

AireOS WLC의 802.11v BSS(Basic Service Set)

목차

[소개](#)

[배경 정보](#)

[DMS\(Directed Multicast Service\):](#)

[BSS 최대 유휴 기간:](#)

[BSS 전환 관리](#)

[요청된 요청](#)

[요청되지 않은 부하 분산 요청](#)

[요청되지 않은 최적화된 로밍 요청](#)

[FRA AP에서 클라이언트 관리자\(유연한 무선 할당\)](#)

[불협화음이 임박함](#)

[BSS 전환 관리 응답](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[DMS\(Directed Multicast Service\)](#)

[BSS 최대 유휴 기간 관리](#)

[BSS 전환 관리](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[SSID 지원](#)

[클라이언트 지원](#)

[클라이언트 활동 디버그](#)

[DMS 기능이 있는 클라이언트](#)

[클라이언트 BSS 전환 가능](#)

[참조](#)

소개

이 문서에서는 WLC(Wireless LAN Controller)에서 프로토콜 802.11v를 지원하는 방법에 대해 설명합니다.

배경 정보

802.11v는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 Wireless Network Management(수정 8)를 의미합니다.

WNM(무선 네트워크 관리)을 지원하는 스테이션은 성능을 개선하기 위해 서로(액세스 포인트 및 무선 클라이언트)의 정보를 교환할 수 있습니다.

AireOS WLC 버전 8.1 이상은 다음 WNM 서비스를 지원합니다.

- DMS(Directed Multicast Service)
- BSS(Basic Service Set) 최대 유휴 기간 관리
- BSS 전환 관리

DMS(Directed Multicast Service):

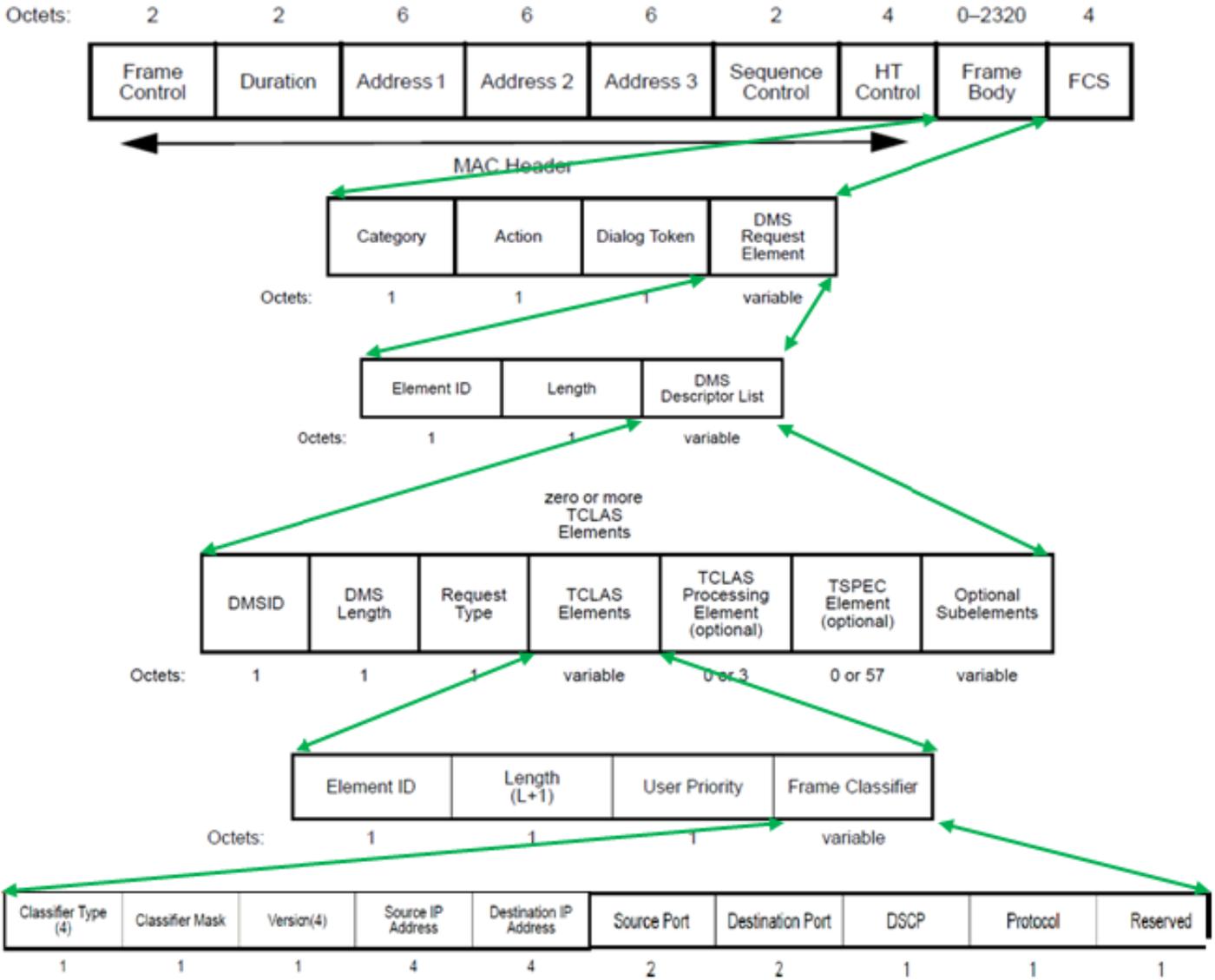
DMS를 지원하는 클라이언트는 동적 미디어 스트림 함수와 같이 멀티캐스트 스트림을 유니캐스트로 전송하도록 AP(액세스 포인트)에 요청할 수 있습니다.

미디어 스트림에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. [VideoStream 구축 설명서](#)

DMS를 사용하지 않으면 클라이언트가 멀티캐스트 트래픽을 수신하려면 DTIM 간격마다 깨어나야 합니다. DMS를 사용하는 경우 AP(액세스 포인트)는 특정 클라이언트의 멀티캐스트 트래픽을 버퍼링합니다. 클라이언트가 절전 모드를 해제하면 이 트래픽을 요청하기 위해 유니캐스트 프레임을 전송합니다. 이 기능을 사용하면 클라이언트가 더 오랜 시간 동안 절전 모드로 전환하고 배터리 전원을 절약할 수 있습니다. 멀티캐스트 프레임은 무선 채널을 통해 유니캐스트로 전송되며, DMS 없이 사용된 것보다 더 높은 데이터 속도로 전송됩니다.

무선 클라이언트는 하나 이상의 특정 멀티캐스트 스트림의 트래픽을 유니캐스트로 전송하도록 AP에 요청하기 위해 DMS 요청 유형 추가 프레임을 전송할 수 있습니다.

관리 프레임 - DMS 요청 유형



DMS 요청에는 세 가지 유형이 있습니다.

설명 요청 유형 값

- 추가 0
- 제거 1
- 변경 2
- 예약됨 3-255

DMS 요청-추가에는 DMS 설명자가 포함됩니다.

DMS 설명자 목록 내에는 TCLAS 요소가 있습니다. 이 요소는 무선 클라이언트가 유니캐스트로 가져오기 위해 요청하는 멀티캐스트 트래픽 스트림을 지정합니다. TCLAS는 소스/목적지 IP 주소, 소스/목적지 포트 및 기타 필드를 지정합니다.

AP는 이러한 트래픽 스트림을 무선 클라이언트로 유니캐스트로 전송하고 DMS를 지원하지 않는 네트워크의 다른 클라이언트로 계속해서 멀티캐스트로 전송합니다.

DMS 요청 프레임 내부에는 TSPEC 요소(선택 사항)도 있을 수 있습니다. 여기서 무선 클라이언트는 트래픽 흐름의 QoS 요구 사항 및 특성을 정의할 수 있습니다.

참고:TSPEC은 지원되지 않습니다.

이 예에서는 클라이언트가 DMS 요청을 전송했습니다(관리 프레임, 범주 코드 10:WNM, 작업 코드 23:DMS 요청, 그룹 224.0.0.251, UDP(프로토콜 17), 대상 포트 9의 멀티캐스트 스트림 IPv4에 대한 DMS 요청(이 문서에서 wireshark는 DMS 요청을 완전히 디코딩할 수 없음).

3... Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request[Malformed Packet]

Frame 34853: 75 bytes on wire (600 bits), 75 bytes captured (600 bits) on interface 0

Radiotap Header v0, Length 18

802.11 radio information

IEEE 802.11 Action, Flags:C

IEEE 802.11 wireless LAN management frame

- Fixed parameters
 - Category code: WNM (10)
 - Action code: DMS Request (23)
- Tagged parameters (27 bytes)

[Malformed Packet: IEEE 802.11]

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11011010	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	00111010	00000001	01111100	00001110	.....|. .
0018	11001110	01111101	11011001	00010000	10100100	11110001	11101000	01011000	.}.....X
0020	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	..|.}..
0028	11110000	11011101	Category	Action	Dial.Token	Element-ID	Length	DMS ID	.....C..
0030	DMS Length	Req-Type	Ele-ID-TCLAS	Length (L+1)	User Priority	Classif.Type	Classif.Mask	Version (4)	.....U.
0038	Source IP address				Destination IP address				.....
0040	Source Port		Destination Port		DSCP	Protocol	00000000	00111111?
0048	11001100	01010000	10111000						.P.

3... Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request[Malformed Packet]

Frame 34853: 75 bytes on wire (600 bits), 75 bytes captured (600 bits) on interface 0

Radiotap Header v0, Length 18

802.11 radio information

IEEE 802.11 Action, Flags:C

IEEE 802.11 wireless LAN management frame

- Fixed parameters
 - Category code: WNM (10)
 - Action code: DMS Request (23)
- Tagged parameters (27 bytes)

[Malformed Packet: IEEE 802.11]

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11011010	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	00111010	00000001	01111100	00001110	.....|. .
0018	11001110	01111101	11011001	00010000	10100100	11110001	11101000	01011000	.}.....X
0020	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	..|.}..
0028	11110000	11011101	00001010	00010111	00000101	01100011	00011000	00000000	.....C..
0030	00010110	00000000	00001110	00010011	00000000	00000100	01010101	00000100	.....U.
0038	00000000	00000000	00000000	00000000	11100000	00000000	00000000	11111011	.....
0040	00000000	00000000	00000000	00001001	00000000	00010001	00000000	00111111?
0048	11001100	01010000	10111000						.P.

AP는 DMS 응답과 함께 DMS 요청에 응답합니다. DMS 응답 수락 또는 DMS 응답-거부가 될 수 있습니다.

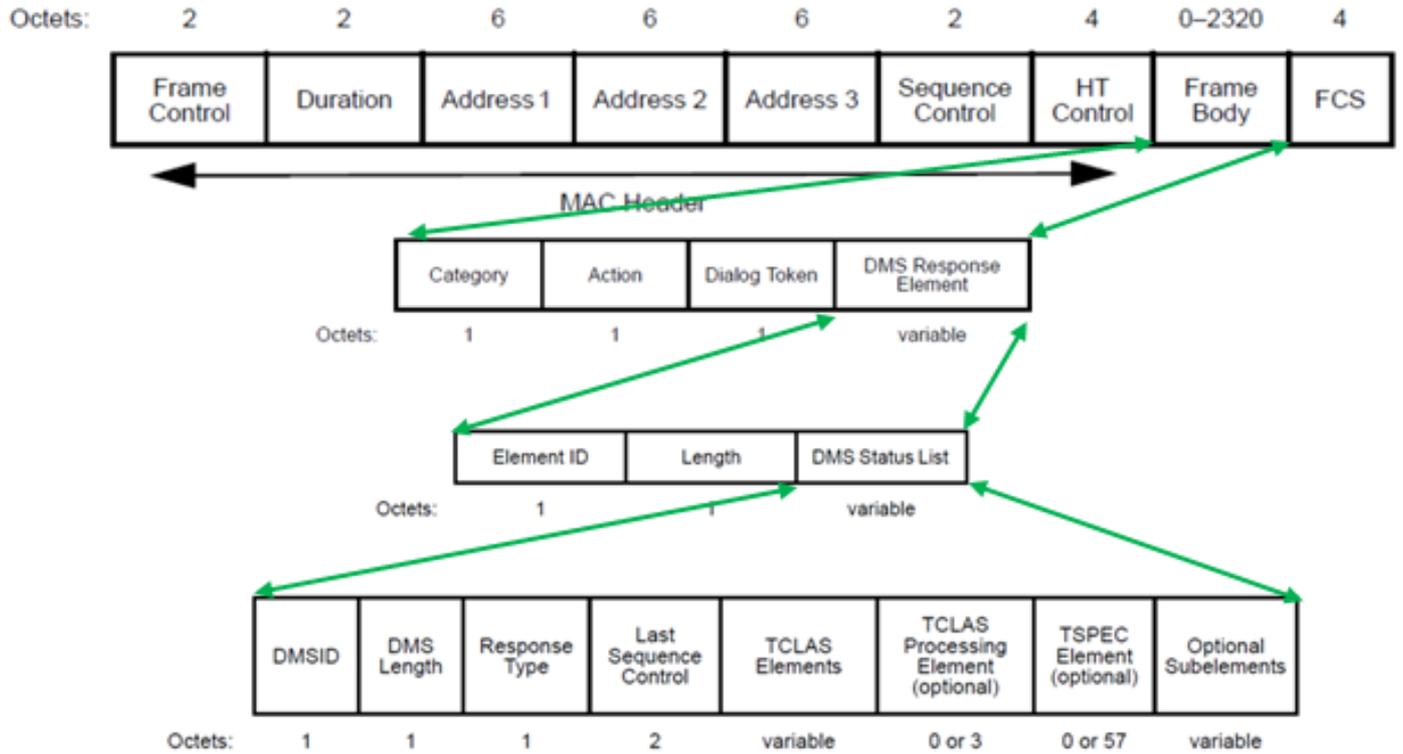
AP가 DMS response-Accept를 전송하는 경우 해당 통신 흐름에 DMSID도 할당합니다.

DMS 요청 유형 변경은 무선 클라이언트가 기존 DMSID를 수정하는 데 사용할 수 있습니다. 예를

들어, 트래픽 흐름에 대해 다른 TSPEC를 요청할 수 있습니다.

참고:DMS 변경은 지원되지 않습니다.

관리 프레임 - DMS 응답 유형



3가지 DMS 응답 유형이 있습니다.

필드 값 설명

- 0 수락
- 1 거부됨
- 2 종료
- 3-255 예약됨

이 예에서 AP는 DMS Response-Accept를 전송하고 클라이언트가 전송한 DMS 요청에 DMS ID 1을 할당합니다.

3... CiscoInc 7d:d9:10 Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response[Malformed Packet]

```

+ Frame 34855: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)
  + [Malformed Packet: IEEE 802.11]
  
```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X..|..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	..|..}..
0028	01110000	01000000	Category	Action	Dial.Token	Element-ID	Length	DMS ID	p@...d..
0030	DMS Length	Resp- Type	Last Sequence Control	10011100	00101011	10011110	00000011+..	

3... CiscoInc 7d:d9:10 Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response[Malformed Packet]

```

+ Frame 34855: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)
  + [Malformed Packet: IEEE 802.11]
  
```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X..|..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	..|..}..
0028	01110000	01000000	00001010	00011000	00000101	01100100	00000101	00000001	p@...d..
0030	00000011	00000000	11111111	11111111	10011100	00101011	10011110	00000011+..

그런 다음 포트 9에 대상 그룹 224.0.0.251이 있는 패킷이 있는 경우 DMS 요청을 보낸 클라이언트가 다시 시작될 때까지 AP에서 패킷이 멀티캐스트로 전송되고 버퍼링됩니다.

이는 일반 멀티캐스트로 전송된 포트 9에서 224.0.0.251을 그룹화하는 패킷 대상의 예입니다. 수신자와 목적지 MAC 주소가 멀티캐스트 그룹을 참조합니다.

```
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
- IEEE 802.11 Data, Flags: .....F.C
  Type/Subtype: Data (0x0020)
+ Frame Control Field: 0x0802
  .... 0000 0000 0000 0000 = Duration: 0 microseconds
+ Receiver address: IPv4mcast fb (01:00:5e:00:00:fb)
+ Destination address: IPv4mcast_fb (01:00:5e:00:00:fb)
  Transmitter address: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  Source address: IntelCor_7c:30:58 (e4:b3:18:7c:30:58)
  BSS Id: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  STA address: IPv4mcast_fb (01:00:5e:00:00:fb)
  .... .... 0000 = Fragment number: 0
  0110 0000 0010 .... = Sequence number: 1538
  Frame check sequence: 0xb8fad31e [correct]
  [FCS Status: Good]
+ Logical-Link Control
+ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.51, Dst: 224.0.0.251
- User Datagram Protocol, Src Port: 59887, Dst Port: 9
  Source Port: 59887
  Destination Port: 9
  Length: 110
  Checksum: 0x6288 [unverified]
  [Checksum Status: Unverified]
  [Stream index: 124]
```

이것은 DMS 요청을 보낸 클라이언트로 유니캐스트로 전송된 프레임의 예입니다. 여기서 destination 및 receive 주소는 멀티캐스트 mac 주소가 아니라 클라이언트의 mac 주소입니다. 또한 멀티캐스트 패킷은 AMSDU로 전송됩니다.

```
⊕ Radiotap Header v0, Length 21
⊕ 802.11 radio information
⊖ IEEE 802.11 QoS Data, Flags: .....F.C
  ... Type/Subtype: QoS Data (0x0028)
  ⊕ Frame Control Field: 0x8802
  ... 000 0000 0010 1100 = Duration: 44 microseconds
  Receiver address: Apple 58:95:0a (a4:f1:e8:58:95:0a)
  Destination address: Apple 58:95:0a (a4:f1:e8:58:95:0a)
  ... Transmitter address: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  ... Source address: IntelCor_7c:30:58 (e4:b3:18:7c:30:58)
  ... BSS Id: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  ... STA address: Apple_58:95:0a (a4:f1:e8:58:95:0a)
  ... .... 0000 = Fragment number: 0
  ... 0000 0001 0000 .... = Sequence number: 16
  ... Frame check sequence: 0x174f6716 [correct]
  ... [FCS Status: Good]
  ⊕ Qos Control: 0x0083
⊖ IEEE 802.11 Aggregate MSDU
  ⊖ A-MSDU Subframe #1
    ... Destination address: IPv4mcast_00 (01:00:5e:00:00:00)
    ... Source address: IntelCor_7c:30:58 (e4:b3:18:7c:30:58)
    ... A-MSDU Length: 138
    ⊕ Logical-Link Control
    ⊕ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.51, Dst: 224.0.0.251
    ⊖ User Datagram Protocol, Src Port: 59887, Dst Port: 9
      ... Source Port: 59887
      ... Destination Port: 9
      ... Length: 110
      ... Checksum: 0x6288 [unverified]
      ... [Checksum Status: Unverified]
      ... [Stream index: 124]
```

무선 클라이언트가 더 이상 유니캐스트로 멀티캐스트 스트림을 수신하지 않으려는 경우 해당 흐름을 닫기 위해 새 DMS 요청을 전송할 수 있으며, AP에서 이전에 할당한 DMS ID를 사용합니다. DMS 요청 - 제거 유형(1)입니다.

49165 133.314820 Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request

- Frame 49165: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface 0
- Radiotap Header v0, Length 18
- 802.11 radio information
- IEEE 802.11 Action, Flags:C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
 - Fixed parameters
 - Category code: WNM (10)
 - Action code: DMS Request (23)
 - Tagged parameters (6 bytes)

```

0000  00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000  ....H..
0008  00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11011101 00000101  ....
0010  00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110  ....|.
0018  11001110 01111101 11011001 00010000 10100100 11110001 11101000 01011000  .}....X
0020  10010101 00001010 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000  ..|...}..
0028  11110000 11100001 00001010 00010111 00000110 01100011 00000011 00000001  ....C..
0030  00000001 00000001 11010110 10111000 00111001 00110100 00000000 00000000  ..94

```

49165 133.314820 Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request

- Frame 49165: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface 0
- Radiotap Header v0, Length 18
- 802.11 radio information
- IEEE 802.11 Action, Flags:C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
 - Fixed parameters
 - Category code: WNM (10)
 - Action code: DMS Request (23)
 - Tagged parameters (6 bytes)

```

0000  00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000  ....H..
0008  00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11011101 00000101  ....
0010  00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110  ....|.
0018  11001110 01111101 11011001 00010000 10100100 11110001 11101000 01011000  .}....X
0020  10010101 00001010 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000  ..|...}..
0028  11110000 11100001 00001010 00010111 00000110 01100011 00000011 00000001  ....C..
0030  00000001 00000001 11010110 10111000 00111001 00110100 00000000 00000000  ..94

```

그리고 AP는 DMS 응답 유형 종료(2)로 이 종료를 확인합니다.

49170 133.317305 CiscoInc 7d:d9:... Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response

```

+ Frame 49170: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)

```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X..|..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	..|..}..
0028	01100000	01100000	Category	Action	DialToken	Element-ID	Length	DMS ID	..d..
0030	DMS Length	Resp-Type	Last Sequence Control	00111010	10011010	00010001	00000100		...:...

49170 133.317305 CiscoInc 7d:d9:... Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response

```

+ Frame 49170: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)

```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X..|..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	..|..}..
0028	01100000	01100000	00001010	00011000	00000110	01100100	00000101	00000001	..d..
0030	00000011	00000010	11111111	11111111	00111010	10011010	00010001	00000100	...:...

BSS 최대 유휴 기간:

AP가 무선 클라이언트에서 일정 기간 동안 프레임을 수신하지 않으면 클라이언트가 네트워크를 나갔다고 간주하여 연결을 해제합니다. BSS Max idle period는 AP가 어떤 프레임도 수신하지 않고 클라이언트를 연결할 수 있는 시간입니다(클라이언트는 절전 상태로 유지될 수 있음). 이 값은 연결 및 재연결 응답 프레임을 통해 무선 클라이언트에 전달됩니다. 이렇게 하면 클라이언트가 더 오랫동안 절전 상태를 유지하고 배터리 전원을 절약할 수 있습니다.

BSS 최대 유휴 기간은 연결 응답 또는 재연결 응답 프레임에만 나타납니다.

```

+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Association Response, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  + Fixed parameters (6 bytes)
  - Tagged parameters (153 bytes)
    + Tag: Supported Rates 1(B), 2(B), 5.5(B), 11(B), 6, 9, 12, 18, [Mbit/sec]
    + Tag: Extended Supported Rates 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    + Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    + Tag: HT Information (802.11n D1.10)
    + Tag: Extended Capabilities (4 octets)
    - Tag: BSS Max Idle Period
      Tag Number: BSS Max Idle Period (90)
      Tag length: 3
      BSS Max Idle Period (1000 TUs): 400
      .... .0 = BSS Max Idle Period Options: Protected Keep-Alive Required: 0
    + Tag: Vendor Specific: Microsoft: WMM/WME: Parameter Element
    + Tag: QoS Map Set

```

BSS 최대 유휴 기간은 1000TU(시간 단위)로 지정됩니다. 매 유닛은 1.024밀리초입니다.

유휴 시간 제한 = 1.024 x BSS 최대 유휴 기간 = X 초

예제 프레임에서

유휴 시간 제한 = 1.024 x 405 = 414.72초

Protected Keep-alive Required 비트가 1로 설정된 경우 무선 클라이언트가 유휴 타이머를 재설정하려면 RSN 보호 프레임을 AP로 전송해야 합니다. 이 값이 0으로 설정된 경우 이 예와 같이 무선 클라이언트는 모든 유형의 프레임(보호되거나 보호되지 않음)을 전송하여 AP에서 유휴 타이머를 재설정할 수 있습니다.

BSS 전환 관리

802.11v BSS Transition Management Request는 클라이언트에 제안하는 것입니다. 클라이언트는 그 제안을 따르는지 말지를 스스로 결정할 수 있다. disassociate-improtly 기능이 활성화된 경우 클라이언트의 연결을 강제로 해제할 수 있습니다. 클라이언트가 제안된 AP 중 하나에 다시 연결되지 않을 경우 일정 기간 후에 클라이언트를 분리합니다.

802.11v BSS 전환은 다음 4가지 시나리오에 적용됩니다.

요청된 요청

무선 클라이언트가 로밍하기 전에 802.11v BSS Transition Management Query를 전송하여 더 나은 AP 연결 옵션을 제공합니다.

802.11v BSS 전환 관리 쿼리의 예

```

1093 2.515163 CiscoInc 3a:0f:... CiscoInc 7d:d9:10 802.11 BSS Transition Management Query
-----
+ Frame 1093: 50 bytes on wire (400 bits), 50 bytes captured (400 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  + Fixed parameters
  + Tagged parameters (2 bytes)
-----
0000 00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000 .....H..
0008 00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11101011 00000101 .....
0010 00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110 .....|.
0018 11001110 01111101 11011001 00010000 11000100 01111101 01001111 00111010 .}...}0:
0020 00001111 01011100 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000 .\|...}..
0028 11100000 11110010 Category Action DialToken QReason 00110001 10001001 .....1.
0030 01110101 01001111 u0

```

```

1093 2.515163 CiscoInc 3a:0f:... CiscoInc 7d:d9:10 802.11 BSS Transition Management Query
-----
+ Frame 1093: 50 bytes on wire (400 bits), 50 bytes captured (400 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  + Fixed parameters
  + Tagged parameters (2 bytes)
-----
0000 00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000 .....H..
0008 00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11101011 00000101 .....
0010 00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110 .....|.
0018 11001110 01111101 11011001 00010000 11000100 01111101 01001111 00111010 .}...}0:
0020 00001111 01011100 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000 .\|...}..
0028 11100000 11110010 00001010 00000110 00000110 00010000 00110001 10001001 .....1.
0030 01110101 01001111 u0

```

QReason은 BSS 전환 쿼리 사유를 의미합니다. 이는 클라이언트가 후보 AP 목록을 요청하는 이유입니다. 이 예에서 클라이언트는 Low RSSI에 해당하는 이유 16을 전송했습니다. 전환 쿼리 이유에 대한 전체 목록은 IEEE 802.11-2012의 표 8-138을 참조하십시오.

라디오가 이 프레임을 수신하면 AP 후보 목록을 제공하기 위해 BSS 전환 관리 요청으로 응답합니다.

```

1098 2.522295 CiscoInc 7d:d9:... CiscoInc 3a:0t:5c 802.11 BSS Transition Management Request
-----
Frame 1098: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits) on interface 0
Radiotap Header v0, Length 18
802.11 radio information
IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
- Fixed parameters
  - Category code: WNM (10)
  - Action code: BSS Transition Management Request (7)
  - Dialog token: 0x06
  - .... ..1 = Preferred Candidate List Included: 1
  - .... ..0. = Abridged: 0
  - .... ..1.. = Disassociation Imminent: 1
  - .... ..0... = BSS Termination Included: 0
  - .... ..0 .... = ESS Disassociation Imminent: 0
  - Disassociation Timer: 1953
  - Validity Interval: 200
  - BSS Transition Candidate List Entries: 344300c88b262cd0e702000000060700000000000000000000...

```

요청되지 않은 부하 분산 요청

WLC에 로드 밸런싱 기능 + BSS 전환이 활성화된 경우, AP는 과부하가 발생한 경우 더 이상 무선

클라이언트로 디인증 프레임을 전송하지 않으며, 무선 클라이언트에 로드가 적은 또 다른 AP를 제안하기 위해 BSS 전환 관리 요청을 보냅니다.

로드 밸런싱 기능에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. [적극적인 로드 밸런싱 구성](#)

요청되지 않은 최적화된 로밍 요청

WLC가 로밍 + BSS 전환을 최적화한 경우 클라이언트가 최소 RSSI(또는 최적화된 로밍과 관련된 다른 매개변수)를 충족하지 않을 경우 AP는 더 이상 무선 클라이언트로 디인증 프레임을 전송하지 않으며 무선 클라이언트에 더 나은 AP를 제안하기 위해 BSS 전환 관리를 전송합니다.

최적화된 로밍 기능에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. [Cisco 최적화 로밍](#)

FRA AP에서 클라이언트 관리자(유연한 무선 할당)

클라이언트가 FRA AP 내에서 더 낮은 최적 셀에 연결되는 경우 AP는 802.11v BSS 전환 관리 요청을 이 클라이언트로 전송합니다.

FRA를 지원하는 AP(예: 2800 또는 3800)가 5GHz만 사용하는 경우 두 개의 셀(마이크로 및 매크로 셀)이 있습니다. 클라이언트가 매크로 셀에 연결되지만 RSSI를 기반으로 마이크로셀이 더 최적이면 AP는 마이크로 셀을 이동하도록 제안하기 위해 클라이언트에 802.11v BSS 전환 관리 요청을 보냅니다.

이 기능은 버전 8.2.110.0부터 사용할 수 있습니다.

FRA에 대한 자세한 내용은 [FRA\(Flexible Radio Assignment\) 및 이중화 무선](#)

불협화음이 임박함

BSS Transition Management Request(BSS 전환 관리 요청) 내에서 Disassociation Improtant(연결 해제) 필드를 추가할 수 있습니다. 이 기능은 클라이언트가 다른 AP에 다시 연결되지 않는 경우 일정 기간 후에 클라이언트의 연결을 해제하는 것입니다.

요청되지 않은 최적화된 로밍 요청이 트리거되면 AP는 BSS 전환 관리 요청을 클라이언트로 전송하고 특정 기간(최적화된 로밍 연결 해제 타이머에서 구성된 시간)을 기다립니다. 클라이언트가 해당 기간 내에 더 나은 AP로 로밍하지 않으면 AP는 클라이언트의 연결 해제를 완료합니다.

요청되지 않은 부하 분산 요청이 트리거되면 AP는 BSS 전환 관리 요청을 클라이언트로 보내고 일정 기간(연결 해제 타이머에서 구성된 시간)을 기다립니다. 클라이언트가 그 기간 내에 덜 혼잡한 AP로 로밍하지 않으면 AP는 클라이언트의 연결 해제를 완료합니다.

Disassociation(연결 해제)이 활성화된 BSS 전환 관리 프레임의 예:

```

+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: BSS Transition Management Request (7)
    - Dialog token: 0x01
    - ... ..1 = Preferred Candidate List Included: 1
    - ... ..0. = Abridged: 0
    - ... ..1.. = Disassociation Imminent: 1
    - ... ..0... = BSS Termination Included: 0
    - ...0 .... = ESS Disassociation Imminent: 0
    - Disassociation Timer: 200
    - Validity Interval: 200
    - BSS Transition Candidate List Entries: 341054a274ede004e7020000000b070301ffdd1d0040960c...

```

BSS 전환 관리 응답

무선 클라이언트가 BSS 전환 관리 요청을 받은 후에는 BSS 전환 관리 응답을 보낼 수 있거나 보낼 수 없습니다. 클라이언트가 다른 AP로 전환하면 상태 코드가 Accept(수락)로 전송되지만, 여러 가지 이유로 인해 동일한 AP에 있을 경우 상태 코드 Reject(거부)와 거부 사유를 함께 전송합니다.

BSS 전환 관리 응답 프레임의 예

```

60272 12:16:06.114913 Apple_58:95:0a CiscoInc_e8:32:70 BSS Transition Management Response
-----
▶ Frame 60272: 51 bytes on wire (408 bits), 51 bytes captured (408 bits) on interface 0
▶ Radiotap Header v0, Length 18
▶ 802.11 radio information
▶ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
▼ IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  ▼ Fixed parameters
    Category code: WNM (10)
    Action code: BSS Transition Management Response (8)
    Dialog token: 0x0c
    BSS Transition Status Code: 1
    BSS Termination Delay: 0

```

이 예에서는 무선 클라이언트가 AP 후보 목록을 거부하며 다른 AP로 로밍하지 않습니다. 상태 코드 1은 클라이언트가 ESS를 떠나는 이유를 보여줍니다. 상태 코드 정의의 전체 목록은 IEEE 802.11-2012의 표 8-253을 참조하십시오.

사전 요구 사항

요구 사항

wlan의 802.11v 기능을 활용하려면 802.11v를 지원하는 무선 클라이언트가 필요합니다.

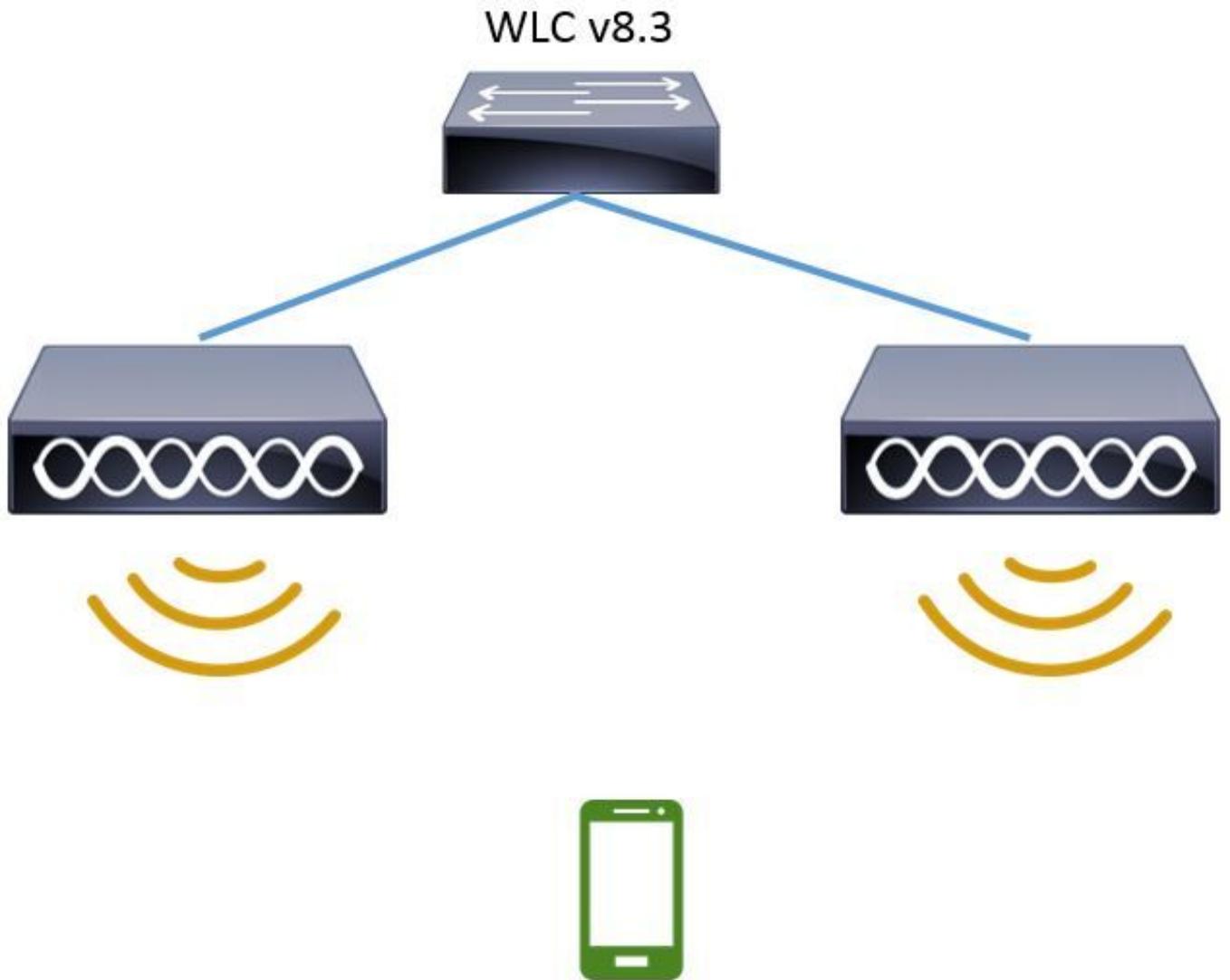
사용되는 구성 요소

WLC v8.3

Ipod Touch 6세대 v10.1.1

구성

네트워크 다이어그램



구성

DMS(Directed Multicast Service)

DMS를 활성화하기 위한 WLAN을 통한 구성:

CLI 구성:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan dms enable <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

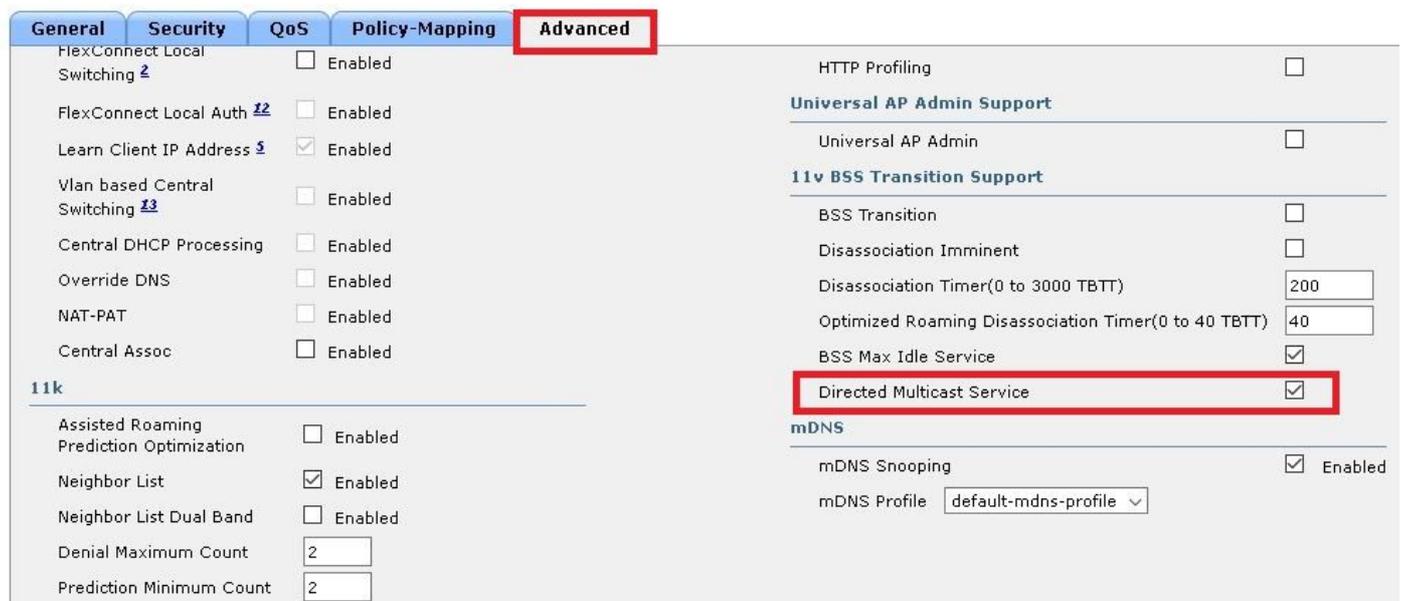
GUI 구성(버전 8.3에서 사용 가능)

1단계. WLANs(WLANs) > Wlan-ID(WLAN-ID)로 이동하고 WLAN을 클릭하여 DMS를 활성화합니다.



2단계. Advanced(고급) > 11v BSS Transition Support(11v BSS 전환 지원)로 이동하고 Directed Multicast Service를 활성화합니다.

WLANs > Edit '11v'



BSS 최대 유휴 기간 관리

WLAN을 통한 컨피그레이션으로 BSS 최대 유휴 기간 관리 활성화:

CLI 구성:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bssmaxidle enable <wlan-id>
> config wlan usertimeout <seconds> <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

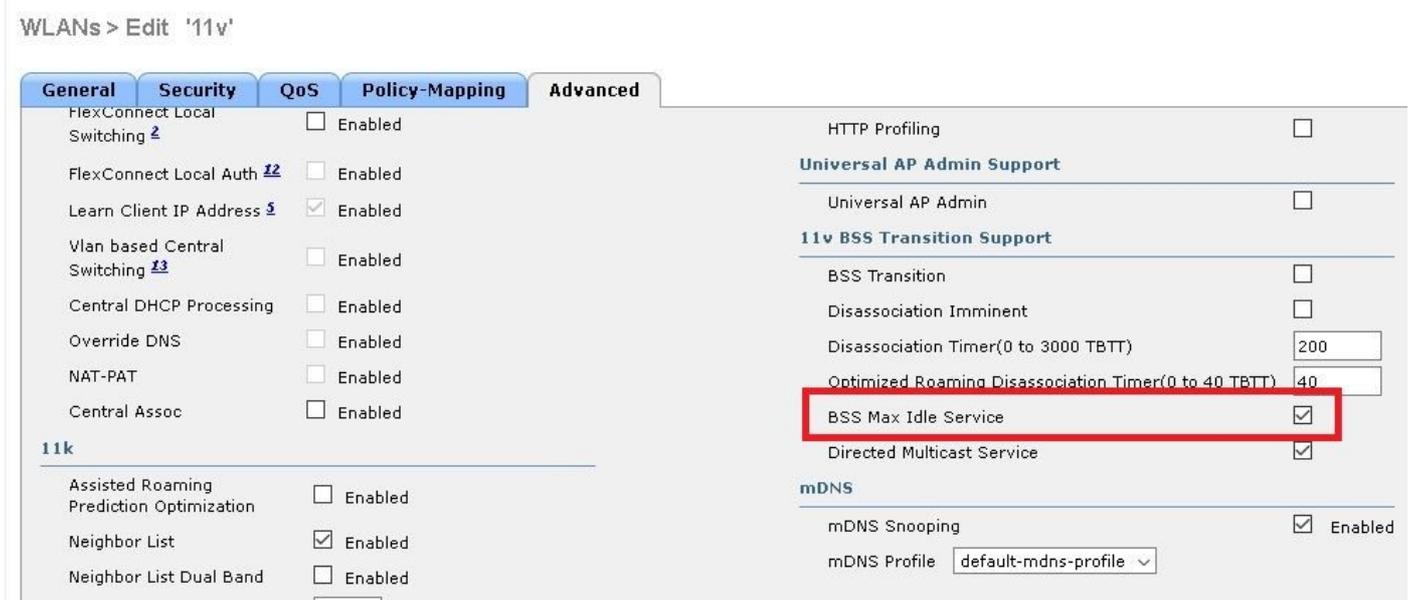
<seconds> Client Idle timeout(in seconds) on this WLAN. Range 0,15-100000 secs. 0 in order to disable

GUI 구성:

1단계. WLANs(WLAN) > WLAN-ID로 이동하고 WLAN을 클릭하여 BSS Max 유휴 기간을 설정합니다.



2단계. Advanced(고급) > 11v BSS Transition Support(BSS 전환 지원)로 이동하고 BSS Max Idle Service(BSS 최대 유휴 서비스)를 활성화합니다.



참고:이 GUI 옵션은 버전 8.3에서 도입되었습니다. 이전 버전의 경우 명령 `config wlan bssmaxidle enable <wlan-id>` 을 사용하십시오.

3단계. Advanced(고급) > Client User Idle timeout(클라이언트 사용자 유휴 시간 제한)으로 이동하고 시간 제한 값을 초 단위로 설정합니다.

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
Static IP Forwarding		<input type="checkbox"/> Enabled		
Wi-Fi Direct Clients Policy		Disabled		
Maximum Allowed Clients Per AP Radio		200		
Clear HotSpot Configuration		<input type="checkbox"/> Enabled		
Client user idle timeout(15-100000)		<input checked="" type="checkbox"/>	400	Timeout Value (secs)
Client user idle threshold (0-10000000)		0 Bytes		
Radius NAI-Realm		<input type="checkbox"/>		
11ac MU-MIMO		<input checked="" type="checkbox"/>		
Off Channel Scanning Defer				
Scan Defer Priority		0 1 2 3 4 5 6 7		
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Scan Defer Time(msecs)		100		
FlexConnect				

BSS 전환 관리

BSS 전환 관리를 활성화하기 위한 WLAN을 통한 구성:

참고:BSS 전환만 활성화된 경우 액세스 포인트에서 BSS 전환 관리 요청 프레임을 전송하는 유일한 방법은 무선 클라이언트가 BSS 전환 관리 쿼리 프레임을 전송하는 것입니다.

참고:BSS 전환 관리 요청이 과부하 상태일 때 AP가 BSS 전환 관리 요청을 보내도록 하려면 BSS 전환 + 로드 밸런싱을 활성화해야 합니다.

참고:무선 클라이언트에 최상의 RSSI가 없을 때 AP가 BSS 전환 관리 요청을 보내도록 하려면 BSS 전환 + 최적화된 로밍을 활성화해야 합니다.

요청된 요청

CLI 구성:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

GUI 구성:

1단계. WLANs(WLAN) > WLAN ID(WLAN ID) > Advanced(고급)로 이동하고 BSS Transition(BSS 전환)을 활성화합니다.

WLANs > Edit '11v'

The screenshot shows the 'Advanced' configuration tab for a WLAN. The 'BSS Transition' option under the '11v BSS Transition Support' section is checked and highlighted with a red box. Other settings include 'Universal AP Admin Support' (disabled), 'Disassociation Imminent' (disabled), 'Disassociation Timer' (200), 'Optimized Roaming Disassociation Timer' (40), 'BSS Max Idle Service' (checked), and 'Directed Multicast Service' (checked). Under 'mDNS', 'mDNS Snooping' is checked and 'mDNS Profile' is set to 'default-mdns-profile'.

요청되지 않은 부하 분산 요청

CLI 구성:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan load-balance allow enable <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

GUI 구성:

1단계. WLANs(WLAN) > WLAN ID(WLAN ID) > Advanced(고급)로 이동하고 BSS Transition and Client Load Balancing(BSS 전환 및 클라이언트 로드 밸런싱)을 활성화합니다.

WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching 2	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth 22	<input type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin Support
Learn Client IP Address 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching 23	<input type="checkbox"/>	Enabled		11v BSS Transition Support
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Transition <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
11k				
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/>	Enabled		mDNS
Denial Maximum Count	<input type="text" value="2"/>			mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Prediction Minimum Count	<input type="text" value="2"/>			mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>

WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
Layer2 Acl	<input type="text" value="None"/>			Management Frame Protection (MFP)
URL ACL	<input type="text" value="None"/>			MFP Client Protection 2 <input type="text" value="Optional"/>
P2P Blocking Action	<input type="text" value="Disabled"/>			DTIM Period (in beacon intervals)
Client Exclusion 3	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled	<input type="text" value="60"/>	802.11a/n (1 - 255) <input type="text" value="1"/>
			Timeout Value (secs)	802.11b/g/n (1 - 255) <input type="text" value="1"/>
Maximum Allowed Clients 4	<input type="text" value="0"/>			NAC
Static IP Tunneling 21	<input type="checkbox"/>	Enabled		NAC State <input type="text" value="None"/>
Wi-Fi Direct Clients Policy	<input type="text" value="Disabled"/>			Load Balancing and Band Select
Maximum Allowed Clients Per AP Radio	<input type="text" value="200"/>			Client Load Balancing <input checked="" type="checkbox"/>
Clear HotSpot Configuration	<input type="checkbox"/>	Enabled		Client Band Select <input type="checkbox"/>
Client user idle timeout(15-100000)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="400"/>		Passive Client
			Timeout Value (secs)	Passive Client <input type="checkbox"/>
Client user idle threshold (0-100000000)	<input type="text" value="0"/>		Bytes	Voice
Radius NAI-Realm	<input type="checkbox"/>			Media Session Snooping <input type="checkbox"/>

요청되지 않은 최적화된 로밍 요청

CLI 구성:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan chd <wlan-id> enable
> config wlan enable <wlan-id>
> config advanced { 802.11a | 802.11b } optimized-roaming enable
```

GUI 구성:

1단계. WLANs(WLAN) > WLAN ID(WLAN ID) > Advanced(고급)로 이동하고 BSS Transition and Coverage Hole Detection(BSS 전환 및 커버리지 구멍 탐지)을 활성화합니다.

WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching 2	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth 22	<input type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin Support
Learn Client IP Address 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching 13	<input type="checkbox"/>	Enabled		11v BSS Transition Support
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Transition <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
11k				BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		mDNS
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/>	Enabled		mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Denial Maximum Count	<input type="text" value="2"/>			mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>
Prediction Minimum Count	<input type="text" value="2"/>			

WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
Allow AAA Override	<input type="checkbox"/>	Enabled		
Coverage Hole Detection	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		
Enable Session Timeout	<input type="checkbox"/>			
Aironet IE	<input type="checkbox"/>	Enabled		
Diagnostic Channel 18	<input type="checkbox"/>	Enabled		
Override Interface ACL	IPv4 <input type="text" value="None"/>			IPv6 <input type="text" value="None"/>
Layer2 Acl	<input type="text" value="None"/>			
URL ACL	<input type="text" value="None"/>			
P2P Blocking Action	<input type="text" value="Disabled"/>			
Client Exclusion 3	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled	<input type="text" value="60"/>	Timeout Value (secs)
Maximum Allowed Clients 8	<input type="text" value="0"/>			

2단계. WIRELESS > Advanced(고급) > Optimized Roaming(최적화된 로밍)으로 이동하고 두 밴드 최적화된 로밍 모드 모두에 대해 사용하도록 설정합니다. 최적화된 로밍 매개변수에 대한 자세한 내용은 다음 문서를 참조하십시오. [HDX\(High Density Experience\) 구축 가이드, 릴리스 8.0](#)

Wireless

MONITOR WLANs CONTROLLER **WIRELESS** SECURITY

Wireless

▼ Access Points

All APs

▼ Radios

802.11a/n/ac

802.11b/g/n

Dual-Band Radios

Global Configuration

▼ **Advanced**

▼ RF Management

Flexible Radio Assignment

Load Balancing

Band Select

Rx Sens Threshold

Optimized Roaming

Network Profile

▼ Qos

Preferred Calls

Optimized Roaming

802.11 a

Optimized Roaming Mode Enable

Optimized Roaming Interval sec

Optimized Roaming Data Rate Threshold mbps

802.11 b

Optimized Roaming Mode Enable

Optimized Roaming Interval sec

Optimized Roaming Data Rate Threshold mbps

1. CHDM configuration can be done in Wireless---> RF Profile ---> Edit
 2. Disable 802.11a / 802.11b network before changing Optimized Roaming

불협화음이 임박함

CLI 구성:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan disassociation-imminent enable <wlan-id>
> config wlan bss-transition disassociation-imminent oproam-timer <timer-in-TBTT> <WLAN id>
> config wlan bss-transition disassociation-imminent timer <timer-in-TBTT> <WLAN id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

1단계. WLANs(WLAN) > WLAN ID > Advanced(고급)로 이동하여 BSS Transition(BSS 전환)을 활성화하고 Disassociation Important(즉시 연결 해제)를 활성화하고 Disassociation Timer(연결 해제 타이머)와 Optimized Roaming Disassociation Timer(최적화된 로밍 연결 타이머)를 설정합니다.

GUI 구성:

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching 2	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth 22	<input type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin Support
Learn Client IP Address 2	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching 23	<input type="checkbox"/>	Enabled		11v BSS Transition Support
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Transition <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
11k				BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		mDNS
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/>	Enabled		mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Denial Maximum Count	<input type="text" value="2"/>			mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>
Prediction Minimum Count	<input type="text" value="2"/>			

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching 2	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth 22	<input type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin Support
Learn Client IP Address 2	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching 23	<input type="checkbox"/>	Enabled		11v BSS Transition Support
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Transition <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input checked="" type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
11k				BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
				mDNS

참고:타이머는 TBTT(Target Beacon Transmission Time) 단위로 지정되며, 이는 모든 신호의 간격 시간입니다.기본적으로 모든 신호는 100ms마다 전송되므로 기본적으로 1 TBTT = 100ms입니다.타이머 = X TBTT/10 = x seconds.

다음을 확인합니다.

이러한 이미지는 서로 다른 802.11v 서비스에 대한 WLAN(Wireless Local Area Network) 및 무선 클라이언트의 지원을 보여줍니다.

SSID 지원

- DMS

```

▷ 802.11 radio information
▷ IEEE 802.11 Beacon frame, Flags: .....C
▲ IEEE 802.11 Wireless LAN management frame
  ▲ Fixed parameters (12 bytes)
    Timestamp: 0x0000002a95f28006
    Beacon Interval: 0.104448 [Seconds]
    ▷ Capabilities Information: 0x1011
  ▲ Tagged parameters (267 bytes)
    ▷ Tag: SSID parameter set: tst-80211v
    ▷ Tag: Supported Rates 12(B), 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    ▷ Tag: Traffic Indication Map (TIM): DTIM 0 of 0 bitmap
    ▷ Tag: Country Information: Country Code US, Environment Any
    ▷ Tag: QBSS Load Element 802.11e CCA Version
    ▷ Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    ▷ Tag: RSN Information
    ▷ Tag: HT Information (802.11n D1.10)
  ▲ Tag: Extended Capabilities (8 octets)
    Tag Number: Extended Capabilities (127)
    Tag length: 8
    ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
    ▷ Extended Capabilities: 0x10 (octet 2)
    ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 3)
  ▲ Extended Capabilities: 0x04 (octet 4)
    .... ..0 = Channel Usage: Not supported
    .... ..0. = SSID List: Not supported
    .... .1.. = DMS: Supported
    .... 0... = UTC TSF Offset: Not supported
    ...0 .... = Peer U-APSD Buffer STA Support: Not supported
    ..0. .... = TDLS Peer PSM Support: Not supported
    .0.. .... = TDLS channel switching: Not supported
    0... .... = Interworking: Not supported
    ▷ Extended Capabilities: 0x01 (octet 5)
    ▷ Extended Capabilities: 0x40 (octet 6)
    ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 7)
    ▷ Extended Capabilities: 0x40 (octet 8)
  ▷ Tag: Cisco CCX1 CKIP + Device Name
  ▷ Tag: Vendor Specific: Aironet: Aironet DTPC Powerlevel 0x03
  ▷ Tag: VHT Capabilities (IEEE Std 802.11ac/D3.1)
  ▲ Tag: VHT Operation (IEEE Std 802.11ac/D3.1)

```

- BSS 전환 관리

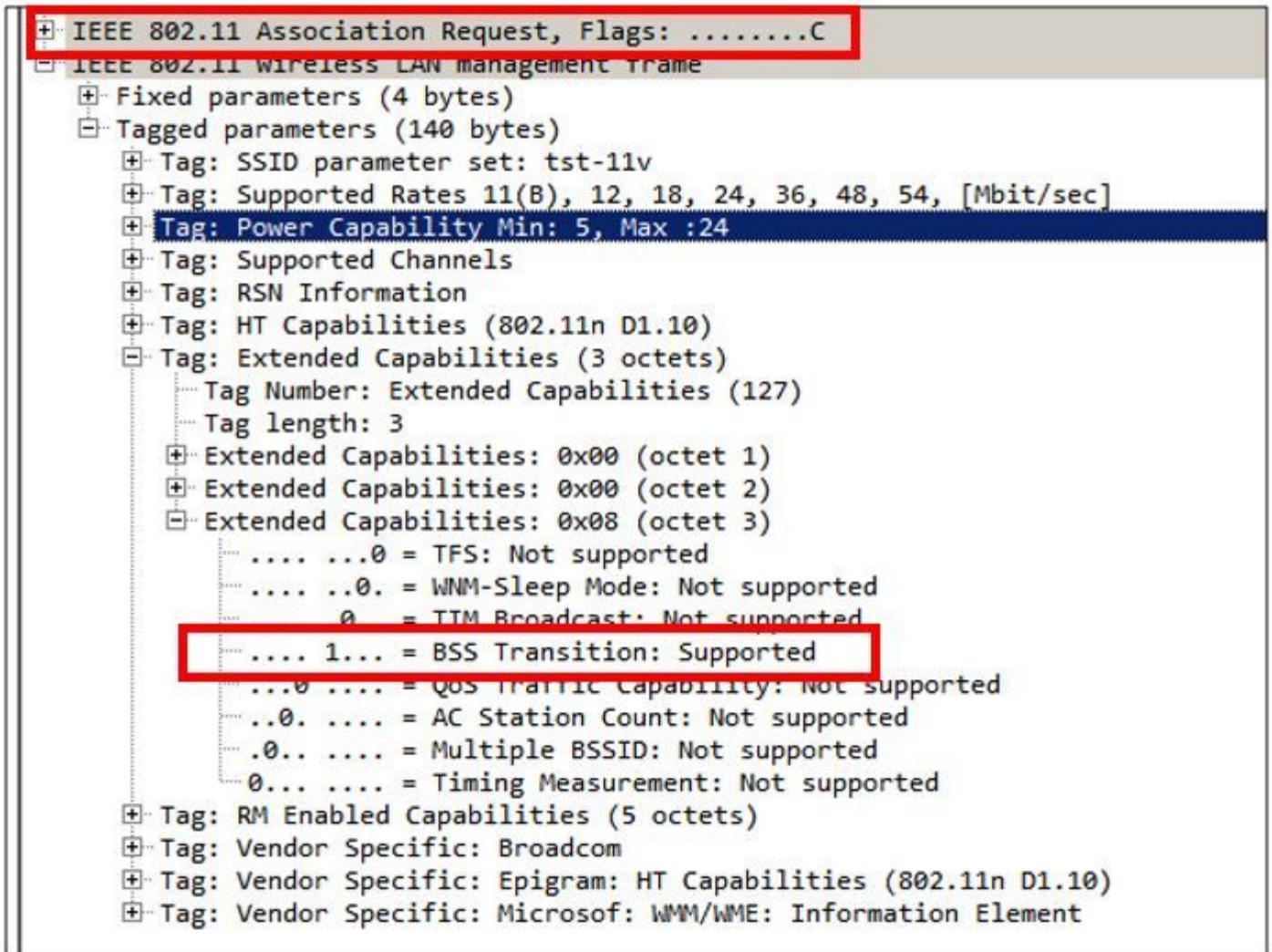
```
IEEE 802.11 Beacon frame, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters (12 bytes)
  Tagged parameters (231 bytes)
    Tag: SSID parameter set: tst-11v
    Tag: Supported Rates 11(B), 12, 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    Tag: DS Parameter set: Current Channel: 11
    Tag: Traffic Indication Map (TIM): DTIM 0 of 0 bitmap
    Tag: Country Information: Country Code MX, Environment Any
    Tag: QBSS Load Element 802.11e CCA Version
    Tag: Power Constraint: 3
    Tag: ERP Information
    Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    Tag: RSN Information
    Tag: HT Information (802.11n D1.10)
    Tag: RM Enabled Capabilities (5 octets)
    Tag: Extended Capabilities (6 octets)
      Tag Number: Extended Capabilities (127)
      Tag length: 6
      Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
      Extended Capabilities: 0x10 (octet 2)
      Extended Capabilities: 0x08 (octet 3)
        .... 0 = TFS: Not supported
        .... 0. = WNM-Sleep Mode: Not supported
        ..0. = TIM Broadcast: Not supported
        ... 1... = BSS Transition: Supported
        ...0 .... = QoS Traffic Capability: Not supported
        ..0. .... = AC Station Count: Not supported
        .0.. .... = Multiple BSSID: Not supported
        0... .... = Timing Measurement: Not supported
      Extended Capabilities: 0x00 (octet 4)
      Extended Capabilities: 0x01 (octet 5)
      Extended Capabilities: 0x40 (octet 6)
    Tag: Vendor Specific: Aironet: Aironet DTPC Powerlevel 0x02
      Tag Number: Vendor Specific (150)
```

클라이언트 지원

- DMS

```
802.11 radio information
IEEE 802.11 Association Request, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters (4 bytes)
    Capabilities Information: 0x1011
    Listen Interval: 0x0014
  Tagged parameters (144 bytes)
    Tag: SSID parameter set: tst-80211v
    Tag: Supported Rates 12(B), 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    Tag: Power Capability Min: 3, Max :22
    Tag: Supported Channels
    Tag: RSN Information
    Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
  Extended Capabilities (4 octets)
    Tag Number: Extended Capabilities (127)
    Tag length: 4
    Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
    Extended Capabilities: 0x00 (octet 2)
    Extended Capabilities: 0x00 (octet 3)
  Extended Capabilities: 0x04 (octet 4)
    ....0 = Channel Usage: Not supported
    ....0 = SSID List: Not supported
    ... .1.. = DNS: Supported
    ....0... = UTC TSF Offset: Not supported
    ...0 .... = Peer U-APSD Buffer STA Support: Not supported
    ..0. .... = TDLS Peer PSM Support: Not supported
    .0.. .... = TDLS channel switching: Not supported
    0... .... = Interworking: Not supported
  Tag: Vendor Specific: Broadcom
  Tag: Vendor Specific: Epigram: HT Capabilities (802.11n D1.10)
  Tag: Vendor Specific: Microsof: WMM/WME: Information Element
```

• BSS 전환 관리



클라이언트 활동 디버그

11v 클라이언트 활동을 모니터링하기 위해 이러한 명령을 사용할 수 있습니다.

```
> debug client <mac-add-of-client>
> debug mac addr <mac-add-of-client>
> debug 11v all enable
```

DMS 기능이 있는 클라이언트

클라이언트가 11v 지원

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:55:27.577: a4:f1:e8:58:95:0a Association received from mobile on
BSSID 7c:0e:ce:7d:d9:10 AP AP-3700-1
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:55:27.577: a4:f1:e8:58:95:0a Client is 11v BSS Transition capable
클라이언트는 그룹 224.0.0.251 udp 포트 9에 대한 DMS 요청을 전송하고 AP는 DMS accept를 전
송합니다.
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: a4:f1:e8:58:95:0a Got action frame from this client.
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: a4:f1:e8:58:95:0a Received a 11v Action Frame with code
[23] from mobile station
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: Received 80211v_DMS_REQ Action Frame
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: WLAN-id : 1 | vap_ip : 1
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: a4:f1:e8:58:95:0a Posting msg of type:
```

```

APF_80211v_MSG_DMS_REQ for STA and LRAD:7c:0e:ce:7d:d9:10,slot:0, len:26
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend
rc = 0
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Tclas found:
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: [
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Version = 4,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Destination IP = 224.0.0.251,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Destination Port = 9,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Protocol = 17,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: ]
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a New client requesting DMS for this Tclas
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: DMS Request IE processed: State: DMS_REQ_ADD_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: DMS Response IE created.
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Element ID: 100, Length: 5
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: DMS ID: 1, DMS Length: 3, Response Type: DMS_RESP_ACCEPT,
Last Sequence Control: 65535
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: dmsRequestState = DMS_REQ_ADD_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: apf80211vDmsDB_AddSTA: New DMS Client: a4:f1:e8:58:95:0a
created and added under DMS ID: 1
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a apfPostDmsClientRequestMsg: posting
capwap for ms lrادمac7c:0e:ce:7d:d9:10
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend rc
= 0
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vHandleDmsMsgSend: send capwap
for STA lrادمac 7c:0e:ce:7d:d9:10

```

클라이언트가 연결된 AP에서

```

AP# debug dot11 dot11v all

```

```

*Nov 1 22:51:04.323: DOT11v: Inside DMS ADD Operation
*Nov 1 22:51:04.323: DOT11v: TCLAS found in DMS DB
*Nov 1 22:51:04.323: DOT11v: New client detected
*Nov 1 22:51:04.323: DOT11v: Ref Cnt: 1
*Nov 1 22:51:04.323: DOT11v: Client A4:F1:E8:58:95:0A added to DMS DB Entry
*Nov 1 22:51:04.323: DOT11v: DMS Add Operation Succeeded
*Nov 1 22:51:04.323: Received and decoded a DMS client request payload SUCCESSFULLY

```

그런 다음 클라이언트가 wlan의 DMS 데이터베이스에 추가됩니다. 동일한 멀티캐스트 문자열에 대해 DMS Request-Add를 전송하는 모든 클라이언트가 동일한 DMS ID 아래에 나열됩니다.

```

> show wlan 1

```

```

WLAN Identifier..... 1
Profile Name..... 11v
Network Name (SSID)..... 11v
Status..... Enabled
.
.
.
Number of active DMS Clients..... 1
DMS ID Client MAC Addresses
1 a4:f1:e8:58:95:0a

```

DMS 데이터베이스는 이 클라이언트가 연결된 AP에 저장됩니다.

```

AP# show controllers dot11Radio { 0 | 1 } | beg Global DMS

```

```

Global DMS - requests:2 uc:130 drop:0

```

DMS enabled on WLAN(s): 11v
11v

DMS database:

Entry 1: mask=0x55 version=4 dstIp=0xE00000FB srcIp=0x00000000 dstPort=9 srcPort=0 dcsp=0
protocol=17

{Client, SSID}: {08:74:02:77:13:45, 11v}, {A4:F1:E8:58:95:0A, 11v},

무선 클라이언트가 DMS 흐름을 닫으면 DMS Request Remove(DMS 요청 제거)가 전송됩니다.

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: a4:f1:e8:58:95:0a Got action frame from this client.
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: a4:f1:e8:58:95:0a Received a 11v Action Frame with code
[23] from mobile station
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: Received 80211v_DMS_REQ Action Frame
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: WLAN-id : 1 | vap_ip : 1
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: a4:f1:e8:58:95:0a Posting msg of type:
APF_80211v_MSG_DMS_REQ for STA and LRAD:7c:0e:ce:7d:d9:10,slot:0, len:5
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: 11v g_msgQueue = 0x2b415828, osapiMessageSend
rc = 0
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: DMS Request IE processed: State: DMS_REQ_DEL_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: DMS Response IE created.
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: Element ID: 100, Length: 5
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: DMS ID: 1, DMS Length: 3, Response Type:
DMS_RESP_TERMINATE, Last Sequence Control: 65535
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: dmsRequestState = DMS_REQ_DEL_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: STA: a4:f1:e8:58:95:0a has dequeued and deleted from the
DMS Entry with ID: 1
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: apf80211vDmsDB_DeleteSTA: STA: a4:f1:e8:58:95:0a deleted
successfully under DMS ID: 1
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: a4:f1:e8:58:95:0a apfPostDmsClientRequestMsg: posting
capwap for ms lrادمac7c:0e:ce:7d:d9:10
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: 11v g_msgQueue = 0x2b415828, osapiMessageSend rc
= 0
```

AP에서

```
*Nov 1 22:57:33.167: DOT11v: Removing client A4:F1:E8:58:95:0A from DMS DB Entry
*Nov 1 22:57:33.167: DOT11v: DMS DB Delete Operation Succeeded
*Nov 1 22:57:33.167: Received and decoded a DMS client request payload SUCCESSFULLY
```

클라이언트 BSS 전환 가능

클라이언트가 11v 지원

```
*apfMsConnTask_3: Apr 12 10:46:36.239: 08:74:02:77:13:45 Association received from mobile on
BSSID f0:7f:06:e8:32:76 AP AP-3700
*apfMsConnTask_3: Apr 12 10:46:36.239: 08:74:02:77:13:45 Client is 11v BSS Transition capable
클라이언트가 BSS 전환 관리 쿼리를 보냅니다.
```

```
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.857: c4:7d:4f:3a:0f:5c Got action frame from this client.
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.858: c4:7d:4f:3a:0f:5c Received a 11v Action Frame with code
[6] from mobile station
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.858: Received 80211v_BSS_TRANS_QUERY Action Frame
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.859: WLAN-id : 1 | vap_ip : 1
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.859: c4:7d:4f:3a:0f:5c Posting msg of type:
APF_80211v_MSG_BSS_TRANS_QUERY for STA and LRAD:00:c8:8b:26:2c:d0,slot:0, len:1
```

*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Session URL is not NULL
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: **Disassociation Imminent is 1**
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: **Disassociation Timer is 200**
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Building BSS Transition Request Frame
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Adding Neighbor List Subelement
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.861: 11v g_msgQueue = 0x2b415828, osapiMessageSend
rc = 0
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.861: Location Info: 0,0,0 for BSSID: 7c:0e:ce:7d:d9:10
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.861: Data Length of BSS Transition Request Frame: 73
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.862: apf80211vHandleBSSTransQuery: lradMacAddr:
00:c8:8b:26:2c:d0 rscb parent MAC ADDR: 00:c8:8b:26:2c:d0 rscb mac address: 00:00:00:00:00:00
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.862: 11v Action Frame sent:
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: c4:7d:4f:3a:0f:5c apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: **Successfully sent BSS Transition Request Action Frame to
STA: c4:7d:4f:3a:0f:5c**

wlan에서 Disassociation Inclinked(연결 해제 임박)를 활성화했으므로 연결 해제 타이머가 끝난 후 클라이언트가 연결 해제됩니다.

*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: **c4:7d:4f:3a:0f:5c Setting Session Timeout to 20 sec -
starting session timer for the mobile**
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: **c4:7d:4f:3a:0f:5c Disassociate client in 20 seconds**
*osapiBsnTimer: Nov 14 05:40:52.768: c4:7d:4f:3a:0f:5c Authentication session timer expired:
mark mobile for immediate deletion
*osapiBsnTimer: Nov 14 05:40:52.768: c4:7d:4f:3a:0f:5c apfMsSessionExpireCallback (apf_ms.c:707)
Expiring Mobile!
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: apfMsExpireMobileStation: Delete Immediately
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c apfMsExpireMobileStation (apf_ms.c:7521)
Changing state for mobile c4:7d:4f:3a:0f:5c on AP 00:c8:8b:26:2c:d0 from Associated to
Disassociated
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c apfSendDisAssocMsgDebug
(apf_80211.c:3541) Changing state for mobile c4:7d:4f:3a:0f:5c on AP 00:c8:8b:26:2c:d0 from
Disassociated to Disassociated
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Sent Disassociate to mobile on AP
00:c8:8b:26:2c:d0-0 (reason 1, caller apf_ms.c:7614)
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Sent Deauthenticate to mobile on BSSID
00:c8:8b:26:2c:d0 slot 0(caller apf_ms.c:7616)
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Setting active key cache index 8 ---> 8
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Deleting the PMK cache when de-
authenticating the client.
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: **Sent Deauthenticate to STA: c4:7d:4f:3a:0f:5c on BSSID:
00:c8:8b:26:2c:d0, slotId: 0, vapId: 1**

로드 밸런싱으로 인해 AP가 BSS 전환 관리 프레임을 전송합니다.

*apfMsConnTask_3: Apr 12 10:47:18.785: **08:74:02:77:13:45 11v BSS Transition Request is posted to
11v queue.**
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Session URL is not NULL
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Disassociation Imminent is 1
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Disassociation Timer is 200
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Building BSS Transition Request Frame
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Adding Neighbor List Subelement
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Data Length of BSS Transition Request Frame: 22
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: apf80211vHandleBSSTransQuery: lradMacAddr:
f0:7f:06:e8:32:70 rscb parent MAC ADDR: f0:7f:06:e8:32:70 rscb mac address: 00:00:00:00:00:00
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: 11v Action Frame sent:
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.790: 08:74:02:77:13:45 apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.790: **Successfully sent BSS Transition Request Action Frame to
STA: 08:74:02:77:13:45**

최적화된 로밍으로 인해 AP가 BSS 트랜잭션 관리 프레임을 전송합니다.

```
*apfMsConnTask_0: Nov 04 04:58:55.320: a4:f1:e8:58:95:0a Posting msg of type:
APF_80211v_MSG_BSS_TRANS_QUERY for STA and LRAD:7c:0e:ce:7d:d9:10,slot:0, len:0
*apfMsConnTask_0: Nov 04 04:58:55.320: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend
rc = 0
*apfMsConnTask_0: Nov 04 04:58:55.320: a4:f1:e8:58:95:0a 11v BSS Transition Request is posted to
11v queue.
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Session URL is not NULL
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Disassociation Imminent is 1
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Disassociation Timer is 40
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Building BSS Transition Request Frame
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Adding Neighbor List Subelement
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: No Neighbor Candidate found :Resetting Candidate Included
List
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Data Length of BSS Transition Request Frame: 4
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: apf80211vHandleBSSTransQuery: lradMacAddr:
7c:0e:ce:7d:d9:10 rscb parent MAC ADDR: 7c:0e:ce:7d:d9:10 rscb mac address: 00:00:00:00:00:00
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: 11v Action Frame sent:
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: Successfully sent BSS Transition Request Action Frame to
STA: a4:f1:e8:58:95:0a
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: a4:f1:e8:58:95:0a Setting Session Timeout to 4 sec -
starting session timer for the mobile
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: a4:f1:e8:58:95:0a Disassociate client in 4 seconds
```

참조

[장:802.11r, 802.11k, 802.11v, 802.11w 빠른 전환 로밍](#)

IEEE Standard for Information technology—지역 및 대도시 지역 네트워크 간의 시스템 간 통신 및 정보 교환—특정 요건-11:무선 LAN 미디어 액세스 제어 (MAC) 및 PHY(Physical Layer) 사양