(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월05일
(11) 등록번호 10-0704068
(24) 등록일자 2007년03월29일

(21) 출원번호 10-1999-0044222
(22) 출원일자 1999년10월13일
심사청구일자 2004년09월30일

(65) 공개번호 10-2000-0034991
(43) 공개일자 2000년06월26일

(30) 우선권주장 09/172,493 1998년10월14일 미국(US)

(73) 특허권자
루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)

(72) 발명자
추아무이추
미국뉴저지주07724이턴타운이턴크레스트드라이브184비

유에온-칭
미국뉴저지주07748미들타운블레빈스애비뉴57

장퀑잉
미국뉴저지주07747마타완미들섹스로드301

(74) 대리인
김창세
장성구

(56) 선행기술조사문헌
미국특허공보 05574728호 *
미국특허공보 05729542호 *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 남기영

전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 액세스 우선 순위 제어 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 예를 들어 UMTS RACH에서와 같이, 통신 시스템의 MAC 프로토콜에서 액세스 우선 순위를 제공하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 특히, 본 발명은 (1) 랜덤 칩 지연 액세스 우선 순위(RCDAP), (2) 랜덤 백오프 기반의 액세스 우선 순위(RBBAP), (3) 가변 논리채널 기반의 액세스 우선 순위(VLCAP), (4) UMTS-특정적 가변 논리채널 기반의 액세스 우선 순위(VLCAP'), (5) 확률 기반의 액세스 우선 순위(PBAP), 그리고, (6) 재전송 기반의 액세스 우선 순위(REBAP)를 포함한 액세스 우선 순위 방법론을 도입한다. 각 방법론은 소정 파라미터 또는 파라미터들을 액세스 우선 순위 클래스와 관련시켜, 원격 단말기가 기지국에 액세스 요청을 성공적으로 완료할 가능성에 영향을 미친다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

무선 통신 시스템(a wireless telecommunications system)의 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법으로서,

사전설정된 액세스 우선 순위 클래스들과 제각기 관련된 상이한 칩 지연들로부터 액세스 요청 신호와 관련될 칩 지연(a chip delay)을 선택하는 단계와,

상기 액세스 요청 신호를 상기 무선 통신 시스템 내의 기지국으로 선택된 논리 액세스 채널을 통해 전송하는 단계를 포함하는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

보다 높은 액세스 우선 순위 클래스는 보다 낮은 칩 지연과 관련있는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

보다 낮은 우선 순위 클래스는 보다 높은 칩 지연과 관련있는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 액세스 요청 신호가 상기 기지국에 수신되었는 지의 여부를 판정하는 단계를 더 포함하는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 판정 단계는 상기 액세스 요청 신호의 수신을 나타내는 상기 기지국으로부터의 확인응답 신호의 수신을 감시하는 단계를 포함하는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 판정 단계에서 선행된 액세스 요청 신호가 상기 기지국에 수신되지 않았음을 표시할 때, 상기 기지국으로 행해지는 액세스 전송 시도의 수를 표시하는 변수를 증분시키는 단계를 더 포함하는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

허용 가능한 전송 시도의 최대수를 표시하는 값과 액세스 요청 전송 시도 변수를 비교하는 단계를 더 포함하고, 여기서, 상기 허용 가능한 전송 시도의 최대값은 상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스의 함수인

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 액세스 요청 전송 시도 변수가 상기 허용 가능한 전송 시도의 최대값보다 큰 경우, 상기 액세스 요청을 중단하는 단계를 더 포함하는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 9.

상기 제 8 항에 있어서,

상기 액세스 요청 전송 시도 변수가 상기 허용 가능한 전송 시도의 최대값보다 크지 않은 경우, 백오프 처리(backoff process)를 수행하는 단계를 더 포함하는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 백오프 처리후에, 또 다른 액세스 요청을 전송하기 위하여 상기 칩 지연 선택 단계 및 전송 단계를 반복하는 단계를 더 포함하는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스는 서비스 레벨, 메시지 내용 및 지연 요건 중에 하나와 관련 있는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 칩 지연을 수신하는 단계를 더 포함하는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 칩 지연은 상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스와 제각기 관련된 칩 지연의 랜덤 분포와 관련있고, 상기 액세스 요청 신호와 관련된 상기 칩 지연은 상기 분포들 중의 하나로부터 선택되는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

논리 액세스 채널들 세트 중에 전송을 위한 상기 논리 액세스 채널을 선택하는 단계를 더 포함하고, 상기 세트는 다수의 논리 액세스 채널을 포함하고, 상기 논리 액세스 채널의 수는 상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스의 함수인

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

다수의 논리 액세스 채널과 관련된 프리앰블(preambles) 세트 및 타임 오프셋 세트(a set of time offsets)로부터 하나의 프리앰블 및 하나의 타임 오프셋을 선택함으로써 전송을 위한 상기 논리 액세스 채널을 선택하는 단계를 더 포함하는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 타임 오프셋 세트는 상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스의 함수인

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 UMTS인

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 18.

제 1 항에 있어서,

상기 선택된 논리 액세스 채널은 RACH인

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 19.

무선 통신 시스템의 기지국에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법으로서,

사전설정된 액세스 우선 순위 클래스들과 제각기 관련된 칩 지연들을 브로드캐스팅하는 단계와,

상기 무선 통신 시스템 내의 원격 단말기로 확인응답 신호를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 무선 통신 시스템 내의 원격 단말기로부터 관련된 칩 지연을 가진 액세스 요청 신호가 수신되는

액세스 우선 순위 제어 방법.

청구항 20.

무선 통신 시스템에서 액세스 우선 순위를 제어하는 장치로서,

사전설정된 액세스 우선 순위 클래스들과 제각기 관련된 상이한 칩 지연들로부터 액세스 요청 신호와 관련될 하나의 칩 지연을 선택하고, 상기 무선 통신 시스템 내의 기지국으로 상기 액세스 요청 신호를 선택된 논리 액세스 채널을 통해 전송하도록 구성된 원격 단말기를 포함하는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 원격 단말기는 이동 단말기인

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 22.

제 20 항에 있어서,

상기 원격 단말기는 고정 단말기인

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 23.

제 20 항에 있어서,

보다 높은 액세스 우선 순위 클래스는 보다 낮은 칩 지연과 관련있는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 24.

제 20 항에 있어서,

보다 낮은 액세스 우선 순위 클래스는 보다 높은 칩 지연과 관련있는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 25.

제 20 항에 있어서,

상기 원격 단말기는 상기 액세스 요청 신호가 상기 기지국에 수신되었는 지의 여부를 판정하는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 26.

제 25 항에 있어서,

상기 원격 단말기는 상기 액세스 요청 신호를 수신했음을 표시하는 상기 기지국으로부터의 확인응답 신호의 수신을 감시함으로써 상기 판정 단계를 수행하는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 27.

제 25 항에 있어서,

상기 판정 단계가 선행된 액세스 요청 신호가 상기 기지국에 수신되지 않았음을 표시할 때, 상기 원격 단말기는 상기 기지국으로 행해지는 액세스 요청 전송 시도의 수를 표시하는 변수를 증분시키는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 원격 단말기는 상기 액세스 요청 전송 시도 변수와 허용 가능한 전송 시도의 최대수를 표시하는 값을 비교하고, 상기 최대 허용 가능한 전송 시도의 최대값은 상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스의 함수인

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 액세스 요청 전송 시도 변수가 상기 허용 가능한 전송 시도의 최대값보다 큰 경우, 상기 원격 단말기는 상기 액세스 요청을 중단하는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 30.

제 29 항에 있어서,

상기 액세스 요청 전송 시도 변수가 상기 허용 가능한 전송 시도의 최대값보다 크지 않은 경우, 상기 원격 단말기는 백오프 처리를 수행하는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,

상기 원격 단말기는 상기 백오프 처리후에 또 다른 액세스 요청을 전송하기 위하여 상기 칩 지연 선택 단계 및 전송 단계를 반복하는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 32.

제 20 항에 있어서,

상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스는 서비스 레벨, 메시지 내용 및 지연 요건 중의 하나와 관련있는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 33.

제 20 항에 있어서,

상기 원격 단말기는 상기 기지국으로부터 상기 칩 지연을 수신하는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 34.

제 20 항에 있어서,

상기 칩 지연은 상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스와 제각기 관련된 칩 지연의 랜덤 분포와 관련있고, 상기 액세스 요청 신호와 관련된 상기 칩 지연은 상기 분포들 중의 하나로부터 선택되는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 35.

제 20 항에 있어서,

상기 원격 단말기는 논리 액세스 채널들 세트 중에 전송을 위한 상기 논리 액세스 채널을 선택하고, 상기 세트는 다수의 논리 액세스 채널을 포함하고, 상기 논리 액세스 채널의 수는 상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스의 함수인

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 36.

제 20 항에 있어서,

상기 원격 단말기는 다수의 논리 액세스 채널과 관련된 프리앰블 세트 및 타임 오프셋 세트로부터 하나의 프리앰블 및 하나의 타임 오프셋을 선택함으로써 전송을 위한 상기 논리 액세스 채널을 선택하는

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 37.

제 36 항에 있어서,

상기 타임 오프셋 세트는 상기 사전설정된 액세스 우선 순위 클래스의 함수인

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 38.

제 20 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 UMTS인

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 39.

제 20 항에 있어서,

상기 선택된 논리 액세스 채널은 RACH인

액세스 우선 순위 제어 장치.

청구항 40.

무선 통신 시스템에서 액세스 우선 순위를 제어하는 장치로서,

사전설정된 액세스 우선 순위 클래스들과 제각기 관련된 칩 지연들을 브로드캐스팅하고, 상기 무선 통신 시스템 내의 원격 단말기로 확인응답 신호를 전송하도록 구성된 기지국을 포함하되, 상기 무선 통신 시스템 내의 원격 단말기로부터 관련된 칩 지연을 가진 액세스 요청 신호가 수신되는

액세스 우선 순위 제어 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 "Method for Access Control in a Multiple Access System for Communication Networks"란 제목으로 1998년 5월 22일 출원된 미국 특허 제 09/084,072호로 식별되는 특허 출원의 부분 계속 출원이다. 또한, 본 출원은 "Methods and Apparatus for Random Backoff Based Access Priority in a Communication System" 및 "Methods and Apparatus for Retransmission Based Access Priority in a Communication System"이란 제목으로 본 출원과 함께 공동 출원된 미국 특허 출원과 관련되어 있다.
본 발명은 통신 시스템에서 액세스 우선 순위를 제어하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 미디어 액세스 제어 프로토콜에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

지난 10년간 이동통신에 멀티미디어 능력을 통합시키기 위한 주된 노력이 진행되어 왔다. 국제 전기통신 연합(ITU) 및 다른 조직들은 장래의 이동 통신이 기존의 고정 통신망과 적어도 동일한 품질로써 멀티미디어 애플리케이션(multimedia applications)을 지원할 수 있도록 보장하기 위한 표준 및 권고안을 개발하려고 시도해 왔다. 특히, 이러한 차세대(3 세대) 이동 통신 시스템을 개발하기 위하여 다수의 세계적인 연구 프로젝트를 지원해 왔다. 유럽의 진보된 통신 기술, RACE-1 및 RACE-2, 그리고, 진보된 통신 기술 및 서비스(ACTS)의 연구 및 개발은 유럽에서의 이러한 노력의 예이다. 멀티미디어 통신, 인터넷 액세스, 비디오/픽처 전송을 위해 필요한 서비스 품질을 단말기 사용자에게 제공하기 위해서는 고 비트 율 능력(high bit rate capabilities)이 필요하다는 것은 알려진 사실이다. 이러한 조건에서 볼 때, 제 3 세대 시스템의 전송력 목표는 전 통신가능 영역을 위해 384 Kb/s이고 로컬 통신가능 영역을 위해 2 Mb/s인 것으로 정의되어 왔다.

UMTS는 5 메가헤르츠 광대역 코드 분할 다중액세스(W-CDMA)를 기반으로 하며, 멀티미디어 가능한 이동 통신을 지원하기 위하여 최적화된 새로운 무선 액세스 통신망이다. UMTS의 주된 설계의 목적은 이동 및 고정 통신을 위한 하부조직을 통합한 광대역 멀티미디어 통신 시스템을 제공하고, 특히 고정 및 무선 통신망이 제공하는 바와 동일한 범위의 서비스를 제공하는 데 있으므로, UMTS는 회로 스위칭 서비스 및 패킷 스위칭 서비스, 다양한 혼합 미디어 소통 유형(mixed-media traffic types) 및 요구되는 대역폭을 제공해야만 한다. 그러나, 멀티미디어를 지원한다는 것은 플렉시블성(flexibility)을 필요로 함을 의미하며, 즉, 상이한 비트율 및 E_b/N_o 요건을 가진 서비스를 지원할 수 있어야 하고 멀티 서비스 환경에서 이러한 서비스를 다중화할 수 있어야 한다. UMTS는 이러한 요구사항들을 지원할 수 있도록 설계된다.

도 1은 UMTS 액세스 통신망의 전형적인 블록도를 도시한다. 특히, 다수의 원격 단말기(2, 4)(예를 들면, 이동 단말기)는 W-CDMA 무선링크(8)를 통하여 기지국(노드 B)(6)과 통신한다. 원격 단말기는 무선전화(2) 혹은, 내부 또는 외부 모뎀을 가진 휴대용 개인컴퓨터(4)와 같은 다양한 장치일 수 있다. UMTS 표준에서, 기지국은 노드 B로 불린다. 이들 기지국은 무선 자원 관리기능을 제공하며 무선 통신망 제어기(Radio Network Controller: RNC)라 불리는 통신망 구성 요소와 통신한다. UMTS가 W-CDMA 시스템이므로, 소프트-핸드오프(soft handoffs)가 지원된다. 소프트 핸드오프의 경우에, 2개의 기지국(6)이 하나의 원격 단말기를 서비스한다. 따라서, 원격 단말기가 이들 두 기지국으로 프레임을 송신한다. 두 기지국이 원격 단말기로부터 프레임을 수신시에 이를 프레임 선택 유닛(FSU)으로 송신한다. FSU는 프레임의 질로 볼 때 더 나은 프레임을 결정하여 중심 통신망으로 송신한다. UMTS에서, FSU는 RNC와 물리적으로 통합될 수 있어, 도 1에서와 같이 RNC 및 FSU는 블록(10)으로 도시되었지만, 또한 블록(12)(FSU) 및 블록(14)(RNC)로 기능적으로 분리될 수 있다. UMTS 통신망에서 다른 구성요소들은 홈 및 방문 위치정보를 제공하는 xLR 데이터베이스(20), 상호작용 기능(Interworking function: IWF) 유닛(22)과 같이 종래의 기능을 수행한다. 국제 이동 스위칭 센터(Univeral Mobile Switching Center: UMSC)(16)는 UMTS에서 기지국(6)을 위한 이동 스위칭 센터로서 작용한다는 것을 알 수 있을 것이다. 부통신망(18)은 무선 서비스 공급자망이고, CN1 내지 CNn는 원격 단말기가 결국에 연결되는 중심 통신망(24)이다.

도 2는 UMTS에서 전형적인 프로토콜 스택을 도시한다. UMTS에서, 층 1(L1)은 물리적 층(PHY)으로서, MAC(Media Access Control: 미디어 액세스 제어)층 및 보다 높은 층들에게 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리적 층의 전송 서비스는 데이터가 무선 인터페이스의 전송 채널상으로 전송되는 데이터의 특징 및 방법에 의해 기술된다. 층 2(L2)는 MAC, LAC(링크 액세스 제어), RLC 및 RLC'(무선 링크 제어)를 포함한 서브층들로 구성된다. UMTS에서, RLC에서 수행되는 기능은 분할되고, 따라서, 2개의 RLC 프로토콜(RLC 및 RLC')가 명시된다. RLC층 및 MAC층은 실시간 및 비실시간 서비스를 제공한다. MAC층은 상이한 서비스로부터 발생되는 데이터열의 다중송신을 제어는 하지만 수행하진 않는다. 즉, MAC층은 논리채널을 통하여 다수의 원격 단말기가 공통 물리적 통신 채널(예를 들면, 방송 채널)을 공유할 수 있게 한다. IP(인터넷 프로토콜)는 통신망층이다.

"Uu"는 원격 단말기와 기지국간의 UMTS 특정적 인터페이스를 말하며, "Iub"는 기지국과 RNC/FSU간의 UMTS 특정적 인터페이스를 말한다. 무선 액세스망의 층 2(즉, 프로토콜 스택에서 노드 B의 좌측)는 RNC층 및 MAC층으로 분할되고, 중심 통신망의 층 2(즉, 프로토콜 스택에서 노드 B의 우측)는 통신망층 프레임을 전송하는 데 사용되는 기술, 예를 들면, ATM(비동기 전송모드) 또는 프레임 릴레이와 보다 관련있다. 전송 프로토콜로서 IP를 도시하였지만, UMTS는 여기로 제한되지 않는다. 즉, UMTS는 다른 전송 프로토콜에도 응할 수 있다. 프로토콜층에 대한 보다 자세한 사항은 IEEE 통신 잡지, 70-80 페이지(1998년 9월), Dahlman 등의 "UMTS/IMT-2000 Based on Wideband CDMA)", 및 ETSI SMG2/UMTS L2 & L3 Expert Group에서 Tdoc SMG2 UMTS-L23 172/98(1998년 9월), "MS-UTRAN Radio Interface Protocol Architecture; Stage 2"에서 알 수 있다.

UMTS에서 4가지 유형의 애플리케이션 소통을 처리할 필요가 있다. 이들은 즉, (1) 지연 및 손실의 모두에 민감한 애플리케이션, 예를 들면, 대화형 비디오, (2) 손실에는 민감하지만 적당한 지연은 용인되는 애플리케이션, 예를 들면, 대화형 데이터, (3) 지연에는 민감하지만 적당한 손실은 용인되는 애플리케이션, 예를 들면, 음성(voice), 및 (4) 적당한 지연 및 손실의 모두가 용인되는 애플리케이션, 예를 들면, 파일 전송을 포함한다.

이들 상이한 애플리케이션의 모두에 상이한 서비스 품질(Quality of Service: QoS)을 제공하기 위해서는 UMTS 시스템을 적절히 설계해야만 한다. 예를 들면, 모든 소통 유형이 동시에 발생될 때 통신망 자원을 소비하지 않고 QoS를 만족시키는 방법 및 안정 영역에서 시스템을 동작시키기 위한 방법과 같이, UMTS 시스템 설계에서 고려할 필요가 있는 몇몇 이슈가 있다.

또한, 다양한 QoS를 지원하기 위해 UMTS에서 필요한 몇몇 구성요소가 있다. 예를 들면, 상이한 애플리케이션이 상이한 QoS 요건을 명시할 수 있도록 서비스 파라미터를 정의할 필요가 있는 데, 예를 들면, 인터넷 엔지니어링 태스크 포스

(Internet Engineering Task Force: IETF)에 의해 정의되는 보장된 서비스 및 제어된 로드 서비스 파라미터가 있다. 사용자는 버스트 모드 또는 접속 모드상에서 대역폭 자원을 요청할 수 있다. 또한, UMTS에서 사용자의 요청을 승인할 것인지의 여부에 대한 결정을 행하는 승인 제어 구성요소가 있어야 한다. 모든 승인된 요청이 동시에 피크일 때 조차 (최선 노력의 요청이 아닌 한) 각 요청의 QoS 요건을 지키도록 새로운 요청에 대한 승인을 행해야 한다. 또한, 일단 사용자의 요청을 승인한 경우, 예를 들어, 지연 요건, 패킷 손실 요건과 같은 서비스 보증하기 위해 UMTS 통신망에서 구현해야할 특징이 있다. 차별화된 서비스를 제공하기 위해 라우터(routers)가 지원할 수 있는 특징들중의 일부로는 통신망 노드에서 스케줄링 알고리즘 및 일치하지 않는 사용자들의 소통을 위한 패킷 마킹이 있다.

UMTS에서 단말 대 단말 QoS를 제공하기 위해서는 상이한 QoS를 보장하기 위해 MAC층에 소정 특징을 제공할 필요가 있다. 상이한 QoS를 제공하는 한가지 가능한 방식은 우선 순위 메카니즘을 제공하는 것이다. 우선 순위 메카니즘은 액세스 우선 순위, 서비스 우선 순위 또는 버퍼 관리 방안에 의해 구현될 수 있다. 예를 들면, 고정된 우선 순위, 동적 우선 순위와 같은 다양한 유형의 서비스 우선 순위 메카니즘이 있다. 고정된 우선 순위 메카니즘은 예를 들면, 엄격한 우선 순위 및 가중치 라운드 로빈을 포함한다. 동적 우선 순위 방안은 예를 들면, 공정한 공유 큐잉(fair share queuing), 자체클럭 공정한 공유 큐잉 및, 최악의 공정 공유 큐잉 분야를 포함한다.

액세스 우선 순위에 관하여, 무선 데이터 시스템은 현재 슬롯 알로하(Slotted Aloha), PRMA 등과 같은 몇몇 알려진 채널 액세스 프로토콜을 사용하고 있다. 종래의 슬롯 알로하는 비교적 단순한 프로토콜이지만, 데이터 사용자들간의 충돌을 피하거나 혹은 해결하려고 하지 않기 때문에 이론적인 능력은 단지 0.37이다.

예약 기반의 프로토콜은 패킷을 송신하려고 하는 사용자를 위해 채널 대역폭을 동적으로 예약하므로써 충돌을 피하고 해결하려고 한다. 전형적으로, 이러한 프로토콜에서 채널은 슬롯들로 분할되고, 슬롯들은 N 슬롯의 프레임으로 그룹화된다. 하나의 슬롯은 k개의 소슬롯들(minislots)로 다시 분할될 수 있다. 일반적으로, A_1 슬롯은 나머지 $A-A_1$ 슬롯이 데이터 슬롯인 동안 예약을 위해 사용될 것이다. 패킷을 송신할 필요가 있는 사용자는 $B=A_1*k$ 소슬롯 중의 하나에서 예약 요청 패킷을 송신한다. 예약 요청 패킷이 성공적인 경우, 사용자 또는 기지국이 이 예약을 해제할 때 까지 사용자에게 소정 수의 데이터 슬롯을 배정할 것이다. 예약 요청 패킷이 실패한 경우, 사용자는 예약 요청이 성공적으로 전송될 때 까지 충돌 해결 방법을 사용하여 재전송할 것이다.

액세스 우선 순위 제어는 특히, UTMS의 미디어 액세스 제어(MAC) 프로토콜과 관련된 논리 채널들 중의 한 채널, 즉, 랜덤 액세스 채널(RACH)에 대하여 중요하다. RACH는 원격 단말기로부터 제어 정보 및 짧은 사용자 패킷을 운송하는 데 사용되는 상향 회선(uplink) 공통 운송 채널이다. 도 3을 참조하면, UMTS 기지국(도 1에서 노드 B)에 사용하기 위한 비일치 RACH 검출 알고리즘의 전형적인 하드웨어 구현의 블록도가 도시되어 있다. RACH 수신기(30)는 검출, 복조 및 디코딩, 그리고, 확인응답의 기능을 제공할 수 있다. 검출의 목적은 원격 단말기가 후술되는 RACH 버스트를 송신중인지의 여부를 판정하고, 입력 버스트의 최강 다중경로 성분을 해결하는 데 있다. 또한, 수신기(30)는 대응하는 RACH내에 포함된 메시지를 복조 및 디코딩하여, 원격 단말기 식별자 및 요청된 서비스를 확인한다. 원격 단말기 RACH 전송을 디코딩한 후에, 수신기는 확인응답 신호를 발생하고, 기지국은 이를 포워드 액세스 채널(Forward Access Channel: FACH)을 통해 원격 단말기로 전송한다.

RACH 수신기(30)는 바람직하게 다음의 구조에 따라서 전술한 기능을 수행한다. RACH 전송 버스트가 수신되고, 믹서(32)에서 복조된 후에, 필터(34)에서 필터링된다. 그다음, 신호는 샘플링 유닛(36)에서 샘플링된다. 디스프레더(despreader)(38)는 스프레딩 시퀀스, 이 경우 512 골드 코드(Gold Code)에 따라 신호를 디코딩한다. 디코딩된 신호는 버퍼(40)에서 버퍼링되고, 타임 시프팅 유닛(time shifting unit)(50)으로 전송된다. 또한, 디스프레더(38)의 출력은 적분기(42)로 제공된다. 믹서(44)에서 적분기(42)의 출력이 혼합되어 타이밍 검출기(46)로 제공되고, 다시, 임계치 검출기(48)로 제공된다. 임계치 검출기(48)의 출력은 원격 단말기로부터 유효 신호를 수신했는지의 여부를 가리킨다. 그 결과는 타임 시프팅 유닛(50)으로 제공된다. 유효 신호인 경우(예를 들면, 전술한 사전결정된 임계치이상), 디코딩된 신호는 유닛(52)에서 다운샘플링된다. 그 후, 후술되는 프리앰블(preamble)에 따라서, 신호는 16 탭 필터 유닛(54)을 통해 프리앰블 서명 검색기(56)로 전송된다. 검색기(56)의 출력은 원격 단말기의 식별자 및 원격 단말기가 요청한 서비스에 관한 정보를 기지국에 제공한다.

물리적 RACH는 슬롯 알로하 접근방안을 근거로 설계된다고 알려져 있다. 도 4a에 도시된 바와 같이, 원격 단말기는 현재 셀의 수신한 방송 제어 채널(BCCH)의 프레임 경계에 관해 8개의 잘 정의된 타임 오프셋(time offsets)(액세스 슬롯 #1,...,액세스 슬롯 #i,...액세스 슬롯 #8)에서 랜덤 액세스 버스트(100)를 전송할 수 있다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 랜덤 액세스 버스트는 길이 1 ms의 프리앰블부(102)와 길이 10 ms의 메시지부(104)의 두 부분으로 나뉘어 지고, 프리앰블부와 메시지부 사이에 0.25 ms 길이의 유휴시간(106)이 있다. 길이 16의 직교 골드 코드 셋(orthogonal gold code set)

(512 골드 코드)을 기초로 한 총 16개의 상이한 프리앰블 서명이 있다. 사용 가능한 서명 및 타임 오프셋에 관한 정보는 BCCH상에서 브로드캐스트된다. 이러한 구조를 근거로, 수신기가 (8 타임 슬롯에 16 프리앰블 서명이 곱해진) 128개의 병렬 프로세싱 유닛을 가지는 경우, 128 랜덤 액세스 시도가 동시에 검출될 수 있다. 환언하면, 현재의 셀을 위해 형성된 최대 기지국을 위해 동등한 128개의 랜덤 액세스 채널을 가진다.

따라서, 이러한 광대역 멀티미디어 통신 시스템과 관련된 고유 요건을 다루는 UMTS에서 액세스 우선 순위를 제공하는 방법 및 장치가 필요하다. 특히, UMTS RACH에 대해 액세스 우선 순위를 제공하는 방법 및 장치가 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 예를 들면, UMTS RACH에 대하여 통신 시스템의 MAC 프로토콜에서 액세스 우선 순위를 제공하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 데 있다. 특히, 본 발명은 (1) 랜덤 칩 지연 액세스 우선 순위(random chip delay access priority: RCDAP), (2) 랜덤 백오프 기반의 액세스 우선 순위(random backoff based based access priority: RBBAP), (3) 가변 논리채널 기반의 액세스 우선 순위(variable logical channel based access priority: VLCAP), (4) 가변 논리채널 기반의 액세스 우선 순위 방안의 UMTS 특정적 변형(VLCAP'), (5) 확률기반의 액세스 우선 순위(probability based access priority: PBAP) 및, (6) 재전송 기반의 액세스 우선 순위(retransmission based access priority: REBAP)를 포함한 액세스 우선 순위 방법론을 도입한다.

본 발명의 한 측면에서는 RCDAP 방법 및 장치가 제공된다. RCDAP에서, 기지국에 액세스 요청을 제출하기에 앞서 각 우선 순위 클래스에는 칩 지연 분포들 중 상이한 칩 지연이 효과적으로 배정된다. 바람직하게, 보다 높은 우선 순위를 가지는 클래스에 보다 적은 평균 랜덤 칩 지연을 제공함으로써, 그들의 액세스 요청은 보다 낮은 우선 순위 클래스를 가진 사용자에 의해 제출된 액세스 요청에 비하여 포착(capture)될 확률이 높을 것이다.

본 발명의 다른 측면에서는 RBBAP 방법 및 장치가 제공된다. RBBAP에서, 각 우선 순위 클래스에 상이한 백오프 지연을 효과적으로 배정한다. 바람직하게, 보다 높은 액세스 우선 순위와 관련된 요청은 보다 작은 평균 백오프 지연을 가질 것이다. 충돌이 있었는지 혹은 기지국이 액세스 요청을 성공적으로 수신하지 못한 다른 이유가 있을 때 마다, 클래스 i에 따라 원격 단말기는 사전결정된 범위들 사이에 분포된 랜덤 지연을 선택한다.

본 발명의 또 다른 측면에서는 VLCAP 방법 및 장치가 제공된다. VLCAP에서, 각 가입자에게는 액세스 우선 순위 클래스 i가 주어진다. 바람직하게, 보다 높은 우선 순위의 가입자는 기지국이 형성하는 논리 액세스 채널의 모두를 액세스 할 수 있지만, 보다 낮은 우선 순위의 가입자는 논리 액세스 채널의 작은 서브세트, 예를 들면, 8 타임 오프셋을 가진 단지 하나의 서명만을 액세스할 수 있다. 이러한 접근방안의 원리는 원격 단말기가 선택을 행해야 하는 범위인 논리 액세스 채널의 수가 커질수록, 요청을 성공적으로 전송할 채널을 발견할 가능성이 높아진다는 것이다.

본 발명의 또 다른 측면에서는 UMTS 특정적 VLCAP 변형방법 및 장치가 제공된다. VLCAP' 접근방안은 특별한 UMTS 액세스 채널 구조를 명확히 고려한다. 즉, 각 프리앰블 서명을 위한 t 타임 오프셋이 있을 지라도, 기지국과 관련된 처리의 복합성의 제한으로 인하여 기지국에 t개의 병렬 프로세싱 유닛이 없을 수도 있다. 예를 들면, 포착을 위해 제각기 프로그램된 4개의 수신기만이 있을 수 있고, 예를 들면, (i^{th},$(i+4)^{th}$) 타임 오프셋이다. 따라서, VLCAP' 접근방안에 따라서, 보다 낮은 우선 순위 클래스를 가진 요청에는 보다 높은 수의 타임 오프셋을 배정하고, 따라서, 보다 높은 우선 순위 클래스로부터의 액세스 요청이 먼저 수신기에 포착될 수 있다.

본 발명의 또 다른 측면에서는 PBAP 방법 및 장치가 제공된다. PBAP에서, 각 가입자에게 액세스 우선 순위 클래스 i가 주어진다. 각 액세스 우선 순위 클래스 i는 소정 확률 P_i를 가진 액세스 요청만을 전송할 수 있다. 보다 높은 우선 순위를 가진 가입자는 액세스 요청을 가질 때마다 항상 액세스 요청을 전송한다.

본 발명의 또 다른 측면에서는 REBAP 방법 및 장치가 제공된다. REBAP에서, 액세스 요청은 관련된 액세스 패킷 우선 순위(APP)를 가짐므로써, 재전송되는 액세스 요청은 새로운 액세스 요청보다 높은 우선 순위를 가지게 된다.

본 발명에 따라서 구현되는 액세스 우선 순위 기법은 하나이상의 전술한 실시예들의 결합을 포함할 수 있다. 예를 들면, RCDAP는 RBBAP 또는 VLCAP 또는 PBAP등과 수행될 수 있다.

발명의 구성

본 발명의 상기 및 다른 목적, 특징 및 장점들은 첨부 도면을 참조한 후속되는 상세한 설명으로부터 보다 명백해질 것이다.

본 발명은 UMTS의 MAC층에서 액세스 우선 순위를 제어하는 내용, 특히, 랜덤 액세스 채널 또는 RACH에서 액세스 우선 순위를 제어하는 것에 대해 기술된다. 그러나, 본 명세서에 기술된 본 발명의 취지는 이로 제한되지 않는다. 즉, 본 발명의 액세스 우선 순위 방법론은 (예를 들면, 이동 또는 고정) 원격 단말기가 기지국 또는 다른 통신 시스템 액세스지점과 관련된 통신 채널을 안전하게 액세스하려고 임의적으로 시도하는 다른 통신 시스템에도 적용 가능하다. 또한, 본 명세서에 기술된 방법론은 원격 단말기 또는 기지국에 사용하기 위해 제각기 관련된 하나 또는 그이상의 프로세서에 의해 수행된다는 것을 알 수 있을 것이다. 본 명세서에 사용되는 용어 "프로세서"는 CPU 및 관련 메모리를 포함한 프로세싱 장치를 포함한다. 따라서, 본 발명의 방법론의 구현과 관련된 소프트웨어 인스트럭션 또는 코드는 관련 메모리에 저장될 수 있고, 사용될 준비가 되면, 적절한 CPU가 이를 검색 및 실행한다. 또한, 용어 "원격 단말기"는 기지국과 통신할 수 있는 소정 장치를 말한다. 예를 들면, 원격 단말기는 이동성(예를 들면, 무선 전화 또는, 무선 모뎀을 가진 휴대용 개인 컴퓨터) 혹은 고정성(예를 들면, 무선 모뎀을 가진 고정된 개인 컴퓨터)일 수 있다. 또한, 용어 "기지국" 및 "노드 B"는 여기서 교대로 사용된다.

전술한 바와 같이, 본 발명은 "Method for Access Control in a Multiple Access System for Communications Networks"라는 명칭의 1998년 5월 22일 출원된 미국 특허출원 제09/084,072호에 개시된 주제와 관련있는데, 여기서, "ODMAFQ(on-demand multiple access fair queuing)"로서 참조되는 또 다른 MAC 프로토콜이 기술되어 있다. 관련된 MAC 기능을 기술하는 제목 "ODMAQ MAC Protocol Operation"의 섹션은 본 발명의 상세한 설명을 따른다.

도 1을 다시 참조하면, 원격 단말기(2, 4)는 기지국(6)과 무선 인터페이스를 통하여 UMTS 액세스 통신망에 연결된다는 것을 알 수 있을 것이다. 통신을 설정하기 위하여, 원격 단말기는 무선 인터페이스를 통해 기지국으로/으로부터 미디어 액세스 제어(MAC) 프레임을 송신 및 수신한다. 단말기(4)의 경우에, 기지국과의 무선 접속을 제공하기 위하여 내부 모뎀 또는 외부 모뎀을 사용할 수 있다. 원격 단말기(2)와 같은 원격 단말기는 전형적으로 그 자신의 내부 모뎀을 가진다. 그럼에도 불구하고, 패킷은 전형적으로 버스티 랜덤 원리(busty random basis)에 의해 원격 단말기에서 발생 및 수신된다. 패킷은 기지국으로 상향 회선 전송될 때 까지 원격 단말기에 버퍼링된다. 알 수 있는 바와 같이, 기지국(6)은 광역 무선 통신범위를 제공하고, 그들 제각기의 통신가능 영역으로부터 그들의 시스템의 이동 스위칭 센터, 예를 들면, 도 1의 UMSC(16)로 원격 단말기 소통을 다중화시킨다. 또한, 기지국은 그의 셀에서 하나 또는 그이상의 원격 단말기로 향하는 (하향회선) 패킷을 브로드캐스트한다.

UMTS 다중 액세스 방안은 타임 슬롯 시스템(즉, 슬롯 알로하 접근방안)으로서, 이 시스템에서 랜덤 액세스 채널(RACH) 및 패킷 전송 채널은 슬롯 바이 슬롯 원리(slot-by-slot basis)로 형성된다. 구현되는 특정 시스템을 기반으로 각 채널에서의 타임 슬롯 지속 시간이 선택된다. 일반적으로, 송신할 패킷을 가진 원격 단말기는 RACH를 통해 기지국으로 액세스 요청을 전송한다. 기지국이 지원할 수 있는 비교적 작은 수의 액세스 채널에 비해 잠재적으로 원격 단말기의 수가 크므로 인하여, 통신망 소통을 순서대로 및 적절히 처리할 수 있도록 보장하는 데 액세스 우선 순위 방안이 필요하다. 즉, 다수의 원격 단말기는 무작위로 하나의 통신 채널의 사용을 획득하고자 한다는 사실 때문에(즉, 원격 단말기들이 패킷을 전송하기 위한 채널 대역폭을 요청하기 때문에), 비교적 낮은 요구를 가진 원격 단말기보다는 기지국과 관련된 액세스 채널 대역폭에 대한 필요성이 보다 높은 원격 단말기를 허용하기 위하여, 통신망에 액세스 요청을 우선 순위화하는 방법을 구현해야 한다. 그래서, 예를 들면, 2개의 원격 단말기가 기지국으로 전송할 패킷 데이터를 가진 경우, 기지국은 보다 높은 액세스 요구를 가진 원격 단말기의 액세스 요청을 다른 원격 단말기에 앞서 수신 및 승인하는 것이 바람직하다. 그러나, 원격 단말기의 우선 순위 클래스는 동적인 경우, 즉, 전송해야할 패킷의 특성 및/또는 내용 그리고/혹은 원격 단말기의 특성에 의존한다는 것을 알 수 있을 것이다. 예를 들면, 패킷이 지연에 민감하거나(예를 들면, 대화형 비디오, 음성) 혹은 즉각적인 전송을 보장하는 특성(예를 들면, 긴급 상황)의 데이터를 나타내는 경우, 원격 단말기는 상황에 알맞은 우선 순위를 가진 우선 순위 클래스, 즉, 이들 경우에서는 높은 우선 순위를 선택한다. 또한, 원격 단말기가 가입한 서비스 레벨(예를 들면, 프리미엄 또는 레귤러)에 따라, 상이한 액세스 우선 순위가 배정된다.

도 11을 먼저 참조하면, 본 발명에 따라 기지국에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법(1100)의 흐름이 도시되어 있다. UMTS에서, 기지국(예를 들면, 기지국 6)은 그의 통신가능 영역에서 원격 단말기(RTs)로 표지 또는 지침 신호로 액세스 우선 순위 시스템 파라미터를 브로드캐스트한다(단계 1102). 특히 원격 단말기에서 수행되는 액세스 우선 순위의 방법론에 따라서 설명되는 바와 같이, 액세스 우선 순위 시스템 파라미터는 원격 단말기가 그의 기지국 액세스 요청 처리시에 사용하는 파라미터를 포함한다. 즉, 기지국은 각 사전설정된 우선 순위 클래스에 관계된 파라미터를 전송하고 원격 단말기가 액세스 요청동안 사용하기 위해 이 우선 순위 파라미터를 수신 및 저장한다. 단계(1104)에서, 기지국은 (관련된 프로세서를 통하여) 원격 단말기로부터 액세스 요청을 수신했는 지의 여부를 판정한다. 수신하지 않은 경우, 기지국은 수신할 때 까지 대기한다. 원격 단말기로부터 액세스 요청을 수신한 경우에 원격 단말기로 요청을 성공적으로 수신했음을 나타내는 확

인응답 메시지를 전송한다(단계 1106). 이 확인응답 신호는 지기국과 원격 단말기 사이의 포워드 액세스 채널(FACH)상으로 전송된다. 그 후, 기지국은 UMTS에 사용되는 패킷 데이터 수신 절차에 따라 액세스가 승인된 원격 단말기로부터 패킷 데이터의 수신할 준비를 한다(단계 1108).

이제 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따라서 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법(500)의 흐름이 도시되어 있다. 이 방법론은 UMTS 기지국(예를 들면, 기지국 6)으로 상향 회선될 패킷을 발생 및 수신하는 원격 단말기(예를 들면, 단말기(2, 4))에서 수행된다는 것을 알 수 있을 것이다. 도 5에 도시된 실시예는 이후로부터 랜덤 칩 지연 액세스 우선 순위(RCDAP)로서 참조된다. 일반적으로, RDCAP 접근방안에서, 기지국으로 액세스 요청을 제출하기에 앞서 각 우선 순위 클래스에는 상이한 평균 랜덤 칩 지연이 효과적으로 배정된다. 각 칩은 소정의 시간 지속기간을 가지는 것으로 알려져 있고, 그 자체로, 각 칩은 소정의 시간 지연을 나타낸다. 따라서, 칩 지연의 시간 지속기간은 지연시에 칩의 수와 직접 관련있다. 보다 긴 지연은 짧은 지연보다 많은 칩을 가진다. UMTS에서 원격 단말기와 기지국간의 CDMA 무선 인터페이스(W-CDMA)의 사용으로 인해 칩 지연을 사용한다는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명의 현 실시예에 따라서, 보다 높은 우선 순위를 가진 클래스에는 보다 작은 평균 랜덤 칩 지연이 주어지므로, 그들의 액세스 요청은 보다 작은 시간 지연을 가질 것이며, 따라서, 보다 낮은 우선 순위 클래스의 사용자가 제출하는 요청보다는 포착될 확률이 높아진다.

도 5의 액세스 우선 순위 실시예를 보면, 단계(501)에서 원격 단말기는 기지국이 방송하는 다음의 액세스 우선 순위 시스템 파라미터를 수신 및 (그의 메모리에) 저장한다: 즉, 그 파라미터는 원격 단말기와 기지국 사이에 존재하는 논리 액세스 채널의 수인 M; 각 클래스 i를 위한 재전송 시도의 최대 수인 K_i; (RN_i,...,RN_i')사이에 분포된 각 클래스 i를 위한 랜덤 칩 지연, 여기서, $RN_i < RN_{i+1}$, $RN_i' < RN_{i+1}'$, 예를 들면, $RN_0 < RN_1$, $RN_0' < RN_1'$이다. i = 0,1,...,등임을 알 수 있을 것이다. 따라서, 액세스 우선 순위 클래스 0 (최고 우선 순위)와 관련된 칩 지연은 보다 낮은 액세스 우선 순위 클래스, 예를 들면, 클래스 1과 관련된 분포에서 칩지연보다 평균적으로 작은 랜덤 칩 지연의 분포로부터 선택된다. 따라서, 클래스 0으로 설정된 원격 단말기는 클래스 1로 설명된 원격 단말기보다 높은 우선 순위를 가진다.

따라서, 단계(502)에서, 원격 단말기는 (관련된 프로세서를 통해) 전송할 패킷의 수신으로 인해 필요한 새로운 액세스 요청이 필요한 지의 여부를 판정한다. 필요한 경우, 원격 단말기는 논리 액세스 채널(1,...,M)을 선택한다. 그 후, (예를 들면, 원격 단말기의 사용자가 특정 레벨의 서비스, 예를 들면, 레귤러, 프리미엄으로 가입한 경우) 원격 단말기로 배정된 우선 순위 클래스를 기반으로 혹은 필요한 우선 순위 클래스를 기반으로, 단계(506)에서 원격 단말기는 분포(RN_i,...,RN_i')으로부터 랜덤 칩 지연을 선택한다. 전송의 우선 순위가 높은 경우, 원격 단말기는 최저 랜덤 칩 지연 분포로부터 선택하므로써, 요청의 성공 가능성을 증가시킨다. 전송의 우선 순위가 낮은 경우, 원격 단말기는 최고 랜덤 칩 지연 분포로부터 선택하므로써, 보다 높은 우선 순위 클래스에서 액세스를 요청하는 원격 단말기에 비하여 요청이 성공할 가능성이 감소된다. 물론, 우선 순위에 따라, 원격 단말기는 그들간에 소정 랜덤 칩 지연 분포로부터 선택할 수 있다. 그 후 단계(508)에서, 액세스 요청은 선택된 논리 액세스 채널상으로 선택된 칩 지연에 따라 전송된다.

다음 단계(510)에서, 단말기는 액세스 요청이 기지국에 성공적으로 수신되었는 지의 여부를 판정한다. 이것은 기지국이 단말기로 액세스 요청 확인응답 메시지를 전송하므로써 성취될 수 있다(도 11의 단계 1106). 액세스 요청이 성공한 경우, 블록(512)에서 액세스 우선 순위 제어 방법은 종료되고, 원격 단말기는 UMTS에 사용되는 패킷 전송 방안에 따라 그의 패킷을 전송할 수 있다.

그러나, 요청이 성공하지 못한 경우, 단계(514)에서 단말기는 no_tx로 참조되는 변수를 1 만큼 증분시킨다(n_tx+ +). 변수 no_tx는 원격 단말기가 액세스 요청을 전송한 횟수를 나타낸다(이 값은 원격 단말기 프로세서와 관련된 메모리에 저장된다). 단계(516)에서, no_tx를 K_i(클래스 i를 위한 재전송 시도의 최대 수)와 비교한다. no_tx가 K_i보다 큰 경우, 단계(518)에서 현 액세스 요청은 중단된다. 보다 높은 우선 순위 클래스에 보다 높은 K_i (즉, $K_i \geq K_{i+1}$)가 배정되면, 더 많은 재전송 시도를 행할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 재전송의 최대수에 도달하지 않은 경우, 단계(520)에서 백오프 처리가 수행된다. 몇몇 원격 단말기가 거의 동시에 액세스 요청 신호를 전송하기 위해 비성공적인 시도를 한다고 가정시에 각 원격 단말기가 거의 동시에 재전송하려고 시도하는 것은 바람직하지 않으므로(예를 들면, 요청들간의 충돌로 인한 성공 부족), 바람직하게 백오프 절차를 사용한다는 점을 알 수 있을 것이다. 따라서, 각 단말기는 임의적으로 선택된 시간량동안 재전송을 지연시키므로 재전송되는 액세스 요청이 충돌할 가능성은 감소된다. 또 다른 실시예에서, 도 6에 대하여 후술되는 본 발명의 절차에 따라 백오프를 수행할 수 있다. 백오프후에, 단계(522)에서 원격 단말기는 다음 사용가능한 액세스 슬롯을 기다리고 , 그 후 단계(504)로 복귀하여 처리를 반복한다.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따라 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법(600)의 흐름을 도시한다. 이 방법론은 UMTS 기지국(예를 들면, 기지국 6)으로 상향 회선 전송할 패킷을 발생 또는 수신하는 원격 단말기(예를 들면, 단

말기(2, 4))에서 수행된다는 것을 알 수 있을 것이다. 도 6에 도시된 실시예는 이후로부터 랜덤 백오프 기반의 액세스 우선순위(RBBAP)로서 참조된다. 일반적으로, RBBAP 접근방안에서, 각 우선 순위 클래스에 상이한 평균 백오프 지연이 유리하게 배정된다. 보다 높은 액세스 우선 순위와 관련된 요청은 보다 작은 평균 백오프 지연을 가질 것이다. 액세스 요청이 기지국에 성공적으로 수신되지 못한 다른 이유 및 충돌이 있을 지라도, 원격 단말기는 클래스 i에 따라 $D_i \le D_i'$, $D_i \le D_{i+1}$, $D_i' \le D_{i+1}'$인 범위(D_i,...,D_i')에 분포된 랜덤 지연을 선택하는데, 여기서 클래스 i는 클래스 i+1 보다 높은 우선 순위를 가진다.

도 6의 액세스 우선 순위 실시예에서, 단계(601)에서 원격 단말기는 기지국이 방송하는 다음의 액세스 우선 순위 시스템 파라미터를 수신 및 (그의 메모리에) 저장한다: 원격 단말기와 기지국 사이에 존재하는 논리 액세스 채널의 수인 M; 각 클래스 i를 위한 재전송 시도의 최대수인 K_i; $D_i \le D_i'$, $D_i \le D_{i+1}$, $D_i' \le D_{i+1}'$인 범위(Di,...,Di')사이에 분포된 랜덤 지연, 여기서, 클래스 i는 클래스 i+1보다 높은 우선 순위를 가진다. 따라서, 보다 높은 액세스 우선 순위 클래스와 관련된 백오프 지연은 보다 낮은 액세스 우선 순위 클래스와 관련된 분포의 백오프 지연보다 평균적으로 작은 랜덤 백오프 지연의 분포로부터 선택된다. 예를 들면, 클래스 0으로 설정된 원격 단말기는 클래스 1로 설정된 원격 단말기보다 높은 우선 순위를 가진다.

따라서, 단계(602)에서 원격 단말기는 (관련된 프로세서를 통해) 전송할 패킷의 수신으로 인해 새로운 액세스 요청이 필요한 지의 여부를 결정한다. 만약 필요하다면, 단계(604)에서 원격 단말기는 논리 액세스 채널(1,...,M)을 선택한다. 그 후, 단계(606)에서 선택된 논리 액세스 채널을 통해 액세스 요청을 전송한다. 다음 단계(608)에서, 단말기는 액세스 요청이 기지국에 성공적으로 수신되었는 지의 여부를 판정한다. 이것은 기지국이 단말기로 액세스 요청 확인응답 메시지를 전송하므로써 성취될 수 있다(도 11의 단계 1106). 액세스 요청이 성공적인 경우, 단계(610)에서 액세스 우선 순위 제어 방법은 종료하고, 원격 단말기는 UMTS에 사용되는 패킷 전송 방안에 따라서 패킷을 전송할 수 있다.

그러나, 요청이 실패한 경우, 단계(612)에서 단말기는 변수 no_tx를 1 만큼증분시킨다. 단계(614)에서, no_tx를 K_i 와 비교한다. no_tx가 K_i 보다 큰 경우, 단계(616)에서 현 액세스 요청은 중단된다. 재전송의 최대수에 도달하지 않은 경우, 단계(618)에서 백오프 처리가 수행된다. 단계(618)에서, 필요한 우선 순위 클래스 또는 원격 단말기에 배정된 우선 순위 클래스를 근거로, 원격 단말기는 분포(D_1,...,D_i')로부터 랜덤 백오프 지연을 선택한다. 그래서, 전송의 우선 순위가 높은 경우, 원격 단말기는 최저 랜덤 백오프 지연 분포로부터 선택하므로써, 요청이 성공할 가능성을 증가시킨다. 즉, 백오프 지연이 비교적 짧으므로, 재전송은 비교적 낮은 우선 순위 클래스에서 보다 비교적 빠르다. 전송의 우선 순위가 낮은 경우, 원격 단말기는 최고 랜덤 백오프 지연 분포로부터 선택하므로써, 보다 높은 우선 순위 클래스에서 원격 단말기에서보다 요청이 성공할 가능성은 감소된다. 물론, 우선 순위에 따라, 원격 단말기는 이들간의 소정 랜덤 백오프 지연 분포로부터 선택할 수 있다. 백오프후에, 단계(620)에서 원격 단말기는 다음 사용가능한 액세스 슬롯을 기다리고, 그 후, 단계(604)로 복귀하여 처리를 반복한다.

도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따라서 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법(700)의 흐름을 도시한다. 이 방법론은 UMTS 기지국(예를 들면, 기지국(6))으로 상향 회선 전송할 패킷을 발생 또는 수신하는 원격 단말기(예를 들면, 단말기(2) 또는 (4))에서 수행된다는 것을 알 수 있을 것이다. 도 7에서 도시된 실시예는 이후로부터 가변 논리채널 기반의 액세스 우선 순위(VLCAP)로서 참조된다. 일반적으로, VLCAP 접근방안에서, 각 가입자에게 액세스 우선 순위 클래스 i가 주어진다. 최고 우선 순위(클래스 0)를 가진 단말기는 기지국이 형성한 모든 논리 액세스 채널(예를 들면, 16x8)을 액세스할 수 있지만, 최저 우선 순위를 가진 단말기는 논리 액세스 채널의 작은 서브세트만을, 예를 들면, 8 시간 오프셋을 가진 단지 하나의 프리앰블 서명만을 액세스할 수 있다. 이러한 접근방안의 원리는 원격 단말기가 선택을 행해야 하는 범위인 논리 액세스 채널의 수가 커질수록, 액세스 요청을 성공적으로 전송할 채널을 발견할 가능성은 높아지는 데 있다.

도 7의 액세스 우선 순위 실시예에서, 단계(701)에서 원격 단말기는 기지국이 방송하는 다음의 액세스 우선 순위 시스템 파라미터를 수신 및 (메모리에) 저장한다: 원격 단말기와 기지국 사이에 존재하는 논리 액세스 채널의 수인 M ; 클래스 i가 액세스할 수 있는 논리 액세스 채널의 최대수인 N_i; 여기서 $N_i > N_{i+1}$ 및 $N_o = M$; 각 클래스 i를 위한 재전송 시도의 최대수인 K_i.

따라서, 단계(702)에서 원격 단말기는 (관련된 프로세서를 통해) 전송할 패킷의 수신으로 인해 새로운 액세스 요청이 필요한지의 여부를 결정한다. 만약 필요하다면, 단계(704)에서, 원격 단말기는 논리 액세스 채널(1,...,N_i)을 선택한다. 즉, 논리 채널 세트로부터 이 논리채널을 선택하는 데, 여기서 논리채널 세트의 크기는 요청의 우선 순위 클래스에 따른다. 요청이 최고 우선 순위 클래스에 일치하는 경우, 원격 단말기는 모든 M 논리 액세스 채널을 선택할 수 있지만, 요청의 우선 순위를

감소시키면 선택을 행할 수 있는 범위인 서브세트의 크기가 감소된다. 또 다른 실시예에서, 원격 단말기는 이시점에서 도 5의 RCDAP 접근방안에 따라 랜덤 칩 지연을 저장 및 선택할 수 있다. 그 후 단계(706)에서, 선택된 논리 액세스 채널상으로 액세스 요청을 전송한다. 다음 단계(708)에서, 단말기는 액세스 요청이 기지국에 성공적으로 수신되었는 지의 여부를 판정한다. 이것은 기지국이 액세스 요청 확인응답 메시지를 단말기로 전송시키므로써 성취될 수 있다(도 11의 단계 1106). 액세스 요청이 성공한 경우, 단계(710)에서 액세스 요청은 종료하고, 원격 단말기는 UMTS에 사용되는 패킷 전송 방안에 따라서 그의 패킷을 전송할 수 있다.

그러나, 요청이 성공하지 못한 경우, 단계(712)에서 단말기는 no_tx를 1만큼 증분시킨다. 단계(714)에서, no_tx를 K_i와 비교한다. no_tx가 K_i보다 큰 경우, 단계(716)에서 현 액세스 요청은 중단된다. 재전송의 최대수에 도달하지 않은 경우, 단계(718)에서 백오프 처리가 수행된다. 또 다른 실시예에서, 백오프 처리는 도 6의 단계(618)에서 전술한 바와 동일하다. 백오프후에, 단계(720)에서 원격 단말기는 다음 사용가능한 액세스 슬롯을 기다리고, 그 후 단계(704)로 복귀하여 처리를 반복한다.

도 8은 본 발명의 제 4 실시예에 따라서 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법(800)의 흐름을 도시한다. 방법(800)은 도 7의 VLCAP 방안의 변형이다. 이 변형은 VLCAP'로서 참조되며, 특히 특별한 UMTS 액세스 채널 구조를 고려한다. 즉, 각 프리앰블 서명을 위해 8 타임 오프셋이 있을 지라도, 기지국과 관련된 처리의 복합성의 제한으로 인하여 기지국에서 8개의 병렬 프로세싱 유닛이 없을 수도 있다. 예를 들면, 포착을 위해 제각기 프로그램된 4개의 수신기만이, 즉, (i^{th},$(i+4)^{th}$) 타임 오프셋이 있을 수 있다. 그러나, 타임 오프셋을 순서대로 하지 않아도 된다는 것을 알 수 있을 것이다. 즉, 수신기는 수신한 첫 4 타임 오프셋, 예를 들면, 타임 오프셋, 1, 3, 5 및 6을 포착할 수 있다. 따라서, VLCAP' 방안에 따라 보다 낮은 우선 순위 클래스를 가진 요청에 보다 높은 수의 타임 오프셋이 배정되므로써, 보다 높은 우선 순위 클래스로부터의 액세스 요청이 먼저 수신기에 포착될 것이다. 즉, 클래스가 고 우선 순위 클래스인 경우, 선택을 행할 범위인 낮은 타임 오프셋(예를 들면, 1 내지 4)이 배정되지만, 낮은 우선 순위의 클래스에게는 선택을 행할 범위인 높은 타임 오프셋(예를 들면, 5 내지 8)이 배정된다. 따라서, 보다 높은 우선 순위 액세스 요청은 보다 낮은 우선 순위 액세스 요청에 비해 수신될 가능성이 높아진다.

도 8의 액세스 우선 순위 실시예에서, 단계(801)에서 원격 단말기는 기지국이 방송하는 다음의 액세스 우선 순위 시스템 파라미터를 수신 및 (그의 메모리에) 저장한다: 프리앰블 서명의 최대수인 P (예를 들면, P≤ 16); 타임 오프셋의 수인 T (예를 들면, T 〈 8); 프로세싱 유닛의 수를 나타내는 논리 액세스 채널의 총 수(PxT)인 M ; 각 클래스 i를 위한 재전송 시도의 최대수인 K_i.

따라서, 단계(802)에서, 원격 단말기는 (관련된 프로세서를 통해) 전송할 패킷의 수신으로 인해 새로운 액세스 요청이 필요한지의 여부를 결정한다. 만약 필요하다면, 단계(804)에서 원격 단말기는 (1,...,P)중에서 프리앰블을 선택한다. 그다음 단계(806)에서, 원격 단말기는 각 클래스 i를 위해 $T_i < T_{i+1}$, $T_i' < T_{i+1}'$, $T_0 = 0$, $T_{max}' = 8$이도록 (T_i,...,T_i')로부터 하나의 타임 오프셋을 선택한다. 예를 들면, 클래스 0 (최고 우선 순위 클래스)은 타임 오프셋 0 내지 타임 오프셋 4 사이의 범위인 타임 오프셋 세트로부터 선택할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 이 시점에서 원격 단말기는 도 5의 RCDAP 방안에 따라 이시점에서 랜덤 칩 지연을 저장 및 선택할 수 있다. 그 후 단계(808)에서, 액세스 요청은 선택된 논리 액세스 채널상으로 전송된다.

다음 단계(810)에서, 단말기는 액세스 요청이 기지국에 성공적으로 수신되었는 지의 여부를 판정한다. 이것은 기지국이 액세스 요청 확인응답 메시지를 단말기로 전송하므로써 성취될 수 있다(도 11의 단계 1106). 액세스 요청이 성공적인 경우, 블록(812)에서 액세스 우선 순위 제어 방법은 종료하고, 원격 단말기는 UMTS에 사용되는 패킷 전송 방안에 따라서 그의 패킷을 전송할 수 있다.

그러나, 요청이 성공하지 못한 경우, 단계(814)에서 단말기는 변수 no_tx를 1 만큼 증분시킨다. 단계(816)에서, no_tx를 K_i와 비교한다. no_tx가 K_i보다 큰 경우, 단계(818)에서 현 액세스 요청은 중단된다. 재전송의 최대수에 도달하지 못한 경우, 단계(820)에서 백오프 처리가 수행된다. 또 다른 실시예에서, 백오프 처리는 도 6의 단계(618)에서 전술한 바와 동일하다. 백오프 후에, 단계(822)에서 원격 단말기는 다음 사용가능한 액세스 슬롯을 기다리고, 그 후 단계(804)로 복귀하여 처리를 반복한다.

도 9는 본 발명의 제 4 실시예에 따라서 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법(900)의 흐름을 도시한다. 이 방법론은 UMTS 기지국(예를 들면, 기지국 6)으로 상향 회선되는 패킷을 발생 또는 수신하는 원격 단말기(예를 들면, 단말기(2) 또는 (4))에서 수행된다는 것을 알아야 한다. 도 9에 도시된 실시예는 이후로부터 확률기반 액세스 우선 순위

(Probability Based Access Priority: PBAP)로서 참조된다. 일반적으로, PBAP 접근방안에서는 각 가입자에게 액세스 우선 순위 클래스 i가 주어진다. 각 액세스 우선 순위 클래스 i는 단지 소정 확률 P_i를 가진 액세스 요청만을 전송할 수 있다. 최고 우선 순위(클래스 0)를 가진 가입자는 액세스 요청을 가질 때 마다 그들의 액세스 요청을 항상 전송한다. 예를 들면, $P_0 = 1$ (고 우선 순위) 및 $P_1 = 0.5$ (저 우선 순위). 또한, 각 액세스 우선 순위는 상이한 최대수의 재시도를 가진다. 보다 낮은 액세스 우선 순위는 보다 낮은 최대수의 재시도를 가진다.

도 9의 액세스 우선 순위 실시예에서, 단계(901)에서 원격 단말기는 기지국이 방송하는 다음의 액세스 우선 순위 시스템 파라미터를 수신 및 (그의 메모리에) 저장한다: 원격 단말기와 기지국사이에 존재하는 논리 액세스 채널의 수인 M; 각 클래스 i를 위한 확률 P_i ; 클래스 i와 관련된 전송 시도의 최대수, 여기서, $P_i = 1$ 및 $P_i < P_{i+1}$, $K_0 = K_{max}$ 및 $K_{i+1} < K_i$.

따라서, 단계(902)에서 원격 단말기는 (관련된 프로세서를 통해) 전송할 패킷의 수신으로 인해 새로운 액세스 요청이 필요한 지의 여부를 판정한다. 만약 필요한 경우, 단계(904)에서, 원격 단말기는 변수 no_tx = 0으로 설정한다. 이것은 재전송 시도 변수이다. 그다음 단계(906)에서, 원격 단말기는 $\chi > (1-P_i)$ 인지를 판정한다. 여기서, χ는 0과 1 사이에 균일하게 분포된 랜덤 변수임을 알아야 한다. χ가 $(1-P_i)$보다 크지 않은 경우, 단계(908)에서 원격 단말기는 다음 사용가능한 액세스 슬롯을 기다리고, 그 후, 단계(904)로 복귀하여 처리를 반복한다. $\chi > (1-P_i)$인 경우, 원격 단말기는 논리 액세스 채널 (1,...,M)을 선택한다. 그 후 단계(912)에서, 액세스 요청을 선택된 논리 액세스 채널을 통해 전송한다. 다음 단계(914)에서, 단말기는 액세스 요청이 기지국으로 성공적으로 수신되었는 지의 여부를 판정한다. 이것은 기지국이 액세스 요청 확인 응답 메시지를 단말기로 전송하므로써 성취될 수 있다(도 11의 단계 1106). 액세스 요청이 성공한 경우, 단계(916)에서 액세스 우선 순위 제어 방법은 종료하고, 원격 단말기는 UMTS에 사용되는 패킷 전송 방안에 따라 그의 패킷을 전송할 수 있다.

그러나, 요청이 성공하지 못한 경우, 단계(918)에서 단말기는 변수 no_tx를 1 만큼 증분시킨다. 단계(920)에서, no_tx를 K_i와 비교한다. no_tx가 K_i보다 큰 경우, 단계(922)에서 현 액세스 요청은 중단된다. 재전송의 최대수에 도달하지 못한 경우, 단계(924)에서 백오프 처리가 수행된다. 또 다른 실시예에서, 백오프 처리는 도 6의 단계(618)에서 전술한 바와 동일하다. 백오프 후에, 단계(908)에서 원격 단말기는 다음 사용가능한 액세스 슬롯을 기다리고, 그 후 단계(904)로 복귀하여 처리를 반복한다.

도 10은 본 발명의 제 6 실시예에 따라서 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법(1000)의 흐름을 도시한다. 이 방법론은 UMTS 기지국(예를 들면, 기지국 6)으로 상향 회선되는 패킷을 발생 또는 수신하는 원격 단말기(예를 들면, 단말기(2) 또는 (4))에서 수행된다는 것을 알 수 있을 것이다. 도 10에 도시된 실시예는 이후로부터 재전송 기반의 액세스 우선 순위(REBAP)로서 참조된다. 일반적으로, REBAP 접근방안에서, 모든 액세스 요청은 관련된 액세스 패킷 우선 순위(APP)를 가진다고 추정한다. REBAP 방안은 재전송된 액세스 요청에 새로운 액세스 요청보다 높은 우선 순위를 준다. 이러한 특징은 보다 작은 평균 액세스 지연보다는 모든 성공적인 시도를 위해 보다 작은 95th 또는 99th 백분위수 액세스 지연을 필요로 하는 소정의 애플리케이션에 유용하다. 모든 새로운 요청에 최저 APP 클래스($n_{max}-1$)가 주어진다. 그 후, 그들의 우선 순위는 재전송의 수를 기초로 동적으로 조정된다. 액세스 패킷은 모든 M 논리 액세스 채널을 액세스할 수 있지만, 액세스 패킷 우선 순위 클래스에 따라 상이한 랜덤 칩 지연을 선택할 것이다. 최저 APP 클래스는 선택을 행할 최고 평균 랜덤 칩 지연 분포를 가진다. 실패하여 재전송할 필요가 있는 액세스 요청은 바람직하게 조정된 그들의 APP 클래스를 가진다. 또한, APP 특징에 부가하여 액세스 서비스 우선 순위(ASP) 클래스를 정의할 수 있다. 최고 ASP를 가진, 클래스 0의 요청은 각 재시도와 함께 그들의 실패한 액세스 요청의 APP를 자동적으로 증가시킬 것이다. 보다 낮은 ASP를 가진 요청은 그들의 실패한 시도의 APP를 보다 덜 적극적으로 조정한다. 예를 들면, ASP 클래스 1은 두 번 실패한 후에만 액세스 요청의 APP를 증가시킬 수 있다.

도 10의 액세스 우선 순위 실시예에서, 단계(1001)에서 원격 단말기는 기지국이 방송하는 다음의 액세스 우선 순위 시스템 파라미터를 수신 및 (그의 메모리에) 저장한다: 원격 단말기와 기지국사이에 존재하는 논리 액세스 채널의 수인 M; 각 클래스 i를 위해, 관련된 두 수를 가지는 APP, 즉, 각 클래스 i를 위한 재전송 최대수의 수인 K_i, 각 클래스 i를 위한 랜덤 칩 지연을 나타내는 RN_i. 또한, APP가 0,...,$n_{max}-1$의 범위이고, 0이 최고 우선 순위를 가진다고 가정한다. ASP를 사용하면, 기지국이 파라미터 ASP 및 S_j를 전송하고 원격 단말기가 이를 수신 및 저장한다. 이 클래스 j로부터의 액세스 요청의 APP가 갱신되기 전에 이 클래스 j를 위해 필요한 재전송의 수를 나타낸다. 따라서, K_i는 APP 우선 순위 클래스와 관련있고, Sj는 ASP 우선 순위 클래스와 관련있다. 예를 들면, ASP = 0, 1, 2인 동안; S_0=1, S_1=3, S_2=5.

따라서, 단계(1002)에서 원격 단말기는 (관련된 프로세서를 통하여) 전송할 패킷의 수신으로 인하여 새로운 액세스 요청이 필요한지의 여부를 판정한다. 만약 필요한 경우, 단계(1004)에서 원격 단말기는 APP=n_{max}-1, ASP=j,no_tx=0, (후술되는) adj=0로 설정한다. 그다음 단계(1006)에서, 원격 단말기는 분포(RN_i,...,RN_i')로부터 랜덤 칩 지연을 선택한다. 단계(1008)에서, 원격 단말기는 논리 액세스 채널(1,...,M)을 선택한다. 그 후 단계(1010)에서, 액세스 요청은 칩 지연에 따라서 선택된 논리 액세스 채널상으로 전송된다. 다음 단계(1012)에서, 단말기는 액세스 요청이 기지국에 성공적으로 수신되었는 지의 여부를 판정한다. 이것은 기지국이 액세스 요청 확인응답 메시지를 단말기로 전송하므로써 성취될 수 있다(도 11의 단계 1106). 액세스 요청이 성공한 경우, 단계(1014)에서 액세스 우선 순위 제어 방법은 종료하고, 원격 단말기는 UMTS에 사용되는 패킷 전송 방안에 따라 그의 패킷을 전송할 수 있다.

그러나, 요청이 성공하지 못한 경우, 단계(1016)에서 단말기는 변수 no_tx 및 adj를 1 만큼 증분시킨다. 변수 no_tx는 원격 단말기가 전송하는 액세스 요청의 횟수를 나타내고, adj는 Sj에 도달했는 지의 여부를 검사하는 데 사용되는 변수이다. 단계(1018)에서, no_tx를 K_i와 비교한다. no_tx가 K_i보다 크거나 같은 경우, 현재의 액세스 요청이 끊긴다(단계 1020). 변수 no_tx가 K_i보다 크지 않거나 혹은 동일한 경우, 원격 단말기는 adj가 Sj보다 크거나 혹은 동일한지의 여부를 판정한다(단계 1022). 작은 경우, APP는 단계(1004)에서 설정된 바와 동일하게 유지된다. 그 후 단계(1024)에서, 백오프 처리가 수행된다. 백오프 처리는 도 6의 단계(618)에 기술된 바와 동일할 수 있다. 백오프 후에, 단계(1026)에서 원격 단말기는 다음 사용가능한 액세스 슬롯을 기다리고, 그 후, 단계(1006)로 복귀하여 처리를 반복한다. 그러나, adj가 Sj보다 크거나 혹은 동일한 경우, APP를 1 만큼 감소시키므로써(APP = n-1), 재전송되는 요청의 우선 순위를 증가시킨다(단계 1028). 또한, 단계(1028)에서 adj가 0으로 리셋된다. 그 후, 단계(1024)에서 백오프 처리가 수행된다. 백오프 후에, 단계(1026)에서 원격 단말기는 다음 사용가능한 액세스 슬롯을 기다리고, 그 후, 단계(1006)으로 복귀하여 처리를 반복한다.

본 명세서에 기술된 본 발명의 액세스 우선 순위 방법론은 다양한 애플리케이션에 사용가능하며 유리할 수 있다. 다음은 이러한 애플리케이션의 단지 몇몇 예이다. 기존의 무선 액세스 시스템에서, 긴급히 액세스를 해야하는 사용자가 다른 유형의 사용자보다 높은 우선 순위의 액세스를 가지도록 하는 방법이 없었다. 본 발명에 따라 가능한 액세스 우선 순위 구현은 단지 긴급 사용자가 액세스할 수 있도록 소정 논리 액세스 채널을 예약하는 것이다. 또 다른 방법은, 서비스 제공자가 본 발명에 따라 그들이 지불하는 서비스 비용을 근거로 상이한 유형의 고객들을 차별화하는 것이다. CEO는 그의 메시지가 통신망을 다른 것보다 신속하게 통신망을 가로지를 수 있도록 보다 작은 액세스 지연을 가지기를 원할 수 있다. 바람직하게, 이 서비스는 사용자가 보다 나은 단말 대 단말 지연을 인지할 수 있도록 보장하는 서비스 우선 순위와 연결된다. 또한, 소정의 실시간 서비스, 예를 들면, 대화형 비디오에 보다 작은 지연을 주기 위하여, 본 발명의 액세스 우선 순위 특징을 다시 사용할 수 있다. 더욱이, 본 발명은 UMTS MAC에 포함될 새로운 액세스 특징을 제공한다. 액세스 우선 순위는 서비스 비용, 긴급 요구 또는 지연 요건을 근거로 고객에게 차별화된 서비스질을 제공하기 위해 스케줄링 알고리즘과 함께 사용될 수 있다.

본 발명의 실시예를 첨부 도면을 참조하여 기술하였지만, 본 발명은 특정 실시예로 제한되지 않으며, 당업자라면 본 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않고서도 본 발명에 다른 다양한 변경 및 변형을 행할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 예를 들면, 흐름도에 도시된 실시예의 변형을 전술하였지만, 본 발명은 소정 실시예 또는 그의 변경을 하나 또는 그이상의 실시예 또는 그들의 변경과 결합한 것을 고려할 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

ODMAFQ MAC 프로토콜 동작

도 12a 및 도 12b는 전반적인 ODMAFQ MAC 프로토콜 동작을 도시한다. 도 12a에서 원격 호스트(단말기)로부터 알 수 있는 바와 같이, 단계(1210)에서 상향 회선 전송을 위한 전력 레벨을 설정한 후에, 송신할 패킷을 가진 원격 호스트가 AP(기지국)로 액세스 요청을 하는 동안, 단계(1215)에서 원격 호스트는 상향 회선 초기 회선 경합에 참여한다. 단계(1220)에서 이들 액세스 요청의 일부가 충돌하는 경우, 그들이 동일한 예약 소슬롯으로 제출되었다는 점에서, 단계(1225)에서 충돌하는 원격 호스트는 상향 회선 갈등 해결방안에 참여한다. 충돌하지 않은 경우, 단계(1230)에서 AP는 액세스를 요청하는 원격 호스트들 중 상향 회선 대역폭을 배정하고, 단계(1235)에서 그자신의 하향회선 전송을 위한 대역폭을 배정한다. 단계(1237)에서 각 원격 호스트는 연속된 하향회선 전송동안 전송 허용의 수신을 기다리고, 수신시에, 큐로부터 대기 패킷을 전송한다. 단계(1238)에서 원격 단말기에서 큐가 비어있지 않은 경우, 단계(1237)에서 원격 단말기는 복귀하여 부가적인 전송 허용을 기다리고, 큐가 비어 있는 경우에는 단계(1239)에서 도착될 새로운 패킷을 기다린다.

도 12b에 도시된 바와 같이, 단계(1260)에서 AP는 수신한 회선 경합 예약 슬롯에서 활동을 감시한다. 단계(1265)에서 성공적인 액세스 요청을 수신시에, 단계(1270)에서 AP는 예약 확인응답(ACK)을 송신하고, 단계(1275)에서 스케줄링 리스

트에 새로이 성공적인 원격 호스트를 추가시킨다. 새로운 성공적인 액세스 요청이 있던지 혹은 없던지 간에, 단계(1280)에서 AP는 스케줄링 리스트가 비어있지 않는 한 상향 회선 데이터슬롯을 감시하고, 단계(1285)에서 성공적으로 전송한 패킷을 수신할 때, 단계(1290)에서 데이터 ACK로써 응답한다. 그 후 단계(1240)에서, AP는 그의 하향회선 패킷을 스케줄링하고, 단계(1245)에서 성공적으로 회선 경합하는 원격 호스트의 상향 회선 전송을 스케줄링하고, 단계(1250)에서 관련된 전송 허용을 발생하고, 그 후, 단계(1255)에서 상향 회선 데이터 패킷을 전송하며, 그 후, 단계(1260)으로 복귀하여 회선 경합 예약 슬롯에서의 활동을 감시한다.

선택사양적인 채널 보유 특징을 허용하는 것이 바람직할 수 있으므로, 여기서, 각 큐는 대역폭 예약을 해제하는 액세스 지점이 없는 짧은 동안 비어있을 수 있다. 이것은 채널 예약을 위해 필요한 모든 설정 시그널링 메시징을 피함으로써(즉, 음성 통신과 같이 시간에 민감한 데이터 패킷을 위해 작은 지연이 거의 없거나 아예 없도록) 실시간 패킷의 낮은 대기시간을 조장하면서, 높은 우선 순위 사용자가 예약된 대역폭 리스트를 해제하기 전에 배정된 시간량 동안 예약된 대역폭 리스트를 기지국에서 유지할 수 있게 한다. 이러한 특징을 사용하면, 큐가 비어있을 때, 무선 모뎀에서 타이머가 트리거된다. 이 타이머가 종료하기 전에 새로운 패킷이 무선 모뎀에 도달하는 한, 무선 모뎀은 새로운 액세스 요청을 행할 필요가 없다. AP에서, 이 특징을 사용하면, 무선 모뎀으로부터의 마지막 상향 회선 데이터 전송이 큐가 비었음을 나타낼 지라도, AP는 여전히 다른 상향 회선 프레임마다 특정한 무선 모뎀으로 하나의 데이터 슬롯에 대한 전송 허용을 배정할 것이다. 또한, AP는 타이머를 시작할 것이다. 타이머가 종료되고 AP가 무선 모뎀으로부터 새로운 패킷을 수신하지 않을 때, AP는 예약된 대역폭 리스트로부터 무선 모뎀을 제거할 것이다. 연속적으로 도달하지는 않지만 각 데이터 패킷에 대한 회선 경합을 통해 독립된 대역폭 예약 요청을 보장하기 위하여 멀리 떨어져 있지 않은 실시간 패킷을 위해 낮은 대기시간을 허용하면서 완료를 위한 기간을 가지는 경우에 특히 이 채널 홀딩 특징이 유용하다. 그러나, 이러한 채널 홀딩 특징을 필요로 하지 않는 버스티 소스의 경우에, 패킷이 빈 버퍼를 발견하기 위해 도착할 때, 모뎀은 여전히 회선 경합 소슬롯들 중 하나를 통해 AP로 액세스 요청을 송신할 것이다.

도 13a는 액세스 제어를 위한 방법의 실시예를 도시한다. 단계(1310)에서 N 회선 경합 예약 소슬롯은 각 상향 회선 프레임에서 형성된다. N 소슬롯은 다수의 액세스 우선 순위 클래스로 조직되고, 각 클래스는 상이한 우선 순위를 가진다. 단계(1315)에서, AP에서 m 액세스 우선 순위 클래스를 허용한다. 단계(1320)에서 액세스 우선 순위 클래스 i의 각 원격 호스트는 하나의 회선 경합 소슬롯을 무작위로 골라 하나의 액세스 요청을 전송하며, 회선 경합 소슬롯은 1 내지 N_i의 범위에서 선택되며, 여기서 $N_{(i+1)} < N_i$ 및 $N_1 = N$이다. 단계(1325)에서 기지국은 액세스 요청을 수신하고, 연속해서 수신한 회선 경합 소슬롯을 검사한다. 단계(1330)에서 현재 검사중인 소슬롯이 충돌하지 않은 요청을 포함한 경우, 단계(1335)에서 AP는 비충돌 액세스 요청에 대응하는 원격 호스트로 액세스를 승인한다. 단계(1330)에서 현재 검사중인 소슬롯이 충돌된 요청을 포함하는 경우, 단계(1340)에서 AP는 ACK를 송신하지 않고 영향받은 원격 노드가 갈등 해결방안을 수행토록 한다. 갈등 해결방안 기간후에, 단계(1345)에서 AP는 승리한 원격 호스트에 액세스를 승인한다. 그동안, 단계(1350)에서 검사해야 할 더 이상의 소슬롯이 남아있는 경우, 단계(1330)에서 AP는 충돌에 대하여 소슬롯을 계속 검사하여, 성공적인 요청 호스트에 액세스를 승인하든지(단계 1335) 혹은 갈등 해결방안의 출력을 기다릴 것이다(단계 1340).

도 13b는 액세스를 제어하기 위한 방법의 다른 실시예를 도시한다. N 소슬롯은 상이한 우선 순위를 제각기 가지는 다수의 액세스 우선 순위 클래스로 조직된다. 단계(1310)에서 각 상향 회선 프레임에 N 회선 경합 예약 소슬롯을 형성한다. N 소슬롯은 상이한 우선 순위를 각각 가지는 다수의 액세스 우선 순위 클래스로 조직된다. 단계(1315)에서, AP는 m 액세스 우선 순위 클래스로 구성된다. 단계(1360)에서, 액세스 우선 순위 클래스 i 및 스택 레벨 0의 각 원격 호스트는 확률 P_i를 가진 액세스 요청을 전송하며, 여기서, $P_{(i+1)} < P_i$ 및 $P_1=1$이다. 단계(1325)에서, 기지국은 액세스 요청을 수신하고, 연속하여 수신한 회선 경합 소슬롯을 검사한다. 단계(1330)에서 현재 검사중인 소슬롯이 충돌하지 않은 요청을 포함하는 경우, 단계(1335)에서 AP는 비충돌 액세스 요청에 대응하는 원격 호스트로 액세스를 승인한다. 단계(1330)에서 현재 검사중인 소슬롯이 충돌된 요청을 포함하는 경우, 단계(1340)에서 AP는 ACK를 송신하지 않고 영향받은 원격 노드가 갈등 해결방안을 수행할 수 있게 한다. 갈등 해결방안 기간후에, 단계(1345)에서 AP는 승리한 원격 호스트로 액세스를 승인한다. 단계(1350)에서 검사할 보다 더이상의 소슬롯이 남아있는 경우, AP는 소슬롯을 계속 검사하여(단계 1330) 성공적인 요청 호스트에 대한 액세를 승인하거나(단계 1335) 혹은 충돌 해결방안을 기다린다(단계 1340).

IDLE, SUCCESS 및 COLLISION 상태 정보는 무선 모뎀으로 되전송된다. AP는 하향회선 예약 확인응답 필드에 슬롯 상태 정보를 배치한다. 사용할 수 있는 3개의 다른 바람직한 갈등 해결방안 방법이 있다. 제 1 방법은 IEEE 802.14 표준에 제한되며, 아래의 두 새로운 방법과 함께 기술된다. 시뮬레이션 결과는 기술된 제 2 방법이 보다 나은 액세스 지연을 제공함을 보여준다.

IEEE 표준 802.14에서 제안된 제 1 갈등 해결방안 방법에서, 전송을 원하는 각 무선 노드는 예약 소슬롯들중의 하나를 무작위로 고른다. 충돌이 표시되면, 충돌에 의해 영향받은 모뎀은 랜덤 이진 지수함수 백오프 방법을 기반으로 재전송한다. 이 백오프 방법은 다음에 따라 동작한다:

1. 모뎀은 0과 2^j-1사이에 균일하게 분포된 랜덤수 I를 발생하며, 여기서 j는 전송을 시도중인 패킷을 위해 모뎀이 겪게 되는 충돌 횟수이다. j가 10보다 큰 경우, 0과 $2^{10}-1$ 사이의 일정 분포로부터 I를 선택한다.

2. 모뎀은 동일한 종류(소슬롯 또는 데이터 회선 경합 슬롯)의 대음 I-1 회선 경합 슬롯 기회를 그냥 넘어가고, 그 후, 바로 다음 회선 경합 슬롯 기회에 이전에 충돌된 패킷을 재전송한다.

도 14a는 이 방법의 동작을 도시한다. AP를 액세스하기를 기다리는 무선 노드는 액세스 요청을 전송하기 위한 예약 소슬롯을 무작위로 고른다(단계 1402). 노드가 충돌에 의해 영향을 받는 경우(단계 1404), 노드는 랜덤수 I를 발생하고(단계 1408), 동일한 종류의 다음 I-1 회선 경합 슬롯 기회를 그냥 넘어간다(단계 1410). 노드는 다음 바로 회선 경합 슬롯 기회에 충돌 패킷을 위한 액세스 요청을 재전송한다(단계 1412). 노드가 충돌에 의한 영향을 받지 않는 경우(단계 1404), 노드에서 큐가 비어있는 경우(단계 1405), 노드는 패킷을 전송하고(단계 1406), 대기 상태로 복귀한다(단계 1402). 노드에서 큐가 비어있지 않은 경우(단계 1405), 노드는 AP로부터 전송 허용을 수신한 후에 이 큐에서 다음 패킷의 전송을 위해 피기백 예약 요청(a piggybacked reservation request)에 따라 수신 현 패킷을 전송하고(단계 1407), 큐가 빌 때 까지(단계 1405) 전송 허용을 수신한 후에 피기백 예약 요청을 가진 패킷을 계속 전송하고, 그리고, 마지막 패킷을 전송하고(1406), 그 후 노드는 대기 상태로 복귀한다(단계 1402).

제 2 및 제 3 방법에 있어서, AP는 하향회선 방송 메시지를 통하여 모든 무선 노드에게로 예약 소슬롯에서의 각 회선 경합의 결과를 방송한다. 제 2 방법에서, 각 무선 노드에서의 모뎀은 스택 레벨에 의해 특징지워지며, 0과 동일한 스택 레벨을 가진 무선 노드만이 액세스 요청 패킷을 전송할 수 있도록 허용된다. 0 보다 큰 스택 레벨을 가진 모뎀은 예비된(backlogged) 것으로 간주된다. 예를 들면, M 예약 소슬롯이 있을 때, 스택 레벨 0에서 각 원격 노드는 M 소슬롯들 중의 하나를 무작위로 고를 수 있다. 타임 슬롯의 종료시에, 무선 노드 i는 타임 슬롯에서 전송의 결과를 근거로 스택 레벨을 변경한다. 이 방법으로 새로운 능동 무선 노드는 특정한 갈등 해결방안 기간동안 스택 레벨 0을 가진 기존의 무선 노드와 결합할 수 있다. 요청 상태에서 각 무선 노드는 액세스 요청 패킷을 전송하지 않고 기지국(AP)으로부터 (예를 들면, 충돌이 있었다는) 부정적인 확인응답을 수신한 경우에 그의 스택 레벨을 1 만큼 증분시킨다. 반면에, 무선 노드가 기지국으로부터 액세스 요청이 성공적으로 전송되었음을 나타내는 긍정적인 확인응답을 수신한 경우에 그의 스택 레벨을 1 만큼 감소시킨다. 액세스 요청 전송에 참여하는 각 무선 노드는 무작위로 선택하여, 기지국으로부터 부정적인 확인응답을 수신시에 그의 스택 레벨을 레벨 0에서 유지시킬 것인지 혹은 1 만큼 중분시킬 것인지를 결정한다.

제 2 방법의 규칙은:

1. 무선 노드가 먼저 통신망에 액세스를 획득하기를 바라거나 혹은 획득한 액세스를 가지고 새로운 데이터를 송신하기를 원할 때, 요청 상태에 배치되고 0의 스택 레벨이 배정된다.

2. M 예약 소슬롯이 있을 때, 요청 상태의 각 무선 노드는 M 예약 소슬롯들중의 하나를 무작위로 골라서, 액세스 요청 패킷을 전송하기 위한 소슬롯으로 배정한다.

3. 무선 노드가 0과 동일한 스택 레벨에 의해 특징지워질 때, 액세스 요청 패킷을 전송한다; 그러나, 원격 노드가 0 이외의 스택 레벨에 의해 특징지워지면, 액세스 요청 패킷을 전송하지 않는다.

4. 타임 슬롯의 종료시에, 액세스 지점으로부터 하향회선 메시지의 예약 확인응답 필드에 배정된 소슬롯을 위해 기록된 바와 같이 각 무선 노드는 액세스 요청의 결과(COLLIDED 또는 IDLE 또는 SUCCESS)를 근거로 그의 스택 레벨을 변경한다.

가. 액세스 요청을 송신하여 SUCCESS 결과를 수신한 무선 노드는 요청 상태로부터 제거될 것이다.

나. 액세스 요청을 송신하여 COLLIDED 결과를 수신한 무선 노드는 임의 선택의 결과에 따라 그의 스택 레벨을 1만큼 증분시키거나 혹은 그의 스택 레벨을 0으로 유지시킬 것이다.

다. 요청 상태이고 액세스 요청을 송신하지 않은 무선 노드(즉, 스택 레벨 〉 0 을 가진 예비 노드)는 배정된 소슬롯을 위해 예약 확인응답 필드에 기록된 결과가 COLLIDED인 경우에 그의 스택 레벨을 1 만큼 증분시킬 것이다.

라. 요청 상태이고 액세스 요청을 송신하지 않은 무선 노드(즉, 스택 레벨 〉 0을 가진 예비 노드)는 배정된 소슬롯을 위해 예약 확인 응답 필드에 기록된 결과가 SUCCESS인경우에 그의 스택 레벨을 1 만큼 감소시킬 것이다.

도 14b는 이러한 방법의 동작을 도시한다. AP에 대한 액세스하기를 기다리거나 새로운 데이터를 송신하는 무선 노드는 그의 스택 레벨을 0으로 설정하고 요청 상태로 들어간다(단계 1432)). 노드의 스택 레벨이 0인 경우(단계 1434), 노드는 액세스 요청의 전송을 위해 예약 소슬롯을 무작위로 골라 액세스 요청을 전송한다(단계 1436). 요청의 결과가 SUCCESS이고(단계 1438), 노드에서 큐가 비어있는 경우(단계 1439), 노드는 현 패킷을 전송하고 요청상태를 빠져나가고(단계 1440), 대기 상태로 복귀한다(단계 1432). 노드에서의 큐가 비지 않은 경우(단계 1439), AP로부터 전송 허용을 수신한 후에, 노드는 그의 큐에서 다음 패킷의 전송을 위해 피기백 예약 요청과 함께 현재 패킷을 전송하고(단계 1441), 큐가 빌 때까지(단계 1439) 전송 허용을 수신한 후에 피기백 예약 요청을 가진 패킷을 계속 전송하며(단계1441), 이 시점에서, 나머지 패킷을 전송하고 요청 상태를 벗어나(단계 1440), 대기 상태로 복귀한다(단계 1402).

예약 요청의 결과가(단계 1436) SUCCESS가 아닌 경우(단계 1438), 노드는 그의 스택 레벨을 1 만큼 증분시킬 것인지 혹은 그의 스택 레벨을 0에서 유지시킬 것인지를 알기 위하여 무작위 선택에 참여한다(단계 1444). 스택 레벨이 0으로 유지되는 경우(단계 1446), 노드는 다시 액세스 요청의 전송을 위해 예약 소슬롯을 무작위로 고르고 액세스 요청을 전송한다(단계 1436). 스택 레벨이 증분된 경우(단계1448), 스택 레벨은 0 은 아닐 것이다(단계 1434). 소정 원격 노드의 스택 레벨이 0이 아닌 경우(단계 1434), 이전의 예약 요청의 결과가 COLLIDED였던 경우(단계 1450), 노드는 그의 스택 레벨을 1 만큼 증분시킨다(단계 1452). 이전의 예약 요청을 위한 결과가 COLLIDED가 아니였던 경우(단계 1450), 노드는 그의 스택 레벨을 1 만큼 감소시킨다(단계 1454).

제 3 갈등 해결 방법은 제 2 방법의 변형이다. 제 3 갈등 해결 방법에서, 각 무선 노드에서의 모뎀은 다시 스택 레벨에 의해 특징지워지며, 0와 동일한 스택 레벨을 가진 무선 노드만이 액세스 요청 패킷을 전송할 수 있다. 0보다 큰 스택 레벨을 가진 모뎀은 예비된 것으로 간주된다. 제 3 방법의 규칙은:

1. 무선 노드가 먼저 통신망에 액세스를 획득하기를 바라거나 혹은 획득한 액세스를 가지고 새로운 데이터를 송신하기를 원할 때, 요청 상태에 배치되고 0의 스택 레벨이 배정된다.

2. M 예약 소슬롯이 있을 때, 요청 상태의 각 무선 노드는 M 예약 소슬롯들중의 하나를 무작위로 골라서, 액세스 요청 패킷을 전송하기 위한 소슬롯으로 배정한다.

3. 무선 노드가 0과 동일한 스택 레벨에 의해 특징지워질 때, 액세스 요청 패킷을 전송한다; 그러나, 원격 노드가 0 이외의 스택 레벨에 의해 특징지워지면, 액세스 요청 패킷을 전송하지 않는다.

4. 타임 슬롯의 종료시에, 각 무선 노드는 액세스 지점으로부터 하향회선 메시지의 예약 확인응답 필드에 기록된 바와 같이 모든 액세스 요청의 결과(COLLIDED 또는 IDLE 또는 SUCCESS)를 근거로 그의 스택 레벨을 변경한다.

가. 액세스 요청을 송신하여 SUCCESS 결과를 수신한 무선 노드는 요청 상태로부터 제거될 것이다.

나. 액세스 요청을 송신하여 COLLIDED 결과를 수신한 무선 노드는 임의 선택의 결과에 따라 그의 스택 레벨을 1만큼 증분시키거나 혹은 그의 스택 레벨을 0 으로 유지시킬 것이다.

다. 요청 상태이고 액세스 요청을 송신하지 않은 무선 노드(즉, 스택 레벨 〉 0 을 가진 예비 노드)는 예약 확인응답 필드의 적어도 80%(또는 소정의 다른 사전정의된 임계치)에 기록된 모든 액세스 요청의 결과가 SUCCESS 또는 IDLE 인 경우에 그의 스택 레벨을 1만큼 감소시킬 것이다. 반면에, 원격 노드는 그의 스택 레벨을 1만큼 증분시킬 것이다.

라. 예비 모뎀의 스택 레벨이 0으로 감소될 때, 모뎀은 그의 요청을 재송신하기 위한 M 소슬롯들(또는 액세스 우선 순위가 구현된 경우에는 I_i 소슬롯)중의 하나를 무작위로 고른다.

도 14c는 이 방법의 동작을 도시하며, 이는 도 14b의 방법과 유사하다. AP를 액세스하거나 혹은 새로운 데이터를 송신하기 위해 기다리는 무선 노드는 그의 스택 레벨을 0으로 설정하고 요청 상태로 들어간다(단계 1432). 노드의 스택 레벨이 0인 경우(단계1434), 노드는 액세스 요청의 전송을 위해 예약 소슬롯을 골라서 액세스 요청을 전송한다(단계 1436). 요청의 결과가 SUCCESS이고(단계 1438), 노드에서 큐가 비어있는 경우(단계 1439), 노드는 현 패킷을 전송하고 요청 상태를 벗어난 후(단계 1440), 대기 상태로 복귀한다(단계 1432). 노드에서 큐가 비어 있지 않은 경우(단계 1439), 노드는 AP로부터 전송 허용을 수신한 후에 그의 큐에서 다음 패킷의 전송을 위한 핏기백된 예약 요청을 따라 현 패킷을 전송하고(단계 1441), 큐가 빌 때 까지(단계 1439) 전송 허용을 수신후에 피기백 예약 요청과 함께 패킷을 계속 전송하고(단계 1441), 나머지 패킷을 전송하고(단계 1440), 그 후, 요청 상태를 벗어나 대기 상태로 복귀한다(단계 1402).

예약 요청의 결과가 SUCCESS가 아닌 경우(단계 1438), 노드는 그의 스택 레벨을 1 만큼 증분시킬 것인지(단계 1484) 혹은 그의 스택 레벨을 0에서 유지시킬 것인지를 알기 위해 무작위 선택에 참여한다(단계 1444). 스택 레벨이 0으로 유지되는 경우(단계 1446), 노드는 액세스 요청의 전송을 위해 다시 무작위로 예약 소슬롯을 선택하여 액세스 요청을 전송한다(단계 1436). 스택 레벨이 증분된 경우(단계 1448), 스택 레벨은 0 은 아닐 것이다(단계 1434). 소정 원격 노드의 스택 레벨이 0이 아닌 경우(단계 1434), 이전의 사이클동안 모든 예약 요청의 결과가 소정 임계치 퍼센트와 동일하거나 혹은 큰 경우에 대해 COLLIDED였다면(단계 1460), 노드는 그의 스택 레벨을 1 만큼 증분시킨다(단계 1462). 이전의 예약 요청을 위한 결과가 COLLIDED가 아닌 경우(단계 1460), 노드는 그의 스택 레벨을 1만큼 감소시킨다(단계 1464).

발명의 효과

이러한 본원 발명에 따르면, 광대역 멀티미디어 통신 시스템과 관련된 고유 요건을 다루는 UMTS에서 액세스 우선 순위를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 UMTS 액세스 통신망의 블록도,

도 2는 UMTS와 관련된 프로토콜 스택을 도시한 도면,

도 3은 UMTS에 사용하기 위한 비일치 RACH 수신기를 도시한 도면,

도 4a 및 도 4b는 UMTS RACH에 사용되는 랜덤 액세스 버스트의 구조 및 액세스 슬롯을 도시한 도면,

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따라서, 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법을 도시한 흐름도,

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따라서, 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법을 도시한 흐름도,

도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따라서 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법을 도시한 흐름도,

도 8은 본 발명의 제 4 실시예에 따라서 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법을 도시한 흐름도,

도 9는 본 발명의 제 5 실시예에 따라서 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법을 도시한 흐름도,

도 10은 본 발명의 제 6 실시예에 따라서 원격 단말기에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법을 도시한 흐름도,

도 11은 본 발명에 따라서, 기지국에서 액세스 우선 순위를 제어하는 방법을 도시한 흐름도,

도 12a는 원격 호스트에서 알 수 있는 바와 같이, 전반적인 ODMAFQ 프로토콜 동작을 도시한 흐름도,

도 12b는 기지국에서 알 수 있는 바와 같이, 전반적인 ODMAFQ 프로토콜 동작을 도시한 흐름도,

도 13a는 ODMAFQ 액세스를 제어하는 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도,

도 13b는 ODMAFQ 액세스를 제어하는 방법의 다른 실시예를 도시한 흐름도,

도 14a 내지 도 14c는 3개의 ODMAQ 회선 경합 해결 방안을 도시한 흐름도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

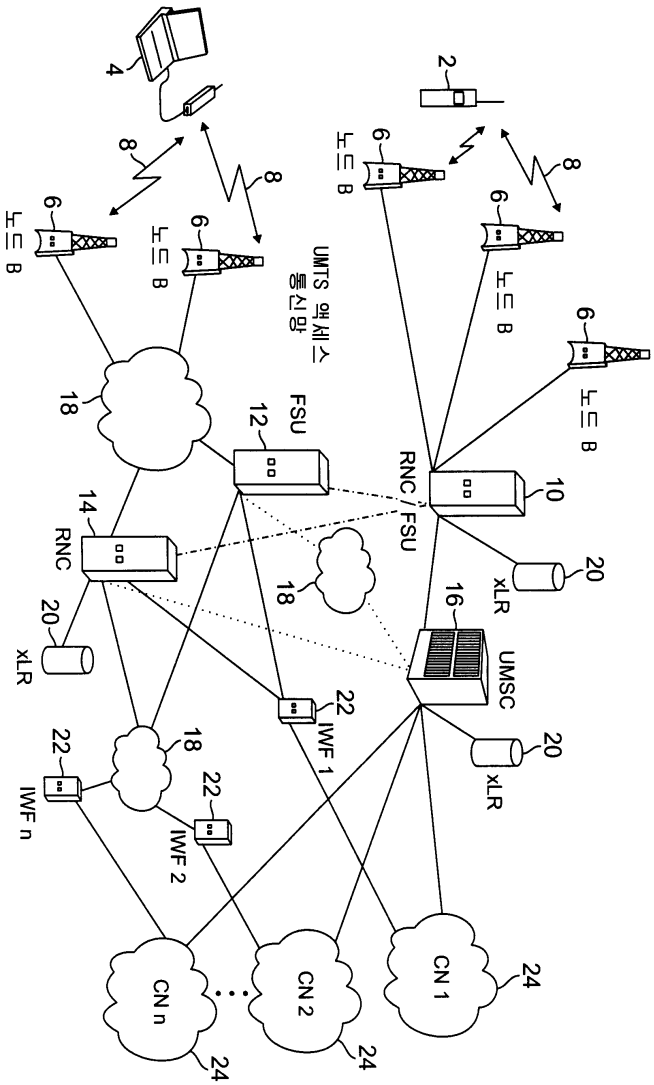
2, 4: 원격 단말기 6 : 기지국

10 : RNC/FSU 16 : UMSC

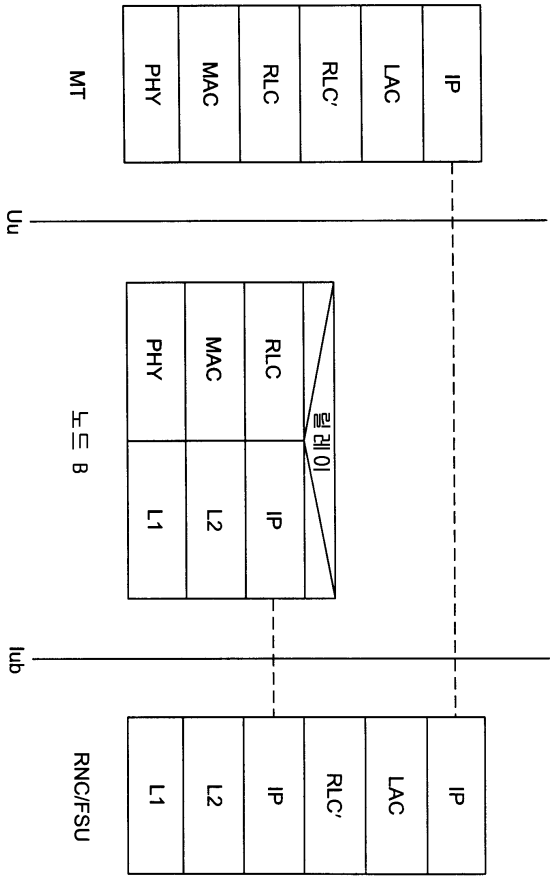
24 : 중심 통신망

도면

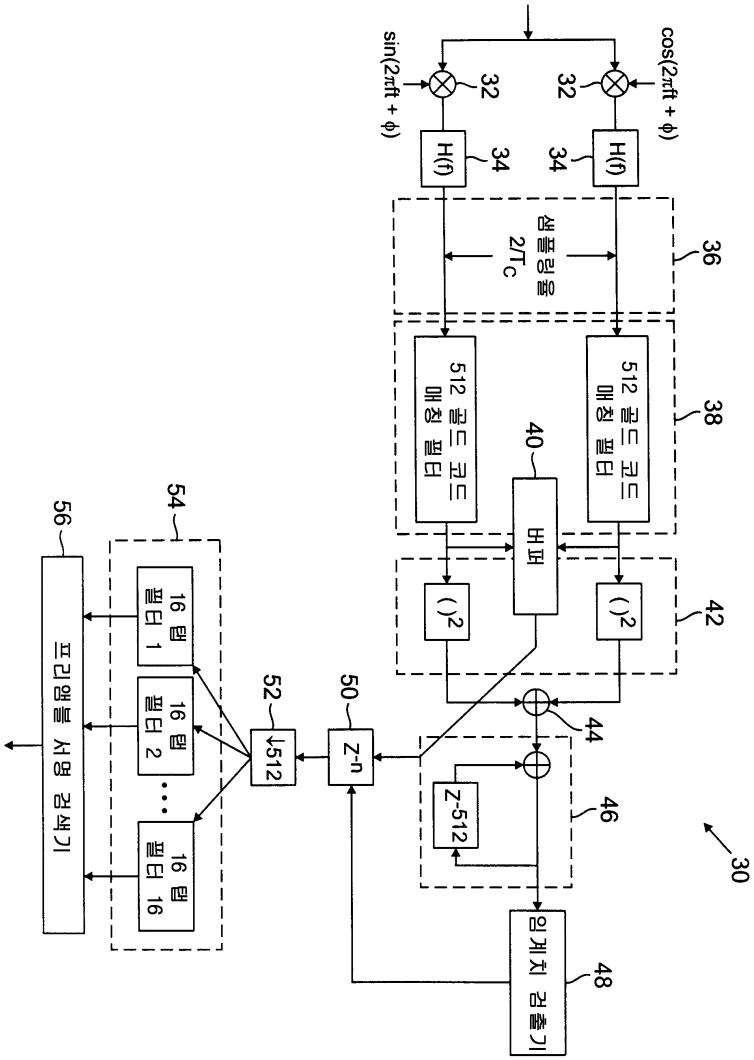
도면1



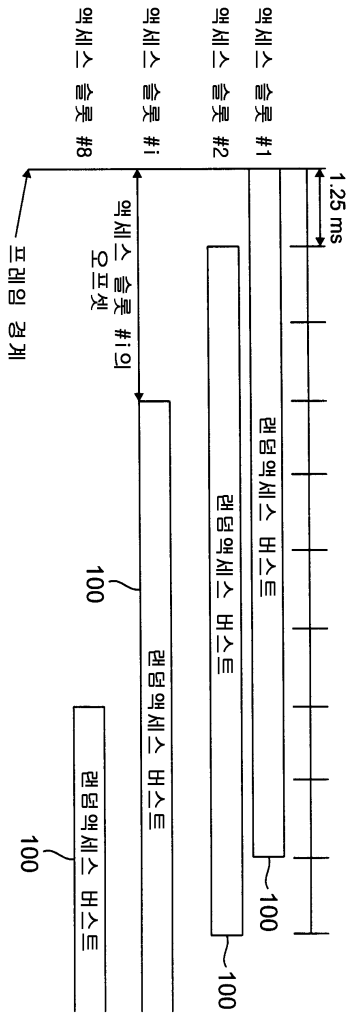
도면2


MT
PHY
MAC
RLC
RLC'
LAC
IP
Uu
노드 B
PHY
MAC
RLC
릴레이
L1
L2
IP
Iub
RNC/FSU
L1
L2
IP
RLC'
LAC
IP

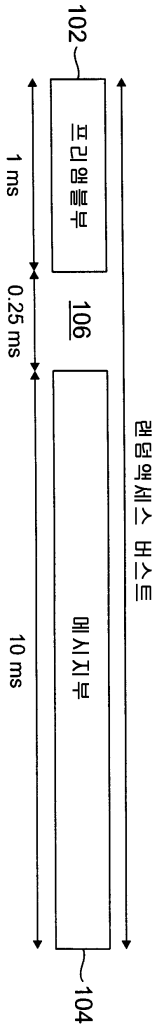
도면3


sin(2πft + φ)
cos(2πft + φ)
32
32
H(f)
34
H(f)
34
샘플링율 2/Tc
36
512 골드 코드 매칭 필터
512 골드 코드 매칭 필터
38
40
버퍼
( )2
( )2
42
44
Z-n
50
↓512
52
Z-512
46
임계치 검출기
48
30
54
16 탭 필터 1
16 탭 필터 2
16 탭 필터 16
56
프리앰블 서명 검색기

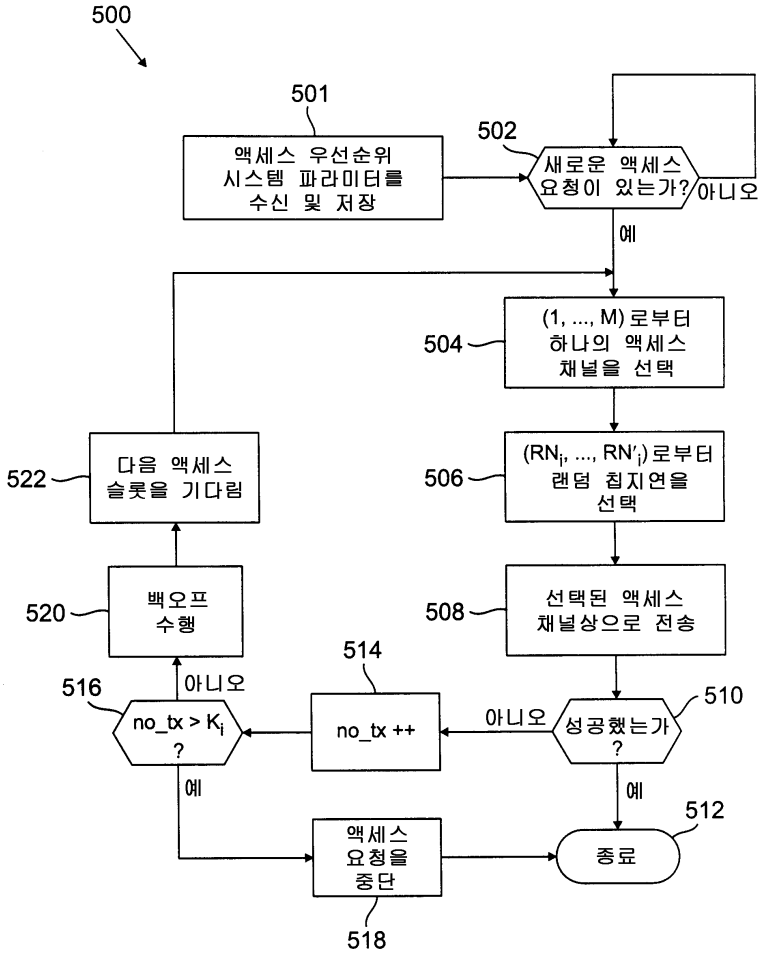
도면4a


액세스 슬롯 #1
액세스 슬롯 #2
액세스 슬롯 #i
액세스 슬롯 #8
1.25 ms
랜덤액세스 버스트
랜덤액세스 버스트
랜덤액세스 버스트
랜덤액세스 버스트
100
100
100
100
액세스 슬롯 #i의 오프셋
프레임 경계

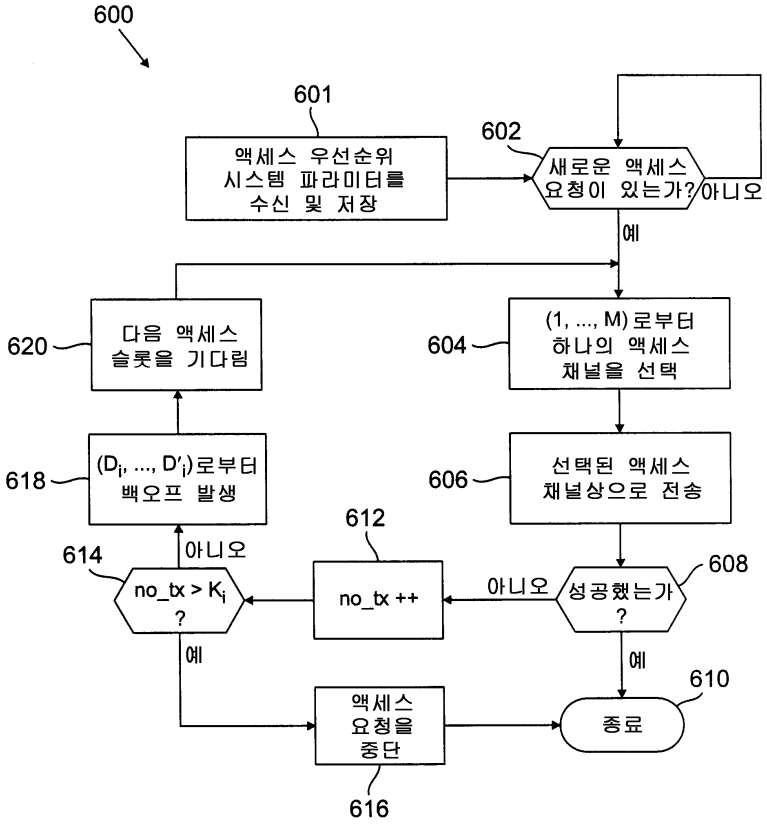
도면4b



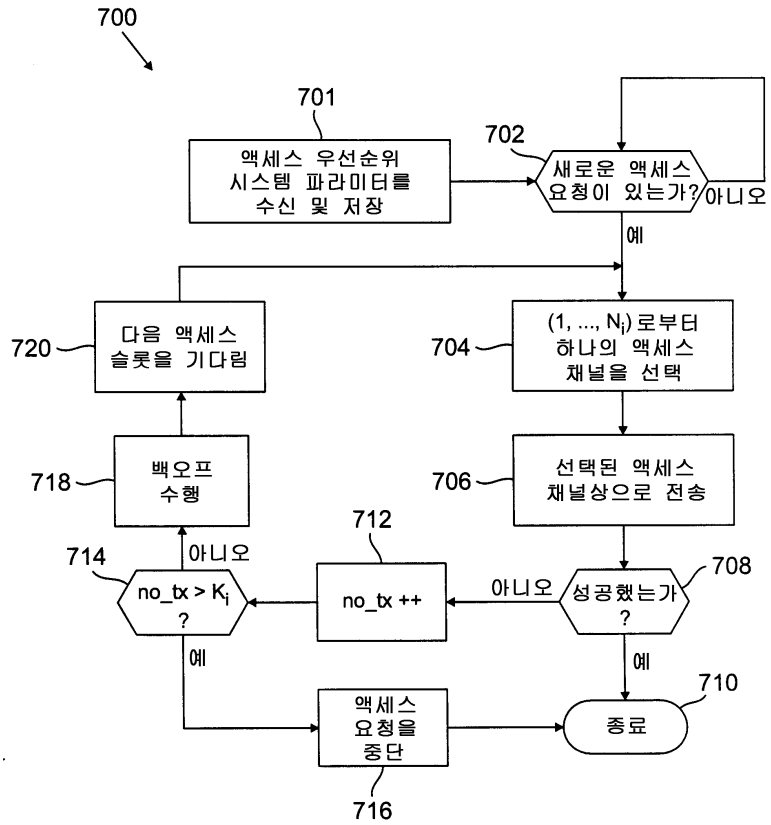
도면5


500
501
액세스 우선순위 시스템 파라미터를 수신 및 저장
502
새로운 액세스 요청이 있는가?
아니오
예
504
(1, ..., M)로부터 하나의 액세스 채널을 선택
506
$(RN_i, ..., RN'_i)$로부터 랜덤 칩지연을 선택
508
선택된 액세스 채널상으로 전송
510
성공했는가 ?
아니오
514
no_tx ++
516
$no_tx > K_i$?
아니오
예
520
백오프 수행
522
다음 액세스 슬롯을 기다림
512
종료
액세스 요청을 중단
518

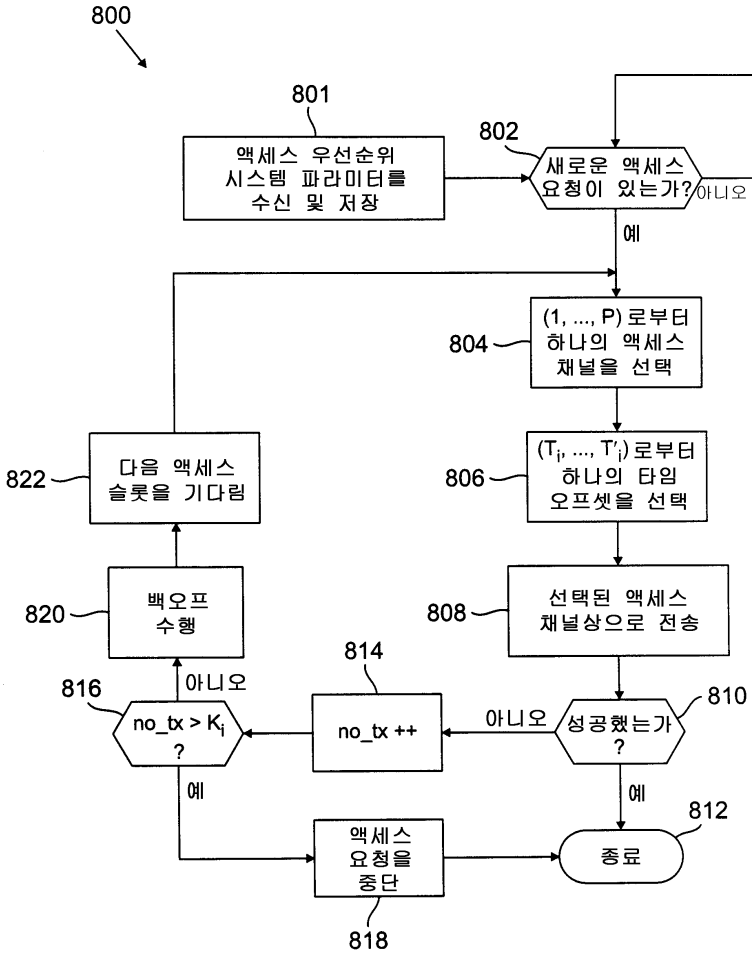
도면6


600
601
액세스 우선순위 시스템 파라미터를 수신 및 저장
602
새로운 액세스 요청이 있는가?
아니오
예
620
다음 액세스 슬롯을 기다림
604
(1, ..., M)로부터 하나의 액세스 채널을 선택
618
$(D_i, ..., D'_i)$로부터 백오프 발생
606
선택된 액세스 채널상으로 전송
612
614
아니오
$no_tx > K_i$?
no_tx ++
아니오
성공했는가 ?
608
예
예
610
액세스 요청을 중단
종료
616

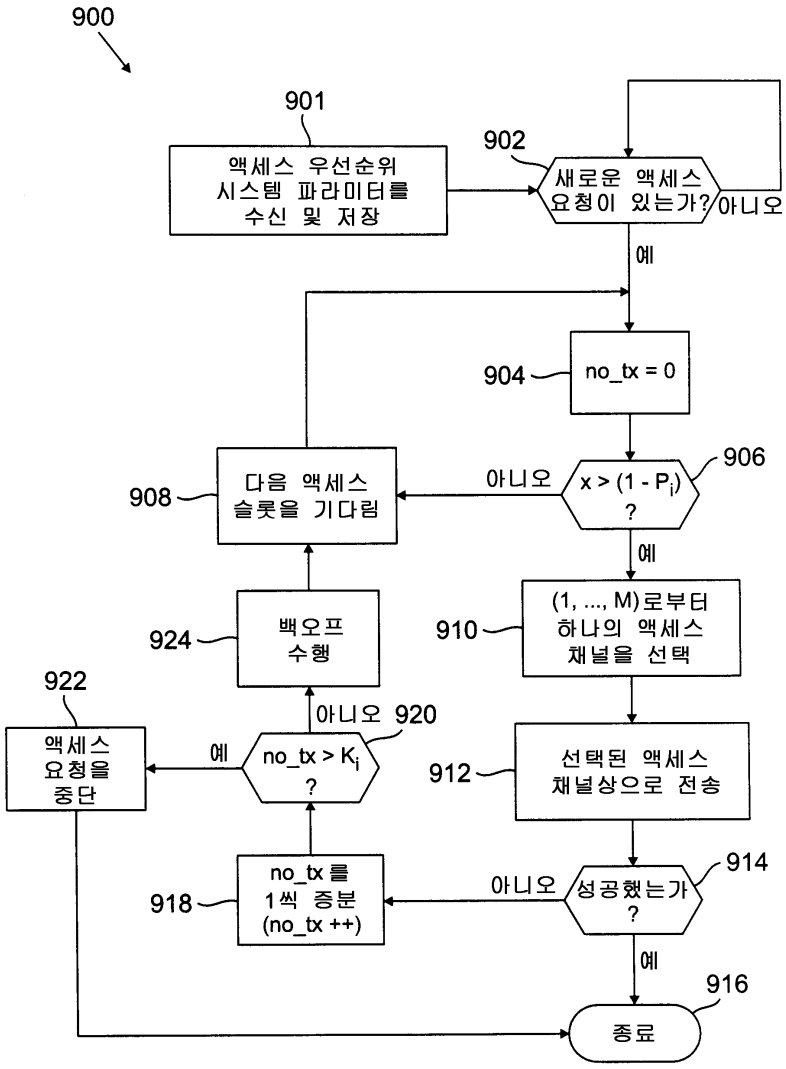
도면7


700
701
액세스 우선순위 시스템 파라미터를 수신 및 저장
702
새로운 액세스 요청이 있는가?
아니오
예
720
다음 액세스 슬롯을 기다림
704
(1, ..., N_i) 로부터 하나의 액세스 채널을 선택
718
백오프 수행
706
선택된 액세스 채널상으로 전송
712
714
아니오
$no_tx > K_i$?
no_tx ++
아니오
성공했는가 ?
708
예
예
710
액세스 요청을 중단
종료
716

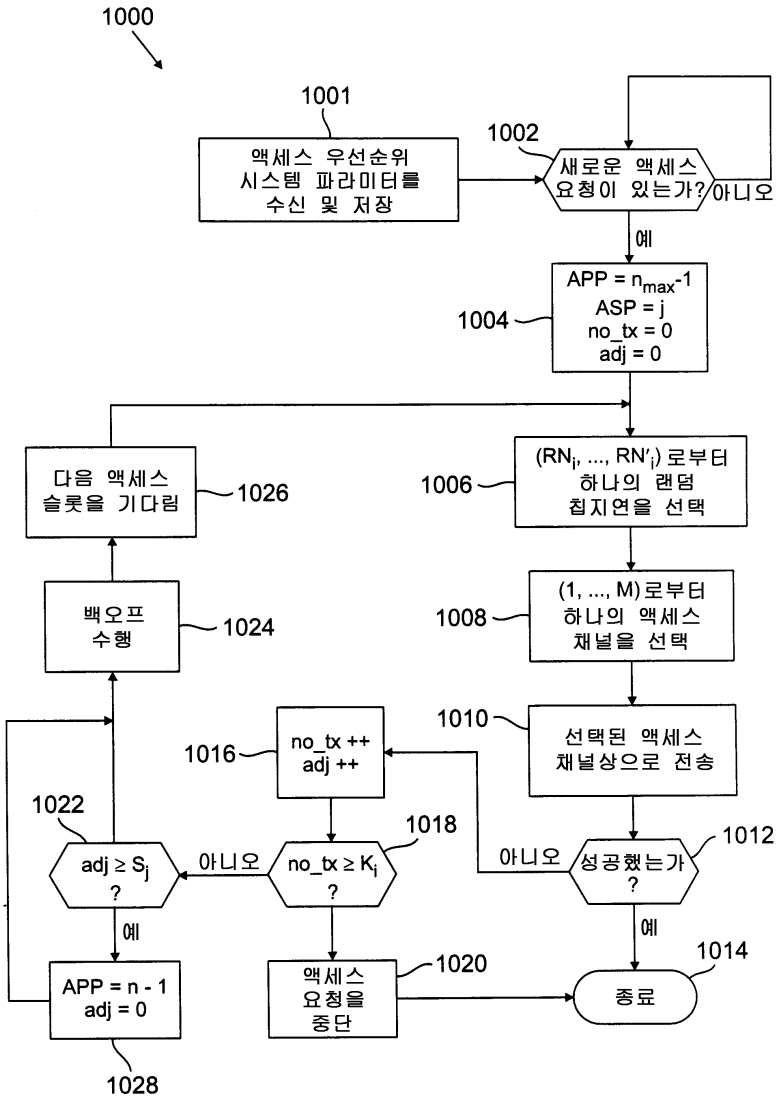
도면8


800
801
액세스 우선순위 시스템 파라미터를 수신 및 저장
802
새로운 액세스 요청이 있는가?
아니오
예
804
(1, ..., P) 로부터 하나의 액세스 채널을 선택
806
(Ti, ..., T'i) 로부터 하나의 타임 오프셋을 선택
808
선택된 액세스 채널상으로 전송
810
성공했는가 ?
아니오
814
no_tx ++
816
no_tx > Ki ?
아니오
예
820
백오프 수행
822
다음 액세스 슬롯을 기다림
예
812
종료
액세스 요청을 중단
818

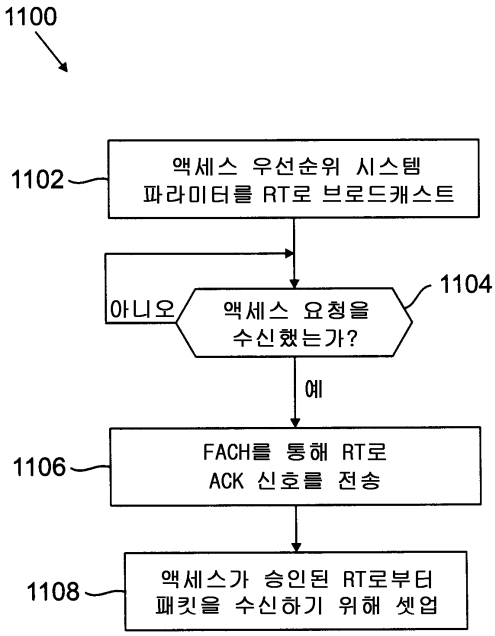
도면9


900
901
액세스 우선순위 시스템 파라미터를 수신 및 저장
902
새로운 액세스 요청이 있는가?
아니오
예
904
no_tx = 0
906
x > (1 - Pi) ?
아니오
908
다음 액세스 슬롯을 기다림
예
910
(1, ..., M)로부터 하나의 액세스 채널을 선택
912
선택된 액세스 채널상으로 전송
914
성공했는가 ?
아니오
916
종료
예
918
no_tx를 1씩 증분 (no_tx ++)
920
no_tx > Ki ?
아니오
922
액세스 요청을 중단
예
924
백오프 수행

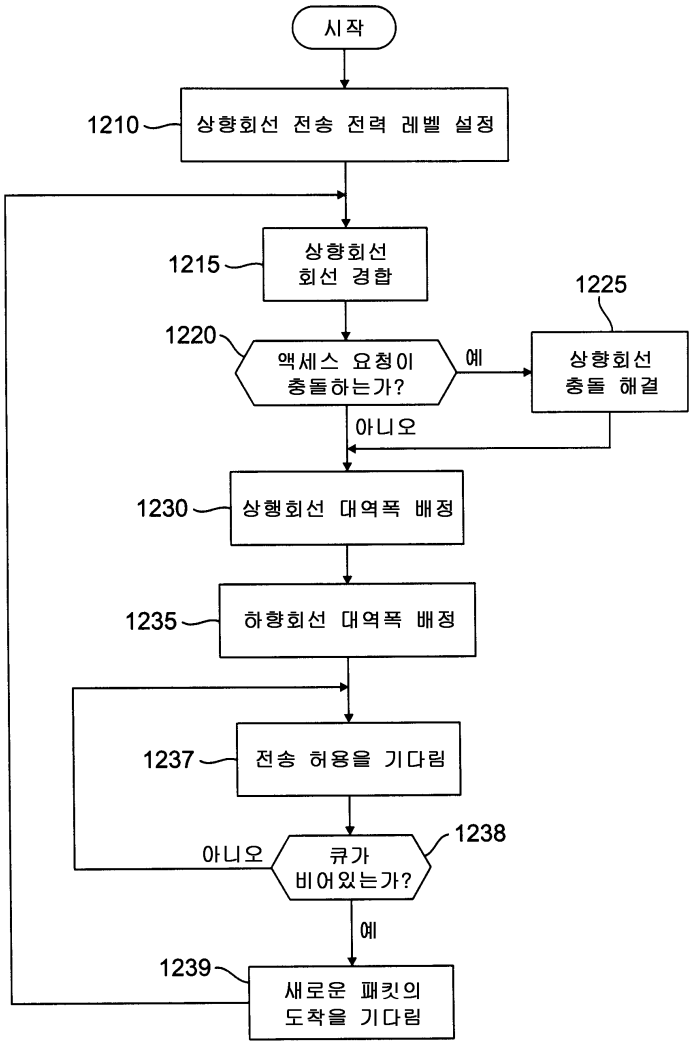
도면10


1000
1001
액세스 우선순위 시스템 파라미터를 수신 및 저장
1002
새로운 액세스 요청이 있는가?
아니오
예
1004
APP = n_{max}-1
ASP = j
no_tx = 0
adj = 0
다음 액세스 슬롯을 기다림
1026
1006
$(RN_i, ..., RN'_i)$ 로부터 하나의 랜덤 칩지연을 선택
백오프 수행
1024
1008
(1, ..., M)로부터 하나의 액세스 채널을 선택
1010
선택된 액세스 채널상으로 전송
1016
no_tx ++
adj ++
1022
1018
1012
adj ≥ S_j ?
아니오
no_tx ≥ K_i ?
아니오
성공했는가 ?
예
예
1014
APP = n - 1
adj = 0
액세스 요청을 중단
1020
종료
1028

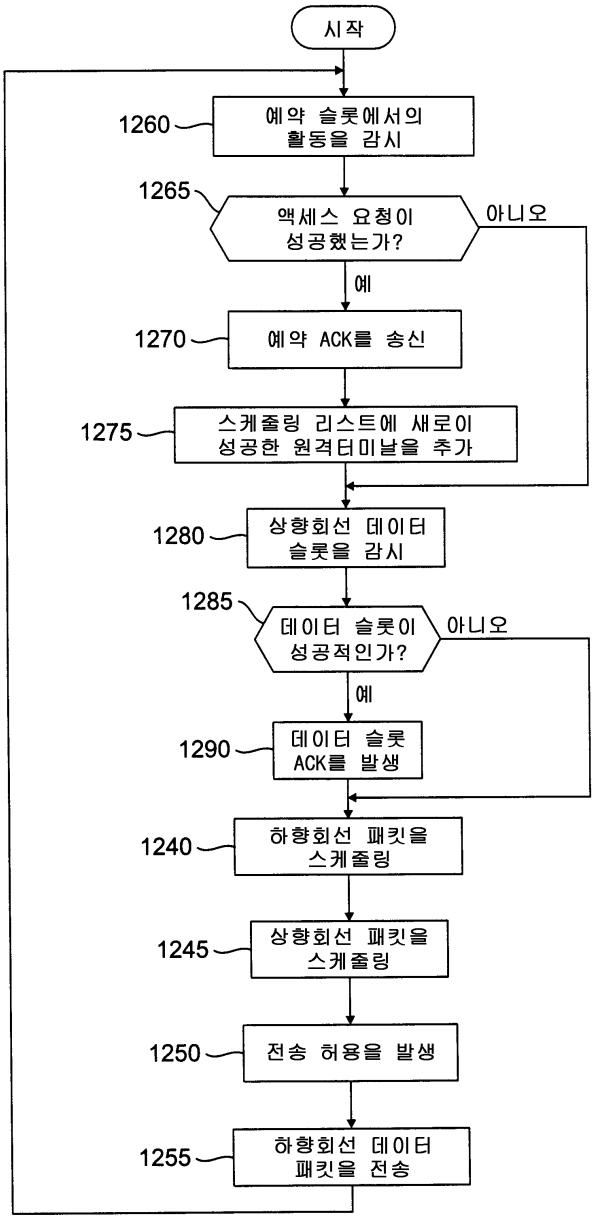
도면11


1100
1102
액세스 우선순위 시스템 파라미터를 RT로 브로드캐스트
아니오
액세스 요청을 수신했는가?
1104
예
1106
FACH를 통해 RT로 ACK 신호를 전송
1108
액세스가 승인된 RT로부터 패킷을 수신하기 위해 셋업

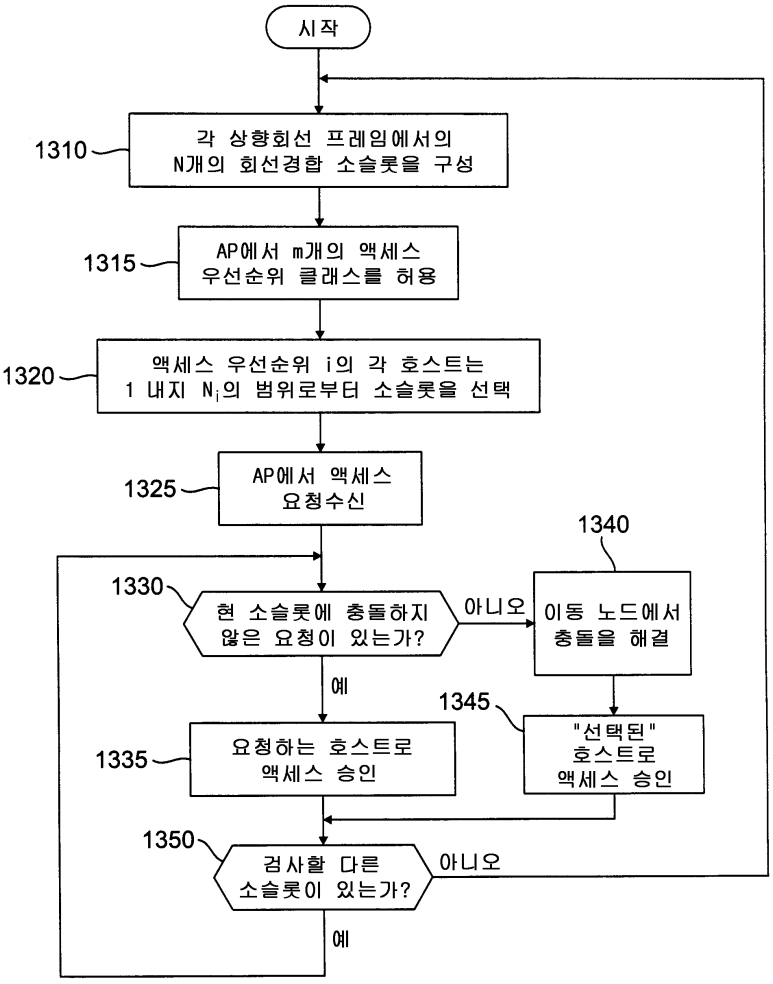
도면12a


시작
1210
상향회선 전송 전력 레벨 설정
1215
상향회선 회선 경합
1220
액세스 요청이 충돌하는가?
예
1225
상향회선 충돌 해결
아니오
1230
상행회선 대역폭 배정
1235
하향회선 대역폭 배정
1237
전송 허용을 기다림
아니오
큐가 비어있는가?
1238
예
1239
새로운 패킷의 도착을 기다림

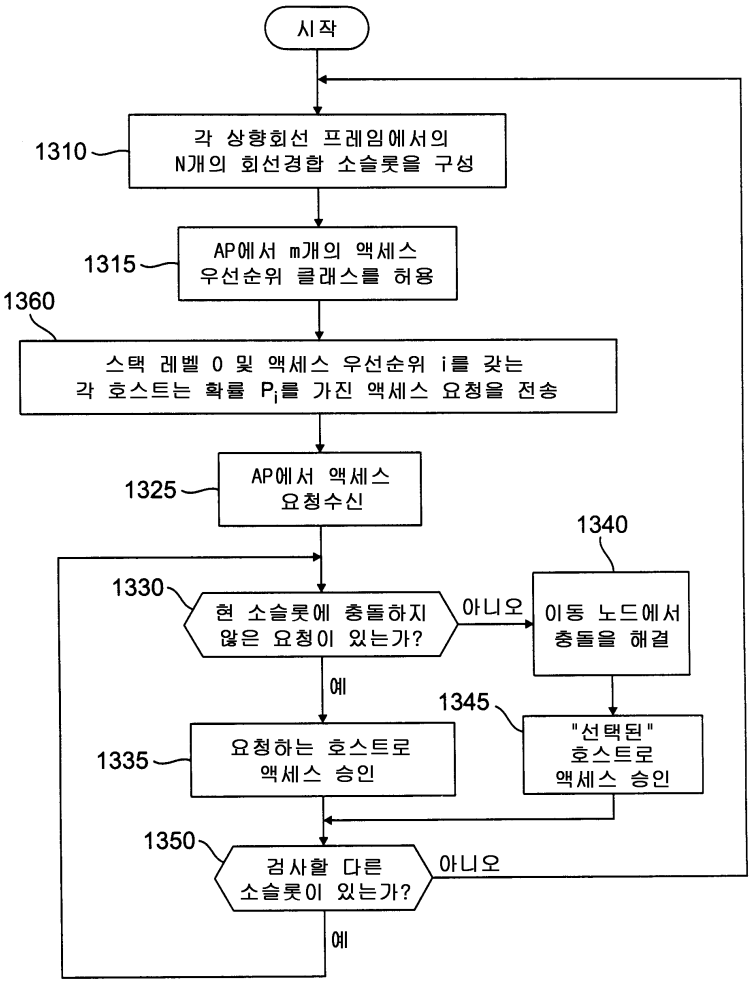
도면12b


시작
1260
예약 슬롯에서의 활동을 감시
1265
액세스 요청이 성공했는가?
아니오
예
1270
예약 ACK를 송신
1275
스케줄링 리스트에 새로이 성공한 원격터미날을 추가
1280
상향회선 데이터 슬롯을 감시
1285
데이터 슬롯이 성공적인가?
아니오
예
1290
데이터 슬롯 ACK를 발생
1240
하향회선 패킷을 스케줄링
1245
상향회선 패킷을 스케줄링
1250
전송 허용을 발생
1255
하향회선 데이터 패킷을 전송

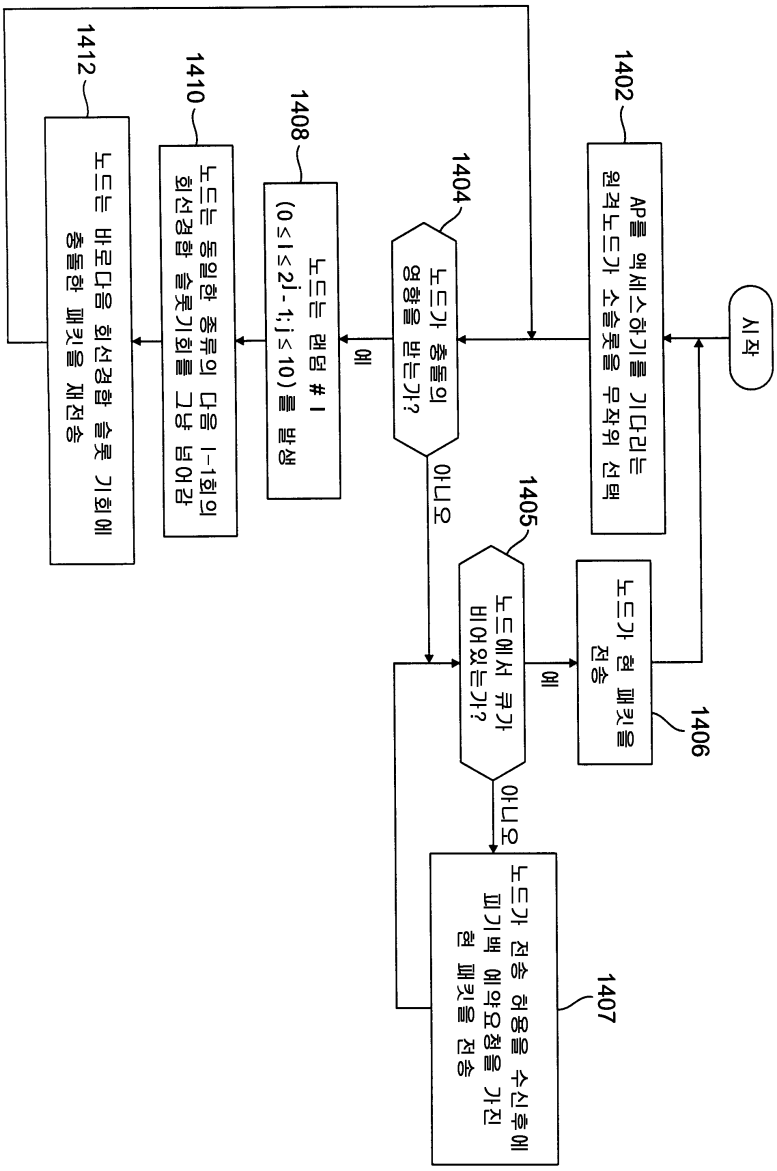
도면13a


시작
1310
각 상향회선 프레임에서의 N개의 회선경합 소슬롯을 구성
1315
AP에서 m개의 액세스 우선순위 클래스를 허용
1320
액세스 우선순위 i의 각 호스트는 1 내지 N_i의 범위로부터 소슬롯을 선택
1325
AP에서 액세스 요청수신
1330
현 소슬롯에 충돌하지 않은 요청이 있는가?
아니오
1340
이동 노드에서 충돌을 해결
예
1345
"선택된" 호스트로 액세스 승인
1335
요청하는 호스트로 액세스 승인
1350
검사할 다른 소슬롯이 있는가?
아니오
예

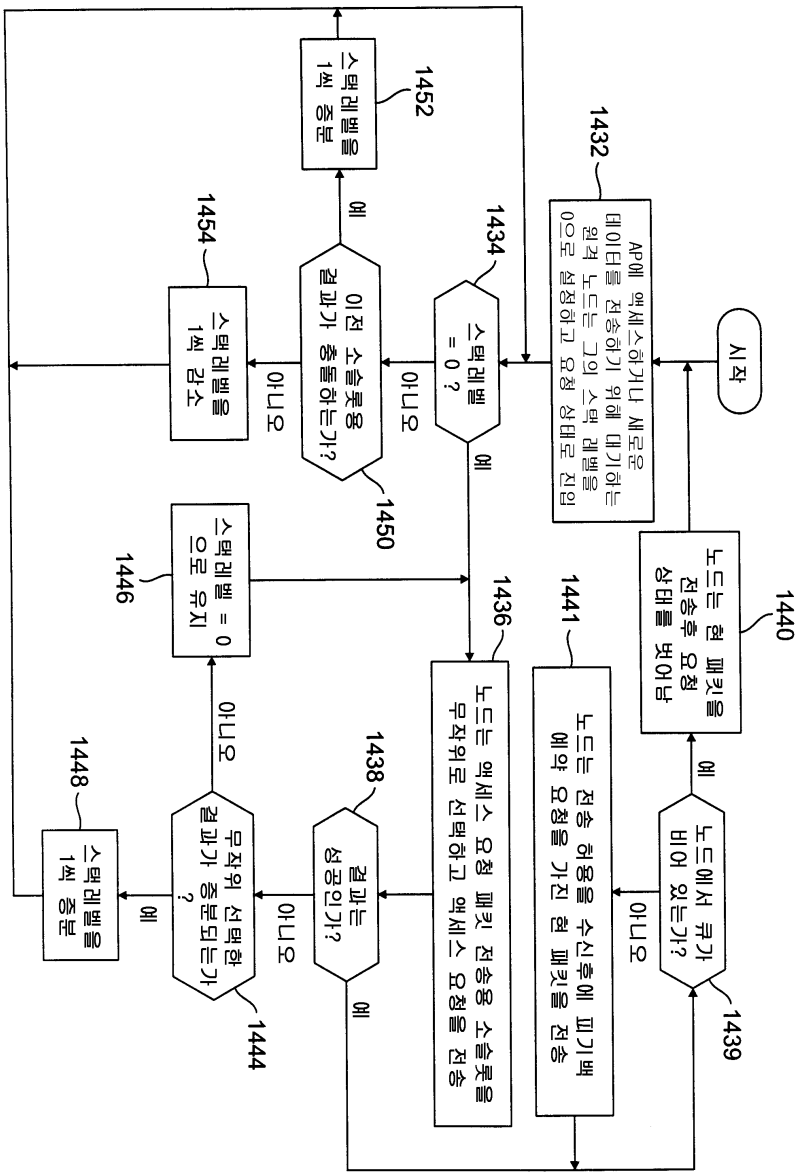
도면13b


시작
1310
각 상향회선 프레임에서의 N개의 회선경합 소슬롯을 구성
1315
AP에서 m개의 액세스 우선순위 클래스를 허용
1360
스택 레벨 0 및 액세스 우선순위 i를 갖는 각 호스트는 확률 P_i를 가진 액세스 요청을 전송
1325
AP에서 액세스 요청수신
1340
1330
현 소슬롯에 충돌하지 않은 요청이 있는가?
아니오
이동 노드에서 충돌을 해결
예
1345
"선택된" 호스트로 액세스 승인
1335
요청하는 호스트로 액세스 승인
1350
검사할 다른 소슬롯이 있는가?
아니오
예

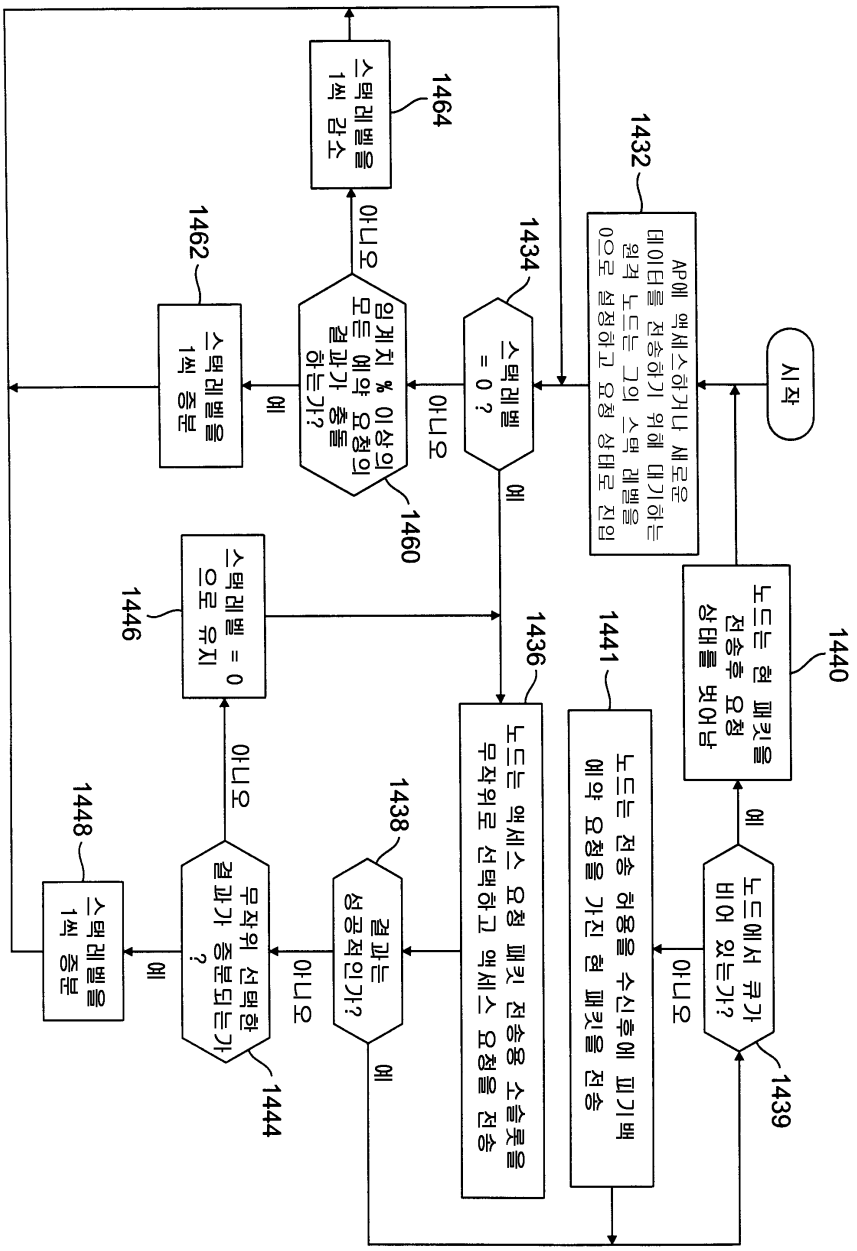
도면14a


시작
AP를 액세스하기를 기다리는 원격노드가 소슬롯을 무작위 선택
1402
노드가 충돌의 영향을 받는가?
1404
예
노드는 랜덤 # I (0≤I≤2j-1;j≤10)를 발생
1408
노드는 동일한 종류의 다음 I-1회의 회선경합 슬롯기회를 그냥 넘어감
1410
노드는 바로다음 회선경합 슬롯 기회에 충돌한 패킷을 재전송
1412
아니오
노드에서 큐가 비어있는가?
1405
예
노드가 현 패킷을 전송
1406
아니오
노드가 전송 허용을 수신후에 피기백 예약요청을 가진 현 패킷을 전송
1407

도면14b


시작
AP에 액세스하거나 새로운 데이터를 전송하기 위해 대기하는 원격 노드는 그의 스택 레벨을 0으로 설정하고 요청 상태로 진입
1432
노드는 현 패킷을 전송후 요청 상태를 벗어남
1440
노드에서 큐가 비어 있는가?
1439
예
아니오
노드는 전송 허용을 수신후에 피기백 예약 요청을 가진 현 패킷을 전송
1441
노드는 액세스 요청 패킷 전송용 소슬롯을 무작위로 선택하고 액세스 요청을 전송
1436
결과는 성공인가?
1438
예
아니오
무작위 선택한 결과가 충분되는가?
1444
예
아니오
스택레벨을 1씩 증분
1448
스택 레벨 = 0 으로 유지
1446
이전 소슬롯용 결과가 충돌하는가?
1450
예
아니오
스택레벨을 1씩 감소
1454
스택레벨 = 0 ?
1434
예
아니오
스택레벨을 1씩 증분
1452

도면14c


시작
AP에 액세스하거나 새로운 데이터를 전송하기 위해 대기하는 원격 노드는 그의 스택 레벨을 0으로 설정하고 요청 상태로 진입
1432
노드는 현 패킷을 전송후 요청 상태를 벗어남
1440
노드에서 큐가 비어 있는가?
1439
예
아니오
노드는 전송 허용을 수신후에 피기백 예약 요청을 가진 현 패킷을 전송
1441
노드는 액세스 요청 패킷 전송용 소슬롯을 무작위로 선택하고 액세스 요청을 전송
1436
결과는 성공적인가?
1438
예
아니오
무작위 선택한 결과가 충분되는가?
1444
예
스택레벨을 1씩 증분
1448
아니오
스택레벨 = 0 으로 유지
1446
스택레벨 = 0 ?
1434
예
아니오
일게치 % 이상의 모든 예약 요청의 결과가 충돌하는가?
1460
예
스택레벨을 1씩 증분
1462
아니오
스택레벨을 1씩 감소
1464
아니오