AireOS WLC 上的 802.11v 基本服務組 (BSS)

目錄

[簡介](#)
[背景資訊](#)
[定向多點傳播服務 (DMS)：](#)
[BSS 最大閒置期間：](#)
[BSS 轉換管理](#)
[徵求的請求](#)
[未經徵求的負載平衡請求](#)
[未經徵求的最佳化漫遊請求](#)
[FRA AP（彈性無線電指派）上的用戶端指導](#)
[即將解除關聯](#)
[BSS 轉換管理回應](#)
[必要條件](#)
[需求](#)
[採用元件](#)
[設定](#)
[網路圖表](#)
[組態](#)
[定向多點傳播服務 (DMS)](#)
[BSS 最大閒置期間管理](#)
[BSS 轉換管理](#)
[驗證](#)
[SSID 支援](#)
[用戶端支援](#)
[偵錯用戶端活動](#)
[具有 DMS 功能的用戶端](#)
[用戶端支援 BSS 轉換](#)
[參考資料](#)

簡介

本文件描述了 WLC（無線 LAN 控制器）對 802.11v 通訊協定的支援。

背景資訊

802.11v 是指 IEEE（電機與電子工程師協會）802.11 無線網路管理（第 8 修訂版）。

支援 WNM（無線網路管理）的站點可以相互交換資訊（存取點和無線用戶端）以提高其效能。

AireOS WLC 8.1 版或更新版本支援以下 WNM 服務：

- 定向多點傳播服務 (DMS)

- BSS（基本服務組合）最大閒置期間管理
- BSS 轉換管理

定向多點傳播服務 (DMS)：

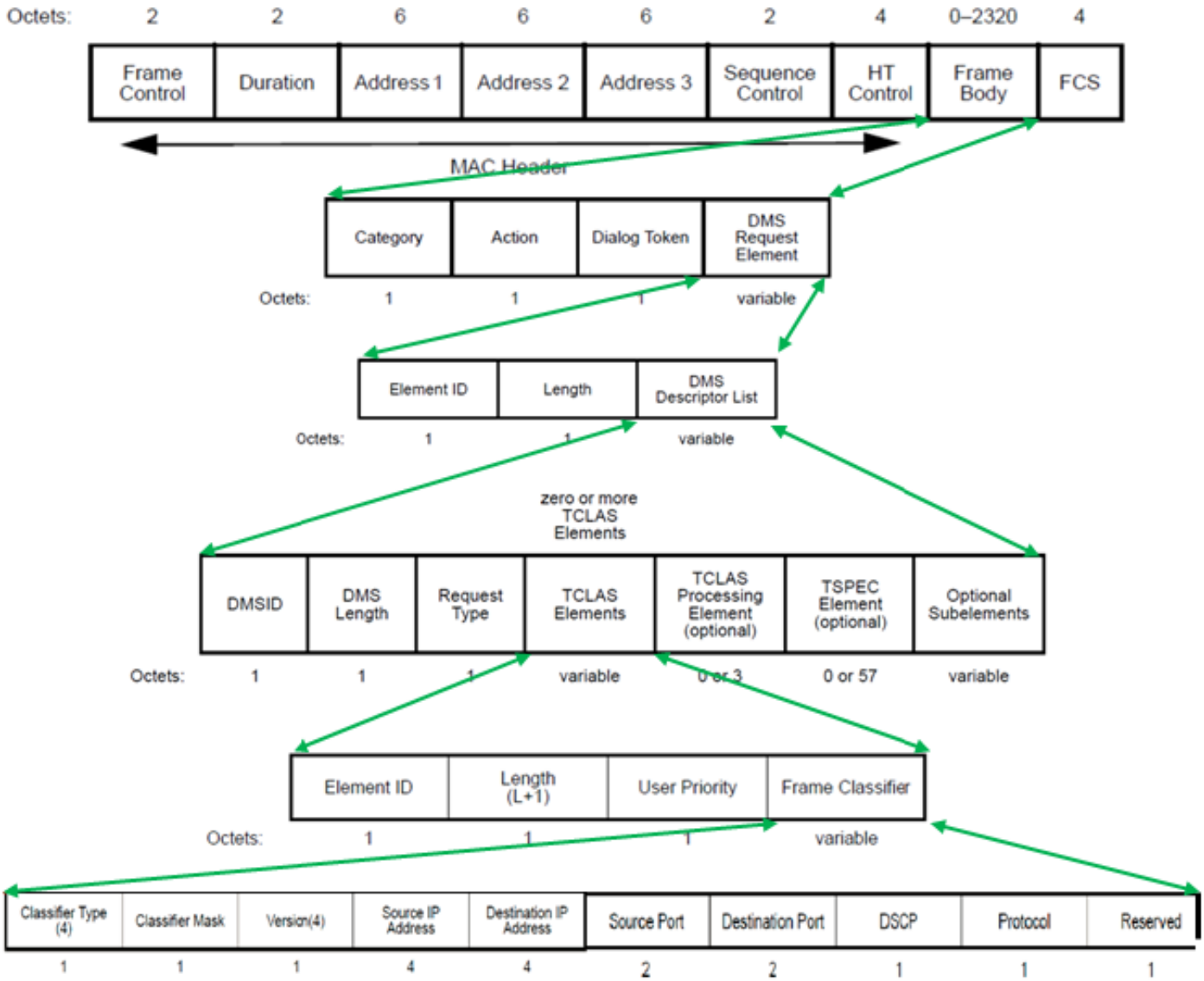
支援 DMS 的用戶端可以向 AP（存取點）請求以單點傳播形式傳送多點傳播串流，就如同動態媒體資料流功能。

如需媒體資料流的詳細資訊：VideoStream 部署指南

如不使用 DMS，用戶端必須喚醒每個 DTIM 間隔才能接收多點傳播流量。使用 DMS 時，AP（存取點）能緩衝特定用戶端的多點傳播流量，用戶端喚醒時會傳送單點傳播訊框以請求此流量。如此可讓用戶端休眠更久，並節省電池電量。多點傳播訊框透過無線方式以單點傳播形式傳輸，資料傳輸速度比未搭配 DMS 使用時更高。

無線用戶端可以傳送 DMS 請求類型「新增訊框」，以便要求 AP 將一個或多個特定多點傳播串流的流量以單點傳播方式傳送。

管理訊框 - DMS 請求類型



DMS 請求有三種類型：

說明	請求類型值
新增	0
移除	1
變更	2
保留	3-255

DMS request-Add 包含一個 DMS 描述元。

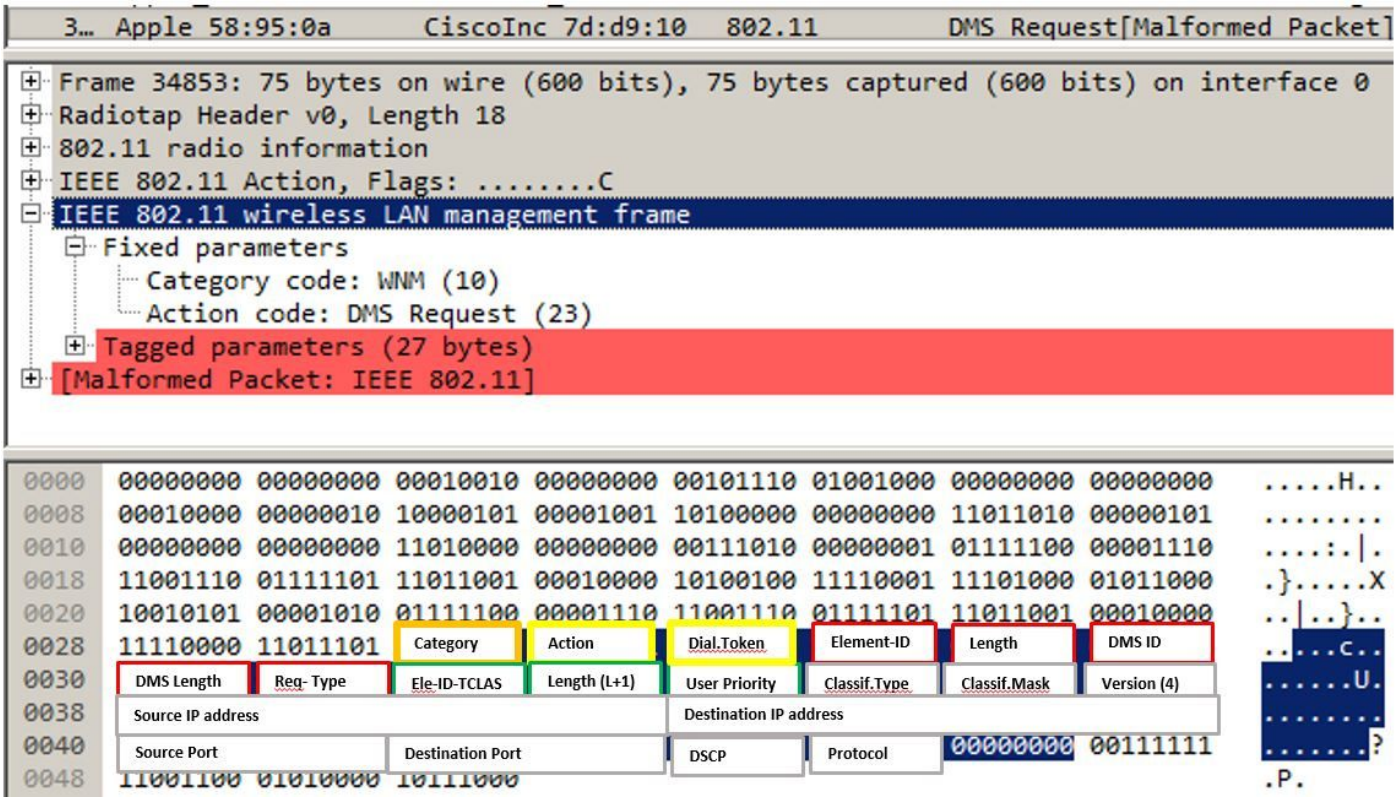
在 DMS 描述元清單中有 TCLAS 元素，指定無線用戶端請求以單點傳播形式取得的多點傳播流量串流。除其他欄位外，TCLAS 還指定來源/目的地 IP 位址、來源/目的地連接埠。

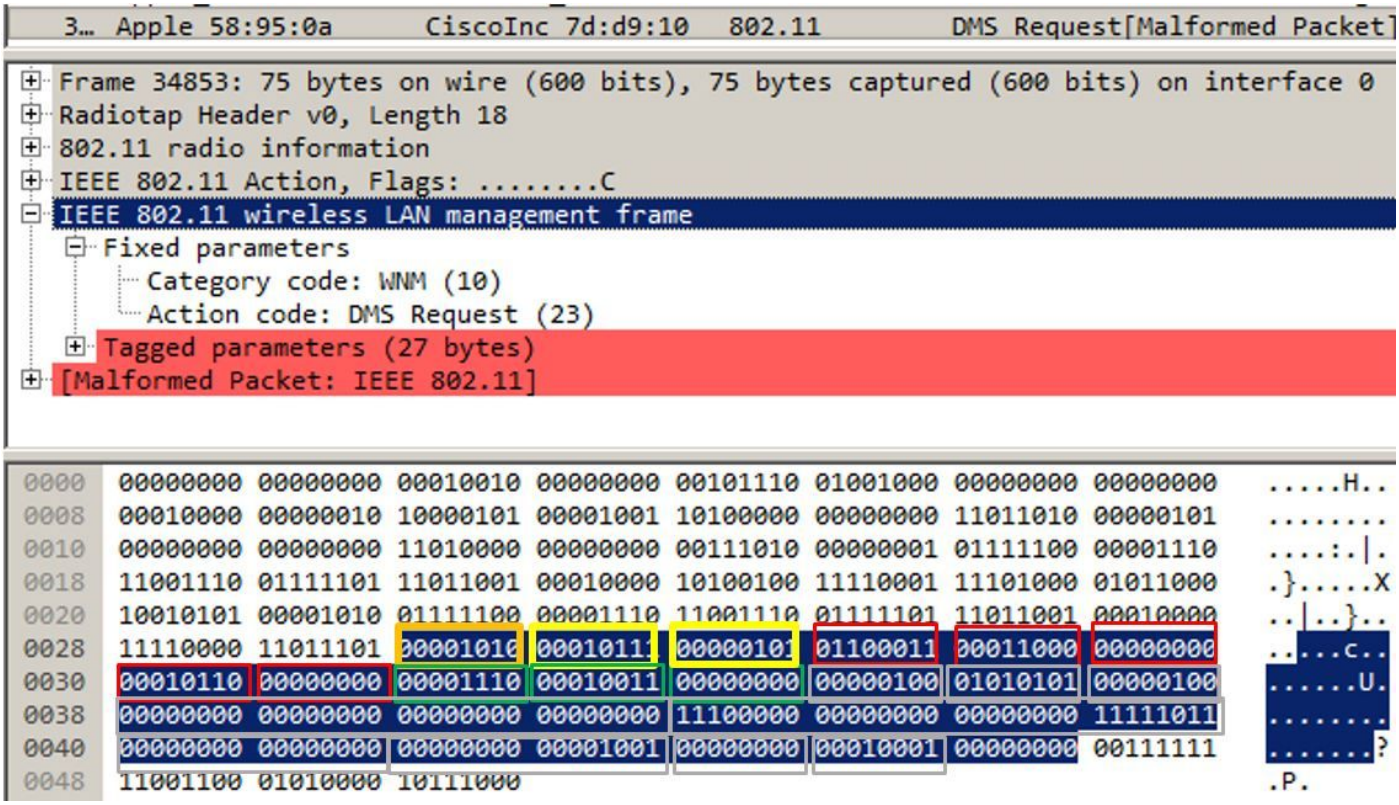
AP 會將這些流量串流做為單點傳播傳送至無線用戶端，並且繼而將這些串流做為多點傳播傳送至網路中不支援 DMS 的任何其他用戶端。

DMS 請求訊框內還可以有一個 TSPEC 元素（非必要），無線用戶端可以在其中定義流動的 QoS 要求和特徵。

附註：不支援 TSPEC

在本範例中，用戶端已傳送一個 DMS 請求（管理訊框，類別代碼 10：WNM，動作代碼 23：DMS 請求，針對群組 224.0.0.251、UDP（通訊協定 17）、目的地連接埠 9 上的多點傳播串流 IPv4（在本文件中，wireshark 無法完全解碼 DMS 請求）。





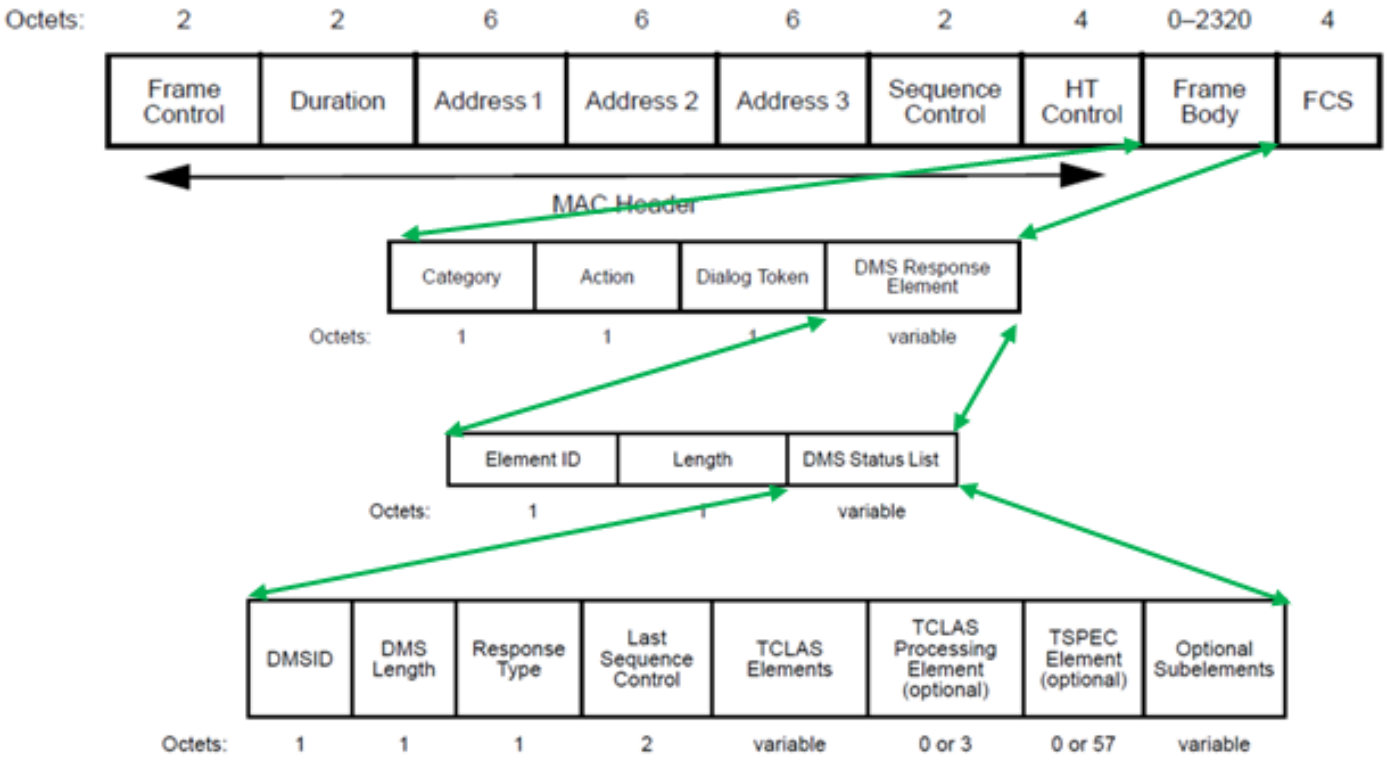
AP 使用 DMS 回應來回答 DMS 請求，該回應可能是 DMS response-Accept 或 DMS Response-Deny。

如果 AP 傳送 DMS response-Accept，它還會為該通訊流分配一個 DMSID。

無線用戶端可用 DMS 請求類型變更修改現有 DMSID，例如為流動請求不同的 TSPEC。

附註：不支援 DMS 變更

管理訊框 - DMS 回應類型

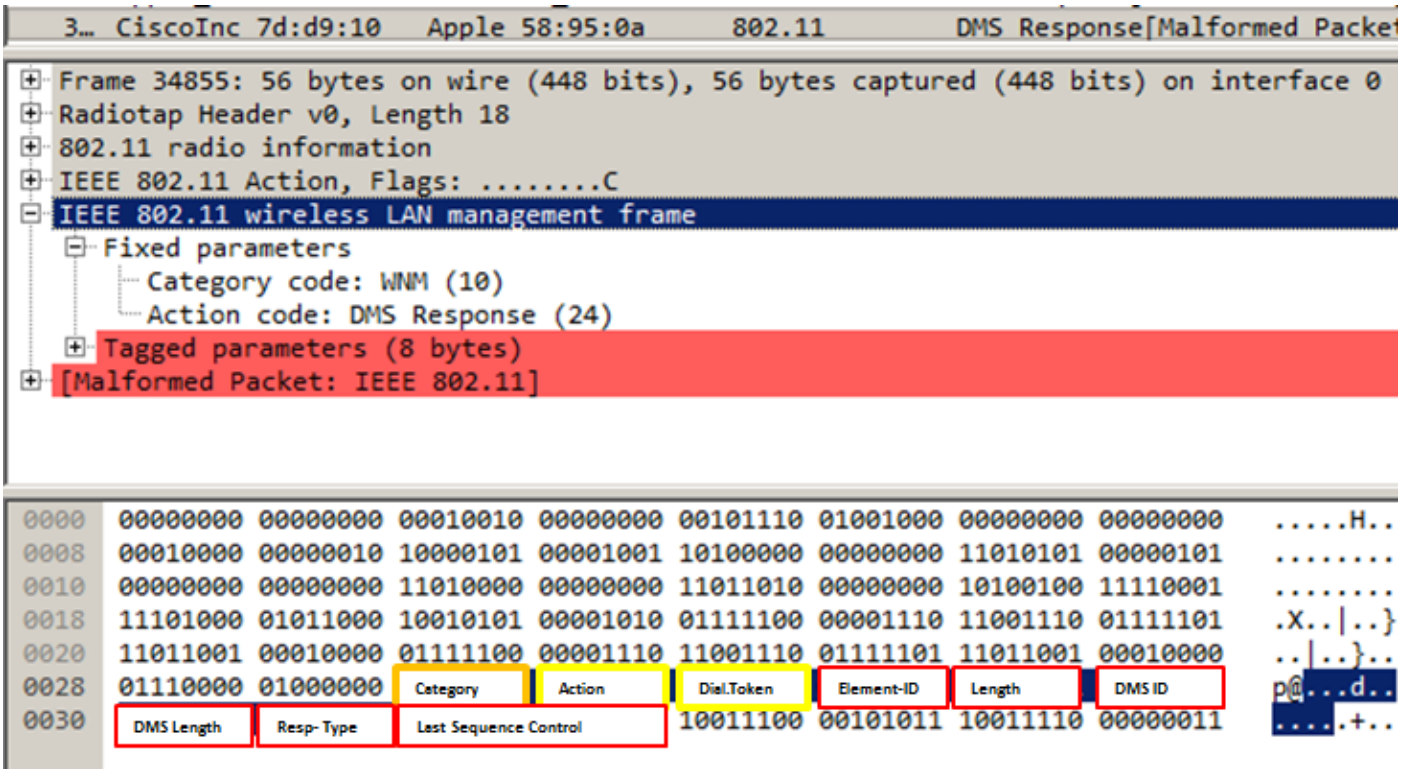


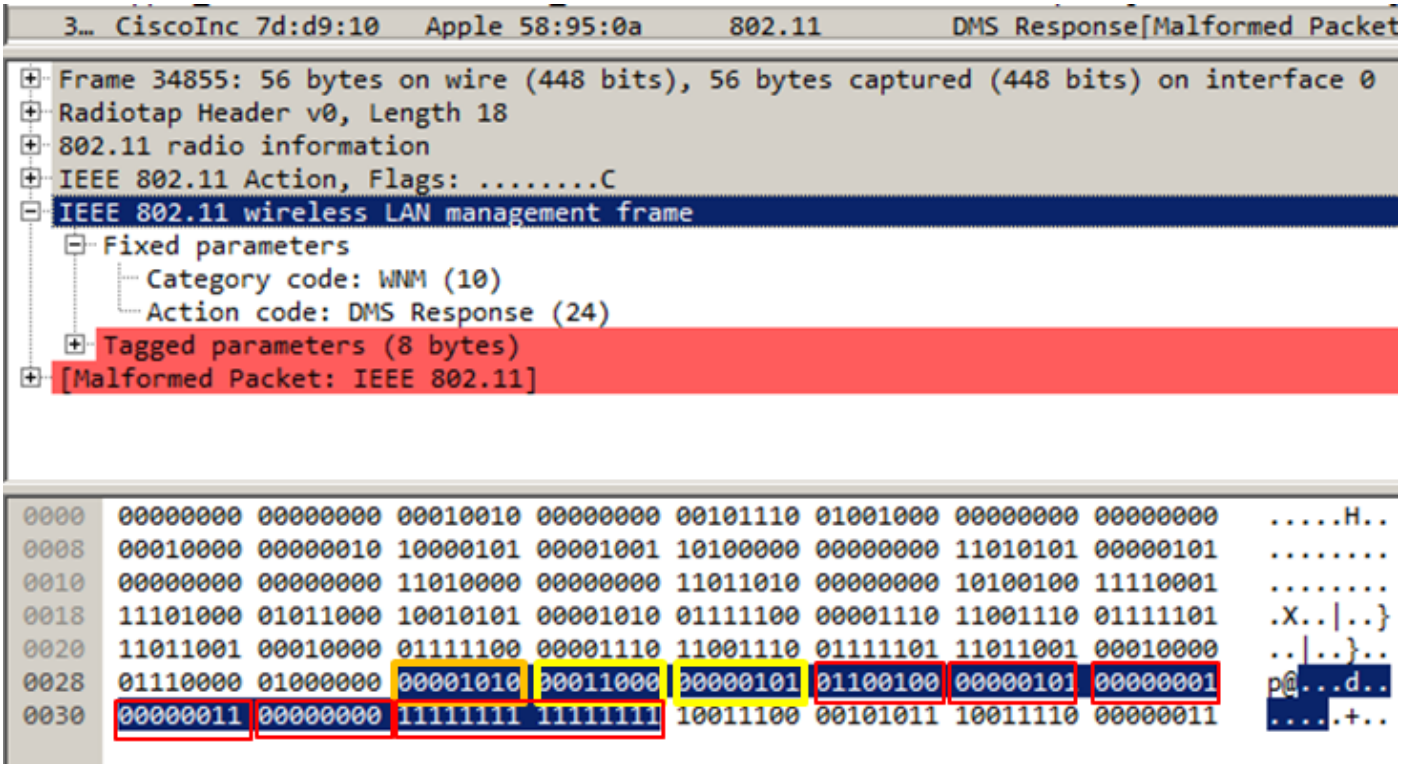
DMS 回應有三種類型：

欄位值 說明

0	接受
1	已拒絕
2	終止
3-255	保留

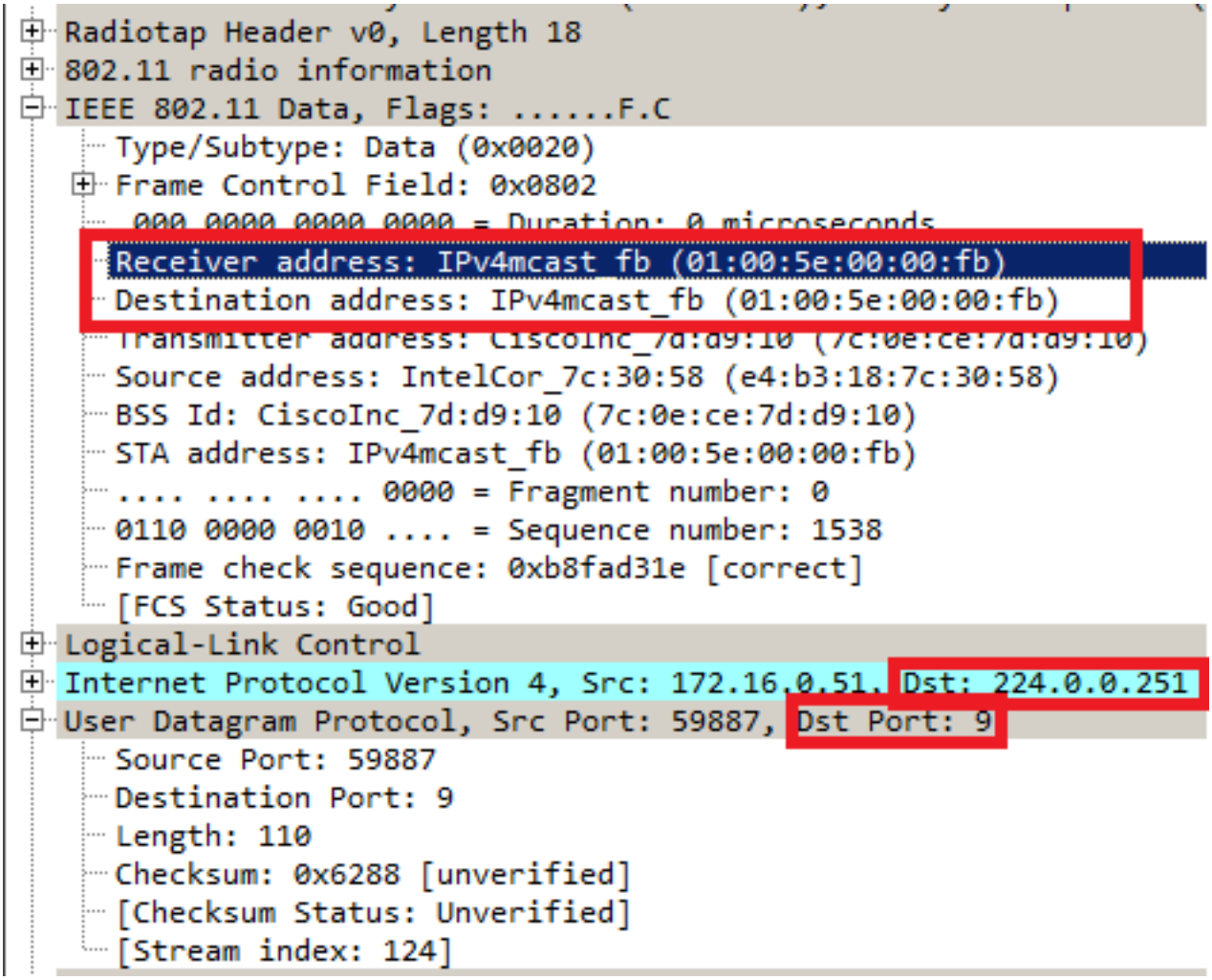
在此範例中，AP 傳送了 DMS Response-Accept，並為用戶端傳送的 DMS 請求指派了 DMS ID 1。



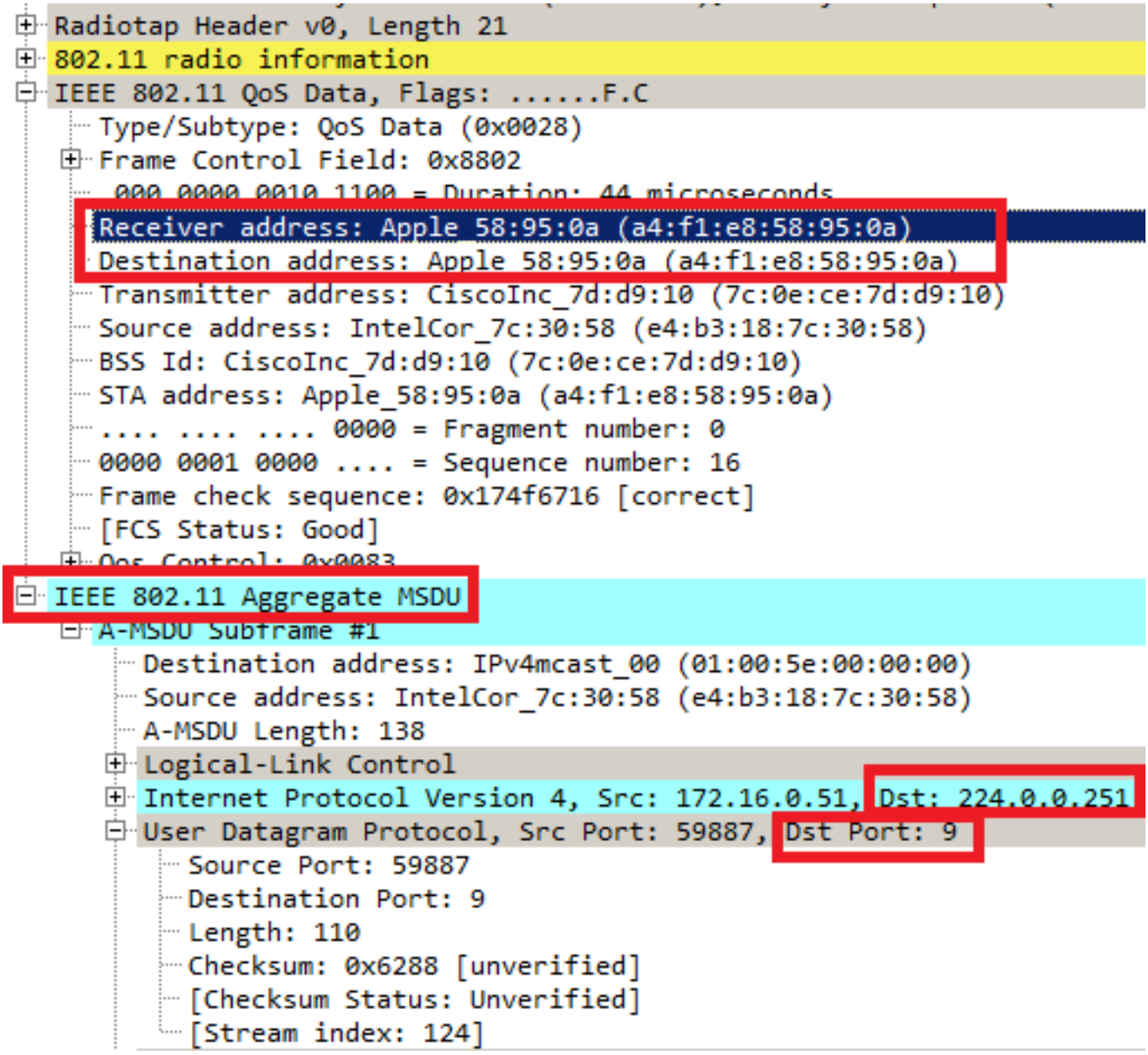


此後，如果連接埠 9 上有一個目的地群組為 224.0.0.251 的封包，它會以多點傳播的形式採用無線方式傳送，並且會在 AP 上進行緩衝，直到傳送 DMS 請求的用戶端喚醒，並以單點傳播的形式接收封包。

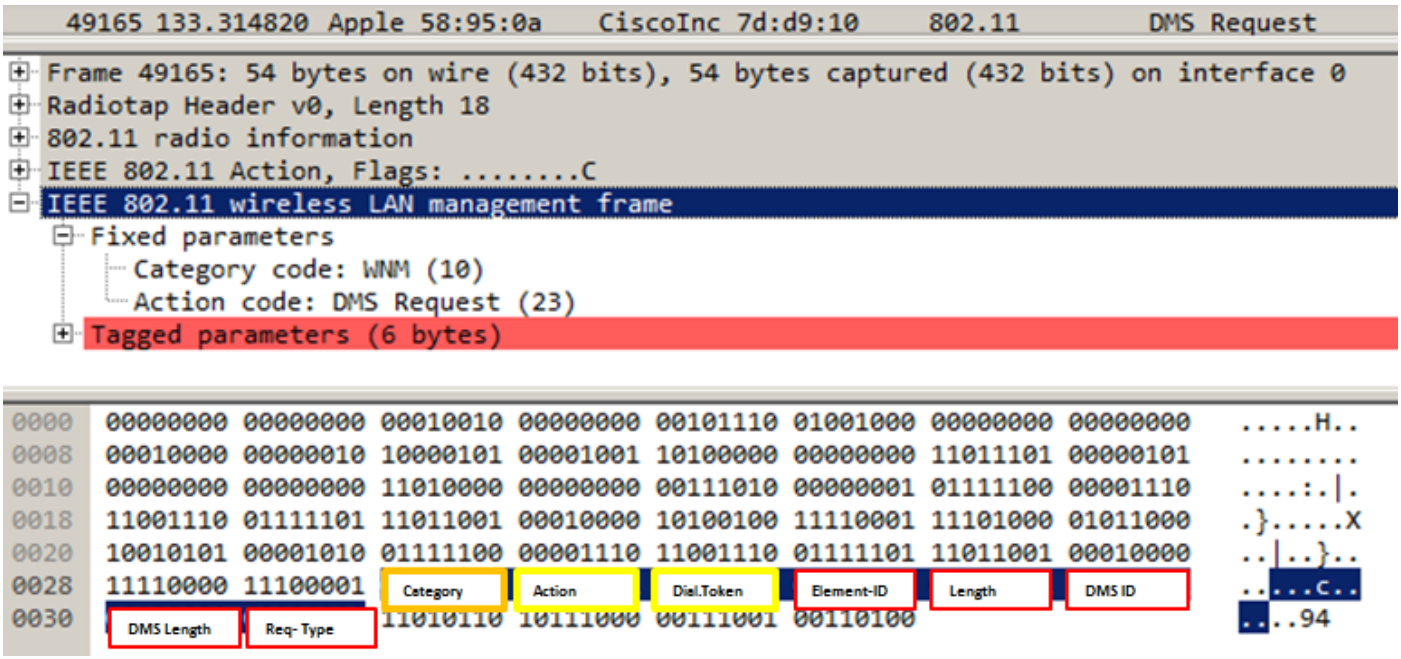
這是以一般多點傳播傳送，目的地為連接埠 9 上群組 224.0.0.251 的封包範例。請注意，接收者和目的地 mac 位址指的是多點傳播群組。

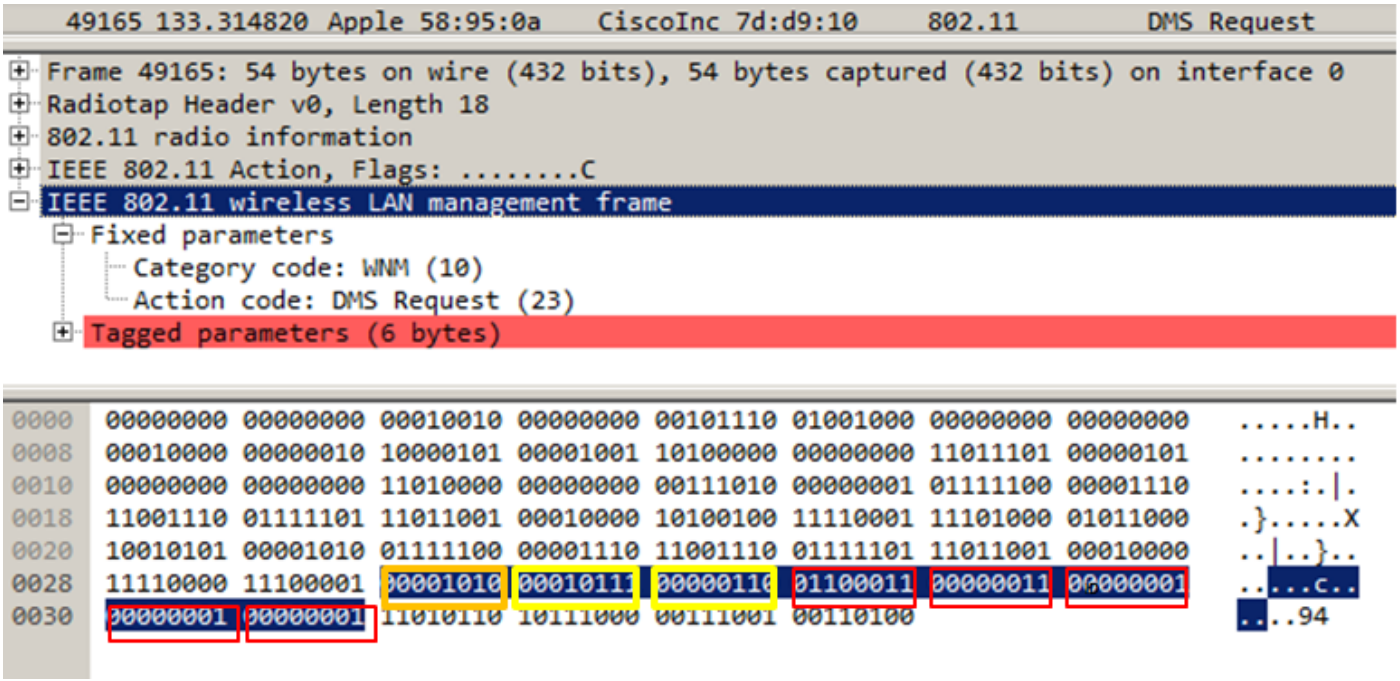


這是以單點傳播傳送至發出 DMS 請求的用戶端的訊框範例。這裡的目的地和接收位址是用戶端的 mac 位址，而不是多點傳播 mac 位址。而且多點傳播封包也做為 AMSDU 傳送。

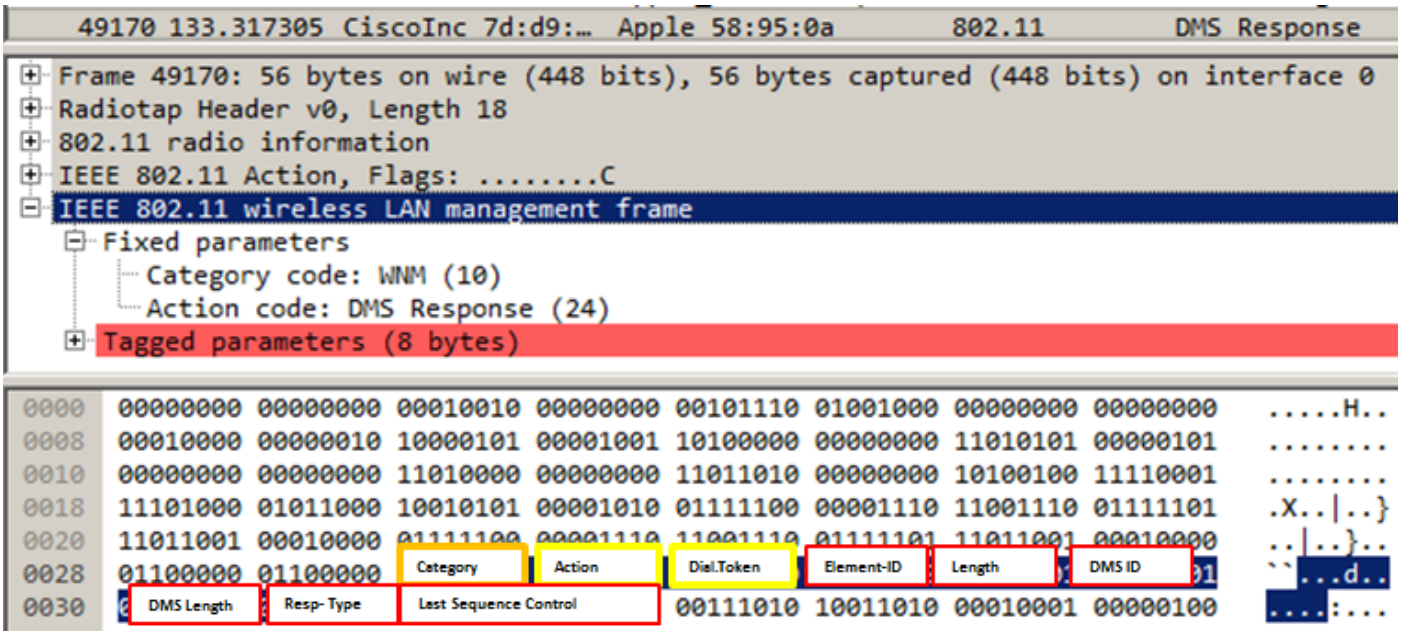


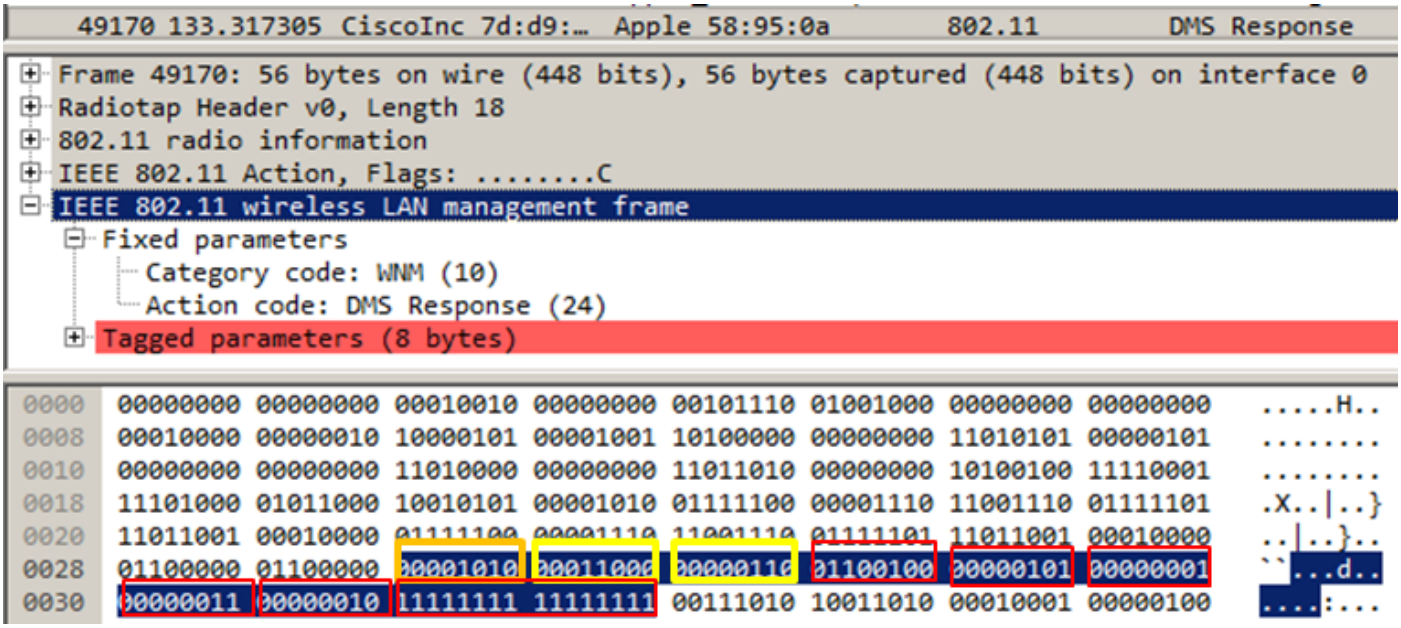
一旦無線用戶端不要再以單點傳播形式接收多點傳播串流，就可以傳送新的 DMS 請求關閉該流，並使用之前由 AP 指定的 DMS ID。此為 DMS 請求 - 移除類型 (1)





並且 AP 會藉由 DMS 回應類型終止 (2) 確認此終止

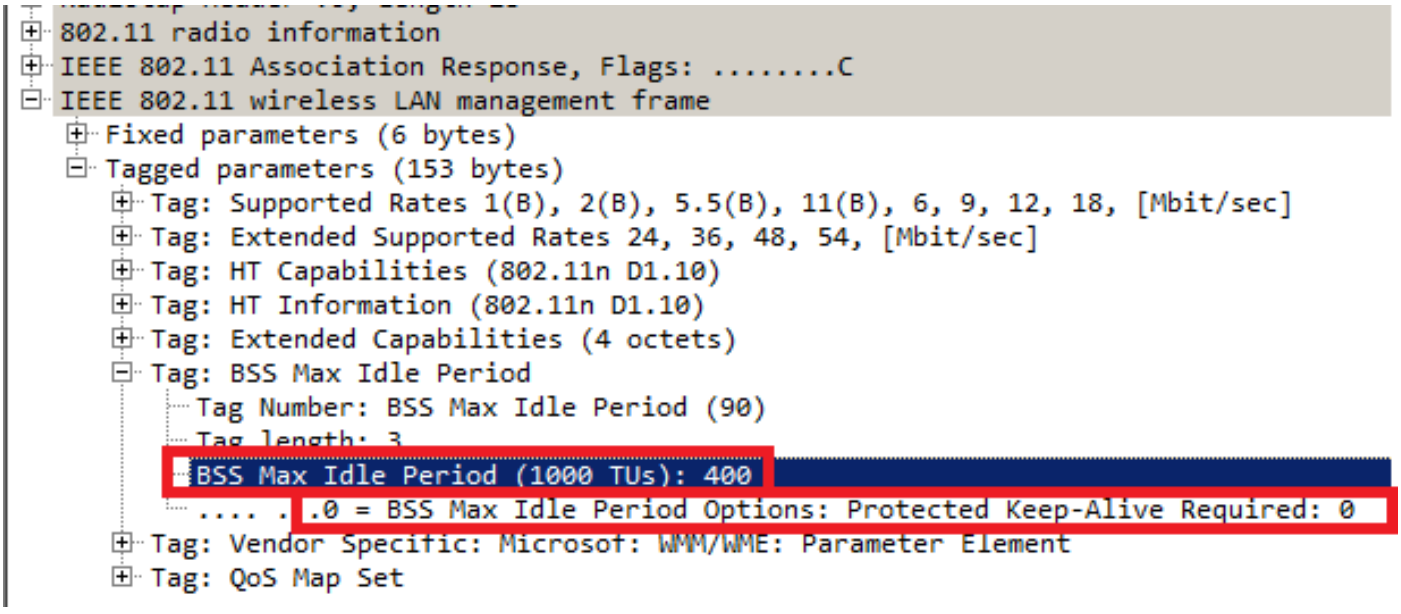




BSS 最大閒置期間：

AP 在一段時間內沒收到來自無線用戶端的訊框後，就會假定用戶端已離開網路，並解除關聯。 BSS 最大閒置期間是 AP 可以保持用戶端關聯而不必接收任何訊框（用戶端可以保持睡眠狀態）的時間長度。 此值透過關聯和重新關聯回應訊框通知無線用戶端。如此可使用戶端保持睡眠狀態更長的時間，同時節省電池電力。

BSS 最大閒置期間只出現在 association-response 或 re-association 回應訊框中



BSS 最大閒置期間以 1000 TU（時間單位）為單位標示。 每個時間單位等於 1.024 毫秒

閒置逾時 = 1.024 x BSS 最大空閒時間 = X 秒

在範例訊框中：

限制逾時= 1.024 x 405 = 414.72 秒

如果 Protected Keep-alive Required 位元設為 1，表示無線用戶端必須向 AP 傳送 RSN 保護訊框，以重置閒置計時器。如果設為 0，如本範例所示，無線用戶端可以傳送任何類型的訊框（受保護

或不受保護），以重置 AP 的閒置計時器。

BSS 轉換管理

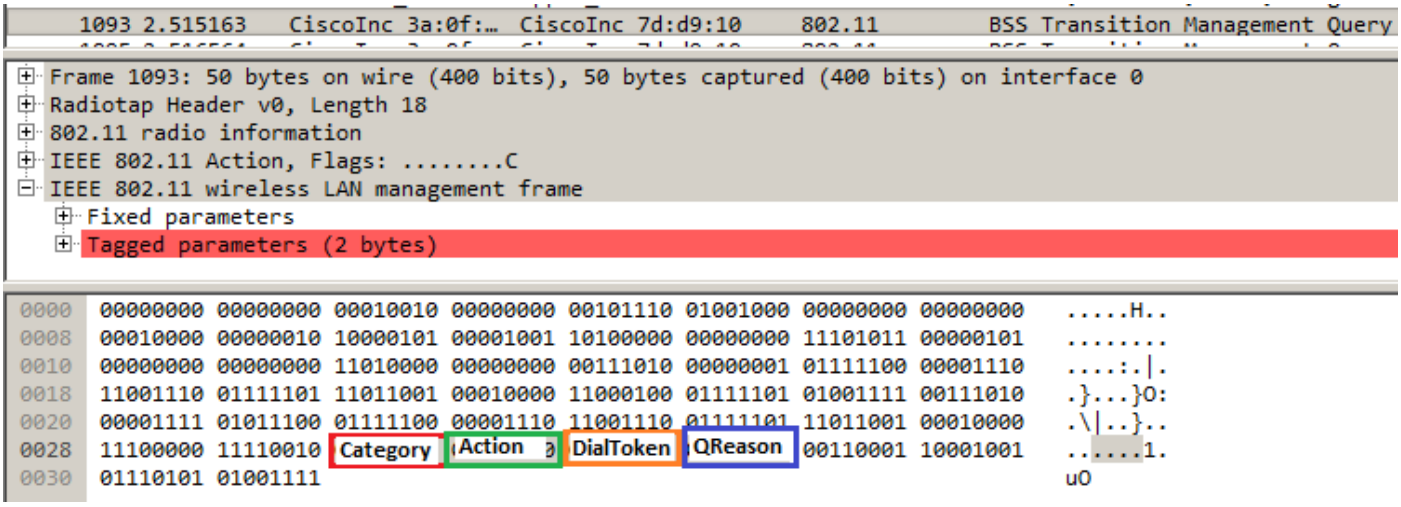
802.11v BSS 轉換管理請求是給用戶端的建議。用戶端可以自行決定是否遵循建議。如果啟用了即將解除關聯的功能，則可以強制解除用戶端的關聯。如果用戶端並未與建議的 AP 之一重新建立關聯，就會在一段時間後與用戶端取消關聯。

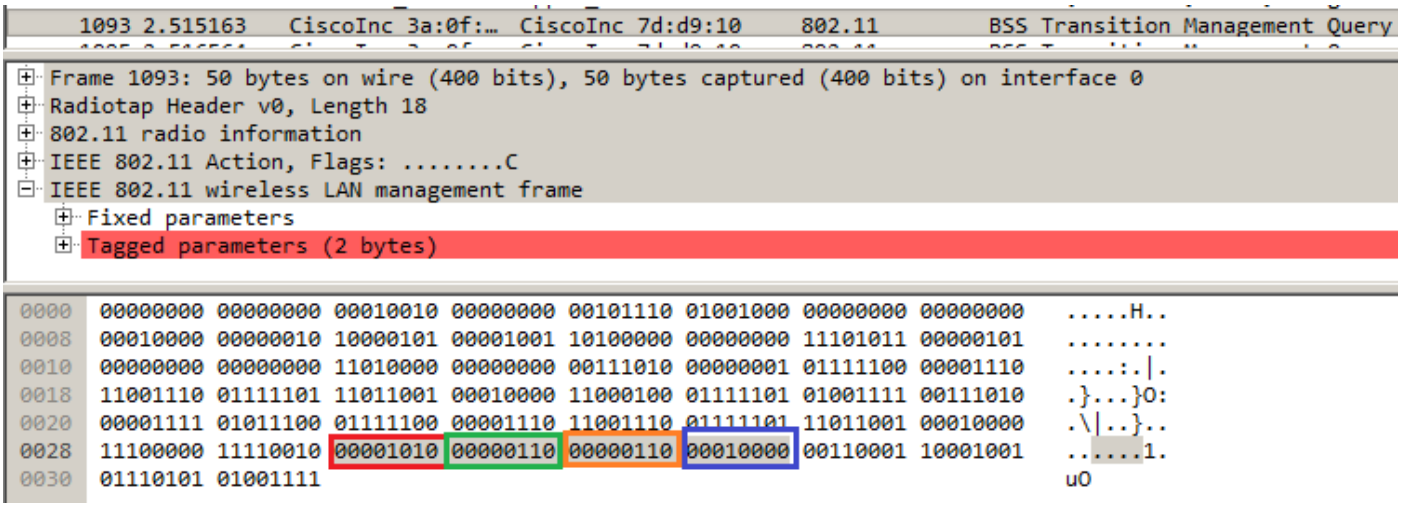
802.11v BSS 轉換適用於以下四種情況：

徵求的請求

無線用戶端在漫遊前傳送 802.11v BSS 轉換管理查詢，以取得更好的 AP 選項重新建立關聯。

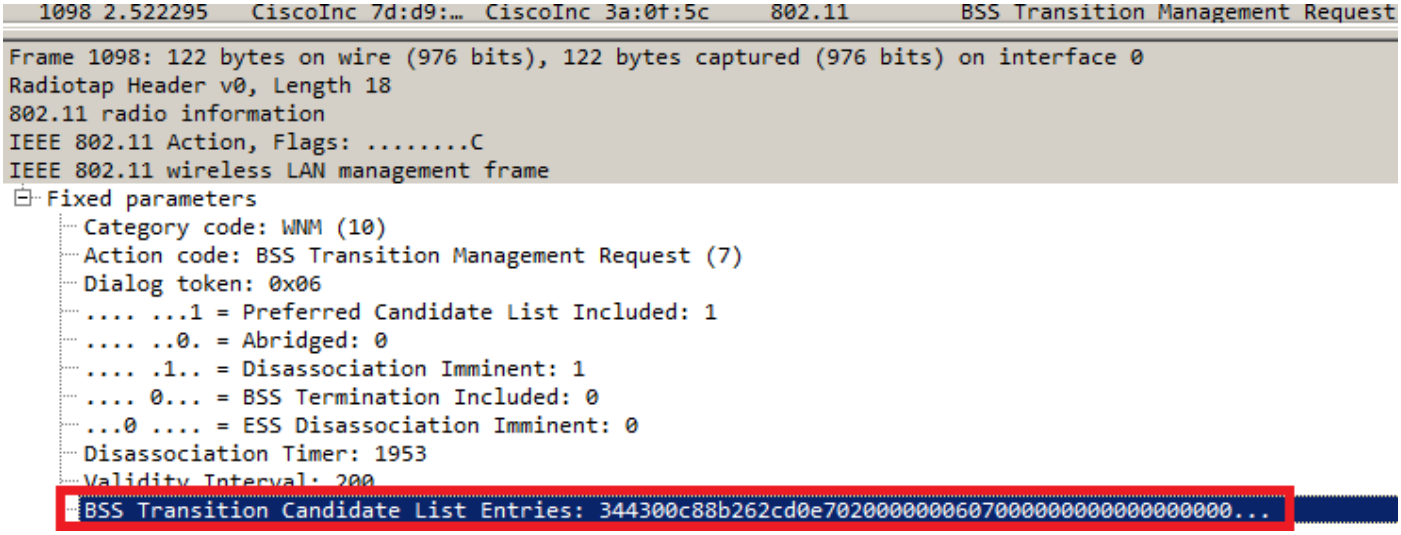
802.11v BSS 轉換管理查詢範例





QReason 代表 BSS 轉換查詢原因，也就是用戶端請求候選 AP 清單的原因。在此範例中，用戶端傳送了一個原因 16，並對應至低 RSSI。轉換查詢原因的完整清單請參閱 IEEE 802.11-2012 的表 8-138。

在無線電接收到此訊框後，會回應一個 BSS 轉換管理請求，以提供 AP 候選清單。



未經徵求的負載平衡請求

當 WLC 啟用負載平衡功能和 BSS 轉換時，AP 就不會在負載沈重時向無線用戶端傳送取消驗證訊框，而是傳送 BSS 轉換管理請求，以便向無線用戶端建議另一個負載較低的 AP。

如需有關負載平衡功能的詳細資訊：設定加強負載平衡

未經徵求的最佳化漫遊請求

當 WLC 已啟用最佳化漫遊和 BSS 轉換時，當用戶端未達最小 RSSI（或與最佳化漫遊相關的任何其他參數）時，AP 不會向無線用戶端傳送解除驗證訊框，而是傳送一個 BSS 轉換管理請求，以便向無線用戶端建議一個更好的 AP。

如需有關最佳化漫遊功能的詳細資訊：Cisco Optimized Roaming

FRA AP（彈性無線電指派）上的用戶端指導

如果用戶端連接到 FRA AP 中狀況欠佳的基地台，AP 會向該用戶端傳送 802.11v BSS 轉換管理請求。

當一個支援 FRA 的 AP（如 2800 或 3800）僅使用 5GHz 時，會有兩個基地台（微型基地台和大型基地台）。 如果用戶端連接到大型基地台，但微型基地台更理想（以 RSSI 為基礎），則 AP 會向用戶端傳送 802.11v BSS 轉換管理請求，以便建議用戶端移動到微型基地台，反之亦然。

此功能自 8.2.110.0 版起推出。

如需有關 FRA 的詳細資訊：彈性無線電指派 (FRA) 和備援無線電

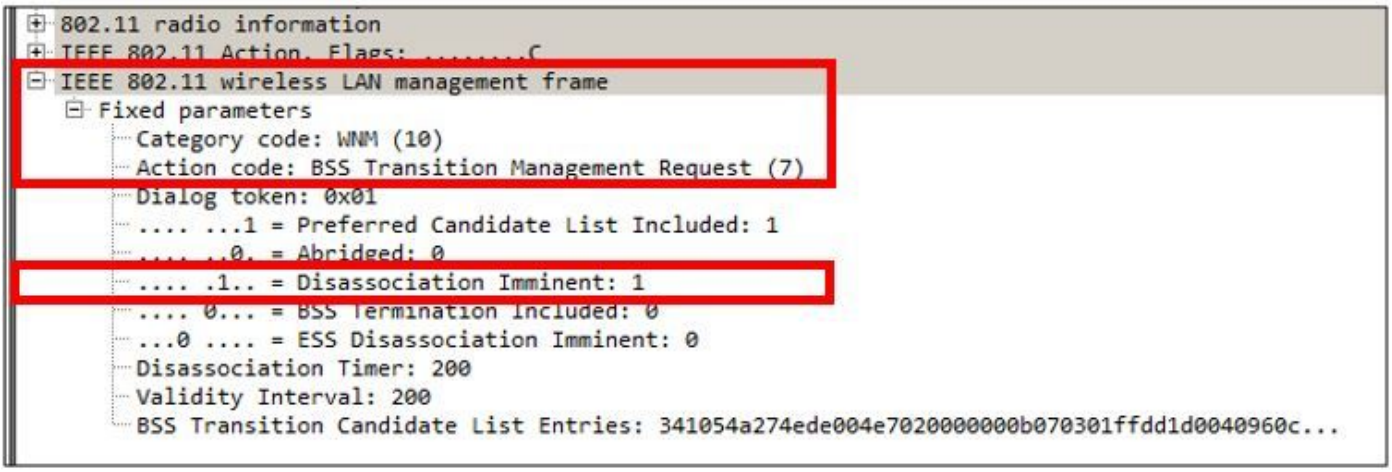
即將解除關聯

在 BSS 轉換管理請求中，可以新增「即將解除關聯」欄位。如果用戶端沒有與另一個 AP 重新建立關聯，此功能就會在一段時間後與用戶端取消關聯。

當未經徵求的最佳化漫遊請求觸發時，AP 會向用戶端傳送 BSS 轉換管理請求，並等待一段時間（在最佳化漫遊解除關聯計時器下設定的時間），如果用戶端在這段時間內沒有漫遊到更好的 AP，AP 就會完成與用戶端的解除關聯。

當未經徵求的負載平衡請求觸發時，AP 會向用戶端傳送 BSS 轉換管理請求，並等待一段時間（在解除關聯計時器下設定的時間），如果用戶端在這段時間內沒有漫遊到較不壅塞的 AP ，AP 就會完成與用戶端的解除關聯。

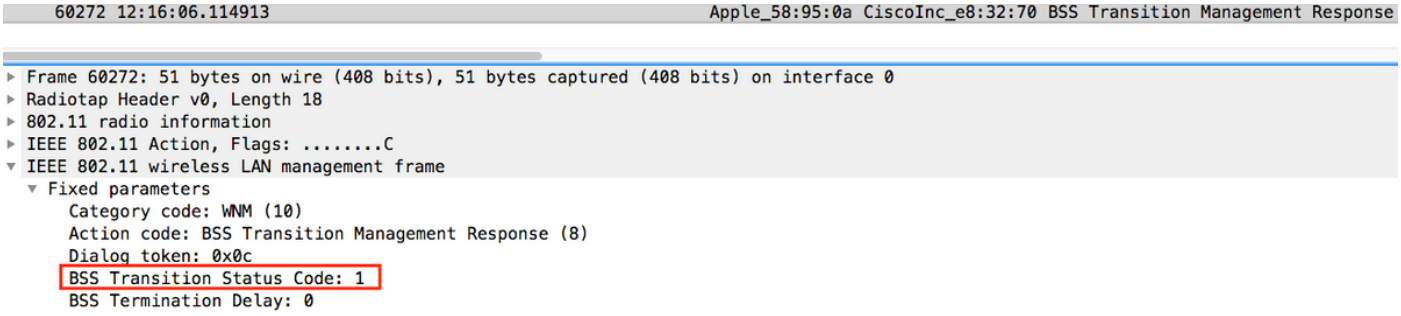
啟用即將解除關聯的 BSS 轉換管理訊框範例：



BSS 轉換管理回應

無線用戶端收到 BSS 轉換管理請求後，可以或不能傳送 BSS 轉換管理回應。如果用戶端轉換到其他 AP，就會使用狀態代碼「接受」，但如果因為各種原因用戶端計劃留在相同 AP 上，則會傳送狀態代碼「拒絕」以及拒絕原因。

BSS 轉換管理回應訊框範例



在此範例中，無線用戶端拒絕 AP 候選清單，並未漫遊到不同的 AP。狀態代碼 1 顯示用戶端離開 ESS 的原因。有關狀態代碼定義的完整清單，請參閱 IEEE 802.11-2012 的表 8-253。

必要條件

需求

為利用 wlan 的 802.11v 功能，需要支援 802.11v 的無線用戶端。

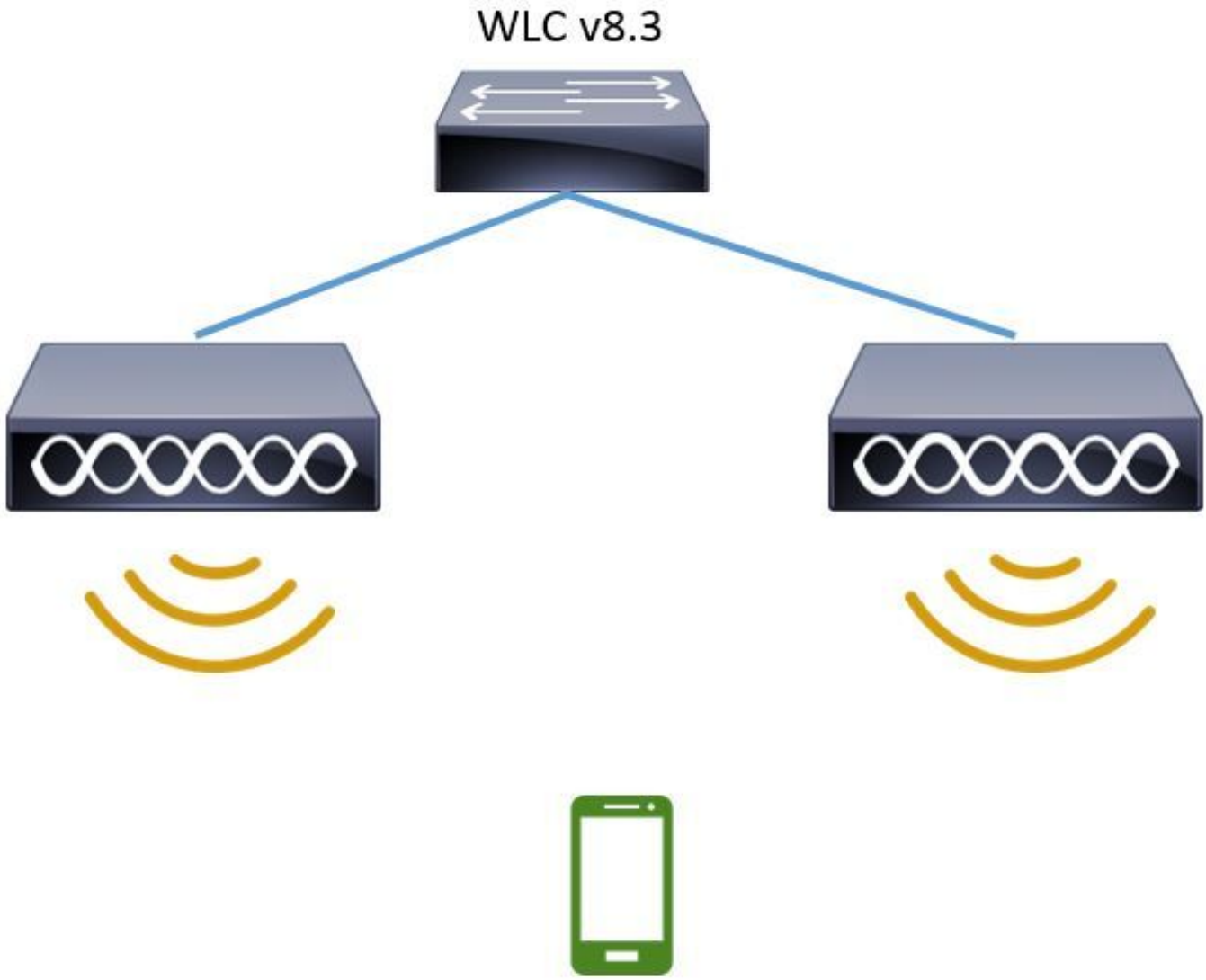
採用元件

WLC v8.3

Ipod Touch 第 6 代 v10.1.1

設定

網路圖表



組態

定向多點傳播服務 (DMS)

透過 WLAN 設定以啟用 DMS：

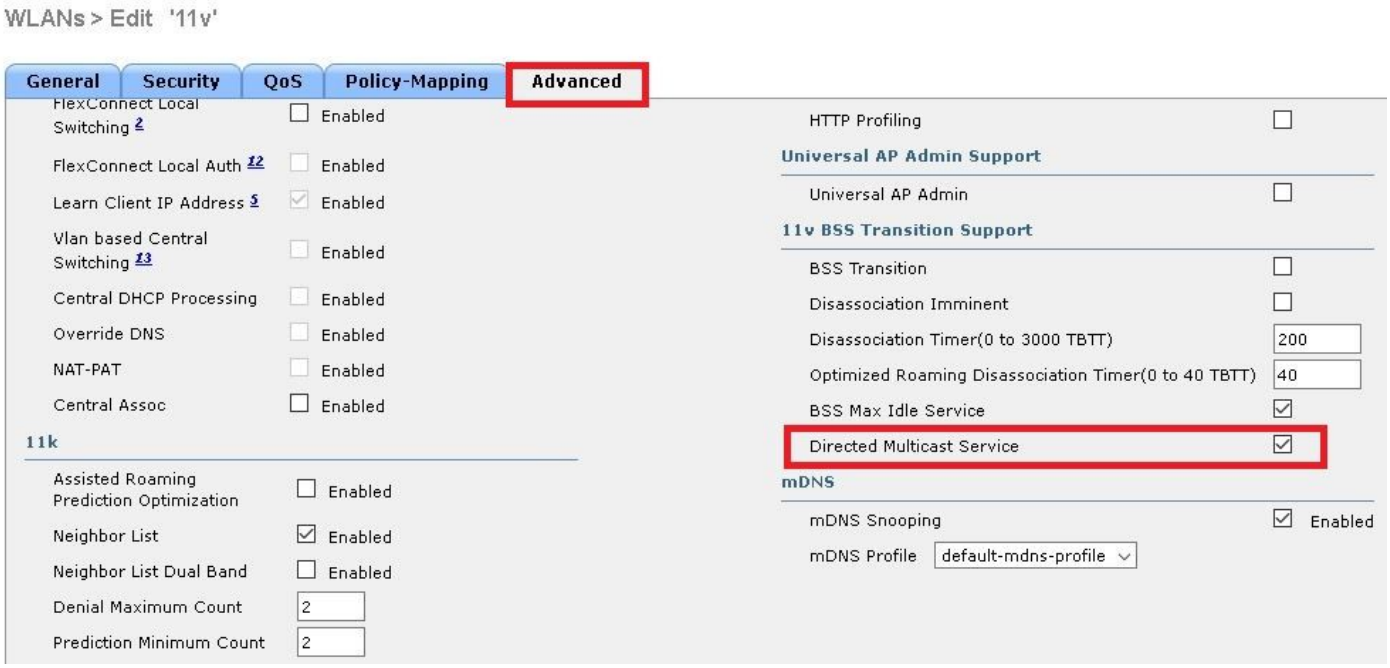
CLI 設定：

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

GUI 設定（8.3 版起可用）

步驟 1. 導覽至**「WLANs」>「Wlan-ID」**然後按一下 WLAN 以啟用 DMS。

步驟 2. 導覽至**「進階」>「11v BBS 轉換支援」**並啟用**「定向多點傳播服務」**



BSS 最大閒置期間管理

透過 WLAN 設定以啟用 BSS 最大閒置期間管理：

CLI 設定：

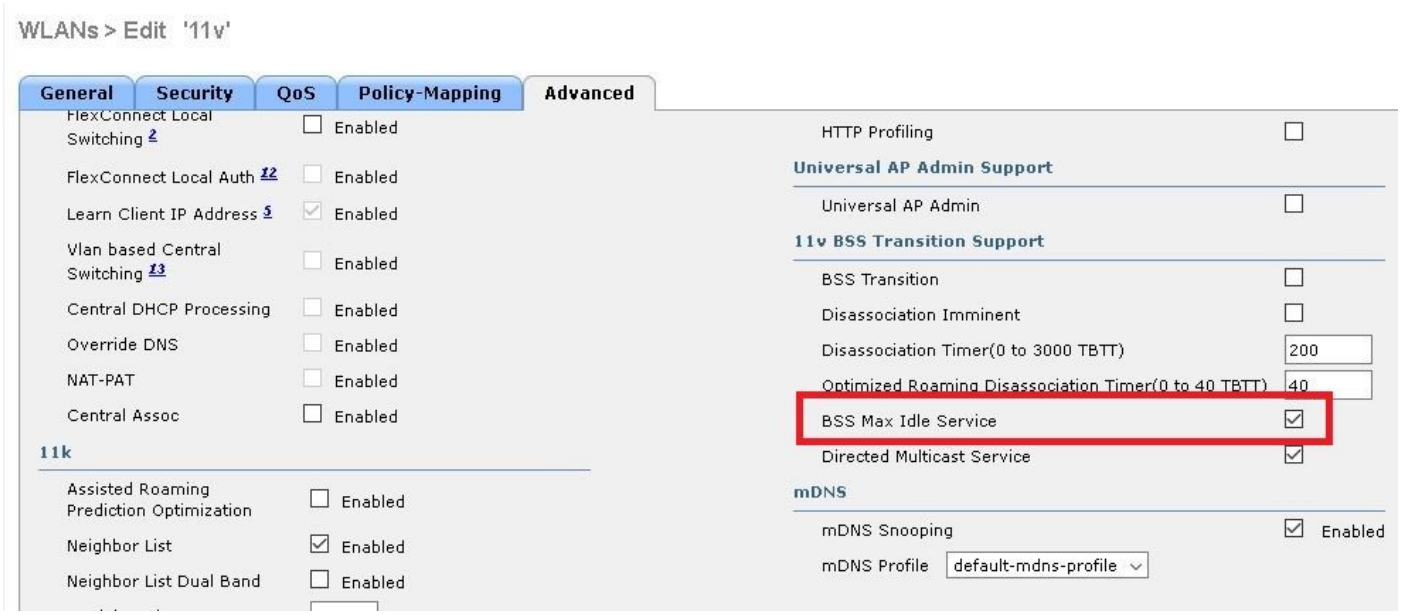
```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bssmaxidle enable <wlan-id>
> config wlan usertimeout <seconds> <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>

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

GUI 設定：

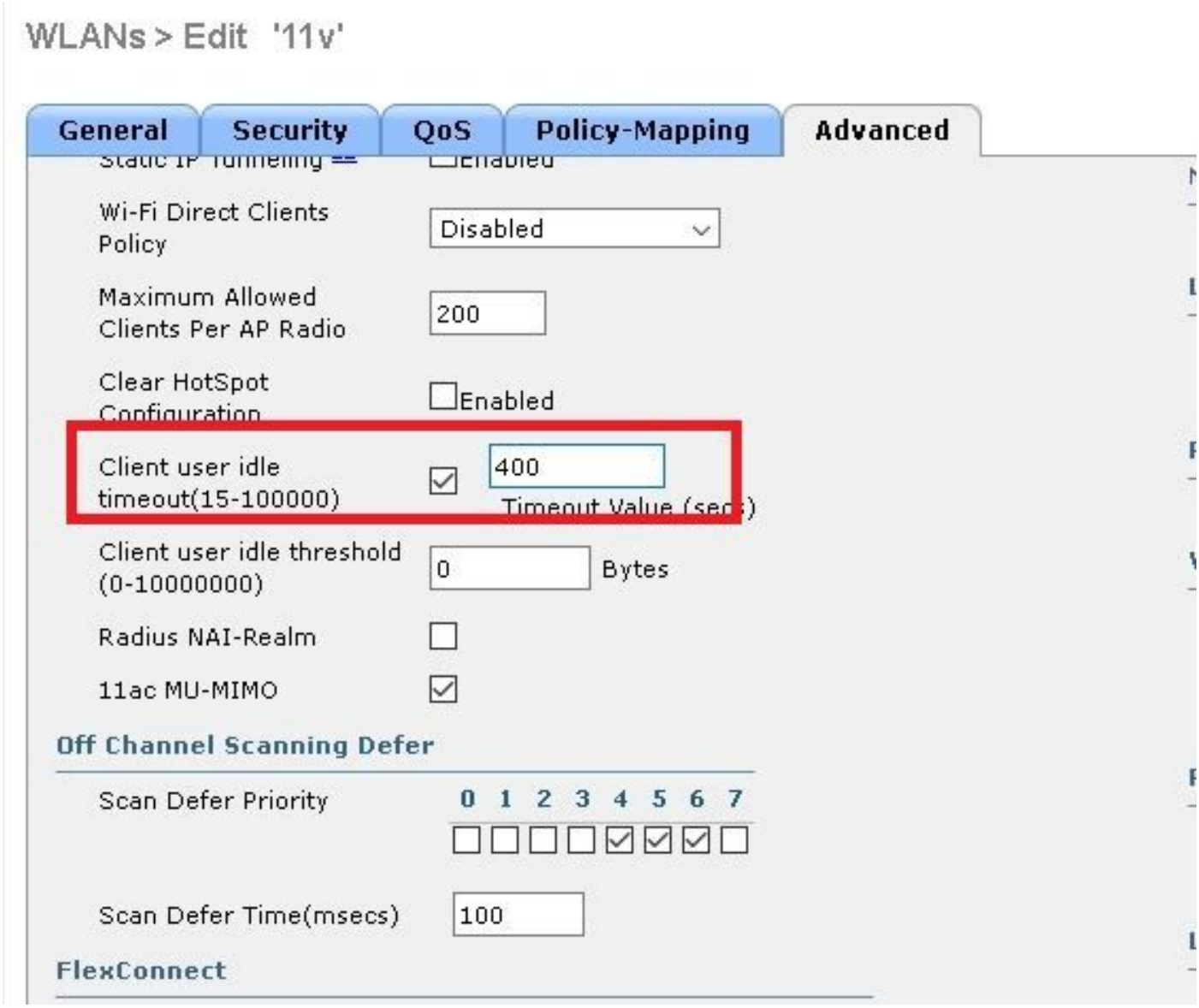
步驟 1. 導覽至**「WLANs」>「WLAN-ID」**然後按一下 WLAN 以設定 BSS 最大閒置期間。

步驟 2. 導覽至**「進階」>「11v BBS 轉換支援」**並啟用**「BSS 最大閒置服務」**



附註：此 GUI 選項是在 8.3 版中加入的。 過去版本請使用指令 **config wlan bssmaxidle enable<wlan-id>**

步驟 3. 導覽至**「進階」>「用戶端使用者閒置逾時」**並設定以秒計算的逾時值。



BSS 轉換管理

透過 WLAN 設定以啟用 BSS 轉換管理：

> **附註**：如果僅啟用 BSS 轉換，則存取點要傳送 BSS 轉換管理請求訊框的唯一方式，就是無線用戶端必須傳送 BSS 轉換管理查詢訊框。

> **附註**：為了使 AP 在負載沉重時傳送 BSS 轉換管理請求，必須啟用 BSS 轉換與負載平衡功能。

> **附註**：為了在無線用戶端沒有最佳 RSSI 時使 AP 傳送 BSS 轉換管理請求，必須啟用 BSS 轉換與最佳化漫遊功能。

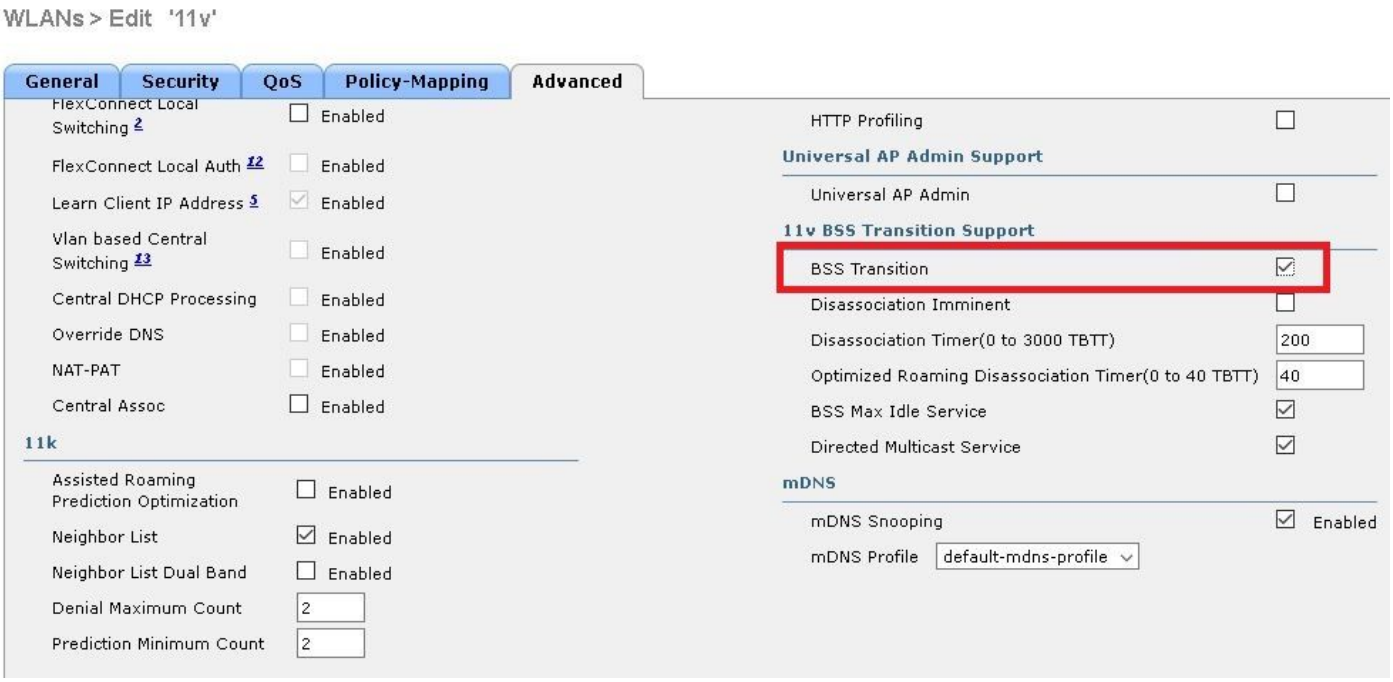
徵求的請求

CLI 設定：

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

GUI 設定：

步驟 1. 導覽至「WLANs」>「WLAN ID」>「進階」，並啟用 BSS 轉換



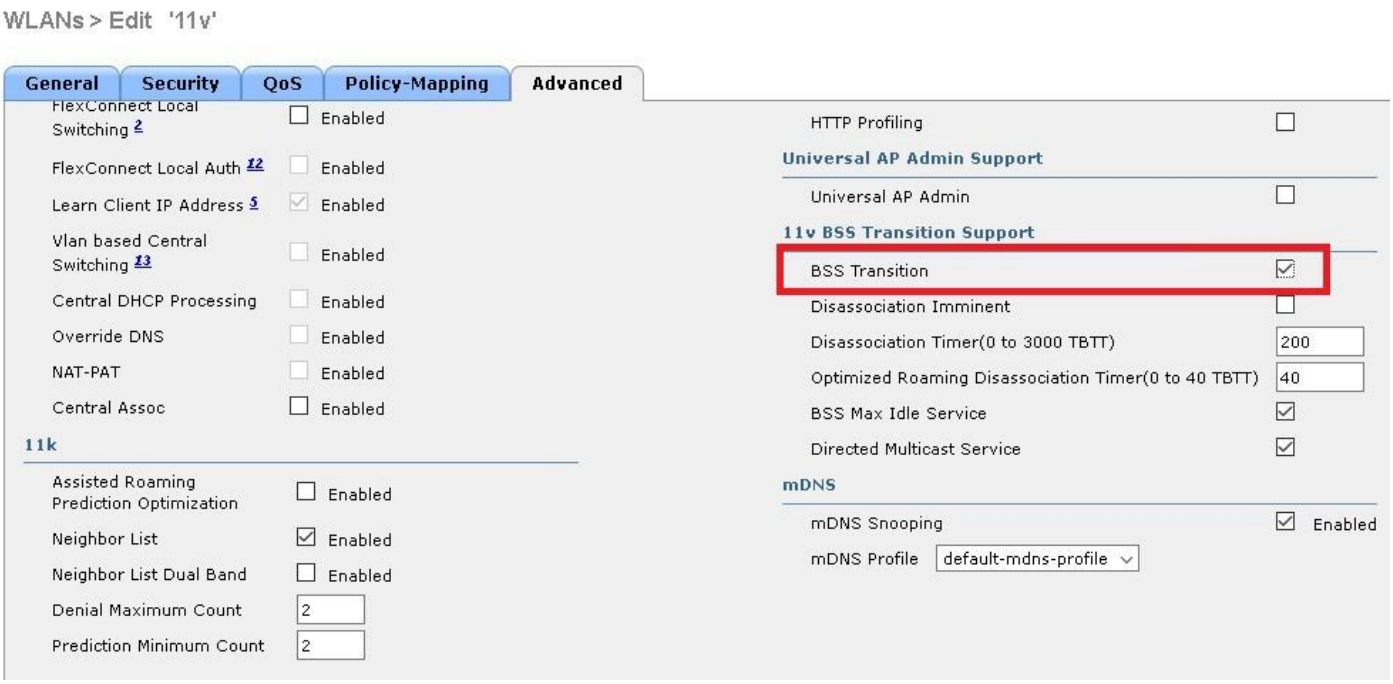
未經徵求的負載平衡請求

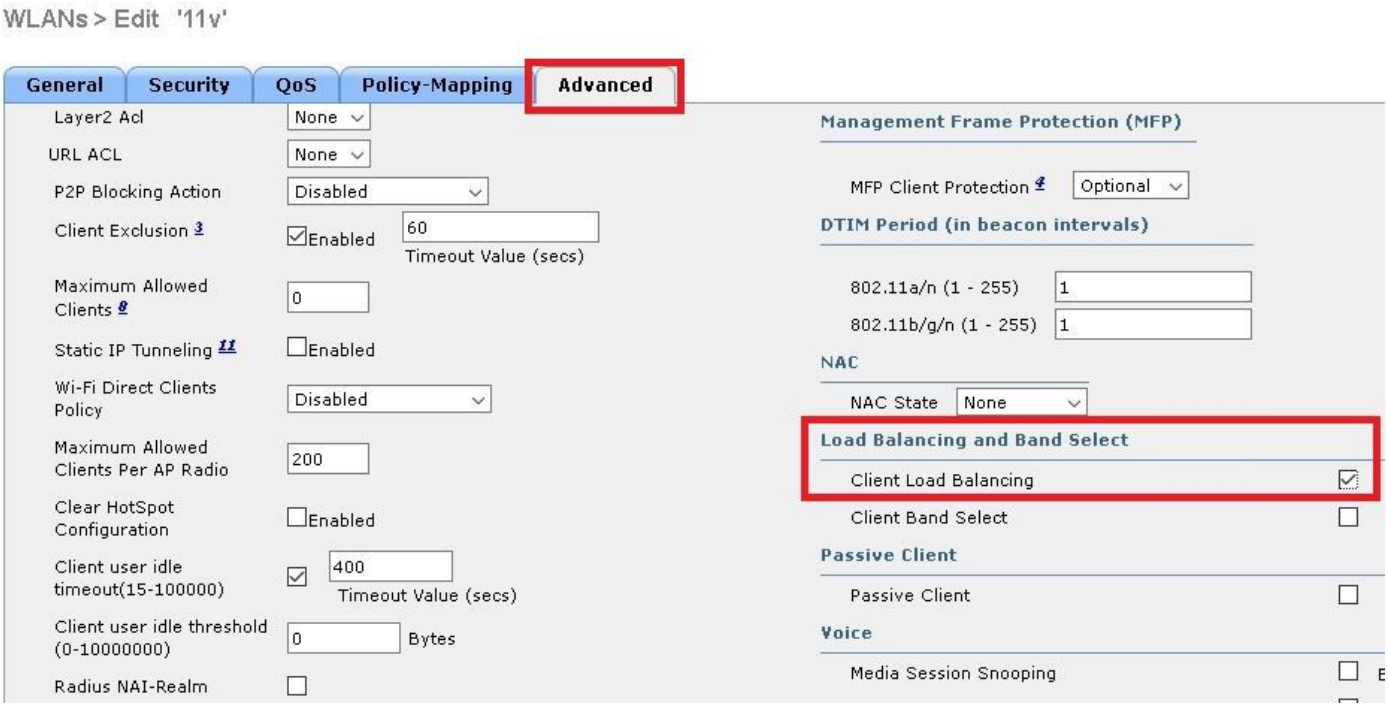
CLI 設定：

```
> 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 設定：

步驟 1. 導覽至「WLANs」>「WLAN ID」>「進階」，並啟用 BSS 轉換和用戶端負載平衡功能。





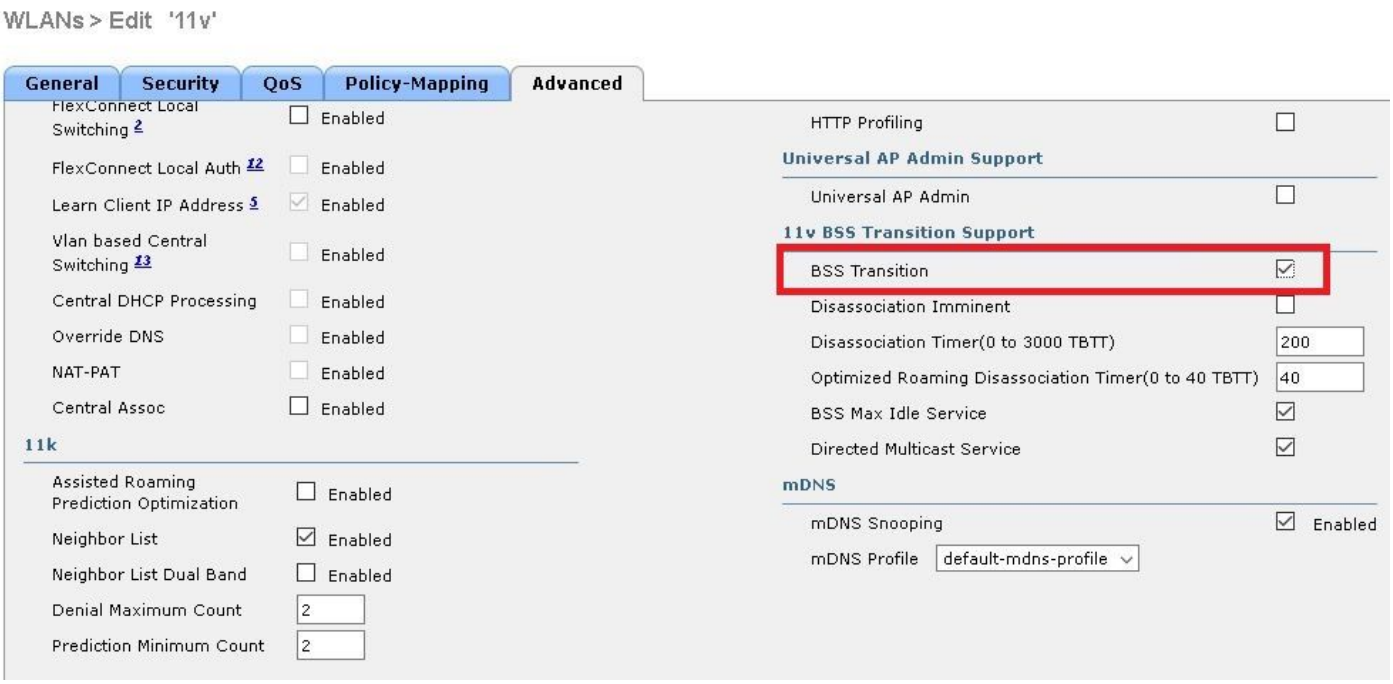
未經徵求的最佳化漫遊請求

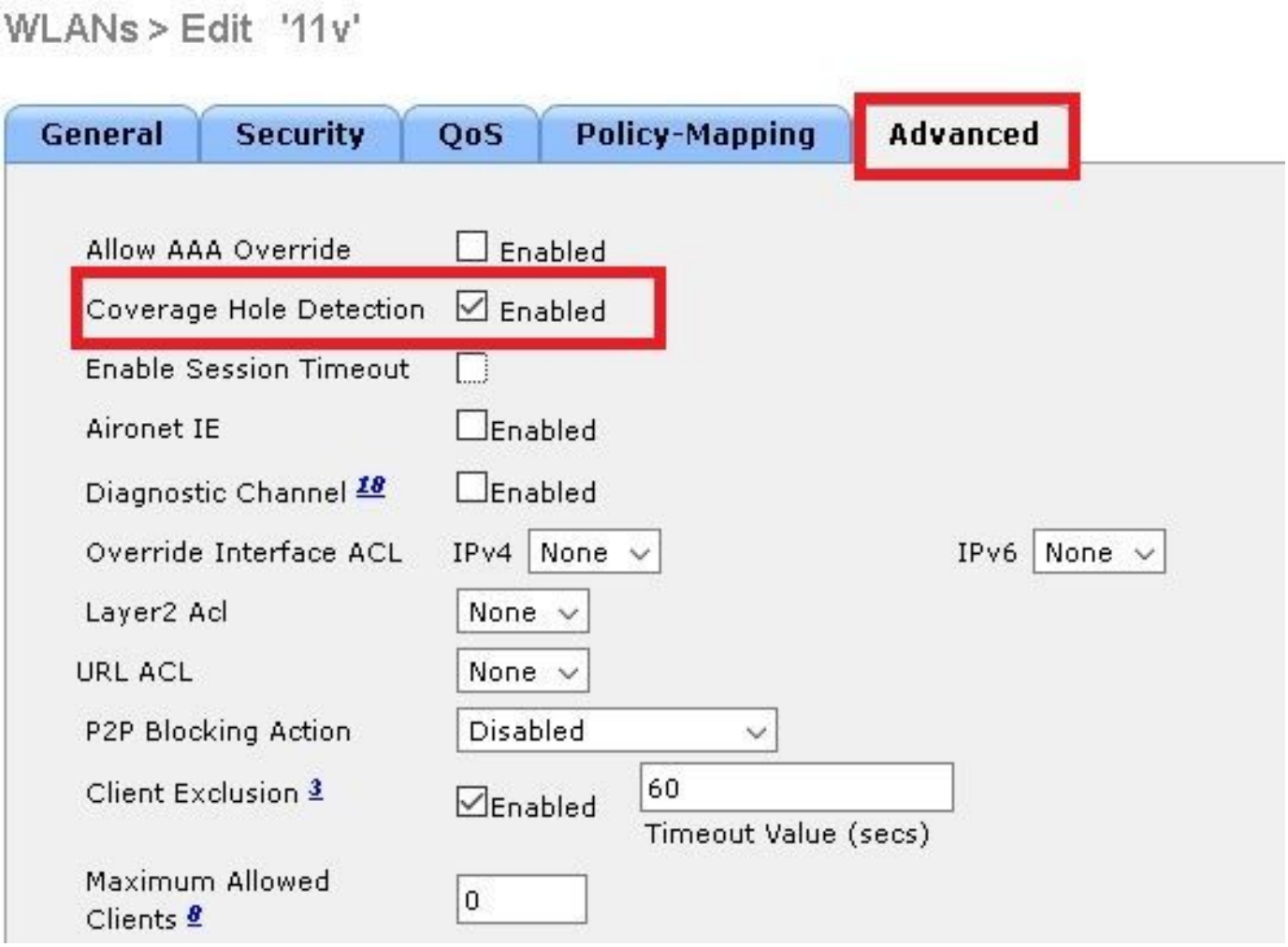
CLI 設定：

```
> 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
```

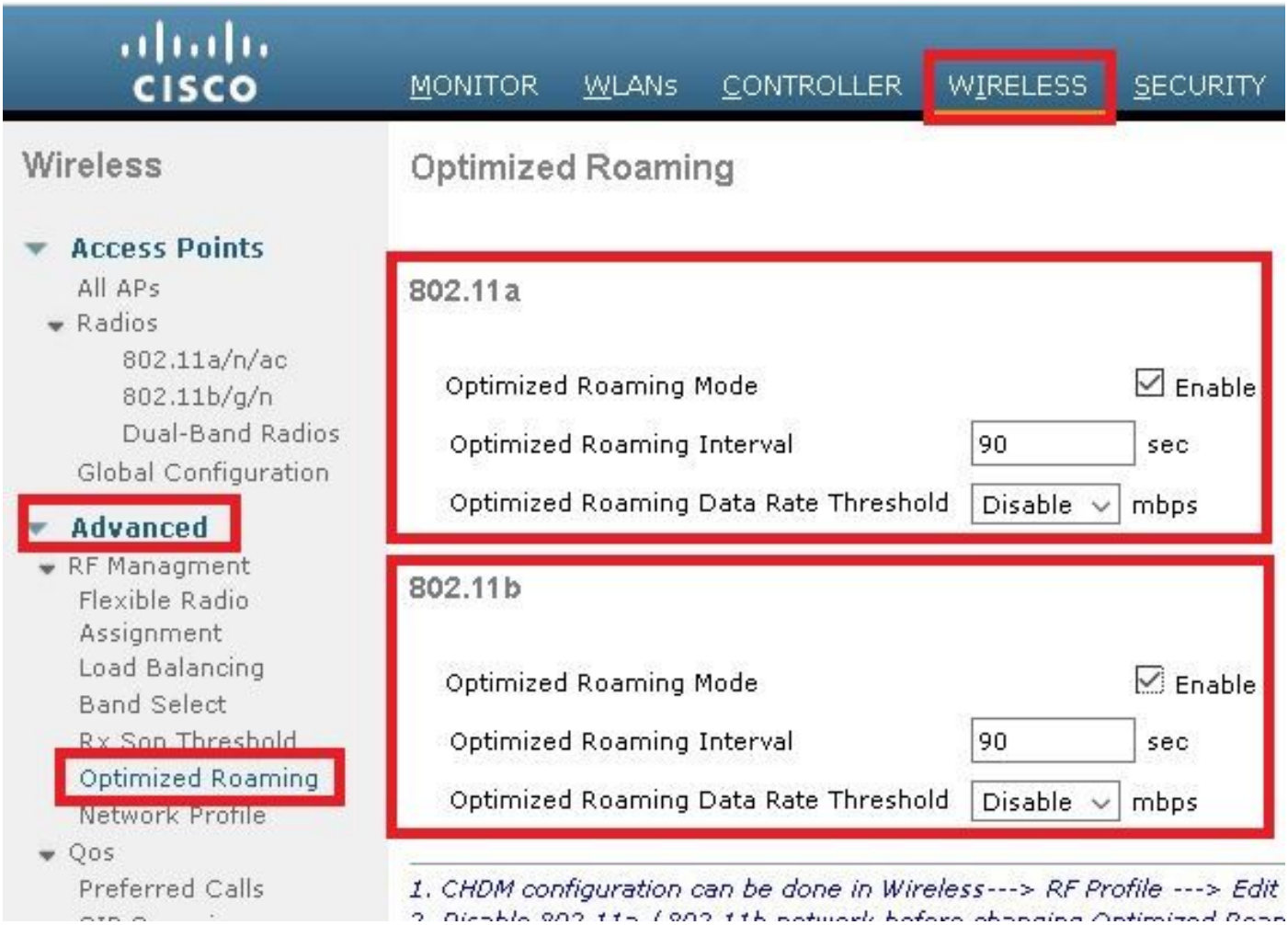
GUI 設定：

步驟 1. 導覽至**「WLANs」>「WLAN ID」>「進階」**，並啟用 **BSS 轉換**和**覆蓋空洞偵測功能。**





步驟 2. 導覽至**「無線網路」>「進階」>「最佳化漫遊」**，並為兩個頻帶啟用**最佳化漫遊模式。** 如需有關最佳化漫遊參數的詳細資訊，請參閱以下文件：[High Density Experience (HDX) 部署指南，8.0 版本]



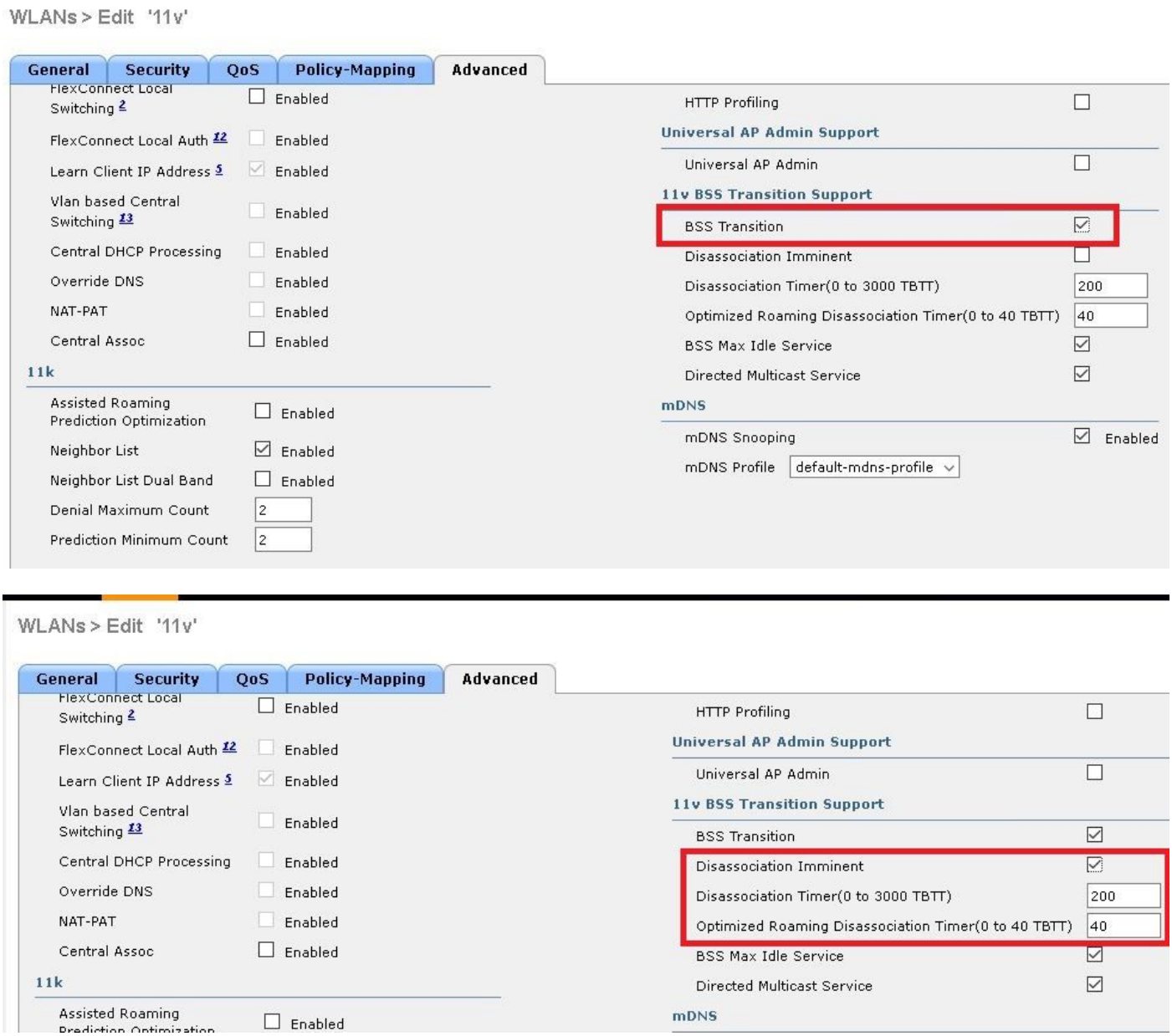
即將解除關聯

CLI 設定：

```
> 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>
```

步驟 1. 導覽至**「WLANs」>「WLAN ID」>「進階」**，啟用 **BSS 轉換、即將解除關聯** 並設定**解除關聯計時器**與**最佳化漫遊解除關聯計時器。**

GUI 設定：



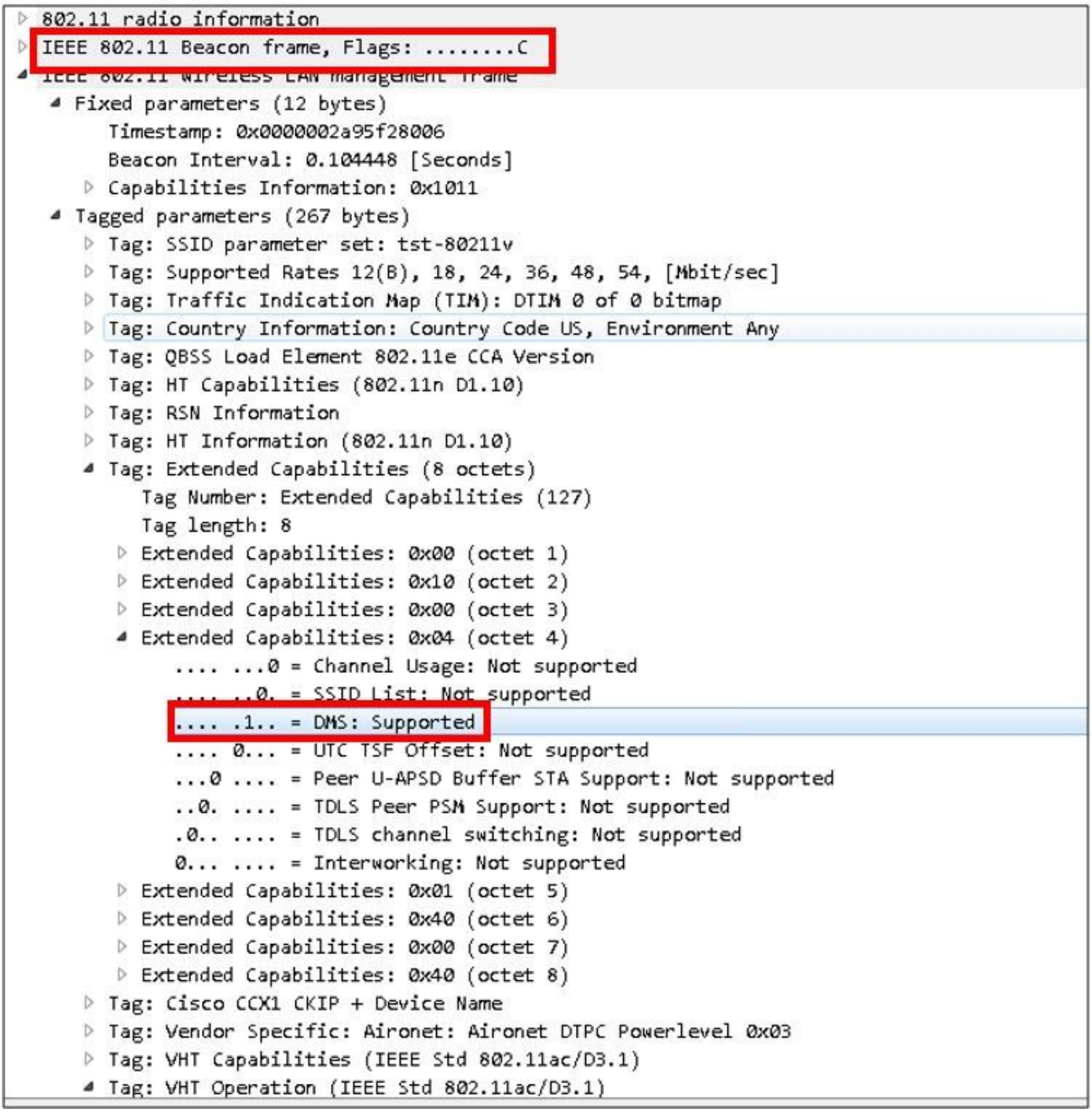
附註：計時器以 TBTT（目標信標傳輸時間）為單位指定，即每個信標之間的間隔時間。預設情況下，每個信標每 100 毫秒傳送一次，因此預設情況下 1 TBTT = 100 毫秒。計時器 = X TBTT/10 = x 秒。

驗證

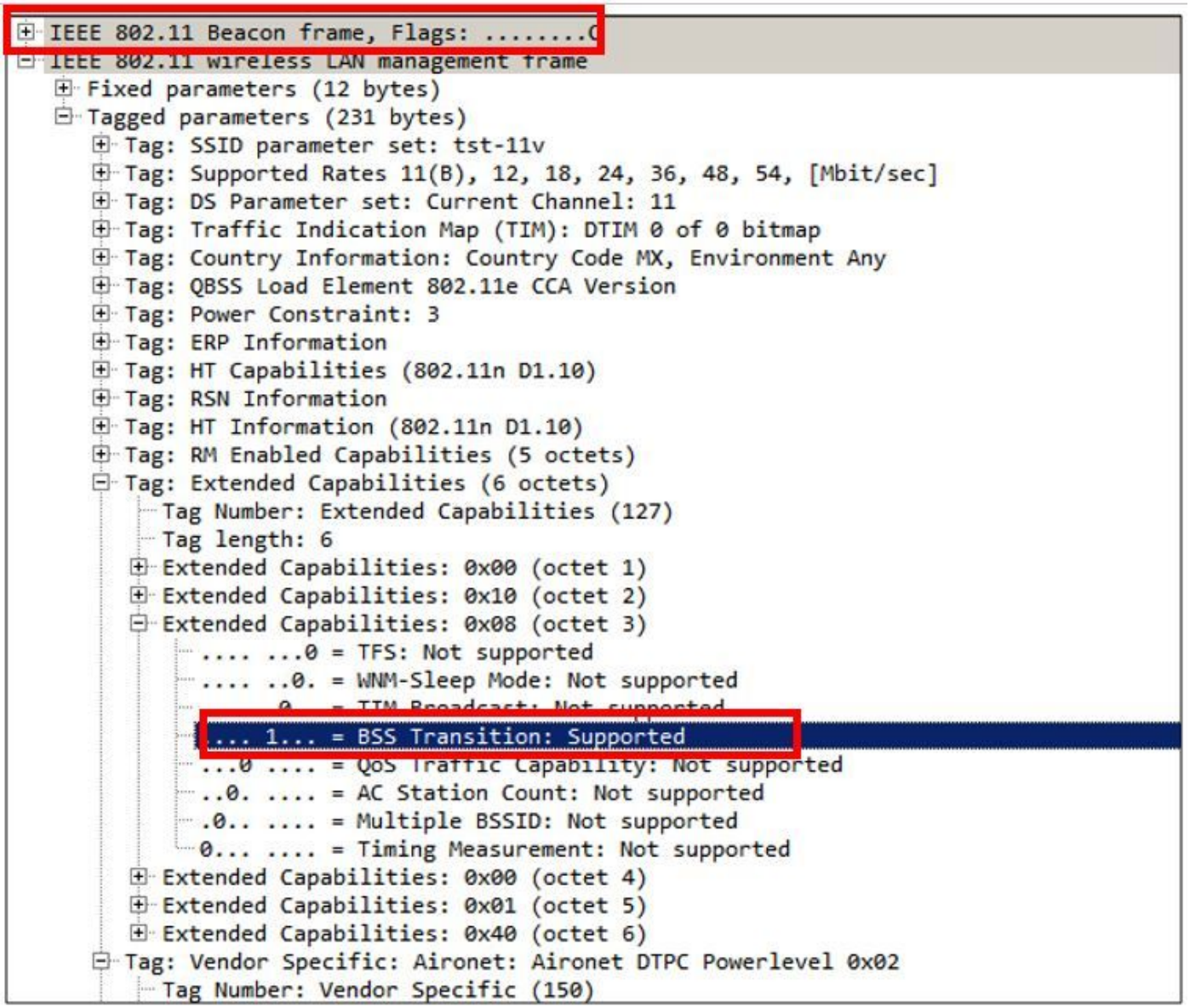
以下圖片顯示 WLAN（無線區域網路）和無線用戶端對不同 802.11v 服務的支援。

SSID 支援

- DMS

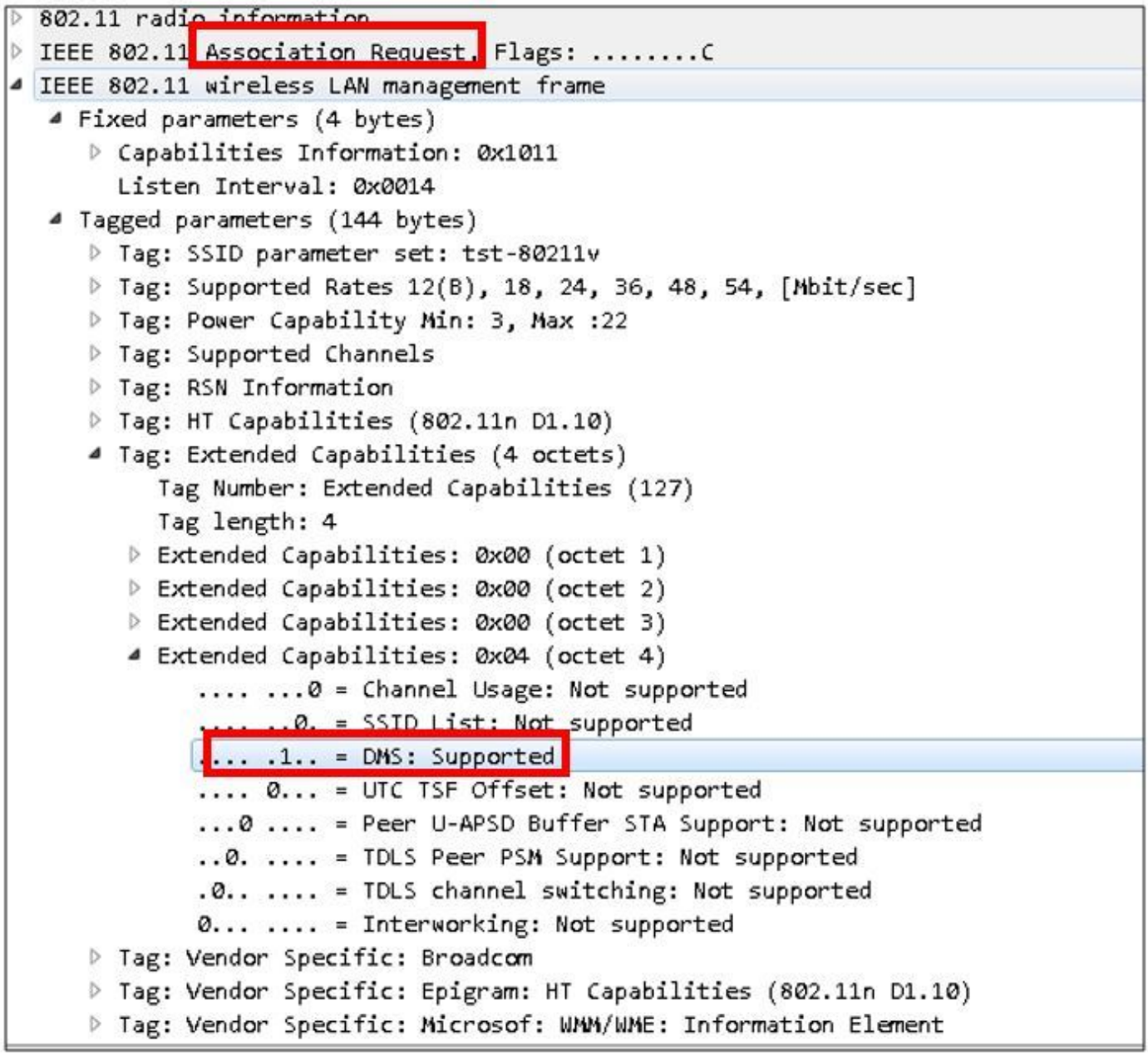

802.11 radio information
IEEE 802.11 Beacon frame, Flags: C
IEEE 802.11 Wireless LAN management frame
Fixed parameters (12 bytes)
Timestamp: 0x0000002a95f28006
Beacon Interval: 0.104448 [Seconds]
Capabilities Information: 0x1011
Tagged parameters (267 bytes)
Tag: SSID parameter set: tst-80211v
Tag: Supported 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 轉換管理**

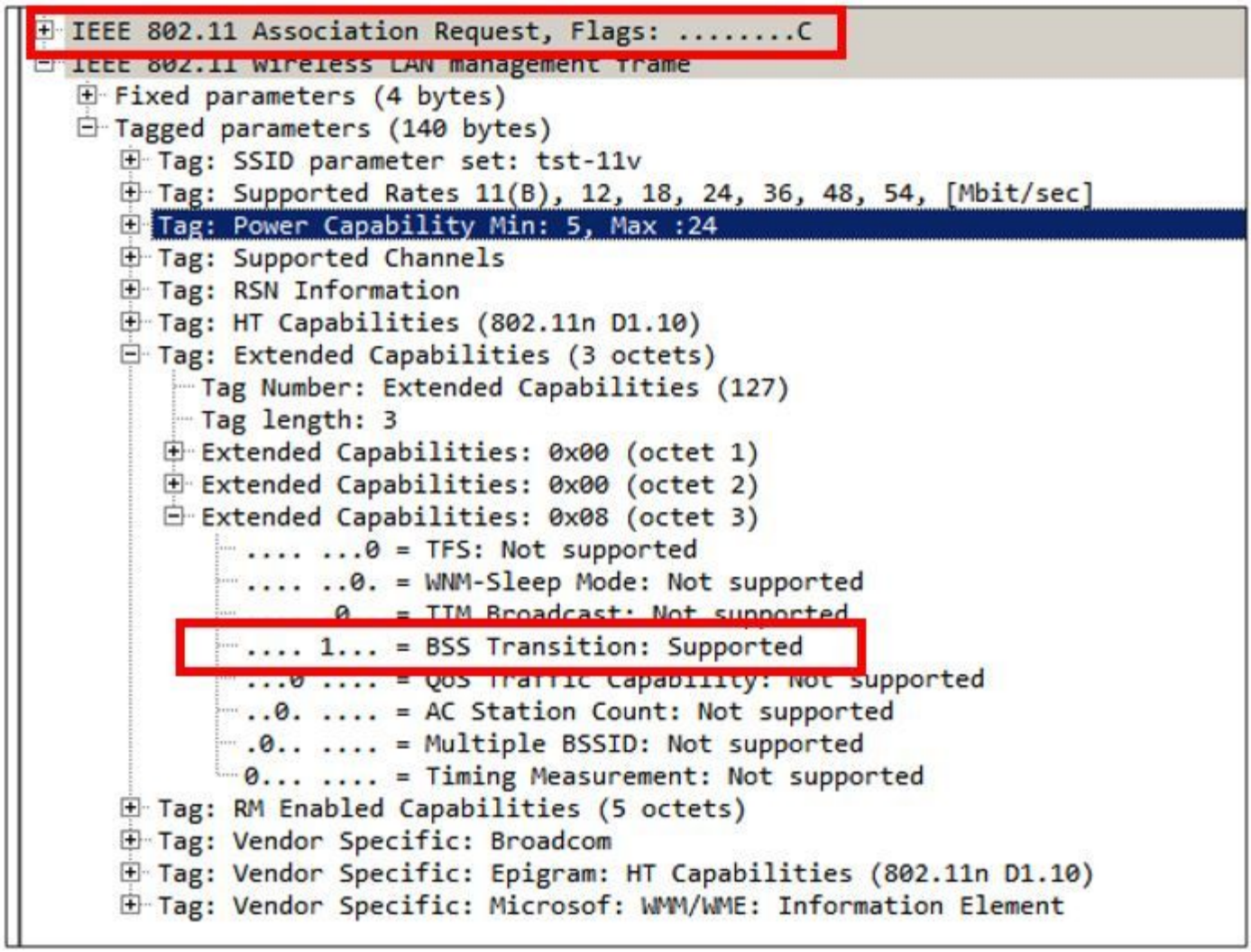

IEEE 802.11 Beacon frame, Flags: C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
Fixed parameters (12 bytes)
Tagged parameters (231 bytes)
Tag: SSID parameter set: tst-11v
Tag: Supported Rates 11(B), 12, 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
Tag: DS Parameter set: Current Channel: 11
Tag: Traffic Indication Map (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
... 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)

用戶端支援

- 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)
Tag: 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.. = 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
Tag: Vendor Specific: Broadcom
Tag: Vendor Specific: Epigram: HT Capabilities (802.11n D1.10)
Tag: Vendor Specific: Microsof: WMM/WME: Information Element

- **BSS 轉換管理**



偵錯用戶端活動

為了監控 11v 用戶端活動，可以使用這些指令。

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

具有 DMS 功能的用戶端

支援 11v 的用戶端

```
*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
```

用戶端傳送群組 224.0.0.251 udp 連接埠 9 的 DMS 請求，AP 傳送 DMS 接受

```
*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  lradmac7c: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  lradmac 7c:0e:ce:7d:d9:10
```

來自用戶端連接的 AP

```
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
```

之後，用戶端將新增至 wlan 中的 DMS 資料庫。為相同的多點傳播字串傳送 DMS Request-Add 的所有用戶端都列在相同的 DMS ID 下。

```
> 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 資料庫儲存在此用戶端連接的 AP 中：

```
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},
```

一旦無線用戶端關閉 DMS 流，就會傳送一個 DMS 請求移除

```
*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  lradmac7c:0e:ce:7d:d9:10

*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,            osapiMessageSend rc
= 0
```

來自 AP

```
*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
```

用戶端支援 BSS 轉換

支援 11v 的用戶端

```
*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
```

用戶端傳送 BSS 轉換管理查詢

```
*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**

由於 wlan 啟用了即將解除關聯，系統會在解除關聯計時器結束後解除用戶端關聯

*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**

因為負載平衡的緣故，AP 會傳送 BSS 轉換管理訊框

*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**

因為最佳化漫遊的慣，AP 會傳送 BSS 轉換管理訊框

```
*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
```

參考資料

章節：802.11r、802.11k、802.11v、802.11w 快速轉換漫遊

IEEE 資訊技術標準–系統之間的電信和資訊交換，本機和城市區域網路–特定要求–第 11 部分：無線 LAN 媒體存取控制
(MAC) 和實體層 (PHY) 規格