



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월06일
(11) 등록번호 10-2382786
(24) 등록일자 2022년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 48/20 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)
H04W 48/02 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 48/20 (2013.01)
H04W 24/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7019520
(22) 출원일자(국제) 2015년12월11일
심사청구일자 2020년12월10일
(85) 번역문제출일자 2017년07월13일
(65) 공개번호 10-2017-0094438
(43) 공개일자 2017년08월17일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2015/079336
(87) 국제공개번호 WO 2016/096625
국제공개일자 2016년06월23일
(30) 우선권주장
14307061.3 2014년12월17일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
US20140036696 A1
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 19 항

(73) 특허권자
인터디지털 씨이 페이지트 홀딩스, 에스에이에스
프랑스 75017 빠리 뒤 뒤 콜로넬 몰 3
(72) 발명자
반 우스트, 코엔
벨기에 2650 에데렘 프린스 보테벤란 47 테크니컬
러 딜리버리 테크놀로지즈 벨지움
베르캄넨, 바르트
벨기에 2650 에데렘 프린스 보테벤란 47 테크니컬
러 딜리버리 테크놀로지즈 벨지움
가르드너, 케빈
벨기에 2650 에데렘 프린스 보테벤란 47 테크니컬
러 딜리버리 테크놀로지즈 벨지움
(74) 대리인
양영준, 백만기

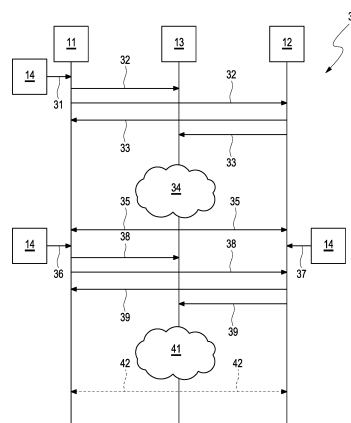
심사관 : 윤여민

(54) 발명의 명칭 다중 액세스 포인트 환경에서의 WLAN 사용자 경험 품질 제어

(57) 요약

다중 액세스 포인트 환경에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 사용자 품질을 제어하기 위한 방법(30) 및 시스템(10)이 제공된다. 사용자가 스테이션(14)으로 로밍하는 다중 액세스 포인트 Wi-Fi™ 셋업에서 양호한 서비스/사용자 경험 품질을 보장하기 위해, 액세스 포인트들(11, 12)은 연속적으로 또는 때때로 무선 환경의 품질을 평가하고 제어 엔티티(13)에 보고한다. 제어 엔티티(13)는 평가 데이터로부터, 액세스 포인트(11)와 스테이션(14) 사이의 현재 접속의 링크 품질이 미리 정의된 값 아래로 떨어지는 경우에 사용될 수 있는 대안적인 타겟 액세스 포인트들(11, 12)을 결정한다. 그 후, 제어 엔티티(13)는 액세스 포인트(11)에게 스테이션(14)을 능동적으로 접속해제하도록 명령하고, 스테이션(14) 접속 요청을 수락하기 위한 새로운 타겟 액세스 포인트(12)를 선택한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
H04W 48/02 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
W02014023337 A1
W02013152305 A1
US20140362776 A1
W02014029870 A2
W02008112255 A2

명세서

청구범위

청구항 1

다중 액세스 포인트 무선 로컬 영역 네트워크에서 사용자 경험 품질을 제어하는 방법(30)으로서,
 제어 엔티티(13)가, 제1 액세스 포인트(11)에 의해 생성된 링크 품질 보고들을 수신하는 단계 - 스테이션(14)이 상기 제1 액세스 포인트(11)와 연관됨 -;
 상기 제어 엔티티(13)가, 하나 이상의 액세스 포인트들(12)에 의해 생성된 환경 품질 보고들을 수신하는 단계;
 상기 제1 액세스 포인트(11)로부터 경보를 수신한 이후에, 상기 제어 엔티티(13)가, 상기 제1 액세스 포인트(11)에 제1 메시지를 전송하는 단계 - 상기 제1 메시지는, (i) 블랙리스팅할 상기 스테이션(14)의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 표시하고, (ii) 상기 스테이션(14)을 능동적으로 접속해제하도록 상기 제1 액세스 포인트(11)에 명령하는 정보를 포함함 -; 및
 상기 제어 엔티티(13)가, 상기 수신된 환경 품질 보고들에 기초하여 상기 하나 이상의 액세스 포인트들로부터 선택된 타겟 액세스 포인트(12)에 제2 메시지를 전송하는 단계 - 상기 제2 메시지는 상기 타겟 액세스 포인트(12)에서 화이트리스팅할 상기 스테이션(14)의 MAC 어드레스를 표시함 -
 를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제어 엔티티(13)가, 상기 링크 품질 보고들 및 상기 환경 품질 보고들에 기초하여 링크 품질 스코어들을 계산하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제어 엔티티(13)가, 최대 물리 계층 레이트(21), 물리적 한계 레이트(22), 트레이닝된 송신 물리 레이트(23), 매체 사용중 표시자(media busy indicator)(24), 전력 절감 모드 오프에 대한 총 이용가능한 처리량(25), 및 전력 절감 모드 온에 대한 이용가능한 처리량(26)의 값들에 기초하여 상기 링크 품질 스코어들을 계산하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 제어 엔티티(13)가, 허용가능한 링크를 허용불가능한 링크로부터 분리하는 임계치와 상기 링크 품질 스코어들을 비교하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제어 엔티티(13)가, 상기 무선 로컬 영역 네트워크(10)에 새로 통합된 추가적인 액세스 포인트들을 검출하는 단계; 및
 상기 제어 엔티티(13)가, 적어도 하나의 새로 통합된 비적합한 액세스 포인트에 제3 메시지를 전송하는 단계 - 상기 제3 메시지는 블랙리스팅할 MAC 어드레스를 표시함 -
 를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제어 엔티티(13)가, 새로운 타겟 액세스 포인트로서 적합한 적어도 하나의 액세스 포인트에 제4 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 제4 메시지는 상기 적어도 하나의 액세스 포인트에 대한 상기 스테이션(14)의 접속을 가능하게 하기 위해 화이트리스트링할 상기 스테이션의 MAC 어드레스를 표시하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 메시지는, 제1 시간 기간 동안 블랙리스트에서 상기 스테이션의 MAC 어드레스를 유지하고 상기 제1 시간 기간의 만료 이후에 상기 블랙리스트로부터 상기 스테이션(14)의 MAC 어드레스를 제거하도록 상기 제1 액세스 포인트에 명령하는, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 스테이션(14)이 상기 타겟 액세스 포인트에 접속된 이후에, 상기 제어 엔티티(13)가, 상기 제1 액세스 포인트(11) 및 상기 타겟 액세스 포인트(12) 중 어느 하나로부터 링크 품질 보고들을 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어 엔티티(13)가, 상기 링크 품질 보고들을 생성하기 위해 능동 스타일 링크 평가를 이용하도록 상기 제1 액세스 포인트 및 상기 타겟 액세스 포인트 중 어느 하나에 명령하는 단계;

상기 제어 엔티티(13)가, 상기 타겟 액세스 포인트(11)와의 데이터 접속을 강제하는 단계; 및

상기 제어 엔티티(13)가, 상기 제1 액세스 포인트 및 상기 타겟 액세스 포인트 중 어느 하나로부터 계층 2 메트릭 데이터를 수신하는 단계

를 더 포함하는, 방법.

청구항 10

프로세서를 포함하는 액세스 포인트(11)로서,

상기 프로세서는,

상기 액세스 포인트와 연관된 스테이션과 상기 액세스 포인트 사이의 링크의 링크 품질 보고들을 제어 엔티티로 송신하고;

상기 제어 엔티티로 경보를 송신한 이후에, 상기 제어 엔티티로부터 메시지를 수신하고 - 상기 메시지는 상기 액세스 포인트에서 상기 스테이션(14)의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 블랙리스트링하도록 상기 액세스 포인트에 명령하며 상기 스테이션(14)을 능동적으로 접속해제하도록 상기 액세스 포인트에 명령하는 정보를 포함함 -;

상기 스테이션(14)의 매체 액세스 제어 어드레스를 블랙리스트에 추가하고;

상기 스테이션(14)을 능동적으로 접속해제하도록 - 그에 의해 상기 스테이션은 상기 액세스 포인트로부터 멀어짐(steered away from) -

구성되는, 액세스 포인트(11).

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 메시지는, 제1 시간 기간 동안 상기 블랙리스트에서 상기 MAC 어드레스를 유지하고 상기 제1 시간 기간의 만료 이후에 상기 블랙리스트로부터 상기 스테이션(14)의 MAC 어드레스를 제거하도록 상기 액세스 포인트에 명

령하는, 액세스 포인트(11).

청구항 12

프로세서를 포함하는 장치(13)로서,

상기 프로세서는,

제1 액세스 포인트에 의해 생성된 링크 품질 보고들을 수신하고 - 스테이션이 상기 제1 액세스 포인트와 연관됨 -;

하나 이상의 액세스 포인트들에 의해 생성된 환경 품질 보고들을 수신하고;

상기 제1 액세스 포인트(11)로부터 경보를 수신한 이후에, 상기 제1 액세스 포인트(11)에 제1 메시지를 전송하고 - 상기 제1 메시지는, (i) 블랙리스트할 상기 스테이션(14)의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 표시하고, (ii) 상기 스테이션(14)을 능동적으로 접속해제하도록 상기 제1 액세스 포인트(11)에 명령하는 정보를 포함함 -;

상기 수신된 환경 품질 보고들에 기초하여 상기 하나 이상의 액세스 포인트들로부터 선택된 타겟 액세스 포인트(12)에 제2 메시지를 전송하도록 - 상기 제2 메시지는 상기 타겟 액세스 포인트(12)에서 화이트리스트할 상기 스테이션(14)의 MAC 어드레스를 표시함 -

구성되는, 장치(13).

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 메시지는, 제1 시간 기간 동안 블랙리스트에서 상기 MAC 어드레스를 유지하고 상기 제1 시간 기간의 만료 이후에 상기 블랙리스트로부터 상기 스테이션(14)의 MAC 어드레스를 제거하도록 상기 제1 액세스 포인트에 명령하는, 장치(13).

청구항 14

프로세서를 포함하는 액세스 포인트로서,

상기 프로세서는,

상기 액세스 포인트와 연관된 스테이션과 상기 액세스 포인트 사이의 링크의 링크 품질 보고들을 생성하고;

하나 이상의 액세스 포인트들에 의해 생성된 환경 품질 보고들을 수신하고;

상기 액세스 포인트에서 경보를 검출한 이후에, 상기 액세스 포인트에서 상기 스테이션(14)의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 블랙리스트하며 상기 스테이션(14)을 능동적으로 접속해제하고;

상기 수신된 환경 품질 보고들에 기초하여 상기 하나 이상의 액세스 포인트들로부터 선택된 타겟 액세스 포인트에 메시지를 전송하도록 - 상기 메시지는 상기 타겟 액세스 포인트(12)에서 화이트리스트할 상기 스테이션(14)의 MAC 어드레스를 표시함 -

구성되는, 액세스 포인트.

청구항 15

프로세서를 포함하는 액세스 포인트로서,

상기 프로세서는,

제1 액세스 포인트에 의해 생성된 링크 품질 보고들을 수신하고 - 스테이션이 상기 제1 액세스 포인트와 연관됨 -;

하나 이상의 액세스 포인트들에 의해 생성된 환경 품질 보고들을 수신하고;

자신의 환경 품질 보고를 생성하고;

상기 제1 액세스 포인트로부터 경보를 수신한 이후에, 상기 제1 액세스 포인트에 메시지를 전송하고 - 상기 메

상지는, (i) 블랙리스팅할 상기 스테이션의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 표시하고, (ii) 상기 스테이션을 능동적으로 접속해제하도록 상기 제1 액세스 포인트에 명령하는 정보를 포함함 -;

상기 수신된 환경 품질 보고들 및 상기 생성된 자신의 환경 품질 보고에 기초하여, 상기 액세스 포인트 및 상기 하나 이상의 액세스 포인트들 중에서 상기 액세스 포인트가 선택된다면, 상기 액세스 포인트에서 상기 스테이션을 화이트리스팅하도록

구성되는, 액세스 포인트.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 메시지는, 제1 시간 기간 동안 블랙리스트에서 상기 MAC 어드레스를 유지하고 상기 제1 시간 기간의 만료 이후에 상기 블랙리스트로부터 상기 스테이션(14)의 MAC 어드레스를 제거하도록 상기 제1 액세스 포인트에 명령하는, 액세스 포인트.

청구항 17

액세스 포인트에서 이용하기 위한 방법으로서는,

상기 액세스 포인트와 연관된 스테이션과 상기 액세스 포인트 사이의 링크의 링크 품질 보고들을 생성하는 단계;

하나 이상의 액세스 포인트들에 의해 생성된 환경 품질 보고들을 수신하는 단계;

상기 액세스 포인트에서 경보를 검출한 이후에, 상기 액세스 포인트에서 상기 스테이션(14)의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 블랙리스팅하며 상기 스테이션(14)을 능동적으로 접속해제하는 단계; 및

상기 수신된 환경 품질 보고들에 기초하여 상기 하나 이상의 액세스 포인트들로부터 선택된 타겟 액세스 포인트에 메시지를 전송하는 단계 - 상기 메시지는 상기 타겟 액세스 포인트(12)에서 화이트리스팅할 상기 스테이션(14)의 MAC 어드레스를 표시함 -

를 포함하는, 방법.

청구항 18

액세스 포인트에서 이용하기 위한 방법으로서는,

제1 액세스 포인트에 의해 생성된 링크 품질 보고들을 수신하는 단계 - 스테이션이 상기 제1 액세스 포인트와 연관됨 -;

하나 이상의 액세스 포인트들에 의해 생성된 환경 품질 보고들을 수신하는 단계;

자신의 환경 품질 보고를 생성하는 단계;

상기 제1 액세스 포인트로부터 경보를 수신한 이후에, 상기 제1 액세스 포인트(11)에 메시지를 전송하는 단계 - 상기 메시지는, (i) 블랙리스팅할 상기 스테이션(14)의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 표시하고, (ii) 상기 스테이션(14)을 능동적으로 접속해제하도록 상기 제1 액세스 포인트(11)에 명령하는 정보를 포함함 -;

상기 수신된 환경 품질 보고들 및 상기 생성된 자신의 환경 품질 보고에 기초하여, 상기 액세스 포인트 및 상기 하나 이상의 액세스 포인트들 중에서 상기 액세스 포인트가 선택된다면, 상기 액세스 포인트에서 상기 스테이션을 화이트리스팅하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 메시지는, 제1 시간 기간 동안 블랙리스트에서 상기 MAC 어드레스를 유지하고 상기 제1 시간 기간의 만료 이후에 상기 블랙리스트로부터 상기 스테이션(14)의 MAC 어드레스를 제거하도록 상기 제1 액세스 포인트에 명령하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 디바이스 관리 기술들에 관한 것이고, 더 상세하게는 다중 액세스 포인트 환경에서 WLAN 사용자 경험 품질을 제어하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 경험 품질이 현대 무선 로컬 영역 네트워크들(WLAN들)에 대한 더 엄격한 요건이 됨에 따라, 단일 무선 액세스 포인트(AP)가 최종 사용자에게 의해 요구되는 완전한 서비스 세트를 전달할 수 없다는 것이 급격히 명백해지고 있다. 응답으로, 많은 WLAN들은 다중 액세스 포인트 아키텍처로 이동하고 있다. 이러한 트렌드의 직접적인 결과로서, 산업계는 WLAN 중계기 디바이스들 또는 확장기들로 지칭되는 간단한 액세스 포인트 노드들의 개발을 시작하였다. 따라서, WLAN은, 강하게 중앙집중화된 아키텍처로부터, 액세스 포인트 노드들의 조합이 요구되는 높은 경험 품질 레벨을 보장하는 백본(backbone)을 형성하는 분산형 아키텍처로 변형되고 있다. 열악한 커버리지 문제는 그러한 방식으로 처리될 수 있지만, 분산형 아키텍처에 있어서 신호 강도 또는 이의 부족과 관련없는 광범위한 추가적인 문제들이 존재한다.

[0003] 가정 또는 전문가 환경에서 더 많은 액세스 포인트들이 설치됨에 따라, 이전에는 없었던 새로운 문제가 등장한다. 새로운 분산형 네트워크 아키텍처는 이제, 각각의 최종 사용자 단말 디바이스 또는 WLAN 클라이언트 및 그에 따라 802.11 프로토콜을 사용할 능력을 갖는 디바이스인 스테이션(STA)이 전체적으로 최상의 경험 품질 또는 사용자 경험을 얻도록 보장해야 한다. 이러한 "품질을 보장하기 위한 기능"은 어떠한 현재의 WLAN 표준(IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 또는 WFA(Wi-Fi™ Alliance))에도 존재하지 않고, 따라서, 벤더의 독점적 솔루션들에 존재한다.

[0004] 전문가 측면에서, 네트워크들은 일반적으로 인터넷 프로토콜(IP) 계층(L3) 메트릭들(예를 들어, 왕복 지연, 평균 처리량) 및 L2 메트릭들(예를 들어, 패킷 손실, 사용자 수)의 혼합에 기초하여 관리된다. 주목해야 할 중요한 양태는, 모든 관리 기술들이 AP 중심적이고, 하나의 AP로부터 다른 AP로의 로밍은 여전히, AP가 그 관점에 간섭함이 없이 개별적인 STA들에 의해 독립적으로 제어될 수 있다는 점이다. "제어"-기능은 수신 신호 강도 표시자(RSSI) 및/또는 물리 계층(PHY) 레이트와 같은 일부 간단한 WLAN 메트릭들과 함께 오직 L3/L2 메트릭들만을 사용하기 때문에, 은닉 노드들 또는 악의적 무선 주파수(RF) 간섭과 같은 특정한 WLAN 변형들을 검출할 수 없다.

[0005] 레지던트 측면에서, 품질 제어는 전혀 존재하지 않는다. STA는, 현재 (오픈 소스) WLAN 관리 코드 - "Wi-Fi™ 보호된 액세스(WPA) 요청자" - 에 임베딩되어 있는 간단한 구현, 즉, 더 "강력한" AP에 대한 환경을 리스캔(rescan)하기 위한 RSSI 레벨 기반 트리거에 기초하여 로밍하고 있다.

[0006] 순수한 수신 전력(RSSI)은, WLAN 기술 분야의 통상의 기술자들에 의해 인정될 바와 같이, 신호 품질에 대한 적절한 벤치마크가 아니고, 로밍하기 위한 트리거 조건은 조금도 과장없이 잘못된 것이다. 이것은 최종 사용자가 로밍 거동을 더 영리한 메커니즘으로 수정할 수 없다는 점과 함께 현재 사용자 경험 제어에 대한 대략적인 "베스트 에포즈(best effort)" 접근법을 도출한다.

[0007] 특허 출원 공보 US 2013/0272285 A1은 복수의 오버레이 셀 계층들을 포함하는 이중 네트워크 셀에서 사용자 장비 핸드오버를 조정하는 것을 제공한다. 네트워크 코어의 액세스 제어기는 복수의 오버레이 셀 계층들의 셀 계층들 중의 셀 계층의 서빙 셀과 함께 사용자 장비에 대한 신호 품질에 관한 제1 파라미터를 수신하고, 이중 네트워크 셀 내의 사용자 장비의 속도 추정치에 기초하여 제2 파라미터를 수신한다. 제1 파라미터가 셀 경계를 표시하는 경우, 액세스 제어기는 제2 파라미터에 기초하여 복수의 오버레이 셀 계층들 중의 셀 계층의 셀 기지국에 대한 핸드오프 판정을 형성하고, 핸드오프 판정에 기초하여 셀 기지국으로의 핸드오프를 개시한다.

[0008] 특허 출원 공보 US 2013/0244654 A1은 Wi-Fi™ 네트워크 관리자를 사용하여 Wi-Fi™ 액세스 포인트들을 관리하는 방법을 제공한다. 측정 데이터는 제어 인터페이스를 통해 복수의 Wi-Fi™ 액세스 포인트들로부터 수신된다. 복수의 액세스 포인트들 중 하나 이상과 연관된 하나 이상의 Wi-Fi™ 파라미터들에 대한 최적화된 조정들은 네트워크 최적화 목표들의 세트 및 복수의 액세스 포인트들로부터 수신된 측정 데이터에 적어도 부분적으로 기초하여 검색된다. 하나 이상의 Wi-Fi™ 파라미터들에 대한 최적화된 조정들 중 적어도 일부는 제어 인터페이스를 사용하여 복수의 액세스 포인트들 중 하나 이상에 송신된다.

[0009] 다중 액세스 포인트(AP) IEEE802.11 네트워크들(Wi-Fi™)에서 현재의 로밍 관정들은 인프라구조에 대한 지식없이 각각의 모바일 디바이스(STA)에 의해 행해진다. 로밍 관정들은 열악한 접속 품질을 갖는 열악한 로밍 경험을 초래할 수 있다. 접속된 STA들 각각에 대한 사용자 경험 또는 서비스 품질을 개별적으로 제어하는 메커니즘 또는 방법은 현재 이용가능하지 않다.

발명의 내용

[0010] 많은 WLAN들이 다중 액세스 포인트 아키텍처로 이동함에 따라, 각각의 스테이션(STA)이 개별적으로 로밍 관정을 행하도록 허용하기보다는 모든 STA들에 대한 통합된 제어 기능이 선행 기술의 전술된 문제점들을 해결하기 위한 핵심 특징이 되고 있다. 이러한 통합된 제어 기능은 현재의 문제점들을 처리하기 위해 일부 비상관된 물리 계층(PHY) 통계와 함께 패킷/프레임 카운터 기반이기보다는 링크 품질 평가를 기반으로 해야 한다. 균일하게 제어된 경험 품질을 보장하기 위해, 개별적인 액세스 포인트들은 제1 스테이지에서 환경 및 실제 링크 품질을 평가하고 제2 스테이지에서 그 정보를 제어 엔티티 및 다른 액세스 포인트들과 통신해야 한다.

[0011] 사용자가 모바일 디바이스(STA)로 로밍하는 다중 액세스 포인트 Wi-Fi™ 셋업에서 양호한 서비스 품질/사용자 경험을 보장하기 위해, 액세스 포인트(AP)들은 연속적으로 또는 주기적으로 무선 환경의 품질(예를 들어 잡음, 다른 AP들로부터의 간섭, 개별적인 AP들에 집중된 트래픽, 동일한 채널 상의 AP들)을 평가하고 제어 엔티티에 보고한다. 제어 엔티티는 평가 데이터로부터, AP와 STA 사이의 현재 접속의 링크 품질이 미리 정의된 값 아래로 떨어지는 경우에 사용될 수 있는 대안적인 "후보" AP들을 결정한다. 평가는 OSI(Open Systems Interconnection) 계층 1 및 2에서 수행된다. 그 다음, 제어 엔티티는 "후보" AP들을 "프라이밍(prime)"하여, 예를 들어, 그에 따라 MAC 필터들을 설정(화이트리스트링 또는 블랙리스트링)함으로써 STA의 접속 요청을 승인 또는 거부한다. 이는 레거시 모바일 디바이스들과 완전히 호환가능하고 배치된 모바일 디바이스들의 어떠한 업데이트도 요구하지 않는 다중 AP Wi-Fi™ 네트워크들에서의 제어된 로밍을 효과적으로 설정한다.

[0012] 본 발명의 실시예들의 이점은 단지 신호 강도보다는 링크의 실제 잠재성이 평가된다는 점이다. 링크의 실제 잠재성 및 그에 따른 링크 품질 또는 사용자 경험 품질에 각각 기초하여, 로밍 관정들은 순수한 RSSI 로밍에 비해 모든 스테이션(STA)들이 동일하게 로밍하는 것을 보장하도록 강제될 수 있다.

[0013] 따라서, 본 발명의 실시예들은 액세스 포인트 당 스테이션 당 WLAN 링크 품질 측정들에 기초하여 스테이션이 최상의 가능한 액세스 포인트와 접속하도록 강제함으로써 사용자에게 대한 만족스러운 WLAN 경험을 용이하게 한다. 이러한 경험은 일반적으로 사용되는 베스트 에포즈 기반 메커니즘들보다 개선된 것이다.

[0014] 본 발명의 실시예들의 이점은, 제어 엔티티에 핸드오프 제어를 제공하고 기존의 스테이션들과 호환가능한, 다중 액세스 포인트 환경에서 WLAN 서비스 품질을 제어하기 위한 비교적 간단한 방법이 제공된다는 점이다. 스테이션들에 대한 어떠한 표준 업데이트도 요구되지 않는다. 본 발명의 실시예들은 약 100 내지 200 ms의 신속한 핸드오프들을 가능하게 할 것이다.

[0015] 본 발명의 실시예들에 따르면, 다중 액세스 포인트 환경에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 사용자 품질을 제어하기 위한 방법이 개시된다. 방법은, 제1 액세스 포인트(AP), 제2 액세스 포인트, 제어 엔티티 및 스테이션(STA)을 포함하는 무선 로컬 영역 네트워크 시스템을 설정하는 단계 - 제1 액세스 포인트와 제2 액세스 포인트 사이에 통신 채널이 설정됨-; 스테이션을 제1 액세스 포인트에 접속시키는 단계; 제1 액세스 포인트를 사용하여 링크 품질 보고들을 생성하고 제어 엔티티 및 제2 액세스 포인트에 발행하는 단계; 제2 액세스 포인트를 사용하여 환경 품질 보고들을 생성하고 제어 엔티티 및 제1 액세스 포인트에 발행하는 단계; 제어 엔티티에 의해 제1 액세스 포인트로부터 연속적인 허용불가능한 링크 품질 보고들 및 품질 경보를 수신하면, 액세스 제어 리스트(MAC ACL)를 통해 스테이션의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 블랙리스트링하는 단계; 제어 엔티티에 의해 제1 액세스 포인트에게 스테이션을 능동적으로 접속해제하도록 명령하는 단계; 수신된 환경 품질 보고들에 기초하여 제어 엔티티에 의해 새로운 타겟 액세스 포인트를 결정하는 단계; 및 스테이션을 새로운 타겟 액세스 포인트에 접속시키는 단계를 포함한다.

[0016] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은 제1 액세스 포인트로부터 스테이션을 능동적으로 접속해제함으로써 다른 액세스 포인트에 대해 로밍하도록 스테이션에 강제하는 단계를 더 포함한다.

[0017] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은 링크 품질 보고들 및 환경 품질 보고들에 기초하여 제어 엔티티에 의해 링크 품질 스코어들을 계산하는 단계를 더 포함한다.

[0018] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은 최대 물리 계층(PHY) 레이트, 물리적 한계 PHY 레이트, 트레이닝된 TX

PHY 레이트, 매체 사용중 표시자(medium busy indicator), 총 이용가능한 처리량(전력 절감 모드(PS) 오프) 및 이용가능한 처리량(전력 절감 모드(PS) 온)의 값들에 기초하여 링크 품질 스코어들을 계산하는 단계를 더 포함한다.

- [0019] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은 제어 엔티티를 사용하여 허용가능한 링크를 허용불가능한 링크로부터 분리하는 임계치와 링크 품질 스코어들을 비교하는 단계를 더 포함하고, 임계치는 구성가능한 정수 임계치이다.
- [0020] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은 추가적인 액세스 포인트들을 무선 로컬 영역 네트워크 시스템에 통합하는 단계; 및 제어 엔티티를 사용하여 모든 비적합한 액세스 포인트들에게 블랙리스트된 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스에 의해 명령하는 단계를 더 포함한다.
- [0021] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은, 제어 엔티티를 사용하여 새로운 타겟 액세스 포인트로서 적합한 모든 액세스 포인트에게 매체 액세스 제어 어드레스를 화이트리스트하도록 명령하는 단계; 및 스테이션이 이러한 액세스 포인트들 중 하나와 접속되게 하는 단계를 더 포함한다.
- [0022] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은 적어도 주어진 시간 기간 동안 블랙리스트를 유지하는 단계; 너무 빈번한 액세스 포인트 스위치 오버를 방지하는 단계; 및 시간 기간의 만료 후, 블랙리스트로부터 스테이션의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 제거하는 단계를 더 포함한다.
- [0023] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은, 스테이션을 새로운 타겟 액세스 포인트에 접속시킨 후 제2 액세스 포인트를 사용하여 링크 품질 보고들을 생성하고 제어 엔티티 및 제1 액세스 포인트에 발행하는 단계; 및 스테이션을 새로운 타겟 액세스 포인트에 접속시킨 후 제1 액세스 포인트를 사용하여 환경 품질 보고들을 생성하고 제어 엔티티 및 제2 액세스 포인트에 발행하는 단계를 더 포함한다.
- [0024] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은, 링크 품질 보고들을 생성하기 위해 능동 스타일 링크 평가를 사용하는 단계; 스테이션이 접속된 액세스 포인트와 강제된 데이터 접속을 론칭하는 단계; 및 계층 2 메트릭 데이터를 제어 엔티티에 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0025] 본 발명의 실시예들에 따르면, 방법은, 더 정확한 진단을 트리거링하기 위해 테스트중인 링크 상에서 제어 엔티티에 의해 설정된 매체 이용가능성 임계치를 사용하는 단계; 테스트중인 링크에 스트레스를 강제하는 단계; 간섭, 신호 강도 및 PHY 계층 변형들로 인한 손실들의 개관을 획득하는 단계; 및 제어 엔티티를 사용하여 실제 관측된 처리량을 물리 계층 파라미터들에 연결시키는 단계를 더 포함한다.
- [0026] 본 발명의 실시예들에 따르면, 다중 액세스 포인트 환경에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 사용자 품질을 제어하기 위한 무선 로컬 영역 네트워크 시스템이 개시된다. 시스템은 제1 액세스 포인트(AP); 제2 액세스 포인트 - 제1 액세스 포인트와 제2 액세스 포인트 사이에 통신 채널이 설정됨-; 제1 액세스 포인트 및 제2 액세스 포인트와 통신하는 제어 엔티티를 포함하고, 제1 액세스 포인트 및 제2 액세스 포인트는 링크 품질 보고들 또는 환경 품질 보고들을 생성 및 발행하고; 제어 엔티티는 링크 품질 보고들 및 환경 품질 보고들에 기초하여 링크 품질 스코어들을 계산한다.
- [0027] 본 발명의 실시예들에 따르면, 시스템은 제1 액세스 포인트 및 제2 액세스 포인트와 통신하는 스테이션(STA)을 더 포함하고, 제1 액세스 포인트는, 액세스 포인트가 미리 설정된 임계치보다 아라인 링크 품질 스코어를 가지면 스테이션을 능동적으로 접속해제시키고, 임계치보다 높은 링크 품질을 갖는 다른 액세스 포인트에 대해 로밍하도록 스테이션에 강제한다.
- [0028] 본 발명의 실시예들에 따르면, 달리 IEEE 802.11 표준을 준수하는 액세스 포인트는 추가적으로 링크 품질 보고들 또는 환경 품질 보고들을 생성하고 제어 엔티티에 발행하여, 제어 엔티티로부터의 커맨드에 기초하여 스테이션을 능동적으로 접속해제시키기 위한 소프트웨어 코드를 포함한다.
- [0029] 본 발명의 실시예들에 따르면, 달리 IEEE 802.11 표준을 준수하는 제어 엔티티는 링크 품질 보고들 및 환경 품질 보고들에 기초하여 링크 품질 스코어들을 계산하고, 액세스 포인트로부터 연속적인 허용불가능한 링크 품질 보고들 및 품질 경보를 수신하면 액세스 제어 리스트(MAC ACL)를 통해 스테이션의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 블랙리스트하기 위한 소프트웨어 코드를 포함한다.
- [0030] 본 발명의 하나 이상의 실시예들에 따르면, 제어 엔티티는 Wi-Fi TM 라우터 또는 액세스 포인트에 통합된다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 본 발명의 실시예들은 도면들을 참조하여 예시의 방식으로 아래에서 더 상세히 논의된다.
 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템의 개략도를 도시한다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 품질 평가 방법을 예시하는 흐름도를 도시한다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 액세스 포인트 환경에서 WLAN 사용자 품질 제어를 예시하는 흐름도를 도시한다.
 유사하거나 동일한 엘리먼트들은 동일한 참조 부호들로 참조된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 명세서에 제시된 블록도들은 본 발명의 원리들을 구현하는 예시적인 시스템 컴포넌트들 및/또는 회로의 개념도들을 표현함을 본 기술분야의 통상의 기술자들은 인식할 것이다. 유사하게, 임의의 플로우차트들, 흐름도들, 상태 전이도들, 의사 코드 등은 컴퓨터 판독가능 저장 매체에서 실질적으로 표현될 수 있고, 따라서 컴퓨터 또는 프로세서가 명시적으로 도시되든 도시되지 않든 이러한 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행될 수 있는 다양한 프로세스들을 표현함을 인식할 것이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템(10)이 예시되어 있다. WLAN 시스템(10)은, 적어도 제1 액세스 포인트(AP)(11) 및 제2 액세스 포인트(AP)(12), WLAN 제어기 유닛과 같은 제어 엔티티(13), 최종 사용자 단말 디바이스 또는 WLAN 클라이언트 디바이스와 같은 적어도 하나의 스테이션(STA)(14), 및 제1 액세스 포인트(11)와 제2 액세스 포인트(12) 사이의 통신 채널(15)을 포함할 수 있는 네트워크일 수 있다. 액세스 포인트들(11, 12) 각각은 링크 품질 평가를 수행할 수 있다. 제어 엔티티(13)는 액세스 포인트들 중 하나, 예를 들어, 제1 액세스 포인트(11) 또는 제2 액세스 포인트(12)에 통합될 수 있다. 각각의 액세스 포인트는 IEEE 802.11 표준에 따른 액세스 포인트일 수 있다. 액세스 포인트들(11 및 12) 각각은 또한 홈 자동화 게이트웨이(GWY)일 수 있다. 액세스 포인트들(11, 12) 각각과 스테이션(STA)(14) 사이에 단방향 링크가 설정될 수 있다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 품질 평가 방법(20)이 예시되어 있다. 균일하게 제어된 경험 품질을 보장하기 위해, 개별적인 액세스 포인트들(11 및 12)은 제1 스테이지에서 환경 및 실제 링크 품질에 액세스하고 제2 스테이지에서 그 정보를 다른 액세스 포인트들과 통신해야 한다.
- [0035] 환경 품질 평가는 (도 1에 도시된 바와 같은) 스테이션(STA)(14)과 같은 클라이언트 디바이스의 존재를 요구하지 않으며, 일반적으로 잘 이해된다. 액세스 포인트들(11, 12) 각각은 예를 들어, 배경 잡음 레벨, "다른 WLAN 디바이스들"로 인한 매체 이용가능성, 일반적으로 매체 이용가능성, 액세스 포인트(11 또는 12)에 집중된 트래픽으로 인한 매체 이용가능성, 및 동일한 채널에 있는 다른 액세스 포인트들의 양을 포함하는 다양한 항목들을 용이하게 모니터링할 수 있다. 환경 품질 평가는 각각의 액세스 포인트, 즉, 도 1에 도시된 바와 같은 제1 액세스 포인트(11) 및 제2 액세스 포인트(12)가 백그라운드에서 실행해야 하고 주기적으로 제어 엔티티(13)에 보고해야 하는 작업이다. 그 다음, 제어 엔티티(13)는 특정 AP-STA 링크가 불량한 것으로 판정되면 어떤 액세스 포인트들이 "대안적인" 액세스 포인트로서 기능하기에 적합할 수 있는지를 추정하기 위해 환경 품질 평가를 "바이어스"로서 사용한다.
- [0036] 링크 품질 평가는 WLAN 링크의 품질을 검증하기 위한 핵심 컴포넌트이다. 링크 품질 평가는 몇몇 형태들로 구현될 수 있다. 액세스 포인트(11) 또는 액세스 포인트(12)와 같은 액세스 포인트는 수동적인 방식 또는 능동적인 방식으로 링크 품질을 평가할 수 있다. 링크 품질의 능동적 평가는 가장 정확한 분석을 도출하는 한편, 수동적 평가는 은닉 노드들, 난-WLAN 잡음 또는 WLAN 매체 공유 과부하와 같은 "트렌드 라인"의 여러 조건들을 검출하는 목적으로 사용된다. 링크 품질 평가는 신호 강도 또는 패킷 손실과 같은 물리적 파라미터들보다는 실제 링크의 성능에 기초할 수 있다.
- [0037] 링크 품질 평가에 기초하여, 링크 품질 스코어로서 표현될 수 있는 다양한 링크 품질 메트릭은 도 2에서 가시화된 바와 같이 유도될 수 있다. 링크 품질 메트릭은, 예를 들어, 최대 물리 계층(PHY) 레이트(21), 물리적 한계 PHY 레이트(22), 트레이닝된 TX PHY 레이트(23), 매체 사용중 표시자(media busy indicator)(24), 총 이용가능한 처리량(전력 절감 모드(PS) 오프)(25) 및 이용가능한 처리량(전력 절감 모드(PS) 온)(26)의 값들에 기초할 수 있다. 달성된 총 처리량은 링크 품질 스코어에 반영될 수 있다.
- [0038] 최대 PHY 레이트(21)는 연관시에 협상된 PHY 레이트이고, 따라서 달성가능한 최대 링크 속도이다. 물리적 한계

PHY 레이트(22)는 주어진 양의 수신 신호 강도에 대한 최대 타겟 PHY 레이트이다. 따라서, 물리적 한계 PHY 레이트(22)는 수신 신호 강도 표시자(RSSI)에 기초한 예상된 PHY 레이트이고, 공간적 스트림들의 수에 의존할 수 있다. 트레이닝된 TX PHY 레이트(23)는 송신인이 발생하는 PHY 레이트이고, TX는 신호를 반송하는 물리적 매체를 지칭한다. 매체 사용중 표시자(24)는 다른 네트워크들과 매체의 공유로 인해 손실되는 점유 시간(airtime)의 양을 지칭한다. 총 이용가능한 처리량(PS 오프)(25)은 이용가능한 점유 시간에 기초한 이용가능한 처리량의 최대량이다. 이용가능한 처리량(PS 온)(26)은 전력 절감으로 인해 STA(14)가 슬립 모드에 있는 기록된 시간양에 의해 감소된 이용가능한 점유 시간에 기초한 최대 이용가능한 처리량이다. 달성된 총 처리량은 활성 링크를 사용하는 경우 일반적으로 달성되는 처리량이다.

[0039] 수동 스타일 링크 평가는 일반적으로 유사한 통계를 제공할 것이기 때문에 환경 품질 평가와 결합될 수 있다. 주된 차이점은, 송신된 유효한 패킷들 및 트레이닝된 TX PHY 레이트(23)를 포함할 수 있는 실제 데이터 트래픽 카운터가, STA(14)와 그 STA(14)가 접속된 AP(11 또는 12) 사이에 존재하는 랜덤 데이터 트래픽에 기초하여 기록될 것이라는 점이다. 이러한 접근법에 있어서, 달성된 총 처리량의 결정은 활성 링크가 최대 처리량에서 사용되지 않을 것이기 때문에 부정확할 수 있고, 추가적으로, STA(14)가 최대 잠재성으로 WLAN 링크를 활용하고 있지 않기 때문에 전력 절감 기술들이 PHY 레이트를 낮추고 있다는 사실로 인해 트레이닝된 TX PHY 레이트(23)는 오프될 수 있다. 수동적 모니터링 데이터는, 동작을 취할 필요가 있을 수 있음을 표시하는 제어 엔티티(13)의 제어 로직을 트리거링할 수 있는 "품질 악화 경보"를 구축하는데 유용할 수 있다.

[0040] 능동 스타일 링크 평가는 수동 스타일 링크 평가와 동일한 어떠한 범위까지이지만, 액세스 포인트(11 또는 12)와 STA(14) 사이의 "랜덤" 데이터 흐름들에 기초하여 링크 메트릭들을 계산하는 대신에, STA(14)가 접속된 액세스 포인트(11 또는 12)는, 액세스 포인트(11 또는 12)가 가능한 한 많은 계층 2(L2) 메트릭 데이터(예를 들어, 패킷 손실, 사용자들의 양)를 전송하려 시도할 강제된 데이터 접속을 론칭할 것이다. 이를 수행함으로써, 액세스 포인트(11 또는 12)는 트레이닝된 TX PHY 레이트(23)에 대한 정확한 값을 결정할 수 있을 것이고, 이용가능한 처리량의 정확한 퍼센티지, 트레이닝된 TX PHY 레이트(23) 및 앞서 나열되고 도 4에 예시된 모든 다른 메트릭들을 추가로 결정할 수 있을 것이다. 매체 이용가능성 임계치는 더 정확한 진단을 트리거링하기 위해 활성 링크 상에서 사용될 수 있고, 이는 테스트중인 인터페이스에 스트레스를 가한다. 이러한 테스트의 결과는 간섭으로 인한 손실들, 신호 강도, PHY 계층 변형들(예를 들어, 페이딩)의 개관이다. 이러한 방식으로, 실제 관측된 처리량(및 이의 부족)은 PHY 계층 파라미터들에 연결된다.

[0041] 예를 들어, 신호 강도가 매우 높고 제로의 패킷 손실이 존재하면, 신호대 간섭 플러스 잡음비(SINR)는 여전히 허용가능하고, 또한 링크 성능은 거의 제로이다. 이는 CSMA-CA(충돌 회피를 갖는 캐리어 감지 다중 액세스) 프로토콜의 자연스러운 원인으로 PHY 계층 카운터들에 의해 표현될 수 없는 특정 타입의 간섭으로 인해 발생한다. 활성 링크를 진단함으로써, 유용한 파라미터들이 도출되고, 주어진 액세스 포인트(AP)로부터 클라이언트(STA)를 제거할지 여부를 판정하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 각각 사용자 경험의 품질에 기초한 링크 품질 또는 메트릭과 관련된 파라미터가 사용된다.

[0042] 제1 액세스 포인트(11) 및 제2 액세스 포인트(12)와 같은 각각의 액세스 포인트는 주기적으로 링크 품질 보고를 보고한다. 액세스 포인트(11 또는 12)에 접속된 어떠한 STA(14)도 존재하지 않는 경우, 링크 품질 보고는 환경 품질 보고일 것이다. 액세스 포인트(11 또는 12)는 어느 경우이든 앞서 나열된 파라미터들(21 내지 26)의 전체 세트를 보고해야 한다.

[0043] 모니터 기간이 완료되면, 액세스 포인트(11 또는 12)는 (액세스 포인트(11 또는 12)의 기본 서비스 세트 식별자(BSSID)에 기초한) 액세스 포인트 식별자의 표시가 시간 스탬핑된 보고를 제어 엔티티(13)에 전송한다. 그 다음, 예를 들어, WLAN 제어기와 같은 제어 엔티티(13)는 획득된 보고에 기초하여 링크 스코어를 계산할 것이고, 액세스 포인트(11 또는 12) 당 링크 스코어를 타임 스탬프와 함께 자신의 모니터 테이블에 저장한다.

[0044] 설명된 개념은 단지 전체 측정 보고를 송신하는 액세스 포인트에만 제한되지는 않을 수 있다. 액세스 포인트(11)와 액세스 포인트(12) 사이의 링크와 같은 액세스 포인트 링크에 대한 액세스 포인트가 사용되면, 액세스 포인트들이 링크 스코어를 직접 계산하고 있는 경우에만 "경보" 신호를 전송하는 것이 유리할 수 있다. 이러한 경우, 액세스 포인트들은 실패한 링크 스코어를, 이를 트리거링한 대응하는 디바이스에만 보고해야 한다.

[0045] 제어 엔티티(13), 예를 들어 WLAN 제어기는 적어도 다음의 파라미터들, 즉, 최대 물리 계층(PHY) 레이트(21), 트레이닝된 TX PHY 레이트(23), 매체 사용중 표시자(24), 및 TZ 시간 부분에 기초하여 링크 품질 스코어로서 표현되는 링크 품질 메트릭을 계산할 수 있다. 링크 품질 메트릭은 매체 이용가능성의 손실로 인해 손실되는 성능의 양을 반영한다. 링크 품질 메트릭은, 평가를 수행하는 액세스 포인트(11 또는 12)에 STA(14)와의 어떠한

접속도 존재하지 않는 경우에 생성되는 환경 품질 평가 보고와 본질적으로 동일하다. 링크 품질 메트릭은 스케일링된 성능 결과를 표현한다. 이와 같이, 링크 품질 메트릭 및 그에 따른 링크 품질 스코어는 실제 획득된 성능 및 개선을 위한 잠재성을 고려한다. 링크 품질 스코어는 0 % 내지 100 %의 숫자로 주어질 수 있다.

- [0046] 양호한/허용가능한 링크를 불량한/허용불가능한 링크로부터 분리하는 임계치는 구성가능한 정수 임계치로 모델링될 수 있어서, 환경의 적극성을 적응시키기 위해 쉽게 조정될 수 있다. 예를 들어, 양호한/허용가능한 링크는 > 40%인 링크 품질 및 그에 따른 링크 스코어를 가질 수 있고, 불량한/허용불가능한 링크는 < 40%인 링크 품질 및 그에 따른 링크 스코어를 가질 수 있다. 이러한 방식으로, 제어 엔티티(13)는 액세스 포인트(11) 또는 액세스 포인트(12)와 같은 액세스 포인트가 허용가능한 링크 품질을 보고하는지 또는 허용불가능한 링크 품질을 보고하는지를 결정할 수 있다.
- [0047] WLAN 제어기와 같은 제어 엔티티(13)가 액세스 포인트들(11 및 12)로부터 수신하는 주기적인 데이터에 기초하여, 제어 엔티티(13)는 WLAN 품질 또는 경험의 시변 성질에 반응할 수 있다.
- [0048] 이제 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 액세스 포인트 환경에 대한 WLAN 사용자 품질 제어 알고리즘(30)이 예시되어 있다.
- [0049] 단계(31)에서, 스테이션(STA)(14)은 제1 액세스 포인트(11)에 접속될 수 있다. 단계(32)에서, 액세스 포인트(11)는 링크 품질 보고들을 제어 엔티티(13)에, 그리고 액세스 포인트(11)가 통신 채널(15)을 통해 접속된 제2 액세스 포인트(12)에 발행한다. 어떠한 STA(14)도 제2 액세스 포인트(12)와 접속되지 않기 때문에, 단계 33에서 제2 액세스 포인트(12)는 환경 품질 보고들을 제어 엔티티(13) 및 제1 액세스 포인트(11)에 발행한다. 단계(34)에서, 제어 엔티티(13)는 링크 품질 보고들을 사용하여 링크 품질 스코어를 계산할 수 있고, 양호한/허용가능한 링크를 불량한/허용불가능한 링크로부터 분리하는 임계치와 링크 품질 스코어를 비교할 수 있고, 임계치는 구성가능한 정수 임계치로서 모델링될 수 있다. 도 3에서는 일례로 오직 제1 액세스 포인트(11) 및 제2 액세스 포인트(12)만이 사용되지만, 둘보다 많은 액세스 포인트들이 존재할 수 있다. 또한 하나보다 많은 스테이션(STA)(14)이 존재할 수 있다.
- [0050] 제어 엔티티(13)가 연속적인 불량한/허용불가능한 링크 품질 보고들 및 품질 경보를 액세스 포인트(11)로부터 수신하는 경우, 제어 엔티티(13)는, 계층 2 활성 제어 리스트일 수 있는 간단한 액세스 제어 리스트(MAC ACL)를 통해 액세스 포인트(11)에 대한 STA MAC(매체 액세스 제어) 어드레스를 블랙리스트함으로써 액세스 포인트(11)에게 STA(14)를 제거하도록 명령한다. 연속적인이라는 용어는 제어기의 반응의 적극성의 구성을 허용하기 위한 정수 임계치로서 모델링될 수 있다.
- [0051] 따라서, 블랙리스트는 제1 액세스 포인트(11) 및 제2 액세스 포인트(12)에 의해 수신되도록 단계(35)에서 제어 엔티티(13)에 의해 발행될 수 있다. 블랙리스트를 발행함으로써, 액세스 포인트(11)는 제어 엔티티(13)에 의해, 경보가 보고된 STA(14)를 능동적으로 접속해제하도록 지시받는다.
- [0052] 그 결과, 단계(36)에서 STA(14)는 제1 액세스 포인트(11)로부터 즉시 접속해제되고, 다른 액세스 포인트를 찾기 위해 로밍하도록 강제된다. 그러나, 제어 엔티티(13)는 STA(14)가 단지 임의의 다른 액세스 포인트를 선택하도록 허용하지는 않는다. 그 대신, 제어 엔티티는 다른 액세스 포인트들의 환경 품질 보고들 및 그에 따른 링크 품질 스코어들을 사용하여, 어느 액세스 포인트가 새로운 STA 접속을 호스팅하기 위한 이상적인 후보가 될지를 결정한다. 도 3에 예시된 경우에서, 이는 제2 액세스 포인트(12)이고, 따라서 단계(37)에서 STA(14)는 제2 액세스 포인트(12)에 접속된다. 따라서, 여기서는 제2 액세스 포인트(12)인 새로운 타겟 액세스 포인트는 개별적인 액세스 포인트, 즉, 액세스 포인트(12)의 동작 환경의 평가에 기초하여 결정될 것이다.
- [0053] 모든 비적합한 액세스 포인트들은 제어 엔티티(13)에 의해 동일한 STA MAC 블랙리스트를 적용하도록 명령받을 수 있다. 화이트리스트 전략은 여기서는 제2 액세스 포인트(12)인 새로운 타겟 액세스 포인트에 대해 적용될 수 있는 한편, 여기서는 제1 액세스 포인트(11)인 다른 모든 액세스 포인트들은 STA MAC를 블랙리스트한다. 제어 엔티티(13)는 새로운 타겟 액세스 포인트(12)에게 클라이언트 MAC 어드레스를 화이트리스트하도록 명령할 수 있고 STA(14)가 액세스 포인트(12)와 접속되게 할 수 있다. 이러한 방식으로, STA(14)는 이상적인 타겟 액세스 포인트를 제외하고는 다른 곳과 연관될 수 없다. 이는 제어 엔티티(13)뿐만 아니라 개별적인 액세스 포인트들(11 및 12)에 통과/실패 로직을 임베딩함으로써 가능하게 될 수 있다.
- [0054] STA 자신의 로밍이 다른 액세스 포인트들로의 빈번한 점프를 트리거링할 수 있기 때문에, 너무 빈번한 액세스 포인트 스위치 오버를 방지하기 위해, 적어도 주어진 시간 기간(예를 들어, 60 초) 동안 블랙리스트가 유지되어야 하는 요건이 존재할 수 있다. 그러나, 블랙리스트가 유지되면, STA(14)는 자신이 접속을 설정할 수 없음을

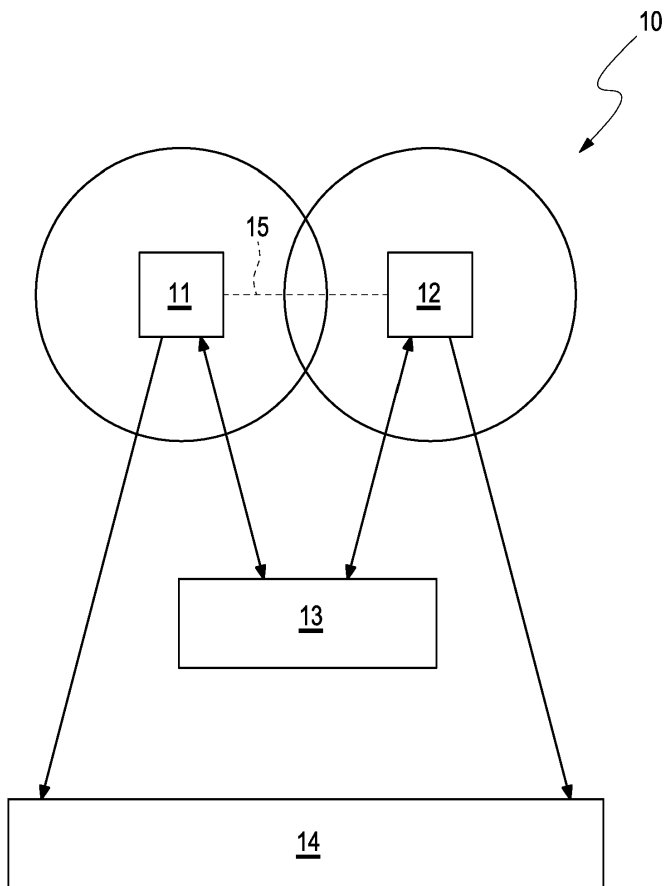
학습하고, 시도를 중단할 것이다.

- [0055] STA(14)가 제1 액세스 포인트(11)로부터 제2 액세스 포인트(12)로 스위치 오버한 후, 단계 38에서 제1 액세스 포인트(11)는 이제 환경 품질 보고들을 제어 엔티티(13) 및 제2 액세스 포인트(12)에 발행한다. 단계(39)에서 액세스 포인트(12)는 이제 링크 품질 보고들을 제어 엔티티(13) 및 제1 액세스 포인트(11)에 발행한다. 블랙리스트 타임아웃이 만료되면, 단계(41)에서 제어 엔티티(13)는 블랙리스트 상태를 제거할 것이다. 다음 단계(42)에서, 블랙리스트는 제어 엔티티(13)에 의해 발행되지 않을 것이다.
- [0056] 앞서 언급된 바와 같이, 기본적 시스템은 수동적 링크 품질 평가 기술들을 활용할 수 있다. 그러나 전반적인 아키텍처는 서비스 기반 로드 밸런싱과 같은 훨씬 더 광범위한 애플리케이션을 허용한다.
- [0057] 예를 들어, 도 3에 예시된 알고리즘에 대한 경보 조건들은, 링크 품질 스코어(또는 링크 품질 메트릭)가 60% 아래로 떨어져서 예를 들어 빈번한 트리거들을 증가시키는 경우, 경보를 증가시키도록 구성될 수 있다. 이 때, 제어 엔티티(13)는, 상황이 허용불가능한지 여부 또는 타겟 서비스(예를 들어, 음성 호출 또는 비디오 스트리밍)가 여전히 충족될 수 있는지 여부를 파악하기 위해 능동 스타일 링크 평가를 수행하도록 타겟 액세스 포인트(11)에 요청할 수 있다. 그 다음, 액세스 포인트(11)는 능동 스타일 링크 평가를 수행하고 정확한 총 달성된 처리량을 제어 엔티티(13)에 보고할 것이고, 그 다음, 제어 엔티티(13)는 이러한 입력을 사용하여 다른 스테이션들을 액세스 포인트로부터 제거하거나 타겟 스테이션, 즉, STA(14)를, 100% 환경 품질을 보고하고 있는, 여기서는 제2 액세스 포인트(12)인 액세스 포인트로 이동시킬 수 있다.
- [0058] 액세스 포인트들에게 테스트들을 실행하거나 동작들을 취하도록 명령하는 것을 허용하는 액세스 포인트간 통신 메커니즘과 함께 정성적 평가로 인한 다른 다양한 애플리케이션들이 유사한 방식으로 구축될 수 있다.
- [0059] 본 발명의 유리한 실시예들은 음악 또는 다른 오디오 콘텐츠로 제한되지 않음은 명백하다. 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 애플리케이션을 활용하여 앞서 설명된 것과 동일한 방식으로 영화들 또는 심지어 게임들이 공유될 수 있다.
- [0060] 참조 부호 리스트
- [0061] 10 WLAN 시스템
- [0062] 11 제1 액세스 포인트(AP)
- [0063] 12 제2 액세스 포인트(AP)
- [0064] 13 제어 엔티티
- [0065] 14 스테이션(STA)
- [0066] 15 통신 채널
- [0067] 20 링크 품질 평가 방법
- [0068] 21 최대 물리 계층(PHY) 레이트
- [0069] 22 물리적 한계 PHY 레이트
- [0070] 23 트레이닝된 TX PHY 레이트
- [0071] 24 매체 사용중 표시자
- [0072] 25 총 이용가능한 처리량(전력 절감 모드(PS) 오프)
- [0073] 26 이용가능한 처리량(전력 절감 모드(PS) 온)
- [0074] 30 다중 액세스 포인트 환경에 대한 WLAN 사용자 품질 제어 알고리즘
- [0075] 31 방법 단계
- [0076] 32 방법 단계
- [0077] 33 방법 단계
- [0078] 34 방법 단계

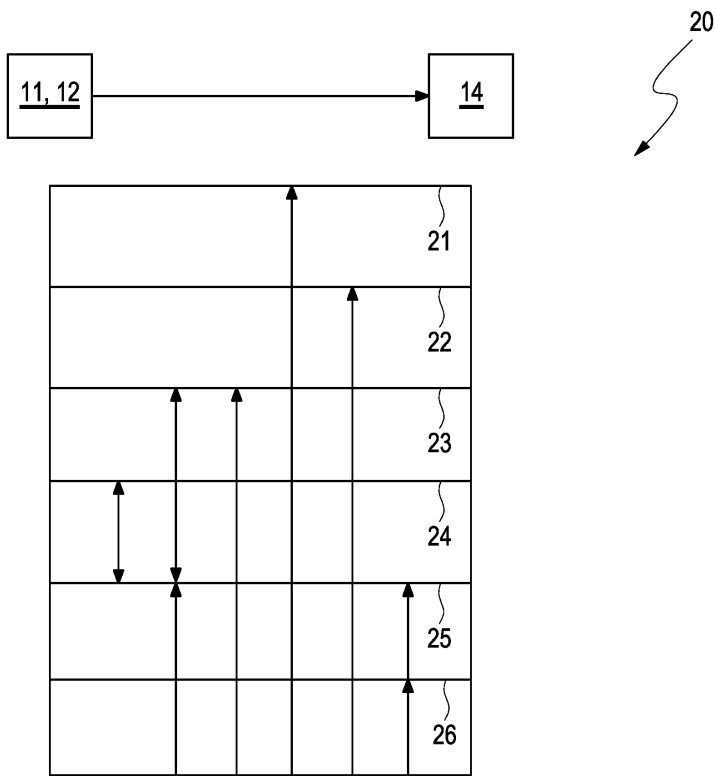
[0079]	35	방법 단계
[0080]	36	방법 단계
[0081]	37	방법 단계
[0082]	38	방법 단계
[0083]	39	방법 단계
[0084]	41	방법 단계
[0085]	42	방법 단계
[0086]		
[0087]		인용문헌 리스트
[0088]		특허 문헌
[0089]	1.	2013년 9월 19일에 발행된 Carmon 등의 US 2013/0244654 A1.
[0090]	2.	2013년 10월 17일에 발행된 Goldsmith 등의 US 2013/0272285 A1.

도면

도면1



도면2



도면3

