체에 따라 구분된다. 즉, 상향 무선자원을 통해서는 단말이 전송을 수행하고, 하향 무선자원을 통해서는 기지국이 전송을 수행한다. 그런데, 하향무선자원을 통해서는 기지국만 전송을 수행하며, 무선자원의 스케줄링 결정은 기지국이 수행하기 때문에, 하향 무선자원의 일부자원이 하향무선자원의 스케줄링 정보, 즉 어떤 단말에 대한 데이터가 어떤 주파수와 시간을 이용하여 전송되는지 등의 정보 전송에 할당되어야 한다.
- [0080] 그런데, 상향 무선자원은 여러 단말들이 사용하지만 각 단말은 서로 연결되어 있지 않다. 따라서 기지국이 각 단말에 대한 무선자원할당을 결정해야 한다. 하지만, 상기 결정정보는 비록 상향무선자원에 관한 것이지만, 기지국이 알려주어야 하기 때문에, 하향 무선자원을 통해서 상향무선자원에 대한 스케줄링 정보, 즉 어떤 단말에 대한 데이터가 어떤 주파수와 시간을 이용하여 전송되는지의 정보등이 전송되어야 한다. 이러한 이유로, 하향 무선자원으로 상향무선자원에 대한 스케줄링 정보가 전송되는 시점과, 실제로 각 단말들이 상기 스케줄링 정보를 바탕으로 상향 무선자원으로 전송을 시작하는 시점에는 차이가 날 수밖에 없다.
- [0081] 따라서, 상기 기지국은 스케줄링 정보의 전송시점과 실제 사용시점간의 시간차이를 단말들에게 알려줄 필요가 있다. 상기 시간차이는 기지국의 시스템정보를 통해 전달될 수 있다.
- [0082] 또한, 상기 기지국은 각 단말마다 사용하는 서비스 특성에 따라 고유의 시간차를 지정하여 알려줄 수 있다. 예를 들어, 처리 능력이 높은 단말은 스케줄링 정보를 수신하자마자 처리하여 상향으로 전송을 시작할 수 있지만, 어떤 단말들은 처리 능력이 낮아서 즉각적인 전송이 불가능할 수도 있다. 따라서 각 단말마다 고유의 시간차를 알려주는 방법이 사용될 수 있다.
- [0083] 상기 과정에서, 기지국은 단말이 전송한 데이터를 디코딩하는데, 만약 디코딩에 실패하면, 해당 단말에게 다시 상향무선자원을 할당할 필요가 있다. 즉, 기지국은 단말로 NACK을 보내면서 동시에 상향 무선자원을 할당 할 수도 있다. 다른 방법으로, 무선 자원의 할당을 쉽게 하기 위해서, NACK을 보내는 경우, 기지국은 단말이 이전의 전송에서 사용된 무선자원과 동일한 자원을 사용할지 말지의 여부를 알려 준다.
- [0084] 단말은 기지국이 NACK과 함께 이전의 무선자원과 동일한 자원의 사용을 지시하면, 재전송시에 이전의 전송과 같은 양의 무선자원을 사용한다. 예를 들어 재전송시에 동일한 주파수 대역이 사용될 수 있다. 상기 동일한 무선자원을 사용할지 말지에 대한 정보는 스케줄링 정보를 전송하는 채널을 이용하거나 단말의 전송에 대한 NACK과 ACK을 전송하는 채널에 포함될 수 있다.
- [0085] 한편 기지국은 단말에게 페이징(paging)을 보낸다. 비록 단말이 상향채널로 아무것도 전송하지 않아도, 단말이

계속적으로 하향 채널을 수신한다면 단말의 배터리 사용시간은 짧아질 수밖에 없다. 따라서, 본 발명은 단말에게 보다 효과적으로 페이징을 보내는 방법을 제시한다.

- [0086] 기지국이 단말에게 보다 효과적으로 페이징을 전송하기 위해서는, 단말이 자신에게 온 페이징이 있는지 없는지를 확인하는데 있어서 불필요한 단계가 없어야 한다. 이를 구현하는 방법 중의 하나는, 기지국이 단말에게 스케줄링 정보를 전송하는 하향채널을 이용하여 페이징을 전송하는 것이다. 즉, 기지국은 스케줄링 정보를 전송하는 채널에, 기지국이 페이징하고 싶은 단말의 식별자를 직접 포함시킨다.
- [0087] 따라서 단말은 주기적으로 정해진 시간에 스케줄링 정보를 디코딩하여, 자신의 식별자가 발견되면 자신에게 페이징이 왔다고 판단하고 즉시 기지국으로 응답한다. 또한, 단말은 자신에게 페이징이 왔다고 판단하면 기존에 설정된 CQI 또는 파일럿(pilot)을 전송하기 시작하고, 기지국은 CQI 또는 파일럿이 감지되면 바로 단말로부터 페이징 응답이 온 것으로 간주하고 동작할 수 있다.
- [0088] E-UTRAN 시스템에서 물리적 자원을 구분하는 최소의 시간단위는 0.5ms의 서브프레임(subframe)이다. 그런데, 단말의 전송, 그리고 그에 대한 기지국의 NACK 또는 ACK 같은 응답의 총합은 0.5ms를 훌쩍 뛰어 넘는다. 이런 상황에서 매 서브프레임마다 단말에게 상향물리자원 또는 하향물리자원에 대한 할당 정보를 전송한다면, 이것은 실제로 전달되어야 하는 사용자 데이터에 비해 심각한 오버헤드가 될 것이다.
- [0089] 따라서, 기지국은 하나 이상의 서브프레임을 묶어서 하나의 스케줄링 단위로 지정한다. 즉, 예를 들어 기지국이 어떤 단말에 대해서 상향 무선자원의 스케줄링 단위를 3으로 지정했다면, 단말은 하나의 상향 무선자원 스케줄링 정보를 받으면 그것을 3개의 서브프레임에 걸쳐서 사용한다. 이 상황에서 3개의 서브프레임은 동일한 양의 무선 자원, 예를 들어 동일한 주파수 대역만을 사용할 수 있다. 이러한 방법을 사용하면 기지국이 단말에게 전송해야 하는 스케줄링 정보의 양을 줄일 수 있다.
- [0090] 상기 스케줄링 단위는 실제 하나의 채널이 설정될 때, 또는 단말과 기지국 간에 RRC연결이 형성될 때 알려 줄 수도 있고, 기지국이 매번 스케줄링 정보를 전송할 때 알려 줄 수도 있다. 만약, 기지국이 어떤 단말에게 상향 무선 자원을 할당하면서, 동시에 스케줄링이 4 서브프레임동안 유효하다고 알려준다면, 단말은 할당된 상향 무선 자원을 4 서브프레임동안 사용한다. 이때, 보다 효과적인 동작을 위해서 기지국은 스케줄링 단위 동안에는 더 이상 단말에게 스케줄링 정보를 전송하지 않을 수 있다. 상기의 예에서, 단말은 3개의 서브프레임동안에는 더 이상 상향스케줄링 정보를 전송하는 채널을 읽지 않을 수도 있다. 만약, 각 단말 마다 할당된 스케줄링의 시작점이 다르다면, 기지국은 추가로 각 단말이 어느 시간부터 읽어야 하는지 알려주어야 한다.
- [0091] 도 5는 하향채널에서 서브프레임을 통해 전송되는 스케줄링 정보의 일 예를 나타내고, 도 6은 단말이 스케줄링 정보를 통하여 인식한 상향 무선자원을 사용하는 일 예를 나타낸다.
- [0092] 도 5에서, 단말 1(UE 1)은 하향채널의 서브프레임 1에서 수신한 스케줄링 정보로부터, 서브프레임 1에서 4 서브프레임 길이로 주파수 3~6까지의 자원을 할당받았음을 인지하고, 도 6에 도시된 바와같이 상기 할당받은 상향 무선자원을 4 서브프레임동안 사용한다. 그리고, 단말 2(UE2)는 서브프레임 2 및 4에서 각각 2 서브프레임동안 자원을 할당받는다.
- [0093] 상기 단말 1은 서브프레임 2,3 및 4에서는 스케줄링 정보를 읽지 않고, 다시 서브프레임 5에서 스케줄링 정보를 확인하여 자신에게 할당된 자원이 있는지 확인하고, 단말 2는 서브프레임 4에서 자신에게 할당된 자원이 있는지 검사한다.
- [0094] 검사결과, 단말 2는 서브프레임 4에서 자신에게 자원이 또 할당되었으므로 도 6에 도시된 바와같이 할당받은 상향 무선자원을 2서브프레임동안 사용하고, 단말 1은 서브프레임 5에서 자신에게 할당된 자원이 없음을 확인한다.
- [0095] 만약, 기지국이 단말에게 일정기간 자원을 할당하지 않는다면, 기지국은 단말에게 다음 번 스케줄링 시간을 알려준다. 이 기간동안 단말은 스케줄링 정보를 확인하지 않는다. 이때, 상기 스케줄링 시간은 어느 서브프레임을 확인하라고 지시할 수도 있고, 또는 몇 서브프레임 후에 스케줄링 정보를 확인해야 하는지 알려 줄 수도 있다.
- [0096] 그런데, 매 서브프레임동안 단말에게 무선자원을 할당하는 것이 불필요할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 단말에게 1 서브프레임당 평균 1개의 주파수 대역이 필요하다면, 매 2 서브프레임 당 2개의 주파수 대역을 할당하는 방법을 사용할 수도 있다. 일 예로, 기지국은 서브프레임 x부터 10 서브프레임동안 단말에게 무선자원을 할당할 때, 상기 10 서브프레임중 짝수 서브프레임에서만 전송을 허용하며, 매 짝수 서브프레임에서는 2개의 주파수 대역을 할당한다. 결국 단말이 평균적으로 사용하는 무선자원은 1 서브프레임당 1 주파수대역이 된다.

- [0097] 이와 같은 개념을 지원하기 위해 기지국은 단말에게 전송이 허용된 프로세스와 전송이 허용되지 않은 프로세스를 알려줄 필요가 있다. 이것은 호의 초기 또는 채널설정때마다 알려줄 수도 있고, 스케줄링 정보를 단말에게 전송할 때마다 알려줄 수도 있다. 따라서, 단말은 기지국으로부터 하나 이상의 서브프레임 기간동안에 해당하는 무선자원을 할당받았을 경우, 무선자원을 사용하도록 설정된 프로세스에 해당하는 서브프레임에서만 무선자원을 사용한다.
- [0098] 예를 들어 단말이 가진 총 프로세스의 개수는 6개라고 하고, 서브프레임 1에서 프로세스 1이 사용되고, 서브프레임 2에서는 프로세스 2가, 서브프레임 3에서는 프로세스 3가 사용되며, 다시 서브프레임 7에서는 프로세스 1이 사용된다고 가정하자.
- [0099] 이 경우 예를들어, 기지국이 프로세스 1,3 및 5에서만 단말이 무선자원을 사용하도록 설정했고, 서브프레임 1에서 단말에게 주파수 1번 대역을 30 서브프레임동안 할당했다고 하자. 단말은 자신이 사용하도록 허락된 프로세스가 활성화되는 시간 구간에서만 무선자원을 사용하기 때문에 상기 예에서, 서브프레임 1, 3, 5, 7,...등에서만 무선자원을 사용하고 나머지 구간에서는 무선자원을 사용하지 않는다.
- [0100] 그런데, 하향 물리 채널의 관점에서 보면, 스케줄링 정보는 실제 사용자 데이터를 전송하기 위해서 사용되는 것이 아니므로 오버헤드라고 볼 수 있다. 따라서 최대한 스케줄링 정보 자체의 양을 줄이는 방법이 필요하다. 즉 보다 간단하게 스케줄링 정보를 표현하는 것이 좋다. 이를 위해 본 발명은 비트맵방식의 스케줄링 정보 구성방법을 사용한다.
- [0101] 구체적으로 본 발명은 기지국이 각 단말에게 스케줄링 정보가 전송되는 구간 및 시점 그리고 그 구간내에서의 단말 정보의 위치를 알려줄 것을 제안한다.
- [0102] 따라서, 단말은 해당 구간에서 스케줄링 정보를 읽은 후 스케줄링 정보에서 자신에게 해당되는 부분의 정보를 읽는다. 이때 만약 자신에게 할당된 자원이 있는 경우 단말은 할당된 자원을 이용하여 자신에게 전송된 데이터를 수신하거나 또는 상향링크로 데이터를 전송하고, 할당된 무선 자원이 없는 경우는 다음 번 스케줄링 정보를 기다린다. 여기서, 상기 단말 정보의 위치는 일련의 비트 스트림에서, 단말에 해당하는 비트가 몇 번째에 위치한 것인지를 나타낸다. 그리고, 상기 단말에게 할당된 무선 자원은 호의 설정 초기 또는 호의 중간에 고정적으로 지정된 무선 자원일 수도 있다.
- [0103] 예를 들어 4개의 단말을 가정해보자. 이때, 일련의 비트스트림에서 단말 1은 1번위치, 단말 2는 2번 위치, 단말 3은 3번 위치, 단말 4번은 4번 위치를 각각 할당 받았다고 가정하자. 만약 특정 서브프레임에서 수신한 스케줄링 정보가 "0011"이면, 이것은 단말 1 및 2에는 할당된 무선 자원이 없고, 단말 3 및 4에만 할당된 무선 자원이 있음을 나타낸다. 이때, 기지국이 할당된 무선 자원을 단말들에게 알려주는 방법은 여러 가지가 있을 수 있다.
- [0104] 하나의 방법으로서, 기지국은 무선자원 할당 정보 이후에 각 단말에게 해당되는 무선 자원의 내용을 알려줄 수 있다. 이때 무선자원의 내용은 할당된 무선 자원이 있다고 알려진 단말의 순서를 그대로 따른다. 즉, 상기 예에서 첫번째 무선 자원 할당 정보는 단말 3에 해당하고, 두번째 무선 자원 할당 정보는 단말 4에 해당된다.
- [0105] 다른 방법으로서, 기지국은 보다 다양한 스케줄링을 위하여, 여러 개의 서브프레임을 모아서, 그 서브프레임에 할당된 무선자원이 있는 단말들의 정보 (또는 리스트)를 서브프레임들의 초기에 알려줄 수도 있다. 즉, 여러 서브프레임들을 하나의 하이퍼프레임(hyperframe)으로 묶은 후 하이퍼프레임의 특정 서브프레임, 예를들면, 첫번째 서브프레임에서 상기 하이퍼프레임에 무선자원을 할당받는 단말들이 어떤 단말인지 알린다.
- [0106] 따라서, 각 단말들은, 상기 하이퍼프레임에 무선자원이 할당된 단말들의 정보(또는 리스트)를 확인하여 자신의 식별자가 있는지 검사하는데, 만약 자신의 식별자가 있으면 상기 서브프레임들을 수신하고, 만약 자신의 식별자가 없으면 다음에 전송되는 할당된 무선자원 있는 단말들의 정보를 기다린다. 이때, 상기 하이퍼프레임에 무선자원을 할당받는 단말들의 정보(또는 리스트)를 알리는 방법에서도 전송한 비트맵 방식이 이용될 수 있다.
- [0107] 한 셀의 무선 자원을 효과적으로 사용하기 위해서는, 전송하였듯 단말이 스케줄링 관련 정보를 기지국에 전송하는데, 이는 단말의 전력을 소모할 수 있음은 물론 무선자원을 낭비하는 요소가 될 수 있다.
- [0108] 이와 같은 경우의 예로, 기지국에 부하(load)가 걸린 상황을 생각해 볼 수 있다. 일 예로, 상위단으로부터 단말 1으로 서비스 1에 대한 데이터가 도착했다고 가정해 보자. 이 경우, 단말 1은 무선 자원을 할당받기 위해 기지국으로 스케줄링 관련 정보를 전송할 것이다. 그런데, 상기 단말 1이 포함된 셀에서, 다른 단말들도 전송하고 싶은 데이터가 있을 수 있다. 이 경우, 단말 1외의 단말들이 전송할 데이터가 있고, 해당 단말들의 데이터가 상기 단말1의 서비스 1보다 우선 순위가 높은 서비스의 데이터이면, 기지국은 상기 서비스 1보다 높은 우선 순위

의 서비스에 우선 무선 자원을 할당할 것이다. 이때, 기지국은 상기 셀의 총 무선 자원의 양에 따라, 단말 1에게 아예 무선 자원을 할당하지 않거나, 또는 셀에 무선 자원의 여유가 있을 때까지 단말 1에게는 무선 자원을 할당하지 않을 것이다. 따라서, 이러한 경우 단말 1이 계속 스케줄링 관련 정보를 기지국에 전송하는 것은 셀의 상향 무선 자원의 낭비만 초래할 것이다.

[0109] 따라서, 본 발명은 단말이 무선자원의 낭비를 막으면서 효과적으로 스케줄링 관련 정보를 기지국으로 보내는 방법을 제공한다.

[0110] 도 7에는 도 4에서 단말이 스케줄링 관련 정보를 기지국으로 보내는 방법을 나타낸다.

[0111] 도 7을 참조하면, 먼저 단말은 스케줄링 관련 정보를 전송한 후 기지국으로부터 상기 정보에 대한 ACK이 수신되면(S20, S21), 기지국으로부터 무선 자원 할당을 기다리고, 일정 시간동안 기지국으로부터 무선 자원을 할당받지 못하면, 새로이 스케줄링 관련 정보를 기지국으로 전송한다 (S23).

[0112] 상기 스케줄링 관련 정보는 동기화된 랜덤 액세스 채널을 통해 전송된다.

[0113] 상기 단말은 동기화된 랜덤 액세스 채널을 통해 자신의 역세스를 기지국에 알리고, 기지국이 할당하는 무선자원을 이용하여 스케줄링 관련 정보를 전송한다. 또한, 상기 단말은 동기화된 랜덤 액세스 채널을 통해 자신의 역세스를 기지국에 알리고, 이와 동시에 자신의 스케줄링 정보를 전송하거나 또는 자신이 무선 자원을 필요로 함을 알린다. 즉, 단말은 랜덤 액세스 채널을 이용할 때 일부 필드는 자신의 식별자로 사용하고, 일부 필드는 스케줄링 관련 정보의 전송 목적으로 사용한다.

[0114] 그리고, 상기 단말이 스케줄링 정보를 전송한 후 기다리는 시간(대기시간)은, 단말마다 개별적으로 기지국이 알려주거나, 기지국이 각 채널별로 대기시간을 지정해 준다. 상기 대기시간은 시스템 정보를 통해 단말들로 전송된다.

[0115] 도 7에 도시된 바와같이, 만약 기지국은 단말로부터 스케줄링 관련 정보를 성공적으로 받았으나, 해당 단말의 우선 순위가 낮거나 또는 즉시 해당 단말에게 무선 자원을 할당해 줄 수 없는 경우, 상기 단말에게 스케줄링 관련 정보 전송을 제어하는 정보를 전송해 줄 수도 있다(S24).

[0116] 바람직하게, 상기 스케줄링 관련 정보 전송을 제어하는 정보는, 단말이 언제 다시 스케줄링 관련 정보를 전송해도 좋은지를 알려주는 정보이다.

[0117] 상기 과정에서, 스케줄링 관련 정보 전송을 제어하는 정보는, 단말이 다시 스케줄링 관련 정보를 전송하기 전에 기다려야 하는 시간 정보를 나타낸다.

[0118] 상기 과정에서, 스케줄링 관련 정보 전송을 제어하는 정보는, 기지국이 언제 단말에게 무선 자원을 제공할 수 있는지 알려주는 정보이다.

[0119] 상기 과정에서, 스케줄링 관련 정보 전송을 제어하는 정보는, 기지국이 언제 상기 단말에 관한 무선 자원 할당 정보를 단말에게 제공할 수 있는지 알려주는 정보이다.

[0120] 따라서, 단말은 기지국으로부터 스케줄링 관련 정보 전송을 제어하는 정보를 수신하면, 해당 정보에 포함된 정보에 따라, 일정 시간동안 스케줄링 관련 정보를 기지국으로 전송하지 않는다.

[0121] 그런데, 한 셀에 다수의 단말이 존재할 때, 다수의 단말이 동시에 랜덤 액세스 채널을 통하여 기지국으로 무선 자원의 할당을 요청하면, 기지국이 단말의 신호를 검출하는데 어려움이 있을 뿐만 아니라 상기 랜덤 액세스 채널의 효율도 떨어뜨린다.

[0122] 이에 대한 대책으로, 본 발명은 각 단말이 사용할 수 있는 랜덤 액세스 채널을 나눈다. 즉, 기지국은 랜덤 액세스를 일정 수로 나누고, 각 단말은 자신의 식별자와 일치하는 구간에서만 상기 랜덤 액세스 채널을 사용한다. 예를 들면, 기지국이 랜덤 액세스 채널을 4개로 나누었을 경우, 첫번째 랜덤 액세스 채널의 자원은 단말의 식별자를 4로 나누어 나머지가 0 이 되는 단말들이 사용하고, 두번째 랜덤 액세스 채널의 자원은 단말의 식별자를 4로 나누어 나머지가 1이 되는 단말들이 사용하도록 할 수 있다. 이에 한정되지 않고, 상기 랜덤 액세스 채널의 자원은 시간으로 나눌 수도 있고, 주파수 대역으로 나눌 수도 있다.

[0123] 또한, 상기 랜덤 액세스 채널의 자원은 단말별로 할당 될 수도 있다. 특히 동기 랜덤 액세스 채널의 경우, 비동기 랜덤 액세스 채널과 비교하여 전달할 수 있는 정보의 양과 검출 가능한 정보의 양이 훨씬 많다. 따라서 각 단말 별로 기지국이 특정한 시그너처 시퀀스(signature sequence)를 할당한다면, 이는 랜덤 액세스 채널의 자원

을 단말별로 할당한 것과 같은 효과를 가져올 수 있다.

[0124] 따라서 본 발명은 기지국이 단말 별로 동기 랜덤 액세스 채널의 자원을 할당한다. 이 경우, 기지국과 동기화된 단말은, 자신이 상향 채널을 통해서 전송해야 할 데이터가 발생한 경우, 상기 단말별로 할당된 동기 랜덤 액세스 채널의 자원을 사용한다. 그리고, 기지국은 상기 단말별로 할당된 동기 랜덤 액세스 채널로부터 단말의 전송이 감지가 되면, 상기 랜덤 액세스 채널을 통한 전송을 단말로부터의 무선 자원할당 요구로 받아들인다. 그리고 필요할 경우 단말에게 무선 자원을 할당한다. 이때, 단말 별로 할당되는 상기 동기 랜덤 액세스 채널의 자원은 다양할 수 있는데, 일 예로 단말별로 특정 시그니처 시퀀스를 할당하는 것도 하나의 방법이다.

발명의 효과

[0125] 상술한 바와같이 본 발명은, 단말이 기지국으로 효과적이고 빠르게 스케줄링 관련 정보를 전송하고, 기지국은 단말에게 보다 효과적이고 빠르게 스케줄링 정보를 전송하는 방법을 제시함으로써, 보다 많은 단말들이 보다 빠른 데이터 전송을 보장 받을 수 있는 효과가 있다

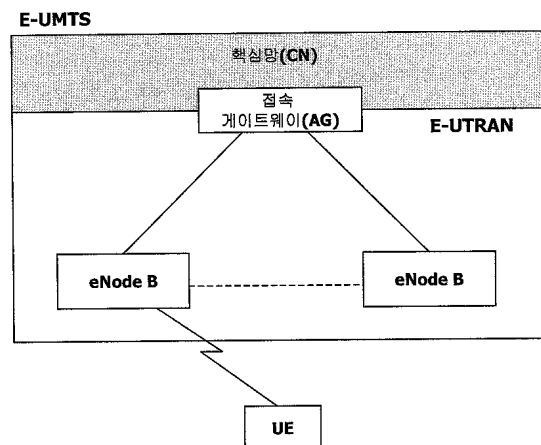
[0126] 그리고, 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

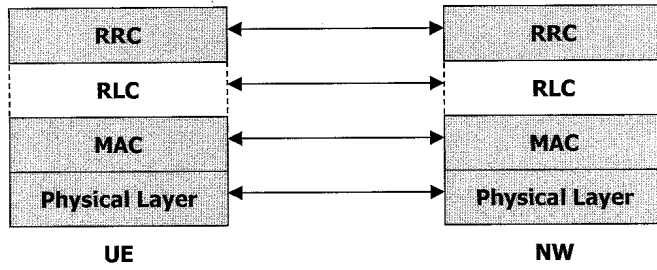
- [0001] 도 1은 종래 및 본 발명이 적용되는 이동통신 시스템인 E-UMTS의 망 구조,
- [0002] 도 2는 무선프로토콜의 제어평면의 각 계층을 나타낸 도면,
- [0003] 도 3은 무선프로토콜의 사용자평면의 각 계층을 나타낸 도면,
- [0004] 도 4는 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서의 무선자원 할당방법을 나타낸 도면,
- [0005] 도 5는 하향채널의 서브프레임을 통해 전송되는 스케줄링 정보의 일 예를 나타낸 도면,
- [0006] 도 6은 단말이 스케줄링 정보를 통하여 인식한 상향 무선자원을 사용하는 예를 나타낸 도면,
- [0007] 도 7은 도 4에서 단말이 스케줄링 관련 정보를 기지국으로 보내는 방법을 나타낸 도면.

도면

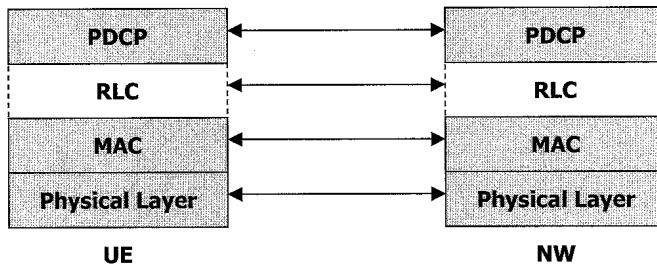
도면1



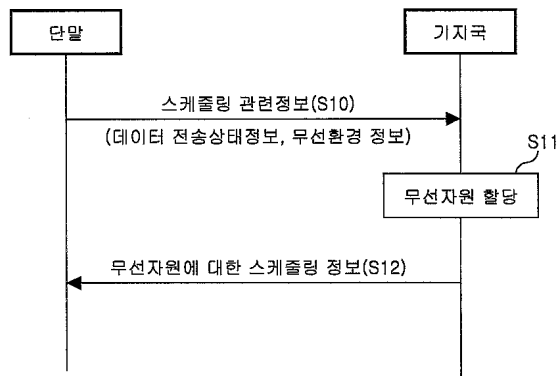
도면2



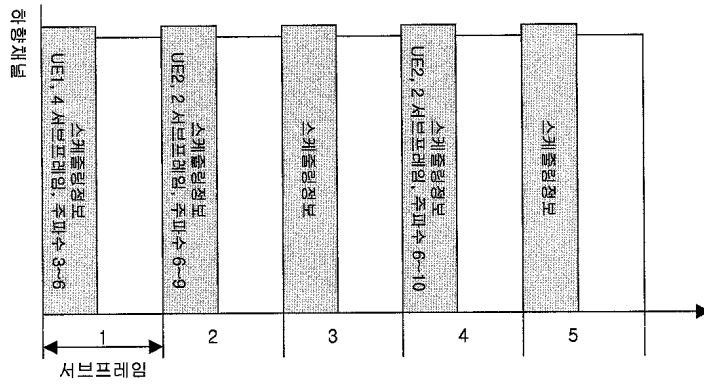
도면3



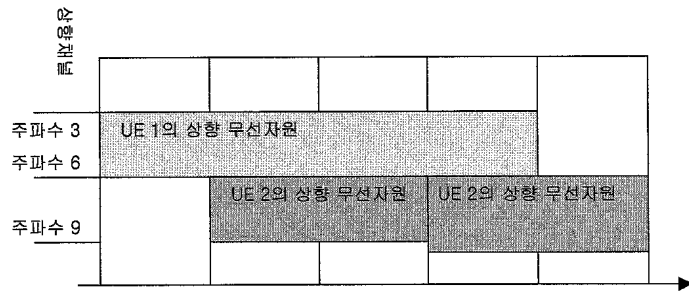
도면4



도면5



도면6



도면7

