



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월21일
 (11) 등록번호 10-1632222
 (24) 등록일자 2016년06월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 48/16 (2009.01) *H04W 48/14* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 48/16 (2013.01)
H04W 48/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7010534
- (22) 출원일자(국제) 2015년10월29일
 심사청구일자 2015년04월23일
- (85) 번역문제출일자 2015년04월23일
- (65) 공개번호 10-2015-0079631
- (43) 공개일자 2015년07월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2013/009668
- (87) 국제공개번호 WO 2014/069867
 국제공개일자 2014년05월08일
- (30) 우선권주장
 61/719,508 2012년10월29일 미국(US)
 61/724,909 2012년11월10일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20120076045 A1
 US20120026909 A1
 US7894405 B2
 KR1020110071884 A

- (73) 특허권자
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
김정기
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, 엘지전자 특허센터 (호계동)
- 류기선**
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, 엘지전자 특허센터 (호계동)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김용인, 방혜철

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 정구용

(54) 발명의 명칭 무선랜 시스템에서 고속 링크 동기화 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜 시스템에서 스테이션(STA)의 스캐닝을 위한 방법 및 장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 STA이 스캐닝을 수행하는 방법은, BSSID - AP CCC 페어(pair)를 포함 제 1 프레임을 하나 이상의 액세스 포인트(AP)에게 전송하는 단계; 및 상기 하나 이상의 AP 중 하나의 AP로부터 제 2 프레임을 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제 2 프레임에 포함된 AP의 시스템 정보는 동적 정보를 포함하고, 상기 동적 정보에 따라 제2 프레임을 최적화되게 구성할 수 있다.

(72) 발명자

박기원

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, 엘지전자 특허센터 (호계동)

조한규

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, 엘지전자 특허센터 (호계동)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 스테이션(STA)이 스캐닝을 수행하는 방법에 있어서,

STA이 하나 이상의 액세스 포인트(AP)에게 제 1 프레임을 브로드캐스트(broadcast) 하는 단계; 및

상기 브로드캐스트된 제 1 프레임을 수신한 AP 중 제 1 AP로부터, 제 2 프레임을 수신하는 단계;

를 포함하고,

상기 제 1 프레임은 기본 서비스 세트 ID(Basic Service Set ID; BSSID) - 구성 변경 카운트(AP Configuration Change Count; AP CCC) 페어(pair)를 하나 이상 포함하고,

상기 제 1 AP는 상기 하나 이상의, BSSID - AP CCC 페어 중 어느 하나의 BSSID와 관련된 것이며,

상기 제 1 AP가 가지고 있는 AP CCC 값이, 상기 제 1 AP와 관련된 BSSID에 페어된 AP CCC 값과 상이한 경우, 상기 제 2 프레임은 상기 제 1 AP가 가지고 있는 AP CCC 값, 업데이트가 필요한 정보 (Updated Information element) 및 동적 정보(Dynamic Information)를 포함하는 상기 제1 AP의 시스템 정보를 포함하는, 스캐닝 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 AP의 현재 AP CCC 값은, 상기 동적 정보에 업데이트가 발생하더라도 유지되고,

상기 제 1 AP의 동적 정보 이외의 시스템 정보에 업데이트가 발생하는 경우, 업데이트된 시스템 정보가 상기 제 2 프레임에 포함되는, 스캐닝 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 동적 정보는, 타임 스탬프(Time Stamp), BSS 로드(load), 비콘 타이밍(Beacon timing), 타임 광고(Time advertisement), BSS AC 접속 지연(Access Delay), BSS 평균 접속 지연(Average Access Delay), BSS 가용 허가 용량(available admission capacity) 및 TPC 레포트 요소(Report element) 중 하나 이상을 포함하는, 스캐닝 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 AP가 가지고 있는 AP CCC 값은, 상기 제 1 AP의 동적 정보를 제외한 시스템 정보에 업데이트가 발생하는 경우에 1씩 증가되는, 스캐닝 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 AP는, AP CCC 리스트를 포함하고,

상기 AP CCC 리스트에는, 상기 제 1 AP에 의해서 증가되는 AP CCC 값의 변경 이력이 저장되는, 스캐닝 방법

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 STA은 상기 STA과 과거 연관되었던 하나 이상의 AP의, BSSID - AP CCC 페어 정보를 저장하는, 스캐닝 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 AP CCC 값은 초기에 0으로 설정되는, 스캐닝 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 AP CCC 값은 1 옥텟 크기로 정의되며, 0 내지 255 범위에서 하나의 값으로 설정되는, 스캐닝 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 프레임은 프로브 요청 (Probe Request) 프레임이고,
상기 제 2 프레임은 프로브 응답 (Probe Response) 프레임인, 스캐닝 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
상기 STA이 논(non)-AP STA인 경우, 상기 BSSID - AP CCC 페어를 확인하여, 과거 연관되었던 AP에게 상기 제1 프레임을 전송하는, 스캐닝 방법.

청구항 11

무선 통신 시스템에서 액세스 포인트(Access Point; AP) 가 스캐닝을 지원하는 방법에 있어서,
AP가 스테이션(STA)으로부터, 상기 STA이 브로드캐스트(broadcast)한, 기본 서비스 세트 ID(Basic Service Set ID; BSSID) - 구성 변경 카운트(AP Configuration Change Count; AP CCC) 페어를 하나 이상 포함하는, 프로브 요청 프레임을 수신하는 단계;
상기 수신한 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 STA에게 프로브 응답 프레임을 전송하는 단계;
를 포함하고,
상기 AP는 상기 하나 이상의, BSSID - AP CCC 페어 중 어느 하나의 BSSID-AP CCC 페어의 BSSID와 관련된 것이며,
상기 AP가 가지고 있는 AP CCC 값이, 상기 AP와 관련된 BSSID에 페어링된 AP CCC 값과 상이한 경우, 상기 AP는 상기 AP의 현재 AP CCC 값, 업데이트가 필요한 정보 (Updated Information element) 및, 동적 정보 (Dynamic Information)를 포함하는 상기 AP의 시스템 정보가 포함된 제 2 프레임을 STA에게 전송하는, 스캐닝 지원 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,
상기 STA이 전송한 프로브 요청 프레임에 포함된 상기 AP CCC 값이 무효(Invalid)라고 판단되는 경우, 상기 AP의 현재 AP CCC 값을 기존 프로브 응답 프레임에 포함하여 전송하는, 스캐닝 지원 방법.

청구항 13

무선 통신 시스템에서 링크 셋업을 수행하는 스테이션(STA) 장치에 있어서,
송수신기; 및
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는,
하나 이상의 액세스 포인트(AP)에게 상기 송수신기를 이용하여, 프로브 요청 프레임을 브로드캐스트(broadcast) 전송하고, 상기 브로드캐스트된 프로브 요청 프레임을 수신한 AP 중 제 1 AP로부터, 프로브 응답 프레임을 상기

송수신기를 이용하여 수신하도록 구성되며,

상기 프로브 요청 프레임은 기본 서비스 세트 ID(Basic Service Set ID; BSSID) - 구성 변경 카운트(AP Configuration Change Count; AP CCC) 페어를 하나 이상 포함하고,

상기 제 1 AP는 상기 하나 이상의, BSSID - AP CCC 페어 중 어느 하나의 BSSID와 관련된 것이며,

상기 제 1 AP가 가지고 있는 AP CCC 값이, 상기 제 1 AP와 관련된 BSSID에 페어된 AP CCC 값과 상이한 경우, 상기 STA은 상기 제 1 AP의 현재 AP CCC 값, 업데이트가 필요한 정보 (Updated Information element) 및, 동적 정보(Dynamic Information)를 포함하는 상기 제 1 AP의 시스템 정보가 포함된 제 2 프레임을 수신하는, 스테이션 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 구체적으로는 무선랜 시스템에서 고속 링크 동기화 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신 기술이 개발되고 있다. 이 중에서 무선랜(WLAN)은 무선 주파수 기술을 바탕으로 개인 휴대용 정보 단말기(Personal Digital Assistant; PDA), 랩탑 컴퓨터, 휴대용 멀티미디어 플레이어(Portable Multimedia Player; PMP)등과 같은 휴대용 단말기를 이용하여 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 액세스할 수 있도록 하는 기술이다.

[0003] 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 최근의 기술 표준에서는 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장한 시스템이 도입되었다. 예를 들어, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput; HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술의 적용이 도입되었다.

[0004] IEEE 802.11 계열의 시스템의 MAC(Medium Access Control) 계층에서, IEEE 802.11 계열을 지원하는 스테이션(STA)들에 대해서 고속 초기 링크 셋업(fast initial link setup)을 지원하기 위한 새로운 표준이 IEEE 802.11ai로서 개발되고 있다. IEEE 802.11ai는, 예를 들어, 대중교통 환승 등의 경우에 매우 많은 사용자가 기존에 연결되어 있던 무선랜 커버리지에서 이탈하여 실질적으로 동시에 새로운 무선랜에 접근하는 상황에서, 링크 셋업을 고속으로 지원하기 위한 기술 등을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, IEEE 802.11ai의 주된 특징은, 보안 프레임워크(security framework), IP 주소 할당(IP address assignment), 고속 네트워크 발견(fast network discovery) 등으로 요약할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 전술한 바와 같이, 매우 많은 사용자가 실질적으로 동시에 네트워크 연결을 시도하는 경우 또는 매우 많은 단말이 실질적으로 동시에 임의 접속 과정을 수행하는 경우 등에 있어서 고속 링크 셋업(또는 고속 세션 셋업)을 제공하는 기술이 요구된다. 그러나, 이러한 고속 링크 셋업을 위한 구체적인 방안은 아직까지 마련되어 있지 않다.

[0006] 본 발명에서는 스테이션(STA)이 액세스 포인트(AP)에 액세스 하기 위한 동작을 개선함으로써, 링크 셋업의 지연을 최소화하는 방안을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0007] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 스테이션(STA)이 스캐닝을 수행하는 방법에 있어서, STA이 하나 이상의 액세스 포인트(AP)에게 제 1 프레임을 브로드캐스트(broadcast) 하는 단계; 및 상기 브로드캐스트된 제 1 프레임을 수신한 AP 중 제 1 AP로부터, 제 2 프레임을 수신하는 단계;를 포함하고, 상기 제 1 프레임은 기본 서비스 세트 ID(Basic Service Set ID; BSSID) - 구성 변경 카운트(AP Configuration Change Count; AP CCC) 페어를 하나 이상 포함하고, 상기 제 1 AP는 상기 하나 이상의, BSSID - AP CCC 페어 중 어느 하나의 BSSID와 관련된 것이며, 상기 제 1 AP가 가지고 있는 AP CCC 값이, 상기 제 1 AP와 관련된 BSSID에 페어된 AP CCC 값과 상이한 경우, 상기 제 2 프레임은 상기 제 1 AP의 현재 AP CCC 값, 업데이트가 필요한 정보(Updated Information element) 및 동적 정보(Dynamic Information)를 포함하는 상기 제1 AP의 시스템 정보를 포함할 수 있다.
- [0009] 바람직하게는, 상기 제 1 AP의 현재 AP CCC 값은, 상기 동적 정보에 업데이트가 발생하는 경우에는, 값이 유지될 수 있다.
- [0010] 바람직하게는, 상기 동적 정보는, 타임 스탬프(Time Stamp), BSS 로드(load), 비콘 타이밍 (Beacon timing), 타임 광고(Time advertisement), BSS AC 접속 지연(Access Delay), BSS 평균 접속 지연(Average Access Delay), BSS 가용 허가 용량(available admission capacity) 및 TPC 레포트 요소(Report element) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0011] 바람직하게는, 상기 제 1 AP가 가지고 있는 AP CCC 값은, 상기 제 1 AP의 동적 정보를 제외한 시스템 정보에 업데이트가 발생하는 경우에 1씩 증가될 수 있다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 제 1 AP는, AP CCC 리스트를 포함하고, 상기 AP CCC 리스트에는, AP에 의해서 증가되는 AP CCC 값의 변경 이력이 저장될 수 있다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 STA은 상기 STA과 과거 연관되었던 하나 이상의 AP의, BSSID - AP CCC 페어 정보를 저장할 수 있다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 AP CCC 값은 초기에 0으로 설정될 수 있다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 AP CCC 값은 1 옥텟 크기로 정의되며, 0 내지 255 범위에서 하나의 값으로 설정될 수 있다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 제 1 프레임은 프로브 요청 (Probe Request) 프레임이고, 상기 제 2 프레임은 프로브 응답 (Probe Response) 프레임이다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 STA이 논(non)-AP STA인 경우, 상기 BSSID - AP CCC 페어 정보를 확인하여, 과거 연관되었던 AP에게 상기 제1 프레임을 전송할 수 있다.
- [0018] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 액세스 포인트(AP)가 스캐닝을 지원하는 방법에 있어서, AP가 스테이션(STA)으로부터, 상기 STA이 브로드캐스트(broadcast)한, 기본 서비스 세트 ID(Basic Service Set ID; BSSID) - 구성 변경 카운트(AP Configuration Change Count; AP CCC) 페어를 하나 이상 포함하는, 프로브 요청 프레임을 수신하는 단계; 상기 수신한 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 STA에게 프로브 응답 프레임을 전송하는 단계; 를 포함하고, 상기 AP는 상기 하나 이상의, BSSID - AP CCC 페어 중 어느 하나의 BSSID- AP CCC 페어의 BSSID와 관련된 것이며, 상기 AP가 가지고 있는 AP CCC 값이, 상기 AP와 관련된 BSSID에 페어된 AP CCC 값과 상이한 경우, 상기 AP는 상기 AP의 현재 AP CCC 값, 업데이트가 필요한 정보(Updated Information element) 및, 동적 정보 (Dynamic Information) 를 포함하는 상기 AP의 시스템 정보가 포함된 제 2 프레임을 STA에게 전송할 수 있다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 STA이 전송한 프로브 요청 프레임에 포함된 상기 AP CCC 값이 무효 (invalid)라고 판단되는 경우, 상기 AP의 현재 AP CCC 값을 기존 프로브 응답 프레임에 포함하여 전송할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따르면, 스테이션(STA)이 액세스 포인트(AP)를 스캐닝하기 위한 동작을 개선함으로써, 스캐닝 과정에서 업데이트된 시스템 정보의 송수신을 효율적으로 수행하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [0021] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022]

본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.

- 도 1 은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 2 는 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 다른 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 3 은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 또 다른 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 4 는 WLAN 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 일반적인 링크 셋업 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 STA의 상태 트랜지션을 개념적으로 설명하는 도면이다.
- 도 7은 짧은 비콘을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 짧은 비콘 프레임에 포함되는 예시적인 필드들을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 액티브 스캐닝시 빠른 초기 링크 셋업이 수행되는 예를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 10은 패시브 스캐닝시 빠른 초기 링크 셋업이 수행되는 예를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 11은 본 발명에서 적용하려고 하는 스캐닝 수행 방법의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 12는 본 발명에 적용하려는 BSSID - AP CCC 페어 리스트의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 13 은 BSSID - AP CCC 요소의 포맷 형식의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 14는 본 발명에서 적용하려는, 동적 정보 리스트 요소의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 15는, 본 발명에서 적용하려는 동적 정보 표시 비트맵 필드를 보여주는 도면이다.
- 도 16은 본 발명에서 적용하려는 TPC Report 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- 도 17은 본 발명에서 적용하려는 BSS Load 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- 도 18은 본 발명에 적용하려는 BSS Average Access Delay 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- 도 19는 본 발명에 적용하려는 BSS AC Access Delay 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- 도 20은 본 발명에 적용하려는 Time Advertisement 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- 도 21은 본 발명에 적용하려는 BSS Available Admission 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- 도 22는 본 발명에 적용하려는 Beacon Timing 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- 도 23은 본 발명에서 적용하려는 최적화된 프로브 응답 프레임의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 24는 본 발명에서 적용하려는 동적 정보 리스트의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 25은 본 발명에서 적용하려는 동적 정보 존재 비트맵 필드를 보여주는 도면이다.
- 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 STA 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 STA 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023]

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

- [0024] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.
- [0025] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [0026] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시된다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [0027] 본 발명의 실시예들은 무선 액세스 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [0028] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 액세스 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. 명확성을 위하여 이하에서는 IEEE 802.11 시스템을 위주로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0029] WLAN 시스템의 구조
- [0030] 도 1 은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [0031] IEEE 802.11 구조는 복수개의 구성요소들로 구성될 수 있고, 이들의 상호작용에 의해 상위계층에 대해 트랜스페런트한 STA 이동성을 지원하는 WLAN이 제공될 수 있다. 기본 서비스 세트(Basic Service Set; BSS)는 IEEE 802.11 LAN에서의 기본적인 구성 블록에 해당할 수 있다. 도 1 에서는 2 개의 BSS(BSS1 및 BSS2)가 존재하고 각각의 BSS의 멤버로서 2 개의 STA이 포함되는 것(STA1 및 STA2는 BSS1에 포함되고, STA3 및 STA4는 BSS2에 포함됨)을 예시적으로 도시한다. 도 1 에서 BSS를 나타내는 타원은 해당 BSS에 포함된 STA들이 통신을 유지하는 커버리지 영역을 나타내는 것으로도 이해될 수 있다. 이 영역을 BSA(Basic Service Area)라고 칭할 수 있다. STA이 BSA 밖으로 이동하게 되면 해당 BSA 내의 다른 STA들과 직접적으로 통신할 수 없게 된다.
- [0032] IEEE 802.11 LAN에서 가장 기본적인 타입의 BSS는 독립적인 BSS(Independent BSS; IBSS)이다. 예를 들어, IBSS는 2 개의 STA만으로 구성된 최소의 형태를 가질 수 있다. 또한, 가장 단순한 형태이고 다른 구성요소들이 생략되어 있는 도 1 의 BSS(BSS1 또는 BSS2)가 IBSS의 대표적인 예시에 해당할 수 있다. 이러한 구성은 STA들이 직접 통신할 수 있는 경우에 가능하다. 또한, 이러한 형태의 LAN은 미리 계획되어서 구성되는 것이 아니라 LAN이 필요한 경우에 구성될 수 있으며, 이를 애드-혹(ad-hoc) 네트워크라고 칭할 수도 있다.
- [0033] STA의 켜지거나 꺼짐, STA이 BSS 영역에 들어오거나 나갈 등에 의해서, BSS에서의 STA의 멤버십이 동적으로 변경될 수 있다. BSS의 멤버가 되기 위해서는, STA은 동기화 과정을 이용하여 BSS에 조인할 수 있다. BSS 기반구조의 모든 서비스에 액세스하기 위해서는, STA은 BSS에 연관(associated)되어야 한다. 이러한 연관(association)은 동적으로 설정될 수 있고, 분배시스템서비스(Distribution System Service; DSS)의 이용을 포함할 수 있다.
- [0034] 도 2 는 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 다른 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 2 에서는 도 1 의 구조에서 분배시스템(Distribution System; DS), 분배시스템매체(Distribution System Medium;

DSM), 액세스 포인트(Access Point; AP) 등의 구성요소가 추가된 형태이다.

- [0035] LAN에서 직접적인 스테이션-대-스테이션의 거리는 PHY 성능에 의해서 제한될 수 있다. 어떠한 경우에는 이러한 거리의 한계가 충분할 수도 있지만, 경우에 따라서는 보다 먼 거리의 스테이션 간의 통신이 필요할 수도 있다. 확장된 커버리지를 지원하기 위해서 분배시스템(DS)이 구성될 수 있다.
- [0036] DS는 BSS들이 상호연결되는 구조를 의미한다. 구체적으로, 도 1 과 같이 BSS가 독립적으로 존재하는 대신에, 복수개의 BSS들로 구성된 네트워크의 확장된 형태의 구성요소로서 BSS가 존재할 수도 있다.
- [0037] DS는 논리적인 개념이며 분배시스템매체(DSM)의 특성에 의해서 특정될 수 있다. 이와 관련하여, IEEE 802.11 표준에서는 무선 매체(Wireless Medium; WM)와 분배시스템매체(DSM)을 논리적으로 구분하고 있다. 각각의 논리적 매체는 상이한 목적을 위해서 사용되며, 상이한 구성요소에 의해서 사용된다. IEEE 802.11 표준의 정의에서는 이러한 매체들이 동일한 것으로 제한하지도 않고 상이한 것으로 제한하지도 않는다. 이와 같이 복수개의 매체들이 논리적으로 상이하다는 점에서, IEEE 802.11 LAN 구조(DS 구조 또는 다른 네트워크 구조)의 유연성이 설명될 수 있다. 즉, IEEE 802.11 LAN 구조는 다양하게 구현될 수 있으며, 각각의 구현예의 물리적인 특성에 의해서 독립적으로 해당 LAN 구조가 특정될 수 있다.
- [0038] DS는 복수개의 BSS들의 끊김 없는(seamless) 통합을 제공하고 목적지로의 어드레스를 다루는 데에 필요한 논리적 서비스들을 제공함으로써 이동 기기를 지원할 수 있다.
- [0039] AP는, 연관된 STA들에 대해서 WM을 통해서 DS 로의 액세스를 가능하게 하고 STA 기능을 가지는 개체를 의미한다. AP를 통해서 BSS 및 DS 간의 데이터 이동이 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 2 에서 도시하는 STA2 및 STA3 은 STA의 기능을 가지면서, 연관된 STA들(STA1 및 STA4)가 DS로 액세스하도록 하는 기능을 제공한다. 또한, 모든 AP는 기본적으로 STA에 해당하므로, 모든 AP는 어드레스 가능한 개체이다. WM 상에서의 통신을 위해 AP 에 의해서 사용되는 어드레스와 DSM 상에서의 통신을 위해 AP 에 의해서 사용되는 어드레스는 반드시 동일할 필요는 없다.
- [0040] AP에 연관된 STA들 중의 하나로부터 그 AP의 STA 어드레스로 전송되는 데이터는, 항상 비제어 포트(uncontrolled port)에서 수신되고 IEEE 802.1X 포트 액세스 개체에 의해서 처리될 수 있다. 또한, 제어 포트(controlled port)가 인증되면 전송 데이터(또는 프레임)는 DS로 전달될 수 있다.
- [0041] 도 3 은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 또 다른 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 3 에서는 도 2 의 구조에 추가적으로 넓은 커버리지를 제공하기 위한 확장된 서비스 세트(Extended Service Set; ESS)를 개념적으로 나타낸다.
- [0042] 임의의(arbitrary) 크기 및 복잡도를 가지는 무선 네트워크가 DS 및 BSS들로 구성될 수 있다. IEEE 802.11 시스템에서는 이러한 방식의 네트워크를 ESS 네트워크라고 칭한다. ESS는 하나의 DS에 연결된 BSS들의 집합에 해당할 수 있다. 그러나, ESS는 DS를 포함하지는 않는다. ESS 네트워크는 LLC(Logical Link Control) 계층에서 IBSS 네트워크로 보이는 점이 특징이다. ESS에 포함되는 STA들은 서로 통신할 수 있고, 이동 STA들은 LLC에 트랜스패런트하게 하나의 BSS에서 다른 BSS로 (동일한 ESS 내에서) 이동할 수 있다.
- [0043] IEEE 802.11 에서는 도 3 에서의 BSS들의 상대적인 물리적 위치에 대해서 아무것도 가정하지 않으며, 다음과 같은 형태가 모두 가능하다. BSS들은 부분적으로 중첩될 수 있고, 이는 연속적인 커버리지를 제공하기 위해서 일반적으로 이용되는 형태이다. 또한, BSS들은 물리적으로 연결되어 있지 않을 수 있고, 논리적으로는 BSS들 간의 거리에 제한은 없다. 또한, BSS들은 물리적으로 동일한 위치에 위치할 수 있고, 이는 리던던시를 제공하기 위해서 이용될 수 있다. 또한, 하나 (또는 하나 이상의) IBSS 또는 ESS 네트워크들이 하나 (또는 하나 이상의) ESS 네트워크로서 동일한 공간에 물리적으로 존재할 수 있다. 이는 ESS 네트워크가 존재하는 위치에 애드-혹 네트워크가 동작하는 경우나, 상이한 기관(organizations)에 의해서 물리적으로 중첩되는 IEEE 802.11 네트워크들이 구성되는 경우나, 동일한 위치에서 2 이상의 상이한 액세스 및 보안 정책이 필요한 경우 등에서의 ESS 네트워크 형태에 해당할 수 있다.
- [0044] 도 4 는 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 4 에서는 DS를 포함하는 기반 구조 BSS 의 일례가 도시된다.
- [0045] 도 4 의 예시에서 BSS1 및 BSS2가 ESS를 구성한다. 무선랜 시스템에서 STA는 IEEE 802.11 의 MAC/PHY 규정에 따라 동작하는 기기이다. STA는 AP STA 및 비-AP(non-AP) STA을 포함한다. Non-AP STA은 랩탑 컴퓨터, 이동 전화기와 같이 일반적으로 사용자가 직접 다루는 기기에 해당한다. 도 4 의 예시에서 STA1, STA3, STA4 는 non-AP

STA에 해당하고, STA2 및 STA5 는 AP STA 에 해당한다.

- [0046] 이하의 설명에서 non-AP STA은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장치(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동단말(Mobile Terminal), 이동 가입자국(Mobile Subscriber Station; MSS) 등으로 칭할 수도 있다. 또한, AP는 다른 무선 통신 분야에서의 기지국(Base Station; BS), 노드-B(Node-B), 발전된 노드-B(evolved Node-B; eNB), 기저 송수신 시스템(Base Transceiver System; BTS), 펌토 기지국(Femto BS) 등에 대응하는 개념이다.
- [0047] 링크 셋업 과정
- [0048] 도 5는 일반적인 링크 셋업 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0049] STA이 네트워크에 대해서 링크를 셋업하고 데이터를 송수신하기 위해서는, 먼저 네트워크를 발견(discovery)하고, 인증(authentication)을 수행하고, 연관(association)을 맺고(establish), 보안(security)을 위한 인증 절차 등을 거쳐야 한다. 링크 셋업 과정을 세션 개시 과정, 세션 셋업 과정이라고도 칭할 수 있다. 또한, 링크 셋업 과정의 발견, 인증, 연관, 보안 설정의 과정을 통칭하여 연관 과정이라고 칭할 수도 있다.
- [0050] 도 5를 참조하여 예시적인 링크 셋업 과정에 대해서 설명한다.
- [0051] 단계 S510에서 STA은 네트워크 발견 동작을 수행할 수 있다. 네트워크 발견 동작은 STA의 스캐닝(scanning) 동작을 포함할 수 있다. 즉, STA이 네트워크에 접속하기 위해서는 참여 가능한 네트워크를 찾아야 한다. STA은 무선 네트워크에 참여하기 전에 호환 가능한 네트워크를 식별하여야 하는데, 특정 영역에 존재하는 네트워크 식별 과정을 스캐닝이라고 한다.
- [0052] 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다.
- [0053] 도 5에서는 예시적으로 능동적 스캐닝 과정을 포함하는 네트워크 발견 동작을 도시한다. 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 훑기면서 주변에 어떤 AP가 존재하는지 탐색하기 위해 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 전송한 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 전송한 STA일 수 있다. BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 전송하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, 수신한 프로브 응답 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널(예를 들어, 2번 채널)로 이동하여 동일한 방법으로 스캐닝(즉, 2번 채널 상에서 프로브 요청/응답 송수신)을 수행할 수 있다.
- [0054] 도 5에서 도시하고 있지 않지만, 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 훑기면서 비콘 프레임을 기다린다. 비콘 프레임은 IEEE 802.11에서 관리 프레임(management frame) 중 하나로서, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 STA으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록 주기적으로 전송된다. BSS에서 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송한다. 스캐닝을 수행하는 STA은 비콘 프레임을 수신하면 비콘 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로 이동하면서 각 채널에서 비콘 프레임 정보를 기록한다. 비콘 프레임을 수신한 STA은, 수신한 비콘 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [0055] 능동적 스캐닝과 수동적 스캐닝을 비교하면, 능동적 스캐닝이 수동적 스캐닝보다 딜레이(delay) 및 전력 소모가 작은 장점이 있다.
- [0056] STA이 네트워크를 발견한 후에, 단계 S520에서 인증 과정이 수행될 수 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S540의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다.
- [0057] 인증 과정은 STA이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함한다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당하고, 아래의 표 1과 같은 정보들을 포함할 수 있다.

[0058] [표 1]

Order	Information	Notes
1	Authentication algorithm number	
2	Authentication transaction sequence number	
3	Status code	The status code information is reserved in certain Authentication frames.
4	Challenge text	The challenge text element is present only in certain Authentication frames.
5	RSN	The RSNE is present in the FT Authentication frames.
6	Mobility Domain	The MDE is present in the FT Authentication frames.
7	Fast BSS Transition	An FTE is present in the FT Authentication frames.
8	Timeout Interval (reassociation deadline)	A Timeout Interval element (TIE) containing the reassociation deadline interval is present in the FT Authentication frames.
9	RIC	A Resource Information Container, containing a variable number of elements, is present in the FT Authentication frames.
10	Finite Cyclic Group	An unsigned integer indicating a finite cyclic group. This is present in SAE authentication frames
11	Anti-Clogging Token	A random bit-string used for anti-clogging purposes. This is present in SAE authentication frames.
12	Send-Confirm	A binary encoding of an integer used for anti-replay purposes. This is present in SAE authentication frames
13	Scalar	An unsigned integer encoded. This is present in SAE authentication frames
14	Element	A field element from a finite field encoded. This is present in SAE authentication frames
15	Confirm	An unsigned integer encoded. This is present in SAE authentication frames
Last	Vendor Specific	One or more vendor-specific elements are optionally present. These elements follow all other elements.

[0059]

[0060]

상기 표 1에서 인증 알고리즘 번호(authentication algorithm number) 필드는 단일 인증 알고리즘을 지시(indicate)하며, 2 옥텟(octet)의 길이를 가진다. 예를 들어, 인증 알고리즘 번호 필드의 값 0은 오픈 시스템(open system)을, 1은 공유 키(shared key)를, 2는 고속 BSS 트랜지션(fast BSS transition)을, 3은 SAE(simultaneous authentication of equals)를 나타낸다.

[0061]

인증 트랜잭션 시퀀스 번호(authentication transaction sequence number) 필드는, 복수의 단계의 트랜잭션(또는 처리) 중에서 현재 상태를 지시하며, 2 옥텟의 길이를 가진다.

[0062]

상태 코드(status code) 필드는 응답 프레임에서 사용되며 요청된 동작(예를 들어, 인증 요청)의 성공 또는 실패를 지시하며, 2 옥텟의 길이를 가진다.

[0063]

검문 텍스트(challenge text) 필드는 인증 교환(exchange)에서의 검문 텍스트를 포함하고, 그 길이는 인증 알고리즘 및 트랜잭션 시퀀스 번호에 따라 결정된다.

[0064]

RSN(Robust Security Network) 필드는 암호(cipher) 관련 정보들을 포함하며, 최대 255 옥텟 길이를 가진다. 이러한 RSNE(RSN Element)는 FT(Fast BSS Transition) 인증 프레임에 포함된다. 이동성 도메인(mobility domain) 필드는 이동성 도메인 식별자(MD ID)와, FT 능력(capability) 및 정책(policy) 필드를 포함하며, AP가 자신이 어떤 AP 그룹(즉, 이동성 도메인을 구성하는 AP들의 집합)에 포함되어 있음을 광고(advertise)하기 위해 사용될 수 있다. 고속 BSS 트랜지션 필드는, RSN에서 고속 BSS 트랜지션 중에 FT 인증 시퀀스를 수행하기 위해 필요한 정보들을 포함한다. 타임아웃 간격(timeout interval) 필드는 재연관 기한(reassociation deadline) 간격을 포함한다. 자원 정보 컨테이너(RIC) 필드는 자원 요청/응답에 관련된 하나 이상의 요소의 집합을 의미하며, RIC 필드는 가변하는 개수의 요소(즉, 자원을 나타내는 요소)를 포함할 수 있다.

[0065]

제한 순환 그룹(Finite Cyclic Group) 필드는, SAE 교환에서 사용되는 암호(cryptographic) 그룹을 지시하며, 제한 순환 그룹을 지시하는 부호가 없는(unsigned) 정수값을 가진다. 안티-클로깅 토큰(Anti-Clogging Token) 필드는, 서비스 거부(denial-of-service)를 보호하기 위한 SAE 인증에 사용되며, 랜덤 비트열로 구성된다. 전송-확인(Send-Confirm) 필드는, SAE 인증에서 응답 방지의 목적으로 사용되며, 이진 코딩된 정수값을 가진다. 스칼라(Scalar) 필드는 SAE 인증에서 암호 관련 정보를 주고받기 위해서 사용되며, 인코딩된 부호가 없는 정수값

을 가진다. 요소(element) 필드는 SAE 인증에서 제한 필드의 요소를 주고받기 위해서 사용된다. 확인(Confirm) 필드는, SAE 인증에서 암호 키를 보유하고 있음을 증명하기 위해서 사용되며, 인코딩된 부호가 없는 정수값을 가진다.

- [0066] 판매자 특정(Vendor Specific) 필드는 IEEE 802.11 표준에서 정의하지 않는 판매자-특정 정보를 위해서 사용될 수 있다.
- [0067] 상기 표 1은 인증 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시를 나타낸 것이며 추가적인 정보들이 더 포함될 수 있다.
- [0068] STA는, 예를 들어, 상기 표 1에서 하나 이상의 필드들로 구성된 인증 요청 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. AP는 수신된 인증 요청 프레임에 포함된 정보에 기초하여, 해당 STA에 대한 인증을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. AP는 인증 처리의 결과를, 예를 들어, 상기 표 1에서 하나 이상의 필드들로 구성된 인증 응답 프레임을 통하여 STA에게 제공할 수 있다.
- [0069] STA이 성공적으로 인증된 후에, 단계 S530에서 연관 과정이 수행될 수 있다. 연관 과정은 STA이 연관 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 연관 응답 프레임(association response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함한다.
- [0070] 예를 들어, 연관 요청 프레임은 다양한 능력(capability)에 관련된 정보, 비콘 청취 간격(listen interval), SSID(service set identifier), 지원 레이트(supported rates), 지원 채널(supported channels), RSN, 이동성 도메인, 지원 오퍼레이팅 클래스(supported operating classes), TIM 방송 요청(Traffic Indication Map Broadcast request), 상호동작(interworking) 서비스 능력 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0071] 예를 들어, 연관 응답 프레임은 다양한 능력에 관련된 정보, 상태 코드, AID(Association ID), 지원 레이트, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트, RCPI(Received Channel Power Indicator), RSNI(Received Signal to Noise Indicator), 이동성 도메인, 타임아웃 간격(연관 컴백 시간(association comeback time)), 중첩(overlapping) BSS 스캔 파라미터, TIM 방송 응답, QoS 맵 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 예시는 연관 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시를 나타낸 것이며 추가적인 정보들이 더 포함될 수 있다.
- [0073] STA이 네트워크에 성공적으로 연관된 후에, 단계 S540에서 보안 셋업 과정이 수행될 수 있다. 단계 S540의 보안 셋업 과정은 RSNA(Robust Security Network Association) 요청/응답을 통한 인증 과정이라고 할 수도 있고, 상기 단계 S520의 인증 과정을 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 하고, 단계 S540의 보안 셋업 과정을 단순히 인증 과정이라고도 칭할 수도 있다.
- [0074] 단계 S540의 보안 셋업 과정은, 예를 들어, EAPOL(Extensible Authentication Protocol over LAN) 프레임을 통한 4-웨이(way) 핸드셰이킹을 통해서, 프라이빗 키 셋업(private key setup)을 하는 과정을 포함할 수 있다. 또한, 보안 셋업 과정은 IEEE 802.11 표준에서 정의하지 않는 보안 방식에 따라 수행될 수도 있다.
- [0075] 도 6은 STA의 상태 트랜지션을 개념적으로 설명하는 도면이다. 도 6에서는 명료성을 위해서, 상태 변경을 유발하는 이벤트들만을 도시한다.
- [0076] 상태 1(state 1)은 STA이 미인증(unauthenticated) 및 미연관(unassociated) 상태이다. 이 상태의 STA은 다른 STA과 클래스 1 프레임들만을 송수신할 수 있다. 클래스 1 프레임은, 예를 들어, 프로브 응답/요청 프레임, 비콘 프레임, 인증 프레임, 인증해제(deauthentication) 프레임 등의 관리 프레임을 포함한다.
- [0077] 상태 1이었던 STA이 성공적으로 인증(예를 들어, 상기 도 5의 S520에 해당하는 인증)되면, 상태 2(state 2)로 변경된다. 즉, 상태 2는 인증되었지만 아직 연관되지는 않은 상태이다. 이 상태의 STA은 다른 STA과 클래스 1 및 2 프레임들만을 송수신할 수 있다. 클래스 2 프레임은, 예를 들어, 연관 요청/응답 프레임, 재연관 요청/응답 프레임, 연관해제(Dissociation) 프레임 등의 관리 프레임을 포함한다.
- [0078] 상태 2의 STA이 인증해제되는 경우 다시 상태 1로 돌아간다. 상태 2의 STA이 성공적으로 연관되면서, RSNA가 요구되지 않는 경우 또는 고속 BSS 트랜지션의 경우에는 상태 2에서 바로 상태 4로 변경된다.
- [0079] 한편, 상태 2의 STA이 성공적으로 연관(또는 재연관)되는 경우에 상태 3(state 3)으로 변경된다. 즉, 상태 3은, 인증되고 연관된 상태이지만, 여전히 RSNA 인증(예를 들어, 상기 도 5의 단계 S540에 해당하는 보안 셋업)이 완료되지 않은 상태이다. 이 상태의 STA은 다른 STA과 클래스 1, 2 및 3 프레임들을 전송할 수 있지만, IEEE

802.1x 제어 포트는 막혀있는(blocked) 상태이다. 클래스 3 프레임은 인프라스트럭처 BSS 내에서 STA 간에 송수신되는, 데이터 프레임, 액션 프레임 등의 관리 프레임, 블록 ACK 프레임 등의 제어 프레임 등을 포함한다.

- [0080] 상태 3의 STA이 연관해제되는 경우나, 연관에 성공하지 못하는 경우 등에는 상태 2로 돌아간다. 상태 3의 STA이 인증해제되는 경우 상태 1로 돌아간다.
- [0081] 상태 3의 STA이 성공적으로 4-웨이 핸드셰이킹을 수행한 경우에 상태 4(state 4)로 변경된다. 상태 4의 STA은 인증 및 연관된 상태로서, 클래스 1, 2 및 3 프레임들을 전송할 수 있고, 또한 IEEE 802.1x 제어 포트가 막혀있지 않은(unblocked) 상태이다.
- [0082] 상태 4의 STA이 연관해제되는 경우나, 연관에 성공하지 못하는 경우 등에는 상태 2로 돌아간다. 상태 4의 STA이 인증해제되는 경우 상태 1로 돌아간다.
- [0083] 개선된 스캐닝 수행 방법
- [0084] 전술한 바와 같은 현재 무선 통신 시스템(예를 들어, WLAN 시스템)에서 정의하고 있는 스캐닝 방식에서는, 능동적 스캐닝 및 수동적 스캐닝 방식으로 구분되는데, 능동적 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 주변에 어떤 AP가 존재하는지 탐색하기 위해 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 전송한 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다.
- [0085] STA은 능동적 스캐닝을 통하여 AP로 프로브 요청 프레임을 전송하고 이에 대한 응답으로 AP로부터 프로브 응답 프레임을 수신하고, 상기 프로브 응답 프레임에 포함된 시스템 정보를 획득할 수 있다. 또한, 상기 프로브 응답 프레임에는 시스템 정보의 변경 여부를 나타내는 정보(예를 들어, 변경 시퀀스(또는 버전) 정보)가 포함될 수 있다. 변경 시퀀스 정보는 시스템 정보가 변경될 때 마다 1씩 카운팅된다는 의미에서, (AP) 구성 변경 카운트(Configuration Change Count, CCC) 정보라 호칭될 수도 있다.
- [0086] AP의 시스템 정보가 변경되는 경우에도, STA은 변경된 시스템 정보를 실시간으로 반영하지 못하는 문제가 있으며, 스캐닝 수행에 이용되는 프로브 요청/응답 프레임의 경우, 지속적으로 변경된 시스템 정보를 송수신하기에는 AP 및 STA 모두 오버헤드가 발생할 수 있다.
- [0087] 본 실시 예에서는, 능동적 스캐닝을 수행하는 STA 및 스캐닝의 대상이 되는 AP에 있어서 AP의 변경된 시스템 정보를 STA이 수신하는 방법에 대해서 제안한다.
- [0088] 시스템 정보의 변경 여부를 알려주는 정보는, 변경 시퀀스 필드 또는 설정 변경 시퀀스(configuration change sequence) 필드로서 정의될 수 있다. 변경 시퀀스 필드는 시스템 정보의 변경 여부를 나타내는 값으로 설정될 수 있다. 구체적으로, 타임스탬프 정보 등과 같은 동적 요소(동적 시스템 정보)들을 제외한 다른 시스템 정보(예컨대, 비-동적 시스템 정보)가 변경되는 경우에 변경 시퀀스 필드의 값은 1씩 증가(increment)하도록 정의되며, 0 부터 255까지의 값을 가질 수 있다 (즉, 모듈로 256이 적용됨). 앞서 설명한 바와 같이, 변경 시퀀스 필드는 시스템 정보가 변경될 때 마다 1씩 카운팅 된다는 의미에서, (AP) 구성 변경 카운트(Configuration Change Count, CCC) 필드라 호칭될 수도 있다. 비콘 또는 프로브 응답 프레임에 포함된 변경 시퀀스의 값이 이전의 값과 동일하게 유지되는 경우에, STA은 비콘 프레임 또는 프로브 응답 프레임에 포함된 나머지 필드들이 변경되지 않은 것으로 바로 결정할 수 있고, 상기 나머지 필드들을 무시(disregard)할 수도 있다. 다만, STA은 변경 시퀀스의 값이 변경되지 않은 경우에도, 타임스탬프 값과 같은 동적 정보(들)을 획득하도록 동작할 수 있다.
- [0089] 짧은 비콘
- [0090] 일반적인 비콘 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디 및 FCS로 구성되며, 프레임바디에는 다음과 같은 필드들이 포함될 수 있다.
- [0091] 타임스탬프(timestamp) 필드는 동기화(synchronization)을 위한 것으로, 비콘 프레임을 수신한 모든 STA들은 자신의 로컬 클럭을 타임스탬프 값에 맞추어 변경/업데이트할 수 있다.
- [0092] 비콘 인터벌 필드는 비콘 전송 간의 시간 인터벌을 지시하며, 시간 유닛(TU)의 단위로 표현된다. TU는 마이크로초(μ s)의 단위로 구성될 수 있으며, 예를 들어, 1024 μ s 로 정의될 수 있다. AP가 비콘을 전송해야 하는 시점은 TBTT(Target Beacon Transmission Time)이라고 표현될 수 있다. 즉, 비콘 인터벌 필드는 하나의 비콘 프레임의 전송 시점으로부터 다음 TBTT까지의 시간 간격에 해당한다. 이전 비콘을 수신한 STA은 다음 비콘의 전송 시점을 비콘 인터벌 필드로부터 계산할 수 있다. 일반적으로 비콘 인터벌은 100 TU로 설정될 수 있다.

- [0093] 캐퍼빌리티 정보(capability information) 필드는, 장치/네트워크의 캐퍼빌리티에 대한 정보를 포함한다. 예를 들어, 애드혹 또는 인프라스트럭처 네트워크 등의 네트워크의 타입(type)이 캐퍼빌리티 정보 필드를 통해서 지시될 수 있다. 또한, 폴링의 지원 여부, 암호화에 대한 상세한 내용 등을 알리는 데에 캐퍼빌리티 정보 필드가 이용될 수도 있다.
- [0094] 그 외에도, SSID, 지원되는 레이트(supported rates), FH(Frequency Hopping) 파라미터 세트, DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) 파라미터 세트, CF(Contention Free) 파라미터 세트, IBSS 파라미터 세트, TIM, 국가(Country) IE, 전력 제한(Power Constraint), QoS 캐퍼빌리티, HT(High-Throughput) 캐퍼빌리티 등이 비콘 프레임에 포함될 수 있다. 다만, 비콘 프레임에 포함되는 상기 필드/정보는 예시적인 것이고, 본 발명에서 언급하는 비콘 프레임이 상기 예시로 제한되는 것은 아니다.
- [0095] 전술한 바와 같은 일반적인 비콘 프레임과 달리 짧은(short) 비콘 프레임이 정의될 수 있다. 이러한 짧은 비콘과 구분하기 위해서, 기존의 일반적인 비콘을 풀(full) 비콘이라고 칭할 수 있다.
- [0096] 도 7은 짧은 비콘을 설명하기 위한 도면이다.
- [0097] 짧은 비콘 인터벌은 TU의 단위로 표현되며, 비콘 인터벌(즉, 풀 비콘의 비콘 인터벌)은 짧은 비콘 인터벌의 정수배로 정의될 수 있다. 도 7에서 도시하는 바와 같이, Full Beacon Interval = N * Short Beacon Interval 로 정의될 수 있다(여기서, N≥1). 예를 들어, 풀 비콘이 한번 전송되고 그 다음 풀 비콘이 전송되는 시간 사이에 짧은 비콘이 한 번 이상 전송될 수 있다. 도 7의 예시에서는 풀 비콘(Beacon) 인터벌 동안에 3 번의 짧은 비콘(Short B)이 전송되는 예시를 나타낸다.
- [0098] STA은 짧은 비콘에 포함된 SSID(또는 압축된 SSID)를 이용하여 자신이 찾고 있는 네트워크가 이용가능한지 여부를 결정할 수 있다. 자신이 원하는 네트워크가 전송하는 짧은 비콘에 포함된 AP의 MAC 주소로 연관 요청을 전송할 수 있다. 짧은 비콘은 풀 비콘보다 더 자주 전송되는 것이 일반적이므로, 짧은 비콘을 지원함으로써 연관되지 않은 STA이 신속하게 연관을 맺을 수 있다. STA이 연관을 위해서 추가적인 정보가 필요한 경우에는, 원하는 AP로 프로브 요청을 전송할 수 있다. 또한, 짧은 비콘에 포함된 타임스탬프 정보를 이용하여 동기화를 수행할 수 있다. 또한, 짧은 비콘을 통하여 시스템 정보(또는, 네트워크 정보 또는 시스템 파라미터, 이하에서는 시스템/네트워크 정보(파라미터)를 통칭하여 "시스템 정보"라고 함)가 변경되었는지 여부를 알려줄 수 있다. 시스템 정보가 변경된 경우에 STA은 풀 비콘을 통하여 변경된 시스템 정보를 획득할 수도 있다. 또한, 짧은 비콘은 TIM을 포함할 수도 있다. 즉, TIM은 풀 비콘을 통하여 제공될 수도 있고, 짧은 비콘을 통하여 제공될 수도 있다.
- [0099] 도 8은 짧은 비콘 프레임에 포함되는 예시적인 필드들을 설명하기 위한 도면이다.
- [0100] FC(Frame Control) 필드는 프로토콜 버전(protocol version), 타입, 서브타입, 다음 풀 비콘 존재(Next full beacon present), SSID 존재(SSID present), BSS BW(bandwidth), 보안(Security) 필드를 포함할 수 있다. FC는 2 옥텟 길이를 가질 수 있다.
- [0101] FC 필드의 서브필드들 중에서, 프로토콜 버전 필드는 2 비트 길이로 정의되고, 기본적으로 0의 값으로 설정될 수 있다. 타입 필드 및 서브타입 필드는 각각 2 비트 및 4 비트 길이로 정의되고, 타입 필드와 서브타입 필드가 함께 해당 프레임의 기능을 나타낼 수 있다 (예를 들어, 해당 프레임이 짧은 비콘 프레임이라는 것을 지시할 수 있다). 다음 풀 비콘 존재 필드는 1 비트 길이로 정의되고, 짧은 비콘 프레임 내에 다음 풀 비콘까지의 듀레이션 필드(또는 다음 TBTT에 대한 정보)가 포함되는지 여부를 지시하는 값으로 설정될 수 있다. SSID 존재 필드는 1 비트 길이로 정의되고, 짧은 비콘 프레임 내에 압축된(compressed) SSID 필드가 존재하는지 여부를 지시하는 값으로 설정될 수 있다. BSS BW 필드는 3 비트 길이로 정의되고, BSS의 현재 동작 대역폭(예를 들어, 1, 2, 4, 8 또는 16 MHz)을 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 보안 필드는 1 비트 길이로 정의되고, AP가 RSNA AP인지 여부를 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 그 외에 남은 비트(예를 들어, 2비트)는 유보될(reserved) 수 있다.
- [0102] 다음으로, 짧은 비콘 프레임에서 SA(Source Address) 필드는 짧은 비콘을 전송하는 AP의 MAC 주소일 수 있다. SA는 6 옥텟 길이를 가질 수 있다.
- [0103] 타임스탬프 필드는 AP의 타임스탬프의 LSB(Least Significant Bit) 4 바이트(즉, 4 옥텟)를 포함할 수 있다. 전체 타임스탬프가 없고 LSB 4 바이트만 제공되더라도, 전체 타임스탬프 값을 이미 수신한 적이 있는(예를 들어, 연관된) STA가 상기 LSB 4 바이트 값을 이용하여 동기화를 수행하기에는 충분하기 때문이다.
- [0104] 변경 시퀀스(Change Sequence) 필드는 시스템 정보의 변경 여부를 알려주는 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 네트워크의 중요한(critical) 정보(예를 들어, 풀 비콘 정보)가 변경되는 경우에 변경 시퀀스 카운

터가 1씩 증가된다. 이 필드는 1 옥텟 길이로 정의된다.

- [0105] 다음 풀 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Full Beacon) 필드는 짧은 비콘에 포함될 수도 있고 포함되지 않을 수도 있다. 이 필드는 해당 짧은 비콘 전송 시점을 기준으로 다음 풀 비콘의 전송 시점까지의 시간 길이를 STA에게 알려줄 수 있다. 이에 따라, 짧은 비콘을 청취한 STA는 다음 풀 비콘까지 도즈(또는 슬립) 모드로 동작하여 전력 소비를 줄일 수도 있다. 또는 다음 풀 비콘까지의 듀레이션 필드는 다음 TBTT를 지시하는 정보로서 구성될 수도 있다. 이 필드의 길이는, 예를 들어, 3 옥텟으로 정의될 수 있다.
- [0106] 압축된 SSID(Compressed SSID) 필드는 짧은 비콘에 포함될 수도 있고 포함되지 않을 수도 있다. 이 필드는 네트워크의 SSID의 일부 또는 SSID의 해싱(hashing) 값을 포함할 수 있다. SSID를 이용하여 해당 네트워크를 이미 알고 있는 STA이 해당 네트워크를 발견하는 것을 허용할 수 있다. 이 필드의 길이는, 예를 들어, 4 옥텟으로 정의될 수 있다.
- [0107] 짧은 비콘 프레임은 상기 예시적인 필드들 외에도 추가적인 또는 선택적인(optional) 필드 또는 정보요소(IE)들을 포함할 수 있다.
- [0108] FEC(Forward Error Correction) 필드는 짧은 비콘 프레임의 에러 유무를 검사하기 위한 용도로 사용될 수 있으며, FCS 필드로서 구성될 수도 있다. 이 필드는 4 옥텟 길이로 정의될 수 있다.
- [0109] 기존의 무선랜 환경에서는 AP가 시스템 정보를 포함하는 풀 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 방식으로 동작하였지만, 발전된 무선랜 환경에서는 시스템 정보를 포함하는 풀 비콘 프레임이 항상 주기적으로 전송되지 않는 방식으로 동작할 수도 있다. 예를 들어, 홈 랜(home LAN) 등의 환경에서는 연관된 STA이 존재하지 않는 경우에는 비콘을 전송하지 않는 방식으로 동작할 수 있다. 또는, 풀 비콘 프레임이 주기적으로 전송되더라도, 짧은 비콘의 오버헤드를 줄이기 위해서 짧은 비콘 내에 다음 풀 비콘까지의 듀레이션 필드가 포함되지 않을 수도 있다. 이 경우, AP는 짧은 비콘 프레임의 FC 필드 내의 다음 풀 비콘 존재 필드의 값을 0으로 설정하고, 다음 풀 비콘까지의 듀레이션 필드를 포함하지 않는 짧은 비콘을 전송할 수 있다.
- [0110] 이러한 경우, AP가 풀 비콘을 전송하지 않는다는 것을 STA에게 알려주지 않는 경우에는, STA이 계속하여 풀 비콘의 수신을 시도하고 실패하는 것을 반복하게 되어 STA의 전력 소모가 증가할 수 있다. 또한, 짧은 비콘 내에 다음 풀 비콘의 수신 가능 시점에 대한 정보가 포함되지 않으면, STA이 짧은 비콘을 수신했다고 하더라도 풀 비콘이 실제로 전송될 때까지 계속하여 풀 비콘의 수신을 시도함으로써 전력 소모가 증가될 수 있다. 따라서, AP는 자신이 풀 비콘을 전송하지 않는다는 것을 STA에게 빨리 알려주는 경우, 또는 다음 풀 비콘의 전송이 주기적으로 수행되지 않는다는 것을 STA에게 빨리 알려주는 경우, STA의 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [0111] 또한, AP가 풀 비콘을 전송하지 않는 것으로 STA이 판단하는 경우에는, 해당 STA은 풀 비콘을 기다리지 않고 프로브 요청/응답 동작을 통해서 시스템 정보를 획득(obtain)하고 해당 AP에 연관을 맺는 동작을 효율적으로 수행할 수 있다. 예를 들어, STA으로부터의 프로브 요청 프레임을 수신한 AP는 이에 응답하여 해당 STA에게 시스템 정보(예를 들어, SSID, 지원되는 레이트, FH 파라미터 세트, DSSS 파라미터 세트, CF 파라미터 세트, IBSS 파라미터 세트, 국가(Country) IE 등)를 포함하는 프로브 응답 프레임을 전송할 수 있다. 이에 따라, STA는 프로브 응답 프레임을 통해서 제공되는 시스템 정보를 획득하고, 연관 요청/응답을 수행함으로써 해당 AP와의 연관을 맺을 수 있다.
- [0112] 기존의 무선랜 동작에서는 시스템 정보가 포함된 풀 비콘이 주기적으로 전송되므로, 시스템 정보가 변경되는 경우에 STA은 다음 비콘을 수신함으로써 변경된 시스템 정보를 획득할 수 있었다. 그러나, 시스템 정보가 포함된 풀 비콘이 주기적으로 전송되지 않는 환경에서는, STA이 변경된 시스템 정보를 적절한 시점에 올바르게 획득하지 못할 수도 있다. 이러한 경우, STA은 해당 무선랜 네트워크에서 올바르게 동작할 수 없게 된다.
- [0113] AP는 STA으로부터 상기 STA의 변경 시퀀스 값을 포함한 요청 프레임(예를 들어, 프로브 요청 프레임 또는 SI 업데이트 요청 프레임)을 수신하면, 해당 STA의 변경 시퀀스 값을 참조하여 현재 시스템 정보에서 변경된 정보요소(들)에 대한 현재 값을 포함하는 응답 프레임(예를 들어, 프로브 응답 프레임 또는 SI 업데이트 응답 프레임)을 전송할 수 있다.
- [0114] AP가 현재의 시스템 정보에서 이전의 시스템 정보(예를 들어, STA이 저장하고 있는 시스템 정보)에 비하여 변경된 부분을 결정하고 해당 부분을 전송하기 위해서는, 이전의 변경 시퀀스 값에 해당하는 시스템 정보를 저장하고 있어야 한다. 여기서, AP는 변경된 시스템 정보의 정보요소(IE) 자체를 저장하는 것이 아니라, 변경된 IE의 요소 ID(element ID)만을 저장할 수 있다.

[0115] 시스템 정보에서 변경된 IE에 대한 요소 ID는 다음의 표 2와 같이 주어질 수 있다.

[표 2]

Information Element	Element ID
Inclusion of a Channel Switch Announcement	37
Inclusion of an Extended Channel Switch Announcement	60
Modification of the EDCA parameters	12
Inclusion of a Quiet element	40
Modification of the DSSS Parameter Set	3
Modification of the CF Parameter Set	4
Modification of the FH Parameter Set	8
Modification of the HT Operation element	45
Modification of the Channel Switch Assignment	35
...	...

[0117]

[0118] 상기 표 2의 예시에서와 같이 변경된 IE에 대한 요소 ID가 주어지는 경우, 시스템 정보의 변경에 따라 AP가 저장하는 변경 시퀀스와 변경된 IE의 요소 ID가 매핑될 수 있다.

[0119] 예를 들어, 변경 시퀀스 1에서 EDCA 파라미터가 변경되었고, 변경 시퀀스 2에서 CF 파라미터가 변경되었고, 변경 시퀀스 3에서 HT 동작 요소가 변경되었고, 변경 시퀀스 4에서 EDCA 파라미터가 변경된 것으로 가정한다. 이러한 경우, AP는 변경 시퀀스 값과 변경된 IE에 해당하는 요소 ID를 매핑시켜 저장할 수 있다. 즉, 다음의 표 3와 같이 시스템 정보의 변경에 대한 리스트(이하, 이를 변경 시퀀스 리스트 또는 구성 변경 카운트 리스트라 호칭하기로 함) AP에서 저장될 수 있다.

[표 3]

Change sequence = 1	Element ID = 12
Change sequence = 2	Element ID = 4
Change sequence = 3	Element ID = 45
Change sequence = 4	Element ID = 12

[0121]

[0122] 상기 표 3에서와 같이 하나의 변경 시퀀스 마다 하나의 IE의 ID가 매핑되어 저장될 수 있다. 변경 시퀀스 정보의 크기는 1 바이트(즉, 256가지 경우의 수 중에서 하나를 표현할 수 있는 정보)이고, 이에 매핑되는 요소 ID 정보의 크기도 1 바이트라고 하면, 하나의 변경 시퀀스에 매핑되는 하나의 요소 ID를 표현하기 위해서 총 2 바이트의 저장 공간이 필요하다.

[0123] 상기 예시에 따라 시스템 정보가 변경된 것을 가정하는 경우 시스템 정보 업데이트 동작은 다음과 같이 수행될 수 있다.

[0124] STA이 변경 시퀀스(AP CCC) = 2 를 포함하는 요청 프레임(예를 들어, 프로브 요청 프레임 또는 SI 업데이트 요청 프레임)을 전송하였고, 이 때 네트워크의 현재 시스템 정보에 대응하는 변경 시퀀스의 값은 4인 것으로 가정한다. 이러한 경우, AP의 입장에서는 변경 시퀀스 2 의 시스템 정보에 비하여 그 후로 변경된 시스템 정보(즉, 상기 표 3에서 요소 ID = 45 및 12)가 무엇인지를 결정할 수 있다. 이에 따라, AP는 요소 ID 45 및 12에 각각 해당하는 HT 동작 요소 및 EDCA 파라미터를 응답 프레임(예를 들어, 프로브 응답 프레임 또는 SI 업데이트 응답 프레임)에 포함시켜서 STA에게 전송할 수 있다.

[0125] 위와 같이, AP는 즉, 변경 시퀀스 값과 해당 변경 시퀀스 값에서 변경된 시스템 정보에 대한 ID가 매핑된 변경 시퀀스 리스트(또는 구성 변경 카운트 리스트, (AP) CCC List)를 저장할 수 있다.

[0126] 한편, 시스템 정보가 변경될 때마다 변경된 요소에 대한 ID를 변경 시퀀스 값에 매핑시켜서 계속하여 저장하는

경우에는, AP의 메모리의 오버헤드가 증가할 수 있다. 예를 들어, 변경 시퀀스 정보의 크기가 1 바이트이고 요소 ID 정보의 크기가 1 바이트인 경우를 가정하면, 서로 다른 256 개의 변경 시퀀스 값에 매핑되는 요소 ID 정보를 모두 저장하기 위해서는 총 512 바이트의 저장공간이 필요하다. 그러나, 시스템 정보의 변경은 자주 발생하지 않는 것이 일반적이므로, 오래된 시스템 정보의 변경에 관련된 정보(즉, 변경 시퀀스 값 및 이에 매핑된 요소 ID 값)는 불필요할 수 있다. 즉, AP가 시스템 정보의 변경에 관련된 정보의 저장을 위해서 항상 512 바이트 만큼의 저장 공간을 유지하는 것은, AP의 메모리에 불필요한 오버헤드를 발생시킬 수 있다.

[0127] 이에 따라, AP에서 시스템 정보의 변경에 관련된 정보를 저장하기 위한 오버헤드를 줄이기 위해서, 저장되는 정보, 즉 변경 시퀀스 리스트의 개수를 시간, 개수 등의 조건에 따라서 리프레쉬(refresh)하거나 제한할 수 있다.

[0128] 예를 들어, AP는 시간 조건에 따라서 저장되는 정보를 제한할 수 있다. 소정의 기간(예를 들어, 수 분, 수 시간, 수 일, 수 개월, 수 년 등)의 단위를 정하여 해당 기간 동안에만 저장되는 정보를 유지하고, 기간이 만료된 정보는 유지하지 않거나 또는 삭제할 수 있다. 예를 들어, 1 개월 단위로 시스템 정보의 변경에 관련된 정보(즉, 변경 시퀀스 값 및 이에 매핑된 요소 ID 값)를 유지하는 것으로 설정된 경우, AP는 1 개월이 지난 시스템 정보의 변경에 관련된 정보는 유지하지 않을 수 있다. 이 경우에는 AP가 시스템 정보의 변경에 관련된 정보를 저장하기 위해서 필요한 저장공간의 크기가 일정하게 유지되지는 않는다. 예를 들어, 최근 1개월간 시스템 정보의 변경이 1 번 발생한 경우에는 필요한 저장공간이 2 바이트이지만, 최근 1 개월간 시스템 정보의 변경이 10 번 발생한 경우에는 필요한 저장 공간이 20 바이트가 된다. 다만, 시간에 따라서 저장되는 정보를 제한하는 경우에는 시스템 정보 변경의 빈도가 높은 경우에도 이전 시스템 정보를 유실하는 경우가 발생하지 않을 수 있으므로, 시스템 정보의 관리의 안정성이 향상될 수 있다.

[0129] 또 다른 예시로서 AP는 변경 시퀀스의 개수 조건에 따라서 저장되는 정보를 제한할 수 있다. 상기 유지하는 개수는 예를 들어, 4, 8, 12, 16 ... 개로 설정될 수 있다. 예를 들어, AP가 최근 8 개의 변경 시퀀스에 해당하는 정보만을 유지하도록 설정되고, 현재 시스템 정보의 변경 시퀀스 값이 16인 경우를 가정한다. 이 경우, AP는 변경 시퀀스 = 9, 10, ..., 16 및 이에 매핑되는 요소 ID 정보는 유지하고 있지만, 그 이전의 시스템 정보의 변경에 관련된 정보(즉, 변경 시퀀스 = 8, 7, 6, 5, ... 및 이에 매핑되는 요소 ID 정보)는 유지하지 않거나 삭제할 수 있다. 이 경우, AP가 시스템 정보의 변경에 관련된 정보를 저장하기 위해서 필요한 저장 공간은 총 16 바이트 크기로 일정하게 유지될 수 있다. 이에 따라, 시스템 정보 관리의 효율성이 향상될 수 있다.

[0130] 상기 시스템 정보의 변경에 관련된 정보를 저장하는 방법에 있어서, 시간 조건 및 개수 조건을 동시에 적용할 수도 있다. 예를 들어, 최근 1개월 간의 시스템 정보 변경에 관련된 정보를 저장하되, 최대 저장 개수는 10개로 제한함으로써, 20 바이트 이하에서 유동적인 저장 공간을 이용하여 시스템 정보를 관리할 수 있다.

[0131] STA은 일단 한번 연계(associated) 되었던 AP로부터 폴 비콘, 프로브 응답 프레임 및 시스템 정보 응답 프레임 중 적어도 하나를 통해 시스템 정보 및 변경 시퀀스 정보를 수신하였다면, AP와 분리(dissociate)된 이후에도 과거 연계 되었던 AP의 시스템 정보 및 변경 시퀀스 정보를 계속하여 저장하고 있을 수 있다. 분리된 AP의 시스템 정보 및 변경 시퀀스 정보를 저장함으로써, STA이 분리된 AP로 재연계될 경우, 빠르게 초기 링크 셋업(Fast Initial Link Setup, FILS)이 수행될 수 있다. 도 9 및 도 10을 참조하여 액티브 스캐닝과 패시브 스캐닝시, 분리된 AP의 시스템 정보 및 변경 시퀀스 정보를 저장함에 따라, 빠르게 초기 링크 셋업이 수행되는 예를 상세히 설명하기로 한다.

[0132] 도 9은 액티브 스캐닝시 빠른 초기 링크 셋업이 수행되는 예를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[0133] STA이 타겟 AP(또는 BSS)에 대해 액티브 스캐닝을 수행할 때, 타겟 AP가 과거 연계 되었던 AP이고, 타겟 AP에 대한 시스템 정보 및 변경 시퀀스 정보를 저장하고 있다면, STA은 변경 시퀀스 정보가 포함되도록 프로브 요청 프레임을 구성할 수 있다.

[0134] 변경 시퀀스 정보가 포함된 프로브 요청 프레임을 수신한 AP는 현재 시스템 정보와 STA이 저장하고 있는 시스템 정보(즉, STA이 저장하고 있던 변경 시퀀스 값에 대응하는 시스템 정보)를 비교할 수 있다. STA로부터 수신된 변경 시퀀스 값이 AP의 현재 시퀀스 값과 다른 경우, AP는 다양한 시스템 정보 중에서 변경된 부분을 프로브 응답 프레임에 포함시켜 STA에게 제공할 수 있다(S902).

[0135] 일례로, 도 9에서는 AP가 STA로부터 수신한 변경 시퀀스 (= 1)가 변경 시퀀스 리스트 중 현재 변경 시퀀스 (= 2)의 값이 아닌 과거 변경 시퀀스의 값과 일치하므로, AP는 STA에게 업데이트되어야 할 시스템 정보 요소(들)에 대한 현재 값(즉, 현재의 변경 시퀀스(= 2)에서 이전의 변경 시퀀스(= 1)에 비하여 변경된 시스템 정보 요소(들)에 대한 현재 값)만을 프로브 응답 프레임에 포함시켜 STA에 전송할 수 있다.

- [0136] 위와 같이, 모든 시스템 정보가 아닌 변경된 시스템 정보만을 프로브 응답 프레임에 포함시킴으로써, 프로브 응답 프레임의 크기를 줄일 수 있고, 이는 결과적으로 빠른 초기 링크 셋업으로 귀결될 수 있다.
- [0137] AP가 저장하는 변경 시퀀스 리스트에 STA로부터 수신한 변경 시퀀스 값과 일치하는 값이 없다면, AP는 어떠한 시스템 정보가 변경되었는지 알 수 없다. 이에 따라, AP는 전체 시스템 정보 및 현재 변경 시퀀스 값을 포함하도록 프로브 응답 프레임을 구성할 수도 있다. 이때, 프로브 응답 프레임에 포함될 수 있는 시스템 정보는 비-동적 요소들로만 제한될 수도 있고, 비-동적 요소와 일부 동적 요소로 제한될 수도 있다.
- [0138] 도 10은 패시브 스캐닝시 빠른 초기 링크 셋업이 수행되는 예를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0139] 패시브 스캐닝을 수행하는 STA는 AP로부터 변경 시퀀스 정보를 포함하는 짧은 비콘을 수신할 수 있다(S1001). 이때, AP가 과거 연계되었던 AP이고, AP에 대한 시스템 정보 및 변경 시퀀스 정보가 저장되어 있다면, STA는 AP로부터 수신한 변경 시퀀스 정보와 저장하고 있는 변경 시퀀스 정보를 비교하여, 시스템 정보 중에서 변경된 부분이 있는지 판단할 수 있다. STA이 저장하는 변경 시퀀스 값이 AP로부터 수신한 변경 시퀀스 값(즉, 현재 변경 시퀀스 값)과 같다면, STA는 폴 비콘을 수신하지 않고서도, 저장된 시스템 정보를 이용하여 AP와 연계될 수 있다.
- [0140] 이와 달리, STA이 저장하는 변경 시퀀스 값이 AP로부터 수신한 변경 시퀀스 값(즉, 현재 변경 시퀀스 값)과 다르다면, STA는 도 10의 (a)에 도시된 예에서와 같이 폴 비콘 전송 시점에 폴 비콘의 수신을 통해(S1002a), 또는 도 10의 (b)에 도시된 예에서와 같이, 프로브 요청 프레임에 대한 프로브 응답 프레임을 통해 AP로부터 시스템 정보를 획득할 수 있다.
- [0141] 폴 비콘 전송 시점은 앞서 설명한 예에서와 같이, 짧은 비콘에 포함되는 다음 폴 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Full Beacon) 필드에 의해 지시될 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0142] 프로브 요청 프레임 및 프로브 응답 프레임을 통해 시스템 정보를 수신하는 경우, STA는 프로브 요청 프레임에 자신이 저장하고 있는 변경 시퀀스 값이 포함하는 프로브 요청 프레임을 전송할 수 있다(S1002b). AP는 STA로부터 수신한 변경 시퀀스 값이 자신이 저장하고 있는 변경 시퀀스 값과 다른 경우, 즉, STA으로부터 수신한 변경 시퀀스 값이 현재 변경 시퀀스 값이 아닌 이전 변경 시퀀스 값과 일치하는 경우, AP는 현재의 변경 시퀀스(= 2)에서 이전의 변경 시퀀스(= 1)에 비하여 변경된 시스템 정보 요소(들)에 대한 현재 값만을 프로브 응답 프레임에 포함시켜 STA에 전송할 수 있다(1002b). 물론, AP는 변경 시퀀스 값에 상관없이 모든 시스템 정보가 포함되도록 프로브 응답 프레임을 구성할 수도 있다.
- [0143] AP가 저장하는 변경 시퀀스 리스트에 STA로부터 수신한 변경 시퀀스 값과 일치하는 값이 없다면, AP는 어떠한 시스템 정보가 변경되었는지 알 수 없다. 이에 따라, AP는 전체 시스템 정보 및 현재 변경 시퀀스 값을 포함하도록 프로브 응답 프레임을 구성할 수도 있다. 이때, 프로브 응답 프레임에 포함될 수 있는 시스템 정보는 비-동적 요소들로만 제한될 수도 있고, 비-동적 요소와 일부 동적 요소로 제한될 수도 있다.
- [0144] 상술한 예에서와 같이, STA이 분리된 AP에 대한 시스템 정보 및 변경 시퀀스 정보를 저장하고 있다면, STA는 프로브 요청/응답 프레임의 교환을 통해 변경된 시스템 정보만을 수신하거나(변경 시퀀스 값이 다른 경우), 폴 비콘의 수신에 생략(변경 시퀀스 값이 같은 경우) 함으로써, 빠르게 초기 링크 셋업을 수행할 수 있다.
- [0145] 이를 위해, STA는 AP로부터 프로브 응답 프레임이나 비콘 프레임(숫 비콘 또는 폴 비콘)을 통해 수신되었던 시스템 정보 요소(들) 및 변경 시퀀스 정보를 AP와 분리된 이후에도 계속 저장할 수 있다.
- [0146] 나아가 AP는 시스템 정보를 변경할 때 마다 이전 변경 시퀀스 정보와 변경된 시스템 정보를 저장할 수 있다. 여기서, AP는 변경된 정보의 정보요소(IE) 자체를 저장하는 것이 아니라, 변경된 IE의 ID만을 저장할 수 있다.
- [0147] 예를 들어, 변경 시퀀스 값 = 0일 때, 채널 스위치 할당 정보요소(channel switch assignment IE)가 변경(혹은 추가 또는 삭제)되었다면, AP는 변경 시퀀스 값을 하나 올려, 변경 시퀀스 값과 채널 스위치 할당 정보요소의 ID를 연계 저장할 수 있다 (예컨대, 표 1에서 예시한 정보요소들의 ID 값을 이용한다면, AP는 [변경 시퀀스 = 1, 채널 스위치 할당 정보요소 ID = 35]와 같은 데이터를 저장할 수 있을 것이다). 같은 원리로, 변경 시퀀스 값 = 1일 때, EDCA 파라미터 셋 정보요소(EDCA parameter set IE)가 변경(혹은 추가 또는 삭제)되었다면, AP는 [변경 시퀀스, 시스템 정보 정보요소] 페어(pair)로, [2, 12]와 같은 데이터를 저장할 수 있을 것이고, 변경 시퀀스 값 = 2일 때 HT동작 정보요소(HT operation IE)가 변경(혹은 추가)되었다면, AP는 [변경 시퀀스, 시스템 정보 정보요소] 페어로, [3, 45]와 같은 데이터를 저장할 수 있을 것이다. 위와 같이, AP는 즉, 변경 시퀀스 값과 해당 변경 시퀀스 값에서 변경된 시스템 정보에 대한 ID가 매핑된 변경 시퀀스 리스트(또는 구성 변경 카운

트 리스트, (AP) CCC List)를 생성 및 저장할 수 있다.

- [0148] 한편, 시스템 정보가 변경될 때마다 변경된 요소에 대한 ID를 변경 시퀀스 값에 매핑시켜서 계속하여 저장하는 경우에는, AP의 메모리의 오버헤드가 증가할 수 있다. 이에 따라, AP에서 시스템 정보의 변경에 관련된 정보를 저장하기 위한 오버헤드를 줄이기 위해서, 저장되는 정보, 즉 변경 시퀀스 리스트의 개수를 시간, 개수 등의 조건에 따라서 리프레쉬(refresh) 하거나 제한할 수 있다.
- [0149] 상기에서 언급한 바와 같이, 변경된 시스템 정보를 AP 및 STA에서 송수신하거나, 저장하려고 할 경우, 본 발명에서는, 프로브 요청 프레임 및 프로브 응답 프레임에 포함되는 정보를 다양한 형태에 부합하여 새로 구성하는 것을 제안한다.
- [0150] BSSID - AP CCC 페어
- [0151] 본 발명에 적용하려는 프로브 요청 프레임으로서, STA은 BSSID - AP CCC 페어를 포함할 수 있다. 특히 STA이 복수의 AP와 프로브 요청 프레임 및 프로브 응답 프레임을 송수신할 경우에 대하여 이하에서는, 본 발명의 개선된 프로브 요청 프레임 및 프로브 응답 프레임을 제안한다.
- [0152] 기존에는, 스캐닝 방법에 이어서, STA은 하나의 AP에게 프로브 요청 프레임을 전송하는 방식이 유니캐스트(unicast)방식이었다. 유니캐스트 방식으로 전송할 경우, 하나의 AP에 대하여 프로브 응답 프레임을 수신할 수 있다. STA은 유니캐스트 방식으로 프로브 요청 프레임을 전송하여 AP를 발견하지 못한 경우에 한하여 프로브 요청 프레임을 브로드캐스트하였으므로, 이는 AP를 발견하는 과정에서, 효율적인 발견 방식으로 보기에는 한계가 있다. 따라서, 복수의 AP를 동시에 발견하기 위한 방법이 요구된다.
- [0153] 본 발명의 실시 예에서는 STA이 프로브 요청 프레임을 AP에 전송하는 방식에 대해서 설명하며, STA이 복수의 AP에게 프로브 요청 프레임을 전송하는 방법을 설명한다.
- [0154] 도 11은 본 발명에서 적용하려고 하는 스캐닝 수행 방법의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0155] 도 11에 도시된 바와 같이, STA이 능동적 스캐닝을 수행하는 방법으로, STA이 하나 이상의 액세스 포인트(AP)에게 프로브 요청 프레임(제 1 프레임)을 브로드캐스트(broadcast) 하고(S1110), 브로드캐스트된 제 1 프레임을 수신한 AP 중 제 1 AP로부터, 프로브 응답(제 2 프레임)을 수신한다(S1120). 프로브 요청 프레임은 기본 서비스 세트 ID(Basic Service Set ID; BSSID) - 구성 변경 카운트(AP Configuration Change Count; AP CCC) 페어(pair)를 하나 이상 포함하고, 제 1 AP는 상기 하나 이상의, BSSID - AP CCC 페어 중 어느 하나의 BSSID와 관련된 것이며, 제 1 AP가 가지고 있는 AP CCC 값이, 제 1 AP와 관련된 BSSID에 페어된 AP CCC 값과 상이한 경우, 상기 STA은 제 1 AP의 현재 AP CCC 값 및 동적 정보(Dynamic Information)를 포함하는 제1 AP의 시스템 정보가 포함된 프로브 응답 프레임을 수신한다.
- [0156] STA은, BSSID - AP CCC 페어를 저장할 수 있으며, 이 페어는 하나 이상일 수 있다. 복수의 AP에게 프로브 요청 프레임을 브로드캐스트 전송하기 위해서는 복수의 AP에 대한 정보를 가지고 있을 수 있으며, BSSID - AP CCC를 하나의 리스트(list) 형태로 생성하여 저장할 수 있다. 스캐닝을 하기 위한 STA에 저장되는 MLME-SCAN.request 정보에 포함되는 정보는 하기와 표 4 와 같은 정보를 포함한다.

[0157] [표 4]

MLME-SCAN.request(BSSType, BSSID, SSID, ScanType, ProbeDelay, ChannelList, MinChannelTime, MaxChannelTime, RequestInformation, SSID List, ChannelUsage, AccessNetworkType, HESSID, MeshID, BSSIDAndAPConfigurationChangeCount List, TransmissionType, VendorSpecificInfo)
--------------------	---

[0158]

[0159] BSSIDAndAPConfigurationChangeCount List는, 상기에서 언급한 BSSID - AP CCC 페어에 대한 정보를 나타낸다. 하나의 AP는 자신의 BSSID 및 AP CCC 값을 포함할 수 있으며, STA는 이를 리스트의 형식으로 저장할 수 있다. 또한 각 AP의 BSSID에 대해서 AP CCC 값이 포함되었을 경우에 리스트에 포함될 수 있다.

[0160] TransmissionType 은, STA이 AP에 스캐닝 요청을 하는 경우, 즉 프로브 요청 프레임을 전송하는 경우에, 복수의 AP에 대해서 브로드캐스트 방식(0)으로 전송할 것인지, 기존의 방식처럼 유니캐스트 방식으로 전송할 것인지 (1)를 나타내는 정보이다. 만약 브로드캐스트 방식(0)으로 설정된 경우, MLME-SCAN.request에 BSSID가 포함되어도, 해당 AP에게만 전송하는 것이 아니라, 브로드캐스트 형태로 프로브 요청 프레임을 전송한다. TransmissionType은, MLME-SCAN.request 정보에 BSSIDAndAPConfigurationChangeCount List가 포함될 때에, 함께 포함될 수 있다. 하기의 표 5는 본 발명에 적용하려는 프로브 요청 프레임을 보여준다.

[0161] 도 12는 본 발명에 적용하려는 BSSID - AP CCC 페어 리스트의 일 예를 보여주는 도면이다.

[0162] 도 12에 도시된 바와 같이, 하나의 STA은 기존에 복수의 AP와 연관되었을 수 있으므로, 해당 AP 들의 BSSID 값을 가지고 있을 수 있다. 또한 각 AP에 대해서 연관되었을 때, 그 AP CCC 값을 BSSID 에 페어(pair)하여, 하나의 페어로서 저장할 수 있다.

[0163] [표 5]

순서	정보(요소)	내용
Xx	BSSID And AP Configuration Change Count List	하나 이상의 BSSID 및 AP CCC 값 리스트가 포함
마지막(Last)	Vendor Specific	하나 이상의 벤더-특정 요소가 선택적으로 존재. 다른 요소들 뒤에 존재

[0164]

[0165] 표 5에 기재된 바와 같이, BSSID And AP CCC 리스트는 하나 이상의 BSSID 및 AP CCC 값 리스트를 포함하며, 상기 설명한 도 12의 예시처럼, 그 페어의 형태로 저장될 수 있다. 벤더 특정 요소는 프로브 요청 프레임의 마지

막 순서로 포함되며, 하나 이상의 벤더-특정 요소가 선택적으로 존재하는 경우에 포함된다.

[0166] 도 13 는 BSSID - AP CCC 요소의 포맷 형식의 일 예를 보여주는 도면이다.

[0167] 도 13에 도시된 바와 같이, 하나의 BSSID - AP CCC 요소는 요소 아이디(Element ID) 필드, 길이(Length) 필드, BSSID and AP CCC 필드를 포함할 수 있다.

[0168] 요소 ID는, 1 옥텟 사이즈로 표시되며, BSSID And AP CCC 요소임을 나타낸다.

[0169] 길이 필드는 해당 요소의 길이를 나타내며, 1 옥텟 사이즈로 표시된다. 길이 필드의 값은 가변한다. 포함되는 BSSID - AP CCC의 페어의 수를 N이라 할 경우, 이에 기초하여 결정된다. 예를 들어, BSSID - AP CCC 페어의 수가 4라면(N=4), 길이는, 4*7 = 28 bytes가 된다.

[0170] BSSID and AP CCC에는 6바이트(byte)의 BSSID 및 1 바이트의 AP CCC의 리스트가 포함될 수 있다. 이러한 정보를 포함하는 프로브 요청 프레임의 MAC 헤더(header)의 수신 주소(destination address 또는 receiver address)에는 브로드캐스트 어드레스(broadcast address)가 포함될 수 있다.

[0171] 복수의 AP에게 브로드캐스트 하는 경우의 반대 경우도 고려할 수 있다. STA이 복수의 AP에게 프로브 요청 프레임을 전송하는 경우, 브로드캐스트 된 프로브 요청 프레임을 수신한 AP는 해당 STA에 프로브 응답 프레임을 전송할 수 있다. 이 경우, 하나 이상의 STA이 프로브 요청 프레임을 전송하여, 하나의 AP가 복수의 프로브 요청 프레임을 수신하는 경우, AP는 복수의 해당 STA에게 프로브 응답 프레임을 전송할 수 있을 것이며, 이를 유니캐스트가 아닌, 브로드캐스트의 형태로 전송할 수 있을 것이다. 역시, AP 또한 유니캐스트로 전송할 것인지 브로드캐스트로 전송할 것인지를 결정하여, 해당 STA에게 프로브 응답 프레임을 보낼 수 있다.

[0172] 예를 들어, 프로브 응답 프레임의 수신 주소 필드의 값이 브로드캐스트 식별자(예를 들어, 와일드카드(wildcard) 값)로 설정될 수 있다. 또한, 브로드캐스트 방식으로 전송되는 프로브 응답 프레임의 데이터에 대해서 BSS 내의 모든 STA이 수신할 수 있도록 가장 강인한(robust) 변조 및 코딩기법(예를 들어, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 1/12, 2 반복(repetition))이 적용될 수 있다. 프로브 응답 프레임은 아래 표 6에서 보는 바와 같다.

[0173] [표 6]

순서	정보(요소)	내용
Xx	AP Configuration Change Count	dot11FILSActivated 가 true 값인 경우에, AP CCC가 선택적으로 포함
마지막(Last)-1	벤더 특정 (Vendor Specific)	하나 이상의 벤더-특정 요소가 선택적으로 포함. 다른 요소들 뒤에 포함
마지막(Last)-n	요청된 요소 (Requested Elements)	dot11MultiDomaionCapacityActivated가 true인 경우, 프로브 요청 프레임의 요청 요소에 의해 요청된 요소들을 포함

[0174]

[0175] 표 6에 기재된 바와 같이, AP CCC 값은 dot11FILSActivated 가 true 값인 경우에, 프로브 응답 프레임에 포함되며, 벤더 특정 요소는 선택적으로 포함된다. 요청된 요소는, dot11MultiDomaionCapacityActivated가true인 경우, 프로브 요청 프레임의 요청 요소에 의해 요청된 요소들을 포함할 수 있다.

[0176] 시스템 정보의 업데이트

[0177] 상기 설명한 바와 같이, STA은 BSSID - AP CCC 페어를 통해 AP의 정확한 시스템 정보를 수신할 수 있다. AP는 주변 환경에 의해서, 계속하여 그 시스템 정보가 변경될 수 있으므로, 주변 STA에 대하여 시스템 정보를 알려 주어야 정확한 연관 및 통신을 수행할 수 있다. 이러한 시스템 정보의 송수신은 앞의 도 7에서 설명한 바와 같이, STA이 AP를 스캐닝하는 과정에서(능동적 스캐닝) 프로브 요청/응답 프레임에 포함시켜 AP로부터 시스템 정보를 수신할 수 있다. 따라서 프로브 응답 프레임에는 AP의 현재 시스템 정보를 반영시켜 포함될 수 있다.

[0178] 따라서, AP는 STA의 업데이트를 돕기 위해서, 프로브 응답 프레임에 현재 사용하는 네트워크 시스템 정보(network system information)을 포함하여 전송할 수 있다. 이러한 경우에, 시스템 정보를 STA에 보내는 방법을 제안한다.

[0179] dot11FILSActivated 가 true인 AP는, 시스템 정보에 변경사항(업데이트)이 있는 경우에, STA에게 전송하는 비콘 프레임 또는 프로브 응답 프레임에 AP CCC 값을 증가하여 전송할 수 있다. 이때 STA에 전송하는 최적화된 (optimized) 프로브 응답 프레임은 하기의 표 7와 같다.

[0180] [표 7]

순서	정보	설명
1	Timestamp	
2	Beacon interval	
3	Capacity	
4	AP Configuration Change Count	dot11FILSActivated가 true인 경우에 포함
5	BSS load	BSS load 요소는 dot11QosOption-Implemented 및 dot11QBSSLoadImplemented가 둘 다 true인 경우에 포함되고, 이 요소가 변한다고 해도, AP CCC 값은 증가하지 않음
6	TPC report	TPC report 요소는 dot11SpectrumManagementRequired가 true이거나 또는 dot11RadioMeasurementActivated가 true인 경우에 포함되고, 이 요소가 변한다고 해도, AP CCC 값은 증가하지 않음
7	BSS Average Access Delay	BSS Average Access Delay 요소는 dot11RMBSSAverageAccessDelayActivated가 true이고 AP Average Access Delay 필드가 255이

[0181]

		아닌 경우(측정 불가능)일 때 선택적으로 포함. 이 요소가 변한다고 해도, AP CCC 값은 증가하지 않음
8	BSS Available Admission	BSS Available Admission Capacity 요소는 선택적으로 포함되며, 이 요소가 변한다고 해도, AP CCC 값은 증가하지 않음. dot11RMBSSAvailableAdmissionCapacityActivated가 true이고, 하기의 예외를 포함. 1) Available Admission Capacity Bitmask가 0인 경우(Available Admission Capacity List 가 엔트리를 포함하지 않는 경우) 또는 2) BSS load 요소가 포함되며 Available Capacity Bitmask가 256인 경우(Available Admission Capacity List가 AC_VO 엔트리만 포함하는 경우
9	BSS AC Access Delay	BSS AC Access Delay는 dot11RMBSSAverageAccessDelayActivated가 true이고 요소의 적어도 하나 이상의 필드가 255이 아닌 경우(측정 불가능)에 선택적으로 포함. 이 요소가 변한다고 해도, AP CCC 값은 증가하지 않음
10	Time Advertisement	Time Advertisement 요소는 dot11MgmtOptionUTCTSOFFsetActivated가 true인 경우에 선택적으로 포함. 이 요소가 변한다고 해도, AP CCC 값은 증가하지 않음
마지막(Last)	Updated elements	하나 이상의 요소들이 STA에 의해 업데이트될 필요성이 있는 경우에, STA에 의해 업데이트될 필요성이 있는 요소들이 포함.

[0182]

[0183]

AP CCC 값은, AP CCC 필드에 표현되며, AP CCC 필드는 1 옥텟(octet) 사이즈를 가지고, 0으로 초기에 설정될 수 있다. AP CCC 값은, 비콘 프레임 또는 프로브 응답 프레임 내의 요소들에 업데이트가 발생하는 경우에 증가되며, 1씩 증가될 수 있다. 하지만, 하기와 같은 동적 정보들은, 시스템 정보에 포함되며, 업데이트가 발생 하더라도, AP CCC 값이 증가되지 않을 수 있다. AP CCC 값이 증가되지 않는 이유는, 동적 정보들은 그 변경이 자주 있기 때문에, 변경될 때마다 AP CCC 값을 증가시키면, 이를 반영해야 하는 AP 및 STA에 상당한 오버헤드로 작용될 수 있기 때문이다. 따라서, 이러한 오버헤드를 줄이기 위해서, 본 발명에서는 동적 정보들이 변경되는 경우에도 AP CCC 값은 증가하지 않는 것을 제안한다.

[0184]

이러한 동적 정보로는, 타임 스탬프(Time Stamp), BSS 로드(load), 비콘 타이밍(Beacon timing), 타임 광고(Time advertisement), BSS AC 접속 지연(Access Delay), BSS 평균 접속 지연(Average Access Delay), BSS 가용 허가 용량 (available admission capacity) 및 TPC 레포트 요소(Report element) 가 포함될 수 있으며, 이때의 스캐닝 과정을 설명한다.

[0185]

논(non)-AP STA의 경우, dot11FILSActivated가 true인 경우에, BSS 정보 세트(BSS Information Set)는, STA이 이전에 연관되어 획득하였던 AP의BSS 정보 세트로 유지될 수 있다. 이 경우의 BSS 정보 세트는 AP에 의해서 전송된 비콘 프레임 또는 프로브 응답 프레임에 포함되는 정보 세트이다. 본 발명에서는 STA이 저장하고 있는 정보로서 BSSID - AP CCC 페어의 리스트 정보가 BSS 정보 세트에 포함될 수 있다. 따라서 STA은 STA과 과거 연관(association)되었던 AP 들의 정보, 즉 BSSID 및 AP CCC 값을 하나의 페어(pair)로 저장할 수 있다. 따라서, 논 AP STA은, 프로브 요청 프레임을 전송할 경우에, 과거 연관되었던 AP의 BSS 정보 세트를 바탕으로, AP CCC

값을 가지는 프로브 요청 프레임을 AP에 전송할 수 있다.

- [0186] AP는 dot11FILSActivated 가 true인 경우에, AP CCC 리스트를 종전의 값으로 유지할 수 있다. AP CCC 리스트에는 종전의 AP CCC 값 및 각 AP CCC 값의 변경된 요소의 ID(identifier)들로 구성될 수 있다. 이 때의 AP는 AP CCC 리스트 상의 AP CCC 값을 제한된 수로 유지하여 저장할 수 있다. AP가 가지고 있는 AP CCC 리스트에는 AP에 의해서 증가되는 AP CCC 값의 변경 이력을 더 포함할 수 있다. 변경된 AP CCC 값의 이력을 통해서, AP는 시스템 정보의 변경 이력을 보다 정확하게 저장할 수 있다.
- [0187] STA로부터 BSSID - AP CCC 페어가 포함된 프로브 요청 프레임을 수신한 AP는, 자신의 AP CCC 값 및 STA의 AP CCC 값을 비교할 수 있다. AP는 BSSID - AP CCC 페어가 하나 이상 포함된 정보에서, 자신의 BSSID 와 매핑된 AP CCC 값을 알 수 있다. 따라서 자신의 AP CCC 값과 STA이 저장하고 있던 AP CCC 값을 비교할 수 있다.
- [0188] AP는 항상 현재의 시스템 정보를 포함하고 있으나, STA의 경우에는, AP의 시스템 정보를 실시간으로 반영하지 못하기 때문에, AP의 AP CCC 값과 상이할 수 있다. 두 AP CCC 값의 비교 결과, 두 AP CCC 값이 같은 경우, AP는 최적화된 프로브 응답 프레임을 전송할 수 있다. 이 때의 최적화된 프로브 응답 프레임에는 시스템 정보의 필수적인 필드 정보 및 STA과 AP에 의해 지원되는 동적 정보만이 포함될 수 있다. 필수적인 필드 정보는 예를 들어, 타임스탬프(Timestamp), Capability, 비콘 인터벌(Beacon Interval) 등이 될 수 있다. 타임스탬프 값은, AP 및 STA의 동기화에 있어서 중요한 요소이며, 비콘 인터벌은 STA이 TIM을 포함하는 비콘 프레임 수신에 있어서 주요하게 사용된다.
- [0189] 만약, 두 AP CCC 값이 다른 경우, AP는 최적화된 프로브 응답 프레임에, 필수적인 필드 정보, STA과 AP에 의해 지원되는 동적 정보 및 STA에 의해 업데이트될 필요가 있는 정보 요소들이 포함될 수 있다. 또한 STA에 의해서, 업데이트될 필요가 없다고 판단된 요소에 대해서는 이 요소를 제외하고, 최적화된 프로브 응답 프레임을 전송할 수도 있다.
- [0190] STA이 AP에 전송한 프로브 요청 프레임이 무효(Invalid)하다고 판단되는 경우, AP는 최적화된 프로브 응답 프레임을 보내지 않고, 원래의 프로브 응답 프레임을 STA에 전송할 수 있다.
- [0191] 업데이트가 필요한 요소 만을 전송함으로써, AP는 프로브 응답 프레임 용량에 대한 부담을 최소화 할 수 있으며, STA 또한, 프로브 응답 프레임의 수신에 있어서 그 오버헤드가 최소화 될 수 있다.
- [0192] 동적 정보(Dynamic Information) 포맷
- [0193] AP의 현재 시스템 정보를 STA에 전송하기 위해서 프로브 응답 프레임에 포함시켜 전송함(도 11의 S1120 단계 참조)에 있어서, 시스템 정보의 종류가 동적 정보인지, 또는 비-동적 정보인지를 구분하여, 최적화된 프로브 응답 프레임을 구성할 수 있다. 이는, 동적 정보의 경우, 비-동적 정보에 비해 그 정보가 비교적 짧은 주기로 변경되기 때문에, 동적 정보를 계속하여 반영할 수 없기 때문이다. 이하에서는 동적 정보의 포맷이 어떻게 구성되는지를 검토하여, 최적화된 프로브 응답 프레임을 구성하는 방법을 살펴보기로 한다. 동적 정보를 보다 자세히 설명하기로 한다.
- [0194] 도 14은 본 발명에서 적용하려는, 동적 정보 리스트 요소의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0195] 도 14에 도시된 바와 같이, 동적 정보 리스트는, 요소 ID(Element) ID 필드, 길이(Length) 필드, 동적 정보 표시 비트맵(Dynamic Information Presence Bitmap) 필드, TPC Report 필드, BSS Load 필드, BSS Average Access Delay 필드, BSS AP Access Delay 필드, Time Advertisement 필드, BSS Available Admission 필드 및 비콘 타이밍(Beacon Timing) 필드를 포함할 수 있다.
- [0196] 동적 정보에 대해 AP CCC 값을 증가시키지 않고, 최적화된 프로브 응답 프레임에 동적 정보를 포함하여 전송하는 경우에, 동적 정보들은 각 정보 요소에 대해 항상 2 바이트(1 바이트 - 요소 아이디, 1바이트 길이)의 오버헤드가 존재한다. 따라서, 상기의 동적 정보 표시 비트맵 필드를 사용하여, 이 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0197] 도 15는, 본 발명에서 적용하려는 동적 정보 표시 비트맵 필드를 보여주는 도면이다.
- [0198] 도 15에 도시된 바와 같이, 도 14에서의 동적 정보 부분 즉, TPC Report 필드, BSS Load 필드, BSS Average Access Delay 필드, BSS AP Access Delay 필드, Time Advertisement 필드, BSS Available Admission 필드 및 비콘 타이밍(Beacon Timing) 필드를 포함한다. 따라서, 동적 정보 표시 비트맵에서는 각 동적 정보가 프로브 응답 프레임에 포함되는지에 대한 여부를 나타내는 비트맵으로서, 각 동적 정보에 맵핑될 수 있다.
- [0199] 도 16은 본 발명에서 적용하려는 TPC Report 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.

- [0200] 도 16에 도시된 바와 같이, TPC Report 필드는 전송 전력(Transmit Power) 및 링크 마진(Link Margin) 필드를 포함한다. 두 정보는 각각 1 옥텟 사이즈를 가지므로, TPC Report 필드의 길이는 총 2 옥텟이다.
- [0201] 도 17은 본 발명에서 적용하려는 BSS Load 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- [0202] 도 17에 도시된 바와 같이, BSS Load 필드는 스테이션 카운트(Station Count), 채널 활용(Channel Utilization) 및 가용 허가 용량(Available Admission Capacity) 필드를 포함한다. 스테이션 카운트 필드는 2 옥텟 사이즈를 가지며, 채널 활용 필드는 1 옥텟 사이즈를 가진다. 가용 허가 용량 정보는 2 옥텟 사이즈를 가지므로, BSS Load 필드는 총 5 옥텟 사이즈로 표현된다.
- [0203] 도 18는 본 발명에 적용하려는 BSS Average Access Delay 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- [0204] 도 18에 도시된 바와 같이, AP Average Access Delay 필드를 포함하며 1 옥텟 사이즈를 가지므로, 총 1 옥텟 사이즈로 표현된다.
- [0205] 도 19는 본 발명에 적용하려는 BSS AC Access Delay 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- [0206] 도 19에 도시된 바와 같이, Access Category Access Delay 필드를 포함하며 4 옥텟 사이즈를 가지므로, 총 4 옥텟 사이즈로 표현된다.
- [0207] 도 20은 본 발명에 적용하려는 Time Advertisement 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- [0208] 도 20에 도시된 바와 같이, 길이 필드, 타이밍 캐패시티, 시간 값(선택적으로 포함), 시간 오류(선택적으로 포함), 시간 업데이트(선택적으로 포함) 필드를 포함할 수 있다.
- [0209] 길이 필드 및 타이밍 캐패시티 필드는 각각 1 옥텟 사이즈를 가지나, 시간 값, 시간 오류 및 시간 업데이트 정보는 선택적으로 포함되므로, Time Advertisement 필드는 가변적인 필드이다. 따라서 앞 부분에 길이 필드가 포함될 수 있다. 길이 필드의 값은 1-17 사이의 값으로 설정될 수 있다.
- [0210] 도 21은 본 발명에 적용하려는 BSS Available Admission 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- [0211] 도 21에 도시된 바와 같이, BSS Available Admission 필드는 길이 필드, Available Admission Capacity Bitmask 필드, Available Admission Capacity List 필드를 포함할 수 있다. 길이 필드는 1 옥텟 사이즈를 가지면, Available Admission Capacity Bitmask 필드는 2 옥텟 사이즈, Available Admission Capacity List 필드는 2 x (Available Admission Capacity Bitmask 필드 내의 논체로 비트의 총 개수)의 옥텟 사이즈를 가진다. BSS Available Admission 필드 역시 가변적인 필드이므로, 앞 부분에 길이 필드가 포함될 수 있다. 길이 필드의 값은 2-26 사이의 값으로 설정될 수 있다.
- [0212] 도 22는 본 발명에 적용하려는 Beacon Timing 필드의 포맷을 보여주는 도면이다.
- [0213] 도 22에 도시된 바와 같이, Beacon Timing 필드는 길이 필드, Report Control 필드 및 하나 또는 복수의 Beacon Timing Information 필드를 포함할 수 있다. 길이 필드, Report Control 필드는 각각 1 옥텟 사이즈를 가지며, 각 Beacon Timing Information 필드는 6 옥텟 사이즈를 가진다. 길이 필드의 값은 1-53 사이의 값으로 설정될 수 있다.
- [0214] 최적화된 프로브 응답 프레임
- [0215] 도 23은 본 발명에서 적용하려는 최적화된 프로브 응답 프레임의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0216] 도 23에 도시된 바와 같이, 최적화된 프로브 응답 프레임에는 FC필드, DA필드, SA필드를 포함하며, 업데이트 정보들의 표현을 위해, Time stamp 필드, Change sequence(또는 AP CCC) 필드, Dynamic Information List 필드, Updated Information element 필드, 및 FCS 필드를 포함할 수 있다. 추가적으로는 Capability 필드나 비콘 인터벌(Beacon Interval) 필드가 최적화된 프로브 응답 프레임에 디폴트로 포함될 수 있다.
- [0217] 프로브 응답 프레임에 Timestamp 필드는 STA과 AP의 타이밍 동기화를 위해 포함되어야 하며, 변경 시퀀스(Change sequence 또는 AP CCC) 역시, 변경된 값이 있는지 알기 위해 포함되어야 한다. 동적 정보들은, 변경이 발생하더라도, 프로브 응답 프레임에 포함된 AP CCC 값을 증가시키지 않으므로, STA이 변경 여부를 확인할 방법이 요구된다. 따라서 동적 정보에 대해서 Dynamic Information List로서 반영할 수 있다. 업데이트된 정보 요소(Updated Information element)는 업데이트된 정보를 포함한다.
- [0218] 도 24는 본 발명에서 적용하려는 동적 정보 리스트의 일 예를 보여주는 도면이다.

- [0219] 도 24에 도시된 바와 같이, 동적 정보 리스트에는 Dynamic Information Presence Bitmap, TPC Report, BSS Load, BSS Average Access Delay, BSS AC Access Delay, Time Advertisement, BSS Available Admission 및 Beacon timing 필드를 포함하여 구성될 수 있다. 동적 정보 리스트는 프로브 응답 프레임에 어떠한 동적 정보가 포함되는지를 나타내는 정보이다. 동적 정보 리스트의 Dynamic Information Presence Bitmap 필드에 대해서 자세히 살펴본다. 다른 필드들의 경우, 상기 도 16 내지 22에서 설명한 필드에서 정의한 것과 동일하게 표현될 수 있다.
- [0220] 도 25은 본 발명에서 적용하려는 동적 정보 존재 비트맵 필드를 보여주는 도면이다.
- [0221] 도 25에 표시된 바와 같이, 동적 정보 존재 비트맵(Dynamic Information Presence Bitmap) 필드는, 동적 정보의 존재 여부를 표시하는 비트이다. 동적 정보 존재 비트맵 필드는 TPC Report, BSS Load, BSS Average Access Delay, BSS AC Access Delay, Time Advertisement, BSS Available Admission 및 Beacon timing 필드로 구성될 수 있으며, 각 1 Bit의 크기를 가질 수 있다.
- [0222] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 STA 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0223] AP(2600)는 프로세서(2610), 메모리(2620), 송수신기(2630)를 포함할 수 있다. STA(2650)는 프로세서(2660), 메모리(2670), 송수신기(2680)를 포함할 수 있다.
- [0224] 송수신기(2630 및 2680)는 무선 신호를 송신/수신할 수 있고, 예를 들어, IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층을 구현할 수 있다.
- [0225] 프로세서(2610 및 2660)는 송수신기(2630 및 2680)와 연결되어 IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층 및/또는 MAC 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(2610 및 2660)는 전술한 본 발명의 다양한 실시예들의 하나 또는 둘 이상의 조합에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0226] 또한, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 AP 및 STA의 동작을 구현하는 모듈이 메모리(2620 및 2670)에 저장되고, 프로세서(2610 및 2660)에 의하여 실행될 수 있다. 메모리(2620 및 2670)는 프로세서(2610 및 2660)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(2610 및 2660)의 외부에 설치되어 프로세서(2610 및 2660)와 공지의 수단에 의해 연결될 수 있다.
- [0227] 전술한 AP 장치(2600) 및 STA 장치(2650)에 대한 설명은 다른 무선 통신 시스템(예를 들어, LTE/LTE-A 시스템)에서의 기지국 장치 및 단말 장치에 대해서 각각 적용될 수 있다.
- [0228] 위와 같은 AP 및 STA 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.
- [0229] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0230] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0231] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [0232] 이러한 AP/STA를 위한 장치의 요소들 중에서, 프로세서 11 및 21의 구조에 대해서 보다 상세하게 설명한다.
- [0233] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 STA 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.
- [0234] 상기 도 26의 AP 또는 STA의 프로세서(2600 또는 2650)은 복수개의 계층(layer) 구조를 가질 수 있고, 도 27은 이들 계층들 중에서 특히 DLL(Data Link Layer) 상의 MAC 서브계층(sublayer) (2710) 및 물리 계층(2720)을 집중적으로 나타낸다. 도 27에서 도시하는 바와 같이, PHY(2720)은 PLCP(Physical Layer Convergence Procedure)

개체(2721), 및 PMD(Physical Medium Dependent) 개체(2722)를 포함할 수 있다. MAC 서브계층(2710) 및 PHY(2720) 모두 개념적으로 MLME(MAC sublayer Management Entity) (2711)라고 칭하여지는 관리 개체들을 각각 포함한다. 이러한 개체들(2711, 2721)은 계층 관리 기능이 작동하는 계층 관리 서비스 인터페이스를 제공한다.

[0235] 정확한 MAC 동작을 제공하기 위해서, SME(Station Management Entity) (2730)가 각각의 STA 내에 존재한다. SME(2730)는, 별도의 관리 플레인 내에 존재하거나 또는 따로 떨어져(off to the side) 있는 것으로 보일 수 있는, 계층 독립적인 개체이다. SME(2730)의 정확한 기능들은 본 문서에서 구체적으로 설명하지 않지만, 일반적으로 이러한 개체(2730)는, 다양한 계층 관리 개체(LME)들로부터 계층-종속적인 상태를 수집하고, 계층-특정 파라미터들의 값을 유사하게 설정하는 등의 기능을 담당하는 것으로 보일 수 있다. SME(2730)는 일반적으로 일반 시스템 관리 개체를 대표하여(on behalf of) 이러한 기능들을 수행하고, 표준 관리 프로토콜을 구현할 수 있다.

[0236] 도 27에서 도시하는 개체들은 다양한 방식으로 상호작용한다. 도 27에서는 GET/SET 프리머티브(primitive)들을 교환하는 몇가지 예시를 나타낸다. XX-GET.request 프리머티브는 주어진 MIB attribute(관리 정보 기반 속성 정보)의 값을 요청하기 위해 사용된다. XX-GET.confirm 프리머티브는, Status가 "성공"인 경우에는 적절한 MIB 속성 정보 값을 리턴하고, 그렇지 않으면 Status 필드에서 에러 지시를 리턴하기 위해 사용된다. XX-SET.request 프리머티브는 지시된 MIB 속성이 주어진 값으로 설정되도록 요청하기 위해 사용된다. 상기 MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되는 것을 요청하는 것이다. 그리고, XX-SET.confirm 프리머티브는 status가 "성공"인 경우에 지시된 MIB 속성이 요청된 값으로 설정되었음을 확인하여 주고, 그렇지 않으면 status 필드에 에러 조건을 리턴하기 위해 사용된다. MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되었음을 확인하여 준다.

[0237] 도 27에서 도시하는 바와 같이, MLME (2711) 및 SME (2730) 는 다양한 MLME_GET/SET 프리머티브들을 MLME_SAP(2750)을 통하여 교환할 수 있다. 또한, 도 23에서 도시하는 바와 같이, 다양한 PLME_GET/SET 프리머티브들이, PLME_SAP(2760)을 통해서 PLME(2721)와 SME(2730) 사이에서 교환될 수 있고, MLME-PLME_SAP(2770)을 통해서 MLME(2711)와 PLME(2770) 사이에서 교환될 수 있다.

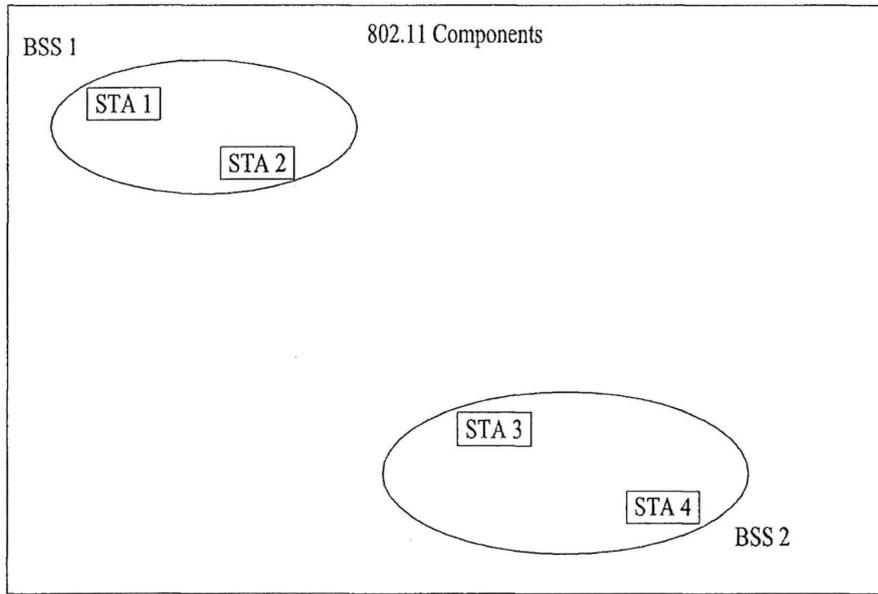
[0238] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

산업상 이용가능성

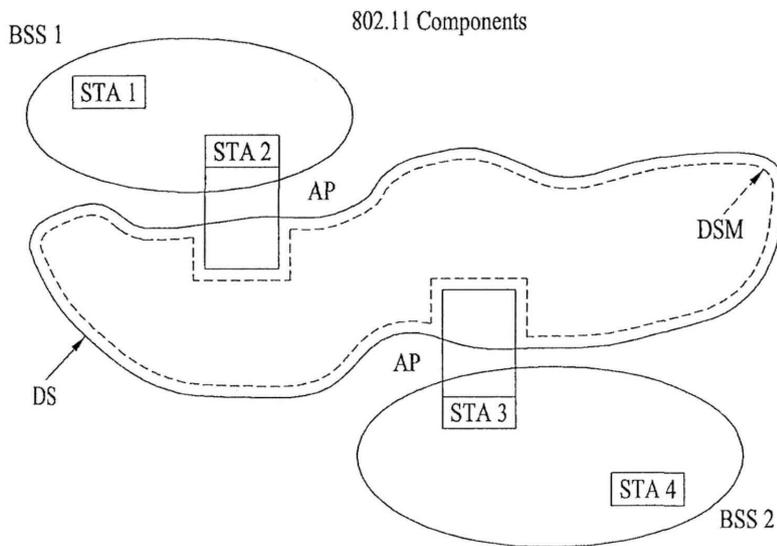
[0239] 상술한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시형태들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명하였으나, 다양한 이동통신 시스템에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

도면

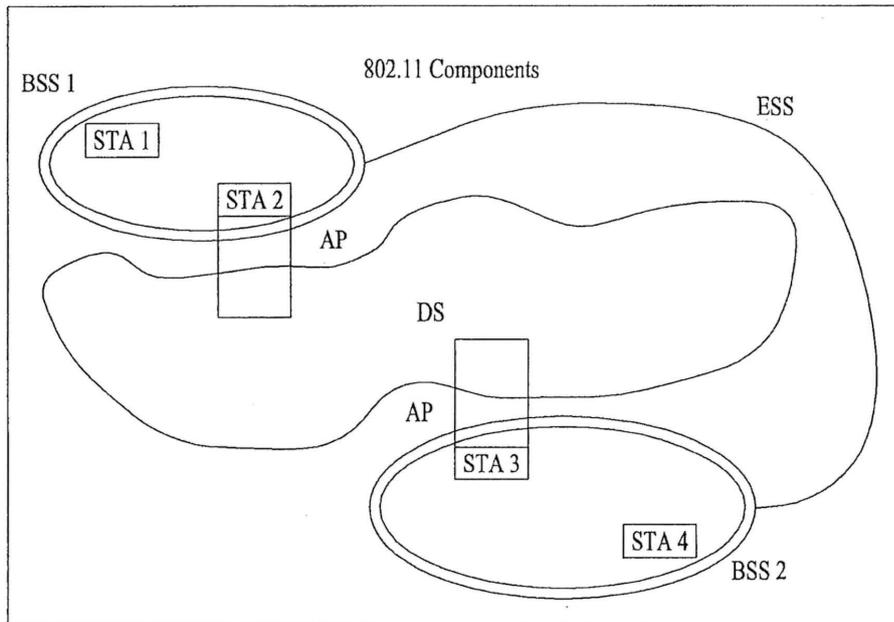
도면1



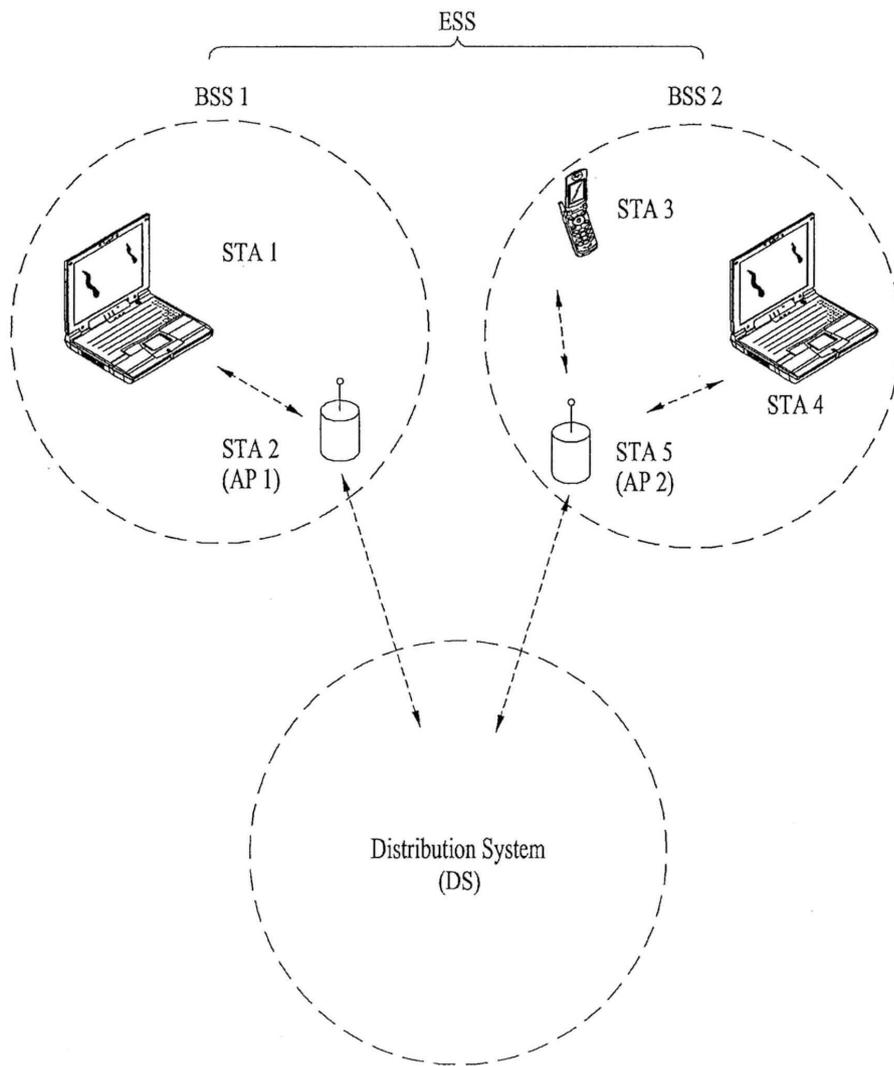
도면2



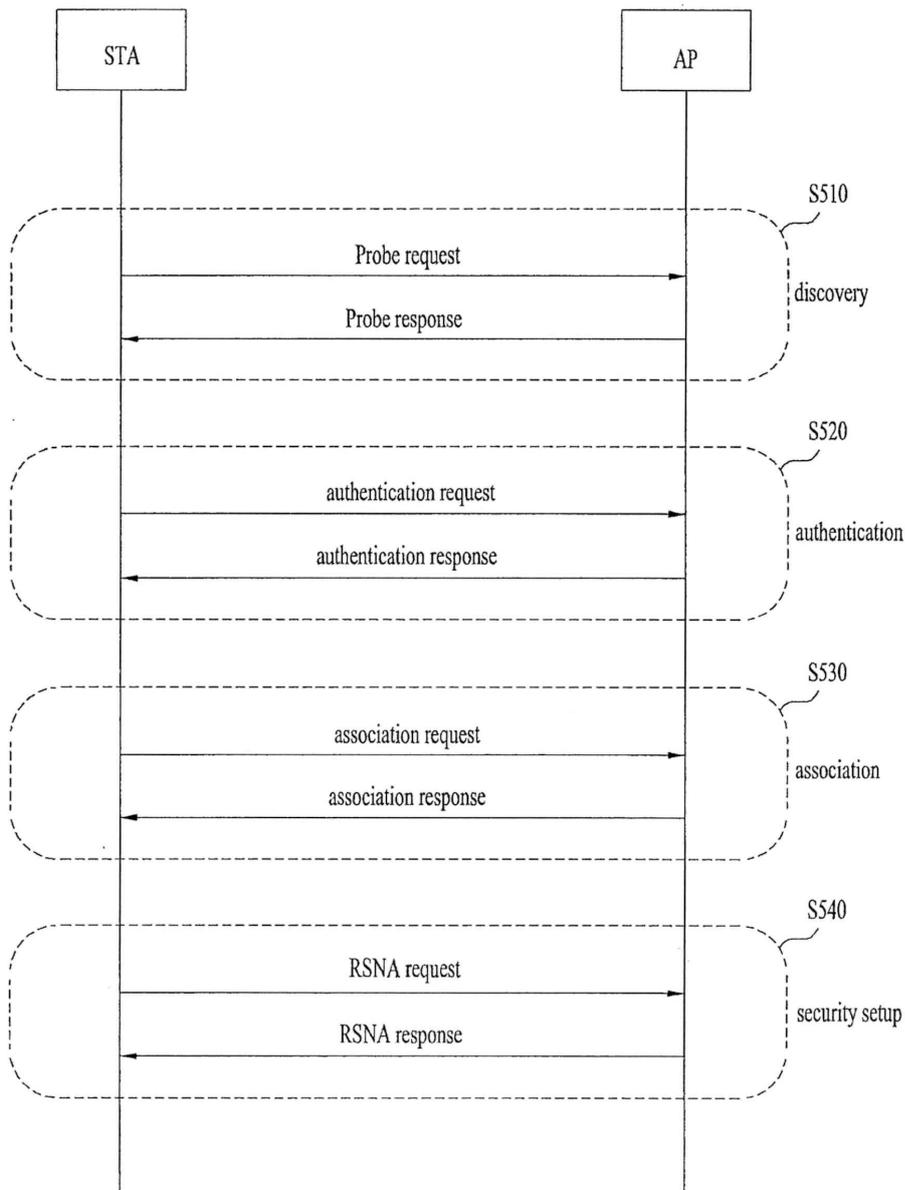
도면3



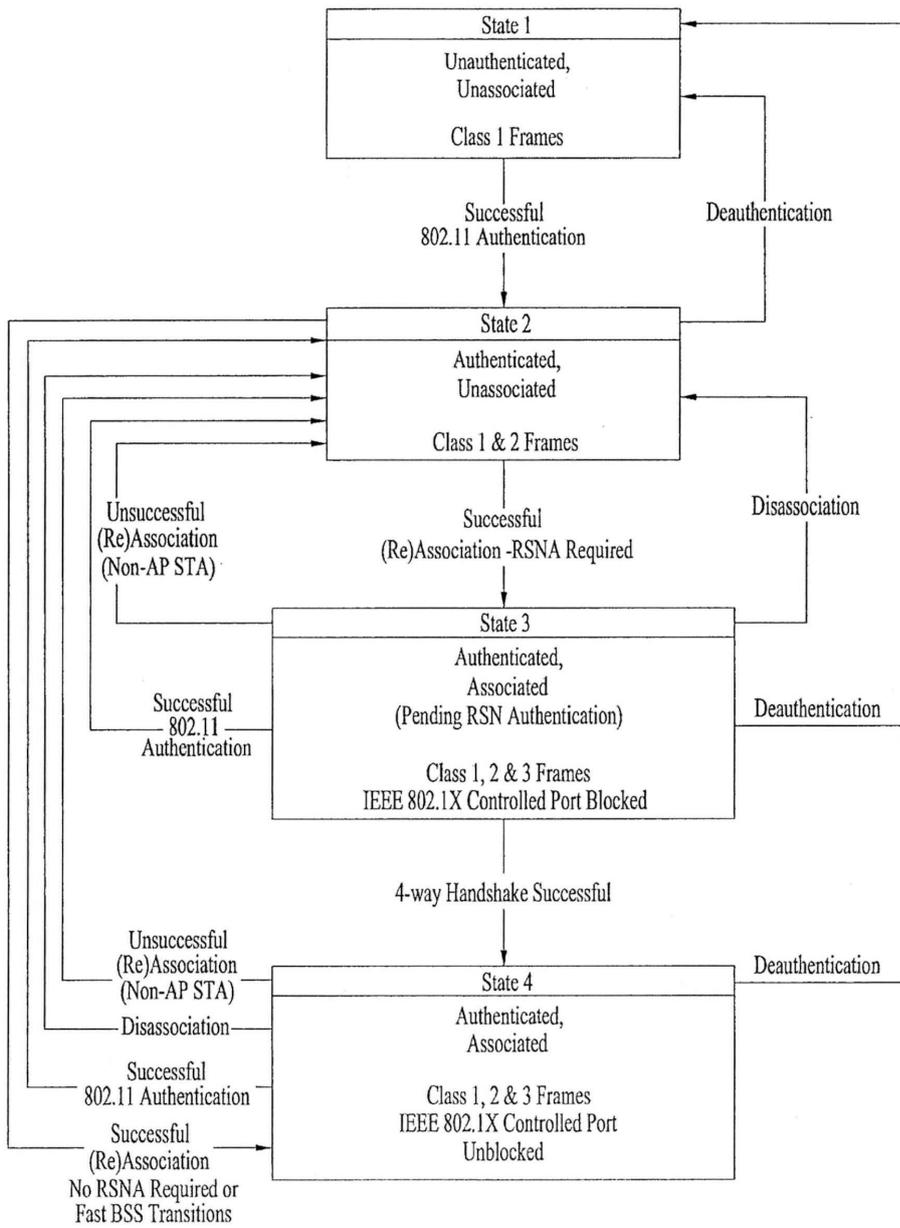
도면4



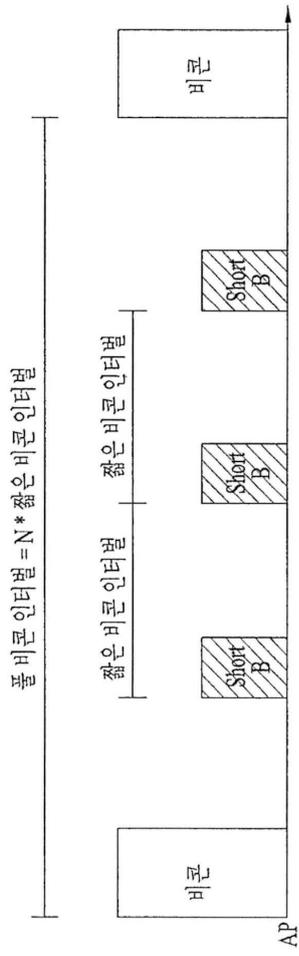
도면5



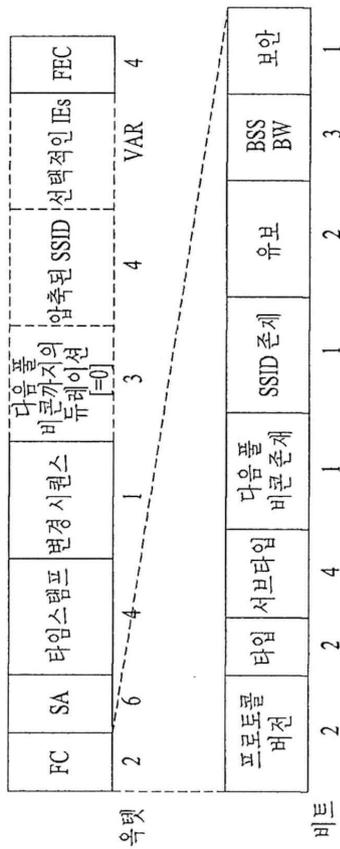
도면6



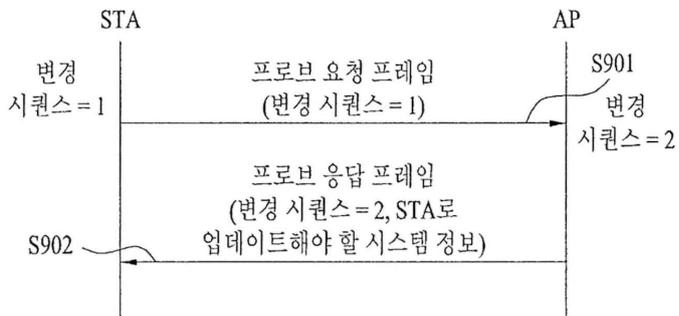
도면7



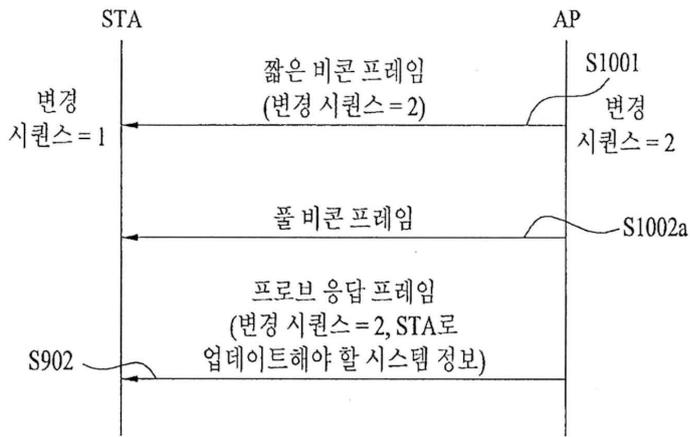
도면8



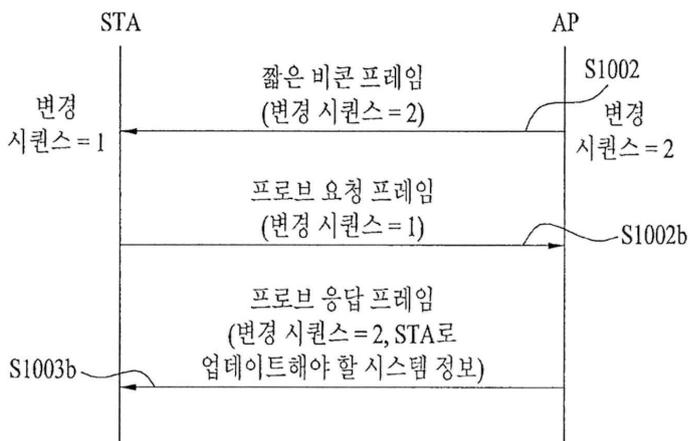
도면9



도면10

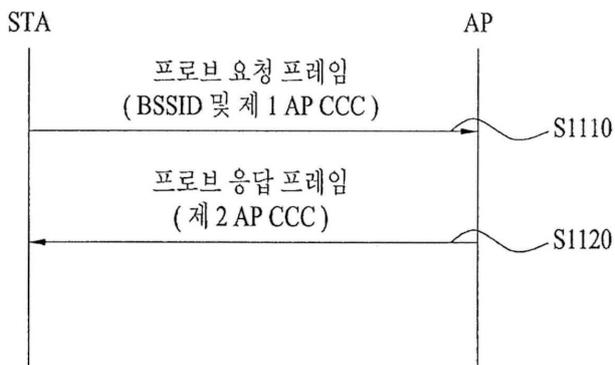


(a)



(b)

도면11



도면12

BSSID	AP CCC
AP 1	3
AP 3	4
...	...
AP N	X

도면13

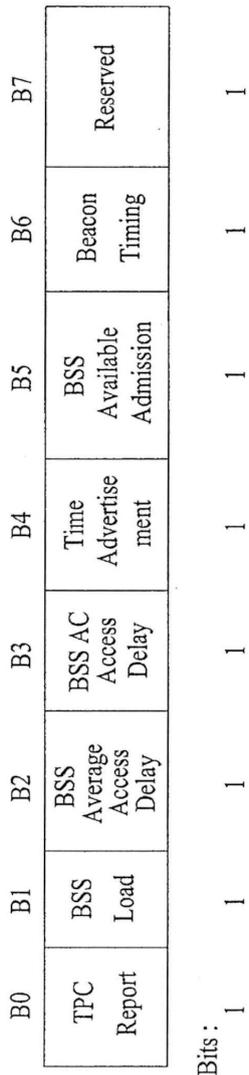
Element ID	Length	BSSID and AP Configuration Change Count
Octets : 1	1	Variable (N(총 쌍의 수 * 7)) (6 (BSSID) + 1(change count) octets)

도면14

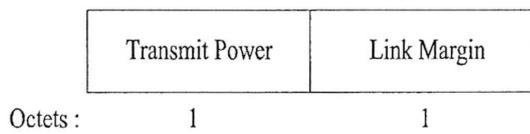
Element ID	Length	Dynamic Information Presence Bitmap	TPC Report	BSS Load	BSS Average Access Delay	BSS AC Access Delay	Time Advertisement	BSS Available Admission	Beacon Timing
1	1	1	0 or 2	0 or 5	0 or 1	0 or 4	0 or 2-18	0 or 3-27	0 or 2-54

Octets :

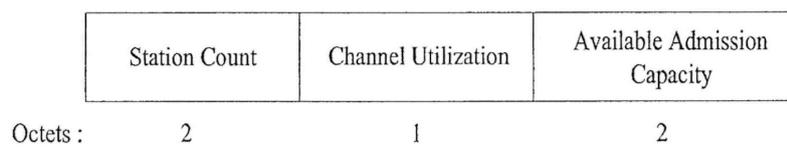
도면15



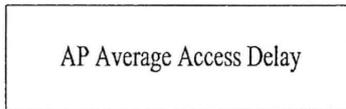
도면16



도면17

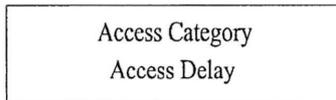


도면18



Octets : 1

도면19



Octets : 4

도면20

Length	Timing Capabilities	Timing Value (optional)	Time Error (optional)	Time Update Counter (optional)
--------	---------------------	-------------------------	-----------------------	--------------------------------

Octets : 1 1 0 or 10 0 or 5 0 or 1

도면21

Length	Available Admission Capacity Bitmask	Available Admission Capacity List
--------	--------------------------------------	-----------------------------------

Octets : 1 2 2 x (total number of nonzero bits in Available Admission Capacity Bitmask)

도면22

Length	Report Control	Beacon Timing Information #1	...	Beacon Timing Information #N
--------	----------------	------------------------------	-----	------------------------------

Octets : 1 1 6 ... 6

도면23

FC	DA	SA	Time stamp	Change sequence	Dynamic Information List	Updated Information element	FCS
----	----	----	------------	-----------------	--------------------------	-----------------------------	-----

Octets : 2 6 6 8 1 Variables Variables 4

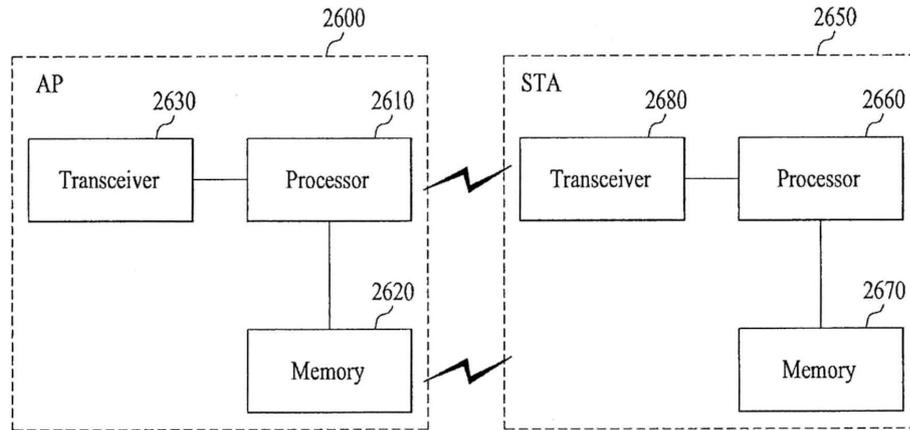
도면24

Dynamic Information Presence Bitmap	TPC Report	BSS Load	BSS Average Access Delay	BSS AC Access Delay	Time Advertisement	BSS Available Admission	Beacon Timing
Octets : 1	0 or 2	0 or 5	0 or 1	0 or 4	0 or 2-18	0 or 3-27	0 or 2-54

도면25

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
TPC Report	BSS Load	BSS Average Access Delay	BSS AC Access Delay	Time Advertisement	BSS Available Admission	Beacon Timing	Reserved
Bits : 1	1	1	1	1	1	1	1

도면26



도면27

