



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년09월13일
(11) 등록번호 10-1182175
(24) 등록일자 2012년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04B 7/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7025396(분할)
(22) 출원일자(국제) 2007년04월27일
심사청구일자 2012년04월25일
(85) 번역문제출일자 2011년10월26일
(65) 공개번호 10-2011-0128210
(43) 공개일자 2011년11월28일
(62) 원출원 특허 10-2008-7029455
원출원일자(국제) 2007년04월27일
심사청구일자 2008년12월02일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2007/054154
(87) 국제공개번호 WO 2007/128710
국제공개일자 2007년11월15일
(30) 우선권주장
11/430,421 2006년05월08일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US0684510 B1

(73) 특허권자
인텔렉추얼 벤처스 홀딩 81 엘엘씨
미국, 네바다주 89128, 라스베이거스, 웨스트 레이
크 미드 블러바드 7251, 스위트 300
(72) 발명자
스파이트 티모시
영국 브리스틀 비에스6 6디엔 코탐
(74) 대리인
신정건, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 12 항

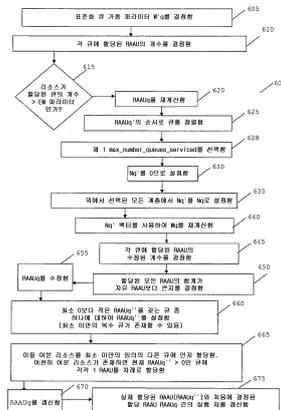
심사관 : 박성웅

(54) 발명의 명칭 무선 베어러에 서비스를 매핑하여 가중치에 따라 무선 베어러에 대역폭을 할당하는 장치 및 방법

(57) 요약

무선 통신 시스템에서 리소스를 할당하는데 사용하는 장치로서, 하나 이상의 서비스를 복수의 무선 베어러(radio bearer) 중 각각의 무선 베어러에 매핑하도록 배치된 매핑 로직과, 복수의 무선 베어러에 대한 버퍼 점유율을 나타내도록 배치된 보고 로직과, 무선 베어러 기반에서 복수의 무선 통신 유닛에 걸쳐 할당된 리소스를 우선화하도록 배치된 우선화 로직을 포함하는 리소스 할당 장치가 제공된다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

사용자 장비(user equipment)를 포함한, 무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 장비에 있어서,
상기 사용자 장비는,

복수의 개개의(individual) 무선 베어러들의 버퍼 점유율(buffer occupancy)을 식별하도록 동작가능한 시그널 프로세서;

상기 복수의 개개의 무선 베어러들에 대한 개별 버퍼 점유율의 표시를 포함한 업링크 메시지를 무선 액세스 네트워크(RAN)에 송신하도록 동작가능한 송신기;

적어도 하나의 서비스에 대한 스케줄링 가중치 세트를 상기 RAN으로부터 수신하기 위한 수신기; 및

상기 수신된 스케줄링 가중치 세트에 따라 그리고 상기 식별된 버퍼 점유율에 기초하여, 업링크 통신 경로 내의 개개의 무선 베어러들에게 대역폭 자원을 할당하고, 개개의 무선 베어러 기준(basis)으로 상기 적어도 하나의 서비스에 대해 할당된 자원을 우선화(prioritizing)하기 위한 우선화 로직

을 포함하는 것인, 무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 장비.

청구항 2

무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 방법에 있어서,
사용자 장비에서:

복수의 개개의(individual) 무선 베어러들의 버퍼 점유율(buffer occupancy)을 식별하는 단계;

상기 복수의 개개의 무선 베어러들에 대한 개별 버퍼 점유율의 표시를 포함한 업링크 메시지를 무선 액세스 네트워크(RAN)에 송신하는 단계;

적어도 하나의 서비스에 대한 스케줄링 가중치 세트를 상기 RAN으로부터 수신하는 단계;

상기 수신된 스케줄링 가중치 세트에 따라 그리고 상기 식별된 버퍼 점유율에 기초하여, 개개의 무선 베어러들에게 대역폭 자원을 할당하는 단계; 및

업링크 통신 경로 내의 개개의 무선 베어러 기준(basis)으로 상기 적어도 하나의 서비스에 대해 할당된 자원을 우선화(prioritizing)하는 단계

를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 방법.

청구항 3

무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 실행가능 프로그램 코드로 인코딩되어 있는(encoded with) 유형의 비일시적인(tangible non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서,

상기 실행가능 프로그램 코드는, 사용자 장비에서 실행될 때,

복수의 개개의(individual) 무선 베어러들의 버퍼 점유율(buffer occupancy)을 식별하고;

상기 복수의 개개의 무선 베어러들에 대한 개별 버퍼 점유율의 표시를 포함한 업링크 메시지를 무선 액세스 네트워크(RAN)에 송신하고;

적어도 하나의 서비스에 대한 스케줄링 가중치 세트를 상기 RAN으로부터 수신하고;

상기 수신된 스케줄링 가중치 세트에 따라 그리고 상기 식별된 버퍼 점유율에 기초하여, 개개의 무선 베어러들에게 대역폭 자원을 할당하며;

업링크 통신 경로 내의 개개의 무선 베어러 기준(basis)으로 상기 적어도 하나의 서비스에 대해 할당된 자원을 우선화(prioritizing)하도록 동작가능한 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 서비스에 대한 상기 수신된 스케줄링 가중치 세트는 상기 RAN에 의해 복수의 사용자 장비에 걸쳐 제공된 것인, 무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 장비.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 업링크 메시지는 상기 복수의 개개의 무선 베어러들 각각에 대한 개별 버퍼 점유율을 표시하는 것인, 무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 장비.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 사용자 장비는, 상기 사용자 장비의 상기 할당된 자원의 사용을 상기 RAN에게 통지(informing)하도록 동작 가능한 스케줄러를 더 포함하는, 무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 장비.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 서비스에 대한 스케줄링 가중치 세트를 상기 RAN으로부터 수신하는 단계는, 상기 RAN에 의해 복수의 사용자 장비에 걸쳐 제공되었던 적어도 하나의 서비스에 대한 스케줄링 가중치 세트를 수신하는 단계를 포함하는 것인, 무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 방법.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 업링크 메시지는 상기 복수의 개개의 무선 베어러들 각각에 대한 개별 버퍼 점유율을 표시하는 것인, 무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 방법.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 사용자 장비의 상기 할당된 자원의 사용을 상기 RAN에게 통지하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 시스템에서 자원을 할당하기 위한 방법.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 적어도 하나의 서비스에 대한 스케줄링 가중치 세트를 상기 RAN으로부터 수신하는 것은, 상기 RAN에 의해 복수의 사용자 장비에 걸쳐 제공되었던 적어도 하나의 서비스에 대한 스케줄링 가중치 세트를 수신하는 것을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 11

제3항에 있어서,

상기 업링크 메시지는 상기 복수의 개개의 무선 베어러들 각각에 대한 개별 버퍼 점유율을 표시하는 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 12

제3항에 있어서,

상기 실행가능 프로그램 코드는 또한, 상기 사용자 장비의 상기 할당된 자원의 사용을 상기 RAN에게 통지하도록

동작가능한 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템 내의 인터넷 프로토콜 데이터 흐름을 지원하는 메커니즘에 관한 것이다. 본 발명은 예를 들면 범용 이동 통신 표준에 사용하기 위한 패킷 데이터 전송에서의 게이트웨이 큐잉 알고리즘에 적용 가능하지만, 이것에 제한되지 않는다.

배경기술

[0002] 셀룰러 통신 시스템에서, 지리학적 영역은 많은 셀로 분할되고, 이들 각각은 때때로 노드-B로 칭하는 기지국에 의해 서비스된다. 기지국은 기지국 간에 데이터를 전달할 수 있는 고정된 네트워크에 의해 상호 접속된다. 때때로 사용자 장비(user equipment; UE)로 칭하는 이동국(mobile station)은 이동국이 위치하는 셀의 기지국(base station)으로부터 무선 통신 링크를 통하여 서비스된다.

[0003] 전형적인 셀룰러 통신 시스템은 국가 전체에 걸친 커버리지를 확장시키고 수천 또는 심지어 수백만 개의 기지국을 지원하는 수백 또는 심지어 수천 개의 셀을 포함한다. 이동국으로부터 기지국으로의 통신은 업링크(uplink)로 알려져 있으며, 기지국으로부터 이동국으로의 통신은 다운링크(downlink)로 알려져 있다.

[0004] 기지국을 상호 접속하는 고정된 네트워크는 임의의 2개의 기지국 간에 데이터를 라우팅하도록 동작 가능하여, 셀 내의 이동국이 임의의 다른 셀 내의 이동국과 통신하는 것을 가능하게 한다. 또한, 고정된 네트워크는 인터넷 또는 공중 전화망(Public Switched Telephone Network; PSTN)과 같은 외부 네트워크에 상호 접속하기 위한 게이트웨이 기능을 포함하여, 이동국이 유선 전화 및 유선에 의해 접속된 다른 통신 단말기와 통신하는 것을 허용한다. 더욱이, 고정된 네트워크는 데이터 라우팅, 허가 제어, 자원 할당, 가입자 청구, 이동국 인증 등을 위한 기능을 포함하여 종래의 셀룰러 통신 네트워크를 관리하는데 요구되는 많은 기능을 포함한다.

[0005] 현재, 대부분의 유비쿼터스 셀룰러 통신 시스템은 GSM(Global System for Mobile communication)으로 알려진 2세대 통신 시스템이다. GSM은 시분할 다중 접속(Time Division Multiple Access; TDMA)으로 알려진 기술을 사용하는데, 여기서 사용자 분리는 주파수 반송파를 사용자에게 개별적으로 할당될 수 있는 8개의 별도의 시간 슬롯으로 분할함으로써 달성된다. GSM TDMA 통신 시스템의 부가적인 설명은 1992년 Bay Foreign Language Books, ISBN 2950719007의 Michel Mouly와 Marie Bernadette Pautet에 의한 'The GSM System for Mobile Communications'에서 찾을 수 있다.

[0006] 현재, 3세대 시스템은 이동 사용자에게 제공되는 통신 서비스를 더욱 향상시키도록 진행하고 있다. 대부분 폭넓게 채택된 3세대 통신 시스템은 코드 분할 다중 접속(Code Division Multiple Access; CDMA) 기술에 기초한다. 주파수 분할 듀플렉스(Frequency Division Duplex; FDD) 및 시분할 듀플렉스(Time Division Duplex; TDD) 기술 모두는 이 CDMA 기술을 이용한다. CDMA 시스템에서, 사용자 분리는 동일한 반송파 주파수 및 동일한 시간격으로 상이한 확산 및 스크램블링 코드(spreading and scrambling code)를 상이한 사용자에게 할당함으로써 얻어진다. TDD에서, 부가적인 사용자 분리는 TDMA와 마찬가지로 상이한 시간 슬롯을 상이한 사용자에게 할당함으로써 달성된다. 그렇지만, TDMA에 비해서, TDD는 업링크 및 다운링크 전송 모두에 사용되는 동일한 반송파 주파수를 제공한다. 이 원리를 이용한 통신 시스템의 일례는 범용 이동 통신 시스템(Universal Mobile Telecommunication System ;UMTS)이다. CDMA 및 구체적으로는 UMTS의 광대역 CDMA(WCDMA) 모드의 부가적인 설명은 2001년 ISBN 0471486876의 Harri Holma(편집자), Antti Toskala(편집자), Wiley & Sons 저서 'WCDMA for UMTS'에서 찾을 수

있다.

- [0007] 3세대 셀룰러 통신 시스템에서, 통신 네트워크는 코어 네트워크(core network) 및 무선 액세스 네트워크(Radio Access Network; RAN)를 포함한다. 코어 네트워크는 RAN의 한 부분으로부터 또 다른 부분으로 데이터를 라우팅 할 뿐만 아니라, 다른 통신 시스템과 인터페이스 통신하도록 동작할 수 있다. 또한, 이것은 청구와 같이 셀룰러 통신 시스템의 많은 동작 및 관리 기능을 수행한다. RAN은 에어 인터페이스(air interface)의 무선 링크 상에서 무선 사용자 장비를 지원하도록 동작할 수 있다. RAN은 UMTS에서 노드-B로 알려진 기지국뿐만 아니라, 기지국 및 에어 인터페이스 상의 통신을 제어하는 무선 네트워크 컨트롤러(Radio Network Controller; RNC)를 포함한다.
- [0008] RNC는 무선 자원 관리 및 적절한 기지국 간의 데이터의 라우팅을 포함한 에어 인터페이스에 관련된 많은 제어 기능을 수행한다. 이것은 RAN과 코어 네트워크 간에 인터페이스를 더 제공한다. RNC 및 연관된 기지국들은 무선 네트워크 서브시스템(Radio Network Subsystem; RNS)으로 알려져 있다.
- [0009] 3세대 셀룰러 통신 시스템은 효율적인 패킷 데이터 서비스를 포함하여 상당히 많은 상이한 서비스를 제공하는데 특화되어 왔다. 예를 들면, 다운링크 패킷 데이터 서비스는 고속 하향 패킷 접속(High Speed Downlink Packet Access; HSDPA) 서비스의 형태로 3GPP release 5 사양(specification) 내에서 지원된다. 고속 상향 패킷 접속(High Speed Uplink Packet Access; HSUPA) 특징은 또한 표준화되고 있는 과정에 있다. 이 상향 패킷 접속 특징은 HSDPA의 많은 특징을 채택할 것이다.
- [0010] 3GPP 사양에 따라서, HSDPA 서비스는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 및 시분할 듀플렉스(TDD) 모드의 모두에 사용될 수 있다.
- [0011] HSDPA에서, 전송 코드 리소스는 그들의 트래픽 필요에 따라 사용자 사이에서 공유된다. 기지국 또는 "노드-B"는 소위 스케줄링 태스크 내에서 리소스를 사용자에게 할당 및 분배하는 것을 담당한다. 따라서, HSDPA에 대하여, 어떤 스케줄링은 RNC에 의해 수행되는 반면 다른 스케줄링은 기지국에 의해 수행된다. 구체적으로, RNC는 한 세트의 리소스를 각각의 기지국에 할당하는데, 이 기지국은 고속 패킷 서비스를 위해 독점적으로 사용할 수 있다. 더욱이 RNC는 기지국 사이에서의 데이터의 흐름을 제어한다.
- [0012] 따라서, 대부분의 패킷 기반 시스템은, 개별 데이터 패킷이 전송되는 경우, 이용 가능한 리소스를 공유하기 위해, 시분할 다중 접속(TDMA) 통신 시스템에서의 타임-슬롯 또는 코드 분할 다중 접속(CDMA) 통신 시스템에서의 전력 및 코드 중 어느 것을 제어하는 스케줄러를 포함한다. 스케줄러에 대한 소개는 1995년 10월 IEEE, volume 83, no. 10의 Proceedings에서 출판된 Hui Zhang 저서의 'Service discipline for guaranteed performance service in packet-switching networks'에서 찾을 수 있다.
- [0013] 미국특허 제6,845,100호는 2개의 개별 스케줄러, 패킷 스케줄러 및 QoS 스케줄러의 사용을 설명한다. 패킷 스케줄러는 리소스를 사용자에게 할당하고 나서 이 사용자의 할당 내에서 QoS 스케줄러는 할당되는 무선 베어러(radio bearer)에 따라서 다른 것보다 일부 패킷을 우선으로 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 따라서, IP 데이터 흐름 간에 구별하는 향상된 메커니즘을 제공할 필요가 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 실시형태에 따라, 첨부된 청구범위에서 정의하는 바와 같이 무선 통신 시스템, 장치, 및 그 동작 방법이 제공된다.
- [0016] 따라서, 본 발명의 일 실시예에서, 무선 통신 시스템에서 리소스를 할당하는데 사용하는 장치로서, 하나 이상의 서비스를 복수의 무선 베어러(radio bearer) 중 각각의 무선 베어러에 매핑하도록 배치된 매핑 로직과, 복수의 무선 베어러에 대한 버퍼 점유율을 나타내도록 배치된 보고 로직과, 무선 베어러 기반에서 복수의 무선 통신 유닛에 걸쳐 할당된 리소스를 우선화하도록 배치된 우선화 로직을 포함하는 리소스 할당 장치가 제공된다.
- [0017] 복수의 무선 통신 유닛에 걸쳐 할당된 리소스를 우선화하도록 배치된 우선화 로직의 제공은 사용자 사이에서의 특정 서비스의 우선화를 가능하게 함으로써, 예를 들면 하이퍼 텍스트 전송 프로토콜(HTTP) 트래픽은 FTP 트래픽이 한 사용자 또는 많은 다른 사용자와 연관되었는지에 관계없이 파일 전송 프로토콜(FTP) 트래픽보다 우선화

될 수 있다.

- [0018] 본 발명의 일 실시예에서, 본 장치는 데이터 흐름과 각각의 무선 베어러 간의 매핑을 정의하는 복수의 서비스 사양(service specification)을 무선 통신 유닛마다 하나씩 저장하는 데이터베이스를 포함한다.
- [0019] 복수의 서비스 사양을 저장하는 데이터베이스의 제공은 매우 넓은 범위의 매핑 특성을 구성할 수 있도록 한다. 더욱이, 상이한 매핑은 계층(tier)마다 또는 심지어 사용자마다 달성될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에서, 본 장치는 매핑 로직에 동작 가능하게 연결되고 단일 (PDP) 콘텍스트로부터 서비스를 각각의 무선 베어러로 분할하도록 배치된 신호 분배 로직을 더 포함한다.
- [0021] 신호 분배 로직의 제공은 새로운 서비스를 개시하기 위한 2차 패킷 데이터 프로토콜(PDP) 콘텍스트를 더 이상 송신할 필요가 없는 능력 사용자 장비에 제공하여, 상당한 대기 시간(latency)을 회피한다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에서, 무선 통신 유닛은 업링크 통신 경로에서 리소스를 할당하도록 배치된 사용자 장비이다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에서, 본 장치는 무선 베어러 기반에서 다운링크 통신 경로에서 복수의 무선 통신 유닛에 리소스를 할당하도록 배치된 우선화 로직을 포함하는 무선 액세스 네트워크(RAN)에 위치한다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에서, 복수의 무선 통신 유닛 중 하나의 무선 통신 유닛은 각각의 무선 베어러에 대한 버퍼 점유율을 식별하도록 배치된 신호 처리기 및 이 신호 처리기에 동작 가능하게 연결되고 무선 액세스 네트워크에 메시지를 송신하도록 배치된 송신기를 포함한다.
- [0025] 각각의 무선 베어러(또는 서비스)에 대한 버퍼 점유율을 식별하도록 배치된 신호 처리기의 제공은 사용자 할당에서 또는 사용자 사이에서와 관계없이 임의의 시스템이 우선화를 제공하는 것을 편리하게 가능하게 한다. 본 발명의 일 실시예에서, 메시지는 무선 베어러 각각에 대한 개별 버퍼 점유율을 나타낸다.
- [0026] 무선 베어러 각각에 대한 개별 버퍼 점유율을 나타내는 메시지의 제공은 할당기가 UL 방향으로 무선 베어러(RB) 각각에 대한 버퍼 점유율을 인지한다는 점에서 효율적인 우선화를 제공한다. 이것은 UE가 이 용량을 보고하는 것을 가능하게 하는 시그널링을 지원한다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에서, 본 장치는, 신호 처리기 및 우선화 로직에 동작 가능하게 연결되고, 복수의 사용자에 걸쳐 서비스마다 한 세트의 가중치를 제공하여 우선화 로직이 한 세트의 가중치에 따라 각각의 무선 베어러에 대역폭 리소스를 할당하도록 배치된 가중 로직을 더 포함한다.
- [0028] 신호 처리기 및 우선화 로직에 동작 가능하게 연결된 가중 로직의 제공은 특정한 무선 베어러(예컨대, 서비스)에 할당되는 리소스의 비율을 허용한다. 이것은 단순한 절대 우선 방식을 이용하는 3GPP에 의해 제공된 종래의 우선화 방식과 대조적이다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에서, 본 장치는 한 세트의 가중치를 무선 통신 유닛에 송신하는 송신기를 더 포함한다. 이 특징은 UE가 네트워크로부터 단일의 물리적 할당을 수신하는 동안 트래픽을 적절하게 우선화할 수 있으며 3GPP에서 정의된 단순한 절대 우선 시스템을 사용할 필요가 없다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에서, 무선 액세스 네트워크는 메시지에 응답하여 복수의 무선 통신 유닛에 걸쳐 우선화된 할당 리소스를 스케줄링하도록 배치된 스케줄러를 포함한다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에서, 무선 액세스 네트워크는 매핑 로직이 데이터 패킷을 각각의 무선 베어러에 매핑하도록 매핑 로직에 동작 가능하게 연결된 하나 이상의 서비스와 연관된 복수의 분류기를 포함한다.
- [0032] 하나 이상의 서비스와 연관된 분류기의 제공은 무선 베어러 상에서의 서비스의 필터링을 지원하는 것을 유리하게 한다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에서, 메모리 및 이 메모리에 동작 가능하게 연결된 프로세서를 포함하는 장치가 제공된다. 프로그램 코드는 프로세서 상에서 실행 가능하고, 여기서 이 프로그램 코드는 하나 이상의 서비스를 복수의 무선 베어러 중 각각의 무선 베어러에 매핑하고; 복수의 무선 베어러에 대한 버퍼 점유율을 보고하며; 무선 베어러 기반에서 복수의 무선 통신 유닛에 걸쳐 할당된 리소스를 우선화하도록 동작할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에서, 무선 통신 시스템은 복수의 무선 통신 유닛에의 통신을 용이하게 하는 무선 액세스 네트워크를 포함한다. 무선 통신 시스템은 하나 이상의 서비스를 복수의 무선 베어러 중 각각의 무선 베어러에 매핑하도록 배치된 매핑 로직과, 복수의 무선 베어러에 대한 버퍼 점유율을 나타내도록 배치된 보고 로직과, 무

선 베어러 기반에서 복수의 무선 통신 유닛에 걸쳐 할당된 리소스를 우선화하도록 배치된 우선화 로직을 포함한다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에서, 무선 통신 시스템에서 어느 시간 순간에 지원되는 서비스의 수를 제한하는 방법을 설명한다. 본 방법은 할당된 리소스의 표준화 서비스 가중 파라미터를 결정하는 단계와, 각각의 서비스에 할당된 리소스 할당 유닛의 수를 결정하는 단계와, 리소스가 할당된 서비스의 수가 임계값보다 더 큰지를 결정하는 단계를 포함한다. 본 방법은 리소스가 할당된 서비스의 수가 임계값보다 더 큰 것에 응답하여 할당된 리소스 할당 유닛의 수를 제한하는 단계와, 각각의 서비스에 할당된 리소스 할당 유닛의 수를 재계산하는 단계와, 각각의 서비스에 할당된 리소스 할당 유닛의 순서로 서비스를 정렬하여, 이 정렬된 서비스로부터 개수를 선택하는 단계를 더 포함한다. 본 방법은 0으로 선택되지 않은 모든 서비스를 설정하는 단계와, 리소스가 할당된 서비스의 수가 임계값보다 더 큰지를 결정하는 단계와, 리소스가 할당된 상기 서비스의 수가 임계값보다 더 큰 경우, 상기 재계산, 정렬, 설정 및 결정의 단계를 반복하는 단계를 더 포함한다.

[0036] 이러한 방식으로, 많은 서비스에 대하여 각각의 상당히 많은 사용자가 존재하는 경우에도, 전체 리소스를 할당하는데 요구되는 메시지의 수는 관리 가능한 수로 제한된다. 복수 서비스, 각각의 할당된 리소스를 갖는 단일 사용자가 단일 할당 메시지만을 초래한다는 것이 주목할 만하다. 그렇지만, 많은 수의 사용자가 많은 수의 서비스를 가짐으로써 많은 사용자에게 소량의 리소스를 할당할 가능성이 증가된다.

[0037] 첨부한 도면을 참조하여 예로써 본 발명의 실시예들을 설명한다.

발명의 효과

[0038] 향상된 무선 통신 시스템, 장치, 집적 회로, 및 이들의 동작 방법을 설명하였으며, 선행 기술 장치에 대한 전술한 단점들을 실질적으로 경감하였다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 실시예들을 지원할 수 있는 3GPP 셀룰러 통신 시스템을 예시하는 도면.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 복수 사용자 사이에서 서비스 우선화를 허용하는 다운링크 동작을 예시하는 도면.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 UE가 무선 베어러(radio bearer)에 매핑되는 메커니즘의 일례를 예시하는 도면.
- 도 4는 본 발명의 실시예에서 이용될 수 있는 계층 기반의 가중된 공정 큐잉 시스템을 예시하는 도면.
- 도 5는 본 발명의 일부 실시예에 따라 업링크 스케줄링을 포함하는 통신 시스템을 예시하는 도면.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 특정한 시간내 순간에서 무선 베어러가 할당되는 많은 서비스/큐를 제한하는 방법을 예시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 요약하여, 본 발명의 실시예들은 무선 통신 시스템 내에서의 서비스 품질이 상이한 IP 흐름을 지원하는 아키텍처를 설명한다. 본 발명의 실시예는 사용자 장비당 하나씩 서비스 사양을 갖는 데이터베이스를 포함하는데, 이는 IP 흐름과 무선 베어러 간의 매핑을 정의한다. 사용자 장비에서, 그리고 무선 액세스 네트워크 내에서, 분류자는 IP 패킷을 적절한 무선 베어러에 매핑하는 사양을 사용한다. 무선 액세스 네트워크 내의 스케줄러는 한 세트의 가중치에 따라 상이한 무선 베어러에 대역폭을 할당하도록 구성된다. 따라서, 이러한 방식으로, IP를 통하여 무선 네트워크 상에서 전달되는 상이한 서비스 간의 서비스의 품질(QoS) 구별이 달성된다.

[0041] RAN 기능은 이미 개별 서비스 정의 사양(예컨대, 포트 번호)과 연관된 데이터가 개별적인 무선 베어러에 배치된다고 가정한다. 그렇지만, 본 발명의 실시예에서, RAN 기능은 사용자의 할당 내에서의 우선화만을 허용하는 종래 기술에 비해서 서비스가 복수 사용자 사이에서 우선화되는 것을 허용하도록 구성된다.

[0042] 먼저 도 1을 참조하면, 전형적인 표준 UMTS 무선 액세스 네트워크(UTRAN) 시스템(100)은 편의상 다음을 포함하는 것으로 생각된다: 단말기/사용자 장비 도메인(110); UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(Terrestrial Radio Access Network) 도메인(120); 및 인프라스트럭처 도메인(130).

[0043] 단말기/사용자 장비 도메인(110)에서, 단말기 장비(terminal equipment; TE)(112)는 유선 또는 무선 R 인터페이스

이스를 통하여 이동 장비(mobile equipment; ME)(114)에 접속된다. ME(114)는 또한 사용자 서비스 식별 모듈(user service identity module; USIM)(116)에 접속되고; ME(114) 및 USIM(116)은 모두 사용자 장비(UE)(118)로 생각된다. UE는 예를 들면 원격 유닛, 이동국, 통신 단말기, 개인 휴대 정보 단말기, 랩톱 컴퓨터, 내장형 통신 프로세서 또는 셀룰러 통신 시스템의 에어 인터페이스 상에서 통신되는 임의의 통신 요소일 수 있다.

- [0044] UE(118)는 무선 Uu 인터페이스를 통하여 무선 액세스 네트워크 도메인(120) 내의 노드-B(기지국)(122)와 데이터 통신한다. 무선 액세스 네트워크 도메인(120) 내에서, 노드-B(122)는 Iub 인터페이스를 통하여 무선 네트워크 컨트롤러(RNC)(124)와 통신한다. RNC(124)는 Iur 인터페이스를 통하여 다른 RNC(도시되지 않음)와 통신한다.
- [0045] 노드-B(122) 및 RNC(124)는 모두 UTRAN(126)을 형성한다. RNC(124)는 Iu 인터페이스를 통하여 코어 네트워크 도메인(130) 내의 서빙 GPRS 서비스 노드(SGSN)(132)와 통신한다. 코어 네트워크 도메인(130) 내에서, SGSN(132)은 Gn 인터페이스를 통하여 게이트웨이 GPRS 지원 노드(134)와 통신하고; SGSN(132) 및 GGSN(134)은 Gr 인터페이스 및 Gc 인터페이스 각각을 통하여 홈 위치 레지스터(home location register; HLR) 서버(136)와 통신한다. GGSN(134)은 Gi 인터페이스를 통하여 공중 데이터망(138)과 통신한다.
- [0046] 따라서, 요소 RNC(124), SGSN(132) 및 GGSN(134)은 도 1에 나타난 바와 같이 무선 액세스 네트워크 도메인(120) 및 코어 네트워크 도메인(130)을 걸쳐 구분된 별도의 및 개별 유닛(자신의 각각의 소프트웨어/하드웨어 플랫폼으로)으로서 관례적으로 제공된다.
- [0047] RNC(124)는 수많은 노드-B(122)에 대한 리소스의 제어 및 할당을 담당하는 UTRAN 요소이며; 전형적으로 50 내지 100개의 노드-B가 하나의 RNC에 의해 제어될 수 있다. RNC는 또한 에어 인터페이스 상에서 신뢰성 있는 사용자 트래픽의 전달을 제공한다. RNC는 (Iur 인터페이스를 통하여) 서로 통신한다.
- [0048] SGSN(132)은 세션 제어 및 HLR로의 인터페이스 통신을 담당하는 UMTS 코어 네트워크 요소이다. SGSN은 개별 UE의 위치의 트랙을 유지하고 보안 기능 및 액세스 제어를 수행한다. SGSN은 많은 RNC용의 대형 중앙식 컨트롤러이다.
- [0049] GGSN(134)은 코어 패킷망 내의 사용자 데이터를 궁극적인 목적지(예컨대, 인터넷 서비스 제공자 - ISP)로 집중 및 터널링하는 것을 담당하는 UMTS 코어 네트워크 요소이다. 단말기 장비(TE)(112)는 유선 또는 무선 R 인터페이스를 통하여 이동 장비(ME)(114)에 접속된다. ME(114)는 또한 사용자 서비스 식별 모듈(USIM)(116)에 접속되고; ME(114) 및 USIM(116)은 모두 사용자 장비(UE)(118)로 생각된다. UE(118)는 무선 Uu 인터페이스를 통하여 무선 액세스 네트워크 도메인(120) 내의 노드-B(기지국)(122)와 데이터 통신한다. 무선 액세스 네트워크 도메인(120) 내에서, 노드-B(122)는 Iub 인터페이스를 통하여 무선 네트워크 컨트롤러(RNC)(124)와 통신한다. RNC(124)는 Iur 인터페이스를 통하여 다른 RNC(도시되지 않음)와 통신한다. 노드-B(122) 및 RNC(124)는 모두 UTRAN(126)을 형성한다. RNC(124)는 Iu 인터페이스를 통하여 코어 네트워크 도메인(130) 내의 서빙 GPRS 서비스 노드(SGSN)(132)와 통신한다. 코어 네트워크 도메인(130) 내에서, SGSN(132)은 Gn 인터페이스를 통하여 게이트웨이 GPRS 지원 노드(134)와 통신하고; SGSN(132) 및 GGSN(134)은 Gr 인터페이스 및 Gc 인터페이스 각각을 통하여 홈 위치 레지스터(HLR) 서버(136)와 통신한다. GGSN(134)은 Gi 인터페이스를 통하여 공중 데이터망(130D)과 통신한다.
- [0050] 따라서, 요소 RNC(124), SGSN(132) 및 GGSN(134)은 도 1에 나타난 바와 같이 무선 액세스 네트워크 도메인(120) 및 코어 네트워크 도메인(130)을 걸쳐 구분된 별도의 및 개별 유닛(자신의 각각의 소프트웨어/하드웨어 플랫폼으로)으로서 관례적으로 제공된다.
- [0051] RNC(124)는 수많은 노드-B(122)에 대한 리소스의 제어 및 할당을 담당하는 UTRAN 요소이며; 전형적으로 50 내지 100개의 노드-B가 하나의 RNC에 의해 제어될 수 있다. RNC는 또한 에어 인터페이스 상에서 신뢰성 있는 사용자 트래픽의 전달을 제공한다. RNC는 (Iur 인터페이스를 통하여) 서로 통신한다.
- [0052] SGSN(132)은 세션 제어 및 HLR로의 인터페이스 통신을 담당하는 UMTS 코어 네트워크 요소이다. SGSN은 개별 UE의 위치의 트랙을 유지하고 보안 기능 및 액세스 제어를 수행한다. SGSN은 많은 RNC용의 대형 중앙식 컨트롤러이다.
- [0053] GGSN(134)은 코어 패킷망 내의 사용자 데이터를 궁극적인 목적지(예컨대, 인터넷 서비스 제공자 - ISP)로 집중 및 터널링하는 것을 담당하는 UMTS 코어 네트워크 요소이다.
- [0054] 이러한 UTRAN 시스템 치 그 동작은 3세대 파트너십 프로젝트(3rd Generation Partnership Project) 기술 명세 문서 3GPP TS 25.401, 3GPP TS 23.060, 및 관련 문서 - www.3gpp.org의 3GPP 웹사이트로부터 입수 가능함 - 예

서 더 완전하게 설명되며, 본원에서 더 상세하게 설명할 필요는 없다.

[0055] RNC(124) 내에서, 본 발명의 실시예에 따라 합체 또는 적용된 개별 기능 블록이 존재한다. 특히, 도 1에 나타난 바와 같이, 매퍼(128)는 IP 패킷을 개별 RB에 매핑하는 것을 담당한다. 매퍼(128)는 도 2에서 보다 상세하게 도시되어 있다. 스케줄러(129)는 무선 리소스의 일정 비율을 RB 각각에 할당하는 것을 담당하는데, 이는 도 3 및 도 4에 대하여 더 상세하게 설명되어 있다.

[0056] 또한, 본 발명의 실시예에 따라, 요소 관리자 로직(140)은 시스템에 합체되어 있고, 이는 IP 패킷의 RB로의 매핑 특성을 정의하는 데이터베이스를 포함하는데 사용된다. 요소 관리자 로직(140)은 또한 나중에 더 상세하게 설명하는 바와 같이 큐 가중 파라미터의 값, S_{tier} 를 포함한다.

[0057] 도 2는 복수 사용자 사이에서 서비스 우선화를 허용할 수 있는 본 발명의 일 실시예에 따른 다운링크 동작(200)을 예시한다. 이 점에 대해서는, RNC 내의 처리 로직(180)은 신호 분배 로직(215)을 포함하는데, 이는 서비스(220, 225, 230)를 단일 PDP 콘텍스트(205)로부터 개별 무선 베어러(235, 240, 245)로 구분한다. 본 발명의 일 실시예에서, 서비스는 포트 번호에 기초하여 개별 무선 베어러 간에 구분될 수 있다.

[0058] 8개의 서비스/무선 베어러가 도 2에 예시되어 있지만, 본 발명의 개념이 임의 개수의 서비스/무선 베어러에 적용될 수 있다고 생각된다. 이러한 방식으로, 사용자마다, 스케줄러는 현재 서비스마다 버퍼에 존재하는 전체 데이터량을 인지한다.

[0059] 도 3은 복수의 UE가 본 발명의 실시예에 따라 무선 베어러에 매핑되는 메커니즘의 일례를 예시한다. 본 실시예에서, 제1 UE(315), 제2 UE(320) 및 제3 UE(335)가 예시되어 있고, 제1 UE(315) 및 제2 UE(320)는 제1 서비스 레벨 협약(SLA-1)(305)을 이용하고 제3 UE(335)는 제2 서비스 레벨 협약(SLA-2)(345)을 이용한다. 제1 SLA-1(305) 및 제2 SLA-2(345)는 이들이 패킷 데이터 큐를 구성하는 복수의 무선 베어러를 이용한다.

[0060] 본 발명의 일 실시예에서, 개별 큐가 동일한 서비스에 제공되지만, 상이한 SLA를 이용할 수 있다고 생각된다.

[0061] 이제부터 도 4를 참조하면, 단일 SLA와 연관된 리소스 할당기 로직이 도시되어 있는데, 즉 도 4는 도 3에서의 보다 상세한 버전의 요소(305)를 제공한다. RB('1' 내지 '8')에 대한 개별 리포트(410, 430, 460)가 제공되고 이들은 SLA 내의 개별 서비스와 연관된다.

[0062] 본 발명의 일 실시예에서, 각각의 큐 내에서 데이터 자체보다 오히려 사용자(연관된 무선 베어러에 대하여)(420, 440, 470)마다 데이터량의 단일 표시가 존재한다. 각각의 큐 내에서 간단한 라운드 로빈(round robin) 할당 방식이 작용할 수 있는데, 이것에 의해 용량 표시가 큐의 헤드에 도달하는 경우 고정량의 리소스가 사용자에게 할당된다. 사용자가 이 리소스를 부여받은 경우, 사용자는 큐의 이면에 배치된다(리소스가 할당되었다면 사용자에게 여전히 버퍼 점유가 남겨져 있다고 가정함).

[0063] 각각의 큐로부터의 출력은 UTRAN 측의 매체 접근층(medium access layer; MAC)에 논리 채널마다 개별적인 할당 표시를 제공한다. 출력은 물리적으로 공유된 채널 할당 메시지에서 각각의 UE에 송신되는 DL 할당을 제공하는 스케줄러(480)에서 결합된다.

[0064] 도 4를 참조하면, 상기의 방식은 '계층 기반의 가중된 공정 큐잉'을 제공하는 메커니즘에서 지원될 수 있다. 간략하게, 이러한 메커니즘에서, 각각의 큐는 다음에 기초하여 가중치를 결정한다:

$$W'_{tier} = \frac{N_{tier} * S_{tier}}{\sum_{all\ tiers} (N_{tier} * S_{tier})} \quad [1]$$

[0065] 식 중, N_{tier} 는 큐 내의 개별 사용자의 수이다.

[0066] 다음으로 여분의 물리적 리소스의 전체 용량은 W'_{tier} 값에 비례하여 각각의 큐에 할당된다. 앞서 언급한 바와 같이, 간단한 라운드 로빈 할당 정책은 또한 각각의 큐 내에서 적용될 수 있다.

[0067] 다시 도 3을 참조하면, 전체 16의 큐 가중(S_{tier})이 요구된다. 이들 큐의 가중은 각각의 큐에 할당되는 전체 리소스의 상대량을 한정한다. 따라서, 상이한 무선 베어러에 할당되는 대역폭은 상대적인 가중에 따라 공유된다. 본 구현예에서, 이들 가중은 요소 관리자에 의해 설정된다. 그렇지만, 본 발명의 일 실시예에서, 가중은 또한 RADIUS에 의해 구성될 수 있고, 이 경우 서비스 사양은 적절한 리소스 할당(RA) 큐 및 RB를 구성하도록 무선 리

소스 관리자(radio resource manager; RRM)에 의해 해석된다.

[0069] 이 아키텍처의 구조는 복수 사용자 사이에 QoS 우선화를 제공하는 것이 가능하다는 것을 의미한다. 따라서, 예를 들면, 2명의 사용자가 존재하는 시나리오에서, 한 사용자는 하이퍼-텍스트 전송 프로토콜(HTTP) 트래픽을 가질 수 있고 이것은 RB1에 매핑될 수 있으며, 제2 사용자는 RB2에 매핑될 수 있는 파일 전송 프로토콜(FTP)을 사용할 수 있다. $S_{tier\ 1}$ 과 연관된 S_{tier} 는 $S_{tier\ 2}$ 의 것보다 더 높다. 따라서, 2명의 사용자용 버퍼 내의 데이터 용량이 동일하다고 하면, RB1에 할당되는 전체 리소스의 비율은 다음과 같이 정의될 수 있다:

$$[0070] \quad S_{tier\ 1} / (S_{tier\ 1} + S_{tier\ 2}) \quad [3]$$

[0071] 따라서, RB2에 할당되는 전체 리소스의 비율은 다음과 같이 정의될 수 있다:

$$[0072] \quad S_{tier\ 2} / (S_{tier\ 1} + S_{tier\ 2}) \quad [4]$$

[0073] 각각의 큐 가중치(S_{tier})와 연관된 값에 제한이 없다는 것이 주목된다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따라, 명목상 더 높은 우선권 SLA일 수 있는 SLA-1 상의 많은 서비스보다 더 높도록 SLA-2에 대한 서비스 1의 상대적인 가중치를 설정하는 것이 가능할 수 있다.

[0074] 본 발명의 일 실시예에 따라, 업링크 방향으로 복수 사용자 사이에 서비스의 우선화를 제공하는 메커니즘을 설명한다. 이 점에 대해서는, 가중치는 UE에 시그널링된다. 다시, 다운링크 방향에 관하여 상술한 바와 같이, 서비스 유형에 좌우되는 많은 무선 베어러로 데이터를 분할하는 로직이 존재한다고 가정한다. UE가 다양한 RB와 연관된 큐마다 네트워크 개별 버퍼 점유에 시그널링할 수 있다고 또한 가정한다.

[0075] 단일 3GPP PDP 콘텍스트 내에 복수의 QoS 요건이 존재하면, 무선 리소스의 단일 물리적 할당이 UE에 이루어질 수 있다. 이러한 방식으로, 단일 PDP 콘텍스트는 단일 CTrCh를 수반한다. UE에 제공된 이 무선 리소스의 단일 물리적 할당은 각각의 QoS 요건에 비례하여, 예를 들며 시그널링된 가중치(S_{tier})에 비례하여 많은 서비스 사이에서 공유된다.

[0076] 네트워크는 각각의 RB와 연관된 개별 버퍼 점유율을 인지한다. 따라서, 업링크 경우에 영향을 주는데 요구되는 로직은 전술한 다운링크 경우와 비교하여 크게 변경되지 않는다. 그렇지만, 단일 물리적 할당만이 UE에 시그널링되기 때문에, 각각의 큐와 연관된 모든 물리적 할당은 모두 합계된다. 이 점에 관해서, 이 메커니즘은 RB가 할당된 물리적 리소스인 직접 제어가 구현되는 다운링크 경우와 다르다.

[0077] 업링크 경우에, 단일 물리적 할당이 사용되기 때문에, 네트워크 내의 스케줄러 로직은 UE 내의 유사한 스케줄러 로직과 미러링되는데, 이는 단일 물리적 할당을 취하고 가중 S_{tier} 값들을 사용하여 이것을 상이한 RB 사이에서 분할한다. 또한, UE가 네트워크 측에서 또한 이용되는 S_{tier} 파라미터의 값을 인지하기 위해서, 업링크 경우는 이들 값을 전달하도록 네트워크와 UE 사이에서의 시그널링을 지원한다.

[0078] 본 발명의 일 실시예에서, S_{tier} 파라미터의 시그널링은 이것이 초기에 네트워크에 접속되는 경우(예를 들면 무선 베어러 설정 메시지에서) UE에 전송되는 것이 전형적이다. S_{tier} 파라미터에 대한 임의의 수정이 존재하면 이 수정은 전형적으로 전용 제어 시그널링으로 UE에 시그널링될 수 있다(예를 들면, 무선 베어러 재구성 메시지를 사용하여). 그렇지만, S_{tier} 파라미터가 또한 시스템 정보와 같이 다른 메커니즘을 사용하여 UE에 시그널링될 수 있고 생각된다.

[0079] 이제부터 도 5를 참조하면, 업링크 시나리오를 지원하는 UE(505)와 UTRAN(540) 간의 통신의 개요가 예시되어 있다. 이 점에 관해서, UE(505)는 단일 PDP 콘텍스트(510)를 수신하고 단일 PDP 콘텍스트(510)를 분배기 로직(515) 내의 개개의 무선 베어러 상의 개별 서비스로 분할할 수 있다. 그리고 나서 UE는 무선 베어러 각각에 대한 개별 버퍼 점유율을 나타내는 메시지(535)를 UTRAN 스케줄러(545)에 전송할 수 있다.

[0080] 개개의 무선 베어러 상의 개별 서비스는 UE 미러 스케줄러(525)에 입력된다. 본 발명의 일 실시예에서, UE 미러 스케줄러(525)는 UE가 먼저 UTRAN(540)에 접속되는 경우 UTRAN(540)으로부터 시그널링(555)된 S_{tier} 파라미터(550)를 수신한다. UTRAN(540) 내의 S_{tier} 파라미터(550)는 또한 UTRAN 스케줄러(545)에 입력된다. UTRAN 스케줄러(545)는 물리적 리소스의 단일 할당을 메시지(560) 내의 UE 미러 스케줄러(525)에 제공하는데 적합하다. 다음으로 UE 미러 스케줄러(525)는 메시지(535) 내의 UTRAN(540)에 물리적 할당의 사용을 보고하고, 보고된 S_{tier} 파

라미터(555)에 비례하여 각각의 무선 베어러 내의 데이터를 송신할 수 있다.

[0081] 따라서, UE(505) 내에서, S_{tier} 값은 UE(505)에 대한 전체 리소스 할당과 함께 알려져 있다. 명확하게는 UE에서 단일 SLA만이 존재하고 N_{tier} 는 '0' 또는 '1' 중 어느 하나 일 수 있다. 따라서, 편리하게, 네트워크에 의해 할당된 전체 리소스는 W_{tier} 의 상대값에 기초하여 현재 분할된다.

[0082] 더욱이, 전술한 구조가 UL로 확장되는 DL에서 사용자 사이에서 QoS를 우선화하는 능력을 허용하는 것이 주목할 만하다.

[0083] 각각의 SLS가 현재 복수의 RB로 분할될 수 있기 때문에 이것은 전체 리소스 중 매우 적은 비율이 각각의 RB에 할당되는 경우일 수 있다. 이것은, 메커니즘이 상당히 많은 개별 사용자에게 어느 한 시점에서 일부 리소스가 할당되는 것을 초래할 수 있고 각각의 사용자가 개별 할당 메시지를 요구하기 때문에, 시그널링 문제를 일으킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 향상된 실시예에서, 리소스 할당 유닛이 할당되는 서비스되는 큐의 전체 개수를 제한하는 부가적인 기능을 구현하는 메커니즘을 설명한다. 따라서, 이 알고리즘은 어느 한 순간에, 예를 들면 오퍼레이터-특정 값에 리소스가 할당될 수 있는 큐의 수를 제한한다. 이 알고리즘은 또한 할당된 리소스의 비율이 장기간에 걸쳐 S_{tier} 값에 의해 특정된 비율로 유지되는 것을 보장한다.

[0084] 이 알고리즘이 업링크 및 다운링크 모두에서 구현될 수 있다는 것이 주목할 만하다.

[0085] 이제부터 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예들을 이용하는 알고리즘(600)이 예시되어 있다. 이 알고리즘은 단일의 시간 순간에서 서비스되는 큐의 수를 제한하는 하나의 메커니즘을 설명한다. 이 알고리즘은 많은 활동 사용자들(즉, 임의 큐에서 0보다 더 큰 버퍼 점유율을 갖는 것으로 알려진 사용자들)이 알려진 고정 파라미터, 예를 들면 요소 관리자(Element Manager; EM)에 의해 정의된 바와 같이 'max_number_queues_serviced'보다 더 큰 경우 실행될 수 있다.

[0086] 프로세스는 다음과 같이 할당된 리소스의 표준화 큐 가중 파라미터 W'_q 를 결정함으로써 단계 605에서 게시한다:

$$W'_q = \frac{N_q * S_q}{\sum_{q=0}^{NB_q-1} (N_q * S_q)} \quad [6]$$

[0088] 식 중, N_q 는 큐 Q 내의 엔트리의 개수(즉, 큐 q 내의 데이터에 대한 UE의 수)이고, NB_q 는 노드-B에서 구성된 큐의 개수이다.

[0089] 다음으로, 프로세스는 단계 610에서 나타낸 바와 같이 예를 들면 다음을 사용하여 각각의 큐에 할당된 RAAU의 개수를 결정한다:

$$RAAU_q = FreeRAAU * W'_q \quad [7]$$

[0091] 식 중, RAAU는 물리적 리소스의 수량(코드 및 타임슬롯)을 나타내고, FreeRAAU는 리소스 할당기(RA)가 공유할 수 있는 자유 RAAU의 개수이다.

[0092] 다음으로 이 알고리즘은 리소스가 할당된 큐의 개수가 단계 615에서 나타낸 바와 같이 EM 파라미터 - max_number_queues_serviced - 보다 더 큰지를 결정할 수 있다. 리소스가 할당된 큐의 개수가 임계값, 예를 들면 EM 파라미터 max_number_queues_serviced보다 더 크면, 프로세스는 단계 620으로 이동한다. 리소스가 할당된 큐의 개수가 EM 파라미터 max_number_queues_serviced보다 더 크지 않으면, 프로세스는 본 발명과 동일한 출원이 PCT 공개 W003/049320에서 설명한 바와 같이 표준으로 동작할 수 있다.

[0093] 단계 620은 다음과 같이 RAAU_q를 다시 계산한다:

$$RAAU'_q = RAAU_q + running_RAAU_delta \quad [8]$$

[0095] 식 중, RAAU_q는 단계 610에서 계산되고, running_RAAU_delta는 서비스된 큐의 개수의 제한 없이 할당되는 RAAU의 개수와 제한되어 할당된 RAAU의 개수 간의 실행 차이이다.

[0096] 이 알고리즘이 반복적이며 running_RAAU_delta가 알고리즘의 이전 반복으로부터 결정되는 것이 주목된다. 따라서, 제1 반복에서 어떠한 제한도 적용되지 않았지만, 제2 반복에서는 이전 반복에서의 큐의 개수의 제한은 처음에 결정된 RAAU의 개수를 수용하지 않은 일부 큐가 존재한다는 것을 의미하였다.

[0097] 단계 625에서, 큐는 가장 높은 큐에서 시작하여 RAAUq'의 순서로 정렬된다. 다음으로 제1 max_number_queues_served 큐가 단계 628에서 나타난 바와 같이 선택된다.

[0098] 단계 628에서 선택되지 않은 모든 큐에서, Nq' 값은 단계 630에서 나타난 바와 같이 0으로 설정된다. 단계 628에서 선택되지 않은 모든 계층에서, Nq'는 단계 635에서 나타난 바와 같이 Nq로 설정된다.

[0099] 단계 640에서, Wq(현재 W'q로 알려짐)는 예를 들면 다음을 이용하여 단계 635에서 결정된 Nq' 벡터를 이용하여 다시 계산될 수 있다:

$$W_q'' = \frac{N_q' * S_q}{\sum_{q=0}^{NB_q-1} (N_q' * S_q)} \quad [10]$$

[0101] 다음으로 각각의 큐에 할당된 RAAU의 수정된 개수는 단계 645에서 결정될 수 있다. 예를 들면, 수정된 개수는 다음을 이용하여 결정될 수 있다:

$$RAAUq'' = \text{round}(\text{FreeRAAU} * W''q) \quad [11]$$

[0103] 식 중, round(..)는 가장 가까운 정수로 반올림한다.

[0104] 다음으로, 할당된 모든 RAAU의 합계는 단계 650에서 결정될 수 있다. 여기서, 할당된 모든 RAAU의 합계가 freeRAAU보다 더 크면(이는 단계 645에서 라운딩 동작을 따를 수 있음), RAAUq''는 본 발명과 동일한 출원인이 PCT 공개 W003/049320에서 또한 설명한 바와 같이 단계 655에서 수정될 수 있다.

[0105] 큐에 할당된 리소스의 용량이 UE가 속해 있는 셀 에지 상태에서 요구되는 것보다 더 적을 가능성이 있다. 예를 들면, UE가 셀 에지 '2'에 있으면, 최소한으로 4개의 RAAU가 필요로 한다. 따라서, RAAU tier''에 의해 할당된 RAAU의 크기가 최소 요구되는 RAAU보다 더 적으면, 임의의 q에 대한 셀 에지 상태를 가정하여, RAAUq''는 단계 660에서 나타난 바와 같이 최소 0보다 적은 RAAUq''를 갖는 큐 중 하나에 대하여 설정될 수 있다. 여기서, 최소 미만의 복수 큐가 존재할 수 있다는 것이 주목할 만하다.

[0106] 이 시나리오에서, 임의의 여분 리소스는 단계 665에서 나타난 바와 같이 최소 미만에 있는 임의의 다른 큐에 먼저 할당된다. 여전히 여분 리소스가 존재하면, 임의의 여분 리소스가 차례로 할당된다; 현재 0보다 더 큰 RAAUq''를 갖는 큐마다 하나의 RAAU.

[0107] 다음으로 RAAUq'' 값은 단계 670에서 나타난 바와 같이 갱신된다. 다음으로 실제 할당된 RAAU(RAAUq'')와 처음에 결정된 할당 RAAU RAAUq 간의 실행 차가 갱신된다. 예를 들면 다음의 방식과 같다:

$$\text{running_RAAU_delta} := \text{running_RAAU_delta} + (\text{RAAUq} - \text{RAAUq}'') \quad [12]$$

[0109] 따라서, 임의의 특정 시간에 리소스가 할당될 큐의 개수가 제한될 수 있는 메커니즘을 설명한다.

[0110] 요약하면, 본 발명의 개념은 다음과 같은 특징 중 적어도 하나 이상을 제공하는 것이다:

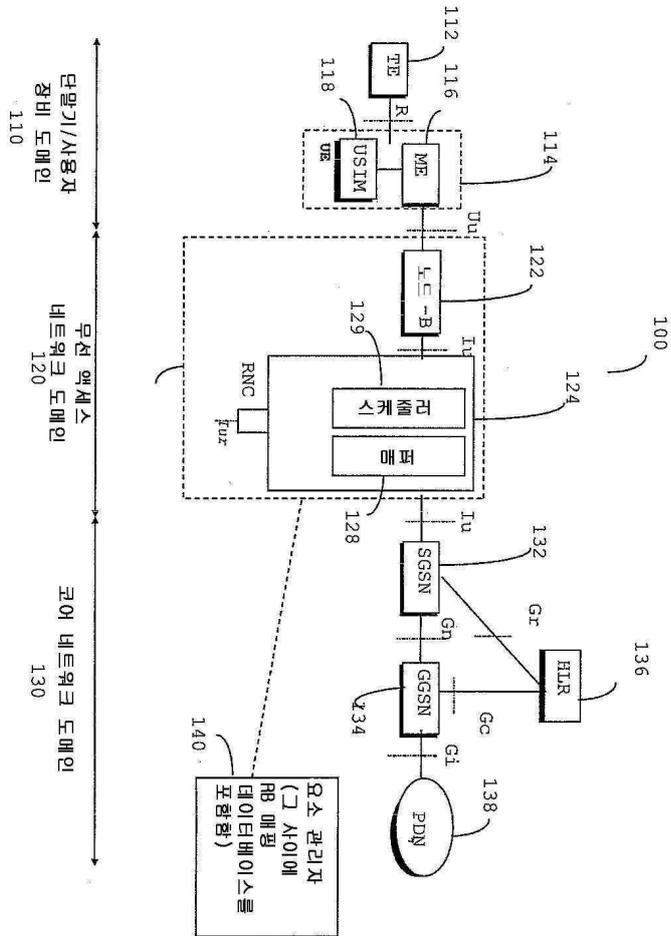
- [0111] (i) DL 내의 사용자 사이에서 서비스의 우선화를 제공하는 방법;
- [0112] (ii) UL 내의 사용자 사이에서 서비스의 우선화를 제공하는 방법. 이것은 가중치가 UE에 시그널링되는 것을 필요로 한다;
- [0113] (iii) 임의의 한 시간에 무선 리소스가 할당될 큐(즉, 서비스)의 개수를 제한하는 방법. 이 기능은 UL뿐만 아니라 DL에서도 제공된다;
- [0114] (iv) 본 발명의 개념은 패킷 타입 및 사용자마다 단일 할당 프로세스가 존재하기 때문에 사용자 사이에서 패킷 타입의 우선화를 가능하게 한다. 이것은 패킷 기반의 베스트-에포트(best-effort) 서비스에 대하여 특히 유익하다. 예를 들면, 무선 통신 시스템이 매우 큰 파일 전송 프로토콜(FTP) 다운로드를 수행하는 복수의 사용자를 포함하고, 또 다른 사용자가 웹 브라우징하는 경우, 다른 사용자들보다 웹 브라우징하는 사용자를 우선화하는 것이 가능하다.
- [0115] 사용자 사이에서 패킷 타입을 우선화할 수 있는 메커니즘을 제안하는 미국특허 제6,845,100호가 본원에서 설명하는 본 발명의 개념과는 상당히 다르다는 것이 주목할 만하다. 일 실시예에서, 이것은 패킷 타입 및 사용자마다 단일 할당 프로세스를 제공하여 달성된다. 이것은 패킷 기반의 베스트-에포트 서비스에 특히 유익하다. 예를

들면 제1의 많은 사용자가 매우 큰 파일 전송 프로토콜(FTP) 다운로드를 수행하고, 또 다른 사용자가 웹 브라우징하는 경우, 미국특허 제6,845,100호와 같이 공지된 선행 기술 - 이것이 발생하는 것을 허용하지 않음 - 과 비교하여 본원에서 설명하는 본 발명의 개념을 이용할 때 다른 사용자 중에서 웹 브라우징하는 사용자를 우선화하는 것이 가능하다.

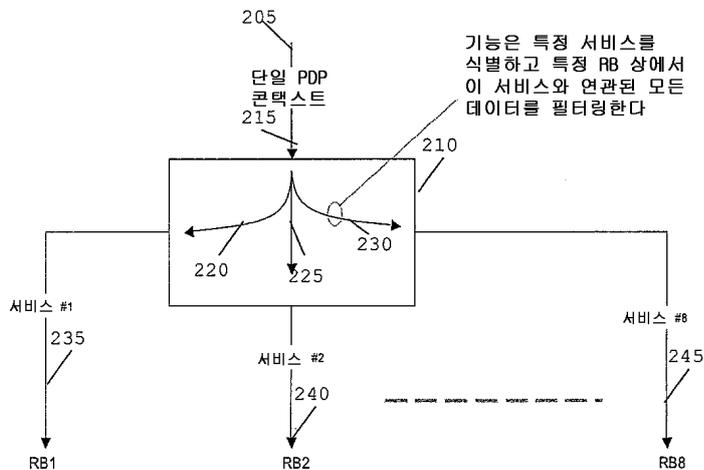
- [0116] 특히, 전술한 본 발명의 개념이 반도체 제조업자에 의해 임의의 신호 처리 집적 회로(IC)에 적용될 수 있다고 생각된다. 더욱이, 예를 들면 반도체 제조업자가 독립 실행 가능한 장치, 또는 주문형 반도체(ASIC) 및/또는 임의의 다른 서브-시스템 요소의 설계에서 본 발명의 개념을 이용할 수 있다고 생각된다.
- [0117] 상이한 기능 유닛 또는 로직 요소 간의 기능의 임의의 적절한 배포가 본원에서 설명한 본 발명의 개념에서 벗어나지 않고서 이용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 특정한 기능성 장치 또는 요소에 대한 언급은 엄격한 논리적 또는 물리적 구조나 구성을 나타내기보다는 오히려 설명한 기능을 제공하는 적절한 수단에 대한 언급으로서 간주될 뿐이다.
- [0118] 본 발명의 실시형태는 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합을 포함한 임의의 적절한 형태로 구현될 수 있다. 본 발명의 실시예의 요소 및 구성요소는 임의의 적절한 방식으로 물리적, 기능적 및 논리적으로 구현될 수 있다. 사실상, 기능은 단일 유닛 또는 IC로, 복수의 유닛 또는 IC로 또는 다른 기능 유닛의 일부로서 구현될 수 있다.
- [0119] 본 발명이 일부 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본원에서 설명한 특정 형태에 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 발명의 범위는 첨부한 청구범위에 의해서만 제한된다. 또한, 특정 실시예와 관련하여 설명한 특징이 나타날 수 있지만, 당업자는 설명한 실시예의 다양한 특징들이 본 발명에 따라 조합될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 청구범위에서, 용어 '포함한다'는 다른 요소 또는 단계의 존재를 배제하지 않는다.
- [0120] 더욱이, 개개의 특징들이 상이한 청구항에 포함될 수 있지만, 이들은 유리하게 조합될 가능성이 있고, 상이한 청구항 내의 포함 내용은 특징들의 조합이 실행 가능 및/또는 유익하지 않다는 것을 의미하지 않는다. 또한, 청구항의 한 카테고리 내의 특징의 포함 내용은 이 카테고리에 대한 제한을 의미하는 것이 아니라, 오히려 그 특징이 적절하게 다른 청구항 카테고리에 동일하게 적용될 수 있다는 것을 나타낸다.
- [0121] 더욱이, 청구항 내의 특징들의 순서는 그 특징들이 수행되어야 하는 임의의 특정 순서를 의미하는 것이 아니며 특히 방법 청구항 내의 각각의 단계의 순서는 그 단계들이 이 순서로 수행되어야 하는 것을 의미하는 것이 아니다. 오히려, 단계들은 임의의 적절한 순서로 수행될 수 있다. 또한, 단수 언급은 복수를 배제하지 않는다. 따라서, "한", "하나", "첫번째", "두번째" 등에 대한 언급은 복수를 배제하지 않는다.
- [0122] 따라서, 향상된 무선 통신 시스템, 장치, 집적 회로, 및 이들의 동작 방법을 설명하였으면, 선행 기술 장치에 대한 전술한 단점들을 실질적으로 경감하였다.

도면

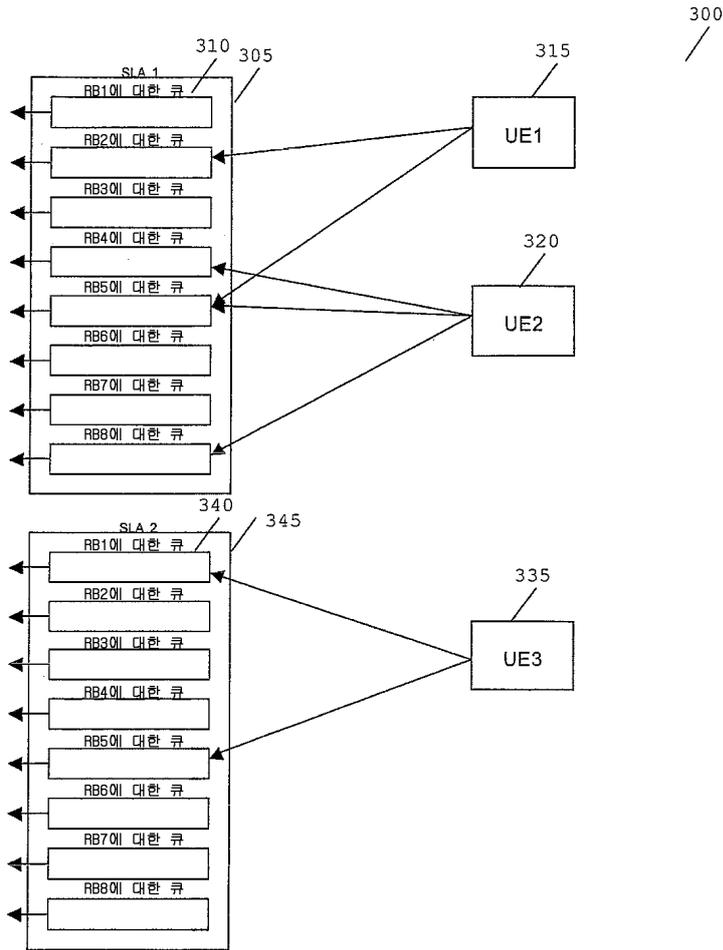
도면1



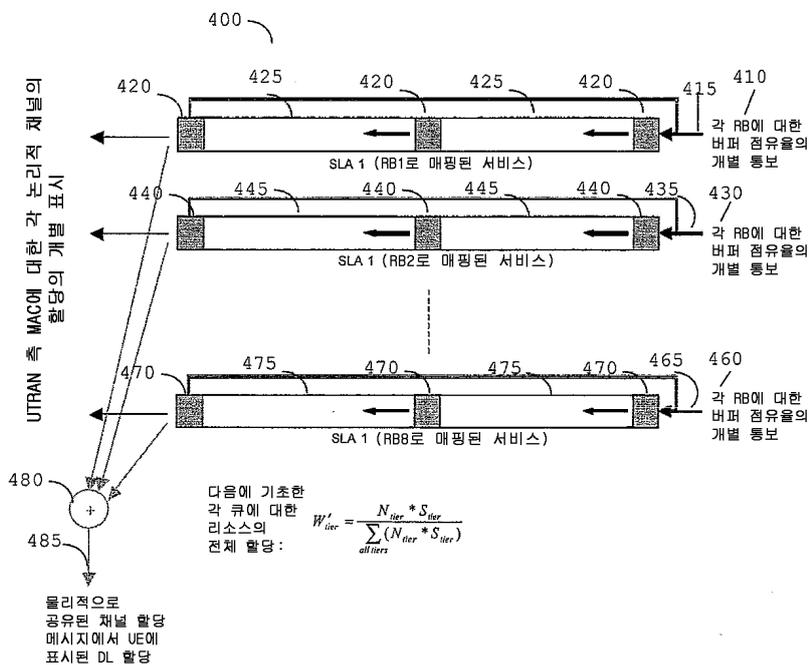
도면2



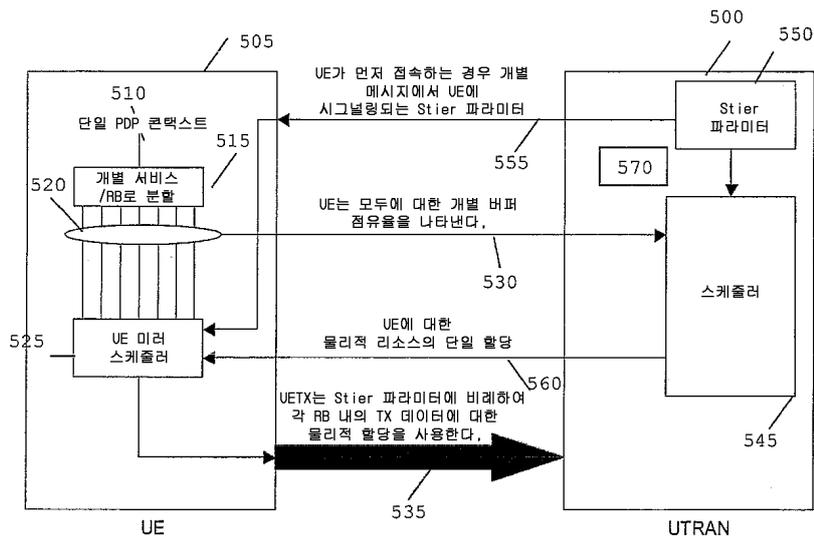
도면3



도면4



도면5



도면6

