



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월02일

(11) 등록번호 10-2016692

(24) 등록일자 2019년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 48/20 (2009.01) H04W 36/32 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2013-0102264

(22) 출원일자 2013년08월28일

심사청구일자 2018년08월24일

(65) 공개번호 10-2015-0025093

(43) 공개일자 2015년03월10일

(56) 선행기술조사문현

US9479990 B1

US20050246334 A1

KR1020090002363 A

KR1020090118463 A

(73) 특허권자

삼성전자 주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

권순현

경기도 용인시 수지구 수지로 342번길 18 (풍덕천
동, 현대아파트) 102동 1305호

(74) 대리인

권혁록, 이정순

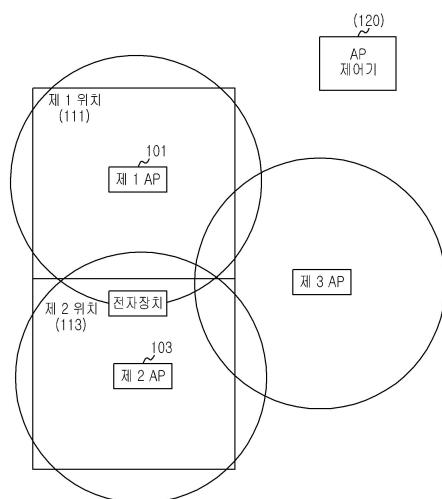
전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 정구웅

(54) 발명의 명칭 무선 랜 시스템에서 액세스 포인트에 연결하기 위한 방법 및 그 전자 장치

(57) 요약

본 발명은 AP 연결을 제어하기 위한 방법 및 그 전자 장치에 관한 것으로서, AP 제어기의 AP 연결 제어 방법은 제 1 AP에 연결중인 전자 장치의 이동을 감지하는 과정과, 상기 감지된 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 AP를 결정하는 과정과, 상기 결정된 AP와 상기 제 1 AP가 서로 동일하지 않은 경우, 상기 전자 장치가 상기 결정된 AP와 연결되도록 하기 위해 상기 전자 장치와 상기 제 1 AP의 연결을 해제하는 과정을 포함하여, AP 제어기에서 전자 장치의 위치에 따라 적절한 서비스를 제공할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1

명세서

청구범위

청구항 1

AP(access point) 연결을 제어하기 위한 AP 제어기의 동작 방법에 있어서,

복수의 AP들 중 제1 AP에 연결중인 전자 장치의 이동을 감지하는 과정과,

상기 복수의 AP들 각각에서 측정된 수신 신호 세기(received signal strength indication, RSSI)를 기반으로 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 거리를 계산하는 과정과,

상기 계산된 거리를 기반으로 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 상대적인 거리를 계산하는 과정과,

상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 상기 상대적인 거리의 비율을 기반으로 상기 전자 장치의 위치를 계산하는 과정과,

상기 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 AP를 결정하는 과정과,

상기 가장 가까운 AP와 상기 제1 AP가 서로 동일하지 않은 경우, 상기 전자 장치와 상기 제1 AP의 연결을 해제하는 과정을 포함하고,

상기 상대적인 거리는 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 거리를 모두 더한 총합 대비 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 거리의 비를 이용하여 계산되는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 가장 가까운 AP와 상기 제1 AP가 서로 동일한 경우, 상기 전자 장치와 상기 제1 AP의 연결을 유지하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 전자 장치와 상기 제1 AP의 연결을 해제한 후, 제2 AP로부터 상기 전자 장치와 연결됨을 나타내는 메시지를 수신하는 과정과,

상기 제2 AP와 상기 가장 가까운 AP가 동일한지 여부를 확인하는 과정과,

상기 제2 AP와 상기 가장 가까운 AP가 동일하지 않은 경우, 상기 제2 AP로 상기 전자 장치와의 연결 해제를 요청하는 메시지를 전송하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 전자 장치의 위치에서 상기 가장 가까운 AP를 결정하는 과정은,

상기 전자 장치의 상향링크 신호에 대해 상기 복수의 AP들 각각에서 측정된 상기 수신 신호 세기를 기반으로 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 거리를 계산하는 과정과,

상기 계산된 거리를 기반으로 상기 전자 장치의 위치 좌표를 추정하는 과정과,

상기 추정된 전자 장치의 위치 좌표와 세 개 이상의 AP 각각의 좌표를 기반으로 상기 전자 장치의 위치에서 상기 가장 가까운 AP를 결정하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 전자 장치의 위치에서 상기 가장 가까운 AP가 결정된 경우, 상기 전자 장치의 임시 좌표 및 상기 가장 가까운 AP의 좌표를 기반으로 상기 전자 장치의 좌표를 결정하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 전자 장치와 상기 제1 AP의 연결을 해제하는 과정은,

상기 전자 장치와의 연결 해제를 요청하는 메시지를 상기 제1 AP로 전송하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 7

AP(access point) 연결을 제어하기 위한 AP 제어기 장치에 있어서,

송수신부; 및

상기 송수신부와 연결된 적어도 하나의 제어부를 포함하고,

상기 적어도 하나의 제어부는,

복수의 AP들 중 제1 AP에 연결중인 전자 장치의 이동을 감지하고,

상기 복수의 AP들 각각에서 측정된 수신 신호 세기(received signal strength indication, RSSI)를 기반으로 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 거리를 계산하고,

상기 계산된 거리를 기반으로 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 상대적인 거리를 계산하고,

상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 상기 상대적인 거리의 비율을 기반으로 상기 전자 장치의 위치를 계산하고,

상기 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 AP를 결정하고,

상기 가장 가까운 AP와 상기 제1 AP가 서로 동일하지 않은 경우, 상기 전자 장치와 상기 제1 AP의 연결을 해제하도록 구성되고,

상기 상대적인 거리는 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 거리를 모두 더한 총합 대비 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 거리의 비를 이용하여 계산되는 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어부는,

상기 가장 가까운 AP와 상기 제1 AP가 서로 동일한 경우, 상기 전자 장치와 상기 제1 AP의 연결을 유지하도록 더 구성되는 장치.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어부는,

상기 전자 장치와 상기 제1 AP의 연결을 해제한 후, 제2 AP로부터 상기 전자 장치와 연결됨을 나타내는 메시지를 수신하고,

상기 제2 AP와 상기 가장 가까운 AP가 동일한지 여부를 확인하고,

상기 제2 AP와 상기 가장 가까운 AP가 동일하지 않은 경우, 상기 제2 AP로 상기 전자 장치와의 연결 해제를 요청하는 메시지를 전송하도록 더 구성되는 장치.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어부는,

상기 전자 장치의 상향링크 신호에 대해 상기 복수의 AP들 각각에서 측정된 상기 수신 신호 세기를 기반으로 상기 복수의 AP들 각각과 상기 전자 장치 사이의 거리를 계산하고,

상기 계산된 거리를 기반으로 상기 전자 장치의 위치 좌표를 추정하고,

상기 추정된 전자 장치의 위치 좌표와 세 개 이상의 AP 각각의 좌표를 기반으로 상기 전자 장치의 위치에서 상기 가장 가까운 AP를 결정하도록 더 구성되는 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어부는,

상기 전자 장치의 위치에서 상기 가장 가까운 AP가 결정된 경우, 상기 전자 장치의 임시 좌표 및 상기 가장 가까운 AP의 좌표를 기반으로 상기 전자 장치의 좌표를 결정하도록 더 구성되는 장치.

청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어부는,

상기 전자 장치와의 연결 해제를 요청하는 메시지를 상기 제1 AP로 전송하도록 더 구성되는 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자 장치에 관한 것으로서, 특히 무선 랜 시스템에서 AP 제어기가 전자 장치와 AP(Access Point)의 연결을 제어하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 무선 랜 접속 시스템(예: Wi-Fi 시스템)에서 단말이 AP에 접속하고자 하는 경우, 단말은 주변 무선 랜 AP들의 BSSID(Basic Service Set IDentifier)를 검색한다. 이후, 단말은 검색된 AP들의 리스트를 사용자에게 제공하고, 제공된 리스트에서 사용자는 사용할 BSSID를 선택한다. 이때, 전자 장치에 구비된 무선 랜 연결 프로그램은 사용자가 선택한 BSSID를 서비스하는 AP 중에서 가장 센 출력을 가진 AP를 선택하여 선택된 AP에 접속을 수행할 수 있다.
- [0003] 일반적으로 사용자가 직접 AP를 선택하는 것은 BSSID를 사용하지 않는 것과 동일하므로, 대부분의 단말은 사용자로 하여금 직접 AP를 선택하도록 유도하는 무선랜 연결 프로그램을 구비하지 않는다. 따라서, 종래의 단말에서 사용자는 원하는 AP를 직접 선택할 수 없는 설정에 있다.
- [0004] 한편, 단말은 현재 접속 중인 AP의 검출 세기가 임계 값 이하로 낮아지는 경우, 현재 접속 중인 AP의 BSSID와 동일한 BSSID를 갖는 AP들 중에서 수신 신호의 세기가 가장 센 AP를 검색하여 재접속을 수행한다.
- [0005] 이에 따라, 단말이 특정 AP에 접속된 경우, 단말의 출력 값 등을 고려하였을 때, 현재 접속 중인 AP가 아닌 다른 AP에 접속하는 것이 더욱 효율적임에도 불구하고, 단말은 현재 접속 중인 AP의 신호 수신 세기가 임계 값 이하로 낮아질 때까지 다른 AP를 검색하지 않는다. 또한, 단말의 위치 이동에 따라 단말이 새로운 AP에 접속할 필요가 있음에도 불구하고, 이미 접속중인 AP의 검출세기가 임계 값 이하로 낮아지지 않은 경우, 단말은 새로운 AP에 접속하지 못한다. 즉, 종래의 AP 접속 방식에 따르면, 단말의 위치에 따라 해당 단말이 적절한 서비스를 제공받지 못하는 상황이 발생한다.
- [0006] 이에, 단말의 위치가 변경되는 경우, 단말의 위치에 따라 단말이 적절한 서비스를 받을 수 있는 방법이 제공될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명의 실시 예는 AP 제어기에서 전자 장치와 AP의 연결을 제어하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [0008] 본 발명의 다른 실시 예는 AP 제어기에서 전자 장치를 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 AP에 연결시키기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 실시 예는 AP 제어기에서 전자 장치와 각각의 AP 사이의 거리를 계산하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 실시 예는 AP 제어기에서 전자 장치가 현재 연결중인 AP와 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 AP를 비교하여, 전자 장치와 AP의 연결을 유지 혹은 해제하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 실시 예에 따르면, AP 제어기에서 AP 연결을 제어하는 방법에 있어서, 제 1 AP에 연결중인 전자 장치의 이동을 감지하는 과정과, 상기 감지된 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 AP를 결정하는 과정과, 상기 결정된 AP와 상기 제 1 AP가 서로 동일하지 않은 경우, 상기 전자 장치가 상기 결정된 AP와 연결되도록 하기 위해 상기 전자 장치와 상기 제 1 AP의 연결을 해제하는 과정을 포함한다.
- [0012] 본 발명의 실시 예에 따르면, AP 연결을 제어하는 AP 제어기는 제 1 AP에 연결중인 전자 장치의 이동을 감지하고, 상기 감지된 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 AP를 결정하는 위치 감지부와, 상기 결정된 AP와 상기 제 1 AP가 서로 동일하지 않은 경우, 상기 전자 장치가 상기 결정된 AP와 연결되도록 하기 위해 상기 전자 장치와 상기 제 1 AP의 연결을 해제하는 AP 연결 제어부를 포함한다.

발명의 효과

[0013]

본 발명에서는 AP 제어기에서 자신이 관리하는 AP에 연결된 전자 장치를 감지하고, 전자 장치의 이동이 감지된 경우, 전자 장치의 이동된 위치에서 가장 가까운 AP를 결정하여, 전자 장치가 가장 가까운 AP에 연결되도록 제어함으로써, 전자 장치의 위치에 따라 적절한 서비스를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014]

도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 AP 제어기에서 전자 장치의 위치에 따라 AP 연결을 제어하는 예를 도시하는 도면,

도 2는 본 발명의 실시 예에 따라 무선 랜 시스템에서 전자 장치의 위치에 따라 AP 연결을 제어하기 위한 AP 제어기의 블럭 구성을 도시하는 도면,

도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 무선 랜 시스템에서 AP 제어기의 제어에 따라 AP 연결을 수행하는 전자 장치의 블럭 구성을 도시하는 도면,

도 4는 본 발명의 실시 예에 따라 무선 랜 시스템에서 AP 제어기의 제어에 따라 AP 연결을 수행하는 AP의 블럭 구성을 도시하는 도면,

도 5a는 본 발명의 실시 예에 따라 AP 제어기에서 전자 장치의 위치에 따라 AP 연결을 제어하는 절차를 도시하는 도면,

도 5b는 본 발명의 실시 예에 따라 AP 제어기에서 전자 장치의 위치에 따라 AP 연결을 제어하는 수단을 도시하는 도면,

도 6는 본 발명의 실시 예에 따라 AP 제어기에서 전자 장치의 위치에 따른 AP의 신호 세기를 바탕으로 AP 연결을 제어하는 절차를 도시하는 도면,

도 7은 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 주변 AP와의 거리를 결정하는 예를 도시하는 도면,

도 8은 종래의 AP 제어기에서 삼각 측량법을 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우, 발생하는 오차를 도시하는 도면,

도 9는 종래의 AP 제어기에서 RSSI를 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우, 발생하는 오차를 도시하는 도면.,

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따라 AP 제어기에서 전자 장치에 대한 RSSI를 기반으로 가중치가 반영된 세 좌표의 무게 중심을 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 예를 도시하는 도면 및

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따라 AP 제어기에서 전자 장치에 대한 RSSI를 기반으로 가중치가 반영된 세 좌표의 무게 중심을 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우, 발생하는 오차를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운영자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0016]

이하 설명에서는 AP 제어기가 무선 랜 서비스를 제공하는 다수의 AP로 구성된 AP 집합 내 모든 AP들을 관리 및 제어하는 상황을 가정하여 설명한다. 이하 설명에서 전자 장치는 WiFi 통신이 가능한 이동 단말(예를 들어, 스마트폰 및 태블릿 PC)일 수 있다.

- [0017] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 AP 제어기에서 전자 장치의 위치에 따라 AP 연결을 제어하는 예를 도시하고 있다.
- [0018] 도 1을 참조하면, AP 제어기는 무선통신 서비스를 제공하는 하나 이상의 AP들을 관리 및 제어할 수 있다. 또한, 각각의 AP들은 무선통신이 가능한 하나 이상의 전자 장치(혹은 단말)들과 무선통신으로 연결되어 전자 장치 각각에 무선통신 서비스를 제공할 수 있다.
- [0019] 먼저, 종래에는 제 1 AP와 연결된 전자 장치가 제 1 위치에서 제 2 위치로 이동한 경우, 전자 장치는 제 2 위치에 존재하는 제 2 AP와 연결될 필요성이 존재함에도 불구하고, 제 1 AP의 신호 세기가 계속하여 임계값 이상으로 유지되기 때문에, 제 1 AP와의 연결을 유지한다.
- [0020] 하지만, 본 발명의 실시 예에 따른 무선 랜 시스템에서는 AP 제어기가 전자 장치의 이동을 감지하여, 전자 장치가 전자 장치의 이동된 위치에 대응하는 AP와 연결을 수행할 수 있도록 적어도 하나의 AP를 제어할 수 있다. 예를 들어, 제 1 AP와 연결된 전자 장치가 제 1 위치에서 제 2 위치로 이동하는 경우, AP 제어기는 전자 장치의 이동을 감지하고, 전자 장치의 이동된 위치로부터 거리가 가장 가까운 AP를 검색한다. 이후, AP 제어기는 전자 장치의 이동된 위치에서 가장 가까운 AP가 제 2 AP임을 확인하고, 전자 장치와 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 제 2 AP를 연결하도록 AP를 제어할 수 있다.
- [0021] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 무선 랜 시스템에서는 AP 제어기가 전자 장치의 위치에 기반하여 전자 장치와 AP 사이의 연결을 제어함으로써, 사업자의 필요에 따라 위치 기반의 서비스를 제공할 수 있다. 예를 들어, 제 1 AP(101)가 설치된 제 1 위치(111)가 휴게실이고, 제 2 AP(103)가 설치된 제 2 위치(113)가 회의실인 경우, 사업자는 제 2 위치(113) 내에서 이루어지는 모든 회의 및 작업에 대해 기밀 유지를 원할 수 있다. 이 경우 본 발명의 실시 예에 따라, AP 제어기(120)가 제 1 위치(111)의 영역에 위치한 전자 장치들은 제 1 AP(101)에 접속하고, 제 2 위치(113)의 영역에 위치한 전자 장치들은 제 2 AP(103)에 접속하도록 제어한 후, 제 2 AP(103)를 통해 송수신되는 신호들에 대해 강력한 보안 기술을 적용함으로써, 기밀 유지가 이루어지도록 할 수 있다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 랜 시스템에서 전자 장치의 위치에 따라 AP 연결을 제어하기 위한 AP 제어기의 블럭 구성을 도시하고 있다.
- [0023] 도 2를 참조하면, AP 제어기(200)는 위치 감지부(201), AP 연결 제어부(203) 및 통신부(205)를 포함한다.
- [0024] 위치 감지부(201)는 AP 제어기(200)에서 관리 및 제어할 수 있는 AP에 연결중인 전자 장치의 위치를 감지할 수 있다. 더하여, 위치 감지부(201)는 해당 AP에 연결중인 전자 장치의 이동을 감지할 수 있다. 예를 들어, 위치 감지부(201)는 AP 제어기(200)에서 관리 및 제어할 수 있는 제 1 AP에 연결중인 전자 장치의 위치를 감지하고, 해당 전자 장치가 제 1 위치에서 제 2 위치로 이동함을 감지할 수 있다.
- [0025] 더하여, 위치 감지부(201)는 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 거리에 위치한 AP를 결정할 수 있다. 다시 말해, 위치 감지부(201)는 전자 장치의 위치를 감지하고, 감지된 전자 장치의 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 AP를 결정할 수 있다. 더하여, 위치 감지부(201)는 전자 장치가 이동하는 경우, 전자 장치가 이동한 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 AP를 결정할 수 있다. 예를 들어, 위치 감지부(201)는 제 1 위치에서 전자 장치로부터 가장 가까운 AP가 제 1 AP임을 결정할 수 있다. 이후, 위치 감지부(201)는 전자 장치가 제 1 위치에서 제 2 위치로 이동하는 경우, 전자 장치가 이동한 제 2 위치로부터 가장 가까운 AP는 제 2 AP임을 결정할 수 있다. 이때, 위치 감지부(201)는 적어도 세 개의 AP에서 측정된 해당 전자 장치(300)의 수신 신호 세기를 이용하여 적어도 세 개의 AP와 전자 장치(300) 사이의 거리를 추정하고, 추정된 거리를 바탕으로 전자 장치의 위치를 나타내는 좌표를 추정하여, 해당 전자 장치(300)가 세 개의 AP 중 어느 AP에 가장 가까운 위치에 있는지 결정할 수 있다. 여기서, 전자 장치(300)의 위치 좌표를 추정하는 방식은 하기에서 수학식을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 상술한 위치 감지부(201)는 설계 방식에 따라, AP 제어기(200) 내부에 구비되거나 혹은 별도의 독립적인 서버의 형태로 존재할 수 있다.
- [0027] AP 연결 제어부(203)는 전자 장치와 전자 장치의 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 AP를 연결하기 위한 기능을 제어할 수 있다. 먼저, AP 연결 제어부(203)는 현재 전자 장치와 연결중인 AP를 확인하여, 해당 AP가 전자

장치의 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 AP인지 여부를 확인한다. 만약, 해당 AP가 전자 장치의 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 AP가 아닌 경우, AP 연결 제어부(203)는 연결을 해제시키기 위해 해당 AP로 연결해제 메시지를 전송하기 위한 기능을 제어할 수 있다. 이때, AP 연결 제어부(203)는 AP에 연결된 하나 이상의 전자 장치 중에서 AP와의 연결을 해제해야 하는 전자 장치의 ID 정보를 포함하여 연결 해제 메시지를 전송할 수 있다.

[0028] 이후, AP 연결 제어부(203)는 AP 제어기(200)에서 관리 및 제어할 수 있는 다수의 AP들로부터 해당 전자 장치와 연결되었음을 나타내는 정보가 수신되는지 여부를 확인하여, 전자 장치가 전자 장치의 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 AP에 연결되도록 제어할 수 있다. 만약, 전자 장치의 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 것으로 결정된 AP로부터 해당 전자 장치가 연결되었음을 나타내는 정보가 수신된 경우, AP 연결 제어부(203)는 해당 AP와 전자 장치의 연결을 유지시킬 수 있다. 반면, AP 연결 제어부(203)는 전자 장치의 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 것으로 결정된 AP를 제외한 다른 AP로부터 해당 전자 장치가 연결되었음을 나타내는 정보가 수신된 경우, AP 연결 제어부(203)는 다른 AP로 해당 전자 장치와의 연결 해제를 요청하여 다른 AP와 전자 장치의 연결을 해제시킬 수 있다. 이후, AP 연결 제어부(203)는 연결 해제된 AP를 제외한 AP들로부터 해당 전자 장치와 연결되었음을 나타내는 정보가 수신되는지 여부를 확인한다. 본 발명에 따른 AP 연결 제어부(203)는 전자 장치의 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 것으로 결정된 AP로부터 해당 전자 장치가 연결되었음을 나타내는 정보가 수신될 때까지 상술한 절차를 반복적으로 수행한다.

[0029] 통신부(205)는 AP 제어기(200)에서 관리하는 AP 및 AP에 등록된 전자 장치와 데이터를 송수신할 수 있다. 통신부(205)은 무선 주파수(radio frequency) 수신기 및 송수신기 및/또는 광(예컨대, 적외선) 수신기 및 송수신기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신부(205)는 GSM(Global System for Mobile Communication) 네트워크, EDGE(Enhanced Data GSM Environment) 네트워크, CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 네트워크, Wi-Fi(Wireless Fidelity) 네트워크, WiMax 네트워크 또는/및 Bluetooth 네트워크 중 어느 하나를 지원하는 무선 통신 시스템을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템은 상술한 네트워크를 지원하는 무선 통신 시스템으로 한정되는 것은 아니며, 다른 네트워크를 지원하는 무선 통신 시스템일 수도 있다. 본 발명에 따른 통신부(205)는 AP 제어기(200)에서 관리 및 제어하는 AP들 중에서, 특정 AP로부터 전자 장치와의 연결이 수행되었음을 나타내는 메시지를 수신할 수 있다.

[0030] 더하여, 통신부(205)는 전자 장치와 가장 가까운 거리에 위치한 것으로 결정된 AP가 아닌 다른 AP와 전자 장치가 연결된 경우, 해당 연결을 해제 시키기 위한 연결 해제 메시지를 전자 장치와 연결중인 AP로 전송할 수 있다.

[0031] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 무선 랜 시스템에서 AP 제어기(200)의 제어에 따라 AP 연결을 수행하는 전자 장치의 블럭 구성을 도시하고 있다.

[0032] 이하 설명에서 전자 장치는 WiFi 통신이 가능한 이동 단말(예를 들어, 스마트폰 및 태블릿 PC)일 수 있다.

[0033] 도 3을 참조하면, 전자 장치(300)는 AP 연결 제어부(301) 및 통신부(303)를 포함한다.

[0034] AP 연결 제어부(301)는 AP 제어기(200)의 제어에 따라 연결중인 AP와의 연결이 해제된 경우, 주변에 위치한 하나 이상의 AP들을 검색하고, 검색된 AP들 중에서 신호 세기가 가장 센 AP와의 연결을 수행할 수 있다. 만약, 신호 세기가 가장 센 AP와의 연결 수행 후, AP 제어기(200)의 제어에 따라 연결중인 AP와의 연결이 다시 해제된 경우, AP 연결 제어부(301)는 연결 해제된 AP를 제외한 다른 AP들 중에서 신호 세기가 가장 센 AP를 검색하여 연결을 수행할 수 있다.

[0035] 통신부(303)는 AP 제어기(200) 및 AP와 데이터를 송수신할 수 있다. 통신부(303)은 무선 주파수(radio frequency) 수신기 및 송수신기 및/또는 광(예컨대, 적외선) 수신기 및 송수신기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신부(303)는 GSM(Global System for Mobile Communication) 네트워크, EDGE(Enhanced Data GSM Environment) 네트워크, CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 네트워크, Wi-Fi(Wireless Fidelity) 네트워크, WiMax 네트워크 또는/및 Bluetooth 네트워크 중 어느 하나를 지원하는 무선 통신 시스템을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템은 상술한 네트워크를 지원하는 무선 통신 시스템으로 한정되는 것은 아니며, 다른 네트워크를 지원하는 무선 통신 시스템일

수도 있다. 본 발명에 따른 통신부(303)는 신호 감지 가능한 AP들 중에서, 가장 센 신호 세기를 출력하는 AP와 연결하기 위한 기능을 수행할 수 있다.

[0036] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따라 무선 랜 시스템에서 AP 제어기(200)의 제어에 따라 AP 연결을 수행하는 AP의 블럭 구성을 도시하고 있다.

[0037] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP는 전자 장치 연결 제어부(401) 및 통신부(403)를 포함한다.

[0038] 전자 장치 연결 제어부(401)는 AP 제어기(200)로부터 연결 해제 메시지를 수신하여, 현재 연결중인 전자 장치(300)와의 연결을 해제할 수 있다. 다시 말해, 전자 장치 연결 제어부(401)는 AP 제어기(200)로부터 연결 해제 메시지가 수신된 경우, 연결 해제 메시지 내에 포함된 전자 장치의 ID 정보를 확인하고, 해당 ID 정보에 대응하는 전자 장치와의 연결을 해제할 수 있다. 여기서, AP는 당업자에게 공지된 연결 해제 방식들을 이용하여 전자 장치와의 연결을 해제할 수 있다. 예를 들어, AP는 해당 전자 장치에 관련된 정보를 삭제하는 방식을 이용하여 해당 전자 장치와의 연결을 해제할 수도 있고, 송신 전력을 감소시키는 방식을 이용하여 해당 전자 장치와의 연결을 해제할 수도 있으며, 그 외 다양한 연결 해제 방식을 이용할 수 있다.

[0039] 전자 장치 연결 제어부(401)는 전자 장치(300)와의 연결을 감지한 후, 감지된 전자 장치(300)의 ID를 확인하고, 확인된 전자 장치(300)의 ID 정보를 AP 제어기(200)로 전송할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치 연결 제어부(401)는 AP와 제 1 전자 장치가 연결됨을 감지하고, 연결이 감지된 제 1 전자 장치의 ID를 확인한 후, 제 1 전자 장치의 ID 정보를 AP 제어기(200)로 전송할 수 있다.

[0040] 통신부(403)는 AP 제어기(100) 및 무선 통신이 가능한 하나 이상의 전자 장치(300)와 데이터를 송수신할 수 있다. 통신부(403)는 무선 주파수(radio frequency) 수신기 및 송수신기 및/또는 광(예컨대, 적외선) 수신기 및 송수신기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신부(403)는 GSM(Global System for Mobile Communication) 네트워크, EDGE(Enhanced Data GSM Environment) 네트워크, CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 네트워크, Wi-Fi(Wireless Fidelity) 네트워크, WiMax 네트워크 또는/및 Bluetooth 네트워크 중 어느 하나를 지원하는 무선 통신 시스템을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템은 상술한 네트워크를 지원하는 무선 통신 시스템으로 한정되는 것은 아니며, 다른 네트워크를 지원하는 무선 통신 시스템일 수도 있다. 본 발명에 따른 통신부(403)는 AP에 연결된 하나 이상의 전자 장치(300) 중에서 특정 전자 장치(300)와의 연결을 해제시키도록 제어하는 연결 해제 메시지를 AP 제어기(200)로부터 수신할 수 있다.

[0041] 더하여, 통신부(403)는 무선 통신이 가능한 전자 장치(300)와의 연결을 수행할 수 있다.

[0042] 도 5a는 본 발명의 실시 예에 따라 AP 제어기(200)에서 전자 장치(300)의 위치에 따라 AP 연결을 제어하는 절차를 도시하고 있다.

[0043] 도 5a를 참조하면, AP 제어기(200)는 501단계에서 제 1 AP에 연결중인 전자 장치(300)의 이동을 감지할 수 있다. 다시 말해, AP 제어기(200)는 AP 제어기(200)에서 관리 및 제어할 수 있는 AP에 연결중인 전자 장치(300)의 위치를 감지하고, 해당 전자 장치(300)의 이동을 감지할 수 있다. 예를 들어, AP 제어기(200)는 전자 장치(300)가 제 1 위치에서 제 2 위치로 이동함을 감지할 수 있다. 여기서, AP 제어기(200)는 적어도 세 개의 AP에서 측정된 해당 전자 장치(300)의 수신 신호 세기를 이용하여 적어도 세 개의 AP와 전자 장치 사이의 거리를 추정하고, 추정된 거리를 바탕으로 전자 장치(300)의 위치를 나타내는 좌표를 추정하여, 전자 장치(300)가 특정 AP의 영역에서 다른 AP의 영역으로 이동됨을 감지할 수 있다. 다른 실시 예로, AP 제어기는 전자 장치(300)의 위치를 감지하는 별도의 서버를 통해 전자 장치(300)의 위치 이동을 감지할 수도 있다.

[0044] 이후, AP 제어기(200)는 503단계에서 감지된 전자 장치(300)의 위치에서 가장 가까운 AP를 결정할 수 있다. 자세히 말해, AP 제어기(200)는 전자 장치(300)의 이동이 감지된 경우, 이동된 전자 장치(300)의 위치에서 가장 가까운 AP를 결정할 수 있다.

[0045] 이후, AP 제어기(200)는 505단계로 진행하여 결정된 AP와 제 1 AP가 서로 동일하지 않은 경우, 전자 장치(300)가 결정된 AP와 연결되도록 하기 위해 전자 장치(300)와 제 1 AP의 연결을 해제한다. 자세히 말해, AP 제어기(200)는 전자 장치(300)와 현재 연결중인 AP가 전자 장치(300)의 위치에서 가장 가까운 AP인지 여부를

확인하여, 가장 가까운 AP가 아닌 경우, 전자 장치(300)와 AP의 연결을 해제시키기 위해 해당 AP로 연결 해제 메시지를 전송할 수 있다. 이후, AP 제어기(200)는 연결 해제된 AP를 제외한 다른 AP에서 전자 장치(300)와 연결되었음을 나타내는 메시지를 수신하고, 메시지를 송신한 AP가 전자 장치(300)의 위치에서 가장 가까운 AP인지 여부를 확인하여, 가장 가까운 AP가 아닌 경우, 전자 장치(300)와 해당 AP와의 연결을 해제한다. AP 제어기(200)는 전자 장치(300)의 위치에서 가장 가까운 AP로부터 전자 장치와 연결되었음을 나타내는 메시지가 수신될 때까지 상술한 과정을 반복 수행할 수 있다.

[0046] 이후, AP 제어기(200)는 본 발명의 실시 예에 따른 절차를 종료한다.

[0047] 도 5b는 본 발명의 실시 예에 따라 AP 제어기(200)에서 전자 장치(300)의 위치에 따라 AP 연결을 제어하는 수단을 도시하고 있다.

[0048] 도 5b를 참조하면, AP 제어기(200)는 제 1 AP에 연결중인 전자 장치(300)의 이동을 감지하는 수단(511)을 포함한다. 이때, AP 제어기(200)는 AP 제어기(200) 내에 AP에 연결중인 전자 장치(300)의 이동을 감지하는 모듈을 구비하여, 전자 장치(300)의 이동을 감지할 수 있으며, 설계 방식에 따라, 별도의 서버를 통해 AP에 연결중인 전자 장치(300)의 이동을 감지할 수도 있다.

[0049] 더하여, AP 제어기(200)는 감지된 전자 장치(300)의 위치에서 가장 가까운 AP를 결정하는 수단(513)을 포함한다. 자세히 말해, AP 제어기(200)는 AP에 연결된 전자 장치(300)의 위치를 감지하는 수단 및 해당 위치로부터 가장 가까운 거리에 위치한 AP를 결정하는 수단을 포함할 수 있다.

[0050] 또한, AP 제어기(200)는 결정된 AP와 제 1 AP가 서로 동일하지 않은 경우, 전자 장치(300)가 결정된 AP와 연결 되도록 하기 위해 전자 장치(300)와 제 1 AP의 연결을 해제하는 수단(515)을 포함한다. 이때, AP 제어기(200)는 결정된 AP가 전자 장치(300)와 연결중인 AP와 서로 동일한지 여부를 확인하는 수단을 포함할 수 있다. 더하여, AP 제어기(200)는 전자 장치(300)와 연결중인 AP의 연결을 해제한 후, 해당 AP를 제외한 다른 AP들로부터 전자 장치(300)와 연결되었음을 나타내는 메시지가 수신되는지 여부를 확인하는 수단을 포함할 수 있다.

[0051] 도 6는 본 발명의 실시 예에 따라 AP 제어기에서 전자 장치의 위치에 따른 AP의 신호 세기를 바탕으로 AP 연결을 제어하는 절차를 도시하고 있다.

[0052] 도 6을 참조하면, AP 제어기(200)는 601단계에서 AP에 연결된 전자 장치(300)를 확인한다. 다시 말해, AP 제어기(200)는 AP 제어기(200)에서 관리 및 제어하는 AP에 연결된 전자 장치(300)를 확인할 수 있다.

[0053] 이후, AP 제어기(200)는 603단계에서 전자 장치(300)의 이동이 감지되는지 여부를 확인한다. 이때, AP 제어기(200)는 AP 제어기(200) 내에 AP에 연결중인 전자 장치(300)의 이동을 감지하는 모듈을 구비하여, 전자 장치(300)의 이동을 감지할 수 있으며, 설계 방식에 따라, 별도의 서버로부터 AP에 연결중인 전자 장치(300)의 위치 정보를 수신할 수 있다. 또한, AP 제어기(200)는 후술되는 수학식들을 바탕으로 전자 장치(300)의 위치 좌표를 주기적으로 계산함으로써, 전자 장치(300)의 위치 이동을 감지할 수 있다.

[0054] 만약, 전자 장치(300)의 이동이 감지된 경우, AP 제어기(200)는 605단계로 진행하여 전자 장치(300)의 이동된 위치로부터 거리가 가장 가까운 AP를 결정한다. 자세히 말해, AP 제어기(200)는 전자 장치(300)의 이동된 위치에서 전자 장치(300)가 수신할 수 있는 신호를 출력하는 하나 이상의 AP를 검색하고, 검색된 AP들 중에서 전자 장치(300)의 이동된 위치로부터 거리가 가장 가까운 AP를 결정할 수 있다. 예를 들어, AP 제어기(200)는 다수의 AP들로부터 보고되는 정보를 바탕으로 전자 장치(300)의 상향링크 신호를 감지한 세 개의 AP를 검색하고, 검색된 세 개의 AP 중에서 전자 장치(300)에 가장 가까운 거리에 위치한 AP를 결정할 수 있다. AP 제어기(200)는 전자 장치(300)의 이동이 감지된 경우, 전자 장치(300)의 이동이 감지된 시간으로부터 미리 정의된 시간 이후부터 AP 검색을 수행할 수 있다. 또한, AP 제어기(200)는 미리 정의된 위치 추적 알고리즘을 바탕으로 전자 장치(300)의 이동된 위치로부터 각각의 AP 사이의 거리를 계산할 수 있다.

[0055] 예를 들어, AP 제어기(200)는 도 7에 도시된 바와 같이, AP로 수신되는 전자 장치(300)에 대한 수신 신호 세기 (RSSI:Received Signal Strength Indication)를 바탕으로, 전자 장치(300)와 AP사이의 거리를 계산하고, 각 전자 장치(300)와 AP사이의 상대적인 거리 비율을 추정한 후, 추정된 상대적인 거리의 비율에 제곱을 이용하여 각 좌표에 가중치를 적용한 후, 가중치가 반영된 세 좌표들에 대한 무게 중심을 결정한다. 여기서, AP 제어기(200)

0)는 다수의 AP들로부터 전자 장치(300)의 상향링크 신호에 대한 수신 신호 세기를 보고받을 수 있다.

[0056] 자세히 말해, AP 제어기(200)는 전자 장치(300) 주변에 위치한 세 개 이상의 AP 각각에 수신되는 전자 장치(300)의 신호 세기를 바탕으로, 전자 장치(300)와 AP 사이의 거리를 계산할 수 있다.

[0057] 만약, 해당 AP에서 측정한 RSSI가 $RSSI_{bp}$ 보다 크거나 같은 경우, AP 제어기(200)는 아래에 기재된 수학식 1 및 수학식 2를 이용하여 RSSI(신호 세기) 및 d(거리)를 결정할 수 있다. 여기서, $RSSI_{bp}$ 는 브레이크 포인트(Bbreak point)에서의 RSSI로서, 단위 거리(unit distance), 단위 거리에서의 최적 RSSI 및 브레이크 포인트 거리를 이용하여 하기 수학식 5에 나타낸 바와 같이 계산될 수 있다. 본 발명의 실시 예에서는 브레이크 포인트 거리가 20m이고, 단위 거리가 1m이고, 단위 거리에서의 최적 RSSI가 -29dB인 경우를 가정한다. 또한, 이때 경로 손실 기울기(path loss slope)는 브레이크 포인트 이전 구간에서 2이고, 브레이크 포인트 이후 구간에서 3.5인 것을 가정한다.

수학식 1

$$RSSI = RSSI_{unit} - 10 \times 2 \times \log_{10}(d / d_{unit})$$

수학식 2

$$d = d_{unit} \times 10^{(RSSI_{unit} - RSSI)/10 \times 2}$$

[0059] 이때, d는 전자 장치(300)와 AP 사이의 거리를 의미하고, d_{unit} 은 단위 거리를 의미하고, $RSSI_{unit}$ 은 단위 거리에서의 최적 RSSI를 의미하는 것으로, d_{unit} 및 $RSSI_{unit}$ 은 상술한 바와 같이 각각 1m 및 -29dB로 미리 설정된 값을 이용할 수 있다.

[0061] 반면, RSSI가 $RSSI_{bp}$ 보다 작은 경우, AP 제어기(200)는 아래에 기재된 수학식 3 및 수학식 4를 이용하여 RSSI 및 d를 결정할 수 있다.

수학식 3

$$RSSI = RSSI_{bp} - 10 \times 3.5 \times \log_{10}(d / d_{bp})$$

수학식 4

$$d = d_{bp} \times 10^{(RSSI_{bp} - RSSI)/10 \times 3.5}$$

[0064] 이때, d는 전자 장치(300)와 AP 사이의 거리를 의미하고, $RSSI_{bp}$ 는 브레이크 포인트에서의 RSSI를 의미하고, d_{bp} 는 브레이크 포인트 거리를 의미하고, $RSSI_{bp}$ 는 브레이크 포인트에서의 RSSI를 의미하는 것으로, d_{bp} 는 상술한 바와 같이, 20m로 미리 설정된 값을 이용할 수 있고, $RSSI_{bp}$ 는 하기 수학식 5에 나타낸 바와 같이 계산할 수 있다.

수학식 5

$$RSSI_{bp} = RSSI_{unit} - 10 \times 2 \times \log_{10}(d_{bp}/d_{unit})$$

[0065]

[0066] AP 제어기(200)는 상술한 수학식들을 바탕으로 각 AP와 전자 장치 사이의 거리 d 를 계산하고, 계산된 d 를 이용하여, 전자 장치(300)의 위치를 결정하고, 전자 장치(300)에서 가장 가까운 AP를 결정할 수 있다.

[0067]

먼저, AP 제어기(200)는 계산된 $d(d_1, d_2$ 및 $d_3)$ 를 이용하여 하기 수학식 6 내지 8과 같이 전자 장치(300)와 각각의 AP 사이의 상대적 거리 비율(p_1, p_2 및 p_3)을 계산할 수 있다.

수학식 6

$$p_1 = 1 - \frac{d_1}{d_1 + d_2 + d_3}$$

[0068]

수학식 7

$$p_2 = 1 - \frac{d_2}{d_1 + d_2 + d_3}$$

[0069]

수학식 8

$$p_3 = 1 - \frac{d_3}{d_1 + d_2 + d_3}$$

[0070]

[0071] 여기서, p_i 는 i 번째 AP와 전자 장치(300)의 상대적 거리의 비율을 나타내고, d_i 는 수학식 1 내지 5를 바탕으로 계산된 i 번째 AP와 전자 장치(300)의 거리를 나타낸다. 여기서, 상대적 거리 비율은 세 개의 AP와 전자 장치(300) 사이의 거리 d_1, d_2 및 d_3 의 총합에 대한 해당 AP와 전자 장치(300)의 거리의 비율을 의미한다.

[0072]

이후, AP 제어기(100)는 계산된 상대적 거리 비율을 이용하여 하기 수학식 9 및 10에 나타낸 바와 같이 전자 장치(300)의 임시 좌표(x_{temp}, y_{temp})를 계산할 수 있다. 즉, AP 제어기(100)는 상대적 거리의 비율을 이용하여 세 AP 각각의 좌표에 가중치를 적용($(x_1 P_1^2, y_1 P_1^2), (x_2 P_2^2, y_2 P_2^2), (x_3 P_3^2, y_3 P_3^2)$)한 후, 가중치가 적용된 좌표들에 대한 무게 중심을 계산하여 전자 장치(300)의 임시 좌표로 설정할 수 있다. 이때, AP 제어기(200)는 제 1 AP의 좌표(x_1, y_1), 제 2 AP의 좌표(x_2, y_2) 및 제 3 AP의 좌표(x_3, y_3)를 저장하고 있음을 가정한다.

수학식 9

$$x_{temp} = \frac{x_1 \times p_1^2 + x_2 \times p_2^2 + x_3 \times p_3^2}{p_1^2 + p_2^2 + p_3^2}$$

[0073]

수학식 10

$$y_{temp} = \frac{y_1 \times p_1^2 + y_2 \times p_2^2 + y_3 \times p_3^2}{p_1^2 + p_2^2 + p_3^2}$$

[0074]

- [0075] AP 제어기(200)는 전자 장치(300)의 임시 좌표를 계산한 후, 계산된 임시 좌표와 각 AP의 좌표를 비교하여, 전자 장치(300)의 위치가 어떤 AP에 가장 근접해 있는지 여부를 검사하고, 어떤 AP에 가장 근접한지 여부에 따라, 하기 수학식 11 및 12에 나타낸 바와 같이, 전자 장치(300)의 좌표(x, y)를 결정할 수 있다.

수학식 11

$$x = \frac{x_{temp} + x_i}{2}$$

[0076]

수학식 12

$$y = \frac{y_{temp} + y_i}{2}$$

[0077]

- [0078] 이때, i 는 AP를 식별하기 위한 인덱스를 의미하여, 본 발명의 실시 예에 따른 i 는 1, 2 혹은 3일 수 있다. 즉 x_i 와 y_i 는 i 번째 AP의 위치를 나타내는 x좌표와 y좌표를 의미한다.

[0079]

- 예를 들어, 전자 장치(300)의 임시 좌표 계산 결과, 전자 장치(300)의 위치가 제 1 AP에 가장 근접한 경우, AP 제어기(100)는 아래의 수학식을 이용하여 전자 장치(300)의 좌표를 결정할 수 있다.

수학식 13

$$x = \frac{x_{temp} + x_1}{2}$$

[0080]

수학식 14

$$y = \frac{y_{temp} + y_1}{2}$$

[0081]

[0082] AP 제어기(100)는 상술한 수학식들을 바탕으로 결정된 전자 장치(300)의 임시 좌표 혹은 최종 결정된 좌표를 바탕으로 전자 장치의 위치에서 가장 가까운 AP를 결정할 수 있다.

[0083]

이후, AP 제어기(200)는 607단계에서 전자 장치(300)와 가장 가까운 AP가 현재 연결중인 AP와 동일한 AP인지 여부를 확인한다.

[0084]

만약, 전자 장치(300)와 가장 가까운 AP가 현재 연결중인 AP와 동일한 AP인 경우, AP 제어기(200)는 603단계로 되돌아가 이하 단계를 재수행한다. 다시 말해, AP 제어기(200)는 전자 장치(300)와 현재 연결중인 AP가 전자 장치(300)와 가장 가까운 AP인 경우, 현재 AP와의 연결을 유지하고, 다른 AP와의 연결을 시도하지 않을 수 있다.

[0085]

반면, 전자 장치(300)와 가장 가까운 AP가 현재 연결중인 AP와 동일한 AP가 아닌 경우, AP 제어기(200)는 609단계에서 전자 장치(300)와 연결중인 AP의 연결을 해제시킬 수 있다. 자세히 말해, 현재 연결중인 AP가 전자 장치(300)와 가장 가까운 것으로 결정된 AP와 서로 다른 AP인 경우, AP 제어기(200)는 전자 장치(300)와 현재 연결중인 AP로 연결 해제 메시지를 전송하여 전자 장치(300)와 AP의 연결을 해제시킬 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(300)와 제 1 AP가 연결중인 상태에서, 전자 장치(300)와 가장 가까운 AP가 제 2 AP인 것으로 결정된 경우, AP 제어기(200)는 전자 장치(300)와 현재 연결중인 제 1 AP로 연결 해제 메시지를 전송하여 전자 장치(300)와 제 1 AP의 연결을 해제시킬 수 있다.

[0086]

이후, AP 제어기(200)는 611단계에서 특정 AP로부터 전자 장치(300)와 연결됨을 나타내는 정보를 수신할 수 있다. 다시 말해, AP 제어기(200)는 AP 제어기(200)에서 관리 및 제어하는 하나 이상의 AP들 중에서 전자 장치(300)와 연결된 AP로부터 전자 장치(300)와 연결됨을 나타내는 정보를 수신할 수 있다.

[0087]

이후, AP 제어기(200)는 613단계에서 특정 AP가 전자 장치(300)와 가장 가까운 AP인지 여부를 확인한다. 이때, AP 제어기(200)는 AP 제어기(300)에서 관리 및 제어하는 모든 AP들로 전자 장치(300)와 연결 시, 전자 장치(300)와 연결되었음을 나타내는 정보를 송신하도록 요청하는 메시지를 전송할 수 있다.

[0088]

만약, 특정 AP가 전자 장치(300)와 가장 가까운 AP인 경우, AP 제어기(200)는 본 발명의 실시 예에 따른 절차를 종료한다. 다시 말해, 특정 AP로부터 전자 장치(300)와 연결됨을 나타내는 정보가 수신된 경우, AP 제어기(200)는 해당 전자 장치(300)가 전자 장치(300)의 위치에서 가장 가까운 거리에 위치한 AP와 연결되었다고 판단하여 해당 연결을 해제하지 않는다.

[0089]

반면, 특정 AP가 전자 장치(300)와 가장 가까운 AP가 아닌 경우, AP 제어기(200)는 609단계로 되돌아가 이하 단계를 재수행할 수 있다.

[0090]

상술한 설명에서는, AP 제어기에서 전자 장치의 위치 이동이 감지된 경우에, 전자 장치와 가장 가까운 위치의 AP에 해당 전자 장치를 연결시키는 방법에 대해 설명하였다. 그러나, 상술한 본 발명은 전자 장치의 위치 이동과 관계 없이 주기적으로 수행될 수도 있고, 미리 설정된 이벤트 발생 시점마다 수행될 수도 있다. 예를 들어, 3개 이상의 AP 위치를 바탕으로 위치 정보를 계산하는 삼각측량법 및 전자 장치에 대한 RSSI를 이용하여 전자 장치의 위치를 결정할 수도 있다. AP 제어기는 삼각측량법을 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우, 도 8에 도시된 바와 같은 오차 범위를 가지게 된다. 즉, 삼각측량법을 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우 세 개의 AP가 설

[0091]

상술한 설명에서는, AP 제어기에서 전자 장치에 대한 RSSI를 기반으로 가중치가 반영된 세 좌표의 무게 중심을 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 방법에 대해 설명하였다. 그러나, 상술한 본 발명은 이에 제한되지 않고, 전자 장치의 위치를 결정하기 위해 공지된 기술들을 이용할 수도 있을 것이다. 예를 들어, 3개 이상의 AP 위치를 바탕으로 위치 정보를 계산하는 삼각측량법 및 전자 장치에 대한 RSSI를 이용하여 전자 장치의 위치를 결정할 수도 있다. AP 제어기는 삼각측량법을 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우, 도 8에 도시된 바와 같은 오차 범위를 가지게 된다. 즉, 삼각측량법을 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우 세 개의 AP가 설

치된 위치가 둔각삼각형을 이루는 경우 전자 장치의 위치 추정에 대한 오차 범위가 증가하고, 세 개의 AP가 설치된 위치가 정삼각형에 가까울수록 오차 범위가 작아지게 된다. 또한, AP 제어기는 전자 장치에 대한 RSSI를 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우, 도 9에 도시된 바와 같은 오차 범위를 가지게 된다. 즉, RSSI를 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우, RSSI 세기가 세수록 오차 범위가 증가하며, RSSI의 세기가 약할수록 오차 범위는 작아지게 된다. 반면, 상술한 본 발명의 실시 예에 따라 AP 제어기가 도 10에 도시된 바와 같이, 전자 장치에 대한 RSSI를 기반으로 가중치가 반영된 세 좌표의 무게 중심을 이용하여 전자 장치의 위치를 결정하는 경우, 도 11에 도시된 바와 같이, 세 개의 AP의 구조 및 RSSI의 세기에 관계 없이 매우 적은 오차 범위를 가지게 된다.

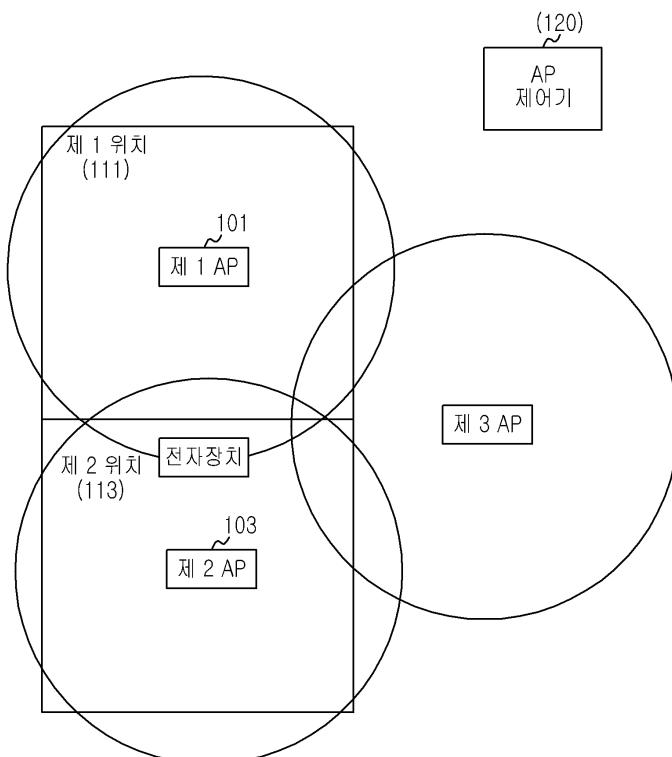
[0092] 본 명세서에 설명된 발명의 실시 예 및 모든 기능 동작들은 본 명세서에서 개시된 구조 및 이들의 균등 구조들을 포함하는 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어(firmware), 또는 하드웨어로, 또는 이들의 하나 이상의 조합으로 실시될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명된 발명의 실시 예들은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 제품, 즉 데이터 프로세싱 장치에 의해 실행되거나 이 장치의 동작을 제어하기 위한 컴퓨터 관독가능 매체 상에 인코딩된 컴퓨터 프로그램 명령어들의 하나 이상의 모듈로 실시될 수 있다.

[0093] 컴퓨터 관독가능 매체는 머신 관독가능 저장 매체, 머신 관독가능 저장 기판, 메모리 장치, 머신 관독가능 전파 스트림에 영향을 주는 물질의 구성, 또는 이들의 하나 이상의 조합이 될 수 있다. 데이터 프로세싱 장치라는 용어는 예로 프로그램 가능한 프로세서, 컴퓨터, 또는 다중 프로세서 또는 컴퓨터를 포함하는 데이터를 프로세싱하기 위한 모든 기기, 장치 및 머신을 포함한다. 기기는 하드웨어에 부가하여 해당 컴퓨터 프로그램에 대한 실행 환경을 생성하는 코드, 예컨대 프로세서 펌웨어, 프로토콜 스택, 데이터베이스 관리 시스템, 운영 시스템 또는 하나 이상의 이들의 조합을 구성하는 코드를 포함할 수 있다.

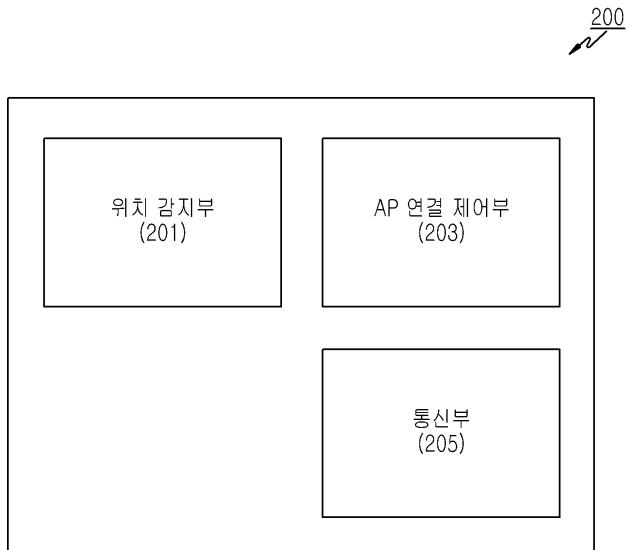
[0094] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능하다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

도면1



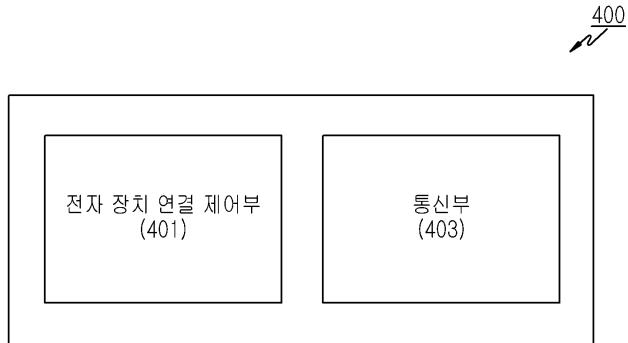
도면2

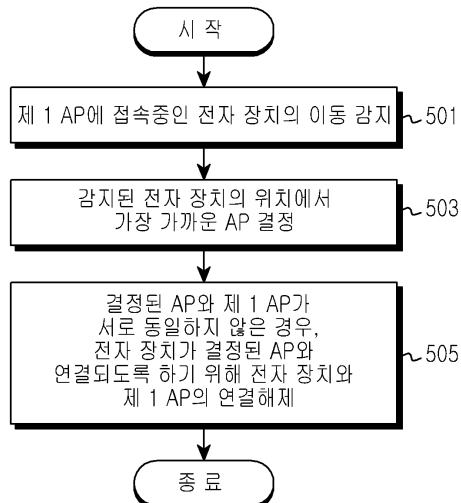
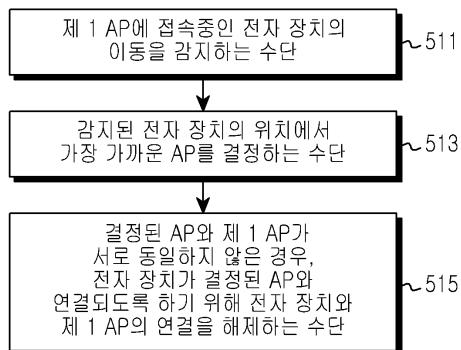


도면3

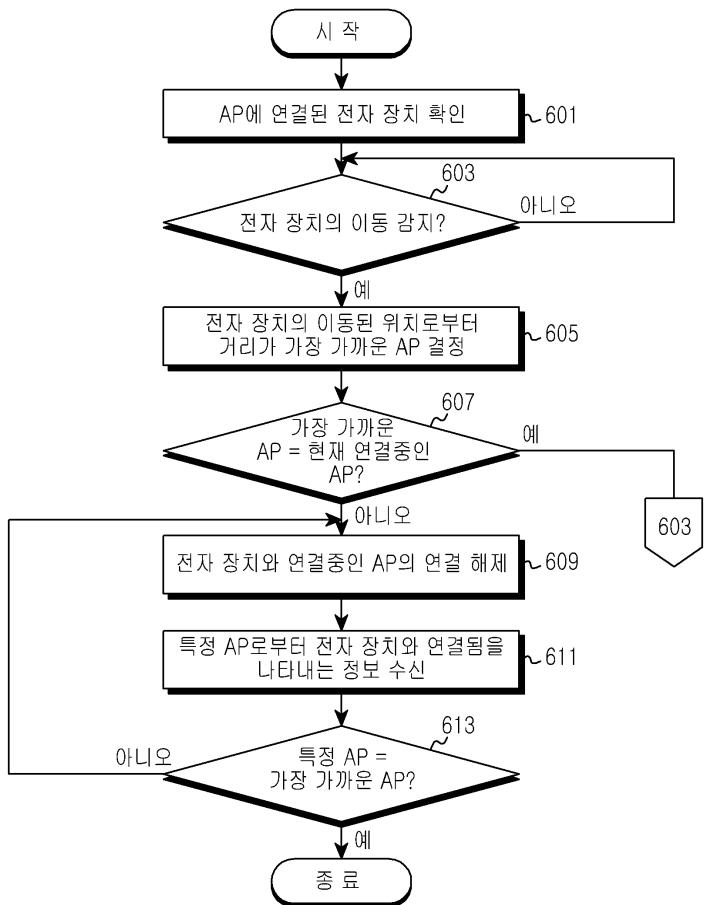


도면4

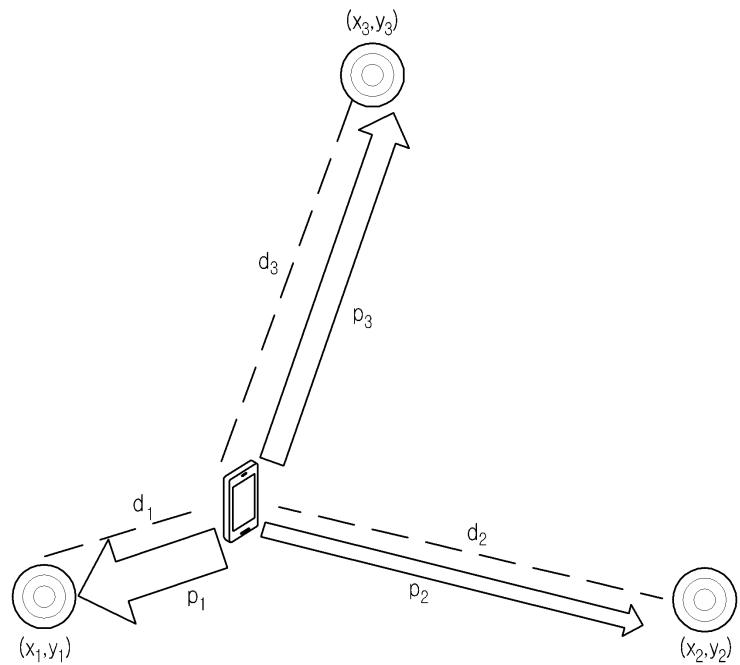


도면5a**도면5b**

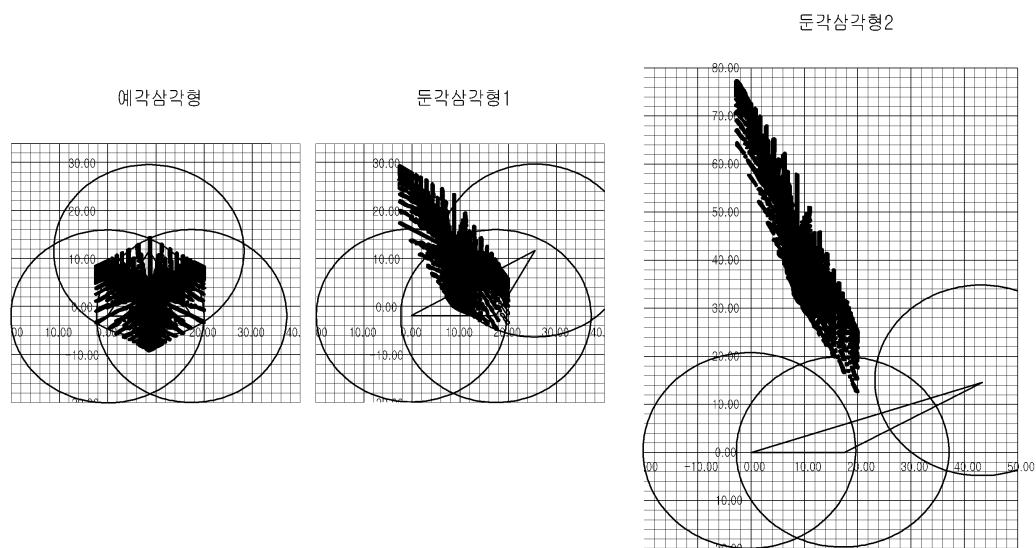
도면6



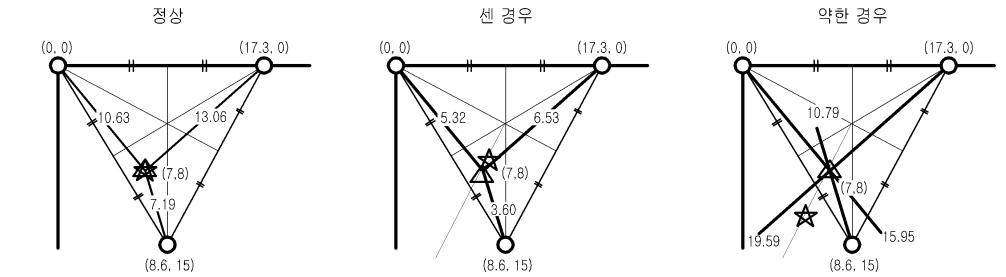
도면7



도면8



도면9



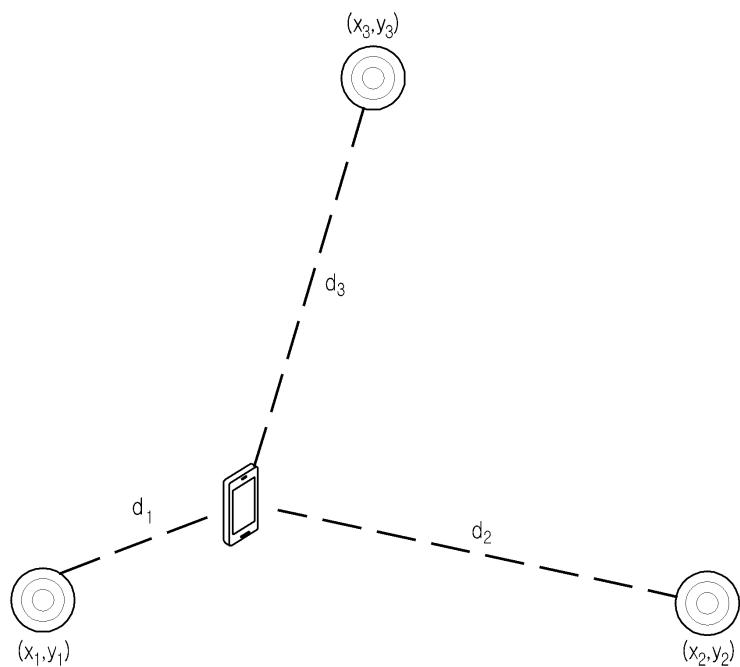
A	x	y			
AP1	0.00	0.00	d1	10.63	
AP2	17.32	0.00	d2	13.06	
AP3	8.66	15.00	d3	7.19	
Station	7.00	8.00	d	0.00	
Result	7.00	8.00			

A	x	y			
AP1	0.00	0.00	d1	5.32	
AP2	17.32	0.00	d2	6.53	
AP3	8.66	15.00	d3	3.60	
Station	7.00	8.00	d	2.57	
Result	8.25	5.75	10.05		

A	x	y			
AP1	0.00	0.00	d1	15.95	
AP2	17.32	0.00	d2	19.59	
AP3	8.66	15.00	d3	10.79	
Station	7.00	8.00	d	4.29	
Result	4.92	11.75			

△ : 실제 위치
★ : 계산된 위치

도면10



도면11

