



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0132004
(43) 공개일자 2024년09월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/15 (2018.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 24/02 (2009.01) H04W 48/14 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 76/15 (2018.02)
H04L 5/0053 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7020331
- (22) 출원일자(국제) 2022년05월09일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2024년06월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2022/006571
- (87) 국제공개번호 WO 2023/136398
국제공개일자 2023년07월20일
- (30) 우선권주장
1020220004789 2022년01월12일 대한민국(KR)

- (71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
김지인
서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
장인선
서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
인비전 특허법인

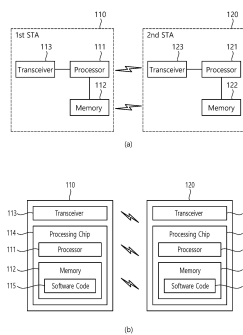
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 무선랜 시스템에서 중요 업데이트 정보의 수신 중복을 방지하기 위해 ML 프로브 요청 프레임 입을 통한 최적화된 시그널링 방법 및 장치

(57) 요약

무선랜 시스템에서 중요 업데이트 정보의 수신 중복을 방지하기 위해 ML 프로브 요청 프레임을 통한 최적화된 시그널링 방법 및 장치가 제안된다. 구체적으로, 수신 MLD는 송신 MLD로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 송신한다. 수신 MLD는 송신 MLD로부터 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 수신한다. ML 프로브 요청 프레임은 제2 송신 STA의 프로필 서브요소를 포함한다. 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함한다. 제1 수신 STA이 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, Critical Update Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Last Known BPPC 서브필드를 더 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 24/02 (2013.01)

H04W 48/14 (2013.01)

H04W 84/12 (2013.01)

(72) 발명자

최진수

서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

백선희

서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

명세서

청구범위

청구항 1

무선랜 시스템에서,

수신 MLD(Multi-Link Device)가, 송신 MLD로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 송신하는 단계; 및

상기 수신 MLD가, 상기 송신 MLD로부터 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 수신하는 단계를 포함하되,

상기 송신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA(station) 및 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA를 포함하고,

상기 수신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 수신 STA 및 상기 제2 링크에서 동작하는 제2 수신 STA를 포함하고,

상기 ML 프로브 요청 프레임은 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소를 포함하고,

상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함하고,

상기 제1 수신 STA가 상기 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 상기 Critical Update Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 더 포함하고,

상기 Last Known BPCC 서브필드 상기 제1 수신 STA가 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 가장 최근에 획득한 제1 BPCC 값을 포함하고, 및

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소(element) 중 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트된 제2 요소를 제외한 제3 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고, 상기 제2 BPCC 값은 상기 제2 송신 STA의 가장 최신 BPCC 값인 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 제2 BPCC 값은 상기 ML 프로브 요청 프레임이 송신되기 전에 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임을 통해 획득하게 되는

방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하는

방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 요소는 상기 제2 요소, 제4 및 제5 요소를 포함하고,

상기 제4 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 1에서 2로 변경되고,
 상기 제5 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 2에서 3으로 변경되고,
 상기 제2 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 3에서 4로 변경되는
 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 제1 BPCC 값이 1이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우,
 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 상기 제4 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고,
 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 상기 제2, 제4 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하는
 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,
 상기 제1 BPCC 값이 2이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우,
 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 상기 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고,
 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 상기 제2 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하는
 방법.

청구항 7

제4항에 있어서,
 상기 제1 BPCC 값이 3이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우,
 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 어떠한 요소에 대한 업데이트 정보도 포함하지 않고,
 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 상기 제2 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하는
 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 제1 요소는 Channel Switch Announcement element, Extended Channel Switch Announcement element, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) parameters element, Quiet element, DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) Parameter Set, HT(High Throughput) Operation element, Wide Bandwidth Channel Switch element, Channel Switch Wrapper element, Operating Mode Notification element, Quiet Channel element, VHT(Very High Throughput) Operation element, HE(High Efficiency) Operation element, Broadcast TWT(Target Wake Time) element, BSS(Basic Service Set) Color Change Announcement element, MU(Multi User) EDCA Parameter Set element, Spatial Reuse Parameter Set element, UORA(Uplink OFDMA Random Access) Parameter Set element 및 EHT(Extremely High Throughput) Operation element 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제2 요소는 Channel Switch Announcement element, Extended Channel Switch Announcement element, Max Channel Switch Time element, Quiet element 및 Quiet Channel element 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 9

무선랜 시스템에서, 수신 MLD(Multi-Link Device)는,

메모리;

트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는:

송신 MLD로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 송신하고; 및

상기 송신 MLD로부터 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 수신하되,

상기 송신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA(station) 및 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA를 포함하고,

상기 수신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 수신 STA 및 상기 제2 링크에서 동작하는 제2 수신 STA를 포함하고,

상기 ML 프로브 요청 프레임은 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소를 포함하고,

상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함하고,

상기 제1 수신 STA이 상기 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 상기 Critical Update Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 더 포함하고,

상기 Last Known BPCC 서브필드 상기 제1 수신 STA이 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 가장 최근에 획득한 제1 BPCC 값을 포함하고, 및

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소(element) 중 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트된 제2 요소를 제외한 제3 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고, 상기 제2 BPCC 값은 상기 제2 송신 STA의 가장 최신 BPCC 값인 수신 MLD.

청구항 10

무선랜 시스템에서,

송신 MLD(Multi-Link Device)가, 수신 MLD로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 수신하는 단계; 및

상기 송신 MLD가, 상기 수신 MLD에게 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 송신하는 단계를 포함하되,

상기 송신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA(station) 및 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA를 포함하고,

상기 수신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 수신 STA 및 상기 제2 링크에서 동작하는 제2 수신 STA를 포함하고,

상기 ML 프로브 요청 프레임은 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소를 포함하고,

상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함하고,

상기 제1 수신 STA이 상기 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 상기 Critical Update

Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 상기 제2 송신 STA의 프로파일 서브요소는 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 더 포함하고,

상기 Last Known BPCC 서브필드 상기 제1 수신 STA이 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임에 의해 가장 최근에 획득한 제1 BPCC 값을 포함하고, 및

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소(element) 중 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트된 제2 요소를 제외한 제3 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고, 상기 제2 BPCC 값은 상기 제2 송신 STA의 가장 최신 BPCC 값인 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 제2 BPCC 값은 상기 ML 프로브 요청 프레임이 송신되기 전에 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임을 통해 획득하게 되는

방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하는

방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 요소는 상기 제2 요소, 제4 및 제5 요소를 포함하고,

상기 제4 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 1에서 2로 변경되고,

상기 제5 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 2에서 3으로 변경되고,

상기 제2 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 3에서 4로 변경되는

방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 BPCC 값이 1이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 상기 제4 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 상기 제2, 제4 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하는

방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제1 BPCC 값이 2이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소

는 상기 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 상기 제2 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하는

방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 제1 BPCC 값이 3이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 어떠한 요소에 대한 업데이트 정보도 포함하지 않고,

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로파일 서브요소는 상기 제2 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하는

방법.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 제1 요소는 Channel Switch Announcement element, Extended Channel Switch Announcement element, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) parameters element, Quiet element, DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) Parameter Set, HT(High Throughput) Operation element, Wide Bandwidth Channel Switch element, Channel Switch Wrapper element, Operating Mode Notification element, Quiet Channel element, VHT(Very High Throughput) Operation element, HE(High Efficiency) Operation element, Broadcast TWT(Target Wake Time) element, BSS(Basic Service Set) Color Change Announcement element, MU(Multi User) EDCA Parameter Set element, Spatial Reuse Parameter Set element, UORA(Uplink OFDMA Random Access) Parameter Set element 및 EHT(Extremely High Throughput) Operation element 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제2 요소는 Channel Switch Announcement element, Extended Channel Switch Announcement element, Max Channel Switch Time element, Quiet element 및 Quiet Channel element 중 적어도 하나를 포함하는

방법.

청구항 18

무선랜 시스템에서, 송신 MLD(Multi-Link Device)는,

메모리;

트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는:

수신 MLD로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 수신하고; 및

상기 수신 MLD에게 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 송신하되,

상기 송신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA(station) 및 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA를 포함하고,

상기 수신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 수신 STA 및 상기 제2 링크에서 동작하는 제2 수신 STA를 포함하고,

상기 ML 프로브 요청 프레임은 상기 제2 송신 STA의 프로파일 서브요소를 포함하고,

상기 제2 송신 STA의 프로파일 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함하고,

상기 제1 수신 STA이 상기 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 상기 Critical Update Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 더 포함하고,

상기 Last Known BPCC 서브필드 상기 제1 수신 STA이 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 가장 최근에 획득한 제1 BPCC 값을 포함하고, 및

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소(element) 중 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트된 제2 요소를 제외한 제3 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고, 상기 제2 BPCC 값은 상기 제2 송신 STA의 가장 최신 BPCC 값인 송신 MLD.

청구항 19

적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium)에 있어서,

송신 MLD(Multi-Link Device)로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 송신하는 단계; 및
상기 송신 MLD로부터 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 수신하는 단계를 포함하되,

상기 송신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA(station) 및 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA를 포함하고,

상기 수신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 수신 STA 및 상기 제2 링크에서 동작하는 제2 수신 STA를 포함하고,

상기 ML 프로브 요청 프레임은 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소를 포함하고,

상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함하고,

상기 제1 수신 STA이 상기 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 상기 Critical Update Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 더 포함하고,

상기 Last Known BPCC 서브필드 상기 제1 수신 STA이 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 가장 최근에 획득한 제1 BPCC 값을 포함하고, 및

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소(element) 중 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트된 제2 요소를 제외한 제3 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고, 상기 제2 BPCC 값은 상기 제2 송신 STA의 가장 최신 BPCC 값인 기록매체.

청구항 20

무선랜 시스템에서 장치에 있어서,

메모리; 및

상기 메모리와 동작 가능하게 결합된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는:

송신 MLD(Multi-Link Device)로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 송신하고; 및

상기 송신 MLD로부터 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 수신하되,

상기 송신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA(station) 및 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA를 포함하고,

상기 수신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 수신 STA 및 상기 제2 링크에서 동작하는 제2 수신 STA를 포함하고,

상기 ML 프로브 요청 프레임은 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소를 포함하고,

상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함하고,

상기 제1 수신 STA이 상기 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 상기 Critical Update Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 더 포함하고,

상기 Last Known BPCC 서브필드 상기 제1 수신 STA이 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 가장 최근에 획득한 제1 BPCC 값을 포함하고, 및

상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소(element) 중 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트된 제2 요소를 제외한 제3 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고, 상기 제2 BPCC 값은 상기 제2 송신 STA의 가장 최신 BPCC 값인 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 멀티 링크 동작에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 중요 업데이트 정보의 수신 중복을 방지하기 위해 ML 프로브 요청 프레임을 통한 최적화된 시그널링 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] WLAN(wireless local area network)은 다양한 방식으로 개선되어왔다. 예를 들어, IEEE 802.11ax 표준은 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 및 DL MU MIMO(downlink multi-user multiple input, multiple output) 기법을 사용하여 개선된 통신 환경을 제안했다.

[0003] 본 명세서는 새로운 통신 표준에서 활용 가능한 기술적 특징을 제안한다. 예를 들어, 새로운 통신 표준은 최근에 논의 중인 EHT(Extreme high throughput) 규격일 수 있다. EHT 규격은 새롭게 제안되는 증가된 대역폭, 개선된 PPDU(PHY layer protocol data unit) 구조, 개선된 시퀀스, HARQ(Hybrid automatic repeat request) 기법 등을 사용할 수 있다. EHT 규격은 IEEE 802.11be 규격으로 불릴 수 있다.

[0004] 새로운 무선랜 규격에서는 증가된 개수의 공간 스트림이 사용될 수 있다. 이 경우, 증가된 개수의 공간 스트림을 적절히 사용하기 위해 무선랜 시스템 내에서의 시그널링 기법이 개선되어야 할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 중요 업데이트 정보의 수신 중복을 방지하기 위해 ML 프로브 요청 프레임을 통한 최적화된 시그널링 방법 및 장치를 제안한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 명세서의 일례는 중요 업데이트 정보의 수신 중복을 방지하기 위해 ML 프로브 요청 프레임을 통한 최적화된 시그널링 방법을 제안한다.

[0007] 본 실시예는 차세대 무선랜 시스템(IEEE 802.11be 또는 EHT 무선랜 시스템)이 지원되는 네트워크 환경에서 수행될 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 802.11ax 시스템을 개선한 무선랜 시스템으로 802.11ax 시스템과 하위 호환성(backward compatibility)을 만족할 수 있다.

[0008] 본 실시예는 non-AP STA이 AP MLD 내 다른 AP에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하되, 주기적으로 비콘 또는 프로브 응답 프레임을 통해 일부 중요 업데이트 정보를 이미 수신한 경우, 중복되는 정보의 수신을 방지하기 위해 새롭게 정의한 지시자를 이용하여 ML 프로브 요청 프레임을 통한 최적화된 시그널링 방법 및 장치를 제안한다. 여기서, 송신 MLD에 포함된 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA은 reporting AP에 대응할 수 있다. 상기 제1

링크가 아닌 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA는 other AP 또는 requested AP에 대응할 수 있다.

- [0009] 수신 MLD(Multi-Link Device)는 송신 MLD로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임은 송신한다.
- [0010] 상기 송신 MLD로부터 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 수신한다.
- [0011] 상기 송신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA(station) 및 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA를 포함한다. 상기 수신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 수신 STA 및 상기 제2 링크에서 동작하는 제2 수신 STA를 포함한다.
- [0012] 상기 ML 프로브 요청 프레임은 상기 제2 송신 STA의 프로파일 서브요소를 포함한다.
- [0013] 상기 제2 송신 STA의 프로파일 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함한다.
- [0014] 상기 제1 수신 STA이 상기 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 상기 Critical Update Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 상기 제2 송신 STA의 프로파일 서브요소는 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 더 포함한다.
- [0015] 상기 Last Known BPCC 서브필드 상기 제1 수신 STA이 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 가장 최근에 획득한 제1 BPCC 값을 포함한다.
- [0016] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소(element) 중 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트된 제2 요소를 제외한 제3 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고, 상기 제2 BPCC 값은 상기 제2 송신 STA의 가장 최신 BPCC 값이다.
- [0017] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 제2 BPCC 값은 상기 ML 프로브 요청 프레임이 송신되기 전에 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임을 통해 획득하게 될 수 있다. 상기 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임은 상기 ML 프로브 요청 프레임이 수신되기 전에 송신되거나, 상기 ML 프로브 응답 프레임이 송신되기 전에 송신될 수 있다.
- [0018] 즉, 본 실시예는 상기 ML 프로브 요청 프레임에 상기 Inclusion Flag 서브필드를 더 포함시켜서 비콘 또는 프로브 응답 프레임을 통해 일부 중요 업데이트 정보를 수신한 경우, 상기 Inclusion Flag 서브필드를 사용하여 상기 ML 프로브 응답 프레임에 중복된 정보를 전달하지 않도록 하는 시그널링 방법을 제안한다.

발명의 효과

- [0019] 본 명세서에서 제안된 실시예에 따르면, non-AP STA이 other STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 새롭게 정의된 지시자를 사용하여 중복 정보를 수신하는 오버헤드를 줄일 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 일례를 나타낸다.
- 도 2는 무선랜(WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- 도 3은 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 4는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- 도 5는 UL-MU에 따른 동작을 나타낸다.
- 도 6은 트리거 프레임의 일례를 나타낸다.
- 도 7은 트리거 프레임의 공통 정보(common information) 필드의 일례를 나타낸다.
- 도 8은 사용자 정보(per user information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다.
- 도 9는 UORA 기법의 기술적 특징을 설명한다.
- 도 10은 본 명세서에 사용되는 PPDU의 일례를 나타낸다.

도 11은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 변형된 일례를 나타낸다.

도 12는 STA MLD의 구조의 예를 도시한다.

도 13은 Multi-link Element의 Multi-link Control 필드와 Common Info 필드의 구조를 도시한다.

도 14는 Multi-link Element의 Link Info 필드의 구조를 도시한다.

도 15는 Multi-Link 설정에서 모든 링크에 다중 BSSID set의 일례를 나타낸다.

도 16은 ML probe request format의 일례를 나타낸다.

도 17은 Probe Request Multi-Link element의 per-STA profile에 포함된 STA Control field의 구조의 일례를 나타낸다.

도 18은 Probe Request Multi-Link element의 per-STA profile에 포함된 Last Known BPCC 서브필드의 구조의 일례를 나타낸다.

도 19는 Probe Request Multi-Link element의 per-STA profile에 포함된 STA Control field의 구조의 다른 예를 나타낸다.

도 20은 본 실시예에 따른 일부 중요 업데이트 정보의 수신 중복을 방지하기 위해 지시자를 사용하여 송신 MLD가 다른 AP에 대한 중요 업데이트 정보를 응답하는 절차를 도시한 흐름도이다.

도 21은 본 실시예에 따른 일부 중요 업데이트 정보의 수신 중복을 방지하기 위해 지시자를 사용하여 수신 MLD가 다른 AP에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 절차를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “A 및/또는 B(A and/or B)”으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 “A, B 또는 C(A, B or C)”는 “오직 A”, “오직 B”, “오직 C” 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [0022] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”을 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “및/또는 B”를 의미할 수 있다. 이에 따라 “A/B”는 “오직 A”, “오직 B”, 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A, B, C”는 “A, B 또는 C”를 의미할 수 있다.
- [0023] 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”는, “오직 A” “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)”나 “적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)”라는 표현은 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”와 동일하게 해석될 수 있다.
- [0024] 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”는, “오직 A”, “오직 B”, “오직 C” 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다. 또한, “적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)”나 “적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)”는 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 “예를 들어(for example)”를 의미할 수 있다. 구체적으로, “제어 정보(EHT-Signal)”로 표시된 경우, “제어 정보”의 일례로 “EHT-Signal”이 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 명세서의 “제어 정보”는 “EHT-Signal”로 제한(limit)되지 않고, “EHT-Signal”이 “제어 정보”의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, “제어 정보(즉, EHT-signal)”로 표시된 경우에도, “제어 정보”의 일례로 “EHT-Signal”가 제안된 것일 수 있다.
- [0026] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [0027] 본 명세서의 이하의 일례는 다양한 무선 통신시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 이하의 일례는 무선랜(wireless local area network, WLAN) 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서는 IEEE 802.11a/g/n/ac의 규격이나, IEEE 802.11ax 규격에 적용될 수 있다. 또한 본 명세서는 새롭게 제안되는 EHT 규격 또는 IEEE 802.11be 규격에도 적용될 수 있다. 또한 본 명세서의 일례는 EHT 규격 또는 IEEE 802.11be를 개

선(enhance)한 새로운 무선랜 규격에도 적용될 수 있다. 또한 본 명세서의 일례는 이동 통신 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 규격에 기반하는 LTE(Long Term Evolution) 및 그 진화(evolution)에 기반하는 이동 통신 시스템에 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서의 일례는 3GPP 규격에 기반하는 5G NR 규격의 통신 시스템에 적용될 수 있다.

- [0028] 이하 본 명세서의 기술적 특징을 설명하기 위해 본 명세서가 적용될 수 있는 기술적 특징을 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 일례를 나타낸다.
- [0030] 도 1의 일례는 이하에서 설명되는 다양한 기술적 특징을 수행할 수 있다. 도 1은 적어도 하나의 STA(station)에 관련된다. 예를 들어, 본 명세서의 STA(110, 120)은 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 또는 단순히 유저(user) 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다. 본 명세서의 STA(110, 120)은 네트워크, 기지국(Base Station), Node-B, AP(Access Point), 리피터, 라우터, 릴레이 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 본 명세서의 STA(110, 120)은 수신 장치, 송신 장치, 수신 STA, 송신 STA, 수신 Device, 송신 Device 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [0031] 예를 들어, STA(110, 120)은 AP(access Point) 역할을 수행하거나 non-AP 역할을 수행할 수 있다. 즉, 본 명세서의 STA(110, 120)은 AP 및/또는 non-AP의 기능을 수행할 수 있다. 본 명세서에서 AP는 AP STA으로도 표시될 수 있다.
- [0032] 본 명세서의 STA(110, 120)은 IEEE 802.11 규격 이외의 다양한 통신 규격을 함께 지원할 수 있다. 예를 들어, 3GPP 규격에 따른 통신 규격(예를 들어, LTE, LTE-A, 5G NR 규격)등을 지원할 수 있다. 또한 본 명세서의 STA은 휴대 전화, 차량(vehicle), 개인용 컴퓨터 등의 다양한 장치로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 STA은 음성 통화, 영상 통화, 데이터 통신, 자율 주행(Self-Driving, Autonomous-Driving) 등의 다양한 통신 서비스를 위한 통신을 지원할 수 있다.
- [0033] 본 명세서에서 STA(110, 120)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(media access control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리 계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0034] 도 1의 부도면 (a)를 기초로 STA(110, 120)을 설명하면 이하와 같다.
- [0035] 제1 STA(110)은 프로세서(111), 메모리(112) 및 트랜시버(113)를 포함할 수 있다. 도시된 프로세서, 메모리 및 트랜시버는 각각 별도의 칩으로 구현되거나, 적어도 둘 이상의 블록/기능이 하나의 칩을 통해 구현될 수 있다.
- [0036] 제1 STA의 트랜시버(113)는 신호의 송수신 동작을 수행한다. 구체적으로, IEEE 802.11 패킷(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be 등)을 송수신할 수 있다.
- [0037] 예를 들어, 제1 STA(110)은 AP의 의도된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP의 프로세서(111)는 트랜시버(113)를 통해 신호를 수신하고, 수신 신호를 처리하고, 송신 신호를 생성하고, 신호 송신을 위한 제어를 수행할 수 있다. AP의 메모리(112)는 트랜시버(113)를 통해 수신된 신호(즉, 수신 신호)를 저장할 수 있고, 트랜시버를 통해 송신될 신호(즉, 송신 신호)를 저장할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 제2 STA(120)은 Non-AP STA의 의도된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, non-AP의 트랜시버(123)는 신호의 송수신 동작을 수행한다. 구체적으로, IEEE 802.11 패킷(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be 등)을 송수신할 수 있다.
- [0039] 예를 들어, Non-AP STA의 프로세서(121)는 트랜시버(123)를 통해 신호를 수신하고, 수신 신호를 처리하고, 송신 신호를 생성하고, 신호 송신을 위한 제어를 수행할 수 있다. Non-AP STA의 메모리(122)는 트랜시버(123)를 통해 수신된 신호(즉, 수신 신호)를 저장할 수 있고, 트랜시버를 통해 송신될 신호(즉, 송신 신호)를 저장할 수 있다.
- [0040] 예를 들어, 이하의 명세서에서 AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110) 또는 제2 STA(120)에서 수행될 수 있다. 예를 들어 제1 STA(110)이 AP인 경우, AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되고, 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되는 트랜시버(113)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제1 STA(110)의 메모리(112)에 저장될 수 있다. 또한, 제2 STA(110)이 AP인 경우, AP로 표시된 장치의 동작은 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되고, 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되는 트랜시버(123)를 통해 관련된 신호가 송신되거나

나 수신될 수 있다. 또한, AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제2 STA(110)의 메모리(122)에 저장될 수 있다.

[0041] 예를 들어, 이하의 명세서에서 non-AP(또는 User-STA)로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110) 또는 제2 STA(120)에서 수행될 수 있다. 예를 들어 제2 STA(120)이 non-AP인 경우, non-AP로 표시된 장치의 동작은 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되고, 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되는 트랜시버(123)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, non-AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제2 STA(120)의 메모리(122)에 저장될 수 있다. 예를 들어 제1 STA(110)이 non-AP인 경우, non-AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되고, 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되는 트랜시버(113)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, non-AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제1 STA(110)의 메모리(112)에 저장될 수 있다.

[0042] 이하의 명세서에서 (송신/수신) STA, 제1 STA, 제2 STA, STA1, STA2, AP, 제1 AP, 제2 AP, AP1, AP2, (송신/수신) Terminal, (송신/수신) device, (송신/수신) apparatus, 네트워크 등으로 불리는 장치는 도 1의 STA(110, 120)을 의미할 수 있다. 예를 들어, 구체적인 도면 부호 없이 (송신/수신) STA, 제1 STA, 제2 STA, STA1, STA2, AP, 제1 AP, 제2 AP, AP1, AP2, (송신/수신) Terminal, (송신/수신) device, (송신/수신) apparatus, 네트워크 등으로 표시된 장치도 도 1의 STA(110, 120)을 의미할 수 있다. 예를 들어, 이하의 일례에서 다양한 STA이 신호(예를 들어, PPDU)를 송수신하는 동작은 도 1의 트랜시버(113, 123)에서 수행되는 것일 수 있다. 또한, 이하의 일례에서 다양한 STA이 송수신 신호를 생성하거나 송수신 신호를 위해 사전에 데이터 처리나 연산을 수행하는 동작은 도 1의 프로세서(111, 121)에서 수행되는 것일 수 있다. 예를 들어, 송수신 신호를 생성하거나 송수신 신호를 위해 사전에 데이터 처리나 연산을 수행하는 동작의 일례는, 1) PPDU 내에 포함되는 서브 필드(SIG, STF, LTF, Data) 필드의 비트 정보를 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩하는 동작, 2) PPDU 내에 포함되는 서브 필드(SIG, STF, LTF, Data) 필드를 위해 사용되는 시간 자원이나 주파수 자원(예를 들어, 서브캐리어 자원) 등을 결정/구성/획득하는 동작, 3) PPDU 내에 포함되는 서브 필드(SIG, STF, LTF, Data) 필드를 위해 사용되는 특정한 시퀀스(예를 들어, 파일럿 시퀀스, STF/LTF 시퀀스, SIG에 적용되는 엑스트라 시퀀스) 등을 결정/구성/획득하는 동작, 4) STA에 대해 적용되는 전력 제어 동작 및/또는 파워 세이빙 동작, 5) ACK 신호의 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩 등에 관련된 동작을 포함할 수 있다. 또한, 이하의 일례에서 다양한 STA이 송수신 신호의 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩을 위해 사용하는 다양한 정보(예를 들어, 필드/서브필드/제어필드/파라미터/파워 등에 관련된 정보)는 도 1의 메모리(112, 122)에 저장될 수 있다.

[0043] 상술한 도 1의 부도면 (a)의 장치/STA는 도 1의 부도면 (b)와 같이 변형될 수 있다. 이하 도 1의 부도면 (b)을 기초로, 본 명세서의 STA(110, 120)을 설명한다.

[0044] 예를 들어, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 트랜시버(113, 123)는 상술한 도 1의 부도면 (a)에 도시된 트랜시버와 동일한 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)은 프로세서(111, 121) 및 메모리(112, 122)를 포함할 수 있다. 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세서(111, 121) 및 메모리(112, 122)는 상술한 도 1의 부도면 (a)에 도시된 프로세서(111, 121) 및 메모리(112, 122)와 동일한 기능을 수행할 수 있다.

[0045] 이하에서 설명되는, 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit), 유저(user), 유저 STA, 네트워크, 기지국(Base Station), Node-B, AP(Access Point), 리피터, 라우터, 릴레이, 수신 장치, 송신 장치, 수신 STA, 송신 STA, 수신 Device, 송신 Device, 수신 Apparatus, 및/또는 송신 Apparatus는, 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 STA(110, 120)을 의미하거나, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)을 의미할 수 있다. 즉, 본 명세서의 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 STA(110, 120)에 수행될 수도 있고, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)에서만 수행될 수도 있다. 예를 들어, 송신 STA가 제어 신호를 송신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 프로세서(111, 121)에서 생성된 제어 신호가 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 트랜시버(113, 123)을 통해 송신되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다. 또는, 송신 STA가 제어 신호를 송신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)에서 트랜시버(113, 123)로 전달될 제어 신호가 생성되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다.

[0046] 예를 들어, 수신 STA가 제어 신호를 수신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)에 도시된 트랜시버(113, 123)에 의해 제어 신호가 수신되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다. 또는, 수신 STA가 제어 신호를 수신하는 기술

적 특징은, 도 1의 부도면 (a)에 도시된 트랜시버(113, 123)에 수신된 제어 신호가 도 1의 부도면 (a)에 도시된 프로세서(111, 121)에 의해 획득되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다. 또는, 수신 STA가 제어 신호를 수신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 트랜시버(113, 123)에 수신된 제어 신호가 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)에 의해 획득되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다.

- [0047] 도 1의 부도면 (b)을 참조하면, 메모리(112, 122) 내에 소프트웨어 코드(115, 125)가 포함될 수 있다. 소프트웨어 코드(115, 125)는 프로세서(111, 121)의 동작을 제어하는 instruction이 포함될 수 있다. 소프트웨어 코드(115, 125)는 다양한 프로그래밍 언어로 포함될 수 있다.
- [0048] 도 1에 도시된 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)은 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 프로세서는 AP(application processor)일 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)은 DSP(digital signal processor), CPU(central processing unit), GPU(graphics processing unit), 모뎀 (Modem; modulator and demodulator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 프로세서 (111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)은 Qualcomm®에 의해 제조된 SNAPDRAGON™ 시리즈 프로세서, Samsung®에 의해 제조된 EXYNOS™ 시리즈 프로세서, Apple®에 의해 제조된 A 시리즈 프로세서, MediaTek®에 의해 제조된 HELIO™ 시리즈 프로세서, INTEL®에 의해 제조된 ATOM™ 시리즈 프로세서 또는 이를 개선(enhance)한 프로세서일 수 있다.
- [0049] 본 명세서에서 상향링크는 non-AP STA로부터 AP STA으로의 통신을 위한 링크를 의미할 수 있고 상향링크를 통해 상향링크 PDU/패킷/신호 등이 송신될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 하향링크는 AP STA로부터 non-AP STA으로의 통신을 위한 링크를 의미할 수 있고 하향링크를 통해 하향링크 PDU/패킷/신호 등이 송신될 수 있다.
- [0050] 도 2는 무선랜(WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [0051] 도 2의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(basic service set)의 구조를 나타낸다.
- [0052] 도 2의 상단을 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 인프라스트럭처 BSS(200, 205)(이하, BSS)를 포함할 수 있다. BSS(200, 205)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 225) 및 STA1(Station, 200-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(205)는 하나의 AP(230)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(205-1, 205-2)을 포함할 수도 있다.
- [0053] BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(distribution Service)를 제공하는 AP(225, 230) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(distribution System, DS, 210)을 포함할 수 있다.
- [0054] 분산 시스템(210)은 여러 BSS(200, 205)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 240)를 구현할 수 있다. ESS(240)는 하나 또는 여러 개의 AP가 분산 시스템(210)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(240)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.
- [0055] 포털(portal, 220)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.
- [0056] 도 2의 상단과 같은 BSS에서는 AP(225, 230) 사이의 네트워크 및 AP(225, 230)와 STA(200-1, 205-1, 205-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만, AP(225, 230)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(225, 230)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 네트워크를 애드-혹 네트워크(Ad-Hoc network) 또는 독립 BSS(independent basic service set, IBSS)라고 정의한다.
- [0057] 도 2의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.
- [0058] 도 2의 하단을 참조하면, IBSS는 애드-혹 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리 기능을 수행하는 개체(centralized management entity)가 없다. 즉, IBSS에서 STA(250-1, 250-2, 250-3, 255-4, 255-5)들은 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA(250-1, 250-2, 250-3, 255-4, 255-5)이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산 시스템으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.

- [0059] 도 3은 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하는 도면이다.
- [0060] 도시된 S310 단계에서 STA은 네트워크 발견 동작을 수행할 수 있다. 네트워크 발견 동작은 STA의 스캐닝(scanning) 동작을 포함할 수 있다. 즉, STA이 네트워크에 액세스하기 위해서는 참여 가능한 네트워크를 찾아야 한다. STA은 무선 네트워크에 참여하기 전에 호환 가능한 네트워크를 식별하여야 하는데, 특정 영역에 존재하는 네트워크 식별과정을 스캐닝이라고 한다. 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다.
- [0061] 도 3에서는 예시적으로 능동적 스캐닝 과정을 포함하는 네트워크 발견 동작을 도시한다. 능동적 스캐닝에서 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. 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.
- [0062] 도 3의 일례에는 표시되지 않았지만, 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝을 기초로 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 비콘 프레임을 기다릴 수 있다. 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.
- [0063] 네트워크를 발견한 STA은, 단계 S320를 통해 인증 과정을 수행할 수 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S340의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다. S320의 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 포함할 수 있다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.
- [0064] 인증 프레임은 인증 알고리즘 번호(authentication algorithm number), 인증 트랜잭션 시퀀스 번호(authentication transaction sequence number), 상태 코드(status code), 검문 텍스트(challenge text), RSN(Robust Security Network), 유한 순환 그룹(Finite Cyclic Group) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0065] STA은 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 인증 응답 프레임을 통하여 STA에게 제공할 수 있다.
- [0066] 성공적으로 인증된 STA은 단계 S330을 기초로 연결 과정을 수행할 수 있다. 연결 과정은 STA이 연결 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 연결 응답 프레임(association response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함한다. 예를 들어, 연결 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. 예를 들어, 연결 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), RSN(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.

- [0067] 이후 S340 단계에서, STA은 보안 셋업 과정을 수행할 수 있다. 단계 S340의 보안 셋업 과정은, 예를 들어, EAPOL(Extensible Authentication Protocol over LAN) 프레임용 통한 4-웨이(way) 핸드셰이킹을 통해서, 프라이빗 키 셋업(private key setup)을 하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0068] 도 4는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [0069] 도시된 바와 같이, IEEE a/g/n/ac 등의 규격에서는 다양한 형태의 PPDU(PHY protocol data unit)가 사용되었다. 구체적으로, LTF, STF 필드는 트레이닝 신호를 포함하였고, SIG-A, SIG-B 에는 수신 스테이션을 위한 제어 정보가 포함되었고, 데이터 필드에는 PSDU(MAC PDU/Aggregated MAC PDU)에 상응하는 사용자 데이터가 포함되었다.
- [0070] 또한, 도 4는 IEEE 802.11ax 규격의 HE PPDU의 일례도 포함한다. 도 4에 따른 HE PPDU는 다중 사용자를 위한 PPDU의 일례로, HE-SIG-B는 다중 사용자를 위한 경우에만 포함되고, 단일 사용자를 위한 PPDU에는 해당 HE-SIG-B가 생략될 수 있다.
- [0071] 도시된 바와 같이, 다중 사용자(Multiple User; MU)를 위한 HE-PPDU는 L-STF(legacy-short training field), L-LTF(legacy-long training field), L-SIG(legacy-signal), HE-SIG-A(high efficiency-signal A), HE-SIG-B(high efficiency-signal-B), HE-STF(high efficiency-short training field), HE-LTF(high efficiency-long training field), 데이터 필드(또는 MAC 페이로드) 및 PE(Packet Extension) 필드를 포함할 수 있다. 각각의 필드는 도시된 시간 구간(즉, 4 또는 8 μ s 등) 동안에 전송될 수 있다.
- [0072] 이하, PPDU에서 사용되는 자원유닛(RU)을 설명한다. 자원유닛은 복수 개의 서브캐리어(또는 톤)을 포함할 수 있다. 자원유닛은 OFDMA 기법을 기초로 다수의 STA에게 신호를 송신하는 경우 사용될 수 있다. 또한 하나의 STA에게 신호를 송신하는 경우에도 자원유닛이 정의될 수 있다. 자원유닛은 STF, LTF, 데이터 필드 등을 위해 사용될 수 있다.
- [0073] 본 명세서에서 설명된 RU는 UL(Uplink) 통신 및 DL(Downlink) 통신에 사용될 수 있다. 예를 들어, Trigger frame에 의해 solicit되는 UL-MU 통신이 수행되는 경우, 송신 STA(예를 들어, AP)은 Trigger frame을 통해서 제1 STA에게는 제1 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당하고, 제2 STA에게는 제2 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당할 수 있다. 이후, 제1 STA은 제1 RU를 기초로 제1 Trigger-based PPDU를 송신할 수 있고, 제2 STA은 제2 RU를 기초로 제2 Trigger-based PPDU를 송신할 수 있다. 제1/제2 Trigger-based PPDU는 동일한 시간 구간에 AP로 송신된다.
- [0074] 예를 들어, DL MU PPDU가 구성되는 경우, 송신 STA(예를 들어, AP)은 제1 STA에게는 제1 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당하고, 제2 STA에게는 제2 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당할 수 있다. 즉, 송신 STA(예를 들어, AP)은 하나의 MU PPDU 내에서 제1 RU를 통해 제1 STA을 위한 HE-STF, HE-LTF, Data 필드를 송신할 수 있고, 제2 RU를 통해 제2 STA을 위한 HE-STF, HE-LTF, Data 필드를 송신할 수 있다.
- [0075] 도 5는 UL-MU에 따른 동작을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 송신 STA(예를 들어, AP)는 contending (즉, Backoff 동작)을 통해 채널 접속을 수행하고, Trigger frame(1030)을 송신할 수 있다. 즉, 송신 STA(예를 들어, AP)은 Trigger Frame(1330)이 포함된 PPDU를 송신할 수 있다. Trigger frame이 포함된 PPDU가 수신되면 SIFS 만큼의 delay 이후 TB(trigger-based) PPDU가 송신된다.
- [0076] TB PPDU(1041, 1042)는 동일한 시간 대에 송신되고, Trigger frame(1030) 내에 AID가 표시된 복수의 STA(예를 들어, User STA)으로부터 송신될 수 있다. TB PPDU에 대한 ACK 프레임(1050)은 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0077] 트리거 프레임의 구체적 특징은 도 6 내지 도 8을 통해 설명된다. UL-MU 통신이 사용되는 경우에도, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기법 또는 MU MIMO 기법이 사용될 수 있고, OFDMA 및 MU MIMO 기법이 동시에 사용될 수 있다.
- [0078] 도 6은 트리거 프레임의 일례를 나타낸다. 도 6의 트리거 프레임은 상향링크 MU 전송(Uplink Multiple-User transmission)을 위한 자원을 할당하고, 예를 들어 AP로부터 송신될 수 있다. 트리거 프레임은 MAC 프레임으로 구성될 수 있으며, PPDU에 포함될 수 있다.
- [0079] 도 6에 도시된 각각의 필드는 일부 생략될 수 있고, 다른 필드가 추가될 수 있다. 또한, 필드 각각의 길이는 도시된 바와 다르게 변화될 수 있다.
- [0080] 도 6의 프레임 컨트롤(frame control) 필드(1110)는 MAC 프로토콜의 버전에 관한 정보 정보 및 기타 추가적인

제어 정보가 포함되며, 듀레이션 필드(1120)는 NAV 설정을 위한 시간 정보나 STA의 식별자(예를 들어, AID)에 관한 정보가 포함될 수 있다.

- [0081] 또한, RA 필드(1130)는 해당 트리거 프레임의 수신 STA의 주소 정보가 포함되며, 필요에 따라 생략될 수 있다. TA 필드(1140)는 해당 트리거 프레임을 송신하는 STA(예를 들어, AP)의 주소 정보가 포함되며, 공통 정보(common information) 필드(1150)는 해당 트리거 프레임을 수신하는 수신 STA에게 적용되는 공통 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 L-SIG 필드의 길이를 지시하는 필드나, 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 SIG-A 필드(즉, HE-SIG-A 필드)의 내용(content)을 제어하는 정보가 포함될 수 있다. 또한, 공통 제어 정보로서, 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 CP의 길이에 관한 정보나 LTF 필드의 길이에 관한 정보가 포함될 수 있다.
- [0082] 또한, 도 6의 트리거 프레임을 수신하는 수신 STA의 개수에 상응하는 개별 사용자 정보(per user information) 필드(1160#1 내지 1160#N)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 개별 사용자 정보 필드는, “할당 필드”라 불릴 수도 있다.
- [0083] 또한, 도 6의 트리거 프레임은 패딩 필드(1170)와, 프레임 체크 시퀀스 필드(1180)를 포함할 수 있다.
- [0084] 도 6에 도시된, 개별 사용자 정보(per user information) 필드(1160#1 내지 1160#N) 각각은 다시 다수의 서브 필드를 포함할 수 있다.
- [0085] 도 7은 트리거 프레임의 공통 정보(common information) 필드의 일례를 나타낸다. 도 7의 서브 필드 중 일부는 생략될 수 있고, 기타 서브 필드가 추가될 수도 있다. 또한 도시된 서브 필드 각각의 길이는 변형될 수 있다.
- [0086] 도시된 길이 필드(1210)는 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 L-SIG 필드의 길이 필드와 동일한 값을 가지며, 상향 PPDU의 L-SIG 필드의 길이 필드는 상향 PPDU의 길이를 나타낸다. 결과적으로 트리거 프레임의 길이 필드(1210)는 대응되는 상향링크 PPDU의 길이를 지시하는데 사용될 수 있다.
- [0087] 또한, 케이스케이드 지시자 필드(1220)는 케이스케이드 동작이 수행되는지 여부를 지시한다. 케이스케이드 동작은 동일 TXOP 내에 하향링크 MU 송신과 상향링크 MU 송신이 함께 수행되는 것을 의미한다. 즉, 하향링크 MU 송신이 수행된 이후, 기설정된 시간(예를 들어, SIFS) 이후 상향링크 MU 송신이 수행되는 것을 의미한다. 케이스케이드 동작 중에는 하향링크 통신을 수행하는 송신장치(예를 들어, AP)는 1개만 존재하고, 상향링크 통신을 수행하는 송신장치(예를 들어, non-AP)는 복수 개 존재할 수 있다.
- [0088] CS 요구 필드(1230)는 해당 트리거 프레임을 수신한 수신장치가 대응되는 상향링크 PPDU를 전송하는 상황에서 무선매체의 상태나 NAV 등을 고려해야 하는지 여부를 지시한다.
- [0089] HE-SIG-A 정보 필드(1240)는 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 SIG-A 필드(즉, HE-SIG-A 필드)의 내용(content)을 제어하는 정보가 포함될 수 있다.
- [0090] CP 및 LTF 타입 필드(1250)는 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 LTF의 길이 및 CP 길이에 관한 정보를 포함할 수 있다. 트리거 타입 필드(1060)는 해당 트리거 프레임이 사용되는 목적, 예를 들어 통상의 트리거링, 빔포밍을 위한 트리거링, Block ACK/NACK에 대한 요청 등을 지시할 수 있다.
- [0091] 본 명세서에서 트리거 프레임의 트리거 타입 필드(1260)는 통상의 트리거링을 위한 기본(Basic) 타입의 트리거 프레임을 지시한다고 가정할 수 있다. 예를 들어, 기본(Basic) 타입의 트리거 프레임은 기본 트리거 프레임으로 언급될 수 있다.
- [0092] 도 8은 사용자 정보(per user information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다. 도 8의 사용자 정보 필드(1300)는 앞선 도 6에서 언급된 개별 사용자 정보 필드(1160#1~1160#N) 중 어느 하나로 이해될 수 있다. 도 8의 사용자 정보 필드(1300)에 포함된 서브 필드 중 일부는 생략될 수 있고, 기타 서브 필드가 추가될 수도 있다. 또한 도시된 서브 필드 각각의 길이는 변형될 수 있다.
- [0093] 도 8의 사용자 식별자(User Identifier) 필드(1310)는 개별 사용자 정보(per user information)에 상응하는 STA(즉, 수신 STA)의 식별자를 나타내는 것으로, 식별자의 일례는 수신 STA의 AID(association identifier) 값의 전부 또는 일부가 될 수 있다.
- [0094] 또한, RU 할당(RU Allocation) 필드(1320)가 포함될 수 있다. 즉 사용자 식별자 필드(1310)로 식별된 수신 STA가, 트리거 프레임에 대응하여 TB PPDU를 송신하는 경우, RU 할당 필드(1320)가 지시한 RU를 통해 TB PPDU를 송신한다.

- [0095] 도 8의 서브 필드는 코딩 타입 필드(1330)를 포함할 수 있다. 코딩 타입 필드(1330)는 TB PPDU의 코딩 타입을 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 TB PPDU에 BCC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1330)는 '1'로 설정되고, LDPC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1330)는 '0'으로 설정될 수 있다.
- [0096] 또한, 도 8의 서브 필드는 MCS 필드(1340)를 포함할 수 있다. MCS 필드(1340)는 TB PPDU에 적용되는 MCS 기법을 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 TB PPDU에 BCC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1330)는 '1'로 설정되고, LDPC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1330)는 '0'으로 설정될 수 있다.
- [0097] 이하 UORA(UL OFDMA-based Random Access) 기법에 대해 설명한다.
- [0098] 도 9는 UORA 기법의 기술적 특징을 설명한다.
- [0099] 송신 STA(예를 들어, AP)는 트리거 프레임을 통해 도 9에 도시된 바와 같이 6개의 RU 자원을 할당할 수 있다. 구체적으로, AP는 제1 RU 자원(AID 0, RU 1), 제2 RU 자원(AID 0, RU 2), 제3 RU 자원(AID 0, RU 3), 제4 RU 자원(AID 2045, RU 4), 제5 RU 자원(AID 2045, RU 5), 제6 RU 자원(AID 3, RU 6)을 할당할 수 있다. AID 0, AID 3, 또는 AID 2045에 관한 정보는, 예를 들어 도 8의 사용자 식별 필드(1310)에 포함될 수 있다. RU 1 내지 RU 6에 관한 정보는, 예를 들어 도 8의 RU 할당 필드(1320)에 포함될 수 있다. AID=0은 연결된(associated) STA을 위한 UORA 자원을 의미할 수 있고, AID=2045는 비-연결된(un-associated) STA을 위한 UORA 자원을 의미할 수 있다. 이에 따라, 도 9의 제1 내지 제3 RU 자원은 연결된(associated) STA을 위한 UORA 자원으로 사용될 수 있고, 도 9의 제4 내지 제5 RU 자원은 비-연결된(un-associated) STA을 위한 UORA 자원으로 사용될 수 있고, 도 9의 제6 RU 자원은 통상의 UL MU를 위한 자원으로 사용될 수 있다.
- [0100] 도 9의 일례에서는 STA1의 OBO(OFDMA random access BackOff) 카운터가 0으로 감소하여, STA1이 제2 RU 자원(AID 0, RU 2)을 랜덤하게 선택한다. 또한, STA2/3의 OBO 카운터는 0 보다 크기 때문에, STA2/3에게는 상향링크 자원이 할당되지 않았다. 또한, 도 9에서 STA4는 트리거 프레임 내에 자신의 AID(즉, AID=3)이 포함되었으므로, 백오프 없이 RU 6의 자원이 할당되었다.
- [0101] 구체적으로, 도 9의 STA1은 연결된(associated) STA이므로 STA1을 위한 eligible RA RU는 총 3개(RU 1, RU 2, RU 3)이고, 이에 따라 STA1은 OBO 카운터를 3만큼 감소시켜 OBO 카운터가 0이 되었다. 또한, 도 9의 STA2는 연결된(associated) STA이므로 STA2를 위한 eligible RA RU는 총 3개(RU 1, RU 2, RU 3)이고, 이에 따라 STA2은 OBO 카운터를 3만큼 감소시켰지만 OBO 카운터가 0보다 큰 상태이다. 또한, 도 9의 STA3는 비-연결된(un-associated) STA이므로 STA3를 위한 eligible RA RU는 총 2개(RU 4, RU 5)이고, 이에 따라 STA3은 OBO 카운터를 2만큼 감소시켰지만 OBO 카운터가 0보다 큰 상태이다.
- [0102] 이하, 본 명세서의 STA에서 송신/수신되는 PPDU가 설명된다.
- [0103] 도 10은 본 명세서에 사용되는 PPDU의 일례를 나타낸다.
- [0104] 도 10의 PPDU는 EHT PPDU, 송신 PPDU, 수신 PPDU, 제1 타입 또는 제N 타입 PPDU 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 PPDU 또는 EHT PPDU는, 송신 PPDU, 수신 PPDU, 제1 타입 또는 제N 타입 PPDU 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 또한, EHT PPU는 EHT 시스템 및/또는 EHT 시스템을 개선한 새로운 무선랜 시스템에서 사용될 수 있다.
- [0105] 도 10의 PPDU는 EHT 시스템에서 사용되는 PPDU 타입 중 일부 또는 전부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 도 10의 일례는 SU(single-user) 모드 및 MU(multi-user) 모드 모두를 위해 사용될 수 있다. 달리 표현하면, 도 10의 PPDU는 하나의 수신 STA 또는 복수의 수신 STA을 위한 PPDU일 수 있다. 도 10의 PPDU가 TB(Trigger-based) 모드를 위해 사용되는 경우, 도 10의 EHT-SIG는 생략될 수 있다. 달리 표현하면 UL-MU(Uplink-MU) 통신을 위한 Trigger frame을 수신한 STA은, 도 10의 일례에서 EHT-SIG 가 생략된 PPDU를 송신할 수 있다.
- [0106] 도 10에서 L-STF 내지 EHT-LTF는 프리앰블(preamble) 또는 물리 프리앰블(physical preamble)로 불릴 수 있고, 물리계층에서 생성/송신/수신/획득/디코딩될 수 있다.
- [0107] 도 10의 L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG, EHT-SIG 필드의 subcarrier spacing은 312.5 kHz로 정해지고, EHT-STF, EHT-LTF, Data 필드의 subcarrier spacing은 78.125 kHz로 정해질 수 있다. 즉, L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG, EHT-SIG 필드의 tone index(또는 subcarrier index)는 312.5 kHz 단위로 표시되고, EHT-STF, EHT-LTF, Data 필드의 tone index(또는 subcarrier index)는 78.125 kHz 단위로 표시될 수 있다.
- [0108] 도 10의 PPDU는 L-LTF 및 L-STF는 종래의 필드와 동일할 수 있다.

- [0109] 도 10의 L-SIG 필드는 예를 들어 24 비트의 비트 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 24비트 정보는 4 비트의 Rate 필드, 1 비트의 Reserved 비트, 12 비트의 Length 필드, 1 비트의 Parity 비트 및, 6 비트의 Tail 비트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 12 비트의 Length 필드는 PPDU의 길이 또는 time duration에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 12비트 Length 필드의 값은 PPDU의 타입을 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, PPDU가 non-HT, HT, VHT PPDU이거나 EHT PPDU인 경우, Length 필드의 값은 3의 배수로 결정될 수 있다. 예를 들어, PPDU가 HE PPDU인 경우, Length 필드의 값은 “3의 배수 + 1” 또는 “3의 배수 +2” 로 결정될 수 있다. 달리 표현하면, non-HT, HT, VHT PPDU이거나 EHT PPDU를 위해 Length 필드의 값은 3의 배수로 결정될 수 있고, HE PPDU를 위해 Length 필드의 값은 “3의 배수 + 1” 또는 “3의 배수 +2” 로 결정될 수 있다.
- [0110] 예를 들어, 송신 STA는 L-SIG 필드의 24 비트 정보에 대해 1/2의 부호화율(code rate)에 기초한 BCC 인코딩을 적용할 수 있다. 이후 송신 STA는 48 비트의 BCC 부호화 비트를 획득할 수 있다. 48비트의 부호화 비트에 대해서는 BPSK 변조가 적용되어 48 개의 BPSK 심볼이 생성될 수 있다. 송신 STA는 48개의 BPSK 심볼을, 파일럿 서브캐리어{서브캐리어 인덱스 -21, -7, +7, +21} 및 DC 서브캐리어{서브캐리어 인덱스 0}를 제외한 위치에 매핑할 수 있다. 결과적으로 48개의 BPSK 심볼은 서브캐리어 인덱스 -26 내지 -22, -20 내지 -8, -6 내지 -1, +1 내지 +6, +8 내지 +20, 및 +22 내지 +26에 매핑될 수 있다. 송신 STA는 서브캐리어 인덱스 {-28, -27, +27, 28}에 {-1, -1, -1, 1}의 신호를 추가로 매핑할 수 있다. 위의 신호는 {-28, -27, +27, 28}에 상응하는 주파수 영역에 대한 채널 추정을 위해 사용될 수 있다.
- [0111] 송신 STA는 L-SIG와 동일하게 생성되는 RL-SIG를 생성할 수 있다. RL-SIG에 대해서는 BPSK 변조가 적용된다. 수신 STA는 RL-SIG의 존재를 기초로 수신 PPDU가 HE PPDU 또는 EHT PPDU임을 알 수 있다.
- [0112] 도 10의 RL-SIG 이후에는 U-SIG(Universal SIG)가 삽입될 수 있다. U-SIG는 제1 SIG 필드, 제1 SIG, 제1 타입 SIG, 제어 시그널, 제어 시그널 필드, 제1 (타입) 제어 시그널 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [0113] U-SIG는 N 비트의 정보를 포함할 수 있고, EHT PPDU의 타입을 식별하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, U-SIG는 2개의 심볼(예를 들어, 연속하는 2 개의 OFDM 심볼)을 기초로 구성될 수 있다. U-SIG를 위한 각 심볼(예를 들어, OFDM 심볼)은 4 us의 duration 을 가질 수 있다. U-SIG의 각 심볼은 26 비트 정보를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어 U-SIG의 각 심볼은 52개의 데이터 톤과 4 개의 파일럿 톤을 기초로 송수신될 수 있다.
- [0114] U-SIG(또는 U-SIG 필드)를 통해서는 예를 들어 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)가 송신될 수 있고, U-SIG의 제1 심볼은 총 A 비트 정보 중 처음 X 비트 정보(예를 들어, 26 un-coded bit)를 송신하고, U-SIG의 제2 심볼은 총 A 비트 정보 중 나머지 Y 비트 정보(예를 들어, 26 un-coded bit)를 송신할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 각 U-SIG 심볼에 포함되는 26 un-coded bit를 획득할 수 있다. 송신 STA는 R=1/2의 rate를 기초로 convolutional encoding(즉, BCC 인코딩)을 수행하여 52-coded bit를 생성하고, 52-coded bit에 대한 인터리빙을 수행할 수 있다. 송신 STA는 인터리빙된 52-coded bit에 대해 BPSK 변조를 수행하여 각 U-SIG 심볼에 할당되는 52개의 BPSK 심볼을 생성할 수 있다. 하나의 U-SIG 심볼은 DC 인덱스 0을 제외하고, 서브캐리어 인덱스 -28 부터 서브캐리어 인덱스 +28까지의 56개 톤(서브캐리어)을 기초로 송신될 수 있다. 송신 STA이 생성한 52개의 BPSK 심볼은 파일럿 톤인 -21, -7, +7, +21 톤을 제외한 나머지 톤(서브캐리어)를 기초로 송신될 수 있다.
- [0115] 예를 들어, U-SIG에 의해 송신되는 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)는 CRC 필드(예를 들어 4비트 길이의 필드) 및 테일 필드(예를 들어 6비트 길이의 필드)를 포함할 수 있다. 상기 CRC 필드 및 테일 필드는 U-SIG의 제2 심볼을 통해 송신될 수 있다. 상기 CRC 필드는 U-SIG의 제1 심볼에 할당되는 26 비트와 제2 심볼 내에서 상기 CRC/테일 필드를 제외한 나머지 16 비트를 기초로 생성될 수 있고, 종래의 CRC calculation 알고리즘을 기초로 생성될 수 있다. 또한, 상기 테일 필드는 convolutional decoder의 trellis를 terminate하기 위해 사용될 수 있고, 예를 들어 “000000” 으로 설정될 수 있다.
- [0116] U-SIG(또는 U-SIG 필드)에 의해 송신되는 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)는 version-independent bits와 version-dependent bits로 구분될 수 있다. 예를 들어, version-independent bits의 크기는 고정적이거나 가변적일 수 있다. 예를 들어, version-independent bits는 U-SIG의 제1 심볼에만 할당되거나, version-independent bits는 U-SIG의 제1 심볼 및 제2 심볼 모두에 할당될 수 있다. 예를 들어, version-independent bits와 version-dependent bits는 제1 제어 비트 및 제2 제어 비트 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [0117] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 3비트의 PHY version identifier를 포함할 수 있다. 예를 들어, 3비트의 PHY version identifier는 송수신 PPDU의 PHY version 에 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들

어, 3비트의 PHY version identifier의 제1 값은 송수신 PPDU가 EHT PPDU임을 지시할 수 있다. 달리 표현하면, 송신 STA는 EHT PPDU를 송신하는 경우, 3비트의 PHY version identifier를 제1 값으로 설정할 수 있다. 달리 표현하면, 수신 STA는 제1 값을 가지는 PHY version identifier를 기초로, 수신 PPDU가 EHT PPDU임을 판단할 수 있다.

- [0118] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 1비트의 UL/DL flag 필드를 포함할 수 있다. 1비트의 UL/DL flag 필드의 제1 값은 UL 통신에 관련되고, UL/DL flag 필드의 제2 값은 DL 통신에 관련된다.
- [0119] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 TXOP의 길이에 관한 정보, BSS color ID에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0120] 예를 들어 EHT PPDU가 다양한 타입(예를 들어, SU 모드에 관련된 EHT PPDU, MU 모드에 관련된 EHT PPDU, TB 모드에 관련된 EHT PPDU, Extended Range 송신에 관련된 EHT PPDU 등의 다양한 타입)으로 구분되는 경우, EHT PPDU의 타입에 관한 정보는 U-SIG의 version-dependent bits에 포함될 수 있다.
- [0121] 예를 들어, U-SIG는 1) 대역폭에 관한 정보를 포함하는 대역폭 필드, 2) EHT-SIG에 적용되는 MCS 기법에 관한 정보를 포함하는 필드, 3) EHT-SIG에 듀얼 서브캐리어 모듈레이션(dual subcarrier modulation, DCM) 기법이 적용되는지 여부에 관련된 정보를 포함하는 지시 필드, 4) EHT-SIG를 위해 사용되는 심볼의 개수에 관한 정보를 포함하는 필드, 5) EHT-SIG가 전 대역에 걸쳐 생성되는지 여부에 관한 정보를 포함하는 필드, 6) EHT-LTF/STF의 타입에 관한 정보를 포함하는 필드, 7) EHT-LTF의 길이 및 CP 길이를 지시하는 필드에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0122] 이하의 일레에서 (송신/수신/상향/하향) 신호, (송신/수신/상향/하향) 프레임, (송신/수신/상향/하향) 패킷, (송신/수신/상향/하향) 데이터 유닛, (송신/수신/상향/하향) 데이터 등으로 표시되는 신호는 도 10의 PPDU를 기초로 송수신되는 신호일 수 있다. 도 10의 PPDU는 다양한 타입의 프레임을 송수신하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 10의 PPDU는 제어 프레임(control frame)을 위해 사용될 수 있다. 제어 프레임의 일레는, RTS(request to send), CTS(clear to send), PS-Poll(Power Save-Poll), BlockACKReq, BlockAck, NDP(Null Data Packet) announcement, Trigger Frame을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 10의 PPDU는 관리 프레임(management frame)을 위해 사용될 수 있다. management frame의 일레는, Beacon frame, (Re-)Association Request frame, (Re-)Association Response frame, Probe Request frame, Probe Response frame를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 10의 PPDU는 데이터 프레임을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 10의 PPDU는 제어 프레임, 관리 프레임, 및 데이터 프레임 중 적어도 둘 이상을 동시에 송신하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0123] 도 11은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 변형된 일레를 나타낸다.
- [0124] 도 1의 부도면 (a)/(b)의 각 장치/STA은 도 11과 같이 변형될 수 있다. 도 11의 트랜시버(630)는 도 1의 트랜시버(113, 123)와 동일할 수 있다. 도 11의 트랜시버(630)는 수신기(receiver) 및 송신기(transmitter)를 포함할 수 있다.
- [0125] 도 11의 프로세서(610)는 도 1의 프로세서(111, 121)과 동일할 수 있다. 또는, 도 11의 프로세서(610)는 도 1의 프로세서 칩(114, 124)과 동일할 수 있다.
- [0126] 도 11의 메모리(150)는 도 1의 메모리(112, 122)와 동일할 수 있다. 또는, 도 11의 메모리(150)는 도 1의 메모리(112, 122)와는 상이한 별도의 외부 메모리일 수 있다.
- [0127] 도 11을 참조하면, 전력 관리 모듈(611)은 프로세서(610) 및/또는 트랜시버(630)에 대한 전력을 관리한다. 배터리(612)는 전력 관리 모듈(611)에 전력을 공급한다. 디스플레이(613)는 프로세서(610)에 의해 처리된 결과를 출력한다. 키패드(614)는 프로세서(610)에 의해 사용될 입력을 수신한다. 키패드(614)는 디스플레이(613) 상에 표시될 수 있다. SIM 카드(615)는 휴대 전화 및 컴퓨터와 같은 휴대 전화 장치에서 가입자를 식별하고 인증하는 데 사용되는 IMSI(international mobile subscriber identity) 및 그와 관련된 키를 안전하게 저장하기 위하여 사용되는 집적 회로일 수 있다.
- [0128] 도 11을 참조하면, 스피커(640)는 프로세서(610)에 의해 처리된 소리 관련 결과를 출력할 수 있다. 마이크(641)는 프로세서(610)에 의해 사용될 소리 관련 입력을 수신할 수 있다.
- [0129] 이하 본 명세서의 STA이 지원하는 멀티링크(Multi-link; ML)에 대한 기술적 특징이 설명된다.
- [0130] 본 명세서의 STA(AP 및/또는 non-AP STA)은 멀티링크(Multi Link; ML) 통신을 지원할 수 있다. ML 통신은 복수

의 링크(Link)를 지원하는 통신을 의미할 수 있다. ML 통신에 관련된 링크는 2.4 GHz 밴드, 5 GHz 밴드, 6 GHz 밴드의 채널(예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있다.

- [0131] ML 통신을 위해 사용되는 복수의 링크(link)는 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, ML 통신을 위해 하나의 STA에 지원되는 복수의 링크(link)는 2.4 GHz 밴드 내의 복수의 채널, 5 GHz 밴드 내의 복수의 채널, 6 GHz 밴드 내의 복수의 채널일 수 있다. 또는, ML 통신을 위해 하나의 STA에 지원되는 복수의 링크(link)는 2.4 GHz 밴드(또는 5 GHz/6 GHz 밴드) 내의 적어도 하나의 채널과 5GHz 밴드(또는 2.4 GHz/6 GHz 밴드) 내의 적어도 하나의 채널의 조합일 수 있다. 한편, ML 통신을 위해 하나의 STA에 지원되는 복수의 링크(link) 중 적어도 하나는 프리앰블 평치링이 적용되는 채널일 수 있다.
- [0132] STA은 ML 통신을 수행하기 위해 ML 설정(setup)을 수행할 수 있다. ML 설정(setup)은 Beacon, Probe Request/Response, Association Request/Response 등의 management frame이나 control frame을 기초로 수행될 수 있다. 예를 들어 ML 설정에 관한 정보는 Beacon, Probe Request/Response, Association Request/Response 내에 포함되는 element 필드 내에 포함될 수 있다.
- [0133] ML 설정(setup)이 완료되면 ML 통신을 위한 enabled link가 결정될 수 있다. STA은 enabled link로 결정된 복수의 링크 중 적어도 하나를 통해 프레임 교환(frame exchange)을 수행할 수 있다. 예를 들어, enabled link는 management frame, control frame 및 data frame 중 적어도 하나를 위해 사용될 수 있다.
- [0134] 하나의 STA이 복수의 Link를 지원하는 경우, 각 Link를 지원하는 송수신 장치는 하나의 논리적 STA처럼 동작할 수 있다. 예를 들어, 2개의 Link를 지원하는 하나의 STA은, 제1 Link를 위한 제1 STA과 제2 link를 위한 제2 STA을 포함하는 하나의 ML 디바이스(Multi Link Device; MLD)로 표현될 수 있다. 예를 들어, 2개의 Link를 지원하는 하나의 AP는, 제1 Link를 위한 제1 AP와 제2 link를 위한 제2 AP을 포함하는 하나의 AP MLD로 표현될 수 있다. 또한, 2개의 Link를 지원하는 하나의 non-AP는, 제1 Link를 위한 제1 STA와 제2 link를 위한 제2 STA을 포함하는 하나의 non-AP MLD로 표현될 수 있다.
- [0135] 이하, ML 설정(setup)에 관한 보다 구체적인 특징이 설명된다.
- [0136] MLD(AP MLD 및/또는 non-AP MLD)는 ML 설정(setup)을 통해, 해당 MLD가 지원할 수 있는 링크에 관한 정보를 송신할 수 있다. 링크에 관한 정보는 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 링크에 관한 정보는 1) MLD(또는 STA)가 simultaneous RX/TX operation을 지원하는지 여부에 관한 정보, 2) MLD(또는 STA)가 지원하는 uplink/downlink Link의 개수/상한에 관한 정보, 3) MLD(또는 STA)가 지원하는 uplink/downlink Link의 위치/대역/자원에 관한 정보, 4) 적어도 하나의 uplink/downlink Link에서 사용 가능한 또는 선호되는 frame의 type(management, control, data 등)에 관한 정보, 5) 적어도 하나의 uplink/downlink Link에서 사용 가능한 또는 선호되는 ACK policy 정보, 및 6) 적어도 하나의 uplink/downlink Link에서 사용 가능한 또는 선호되는 TID(traffic identifier)에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. TID는 트래픽 데이터의 우선 순위(priority)에 관련된 것으로 종래 무선랜 규격에 따라 8 종류의 값으로 표현된다. 즉, 종래 무선랜 규격에 따른 4개의 액세스 카테고리(access category; AC)(AC_BK(background), AC_BE(best effort), AC_VI(video), AC_VO(voice))에 대응되는 8개의 TID 값이 정의될 수 있다.
- [0137] 예를 들어, uplink/downlink Link에 대해 모든 TID가 매핑(mapping)되는 것으로 사전에 설정될 수 있다. 구체적으로, ML 설정(setup)을 통해 협상이 이루어지지 않는 경우에는 모든 TID가 ML 통신을 위해 사용되고, 추가적인 ML 설정을 통해 uplink/downlink Link와 TID 간의 매핑이 협상되는 경우 협상된 TID가 ML 통신을 위해 사용될 수 있다.
- [0138] ML 설정(setup)을 통해 ML 통신에 관련된 송신 MLD 및 수신 MLD가 사용할 수 있는 복수의 link가 설정될 수 있고, 이를 “enabled link”라 부를 수 있다. “enabled link”는 다양한 표현으로 달리 불릴 수 있다. 예를 들어, 제1 Link, 제2 Link, 송신 Link, 수신 Link 등의 다양한 표현으로 불릴 수 있다.
- [0139] ML 설정(setup)이 완료된 이후, MLD는 ML 설정(setup)을 업데이트할 수 있다. 예를 들어, MLD는 링크에 관한 정보에 대한 업데이트가 필요한 경우 새로운 링크에 관한 정보를 송신할 수 있다. 새로운 링크에 관한 정보는 management frame, control frame 및 data frame 중 적어도 하나를 기초로 송신될 수 있다.
- [0140] 이하에서 설명되는 디바이스는 도 1 및/또는 도 11의 장치일 수 있고, PPDU는 도 10의 PPDU일 수 있다. 디바이스는 AP 또는 non-AP STA일 수 있다. 이하에서 설명되는 디바이스는 멀티 링크를 지원하는 AP MLD(multi-link device) 또는 non-AP STA MLD일 수 있다.

- [0141] 802.11ax 이후 논의되고 있는 표준인 EHT(extremely high throughput)에서는 하나 이상의 대역을 동시에 사용하는 멀티 링크 환경이 고려되고 있다. 디바이스가 멀티 링크를 지원하게 되면, 디바이스는 하나 이상의 대역(예를 들어, 2.4GHz, 5GHz, 6GHz, 60GHz 등)을 동시 또는 번갈아 가며 사용할 수 있다.
- [0142] 이하의 명세서에서, MLD는 multi-link device를 의미한다. MLD는 하나 이상의 연결된 STA를 가지고 있으며 상위 링크 계층(Logical Link Control, LLC)으로 통하는 하나의 MAC SAP(service access point)를 가지고 있다. MLD는 물리 기기를 의미하거나 논리적 기기를 의미할 수 있다. 이하에서 디바이스는 MLD를 의미할 수 있다.
- [0143] 이하의 명세서에서, 송신 디바이스 및 수신 디바이스는 MLD를 의미할 수 있다. 수신/송신 디바이스의 제1 링크는 상기 수신/송신 디바이스에 포함된, 제1 링크를 통해 신호 송수신을 수행하는 단말(예를 들어, STA 또는 AP)일 수 있다. 수신/송신 디바이스의 제2 링크는 상기 수신/송신 디바이스에 포함된, 제2 링크를 통해 신호 송수신을 수행하는 단말(예를 들어, STA 또는 AP)일 수 있다.
- [0144] IEEE802.11be에서는 크게 2가지의 멀티링크 동작을 지원할 수 있다. 예를 들어 STR(simultaneous transmit and receive) 및 non-STR 동작이 고려될 수 있다. 예를 들어, STR은 비동기식 멀티링크 동작(asynchronous multi-link operation)으로 지칭될 수 있고, non-STR은 동기식 멀티링크 동작(synchronous multi-link operation)으로 지칭될 수 있다. 멀티 링크는 멀티 밴드를 포함할 수 있다. 즉, 멀티 링크는 여러 주파수 밴드에 포함된 링크를 의미할 수 있고, 한 주파수 밴드 내에 포함된 여러 개의 링크를 의미할 수도 있다.
- [0145] EHT(11be)에서는 multi-link 기술을 고려하고 있으며, 여기서 multi-link는 multi-band를 포함할 수 있다. 즉, multi-link는 여러 band의 link를 나타낼 수 있는 동시에 한 band 내의 여러 개의 multi-link를 나타낼 수 있다. 크게 2가지의 multi-link operation이 고려되고 있다. 여러 개의 link에서 동시에 TX/RX를 가능하게 하는 Asynchronous operation과 가능하지 않은 Synchronous operation을 고려하고 있다. 이하에서는 여러 개의 link에서 수신과 송신이 동시에 가능하게 하는 capability를 STR(simultaneous transmit and receive)이라고 하고, STR capability를 가지는 STA를 STR MLD(multi-link device), STR capability를 가지고 있지 않은 STA를 non-STR MLD라고 한다.
- [0146] 이하 명세서에서는 설명의 편의를 위해, MLD(또는 MLD의 프로세서)가 적어도 하나의 STA들을 제어하는 것으로 설명되나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상술한 바와 같이, 상기 적어도 하나의 STA들은 MLD와 관계없이 독립적으로 신호를 송수신할 수도 있다.
- [0147] 일 실시 예에 따르면, AP MLD 또는 Non-AP MLD는 복수의 링크를 가지는 구조로 구성될 수 있다. 달리 표현하면, non-AP MLD는 복수의 링크를 지원할 수 있다. non-AP MLD는 복수의 STA들을 포함할 수 있다. 복수의 STA는 각 STA 별로 Link를 가질 수 있다.
- [0148] EHT 규격(802.11be 규격)에서는 하나의 AP/non-AP MLD가 여러 개의 Link를 지원하는 MLD(Multi-Link Device) 구조를 주요 기술로 고려하고 있다. Non-AP MLD에 포함된 STA는 하나의 Link를 통해 non-AP MLD 내의 다른 STA에 대한 정보를 함께 전달할 수 있다. 따라서, 프레임 교환의 오버헤드가 줄어 드는 효과가 있다. 또한, STA의 링크 사용효율을 증가시키고 전력소모를 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0149] 여기서 multi-link는 multi-band를 포함할 수 있다. 즉, multi-link는 여러 band의 link를 나타낼 수 있는 동시에 한 band 내의 여러 개의 multi-link를 나타낼 수 있다.
- [0150] 도 12는 STA MLD의 구조의 예를 도시한다.
- [0151] 도 12는 하나의 STA MLD가 3개의 link를 가지는 예를 보여준다. 802.11be에서 STA MLD 내 하나의 STA는 multi-link setup을 위해서(즉, 하나의 link에서 Association frame 교환을 통해 여러 link를 동시에 association(setup)하기 위해서) 자신의 link 이외에 하나 또는 그 이상의 link에 대한 정보를 제공해야 한다. 이러한 정보를 제공하기 위해서 Multi-Link element가 정의되었으며, Multi-Link element의 기본적인 구조는 도 13과 같다.
- [0152] 도 13에 도시된 field의 순서와 이름, 그리고 size는 변할 수 있으며, 추가적인 field로 존재할 수 있다. 기본적으로 Common info는 MLD 내의 STA 간에 공통적인 정보를 의미하며, 각 STA에 대한 구체적인 정보는 Per-STA Profile에서 지시한다.
- [0153] 도 13은 Multi-link Element의 Multi-link Control 필드와 Common Info 필드의 구조를 도시한다.
- [0154] 도 13의 상단은 Multi-Link element를 나타내고, 상기 Multi-Link element는 Element ID, Length, Element ID

Extension, Multi-Link Control, Common Info, Link Info 필드를 포함한다.

[0155] 도 13을 참조하면, Multi-link Control 필드는 Type 서브필드 및 MLD MAC Address Present 서브필드를 포함한다. 상기 Type 서브필드는 Multi-Link element의 variant를 구별하는 데 사용된다. Multi-Link element의 다양한 variant가 다양한 다중 링크 동작에 사용된다. Multi-Link element의 각 variant의 포맷은 다음과 같다.

표 1

Type subfield value	Multi-Link element variant name
0	Basic Multi-Link element
1	Probe Request Multi-Link element
2	(ML) Reconfiguration Multi-Link element
3	TDLS(Tunneled Direct Link Setup) Multi-Link element
4	Priority Access Multi-Link element
5-7	Reserved

[0157] 상기 표 1을 참조하면, ML IE의 Multi-Link Control field의 Type 서브필드를 통해 ML IE의 유형을 정의한다. Type 서브필드의 값이 0인 경우 ML IE는 Basic variant Multi-Link element를 나타내고, Type 서브필드의 값이 1인 경우 ML IE는 Probe Request variant Multi-Link element를 나타내고, Type 서브필드의 값이 2인 경우 ML IE는 ML Reconfiguration variant Multi-Link element를 나타낸다.

[0158] 도 13을 참조하면, Common Info 필드는 MLD 내의 STA 간에 공통적인 정보를 의미하며, 각 STA에 대한 구체적인 정보는 Link Info 필드의 Per-STA Profile에서 지시한다.

[0159] Common Info 필드는 MLD MAC Address 서브필드를 포함한다. 상기 MLD MAC Address Present 서브필드가 1(또는 0)로 설정되면, 상기 MLD MAC Address 서브필드에 MLD 내 STA들의 MAC 주소가 포함될 수 있다.

[0160] 도 14는 Multi-link Element의 Link Info 필드의 구조를 도시한다.

[0161] 도 14를 참조하면, Link Info 필드는 Optional subelement ID가 0인 경우 Per-STA Profile 서브필드를 포함하고, Optional subelement ID가 221인 경우 Vendor Specific 서브필드를 포함한다. Multi-link Element에 대한 Optional subelement ID들은 다음과 같이 정의된다.

표 2

Subelement ID	Name	Extensible
0	Per-STA Profile	Yes
1-220	Reserved	
221	Vendor Specific	Vendor defined
222-255	Reserved	

[0163] 상기 Link Info 필드는 동일한 MLD 내 다른 STA(상기 non-association link에서 동작하는 STA)들에 대한 Per-STA Profile 서브필드가 포함된다. 도 14를 참조하면, STA MLD에 STA 2 및 STA 3가 포함된다고 가정할 때, 상기 Link Info 필드는 STA 2에 대한 Per-STA Profile #2 서브필드와 STA 3에 대한 Per-STA Profile #3 서브필드를 포함할 수 있다.

[0164] Probe Request variant Multi-Link element(Type 서브필드의 값이 1인 경우)는 AP에게 해당 AP가 포함되는 AP MLD와 동일한 AP MLD의 other AP들의 정보를 요청할 때 사용되는 Multi-Link element 구조로, 해당 ML IE를 포함한 Probe Request frame을 ML probe request라 명명한다.

[0165] 현재 802.11be에서는 ML probe request를 제외한 다른 frame type(e.g. (re)Association Request frame, (re)Association Probe Response frame, Probe Response frame 등)이 ML IE를 포함할 경우에는 Basic variant Multi-Link element를 포함하여 Multi-link Element를 정의한다.

[0166] 만약 AP가 other AP들의 정보를 포함하는 메시지를 보낼 경우, other AP들의 정보가 transmitted BSSID(Basic Service Set Identifier) set인 경우, 이러한 정보는 Multi-Link element(i.e. Basic variant Multi-Link element)로 Beacon 또는 Probe Response frame을 통해서 non-AP STA에게 전달될 수 있다.

- [0167] 메시지를 통해 전달되는 other AP들의 정보가 nontransmitted BSSID에 해당하는 경우, 이러한 정보는 Multiple BSSID element의 nontransmitted BSSID profile에 포함된 Multi-Link element(i.e. Basic variant Multi-Link element)로 Beacon 또는 Probe Response frame을 통해서 non-AP STA에게 전달될 수 있다.
- [0168] 본 명세서에서는 non-AP STA이 other AP들에 대한 부분 정보를 요청하는 경우 요청된 other AP가 transmitted BSSID set 뿐만 아니라 nontransmitted BSSID set인 경우도 고려하고, 이러한 요청메시지를 시그널링하는 방법과 이를 수신한 AP가 응답하는 방법에 대해서도 제안한다.
- [0169] 도 15는 Multi-Link 설정에서 모든 링크에 다중 BSSID set의 일례를 나타낸다.
- [0170] 다중(multiple) BSSID set, transmitted BSSID set, nontransmitted BSSID set을 구분하는 방법은 도 15를 통해 설명될 수 있다.
- [0171] 도 15를 참조하면, 링크(또는 채널)에 설정된 동일한 multiple BSSID set에 속하는 AP는 동일한 AP MLD에 속하지 않는다.
- [0172] 도 15는 AP MLD에 연결된 AP가 해당 채널의 multiple BSSID set에 속하는 예를 보여준다. 또한, 동일한 AP MLD 내의 AP들은 transmitted BSSID 또는 nontransmitted BSSID에 해당할 수 있다.
- [0173] 도 15는 Link1에서 설정된 동일한 multiple BSSID set에 속한 BSSID-x 및 BSSID-y에 대응하는 AP들이 서로 다른 AP MLD(MLD 1과 MLD 3)에 연결되어 있음을 도시한다. Link1에서, MLD 3와 연결된 AP-y는 Link1에 대한 multiple BSSID set에 대한 transmitted BSSID(BSSID-y로 표시됨)에 해당한다.
- [0174] Link2에서, 동일한 multiple BSSID set에 속한 3개의 AP가 있고, 각각의 AP는 다른 AP MLD에 연결되어 있다. MLD2와 연결된 AP-q는 Link2에 설정된 multiple BSSID set에 대한 transmitted BSSID(BSSID-q로 표시됨)에 해당한다.
- [0175] Link3에서, 동일한 multiple BSSID set에 속한 3개의 AP가 있고, 이중 2개의 AP는 2개의 다른 MLD에 연결되어 있다. MLD1과 연결된 AP-a는 Link3에 설정된 multiple BSSID set에 대한 transmitted BSSID(BSSID-a로 표시됨)에 해당한다. AP-c는 어떠한 AP MLD와도 연결되어 있지 않다. 각 AP MLD는 연결된 AP에 독립적으로 링크 ID를 할당한다.
- [0176] 도 15를 참조하면, Link1에 대한 multiple BSSID set은 BSSID-x, BSSID-y를 포함한다. Link2에 대한 multiple BSSID set은 BSSID-p, BSSID-q, BSSID-r을 포함한다. Link3에 대한 multiple BSSID set은 BSSID-a, BSSID-b, BSSID-c를 포함한다.
- [0177] 예를 들어, BSSID-p가 transmitted BSSID면, 같은 multiple BSSID set의 나머지 BSSID-q, BSSID-r은 nontransmitted BSSID가 된다. nontransmitted BSSID의 AP는 ML probe request를 수신해도, ML probe response를 직접 송신할 수 없다. 같은 multiple BSSID set의 transmitted BSSID의 AP가 대신 ML probe response를 송신해줄 수 있다. 예를 들어, BSSID-q의 AP가 ML probe request를 수신하더라도, BSSID-q의 AP는 ML probe response를 직접 송신할 수 없고, BSSID-p의 AP가 대신 ML probe response를 송신할 수 있다.
- [0178] 최근 무선랜 시스템(802.11)에서의 Multi-Link Device(MLD) 환경에서 STA (즉, non-AP STA)이 본인의 associated AP에 대한 정보뿐만 아니라 other AP들에 대한 정보를 요청하기 위한 시그널링이 정의되었다. 이를 위해, STA는 associated AP에게 특정 other AP(associated AP의 same AP MLD 내 other APs와 associated AP에 대해 nontransmitted BSSID에 속하는 APs 등 자신이 아닌 모든 other AP들을 포함)에 대한 정보 요청을 지시하는 Multi-link element를 포함하는 ML probe request를 전송한다. 이를 통해, STA는 associated AP를 통해서 other AP들의 주요 정보들을 획득할 수 있다.
- [0179] 특히 802.11be에서는 other AP들의 Critical Update 정보를 획득하기 위한 시그널링 정의를 논의하고 있다. 이를 통해 non-AP MLD의 STA는 other AP들의 Critical update event가 발생했음을 인지한 경우(e.g. Beacon을 통해 other AP들의 BSS Parameters Change Count subfield value 정보를 수신하여 critical update 발생 유무를 인지한 경우)에 ML probe request를 통해 other AP들의 updated BSS parameters에 대한 정보를 요청할 수 있다.
- [0180] 이 때, non-AP MLD의 STA이 Beacon에 포함된 other AP들에 대한 BSS Parameters Change Count value를 통해 critical update 발생 유무를 확인한 경우 해당 value에 따라서 STA이 other AP들에 대한 업데이트된 BSS Parameters 정보를 요청하는 시그널링이 달라질 수 있다.

- [0181] 본 명세서에서는 이러한 특성을 고려하여 오버헤드를 줄이기 위한 최적화된 ML probe request/response 시그널링 방법을 정의한다.
- [0182] 먼저, ML probe request(즉, Probe Request frame이 ML IE를 포함시키는 경우)의 기본 구조 예시는 도 16과 같다.
- [0183] 도 16은 ML probe request format의 일례를 나타낸다.
- [0184] 도 16을 참조하면, ML probe request의 Probe Request Multi-Link element는 각 AP 별 Per-STA Profile을 가지며 해당 Per-STA Profile로 요청하는 AP에 대한 요구사항을 지시하여 전달한다.
- [0185] 예를 들어, non-AP STA이 AP y에 대한 부분 정보를 요청하는 경우, Per-STA Profile y 안에 요청하고자 하는 정보를 지시하는 Request element를 포함하여 전송하며, 이 경우 complete profile이 아닌 partial profile 요청에 해당하므로 Complete Profile field의 값을 0으로 설정하여 전송한다.
- [0186] 예를 들어, non-AP STA이 AP z에 대한 전체 정보를 요청하는 경우, Per-STA Profile z 안에 Request element를 포함시키지 않으며, 이 경우 complete profile 요청에 해당하므로 Complete Profile field의 값을 1로 설정하여 전송한다.
- [0187] 이와 같이, non-AP STA은 Probe Request Multi-Link element의 Per-STA Profile subelement의 STA Control field의 Link ID subfield를 통해 자신이 연결된 AP뿐만 아니라 other AP들에 대한 정보를 요청할 수 있다.
- [0188] 이때, other AP들에 대한 부분 정보 요청을 위한 ML probe request를 수신한 AP는 non-AP STA이 요청한 elements 값을 포함한 ML probe response를 응답한다. 이때, 요청된 정보는 ML probe response에 포함된 Basic variant Multi-Link element의 요청된 AP에 상응하는 Per-STA profile subelement안에 포함되어 전송된다.
- [0189] 본 명세서에서는 STA이 other AP들의 Critical update event로 인한 updated BSS Parameters 정보를 획득하기 위한 방법을 정의하는데, 이미 802.11be spec에서는 일부 Critical Update 관련한 정보(Channel Switch Announcement element, Extended Channel Switch Announcement element, Max Channel Switch Time element, Quiet element corresponding to quiet intervals other than quiet intervals scheduled to protect restricted TWT service periods(Quieting STAs during restricted TWT service periods), Quiet Channel element)에 대해 특정 AP(associated AP가 아닌 other AP를 의미)에서 Critical Update event 발생한 경우 next DTIM(Delivery Traffic Indicator Map)까지 업데이트된 elements를 Beacon 또는 Probe Response frame에 포함시켜 전송하는 방법을 정의하였다.
- [0190] Spec에 정의된 내용에 따르면, Critical Update event로 분류된 elements들 중에서 일부 elements들에 대해서는 first AP에서 발생한 업데이트 정보를 other AP가 전송하는 Beacon 또는 Probe Response frame에 특정 기간 동안 포함하여 전송함으로써, 이를 수신한 STA은 other AP들(자신의 associated AP가 아닌 AP)의 Critical update 정보를 수신할 수 있다. 이러한 내용은 non-AP MLD가 Power save 모드로 동작하고 있을 경우 other AP들의 critical update가 발생했을 때 이를 수신하기 위해 other STA을 awake할 필요 없기 때문에 특히 유용할 수 있다.
- [0191] 802.11be spec에서 TIM Broadcast에서 Critical update events에 대한 모든 elements를 정의한 리스트는 아래와 같다. AP는 Beacon frame 안에 어떠한 요소에 대해 중요 업데이트가 발생할 때 다음 전송된 TIM 프레임에서 Check Beacon 필드의 값(modulo 256)을 증가시켜야 한다. AP의 동작 파라미터에 대한 아래의 이벤트는 중요 업데이트로 분류된다.
- [0192] a) Inclusion of a Channel Switch Announcement element
- [0193] b) Inclusion of an Extended Channel Switch Announcement element
- [0194] c) Modification of the EDCA parameters element
- [0195] d) Inclusion of a Quiet element
- [0196] e) Modification of the DSSS Parameter Set
- [0197] f) Modification of the HT Operation element
- [0198] g) Inclusion of a Wide Bandwidth Channel Switch element

- [0199] h) Inclusion of a Channel Switch Wrapper element
- [0200] i) Inclusion of an Operating Mode Notification element
- [0201] j) Inclusion of a Quiet Channel element
- [0202] k) Modification of the VHT Operation element
- [0203] l) Modification of the HE Operation element
- [0204] m) Insertion of a Broadcast TWT element
- [0205] n) Inclusion of the BSS Color Change Announcement element
- [0206] o) Modification of the MU EDCA Parameter Set element
- [0207] p) Modification of the Spatial Reuse Parameter Set element
- [0208] q) Modification of the UORA Parameter Set element
- [0209] r) Modification of the EHT Operation element
- [0210] 802.11be spec에서 Multi-link procedures for channel switching, extended channel switching, and channel quieting에 특정 기간 동안 Beacon 또는 Probe response frame을 통해 일부 critical update 정보를 전달하는 일부 elements 리스트는 아래와 같다.
- [0211] i) Channel Switch Announcement element
- [0212] ii) Extended Channel Switch Announcement element
- [0213] iii) Max Channel Switch Time element
- [0214] iv) Quiet element corresponding to quiet intervals other than quiet intervals scheduled to protect r-TWT SPs
- [0215] v) Quiet Channel element
- [0216] 일반적으로 non-AP STA은 associated AP에서 Critical update event가 발생한 경우에는 중요 정보로써 Probing을 통해 updated BSS Parameters를 수신해야만 한다. 그런데, 만약 non-AP STA이 Beacon 또는 Probe response frame을 통해 특정 AP(즉, associated AP가 아닌 other AP)의 Critical update 정보를 수신한 경우에는 해당 정보를 추가로 요청할 필요가 없을 수 있다.
- [0217] 현재 802.11be에서는 non-AP STA이 other AP들의 Critical update와 관련한 중요 정보들을 수신하기 위한 ML probing 방법에 대해 논의하고 있다. Non-AP MLD의 일부 STA이 power saving을 위해 doze 상태이거나 disable 상태여서, 일정기간동안 critical update로 인해 발생한 업데이트 정보를 수신하지 못한 경우, 이러한 정보를 ML probe request를 통해 특정 AP(들)의 업데이트된 정보를 한번에 요청하는 방법은 유용할 수 있다.
- [0218] 이때, STA이 ML probe request를 통해 Critical update event로 인해 발생한 모든 업데이트 정보를 요청할 수 있는데 이 모든 정보는 앞서 분류된 elements 리스트인 a)부터 r)까지 정보를 의미한다. 이때, 만약 STA이 Beacon or Probe response frame을 통해 만약 일부 critical update와 관련한 업데이트 정보(즉, 앞서 분류된 elements 리스트인 i)부터 v)까지 정보)를 이미 수신한 경우에는 해당 정보를 중복 수신하는 경우가 발생한다.
- [0219] 따라서, 본 명세서에서는 802.11be spec에 Critical update와 관련한 일부 업데이트 정보가 Beacon 또는 Probe response frame에 포함되어 announcement되는 시그널링이 정의됨에 따라, 중복 정보 전송으로 인한 오버헤드를 줄이기 위한 추가적인 시그널링을 정의한다.
- [0220] 1. ML probe request로 other AP들의 updated BSS parameters를 요청하는 경우를 위한 signaling을 제안
- [0221] STA이 other AP들의 Critical update event로 인한 updated BSS Parameters 정보를 요청하기 위해서는 도 17과 같이 Probe request ML IE의 Per-STA Profile subelement의 STA Control field가 정의될 수 있다. 상기 STA Control field는 특정 requested AP에 상응하는 per-STA profile에 포함되어 전송될 수 있다.
- [0222] 도 17은 Probe Request Multi-Link element의 per-STA profile에 포함된 STA Control field의 구조의 일례를 나타낸다.

- [0223] 도 17을 참조하면, 상기 STA Control field는 Link ID 서브필드, Complete Profile 서브필드, Critical Update Requested 서브필드 및 Reserved 서브필드를 포함한다.
- [0224] non-AP STA이 ML probe request를 통해 Critical update로 관련한 정보를 요청하는 경우, Critical Update Requested 서브필드는 1로 설정된다. non-AP STA이 ML probe request를 통해 Critical update로 관련한 정보를 요청하지 않는 경우, Critical Update Requested 서브필드는 0으로 설정된다. 단, Critical Update Requested 서브필드를 1로 설정하는 경우, 해당 per-STA profile안에 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 포함시켜야만 한다. Last Known BPCC 서브필드는 도 18에서 도시한다.
- [0225] 도 18은 Probe Request Multi-Link element의 per-STA profile에 포함된 Last Known BPCC 서브필드의 구조의 일례를 나타낸다.
- [0226] Last Known BPCC 서브필드는 non-AP STA(requesting STA)이 Beacon 또는 Probe Response frame을 통해 수신한 가장 최신 BPCC 서브필드의 값(RNR element에 포함됨)을 포함한다. ML probe request의 Critical Update Requested 서브필드가 1로 설정된 경우 해당 per-STA profile 안에 Last Known BPCC 서브필드가 포함된다.
- [0227] 만약 STA (x)이 특정 AP (y)(STA의 associated AP (x)가 아닌 other AP를 의미)에 대한 updated BSS Parameters 정보를 요청하는 경우, ML probe request의 Probe request ML IE에서 requested AP (y)에 상응하는 per-STA profile의 STA Control field의 Critical Update Requested의 값을 1로 설정하고, STA (y)가 저장한 가장 최신 BPCC 값을 지시하는 Last Known BPCC 서브필드를 per-STA profile (y)에 포함하여 전송할 수 있다. 이를 수신한 AP(x)는 전달된 per-STA profile (y)에 포함된 Last Known BPCC 값과 AP (y)의 가장 최신 BPCC 값을 비교하여 해당 값의 gap에 해당하는 updated BSS Parameters 정보를 ML probe response의 requested AP에 상응하는 per-STA profile(즉, AP (y))에 포함하여 전송할 수 있다.
- [0228] 예를 들어, AP(y)의 가장 최신 BPCC 값이 4이고, STA (x)가 ML probe request를 통해 요청한 프레임에 포함된 per-STA profile (y)의 Last Known BPCC 서브필드에 포함된 Last Known BPCC 값이 2인 경우(즉, STA (y)가 BPCC =2에 해당하는 critical update 정보는 이미 수신했음을 의미함), AP (x)는 ML probe response의 AP(y)에 상응하는 per-STA profile에 increment가 2 증가할 동안 critical update event로 인해 발생한 updated BSS parameters 정보만을 포함하거나 critical update event와 관련한 모든 element들의 가장 최신 정보들을 포함하여 전송할 수 있다.
- [0229] 이를 통해 non-AP STA은 other AP들의 critical update events로 인해 업데이트된 정보들을 획득할 수 있다.
- [0230] 2. ML probe request로 other AP들의 updated BSS parameters를 요청하는 경우를 위한 최적화된 시그널링 (optimized signalling)을 제안
- [0231] 본 절에서는 other AP들의 updated BSS parameters 정보를 요청하기 위한 ML probing과 관련하여 추가적으로 optimized signalling을 제안한다.
- [0232] 앞서 설명한대로 현재 802.11be 규격에서는 Critical update event 발생 시 non-AP STA은 특정 기간 동안 Beacon 또는 Probe response frame을 통해 일부 업데이트 정보를 수신할 수 있다.
- [0233] 다시 말해서, 만약 non-AP STA이 이러한 정보들을 주기적으로 잘 수신한 경우, non-AP STA이 ML probing을 통해 other AP들의 critical update event로 인한 updated BSS parameters 정보를 요청할 때 이를 고려하지 않는다면, ML probe response에 이미 수신한 일부 정보들이 포함되어 전송될 수 있다.
- [0234] 따라서, 본 절에서는 이러한 오버헤드를 줄이기 위한 추가적인 신규 지시자를 제안한다.
- [0235] 도 19는 Probe Request Multi-Link element의 per-STA profile에 포함된 STA Control field의 구조의 다른 예를 나타낸다.
- [0236] 도 19를 참조하면, 상기 STA Control field는 Link ID 서브필드, Complete Profile 서브필드, Critical Update Requested 서브필드 및 Reserved 서브필드뿐만 아니라 Inclusion Flag 서브필드를 더 포함한다.
- [0237] 만약 non-AP STA이 해당 per-STA profile에 상응하는 AP에 대해 Critical update 정보를 요청하는 경우(즉, Critical Update Requested = 1 인 경우), Inclusion Flag 서브필드의 값을 1로 설정할 경우, 이를 수신한 AP 는 ML probe response를 통해 업데이트 정보 제공 시에 TIM Broadcast에서 critical update event로써 정의된 모든 elements(상기 a)부터 r)까지 정보)를 포함하는 범주를 고려한다. 다시 말해서, ML probe request를 통해 수신한 Last Known BPCC 값과 특정 AP의 가장 최신 BPCC 값의 gap에 해당하는 critical updates elements 정보

를 ML probe response에 포함시킬 경우, AP는 TIM Broadcast에서 정의된 critical updates로써의 elements에 대한 모든 elements(상기 a)부터 r)까지 정보)를 고려하여 해당하는 elements들을 ML probe response에 포함시킨다.

- [0238] 반면에 Inclusion Flag 서브필드의 값을 0으로 설정한 경우, 이를 수신한 AP는 ML probe response를 통해 업데이트 정보 제공 시에 TIM Broadcast에서 정의된 critical updates elements list(상기 a)부터 r)까지 정보)에서 Beacon 또는 Probe response frame을 통해 제공되는 elements(상기 i)부터 v)까지 정보)를 제외한 elements list 범주에서 값의 gap만큼 해당하는 업데이트 정보를 포함하여 전송한다.
- [0239] 만약 Inclusion Flag 서브필드의 값을 0으로 설정하여 ML probe request를 전송하였으나, 만약 해당 gap이 1만큼이고 해당 critical update가 오직 상기 Beacon 또는 Probe response frame을 통해 제공되는 elements(상기 i)부터 v)까지 정보) 중 하나의 critical update라면, 이를 수신한 AP는 ML probe response의 해당 AP에 대한 per-STA profile에 STA profile field 없이 전송할 수 있다.
- [0240] 예를 들어, 만약 STA (x)이 특정 AP (y)에(STA의 associated AP (x)가 아닌 other AP를 의미)에 대한 updated BSS Parameters 정보를 요청하는 경우, ML probe request의 Probe request ML IE에서 requested AP (y)에 상응하는 per-STA profile의 STA Control field의 Critical Update Requested = 1과 Inclusion Flag= 0로 설정하고 상기 per-STA profile에 Last Known BPCC subfield를 포함하여 전송할 수 있다.
- [0241] 이를 수신한 AP(x)는 전달된 per-STA profile (y)에 포함된 Last Known BPCC 값과 AP (y)의 가장 최신 BPCC 값을 비교하여 해당 값의 gap에 해당하는 updated BSS Parameters 정보를 ML probe response의 requested AP에 상응하는 per-STA profile(즉, AP (y))에 포함하여 전송한다.
- [0242] 이때, 만약 critical update event가 Channel Switch element와 EHT Operation element에 대해 발생하였다면, non-AP STA이 Inclusion Flag = 0로 설정하여 요청하였기 때문에, 해당 per-STA profile에는 EHT Operation element 업데이트와 관련된 정보만을 포함하여 전송한다. 이는, 상기 Beacon 또는 Probe response frame을 통해 제공되는 elements(상기 i)부터 v)까지 정보)에 Channel Switch element가 포함되어 있기 때문이다.
- [0243] 만약 non-AP STA이 Inclusion Flag = 1로 설정하여 요청하는 경우에는 critical update와 관련한 모든 elements가 전송 범주에 포함되기 때문에 업데이트된 Channel Switch element와 EHT Operation element 정보 모두 포함하여 전송한다.
- [0244] 예를 들어, other AP의 가장 최신 BPCC 값은 4이고, A element가 업데이트될 때 BPCC 값이 1에서 2로 변경되고, B element가 업데이트될 때 BPCC 값이 2에서 3으로 변경되고, C element가 업데이트될 때 BPCC 값이 3에서 4로 변경된다고 가정한다.
- [0245] non-AP STA이 Critical Update Requested 서브필드, Last Known BPCC 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함하는 ML probe request를 통해 other AP의 업데이트된 정보를 요청하는 경우, 상기 서브필드의 값에 따른 ML probe response에 포함되는 정보는 다음과 같다.
- [0246] 일례로, Critical Update Requested 서브필드는 1로 설정되고, Last Known BPCC 서브필드는 BPCC 값 1을 포함하는 경우, 상기 non-AP는 상기 other AP의 중요 업데이트 정보를 요청하되, 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 수신한 가장 최신 BPCC 값은 1임을 알린다. 이로써, AP는 상기 other AP의 가장 최신 BPCC 값과 상기 non-AP STA이 가진 가장 최신 BPCC 값의 차이가 3이라는 것을 알고, 상기 ML probe response에 BPCC 값의 차이 3에 해당하는 업데이트된 A, B, C element를 포함시키려 할 수 있다.
- [0247] 다만, 상기 Inclusion Flag 서브필드가 0으로 설정된 경우, 상기 non-AP는 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임을 통해 상기 other AP의 가장 최신 BPCC 값인 4는 이미 획득했다는 것을 알리므로, BPCC 값인 4인 경우에 업데이트되는 C element는 상기 ML probe response에 포함되지 않고, 업데이트된 A, B element만 상기 ML probe response에 포함될 수 있다. 상기 Inclusion Flag 서브필드가 1로 설정된 경우, 상기 AP는 상기 ML probe response에 BPCC 값의 차이 3에 해당하는 업데이트된 A, B, C element를 포함하여 응답할 수 있다.
- [0248] 다른 예로, Critical Update Requested 서브필드는 1로 설정되고, Last Known BPCC 서브필드는 BPCC 값 2를 포함하는 경우, 상기 non-AP는 상기 other AP의 중요 업데이트 정보를 요청하되, 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 수신한 가장 최신 BPCC 값은 2임을 알린다. 이로써, AP는 상기 other AP의 가장 최신 BPCC 값과 상기 non-AP STA이 가진 가장 최신 BPCC 값의 차이가 2라는 것을 알고, 상기 ML probe response에 BPCC 값의 차이 2에 해당하는 업데이트된 B, C element를 포함시키려 할 수 있다.

- [0249] 다만, 상기 Inclusion Flag 서브필드가 0으로 설정된 경우, 상기 non-AP는 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임 을 통해 상기 other AP의 가장 최신 BPCC 값인 4는 이미 획득했다는 것을 알리므로, BPCC 값인 4인 경우에 업데이트되는 C element는 상기 ML probe response에 포함되지 않고, 업데이트된 B element만 상기 ML probe response에 포함될 수 있다. 상기 Inclusion Flag 서브필드가 1로 설정된 경우, 상기 AP는 상기 ML probe response에 BPCC 값의 차이 2에 해당하는 업데이트된 B, C element를 포함하여 응답할 수 있다.
- [0250] 또 다른 예로, Critical Update Requested 서브필드는 1로 설정되고, Last Known BPCC 서브필드는 BPCC 값 3을 포함하는 경우, 상기 non-AP는 상기 other AP의 중요 업데이트 정보를 요청하되, 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 수신한 가장 최신 BPCC 값은 3임을 알린다. 이로써, AP는 상기 other AP의 가장 최신 BPCC 값 과 상기 non-AP STA이 가진 가장 최신 BPCC 값의 차이가 1이라는 것을 알고, 상기 ML probe response에 BPCC 값의 차이 1에 해당하는 업데이트된 C element를 포함시키려 할 수 있다.
- [0251] 다만, 상기 Inclusion Flag 서브필드가 0으로 설정된 경우, 상기 non-AP는 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임 을 통해 상기 other AP의 가장 최신 BPCC 값인 4는 이미 획득했다는 것을 알리므로, BPCC 값인 4인 경우에 업데이트되는 C element는 상기 ML probe response에 포함시키 않으므로, 어떠한 element도 상기 ML probe response에 포함되지 않을 수 있다. 상기 Inclusion Flag 서브필드가 1로 설정된 경우, 상기 AP는 상기 ML probe response에 BPCC 값의 차이 1에 해당하는 업데이트된 C element를 포함하여 응답할 수 있다.
- [0252] 이 방법을 통해 non-AP STA은 other AP에 대한 critical update와 관련한 업데이트 정보를 요청하는 경우, 만약 주기적으로 Beacon 또는 Probe response frame을 통해 일부 critical update 정보를 이미 수신한 경우, 중복 정보 수신을 방지하기 위해 신규 지시자(Inclusion Flag 서브필드)를 사용할 수 있으며, 이를 통해 중복 정보를 수신하는 것에 대한 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0253] 이하에서는, 도 1 내지 도 19를 참조하여, 상술한 실시예를 설명한다.
- [0254] 도 20은 본 실시예에 따른 일부 중요 업데이트 정보의 수신의 중복을 방지하기 위해 지시자를 사용하여 송신 MLD가 다른 AP에 대한 중요 업데이트 정보를 응답하는 절차를 도시한 흐름도이다.
- [0255] 도 20의 일례는 차세대 무선랜 시스템(IEEE 802.11be 또는 EHT 무선랜 시스템)이 지원되는 네트워크 환경에서 수행될 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 802.11ax 시스템을 개선한 무선랜 시스템으로 802.11ax 시스템과 하위 호환성(backward compatibility)을 만족할 수 있다.
- [0256] 본 실시예는 non-AP STA이 AP MLD 내 다른 AP에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하되, 주기적으로 비콘 또는 프로브 응답 프레임을 통해 일부 중요 업데이트 정보를 이미 수신한 경우, 중복되는 정보의 수신을 방지하기 위해 새롭게 정의한 지시자를 이용하여 ML 프로브 요청 프레임을 통한 최적화된 시그널링 방법 및 장치를 제안한다. 여기서, 송신 MLD에 포함된 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA은 reporting AP에 대응할 수 있다. 상기 제1 링크가 아닌 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA은 other AP 또는 requested AP에 대응할 수 있다.
- [0257] S2010 단계에서, 송신 MLD(Multi-Link Device)는 수신 MLD로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 수신한다.
- [0258] S2020 단계에서, 상기 송신 MLD는 상기 수신 MLD에게 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 송신한다.
- [0259] 상기 송신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA(station) 및 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA을 포함한다. 상기 수신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 수신 STA 및 상기 제2 링크에서 동작하는 제2 수신 STA을 포함한다.
- [0260] 상기 ML 프로브 요청 프레임은 상기 제2 송신 STA의 프로파일 서브요소를 포함한다.
- [0261] 상기 제2 송신 STA의 프로파일 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함한다.
- [0262] 상기 제1 수신 STA이 상기 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 상기 Critical Update Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 상기 제2 송신 STA의 프로파일 서브요소는 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 더 포함한다.
- [0263] 상기 Last Known BPCC 서브필드 상기 제1 수신 STA이 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 가장 최근에 획득한 제1 BPCC 값을 포함한다.

- [0264] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소(element) 중 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트된 제2 요소를 제외한 제3 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고, 상기 제2 BPCC 값은 상기 제2 송신 STA의 가장 최신 BPCC 값이다.
- [0265] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 제2 BPCC 값은 상기 ML 프로브 요청 프레임이 송신되기 전에 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임을 통해 획득하게 될 수 있다. 상기 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임은 상기 ML 프로브 요청 프레임이 수신되기 전에 송신되거나, 상기 ML 프로브 응답 프레임이 송신되기 전에 송신될 수 있다.
- [0266] 즉, 본 실시예는 상기 ML 프로브 요청 프레임에 상기 Inclusion Flag 서브필드를 더 포함시켜서 비콘 또는 프로브 응답 프레임을 통해 일부 중요 업데이트 정보를 수신한 경우, 상기 Inclusion Flag 서브필드를 사용하여 상기 ML 프로브 응답 프레임에 중복된 정보를 전달하지 않도록 하는 시그널링 방법을 제안한다. 이로써, non-AP STA이 other STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 새롭게 정의된 지시자를 사용하여 중복 정보를 수신하는 오버헤드를 줄일 수 있다는 효과가 있다.
- [0267] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다. 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 BSS 파라미터 정보 또는 중요 업데이트와 관련된 모든 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다.
- [0268] 상술한 제1 내지 제3 요소와 상기 제1 및 제2 BPCC 값에 대한 구체적인 예시는 다음과 같이 설명할 수 있다.
- [0269] 상기 제1 요소는 상기 제2 요소, 제4 및 제5 요소를 포함하고, 상기 제4 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 1에서 2로 변경되고, 상기 제5 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 2에서 3으로 변경되고, 상기 제2 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 3에서 4로 변경된다고 가정한다.
- [0270] 일례로, 상기 제1 BPCC 값이 1이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제4 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 BPCC 값의 차이는 3이기 때문에, 상기 ML 프로브 응답 프레임에는 상기 제2, 제4 및 제5 요소가 모두 포함될 수 있으나, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0이므로, 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트되는 상기 제2 요소는 상기 제2 비콘 또는 상기 제2 프로브 응답 프레임을 통해 이미 수신하였다고 보아, 상기 ML 프로브 응답 프레임에서 제외시킬 수 있기 때문이다.
- [0271] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제2, 제4 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다.
- [0272] 다른 예로, 상기 제1 BPCC 값이 2이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 BPCC 값의 차이는 2이기 때문에, 상기 ML 프로브 응답 프레임에는 상기 제2 및 제5 요소가 포함될 수 있으나, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0이므로, 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트되는 상기 제2 요소는 상기 제2 비콘 또는 상기 제2 프로브 응답 프레임을 통해 이미 수신하였다고 보아, 상기 ML 프로브 응답 프레임에서 제외시킬 수 있기 때문이다.
- [0273] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제2 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다.
- [0274] 또 다른 예로, 상기 제1 BPCC 값이 2이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 어떠한 요소에 대한 업데이트 정보도 포함하지 않을 수 있다. 상기 제1 및 제2 BPCC 값의 차이는 1이기 때문에, 상기 ML 프로브 응답 프레임에는 상기 제2 요소가 포함될 수 있으나, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0이므로, 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트되는 상기 제2 요소는 상기 제2 비콘 또는 상기 제2 프로브 응답 프레임을 통해 이미 수신하였다고 보아, 상기 ML 프로브 응답 프레임에서 제외시킬 수 있기 때문이다.
- [0275] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제2 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다.

- [0276] 상기 제1 요소는 AP의 동작 파라미터에 대한 중요 업데이트로 분류될 수 있다. 상기 제1 요소는 Channel Switch Announcement element, Extended Channel Switch Announcement element, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) parameters element, Quiet element, DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) Parameter Set, HT(High Throughput) Operation element, Wide Bandwidth Channel Switch element, Channel Switch Wrapper element, Operating Mode Notification element, Quiet Channel element, VHT(Very High Throughput) Operation element, HE(High Efficiency) Operation element, Broadcast TWT(Target Wake Time) element, BSS(Basic Service Set) Color Change Announcement element, MU(Multi User) EDCA Parameter Set element, Spatial Reuse Parameter Set element, UORA(Uplink OFDMA Random Access) Parameter Set element 및 EHT(Extremely High Throughput) Operation element 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0277] 상기 제2 요소는 채널 스위칭, 연장된 채널 스위칭, 채널 콰이어팅(channel quieting)에 대한 Multi-Link 절차에서 특정 기간 동안 비콘 또는 프로브 응답 프레임을 통해 중요 업데이트 정보로 분류되는 일부 element일 수 있다. 상기 제2 요소는 Channel Switch Announcement element, Extended Channel Switch Announcement element, Max Channel Switch Time element, Quiet element 및 Quiet Channel element 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0278] 도 21은 본 실시예에 따른 일부 중요 업데이트 정보의 수신 중복을 방지하기 위해 지시자를 사용하여 수신 MLD가 다른 AP에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 절차를 도시한 흐름도이다.
- [0279] 도 21의 일례는 차세대 무선랜 시스템(IEEE 802.11be 또는 EHT 무선랜 시스템)이 지원되는 네트워크 환경에서 수행될 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 802.11ax 시스템을 개선한 무선랜 시스템으로 802.11ax 시스템과 하위 호환성(backward compatibility)을 만족할 수 있다.
- [0280] 본 실시예는 non-AP STA이 AP MLD 내 다른 AP에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하되, 주기적으로 비콘 또는 프로브 응답 프레임을 통해 일부 중요 업데이트 정보를 이미 수신한 경우, 중복되는 정보의 수신을 방지하기 위해 새롭게 정의한 지시자를 이용하여 ML 프로브 요청 프레임을 통한 최적화된 시그널링 방법 및 장치를 제안한다. 여기서, 송신 MLD에 포함된 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA은 reporting AP에 대응할 수 있다. 상기 제1 링크가 아닌 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA은 other AP 또는 requested AP에 대응할 수 있다.
- [0281] S2110 단계에서, 수신 MLD(Multi-Link Device)는 송신 MLD로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 송신한다.
- [0282] S2120 단계에서, 상기 송신 MLD로부터 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 수신한다.
- [0283] 상기 송신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 송신 STA(station) 및 제2 링크에서 동작하는 제2 송신 STA을 포함한다. 상기 수신 MLD는 상기 제1 링크에서 동작하는 제1 수신 STA 및 상기 제2 링크에서 동작하는 제2 수신 STA을 포함한다.
- [0284] 상기 ML 프로브 요청 프레임은 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소를 포함한다.
- [0285] 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Critical Update Requested 서브필드 및 Inclusion Flag 서브필드를 포함한다.
- [0286] 상기 제1 수신 STA이 상기 제2 송신 STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 상기 Critical Update Requested 서브필드의 값은 1로 설정되고, 상기 제2 송신 STA의 프로필 서브요소는 Last Known BPCC(BSS(Basic Service Set) Parameters Change Count) 서브필드를 더 포함한다.
- [0287] 상기 Last Known BPCC 서브필드 상기 제1 수신 STA이 제1 비콘 또는 제1 프로브 응답 프레임을 통해 가장 최근에 획득한 제1 BPCC 값을 포함한다.
- [0288] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소(element) 중 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트된 제2 요소를 제외한 제3 요소에 대한 업데이트 정보를 포함하고, 상기 제2 BPCC 값은 상기 제2 송신 STA의 가장 최신 BPCC 값이다.
- [0289] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 제2 BPCC 값은 상기 ML 프로브 요청 프레임이 송신되기 전에 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임을 통해 획득하게 될 수 있다. 상기 제2 비콘 또는 제2 프로브 응답 프레임은 상기 ML 프로브 요청 프레임이 수신되기 전에 송신되거나, 상기 ML 프로브 응답 프레임이 송신되기 전

에 송신될 수 있다.

- [0290] 즉, 본 실시예는 상기 ML 프로브 요청 프레임에 상기 Inclusion Flag 서브필드를 더 포함시켜서 비콘 또는 프로브 응답 프레임을 통해 일부 중요 업데이트 정보를 수신한 경우, 상기 Inclusion Flag 서브필드를 사용하여 상기 ML 프로브 응답 프레임에 중복된 정보를 전달하지 않도록 하는 시그널링 방법을 제안한다. 이로써, non-AP STA이 other STA에 대한 중요 업데이트 정보를 요청하는 경우, 새롭게 정의된 지시자를 사용하여 중복 정보를 수신하는 오버헤드를 줄일 수 있다는 효과가 있다.
- [0291] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 제1 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다. 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임은 상기 제1 BPCC 값과 제2 BPCC 값의 차이에 해당하는 업데이트된 BSS 파라미터 정보 또는 중요 업데이트와 관련된 모든 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다.
- [0292] 상술한 제1 내지 제3 요소와 상기 제1 및 제2 BPCC 값에 대한 구체적인 예시는 다음과 같이 설명할 수 있다.
- [0293] 상기 제1 요소는 상기 제2 요소, 제4 및 제5 요소를 포함하고, 상기 제4 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 1에서 2로 변경되고, 상기 제5 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 2에서 3으로 변경되고, 상기 제2 요소가 업데이트될 때 상기 제2 송신 STA의 BPCC 값이 3에서 4로 변경된다고 가정한다.
- [0294] 일례로, 상기 제1 BPCC 값이 1이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제4 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 BPCC 값의 차이는 3이기 때문에, 상기 ML 프로브 응답 프레임에는 상기 제2, 제4 및 제5 요소가 모두 포함될 수 있으나, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0이므로, 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트되는 상기 제2 요소는 상기 제2 비콘 또는 상기 제2 프로브 응답 프레임을 통해 이미 수신하였다고 보아, 상기 ML 프로브 응답 프레임에서 제외시킬 수 있기 때문이다.
- [0295] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제2, 제4 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다.
- [0296] 다른 예로, 상기 제1 BPCC 값이 2이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 BPCC 값의 차이는 2이기 때문에, 상기 ML 프로브 응답 프레임에는 상기 제2 및 제5 요소가 포함될 수 있으나, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0이므로, 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트되는 상기 제2 요소는 상기 제2 비콘 또는 상기 제2 프로브 응답 프레임을 통해 이미 수신하였다고 보아, 상기 ML 프로브 응답 프레임에서 제외시킬 수 있기 때문이다.
- [0297] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제2 및 제5 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다.
- [0298] 또 다른 예로, 상기 제1 BPCC 값이 2이고, 상기 제2 BPCC 값이 4인 경우, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 어떠한 요소에 대한 업데이트 정보도 포함하지 않을 수 있다. 상기 제1 및 제2 BPCC 값의 차이는 1이기 때문에, 상기 ML 프로브 응답 프레임에는 상기 제2 요소가 포함될 수 있으나, 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 0이므로, 상기 제2 BPCC 값에 따라 업데이트되는 상기 제2 요소는 상기 제2 비콘 또는 상기 제2 프로브 응답 프레임을 통해 이미 수신하였다고 보아, 상기 ML 프로브 응답 프레임에서 제외시킬 수 있기 때문이다.
- [0299] 상기 Inclusion Flag 서브필드의 값이 1인 경우, 상기 ML 프로브 응답 프레임의 제2 송신 STA 프로필 서브요소는 상기 제2 요소에 대한 업데이트 정보를 포함할 수 있다.
- [0300] 상기 제1 요소는 AP의 동작 파라미터에 대한 중요 업데이트로 분류될 수 있다. 상기 제1 요소는 Channel Switch Announcement element, Extended Channel Switch Announcement element, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) parameters element, Quiet element, DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) Parameter Set, HT(High Throughput) Operation element, Wide Bandwidth Channel Switch element, Channel Switch Wrapper element, Operating Mode Notification element, Quiet Channel element, VHT(Very High Throughput) Operation element, HE(High Efficiency) Operation element, Broadcast TWT(Target Wake Time) element, BSS(Basic Service Set) Color Change Announcement element, MU(Multi User) EDCA Parameter Set element,

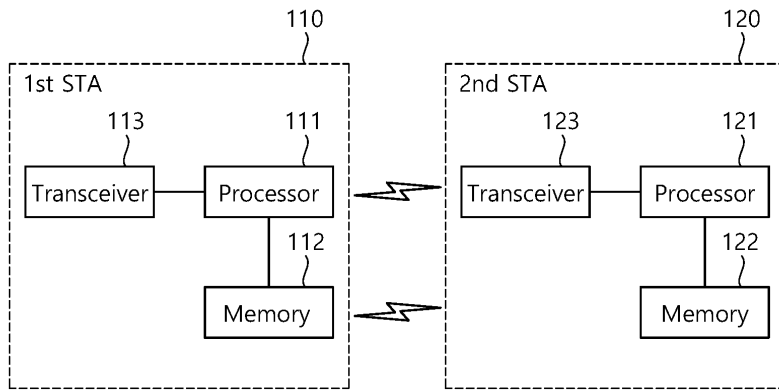
Spatial Reuse Parameter Set element, UORA(Uplink OFDMA Random Access) Parameter Set element 및 EHT(Extremely High Throughput) Operation element 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0301] 상기 제2 요소는 채널 스위칭, 연장된 채널 스위칭, 채널 콰이어팅(channel quieting)에 대한 Multi-Link 절차에서 특정 기간 동안 비콘 또는 프로브 응답 프레임을 통해 중요 업데이트 정보로 분류되는 일부 element일 수 있다. 상기 제2 요소는 Channel Switch Announcement element, Extended Channel Switch Announcement element, Max Channel Switch Time element, Quiet element 및 Quiet Channel element 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0302] 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 다양한 장치 및 방법에 적용될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 도 1 및/또는 도 11의 장치를 통해 수행/지원될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은, 도 1 및/또는 도 11의 일부에만 적용될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은, 도 1의 프로세싱 칩(114, 124)을 기초로 구현되거나, 도 1의 프로세서(111, 121)와 메모리(112, 122)를 기초로 구현되거나, 도 11의 프로세서(610)와 메모리(620)를 기초로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 장치는, 송신 MLD(Multi-Link Device)로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 송신하고; 및 상기 송신 MLD로부터 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 수신한다.
- [0303] 본 명세서의 기술적 특징은 CRM(computer readable medium)을 기초로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 의해 제안되는 CRM은 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium)이다.
- [0304] 상기 CRM은, 송신 MLD(Multi-Link Device)로부터 제1 링크를 통해 ML(Multi-Link) 프로브 요청 프레임을 송신하는 단계; 및 상기 송신 MLD로부터 상기 제1 링크를 통해 ML 프로브 응답 프레임을 수신하는 단계를 포함하는 동작(operations)을 수행하는 명령어(instructions)를 저장할 수 있다. 본 명세서의 CRM 내에 저장되는 명령어는 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행(execute)될 수 있다. 본 명세서의 CRM에 관련된 적어도 하나의 프로세서는 도 1의 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)이거나, 도 11의 프로세서(610)일 수 있다. 한편, 본 명세서의 CRM은 도 1의 메모리(112, 122)이거나 도 11의 메모리(620)이거나, 별도의 외부 메모리/저장매체/디스크 등일 수 있다.
- [0305] 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 다양한 응용예(application)나 비즈니스 모델에 적용 가능하다. 예를 들어, 인공 지능(Artificial Intelligence: AI)을 지원하는 장치에서의 무선 통신을 위해 상술한 기술적 특징이 적용될 수 있다.
- [0306] 인공 지능은 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공 지능 분야에서 다루는 다양한 문제를 정의하고 그것을 해결하는 방법론을 연구하는 분야를 의미한다. 머신 러닝은 어떠한 작업에 대하여 꾸준한 경험을 통해 그 작업에 대한 성능을 높이는 알고리즘으로 정의하기도 한다.
- [0307] 인공 신경망(Artificial Neural Network; ANN)은 머신 러닝에서 사용되는 모델로써, 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)들로 구성되는, 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 의미할 수 있다. 인공 신경망은 다른 레이어의 뉴런들 사이의 연결 패턴, 모델 파라미터를 갱신하는 학습 과정, 출력값을 생성하는 활성화 함수(Activation Function)에 의해 정의될 수 있다.
- [0308] 인공 신경망은 입력층(Input Layer), 출력층(Output Layer), 그리고 선택적으로 하나 이상의 은닉층(Hidden Layer)를 포함할 수 있다. 각 층은 하나 이상의 뉴런을 포함하고, 인공 신경망은 뉴런과 뉴런을 연결하는 시냅스를 포함할 수 있다. 인공 신경망에서 각 뉴런은 시냅스를 통해 입력되는 입력 신호들, 가중치, 편향에 대한 활성화 함수의 함숫값을 출력할 수 있다.
- [0309] 모델 파라미터는 학습을 통해 결정되는 파라미터를 의미하며, 시냅스 연결의 가중치와 뉴런의 편향 등이 포함된다. 그리고, 하이퍼파라미터는 머신 러닝 알고리즘에서 학습 전에 설정되어야 하는 파라미터를 의미하며, 학습률(Learning Rate), 반복 횟수, 미니 배치 크기, 초기화 함수 등이 포함된다.
- [0310] 인공 신경망의 학습의 목적은 손실 함수를 최소화하는 모델 파라미터를 결정하는 것으로 볼 수 있다. 손실 함수는 인공 신경망의 학습 과정에서 최적의 모델 파라미터를 결정하기 위한 지표로 이용될 수 있다.
- [0311] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.

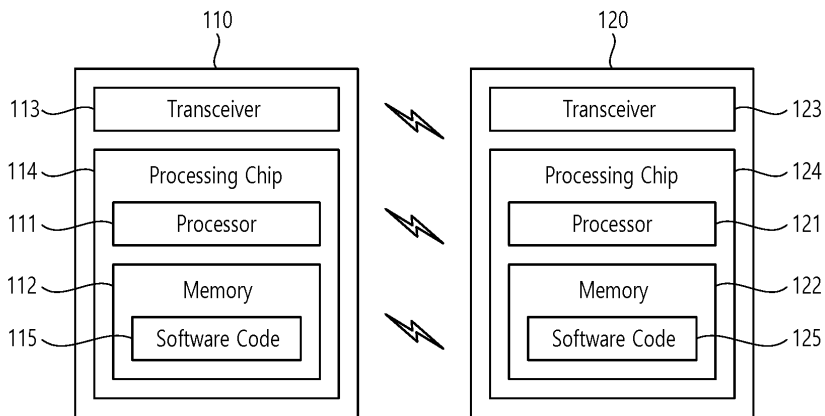
- [0312] 지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블(label)이 주어진 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미하며, 레이블이란 학습 데이터가 인공 신경망에 입력되는 경우 인공 신경망이 추론해 내야 하는 정답(또는 결과 값)을 의미할 수 있다. 비지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블이 주어지지 않는 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미할 수 있다. 강화 학습은 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 각 상태에서 누적 보상을 최대화 하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하도록 학습시키는 학습 방법을 의미할 수 있다.
- [0313] 인공 신경망 중에서 복수의 은닉층을 포함하는 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)으로 구현되는 머신 러닝을 딥 러닝(심층 학습, Deep Learning)이라 부르기도 하며, 딥 러닝은 머신 러닝의 일부이다. 이하에서, 머신 러닝은 딥 러닝을 포함하는 의미로 사용된다.
- [0314] 또한 상술한 기술적 특징은 로봇의 무선 통신에 적용될 수 있다.
- [0315] 로봇은 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계를 의미할 수 있다. 특히, 환경을 인식하고 스스로 판단하여 동작을 수행하는 기능을 갖는 로봇을 지능형 로봇이라 칭할 수 있다.
- [0316] 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류할 수 있다. 로봇은 액츄에이터 또는 모터를 포함하는 구동부를 구비하여 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 이동 가능한 로봇은 구동부에 휠, 브레이크, 프로펠러 등이 포함되어, 구동부를 통해 지상에서 주행하거나 공중에서 비행할 수 있다.
- [0317] 또한 상술한 기술적 특징은 확장 현실을 지원하는 장치에 적용될 수 있다.
- [0318] 확장 현실은 가상 현실(VR: Virtual Reality), 증강 현실(AR: Augmented Reality), 혼합 현실(MR: Mixed Reality)을 총칭한다. VR 기술은 현실 세계의 객체나 배경 등을 CG 영상으로만 제공하고, AR 기술은 실제 사물 영상 위에 가상으로 만들어진 CG 영상을 함께 제공하며, MR 기술은 현실 세계에 가상 객체들을 섞고 결합시켜서 제공하는 컴퓨터 그래픽 기술이다.
- [0319] MR 기술은 현실 객체와 가상 객체를 함께 보여준다는 점에서 AR 기술과 유사하다. 그러나, AR 기술에서는 가상 객체가 현실 객체를 보완하는 형태로 사용되는 반면, MR 기술에서는 가상 객체와 현실 객체가 동등한 성격으로 사용된다는 점에서 차이점이 있다.
- [0320] XR 기술은 HMD(Head-Mount Display), HUD(Head-Up Display), 휴대폰, 태블릿 PC, 랩탑, 데스크탑, TV, 디지털 사이니지 등에 적용될 수 있고, XR 기술이 적용된 장치를 XR 장치(XR Device)라 칭할 수 있다.
- [0321] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

도면

도면1

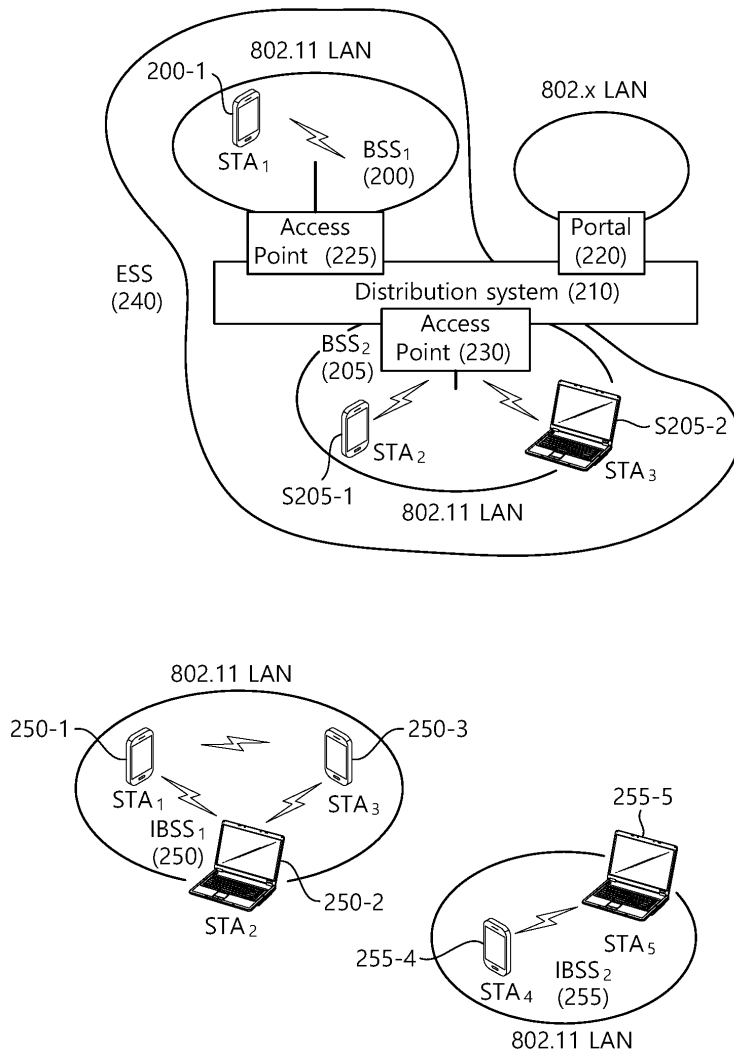


(a)

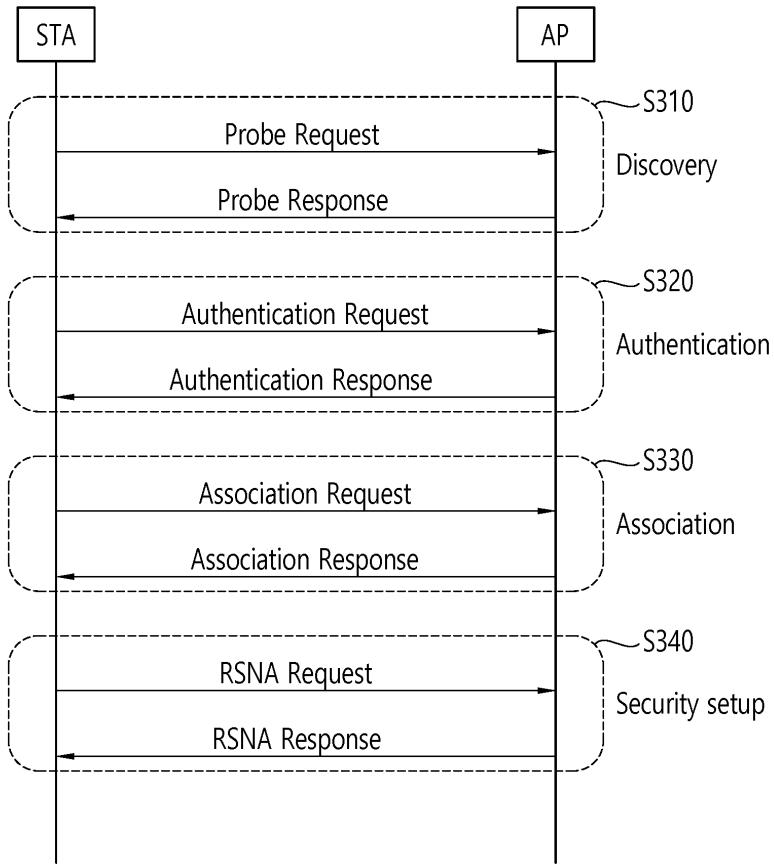


(b)

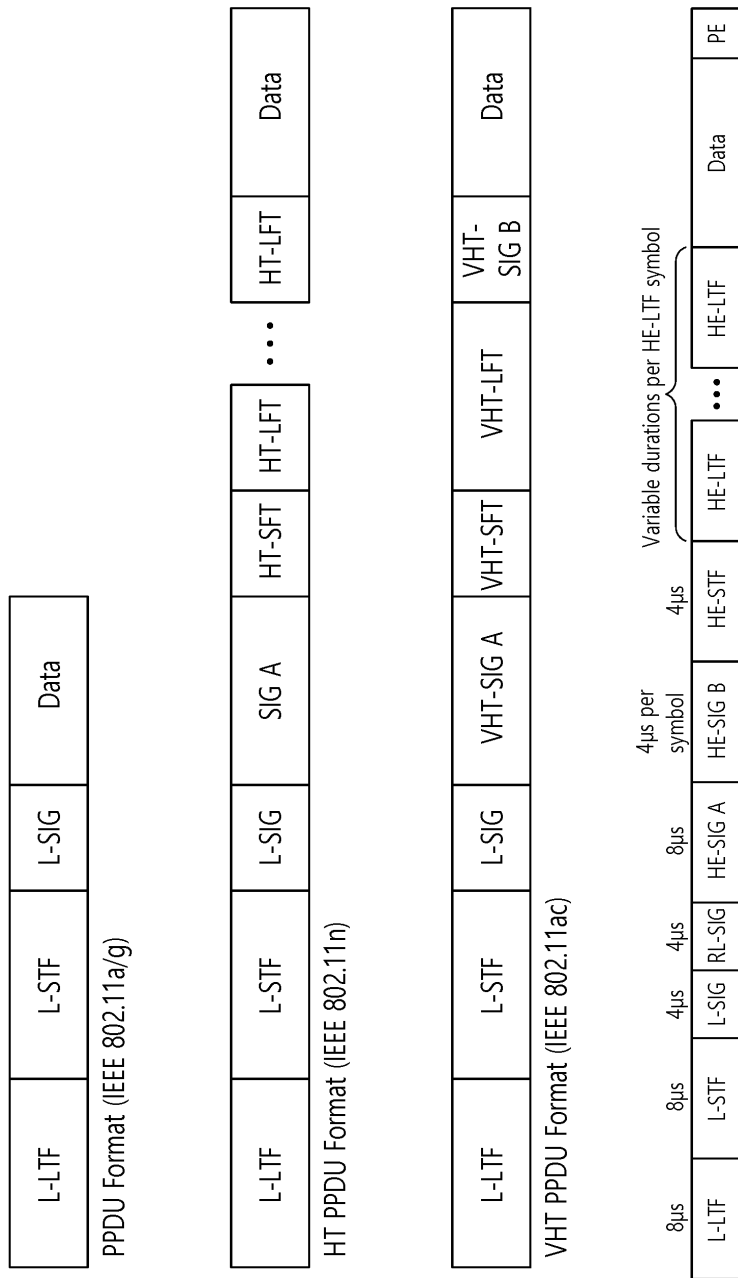
도면2



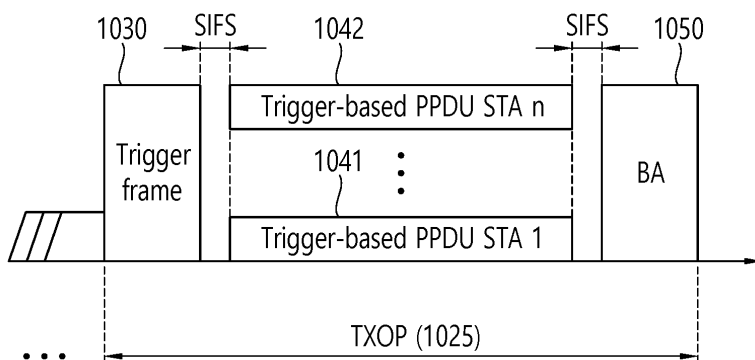
도면3



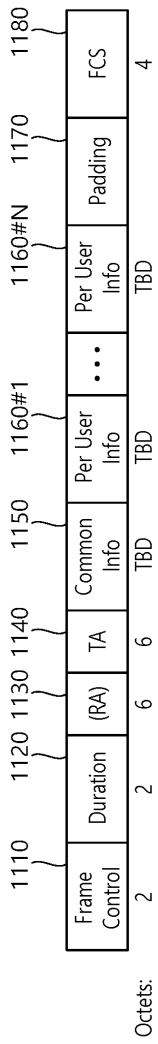
도면4



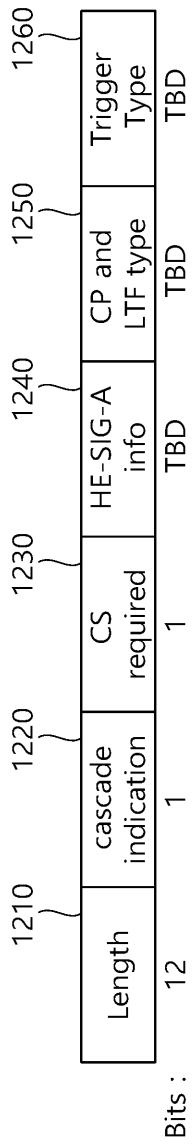
도면5



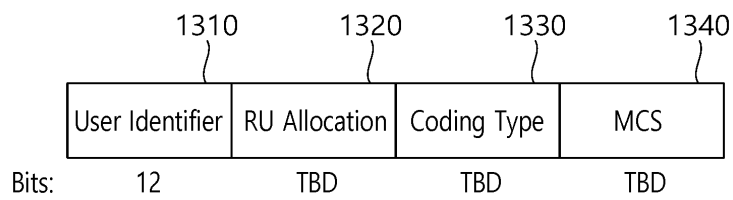
도면6



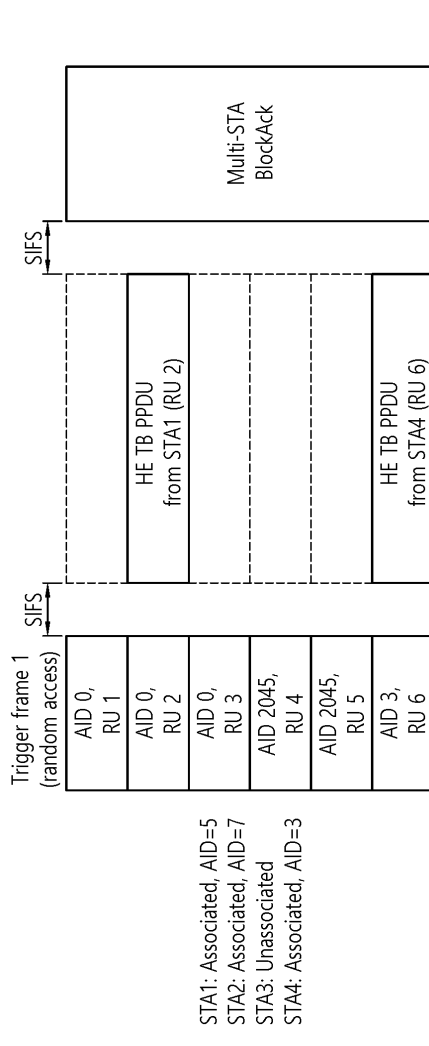
도면7



도면8



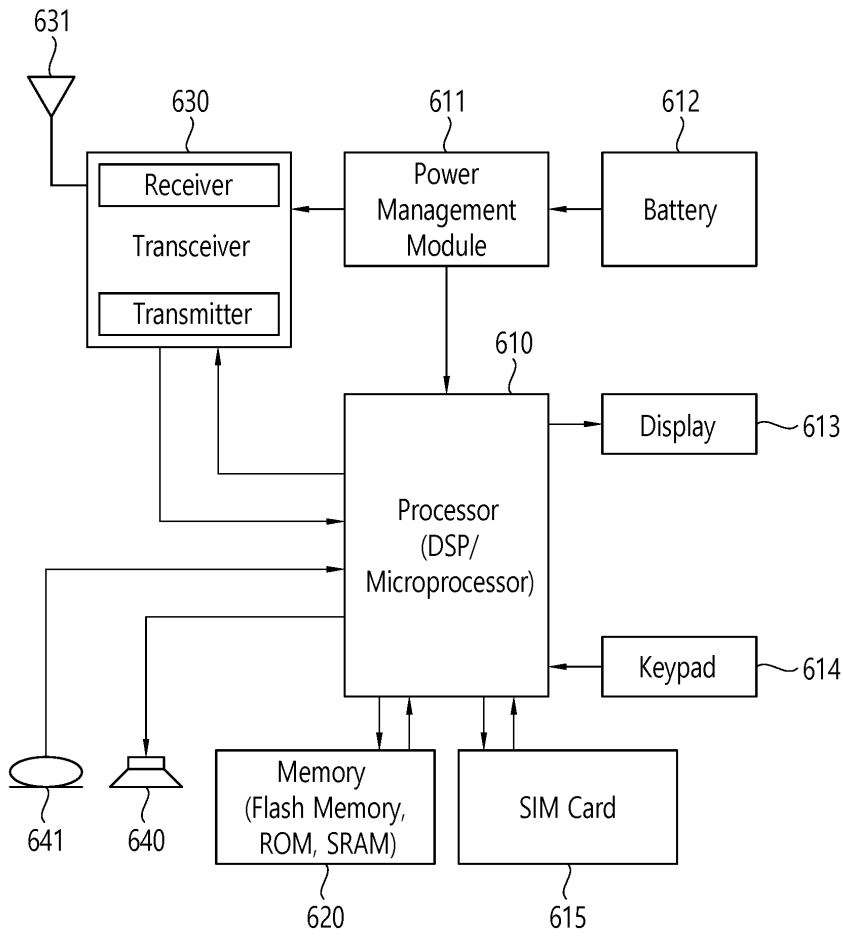
도면9



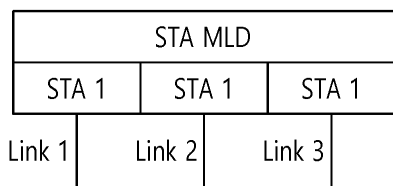
도면10

L-STF	L-LTF	L-SIG	RL-SIG	U-SIG	EHT-SIG	EHT-STF	EHT-LTF	Data
-------	-------	-------	--------	-------	---------	---------	---------	------

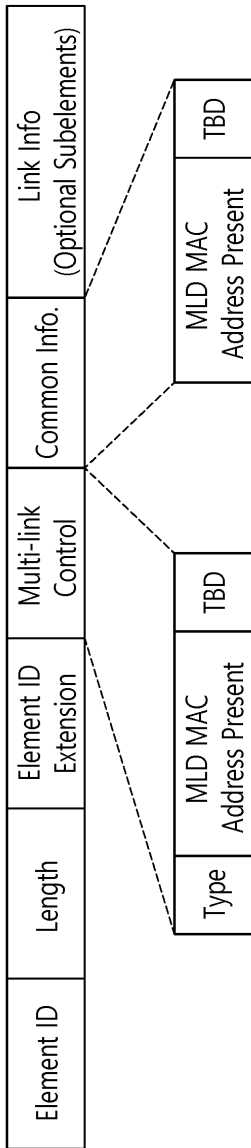
도면11



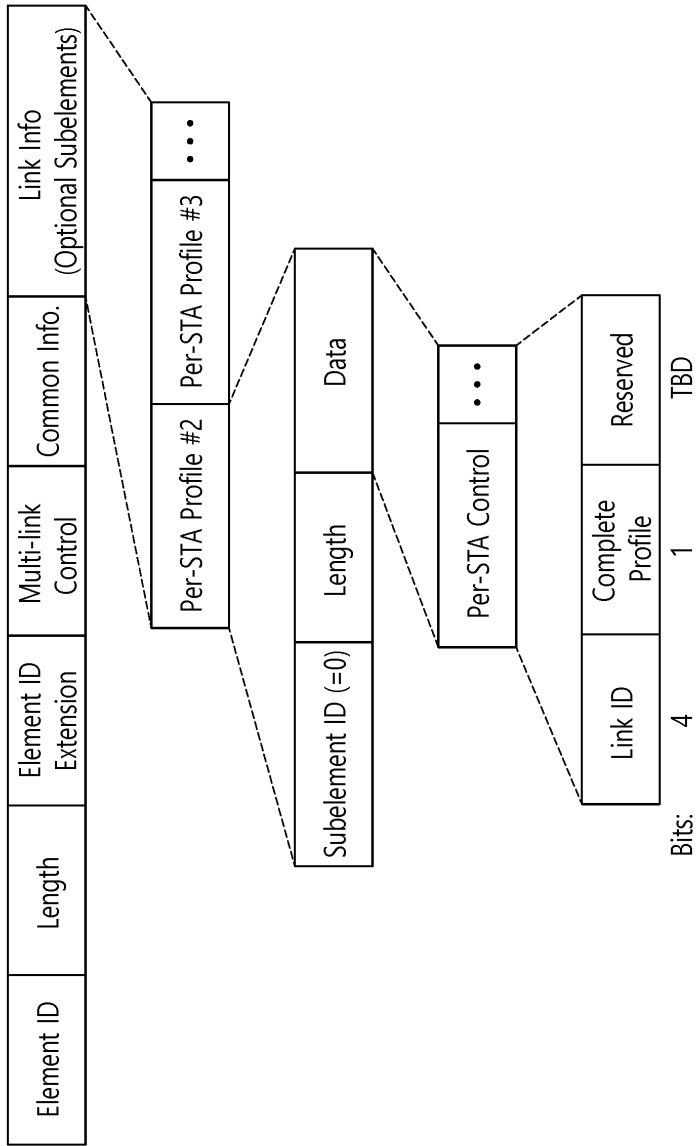
도면12



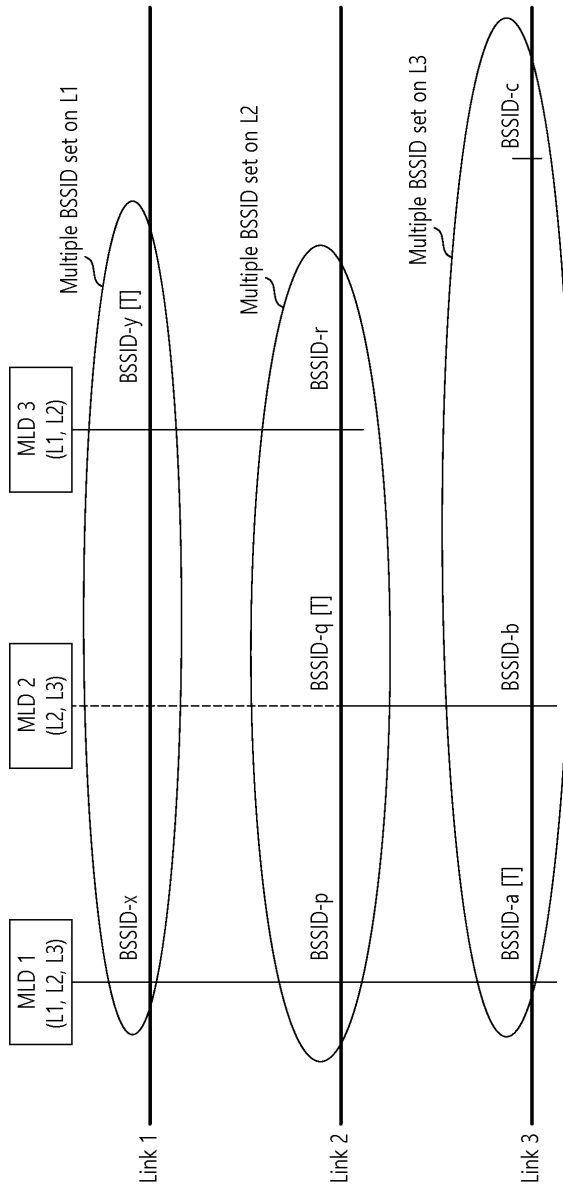
도면13



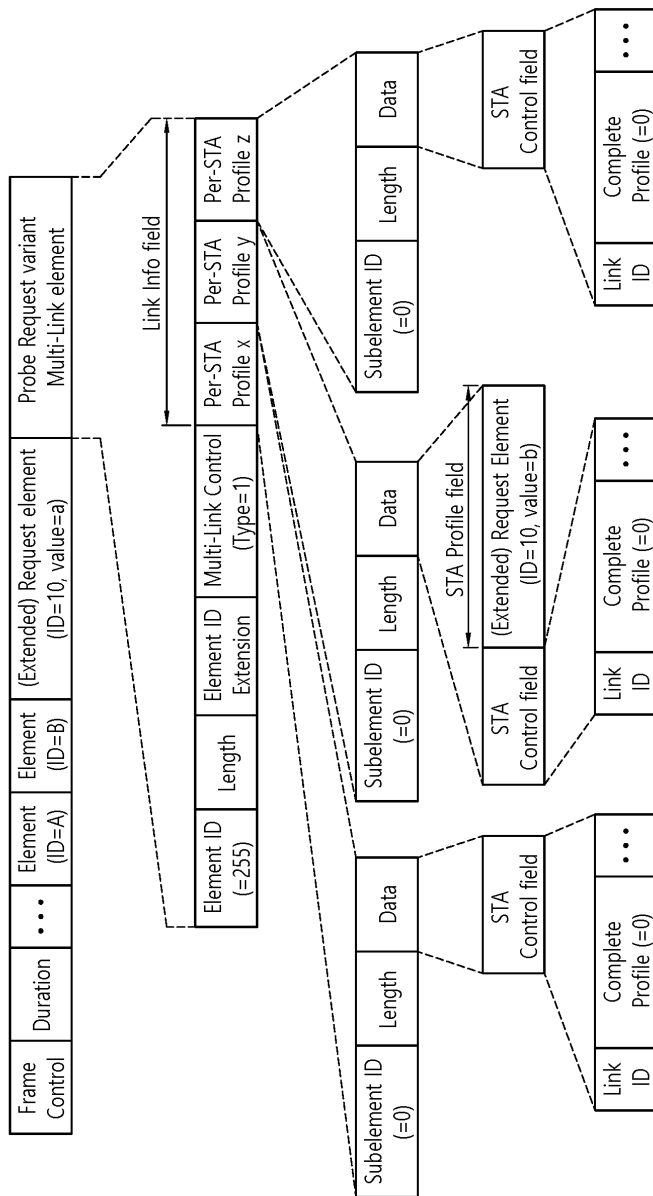
도면14



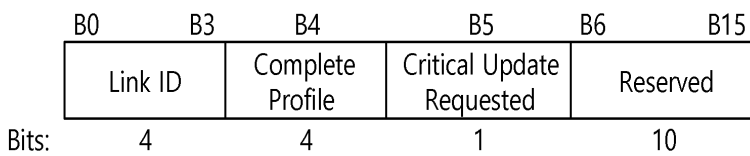
도면15



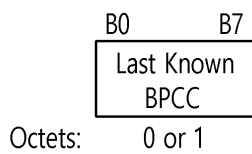
도면16



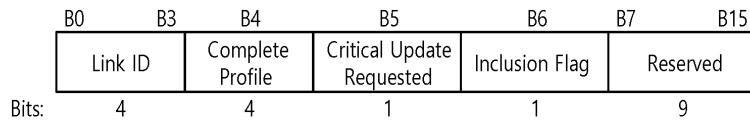
도면17



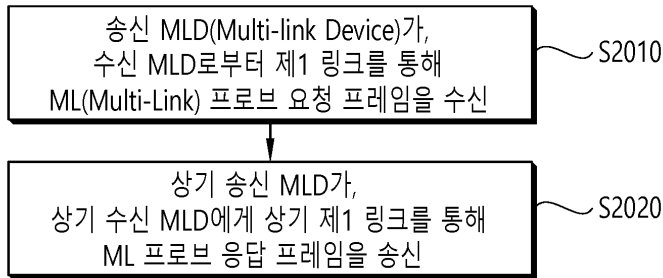
도면18



도면19



도면20



도면21

