



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년06월22일

(11) 등록번호 10-2409918

(24) 등록일자 2022년06월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2019.01) **H04W 74/00** (2009.01)
H04W 76/11 (2018.01) **H04W 84/12** (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 74/0808 (2013.01)
H04W 74/002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7010349(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2017년04월03일
 심사청구일자 2021년05월07일
- (85) 번역문제출일자 2021년04월07일
- (65) 공개번호 10-2021-0042180
- (43) 공개일자 2021년04월16일
- (62) 원출원 특허 10-2020-7018345
 원출원일자(국제) 2017년04월03일
 심사청구일자 2020년06월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2017/003661
- (87) 국제공개번호 WO 2017/171530
 국제공개일자 2017년10월05일
- (30) 우선권주장
 1020160040551 2016년04월02일 대한민국(KR)
 (뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020160018351 A*
 WO2015093704 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
 주식회사 월러스표준기술연구소
 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층(수내동)
 에스케이텔레콤 주식회사
 서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
- (72) 발명자
 고건중
 서울특별시 서초구 잠원로 157, 120동 1006호
 손주형
 경기도 의왕시 내손순환로 7, 308동 1402호
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 홍성진

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 유환욱

(54) 발명의 명칭 수신된 프레임의 베이직 서비스 세트 식별 정보를 이용한 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말

(57) 요약

본 발명은 수신된 프레임의 베이직 서비스 세트 식별 정보를 이용한 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임인지 또는 inter-BSS 프레임인지의 판단 결과에 따라서 동작을 수행하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명은, 무선 통신 단말로서, 프로세서; 및 통신부를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 통신부를 통해 무선 프레임을 수신하고, 상기 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우, 상기 VHT PPDU의 프리앰블로부터 부분 AID(Association ID) 정보 및 그룹 ID 정보를 추출하고, 상기 추출된 그룹 ID 정보가 기 설정된 값일 경우 상기 추출된 부분 AID의 적어도 일부 정보를 상기 단말에 알려진 부분 BSS(Basic Service Set) 컬러와 일치하는지 여부를 확인하고, 상기 부분 AID의 적어도 일부 정보와 상기 부분 BSS 컬러의 일치 여부에 따라서 상기 수신된 프레임이 BSS 내(intra-BSS) 프레임인지 또는 BSS 외(inter-BSS) 프레임인지를 판단하는 무선 통신 단말 및 이를 이용한 무선 통신 방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

H04W 76/11 (2018.02)

H04W 84/12 (2013.01)

(30) 우선권주장

1020160093812 2016년07월23일 대한민국(KR)

1020160102229 2016년08월11일 대한민국(KR)

(72) 발명자

곽진삼

경기도 의왕시 안양판교로 100, 203동 2006호

안우진

경기도 안양시 만안구 안양천서로 177, 214동 2803호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호

2014-5-00015

과제번호

2014-5-00015

부처명

과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명

정보통신기획평가원

연구사업명

정보통신방송표준개발지원

연구과제명

IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발

기 여 율

1/1

과제수행기관명

(주)윌러스표준기술연구소

연구기간

2014.04.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 단말로서,
프로세서; 및
통신부를 포함하고,
상기 프로세서는,
상기 통신부를 통해서 AID(association identifier(ID))를 포함하는 프레임(frame)을 수신하되,
상기 프레임은 상기 AID의 할당을 위해 AID 할당 규칙이 적용되었는지 여부를 지시하는 서브 필드를 포함하고,
상기 서브 필드에 기초하여 상기 AID가 상기 AID 할당 규칙에 의해서 할당되었는지 여부를 식별하되,
상기 AID 할당 규칙은 상기 AID의 할당을 위해 부분 BSS 컬러 비트가 사용되는지 여부와 관련되며,
상기 서브 필드가 상기 AID 할당 규칙의 적용을 지시하는 경우, 상기 AID의 기 설정된 N-비트(들)은 상기 BSS의 BSS 컬러의 상기 부분 BSS 컬러 비트 및 상기 BSS의 BSSID에 기초한 N-비트 값을 이용하여 결정되는 무선 통신 단말.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 AID의 상기 기 설정된 N-비트(들)은 상기 부분 BSS 컬러 비트로부터 상기 N-비트 값을 감산하여 획득된 값에 기초하여 결정되는 무선 통신 단말.

청구항 3

제1 항에 있어서,
상기 부분 BSS 컬러 비트는 상기 BSS 컬러의 최소 유효(least significant) N-비트(들) 또는 최대 유효(most significant) N-비트(들)의 값이고,
상기 BSSID에 기초한 상기 N-비트 값은 상기 BSSID의 제 1 기 설정된 N-비트(들) 및 상기 BSSID의 제 2 기 설정된 N-비트(들)의 배타적 OR(exclusive OR)의 값인 무선 통신 단말.

청구항 4

제1 항에 있어서,
상기 N은 4인 무선 통신 단말.

청구항 5

제1 항에 있어서,
상기 AID 할당 규칙은 아래 수식을 만족하는 무선 통신 단말.

$$AID(8-N+1:8) = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}(0:N-1)) - \text{dec}(\text{BSSID}(47-N+1:47) \text{ XOR } \text{BSSID}(43-N+1:43)))] \bmod 2^N, N]$$

여기서, BCB는 상기 BSS 컬러, BSSID는 BSS 식별자, $N=4$.

청구항 6

스테이션(station: STA)의 무선 통신 방법에 있어서,

AID(association identifier(ID))를 포함하는 프레임(frame)을 수신하는 단계,

상기 프레임은 상기 AID의 할당을 위해 AID 할당 규칙이 적용되었는지 여부를 지시하는 서브 필드를 포함하고;
및

상기 서브 필드에 기초하여 상기 AID가 상기 AID 할당 규칙에 의해서 할당되었는지 여부를 식별하는 단계를 포함하되,

상기 AID 할당 규칙은 상기 AID의 할당을 위해 부분 BSS 컬러 비트가 사용되는지 여부와 관련되며,

상기 서브 필드가 상기 AID 할당 규칙의 적용을 지시하는 경우, 상기 AID의 기 설정된 N -비트(들)은 상기 BSS의 BSS 컬러의 상기 부분 BSS 컬러 비트 및 상기 BSS의 BSSID에 기초한 N -비트 값을 이용하여 결정되는 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 AID의 상기 기 설정된 N -비트(들)은 상기 부분 BSS 컬러 비트로부터 상기 N -비트 값을 감산하여 획득된 값에 기초하여 결정되는 방법.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 부분 BSS 컬러 비트는 상기 BSS 컬러의 최소 유효(least significant) N -비트(들) 또는 최대 유효(most significant) N -비트(들)의 값이고,

상기 BSSID에 기초한 상기 N -비트 값은 상기 BSSID의 제 1 기 설정된 N -비트(들) 및 상기 BSSID의 제 2 기 설정된 N -비트(들)의 배타적 OR(exclusive OR)의 값인 방법.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 N 은 4인 방법.

청구항 10

제6 항에 있어서,

상기 AID 할당 규칙은 아래 수식을 만족하는 방법.

$$AID(8-N+1:8) = \text{bin}[(\text{dec}(BCB(0:N-1)) - \text{dec}(BSSID(47-N+1:47) \text{ XOR } BSSID(43-N+1:43))) \bmod 2^N, N]$$

여기서, BCB는 상기 BSS 컬러, BSSID는 BSS 식별자, $N=4$.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수신된 프레임의 베이직 서비스 세트 식별 정보 판단을 이용한 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임인지 또는 inter-BSS 프레임인지의 판단 결과에 따라서 동작을 수행하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트폰, 스마트패드, 랩톱 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

[0003] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

[0004] 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, 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) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

[0005] 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

[0006] 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

[0008] 또한, 본 발명은 BSS 내에서 STA들의 AID 할당을 위한 규칙을 설정하기 위한 목적을 가지고 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 VHT PPDU의 부분 AID 정보를 이용한 intra/inter-BSS 판단 시 발생할 수 있는 모호성을 방지하

기 위한 목적을 가지고 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 다음과 같은 단말의 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.
- [0011] 먼저 본 발명의 실시예에 따르면, 베이스 무선 통신 단말로서, 프로세서; 및 통신부를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 베이스 무선 통신 단말과 결합하는 적어도 하나의 단말에 AID(Association ID)를 할당하되, 상기 AID의 기 설정된 N-비트(들)은 부분 BSS(Basic Service Set) 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값에 기초하여 결정되는 베이스 무선 통신 단말이 제공된다.
- [0012] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 베이스 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서, 상기 베이스 무선 통신 단말과 결합하는 적어도 하나의 단말에 AID를 할당하는 단계; 및 할당된 상기 AID 정보를 상기 베이스 무선 통신 단말과 결합된 단말에게 전송하는 단계를 포함하되, 상기 AID의 기 설정된 N-비트(들)은 부분 BSS 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값에 기초하여 결정되는 무선 통신 방법이 제공된다.
- [0013] 상기 부분 BSS 컬러 값은 BSS 컬러의 최소 또는 최대 유효 N-비트(들)의 값이며, 상기 BSSID에 기초한 N-비트 값은 BSSID의 제1 기 설정된 N-비트(들)과 BSSID의 제2 기 설정된 N-비트(들)의 배타적 논리합이다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 N은 4이다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 AID는 다음 수식을 만족한다.
- [0016]
$$AID(8-N+1:8) = \text{bin}[(\text{dec}(BCB(0:N-1))) - \text{dec}(BSSID(47-N+1:47) \text{ XOR } BSSID(43-N+1:43))] \bmod 2^N, N]$$
- [0017] 여기서, BCB는 BSS 컬러, BSSID는 BSS 식별자, N=4.
- [0018] 상기 베이스 무선 통신 단말이 제1 단말에 VHT PPDU를 전송할 경우, 상기 프로세서는, 상기 차감 연산에 의해 결정된 제1 단말의 AID 정보 및 BSSID에 기초한 K-비트 값을 이용하여 부분 AID를 설정하고, 설정된 상기 부분 AID 정보를 상기 VHT PPDU의 프리앰블에 삽입하여 전송한다.
- [0019] 상기 부분 AID의 기 설정된 N-비트(들)은 상기 BSSID에 기초한 N-비트 값과 상기 BSSID에 기초한 K-비트 값이 상쇄되어 상기 부분 BSS 컬러 값을 나타낸다.
- [0020] 상기 부분 AID 정보는 상기 VHT PPDU의 VHT-SIG-A에 삽입된다.
- [0021] 또한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 단말로서, 프로세서; 및 통신부를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 통신부를 통해 무선 프레임을 수신하고, 상기 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우, 상기 VHT PPDU의 프리앰블로부터 부분 AID(Association ID) 정보 및 그룹 ID 정보를 추출하고, 상기 추출된 그룹 ID 정보가 기 설정된 값일 경우 상기 추출된 부분 AID의 적어도 일부 정보가 상기 단말에 알려진 부분 BSS(Basic Service Set) 컬러와 일치하는지 여부를 확인하고, 상기 부분 AID의 적어도 일부 정보와 상기 부분 BSS 컬러의 일치 여부에 따라서 상기 수신된 프레임이 BSS 내(intra-BSS) 프레임인지 또는 BSS 외(inter-BSS) 프레임인지를 판단하는 무선 통신 단말이 제공된다.
- [0022] 또한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서, 무선 프레임을 수신하는 단계; 상기 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우, 상기 VHT PPDU의 프리앰블로부터 부분 AID(Association ID) 정보 및 그룹 ID 정보를 추출하는 단계; 상기 추출된 그룹 ID 정보가 기 설정된 값일 경우 상기 추출된 부분 AID의 적어도 일부 정보가 상기 단말에 알려진 부분 BSS(Basic Service Set) 컬러와 일치하는지 여부를 확인하는 단계; 및 상기 부분 AID의 적어도 일부 정보와 상기 부분 BSS 컬러의 일치 여부에 따라서 상기 수신된 프레임이 BSS 내(intra-BSS) 프레임인지 또는 BSS 외(inter-BSS) 프레임인지를 판단하는 단계; 를 포함하는 무선 통신 방법이 제공된다.
- [0023] 상기 부분 AID는 상기 VHT PPDU의 의도된 수신자(recipient)에 할당된 AID 및 상기 수신자가 결합된 BSS의 BSSID에 기초한 K-비트 값을 이용하여 결정되고, 상기 단말이 속한 BSS가 부분 BSS 컬러 비트들을 이용한 AID 할당 규칙을 적용하는 경우, 상기 단말이 속한 BSS에서 할당되는 AID의 기 설정된 N-비트(들)은 상기 단말에 알려진 부분 BSS 컬러 값과 상기 단말이 속한 BSS의 BSSID에 기초한 N-비트 값을 이용하여 결정되며, 상기 N은 상기 K와 동일한 값을 갖는다.

- [0024] 상기 단말이 속한 BSS에서 할당되는 AID의 기 설정된 N-비트(들)은 상기 단말에 알려진 부분 BSS 컬러 값에서 상기 단말이 속한 BSS의 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값에 기초하여 결정된다.
- [0025] 상기 수신자가 결합된 BSS가 부분 BSS 컬러 비트들을 이용한 AID 할당 규칙을 적용하는 경우, 상기 부분 AID의 기 설정된 비트(들)은 상기 BSSID에 기초한 K-비트 값과 상기 수신자가 결합된 BSS의 BSSID에 기초한 N-비트 값이 상쇄되어 상기 수신자에 알려진 부분 BSS 컬러 값을 나타낸다.
- [0026] 상기 부분 BSS 컬러 값은 BSS 컬러의 최소 또는 최대 유효 N-비트(들)의 값이며, 상기 BSSID에 기초한 N-비트 값은 해당 BSSID의 제1 기 설정된 N-비트(들)과 상기 BSSID의 제2 기 설정된 N-비트(들)의 배타적 논리합이다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 N은 4이다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 AID는 다음 수식을 만족한다.
- [0029]
$$AID(8-N+1:8) = \text{bin}[(\text{dec}(BCB(0:N-1))) - \text{dec}(BSSID(47-N+1:47) \text{ XOR } BSSID(43-N+1:43))] \bmod 2^N, N]$$
- [0030] 여기서, BCB는 BSS 컬러, BSSID는 BSS 식별자, N=4.
- [0031] 상기 기 설정된 값의 그룹 ID 정보는 상기 프레임이 하향 프레임임을 지시한다.
- [0032] 상기 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임으로 판단될 경우 상기 프로세서는 제1 동작을 수행하고, 상기 수신된 프레임이 inter-BSS 프레임으로 판단될 경우 상기 프로세서는 제2 동작을 수행한다.
- [0033] 상기 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임으로 판단될 경우 상기 프로세서는 제1 CCA 임계값에 기초하여 채널의 점유 여부를 판단하고, 상기 수신된 프레임이 inter-BSS 프레임으로 판단될 경우 상기 프로세서는 상기 제1 CCA 임계값 및 상기 제1 CCA 임계값과 구별된 제2 CCA 임계값에 모두에 기초하여 채널의 점유 여부를 판단한다.
- [0034] 상기 제2 CCA 임계값은 상기 제1 CCA 임계값 이상의 값을 갖는다.
- [0035] 상기 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임으로 판단될 경우 상기 프로세서는 제1 NAV(Network Allocation Vector)를 설정 또는 업데이트하고, 상기 수신된 프레임이 inter-BSS 프레임으로 판단될 경우 상기 프로세서는 제2 NAV를 설정 또는 업데이트 한다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명의 실시예에 따르면, VHT PPDU의 부분 AID의 적어도 일부 정보가 부분 BSS 컬러 값을 나타내게 함으로, 효율적인 intra/inter-BSS 프레임 판단을 수행할 수 있다.
- [0037] 더욱 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따르면 VHT PPDU를 수신한 단말은 추가적인 정보를 획득하거나 계산을 수행할 필요 없이 부분 AID 정보를 이용하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 수 있다.
- [0038] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면 수신된 프레임이 inter-BSS 프레임으로 판단된 경우 공간적 재사용 동작을 수행함으로써 무선 자원을 효율적으로 사용할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 실시예에 따르면, 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 전체 자원 사용률을 증가시키고, 무선랜 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 도시한다.
- 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시한다.
- 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법을 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 VHT-SIG-A1과 VHT-SIG-A2의 구조를 도시한다.

- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 그룹 ID 및 부분 AID 설정 방법을 나타낸 표이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 논-레거시 엘리먼트 포맷을 도시한다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 AID 산출 과정을 도시한다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 AID 산출 과정을 더욱 상세하게 도시한다.
- 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단 방법을 도시한다.
- 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단 방법을 도시한다.
- 도 14는 본 발명의 실시예에 따라 intra/inter-BSS 프레임 판단을 위한 참조 값을 산출하는 과정 및 부분 AID를 산출하는 과정을 도시한다.
- 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 논-레거시 엘리먼트 포맷을 도시한다.
- 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 부분 BSS 컬러 비트 개수 정보 및 모호성 정보 시그널링 방법을 도시한다.
- 도 17은 본 발명의 제2 실시예에 따른 AID 할당 방법 및 논-레거시 엘리먼트 포맷을 도시한다.
- 도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다.
- 도 19는 본 발명의 제4 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다.
- 도 20 및 도 21은 본 발명의 제5 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다.
- 도 22는 본 발명의 제3 실시예에 따른 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단 방법을 도시한다.
- 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 논-레거시 엘리먼트 포맷을 도시한다.
- 도 24는 본 발명의 제6 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다.
- 도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 논-레거시 엘리먼트 포맷을 도시한다.
- 도 26은 발명의 제7 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다.
- 도 27은 본 발명의 제4 실시예에 따른 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단 방법을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [0042] 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 “연결” 되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결” 되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 “전기적으로 연결” 되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 “이상” 또는 “이하”라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 “초과” 또는 “미만”으로 적절하게 대체될 수 있다.
- [0043] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2016-0040551호, 제10-2016-0093812호 및 제10-2016-0102229호를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이스 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.

- [0045] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA1, STA2, STA3, STA4, STA5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.
- [0046] 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '단말'은 non-AP STA 또는 AP를 가리키거나, 양 자를 모두 가리키는 용어로 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서와 통신부를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 통신부는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다. 본 발명에서 단말은 사용자 단말기(user equipment, UE)를 포함하는 용어로 사용될 수 있다.
- [0047] 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭처 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다. 본 발명에서 AP는 베이스 무선 통신 단말로도 지칭될 수 있으며, 베이스 무선 통신 단말은 광의의 의미로는 AP, 베이스 스테이션(base station), eNB(eNodeB) 및 트랜스미션 포인트(TP)를 모두 포함하는 용어로 사용될 수 있다. 뿐만 아니라, 베이스 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말과의 통신에서 통신 매개체(medium) 자원을 할당하고, 스케줄링(scheduling)을 수행하는 다양한 형태의 무선 통신 단말을 포함할 수 있다.
- [0048] 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.
- [0049] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [0050] 도 2에 도시된 BSS3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA6, STA7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA6, STA7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 통신부(120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.
- [0052] 먼저, 통신부(120)는 무선랜 패킷 등의 무선 신호를 송수신 하며, 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 실시예에 따르면, 통신부(120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 통신부(120)는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 통신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 통신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 통신 모듈은 해당 통신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 통신부(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 통신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 통신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 통신 모듈을 포함할 경우, 각 통신 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 복수의 모듈이 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다. 본 발명의 실시예에서 통신부(120)는 RF(Radio Frequency) 신호를 처리하는 RF 통신 모듈을 나타낼 수 있다.
- [0053] 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

- [0054] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 콘텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.
- [0055] 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 본 발명의 프로세서(110)는 스테이션(100)의 메인 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있으며, 실시예에 따라 스테이션(100)의 일부 구성 이를 테면, 통신부(120) 등을 개별적으로 제어하기 위한 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있다. 즉, 프로세서(110)는 통신부(120)로부터 송수신되는 무선 신호를 변복조하는 모뎀 또는 변복조부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(110)는 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.
- [0056] 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 이를테면, 상기 프로세서(110) 및 통신부(120)는 하나의 칩으로 통합되어 구현될 수도 있으며 별도의 칩으로 구현될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 통신부(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [0058] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 통신부(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 통신부(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 통신 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 통신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 통신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 통신 모듈은 해당 통신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 통신부(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 통신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 통신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 본 발명의 실시예에서 통신부(220)는 RF(Radio Frequency) 신호를 처리하는 RF 통신 모듈을 나타낼 수 있다.
- [0059] 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 통신부(220)로부터 송수신되는 무선 신호를 변복조하는 모뎀 또는 변복조부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(210)는 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.
- [0060] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시하고 있다.
- [0061] 도 5를 참조하면, STA(100)와 AP(200) 간의 링크는 크게 스캐닝(scanning), 인증(authentication) 및 결합(association)의 3단계를 통해 설정된다. 먼저, 스캐닝 단계는 AP(200)가 운영하는 BSS의 접속 정보를 STA(100)가 획득하는 단계이다. 스캐닝을 수행하기 위한 방법으로는 AP(200)가 주기적으로 전송하는 비콘(beacon) 메시지(S101)만을 활용하여 정보를 획득하는 패시브 스캐닝(passive scanning) 방법과, STA(100)가

AP에 프로브 요청(probe request)을 전송하고(S103), AP로부터 프로브 응답(probe response)을 수신하여(S105) 접속 정보를 획득하는 액티브 스캐닝(active scanning) 방법이 있다.

[0062] 스캐닝 단계에서 성공적으로 무선 접속 정보를 수신한 STA(100)는 인증 요청(authentication request)을 전송하고(S107a), AP(200)로부터 인증 응답(authentication response)을 수신하여(S107b) 인증 단계를 수행한다. 인증 단계가 수행된 후, STA(100)는 결합 요청(association request)을 전송하고(S109a), AP(200)로부터 결합 응답(association response)을 수신하여(S109b) 결합 단계를 수행한다. 본 명세서에서 결합(association)은 기본적으로 무선 결합을 의미하나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 광의의 의미로의 결합은 무선 결합 및 유선 결합을 모두 포함할 수 있다.

[0063] 한편, 추가적으로 802.1X 기반의 인증 단계(S111) 및 DHCP를 통한 IP 주소 획득 단계(S113)가 수행될 수 있다. 도 5에서 인증 서버(300)는 STA(100)와 802.1X 기반의 인증을 처리하는 서버로서, AP(200)에 물리적으로 결합되어 존재하거나 별도의 서버로서 존재할 수 있다.

[0064] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법을 도시한다.

[0065] 무선랜 통신을 수행하는 단말은 데이터를 전송하기 전에 캐리어 센싱(Carrier Sensing)을 수행하여 채널이 점유 상태(busy)인지 여부를 체크한다. 만약, 일정한 세기 이상의 무선 신호가 감지되는 경우 해당 채널이 점유 상태(busy)인 것으로 판단되고, 상기 단말은 해당 채널에 대한 액세스를 지연한다. 이러한 과정을 클리어 채널 할당(Clear Channel Assessment, CCA) 이라고 하며, 해당 신호 감지 유무를 결정하는 레벨을 CCA 임계값(CCA threshold)이라 한다. 만약 단말에 수신된 CCA 임계값 이상의 무선 신호가 해당 단말을 수신자로 하는 경우, 단말은 수신된 무선 신호를 처리하게 된다. 한편, 해당 채널에서 무선 신호가 감지되지 않거나 CCA 임계값보다 작은 세기의 무선 신호가 감지될 경우 상기 채널은 유휴 상태(idle)인 것으로 판단된다.

[0066] 채널이 유휴 상태인 것으로 판단되면, 전송할 데이터가 있는 각 단말은 각 단말의 상황에 따른 IFS(Inter Frame Space) 이틀테면, AIFS(Arbitration IFS), PIFS(PCF IFS) 등의 시간 뒤에 백오프 절차를 수행한다. 실시예에 따라, 상기 AIFS는 기존의 DIFS(DCF IFS)를 대체하는 구성으로 사용될 수 있다. 각 단말은 해당 단말에 결정된 난수(random number) 만큼의 슬롯 타임을 상기 채널의 유휴 상태의 간격(interval) 동안 감소시켜가며 대기하고, 슬롯 타임을 모두 소진한 단말이 해당 채널에 대한 액세스를 시도하게 된다. 이와 같이 각 단말들이 백오프 절차를 수행하는 구간을 경쟁 윈도우 구간이라고 한다.

[0067] 만약, 특정 단말이 상기 채널에 성공적으로 액세스하게 되면, 해당 단말은 상기 채널을 통해 데이터를 전송할 수 있다. 그러나, 액세스를 시도한 단말이 다른 단말과 충돌하게 되면, 충돌된 단말들은 각각 새로운 난수를 할당 받아 다시 백오프 절차를 수행한다. 일 실시예에 따르면, 각 단말에 새로 할당되는 난수는 해당 단말이 이전에 할당 받은 난수 범위(경쟁 윈도우, CW)의 2배의 범위(2*CW) 내에서 결정될 수 있다. 한편, 각 단말은 다음 경쟁 윈도우 구간에서 다시 백오프 절차를 수행하여 액세스를 시도하며, 이때 각 단말은 이전 경쟁 윈도우 구간에서 남게 된 슬롯 타임부터 백오프 절차를 수행한다. 이와 같은 방법으로 무선랜 통신을 수행하는 각 단말들은 특정 채널에 대한 서로간의 충돌을 회피할 수 있다.

[0068] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 VHT-SIG-A1과 VHT-SIG-A2의 구조를 도시한다. VHT PPDU(PHY Protocol Data Unit)의 프리앰블은 VHT-SIG-A 필드를 포함하며, VHT-SIG-A는 VHT-SIG-A1 및 VHT-SIG-A2로 구성된다. VHT-SIG-A1 및 VHT-SIG-A2는 VHT PPDU를 해석하는데 필요한 정보를 전달한다.

[0069] 도 7을 참조하면, SU(single-user) PPDU의 VHT-SIG-A1은 9-bits의 부분 AID(Association ID) 필드를 포함할 수 있다. 부분 AID 필드는 해당 PSDU(PHY Service Data Unit)의 의도된 수신자에 대한 축약된 정보를 나타낼 수 있다. VHT-SIG-A1의 그룹 ID 필드는 SU PPDU의 경우 0 또는 63으로 설정되고, MU(multi-user) PPDU의 경우 그 외의 값으로 설정된다. 단말은 수신된 VHT PPDU의 부분 AID(또는, 부분 AID 및 그룹 ID)를 확인하여 해당 PPDU의 의도된 수신자가 상기 단말이 아닐 경우 디코딩을 중단할 수 있다.

[0070] 이하, 각 도면을 참조로 본 발명의 실시예에 따른 부분 AID 및 AID 설정 방법들을 설명한다. 설명의 편의를 위해, 각 수식 및 기호를 정의하면 다음과 같다. 본 발명의 실시예에 따르면, 각각의 수식에서 '['와 '(''는 서로 치환하여 사용될 수 있으며, 동일한 의미를 갖는다.

[0071] - A[b:c]는 'A'의 비트 b부터 비트 c까지의 비트들을 나타낸다. 본 발명의 실시예에 따르면, 'A'의 첫 번째 비트는 비트 0일 수 있으며, A[b:c]는 'A'의 b+1번째 비트부터 c+1번째 비트를 나타낼 수 있다.

- [0072] - $\text{dec}(A[b:c])$ 는 'A'의 비트 b부터 비트 c를 10진수로 표현한 값을 나타낸다. 이때, 'A'의 비트 b의 값은 2^0 으로 스케일링 되며, 'A'의 비트 c의 값은 $2^{(c-b)}$ 로 스케일링 된다. $\text{dec}(A[b:c])$ 와 $A[b:c]$ 는 정보의 표현 방식만 상이할 뿐이며, 실질적으로 같은 값을 나타낸다.
- [0073] - $\text{bin}[x, N]$ 은 'x'를 N 비트의 이진수로 표현한 값을 나타낸다.
- [0074] - $B(X)$ 는 비트 위치 X의 비트를 나타낸다.
- [0075] - XOR은 비트간 배타적 논리합을 가리킨다.
- [0076] - $A \bmod X$ 는 'A'를 모듈로(modulo) X 연산한 결과를 나타낸다. 본 발명의 실시예에 따르면, A가 음수일 경우에도 $A \bmod X$ 의 결과 값은 양수이다. 예를 들어, $5 \bmod 3$ 은 2이며, $-5 \bmod 3$ 은 1이다.
- [0077] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 그룹 ID 및 부분 AID 설정 방법을 나타낸 표이다.
- [0078] 먼저, AP로 향하는 PPDU 또는 PSDU에서 그룹 ID는 0으로, 부분 AID는 BSSID[39:47]로 설정된다. BSSID는 해당 PPDU 또는 PSDU를 전송하는 단말이 속한 BSS의 식별자를 나타낸다. 이와 같이, BSSID의 일부 정보가 상향 프레임의 부분 AID로 설정되므로 상향 프레임의 부분 AID는 BSS 식별력을 갖게 될 수 있다.
- [0079] 다음으로, 메쉬 STA로 향하는 PPDU 또는 PSDU에서 그룹 ID는 0으로, 부분 AID는 RA[39:47]로 설정된다. RA는 해당 PPDU 또는 PSDU의 수신자 주소를 나타낸다.
- [0080] 본 발명의 실시예에 따르면, 다음과 같은 조건의 PPDU 또는 PSDU에서 그룹 ID는 63으로, 부분 AID(이하, PAID)는 아래 수학적 식 1과 같이 설정될 수 있다. i) AP에 의해 전송되고 해당 AP에 결합된 STA로 향하는 PPDU 또는 PSDU(즉, 하향 프레임). ii) DLS(Direct Link Setup) STA 또는 TDLS(Tunneled Direct Link Setup) STA에 의해 DLS 또는 TDLS 피어(peer) STA에 대한 직접 경로로 전송되는 PPDU 또는 PSDU.

수학적 식 1

- [0081] $\text{PAID} = (\text{dec}(\text{AID}[0:8]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) * 2^5) \bmod 2^9$

- [0082] 즉, PAID는 AID 정보 및 BSSID 정보의 조합에 의해 결정된다. 더욱 구체적으로, PAID는 AID의 일부 비트 값에 BSSID의 일부 비트의 배타적 논리합을 더한 값에 기초하여 결정된다. 이와 같은 AID 정보와 BSSID 정보의 합산 과정에서, 하향 프레임의 PAID는 AID의 설정 규칙에 따라, 의도된 수신자가 아닌 STA에 대해 BSS 식별력을 잃게 될 수 있다. 한편, 상기 열거된 조건들 이외의 경우 그룹 ID는 63으로, 부분 AID는 0으로 설정된다.
- [0083] 이와 같이 설정된 그룹 ID 정보 및 PAID 정보는 VHT PPDU의 VHT-SIG에 삽입될 수 있다. VHT PPDU를 전송하는 AP는 AID 정보 및 BSSID 정보를 이용하여 PAID를 결정하고, 결정된 PAID 정보를 VHT-SIG에 삽입하여 전송한다. 이때, AID 정보는 해당 PPDU의 의도된 수신자(recipient)에 할당된 AID의 일부 비트 값을 가리킨다. 또한, BSSID 정보는 해당 PPDU를 전송하는 AP 및 이의 수신자가 속한 BSS의 BSSID에 기초한 값을 가리킨다. BSSID에 기초한 값은 BSSID의 일부 비트들의 배타적 논리합을 나타낸다. 더욱 구체적으로, BSSID에 기초한 값은 BSSID의 제1 기 설정된 K-비트(들)과 제2 기 설정된 K-비트(들)의 배타적 논리합을 나타낸다. 수학적 식 1의 실시예와 같이, K는 4로 설정되며, 제1 기 설정된 K-비트들은 비트 44부터 비트 47까지의 비트들을 가리키고, 제2 기 설정된 K-비트들은 비트 40부터 비트 43까지의 비트들을 가리킬 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 PAID 설정을 위해 사용되는 BSSID에 기초한 값을 'BSSID에 기초한 K-비트 값'으로 지칭하기로 한다. 한편, PAID는 AID에 종속적으로 결정되므로 AID 할당 방법에 따라 다른 값으로 결정될 수 있다.
- [0084] AP가 STA에게 VHT PPDU를 전송할 경우, AP는 STA의 AID 정보 및 BSSID에 기초한 K-비트 값을 이용하여 PAID를 설정한다. 이때, STA의 AID는 이하 설명되는 본 발명의 실시예들 중 어느 하나에 의해 설정될 수 있다. AP는 설정된 PAID 정보를 VHT PPDU의 프리앰블에 삽입하여 전송한다. 이때, PAID 정보는 VHT PPDU의 VHT-SIG-A에 삽입될 수 있다.
- [0085] 이하, 도면 및 수식을 참조로 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 AID 할당 방법을 설명한다. AP는 이하 설명되는 실시예들 중 적어도 하나의 방법을 이용하여 각 STA에게 AID를 할당할 수 있다. 일 실시예에 따르면, AP는 이하의 규칙들을 통해 결정된 AID를 VHT STA에게 할당할 수 있다. 또한, AP는 할당된 AID 정보를 AP와 결합된 단말에게 전송할 수 있다. 각 실시예에서 이전 실시예와 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을

생략하도록 한다.

[0086] 수학식 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 AID 할당 방법을 나타낸다.

수학식 2

[0087]
$$AID(8-N+1:8) = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}(0:N-1)) + \text{dec}(\text{BSSID}(47-N+1:47) \text{ XOR } \text{BSSID}(43-N+1:43))) \bmod 2^N, N]$$

[0088] 여기서 N은 1에서 4까지의 어느 하나의 정수이다.

[0089] 본 발명의 일 실시예에 따르면, AID의 비트 8-N+1부터 비트 8까지의 비트들이 수학식 2의 규칙에 의해 설정될 수 있다. 이때, BCB는 부분 BSS 컬러 또는 BSS 컬러를 가리킨다. 부분 BSS 컬러는 해당 BSS를 운영하는 AP에 의해 상기 BSS에 결합된 STA들에게 알려진다. 수학식 2의 실시예에 따르면, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 BCB 정보 및 BSSID 정보를 이용하여 결정될 수 있다. BCB 정보는 부분 BSS 컬러 값이며, BSS 컬러의 최소 유효 N-비트(들)의 값을 나타낸다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 BCB 정보는 BSS 컬러의 최대 유효 N-비트(들)의 값을 나타낼 수도 있다. BSSID 정보는 AID를 할당하는 AP가 운영하는 BSS의 BSSID에 기초한 값을 가리킨다. BSSID에 기초한 값은 BSSID의 일부 비트들의 배타적 논리합을 나타낸다. 더욱 구체적으로, BSSID에 기초한 값은 BSSID의 제1 기 설정된 N-비트(들)과 BSSID의 제2 기 설정된 N-비트(들)의 배타적 논리합을 나타낸다. 수학식 2의 실시예에 따르면, 제1 기 설정된 N-비트(들)은 비트 47-N+1부터 비트 47까지의 비트(들)을 가리키고, 제2 기 설정된 N-비트(들)은 비트 43-N+1부터 비트 43까지의 비트(들)을 가리킬 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 AID 할당을 위해 사용되는 BSSID에 기초한 값을 'BSSID에 기초한 N-비트 값'으로 지칭하기로 한다.

[0090] 이와 같이 AID가 할당되면 수학식 1의 실시예에 따라 결정된 PAID의 기 설정된 비트들 즉, PAID(8-N+1:8)이 BSS 식별력을 갖게 될 수 있다. PAID가 BSS 식별력을 갖게 되면, 논-레거시 단말은 수신된 프레임의 PAID 정보에 기초하여 해당 프레임이 BSS 내(intra-BSS) 프레임인지 또는 BSS 외(inter-BSS) 프레임인지 판단할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 논-레거시 단말은 차세대 무선랜 표준(즉, IEEE 802.11ax)을 따르는 단말을 가리킬 수 있다. 또한, intra-BSS 프레임은 동일한 BSS에 속한 단말로부터 전송된 프레임을 가리키며, inter-BSS 프레임은 다른 BSS에 속한 단말로부터 전송된 프레임을 가리킨다.

[0091] 논-레거시 단말은 BSS 식별을 위한 정보, 예를 들어 BSS 컬러, 부분 BSS 컬러, MAC 주소 등을 이용하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 수 있다. 부분 BSS 컬러는 수학식 2의 BCB 값을 가리킬 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, AID가 특정 규칙에 의하여 할당될 경우 상기 수학식 1에 따른 PAID의 기 설정된 비트들로부터 부분 BSS 컬러 정보가 추출될 수 있다. 이때, PAID의 기 설정된 비트들은 PAID의 상위 N-비트들 즉, PAID(8-N+1:8)을 가리킬 수 있다.

[0092] 논-레거시 단말은 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임인지 여부에 따라 서로 다른 동작을 수행할 수 있다. 즉, 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임으로 판단될 경우, 단말은 제1 동작을 수행할 수 있다. 또한, 수신된 프레임이 inter-BSS 프레임으로 판단될 경우 단말은 제1 동작과 다른 제2 동작을 수행할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 동작과 제2 동작은 다양하게 설정될 수 있다.

[0093] 일 실시예에 따르면, 단말은 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임인지 여부에 따라 서로 다른 임계값에 기초하여 채널 접근을 수행할 수 있다. 더욱 구체적으로, 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임으로 판단될 경우, 단말은 제1 CCA 임계값에 기초하여 채널에 접근한다(제1 동작). 즉, 단말은 제1 CCA 임계값에 기초하여 CCA를 수행하고, 상기 CCA 수행 결과에 기초하여 채널의 점유 여부를 판단한다. 한편, 수신된 프레임이 inter-BSS 프레임으로 판단될 경우, 단말은 제1 CCA 임계값과 구별된 제2 CCA 임계값에 기초하여 채널에 접근한다(제2 동작). 즉, 단말은 제1 CCA 임계값 및 제2 CCA 임계값 모두에 기초하여 채널의 점유 여부를 판단한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 제2 CCA 임계값은 inter-BSS 프레임의 수신 신호 세기에 따라 채널 점유 여부를 판단하기 위해 설정된 OBSS(Overlapping Basic Service Set) PD 레벨이다. 이때, 제2 CCA 임계값은 제1 CCA 임계값 이상의 값을 가질 수 있다.

[0094] 다른 실시예에 따르면, 단말은 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임인지 여부에 따라 서로 다른 NAV(Network Allocation Vector)를 설정 또는 업데이트할 수 있다. 더욱 구체적으로, 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임으로 판단될 경우, 단말은 해당 프레임의 듀레이션(duration) 정보에 기초하여 제1 NAV를 설정 또는 업데이트한다(제1 동작). 이때, 제1 NAV는 intra-BSS 프레임을 보호하기 위해 관리되는 intra-BSS NAV일 수 있다. 한편, 수신

된 프레임이 inter-BSS 프레임으로 판단될 경우, 단말은 해당 프레임의 듀레이션 정보에 기초하여 제2 NAV를 설정 또는 업데이트한다(제2 동작). 이때, 제2 NAV는 inter-BSS 프레임을 보호하기 위해 관리되는 베이직 NAV일 수 있다.

[0095] 본 발명의 실시예에 따르면, 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우 논-레거시 단말은 해당 프레임의 프리앰블(즉, VHT-SIG-A)에서 그룹 ID 정보 및 PAID 정보를 추출한다. 추출된 그룹 ID 정보가 기 설정된 값(예를 들어, 63)인 경우, 논-레거시 단말은 추출된 PAID 정보에 기초하여 상기 프레임이 intra-BSS 프레임인지 또는 inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 더욱 구체적으로, 단말은 추출된 PAID 정보를 단말의 결합된 BSS를 식별하기 위한 정보와 비교하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행한다. 후술하는 바와 같이, 단말의 결합된 BSS를 식별하기 위한 정보는 실시예에 따라 단말의 PAID, 단말이 결합된 AP가 알려준 BSS 컬러, 단말이 결합된 AP가 알려준 부분 BSS 컬러 등을 포함한다. 한편, 기 설정된 값(즉, 63)의 그룹 ID 정보는 해당 프레임이 하향 프레임임을 지시한다.

[0096] 한편, 수학식 2의 규칙에 따라 AID가 할당되면, 해당 BSS 또는 다중 BSS의 AID 후보 값들 중에서 AID(8-N+1:8)이 수학식 2의 규칙을 따르지 않는 값들은 AID 값으로 사용되지 않게 된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 사용되지 않는 AID 값들은 STA들의 그룹을 가리키는데 사용될 수 있다. 더욱 구체적으로, 수학식 2의 규칙을 따르지 않는 AID 값들은 STA들의 그룹을 가리키는 식별자로 묵시적 또는 명시적으로 지정될 수 있다. STA들의 그룹을 가리키는 식별자는 HE(High-Efficiency) MU(Multi-User) PPDU의 HE-SIG-B의 사용자 필드에 STA-ID 값으로 삽입될 수 있다. 상기 식별자가 가리키는 그룹의 STA들은 해당 리소스 유닛을 디코딩할 수 있다.

[0097] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 논-레거시 엘리먼트(element) 포맷을 도시한다. AP는 도 9에 도시된 엘리먼트를 이용하여 STA들에게 부분 BSS 컬러 정보를 알려줄 수 있다. 논-레거시 엘리먼트는 비콘 프레임, 프로브 요청 프레임, 프로브 응답 프레임, 결합 요청 프레임, 결합 응답 프레임, 재결합 요청 프레임, 재결합 응답 프레임 등에 포함될 수 있다. 또한, 논-레거시 엘리먼트는 해당 엘리먼트를 단독으로 포함하는 프레임을 통해 전송될 수도 있다.

[0098] 도 9를 참조하면, 논-레거시 엘리먼트는 '엘리먼트 ID' 필드, '길이' 필드 및 '부분 BSS 컬러 정보' 필드를 포함할 수 있다. '엘리먼트 ID' 필드는 해당 엘리먼트의 타입(예를 들어, '부분 BSS 컬러 정보 엘리먼트')을 지시한다. '길이' 필드는 해당 엘리먼트의 길이 정보를 나타낸다. '부분 BSS 컬러 정보' 필드는 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드, '부분 BSS 컬러 비트' 필드 및 예약된 필드를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, '부분 BSS 컬러 정보' 필드는 3-비트의 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드와 4-비트의 '부분 BSS 컬러 비트' 필드를 포함할 수 있다.

[0099] 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드는 AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수 N을 지시한다. 상기 지시된 N의 값에 따라, BSS 컬러의 최소 유효 N-비트(들)이 AID 결정에 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 N은 1부터 최대의 부분 BSS 컬러 비트 개수(예를 들면, 4)까지의 어느 하나의 값을 지시할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 상기 N은 0을 추가로 지시하여 AID 할당에 부분 BSS 컬러가 사용되지 않음을 지시할 수도 있다. 만약 N이 0을 지시할 경우, VHT PPDU의 PAID 정보를 이용한 intra/inter-BSS 프레임 판단 방법이 사용되지 않을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드의 값 즉, N이 0 보다 큰 값으로 설정된 경우, AP는 수학식 2의 방법에 따라 AID를 할당할 수 있다.

[0100] '부분 BSS 컬러 비트' 필드는 부분 BSS 컬러의 비트 값을 나타낸다. '부분 BSS 컬러 비트' 필드는 수학식 2의 BCB 값을 나타낼 수 있다. 또한, '부분 BSS 컬러 비트' 필드는 본 발명의 일 실시예에 따라 AID가 결정된 경우에 수학식 1에 따른 PAID(8-N+1:8) 값으로 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따르면, 부분 BSS 컬러의 비트 값은 BSS 컬러와 독립적으로 결정될 수 있다. 그렇게 함으로 주변 BSS의 그것과 부분 BSS 컬러 값이 겹치는 문제를 줄일 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 부분 BSS 컬러의 비트 값은 BSS 컬러에 종속적으로 결정될 수 있다. 그렇게 함으로 BSS 컬러 정보를 수신하는 수신자는 이에 기초하여 부분 BSS 컬러 비트 값을 추정할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, '부분 BSS 컬러 비트' 필드는 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드의 값에 따라 가변적으로 결정될 수 있다.

[0101] 본 발명의 실시예에 따르면, 부분 BSS 컬러는 해당 BSS를 운영하는 AP에 의해 설정될 수 있다. AP는 BSS에 결합된 STA들에게 설정된 부분 BSS 컬러를 알려준다. 만약 다중 BSSID 세트가 사용되는 경우, 동일한 다중 BSSID 세트의 BSS들은 동일한 부분 BSS 컬러를 사용할 수 있다.

[0102] 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, AP는 해당 BSS에서 AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수 N의

값을 변경할 수 있다. 수학적식 2의 실시예에 따라 AID가 할당되면 $AID(8-N+1:8)$ 은 BSS 내에서 고정된 값을 갖게 된다. 따라서, 비트 개수 N 이 클수록 STA에 할당될 수 있는 AID들의 수가 줄어들게 된다. 따라서, AP는 설정된 비트 개수 N 의 값에 따라 AID 할당을 수행하는 중에, 더 많은 수의 STA와 결합을 수행하기 위해서 비트 개수 N 의 값을 줄일 수 있다. 예를 들어, 더 많은 수의 STA와 결합하기 위해 AP는 비트 개수 N 의 값을 1 줄일 수 있다. 이때, 기존에 사용된 부분 BSS 컬러 비트들에서 최대 유효 비트 혹은 최소 유효 비트를 뺀 나머지 비트들이 새로운 부분 BSS 컬러 비트들로 사용될 수 있다. 뿐만 아니라, AP는 해당 BSS에서 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 값을 변경할 수도 있다. 상기와 같이 AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수 N 및/또는 부분 BSS 컬러 비트 값을 변경하기 위해 AP는 도 9에 도시된 엘리먼트를 전송할 수 있다.

[0103] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 AID 산출 과정을 도시한다. 도 10을 참조하면, 수학적식 1에 따른 PAID 산출 과정에서 도 10(a)의 $\text{dec}(AID[0:8])$ (이하, 'AID의 특정 비트 정보')와 도 10(b)의 $\text{dec}(BSSID[44:47]) \text{ XOR } BSSID[40:43]] * 2^5$ (이하, 'BSSID로부터 획득된 정보')를 더하게 된다. 이때, BSSID로부터 획득된 정보에서 B0부터 B4까지의 5개 비트들은 2^5 의 곱셈 연산에 의해 모두 0이 된다.

[0104] 만약 수학적식 2의 AID 할당 규칙에서 N 이 4인 경우, $AID[5:8]$ 은 수학적식 2의 규칙에 의해 BSS 내에서 고정된 값으로 결정된다. 따라서, 할당된 AID 값 및 BSSID 값에 관계 없이 BSS 내에서 단일의 $PAID(8-N+1:8)$ 값이 결정된다. 그러나 수학적식 2의 AID 할당 규칙에서 N 이 4보다 작은 경우, $AID[5:8]$ 중 적어도 일부의 비트는 가변적인 값으로 결정될 수 있다. 따라서, 할당된 AID 값 및 BSSID 값에 따라 BSS 내에서 복수의 $PAID(8-N+1:8)$ 값이 결정될 수 있다. 예를 들면, BSSID로부터 획득된 정보의 $B(8-N+1-1)$ 값이 1인 경우, AID의 특정 비트 정보와 BSSID로부터 획득된 정보를 더하는 과정에서 AID의 특정 비트 정보의 $B(8-N+1-1)$ 값에 따라 자릿수 올림이 발생할 수도 있고 발생하지 않을 수도 있다. 이와 같은 모호성이 해결되지 않으면, intra-BSS 프레임을 inter-BSS 프레임으로 잘못 판단하는 오류가 발생할 수 있다.

[0105] 수신된 프레임의 PAID 정보에 기초하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 경우, 단말은 수신된 프레임에서 추출된 PAID 정보를 단말이 결합된 BSS에 관계된 PAID 정보와 일치하는지 여부를 확인할 수 있다. 여기서, PAID 정보는 PAID의 기 설정된 비트들을 가리킨다. 더욱 구체적으로 PAID 정보는 PAID의 상위 N -비트들 즉, $PAID(8-N+1:8)$ 를 가리킬 수 있다. 만약 수신된 프레임에서 추출된 PAID 정보가 단말이 결합된 BSS에 관계된 PAID 정보와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다. 그러나 수신된 프레임에서 추출된 PAID 정보가 단말이 결합된 BSS에 관계된 PAID 정보와 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다.

[0106] 한편, 전술한 PAID 값 결정의 모호성으로 인한 문제를 해결하기 위해, 다양한 PAID 비교 방법들이 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 단말은 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 을 단말이 결합된 BSS에서 가능한 모든 $PAID(8-N+1:8)$ 들과 비교하여 intra/inter-BSS 프레임의 판단을 수행한다. 만약 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 이 단말이 결합된 BSS에서 가능한 모든 $PAID(8-N+1:8)$ 들 중 어느 하나와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다. 그러나 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 이 단말이 결합된 BSS에서 가능한 모든 $PAID(8-N+1:8)$ 들 중 어느 것과도 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 이와 같은 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단은 수신된 프레임의 그룹 ID가 기 설정된 값(예를 들어, 63)인 경우에 수행될 수 있다.

[0107] 다른 실시예에 따르면, 단말은 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 을 i) 단말이 결합된 BSS의 $PAID(8-N+1:8)$, ii) 단말이 결합된 BSS의 PAID의 $B(8-N+1)$ 위치에 1을 더한 $PAID'(8-N+1:8)$ 및 iii) 단말이 결합된 BSS의 PAID의 $B(8-N+1)$ 위치에 1을 차감한 $PAID''(8-N+1:8)$ 과 비교하여 intra/inter-BSS 프레임의 판단을 수행한다. 만약 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 이 상기 i), ii), iii) 중 어느 하나와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다. 그러나 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 이 상기 i), ii), iii) 중 어느 것과도 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 이와 같은 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단은 수신된 프레임의 그룹 ID가 기 설정된 값(예를 들어, 63)인 경우에 수행될 수 있다.

[0108] 전술한 PAID 값 결정의 모호성으로 인한 문제를 해결하기 위해, AID 할당 시 추가적인 규칙이 적용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, AID의 $B(8-N+1-1)$ 은 항상 0으로 설정될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, BSSID로부터 획득된 정보의 $B(8-N+1-1)$ 값이 0인 경우 AID의 $B(8-N+1-1)$ 은 항상 0으로 설정될 수 있다.

[0109] 한편, 서로 다른 BSS에서도 부분 BSS 컬러는 동일한 값으로 설정될 가능성이 있다. 따라서, 부분 BSS 컬러에 기초한 intra/inter-BSS 프레임 판단 결과와 MAC 주소에 기초한 intra/inter-BSS 프레임 판단 결과가 상이할 경

우, MAC 주소에 기초한 판단 결과가 부분 BSS 컬러에 기초한 판단 결과보다 우선한다. 예를 들어, 수신된 프레임이 부분 BSS 컬러에 기초하여 intra-BSS 프레임으로 판단되지만 수신된 프레임이 MAC 주소에 기초하여 inter-BSS 프레임으로 판단되면, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다. 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임으로 판단될 조건과 수신된 프레임이 inter-BSS 프레임으로 판단될 조건을 모두 만족하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단할 수 있다.

[0110] 구체적인 실시예로, 수신된 프레임이 부분 BSS 컬러에 기초하여 intra-BSS 프레임으로 판단되지만 수신된 프레임이 MAC 주소에 기초하여 inter-BSS 프레임으로 판단되면, 단말은 전송한 베이직 NAV를 설정 또는 업데이트할 수 있다. 단말은 수신된 프레임의 MAC 헤더의 듀레이션 필드 정보에 기초하여 베이직 NAV를 설정 또는 업데이트한다.

[0111] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 AID 산출 과정을 더욱 상세하게 도시한다. AP는 수학적 식 1의 실시예에 따라 PAID를 설정할 수 있으며, 도 11(a) 및 도 11(b)는 그 과정을 나타낸다. 도 11(b)에 도시된 바와 같이, x 는 AID의 비트 0부터 비트 8까지의 비트들(즉, AID[0:8])을 나타내고, y 는 (BSSID[44:47] XOR BSSID[40:43])* 2^5 을 나타낸다. z 는 x 와 y 의 합을 나타낸다. 또한, 도 11(c)는 수학적 식 2에 따른 AID의 비트 (8-N+1)부터 비트 8까지의 비트들(즉, AID[8-N+1:8])의 할당 규칙을 나타낸다.

[0112] 도 11(a) 내지 도 11(c)를 참조하여 PAID가 산출되는 과정을 설명하면 다음과 같다. 도 11(c)의 규칙에 따라 AID가 할당되면 x 의 상위 N-비트들은 도 11(c)의 규칙에 따라 할당된다. 본 발명의 실시예에 따르면, N은 1에서 4까지의 어느 하나의 값일 수 있다. 그러나 본 발명의 다른 실시예에 따르면, N은 0으로 지정되어 도 11(c)의 규칙에 따른 AID 할당 방법 및 PAID를 이용한 intra/inter-BSS 프레임 판단 방법이 수행되지 않을 수 있다. N은 도 9에서 설명한 논-레거시 엘리먼트를 통해 전달될 수 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. y 의 하위 5-비트들은 도 11(b)의 * 2^5 연산에 의해 모두 0으로 설정된다(즉, '00000'). x 와 y 를 합산하여 z 가 산출되며, z 에 mod 2^9 연산을 수행하여 PAID가 산출된다. mod 연산은 x 와 y 의 합으로 z 가 산출될 때 B8 위치에서 B9 위치로 자릿수 올림이 발생하는 경우, 그 올려진 값을 잘라내는 역할을 수행한다.

[0113] 본 발명의 실시예에 따르면, x 의 상위 N-비트들은 도 11(c)에 도시된 AID 할당 규칙과 같이 부분 BSS 컬러 값과 BSSID에 기초한 N-비트 값의 조합으로 결정된다. 따라서, x 의 상위 N-비트들은 BSS에 종속적인 값이다. 또한, y 는 BSSID에 기초한 K-비트 값에 의해 결정되기 때문에 BSS에 종속적인 값이다. 따라서, PAID의 상위 N-비트들은 BSS에 종속적인 값이 될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면 BSS 식별을 위한 정보로서 부분 BSS 컬러가 사용될 수 있다. 부분 BSS 컬러는 도 11(c)의 AID 할당 규칙에 사용되는 BCB[0:N-1]을 가리킬 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 부분 BSS 컬러는 PAID의 상위 N-비트들에 의해 나타날 수 있다. 한편 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 부분 BSS 컬러는 x 의 상위 N-비트들을 가리킬 수도 있다.

[0114] 한편, 전송한 바와 같이 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임 판단의 모호성이 해결되지 않으면, intra-BSS 프레임이 inter-BSS 프레임으로 잘못 판단되는 오류가 발생할 수 있다. intra-BSS 프레임이 inter-BSS 프레임으로 잘못 판단되면, 단말은 전송한 제2 CCA 임계값에 기초하여 채널의 점유 여부를 판단할 수 있다. 이때, 제2 CCA 임계값은 intra-BSS 프레임에 적용되는 제1 CCA 임계값보다 높은 값으로 설정될 수 있다. 단말이 제2 CCA 임계값에 기초하여 채널 접근을 수행할 경우, 수신되는 패킷에 간섭을 줄 수 있다. 또한, AP는 해당 패킷의 전송 중에 있으므로, 단말이 전송하는 패킷을 수신할 수 없게 된다. 이와 같이, 단말의 intra/inter-BSS 프레임 판단 오류는 intra-BSS의 동작을 방해할 수 있다.

[0115] 따라서, intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임 판단의 모호성을 해결하기 위한 방법이 필요하다. 이하 각 도면을 참조로 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단 방법을 설명한다. 각각의 실시예에서는 수신된 프레임이 VHT PPDU이며, 그룹 ID가 63으로 설정된(즉, 하향 프레임인) 상황을 가정한다.

[0116] 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단 방법을 도시한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 할당된 AID 값 및 BSSID 값에 따라 BSS 내에서 복수의 PAID(8-N+1:8) 값이 결정될 수 있다. 따라서, 단말은 수신된 프레임으로부터 추출된 PAID(8-N+1:8)을 단말이 결합된 BSS에서 가능한 모든 PAID(8-N+1:8)들과 비교하여 intra/inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 수 있다. 만약 수신된 프레임으로부터 추출된 PAID(8-N+1:8)이 단말이 결합된 BSS에서 가능한 모든 PAID(8-N+1:8)들 중 어느 하나와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다. 그러나 수신된 프레임으로부터 추출된 PAID(8-N+1:8)이 단말이 결합된 BSS에서 가능한 모든 PAID(8-N+1:8)들 중 어느 것과도 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다.

- [0117] 도 12(a) 및 도 12(b)는 수신 단말의 PAID 산출 과정에 기초하여, 수신된 프레임이 intra-BSS 프레임인지 또는 inter-BSS 프레임인지 판단하는 방법을 나타낸다. 도 12(a)는 도 10 및 도 11에서 설명된 단말의 PAID 산출 과정에서 $B(8-N+1-1)$ 에서 자릿수 올림이 발생하는 경우의 판단 방법을 나타낸다. 또한, 도 12(b)는 도 10 및 도 11에서 설명된 단말의 PAID 산출 과정에서 $B(8-N+1-1)$ 에서 자릿수 올림이 발생하지 않는 경우의 판단 방법을 나타낸다.
- [0118] 먼저 도 12(a)를 참조하면, 단말은 무선 프레임을 수신하고 수신된 프레임으로부터 PAID 정보를 추출한다(S1210). 이때, 수신된 프레임으로부터 그룹 ID가 함께 추출될 수 있으며, 그룹 ID는 63인 것으로 가정한다. 단말은 수신된 프레임의 $PAID(8-N+1:8)$ 이 다음 중 어느 하나와 일치하는지 판단한다(S1220). a-i) 단말의 $PAID(8-N+1:8)$, a-ii) 단말의 $PAID(8-N+1:8)-1(8-N+1)$. 여기서 $1(8-N+1)$ 은 PAID의 비트 $(8-N+1)$ 의 1을 가리킨다. 도 12(a)의 실시예의 경우 단말의 PAID 산출 과정에서 자릿수 올림이 발생하였으므로, 단말의 $PAID(8-N+1:8)$ 에서 1을 차감한 $PAID'(8-N+1:8)$ 이 BSS에 존재할 수 있다. 따라서, 단말은 수신된 프레임의 $PAID(8-N+1:8)$ 이 상기 a-i), a-ii) 중 어느 하나와 일치하는지 여부를 판단한다. 만약 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 가 상기 a-i) 및 a-ii) 중 어느 하나와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다(S1230). 그러나 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 가 상기 a-i) 및 a-ii) 중 어느 것과도 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다(S1232).
- [0119] 다음으로, 도 12(b)를 참조하면, 단말은 무선 프레임을 수신하고 수신된 프레임으로부터 PAID 정보를 추출한다(S1260). 이때, 수신된 프레임으로부터 그룹 ID가 함께 추출될 수 있으며, 그룹 ID는 63인 것으로 가정한다. 단말은 수신된 프레임의 $PAID(8-N+1:8)$ 이 다음 중 어느 하나와 일치하는지 판단한다(S1270). b-i) 단말의 $PAID(8-N+1:8)$, b-ii) 단말의 $PAID(8-N+1:8)+1(8-N+1)$. 여기서 $1(8-N+1)$ 은 PAID의 비트 $(8-N+1)$ 의 1을 가리킨다. 도 12(b)의 실시예의 경우 단말의 PAID 산출 과정에서 자릿수 올림이 발생하지 않았으므로, 단말의 $PAID(8-N+1:8)$ 에서 1을 더한 $PAID''(8-N+1:8)$ 이 BSS에 존재할 수 있다. 따라서, 단말은 수신된 프레임의 $PAID(8-N+1:8)$ 이 상기 b-i), b-ii) 중 어느 하나와 일치하는지 여부를 판단한다. 만약 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 가 상기 b-i) 및 b-ii) 중 어느 하나와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다(S1280). 그러나 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 가 상기 b-i) 및 b-ii) 중 어느 것과도 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다(S1282).
- [0120] 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단 방법을 도시한다. 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 단말은 수신된 프레임의 PAID 값 및 단말이 결합된 BSS의 BSSID에 기초한 K-비트 값을 이용하여 intra/inter-BSS 프레임 판단을 위한 참조 값 x' 를 산출할 수 있다.
- [0121] 더욱 구체적으로, 단말은 무선 프레임을 수신하고 수신된 프레임으로부터 PAID 정보를 추출한다(S1310). 이때, 수신된 프레임으로부터 그룹 ID가 함께 추출될 수 있으며, 그룹 ID는 63인 것으로 가정한다. 단말은 수신된 프레임의 PAID 값과 단말이 결합된 BSS의 BSSID에 기초한 K-비트 값을 이용하여 참조 값 x' 를 산출한다(S1320). 본 발명의 실시예에서 참조 값 x' 는 수신된 프레임의 PAID 값 및 단말이 결합된 BSS의 BSSID에 기초한 K-비트 값의 조합에 의해 결정될 수 있다. 더욱 구체적으로, 참조 값 x' 는 수신된 프레임의 PAID 값(즉, 도 11에서 $(x+y) \bmod 2^9$)에서 단말이 결합된 BSS의 BSSID에 기초한 K-비트 값과 2^5 의 곱(즉, y')을 차감하여 산출될 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 도 14를 참조로 후술하도록 한다. 단말은 참조 값 $x'(8-N+1:8)$ 이 단말의 $AID(8-N+1:8)$ 과 일치하는지 판단한다(S1330). 만약 참조 값 $x'(8-N+1:8)$ 이 단말의 $AID(8-N+1:8)$ 과 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다(S1340). 그러나 참조 값 $x'(8-N+1:8)$ 이 단말의 $AID(8-N+1:8)$ 과 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다(S1342).
- [0122] 도 14는 본 발명의 실시예에 따라 intra/inter-BSS 프레임 판단을 위한 참조 값을 산출하는 과정 및 부분 AID를 산출하는 과정을 도시한다. 도 14의 실시예에서 각 변수의 정의는 다음과 같다.
- [0123] - PAID는 수신된 프레임에서 추출된 부분 AID를 나타낸다. PAID는 수신된 VHT PPDU의 VHT-SIG-A1에서 추출될 수 있다.
- [0124] - x 는 프레임의 의도된 수신자의 $AID(0:8)$ 을 나타낸다.
- [0125] - y 는 프레임을 송신한 단말이 속한 BSS의 $(BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43]) * 2^5$ 을 나타낸다.
- [0126] - y' 는 프레임을 수신한 단말이 결합된 BSS의 $(BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43]) * 2^5$ 을 나타낸다.
- [0127] 다시 말해서, y 는 프레임을 송신한 단말이 결합된 BSS의 BSSID에 기초한 K-비트 값과 2^5 의 곱을 나타내며, y'

는 프레임을 수신한 단말이 결합된 BSS의 BSSID에 기초한 K-비트 값과 2^5 의 곱을 나타낸다. 도 14의 실시예에서 x' 는 9-비트의 이진수 값을 나타낸다. 도 14(a)의 실시예에 따라 산출된 값으로부터 이진수의 x' 를 획득하기 위해 별도의 $\text{bin}[x', 9]$ 연산이 수행될 수 있다.

[0128] 먼저, 도 14(a)는 intra/inter-BSS 프레임 판단을 위한 참조 값 x' 를 산출하는 과정을 나타낸다. 프레임을 수신한 단말은 수신된 프레임에서 추출된 PAID와 y' 를 비교한다. 만약 $\text{PAID}-y'$ 가 0보다 작은 경우(즉, Case RX1), 단말은 x' 를 $\text{PAID}-y'+2^9$ 으로 설정한다. 그러나 $\text{PAID}-y'$ 가 0보다 크거나 같은 경우(즉, Case RX2), 단말은 x' 를 $\text{PAID}-y'$ 로 설정한다. 단말은 이와 같이 산출된 참조 값 x' 를 이용하여 도 13의 실시예와 같은 intra/inter-BSS 프레임 판단을 수행할 수 있다.

[0129] 다음으로, 도 14(b)는 PPDU를 송신하는 단말이 PAID를 산출하는 과정을 나타낸다. 도 11의 실시예를 참조하면, PAID는 $(x+y) \bmod 2^9$ 으로 산출될 수 있다. 여기서 x 와 y 는 9-비트의 값이므로 x 와 y 는 각각 다음 조건을 만족한다.

[0130] $0 \leq x < 2^9, 0 \leq y < 2^9$

[0131] 따라서, $x+y$ 는 다음 조건을 만족한다.

[0132] $0 \leq x+y < 2^{10}$

[0133] 따라서, 본 발명의 실시예에 따르면 PAID는 다음과 같이 산출될 수 있다. 만약 $x+y$ 가 2^9 보다 크거나 같은 경우(즉, Case TX1), PAID는 $x+y-2^9$ 으로 설정된다. 그러나 $x+y$ 가 2^9 보다 작은 경우(즉, Case TX2), PAID는 $x+y$ 로 설정된다.

[0134] 본 발명의 실시예에 따라 참조 값 x' 가 사용되는 경우, 수신 단말의 intra/inter-BSS 프레임 판단 과정을 설명하면 다음과 같다. 먼저, 단말이 수신한 프레임이 intra-BSS 프레임인 경우, 수신 단말은 다음과 같이 판단한다. 단말이 intra-BSS 프레임을 수신한 경우, y 와 y' 는 모두 동일한 BSSID에 기초하여 결정되므로 $y = y'$ 를 만족한다.

[0135] A-1) 송신 단말이 Case Tx1에 의해 PAID를 산출한 경우

[0136] Case Tx1의 수식에 따라, $\text{PAID}-y = x-2^9$ 을 만족한다. 이때, x 는 2^9 보다 작은 값이므로 $\text{PAID}-y < 0$ 이다. y 와 y' 의 값이 동일하므로 $\text{PAID}-y' < 0$ 을 만족하며, 수신 단말은 Case Rx1에 따라 x' 를 산출하게 된다. 이때, x' 는 다음 수식을 만족하게 된다.

수학식 3

[0137] $x' = \text{PAID} - y' + 2^9 = \text{PAID} - y + 2^9 = x$

[0138] 즉, $x' = x$ 를 만족하고, $x'(8-N+1:8) = x(8-N+1:8)$ 이다. 각 단말의 AID가 전술한 규칙에 의해 할당된 경우, 동일한 BSS의 단말들은 동일한 AID(8-N+1:8) 값을 갖게 된다. 따라서, $x'(8-N+1:8)$ 은 수신 단말의 AID(8-N+1:8)과 일치하게 되고, 수신 단말은 해당 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단하게 된다.

[0139] A-2) 송신 단말이 Case Tx2에 의해 PAID를 산출한 경우

[0140] Case Tx2의 수식에 따라, $\text{PAID}-y = x$ 를 만족한다. 이때, x 는 0보다 크거나 같은 값이므로 $\text{PAID}-y \geq 0$ 이다. y 와 y' 의 값이 동일하므로 $\text{PAID}-y' \geq 0$ 을 만족하며, 수신 단말은 Case Rx2에 따라 x' 를 산출하게 된다. 이때, x' 는 다음 수식을 만족하게 된다.

수학식 4

[0141] $x' = \text{PAID} - y' = \text{PAID} - y = x$

[0142] 즉, $x' = x$ 를 만족하고, $x'(8-N+1:8) = x(8-N+1:8)$ 이다. 각 단말의 AID가 전술한 규칙에 의해 할당된 경우, 동일한 BSS의 단말들은 동일한 AID(8-N+1:8) 값을 갖게 된다. 따라서, $x'(8-N+1:8)$ 은 수신 단말의 AID(8-N+1:8)과 일치하게 되고, 수신 단말은 해당 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단하게 된다.

[0143] 다음으로, 단말이 수신한 프레임이 inter-BSS 프레임인 경우, 수신 단말은 다음과 같이 판단한다. 단말이 inter-BSS 프레임을 수신한 경우, y 와 y' 는 서로 다른 BSSID에 기초하여 결정되므로 y 와 y' 는 서로 다른 값을 나타낼 확률이 높다.

[0144] B-1) 송신 단말이 Case Tx1에 의해 PAID를 산출하고, 수신 단말이 Case RX1에 의해 x' 를 산출한 경우

[0145] 이때, x' 는 다음 수식을 만족하게 된다.

수학식 5

$$[0146] \quad x' = \text{PAID} - y' + 2^9 = x + y - 2^9 - y' + 2^9 = x + y - y'$$

[0147] 따라서, y 와 y' 가 다른 경우 x' 와 x 는 다르게 된다. y 와 y' 의 하위 5-비트들은 모두 0이므로, $x'(5:8)$ 과 $x(5:8)$ 이 서로 다르게 된다. N 이 4 이하의 값으로 설정될 경우, $x'(8-N+1:8)$ 은 $x'(5:8)$ 의 적어도 일부 비트를 가리키며, $x(8-N+1:8)$ 은 $x(5:8)$ 의 적어도 일부 비트를 가리킨다. 따라서, $x'(8-N+1:8)$ 과 $x(8-N+1:8)$ 이 서로 다르게 될 확률이 크다. 결과적으로, $x'(8-N+1:8)$ 은 수신 단말의 AID(8-N+1:8)과 다르게 될 확률이 높다. 이에 따라 수신 단말은 해당 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단하게 될 확률이 높다.

[0148] B-2) 송신 단말이 Case Tx2에 의해 PAID를 산출하고, 수신 단말이 Case RX1에 의해 x' 를 산출한 경우

[0149] 이때, x' 는 다음 수식을 만족하게 된다.

수학식 6

$$[0150] \quad x' = \text{PAID} - y' + 2^9 = x + y - y' + 2^9$$

[0151] 이때, $-2^9 < y - y' < 2^9$ 을 만족하므로, y 와 y' 가 다른 경우 x' 와 x 는 다르게 된다. 전술한 바와 같이 x' 와 x 가 다르면, $x'(8-N+1:8)$ 과 $x(8-N+1:8)$ 이 서로 다르게 될 확률이 크다. 결과적으로, $x'(8-N+1:8)$ 은 수신 단말의 AID(8-N+1:8)과 다르게 될 확률이 높다. 이에 따라 수신 단말은 해당 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단하게 될 확률이 높다.

[0152] B-3) 송신 단말이 Case Tx1에 의해 PAID를 산출하고, 수신 단말이 Case RX2에 의해 x' 를 산출한 경우

[0153] 이때, x' 는 다음 수식을 만족하게 된다.

수학식 7

$$[0154] \quad x' = \text{PAID} - y' = x + y - 2^9 - y' = x + y - y' - 2^9$$

[0155] 이때, $-2^9 < y - y' < 2^9$ 을 만족하므로, y 와 y' 가 다른 경우 x' 와 x 는 다르게 된다. 전술한 바와 같이 x' 와 x 가 다르면, $x'(8-N+1:8)$ 과 $x(8-N+1:8)$ 이 서로 다르게 될 확률이 크다. 결과적으로, $x'(8-N+1:8)$ 은 수신 단말의 AID(8-N+1:8)과 다르게 될 확률이 높다. 이에 따라 수신 단말은 해당 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단하게 될 확률이 높다.

[0156] B-4) 송신 단말이 Case Tx2에 의해 PAID를 산출하고, 수신 단말이 Case RX2에 의해 x' 를 산출한 경우

[0157] 이때, x' 는 다음 수식을 만족하게 된다.

수학식 8

$$[0158] \quad x' = \text{PAID} - y' = x + y - y'$$

[0159] y 와 y' 가 다른 경우 x' 와 x 는 다르게 된다. 전술한 바와 같이 x' 와 x 가 다르면, $x'(8-N+1:8)$ 과 $x(8-N+1:8)$ 이

서로 다르게 될 확률이 크다. 결과적으로, $x'(8-N+1:8)$ 은 수신 단말의 $AID(8-N+1:8)$ 과 다르게 될 확률이 높다. 이에 따라 수신 단말은 해당 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단하게 될 확률이 높다.

[0160] 한편, 수신된 프레임의 $PAID(8-N+1:8)$ 과 단말의 $PAID(8-N+1:8)$ 을 비교하는 판단 방법은 inter-BSS 프레임을 intra-BSS 프레임으로 잘못 판단할 가능성과 intra-BSS 프레임을 inter-BSS 프레임으로 잘못 판단할 가능성을 모두 갖는다. 그러나 도 13의 실시예에 따른 판단 방법은 inter-BSS 프레임을 intra-BSS 프레임으로 잘못 판단할 가능성은 있지만, intra-BSS 프레임을 inter-BSS 프레임으로 잘못 판단하는 경우는 없게 된다.

[0161] 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, 단말은 $x'(8-N+1:8)$ 과 $y'(8-N+1:8)$ 을 이용하여 산출된 값을 부분 BSS 컬러 값(즉, BCB 정보)과 비교하여 intra/inter-BSS 프레임 판단을 수행할 수 있다. 더욱 구체적으로, $x'(8-N+1:8)-y'(8-N+1:8)$ 값이 0보다 작은 경우 단말은 $x'(8-N+1:8)-y'(8-N+1:8)+2^N$ 값이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러 값과 일치하는지 판단한다. 일치하는 경우 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단하고, 일치하지 않을 경우 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다. 한편, $x'(8-N+1:8)-y'(8-N+1:8)$ 값이 0보다 크거나 같은 경우 단말은 $x'(8-N+1:8)-y'(8-N+1:8)$ 값이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러 값과 일치하는지 판단한다. 일치하는 경우 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단하고, 일치하지 않을 경우 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다.

[0162] 전술한 도 12 내지 도 14의 실시예에 따른 판단 방법들은 $PAID$ 값 결정의 모호성이 존재함을 단말이 확인한 경우에 수행될 수 있다. 일 실시예로서, $PAID$ 결정의 모호성이 존재하지 않음을 단말이 확인한 경우, 단말은 수신된 프레임의 $PAID(8-N+1:8)$ 을 단말의 $PAID(8-N+1:8)$ 과 비교하여 intra/inter-BSS 프레임 판단을 수행할 수 있다. 즉, 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 이 단말의 $PAID(8-N+1:8)$ 과 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다. 그러나 수신된 프레임으로부터 추출된 $PAID(8-N+1:8)$ 이 단말의 $PAID(8-N+1:8)$ 과 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다.

[0163] $PAID$ 값 결정의 모호성이 존재하는지 여부는 다양한 실시예에 의해 단말에게 인지될 수 있다. 일 실시예에 따르면, $y(5:8-N+1-1)$ 이 모두 0인 경우 단말은 모호성이 존재하는 것으로 판단하고, 그렇지 않은 경우 모호성이 존재하지 않는 것으로 판단할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, $N=4$ 로 설정된 경우 단말은 모호성이 존재하지 않는 것으로 판단하고, N 이 1에서 3까지의 어느 하나의 값인 경우 단말은 모호성이 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 여기서, N 은 AID 할당 시 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수 및 BSSID 정보의 비트 개수를 나타낸다. 또 다른 실시예에 따르면, 단말은 도 15 및 도 16에서 설명되는 방법으로 $PAID$ 값 결정의 모호성이 존재하는지 여부를 인지할 수 있다.

[0164] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 논-레거시 엘리먼트 포맷을 도시한다. 도 15의 논-레거시 엘리먼트의 필드들 중 도 9에서 설명된 논-레거시 엘리먼트의 필드와 동일한 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[0165] 도 15를 참조하면, 논-레거시 엘리먼트는 '엘리먼트 ID' 필드, '길이' 필드 및 '부분 BSS 컬러 정보' 필드를 포함할 수 있다. 또한, '부분 BSS 컬러 정보' 필드는 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드, '부분 BSS 컬러 비트' 필드 및 '모호성' 필드를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, '부분 BSS 컬러 정보' 필드는 3-비트의 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드, 4-비트의 '부분 BSS 컬러 비트' 필드 및 1-비트의 '모호성' 필드를 포함할 수 있다. '모호성' 필드는 플래그 값을 통해 $PAID$ 값 결정의 모호성이 존재할 수 있는지 여부를 시그널링한다.

[0166] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 부분 BSS 컬러 비트 개수 정보 및 모호성 정보 시그널링 방법을 도시한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 논-레거시 엘리먼트의 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드는 전술한 모호성이 존재할 수 있는지 여부를 시그널링할 수 있다. 더욱 구체적으로, 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드는 기 설정된 인덱스들을 통해, AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수 및 상기 모호성이 존재할 수 있는지 여부를 함께 나타낼 수 있다. 예를 들어, 인덱스 1 내지 4는 각각 AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수가 1 내지 4이며, 상기 모호성이 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. 한편, AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수가 4인 경우에는 $PAID$ 값 결정의 모호성이 존재하지 않을 수 있다. 따라서, 인덱스 5 내지 7은 각각 AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수가 1 내지 3이며, 상기 모호성이 존재할 수 있음을 추가적으로 나타낼 수 있다.

[0167] 도 17은 본 발명의 제2 실시예에 따른 AID 할당 방법 및 논-레거시 엘리먼트 포맷을 도시한다. 도 17(a)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 AID 할당 방법을 나타내며, 도 17(b)는 이에 대응하는 논-레거시 엘리먼트 포맷을

도시한다.

[0168] 먼저, 도 17(a)를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 AID 할당 방법은 아래 수학적 식 9와 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 9

[0169]
$$\text{AID}(8-N+1:8) = \text{bin}[\text{dec}(\text{BCB}(0:N-1)) + \text{dec}(\text{BSSID}(47-N+1:47) \text{ XOR } \text{BSSID}(43-N+1:43))] \bmod 2^N, N]$$

[0170] 여기서, N은 4이다.

[0172] *본 발명의 제2 실시예에 따른 AID 할당 방법은 수학적 식 2를 통해 설명한 제1 실시예에 따른 AID 할당 방법과 동일하되, N은 4로 한정된다. 더욱 구체적으로, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 BSS 컬러의 최소 유효 N-비트(들)의 값(즉, 부분 BSS 컬러 값)과 BSSID에 기초한 N-비트 값을 이용하여 결정된다. 즉, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 부분 BSS 컬러의 최소 유효 N-비트(들)의 값과 BSSID에 기초한 N-비트 값을 합산한 값에 모듈로 연산을 하여 결정된다. 이때, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 AID의 비트 8-N+1부터 비트 8까지의 비트(들)이며, N은 4로 설정된다. 전술한 도 1의 PAID 설정 규칙에 따르면, PAID 설정을 위해 사용되는 BSSID에 기초한 값의 유효 비트 개수 K는 4로 설정된다. 본 발명의 실시예에 따르면, AID 할당 규칙에서 N이 PAID 설정 시 사용되는 K와 동일한 값인 4로 설정됨으로 PAID 값 결정의 모호성이 제거될 수 있다.

[0173] 도 17(b)를 참조하면, 논-레거시 엘리먼트의 '부분 BSS 컬러 정보' 필드는 1-비트의 '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드 및 4-비트의 '부분 BSS 컬러 비트' 필드를 포함할 수 있다. '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드는 해당 BSS가 부분 BSS 컬러 비트들을 이용한 AID 할당 규칙을 적용하는지 여부를 지시한다. 상기 필드가 1로 설정되면, N-비트(여기서, N은 4)의 부분 BSS 컬러 값이 AID 할당에 사용된다. 그러나 상기 필드가 0으로 설정되면, AID 할당에 부분 BSS 컬러가 사용되지 않는다. 도 17의 실시예에 따르면, AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수 N이 고정되어 있다. 따라서, 논-레거시 엘리먼트는 1-비트의 '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드를 통해 부분 BSS 컬러가 AID 할당에 사용되는지 여부를 지시할 수 있다.

[0174] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 논-레거시 엘리먼트의 '부분 BSS 컬러 정보' 필드는 별도의 '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드 없이 '부분 BSS 컬러 비트' 필드만을 포함할 수 있다. '부분 BSS 컬러 정보' 필드를 통해 '부분 BSS 컬러 비트' 필드 정보가 시그널링되면, 해당 논-레거시 엘리먼트를 수신한 단말은 부분 BSS 컬러 값이 AID 할당에 이용된 것으로 인지할 수 있다.

[0175] 도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다. 도 18을 참조하면 본 발명의 제3 실시예에 따른 AID 할당 방법은 아래 수학적 식 10과 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 10

if $(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[47-N+1:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[43-N+1:43])) < 0$

$$\text{AID}[8-N+1:8] = \text{bin}[(2^N + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[47-N+1:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[43-N+1:43])), N]$$

else $// (\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[47-N+1:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[43-N+1:43])) \geq 0$

$$\text{AID}[8-N+1:8] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[47-N+1:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[43-N+1:43])), N]$$

[0176]

[0177] 여기서 N은 1에서 4까지의 어느 하나의 정수이다.

[0178] 본 발명의 제3 실시예에 따르면, AID의 비트 8-N+1부터 비트 8까지의 비트(들)이 수학적 식 10의 규칙에 의해 설정될 수 있다. 수학적 식 10의 실시예에 따르면, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 BCB 정보에서 BSSID 정보를 차감한 값에 기초하여 결정될 수 있다. 이때, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 AID의 비트 8-N+1부터 비트 8까지의 비트(들)이다. 더욱 구체적으로, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 BSS 컬러의 최소 유효 N-비트(들)의 값(즉, 부분 BSS 컬러 값)에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감하여 결정된다. BSSID에 기초한 N-비트 값은 BSSID의 제1 기 설정된 N-비트(들)과 BSSID의 제2 기 설정된 N-비트(들)의 배타적 논리합을 나타낸다. 수학적 식 10의 실시예에서, 제1 기 설정된 N-비트(들)은 비트 47-N+1부터 비트 47까지의 비트(들)을 가리키고, 제2 기 설정된 N-비트(들)은 비트 43-N+1부터 비트 43까지의 비트(들)을 가리킬 수 있다.

[0179] 만약 부분 BSS 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값이 0보다 작은 경우, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 부분 BSS 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값에 2^N 을 합산하여 결정된다. 그러나 부분 BSS 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값이 0보다 크거나 같은 경우, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 부분 BSS 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값에 의하여 결정된다.

[0180] 수학적 식 10의 규칙에 따라 AID가 할당되면, AID의 기 설정된 N-비트(들) 및 이에 대응하는 PAID의 상위 N-비트(들)은 BSS 식별력을 갖게 될 수 있다. 따라서, 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우(그리고, 수신된 프레임에서 추출된 그룹 ID가 63인 경우), 단말은 수신된 프레임에서 추출된 PAID의 상위 N-비트(들)을 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 비교하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 수 있다. 만약 PAID의 상위 N-비트(들)이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다. 그러나 PAID의 상위 N-비트(들)이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하지 않을 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다.

[0181] 도 19는 본 발명의 제4 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다. 도 18을 참조하면 본 발명의 제4 실시예에 따른 AID 할당 방법은 아래 수학적 식 11과 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 11

[0182]
$$AID[5:5+N-1] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) \bmod 2^N, N]$$

[0183] 여기서 N은 1에서 4까지의 어느 하나의 정수이다.

[0184] 본 발명의 제4 실시예에 따르면, AID의 비트 5부터 비트 5+N-1까지의 비트(들)이 수학적 식 11의 규칙에 의해 설정될 수 있다. 수학적 식 11의 실시예에 따르면, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 BSS 컬러의 최소 유효 N-비트(들)의 값(즉, 부분 BSS 컬러 값)과 BSSID에 기초한 N-비트 값을 합산한 값에 모듈로 연산을 하여 결정된다. 이때, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 AID의 비트 5부터 비트 5+N-1까지의 비트(들)이다. BSSID에 기초한 N-비트 값은 BSSID의 제1 기 설정된 N-비트(들)과 BSSID의 제2 기 설정된 N-비트(들)의 배타적 논리합을 나타낸다. 수학적 식 11의 실시예에서, 제1 기 설정된 N-비트(들)은 비트 44부터 비트 44+N-1까지의 비트(들)을 가리키고, 제2 기 설정된 N-비트(들)은 비트 40부터 비트 40+N-1까지의 비트(들)을 가리킬 수 있다.

[0185] 도 11에서 전술한 바와 같이, PAID 산출 과정에서 y의 하위 5-비트들은 모두 0으로 설정된다(즉, '00000'). 이때, 수학적 식 11의 규칙에 따라 AID의 비트 5부터 비트 5+N-1까지의 비트(들)이 설정되면 PAID(5:5+N-1)은 BSS 내에서 고정된 값을 갖게 된다. 따라서, 수학적 식 11의 규칙에 따라 AID가 할당되면 PAID 값 결정의 모호성이 방지될 수 있다. 또한, PAID의 기 설정된 비트들 즉, PAID(5:5+N-1)이 BSS 식별력을 갖게 될 수 있다. 따라서, 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우(그리고, 수신된 프레임에서 추출된 그룹 ID가 63인 경우), 단말은 수신된 프레임에서 추출된 PAID의 PAID(5:5+N-1)을 단말이 결합된 BSS의 PAID(5:5+N-1)과 비교하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 수 있다. 만약 수신된 프레임의 PAID(5:5+N-1)이 단말이 결합된 BSS의 PAID(5:5+N-1)과 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다. 그러나 수신된 프레임의 PAID(5:5+N-1)이 단말이 결합된 BSS의 PAID(5:5+N-1)과 일치하지 않을 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다.

[0186] 도 20 및 도 21은 본 발명의 제5 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다. 먼저, 도 20을 참조하면 본 발명의 제5 실시예에 따른 AID 할당 방법은 아래 수학적 식 12와 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 12

[0187]
$$AID[5:5+N-1] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) \bmod 2^N, N]$$

[0188] 여기서 N은 1에서 4까지의 어느 하나의 정수이다.

[0189] 본 발명의 제5 실시예에 따르면, AID의 비트 5부터 비트 5+N-1까지의 비트(들)이 수학적 식 12의 규칙에 의해 설정될 수 있다. 수학적 식 12의 실시예에 따르면, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 BCB 정보에서 BSSID 정보를 차감한 값에 기초하여 결정될 수 있다. 더욱 구체적으로, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 BSS 컬러의 최소 유효 N-비트

(들)의 값(즉, 부분 BSS 컬러 값)에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값에 모듈로 연산을 하여 결정될 수 있다. 이때, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 AID의 비트 5부터 비트 5+N-1까지의 비트(들)이다. BSSID에 기초한 N-비트 값은 BSSID의 제1 기 설정된 N-비트(들)과 BSSID의 제2 기 설정된 N-비트(들)의 배타적 논리합을 나타낸다. 수학식 12의 실시예에서, 제1 기 설정된 N-비트(들)은 비트 44부터 비트 44+N-1까지의 비트(들)을 가리키고, 제2 기 설정된 N-비트(들)은 비트 40부터 비트 40+N-1까지의 비트(들)을 가리킬 수 있다.

[0190] 본 발명의 제5 실시예에 따른 AID 할당 방법은 도 21 및 아래 수학식 13과 같이 표현될 수도 있다.

수학식 13

```
if (dec(BCB[0:N-1]) - dec(BSSID[44:44+N-1] XOR BSSID[40:40+N-1])) < 0
    AID[5:5+N-1] = bin[(2^N + dec(BCB[0:N-1]) - dec(BSSID[44:44+N-1] XOR BSSID[40:40+N-1])), N]
else // (dec(BCB[0:N-1]) - dec(BSSID[44:44+N-1] XOR BSSID[40:40+N-1])) >= 0
    AID[5:5+N-1] = bin[(dec(BCB[0:N-1]) - dec(BSSID[44:44+N-1] XOR BSSID[40:40+N-1])), N]
```

[0191]

[0192] 여기서 N은 1에서 4까지의 어느 하나의 정수이다.

[0192]

[0193] 수학식 13을 참조하면, 부분 BSS 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값이 0보다 작은 경우, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 부분 BSS 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값에 2^N 을 합산하여 결정된다. 그러나 부분 BSS 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값이 0보다 크거나 같은 경우, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 부분 BSS 컬러 값에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값에 의하여 결정된다.

[0193]

[0194] 도 11에서 전술한 바와 같이, PAID 산출 과정에서 y의 하위 5-비트들은 모두 0으로 설정된다(즉, '00000'). 이때, 수학식 12 및 수학식 13의 규칙에 따라 AID의 비트 5부터 비트 5+N-1까지의 비트(들)이 설정되면 PAID[5:5+N-1]은 BSS 내에서 고정된 값을 갖게 된다. 따라서, 수학식 12 및 수학식 13의 규칙에 따라 AID가 할당되면 PAID 값 결정의 모호성이 방지될 수 있다.

[0194]

[0195] 또한, 수학식 12 및 수학식 13의 규칙에 따라 AID가 할당되면, 수학식 1의 실시예에 따라 PAID를 설정할 때 BSSID에 기초한 K-비트 값(즉, 도 11의 y)의 적어도 일 부분이 BSSID에 기초한 N-비트 값과 상쇄된다. 따라서, PAID의 기 설정된 비트들(즉, PAID[5:5+N-1])은 해당 프레임의 의도된 수신자에 알려진 부분 BSS 컬러 값을 나타내게 된다. 따라서, 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우(그리고, 수신된 프레임으로부터 추출된 그룹 ID가 63인 경우), 단말은 수신된 프레임에서 추출된 PAID의 기 설정된 비트들을 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 비교하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 수 있다. 만약 PAID의 기 설정된 비트들이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다. 그러나 PAID의 기 설정된 비트들이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하지 않을 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다.

[0195]

[0196] 이하, 본 발명의 제5 실시예에 따른 AID 할당 방법이 사용될 경우, PAID의 기 설정된 비트들(즉, PAID[5:5+N-1])이 부분 BSS 컬러 값을 나타내게 되는 이유를 더욱 상세히 설명하도록 한다. 수신된 프레임이 VHT PPDU이고 하향 SU(single-user) 프레임인 경우, 해당 프레임으로부터 추출된 PAID는 전술한 수학식 1에 따라 결정된다. 이때, AID[0:8]을 하위 5-비트들(즉, AID[0:4]), 그 다음 N-비트(들)(즉, AID[5:5+N-1]) 및 나머지 비트(들)(즉, AID[5+N:8])로 나누어 표기하면 수학식 14와 같다.

[0196]

수학식 14

```
PAID = (dec(AID[0:4] + AID[5:5+N-1]*2^5 + AID[5+N:8]*2^(5+N))
        + dec(BSSID[44:47] XOR BSSID[40:43]) * 2^5) mod 2^9
```

[0197]

[0198] (Case a) $\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) < 0$ 인 경우

[0198]

[0199] $0 \leq \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) < 2^N$ 이고, $0 \leq \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) < 2^N$ 이므로, AID[5:5+N-1]은 수학식 13의 if 조건에 따라 다음과 같이 결정된다.

[0199]

수학식 15

[0200] $AID[5:5+N-1] = \text{bin}[(2^N + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])), N]$

[0201] (Case a-1) N이 4가 아닌 경우

[0202] 수학식 15를 수학식 14에 대입하면 다음 수식과 같다.

수학식 16

[0203]
$$\begin{aligned} PAID = & (\text{dec}(AID[0:4]) + (2^N + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) * 2^5 \\ & + \text{dec}(AID[5+N:8]) * 2^{(5+N)} + \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1]) + (\text{BSSID}[44+N:47] \\ & \text{ XOR } \text{BSSID}[40+N:43]) * 2^N * 2^5) \bmod 2^9 \end{aligned}$$

[0204] 여기서, BSSID에 기초한 값들의 일부 즉, $\text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])$ 이 상쇄되어 다음 수식과 같이 정리될 수 있다.

수학식 17

[0205]
$$\begin{aligned} PAID = & (\text{dec}(AID[0:4]) + 2^{(5+N)} + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^5 + \text{dec}(AID[5+N:8]) * 2^{(5+N)} \\ & + \text{dec}((\text{BSSID}[44+N:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40+N:43]) * 2^{(5+N)})) \bmod 2^9 \end{aligned}$$

[0206] 수학식 17을 참조하면, $PAID[5:5+N-1]$ 에 영향을 미치는 요소는 $\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^5$ 뿐이다. 따라서, $PAID[5:5+N-1]$ 은 $\text{BCB}[0:N-1]$ 과 동일한 값을 갖게 된다.

[0207] (Case a-2) N이 4인 경우

[0208] N이 4인 경우, 수학식 15의 $\text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])$ 은 수학식 14의 $\text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43])$ 과 동일하다. 따라서, 수학식 15를 수학식 14에 대입하면 다음 수식과 같다.

수학식 18

[0209]
$$\begin{aligned} PAID = & (\text{dec}(AID[0:4]) + (2^N + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1])) * 2^5 + \text{dec}(AID[5+N:8]) * 2^{(5+N)}) \bmod 2^9 \\ = & (\text{dec}(AID[0:4]) + 2^{(5+N)} + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^5 + \text{dec}(AID[5+N:8]) * 2^{(5+N)}) \bmod 2^9 \end{aligned}$$

[0210] 수학식 18을 참조하면, $PAID[5:5+N-1]$ 에 영향을 미치는 요소는 $\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^5$ 뿐이다. 따라서, $PAID[5:5+N-1]$ 은 $\text{BCB}[0:N-1]$ 과 동일한 값을 갖게 된다.

[0211] (Case b) $\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1]) \geq 0$ 인 경우

[0212] $0 \leq \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) < 2^N$ 이고, $0 \leq \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1]) < 2^N$ 이므로, $AID[5:5+N-1]$ 은 수학식 13의 else 조건에 따라 다음과 같이 결정된다.

수학식 19

[0213] $AID[5:5+N-1] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])), N]$

[0214] (Case b-1) N이 4가 아닌 경우

[0215] 수학식 19를 수학식 14에 대입하면 다음 수식과 같다.

수학식 20

$$\begin{aligned} \text{PAID} = & (\text{dec}(\text{AID}[0:4]) + (\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) * 2^5 \\ & + \text{dec}(\text{AID}[5+N:8]) * 2^{(5+N)} + \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1]) + (\text{BSSID}[44+N:47] \\ & \text{ XOR } \text{BSSID}[40+N:43]) * 2^N) * 2^5 \text{ mod } 2^9 \end{aligned}$$

여기서, BSSID에 기초한 값들의 일부 즉, $\text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])$ 이 상쇄되어 다음 수식과 같이 정리될 수 있다.

수학식 21

$$\begin{aligned} \text{PAID} = & (\text{dec}(\text{AID}[0:4]) + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^5 + \text{dec}(\text{AID}[5+N:8]) * 2^{(5+N)} \\ & + \text{dec}((\text{BSSID}[44+N:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40+N:43]) * 2^{(5+N)})) \text{ mod } 2^9 \end{aligned}$$

수학식 21을 참조하면, $\text{PAID}[5:5+N-1]$ 에 영향을 미치는 요소는 $\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]*2^5$ 뿐이다. 따라서, $\text{PAID}[5:5+N-1]$ 은 $\text{BCB}[0:N-1]$ 과 동일한 값을 갖게 된다.

(Case a-2) N이 4인 경우

N이 4인 경우, 수학식 19의 $\text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])$ 은 수학식 14의 $\text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43])$ 과 동일하다. 따라서, 수학식 19를 수학식 14에 대입하면 다음 수식과 같다.

수학식 22

$$\text{PAID} = (\text{dec}(\text{AID}[0:4]) + (\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1])) * 2^5 + \text{dec}(\text{AID}[5+N:8]) * 2^{(5+N)})) \text{ mod } 2^9$$

수학식 22를 참조하면, $\text{PAID}[5:5+N-1]$ 에 영향을 미치는 요소는 $\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]*2^5$ 뿐이다. 따라서, $\text{PAID}[5:5+N-1]$ 은 $\text{BCB}[0:N-1]$ 과 동일한 값을 갖게 된다.

이와 같이, 모든 케이스들에 있어서 PAID의 기 설정된 비트들 즉, $\text{PAID}[5:5+N-1]$ 은 부분 BSS 컬러 값 즉, $\text{BCB}[0:N-1]$ 과 동일한 값을 갖게 된다.

도 22는 본 발명의 제3 실시예에 따른 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단 방법을 도시한다. 도 22에 도시된 intra-BSS 프레임 및 inter-BSS 프레임 판단 방법은 도 20 및 도 21을 통해 설명된 제5 실시예에 따라 AID가 할당될 경우 사용될 수 있다.

먼저, 단말은 무선 프레임을 수신하고 수신된 프레임으로부터 그룹 ID 및 PAID 정보를 추출한다(S2210). 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우, 해당 프레임의 RXVECTOR 파라미터는 그룹 ID 및 PAID를 포함한다. 따라서, 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우, 단말은 VHT PPDU의 프리앰블로부터 그룹 ID 및 PAID 정보를 추출한다.

다음으로, 단말은 추출된 그룹 ID가 어떠한 정보를 나타내는지 확인한다(S2220). 더욱 구체적으로, 단말은 추출된 그룹 ID 정보가 0인지 혹은 63인지 확인한다. 도 8의 실시예에서 전술한 바와 같이, 그룹 ID 0은 해당 프레임이 상향 프레임임을 나타낼 수 있다. 또한, 그룹 ID 63은 해당 프레임이 하향 프레임임을 나타낼 수 있다. 즉, 단말은 추출된 그룹 ID 정보를 통해, 해당 프레임이 상향 프레임인지 또는 하향 프레임인지 식별할 수 있다.

추출된 그룹 ID 정보가 0일 경우(즉, 상향 프레임을 지시할 경우), 단말은 프레임으로부터 추출된 PAID가 단말이 결합된 BSS의 BSSID의 특정 비트들 값과 일치하는지 여부를 확인한다(S2230). 이때, BSSID의 특정 비트 값은 $\text{BSSID}[39:47]$ 일 수 있다. 도 8에서 전술한 바와 같이, 상향 프레임의 경우 PAID는 $\text{BSSID}[39:47]$ 로 설정되므로, 단말은 수신된 프레임의 PAID와 단말이 결합된 BSS의 $\text{BSSID}[39:47]$ 이 일치하는지 여부에 따라서 해당 프레임이 intra-BSS 프레임인지 또는 inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 만약 PAID가 $\text{BSSID}[39:47]$ 과 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다(S2232). 그러나 PAID가 $\text{BSSID}[39:47]$ 과 일치하지 않을 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다(S2234).

- [0229] 한편, 추출된 그룹 ID 정보가 63일 경우(즉, 하향 프레임을 지시할 경우), 단말은 프레임으로부터 추출된 PAID 정보가 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하는지 여부를 확인한다(S2240). 이때, PAID 정보는 PAID의 기 설정된 비트(들)을 가리킨다. 도 22의 실시예에서 PAID의 기 설정된 비트(들)은 PAID[5:5+N-1]을 가리킨다. 또한, 단말에 알려진 부분 BSS 컬러는 해당 단말이 결합된 AP에 의해 알려진 부분 BSS 컬러를 가리킨다. 본 발명의 제5 실시예에 따라 AID가 할당될 경우, PAID가 설정될 때 BSSID에 기초한 K-비트 값의 적어도 일 부분이 BSSID에 기초한 N-비트 값과 상쇄된다. 따라서, PAID의 기 설정된 비트들(즉, PAID[5:5+N-1])은 해당 프레임의 의도된 수신자에 알려진 부분 BSS 컬러를 나타내게 된다. 그러므로, 단말은 수신된 프레임의 PAID의 기 설정된 비트들과 단말에 알려진 부분 BSS 컬러가 일치하는지 여부에 따라서 해당 프레임이 intra-BSS 프레임인지 또는 inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 만약 PAID의 기 설정된 비트들이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다(S2242). 그러나 PAID의 기 설정된 비트들이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다(S2244).
- [0230] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 추출된 그룹 ID 정보가 63일 경우의 intra-BSS 프레임 및 inter-BSS 프레임 판단 방법은 결합된 AP로부터 가장 최근에 수신된 논-레거시 엘리먼트의 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드 값 N이 0이 아닐 경우에만 수행될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 추출된 그룹 ID 정보가 63일 경우의 intra-BSS 프레임 및 inter-BSS 프레임 판단 방법은 결합된 AP로부터 가장 최근에 수신된 논-레거시 엘리먼트의 '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드가 1로 설정된 경우에만 수행될 수 있다. 전술한 바와 같이, '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드가 1로 설정되면, 부분 BSS 컬러 비트들을 이용한 AID 할당 규칙이 적용된다.
- [0231] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 논-레거시 엘리먼트 포맷을 도시한다. 도 23의 논-레거시 엘리먼트의 필드들 중 전술한 실시예들에서 설명된 논-레거시 엘리먼트의 필드와 동일한 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [0232] HE BSS의 HE STA들(즉, 논-레거시 단말들)의 동작은 HT 동작 엘리먼트, VHT 동작 엘리먼트, HE 동작 엘리먼트(즉, 논-레거시 엘리먼트) 등에 의해 제어될 수 있다. 전술한 바와 같이, 논-레거시 엘리먼트는 비콘 프레임, 프로브 요청 프레임, 프로브 응답 프레임, 결합 요청 프레임, 결합 응답 프레임, 재결합 요청 프레임, 재결합 응답 프레임 등에 포함될 수 있다. 또한, 논-레거시 엘리먼트는 해당 엘리먼트를 단독으로 포함하는 프레임을 통해 전송될 수도 있다. 도 23을 참조하면, 논-레거시 엘리먼트는 '엘리먼트 ID' 필드, '길이' 필드 및 'HE 동작 파라미터' 필드를 포함할 수 있다. 또한, 'HE 동작 파라미터' 필드는 'BSS 컬러' 필드, '부분 BSS 컬러 길이' 필드를 포함할 수 있다.
- [0233] 'BSS 컬러' 필드는 BSS 컬러 값을 나타낸다. BSS 컬러는 해당 엘리먼트를 전송하는 AP가 운영하는 BSS의 BSS 컬러를 나타낸다. 또한, BSS 컬러는 해당 엘리먼트를 전송하는 STA가 결합된 BSS의 BSS 컬러를 나타낼 수 있다. 'BSS 컬러' 필드는 6-비트의 길이를 가지며, 부호 없는 정수의 값을 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따르면, 'BSS 컬러' 필드의 값이 0이 아닌 경우 BSS 컬러를 나타내고, 'BSS 컬러' 필드의 값이 0인 경우 해당 BSS에 BSS 컬러가 설정되지 않음을 나타낼 수 있다.
- [0234] '부분 BSS 컬러 길이' 필드는 VHT PPDU의 PAID를 이용한 intra/inter-BSS 프레임 판단에 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, '부분 BSS 컬러 길이' 필드는 AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수 N을 지시할 수 있다. '부분 BSS 컬러 길이' 필드는 전술한 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드와 동일한 기능을 수행할 수 있다. '부분 BSS 컬러 길이' 필드는 3-비트의 길이를 가질 수 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0235] 도 24는 본 발명의 제6 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다. 먼저, 도 24를 참조하면 본 발명의 제6 실시예에 따른 AID 할당 방법은 아래 수학적 식 23과 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 23

- [0236]
$$AID(8-N+1:8) = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}(0:N-1))) - \text{dec}(\text{BSSID}(47-N+1:47) \text{ XOR } \text{BSSID}(43-N+1:43))] \text{ mod } 2^N, N]$$

- [0237] 여기서 N은 4이다.

- [0238] 본 발명의 제6 실시예에 따르면, AID의 비트 8-N+1부터 비트 8까지의 비트(들)이 수학적 식 23의 규칙에 의해 설정

될 수 있다. 수학식 23의 실시예에 따르면, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 BCB 정보에서 BSSID 정보를 차감한 값에 기초하여 결정될 수 있다. 더욱 구체적으로, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 BSS 컬러의 최소 유효 N-비트(들)의 값(즉, 부분 BSS 컬러 값)에서 BSSID에 기초한 N-비트 값을 차감한 값에 모듈로 연산을 하여 결정될 수 있다. 이때, AID의 기 설정된 N-비트(들)은 AID의 비트 8-N+1부터 비트 8까지의 비트(들)이다. BSSID에 기초한 N-비트 값은 BSSID의 제1 기 설정된 N-비트(들)과 BSSID의 제2 기 설정된 N-비트(들)의 배타적 논리합을 나타낸다. 수학식 23의 실시예에서, 제1 기 설정된 N-비트(들)은 비트 47-N+1부터 비트 47까지의 비트(들)을 가리키고, 제2 기 설정된 N-비트(들)은 비트 43-N+1부터 비트 43까지의 비트(들)을 가리킬 수 있다.

[0239] 도 11에서 전술한 바와 같이, PAID 산출 과정에서 y의 하위 5-비트들은 모두 0으로 설정된다(즉, '00000'). 이때, 수학식 23의 규칙에 따라 AID의 비트 5부터 비트 8까지의 비트들이 설정되면 PAID[5:8]은 BSS 내에서 고정된 값을 갖게 된다. 따라서, 수학식 23의 규칙에 따라 AID가 할당되면 PAID 값 결정의 모호성이 방지될 수 있다.

[0240] 또한, 수학식 23의 규칙에 따라 AID가 할당되면, 수학식 1의 실시예에 따라 PAID를 설정할 때 BSSID에 기초한 K-비트 값(즉, 도 11의 y)이 BSSID에 기초한 N-비트 값과 상쇄된다. 따라서, PAID의 기 설정된 비트들(즉, PAID[8-N+1:8])은 해당 프레임의 의도된 수신자에 알려진 부분 BSS 컬러 값을 나타내게 된다. 따라서, 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우(그리고, 수신된 프레임으로부터 추출된 그룹 ID가 63인 경우), 단말은 수신된 프레임에서 추출된 PAID의 기 설정된 비트들을 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 비교하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 수 있다. 이때, PAID의 기 설정된 비트들은 PAID의 기 설정된 4-비트들 즉, PAID[5:8]의 값이다. 만약 PAID의 기 설정된 비트들이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다. 그러나 PAID의 기 설정된 비트들이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하지 않을 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다.

[0241] 본 발명의 실시예에 따르면, PAID의 기 설정된 비트들이 부분 BSS 컬러 값을 나타내게 함으로, 해당 프레임을 수신한 단말은 추가적인 정보를 획득하거나 계산을 수행할 필요 없이 PAID 정보를 이용하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 수 있다.

[0242] 도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 논-레거시 엘리먼트 포맷을 도시한다. 도 25의 논-레거시 엘리먼트의 필드들 중 전술한 실시예들에서 설명된 논-레거시 엘리먼트의 필드와 동일한 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[0243] 도 25를 참조하면, 논-레거시 엘리먼트는 '엘리먼트 ID' 필드, '길이' 필드 및 'HE 동작 파라미터' 필드를 포함할 수 있다. 또한, 'HE 동작 파라미터' 필드는 'BSS 컬러' 필드, '부분 BSS 컬러 지시' 필드를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 논-레거시 엘리먼트의 'HE 동작 파라미터' 필드는 6-비트의 'BSS 컬러' 필드와 1-비트의 '부분 BSS 컬러 지시' 필드를 포함할 수 있다.

[0244] 'BSS 컬러' 필드는 도 23에서 전술한 바와 같이 BSS 컬러 값을 나타낸다. '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드는 해당 BSS가 부분 BSS 컬러 비트들을 이용한 AID 할당 규칙을 적용하는지 여부를 지시한다. 상기 필드가 1로 설정되면, N-비트(여기서, N은 4)의 부분 BSS 컬러 값이 AID 할당에 사용된다. 그러나 상기 필드가 0으로 설정되면, AID 할당에 부분 BSS 컬러가 사용되지 않는다. 또한, '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드는 VHT PPDU의 PAID 정보를 이용한 intra/inter-BSS 프레임 판단 방법이 사용되는지 여부를 지시할 수 있다. 도 24의 실시예에 따르면, AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수 N이 고정되어 있다. 따라서, 논-레거시 엘리먼트는 1-비트의 '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드를 통해 부분 BSS 컬러가 AID 할당에 사용되는지 여부를 지시할 수 있다.

[0245] 도 26은 발명의 제7 실시예에 따른 AID 할당 방법을 도시한다. 도 26(a)는 N이 4가 아닐 때의 AID 할당 방법을 나타내며, 도 26(b)는 N이 4일 때의 AID 할당 방법을 나타낸다. 여기서, N은 AID 할당에 사용되는 부분 BSS 컬러의 비트 개수를 가리킨다.

[0246] 먼저, 도 26(a)를 참조하면 N이 4가 아닐 경우 본 발명의 제7 실시예에 따른 AID 할당 방법은 아래 수학식 24와 같이 표현될 수 있다.

수학식 24

[0247]
$$AID[5:8] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^{4-N} + \text{dec}(A[0:3-N])) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43])] \text{ mod } 2^4, 4]$$

[0248] 여기서 A[0:3-N]는 임의의 (3-N+1)-비트의 이진수이다.

[0249] 다음으로, 도 26(b)를 참조하면 N이 4일 경우 본 발명의 제7 실시예에 따른 AID 할당 방법은 아래 수학적 식 25와 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 25

[0250] $AID[5:8] = \text{bin}[(\text{dec}(BCB[0:3]) - \text{dec}(BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43])) \bmod 2^4, 4]$

[0251] 수학적 식 24 및 수학적 식 25를 참조하면, AID의 비트 5부터 비트 8까지의 비트들이 본 발명의 제7 실시예에 따른 AID 할당 방법에 의해 설정될 수 있다. 본 발명의 제7 실시예에 따르면, AID의 비트 5부터 비트 8까지의 비트들은 BCB 정보에 기초한 값에서 BSSID 정보를 차감한 값에 기초하여 결정될 수 있다. 이때, BCB 정보는 부분 BSS 컬러를 가리키며, BSSID 정보는 BSSID에 기초한 N-비트들의 값을 가리킨다. 더욱 구체적으로 BSSID에 기초한 N-비트들의 값은 BSSID의 비트 44부터 비트 47까지의 비트들의 값과 BSSID의 비트 40부터 비트 43까지의 비트들의 값의 배타적 논리합일 수 있다.

[0252] 수학적 식 24 및 수학적 식 25의 규칙에 따라 AID가 할당되면, 수학적 식 1의 실시예에 따라 PAID를 설정할 때 BSSID에 기초한 K-비트 값(즉, 도 11의 y)이 BSSID에 기초한 N-비트 값과 상쇄된다. 따라서, PAID의 기 설정된 비트들(즉, PAID[8-N+1:8])은 해당 프레임의 의도된 수신자에 알려진 부분 BSS 컬러 값을 나타내게 된다. 따라서, 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우(그리고, 수신된 프레임으로부터 추출된 그룹 ID가 63인 경우), 단말은 수신된 프레임에서 추출된 PAID의 기 설정된 비트들을 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 비교하여 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단을 수행할 수 있다.

[0253] 이하, 본 발명의 제7 실시예에 따른 AID 할당 방법이 사용될 경우, PAID의 기 설정된 비트들(즉, PAID[8-N+1:8])이 부분 BSS 컬러 값(즉, BCB[0:N-1])을 나타내게 되는 이유를 더욱 상세히 설명하도록 한다. 먼저, 수학적 식 1을 참조하면 PAID[5:8]은 다음 수학적 식과 같이 결정된다.

수학적 식 26

[0254] $PAID[5:8] = (\text{dec}(AID[5:8]) + \text{dec}(BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43])) \bmod 2^4$

[0255] (Case A) N이 4가 아닌 경우

[0256] N이 4가 아닌 경우, AID[5:8]은 수학적 식 24의 규칙에 의해 설정될 수 있다. 수학적 식 24를 참조하면, AID[5:8]은 A[0:3-N]으로 인해 가변적인 값으로 결정된다. 이때, AID[5:8]의 상위 N-비트(들)은 BCB[0:N-1]에 기초하여 결정되며, AID[5:8]의 나머지 비트(들)은 A[0:3-N]에 의해 가변적인 값을 나타낼 수 있다.

[0257] (Case A-1) $(\text{dec}(BCB[0:N-1]) * 2^{(4-N)} + \text{dec}(A[0:3-N]) - \text{dec}(BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43])) \geq 0$ 인 경우

[0258] 수학적 식 24를 수학적 식 26에 대입하면 다음과 같다.

수학적 식 27

$$\begin{aligned} PAID[5:8] &= ((\text{dec}(BCB[0:N-1]) * 2^{(4-N)} + \text{dec}(A[0:3-N]) - \text{dec}(BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43])) \\ &\quad + \text{dec}(BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43])) \bmod 2^4 \\ &= (\text{dec}(BCB[0:N-1]) * 2^{(4-N)} + \text{dec}(A[0:3-N])) \bmod 2^4 \\ &= \text{dec}(BCB[0:N-1]) * 2^{(4-N)} + \text{dec}(A[0:3-N]) \end{aligned}$$

[0259]

[0260] 수학적 식 27을 참조하면, PAID[8-N+1:8]에 영향을 미치는 요소는 $\text{dec}(BCB[0:N-1]) * 2^{(4-N)}$ 뿐이다. 따라서, PAID[8-N+1:8]은 BCB[0:N-1]과 동일한 값을 갖게 된다.

[0261] (Case A-2) $(\text{dec}(BCB[0:N-1]) * 2^{(4-N)} + \text{dec}(A[0:3-N]) - \text{dec}(BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43])) < 0$ 인 경우

오

[0262] 수학식 24를 수학식 26에 대입하면 다음과 같다.

수학식 28

$$\begin{aligned} \text{PAID}[5:8] &= ((2^4 + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^{(4-N)} + \text{dec}(\text{A}[0:3-N]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43])) \\ &\quad + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43])) \bmod 2^4 \\ &= (2^4 + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^{(4-N)} + \text{dec}(\text{A}[0:3-N])) \bmod 2^4 \\ &= \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^{(4-N)} + \text{dec}(\text{A}[0:3-N]) \end{aligned}$$

[0263]

[0264] 수학식 28을 참조하면, PAID[8-N+1:8]에 영향을 미치는 요소는 $\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^{(4-N)}$ 뿐이다. 따라서, PAID[8-N+1:8]은 BCB[0:N-1]과 동일한 값을 갖게 된다.

[0265] (Case B) N이 4인 경우

[0266] N이 4인 경우, AID[5:8]은 수학식 25의 규칙에 의해 설정될 수 있다.

[0267] (Case B-1) $\text{dec}(\text{BCB}[0:3]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) \geq 0$ 인 경우

[0268] 수학식 25를 수학식 26에 대입하면 다음과 같다.

수학식 29

$$\begin{aligned} \text{PAID}[5:8] &= (\text{dec}(\text{BCB}[0:3]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \\ &\quad \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43])) \bmod 2^4 \\ &= (\text{dec}(\text{BCB}[0:3])) \bmod 2^4 \\ &= \text{dec}(\text{BCB}[0:3]) \end{aligned}$$

[0269]

[0270] 수학식 29를 참조하면, PAID[8-N+1:8]은 BCB[0:N-1]과 동일한 값을 갖게 된다(이때, N은 4이다).

[0271] (Case B-2) $\text{dec}(\text{BCB}[0:3]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) < 0$ 인 경우

[0272] 수학식 25를 수학식 26에 대입하면 다음과 같다.

수학식 30

$$\begin{aligned} \text{PAID}[5:8] &= (2^4 + \text{dec}(\text{BCB}[0:3]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) \\ &\quad + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43])) \bmod 2^4 \\ &= (2^4 + \text{dec}(\text{BCB}[0:3])) \bmod 2^4 \\ &= \text{dec}(\text{BCB}[0:3]) \end{aligned}$$

[0273]

[0274] 수학식 30을 참조하면, PAID[8-N+1:8]은 BCB[0:N-1]과 동일한 값을 갖게 된다(이때, N은 4이다).

[0275] 이와 같이, 모든 케이스들에 있어서 PAID의 기 설정된 비트들 즉, PAID[8-N+1:8]은 부분 BSS 컬러 값 즉, BCB[0:N-1]과 동일한 값을 갖게 된다.

[0276] 도 27은 본 발명의 제4 실시예에 따른 intra-BSS 프레임과 inter-BSS 프레임의 판단 방법을 도시한다. 도 27에 도시된 intra-BSS 프레임 및 inter-BSS 프레임 판단 방법은 도 24를 통해 설명된 제6 실시예 또는 도 26을 통해 설명된 제7 실시예에 따라 AID가 할당될 경우 사용될 수 있다.

[0277] 먼저, 단말은 무선 프레임을 수신하고 수신된 프레임으로부터 그룹 ID 및 PAID 정보를 추출한다(S2710). 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우, 해당 프레임의 RXVECTOR 파라미터는 그룹 ID 및 PAID를 포함한다. 따라서, 수신된 프레임이 VHT PPDU인 경우, 단말은 VHT PPDU의 프리앰블로부터 그룹 ID 및 PAID 정보를 추출한다.

[0278] 다음으로, 단말은 추출된 그룹 ID가 어떠한 정보를 나타내는지 확인한다(S2720). 더욱 구체적으로, 단말은 추출된 그룹 ID 정보가 0인지 혹은 63인지 확인한다. 도 8의 실시예에서 전술한 바와 같이, 그룹 ID 0은 해당 프레임이 상향 프레임임을 나타낼 수 있다. 또한, 그룹 ID 63은 해당 프레임이 하향 프레임임을 나타낼 수 있다.

즉, 단말은 추출된 그룹 ID 정보를 통해, 해당 프레임이 상향 프레임인지 또는 하향 프레임인지 식별할 수 있다.

[0279] 추출된 그룹 ID 정보가 0일 경우(즉, 상향 프레임을 지시할 경우), 단말은 프레임으로부터 추출된 PAID가 단말이 결합된 BSS의 BSSID의 특정 비트들 값과 일치하는지 여부를 확인한다(S2730). 이때, BSSID의 특정 비트 값은 BSSID[39:47]일 수 있다. 도 8에서 전술한 바와 같이, 상향 프레임의 경우 PAID는 BSSID[39:47]로 설정되므로, 단말은 수신된 프레임의 PAID와 단말이 결합된 BSS의 BSSID[39:47]이 일치하는지 여부에 따라서 해당 프레임이 intra-BSS 프레임인지 또는 inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 만약 PAID가 BSSID[39:47]과 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다(S2732). 그러나 PAID가 BSSID[39:47]과 일치하지 않을 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다(S2734).

[0280] 한편, 추출된 그룹 ID 정보가 63일 경우(즉, 하향 프레임을 지시할 경우), 단말은 프레임으로부터 추출된 PAID 정보가 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하는지 여부를 확인한다(S2740). 이때, PAID 정보는 PAID의 기 설정된 비트(들)을 가리킨다. 도 27의 실시예에서 PAID의 기 설정된 비트(들)은 PAID[8-N+1:8]을 가리킨다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, N=4이다. 또한, 단말에 알려진 부분 BSS 컬러는 해당 단말이 결합된 AP에 의해 알려진 부분 BSS 컬러를 가리킨다. 본 발명의 제6 실시예 또는 제7 실시예에 따라 AID가 할당될 경우, PAID가 설정될 때 BSSID에 기초한 K-비트 값이 BSSID에 기초한 N-비트 값과 상쇄된다. 따라서, PAID의 기 설정된 비트들(즉, PAID[8-N+1:8])은 해당 프레임의 의도된 수신자에 알려진 부분 BSS 컬러를 나타내게 된다. 그러므로, 단말은 수신된 프레임의 PAID의 기 설정된 비트들과 단말에 알려진 부분 BSS 컬러가 일치하는지 여부에 따라서 해당 프레임이 intra-BSS 프레임인지 또는 inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 만약 PAID의 기 설정된 비트들이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하는 경우, 단말은 수신된 프레임을 intra-BSS 프레임으로 판단한다(S2742). 그러나 PAID의 기 설정된 비트들이 단말에 알려진 부분 BSS 컬러와 일치하지 않는 경우, 단말은 수신된 프레임을 inter-BSS 프레임으로 판단한다(S2744).

[0281] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 추출된 그룹 ID 정보가 63일 경우의 intra-BSS 프레임 및 inter-BSS 프레임 판단 방법은 결합된 AP로부터 가장 최근에 수신된 논-레거시 엘리먼트의 'AID에 사용되는 부분 BSS 컬러 비트 개수' 필드 값 N이 0이 아닐 경우에만 수행될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 추출된 그룹 ID 정보가 63일 경우의 intra-BSS 프레임 및 inter-BSS 프레임 판단 방법은 결합된 AP로부터 가장 최근에 수신된 논-레거시 엘리먼트의 '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드가 1로 설정된 경우에만 수행될 수 있다. 전술한 바와 같이, '부분 BSS 컬러 비트 지시' 필드가 1로 설정되면, 부분 BSS 컬러 비트들을 이용한 AID 할당 규칙이 적용된다.

[0282] 한편, 전술한 실시예들에 따른 AID 할당 방법은 VHT STA의 AID를 할당할 경우에만 적용될 수 있다. AID 할당 후보 값들은 한정되어 있으며, AID 할당에 부분 BSS 컬러가 사용되면 AID로 할당 가능한 값들이 더욱 줄어들게 된다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따르면 전술한 AID 할당 방법들을 VHT STA에 한정적으로 적용하여 전체 STA들에 대한 AID 할당의 여유를 확보할 수 있다.

[0283] 상기와 같이 무선랜 통신을 예로 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 셀룰러 통신 등 다른 통신 시스템에서도 동일하게 적용될 수 있다. 또한 본 발명의 방법, 장치 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 구성 요소, 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0284] 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.

[0285] 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.

[0286] 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 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 프로세서의 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[0287] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해

할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

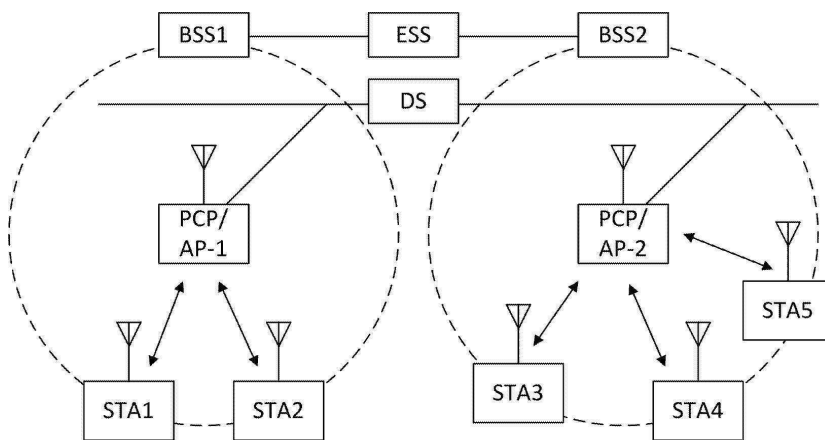
[0288] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

산업상 이용가능성

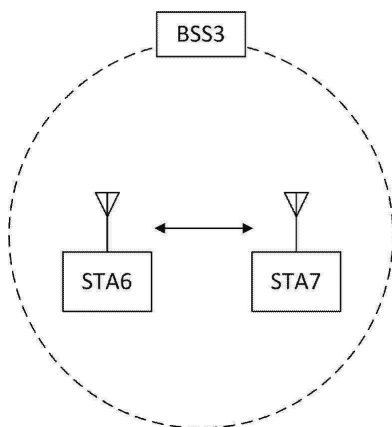
[0289] 본 발명의 다양한 실시예들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명되었으나, 그 밖의 다양한 형태의 이동통신 장치, 이동통신 시스템 등에 적용될 수 있다.

도면

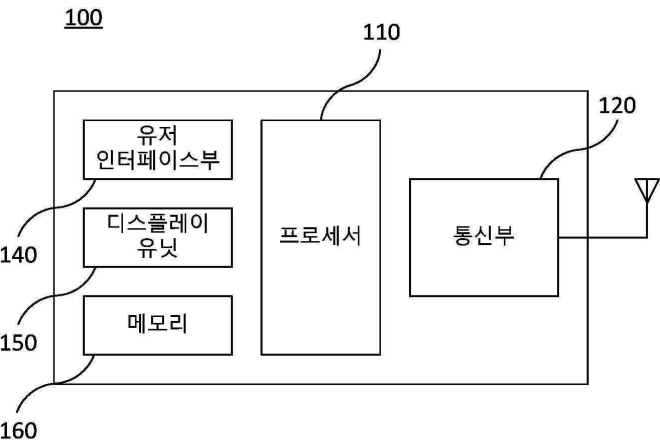
도면1



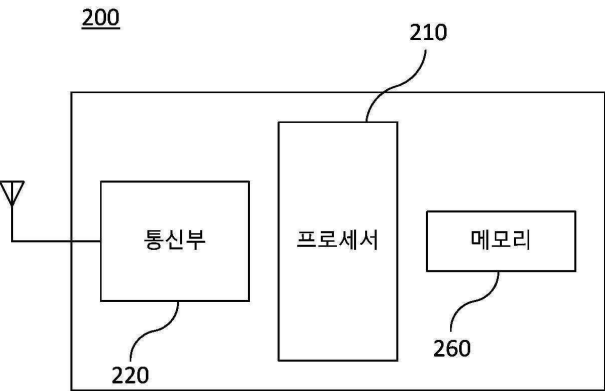
도면2



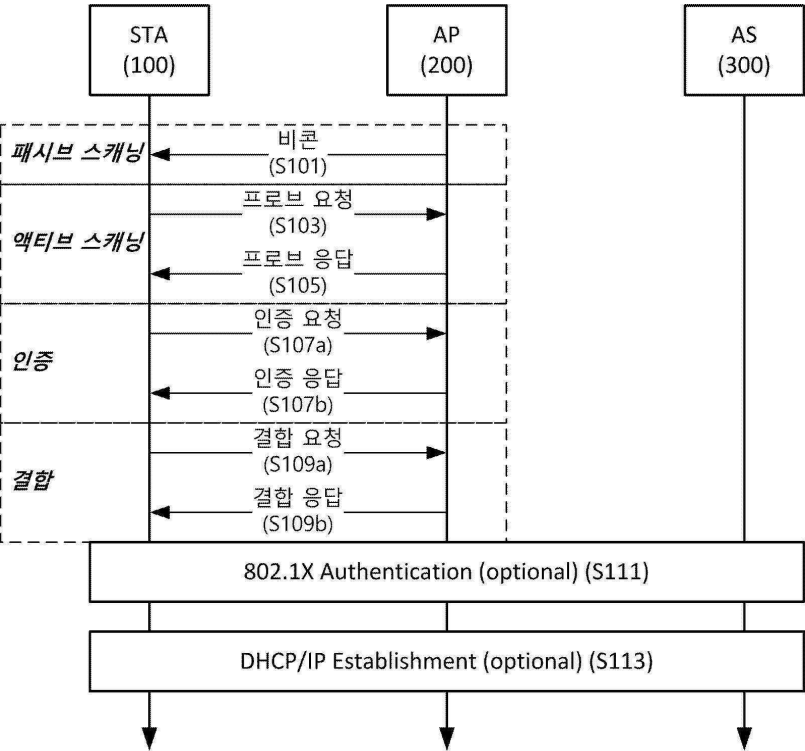
도면3



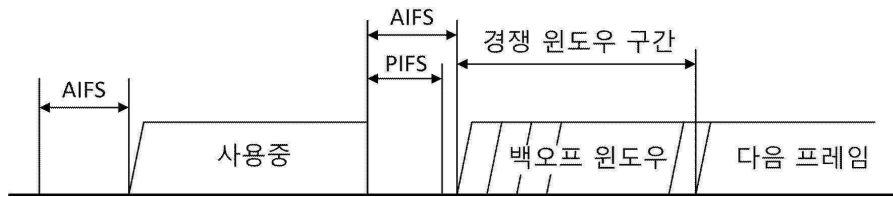
도면4



도면5



도면6



도면7

VHT-SIG-A1 Structure

BW	Reserved	STBC	Group ID	NSTS/Partial AID			TXOP_PS _NOT_ _ALLOWED	Reserved
				SU NSTS	Partial AID			
				MU[0] NSTS	MU[1] NSTS	MU[2] NSTS	MU[3] NSTS	

Composite Name:

SU Name:

MU Name:

Bits:	2	1	1	1	3	3	3	1	1
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

VHT-SIG-A2 Structure

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23
Short GI	Short GI NSYM Disambiguation	SU/MU[0] Coding	LDPC Extra OFDM Symbol	SU VHT-MCS/MU[1-3] Coding				Beamformed	Reserved	CRC	Tail												
				SU VHT-MCS				Beamformed															
				MU[1] Coding	MU[2] Coding	MU[3] Coding	Reserved																
								Reserved															

Composite Name:

SU Name:

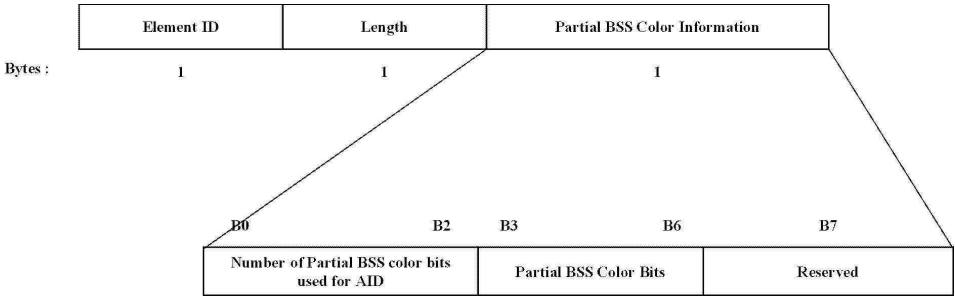
MU Name:

[illegible]

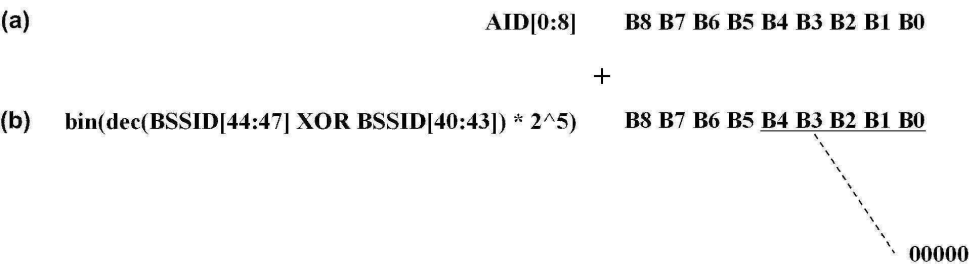
도면8

Condition	Group ID	Partial AID
Addressed to AP	0	BSSID[39:47]
Addressed to Mesh STA	0	RA[39:47]
Sent by an AP and addressed to a STA associated with that AP or sent by a DLS or TDLS STA in a direct path to a DLS or TDLS peer STA	63	$(\text{dec}(\text{AID}[0:8]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) * 2^{25}) \bmod 2^9$
Otherwise	63	0

도면9

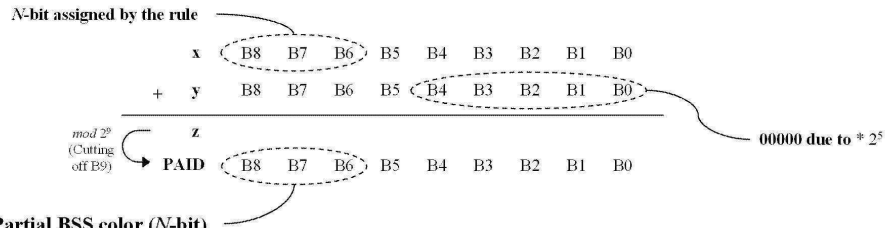


도면10



도면11

(a) PAID calculation



Partial BSS color (N -bit)

- Higher N bits of x only depend on the BSS.
- y only depends on the BSS.

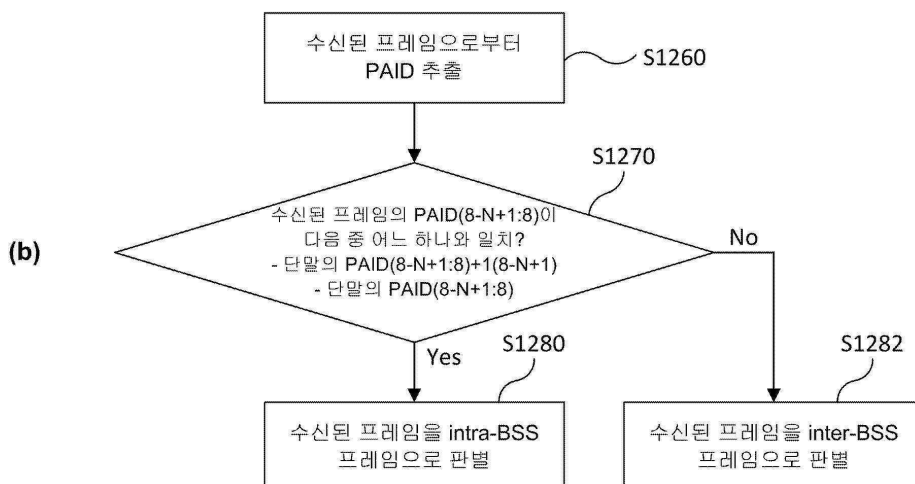
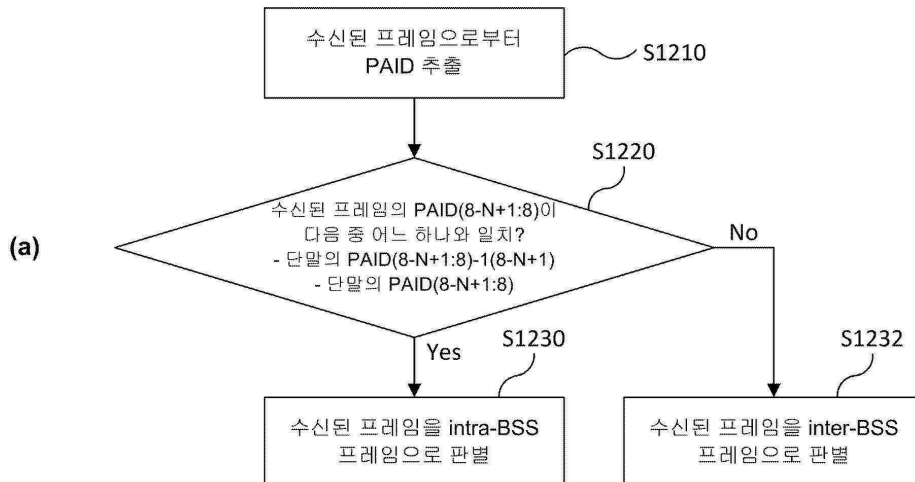
(b) PAID for DL

$$\text{PAID} = (\text{dec}(\text{AID}[0:8]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) * 2^5) \text{ mod } 2^9$$

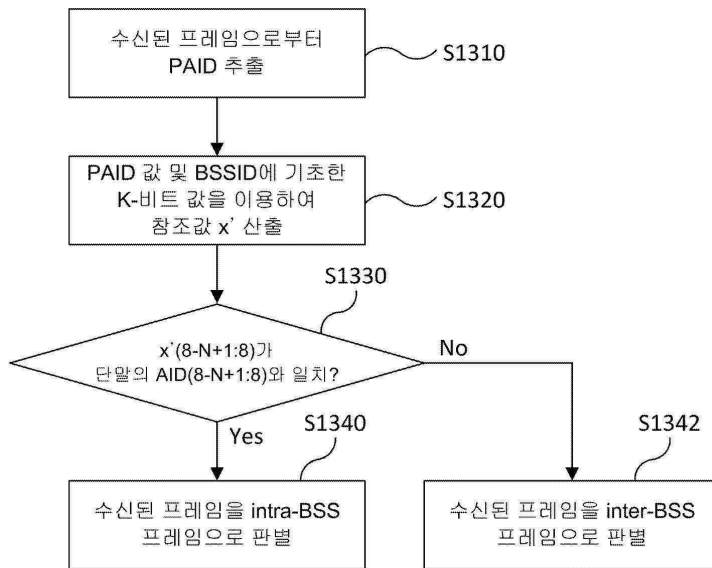
(c) AID assignment rule

$$\text{AID}[8-N+1:8] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) + \text{dec}(\text{BSSID}[47-N+1:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[43-N+1:43])) \text{ mod } 2^N, N]$$

도면12



도면13



도면14

if $PAID - y' < 0$ // Case Rx1
 $x' = PAID - y' + 2^9$

(a)

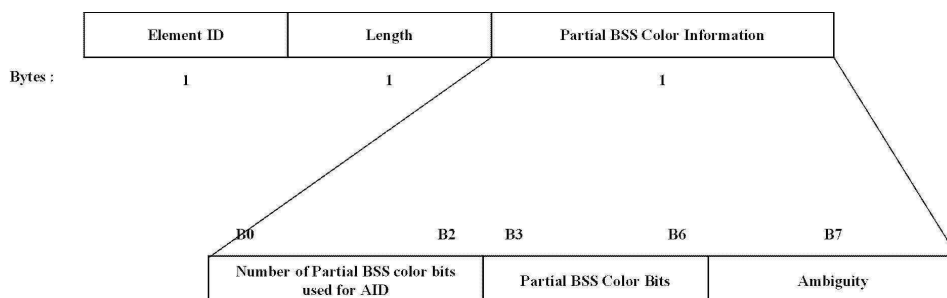
else // $PAID - y' \geq 0$, Case Rx2
 $x' = PAID - y'$

if $(x+y) \geq 2^9$ // Case Tx1
 $PAID = x + y - 2^9$

(b)

else // $(x+y) < 2^9$, Case Tx2
 $PAID = x + y$

도면15



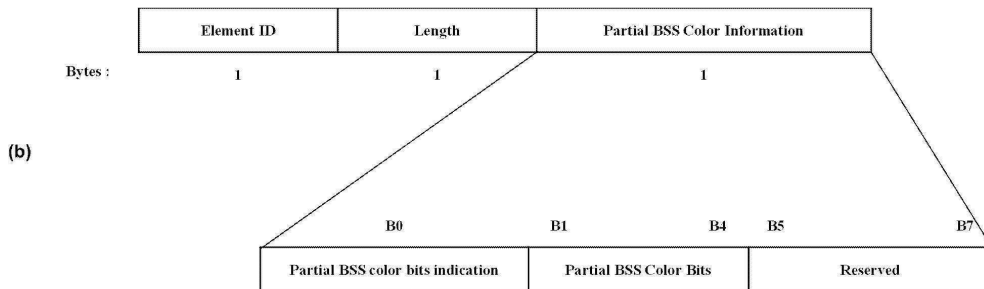
도면16

Number of Partial BSS color bits used for AID	Description
0	Not using partial BSS color
1	Using 1-bit of partial BSS color without ambiguity
2	Using 2-bit of partial BSS color without ambiguity
3	Using 3-bit of partial BSS color without ambiguity
4	Using 4-bit of partial BSS color without ambiguity
5	Using 1-bit of partial BSS color with ambiguity
6	Using 2-bit of partial BSS color with ambiguity
7	Using 3-bit of partial BSS color with ambiguity

도면17

- AID assign rule

- (a) $AID(8-N+1:8) = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}(0:N-1)) + \text{dec}(\text{BSSID}(47-N+1:47) \text{ XOR } \text{BSSID}(43-N+1:43))) \bmod 2^N, N]$
where $N = 4$



도면18

- AID assign rule

- if $(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[47-N+1:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[43-N+1:43])) < 0$
 $AID[8-N+1:8] = \text{bin}[(2^N + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[47-N+1:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[43-N+1:43])), N]$
 else // $(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[47-N+1:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[43-N+1:43])) \geq 0$
 $AID[8-N+1:8] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[47-N+1:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[43-N+1:43])), N]$

도면19

- AID assign rule

$$AID[5:5+N-1] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) \bmod 2^N, N]$$

도면20

- AID assign rule

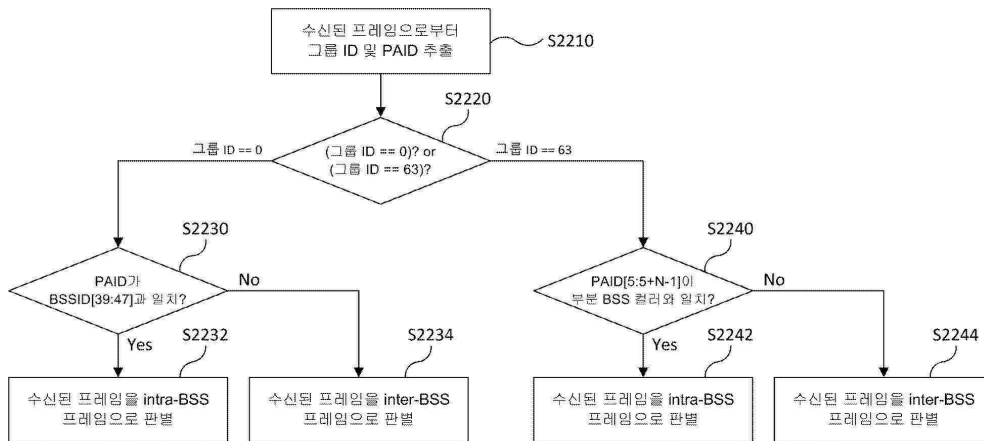
$$AID[5:5+N-1] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) \bmod 2^N, N]$$

도면21

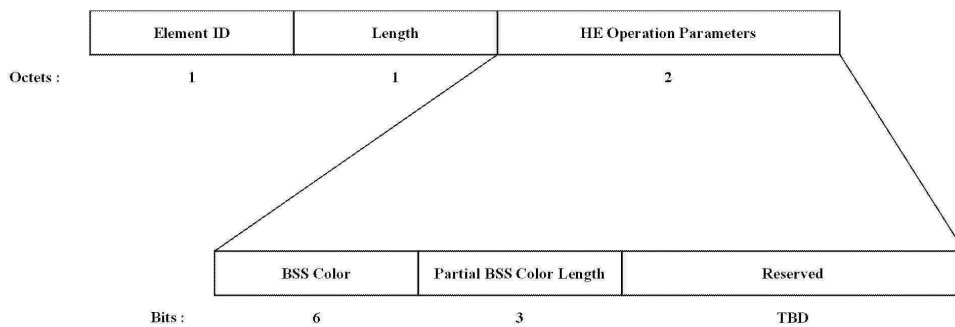
- AID assign rule

if $(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) < 0$
 $AID[5:5+N-1] = \text{bin}[(2^N + \text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])), N]$
 else $\text{// } (\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])) \geq 0$
 $AID[5:5+N-1] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:44+N-1] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:40+N-1])), N]$

도면22



도면23



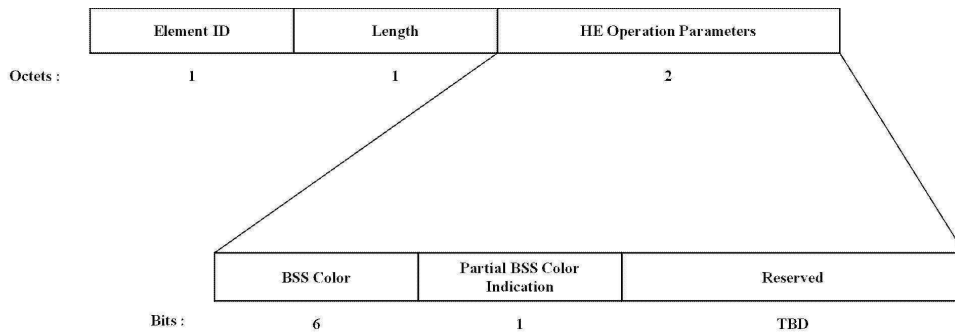
도면24

- AID assign rule

$$AID(8-N+1:8) = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}(0:N-1)) - \text{dec}(\text{BSSID}(47-N+1:47) \text{ XOR } \text{BSSID}(43-N+1:43)))] \bmod 2^N, N]$$

where $N = 4$

도면25



도면26

- AID assign rule ($N \neq 4$)

- (a) $AID[5:8] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:N-1]) * 2^{4-N} + \text{dec}(A[0:3-N]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43])) \bmod 2^4, 4]$
 where A is an arbitrary binary number

- AID assign rule ($N == 4$)

- (b) $AID[5:8] = \text{bin}[(\text{dec}(\text{BCB}[0:3]) - \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43])) \bmod 2^4, 4]$

도면27

