

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04Q 7/20 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0073624

(43) 공개일자 2006년06월28일

(21) 출원번호 10-2006-7005242

(22) 출원일자 2006년03월15일

번역문 제출일자 2006년03월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/029525

(87) 국제공개번호 WO 2005/029790

국제출원일자 2004년09월10일

국제공개일자 2005년03월31일

(30) 우선권주장 10/749,534 2003년12월30일 미국(US)
60/503,192 2003년09월15일 미국(US)
60/503,193 2003년09월15일 미국(US)

(71) 출원인 쉘컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자 장 단루
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5575
판카이 라제시 케이
미국 92129 캘리포니아주 샌디에고 파크 빌리지 로드 7356

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 무선 시스템에 대한 플로우 허용 제어

요약

무선 통신 시스템에서 가용 자원을 결정하는 수단, 및 플로우의 허용을 결정하는 수단을 포함하는 무선 통신 시스템용 장치에 관한 것이다.

대표도

도 3

색인어

플로우 허용 제어

명세서

배경

35 U.S.C.§119 에 따른 우선권 주장

본 특허출원은, 본 발명의 양수인에게 양도되고 여기에서 명백히 참조로서 포함되며, 2003년 9월 15일자로 출원된, "무선 시스템에 대한 플로우 허용 제어 (FLOW ADMISSION CONTROL FOR WIRELESS SYSTEMS)" 인 명칭의 미국특허가 출원 제60/503,193 호, 및 "서비스 품질 스케줄링 방법 (QUALITY OF SERVICE SCHEDULING METHODOLOGY)" 인 명칭의 미국특허가 출원 제 60/503,192 호를 우선권 주장한다.

기술분야

본 발명은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 좀더 상세하게는, 무선 통신 서비스의 제어에 관한 것이다.

배경기술

무선 통신 시스템에서 이용가능한 자원은 가변 수의 가입자에 대하여 제한될 수 있기 때문에, 그 무선 통신 시스템에 대해 자원의 할당이 필요하다. 무선 통신 시스템으로의 통신 채널, 즉, 플로우의 허용을 제어하는 목적은 그 시스템 내에서 각각의 가입자에 대한 품질 레벨, 즉, 서비스 품질 (QoS) 을 이미 제공하기 위한 것이다. 하나의 접근법은 이들 자원에 대해 적절한 레벨로 트래픽의 총량을 제한하는 것일 수 있다. 다양한 차동 서비스를 제공하는 시스템에 대하여, 다중의 통신 플로우 각각으로의 우선순위의 할당은 섹터 용량의 높은 이용도의 대립하는 목적을 우선순위 요건의 만족도와 밸런싱 (balance) 시킬 수 있다. 또한, 무선 채널의 시변 특성으로 인해, 깊은 페이딩 (deep fading) 의 짧은 주기 동안에도, 우선순위 요건이 전체 세션 전반에 걸쳐 계속 만족함을 보장하도록 자원 이용에서의 어떤 여지 (headroom) 가 남겨져야 한다.

시뮬레이션에 기초하여, 채널 페이딩은 패킷 드롭의 가장 주요한 원인이라고 판정되었다. 대부분의 패킷 드롭은 사용자가 깊은 페이딩에 있을 때에 발생한다. 본 시스템의 경우에는, 사용자 이동도 패턴의 정보가 존재하지 않는데, 즉, 그러한 장기간 페이딩의 특성이 알려지지 않는다. 허용 제어의 간단한 방법은, 각각의 QoS 클래스로부터의 플로우 개수, 사용자 위치, 이동도 패턴 등을 포함하여, 고려되는 모든 시나리오에 대한 평균화를 통하여 획득되는 고정 용량 및 총 수요에 기초할 수 있다. 용량이 획득된 후, 구현된 알고리즘은 순수하게 총 요구에 기초한다. 이러한 간략화에도 불구하고, 이 방식은, 용량 수가 섹터 내의 커버리지 조건에 크게 의존하고 새로운 기지국이 셋업됨에 따라 그 용량 수가 변경된다는 단점을 갖는다.

개요

고속 데이터 레이트 (HDR) 시스템에서, 허용 제어 알고리즘은 시간에 따라 변하는 무선 채널 조건의 존재 시에 우선순위 요건이 만족될 수 있도록 섹터 내의 트래픽의 양을 제한할 수 있다. 허용 제어 알고리즘 및 파라미터가 더 일반적으로 적용 가능하고 네트워크 배치의 변경에 대해 강인하게 할 수 있도록, 본 발명은 허용 제어를 실시간 시스템 이용도에 기초한다. 이러한 접근법은 통계치 수집 및 프로세싱을 요구한다.

일 실시형태에서, 허용 제어는 플로우로부터의 시간 슬롯 이용도에 기초하고, 지연 및 스루풋의 관점에서 그 우선순위에 의해 결정되는 조건의 만족도에 의존한다. 시간 슬롯 이용도 및 우선순위 위반은 기존의 플로우에 대해 실시간으로 모니터링될 수 있다. 새로운 플로우는, 총 시간 슬롯 이용도가 소정의 임계값 미만일 경우에만 허용될 수도 있다. 그 우선순위에 관한 요건이 만족될 수 없거나 깊은 페이딩의 연장된 주기로 인해 과도한 자원을 점유하면, 기존의 플로우의 상태가 조정될 수 있다. 이러한 조정은 지연 민감형 플로우의 종료, 및 최상의 노력 상태에 대한 레이트 민감형 플로우의 열화 (degradation) 를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 무선 통신 시스템의 일 실시형태이다.

도 2 는 무선 통신 시스템의 기본 서브시스템을 나타낸 블록도의 일 실시형태이다.

도 3 은 허용 제어 방법의 일 실시형태의 플로우 차트이다.

도 4 는 기존의 EF 플로우를 종료시키는 방법의 일 실시형태의 플로우 차트이다.

도 5 는 기존의 AF 플로우를 BE 상태로 열화시키는 일 실시형태의 플로우 차트이다.

상세한 설명

각 사용자의 통신 채널, 즉, 플로우가 다양한 서로 다른 우선순위 중 하나를 가질 수도 있는 무선 통신 시스템으로의 사용자의 허용에 대한 제어가 개시되어 있다. 예를 들어, 베이스 송수신국 (BTS 또는 기지국) 과 같은 무선 통신 시스템의 일 엘리먼트는 허용 제어 기능을 포함할 수 있다. 허용 제어 장치 및 방법으로서 존재하는 이들 기능은 통신 시스템으로의 구조화된 액세스를 나타낼 수 있다. 그러한 액세스는, 그 액세스가 우선순위 접근법에 의해 결정될 수 있는 다수의 원격 디바이스용일 수 있다. 각각의 요건이 상이한 우선순위를 나타낼 수 있는 다수의 서비스 요건이 존재할 수도 있으며, 각각의 우선순위는, 통신 플로우에 이용가능한 레이트 또는 최소 레이트에 할당된다. 예로써, 서비스 할당은 지연 및 지터 민감형 (패킷 이후의 패킷 당 지연의 분산) 플로우에 대해 EF (Expected Forwarding) 와 같은 높은 우선순위 서비스를 포함하거나, 보장된 최소 레이트를 갖는 AF (Assured Forwarding) 와 같은 중간 우선순위 서비스를 포함할 수 있다. 추가적인 우선순위 서비스는, 보장된 레이트를 갖지는 않지만 어떤 용량이 남아있는지에 기초하여 레이트를 제공할 수 있는 BE (Best Effort) 일 수 있다. 또한, 그러한 허용 제어는 BTS 의 제어 내에서 기존의 전체 플로우를 모니터링하는 단계, 및 소정의 조건이 만족하면 서비스를 종료하거나 열화시키는 것과 같이 개별 플로우를 조절하는 단계를 포함할 수 있다.

무선 통신 시스템의 하나 이상의 BTS 내의 일 실시형태에서, 허용 제어의 태스크가 프로세서에 존재할 수 있다. 패킷 스케줄러는 BTS 내의 모든 채널 엘리먼트에 접속될 수 있으며, 그것으로서, QoS (즉, 우선순위) 요건을 관리하도록 잘 위치될 수 있다. 일단 플로우가 허용 제어에 의해 허용되면, BTS 내의 패킷 스케줄러는 플로우의 다양한 서비스 할당을 제어할 수 있으며, 여기서, 패킷 스케줄러는, 예를 들어, 데이터 신호 프로세서 (DSP) 에서 존재할 수 있다.

DSP 는 반복적인 연산-집중적인 (math-intensive) 알고리즘을 실행하도록 설계된 특별한 마이크로프로세서일 수 있다. DSP 는 범용 마이크로프로세서와 거의 동일한 적분 레벨, 동일한 클럭 주파수를 가질 수 있다. DSP 는 구조적 차이 때문에 속도에서 2 내지 3 차수 (orders) 만큼 범용 프로세서를 앞지를 수 있다. 통상적인 DSP 애플리케이션 필드는 오디오 신호 프로세싱 디바이스, 비디오 신호 프로세싱 디바이스, 및 그러한 디지털 신호 프로세싱이 대량의 실시간 계산을 요구하는 통신 디바이스일 수 있다. 디지털 신호 프로세싱에서 가장 일반적인 동작은 곱의 합 (sum of product) 계산이다. 그러한 동작 중에서, 컨볼루션 및 이산 푸리에 변환이 널리 공지되어 있다.

도 1 은 무선 통신 시스템의 일 실시형태이다. 원격국 (102A 내지 102I) 은 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 분포하여 하나 이상의 기지국 (104A 내지 104G) 과 통신할 수 있으며, 다중의 기지국 (104A 내지 104G) 은 단일의 기지국 제어기 (미도시) 와 통신한다. 통신 시스템 (100) 은 다중의 셀 (106A 내지 106G) 을 포함할 수 있으며, 여기서, 각각의 셀 (106A 내지 106G) 은 대응하는 기지국 (104A 내지 104G) 에 의해 서비스될 수 있다. 각각의 원격국 (102A 내지 102I) 은 각 트래픽 채널 프레임에서 순방향 링크를 통해 하나 이상의 기지국 (104A 내지 104G) 과 통신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (104A) 은 원격국 (102A 및 102J) 에 송신할 수 있고, 기지국 (104B) 은 원격국 (102B 및 102J) 에 송신할 수 있으며, 기지국 (104C) 은 원격국 (102C 및 102H) 에 송신할 수 있다. 각각의 기지국 (104A 내지 104G) 은 임의의 소정 순간에 하나 이상의 원격국 (102A 내지 102I) 에 데이터를 송신할 수 있다. 또한, 데이터 레이트는 가변이며, 수신 원격국 (102) 에 의해 측정되는 바와 같은 캐리어 대 간섭비 (C/I) 및 요구 비트당 에너지대 잡음비에 의존할 수도 있다. 간략화를 위해, 원격국 (102A 내지 102I) 으로부터 기지국 (104A 내지 104G) 으로의 역방향 링크 송신은 도시되어 있지 않다.

도 2 는 무선 통신 시스템의 기본 서브시스템을 나타낸 블록도의 일 실시형태이다. 기지국 제어기 (BSC; 202) 는 패킷 네트워크 인터페이스 (204), 공중 스위칭 전화 네트워크 (PSTN; 206), 및 통신 시스템 (200) 에서의 모든 기지국 (BTS; 208) (오직 하나만 도시되어 있음) 과 인터페이스할 수 있다. 기지국 제어기 (202) 는 통신 시스템 (200) 에서의 원격국 (210) 과, 패킷 네트워크 인터페이스 (204) 및 PSTN (206) 에 접속된 다른 사용자 사이의 통신을 조정할 수 있다.

BTS (208) 내에서, 콜 프로세서 (214) 는, 각각의 선택기 엘리먼트 (212) 와 조화를 이루어 하나 이상의 기지국 (208) 과 하나 이상의 원격국 (210) 간의 통신을 제어하도록 BSC 에 존재할 수 있다. 만약 선택기 엘리먼트 (212) 가 원격국 (210) 에 할당되지 않았으면, 콜 제어 프로세서 (214) 는 원격국 (210) 을 페이지징하기 위한 필요성을 통지받을 수 있으며, 그 후, 콜 제어 프로세서 (214) 는 기지국 (208) 을 원격국 (210) 으로 지향하게 할 수 있다.

데이터 소스 (216) 는, 원격국 (210) 에 송신될 수 있는 데이터를 포함할 수 있다. 데이터 소스 (216) 는 데이터를 패킷 네트워크 인터페이스 (204) 에 제공하며, 여기서, 패킷 네트워크 인터페이스 (204) 는 데이터를 수신하고 그 데이터를 선택

기 엘리먼트 (212) 로 라우팅할 수 있다. 선택기 엘리먼트 (212) 는, 원격국 (210) 과 통신하는 각각의 기지국 (208) 에 그 데이터를 송신할 수 있다. 일 실시형태에서, 각각의 기지국 (208) 은, 원격국 (210) 으로 송신될 데이터를 포함할 수 있는 데이터 큐 (218) 를 보유할 수 있다.

허용 제어에 대한 일 실시형태에서, 허용 제어 기능은, BTS (208) 에 위치하는 프로세서 (214) 에 상주할 수 있다. 또한, 패킷 스케줄러 (211) 는 BTS (208) 내의 DSP (213) 에 상주하여 채널 엘리먼트 (212) 와 상호작용할 수 있다. 그 후, 데이터는, 데이터 큐 (218) 로부터 데이터 패킷으로, 채널 엘리먼트 (220) 에 송신될 수 있다. 순방향 링크 상에서, 데이터 패킷은 일 프레임 내에서 수신지 원격국 (210) 으로 송신될 고정량의 데이터를 지칭할 수 있다. 각각의 데이터 패킷에 대하여, 채널 엘리먼트 (220) 는 필요한 제어 필드를 삽입할 수 있다. 일 실시형태에서, 채널 엘리먼트 CRC (순환 리턴던시 코드) 는 데이터 패킷을 인코딩하고, 필드를 제어하며, 코드 테일 비트의 세트를 삽입할 수 있다. 데이터 패킷, 제어 필드, CRC 패리티 비트, 및 코드 테일 비트는 포맷된 패킷을 포함한다. 채널 엘리먼트 (220) 는 포맷된 패킷을 인코딩한 후, 그 인코딩된 패킷 내의 심볼들을 인터리빙 (또는 재정렬) 할 수 있다. 인터리빙된 패킷은 롱 PN 코드로 스크램블링되고, 월시 커버로 커버링되며, 숏 PN.sub.I 및 PN.sub.Q 코드로 확산될 수 있다. 그 후, 확산 데이터는, 신호를 직교 변조하고 필터링하고 증폭하는 무선 주파수 (RF) 유닛 (222) 에 제공될 수 있다. 그 후, 순방향 링크 신호는, 순방향 링크 (226) 로, 안테나 (224) 를 통해 공중으로 송신될 수 있다.

원격국 (210) 에서, 순방향 링크 신호는 안테나 (228) 에 의해 수신되고, 프런트 엔드 (230) 내의 수신기 (미도시) 에 라우팅될 수 있다. 수신기는 신호를 필터링, 증폭, 직교 복조, 및 양자화한다. 그 후, 디지털 신호가 복조기 (DEMOD; 232) 에 제공될 수 있으며, 여기서, 그 신호는 숏 PN.sub.I 및 PN.sub.Q 코드로 역확산되고, 월시 커버로 디-커버 (decover) 되며, 롱 PN 코드로 디-스크램블링될 수 있다. 그 후, 복조 데이터는 디코더 (234) 에 제공될 수 있으며, 디코더 (234) 는 기지국 (208) 에서 수행된 신호 프로세싱 기능의 인버스, 특히, 디-인터리빙, 디코딩, 및 CRC 체크 기능을 수행할 수 있다. 그 후, 디코딩 데이터는 데이터 싱크 (236) 에 제공될 수 있다.

통신 시스템 (200) 은 역방향 링크 (238) 를 통한 데이터 및 메시지 송신을 지원한다. 송신될 데이터는 데이터 소스 (239) 에 상주할 수 있다. 원격국 (210) 내에서, 제어기 (240) 는 데이터 또는 메시지를 인코더 (242) 에 라우팅함으로써 데이터 또는 메시지 송신물을 프로세싱할 수 있다. 일 실시형태에서, 인코더 (242) 는 블랭크 및 버스트 (blank-and-burst) 시그널링 데이터 포맷과 부합하는 메시지를 포맷할 수 있다. 그 후, 인코더 (242) 는 CRC 비트의 세트를 생성 및 부가하고, 코드 테일 비트의 세트를 부가하고, 데이터 및 부가된 비트를 인코딩하며, 인코딩된 데이터 내의 심볼들을 재정렬할 수 있다. 그 후, 인터리빙된 데이터는 변조기 (MOD; 244) 에 제공될 수 있다.

변조기 (244) 는 다수의 실시형태로 구현될 수 있다. 제 1 실시형태에서, 인터리빙된 데이터는, 원격국 (210) 에 할당된 데이터 채널을 식별하는 월시 코드로 커버링되고, 롱 PN 코드로 확산되며, 숏 PN 코드로 더 확산될 수 있다. 그 후, 확산된 데이터는 프런트 엔드 (230) 내의 송신기 (미도시) 에 제공될 수 있다. 송신기는, 역방향 링크 (238) 로, 안테나 (228) 를 통해 공중으로 역방향 링크 신호를 변조, 필터링, 증폭, 및 송신할 수 있다.

기지국 (208) 에서, 역방향 링크 신호는 안테나 (224) 에 의해 수신되고 RF 유닛 (222) 에 제공될 수 있다. RF 유닛 (222) 은 그 신호를 필터링, 증폭, 복조, 및 양자화하고, 디지털 신호를 채널 엘리먼트 (220) 에 제공할 수 있다. 채널 엘리먼트 (220) 는 디지털 신호를 숏 PN 코드 및 롱 PN 코드로 역확산할 수 있다. 또한, 채널 엘리먼트 (220) 는, 원격국 (210) 에서 수행되는 신호 프로세싱에 의존하여, 월시 코드 매핑 또는 디커버링을 수행할 수 있다. 그 후, 채널 엘리먼트 (220) 는 복조 데이터를 재정렬시키고, 디-인터리빙 데이터를 디코딩하며, CRC 체크 기능을 수행할 수 있다. 디코딩 데이터, 예를 들어, 데이터 또는 메시지는 선택기 엘리먼트 (212) 에 제공될 수 있다. 그 후, 선택기 엘리먼트 (212) 는 그 데이터 및 메시지를 적절한 수신지 (예를 들어, 데이터 싱크 (246)) 로 라우팅할 수 있다.

상술한 바와 같이, 하드웨어는 데이터, 메시징 음성, 비디오, 및 예를 들어, CDMA 시스템을 통한 것과 같이 순방향 링크를 통한 다른 통신물의 송신을 지원한다. 다른 하드웨어 구조는 가변 레이트 송신을 지원하도록 설계될 수 있으며, 본 발명의 범위 내에 있다.

허용 제어에 대한 일 실시형태에서, 다양한 개별 통신물, 즉, 통신 플로우로부터의 서비스 요건은, 순방향 링크를 통한 자원 요건으로 변환될 수 있는 서비스 품질 (QoS) 의 상이한 레벨을 나타낼 수 있다. QoS 스케줄러, 즉, 패킷 스케줄러 (214; 도 2) 는, 예를 들어, AF 플로우와 같은 제 2 우선순위에 대해 절대 우선순위를 갖는, 예를 들어, EF 플로우와 같은 제 1 우선순위가 할당된 플로우를 제공할 수 있다. 이것은, EF 패킷들이 큐에 도달하자마자 패킷 스케줄러 (214) 가 그 EF 패킷들을 송신하도록 시도함으로써 달성될 수 있다. 따라서, EF 플로우의 지연 경계가 너무 짧지 않으면, 지연 요건을 명시적으로 고려하지 않고도 EF 플로우의 허용 제어에 있어서의 레이트 요건에 포커스를 유지할 수 있다. 패킷 스케줄러 (214) 에 대해 합당한 시간 마진을 보장하기 위해, 일반적으로, 100ms 가 통상의 VoIP (voice-over-IP) (인터넷 프로토콜) 플

로우용으로 사용되기 때문에, 임의의 EF 플로우의 지연 경계 (기지국에서의 수신과 원격국에서의 수신 간의 시간) 는, 예를 들어, 100ms 보다 작지 않음이 보장될 수 있다. 따라서, 허용 제어가 관련되는 경우, EF 및 AF 양자로부터의 QoS 요건은 레이트-기반일 수 있다.

순방향 링크를 통해 고려되는 하나의 자원은 시간 슬롯일 수 있다. 따라서, 허용 제어 관정은, QoS 플로우 및 QoS 위반에 의해 사용되는 시간 슬롯의 비율 (fraction) 에 본질적으로 기초할 수 있다. 모든 EF 플로우의 시간 이용도와 모든 QoS 플로우의 시간 이용도의 합은, 새로운 플로우가 허용될 수 있는지를 판정하는데 이용될 수 있다. 패킷 스케줄러는, 역방향 링크를 통한 데이터 레이트 제어 (DRC) 채널에 의해 특정되는 데이터 레이트 정보에 의존하는 사용자에게 슬롯을 할당할 수 있다. 플로우에 대한 데이터 레이트는, 원격국에 의해 관측되는 바와 같은 채널 조건을 반영하도록 선택될 수 있다. 각각의 플로우에 대한 액션 시간의 비율은 각각의 대응하는 사용자의 요구 레이트 및 평균 DRC 양자에 의존할 수 있다. 기존의 플로우의 시간 이용도에 대한 정보는 실시간으로 직접 수집될 수 있으며, 모든 기존의 사용자에 대한 평균 DRC 가 계산될 수 있다.

어떠한 서비스 레코드도 누산되지 않은 새로운 플로우에 대하여, 시간 이용도에 대한 새로운 플로우 요건은 새로운 플로우 QoS 요구 레이트 및 그 평균 DRC 에 기초하여 추정될 수 있으며, 여기서, 평균 DRC 는, 예를 들어, 샘플링에 기초할 수 있다. 만약 새로운 플로우가 기존의 사용자로부터 생기면, 허용 제어 알고리즘이 기존의 QoS 플로우의 채널 품질을 모니터링하기 때문에, 평균 DRC 가 알려질 수 있다. 그러나, 새로운 플로우가 어떠한 DRC 레코드도 갖지 않는 새로운 사용자로부터 생기면, 평균 DRC 는, 예를 들어, 접속 셋업 동안 그 요청 DRC 의 이동 평균, 또는 IIR 필터를 통해 획득되는 평활화 평균 (smoothed average) 에 의해서와 같이 추정될 수 있다. 이러한 추정에 관련된 설계 파라미터는 이동 평균의 경우에는 윈도우 길이이며, IIR 필터링의 경우에는 시상수이다.

무선 채널 품질은 시변이고, 결과적으로, 채널 품질의 장기간 동작 (long term behavior) 은 예측하기 어렵다. 따라서, 그 QoS 요건이 만족되기에 충분히 채널 품질이 양호할 경우에 특정 QoS 플로우가 허용되고, 그 후, 연장된 시간 주기 동안에 사용자가 깊은 페이딩에 진입할 수 있음이 가능하다. 이것이 발생할 경우, 스케줄러로부터의 우선순위 서비스에도 불구하고, 그 QoS 요건은 위반된다. 그 결과는 큰 시간 이용 및 엄격한 QoS 위반 (예를 들어, EF 에 대한 큰 패킷 손실 및 AF 에 대한 낮은 스루풋) 일 수 있다. 이러한 큰 손실로 인해, EF 플로우 요건이 만족되지 않을 수도 있다. 결과적으로, 액세스 제어는, 섹터 내의 다른 모든 QoS 플로우에 대한 압력을 완화시키기 위해 그러한 EF 플로우를 종료할 수 있다. 유사한 논거 (argument) 가 깊은 페이딩에서의 AF 플로우에 적용되며, 여기서, 이들 AF 플로우는 종료되는 대신에 BE 로 열화될 수 있다. 따라서, 일 실시형태에서, 허용 제어에 의한 다음의 조정 정책 또는 "부스팅 특성" 이 구현될 수 있다.

- 만약 그 패킷 손실 레이트가 긴 시간 주기 동안에 높으면, EF 플로우는 종료될 수도 있다.
- 만약 긴 시간에 걸쳐 그 스루풋이 그 요구 레이트와 비교하여 너무 낮으면, AF 플로우는 BE 로 열화될 수 있다.
- 비록 길고 엄격한 QoS 위반을 겪는 어떠한 단일의 EF 또는 AF 플로우도 존재하지 않지만 QoS 플로우 중에서 QoS 위반이 존재하더라도, 일 알고리즘은 매우 높은 이용도를 갖는 임의의 QoS 플로우를 탐색하고 그 상태를 조정할 수도 있다. 이러한 특성은, QoS 위반이 하나의 플로우에 집중되는 대신에 다중의 플로우 사이에 분산되는 경우를 경감시키기 위해 포함된다. 이러한 부스팅 특성은 낮은 DRC 를 갖는 사용자에게 속하는 플로우에 영향을 줄 수도 있다.

허용 제어에 대한 일 실시형태에서, 다음의 통계치가 수집될 수 있다.

- 각각의 플로우가 BTS 에 의해 서비스되는 시간의 비율
- EF 플로우에 대한 패킷 드롭 퍼센티지
- AF 플로우에 대한 스루풋
- 각각의 사용자에 의한 평균 요청 DRC

플로우 시간 비율

BTS 에서, 일 알고리즘은 각각의 플로우에 대한 시간 슬롯 카운터를 보유할 수 있다. 그 카운터는, 플로우가 서비스되는 각각의 슬롯 이후에 1 씩 증가될 수 있다. 그 카운터 값에 기초하여, 각 플로우가 서비스되는 시간의 비율은, 예를 들어, 대략 300 슬롯의 주기와 같은 주기를 갖는 것과 같이 주기적으로 계산될 수 있다.

EF 플로우 드롭 퍼센티지

각각의 EF 플로우에 대한 2 개의 카운터는 다음과 같이 이용될 수 있다.

- 하나의 카운터는 지연 위반으로 인해 드롭된 패킷의 수를 기록할 수 있다.
- 다른 카운터는, 예를 들어, 대략 300 슬롯 마다와 같이 매 주기 계산된 드롭 퍼센티지로, 수신된 패킷의 총수를 카운팅할 수 있다.

AF 플로우 스트루트

카운터는 각각의 AF 플로우용으로 보유될 수 있으며, 이는 송신된 MAC 패킷의 수를 기록할 수 있으며, 여기서, 스트루트는, 예를 들어, 대략 300 슬롯 마다와 같이 매 주기 계산될 수 있다. 스케줄러에 의해 사용될 수 있는 스트루트의 IIR 추정치가 존재할 수 있다. 여기서, 스케줄링에 있어서의 버스티니스 (burstyness) 의 영향을 감소시키기 위하여, 선형 추정기가 주로 사용될 수 있다.

평균 사용자 DRC 요청

이 요건은 다음의 2 개의 카운터를 보유함으로써 계산될 수 있다.

- MAC 패킷에 있어서의 페이로드 사이즈용으로 1 개
- 조기 종료없이 송신 시간 슬롯의 개수용으로 1 개

이들 2 개의 카운터는 각각의 슬롯에서 증가할 수 있으며, 여기서, 평균 DRC는, 예를 들어, 대략 300 슬롯 마다와 같이 주기적으로 계산될 수 있다. 들어오는 사용자에게 대해 이러한 계산용의 더 짧은 주기가 존재할 수 있다. 이러한 정보는 새로운 사용자의 새로운 QoS 플로우에 대한 허용 관정을 수행하기 위해 사용될 수 있으며, 여기서, 스트루트는, 예를 들어, 대략 100 슬롯 마다와 같이 매 주기에 계산될 수 있다.

상기 평균 DRC 추정은 네거티브 바이어스를 가지며, 특히, 저속 페이딩 (slow fading) 사용자용일 수 있지만, 그러한 바이어스는, 저속 페이딩 채널이 QoS 위반의 관점에서 최악의 채널일 수 있으므로 유해하지 않을 수도 있다.

통계치 프로세싱

아래에 기재된 모든 프로세싱은 특정된 바와 같은 각 주기의 종료 시에만 실행될 수 있다.

수집된 통계치는 다음과 같이 IIR (Infinite Imposed Response) 필터에 의해 평활화될 수 있다.

- 각각의 플로우가 서비스되는 시간의 비율

$TF_k(n)$ 은 시간 주기 n 에서 플로우 k 의 시간 비율이라고 한다. 시간 n 에서의 평균 시간 비율, $avgTF_k(n)$ 은 다음과 같이 IIR 필터에 의해 업데이트된다.

$$avgTF_k(n) = (1 - \alpha_{TF}) avgTF_k(n-1) + \alpha_{TF} TF_k(n)$$

일예로서, 디폴트로 $\alpha_{TF} = 0.5$ 이다.

- EF 플로우에 대한 드롭 퍼센티지

각각의 EF 플로우 k 에 대한 드롭 퍼센티지, $DROP_k(n)$ 는 각각의 주기 동안에 계산된다. 또한, 그 평균, $avgDROP_k(n)$ 은 다음과 같이 IIR 필터링을 통해 획득된다.

$$avgDROP_k(n) = (1 - \alpha_{DROP})avgDROP_k(n-1) + \alpha_{DROP} DROP_k(n)$$

일예로서, 디폴트로 $\alpha_{DROP} = 0.5$ 이다.

- AF 플로우에 대한 스루풋

각각의 AF 플로우 k 에 대한 스루풋, $Th_k(n)$ 은 각각의 주기 동안에 계산된다. 또한, 그 평균, $avgTh_k(n)$ 은 다음과 같이 IIR 필터링을 통해 획득된다.

$$avgTh_k(n) = (1 - \alpha_{Th})avgTh_k(n-1) + \alpha_{Th} Th_k(n)$$

일예로서, 디폴트로 $\alpha_{Th} = 0.5$ 이다.

- 플로우에 대한 평균 DRC 요청

플로우 k 에 대한 평균 DRC, $DRC_k(n)$ 은 총 요청 페이로드와 총 요청 시간 슬롯의 비에 의해 추정될 수 있다. 또한, 그 평활화 버전, $avgDRC_k(n)$ 은 다음과 같이 IIR 필터링을 통해 획득될 수 있다.

$$avgDRC_k(n) = (1 - \alpha_{DRC})avgDRC_k(n-1) + \alpha_{DRC} DRC_k(n)$$

일예로서, 디폴트로 $\alpha_{DRC} = 0.5$ 이다.

이러한 평균 DRC 는 기존의 모든 사용자에게 수집될 수 있다. 만약 새로운 플로우가 새로운 사용자로부터 입력되면, 요청 DRC 정보는 접속 셋업 시간 동안에 수집될 수 있으며, 예를 들어, 100 슬롯과 같이 더 짧은 업데이트 주기가 사용될 수 있다. α_{TF} , α_{Th} , α_{DROP} , α_{DRC} 를 포함하여 각각의 통계치 프로세싱에서의 파라미터는 독립적으로 구성될 수 있다.

관정 프로세스

허용 제어 알고리즘은, 휴면상태로부터 기상하는 재확립 플로우 및 핸드오프 플로우에 우선순위를 제공할 수 있다. 허용 제어 알고리즘은 섹터 이용도에 무관하게 EF 및/또는 AF 플로우를 허용할 수 있다. 따라서, 이들 2 타입의 플로우 (EF/AF) 에 대한 시간 슬롯에서 일부 마진이 존재할 수 있다.

도 3 은 허용 제어에 대한 방법의 일 실시형태의 플로우 차트이다. 플로우는, 허용을 요청하는 기지국에 도달할 수 있다 (동작 302). 허용 제어는, 핸드오프에 있는 플로우 또는 휴면상태로부터 기상하는 플로우인, BTS 에 접속하기 위해 입력되는 플로우를 허용하도록 최고의 우선순위를 제공할 수 있다. 플로우에 대한 그러한 조건은 자동 허용용으로 또는 허용에 대한 높은 우선순위를 제공하기 위해 제공할 수 있다 (동작 304). 그 후, 핸드오프에 있지 않거나 휴면상태로부터 기상하지 않는 새로운 플로우에 대해, 허용 제어는 새로운 플로우의 QoS, 즉, 우선순위를 결정할 수 있다 (동작 306). 새로운 EF 플로우가 입력될 경우, 그 평균 요청 DRC 가 수집되어, 시간 슬롯의 비율의 관점에서 새로운 EF 플로우의 요건을 계산하는데 이용될 수 있다 (동작 308). 그 후, 허용 제어는 이 요건을 총 EF 이용도에 가산할 수 있다 (동작 310). 총 요구 시간 비율이 임계값보다 작을 경우에만 새로운 EF 플로우가 허용될 수 있다. 일 실시형태에서, 권장 임계값은 대략 30% 일 수 있

다 (동작 312). 만약 임계값을 초과하면, 플로우는 허용되지 않을 수도 있으며 (동작 314), 그 이하이면, EF 플로우는 허용될 수 있다 (동작 315). 총 EF 트래픽은, 예를 들어, VoIP (voice-over-IP) 또는 비디오 컨퍼런싱과 같이 상이한 클래스의 혼합일 수 있음을 알 수 있다.

일반적으로, 총 EF 이용도에 대한 임계값이 적용가능하다. 설계 기준은, 허용된 모든 EF 플로우는 평균 드롭 퍼센티지가 1% 미만인 것일 수 있다. 예를 들어, 하나의 안테나를 갖는 "보행자 A" 모델 (3km/hr) 과 같은 슬로우 페이딩이 패킷 드롭의 관점에서 최악의 채널 모델이다. 일 실시형태에서, 상기 임계값은, 모든 EF 플로우는 이러한 타입의 채널을 갖는다는 시나리오를 시뮬레이션함으로써 결정될 수 있다.

새로운 AF 플로우는 입력될 경우, 그 평균 DRC 는 새로운 EF 플로우와 유사한 방식으로 계산될 수 있다 (동작 316). 기존의 AF 플로우에 대한 총 요구 시간 비율은, 그 요구 레이트와 실제 스루풋의 비로 스케일되는, 각 AF 플로우는 서비스된 시간 비율의 합일 수 있다 (동작 318). 그 후, 새로운 AF 플로우로부터의 요구 시간 비율이 이 합에 가산될 수 있다 (동작 320). 총 QoS 이용도 (EF 이용도 + AF 이용도) 가 임계값보다 크지 않을 경우에만 새로운 AF 플로우가 허용될 수 있으며, 일례로서, 권장 임계값은 대략 50% 일 수 있다 (동작 322). 만약 새로운 AF 플로우가 임계값 이하이면, 허용될 수 있으며 (동작 324), 그 임계값을 초과하면, 새로운 AF 플로우는 허용되지 않을 수도 있다 (동작 326).

기존의 QoS 플로우에 대하여, 그 QoS 상태는 그 QoS 위반이 우선순위 서비스에도 불구하고 엄격할 경우에 조정되어야 한다. 도 4 는 기존의 EF 플로우를 종료하는 방법의 일 실시형태의 플로우 차트이다.

총 EF 이용도를 커버하는 임계값이 적용가능할 수도 있다. 설계 가이드라인은, 허용된 모든 EF 플로우는 평균 드롭 퍼센티지가 1% 미만인 것일 수 있다. 또한, 일 접근법은, 소정의 기준이 만족되지 않으면 하나 이상의 EF 플로우를 드롭시키는 것일 수 있다. 일 실시형태에서, EF 플로우는 그 드롭 퍼센티지에 대해 평가되며 (동작 401), EF 플로우가 로우 (row) 에서 대략 3초 동안, 예를 들어, 대략 10% 와 같이 임계값보다 더 큰 평활화 드롭 레이트, 즉, 드롭 퍼센티지를 가질 경우 (동작 402), 그 EF 플우는 종료될 수도 있다 (동작 404). 평활화 드롭 레이트는, 예를 들어, 대략 300 슬롯 마다와 같이 업데이트될 수 있다. 이들 기준은 10% 보다 더 높은 6 개의 연속적인 드롭 레이트와 동일할 수도 있다. 만약 이 조건을 만족하는 단일의 EF 플로우가 존재하지 않지만, 예를 들어, 대략 5% 와 같이 임계값보다 더 큰 드롭 레이트를 갖는 하나 이상의 EF 플로우가 존재하면 (동작 406), 알고리즘은 모든 EF 플로우 중에서 탐색하고, 그 이용도가, 예를 들어, 대략 30% 와 같이 다른 값보다 더 높으면 최대의 시간 이용도를 갖는 플로우를 종료시키고 (동작 408), 만약 어떠한 EF 플로우도 이 값보다 크지 않으면, EF 플로우에 대하여 어떠한 액션도 취하지 않을 수도 있다 (동작 410).

도 5 는 기존의 AF 플로우를 BE 상태로 열화시키는 방법의 일 실시형태의 플로우 차트이다. 다양한 인자에 의존하여, BE 플로우로 AF 플로우를 열화시키는데 사용되는 임의의 기준에 대한 범위는 넓을 수도 있다. 허용 제어는 스루풋에 대한 AF 플로우를 평가하고 (동작 501), 시간 주기보다 더 긴 시간 주기 동안, 예를 들어, 요구 레이트의 대략 50% 와 같이 제 1 임계값보다 더 낮은 어떤 개수의 슬롯 (예를 들어, 대략 300 개의 슬롯) 당 선행 추정치 기초하는 평활화 스루풋을 갖는 임의의 AF 플로우를 결정한다. 그러한 시간 주기는, 예를 들어, 대략 3초와 같을 수도 있다 (동작 502). 이 기준은, 6 개의 연속적인 샘플에 대한 요구 레이트의 대략 50% 보다 더 낮은 스루풋과 동일한 것으로 간주될 수도 있다. 허용 제어는, 제 1 임계값을 만족시키는 그 플로우를 BE 로 열화시킬 수도 있다 (동작 504). 만약 이 조건을 만족하는 AF 플로우가 존재하지 않으면, 허용 제어는, 스루풋이, 예를 들어, 요구 레이트의 대략 50% 와 같이 제 2 임계값보다 더 낮은 하나 이상의 AF 플로우가 존재하고 이들 AF 플로우의 최대 시간 이용도가 대략 50% 보다 더 큰지를 판정할 수 있다 (동작 506). 만약 하나 이상의 AF 플로우가 이 제 2 임계값을 만족함을 발견하면, 이들 AF 플우는 BE 로 열화될 수도 있으며 (동작 508), 만약 만족하지 않으면, 허용 제어는 어떠한 액션도 취하지 않을 수도 있다 (동작 510).

당업자는 다양한 서로 다른 기술 및 기법을 이용하여 정보 및 신호를 표현할 수도 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 상기의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령, 커맨드 (commands), 정보, 신호, 비트, 심볼, 및 칩은 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자성 입자, 광계 또는 광자, 또는 이들의 조합으로 나타낼 수도 있다.

또한, 당업자는 여기에서 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들을 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 조합으로 구현할 수도 있음을 알 수 있다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 대체 가능성을 명백히 설명하기 위하여, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들을 주로 그들의 기능의 관점에서 상술하였다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현될지 소프트웨어로 구현될지는 전체 시스템에 부과된 특정한 애플리케이션 및 설계 제약조건들에 의존한다. 당업자는 설명된 기능을 각각의 특정한 애플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현의 결정이 본 발명의 범주를 벗어나도록 하는 것으로 해석하지는 않아야 한다.

여기에서 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이 신호 (FPGA), 또는 기타 프로그래머블 로직 디바이스, 별도의 게이트 또는 트랜지스터 로직, 별도의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 여기서 설명된 기능을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 다른 방법으로, 그 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 기계일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들 또는 임의의 기타 다른 구성물로 구현될 수도 있다.

여기에 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 프로세서에 의해 실행되는 하드웨어, 소프트웨어 모듈, 또는 그 2 개의 조합으로 직접 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈들은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되며, 그 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 다른 방법으로, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 내에 상주할 수도 있다. ASIC 은 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 다른 방법으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 별도의 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.

개시되어 있는 실시형태들에 대한 상기의 설명은 당업자로 하여금 본 발명을 제조 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 당업자는 이들 실시형태에 대한 다양한 변형들을 명백히 알 수 있으며, 여기에서 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않고도 다른 실시형태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 여기에서 설명된 실시형태들에 제한되는 것이 아니라, 여기에서 개시된 원리 및 신규한 특징들과 부합하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

무선 통신 시스템에서 가용 자원을 결정하는 수단; 및

플로우의 허용을 결정하는 수단을 구비하는, 무선 통신 시스템용 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

기존의 플로우의 조정을 스케줄링하는 수단을 더 구비하는, 무선 통신 시스템용 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

기존의 플로우에 대해 실시간으로 플로우 및 우선순위 위반에 의한 시간 슬롯 이용도를 결정하는 수단; 및

총 시간 슬롯 이용도에 기초하여 새로운 플로우를 허용하는 수단을 더 구비하는, 무선 통신 시스템용 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

모든 EF 플로우에 의해 이용되는 시간 슬롯의 비율에 기초하여 새로운 EF 플로우를 허용하기 위한 임계값을 결정하는 수단을 더 구비하는, 무선 통신 시스템용 장치.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

새로운 AF 플로우를 허용하기 위한 임계값을 결정하는 수단을 더 구비하는, 무선 통신 시스템용 장치.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 플로우 사이의 우선순위 위반에 기초하여 너무 높은 이용도를 결정하는 플로우를 조정하는 수단을 더 구비하는, 무선 통신 시스템용 장치.

청구항 7.

제 2 항에 있어서,

EF 플로우를 종료시키도록 결정하는 조정을 스케줄링하는 수단을 더 구비하는, 무선 통신 시스템용 장치.

청구항 8.

제 2 항에 있어서,

AF 플로우를 BE 플로우로 열화시키도록 결정하는 조정을 스케줄링하는 수단을 더 구비하는, 무선 통신 시스템용 장치.

청구항 9.

기존의 플로우에 대해 실시간으로 플로우 및 우선순위 위반에 의한 시간 슬롯 이용도에 기초하여 임계값을 결정하는 단계;

상기 시간 슬롯 이용도를 모니터링하는 단계;

상기 우선순위 위반을 모니터링하는 단계; 및

총 시간 슬롯 이용도가 상기 임계값보다 작을 경우에만 새로운 플로우를 허용하는 단계를 포함하는, 정보 전송 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

새로운 EF 플로우를 허용하기 위하여 상기 임계값을 결정하는 단계는, 모든 EF 플로우에 의해 이용되는 시간 슬롯의 비율에 기초하는, 정보 전송 방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

모든 새로운 플로우에 대한 평균 DRC 에 기초하여 시간 비율을 계산하는 단계를 더 포함하는, 정보 전송 방법.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 임계값은 대략 30 ~ 50% 의 범위에 있는, 정보 전송 방법.

청구항 13.

제 9 항에 있어서,

새로운 AF 플로우의 측정된 스루풋과 요구 최소 레이트의 비로 스케일된, 각각의 AF 플로우의 실제 시간 비율의 합에 기초하는, 새로운 AF 플로우를 허용하기 위한 임계값을 결정하는 단계를 더 포함하는, 정보 전송 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 새로운 AF 플로우로부터의 요구 시간 비율이 상기 합에 가산되는, 정보 전송 방법.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 새로운 AF 플로우는, 총 EF 플러스 AF 이용도가 임계값보다 크지 않을 경우에 허용되는, 정보 전송 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 임계값은 대략 30 ~ 50% 의 범위에 있는, 정보 전송 방법.

청구항 17.

제 11 항에 있어서,

접속 셋업 동안에 요청 DRC 의 이동 평균으로부터 새로운 AF 사용자에게 대한 평균 DRC 를 계산하는 단계를 더 포함하는, 정보 전송 방법.

청구항 18.

제 9 항에 있어서,

패킷 손실 레이트가 일 시간 주기 동안에 일 값을 초과하면, EF 플로우를 종료하는 단계를 더 포함하는, 정보 전송 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 값은 대략 10% 보다 더 큰 평활화 드롭 레이트인, 정보 전송 방법.

청구항 20.

제 18 항에 있어서,

상기 시간 주기는 대략 연속적인 3 초인, 정보 전송 방법.

청구항 21.

제 9 항에 있어서,

시간 주기에 따라, AF 플로우 스트루트가 AF 에 대한 최소 요구 레이트와 비교하여 낮으면, 상기 AF 플로우를 BE 플로우로 열화시키는 단계를 더 포함하는, 정보 전송 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

낮은 스트루트는, 일 시간 주기보다 더 긴 시간 주기 동안에 상기 요구 레이트의 더 낮은 퍼센티지인 슬롯의 개수 당 선형 추정에 기초한 평활화 스트루트인, 정보 전송 방법.

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 슬롯의 개수는 대략 300 개인, 정보 전송 방법.

청구항 24.

제 22 항에 있어서,

상기 시간 주기는 대략 연속적인 3 초인, 정보 전송 방법.

청구항 25.

제 22 항에 있어서,

상기 퍼센티지는 대략 50 인, 정보 전송 방법.

청구항 26.

제 9 항에 있어서,

만약 플로우 중에 우선순위 위반이 존재하면, 너무 높은 이용도를 갖는 플로우를 조정하는 단계를 더 포함하는, 정보 전송 방법.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 우선순위 위반은, 스루풋이 요구 레이트의 대략 50% 보다 더 낮은 하나 이상의 플로우로 이루어진 그룹으로부터 선택될 수 있으며,

상기 하나 이상의 플로우는 대략 50% 보다 더 높은 이용도를 갖는, 정보 전송 방법.

청구항 28.

정보 전송 시스템의 다른 엘리먼트와의 인터페이스를 갖는 프로세서에 대한 명령 세트를 포함하는 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령 세트는,

기존의 플로우에 대해 실시간으로 플로우 및 우선순위 위반에 의한 시간 슬롯 이용도에 기초하여 임계값을 결정하는 단계;

상기 시간 슬롯 이용도를 모니터링하는 단계;

상기 우선순위 위반을 모니터링하는 단계; 및

총 시간 슬롯 이용도가 상기 임계값보다 작을 경우에만 새로운 플로우를 허용하는 단계를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

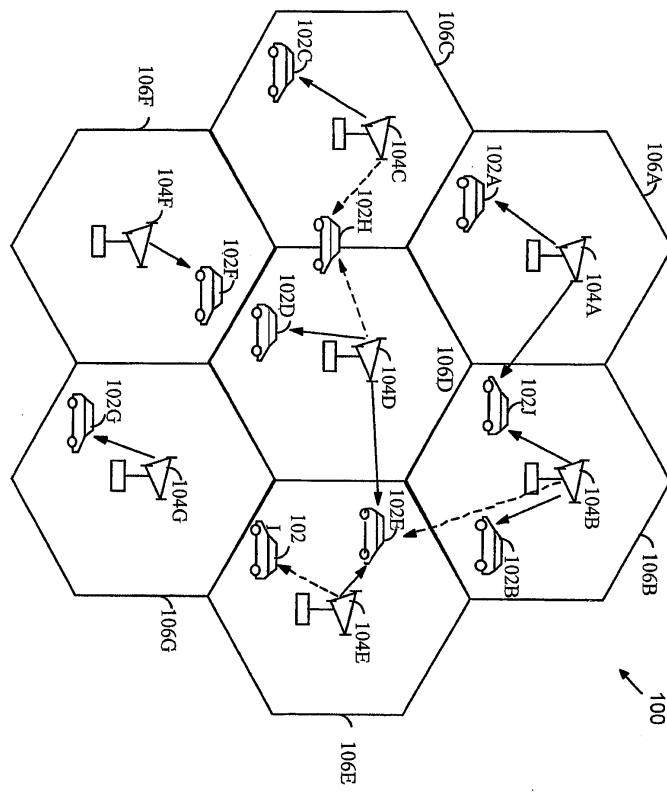
청구항 29.

우선순위를 포함하는 메모리 디바이스; 및

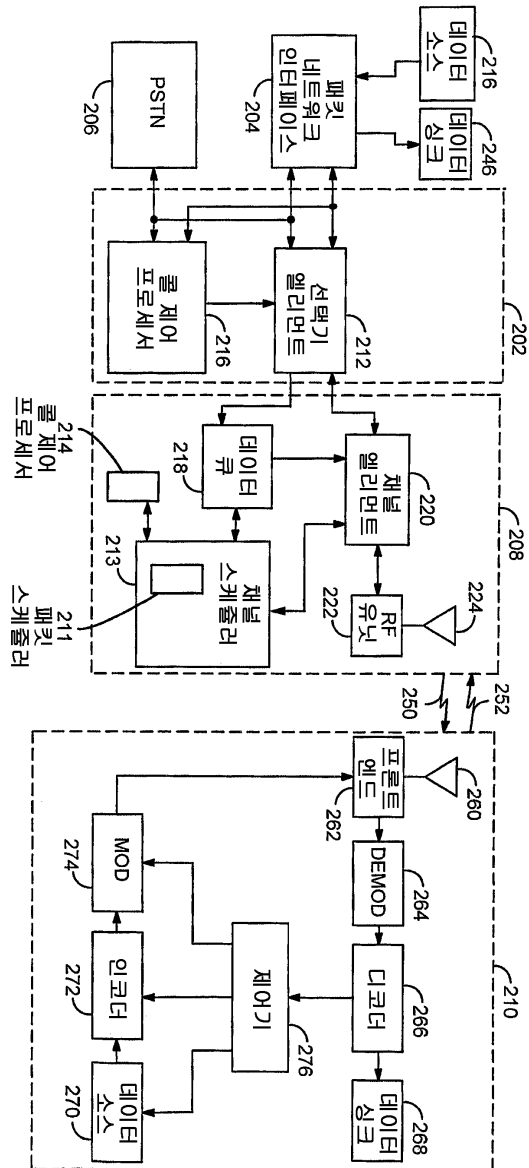
플로우의 허용을 결정하는 수단을 구비하는, 무선 통신 시스템용 장치.

도면

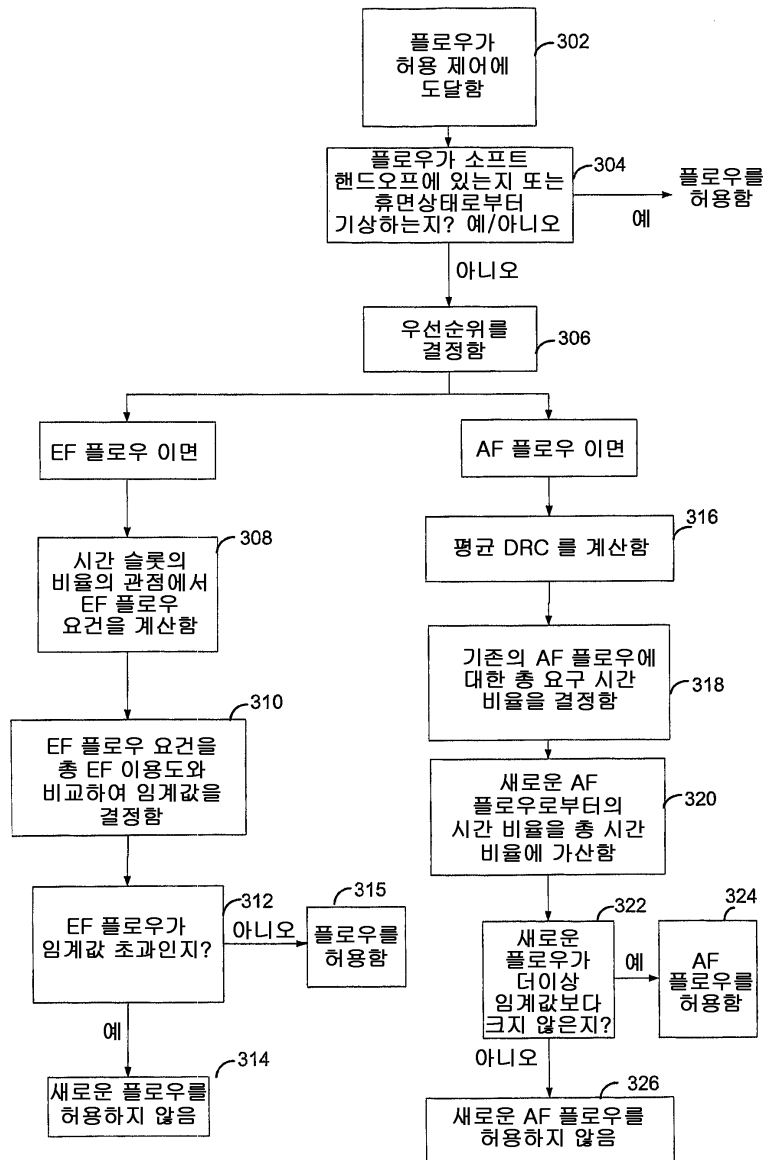
도면1



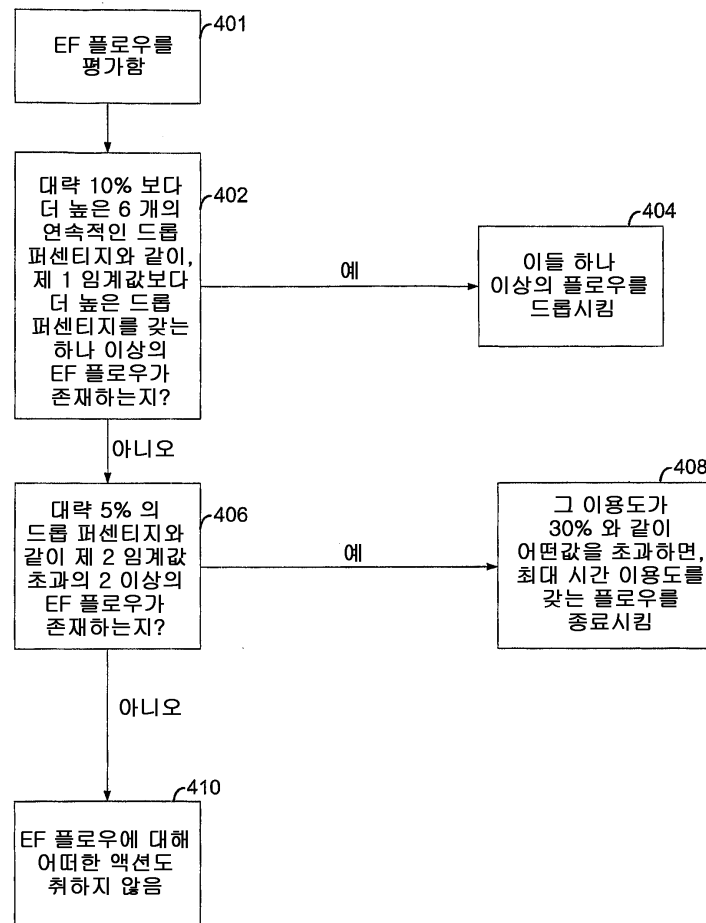
도면2



도면3



도면4



도면5

