(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0055500
(43) 공개일자 2013년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 48/20 (2009.01) *H04W 48/16* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2012-0042499
(22) 출원일자 2012년04월24일
심사청구일자 2012년04월24일
(30) 우선권주장
1020110120794 2011년11월18일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
김황남
서울특별시 성동구 행당동 375번지 행당두산위브아파트 104동 602호
김현순
경기도 성남시 중원구 도촌동 섬마을휴먼시아 1단지아파트 102-601
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

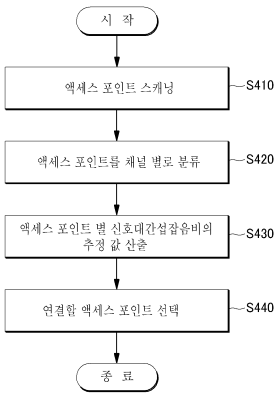
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **액세스 포인트 선택 장치 및 방법**

(57) 요 약

스캐닝을 통해 다수의 액세스 포인트로부터 비컨 메시지를 수신하고, 비컨 메시지에 기초하여 액세스 포인트 별 사용 주파수의 정보를 확인하고, 확인된 사용 주파수에 따른 채널에 기초하여 다수의 액세스 포인트를 분류하고, 액세스 포인트 별로 자신의 신호세기를 자신이 속한 해당 채널의 간섭잡음세기로 나눈 값에 기초하여 신호대간섭잡음비의 추정 값을 산출하고, 액세스 포인트 별로 산출된 신호대간섭잡음비의 추정 값에 기초하여 다수의 액세스 포인트 중 연결할 액세스 포인트를 선택한다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

액세스 포인트(Access Point) 선택 장치에 있어서,

다수의 액세스 포인트로부터 비컨 메시지(beacon massage)를 수신하는 스캐닝부;

상기 액세스 포인트 별로 상기 비컨 메시지에 포함된 사용 주파수의 정보를 확인하여 상기 다수의 액세스 포인트를 채널 별로 분류하는 채널 분류부;

하나의 액세스 포인트의 신호세기(signal strength)를 상기 하나의 액세스 포인트가 속한 해당 채널의 간섭잡음세기(interference and noise strength)로 나눈 값에 기초하여 신호대간섭잡음비(Signal to Interference-plus-Noise Ratio)의 추정 값을 산출하는 선택 기준 산출부; 및

상기 액세스 포인트 별로 산출된 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값에 기초하여 상기 다수의 액세스 포인트 중 연결할 액세스 포인트를 선택하는 액세스 포인트 선택부를 포함하되,

상기 간섭잡음세기는,

상기 해당 채널의 간섭세기(interference strength) 및 잡음세기(noise strength)의 합인, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 선택 기준 산출부는,

상기 해당 채널 내 다른 액세스 포인트의 상기 신호세기의 총합을 상기 간섭세기로 적용하고 기설정된 잡음세기를 적용하여 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값을 산출하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 선택 기준 산출부는,

상기 해당 채널 내 하나의 액세스 포인트가 포함된 경우,

기설정된 최소잡음세기를 상기 잡음세기로 적용하여 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값을 산출하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 선택 기준 산출부는,

상기 해당 채널 내 복수의 액세스 포인트가 포함된 경우,

상기 해당 채널 내 액세스 포인트 별 비컨 메시지로부터 전송 방식의 정보를 확인하고, 상기 확인된 전송 방식이 기설정된 전송 방식인 경우 상기 잡음세기를 영(0)으로 적용하여 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값을 산출하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 선택 기준 산출부는,

상기 하나의 액세스 포인트의 상기 신호세기를 상기 해당 채널의 상기 간섭잡음세기 및 상기 해당 채널의 인접

채널의 간섭잡음세기로 나눈 값을 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값으로 산출하되,

상기 인접 채널의 간섭잡음세기보다 상기 해당 채널의 간섭잡음세기에 더 높은 가중치를 부여하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 액세스 포인트 선택부는,

상기 신호대간섭잡음비의 추정 값의 크기에 기초하여 채널 별 액세스 포인트의 우선 순위 및 채널 간 액세스 포인트의 우선 순위를 각각 결정하고, 상기 채널 간 액세스 포인트의 우선 순위 중 최고 순위의 액세스 포인트를 상기 연결할 액세스 포인트로 선택하되,

상기 채널 간 액세스 포인트의 우선 순위는,

상기 채널 별 최고 순위의 액세스 포인트의 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값에 기초하여 결정된 것인, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 선택 기준 산출부는,

상기 액세스 포인트 별로 상기 비컨 메시지의 수신 시 감지된 수신신호세기(Received Signal Strength Indicator)의 정보에 기초하여 상기 신호세기를 설정하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 8

액세스 포인트(Access Point) 선택 장치를 통한 액세스 포인트 선택 방법에 있어서,

(a) 스캐닝을 통해 다수의 액세스 포인트로부터 비컨 메시지(beacon massage)를 수신하는 단계;

(b) 상기 비컨 메시지에 기초하여 상기 액세스 포인트 별 사용 주파수의 정보를 확인하고, 상기 확인된 사용 주파수에 따른 채널에 기초하여 상기 다수의 액세스 포인트를 분류하는 단계;

(c) 액세스 포인트 별로 자신의 신호세기(signal strength)를 자신이 속한 해당 채널의 간섭잡음세기(interference and noise strength)로 나눈 값에 기초하여 신호대간섭잡음비(Signal to Interference-plus-Noise Ratio)의 추정 값을 산출하는 단계; 및

(d) 상기 액세스 포인트 별로 산출된 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값에 기초하여 상기 다수의 액세스 포인트 중 연결할 액세스 포인트를 선택하는 단계를 포함하되,

상기 간섭잡음세기는 상기 해당 채널의 간섭세기(interference strength) 및 잡음세기(noise strength)의 합이고,

상기 신호세기는 상기 액세스 포인트 별로 상기 비컨 메시지의 수신 시 감지된 수신신호세기(Received Signal Strength Indicator)의 정보에 기초하여 설정된 것인, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 해당 채널 내 다른 액세스 포인트의 상기 신호세기의 총합을 상기 간섭세기로 적용하고 기설정된 잡음세기를 적용하되,

상기 해당 채널 내 하나의 액세스 포인트가 포함된 경우, 기설정된 최소잡음세기를 상기 잡음세기로 적용하고,

상기 해당 채널 내 복수의 액세스 포인트가 포함된 경우, 상기 해당 채널 내 액세스 포인트 별 비컨 메시지로부터 전송 방식의 정보를 확인하고, 상기 확인된 전송 방식이 기설정된 전송 방식인 경우 상기 잡음세기를 영(0)

으로 적용하는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 하나의 액세스 포인트의 상기 신호세기를 상기 해당 채널의 상기 간섭잡음세기 및 상기 해당 채널의 인접 채널의 간섭잡음세기로 나눈 값을 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값으로 산출하되,

상기 해당 채널의 간섭잡음세기에 상기 인접 채널의 간섭잡음세기보다 더 높은 가중치를 부여하는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 11

제 8 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

상기 신호대간섭잡음비의 추정 값의 크기에 기초하여 채널 별 액세스 포인트의 우선 순위 및 채널 간 액세스 포인트의 우선 순위를 각각 결정하고, 상기 채널 간 액세스 포인트의 우선 순위 중 최고 순위의 액세스 포인트를 상기 연결할 액세스 포인트로 선택하되,

상기 채널 간 액세스 포인트의 우선 순위는,

상기 채널 별 최고 순위의 액세스 포인트의 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값에 기초하여 결정된 것인, 액세스 포인트 선택 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 사용자 단말기의 무선 통신 환경에 적합한 액세스 포인트(AP, Access Point)를 선택하는 액세스 포인트 선택 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선 통신 기술의 발전에 따라 스마트 폰(smart phone) 등의 모바일 단말기의 수요가 증가되고 있으며, 이러한 모바일 단말기의 입장에서 네트워크의 백본(network backbone)과 연결 시 어느 기지국(Base Station)을 통할 것인지에 대한 판단은 매우 중요하다. 이때, 네트워크 상에서 인식되는 기지국 별로 일정 수준 이상의 데이터 전송률(data rate)을 예상할 수 있으며, 모바일 단말기를 사용하고 있는 사용자의 요구 및 모바일 단말기 자체의 서비스 요구 품질을 만족시킬 수 있는 기지국을 선택하는 것이 최우선 과제이다.

[0003] 최근 활발히 개발 중인 4G LTE(Long Term Evolution) 네트워크에서는 단말기와 eNode B 간의 결합(association) 절차 이전에 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality), 자원 블록(Resource Block) 등의 정보를 이용하여 네트워크가 지원할 수 있는 데이터 전송률 등을 간접적으로 분석할 수 있다.

[0004] 이에 비해, Wi-Fi 네트워크에서는 LTE와 같이 실제와 근접한 망 품질을 유추해낼 수 있는 방법은 현재 존재하지 않는다.

[0005] 대신에, Wi-Fi 네트워크에서는 액세스 포인트(AP, Access Point)가 매 비컨 간격(beacon interval)마다 비컨 메시지(beacon massage)를 브로드캐스팅(broadcasting)하고, 비컨 메시지를 수신한 사용자 단말기(즉, 모바일 기기)가 비컨 메시지 수신을 통해 획득할 수 있는 수신신호세기(RSSI, Received Signal Strength Indicator) 정보를 확인하여 해당 AP 품질을 확인할 수 있도록 제공한다. 대부분의 Wi-Fi 사용자 단말기에서는 RSSI값이 높아짐에 따라 신호세기에 따른 아이콘을 크게 보이도록 출력하여 사용자가 특정 AP를 선택할 수 있도록 한다.

[0006] 이러한, RSSI의 기준은 잡음(noise) 측면에서 AP 품질을 반영한다. 참고로, 잡음은 자연 현상에 의해 나타나는 것으로서, 자연 현상의 변화의 광범위성에 의해 사용자 단말기에 감지되는 다수의 AP들은 거의 동일한 잡음 수치를 갖는다. 이에 반해, 간섭(Interference)은 전송 받은 신호에 포함된 다른 신호의 중첩농도를 나타내는 것

으로서, 간섭된 신호의 크기가 간섭하는 송신(transmitter)측과 수신(receiver)측 간의 거리에 따라 다르고, 사용하는 채널 번호에 따라 다르기 때문에 RSSI가 간섭 측면에서 AP의 품질을 정확히 반영하기는 어렵다. 즉, 무선 통신 말기에서 각 AP의 비컨 정보 중 RSSI정보 만을 비교하여 AP를 선택할 경우, 채널 공유로 인해 생기는 간섭 또는 네트워크 품질 감쇄 등의 문제가 RSSI에는 반영이 되어 있지 않아 상대적으로 전송 품질이 우수한 AP를 결정하기 어렵다는 문제점이 있다. 그리고, 이를 제대로 반영하기 위해서는 각 AP의 상대적인 전송률 비교가 AP 연결(connection) 이전 시점에서 가능해야 한다.

[0007] 한편, 신호대간섭잡음비(SINR, Signal to Interference Noise Ratio)라는 값은 수신(receiver) 측에서 받은 신호에서 어느 정도가 잡음과 간섭으로 인해 발생된 것인지를 나타낸다. 참고로, 간섭은 자연적으로 생기는 것이 아니라 송신(transmitter)측으로부터 전송된 신호 외에 타 신호의 간섭으로 인해 생기는 값으로서, 간섭의 변수가 높을수록 SINR의 수치가 작아진다. 이때, SINR에서 잡음은 거의 영(0)으로 가정될 수 있어, SINR은 실질적으로 SIR(Signal to Interference Ratio)이라고 간주될 수 있다. SIR 값은 송신 측으로부터 수신된 신호 값의 품질을 나타낸다. 즉, SIR 값을 정확히 유추할 수 있다면 단말기에서 어떤 AP를 사용하고자 할 때 SINR값을 기준으로 사용 가능 여부를 판단할 수 있다.

[0008] 그런데, 수신된 신호 자체에서 간섭 신호를 추출해 낼 수 있는 기술을 사용자 단말기에 구현하는 데는 현실적으로 여러 가지 문제가 있다. 그 중 대표적인 문제점으로서, 스마트 폰과 태블릿 PC 등의 등의 최신 단말기들은 사용자의 편의와 디자인, 가격 경쟁을 위해 크기가 점차 작아지고 있다는 것을 들 수 있다. 즉, 소형화되고 있는 사용자 단말기에 네트워크 품질 향상을 위해 스펙트럼 애널라이저(Spectrum Analyzer) 등의 기능을 장착하는 것은 비용 및 기술적 측면에서 바람직하지 않다. 이러한, 스펙트럼 애널라이저를 제외하고 사용자 단말기에서 SINR을 성공적으로 유추하기 위해서는, 사용자 단말기가 특정 AP와 연결을 수행한 후 지속적인 패킷(packet)을 전송한 결과에 따라 네트워크의 품질을 유추하여 SINR로 표현할 수 있다. 그러나, 이러한 방식으로는 다수의 AP 중 적합한 AP를 선택하기 위해 네트워크 연결 이전, 즉 인증(Authentication) 절차 이전 상태에서 AP 별 전송 품질을 예측할 수 없다.

[0009] 또한, 비컨 메시지에는 AP가 지원하는 전송 속도의 정보(supported rates)가 포함되어 있으나, 이는 네트워크 상의 현재 전송 품질을 직접적으로 반영하는 것이 아니라 해당 AP가 어떤 전송 기법을 지원하느냐에 따른 최고 전송 가능 속도에 대한 정보이다. 따라서, AP가 지원하는 전송 속도의 정보에서의 가장 높은 속도(즉, 전송량)를 AP의 데이터 전송률을 판단하는 조건으로 무조건 사용할 수는 없다.

[0010] 한편, 본 발명의 기술과 관련성이 있는 것으로서, 대한민국공개특허 제2010-0115991호(무선랜 시스템에서의 간섭을 고려한 핸드오버 수행 방법)는, 무선랜 시스템에서 통신단말기가 주변 AP들의 수신신호세기를 각각 측정하여, 수신신호세기가 미리 설정된 기준값 이상인 후보 AP들에 대해 각각의 신호대간섭비를 계산하여 각 후보 AP들의 간섭마진을 계산하고, 후보 AP들의 수신신호세기에서 간섭마진을 감산한 값에 따라 핸드오버할 AP를 선택하는 방법을 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 무선 통신 네트워크 환경에서 액세스 포인트가 브로드캐스팅한 비컨 메시지를 이용하여 간섭 및 잡음 면에서 다른 액세스 포인트에 비해 상대적으로 우수한 전송 품질을 갖는 액세스 포인트를 선택하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 액세스 포인트(Access Point) 선택 장치는, 다수의 액세스 포인트로부터 비컨 메시지(beacon massage)를 수신하는 스캐닝부; 상기 액세스 포인트 별로 상기 비컨 메시지에 포함된 사용 주파수의 정보를 확인하여 상기 다수의 액세스 포인트를 채널 별로 분류하는 채널 분류부; 하나의 액세스 포인트의 신호세기(signal strength)를 상기 하나의 액세스 포인트가 속한 해당 채널의 간섭잡음세기(interference and noise strength)로 나눈 값에 기초하여 신호대간섭잡음비(Signal to Interference-plus-Noise Ratio)의 추정 값을 산출하는 선택 기준 산출부; 및 상기 액세스 포인트 별로 산출된 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값에 기초하여 상기 다수의 액세스 포인트 중 연결할 액세스 포인트를 선택하는 액세스 포인트 선택부를 포함한다. 이때, 상기 간섭잡음세기는 상기 해당 채널의 간섭세기(interference strength) 및 잡음세기(noise strength)의 합이다.

[0013] 그리고, 본 발명의 다른 측면에 따른 액세스 포인트(Access Point) 선택 장치를 통한 액세스 포인트 선택 방법은, (a) 스캐닝을 통해 다수의 액세스 포인트로부터 비컨 메시지(beacon massage)를 수신하는 단계; (b) 상기 비컨 메시지에 기초하여 상기 액세스 포인트 별 사용 주파수의 정보를 확인하고, 상기 확인된 사용 주파수에 따른 채널에 기초하여 상기 다수의 액세스 포인트를 분류하는 단계; (c) 액세스 포인트 별로 자신의 신호세기(signal strength)를 자신이 속한 해당 채널의 간섭잡음세기(interference and noise strength)로 나눈 값에 기초하여 신호대간섭잡음비(Signal to Interference-plus-Noise Ratio)의 추정 값을 산출하는 단계; 및 (d) 상기 액세스 포인트 별로 산출된 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값에 기초하여 상기 다수의 액세스 포인트 중 연결할 액세스 포인트를 선택하는 단계를 포함한다. 이때, 상기 간섭잡음세기는 상기 해당 채널의 간섭세기(interference strength) 및 잡음세기(noise strength)의 합이고 상기 신호세기는 상기 액세스 포인트 별로 상기 비컨 메시지의 수신 시 감지된 수신신호세기(Received Signal Strength Indicator)의 정보에 기초하여 설정된다.

발명의 효과

[0014] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, AP 선택의 기준으로서 동일 채널 내 존재하는 다른 AP와의 상대적인 SINR의 추정 값을 이용함으로써, 사용자 단말기가 인식한 AP들에 대해 각 채널 별로 간섭 및 잡음 세기를 모두 고려한 최적의 AP를 선택할 수 있다는 효과가 있다.

[0015] 그리고, 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 사용자 단말기가 AP 스캐닝 절차에서 획득한 비컨 정보에 기초하여 AP 별 SINR의 추정 값을 산출함으로써, 사용자 단말기가 특정 AP와의 직접적인 인증 및 결합 절차를 수행하기 이전에 AP 선택 조건을 확인할 수 있어 신속하게 AP선택을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명이 적용되는 네트워크를 설명하기 위한 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트 선택 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 Wi-Fi 환경에서 사용되는 주파수 대역을 설명하기 위한 일례이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트 선택 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0018] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0019] 도 1은 본 발명이 적용되는 네트워크를 설명하기 위한 구성도이다.

[0020] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명이 적용되는 네트워크 상에는 다수의 액세스 포인트(AP)(도 1에서는 '제 1 내지 제 n 액세스 포인트'로 나타냄)가 존재하며, 네트워크에 접속하고자 하는 사용자 단말기(10)는 상기 다수의 AP 중 어느 하나의 AP를 선택하여 연결(connection) 절차를 수행하게 된다.

[0021] 참고로, 본 발명이 적용되는 네트워크는 Wi-Fi와 같은 무선 랜(LAN) 네트워크 일 수 있으며, 사용자 단말기(10)는 무선 통신용 단말기로서 데스크 탑 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 랩톱(laptop) 컴퓨터 및 개인 휴대용 단말을 포함한다. 이때, 휴대용 단말은 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications), PDC(Personal Digital Cellular), PDA(Personal Digital Assistant), CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트 폰 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치를 포함한다.

[0022] 한편, 하기 도 2에서 설명할 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트 선택 장치(100)는 이와 같은 사용자 단말기(10) 자체이거나 사용자 단말기(10) 내에 일 구성으로 포함될 수 있다.

[0023] 이와 같은, 네트워크 환경에서 AP들은 사용자 단말기(10) 측으로 각각 비컨 메시지(beacon massage)를 브로드캐스팅 방식으로 송신한다. 이러한, 비컨 메시지에는 다수의 비컨 정보들이 포함되어 있으며, 사용자 단말기(10)는 비컨 메시지로부터 획득된 비컨 정보들로 구성된 비컨 프레임(beacon frame)을 AP 별로 관리할 수 있다.

[0024] 예를 들어, 도 1에 도시한 바와 같이, 각 AP로부터 수신된 비컨 메시지를 이용하여 획득되는 비컨 프레임은 타임스탬프(Timestamp), 비컨 간격(Beacon Interval), 지원 능력 정보(Capability Information), 서비스 세트 식별자(Service Set Identifier, SSID), 기본 서비스 세트 식별자(basic service set identifier, BSSID), 신호 레벨(Signal Level(RSSI in dBm)), 지원 전송 속도(Supported Rates), 각종 변수 세트(FH Parameter Set, DS Parameter Set, CF Parameter Set, IBSS Parameter Set), 및 트래픽 표시 맵(Traffic Indication Map, TIM) 등의 비컨 정보로 구성될 수 있다.

[0025] 구체적으로, 비컨 프레임의 헤더(Header)에는 'BSSID'가 포함될 수 있으며, 'BSSID'는 AP의 소속이나 AP 자체의 존재를 입증하는 MAC 주소이다.

[0026] 비컨 프레임의 바디(body)에는 'Timestamp', 'Beacon Interval', 'Capability Information', 'SSID', 'Supported Rates', 'FH Parameter Set', 'DS Parameter Set', 'CF Parameter Set', 'IBSS Parameter Set', 및 'TIM'이 포함될 수 있다. 이때, 'Timestamp'는 비컨 정보를 수신한 단말기의 로컬 클록(local clock)을 동기화하여 주변 단말기와 시간 단위를 일치시키기 위한 정보이고, 'Beacon Interval'은 AP가 비컨 정보를 제공하는 주기의 정보이고, 'Capability Information'은 접속할 네트워크에서 요구하는 인증(Authentication) 절차에 필요한 각종 보안 정보이다. 참고로, 'Capability Information'에는 WEP, WPA/WPA2 등의 인증 기법에 대한 정보가 포함될 수 있다. 그리고 'SSID'는 사용자 단말기의 사용자가 쉽게 AP를 구별할 수 있도록 하기 위해 'BSSID' 대신 'user friendly'한 단어로 AP를 나타낸 네이밍(naming) 정보이다. 그리고, 'Supported Rates'는 AP가 제공할 수 있는 전송 품질의 정보로서, 연결 절차 이후 AP와 사용자 단말기 간에 가능한 최대의 데이터 전송 속도를 의미한다. 또한, 'Parameter Sets('FH Parameter Set', 'DS Parameter Set', 'CF Parameter Set', 'IBSS Parameter Set')'는 AP의 데이터 전송 기법에 대한 다양한 변수들의 집합 정보이다. 참고로, Wi-Fi 환경일 경우 2.4 GHz 대역에 대한 'Parameter Sets'는 직접확산방식(DSSS, Direct Sequence Spread Spectrum)에 대한 변수의 집합이고, 5GHz 대역에 대한 'Parameter Sets'는 직교주파수분할방식(OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing)에 대한 변수의 집합이다. 또한, 'Parameter Sets'는 AP가 사용하고 있는 주파수 대역(Hz)에 대한 주파수(frequency) 정보를 포함하고 있다. 이때, 상기 주파수 정보는 중심 주파수(center frequency) 정보일 수 있으며, 중심 주파수 정보를 이용하여 AP가 현재 어떤 주파수 대역의 채널을 사용하고 있는지 확인할 수 있다.

[0027] 비컨 프레임의 물리계층(Physical Layer)에는 'Signal Level(RSSI in dBm)'이 포함될 수 있으며, 'Signal Level(RSSI in dBm)'는 AP로부터 비컨 메시지를 수신할 시에 사용자 단말기에서 측정할 수 있는 신호 크기로서, 본 발명의 일 실시예에서는 이러한 신호 크기로서 수신신호세기(RSSI, Received Signal Strength Indicator)의 정보를 이용할 수 있다. 참고로, RSSI는 dBm으로 표기될 수 있다.

[0028] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트 선택 장치(100)의 구성 및 동작에 대해서 상세히 설명하도록 한다.

[0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트 선택 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0030] 그리고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 Wi-Fi 환경에서 사용되는 주파수 대역을 설명하기 위한 일례이다.

[0031] 먼저, 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트 선택 장치(100)는 스캐닝부(110), 채널 분류부(120), 선택 기준 산출부(130), 및 액세스 포인트 선택부(140)를 포함하여 구성된다.

[0032] 스캐닝부(110)는 AP들로부터 각각 브로드캐스팅 되고 있는 비컨 메시지(beacon massage)를 수신하여 주변 AP를 스캐닝(scanning)한다. 참고로, 스캐닝부(110)는 다수의 AP들의 비컨 메시지들로부터 각각 비컨 정보들을 획득하여 비컨 프레임(beacon frame)을 구성하여 AP 별로 저장 및 관리할 수 있다.

[0033] 이때, 스캐닝부(110)는 연결(connection) 절차 수행 시 특정 AP와의 인증(authentication) 및 결합(association) 절차에 앞서 스캐닝 절차를 수행한다. 또한, 스캐닝부(110)는 액세스 포인트 선택 장치(100)가 현재 네트워크에 최초 접속하거나, 기존에 연결되어 있던 AP와의 연결이 종료된 경우 및 기설정된 주기(또는 시

점) 중 어느 하나의 경우에 스캐닝을 수행할 수 있다.

[0034] 채널 분류부(120)는 스캐닝부(110)로부터 AP 별 비컨 프레임에 포함된 주파수 정보를 획득하고, 획득된 주파수 정보에 기초하여 다수의 AP를 채널 별로 분류한다. 참고로, 도 1에서 설명한 바와 같이, 비컨 프레임에는 AP가 사용하고 있는 중심 주파수 정보를 포함하고 있다.

[0035] 구체적으로, 채널 분류부(120)는 스캐닝부(110)를 통해 스캐닝된 다수의 AP들이 사용하는 각 중심 주파수의 정보를 확인하고, 해당 중심 주파수가 포함되는 채널의 번호를 확인한다. 그리고, 채널 분류부(110)는 동일 채널에 포함되는 AP들을 구분하여 채널 별로 AP들을 분류한다. 참고로, 상기 채널의 번호는 사전에 각 주파수 대역(또는 중심 주파수) 별로 매칭되어 있으며, 예를 들어, 도 3에서는 Wi-Fi의 2.4 GHz 대역에 총 14개의 채널이 존재하는 것을 나타내었다.

[0036] 다시 도 2로 돌아가서, 선택 기준 산출부(130)는 AP 별로 신호대간섭잡음비(SINR, Signal to Interference-plus-Noise Ratio)의 추정 값을 산출한다. 이때, 선택 기준 산출부(130)는 하나의 AP의 신호세기(signal strength)를 해당 AP가 속한 채널(이하, '해당 채널'이라고 함)의 간섭잡음세기(interference and noise strength)로 나눈 값에 기초하여 SINR의 추정 값을 산출한다. 참고로, 간섭잡음세기는 해당 채널에 존재하는 AP들에 따른 간섭세기(interference strength) 및 자연적으로 발생되는 잡음세기(noise strength)를 합한 값이다.

[0037] 그런데, 본 발명의 일 실시예에서와 같이 특정 AP와 인증 및 결합 절차를 수행하기 이전에 스캐닝 절차만을 수행한 상태에서는 정확한 SINR의 값을 산출하는데 어려움이 있다. 즉, 정확한 SINR의 값은 사용자 단말기(즉, 액세스 포인트 선택 장치)가 특정 AP와 인증 및 결합 절차를 거쳐 연결된 상태에서 실제적으로 데이터를 송수신한 후에야 산출할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 선택 기준 산출부(130)는 AP 별로 비컨 메시지를 통해 감지된 수신신호세기(RSSI)의 값을 상기 신호세기로 적용하여 SINR의 추정 값을 산출한다.

[0038] 이때, 선택 기준 산출부(130)는 스캐닝부(110)를 통해 AP 별로 비컨 메시지 수신 시 감지된 수신신호세기(RSSI)의 정보를 획득하고, AP 별 RSSI를 해당 AP의 신호세기로 적용한다. 그리고, 선택 기준 산출부(130)는 동일 채널 내 존재하는 다른 AP의 신호세기의 총합을 간섭세기로 적용하고 기설정된 잡음세기를 적용하여 상기 간섭잡음세기를 설정한다.

[0039] 구체적으로, 선택 기준 산출부(130)는 하나의 채널에 다수의 AP가 포함된 경우, 동일 채널 내 포함된 AP들에 적용되는 잡음의 세기가 동일하다고 가정하여 잡음세기를 영(0)으로 설정하여 SINR의 추정 값을 산출할 수 있다.

[0040] 즉, 선택 기준 산출부(130)는 하기 수학식 1을 이용하여 SINR의 추정 값을 산출한다.

[0041] <수학식 1>

[0042] $$SINR_{estimate} = \frac{RSSI_{AP_{current}}}{\sum_{x \in AP_{all}} RSSI_x - RSSI_{AP_{current}}}$$

[0043] 수학식 1에서 SINR의 추정 값($SINR_{estimate}$)은 해당 AP의 수신신호세기($RSSI_{APcurrent}$)를 간섭세기($\sum_{x \in AP_{all}} RSSI_x - RSSI_{AP_{current}}$)로 나눈 값이다. 참고로, 수학식 1에서 간섭세기는 동일 채널 내 나머지 AP의 RSSI의 합이다.

[0044] 이때, 선택 기준 산출부(130)는 동일 채널 내 AP 별 비컨 메시지로부터 전송 방식의 정보를 확인하고, 상기 확인된 전송 방식이 기설정된 전송 방식인 경우 상기 잡음세기를 영(0)으로 설정할 수 있다. 예를 들어, Wi-Fi의 2.4GHz대역에서의 직접확산방식(DSSS)에서는 전송 특성상 잡음이 거의 발생하지 않기 때문에 수학식 1에서 잡음세기를 영(0)에 가까운 값으로 가정할 수 있다.

[0045] 또한, 선택 기준 산출부(130)는 하나의 채널에 하나의 AP가 포함된 경우, 기설정된 최소잡음세기를 잡음세기로 적용하고, 간섭세기를 영(0)으로 적용하여 SINR의 추정 값을 산출할 수 있다. 이때, 상기 최소잡음세기는 사용자 단말기(즉, 액세스 포인트 선택 장치)가 측정할 수 있는 최소 신호세기로 설정될 수 있다.

[0046] 한편, 이상에서는 선택 기준 산출부(130)가 하나의 채널에 포함된 적어도 하나의 AP에 대하여 다른 AP와의 상대적인 간섭세기를 적용하여 SINR의 추정 값을 산출하는 것을 설명하였다. 그런데, 본 발명의 다른 실시예에 따른 선택 기준 산출부(130)는 하나의 AP의 신호세기를 해당 AP가 속한 해당 채널의 간섭잡음세기 및 인접 채널의

간섭잡음세기(adjacent channel interference strength)로 나눈 값을 SINR의 추정 값으로 산출할 수도 있다. 이때, 선택 기준 산출부(130)는 인접 채널의 간섭잡음세기보다 해당 채널의 간섭잡음세기에 더 높은 가중치를 부여할 수 있다. 참고로, 선택 기준 산출부(130)는 인접 채널의 간섭잡음세기의 산출 시 인접 채널에 포함된 전체 AP의 수신신호세기의 합을 간섭세기로 적용할 수 있다. 또한, 인접 채널은 해당 채널의 상측 및 하측 주파수 대역의 채널 중 적어도 하나의 채널을 포함할 수 있다.

[0047] 액세스 포인트 선택부(140)는 선택 기준 산출부(130)를 통해 AP 별로 산출된 SINR의 추정 값에 기초하여 다수의 AP 중 연결할 AP를 선택한다.

[0048] 구체적으로, 액세스 포인트 선택부(140)는 각 AP의 SINR의 추정 값의 크기에 기초하여 채널 별 AP의 우선 순위를 결정하고, 채널 별 최고 순위의 AP들의 SINR의 추정 값의 크기를 비교하여 채널 간 AP의 우선 순위를 결정한다. 그리고, 액세스 포인트 선택부(140)는 결정된 채널 간 AP의 우선 순위 중 최고 순위의 AP를 연결할 AP로 선택할 수 있다. 이때, 채널 별 최고 순위의 액세스 포인트의 상기 신호대간섭잡음비의 추정 값에 기초하여 채널 간 액세스 포인트의 우선 순위가 결정된다.

[0049] 참고로, 액세스 포인트 선택부(140)는 SINR의 추정 값의 크기가 클수록 우선 순위를 높게 설정할 수 있다.

[0050] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트 선택 방법에 대해서 상세히 설명하도록 한다.

[0051] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트 선택 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0052] 먼저, 다수의 AP들로부터 비컨 메시지를 수신하여 AP 스캐닝을 수행한다(S410).

[0053] 이때, 상기 스캐닝은 사용자 단말기(즉, 액세스 포인트 선택 장치)가 해당 네트워크에 처음 접속하거나, 기존에 연결되어 있던 특정 AP와의 연결이 종료된 시점 및 기설정된 주기(또는 시점) 중 어느 하나의 시점에 수행될 수 있다.

[0054] 다음으로, 수신된 비컨 메시지를 이용하여 획득된 비컨 정보들에 기초하여 다수의 AP들을 채널 별로 분류한다(S420).

[0055] 이때, 비컨 메시지에 포함된 비컨 정보 중 AP가 사용하는 주파수 대역의 정보(예를 들어, 중심 주파수 정보)를 확인하고, 확인된 주파수 대역에 대해 사전에 설정되어 있는 채널 번호를 확인하여 AP 별로 해당하는 채널을 구분할 수 있다.

[0056] 다음으로, AP 별로 동일 채널 내 포함된 다른 AP와의 상대적인 간섭세기 및 잡음세기에 기초하여 신호대간섭잡음비(SINR)의 추정 값을 산출한다(S430).

[0057] 이때, 하나의 AP의 신호세기를 해당 AP가 속한 채널의 다른 AP들의 신호세기의 합(즉, 간섭세기) 및 기설정된 잡음세기의 합으로 나눈 값을 SINR의 추정 값으로서 산출한다. 참고로, 비컨 메시지의 수신 시 감지된 수신신호세기(RSSI)를 AP의 신호세기로 적용할 수 있다.

[0058] 또한, 하나의 AP에 대해 해당 채널의 간섭세기 및 잡음세기뿐 아니라, 인접 채널에 대한 간섭세기 및 잡음세기를 더 고려하여 SINR의 추정 값을 산출할 수 있다. 이처럼, 하나의 채널 및 인접 채널의 간섭세기 및 잡음세기를 고려하여 SINR의 추정 값을 산출하는 방법은 상기 도 2에서 설명한 선택 기준 산출부(130)가 SINR 의 추정 값을 산출하는 과정과 동일 또는 유사하므로 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0059] 마지막으로, AP 별로 산출된 SINR의 추정 값에 기초하여 연결할 AP를 선택한다(S440).

[0060] 구체적으로, 각 AP의 SINR의 추정 값의 크기에 기초하여 채널 별 AP의 우선 순위 및 채널 간 AP의 우선 순위를 결정한 후, 채널 간 최고 순위의 AP를 상기 연결할 AP로서 선택할 수 있다.

[0061] 참고로, 연결할 AP가 선택된 이후, 선택된 AP와 인증 및 결합 절차를 통해 사용자 단말기와 선택된 AP 간에 연결을 수행하게 된다.

[0062] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0063] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0064] 10: 사용자 단말기

100: 액세스 포인트 선택 장치

110: 스캐닝부

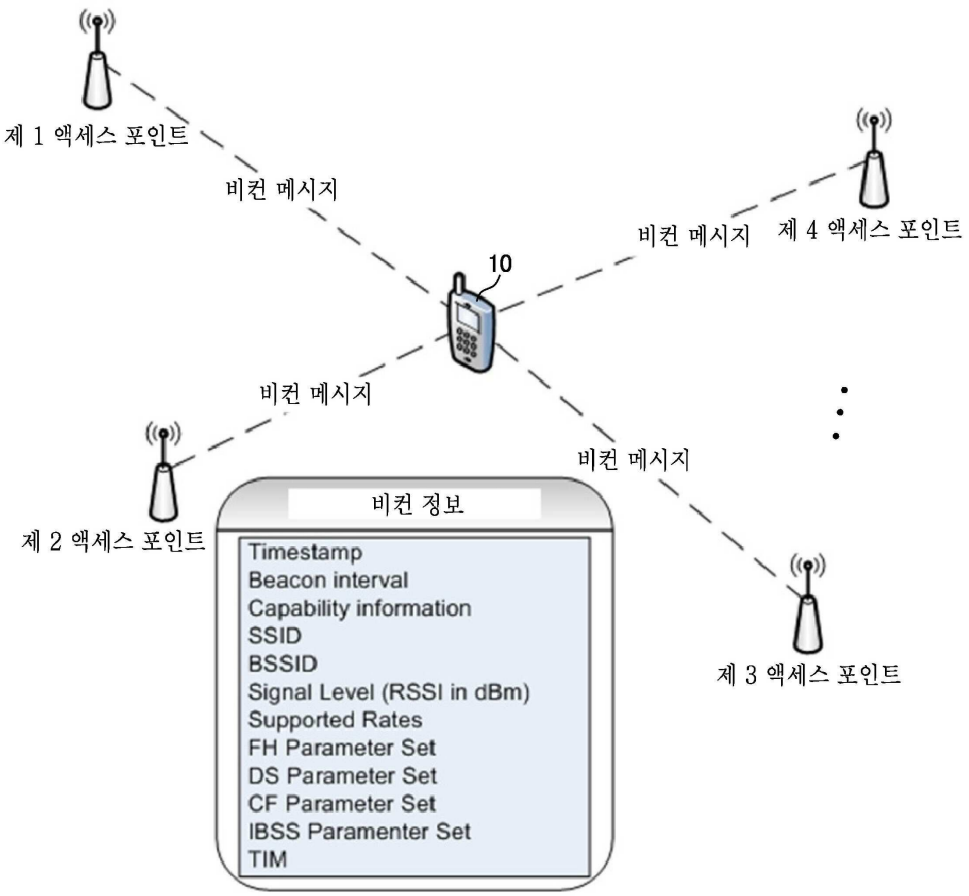
120: 채널 분류부

130: 선택 기준 산출부

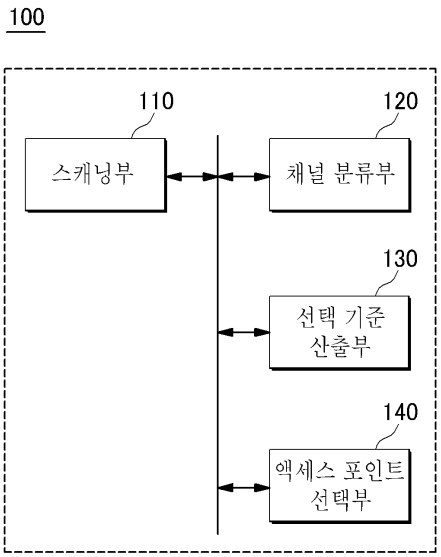
140: 액세스 포인트 선택부

도면

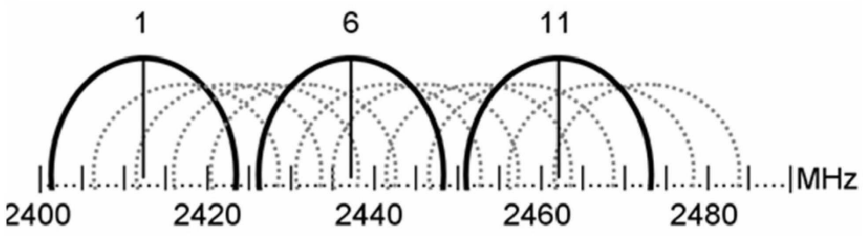
도면1



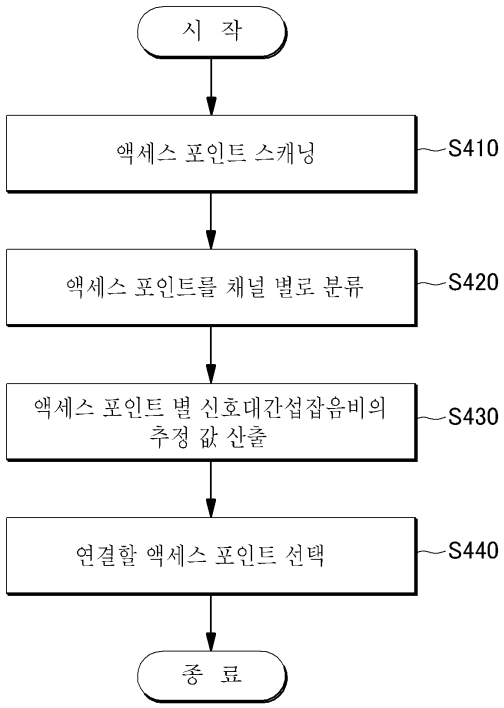
도면2


100
110
120
스캐닝부
채널 분류부
130
선택 기준
산출부
140
액세스 포인트
선택부

도면3


1
6
11
MHz
2400
2420
2440
2460
2480

도면4


시 작
액세스 포인트 스캐닝
S410
액세스 포인트를 채널 별로 분류
S420
액세스 포인트 별 신호대간섭잡음비의 추정 값 산출
S430
연결할 액세스 포인트 선택
S440
종 료