

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0051271

H04L 12/24 (2006.01)

(43) 공개일자 2006년05월19일

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0085449

(22) 출원일자 2005년09월13일

(30) 우선권주장 10/939,785 2004년09월13일 미국(US)

(71) 출원인 인터디지털 테크놀로지 코포레이션  
미국, 델라웨어 19801, 월링턴, 델라웨어 애버뉴 300, 슈트 527

(72) 발명자  
좌크 죠셉 에이  
미국 일리노이주 60440 볼링브룩 데가스 로드 482  
쿠파로 안젤로 에이  
캐나다 퀘벡 에이치7이 5엠7 라발 플레이스 두 브리가디어 3837  
마리너 폴  
캐나다 퀘벡 제이4엑스 2제이7 브로써드 스트라빈스키 1805  
케이브 크리스토퍼  
캐나다 퀘벡 에이치5알 4더블유7 칸디악 플레이스 챔보드 63  
알리 아메드  
캐나다 퀘벡 에이치3이 1지8 베르둔 에이피티 307 에이비 디스소메즈 100  
로이 빈센트  
캐나다 퀘벡 에이치2에스 2이1 몬트리얼 드 라 로세 6254  
토우어그 애쓰메인  
캐나다 퀘벡 에이치7브이 1브이3 라발 쇼메디 올리바-아셀린 752  
라시타 프랭크  
미국 뉴욕주 11733 이스트 시터켓 새들 록 로드 75  
루돌프 마리안  
캐나다 퀘벡 에이치2엘 3씨7 몬트리얼 뤼 드 라 비지테이션 2046  
헌클러 테레사 제이  
캐나다 퀘벡 에이치4에이 2브이1 몬트리얼 윌슨 애버뉴 4243  
라만 샤뎀 아크바르  
캐나다 퀘벡 에이치3에이치 2브이1 몬트리얼 에이피티 1003르네-르베  
스크 불바드 웨스트 1700

(74) 대리인 김태홍  
신정건

심사청구 : 없음

(54) 무선 통신 시스템에서 폭주를 판정하고 관리하는 방법 및장치

## 요약

수반되는 이점들을 가진, 2개의 새로운 MAC 측정치들을 통한, 특히 IEEE802.11 및 IEEE802.11k 표준들에서의 향상된 네트워크 관리 방법. 2개의 새로운 측정치들로는 WTRU 업링크 트래픽 부하 측정치 및 AP 서비스 부하 측정치를 들 수 있고, 일반적으로는 OFDM 및 CDMA 2000 시스템들의 맥락에서 적어도 802.11k에 적용되는 바와 같이, 적어도 계층들(1 및 2)에 적용될 수 있지만, 다른 시나리오들에도 적용될 수 있다. 또한, WLAN(Wireless Local Area Network) 시스템에 대해 폭주를 판정하고 통지하는 방법이 제공된다. 또한, 본 발명은, 폭주가 검출될 때, 폭주를 관리하는 방법도 소개한다. 본 발명의 이러한 양상은 주로, CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/ Collision Avoidance) 메커니즘을 사용하는 무선 시스템들에 적용된다. 본 방법들은 다양한 형태들의 선택적으로 구성된 WTRU에 구현되는 것이 바람직하다.

## 대표도

도 2

## 색인어

MAC 측정치, 네트워크 관리, 부하 측정치, WLAN, 폭주, WTRU, CSMA/CA 메커니즘, AP, 무선 통신 시스템

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 그들의 대응되는 컴포넌트들을 갖춘 종래의 IEEE 802.11 WLAN들에 대한 개략도이다.

도 2 내지 도 9는 무선 통신 시스템들에서 폭주를 판정하고 관리하기 위한 본 발명의 기술들을 도시하는 흐름도들이다. 좀 더 구체적으로:

도 2 및 도 2a는 다함께, DR(deferral rate) 및 PER(packet error rate) 메트릭들을 사용해 폭주를 판정하고 미확인 패킷들을 전송/재전송 시도하는데 소요된 시간을 판정하는 것에 기초해 WTRU를 차단하는 방법을 제시한다.

도 3은 노드의 부하를 인접 노드들의 통지된 부하들과 비교하는 것에 의해 부하 발산(load shedding)을 관리하는 방법을 제시한다.

도 4는 패킷이 큐의 헤드에 도달하는 것과 패킷을 전송하는 것 사이의 평균 지연에 기초해 WTRU에 통지된 부하를 제공하는 방법을 제시한다.

도 5, 도 6 및 도 7은 각각 인접 노드들에 TQS(transmit queue size), CFTQS(contention-free transmit queue size) 및 CTQS(contention transmit queue size)를 제공하는 방법을 제시한다.

도 8은, WTRU로부터의 서비스된 트래픽 부하 및 미서비스된 트래픽 부하에 대한 평가에 기초해 채널을 관리하기 위해 그리고 WTRU로의 통지를 위한 서비스 부하 스칼라를 제공하기 위해, 노드에 의해 이용되는 방법을 제시한다.

도 9는, 인접 노드들에 의해 제공되는 부하 스칼라들에 기초해 노드를 선택하기 위해, WTRU에 의해 이용되는 방법을 제시한다.

도 10은 본 발명에 따른 BSS 부하 요소 포맷의 도면이다.

도 11은 본 발명에 따른 액세스 카테고리 서비스 부하 요소 포맷의 도면이다.

도 12는 본 발명에 따라 구성된 통신국이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 통신국

102 : 수신기

104 : 프로세서

106 : 전송기

108 : 통신국(100)의 무선 서비스 범위

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

### 발명의 분야

본 발명은 무선 통신 분야에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) 메커니즘을 사용하는 WLAN(Wireless Local Area Network) 시스템들에 관한 것으로서, 폭주(congestion)를 판정하고 관리하기 위한 수단을 제공하고, 더 나아가, 무선 통신에 신규한 MAC(media access control) 측정치들을 제공하는 것에 의해, 네트워크 관리를 향상시킨다.

### 발명의 배경

무선 통신 시스템들은 업계에 널리 공지되어 있다. 일반적으로, 이러한 시스템들은, 서로간에 무선 통신 신호들을 송수신하는 통신국들(communication stations)을 구비한다. 시스템 유형에 따라, 통신국들은 통상적으로 2가지 유형들: 기지국들 또는, 모바일 유닛을 포함하는 WTRU(wireless transmit/receive units) 중 하나이다.

여기에서 사용되는 기지국이라는 용어는 기지국, Node B, 사이트 컨트롤러, 접근점(access point) 또는, 기지국이 관련되어 있는 네트워크로의 무선 액세스를 WTRU에 제공하는, 무선 환경에서의 다른 인터페이스 장치를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

여기에서 사용되는 WTRU라는 용어는 사용자 장비, 모바일 유닛, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이지, 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 다른 임의 유형의 장치를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. WTRU은, 전화기들, 비디오 폰들, 및 네트워크 접속들을 갖춘 인터넷 가능 폰들과 같은, 개인용 통신 장치들을 포함한다. 또한, WTRU은, 유사한 네트워크 기능들을 가진 무선 모뎀들을 갖춘 PDA들 및 노트북 컴퓨터들과 같은, 휴대용 퍼스널 컴퓨팅 장치들을 포함한다. 휴대용이거나 위치를 변경할 수 있는 WTRU을 모바일 유닛이라고 한다. 일반적으로, 기지국들 또한 WTRU이다.

통상적으로, 각각의 기지국이 적절하게 구성된 WRTU과 동시에 무선 통신을 수행할 수 있는 기지국들의 네트워크가 제공된다. 일부 WRTU은 서로간에 직접적으로, 즉, 기지국을 매개로 네트워크를 통해 중계되지 않고, 무선 통신을 수행하도록 구성되어 있다. 이것을 흔히 피어-대-피어 통신이라고 한다. WRTU가 다른 WRTU과 통신하도록 구성되어 있을 경우, WRTU 자체는 기지국으로서 구성되거나 기지국으로서 동작할 수 있다. WTRU은 네트워크 및 피어-대-피어 통신 기능들을 모두 갖춘 다중 네트워크들에서의 사용을 위해 구성될 수도 있다.

WLAN(wireless local area network)이라고 하는, 하나의 유형의 무선 시스템은 유사하게 장비된 WTRU과 피어-대-피어 통신을 수행할 수도 있는 WLAN 모뎀들을 갖춘 WTRU과 무선 통신을 수행하도록 구성될 수도 있다. 현재, WLAN 모뎀들은 제조업자들에 의해 다수의 통상적인 통신 및 컴퓨팅 장치들로 통합되고 있다. 예를 들어, 셀룰러 폰들, PDA들(personal digital assistants), 및 랩탑 컴퓨터들은 하나 이상의 WLAN 모뎀들을 갖도록 구축되고 있다.

통상적으로 AP(access points)이라고 하는, 하나 이상의 WLAN 기지국들을 갖춘 일반적인 랜(local area network)은 표준들의 IEEE 802.11 패밀리에 따라 구축된다. 도 1에 나타난 바와 같은, 예시적인 802.11 LAN(Local Area Network)은, 시스템이 셀들로 분할되는 아키텍처에 기초한다. 각 셀은 BSS(Basic Service Set)를 구비하고, BSS는, 802.11 시스템들

의 맥락에서 일반적으로 스테이션들(STA들)이라고 하는 하나 이상의 WTRU와 통신하기 위해 하나 이상의 AP를 구비한다. AP와 STA들간의 통신은, 무선 STA와 유선 네트워크간의 무선 인터페이스를 정의하는 IEEE 802.11 표준에 따라 수행된다.

단일 AP를 갖춘 무선 LAN(WLAN)은 DS(distribution system)로의 포털을 가진 단일 BSS에 의해 형성될 수 있다. 그러나, 설치들은 통상적으로 수 개의 셀들로 이루어질 수 있고, AP은 DS라고 하는 백본(backbone)을 통해 접속된다.

또한, 도 1에는 MANET(mobile ad-hoc network)도 도시되어 있다. MANET은 무선 링크들에 의해 접속되어 있는 모바일 라우터들(및 관련 호스트들)의 자가-구성 네트워크로서, 임의 토폴로지를 형성하는 결합이다. 라우터들은 자유롭게 무작위로 이동하며 스스로를 임의의 조직함으로써, 네트워크의 무선 토폴로지는 빠르게 그리고 예측 불가능하게 변할 수 있다. 이러한 네트워크는 독립형 양식으로 동작하거나 더 큰 인터넷에 접속될 수 있다.

상이한 셀들, 그들의 개개 AP 및 DS를 포함하는, 상호 접속된 WLAN은 하나의 IEEE 802.11 네트워크로 보여지며 ESS(Extended Service Set)라고 한다. IEEE 802.11 네트워크는 통상적으로 CSMA/CA(Carrier-Sense Multiple Access / Collision Avoidance) 프로토콜을 사용해 WLAN 네트워크의 노드들(STA들) 사이에서 무선으로 정보를 교환한다. 이러한 프레임워크에서, 전송하고자 하는 STA들은 무선 매체로의 액세스를 위해 경쟁해야 한다. 경쟁 메커니즘은 데이터 패킷을 전송하기 전에 (표준에 의해 규정된 한 세트의 규칙들에 따라) 소정 시간 동안 매체가 휴지 상태를 유지할 것을 대기하는 단계를 수반한다. 노드가 채널에 액세스하여 그것의 패킷을 전송하는데 걸리는 시간은 스테이션들의 수 및 데이터 트래픽이 증가함에 따라 증가한다. 이러한 시스템에서의 폭주는, 동일한 매체를 위해 경쟁하는 너무 많은 스테이션들로 인해 매체로의 액세스를 획득하기 위한 시간이 지나치게 길어질 때 발생할 수 있다.

CSMA/CA 프로토콜의 특징으로 인해, 그리고 대부분의 전송들이 베스트 에포트(best effort)라는 것을 고려할 때, 시스템이 폭주를 겪고 있는 것으로 분류되는 경우를 판정하기는 상당히 어렵다. 메트릭들 중 하나의 선택은 폭주를 지시할 수 있는 반면 다른 메트릭은 폭주가 아니라고 지시할 수 있으므로, 아주 복잡한 시스템에서 폭주를 판정하는 것은 단순한 작업이 아니다.

폭주를 지시하는데 사용될 수 있는 몇가지 메트릭들로는 충돌율, 채널 이용, 즉, 매체가 사용 중인 시간 등을 들 수 있다. 그러나, 이러한 메트릭들이 개별적으로 취해질 경우에는, 이들이 반드시 폭주에 대한 참된 실상을 제시한다고 볼 수는 없다. 예를 들어, 채널 이용 메트릭은 폭주 상황의 정확한 실상을 제시하지 않는다. 채널에 하나의 스테이션만이 존재하며 항상 전송 중일 수 있다. 이 경우, 채널 이용 메트릭은 높을 수 있다. 시스템은 더 이상 다른 스테이션들로부터의 트래픽을 지원할 수 없을 것처럼 보일 수 있다. 그러나, 새로운 스테이션이 채널에 액세스한다면, CSMA/CA 메커니즘으로 인해 여전히 양호한 처리율을 경험할 수 있으며, 이제 채널은 2개의 스테이션들 사이에서 균등하게 공유될 것이다. 소정 시간에 동일 채널을 위해 경쟁 중이며 각각의 스테이션이 매체에 액세스하기 위해 대기해야 하는 더 길어진 시간 뿐만 아니라 더 많아진 충돌 수로 인해 심각한 지연을 경험 중일 때, 시스템은 실제로 폭주된다.

다른 양상으로, 특히 IEEE 802.11 및 IEEE 802.11k 표준들에 따른 시스템들에는, 현재적으로 한정된 네트워크 관리 기능이 존재한다. 본 발명자들은, 네트워크 관리의 맥락에서, 현재 이용되고 있는 채널 부하 정보(channel loading information)에 소정의 제한들이 존재한다는 것을 인지하였다. 또한, 채널-부하 측정치들을 사용하는 것의 제한들을 고려한 후에 좀더 양호한 네트워크 관리를 실현하기 위한 향상된 방법에 대한 필요성도 존재한다. 본 발명은 채널 부하 정보의 맥락에서 IEEE 802.11 및 IEEE 802.11k 표준들과 관련된 향상된 네트워크 관리를 제공한다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 WLAN(wireless local area network) 시스템에서 폭주를 판정하고 통지하기 위한 방법을 제공한다. 또한, 본 발명은, 폭주가 검출될 때, 폭주를 관리하기 위한 방법도 제공한다. 본 발명의 하나의 양상은 CSMA/CA를 사용하는 무선 시스템에 적용된다. 바람직하게도, 백오프 절차의 평균 기간, in-BSS(in-Basic Service Set) 지연율(deferral rate), out-of-BSS 지연율, 관련 스테이션들의 수, 평균 WTRU 채널 이용, 및 평균 버퍼 MAC(Medium Access Control) 점유를 포함하는, 몇 개의 메트릭들이 폭주를 판정하는데 사용된다. 폭주를 경감시키기 위해 취해지는 액션들은, 확인/미확인 패킷들을 전송 시도하는데 가장 많은 시간을 소요한 순서로 WTRU의 세트를 정렬하는 단계 및 폭주가 경감될 때까지 한번에 하나씩 각각의 WTRU를 차단하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명은, 특히 IEEE 802.11 및 IEEE 802.11k 표준들의 맥락에서, 바람직하게도, 2개의 새로운 MAC 측정치들의 사용을 통한, 네트워크 관리의 향상된 방법을 제공한다. 좀더 구체적으로, 2개의 새로운 측정치들은 STA 업링크 트래픽 부하 측정치 및 AP(Access Point) 서비스 부하 측정치를 포함한다.

본 발명은, 미처리의 큐잉된 트래픽 요구의 관점에서 STA 전송 부하의 새로운 측정치를 제공하는 전송 큐 사이즈의 MIB(management information base) 표현에 대한 고려들을 포함한다. 또한, 본 발명은, 핸드오프 판정들으로써 STA들을 지원하는데 사용될 AP 서비스 부하의 새로운 측정치를 제공하는 AP 서비스 부하의 MIB 표현에 대한 고려들을 포함한다. 이러한 사양들의 구현은 소프트웨어 또는 임의의 여타 편리한 형태일 수 있다. 본 발명의 이러한 양상은 일반적으로, 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 및 CDMA 2000(code division multiple access 2000) 시스템들의 맥락에서 IEEE 802.11k에 따른 시스템에 적용되는 바와 같이, 계층들 1 및 2에 적용될 수 있다. 그러나, 본 발명은 다른 시나리오들에 대해서도 일반적인 적용성을 가진다.

본 방법들은 선택적으로 구성된 다양한 형태들의 WTRU에 구현되는 것이 바람직하다.

일례로써 주어졌으며 첨부 도면들과 관련하여 이해되어야 하는, 바람직한 실시예들에 대한 다음의 설명으로부터 본 발명을 좀더 상세하게 이해할 수 있을 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 사양들 및 요소들은 바람직한 실시예들에서의 소정 조합들로 설명되지만, 각 사양 또는 요소는 (바람직한 실시예들의 다른 사양들 및 요소들없이) 단독으로 또는 본 발명의 다른 사양들 및 요소들을 갖추거나 갖추지 않은 다양한 조합들로 사용될 수도 있다.

본 발명의 하나의 양상은 채널 폭주의 부하 메트릭을 판정하기 위해 2개의 상이한 접근 방법들: 첫번째, 주로 개개 AP의 부하에 기초하는 BSS(Basic Service Set)-기반 부하 메트릭 및 두번째, 상이한 AP 사이에서 공유되는 부하를 지시하는 메트릭인 채널-기반 부하 메트릭을 도입한다.

BSS-기반 부하 메트릭들은, 높은 부하 조건 및 채널 폭주를 판정하는 메트릭들이다. 2개의 바람직한 BSS-기반 부하 메트릭들로는 in-BSS 지연율 메트릭 및 패킷 오류율 메트릭을 들 수 있다.

DR(Deferral Rate)은, AP가 전송해야 할 하나 이상의 패킷들을 가지고 있는 동안(즉, 그것의 큐가 비어 있지 않은 동안), AP의 수신기가 캐리어 로킹되는(즉, CCA(Clear Channel Assessment)가 사용 중인 조건을 지시하는) 시간의 백분율을 표현하는 측정치이다. 다시 말해, DR은, AP가 전송을 다른 WLAN 노드들로 지연하는데 소요되는 시간을 표현한다.

in-BSS DR은, AP가 전송해야 할 하나 이상의 패킷들을 가지고 있는 동안, AP의 수신기가 in-BSS 패킷(즉, 그것의 관련된 WTRU 중 하나로부터 유래하는 패킷)으로 캐리어 로킹된 시간의 백분율을 표현한다. 다시 말해, in-BSS DR은, AP가, 그것과 관련된 WTRU 중 하나가 매체의 제어를 취했기 때문에(즉, 패킷을 전송 중이기 때문에), 자신의 전송들을 지연하는데 소요한 시간이다.

in-BSS DR은 시스템에 배치되어 있는 현재의 부하 레벨을 지시하고, 동일한 BSS의 다른 노드로 전송할 필요가 있을 경우, 전송을 지연하는데 소요되는 시간을 측정한다. 낮은 in-BSS DR 메트릭은, BSS에 대한 부하가 낮다는 것을 지시한다. 높은 in-BSS DR은, 동시에 전송 중인 다수 노드들이 존재하며 따라서 상당한 부하가 존재한다는 것을 지시한다.

전송해야 할 상당량의 데이터를 가진 시스템에 2개의 노드들만이 존재할 경우, DR은 높을 수 있고, 단독으로 사용된다면, 폭주로 지시될 것이다. 그러나, 시스템에 2개의 노드들만이 존재하므로, 이것은 폭주 상황으로 간주되지 않는다. 이러한 상황을 해결하기 위해, 본 발명은 DR 메트릭과 함께 PER(packet error rate)을 사용한다.

PER(Packet Error Rate)은, 총 전송 패킷들의 수에 대한 실패한 전송들(즉, ACK가 수신되지 않은 패킷 전송들) 수의 비이다. 보수적인 데이터 전송 속도들이 사용되는 경우라면, PER 메트릭은, 시스템에서의 충돌율에 대한 양호한 지시이다. 시스템에서의 노드들의 수가 커질수록, 충돌 확률은 높아진다. in-BSS DR 메트릭과 PER 메트릭 모두를 함께 사용하는 것이, 어느 하나의 메트릭이 개별적으로 사용되는 것보다 AP의 부하에 대해 더 양호한 지시를 제공한다.

본 발명에서는, 도 2에 나타난 바와 같이, in-BSS DR 메트릭 및 PER 메트릭이, 각각, 단계들(S1 및 S3)에서 개별적으로 판정된 다음 단계들(S2 및 S4)에서 소정 시간(예를 들어, 30초)에 걸쳐 평균된다. 양 메트릭들의 평균들은 단계들(S5 및 S6)에서 폭주의 발생을 지시하는데 사용된다. 좀더 구체적으로, 소정 주기(예를 들어, 30초)에 걸쳐, 단계 S5에서 판정된 in-BSS DR 메트릭이 제 1의 소정 임계치를 초과하고, 단계 S6에서 판정된 PER 메트릭이 제 2의 소정 임계치를 초과한다면, 이것은 폭주의 지시이다.

상술된 기준들에 기초해 폭주 여부가 검출되거나 다른 기술들을 이용해 폭주를 판정하고 나면, 본 발명은 다음의 액션들을 제공한다. 첫째, S7에서 AP는 BSS(Basic Service Set)의 모든 WTRU를 재전송 시도에 소요된 시간의 순서로 정렬한다. 소요된 시간은 후술되는 소요 시간 알고리즘( $ALG_{wt}$ )에 따라 판정되는 것이 바람직하다. 좀더 구체적으로, 미확인 패킷들을 가진 WTRU의 세트 또는 리스트가 생성된다. WTRU로의 미확인 패킷 각각에 대해, 패킷을 전송 및 재전송 시도하는데 소요된 총 시간의 합(즉, 패킷 사이즈 / 패킷 전송율 + 각각의 재전송 패킷에 대한 페널티)이 기록된다. 페널티는 재전송과 관련하여 증가된 지연, 즉, CW(congestion window)를 배가하는 것으로 인한 백오프 시간(backoff time)을 반영한다. 페널티는, 패킷이 전송을 위해 준비된 시간으로부터 패킷이 매체를 통해 실제로 전송된 시간 사이에서 초래된 추가 지연을 표현한다. 따라서, 이러한 재전송 시간 메트릭은, 충돌들을 수반하는 패킷들을 재전송 중인 스테이션들에 대해 훨씬 크다. 이러한 재전송 시간 메트릭은 선택된 시주기에 걸쳐 정규화된다.

WTRU에 대해 소요된 시간을 판정하기 위한 예시적인 수식이 다음과 같이 주어지는데,

$$wasted\_txime_{WTRU} = \sum_{unackPkts} \sum_{i=1}^{\#\_pkts_j} \left( \frac{Pkt\_size_{ij}}{Pkt\_tx\_rate_{ij}} + RTx_{i>1} * Penalty \right)$$

여기에서,

$wasted\_time_{WTRU}$  = WTRU로 미확인 패킷들을 전송 및 재전송 시도하는데 소요된 시간의 합

$j$  =  $j$ 번째 패킷

$i$  =  $j$ 번째 패킷의  $i$ 번째 전송

$\#\_pkts_j$  =  $j$ 번째 패킷의 전송들에 대한 #, 예를 들어, 1, 2, 3, ...

$Pkt\_size_{ij}$  =  $j$ 번째 패킷의  $i$ 번째 전송에 대한 비트 사이즈

$Pkt\_tx\_rate_{ij}$  =  $j$ 번째 패킷의  $i$ 번째 전송에 대한 bps 전송 속도

$RTx_{i>1} = i > 1$ 일 경우  $2i-1$ , 그렇지 않으면 0

$Penalty = CW_{min} * \text{슬롯 시간}$ , 예를 들어,  $CW_{min}=32$  & 슬롯 시간 =  $20\mu s$

주의: 제 1 전송 이후의 CW는  $2 \times CW_{min}$ 일 것이다.

$\#\_pkts_j$ 는 소정 패킷의 미확인 전송 수에 대응된다는 것에 주의한다. 패킷이 결국 성공적으로 전송되면,  $\#\_pkts_j$ 는 정확하게 재전송 수에 대응된다. 패킷이 누락되면(즉, 성공적으로 전송되지 못하면),  $\#\_pkts_j$ 는 (재전송들의 수 + 1)에 대응된다.

$wasted\_time_{STA}$ 의 계산 일례가 다음과 같이 주어진다. AP가 특정 STA로 전송해야 할 20개의 패킷들을 가지고 있다고 가정한다. 전송하는 동안, AP는, 예를 들어, 다음과 같이, 패킷이 성공적으로 확인되었는지의 여부와 패킷 재전송들의 수를 모니터링하고 기록하는데,

GGGGG BBB↓ BBB↓ GGGGG↑ GGGGG↑ BBB↓ GGGG

여기에서,

↑ = 속도 증가



↓ = 속도 감소

G = 확인 또는 “양호” 프레임

B = 미확인 또는 “불량” 프레임이다.

첫번째 B는 6번째 패킷이고 이러한 6번째 패킷의 6회 전송들, 즉, **BBB↓BBB**이 있었다.

#\_pkts<sub>6</sub> = 6

Pkt\_size<sub>i6</sub> = 12000 비트

Pkt\_tx\_rate<sub>i6</sub> = {11.0, 11.0, 11.0, 5.5, 5.5, 5.5} Mbps

RTx<sub>i>1</sub>\*Penalty = {0.0, 640.0, 1280.0, 2560.0, 5120.0, 10240.0} us

7번째 B는 17번째 패킷이고 이러한 17번째 패킷의 3회 전송들, 즉, **↑BBB↓**가 있었다.

#\_pkts<sub>17</sub> = 3

Pkt\_size<sub>17</sub> = 8000 비트

Pkt\_tx\_rate<sub>i17</sub> = {11.0, 11.0, 11.0} Mbps

RTx<sub>i>1</sub>\*Penalty = {0.0, 640.0, 1280.0} us

따라서,

wasted\_time<sub>STA</sub> = (12000/11e6) + (12000/11e6 + 640.0) + (12000/11e6 + 1280.0) + (12000/5.5e6 + 2560.0) + (12000/5.5e6 + 5120.0) + (12000/5.5e6 + 10240.0) + (8000/11e6) + (8000/11e6 + 640.0) + (8000/11e6 + 1280.0) = **33.76 ms**이다.

바람직하게도, WTRU은 단계 S7-4에서 최대에서 최소 시간들로 정렬된다. 그 다음, 프로그램은 단계 S8로 진행한다. 단계 S8(도 2)에서, 정렬된 리스트로부터의 각각의 STA는, 폭주가 경감될 때까지, 최대 시간부터 먼저 차단된다.

또한, 본 발명은, BSS-기반 부하 메트릭들, 관련 WTRU의 수, AP가 MAC에서의 패킷에 관련된 모든 ACKS (acknowledgements)(예를 들어, 단편화)을 수신하는 시간, 및 (버퍼의 사이즈에 기초한) 평균 버퍼 MAC 점유를 포함하는 다른 메트릭들의 사용을 위한 것도 제공한다.

또한, 본 발명은, 임의의 부하 분산(즉, 차단) 또는 부하 평형을 수행하기 위한 시스템의 필요성을 평가함에 있어 인접 AP의 부하를 고려하는 방법도 제공한다. 예를 들어, 도 3에 나타낸 바와 같이, 단계들 S9 및 S10에서 수집되고 단계들 S11 및 S12에서 비교되는, 인접 AP 각각의 부하 역시 높다면, 사용자는 어디에서든 서비스될 확률이 낮을 것이므로, 즉, L1, L2 및 L3 모두가 높으므로(단계 S13), 부하 분산은 지연된다(단계 S14). L1 또는 L2가 좀더 낮은 통지 부하들을 가진다면(단계 S15B), 단계 S16에서, 부하 분산이 수행된다. L3 부하가 L1 및 L2 미만이면, 단계들 S15A 및 S17에 나타낸 바와 같이, AP는 WTRU를 수용할 수 있다.

부하를 그것의 스테이션들(WTRU)에 통지하기 위해, AP는 그것의 부하를 인접 AP, 즉, 예를 들어, AP(x) 및 AP(y)와 관련하여 비교할 수 있다. AP 부하가 그것의 인접 AP에 대해 추정된 부하에 비해 높다면, AP는 (도 3) 단계 S15A에서의 판정에 응답하여 높은 부하를 통지한다. AP 부하가 그것의 이웃들에 대해 추정된 부하에 비해 낮으면, AP는 단계 S15B에서의 판정에 응답하여 낮은 부하를 통지한다.

본 발명의 다른 방법은, 메트릭들을 사용해 매체(즉, 채널) 부하를 판정하는 것이다. 이 메트릭은, WTRU로 하여금 최소 부하의 AP를 선택할 수 있게 한다. 매체 부하 메트릭들은, In-BSS 채널 부하를 가진 BSS가 간단하게 인접 BSS로 지연될 수 있어, AP의 부하가 낮음에도 불구하고, 매체 부하가 높은 경우와 같이, In-BSS 채널 부하가 효과적이지 못할 경우에 사용된다. 이 경우, 통지된 부하는 매체 부하를 표현해야 한다. 이 경우, AP는, 그것이 새로운 WTRU를 지원할 수 있을 경우에만 낮은 부하를 통지한다.

매체 부하의 지시를 제공하는 메트릭은, AP에서의 다운링크 전송을 위해 도 4에 나타난 방식으로 판정된 백오프 절차를 실행하는데 필요한 평균 기간(Avg D)이다. 좀더 구체적으로, 이 메트릭은, 패킷이 전송을 위해 준비되는(즉, CSMA/CA 액세스 경합이 시작되는) 시간에서, 단계들 S8-S23에서 판정되는 바와 같이, 패킷이 매체를 통해 전송되기 시작하며, 단계 S24에서 AvgD를 WTRU에 통지하는 시간 사이에 초래되는 매체 액세스 지연을 표현한다.

경합 창 크기의 크기는 백오프 절차를 실행하는데 필요한 기간에 영향을 미친다. 경합 창 크기의 크기는, 수신 중인 노드로부터 확인이 수신되지 않을 때마다 증가된다. 이러한 양상은, 동일한 BSS의 노드들 사이에서 또는 상이한 BSS들 사이에서 충돌들이 발생하는 경우들을 커버한다. 백오프 절차의 카운트다운 동안, 매체가 사용 중인 것으로 감지될 때마다 카운트다운은 보류되는데, 이것은 백오프 절차의 기간을 증가시킨다. 이러한 추가적 양상은, 자신의 BSS 및/또는 인접 BSS들의 WTRU로 인해 매체가 고부하되는 경우들을 커버한다. 단독으로 취해지는 이러한 메트릭은, BSS의 이 노드에 의해 인지되는 폭주에 대한 양호한 지시를 제공한다. 간단하게, 매체가 사용 중인 시간(채널 이용 시간)을 메트릭으로 사용하는 것을 고려할 수 있다. 그러나, 단 하나의 WTRU가 AP와 관련되어 있으며 대량의 데이터를 전송 또는 수신 중인 일례에서, 채널 이용 메트릭은 폭주에 대한 양호한 지시를 제공하지 않을 것이다. 채널 이용은, 실제로 시스템이 하나의 사용자만을 지원 중인 경우에 높은 폭주를 지시할 것이다. 이러한 AP에 추가되는 제 2 사용자(WTRU)는 쉽게 지원될 수 있다. 단일 사용자 예에서는, 새롭게 제시된 Avg. D 메트릭(즉, 백오프 절차를 실행하기 위한 평균 기간)이 낮은 폭주를 정확하게 지시할 것이다.

AvgD 메트릭은, 백오프 절차를 위해 필요한 짧은 기간이 저부하 매체를 지시하므로, 긴 기간이 고부하 매체를 지시하는 경우에 바람직한 측정치이다. 일례로서, 현재의 IEEE 802.11b 표준을 고려한다. CW(contention window)를 위한 최소값은  $32 \times 20 = 640$ 이고 최대값은  $1023 \times 20 = 20.5 \text{ msec}$ 이다. 그러나, 사용 중인 매체를 감지하는 것으로 인한 카운트다운의 보류에 의해 발생하는, 백오프를 실행시키는데 필요한 기간은 CW의 최대값보다 클 수 있다. 이러한 기간 증가는 매체에서의 활동으로 인한 부하의 지시를 제공할 것이다.

본 발명의 맥락에서 MAC 부하 측정치들을 사용하는 이유들로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.

- MAC 계층은, MIB(management information base)를 통해 또는 표준 IEEE 802.11 및 IEEE 802.11k에서의 측정치들을 통해서는 현재적으로 이용 불가능한 많은 정보를 가지고 있다.
- 상부 계층들에 대해 유용한, 본 발명에 의해 제공되는 새로운 정보 항목들은, 이들이 802.11k의 범위내에서 제공될 수는 있지만, 현재적으로 이용 불가능하다.
- IEEE 802.11e는 식별된 CU(channel utilization)를 유용한 부하 정보 항목으로서 가진다.

또한, 본 발명은, WTRU 업링크 부하 정보 및 AP 서비스 부하 정보에 대한 수요가 존재한다는 것도 인지한다. CU 정보에 대한 제한들 중 일부로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.

- 부하 정보는 WTRU 및 AP에서의 핸드오프 판정을 위해 유용하다.
- 잠재적 목표 AP의 CU 정보는 핸드오프 옵션들을 평가할 때의 WTRU에 대해 유용하다.
- CU는, 채널 이용이라고도 하는, 업링크 서비스된 부하(AP로의 모든 WTRU) 및 다운링크 서비스된 부하(WTRU로의 AP)의 합이다.
- 트래픽 부하는, 그러나, 2개 부분들: 서비스된 트래픽 부하 및 미서비스된(큐잉된) 트래픽 부하로 이루어진다.
- 현재로는 CU가 동적이며, 미서비스된, 큐잉된 트래픽 부하 정보를 제공하지는 않는다.

현재로서는, 네트워크가 미서비스된 업링크 트래픽 요구(큐잉된 트래픽 부하)에 액세스할 수 있는 방법이 없다.



네트워크 관리에서의 WTRU UTLM(uplink traffic loading measurements)의 이점들로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.

- 높은 채널 부하는, 서비스된 트래픽이 최대에 근접하다는 것을 지시한다.
- 미서비스된 트래픽 요구가 낮다면, 이것은 최적 채널 관리이다.
- 미서비스된 트래픽 요구가 높다면, 이것은 부-최적(sub-optimal)이다.
- 미서비스된 업링크 트래픽 요구는 특히, AP로 하여금 프레임 시간의 업링크 및 다운링크 세그먼트들을 좀더 양호하게 분할할 수 있게 하는데 유용하다.
- AP은 최대 트래픽 이용 및 최소 트래픽 차단을 위해 채널을 관리해야 한다.
- WTRU에서의 큐잉된 업링크 트래픽은 전송 지연 및 잠재적인 채널 차단을 지시한다.
- MAC 전송 버퍼들에 큐잉된 데이터 볼륨은 큐잉된 업링크 부하에 대한 양호한 측정치를 제공한다.

본 발명은 전송 트래픽 부하에 대해 새로운 MAC 관리 정보 기반(MAC MIB) 요소, 즉, TQS(Transmit Queue Size)를 제공한다. TQS는 다음과 같이 정의된다. 새로운 MIB 정보는 3개의 항목들을 포함하는데, 총 TQS는 CFTQS(Contention-free TQS) 및 CFTQS(Contention TQS)의 합으로 이루어진다.

TQS는 바이트의 현재의 MAC 큐 사이즈를 포함한다. TQS는 MAC MIB 802.11 Counters Table에 포함될 수 있다. Dot11Counters Table은 표준에서 정의된 데이터 구조이다. TQS 정보는 도 5에 나타난 바와 같은 카운터에 의해 구현될 수 있는데, WTRU는, 단계 S25에서, 시스템의 시동시에 TQS 카운터를 0으로 초기화한다. WTRU는, 단계 S26에서, 프레임을 수신하고, 단계 S27에서, 프레임을 MAC 계층에 큐잉한다. 단계 S28에서, WTRU는 큐잉된 프레임의 바이트 수만큼 TQS 카운터를 증가시킨다. 다른 방법으로, 누적은, 카운터가 메모리에 저장되어, 예를 들어, 프레임의 각 바이트가 큐잉됨에 따라, 현재의 카운트(PC)를 PC+1로 대체하는 것에 의해 증가될 수 있는 소프트웨어 기술을 사용할 수도 있다.

WTRU는, 단계 S29에서, 세션이 개시될 때 PHY(physical) 계층을 이용해 프레임을 전송하고, 단계 S30에서는, 미확인 모드에서 동작 중이거나 프레임이 PHY 전송 후에 AP에 의해 확인되는 경우에, 전송된 바이트 수만큼 TQS 카운터를 감소시킨다. WTRU는, 단계 S31에서, TQS 카운터를 인접 AP로 통신한다. TQS는 새로운 MIB 요소이다. 모든 MIB 요소들은, 이웃의 MIB로부터 요소들을 검색하도록 수행되는 MIB 쿼리를 통해 필요에 따라 이웃들로 전송된다.

CTQS(contention transmit queue size)는, 예를 들어, 도 6에 나타난 바와 같이 구현되는데, 이 경우, WTRU는, 단계 S32에서, 시스템의 시동시에 CTQS 카운터를 0으로 초기화한다. WTRU의 MAC 계층은, 단계 S33에서, 경합 프레임을 수신하고, 단계 S34에서, 그것을 MAC 계층의 경합 큐에 큐잉한다. 단계 S35에서, CTQS 카운터는 수신된 프레임의 바이트 수만큼 증가된다.

WTRU는, 단계 S36에서, 미확인 모드에서 동작 중이거나 프레임이 PHY 전송 이후에 확인되는 경우, PHY 계층을 이용해 프레임을 (예를 들어, AP로) 전송하고, 단계 S37에서는, 미확인 모드의 또는 프레임이 PHY 계층 전송 이후에 확인되는 경우의 전송 바이트 수만큼 CTQS 카운터를 감소시킨다. 단계 S38에서, WTRU는 CTQS 카운터를 인접 AP로 통신한다.

CFTQS(contention free transmit queue size)는, 도 7에 나타난 바와 같이, CFTQS 카운터를 제공하는 것에 의해 구현되는데, 이 경우, WTRU는, 단계 S39에서, 시스템의 시동시에 CFTQS 카운터를 0으로 초기화한다.

단계 S40에서, WTRU MAC 계층은 무-경합 프레임을 수신하고, 단계 S41에서는, 그 프레임을 CFQ(contention free queue)에 큐잉한다. 단계 S42에서, WTRU는 CFTQS 카운터를 큐잉된 프레임의 바이트 수만큼 증가시킨다.

단계 S43에서, WTRU는 PHY 계층을 사용해 무-경합 프레임을 전송하고, 단계 S44에서는, 미확인 모드의 또는 프레임이 PHY 계층 전송 이후에 확인되는 경우의 프레임의 전송 바이트 수만큼 CFTQS 카운터를 감소시킨다. 단계 S45에서, WTRU는 카운트를 인접 AP로 통신한다.

도 8은, AP가 MAC MIB 정보를 이용하는 하나의 방식을 나타내는데, 이 경우, AP는, 단계들 S46, S47 및 S48에서, 예를 들어, 각각, WTRU(x), WTRU(y) 및 WTRU(z)로부터, 예를 들어, TSQ, CTQS 및 CFTQS 카운트들 중 하나 이상을 포함하는 MAC MIB 정보를 수신한다. 미서비스된 트래픽을 표현하는 이 데이터는, 업링크 및 다운링크 부하 모두를 포함하는 채널 부하와 같은 서비스된 트래픽 데이터와 조합되고, 단계 S49에서, AP에 의해 평가되며, 단계 S50에서는, 예를 들어, 트래픽을 트래픽 이용을 최대화하고 트래픽 차단을 최소화하도록 조정하는 것에 의해, 서비스된 부하 데이터 및 미서비스된 부하 데이터를 이용해 채널을 관리한다. AP는, 채널 이용을 최적화하기 위해, 미서비스된 업링크 트래픽 데이터에 기초해, 프레임의 업링크 및 다운링크 세그먼트들을 조정할 수도 있다.

본 발명의 맥락에서 AP 서비스 부하 측정치들을 제공하기 위한 고려들로는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

WTRU은 핸드오프를 위한 목표 AP로서 다수 AP을 고려할 수 있다. 2개의 AP이 유사한 채널 부하 및 수용 가능한 신호 품질을 가진다면, WTRU는, 어떤 것이 더 양호한 AP인지를 판정할 수 있는 능력을 필요로 한다. AP이 그들의 WTRU의 기존 세트를 서비스할 수 있는 능력 및 추가 WTRU을 서비스할 수 있는 그들의 능력에 관한 정보를 게시할 수 있게 하는 것에 의해, 채널 이용은 최적화될 수 있다. 이 정보는, 그것의 예상 용량에 관한 임의의 AP 특정 정보에 의해 변경된, AP에 대한 다운링크 트래픽 큐 측정치와 유사하다.

다음은 AP 서비스 부하를 해결한다:

새로운 MAC MIB 정보 항목이 WTRU을 그들의 핸드오프 판정들에서 지원하기 위해 제공된다.

(예를 들어, 8개의 2진 비트들에 의해 표현되는) 255-값의 정량적 지시는, 서비스된 부하가 최적이라는 것을 지시하도록 정의된 중앙값을 가지며, "현재로는 어떤 WTRU도 서비스하지 않음"에서 "더 이상 새로운 서비스들을 핸들링할 수 없음"에 이르기까지 일정한 기준으로 평가한다. 예를 들어:

0 == 어떤 WTRU도 서비스하고 있지 않음(휴지 AP 또는 WTRU는 AP가 아님)

1 내지 254 == AP 서비스 부하의 스칼라 지시

255 == 더 이상 새로운 서비스들을 수용할 수 없음

이러한 MIB 항목에 대한 정확한 스펙은 구현-의존적이므로 정확하게 특정될 필요는 없다. 최대 이용을 획득하기 위한 세부 정의는 소정 네트워크의 특징들에 맞춰질 수 있다.

새로운 AP 서비스 부하가 MAC dot11Counters Table 또는 MIB의 다른 곳에 포함될 수 있다.

목표 AP로서 선택될 수 있는 다수 AP을 가진 WTRU는, 도 9에 나타난 바와 같이, 채널 부하 및 수용 가능한 신호 품질을 고려하는 것에 추가하여, 단계들 S51, S52 및 S53에 각각 나타난 AP(x), AP(y) 및 AP(z)로부터 부하 통지들을 수신할 수 있고, 단계 S54에서는, 수신된 AP 통지 부하들(SL 스칼라들)을 평가함으로써 수신된 AP 통지 부하들의 비교에 기초해 판정을 내릴 수 있으며, 단계 S55에서는, AP를 선택한다.

AP 서비스 부하(SL)는 스칼라 값이고, 예를 들어, 서비스된 그리고 미서비스된 트래픽 뿐만 아니라, 예를 들어, 신호 품질 및, 통계 데이터에 기초하는 예상 용량과 같은 다른 데이터에도 기초할 수 있다. AP SL 스칼라는, 도 8의 단계 S50A에 나타난 바와 같이, 생성되어, 단계 S50B에 나타난 바와 같이, 인접 WTRU로 통지될 수 있다.

상기 방법들은 선택적으로 구성된 WTRU에 구현되는 것이 바람직하다. 예를 들어, WTRU는, 메모리 장치, 프로세서 및 전송기를 제공하는 것에 의해 무선 네트워크에서의 채널 관리를 지원하도록 구성될 수 있다. 메모리 장치는 WTRU의 MAC 계층에 대한 데이터 프레임들의 큐를 제공하도록 구성되는 것이 바람직하다. 프로세서는 개개 WTRU에서의 미서비스된 큐잉 트래픽 요구를 표현하는 큐 사이즈 데이터를 판정하도록 구성되는 것이 바람직하다. 전송기는 무선 네트워크의 AP에 큐 사이즈 데이터를 통신하도록 구성되는 것이 바람직하고, 그에 의해, 수신 중인 AP는 큐 사이즈 데이터를 이용해 채널 관리를 지원한다. 특히, 프로세서는 시스템 시동시에 큐잉된 데이터 사이즈를 표현하는 카운트를 0으로 초기화하고 WTRU의 MAC 계층에 의해 프레임이 큐잉될 때 프레임의 바이트 수만큼 카운트를 증가시키도록 구성된다. 바람직하게도,

프로세서는, 프레임이 미확인 모드에서 WTRU의 PHY 계층에 의해 전송될 경우 프레임의 바이트 수만큼 카운트를 감소시키도록 구성되어 있다. 다른 방법으로서, 프로세서는, 프레임이 PHY 전송 이후에 확인되는 경우에도, 프레임이 WTRU의 PHY 계층에 의해 전송될 때의 프레임의 바이트 수만큼 카운트를 감소시키도록 구성될 수도 있다.

이러한 WTRU에서, 메모리는 MAC 계층의 경합 및 무경합 큐들을 갖추도록 구성되는 것이 바람직하고 프로세서는 경합 큐에 대한 미서비스된 큐잉 트래픽 요구를 표현하는 CTQS(contention transmit queue-size) 데이터, 무경합 큐에 대한 미서비스된 큐잉 트래픽 요구를 표현하는 CFTQS(vcontention free transmit queue-size) 데이터, 및 MAC 계층의 모든 전송 데이터 큐들에 대한 미서비스된 큐잉 트래픽 요구를 표현하는 TQS(total transmit queue-size) 데이터를 판정하도록 구성된다.

또한, 이러한 WTRU는, AP로부터, AP에 의해 WTRU로부터 수신된 큐 사이즈 데이터에 기초해 공식화된 서비스 부하 지시자들을 수신하도록 구성되어 있는 수신기 및 수신된 부하 지시자들에 기초해 무선 통신을 위한 AP를 선택하도록 구성되어 있는 컨트롤러를 포함하는 것이 바람직하다.

AP는, 무선 채널들을 통해 AP와 무선 통신할 수 있는 WTRU 및 AP 모두를 위해 무선 네트워크에서의 채널 관리를 제공하도록 구성될 수도 있다. 수신기는 AP의 무선 서비스 범위내에 배치되어 있는 WTRU로부터 수신된 미서비스된 트래픽 요구 데이터를 수신하도록 구성된다. AP는, WTRU로부터 수신된 미서비스된 트래픽 요구 데이터에 기초해 서비스 부하 지시자를 계산하도록 구성되어 있는 프로세서를 갖는 것이 바람직하다. 부하 서비스 지시자를 AP 무선 서비스 범위내의 WTRU에 통지하도록 구성되어 있는 전송기가 포함됨으로써, AP의 AP 무선 서비스 범위내에 배치되어 있는 WTRU는 통지된 부하 서비스 지시자를 사용해 무선 통신을 수행하기 위한 AP의 선택을 지원할 수 있다. 이러한 AP에서, 수신기는 다른 AP로부터 통지된 서비스 부하 지시자들을 수신하도록 구성되는 것이 바람직하고 프로세서는 다른 AP로부터 수신되는 통지된 서비스 부하 지시자들을 사용해 AP와의 통신으로부터 동작 관련되어 있는 WTRU를 차단하는 것에 관한 판정들을 지원하도록 구성되는 것이 바람직하다.

다른 실시예에서, WTRU는 BBS(base service set)에 의해 정의되는 무선 통신 시스템에서의 폭주를 관리하도록 구성된다. WTRU는 in-BSS(in-base service set) DR(deferral rate)을 판정하고 소정 시간에 걸쳐 상기 DR을 평균하도록 구성되어 있는 프로세서를 가진다. 바람직하게도, 프로세서는, 또한, PER(packet error rate)을 판정하고 상기 소정 시간에 걸쳐 상기 PER을 평균하도록 구성된다. 메모리는, BSS의 WTRU와 동작적으로 관련되어 있는 WTRU 각각에 대한, 데이터를 전송 시도하는데 소요된 시간을 반영하는 비교값들을 저장하도록 구성된다. 상기 평균 DR 및 상기 평균 PER이 소정 임계치들보다 클 경우, 데이터의 전송 시도에 소요된 최대 시간을 반영하는 저장된 비교값을 가진 WTRU로써 시작해, WTRU로부터 동작적으로 관련된 WTRU를 차단하도록 구성되어 있는 송수신기가 포함된다.

이러한 WTRU에서, 프로세서는 30초 정도의 시구간에 걸쳐 DR 및 PER을 평균하도록 구성되는 것이 바람직하고 송수신기는 WTRU와 동작적으로 관련되어 있는 각각의 WTRU에 대해 데이터를 전송 시도하는데 소요된 시간을 반영하는 비교값들을 주기적으로 수신하고 그 비교값들로써 메모리를 업데이트하도록 구성된다.

이러한 WTRU에서, 프로세서는, WTRU가 전송된 데이터 패킷에 응답하여 성공적인 ACK(acknowledge) 또는 NACK(negative acknowledgment)를 수신하는데 걸리는 시간을 측정하고, 비컨 주기 동안 측정된 시간들을 가산하며, 비컨 주기에 의한 합을 정규화하는 것에 의해, 비교 소요 시간 값을 판정하도록 구성될 수도 있다. 그 다음, 송수신기는 데이터를 전송 시도하는데 소요된 시간을 반영하는 현재의 비교값들을 다른 WTRU에 주기적으로 전송하도록 구성되는 것이 바람직하다.

또한, AP는, 선택적으로 구성된 컴포넌트들을 제공하는 것에 의해, 무선 통신 시스템에서 무선 통신을 수행할 AP 선택시에 WTRU를 지원하도록 구성될 수도 있다. 바람직하게도, 수신기는 다른 AP의 통지된 부하 지시자들을 수신하도록 구성된다. AP의 통신 부하를 다른 AP로부터 수신되는 통지된 부하 지시자들과 비교하고 상기 비교에 기초해 AP의 조정된 부하를 판정하도록 구성되어 있는 프로세서가 포함된다. 전송기는 조정된 AP 부하를 WTRU에 통지하도록 구성된다. 바람직하게도, 프로세서는, 전송기가 WTRU에 통지하는 부하를 업데이트하기 위해, 상기 비교하고 판정하는 연산들을 주기적으로 수행하도록 구성된다.

이러한 AP에서, 전송기는, 프로세서가 AP의 통신 부하가 다른 AP의 통지된 부하에 비해 낮다고 판정하면 낮은 부하를 통지하고 프로세서가 AP의 통신 부하가 다른 AP의 통지된 부하에 비해 높다고 판정하면 높은 부하를 통지하도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세서는, 데이터 패킷이 전송을 위해 준비된 시간과 패킷이 실제로 WTRU로 전송되는 시간 사이의 지연을 측정하고, 상기 지연을 소정 주기에 걸쳐 평균하며, 상기 평균 지연을 부하를 지시하는데 이용하는 것에 의해, AP의 통신 부하를 판정하도록 구성될 수도 있다.

다른 실시예에서, 기지국은, 무선 네트워크에서 폭주 조건이 검출될 경우, 그것과의 동작 관련으로부터 WTRU를 차단하도록 구성된다. 기지국은, 각각의 관련된 WTRU에 대해 미확인 패킷들을 전송/재전송 시도하는데 소요된 시간( $T_w$ )을 판정하고 소정 시간에 걸쳐 각각의 관련된 WTRU에 대한 소요 시간( $T_w$ )을 정규화하도록 구성된 프로세서를 가진다. 관련된 WTRU의 리스트 및 그들의 정규화된 개개 소요 시간들을 저장하도록 구성되어 있는 메모리가 제공된다. 송수신기는, 상기 폭주를 경감시키기 위해, 그들의 정규화된 개개 소요 시간들에 기초해 WTRU를 차단하도록 구성됨으로써, 최대  $T_w$ 를 가진 WTRU가 먼저 차단된다. 바람직하게도, 상술된 공식에 따라 WTRU의 소요된 전송 시간( $T_w$ )을 계산하도록 구성되는 것에 의한 것과 같이, 프로세서는 재전송들과 관련된 증가 지연을 표현하는 상기  $T_w$ 에 페널티를 가산하도록 구성된다.

IEEE 802.11e는, 예를 들어, 음성, 비디오, 베스트 에포트, 및 백그라운드 트래픽과 같은 몇 개의 액세스 카테고리들을 지원한다. 일 실시예에서, 본 발명은 매 액세스 카테고리마다 AP 서비스 부하를 이용하는 것이 바람직하다. BSS 부하 요소는 BSS에서의 현 스테이션 모집단, 트래픽 레벨, 및 서비스 레벨에 관한 정보를 포함한다. 도 10은 본 발명에 따른 요소 정보 필드들의 일례를 나타낸다.

길이 필드는 후속 필드들의 옥텟 수로 설정될 것이다. 스테이션 카운트(Station Count) 필드는, 이러한 BSS와 현재적으로 관련되어 있는 STA들의 총 수를 지시하는 무부호 정수로서 해석된다. 단지 일례로써, dot11QoSOptionImplemented, dot11QBSSLoadImplemented, 및 dot11RadioMeasurementEnabled가 모두 참이라면, 비컨 또는 프로브 응답 프레임들에 Station Count 필드는 존재하지 않을 것이다.

채널 유틸라이제이션(Channel Utilization) 필드는, 물리적 또는 가상적 캐리어 감지 메커니즘에 의해 지시되는 바와 같이, AP가, 매체가 사용 중인 것으로 감지한 시간의 백분율로서 정의된다. 이 백분율은 ((채널이 사용 중인 시간/(dot11ChannelUtilizationBeaconIntervals \* dot11BeaconPeriod \* 1024)) \* 255)의 이동 평균(moving average)으로서 표현되는데, 여기에서, 채널이 사용 중인 시간은, 캐리어 감지 메커니즘이 채널이 사용 중인 것으로 지시하는 마이크로초 수(the number of microseconds)인 것으로 정의되고, dot11ChannelUtilizationBeaconIntervals은, 평균이 계산되어야 하는 연속적인 비컨 구간들의 수를 표현한다. dot11QoSOptionImplemented, dot11QBSSLoadImplemented, 및 dot11RadioMeasurementEnabled 모두가 참이라면, 비컨 또는 프로브 응답 프레임들에 채널 유틸라이제이션(Channel Utilization) 필드는 존재하지 않을 것이다.

AP 서비스 부하는 AP에서의 서비스 부하에 대한 상대적 레벨의 스칼라 지시일 것이다. 낮은 값은 높은 값보다 좀더 많은 이용 가능 서비스 용량을 지시할 것이다. 값 0는, 이 AP가 현재로는 어떤 STA도 서비스하고 있지 않다는 것을 지시할 것이다. 0과 254 사이의 값은, DCF 패킷이 전송을 위해 준비된(즉, CSMA/CA 액세스를 시작하는) 시간으로부터 실제 패킷 전송이 시작되는 시간까지 측정된 DCF 전송 패킷들에 대한 평균 매체 액세스 지연의 로그 스케일 표현일 것이다. 1의 값은  $50\mu s$ 의 지연을 표현하는 한편, 253의 값은 5.5 ms의 지연 또는 5.5 ms를 초과하는 임의의 지연을 표현할 것이다. 254 값은, 추가적인 AP 서비스 용량이 이용될 수 없다는 것을 지시할 것이다. 255 값은, AP 서비스 부하가 이용 불가능하다는 것을 지시할 것이다. AP는, 30초 측정 창과 같은, 소정 시간 창에 걸쳐 DCF 액세스 메커니즘을 사용해 모든 전송 패킷들에 대한 매체 액세스 지연을 측정하고 평균할 것이다. 평균 매체 액세스 지연에 대한 정확도는  $\pm 200\mu s$  일 것이고, 200개 패킷 이상에 걸쳐 평균될 경우에는 그보다 양호할 것이다.

AC(Access Category) 서비스 부하 요소들은 QAP(QoS enhanced APs)에서의 BSS 부하에서만 제공될 수 있다. AC 서비스 부하는 지시된 AC의 서비스들을 위한 QAP에서의 AAD(Average Access Delay)에 대한 스칼라 지시일 것이다. 낮은 값은 높은 값보다 짧은 액세스 지연을 지시할 것이다. 값 0는, 이러한 QAP가 현재로는 지시된 AC의 서비스들을 제공하고 있지 않다는 것을 지시할 것이다. 0과 254 사이의 값은, EDCF 패킷이 전송을 위해 준비된(즉, CSMA/CA 액세스를 시작하는) 시간으로부터 실제 패킷 전송이 시작되는 시간까지 측정된 지시된 AC에서의 전송 패킷들에 대한 평균 매체 액세스 지연의 로그 스케일 표현일 것이다. 1의 값은  $50\mu s$  지연을 표현하는 한편, 253의 값은 5.5 ms의 지연 또는 5.5 ms를 초과하는 임의의 지연을 표현할 것이다. 254 값은, 지시된 AC에서의 서비스들이 현재로는 차단 또는 보류 중이라는 것을 지시할 것이다. 255 값은, AP 서비스 부하가 이용 불가능하다는 것을 지시할 것이다.

QAP는, 연속적인 30초 측정 창과 같은, 소정 시간 창에 걸쳐 EDCF 액세스 메커니즘을 사용해 지시된 AC의 모든 전송 패킷들에 대한 매체 액세스 지연을 측정하고 평균할 것이다. 평균 매체 액세스 지연에 대한 정확도는  $\pm 200\mu s$  일 것이고, 200개 패킷 이상에 걸쳐 평균될 경우에는 그보다 양호할 것이다. AC Service 부하는, 2개의 옥텟 부 요소들(octet sub elements)이 ACI(AC Indication)를 포함하는 제 1 옥텟 및 지시된 AC에 대한 AAD의 측정 값을 포함하는 제 2 옥텟을 갖도록, 도 11에 나타난 바와 같이 포맷팅되는 것이 바람직하다. 도 10 및 도 11에 나타난 옥텟들은 단지 일례일 뿐이며 임의의 다른 옥텟이 이용될 수도 있다는 것에 주의해야 한다. 표 1은 ACI 인코딩의 일례를 나타낸다.

[표 1]

AC(액세스 카테고리)	ACI
베스트 에포트	0
백그라운드	1
비디오	2
음성	3
보유됨	4-255

이제 도 12를 참조하면, 본 발명에 따라 구성된 통신국(100)이 도시되어 있다. 통신국(100)은 AP, WTRU, 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의 유형의 다른 장치일 수 있다는 것에 주의해야 한다. 통신국(100)은 통신국(100)의 무선 서비스 범위(108)내에 배치되어 있는 WTRU로부터 미서비스된 트래픽 요구 데이터를 수신하도록 구성되어 있는 수신기(102)를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 통신국(100)은 프로세서(104)를 포함한다. 프로세서(104)는 수신기(102)에 결합되어 복수개 액세스 카테고리들 각각에 대한 BSS 부하 요소를 계산하도록 구성되는 것이 바람직하다. 또한, 통신국(100)은 전송기(106)를 포함한다. 전송기(106)는 통신국(100)의 서비스 범위(108)내에서 BSS 부하 요소를 통지하도록 구성되는 것이 바람직하다. 그 다음, BSS 부하 요소는 통신국(100)의 서비스 범위(108)내의 다른 통신국들(예를 들어, AP 및/또는 WTRU)에 의해 수신됨으로써, 그들에게 BSS에 관한 정보를 제공할 수 있다.

바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명을 구체적으로 나타내고 설명하였지만, 당업자들은, 상술된 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서, 형태 및 세부 사항들에서의 다양한 변화들이 가능할 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

#### 발명의 효과

본 발명은 WLAN(wireless local area network) 시스템에서 폭주를 판정하고 통지하기 위한 방법을 제공한다. 또한, 본 발명은, 폭주가 검출될 때, 폭주를 관리하기 위한 방법도 제공한다. 본 발명의 하나의 양상은 CSMA/CA를 사용하는 무선 시스템에 적용된다. 바람직하게도, 백오프 절차의 평균 기간, in-BSS(in-Basic Service Set) 지연율(deferral rate), out-of-BSS 지연율, 관련 스테이션들의 수, 평균 WTRU 채널 이용, 및 평균 버퍼 MAC(Medium Access Control) 점유를 포함하는, 몇 개의 메트릭들이 폭주를 판정하는데 사용된다. 폭주를 경감시키기 위해 취해지는 액션들은, 확인/미확인 패킷들을 전송 시도하는데 가장 많은 시간을 소요한 순서로 WTRU의 세트를 정렬하는 단계 및 폭주가 경감될 때까지 한번에 하나씩 각각의 WTRU를 차단하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명은, 특히 IEEE 802.11 및 IEEE 802.11k 표준들의 맥락에서, 바람직하게도, 2개의 새로운 MAC 측정치들의 사용을 통한, 네트워크 관리의 향상된 방법을 제공한다. 좀더 구체적으로, 2개의 새로운 측정치들은 STA 업링크 트래픽 부하 측정치 및 AP(Access Point) 서비스 부하 측정치를 포함한다.

본 발명은, 미처리의 큐잉된 트래픽 요구의 관점에서 STA 전송 부하의 새로운 측정치를 제공하는 전송 큐 사이즈의 MIB(management information base) 표현에 대한 고려들을 포함한다. 또한, 본 발명은, 핸드오프 판정들으로써 STA들을 지원하는데 사용될 AP 서비스 부하의 새로운 측정치를 제공하는 AP 서비스 부하의 MIB 표현에 대한 고려들을 포함한다. 이러한 사양들의 구현은 소프트웨어 또는 임의의 여타 편리한 형태일 수 있다. 본 발명의 이러한 양상은 일반적으로, 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 및 CDMA 2000(code division multiple access 2000) 시스템들의 맥락에서 IEEE 802.11k에 따른 시스템에 적용되는 바와 같이, 계층들 1 및 2에 적용될 수 있다. 그러나, 본 발명은 다른 시나리오들에 대해서도 일반적인 적용성을 가진다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

무선 채널들을 통해 서로 무선 통신할 수 있는 AP(access points) 및 WTRU(wireless transmit receive units)의 양자에 의한 네트워크 이용을 최적화하기 위해 무선 네트워크에서 채널 관리를 제공하는 방법으로서,

복수개 액세스 카테고리들 각각에 대해, 제 1 AP가 BSS(basic service set) 부하 요소를 제공하는 단계;  
 상기 BSS 부하 요소를 상기 제 1 AP의 서비스 범위내의 WTRU에 통지하는 단계; 및  
 상기 BSS 부하 요소에 기초하여 상기 WTRU 중 하나 이상이 통신할 AP를 선택하는 단계를 구비하는 방법.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,  
 상기 액세스 카테고리들은 음성, 비디오, 베스트 에포트 및 백그라운드 트래픽을 포함하는 방법.

## 청구항 3.

제 2 항에 있어서,  
 상기 BSS 부하 요소는,  
 요소 식별 필드;  
 상기 제 1 AP에서의 서비스 부하에 대한 상대적 레벨의 스칼라 지시인 AP 서비스 부하 필드; 및  
 상기 BSS 부하 요소의 모든 필드들에 포함되어 있는 옥텟들의 총 수로 설정되는 값을 가진 길이 필드를 포함하는 방법.

## 청구항 4.

제 3 항에 있어서,  
 상기 BSS 부하 요소는 스테이션 카운트 필드를 더 포함하고,  
 상기 스테이션 카운트 필드는, 현재의 BSS와 관련되어 있는 WTRU의 총 수를 지시하는 무부호 정수인 것인 방법.

## 청구항 5.

제 4 항에 있어서,  
 상기 제 1 AP는 QAP(QoS(quality of service) enhanced AP)이고,  
 상기 BSS 부하 요소는 AC(access category) 서비스 부하 필드를 더 포함하며, 상기 AC 서비스 부하 필드는, 각각이 상기 액세스 카테고리들 중 하나의 서비스들에 대한 상기 QAP에서의 AAD(average-access-delay)에 대한 스칼라 지시를 제공하기 위한, 4개의 서브-필드들로 포매팅되어 있는 방법.

## 청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 AC 서비스 부하 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented )파라미터가 참일 경우에만, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 방법.

## 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들은 AADBE(AAD for best-effort) 필드, AADBG(AAD for background) 필드, AADVI(AAD for video) 필드, 및 AADVO(AAD for voice) 필드를 구비하는 방법.

## 청구항 8.

제 7 항에 있어서,

낮은 AAD 값은 높은 AAD 값보다 짧은 액세스 지연을 지시하는 방법.

## 청구항 9.

제 8 항에 있어서,

처음의 상기 4개의 서브-필드들에 대한 AAD 값을, 상기 QAP가 지시된 액세스 카테고리를 위한 서비스들을 제공하지 않을 경우, 상기 제 1 서브-필드의 오른쪽으로 인접한 서브-필드의 AAD 값으로 설정하는 단계를 더 구비하는 방법.

## 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

지시된 액세스 카테고리의 모든 전송 패킷들에 대해 MAD(medium access delay) 값을 측정하고 평균하는 단계를 더 구비하는 방법.

## 청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 MAD 값은 연속적인 시간 창에 걸쳐 EDCF 액세스 메커니즘을 사용해 측정되고 평균되며,

평균된 MAD는 소정의 정확도 범위를 가지며 최소 개수의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 방법.

## 청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 시간 창은 30초 측정 창이고,

상기 소정의 정확도 범위는  $200\mu s$ 이며,



상기 MAD 평균은 200개 이상의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 방법.

### 청구항 13.

제 10 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들 중 하나에서의 소정 범위 값들 내의 AAD 값은 지시된 액세스 카테고리에서의 전송 패킷들에 대한 평균 MAD의 로그 스케일 표현이고,

상기 평균 MAD는, EDCF 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로부터 상기 EDCF 패킷이 실제로 전송되는 시간에 걸쳐 측정되는 방법.

### 청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 범위 값들은 0과 254 사이인 방법.

### 청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 4개 서브-필드들 중 하나에서의 소정 AAD 값은, 상기 QAP가 지시된 액세스 카테고리 또는 임의의 더 높은 우선 순위의 액세스 카테고리에 대한 서비스들을 제공하고 있지 않다는 것을 지시하는 방법.

### 청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 소정 AAD 값은 0인 방법.

### 청구항 17.

제 15 항에 있어서,

소정의 다른 AAD 값들은 다양한 평균 MAD 시간들을 표현하는 방법.

### 청구항 18.

제 17 항에 있어서,

1의 AAD 값은  $50\mu s$ 의 평균 MAD를 표현하는 방법.

### 청구항 19.

제 17 항에 있어서,

253의 AAD 값은  $5.5\mu s$  이상의 평균 MAD를 표현하는 방법.

## 청구항 20.

제 17 항에 있어서,

254의 AAD 값은, 지시된 액세스 카테고리에서의 서비스들이 현재 차단되고 있다는 것을 지시하는 방법.

## 청구항 21.

제 17 항에 있어서,

255의 AAD 값은, AC 서비스 부하가 이용 불가능하다는 것을 지시하는 방법.

## 청구항 22.

제 4 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 채널 이용 필드를 더 포함하고,

상기 채널 이용 필드는, 상기 제 1 AP가, 캐리어 감지 메커니즘에 의해 지시되는 바에 따라, 전송 매체가 사용 중인 것으로 감지한 시간의 백분율을 정의하는 방법.

## 청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 시간의 백분율은 이동 평균(moving average)인 방법.

## 청구항 24.

제 23 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 및 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 파라미터를 사용해 정의되는 방법.

## 청구항 25.

제 24 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터, 및 1024의 곱으로써 나누어진, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터와 255의 곱으로서 정의되는 방법.

## 청구항 26.

제 24 항에 있어서,

상기 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터는, 캐리어-감지 메커니즘이 채널이 사용 중이라고 지시한 동안의 마이크로초 수로서 정의되고,

상기 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터는, 평균이 계산될 수 있는 연속적인 비컨 구간들의 수로서 정의되는 방법.

## 청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 채널 이용 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented) 파라미터 및 PBSS-로드-임플리먼트(PBSS-Load-Implemented) 파라미터 중 하나 이상이 거짓일 경우에, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 방법.

## 청구항 28.

무선 채널들을 통해 서로 무선 통신할 수 있는 다른 AP(access points) 및 WTRU(wireless transmit receive units)을 위해 무선 네트워크에서의 채널 관리를 제공하도록 구성되어 있는 AP로서,

상기 AP의 무선 서비스 범위내에 배치되어 있는 WTRU로부터 미서비스된 트래픽 요구 데이터를 수신하도록 구성되어 있는 수신기;

복수개 액세스 카테고리들 각각에 대해 BSS 부하 요소를 계산하도록 구성되어 있는 프로세서; 및

상기 BSS 부하 요소를 상기 AP의 서비스 범위내의 WTRU에 통지하도록 구성되어 있는 전송기를 구비하는 AP.

## 청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 수신기는 부가적으로, 다른 AP로부터 통지된 BSS 부하 요소들을 수신하도록 구성되어 있고,

상기 프로세서는 부가적으로, 상기 다른 AP로부터 수신된 BSS 부하 요소들을 이용해, 차단 판정들을 수행함에 있어서 WTRU를 지원하도록 구성되어 있는 AP.

## 청구항 30.

제 28 항에 있어서,

상기 액세스 카테고리들은 음성, 비디오, 베스트 에포트 및 백그라운드 트래픽을 포함하는 AP.

## 청구항 31.

제 30 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는,

요소 식별 필드;

상기 AP에서의 서비스 부하에 대한 상대적 레벨의 스칼라 지시인 AP 서비스 부하 필드; 및

상기 BSS 부하 요소의 모든 필드들에 포함되어 있는 옥텟들의 총 수로 설정되는 값을 가진 길이 필드를 포함하는 AP.

### 청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 스테이션 카운트 필드를 더 포함하고,

상기 스테이션 카운트 필드는, 현재의 BSS와 관련되어 있는 WTRU의 총 수를 지시하는 무부호 정수인 AP.

### 청구항 33.

제 32 항에 있어서,

상기 AP는 QAP(QoS(quality of service) enhanced AP)이고,

상기 BSS 부하 요소는 AC(access category) 서비스 부하 필드를 더 포함하며, 상기 AC 서비스 부하 필드는, 각각이 상기 액세스 카테고리들 중 하나의 서비스들에 대한 상기 QAP에서의 AAD(average-access-delay)에 대한 스칼라 지시를 제공하기 위한, 4개의 서브-필드들로 포맷팅되어 있는 AP.

### 청구항 34.

제 33 항에 있어서,

상기 AC 서비스 부하 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented )파라미터가 참일 경우에만, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 AP.

### 청구항 35.

제 34 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들은 AADBE(AAD for best-effort) 필드, AADBG(AAD for background) 필드, AADVI(AAD for video) 필드, 및 AADVO(AAD for voice) 필드를 구비하는 AP.

### 청구항 36.

제 35 항에 있어서,

낮은 AAD 값은 높은 AAD 값보다 짧은 액세스 지연을 지시하는 AP.

### 청구항 37.

제 36 항에 있어서,

상기 프로세서는 부가적으로, 처음의 상기 4개의 서브-필드들에 대한 AAD 값을, 상기 QAP가 지시된 액세스 카테고리를 위한 서비스들을 제공하지 않을 경우, 상기 제 1 서브-필드의 오른쪽으로 인접한 서브-필드의 AAD 값으로 설정하도록 구성되어 있는 AP.

### 청구항 38.

제 37 항에 있어서,

상기 AP는 부가적으로, 지시된 액세스 카테고리의 모든 전송 패킷들에 대해 MAD(medium access delay) 값을 측정하고 평균하도록 구성되어 있는 AP.

### 청구항 39.

제 38 항에 있어서,

상기 MAD 값은 연속적인 시간 창에 걸쳐 EDCF 액세스 메커니즘을 사용해 측정되고 평균되며,

평균된 MAD는 소정의 정확도 범위를 가지며 최소 개수의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 AP.

### 청구항 40.

제 39 항에 있어서,

상기 시간 창은 30초 측정 창이고,

상기 소정의 정확도 범위는  $200\mu s$ 이며,

상기 MAD 평균은 200개 이상의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 AP.

### 청구항 41.

제 38 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들 중 하나에서의 소정 범위 값들 내의 AAD 값은 지시된 액세스 카테고리에서의 전송 패킷들에 대한 평균 MAD의 로그 스케일 표현이고,

상기 평균 MAD는, EDCF 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로부터 상기 EDCF 패킷이 실제로 전송되는 시간에 걸쳐 측정되는 AP.

### 청구항 42.

제 41 항에 있어서,

상기 범위 값들은 0과 254 사이인 AP.

#### 청구항 43.

제 41 항에 있어서,

상기 4개 서브-필드들 중 하나에서의 소정 AAD 값은, 상기 QAP가 지시된 액세스 카테고리 또는 임의의 더 높은 우선 순위의 액세스 카테고리에 대한 서비스들을 제공하고 있지 않다는 것을 지시하는 AP.

#### 청구항 44.

제 43 항에 있어서,

상기 소정 AAD 값은 0인 AP.

#### 청구항 45.

제 43 항에 있어서,

소정의 다른 AAD 값들은 다양한 평균 MAD 시간들을 표현하는 AP.

#### 청구항 46.

제 45 항에 있어서,

1의 AAD 값은  $50\mu s$ 의 평균 MAD를 표현하는 AP.

#### 청구항 47.

제 45 항에 있어서,

253의 AAD 값은  $5.5\mu s$  이상의 평균 MAD를 표현하는 AP.

#### 청구항 48.

제 45 항에 있어서,

254의 AAD 값은, 지시된 액세스 카테고리에서의 서비스들이 현재 차단되고 있다는 것을 지시하는 AP.

#### 청구항 49.

제 45 항에 있어서,

255의 AAD 값은, AC 서비스 부하가 이용 불가능하다는 것을 지시하는 AP.

## 청구항 50.

제 32 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 채널 이용 필드를 더 포함하고,

상기 채널 이용 필드는, 상기 제 1 AP가, 캐리어 감지 메커니즘에 의해 지시되는 바에 따라, 전송 매체가 사용 중인 것으로 감지한 시간의 백분율을 정의하는 AP.

## 청구항 51.

제 50 항에 있어서,

상기 시간의 백분율은 이동 평균인 AP.

## 청구항 52.

제 51 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 및 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 파라미터를 사용해 정의되는 AP.

## 청구항 53.

제 52 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터, 및 1024의 곱으로써 나누어진, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터와 255의 곱으로서 정의되는 AP.

## 청구항 54.

제 52 항에 있어서,

상기 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터는, 캐리어-감지 메커니즘이 채널이 사용 중이라고 지시한 동안의 마이크로초 수로서 정의되고,

상기 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터는, 평균이 계산될 수 있는 연속적인 비컨 구간들의 수로서 정의되는 AP.

## 청구항 55.

제 54 항에 있어서,



상기 채널 이용 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented) 파라미터 및 PBSS-로드-임플리먼트(PBSS-Load-Implemented) 파라미터 중 하나 이상이 거짓일 경우에, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 AP.

## 청구항 56.

AP로의 단일 액세스를 위한 MAD(medium access delay) 타이밍을 판정하는 방법으로서,

데이터 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로서, CSMA/CA(Carrier-Sense Multiple Access / Collision Avoidance) 프로토콜이 개시되는 제 1 시간을 판정하는 단계;

PHY(physical) 계층 전송 프로세스에 대해 전송 요청이 형성되는 제 2 시간을 판정하는 단계;

상기 전송 요청이 확인되는 제 3 시간을 판정하는 단계;

상기 제 2 시간과 상기 제 3 시간의 차로서 패킷 전송 및 확인 타이밍을 계산하는 단계;

상기 제 3 시간과 상기 제 1 시간의 차로서 총 액세스 타이밍을 계산하는 단계; 및

상기 총 액세스 타이밍에서 상기 패킷 전송 및 확인 타이밍을 감산하는 것에 의해 상기 MAD 타이밍을 계산하는 단계를 구비하는 방법.

## 청구항 57.

제 56 항에 있어서,

상기 전송 요청은 RTS/CTS(Request-to-Send/Clear-to-Send) 핸드셰이크(handshake)에 의해 선행되는 방법.

## 청구항 58.

데이터 패킷 재전송들을 위한 MAD(medium access delay) 타이밍을 판정하는 방법으로서,

데이터 패킷이 MAC(medium access control) 큐에 입력되는 제 1 시간을 판정하는 단계;

상기 데이터 패킷이 상기 MAC 큐의 헤드에 위치하는 제 2 시간을 판정하는 단계;

상기 제 2 시간과 상기 제 1 시간의 차로서 MAC 큐잉 지연을 계산하는 단계;

제 1 전송 시작 시간과 제 1 전송 종료 시간간의 차로서 제 1 재전송 타이밍을 판정하는 단계로서, 상기 제 1 전송 시작 시간은 상기 데이터 패킷의 제 1 전송 개시를 지시하고 상기 제 1 전송 종료 시간은 전송 확인의 수신에 없는 상태에서의 상기 제 1 전송의 종료를 지시하는, 제 1 재전송 타이밍 판정 단계;

제 2 전송 시작 시간과 제 2 전송 종료 시간간의 차로서 제 2 재전송 타이밍을 판정하는 단계로서, 지연 및 백-오프 주기 후에 개시되는 상기 제 2 전송 시작 시간은 상기 데이터 패킷의 제 2 전송 개시를 지시하고 상기 제 2 전송 종료 시간은 전송 확인의 수신에 없는 상태에서의 상기 제 2 전송의 종료를 지시하는, 제 2 재전송 타이밍 판정 단계;

N번째 전송 시작 시간과 N번째 전송 종료 시간간의 차로서 N번째 재전송 타이밍을 판정하는 단계로서, 지연 및 백-오프 주기 후에 개시되는 상기 N번째 전송 시작 시간은 상기 데이터 패킷의 N번째 전송 개시를 지시하고 상기 N번째 전송 종료 시간은 전송 확인의 수신을 지시하는, N번째 재전송 타이밍 판정 단계;

상기 제 1, 제 2, 및 N번째 재전송 타이밍들의 합으로서 총 재전송 타이밍을 계산하는 단계;

상기 확인이 수신되는 시간을 지시하는 종결 시간을 판정하는 단계; 및

모두가 N으로 나누어진, 상기 MAC 큐잉 지연이 감산되고, 상기 총 재전송 타이밍이 감산된, 상기 종결 시간과 상기 제 1 시간간의 차로써 상기 데이터 패킷에 대한 MAD 타이밍을 계산하는 단계를 구비하는 방법.

## 청구항 59.

AP로의 단일 액세스를 위한 MAD(medium access delay) 타이밍을 판정하도록 구성되어 있는 AP로서,

데이터 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로서, CSMA/CA(Carrier-Sense Multiple Access / Collision Avoidance) 프로토콜이 개시되는 시간인 제 1 시간을 판정하고,

PHY(physical) 계층 전송 프로세서에 대해 전송 요청이 형성되는 제 2 시간을 판정하며;

상기 전송 요청이 확인되는 제 3 시간을 판정하고;

상기 제 2 시간과 상기 제 3 시간의 차로써 패킷 전송 및 확인 타이밍을 계산하며;

상기 제 3 시간과 상기 제 1 시간의 차로써 총 액세스 타이밍을 계산하고;

상기 총 액세스 타이밍에서 상기 패킷 전송 및 확인 타이밍을 감산하는 것에 의해 상기 MAD 타이밍을 계산하도록 구성되어 있는 프로세서를 구비하는 AP.

## 청구항 60.

제 59 항에 있어서,

상기 프로세서는 RTS/CTS(Request-to-Send/Clear-to-Send) 핸드셰이크로써 상기 전송 요청을 선행하도록 구성되어 있는 AP.

## 청구항 61.

데이터 패킷 재전송들을 위한 MAD(medium access delay) 타이밍을 판정하도록 구성되어 있는 AP로서,

데이터 패킷이 MAC(medium access control) 큐에 입력되는 제 1 시간을 판정하고;

상기 데이터 패킷이 상기 MAC 큐의 헤드에 위치하는 제 2 시간을 판정하며;

상기 제 2 시간과 상기 제 1 시간의 차로써 MAC 큐잉 지연을 계산하고;

상기 데이터 패킷의 제 1 전송 개시를 지시하는 제 1 전송 시작 시간과 전송 확인의 수신에 없는 상태에서의 상기 제 1 전송의 종료를 지시하는 제 1 전송 종료 시간간의 차로써 제 1 재전송 타이밍을 판정하며;

지연 및 백-오프 주기 후에 개시되고 상기 데이터 패킷의 제 2 전송 개시를 지시하는 제 2 전송 시작 시간과 전송 확인의 수신에 없는 상태에서의 상기 제 2 전송의 종료를 지시하는 제 2 전송 종료 시간간의 차로써 제 2 재전송 타이밍을 판정하고;

지연 및 백-오프 주기 후에 개시되며 상기 데이터 패킷의 N번째 전송 개시를 지시하는 N번째 전송 시작 시간과 전송 확인의 수신을 지시하는 N번째 전송 종료 시간간의 차로서 N번째 재전송 타이밍을 판정하며;

상기 제 1, 제 2, 및 N번째 재전송 타이밍들의 합으로서 총 재전송 타이밍을 계산하고;

상기 확인이 수신되는 시간을 지시하는 종결 시간을 판정하며;

모두가 N으로 나누어진, 상기 MAC 큐잉 지연이 감소되고, 상기 총 재전송 타이밍이 감소된, 상기 종결 시간과 상기 제 1 시간간의 차로서 상기 데이터 패킷에 대한 MAD 타이밍을 계산하도록 구성되어 있는 프로세서를 구비하는 AP.

## 청구항 62.

무선 채널들을 통해 서로 무선 통신할 수 있는 네트워크 이용 통신국들을 최적화하기 위해 무선 네트워크에서의 채널 관리를 제공하는 방법으로서,

복수개 액세스 카테고리들 각각에 대해, 제 1 통신국이 BSS(basic service set) 부하 요소를 제공하는 단계;

상기 BSS 부하 요소를 상기 제 1 통신국의 서비스 범위내의 다른 복수개 통신국들에 통지하는 단계; 및

상기 BSS 부하 요소에 기초해, 상기 다른 통신국들 중 하나 이상이 통신할 통신국을 선택하는 단계를 구비하는 방법.

## 청구항 63.

제 62 항에 있어서,

상기 액세스 카테고리들은 음성, 비디오, 베스트 에포트 및 백그라운드 트래픽을 포함하는 방법.

## 청구항 64.

제 63 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는,

요소 식별 필드;

상기 제 1 통신국에서의 서비스 부하에 대한 상대적 레벨의 스칼라 지시인 통신국 서비스 부하 필드; 및

상기 BSS 부하 요소의 모든 필드들에 포함되어 있는 옥텟들의 총 수로 설정되는 값을 가진 길이 필드를 포함하는 방법.

## 청구항 65.

제 64 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 스테이션 카운트 필드를 더 포함하고,

상기 스테이션 카운트 필드는, 현재의 BSS와 관련되어 있는 WTRU의 총 수를 지시하는 무부호 정수인 방법.

## 청구항 66.

제 65 항에 있어서,

상기 제 1 통신국은 QCS(QoS(quality of service) enhanced communication station)이고,

상기 BSS 부하 요소는 AC(access category) 서비스 부하 필드를 더 포함하며, 상기 AC 서비스 부하 필드는, 각각이 상기 액세스 카테고리들 중 하나의 서비스들에 대한 상기 QCS에서의 AAD(average-access-delay)에 대한 스칼라 지시를 제공하기 위한, 4개의 서브-필드들로 포맷팅되어 있는 방법.

## 청구항 67.

제 66 항에 있어서,

상기 AC 서비스 부하 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented )파라미터가 참일 경우에만, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 방법.

## 청구항 68.

제 67 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들은 AADBE(AAD for best-effort) 필드, AADBG(AAD for background) 필드, AADVI(AAD for video) 필드, 및 AADVO(AAD for voice) 필드를 구비하는 방법.

## 청구항 69.

제 68 항에 있어서,

낮은 AAD 값은 높은 AAD 값보다 짧은 액세스 지연을 지시하는 방법.

## 청구항 70.

제 69 항에 있어서,

처음의 상기 4개의 서브-필드들에 대한 AAD 값을, 상기 QCS가 지시된 액세스 카테고리를 위한 서비스들을 제공하지 않을 경우, 상기 제 1 서브-필드의 오른쪽으로 인접한 서브-필드의 AAD 값으로 설정하는 단계를 더 구비하는 방법.

## 청구항 71.

제 70 항에 있어서,

지시된 액세스 카테고리의 모든 전송 패킷들에 대해 MAD(medium access delay) 값을 측정하고 평균하는 단계를 더 구비하는 방법.

## 청구항 72.

제 71 항에 있어서,

상기 MAD 값은 연속적인 시간 창에 걸쳐 EDCF 액세스 메커니즘을 사용해 측정되고 평균되며,

평균된 MAD는 소정의 정확도 범위를 가지며 최소 개수의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 방법.

### 청구항 73.

제 72 항에 있어서,

상기 시간 창은 30초 측정 창이고,

상기 소정의 정확도 범위는  $200\mu s$ 이며,

상기 MAD 평균은 200개 이상의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 방법.

### 청구항 74.

제 71 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들 중 하나에서의 소정 범위 값들 내의 AAD 값은 지시된 액세스 카테고리에서의 전송 패킷들에 대한 평균 MAD의 로그 스케일 표현이고,

상기 평균 MAD는, EDCF 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로부터 상기 EDCF 패킷이 실제로 전송되는 시간에 걸쳐 측정되는 방법.

### 청구항 75.

제 74 항에 있어서,

상기 범위 값들은 0과 254 사이인 방법.

### 청구항 76.

제 74 항에 있어서,

상기 4개 서브-필드들에서의 소정 AAD 값은, 상기 QAP가 지시된 액세스 카테고리 또는 임의의 더 높은 우선 순위의 액세스 카테고리에 대한 서비스들을 제공하고 있지 않다는 것을 지시하는 방법.

### 청구항 77.

제 76 항에 있어서,

상기 소정 AAD 값은 0인 방법.

### 청구항 78.

제 76 항에 있어서,

소정의 다른 AAD 값들은 다양한 평균 MAD 시간들을 표현하는 방법.

#### 청구항 79.

제 78 항에 있어서,

1의 AAD 값은  $50\mu s$ 의 평균 MAD를 표현하는 방법.

#### 청구항 80.

제 78 항에 있어서,

253의 AAD 값은  $5.5\mu s$  이상의 평균 MAD를 표현하는 방법.

#### 청구항 81.

제 78 항에 있어서,

254의 AAD 값은, 지시된 액세스 카테고리에서의 서비스들이 현재 차단되고 있다는 것을 지시하는 방법.

#### 청구항 82.

제 78 항에 있어서,

255의 AAD 값은, AC 서비스 부하가 이용 불가능하다는 것을 지시하는 방법.

#### 청구항 83.

제 65 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 채널 이용 필드를 더 포함하고,

상기 채널 이용 필드는, 상기 제 1 통신국이, 캐리어 감지 메커니즘에 의해 지시되는 바에 따라, 전송 매체가 사용 중인 것으로 감지한 시간의 백분율을 정의하는 방법.

#### 청구항 84.

제 83 항에 있어서,

상기 시간의 백분율은 이동 평균인 방법.

#### 청구항 85.

제 84 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 및 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 파라미터를 사용해 정의되는 방법.

## 청구항 86.

제 85 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터, 및 1024의 곱으로써 나누어진, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터와 255의 곱으로서 정의되는 방법.

## 청구항 87.

제 85 항에 있어서,

상기 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터는, 캐리어-감지 메커니즘이 채널이 사용 중이라고 지시한 동안의 마이크로초 수로서 정의되고,

상기 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터는, 평균이 계산될 수 있는 연속적인 비컨 구간들의 수로서 정의되는 방법.

## 청구항 88.

제 87 항에 있어서,

상기 채널 이용 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented) 파라미터 및 PBSS-로드-임플리먼트(PBSS-Load-Implemented) 파라미터 중 하나 이상이 거짓일 경우에, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 방법.

## 청구항 89.

무선 채널들을 통해 서로 무선 통신할 수 있는 다른 통신국들을 위해 무선 네트워크에서의 채널 관리를 제공하도록 구성되어 있는 통신국으로서,

상기 통신국의 무선 서비스 범위내에 배치되어 있는 다른 통신국들로부터 미서비스된 트래픽 요구 데이터를 수신하도록 구성되어 있는 수신기;

복수개 액세스 카테고리들 각각에 대해 BSS 부하 요소를 계산하도록 구성되어 있는 프로세서; 및

상기 BSS 부하 요소를 상기 다른 통신국들에 통지하도록 구성되어 있는 전송기를 구비하는 통신국.

## 청구항 90.

제 89 항에 있어서,



상기 수신기는 부가적으로, 다른 통신국들로부터 통지된 BSS 부하 요소들을 수신하도록 구성되어 있고,

상기 프로세서는 부가적으로, 상기 수신된 BSS 부하 요소들을 이용해 차단 판정들을 수행함에 있어서 상기 다른 통신국들을 지원하도록 구성되어 있는 통신국.

#### 청구항 91.

제 89 항에 있어서,

상기 액세스 카테고리들은 음성, 비디오, 베스트 에포트 및 백그라운드 트래픽을 포함하는 통신국.

#### 청구항 92.

제 91 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는,

요소 식별 필드;

상기 통신국에서의 서비스 부하에 대한 상대적 레벨의 스칼라 지시인 통신국 서비스 부하 필드; 및

상기 BSS 부하 요소의 모든 필드들에 포함되어 있는 옥텟들의 총 수로 설정되는 값을 가진 길이 필드를 포함하는 통신국.

#### 청구항 93.

제 92 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 스테이션 카운트 필드를 더 포함하고,

상기 스테이션 카운트 필드는, 현재의 BSS와 관련되어 있는 통신국들의 총 수를 지시하는 무부호 정수인 통신국.

#### 청구항 94.

제 93 항에 있어서,

상기 통신국은 QCS이고,

상기 BSS 부하 요소는 AC(access category) 서비스 부하 필드를 더 포함하며, 상기 AC 서비스 부하 필드는, 각각이 상기 액세스 카테고리들 중 하나의 서비스들에 대한 상기 QCS에서의 AAD(average-access-delay)에 대한 스칼라 지시를 제공하기 위한, 4개의 서브-필드들로 포맷팅되어 있는 통신국.

#### 청구항 95.

제 94 항에 있어서,

상기 AC 서비스 부하 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented )파라미터가 참일 경우에만, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 통신국.

#### 청구항 96.

제 95 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들은 AADBE(AAD for best-effort) 필드, AADBG(AAD for background) 필드, AADVI(AAD for video) 필드, 및 AADVO(AAD for voice) 필드를 구비하는 통신국.

#### 청구항 97.

제 96 항에 있어서,

낮은 AAD 값은 높은 AAD 값보다 짧은 액세스 지연을 지시하는 통신국.

#### 청구항 98.

제 97 항에 있어서,

상기 프로세서는 부가적으로, 처음의 상기 4개의 서브-필드들에 대한 AAD 값을, 상기 QCS가 지시된 액세스 카테고리 위한 서비스들을 제공하지 않을 경우, 상기 제 1 서브-필드의 오른쪽으로 인접한 서브-필드의 AAD 값으로 설정하도록 구성되어 있는 통신국.

#### 청구항 99.

제 98 항에 있어서,

상기 통신국은 부가적으로, 지시된 액세스 카테고리의 모든 전송 패킷들에 대해 MAD(medium access delay) 값을 측정하고 평균하도록 구성되어 있는 통신국.

#### 청구항 100.

제 99 항에 있어서,

상기 MAD 값은 연속적인 시간 창에 걸쳐 EDCF 액세스 메커니즘을 사용해 측정되고 평균되며,

평균된 MAD는 소정의 정확도 범위를 가지며 최소 개수의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 통신국.

#### 청구항 101.

제 100 항에 있어서,

상기 시간 창은 30초 측정 창이고,

상기 소정의 정확도 범위는  $200\mu s$ 이며,

상기 MAD 평균은 200개 이상의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 통신국.

## 청구항 102.

제 99 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들 중 하나에서의 소정 범위 값들 내의 AAD 값은 지시된 액세스 카테고리에서의 전송 패킷들에 대한 평균 MAD의 로그 스케일 표현이고,

상기 평균 MAD는, EDCF 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로부터 상기 EDCF 패킷이 실제로 전송되는 시간에 걸쳐 측정되는 통신국.

## 청구항 103.

제 102 항에 있어서,

상기 범위 값들은 0과 254 사이인 통신국.

## 청구항 104.

제 102 항에 있어서,

상기 4개 서브-필드들 중 하나에서의 소정 AAD 값은, 상기 QCS가 지시된 액세스 카테고리 또는 임의의 더 높은 우선 순위의 액세스 카테고리에 대한 서비스들을 제공하고 있지 않다는 것을 지시하는 통신국.

## 청구항 105.

제 104 항에 있어서,

상기 소정 AAD 값은 0인 통신국.

## 청구항 106.

제 104 항에 있어서,

소정의 다른 AAD 값들은 다양한 평균 MAD 시간들을 표현하는 통신국.

## 청구항 107.

제 106 항에 있어서,

1의 AAD 값은  $50\mu s$ 의 평균 MAD를 표현하는 통신국.

## 청구항 108.

제 106 항에 있어서,

253의 AAD 값은  $5.5\mu s$  이상의 평균 MAD를 표현하는 통신국.

#### 청구항 109.

제 106 항에 있어서,

254의 AAD 값은, 지시된 액세스 카테고리에서의 서비스들이 현재 차단되고 있다는 것을 지시하는 통신국.

#### 청구항 110.

제 106 항에 있어서,

255의 AAD 값은, AC 서비스 부하가 이용 불가능하다는 것을 지시하는 통신국.

#### 청구항 111.

제 93 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 채널 이용 필드를 더 포함하고,

상기 채널 이용 필드는, 상기 제 1 통신국이, 캐리어 감지 메커니즘에 의해 지시되는 바에 따라, 전송 매체가 사용 중인 것으로 감지한 시간의 백분율을 정의하는 통신국.

#### 청구항 112.

제 111 항에 있어서,

상기 시간의 백분율은 이동 평균인 통신국.

#### 청구항 113.

제 112 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 및 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 파라미터를 사용해 정의되는 통신국.

#### 청구항 114.

제 113 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터, 및 1024의 곱으로써 나누어진, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터와 255의 곱으로서 정의되는 통신국.

## 청구항 115.

제 113 항에 있어서,

상기 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터는, 캐리어-감지 메커니즘이 채널이 사용 중이라고 지시한 동안의 마이크로초 수로서 정의되고,

상기 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터는, 평균이 계산될 수 있는 연속적인 비컨 구간들의 수로서 정의되는 통신국.

## 청구항 116.

제 115 항에 있어서,

상기 채널 이용 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented) 파라미터 및 PBSS-로드-임플리먼트(PBSS-Load-Implemented) 파라미터 중 하나 이상이 거짓일 경우에, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 통신국.

## 청구항 117.

통신국으로의 단일 액세스를 위한 MAD(medium access delay) 타이밍을 판정하는 방법으로서,

데이터 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로서, CSMA/CA(Carrier-Sense Multiple Access / Collision Avoidance) 프로토콜이 개시되는 제 1 시간을 판정하는 단계;

PHY(physical) 계층 전송 프로세스에 대해 전송 요청이 형성되는 제 2 시간을 판정하는 단계;

상기 전송 요청이 확인되는 제 3 시간을 판정하는 단계;

상기 제 2 시간과 상기 제 3 시간의 차로써 패킷 전송 및 확인 타이밍을 계산하는 단계;

상기 제 3 시간과 상기 제 1 시간의 차로써 총 액세스 타이밍을 계산하는 단계; 및

상기 총 액세스 타이밍에서 상기 패킷 전송 및 확인 타이밍을 감산하는 것에 의해 상기 MAD 타이밍을 계산하는 단계를 구비하는 방법.

## 청구항 118.

제 117 항에 있어서,

상기 전송 요청은 RTS/CTS(Request-to-Send/Clear-to-Send) 핸드셰이크에 의해 선행되는 방법.

## 청구항 119.

데이터 패킷 재전송들을 위한 MAD(medium access delay) 타이밍을 판정하는 방법으로서,

데이터 패킷이 MAC(medium access control) 큐에 입력되는 제 1 시간을 판정하는 단계;

상기 데이터 패킷이 상기 MAC 큐의 헤드에 위치하는 제 2 시간을 판정하는 단계;

상기 제 2 시간과 상기 제 1 시간의 차로서 MAC 큐잉 지연을 계산하는 단계;

제 1 전송 시작 시간과 제 1 전송 종료 시간간의 차로서 제 1 재전송 타이밍을 판정하는 단계로서, 상기 제 1 전송 시작 시간은 상기 데이터 패킷의 제 1 전송 개시를 지시하고 상기 제 1 전송 종료 시간은 전송 확인의 수신이 없는 상태에서의 상기 제 1 전송의 종료를 지시하는, 제 1 재전송 타이밍 판정 단계;

제 2 전송 시작 시간과 제 2 전송 종료 시간간의 차로서 제 2 재전송 타이밍을 판정하는 단계로서, 지연 및 백-오프 주기 후에 개시되는 상기 제 2 전송 시작 시간은 상기 데이터 패킷의 제 2 전송 개시를 지시하고 상기 제 2 전송 종료 시간은 전송 확인의 수신이 없는 상태에서의 상기 제 2 전송의 종료를 지시하는, 제 2 재전송 타이밍 판정 단계;

N번째 전송 시작 시간과 N번째 전송 종료 시간간의 차로서 N번째 재전송 타이밍을 판정하는 단계로서, 지연 및 백-오프 주기 후에 개시되는 상기 N번째 전송 시작 시간은 상기 데이터 패킷의 N번째 전송 개시를 지시하고 상기 N번째 전송 종료 시간은 전송 확인의 수신을 지시하는, N번째 재전송 타이밍 판정 단계;

상기 제 1, 제 2, 및 N번째 재전송 타이밍들의 합으로서 총 재전송 타이밍을 계산하는 단계;

상기 확인이 수신되는 시간을 지시하는 종결 시간을 판정하는 단계; 및

모두가 N으로 나누어진, 상기 MAC 큐잉 지연이 감소되고, 상기 총 재전송 타이밍이 감소된, 상기 종결 시간과 상기 제 1 시간간의 차로서 상기 데이터 패킷에 대한 MAD 타이밍을 계산하는 단계를 구비하는 방법.

## 청구항 120.

통신국으로의 단일 액세스를 위한 MAD(medium access delay) 타이밍을 판정하도록 구성되어 있는 통신국으로서,

데이터 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로서, CSMA/CA(Carrier-Sense Multiple Access / Collision Avoidance) 프로토콜이 개시되는 시간인 제 1 시간을 판정하고,

PHY(physical) 계층 전송 프로세서에 대해 전송 요청이 형성되는 제 2 시간을 판정하며;

상기 전송 요청이 확인되는 제 3 시간을 판정하고;

상기 제 2 시간과 상기 제 3 시간의 차로서 패킷 전송 및 확인 타이밍을 계산하며;

상기 제 3 시간과 상기 제 1 시간의 차로서 총 액세스 타이밍을 계산하고;

상기 총 액세스 타이밍에서 상기 패킷 전송 및 확인 타이밍을 감소하는 것에 의해 상기 MAD 타이밍을 계산하도록 구성되어 있는 프로세서를 구비하는 통신국.

## 청구항 121.

제 120 항에 있어서,

상기 프로세서는 RTS/CTS(Request-to-Send/Clear-to-Send) 핸드셰이크로써 상기 전송 요청을 선행하도록 구성되어 있는 통신국.

## 청구항 122.

데이터 패킷 재전송들을 위한 MAD(medium access delay) 타이밍을 판정하도록 구성되어 있는 통신국으로서,

데이터 패킷이 MAC(media access control) 큐에 입력되는 제 1 시간을 판정하고;

상기 데이터 패킷이 상기 MAC 큐의 헤드에 위치하는 제 2 시간을 판정하며;

상기 제 2 시간과 상기 제 1 시간의 차로써 MAC 큐잉 지연을 계산하고;

상기 데이터 패킷의 제 1 전송 개시를 지시하는 제 1 전송 시작 시간과 전송 확인의 수신에 없는 상태에서의 상기 제 1 전송의 종료를 지시하는 제 1 전송 종료 시간간의 차로써 제 1 재전송 타이밍을 판정하며;

지연 및 백-오프 주기 후에 개시되고 상기 데이터 패킷의 제 2 전송 개시를 지시하는 제 2 전송 시작 시간과 전송 확인의 수신에 없는 상태에서의 상기 제 2 전송의 종료를 지시하는 제 2 전송 종료 시간간의 차로써 제 2 재전송 타이밍을 판정하고;

지연 및 백-오프 주기 후에 개시되며 상기 데이터 패킷의 N번째 전송 개시를 지시하는 N번째 전송 시작 시간과 전송 확인의 수신을 지시하는 N번째 전송 종료 시간간의 차로써 N번째 재전송 타이밍을 판정하며;

상기 제 1, 제 2, 및 N번째 재전송 타이밍들의 합으로써 총 재전송 타이밍을 계산하고;

상기 확인이 수신되는 시작을 지시하는 종결 시간을 판정하며;

모두가 N으로 나누어진, 상기 MAC 큐잉 지연이 감소되고, 상기 총 재전송 타이밍이 감소된, 상기 종결 시간과 상기 제 1 시간간의 차로써 상기 데이터 패킷에 대한 MAD 타이밍을 계산하도록 구성되어 있는 프로세서를 구비하는 통신국.

## 청구항 123.

소정 시구간에 걸쳐 평가되는 평균 MAD 타이밍을 판정하는 방법으로서,

시구간을 정의하는 단계;

패킷 전송 시간과 상기 시구간 동안에 발생하는 다량의 패킷 전송들을 대기하며 그에 대한 확인을 수신하는데 소요된 시간을 가산하는 것에 의해, 총 패킷 전송 기간을 판정하는 단계;

복수개 액세스 카테고리들에 대해, 상기 액세스 카테고리들의 전송 큐들이 공백 상태로 유지된 시간들을 포함하는 총 엠프티-트랜스미트-큐(empty-transmit-queue) 시간을 판정하는 단계;

상기 시구간에서 총 패킷 전송 기간, 총 엠프티-전송-큐(empty-transmit-queue) 시간 및 총 전송-큐-지연(transmit-queue-deferral) 시간을 감소하는 것에 의해, 총 차(total difference)를 발생시키는 단계; 및

상기 총 차를 상기 패킷 전송들의 양으로 나누어 평균 MAD 타이밍을 획득하는 단계를 구비하는 방법.

## 청구항 124.

제 123 항에 있어서,

복수개의 액세스 카테고리들에 대해, 상기 액세스 카테고리들이 그들의 개개 전송들을 더 높은 우선 순위의 큐들로 지연한 시간들을 포함하는 총 전송-큐-지연(transmit-queue-deferral) 시간을 판정하는 단계; 및

상기 평균 MAD 타이밍을 획득하기 위해 상기 총 차를 상기 패킷 전송들의 양으로 나누기 전에, 상기 총 차로부터 상기 총 전송-큐-지연(transmit-queue-deferral) 시간을 감소하는 단계를 더 구비하는 방법.

## 청구항 125.

소정 시구간에 걸쳐 평가되는 평균 MAD 타이밍을 판정하는데 사용하기 위한 AP로서,

시구간을 정의하고;

패킷 전송 시간과 상기 시구간 동안에 발생하는 다량의 패킷 전송들을 대기하며 그에 대한 확인을 수신하는데 소요된 시간을 가산하는 것에 의해, 총 패킷 전송 기간을 판정하며;

복수개 액세스 카테고리들에 대해, 상기 액세스 카테고리들의 전송 큐들이 공백 상태로 유지된 시간들을 포함하는 총 엠프티-전송-큐(empty-transmit-queue) 시간을 판정하고;

상기 시구간에서 총 패킷 전송 기간, 총 엠프티-전송-큐(empty-transmit-queue) 시간 및 총 전송-큐-지연(transmit-queue-deferral) 시간을 감산하는 것에 의해 총 차를 발생시키며;

상기 총 차를 상기 패킷 전송들의 양으로 나누어 평균 MAD 타이밍을 획득하도록 구성되어 있는 프로세서를 구비하는 AP.

## 청구항 126.

제 125 항에 있어서,

상기 프로세서는 부가적으로,

복수개의 액세스 카테고리들에 대해, 상기 액세스 카테고리들이 그들의 개개 전송들을 더 높은 우선 순위의 큐들로 지연한 시간들을 포함하는 총 전송-큐-지연(transmit-queue-deferral) 시간을 판정하고;

상기 평균 MAD 타이밍을 획득하기 위해 상기 총 차를 상기 패킷 전송들의 양으로 나누기 전에, 상기 총 차로부터 상기 총 전송-큐-지연(transmit-queue-deferral) 시간을 감산하도록 구성되어 있는 AP.

## 청구항 127.

소정 시구간에 걸쳐 평가되는 평균 MAD 타이밍을 판정하는데 사용하기 위한 통신국으로서,

시구간을 정의하고;

패킷 전송 시간과 상기 시구간 동안에 발생하는 다량의 패킷 전송들을 대기하며 그에 대한 확인을 수신하는데 소요된 시간을 가산하는 것에 의해, 총 패킷 전송 기간을 판정하며;

복수개 액세스 카테고리들에 대해, 상기 액세스 카테고리들의 전송 큐들이 공백 상태로 유지된 시간들을 포함하는 총 엠프티-전송-큐(empty-transmit-queue) 시간을 판정하고;

상기 시구간에서 총 패킷 전송 기간, 총 엠프티-전송-큐(empty-transmit-queue) 시간 및 총 전송-큐-지연(transmit-queue-deferral) 시간을 감산하는 것에 의해 총 차를 발생시키며;

상기 총 차를 상기 패킷 전송들의 양으로 나누어 평균 MAD 타이밍을 획득하도록 구성되어 있는 프로세서를 구비하는 통신국.

## 청구항 128.

제 127 항에 있어서,



상기 프로세서는 부가적으로,

복수개의 액세스 카테고리들에 대해, 상기 액세스 카테고리들이 그들의 개개 전송들을 더 높은 우선 순위의 큐들로 지연한 시간들을 포함하는 총 전송-큐-지연(transmit-queue-deferral) 시간을 판정하고;

상기 평균 MAD 타이밍을 획득하기 위해 상기 총 차를 상기 패킷 전송들의 양으로 나누기 전에, 상기 총 차로부터 상기 총 전송-큐-지연(transmit-queue-deferral) 시간을 감산하도록 구성되어 있는 통신국.

## 청구항 129.

무선 채널들을 통해 서로 무선 통신할 수 있는 다른 AP(access points) 및 WTRU(wireless transmit receive units)을 위해 무선 네트워크에서의 채널 관리를 제공하도록 구성되어 있는 AP로서,

상기 AP의 무선 서비스 범위내에 배치되어 있는 WTRU로부터 미서비스된 트래픽 요구 데이터를 수신하도록 구성되어 있는 수신기;

상기 수신기에 결합되어 있는 프로세서로서, 복수개 액세스 카테고리들 각각에 대해 BSS 부하 요소를 계산하도록 구성되어 있는, 프로세서; 및

상기 BSS 부하 로드 요소를 상기 AP의 서비스 범위내의 WTRU에 통지하도록 구성되어 있는 전송기를 구비하고,

상기 수신기는 부가적으로, 다른 AP로부터 통지된 BSS 부하 요소들을 수신하도록 구성되어 있으며,

상기 프로세서는 부가적으로, 상기 다른 AP로부터 수신된 BSS 부하 요소들을 이용해 차단 판정들을 수행함에 있어서 WTRU를 지원하도록 구성되어 있는 AP.

## 청구항 130.

제 129 항에 있어서,

상기 액세스 카테고리들은 음성, 비디오, 베스트 에포트 및 백그라운드 트래픽을 포함하는 AP.

## 청구항 131.

제 130 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는,

요소 식별 필드;

상기 AP에서의 서비스 부하에 대한 상대적 레벨의 스칼라 지시인 AP 서비스 부하 필드; 및

상기 BSS 부하 요소의 모든 필드들에 포함되어 있는 옥텟들의 총 수로 설정되는 값을 가진 길이 필드를 포함하는 AP.

## 청구항 132.

제 131 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 스테이션 카운트 필드를 더 포함하고,

상기 스테이션 카운트 필드는, 현재의 BSS와 관련되어 있는 WTRU의 총 수를 지시하는 무부호 정수인 AP.

### 청구항 133.

제 132 항에 있어서,

상기 AP는 QAP(QoS(quality of service) enhanced AP)이고,

상기 BSS 부하 요소는 AC(access category) 서비스 부하 필드를 더 포함하며, 상기 AC 서비스 부하 필드는, 각각이 상기 액세스 카테고리들 중 하나의 서비스들에 대한 상기 QAP에서의 AAD(average-access-delay)에 대한 스칼라 지시를 제공하기 위한, 4개의 서브-필드들로 포맷팅되어 있는 AP.

### 청구항 134.

제 133 항에 있어서,

상기 AC 서비스 부하 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented )파라미터가 참일 경우에만, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 AP.

### 청구항 135.

제 134 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들은 AADBE(AAD for best-effort) 필드, AADBG(AAD for background) 필드, AADVI(AAD for video) 필드, 및 AADVO(AAD for voice) 필드를 구비하는 AP.

### 청구항 136.

제 135 항에 있어서,

낮은 AAD 값은 높은 AAD 값보다 짧은 액세스 지연을 지시하는 AP.

### 청구항 137.

제 136 항에 있어서,

상기 프로세서는 부가적으로, 처음의 상기 4개의 서브-필드들에 대한 AAD 값을, 상기 QAP가 지시된 액세스 카테고리를 위한 서비스들을 제공하지 않을 경우, 상기 제 1 서브-필드의 오른쪽으로 인접한 서브-필드의 AAD 값으로 설정하도록 구성되어 있는 AP.

### 청구항 138.

제 137 항에 있어서,

상기 AP는 부가적으로, 지시된 액세스 카테고리의 모든 전송 패킷들에 대해 MAD(medium access delay) 값을 측정하고 평균하도록 구성되어 있는 AP.

### 청구항 139.

제 138 항에 있어서,

상기 MAD 값은 연속적인 시간 창에 걸쳐 EDCF 액세스 메커니즘을 사용해 측정되고 평균되며,

평균된 MAD는 소정의 정확도 범위를 가지며 최소 개수의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 AP.

### 청구항 140.

제 139 항에 있어서,

상기 시간 창은 30초 측정 창이고,

상기 소정의 정확도 범위는  $200\mu s$ 이며,

상기 MAD 평균은 200개 이상의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 AP.

### 청구항 141.

제 138 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들 중 하나에서의 소정 범위 값들 내의 AAD 값은 지시된 액세스 카테고리에서의 전송 패킷들에 대한 평균 MAD의 로그 스케일 표현이고,

상기 평균 MAD는, EDCF 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로부터 상기 EDCF 패킷이 실제로 전송되는 시간에 걸쳐 측정되는 AP.

### 청구항 142.

제 141 항에 있어서,

상기 범위 값들은 0과 254 사이인 AP.

### 청구항 143.

제 141 항에 있어서,

상기 4개 서브-필드들 중 하나에서의 소정 AAD 값은, 상기 QAP가 지시된 액세스 카테고리 또는 임의의 더 높은 우선 순위의 액세스 카테고리에 대한 서비스들을 제공하고 있지 않다는 것을 지시하는 AP.

### 청구항 144.

제 143 항에 있어서,

상기 소정 AAD 값은 0인 AP.

#### 청구항 145.

제 143 항에 있어서,

소정의 다른 AAD 값들은 다양한 평균 MAD 시간들을 표현하는 AP.

#### 청구항 146.

제 145 항에 있어서,

1의 AAD 값은  $50\mu s$ 의 평균 MAD를 표현하는 AP.

#### 청구항 147.

제 145 항에 있어서,

253의 AAD 값은  $5.5\mu s$  이상의 평균 MAD를 표현하는 AP.

#### 청구항 148.

제 145 항에 있어서,

254의 AAD 값은, 지시된 액세스 카테고리에서의 서비스들이 현재 차단되어 있다는 것을 지시하는 AP.

#### 청구항 149.

제 145 항에 있어서,

255의 AAD 값은, AC 서비스 부하가 이용 불가능하다는 것을 지시하는 AP.

#### 청구항 150.

제 132 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 채널 이용 필드를 더 포함하고,

상기 채널 이용 필드는, 상기 제 1 AP가, 캐리어 감지 메커니즘에 의해 지시되는 바에 따라, 전송 매체가 사용 중인 것으로 감지한 시간의 백분율을 정의하는 AP.

#### 청구항 151.

제 150 항에 있어서,

상기 시간의 백분율은 이동 평균인 AP.

## 청구항 152.

제 151 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 및 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 파라미터를 사용해 정의되는 AP.

## 청구항 153.

제 152 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터, 및 1024의 곱으로써 나누어진, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터와 255의 곱으로서 정의되는 AP.

## 청구항 154.

제 152 항에 있어서,

상기 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터는, 캐리어-감지 메커니즘이 채널이 사용 중이라고 지시한 동안의 마이크로초 수로서 정의되고,

상기 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터는, 평균이 계산될 수 있는 연속적인 비컨 구간들의 수로서 정의되는 AP.

## 청구항 155.

제 154 항에 있어서,

상기 채널 이용 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented) 파라미터 및 PBSS-로드-임플리먼트(PBSS-Load-Implemented) 파라미터 중 하나 이상이 거짓일 경우에, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 AP.

## 청구항 156.

무선 채널들을 통해 서로 무선 통신할 수 있는 다른 통신국들을 위해 무선 네트워크에서의 채널 관리를 제공하도록 구성되어 있는 통신국으로서,

상기 통신국의 무선 서비스 범위내에 배치되어 있는 다른 통신국들로부터 미서비스된 트래픽 요구 데이터를 수신하도록 구성되어 있는 수신기;

복수개 액세스 카테고리들 각각에 대해 BSS 부하 요소를 계산하도록 구성되어 있는 프로세서; 및

상기 BSS 부하 요소를 상기 다른 통신국들에 통지하도록 구성되어 있는 전송기를 구비하고,

상기 수신기는 부가적으로, 다른 통신국들로부터 통지된 BSS 부하 요소들을 수신하도록 구성되어 있으며,

상기 프로세서는 부가적으로, 상기 수신된 BSS 부하 요소들을 이용해 차단 판정들을 수행함에 있어서 상기 다른 통신국들을 지원하도록 구성되어 있는 통신국.

#### 청구항 157.

제 156 항에 있어서,

상기 액세스 카테고리들은 음성, 비디오, 베스트 에포트 및 백그라운드 트래픽을 포함하는 통신국.

#### 청구항 158.

제 157 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는,

요소 식별 필드;

상기 통신국에서의 서비스 부하에 대한 상대적 레벨의 스칼라 지시인 통신국 서비스 부하 필드; 및

상기 BSS 부하 요소의 모든 필드들에 포함되어 있는 옥텟들의 총 수로 설정되는 값을 가진 길이 필드를 포함하는 통신국.

#### 청구항 159.

제 158 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 스테이션 카운트 필드를 더 포함하고,

상기 스테이션 카운트 필드는, 현재의 BSS와 관련되어 있는 통신국들의 총 수를 지시하는 무부호 정수인 통신국.

#### 청구항 160.

제 159 항에 있어서,

상기 통신국은 QCS이고,

상기 BSS 부하 요소는 AC(access category) 서비스 부하 필드를 더 포함하며, 상기 AC 서비스 부하 필드는, 각각이 상기 액세스 카테고리들 중 하나의 서비스들에 대한 상기 QCS에서의 AAD(average-access-delay)에 대한 스칼라 지시를 제공하기 위한, 4개의 서브-필드들로 포매팅되어 있는 통신국.

#### 청구항 161.

제 160 항에 있어서,

상기 AC 서비스 부하 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented )파라미터가 참일 경우에만, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 통신국.

## 청구항 162.

제 161 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들은 AADBE(AAD for best-effort) 필드, AADBG(AAD for background) 필드, AADVI(AAD for video) 필드, 및 AADVO(AAD for voice) 필드를 구비하는 통신국.

## 청구항 163.

제 162 항에 있어서,

낮은 AAD 값은 높은 AAD 값보다 짧은 액세스 지연을 지시하는 통신국.

## 청구항 164.

제 163 항에 있어서,

상기 프로세서는 부가적으로, 처음의 상기 4개의 서브-필드들에 대한 AAD 값을, 상기 QCS가 지시된 액세스 카테고리들 위한 서비스들을 제공하지 않을 경우, 상기 제 1 서브-필드의 오른쪽으로 인접한 서브-필드의 AAD 값으로 설정하도록 구성되어 있는 통신국.

## 청구항 165.

제 164 항에 있어서,

상기 통신국은 부가적으로, 지시된 액세스 카테고리의 모든 전송 패킷들에 대해 MAD(medium access delay) 값을 측정하고 평균하도록 구성되어 있는 통신국.

## 청구항 166.

제 165 항에 있어서,

상기 MAD 값은 연속적인 시간 창에 걸쳐 EDCF 액세스 메커니즘을 사용해 측정되고 평균되며,

평균된 MAD는 소정의 정확도 범위를 가지며 최소 개수의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 통신국.

## 청구항 167.

제 166 항에 있어서,

상기 시간 창은 30초 측정 창이고,

상기 소정의 정확도 범위는  $200\mu s$ 이며,

상기 MAD 평균은 200개 이상의 전송 패킷 지연 측정치들에 기초하는 통신국.

#### 청구항 168.

제 165 항에 있어서,

상기 4개의 서브-필드들 중 하나에서의 소정 범위 값들 내의 AAD 값은 지시된 액세스 카테고리에서의 전송 패킷들에 대한 평균 MAD의 로그 스케일 표현이고,

상기 평균 MAD는, EDCF 패킷이 전송을 위해 준비되는 시간으로부터 상기 EDCF 패킷이 실제로 전송되는 시간에 걸쳐 측정되는 통신국.

#### 청구항 169.

제 168 항에 있어서,

상기 범위 값들은 0과 254 사이인 통신국.

#### 청구항 170.

제 168 항에 있어서,

상기 4개 서브-필드들 중 하나에서의 소정 AAD 값은, 상기 QCS가 지시된 액세스 카테고리 또는 임의의 더 높은 우선 순위의 액세스 카테고리에 대한 서비스들을 제공하고 있지 않다는 것을 지시하는 통신국.

#### 청구항 171.

제 170 항에 있어서,

상기 소정 AAD 값은 0인 통신국.

#### 청구항 172.

제 168 항에 있어서,

소정의 다른 AAD 값들은 다양한 평균 MAD 시간들을 표현하는 통신국.

#### 청구항 173.

제 172 항에 있어서,

1의 AAD 값은  $50\mu s$ 의 평균 MAD를 표현하는 통신국.

#### 청구항 174.



제 172 항에 있어서,

253의 AAD 값은  $5.5\mu s$  이상의 평균 MAD를 표현하는 통신국.

#### 청구항 175.

제 172 항에 있어서,

254의 AAD 값은, 지시된 액세스 카테고리에서의 서비스들이 현재 차단되고 있다는 것을 지시하는 통신국.

#### 청구항 176.

제 172 항에 있어서,

255의 AAD 값은, AC 서비스 부하가 이용 불가능하다는 것을 지시하는 통신국.

#### 청구항 177.

제 159 항에 있어서,

상기 BSS 부하 요소는 채널 이용 필드를 더 포함하고,

상기 채널 이용 필드는, 상기 제 1 통신국이, 캐리어 감지 메커니즘에 의해 지시되는 바에 따라, 전송 매체가 사용 중인 것으로 감지한 시간의 백분율을 정의하는 통신국.

#### 청구항 178.

제 177 항에 있어서,

상기 시간의 백분율은 이동 평균인 통신국.

#### 청구항 179.

제 178 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 및 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 파라미터를 사용해 정의되는 통신국.

#### 청구항 180.

제 179 항에 있어서,

상기 이동 평균은, 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터, 비컨-피리어드(beacon-period) 파라미터, 및 1024의 곱으로써 나누어진, 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터와 255의 곱으로서 정의되는 통신국.

### 청구항 181.

제 179 항에 있어서,

상기 채널-비지-타임(channel-busy-time) 파라미터는, 캐리어-감지 메커니즘이 채널이 사용 중이라고 지시한 동안의 마이크로초 수로서 정의되고,

상기 채널-유틸리제이션-비컨-인터벌(channel-utilization-beacon-interval) 파라미터는, 평균이 계산될 수 있는 연속적인 비컨 구간들의 수로서 정의되는 통신국.

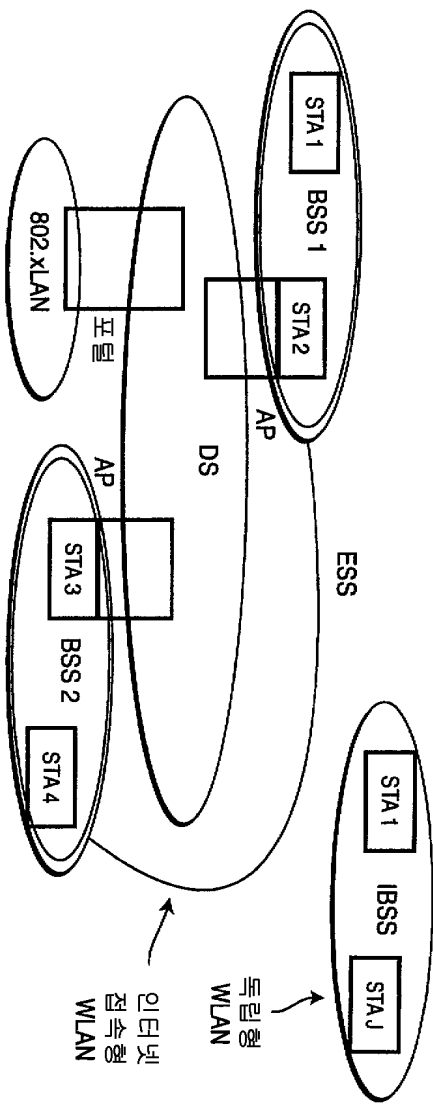
### 청구항 182.

제 181 항에 있어서,

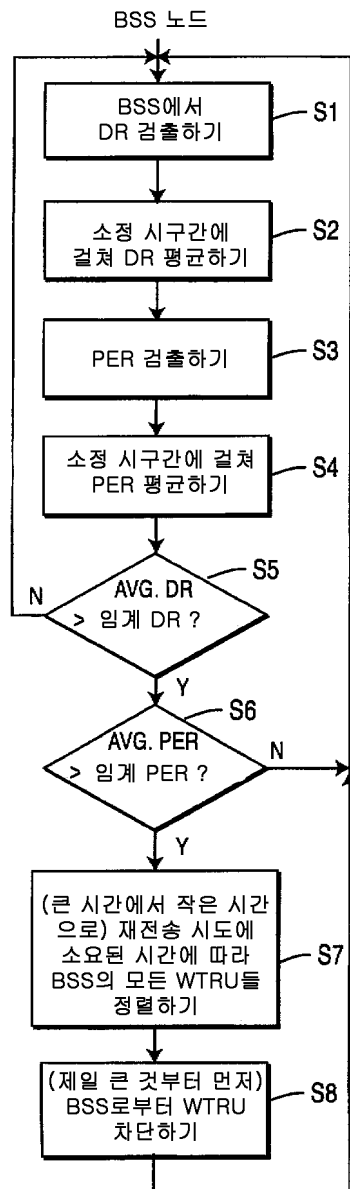
상기 채널 이용 필드는, QoS-옵션-임플리먼트(QoS-Option-Implemented )파라미터 및 PBSS-로드-임플리먼트(PBSS-Load-Implemented) 파라미터 중 하나 이상이 거짓일 경우에, 상기 BSS 부하 요소에 포함되는 통신국.

도면

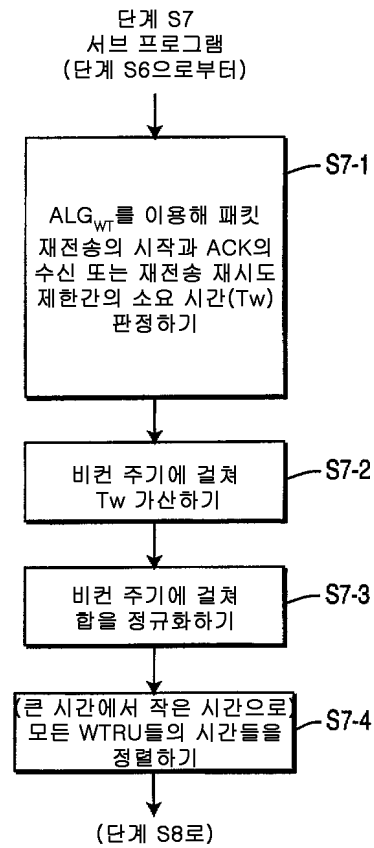
도면1



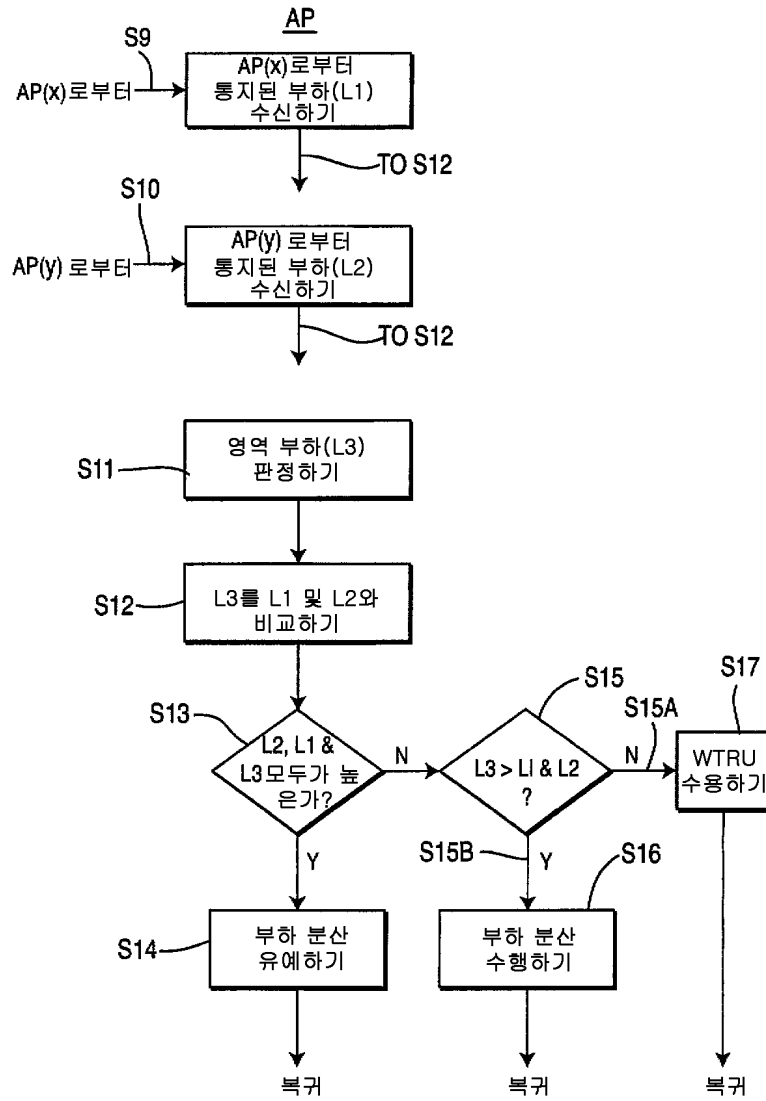
도면2



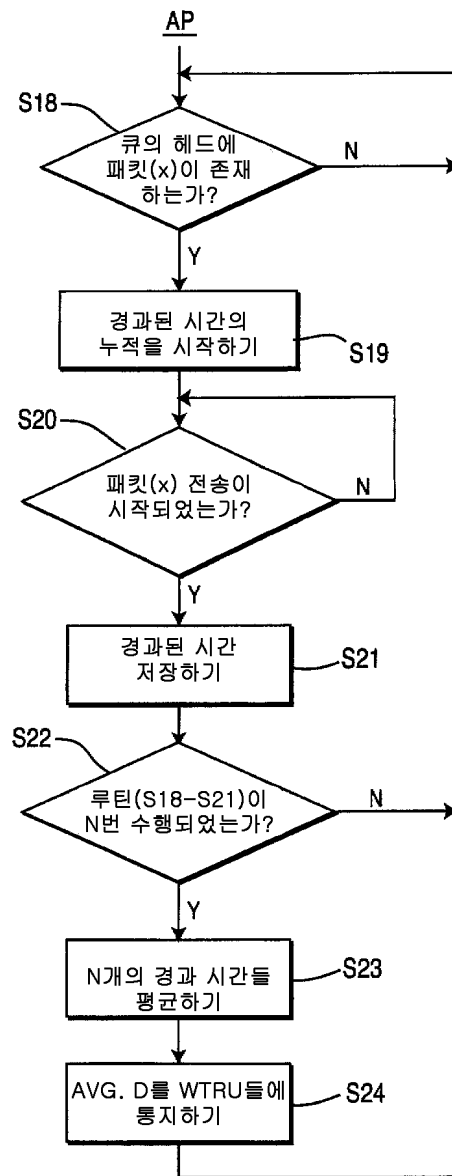
도면2a



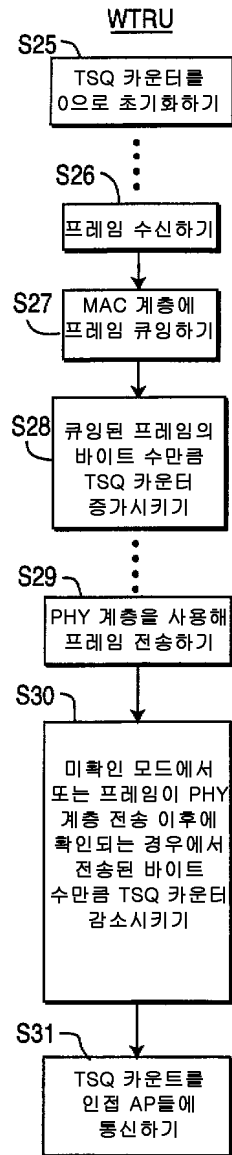
도면3



도면4

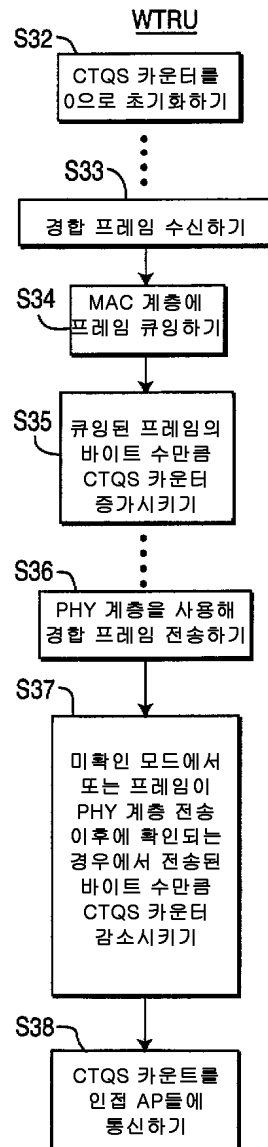


도면5

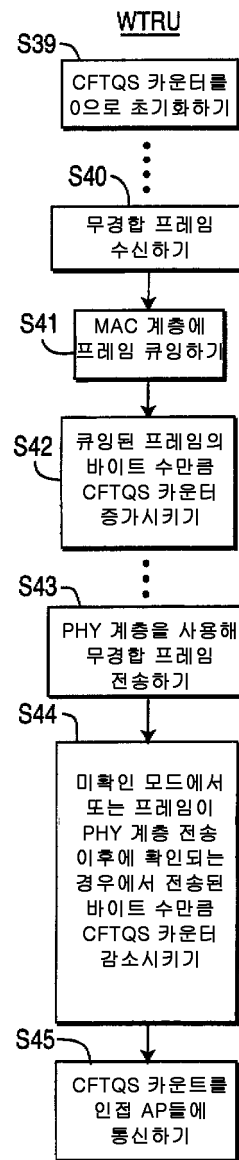




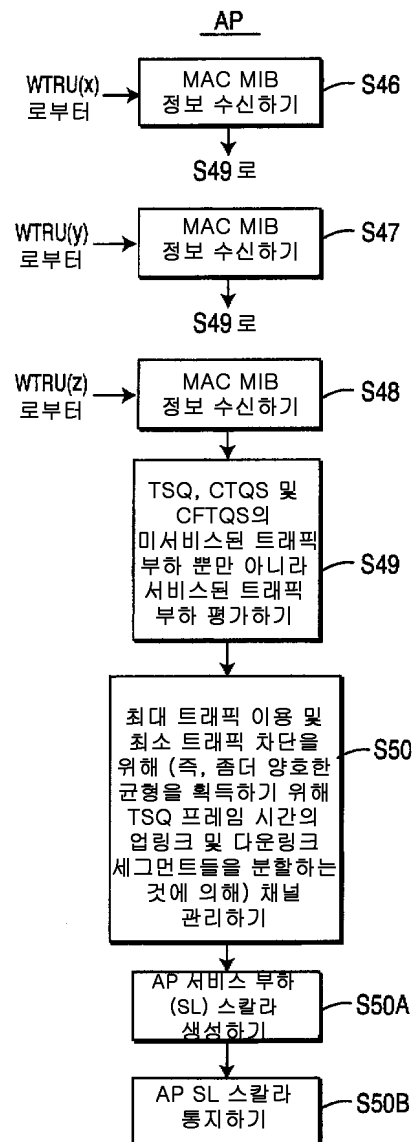
도면6



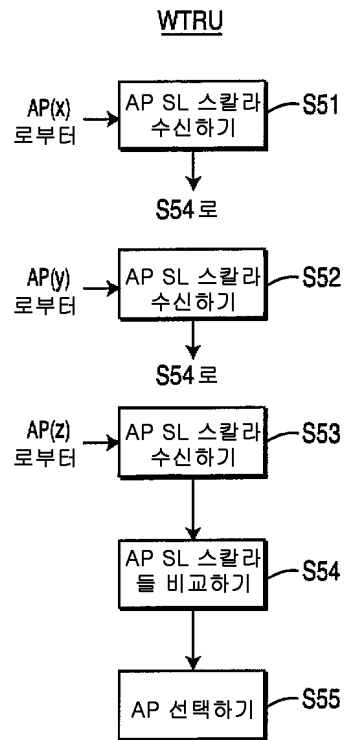
도면7



도면8



도면9



도면10

옥텟들 : 1                      1                      2                      1                      1                      2

Element ID (46)	Length	Station Count (선택적 필드)	Channel Utilization (선택적 필드)	AP Service Load	Access Category Service Load (0 내지 4개의 선택적 필드들)
--------------------	--------	---------------------------	---------------------------------	-----------------	--

도면11

옥텟들 :                      1                      1

Access Category Indicator (ACI)	Average Access Delay (AAD)
---------------------------------	----------------------------

도면12

