Configure and Verify Wi-Fi 6E Band Operations and Client Connectivity (Wi-Fi 6E Bandbewerkingen en clientconnectiviteit configureren en verifiëren)

Inhoud
Inleiding
Voorwaarden
Vereisten
Gebruikte componenten
Achtergrondinformatie
Wi-Fi 6E security
Cisco Catalyst Wi-Fi 6E access points
Configureren
Netwerkdiagram
Configuraties
Verifiëren
Wijzigingen in beacon
Verificatie
Meervoudige Basic Service Set Identifier (BSSID)
Multi BSSID Profile (GUI) configureren
Multi BSSID Profile (CLI) configureren
Multi-BSSID configureren in het RF-profiel (GUI)
Multi-BSSID configureren in het RF-profiel (CLI)
Creatie van meerdere SSID's
Verificatie
AP-detectie door draadloze clients
Out-of-band
In-band
BESTANDEN
Configureer de detectieframes van bestanden in het RF-profiel (GUI)
Configureer de detectietrames van BESTANDEN in het RF-protiel (CLI)
UPR Configurator de Procedent Drobe Despenses in DE Drefile (CUII)
Configureer de Broadcast Probe Response in RF Profile (CUI)
PSC
Voorkeurskanalen in het RF-profiel (GUI) configureren
Voorkeurskanalen in het RF-profiel (CLI) configureren
Verificatie

6 GHz clientsturing

6 GHz clientsturing configureren in de wereldwijde configuratiemodus (GUI)
6 GHz clientsturing configureren in de wereldwijde configuratiemodus (CLI)
Configureren 6 GHz clientsturing op het WLAN (GUI)
Configureren 6 GHz clientsturing op het WLAN (CLI)
Verificatie
Connectiviteit met clients
Tests met AP 9166
Problemen oplossen
Gerelateerde informatie

Inleiding

In dit document wordt beschreven hoe u Wi-Fi 6E Band-bewerkingen kunt configureren en wat u kunt verwachten op verschillende clients.

Voorwaarden

Vereisten

Cisco raadt kennis van de volgende onderwerpen aan:

- Cisco draadloze LAN-controllers (WLC) 9800
- Cisco Access points (AP's) die Wi-Fi 6E ondersteunen.
- IEEE-standaard 802.11ax.
- Netwerktools: Wireshark

Gebruikte componenten

De informatie in dit document is gebaseerd op de volgende software- en hardware-versies:

- WLC 9800-CL met Cisco IOS® XE 17.9.3
- AP9136, CW9162 en CW9166.
- Wi-Fi 6E-clients:
 - Lenovo X1 Carbon Gen11 met Intel AX211 Wi-Fi 6 en 6E adapter met driver versie 22.200.2(1).
 - Netgear A8000 Wi-Fi 6- en 6E-adapter met stuurprogramma v1(0.0.108);
 - Mobiele telefoon Pixel 6a met Android 13;
 - Mobiele telefoon Samsung S23 met Android 13.
- Wireshark v4.0.6

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u zorgen dat u de potentiële impact van elke opdracht begrijpt.

Achtergrondinformatie

Het belangrijkste om te weten is dat Wi-Fi 6E geen geheel nieuwe standaard is, maar een uitbreiding. Op de basis is Wi-Fi 6E een uitbreiding van de Wi-Fi 6 (802.11ax) draadloze standaard in de 6-GHz radiofrequentieband.

Wi-Fi 6E bouwt voort op Wi-Fi 6, de nieuwste generatie van de Wi-Fi standaard, maar alleen Wi-Fi 6E apparaten en toepassingen kunnen werken in de 6-GHz band.

Aangezien het 6-GHz spectrum nieuw is en alleen Wi-Fi 6E apparaten accepteert, heeft het geen van de oude problemen die de huidige netwerken blokkeren.

Het biedt betere:

• Capaciteit: In de VS gedefinieerd door FCC, is er extra spectrum van 1200 MHz waard of 59 nieuwe kanalen. De nieuwe 6-GHz band maakt gebruik van veertien 80-MHz en zeven 160-MHz kanalen. Andere landen kunnen een ander spectrum toegewezen krijgen voor WiFi 6E. Controleer <u>landen die Wi-Fi in 6 GHz (Wi-Fi 6E)</u> inschakelen voor bijgewerkte informatie over de landelijke toepassing van WiFi 6E.

• Betrouwbaarheid: Wi-Fi 6E biedt een nieuwe standaard van betrouwbaarheid en voorspelbaarheid van verbinding die de kloof tussen draadloze en bekabelde verbindingen verkleint. Apparaten van Wi-Fi 1 (802.11b) tot en met Wi-Fi 6 (802.11ax) worden niet ondersteund op 6 GHz.

• Security:Wi-Fi Protected Access 3 (WPA3) is een verplichte vereiste voor het Wi-Fi 6E-netwerk en beveiligt het netwerk beter dan ooit. En omdat alleen Wi-Fi 6-producten dit netwerk mogen gebruiken, zijn er geen problemen met de beveiliging van bestaande netwerken. WPA3 biedt nieuwe verificatie- en coderingsalgoritmen voor netwerken en levert oplossingen voor problemen die door WPA2 zijn gemist. Het implementeert ook een extra laag van bescherming tegen deauthenticatie en disassociatie aanvallen.



6 GHz Band – Total Spectrum 1200 MHz

1 x 40 MHz

Voor meer achtergrondinformatie over Wi-Fi 6E, raadpleeg onze <u>Wi-Fi 6E: The Next Great</u> <u>Chapter in Wi-Fi White Paper</u>.

Er zijn verschillende beheermogelijkheden en wijzigingen in Wi-Fi 6E. In het gedeelte Verificatie van dit document wordt een kleine beschrijving gegeven van enkele van deze verbeteringen, vergezeld van de verificatie in de werkelijke omgeving.

Wi-Fi 6E security

Wi-Fi 6E verhoogt de beveiliging met Wi-Fi Protected Access 3 (WPA3) en Opportunistische Draadloze Encryptie (OWE) en er is geen achterwaartse compatibiliteit met Open en WPA2beveiliging.

WPA3 en Enhanced Open Security zijn nu verplicht voor Wi-Fi 6E-certificering en Wi-Fi 6E vereist ook Protected Management Frame (PMF) in zowel AP als Clients.

Bij het configureren van een 6GHz SSID zijn er bepaalde beveiligingsvereisten waaraan moet worden voldaan:

- WPA3 L2-beveiliging met WAE, SAE of 802.1x-SHA256
- · Beschermd beheerframe ingeschakeld;
- Een andere L2-beveiligingsmethode is niet toegestaan, dat wil zeggen geen gemengde modus mogelijk.

Als u meer wilt weten over gedetailleerde informatie over de implementatie van WPA3 in Cisco WLAN's, inclusief de compatibiliteitsmatrix voor clientbeveiliging, kunt u de <u>implementatiegids voor</u> <u>WPA3</u> raadplegen.



Cisco Catalyst Wi-Fi 6E access points

Configureren

In deze sectie, wordt het getoond de basisconfiguratie van WLAN. Later in het document wordt getoond hoe elke Wi-Fi 6E-elementen moeten worden geconfigureerd en hoe de configuratie en het verwachte gedrag moeten worden geverifieerd.

Netwerkdiagram



Netwerkdiagram

Configuraties

In dit document is de initiële WLAN-basisbeveiligingsconfiguratie WPA3+AES+SAE met H2E, zoals hier wordt getoond:

Edit WLAN

General Security Advanced Add To Policy Tags			
Layer2 Layer3 AAA	_		
O WPA + WPA2 O WPA2 + WPA3 • WPA	U	O Static WEP	O None
MAC Filtering O			
Lobby Admin Access O			
WPA Parameters WPA O WPA2 O Policy	Fast Th Status	ansition	Disabled •
GTK D WPA3 D Rendomize	Over 8	te DS	0
Transition Disable	Reasso	ociation Timeout *	29
WPA2/WPA3 Encryption AES(CCMP128) GCMP128 GCMP128 GCMP256 GCMP256	- Auth Ki SAE OWI 802 SHA	ey Mgmt	FT + SAE 0 FT + 802.1x 0
PMF Required •	Arti	Clogging Threshold*	1500
Association Comeback Timer* 1	Max	Retries*	5
SA Query Time* 200	Retr	ansmit Timeout*	400
	PSK	Format	ASCI •
	PSK	Туре	Unencrypted •
	Pre-	Shared Key*	
	SAE	Password Demont 0	Hash to Element 0.1
	1		
D Cancel			🗄 Lindate & Analy to Device

De WLAN-configuratie en -push naar AP's worden uitgevoerd volgens de stappen in de sectie: <u>Hoe kunt u WLAN's configureren</u> vanuit de Cisco Catalyst 9800 Series softwareconfiguratiegids voor draadloze controllers, Cisco IOS® XE Cupertino 17.9.x.

WLAN wordt toegewezen aan een lokaal switched beleidsprofiel met switching- en verificatiebeleid zoals hier getoond:

x

Edit Policy Profile				×
Disabling a Policy or co	onfiguring it in 'Enabled' state, will result in k	oss of connectivity for clients associated	d with this Policy profile.	
General Access Policies	QOS and AVC Mobility Adva	anced		
Name*	Policy4TiagoHome	WLAN Switching Policy		
Description	ProductionPolicy	Central Switching	DISABLED	
Status	ENABLED	Central Authentication	DISABLED	
Passive Client	DISABLED	Central DHCP	DISABLED	
IP MAC Binding	ENABLED	Flex NAT/PAT	DISABLED	

Verifiëren

Gebruik deze sectie om te controleren of uw configuratie goed werkt.

De verificatiesectie is onderverdeeld in nieuwe veranderingen of ingevoerde kenmerken en waarnemingen per type cliënt, indien van toepassing.

Er is een configuratie- en verificatiesectie per functie.

In deze tests en verificaties werden de Over the Air Captures (OTA's) uitgevoerd met een AP in sniffermodus.

U kunt dit artikel controleren om erachter te komen hoe u een AP in de snuffelmodus kunt instellen: <u>APs Catalyst 91xx in de snuffelmodus</u>.

Wijzigingen in beacon

Beacons bestaan nog steeds op Wi-Fi 6E en worden standaard elke 100ms verzonden, maar ze zijn een beetje anders dan de Wi-Fi 6 (2.4GHz of 5GHz) bakens. In Wi-Fi 6 bevat het beacon HT en VHT Information Elements, maar in Wi-Fi 6E worden deze elementen verwijderd en is er alleen het HE Information element.

Legacy HT/VHT Information Element Removed



Comparison of Wi-Fi 6 and Wi-FI 6E Beacon Frame



Vergelijking van Wi-Fi 6 en Wi-Fi 6E Beacon Frames

Verificatie

Dit is wat we kunnen zien in de OTA:





Opmerking: DS Parameter is een optioneel veld en kan niet worden opgenomen in de beacon frames.

Meervoudige Basic Service Set Identifier (BSSID)

Meervoudige BSSID is een mogelijkheid die oorspronkelijk is gespecificeerd in 802.11v. Het combineert meerdere SSID-informatie in één beacon frame, dat wil zeggen, in plaats van een beacon voor elke SSID, stuurt het een enkele beacon die verschillende BSSID's bevat.

Dit is verplicht in Wi-Fi 6E en het belangrijkste doel is om tijd te besparen.

Multi BSSID Profile (GUI) configureren

- Stap 1 Kies Configuratie > Tags & profielen > Multi BSSID.
- Stap 2 Klik op Add. De pagina Meervoudige BSSID-profiel toevoegen wordt weergegeven.

Stap 3 - Voer de naam en de beschrijving van het BSSID-profiel in.

Stap 4 - Schakel de volgende 802.11ax-parameters in:

- Downlink OFDMA
- Uplink OFDMA
- Downlink MU-MIMO
- Uplink MU-MIMO
- · Beoogde wastijd
- Ondersteuning van TWT Broadcast

Stap 5 - Klik op Toepassen op apparaat.

h Maria Itama	Configuration * > Tags & Profiles * > Multi BSSID		Edit Multi BSSID Profile	
	+ Add X Defense		Name*	MBSSIDprofile_test
hboard	Multi RSSID Profile Name	T De	Description	Enter Description
itoring >	O MBSSiDprofile_test		Downlink OFDMA	
figuration >	O default-multi-bissid-profile	Det	Uplink OFDMA	ENABLED
inistration >	······································		Downlink MU-MIMO	ENABLED
nsing			Uplink MU-MIMO	ENABLED
bleshooting			Target Waketime	ENABLED
			TWT Broadcast Support	ENABLED

Multi BSSID Profile (CLI) configureren

```
Device# configure terminal
Device (config)# wireless profile multi-bssid multi-bssid-profile-name
Device (config-wireless-multi-bssid-profile)# dot11ax downlink-mumimo
```

Multi-BSSID configureren in het RF-profiel (GUI)

- Stap 1 Kies Configuratie > Tags en profielen > RF/radio.
- Stap 2 Klik op RF-tabblad op Add. De pagina RF-profiel toevoegen wordt weergegeven.
- Stap 3 Kies het tabblad 802.11ax.
- Stap 4 Kies in het veld Multi BSSID Profile het profiel in de vervolgkeuzelijst.
- Stap 5 Klik op Toepassen op apparaat.

O. Sainth Marco James	Config	uration -	> Tags & Profiles * > RF/Radio		Edit RF Profile		×
C Depty Manual and	RF	Radio			General 802.11 RRM Advanced	802.11ax	
Dashboard		Ant	v Deletes		8 GHz Discovery Frames ③	None None Henaricus Broke Response	
Monitoring >				-		O FILS Discovery	
	-	State	RF Profile Name default of confile Sets	T Band	Broadcast Probe Response Interval (msec)*	20	
	0	0	Low Client Density of 5gh	5 GHz	Multi BSSID Profile	MBSSIDprofile_test •	
	0	0	High_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	0		
Licensing	0	0	Low_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	Spatial Reuse		
B Troublachooting	O	0	High_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	OBSS PD	DISABLED	
Troubles looking	D	0	Typical_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Non-CDC ODCC DD May Throshold (dDm)r	-62	
	0	0	Typical_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	Horisona adas no max mitanola (adm)	-02	
	24	- 1	P F 10 •		SRG OBSS PD	DISABLED	
Walk Me Through 1					SRG OBSS PD Min Threshold (dBm)*	-82	
					SRG OBSS PD Max Threshold (dBm)*	-62	

Multi-BSSID configureren in het RF-profiel (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# ap dot11 6ghz rf-profile rf-profile-name
Device(config-rf-profile)# dot11ax multi-bssid-profile multi-bssid-profile-name
```

Creatie van meerdere SSID's

Om de functie MBSSID te verifiëren, moet u diverse SSID's ingeschakeld en gedrukt hebben op de AP's. Bij deze verificatie worden drie SSID's gebruikt:

Cisco Ca	atalyst 98	800-CL	. Wireless Co	ontroller		Welcome admin	* *	A 🖹 🗘	000	Search APs a	nd Clients Q	Teedback x* (*
Q. Search Menu Items	Conf	figuration	• > Tags & Pr	ofiles - > WLAM	4s							
Dashboard	-	Add	× Delete	Clone		Disable WLAN						WLAN Wizard
	Selec	cted WLAN	is : 1									
	O	Status	Name		T ID		т	SSID		Ŧ	Security	т
Configuration :) 0	0			\$ 1			5 00 F			[WPA2][PSK][AES]	
Administration	, 0	0			• 2						[WPA3][FT + SAE][A	ES].[FT Enabled]
~	0	0			۰ 3						[WPA2][PSK][AES]	
C Licensing	0	0			4						[WPA2][PSK][FT + P	SK][AES].[FT Enabled]
Alla The second	O	0	wifi6E_test		\$ 5			wifi6E_test			[WPA3][SAE][AES]	
Troubleshooting	Ø	0	wih6E_test_01		6			wifi6E_test_0	1		[WPA3][SAE][AES]	
	0	0	wifi6E_test_02		• 7			wifi6E_test_0	2		[WPA3][SAE][AES]	

Verificatie

Om te verifiëren of de configuratie op zijn plaats is, geven de hier getoonde bevelen uit:

<#root>

WLC9800#

show ap rf-profile name default-rf-profile-6ghz detail | b 802.11ax

OBSS PD : Disabled Non-SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm SRG OBSS PD : Disabled SRG OBSS PD Minimum : -82 dBm SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm Broadcast Probe Response : Disabled FILS Discovery : Disabled Multi-BSSID Profile Name :

MBSSIDprofile_test

NDP mode : Auto Guard Interval : 800ns PSC Enforcement : Disabled

WLC9800# WLC9800#

show wireless profile multi-bssid detailed MBSSIDprofile_test

Multi bssid profile name :

MBSSIDprofile_test

Description : 802.11ax parameters OFDMA Downlink : Enabled OFDMA Uplink : Enabled MU-MIMO Downlink : Enabled MU-MIMO Uplink : Enabled Target Waketime : Enabled TWT broadcast support : Enabled

WLC9800#

Dit is wat u kunt zien in OTA vangt wanneer het gebruiken van Enige BSSID:

Beacon_6GHz_singleSSID.pcapng													- 0
File Fill View Go Cathorn A	Autors Statistics Steely	www.Witeferst	Side H	ida -									
	****		0.11										
								_					8m.
H Deevenve												1	Ed band
No, Time	Delta Source	Destination	Protocol	Lengt Chi	annel Signal stre	Info							> Prame 1: Jis bytes on ware (zee bits), ise bytes (apture (zee bits) on interface (besize by)besize yee -anse- bytes and the provide
1 2023-06-09 13:23:33.268958	0.000000 Cisco_00100:10	Broadcast	802.11	156	65 -25 dam	Beacon frame	, 58+1732	, FN+0, F12	ags+	, MI=100, 5	SID*"wifice_test"		 Televent Period Unclaimed Control (102 01 102 012) 102 102 102 102 102 102
2 2023-06-09 13:23:33.473811	0.204853 C15C0_0018011C	Broadcast	802.11	358	69 -09 dem	Beacon frane	y 5%+1734	, PN+0, P14	lags+	, BI-100, S	ISID="WIF16E_test"		Licer Satabras Protocol Gree Borti 5555 Set Borti 5000
3 2023-06-09 13:23:33.576215	0.102404 C1sco_dd:a0:1c	Broadcast	802.11	158	69 -88 d8m	Beacon frame	, 5N+1735	, Flut, F11	ags=	, 01-100, 1	SID="W1f166_test"		Airobee/ (Derifeek erranulated 1965 882.11
4 2823-06-09 13:23:33.678468	0.102245 C1sco_dd:a0:1c	Broadcast	802.11	154	69 -89 d8m	Beacon frame	, 5%+1736	, FN+0, F14	ags+	, 0I=100, 1	SID*"w1f166_test") 603 threads before the
5 2023-06-09 13:23:33.700946	0.102486 C1500_00180110	eroaccast	002.11	. 358	69 -90 GER	Beacon frane	, 58+1737	, Plump, P14	10g1+	, BI×100, 1	SIDe NIVIGE_CESC) IEEE B02.11 Reacon frame, Flag1:C
6 2023-06-09 13:23:33.003425	0.102479 C15c0_0d10011c	Broadcast	802.11	358	65 -09 dbm	Beacon frane	, 5%+1738	, Pline, F11	Lags+	, BI=100, 1	ISID+"W1f16E_test"		Y THE BO II streless measured
7 2023-00-09 13123133,905027	0.102002 C15C0_0010011C	Broadcast	002.11	358	57 -59 den	peacon trane	, 55841739	y roody F14	egs*	, si=100, 1	Silve warabe_test"		> Fired conservers (12 totes)
8 2823-06-09 11:23:34.008215	0.101308 C15C0_0018011c	eroadcast	002.11	153	877 - 879 dam	seacon frame	, 359+1740	y rned, Fill		, 81-100, 1	CIDe MITIGE_CEST.		 Tagged parameters (256 bytes)
9 2823-06-09 13:23:34,190606	0.102391 C15co_dd:80:1c	Broadcast	002.11	350	69 -35 dem	Beacon frame	, 58+1741	, Fliet, F14	leg1*	, EI=100, 1	SID+"W1F168_test"		Y Tas: SSID parameter set: "widid test"
10 2023-06-09 13:23:34.293039	0.102433 C15c0_0d:80:1c	Broadcast	002.11	358	69 -09 dam	Beacon frane	, 58+1742	, FN+0, F14	legs+	, BI+100, 1	SID+ W1f168_test		Tar Number: SSID parameter set (0)
11 2023-06-09 13:23:34.395367	0.102328 C15c0_00:80:1c	Broadcast	002.11	358	65 -09 don	Beacon trane	, 5%+1743	, 19040, 114	lags+	, 81+100, 5	ISID* W1+168_test		Tag length: 11
12 2023-06-09 13:23:34.600251	0.204804 C15C0_0018011C	Brobocast	802.11	158	65 -09 000	Beacon trane	, 55+1745	, 191-0, 128	legs+	, 81=100, 1	SID+ W1916E_test		SSID: "wifie test"
13 2023-06-09 13123134-702430	0.102229 C15C0_00:80:10	Eroadcast	302.11	154	69 -90 DER	seacon trane	, 50×1746	y Plinty P18	8g5+	, 81-100, 1	210+.#19166_fest.		> Tast Supported Sates 6(8), 9, 12(8), 18, 24(8), 36, 48, 54, [MD17/sec]
14 2023-06-09 13:23:34.004970	0.102400 C15c0_00:80:1c	Broadcast	002.11	358	69 -90 CER	Beacon trane	, 38+1747	, 19940, 120	ag1+	, #1+100, 1	210+ W14168_DEST.		> Tag: Traffic Indication Nam (TIN): DTIN 2 of 3 bitman
15 2023-06-09 13:23:35.009017	0.204047 C15C0_0018011C	Broadcast	802.11	358	69 -09 dem	seacon trane	, 55+1749	, FRed, F14	leg3+	, E1×100, 1	SID+ WITIGE_CEST		> Tax: Country Information: Country Code na. Environment Global operating classes
16 2023-06-09 13:23:35.112270	0.102453 C15C0_0018011C	Broadcast	002.11	358	67 -07 CBM	Beacon frame	, SN#1750	, FRAC, F14	legs+	, 61+100, 1	SID+ WIFIGE_test		> Tes: Power Constraint: 6
17 2023-06-09 13:23:35.234642	0.102372 C15C0_0018011c	Broadcast	802.11	358	69 -89 GBM	Beacon trane	, 50×1751	, root, ras	ags+	, 81+100, 1	SID+ wifies_test		> Tag: TPC Report Transmit Power: 16, Link margin: 0
18 2023-06-09 13:23:35-316963	0.102321 C15c0_00:80:1c	Erosocast	802.11	158	69 -35 CBR	Beacon trane	, 55+1752	, 1040, 114	ags+	, 81+100, 1	SIDe Wifies_test		> Tag: #SU Information
19 2023-06-09 13:23:35.419339	0.1013/6 C15c0_00:80:10	Broadcast	802.11	354	69 -29 CBM	Beacon trane	, 35+1/33	, P10+0, P10	ags+	, 81-100, 1	SiDe wifies_test		> Tax: OBSS Load Element BB2.11e CCA Version
20 2023-06-09 13:23:35.521036	0.102497 C15c0_00180110	Brodocast	892.11	358	69 -89 GBM	Beacon trane	, 20141/54	, PRed, 710	aga*	, 81+100, 1	SIDe Wifies_test		> Tar: RM Enabled Geoabilities (5 octets)
21 2023-06-09 13:23:35.62410/	0.1022/1 C15C0_0018011C	Broadcast	002.11	100	57 -00 00M	Beacon frame	, 20141/55	, Phote, P.10	egs+	, 81+100, 1	SID+ HITIGE_CESC		> Tag: Extended Cacabilities (11 octets)
22 2023-00-09 13:23:35-726573	0.102406 C15C0_0018011C	Broaucast	002.11	358	67 -07 UBN	Beacon frame	y 50+1750	, rung, rat	egs*	, 81-100, 1	SIDA HITIGE_UESU		> Tag: Tx Power privelope
23 2023-00-09 23:23:36-033700	8-387287 C15C0_00:88:10	Broadcast	002.11	354	89 -88 GBR	BEACON Trane	3 34x1759	y courty car	ags*	, sinter, 1	1910+ MITIGE_LEST		> Tag: Tx Power Envelope
24 2023-06-09 13:23:36-136109	e.sezszy cisco_dd:ae:ic	Broadcast	802.11	358	69 -89 den	Beacon trane	, 3581768	, rnew, ras	legs+	, 01-100, 1	SiDe Wirite test		V Ext Tag: Multiple #SSID Configuration
25 2023-00-09 13:23:30-230901	0.101452 C15C0_00180:10	Broadcast	002.11	308	69 - 19 dan	Beacon france	, 200+1/01	, rnet, r10	logia	, 81+100, 1	SiDe Hiride_test		Tag Number: Element ID Extension (255)
20 2023-00-09 13:23:30.340903	a ballin fiere deretite	Broaucast	0072.11	300	53 -00 00m	Beacon france	y 20042702	, round, rid	legs+	. 01-100, 1	SIDe HITIGE_DEST		Ext Tag length: 2
27 2023-06-09 13-23-36-003393	a parent class de saite	Broadcast	002.44	350	65 -67 UBR	Beacon france	y 20042/62	, 19000, 120	legser	. BI-100, 1	CTD Puidice Anth		Ext Tag Number: Nultiple ESSID Configuration (SS)
20 2023-05-07 13-23-36-031200	a tablad Class dealers	Brondensk	000.44	324	67 -72 UBM	Descon frame	, 300-1765	, runn, rat	lant.		CID Suddick Antal		#SSID Count: 1
29 2023-06-09 13:23:36-753501	0.102203 C15C0_00:80:10	Broadcast	802.11	194	69 -91 dim	seacon trane	, 50+1/66	, Pling, P14	egs+	, 01-100, 3	NID+ WIVIEL TEST		Full Set &s Periodicity: 1
10 1013-00-03 13123130-056275	a tables fiere deserte	Recordence	002.11	-54	47 -90 GEM	Bascon franc	a 2001/6/	, rund, F14	ant-	., =1-100, 1	and an all and a server		> Ext Tag: +E Capabilities
11 1013-00-03 13123130-798344	A SATURA CLASS ALLANTE	Broadcast	BR2-11	250	57 - 70 CON	Bearing Scane	a 20041/60	, read, F14	ager of	, e1=100, 1	STD		> Ext Tag: HE Operation
32 2023-06-09 13:23:37.060687	e.1e2343 Cisco_bdiaeiic	Broadcast	002.11	358	67 -70 com	Beacon trane	, 50+1709	, 1100, 110	legs*	, 81+100, 1	SID* WIFIGE_test		> Ext Tag: Scatial Reuse Parameter Set
14 3833 AC AS 11-13-37 364185	a tattal fiere disk-in	Erondrast	882.11	104	25 -50 dia	Bables frame	6N-1771	, rund, ras	and a second	27-100, 1	CTD. Puldics back"		> Ext Tag: HU EDCA Parameter Set
10 3011 00 00 11:11:17 071100	a saides clace disabile	Reconfract	682.11	100	CD	Baacon frame	EN-1774	, rund, 144		87-100, 1	and marabe_test		> Ext Tag: HE & GHZ Band Capabilities
10 1011 00 00 11:11:17.57279	A 183331 Circo di sello	Recentrant	683.11	10.0	10 -10 dim	Bearing frame	65.1778	111-0 F1	and a state of the	87,100, 1	TTD- "widits tart"		> Tag: RSN extension (1 octet)
17 1811 AL AS 1111117 TT164	a tatata claro diratito	Broadcast	882.11	100	20 -00 dim	Baaron Arana	60.1775	EN-0. 51	and a	BT-100, 1	itto-"widite tart"		> Tag: vendor Specific: Atheros Communications, Inc.: Unknown
10 2012 00 00 12:22:37.77.276	a same cisco di all'in	Broadcast	482.11	15.0	20 -00 dim	Baaron franc	SH-1710	51.0 51	art.	BT-100, 1	STD_ Suldide tarts		> Tag: Vendor Specific: Microsoft Corp.: WMV/WME: Parameter Element
10 2023 06 00 11-21-30 004716	a table clara di abit	Broadcast	582.11	15.8	40 .00 dim	Bearing frame	KN-1770	EN.0. 51	ant-	BT_108 1	STD_"widigs test"		> Tag: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet Unknown (44)
40 3031.06.05 11:31.38 107543	a tattat cisco de abite	Econdrast	882.11	155	25 .25 dbs	Bearing frame	Sk-1785	EN-0. ET	aet.	87-100, 1	stn. "widits tect"		> Tag: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet Unknown (11) (11)
41 3832.06.09 11:21:38.10/243	a testat cisco de etito	Broadcast	887.11	158	25 -50 den	Baacon frame	51,1787	11.0. 21	aer.	87-108.1	STD-"wifiel test"		> Tag: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet Client MFP Disabled
	a santa disco de atra	en constants		-50		Research frame	A			1	AND DATES AND) Tage Wender Snarifie: Cisco Sustans, Tar: Alread CCK version - 5

Dit is wat u in OTA kunt zien vangt wanneer het gebruiken van Meervoudige BSSIDs:



AP-detectie door draadloze clients

Detectie is het proces waarbij een clientapparaat, bij het inschakelen van de stroom of wanneer het een gebouw binnenkomt, een geschikt toegangspunt vindt om verbinding mee te maken.

De eenvoudigste manier om ontdekking uit te voeren, die vandaag door de meeste cliëntapparaten wordt gebruikt, is kanalen beurtelings door de transmissie van één of meerdere sondsverzoeken te scannen, het dan op reacties van toegangspunten in het gebied luistert, de sondereacties onderzoekt om te zien of om het even welke SSIDs profielen in de cliënt aanpassen, dan stappen aan het volgende kanaal.

Dit heeft drie nadelen:

- het vergt veel tijd, wat van invloed kan zijn op de toepassingsprestaties terwijl de radio zich niet op het zendkanaal bevindt;
- er zijn veel vraag- en antwoordframes op de lucht nodig, wat de efficiëntie van de vliegtijd vermindert;
- · het beïnvloedt de levensduur van de clientbatterij.

De tijd - in de orde van 20 msec per niet-DFS kanaal of tot 100ms op DFS kanaal - is reeds een kwestie in de 5 GHz band. Het wordt belangrijker wanneer we beseffen dat een Wi-Fi 6E-client elke 59 mogelijke 20 MHz-kanalen in de band kan moeten scannen om alle beschikbare toegangspunten te ontdekken.

De legacy methodes aka Passive Scanning en Active Scanning, schalen niet op 6GHz. Op 2,4 en 5 GHz wordt de "jacht-en-zoek"-methode gebruikt om BSSID's of voor AP's te scannen, door passief scannen of actief scannen:



Van oudsher communiceren draadloze apparaten met toegangspunten in een specifieke uitwisseling van informatie. Clientapparaten gebruiken een actieve "jacht-en-zoek"-benadering om te scannen op nabijgelegen AP's.

Deze actieve scanbenadering omvat het verzenden van sonde-aanvraagframes langs het 2,4 GHz en 5 GHz frequentiespectrum. AP zou met een kader van de sondreactie antwoorden dat alle noodzakelijke basis de dienstreeks (BSS) informatie bevat om met het netwerk te verbinden.

Deze informatie zou bestaan uit SSID, BSSID, kanaalbreedte, en veiligheidsinformatie onder andere.

Deze actieve "jacht-en-zoek" benadering van netwerkconnectiviteit is niet langer nodig en wordt eigenlijk ontmoedigd in Wi-Fi 6E op de 6 GHz band omdat het nu inefficiënt is om dezelfde sonde verzoeken over zo veel kanalen uit te zenden.

Wifi-clients kunnen alleen sonde aanvragen verzenden op 20 MHz kanalen, en op 6 GHz zijn er tot 59x20MHz, wat betekent dat de client alle 59 kanalen moet scannen die neerkomen op \sim 6 seconden om alle 59 kanalen passief te scannen:



Op Wi-Fi 6E zijn er nieuwe detectiemechanismen voor toegangspunten:



Op het moment van schrijven van dit document, de windows/intel en android cliënten testten ondersteunde FILS en uitzendingssonde reacties, maar het was niet hetzelfde over Apple en sommige Android cliënten die eventueel geen FILS of uitzendingssonde reacties kunnen steunen. Vanwege dit probleem wordt een voorkeursscankanaal (PSC) relevanter geacht. Echter, omdat op dit moment verschillende draadloze client leveranciers mogelijk zijn niet volledig compatibel met WiFi 6 scanning, kan het geen ideale benadering zijn om alleen 6ghz wlan/ssid te configureren.



Opmerking: als u wilt weten welk detectiemechanisme elke client ondersteunt, moet u de ondersteuning van de leverancier van de draadloze client bereiken.

Op basis van de ondersteuning van de draadloze clientleverancier is het momenteel mogelijk relevant om een out-of-band-ontdekking te hebben met 2,4/5 GHz ingeschakeld voor een RNR/Reduced Neighbor Report-optie waarbij draadloze clients een 6GHz-SSID op een AP kunnen ontdekken door te luisteren naar RNR Information Element die is opgenomen in de 2,4/5 GHz-bakens van die AP.

Het is zeer onwaarschijnlijk dat u een WLC en AP hebt die SLECHTS 6GHz WLAN verstrekken, en zeer waarschijnlijk zijn er andere WLAN's die worden uitgezonden. Rekening houdend met zijn aanbevolen om die legacy-banden te gebruiken om de 6GHz alleen WLAN's te adverteren, in het RNR informatie-element, voor clientapparaten die geen in-band detectiemechanismen ondersteunen.

Uiteindelijk is er geen extra configuratiebelasting omdat de RNR een functie is die al wordt

ondersteund door Wi-Fi 6E-apparaten en daarom Wi-Fi 6E-apparaten het ondersteunen.

Out-of-band

Out-of-band detectie wordt gebruikt voor kruiscommunicatie op alle 3-frequentiebanden (2,4, 5 en 6 GHz). Deze methode, die in 802.11v is geïntroduceerd, wordt Reduced Neighbor Reporting (RNR) genoemd.

Wanneer een Wi-Fi 6E-compatibele AP een sonde-responsframe verstuurt, bevat het RNRinformatie (samen met basisservice set (BSS) informatie voor de 2,4 of 5 GHz band) over zijn 6 GHz-radio.

Deze RNR dient als voldoende informatie voor het clientapparaat om te zwerven tussen 6 GHz en 2,4 of 5 GHz netwerken.

Samenvattend: Clients gebruiken alleen RNR om WLAN's in 6 GHz te ontdekken via legacy banden. Ze scannen 6 GHz niet meteen.

Als we het verkeer op 2,4 of 5 GHz via de lucht vastleggen, en de Probe Responses bekijken.

Dit wordt bijvoorbeeld verwacht bij een OTA-opname van een Probe Response op kanaal 1 (2,4 GHz) voor een SSID uitgezonden op 2,4, 5 en 6 GHz:



U kunt zien dat de RNR dezelfde SSID rapporteert op 6 GHz kanaal 5 en 2 andere BSSID's.

Dit is voor dezelfde SSID, maar een Sonde-respons op 5GHz:

In-band

In-band ontdekking wordt gebruikt voor communicatie tussen 6 GHz apparaten, en er zijn drie methodes van in-band ontdekking:

- Fast Initial Link Setup (FILS) en ongevraagde weergaveframes (UPR) zijn twee passieve methoden voor in-band detectie. Het gaat om FILS of UPR en niet om beide. 6 GHz detectieframes zijn alleen nodig als 6 GHz de enige radio is die gebruiksklaar is.
- Preferred Scanning Channel (PSC) is een actieve methode voor in-band detectie. Draadloze clients onderzoeken alleen PSC-kanalen; scant niet PSC als het detecteert van RNR.

Vergeet niet dat dit in-band detectiemethoden zijn, wat betekent dat dit alleen geldt voor Wi-Fi 6Eclients die verbinding maken met draadloze netwerken op de 6 GHz-band.

BESTANDEN

FILS maakt deel uit van de IEEE 802.11ai-standaard en richt zich op verbeteringen in de detectie, verificatie en associatie van netwerken en BSS, DHCP- en IP-adresinstelling.

FILS maakt gebruik van "discovery notice frames" die in wezen gecondenseerde beacon frames zijn. Alleen belangrijke informatie wordt verzonden in een FILS-frame: Short SSID, BSSID en kanaal, zodat het toegangspunt kan beslissen over het aan te sluiten toegangspunt.

Als FILS is geconfigureerd, zendt de 6 GHz AP ongeveer elke 20 milliseconden een aankondigingsdetectieframe uit dat minder luchttijd verbruikt en de overhead van de sonde vermindert.

Opmerking: 6 GHz detectieframes zijn alleen nodig als 6 GHz de enige radio is die actief is. Wanneer andere radio's (2,4/5 GHz) operationeel zijn, detecteren clients 6 GHz aanwezigheid van RNR IE.

Configureer de detectieframes van bestanden in het RF-profiel (GUI)

- Stap 1 Kies Configuratie > Tags en profielen > RF/radio.
- Stap 2 Klik op RF-tabblad op Add. De pagina RF-profiel toevoegen wordt weergegeven.
- Stap 3 Kies het tabblad 802.11ax.
- Stap 4 Klik in het gedeelte 6 GHz detectieframes op de optie FILS-detectie.

Opmerking: om de transmissie van ontdekking te voorkomen, moet u ervoor zorgen dat u de zoekframes van het bestand in het RF-profiel instelt door switch naar de 5-GHz band of de 2.4-GHz band op het toegangspunt uit te schakelen of door de optie Broadcast Probe Response te selecteren.

Stap 5 - Klik op Toepassen op apparaat.

O Salarth Manu hama	Config	ration *	> Tags & Profiles * > RF/Radio		Edit RF Profile	×	
	RF	Radio			General 802.11 RRM Advanced	802.11ax	
Dashboard		Add	X Delate		6 GHz Discovery Frames ①	None Stoedcass Probe Response FILS Discovery	
		State	T RF Profile Name	T Band			
Configuration >	0	0	default-rf-profile-6ghz	6 GHz	Broadcast Probe Response Interval (msec)*	20	
Administration	0	0	Low_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Multi BSSID Profile	MBSSiDprofile_test 🔹	
c	0	0	High_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Snatial Derree		
) Licensing	0	0	Low_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	ohanai uense		
Traublashaating	0	0	High_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	OBSS PD	DISABLED	
noubleshooling	0	0	Typical_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Max CDC ODCC DD Max Threshold (dBas)+		
	0	0	Typical_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	Non-Ska OBSS PD Max Triteshold (dbm)	-02	
	- 14	4 1	10 V		SRG OBSS PD	DISABLED	
Walk Me Through 2					SRG OBSS PD Min Threshold (dBm)*	-82	
					SRG OBSS PD Max Threshold (dBm)*	-62	

Configureer de detectieframes van BESTANDEN in het RF-profiel (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# ap dot11 6ghz rf-profile rf-profile-name
Device(config-rf-profile)# dot11ax fils-discovery
```

Verificatie

Om te verifiëren of de configuratie op zijn plaats is geef het show bevel uit zoals hier getoond:

<#root>

WLC9800#

show ap rf-profile name default-rf-profile-6ghz detail | b 802.11ax

802.11ax OBSS PD : Disabled Non-SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm SRG OBSS PD : Disabled SRG OBSS PD Minimum : -82 dBm SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm Broadcast Probe Response : Disabled

FILS Discovery : Enabled

Multi-BSSID Profile Name :

MBSSIDprofile_test

NDP mode : Auto Guard Interval : 800ns PSC Enforcement : Disabled Dit is wat we verwachten te zien als we het draadloze verkeer via de ether opnemen:

U kunt zien dat de delta tussen frames is meestal ~ 20ms, maar soms zie je ~ 40ms. Na het controleren van de framesequentie werd geconcludeerd dat de snuffer AP de opname van FILS frames sporadisch ontbrak.

UPR

Een UPE-frame (Unsolicited Probe Response) bevat dezelfde informatie die in een beacon wordt verzonden, dat wil zeggen dat het meerdere BSSID's draagt en alle informatie bevat die nodig is voor associatie.

Indien gebruikt, zendt de 6 GHz AP elke 20 milliseconden een volledige sonde reactiekader uit dat helpt om sonde stormen te vermijden.

In 6GHz zijn er nieuwe sonde beperkingen:

- Clients kunnen geen blinde sonde uitvoeren, dat wil zeggen, het adres van de uitzendbestemming met behulp van wildcard-SSID en BSSID zijn niet toegestaan omdat uitzendingssonde-verzoeken en sondes met wildcard-SSID sondes veroorzaken en prestaties beïnvloeden;
- Clients moeten minimaal de duur van de minimale vertraging van de sonde (~20 msec) wachten;
- Sonderantwoorden worden altijd uitgezonden.

UPR staat ook bekend als Broadcast Probe Response en in de volgende sectie kunt u zien hoe u het kunt inschakelen.

Configureer de Broadcast Probe Response in RF Profile (GUI)

Stap 1 - Kies Configuratie > Tags en profielen > RF/radio.

Stap 2 - Klik op Add op het tabblad RF. De pagina RF-profiel toevoegen wordt weergegeven.

Stap 3 - Kies het tabblad 802.11ax.

Stap 4 - Klik in het gedeelte 6 GHz detectieframes op de optie Broadcast Probe Response.

Stap 5 - Voer in het veld Broadcast Probe Response Interval het tijdinterval van de zendingsprobe-respons in milliseconden (ms) in. Het waardebereik ligt tussen 5 en 25 ms. De standaardwaarde is 20 ms.

Stap 6 - Klik op Toepassen op apparaat.

O. Separat Mercy Items	Config	uration *	> Tags & Profiles * > RF/Radio		Edit RF Profile						
	RF	Radio			General 802.11 RRM Advanced	802.11ax					
Dashboard		Add	X Delitte		6 GHz Discovery Frames ()	None Broadcast Probe Response FILS Discovery					
		State	T RF Profile Name	▼ Band	Providence Danks Descence Internet (internet)		-				
Configuration >	0	0	default-rf-profile-6ghz	6 GHz	broadcast Probe Response interval (insec).	20					
Administration	0	0	Low_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Multi BSSID Profile	MBSSIDprofile_test +	8				
50	0	0	High_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Section Deuses						
	0	0	Low_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	opauai neuse						
Trachlasheating	O	0	High_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	OBSS PD	DISABLED					
roopiestooung	0	0	Typical_Client_Density_rf_5gh	5 GHz							
	0	0	Typical_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	Non-Seg OBSS PD Max Infeshold (dbm)*	-62					
	14	1	0 NI 10 V		SRG OBSS PD	DISABLED					
Walk Me Through 2					SRG OBSS PD Min Threshold (dBm)*	-82					
					SRG OBSS PD Max Threshold (dBm)*	-62					

Configureer de Broadcast Probe Response in RF Profile (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# ap dot11 6ghz rf-profile rf-profile-name
Device(config-rf-profile)# dot11ax bcast-probe-response
Device(config-rf-profile)# dot11ax bcast-probe-response time-interval 20
```

Verificatie

Om te verifiëren of de configuratie op zijn plaats is geef het show bevel uit zoals hier getoond:

<#root>

WLC9800#

show ap rf-profile name default-rf-profile-6ghz detail | b 802.11ax

802.11ax OBSS PD : Disabled Non-SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm SRG OBSS PD : Disabled SRG OBSS PD Minimum : -82 dBm SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm Broadcast Probe Response : Enabled Broadcast Probe Response Interval : 20 msec

FILS Discovery : Disabled Multi-BSSID Profile Name :

MBSSIDprofile_test

NDP mode : Auto Guard Interval : 800ns PSC Enforcement : Disabled

Als UPR (Broadcast Probe Response) wordt gebruikt, ziet het er zo uit:

N	io. Time	Delta Source	Destination	Protocol	Lengt Channe	el Signalistre	a Info	> Frame 97: 458 bytes on wire (3664 bits), 458 bytes captured (3664 bits) on Interface \Device\AFF_[D4578985-2998-4456-BCI3-C34316643
	4 3831-86-89 15:86:58.381915	a annone citro 13	Shier Broadcast	882.11	455	5 -34 dam	Probe Response, Okul480, Filed, Flagte	Ethernet II, Srci Cisco_dd:7d:37 (001df1101dd:7d:37), Ost: Universa_07:cf106 (00:3a:80:07:cf:06)
	12 2023-06-09 15:06:58.224125	8.022260 Cisco 13	there Broadcast	882.11	453	5 -34 dim	Probe Response, Skalabl, Ekud, Flags	> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.15, Ost: 192.168.1.121
	14 3433 64 65 17:44.77 317343	B 833338 Fires 13	TRUES BOUNDARY	202.11		5 14 day	Ration forms for that for a finger of strang from S-161	> User Datagram Protocol, Src Port: 5555, Dst Port: 5000
	14 2023-00-09 15:00:50.245355	electrin cisco_is	antic pressent	002.11	242	5 - 29 088	proton if one, souther, room, rangestitting, states, south with) AiroPeek/OmniPeek encassulated IEEE 002.11
	25 2023-06-09 15:06:58-263659	0.018206 K15C0_13	ibelec eroapcast	002.11	458	5 -38 008	Probe Response, Sav1465, Fave, Flags+C, 81+100, SSID+ W	3 B02.11 cadio information
	28 2023-06-09 15:06:58.283984	0.020325 C15C0_13	ablec Broadcast	862.11	458	5 -33 dem	Probe Response, Stw1406, PlwB, Plags+C, B1+100, SSID+"W1	THE AT 11 BODA REPORT FART / /
	38 2823-86-89 15:86:58.384484	0.020420 C1sco_13	:D0:ec Broadcast	882.11	458	5 -30 dBm	Probe Response, SN+1407, FN+0, Flags+C, 81+100, SSID+"w1	A line while the majority region to the second seco
	38 2023-06-09 15:06:58.325183	0.020779 Cisco_13	:B0:ec Broadcast	882.11	458	5 -30 dem	Probe Response, SH+1408, FN+0, Flags+C, 81+100, SSID+"wi	 Itte deg.11 wireless namagement
	40 2023-06-09 15:06:58.345526	0.020343 Cisco_13	ibbiec Broadcast	002.11	505	5 -30 d8m	Beacon frame, SN+1409, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"wifi	> Pares Derenters (32 pres)
	53 2823-06-09 15:06:58.365812	0.828286 Cisco_13	(D0)ec Broadcast	002.11	458	5 -38 d8m	Probe Response, SN+1418, FN+8, Flags+C, 81+100, SSID+"vd	 Tagged parameters (356 bytes)
	55 2823-86-89 15:86:58.481589	0.035777 Cisco 13	iBBiec Broadcast	882.11	458	5 -38 d8m	Probe Response, Stu1411, Ftu-0, FlagswC, 81-100, SSID="wd	Tag: 5510 parameter set: "Wifi6E test_01"
	60 2023-06-09 15:06:50,409694	0.000105 (1500 13	illine Broadcast	882.11	458	5 -38 dim	Probe Response, Shul412, Flugs, Flags,C. 81-100, SSID-"wi	> Tag: Supported Rates 6(8), 9, 12(8), 18, 24(8), 36, 48, 54, [MDIT/Sec]
	£8 3823.06.09 15:04:58 417188	0.017554 /11/0.13	Birer Broadrast	882.11	455	5 .11 /08	Probe Betroose, Ok-1411, Dive, Flags, C. BT-100, SSTD-"v1	> Tag: Country Information: Country Code na, Environment Global operating classes
	71 3033 64 60 15 64 15 447833	a apartir circo 11	Shier Broadrach	882.11	6.0.0	C	Reactor frame fil-1214 Thick Flame, C 87,100 FFTD-*-(4)	> Tag: Power Constraint: 6
		a assassa diece sa	BRIES BRONDERS			5 10 des	Books Barness Dr. 1915 St. & Flass. / St. 100 101) Tag: TPC Report Transmit Power: 17, Link Hargin: 0
	82 2023-00-09 15:00:50.400143	e.ezesze cisco_is	LOPIEC Browocase	002.11	*20	5 -28 088	Proce Response, Swales, rive, Fidgsellining, Elever, Saloe Ri	> Tes: OBSS Load Element B02.11e CCA Version
	87 2023-06-09 15:00:58-488694	0.020551 C15C0_13	ibelec Broadcast	802.11	458	5 -38 088	Proce Response, SN+1+16, PN+0, P18g5+C, B1+100, SSID+"WI	Y Tee militale assts
	89 2023-06-09 15:06:58-509174	0.020400 C11C0_13	serec erosocast	802.11	458	5 -35 068	Probe Response, 50+1+17, Phyle, Flags+	Tag Number: Nultiple SSID (71)
10	97 2023-06-09 15:06:58.529726	0.020552 C15C0_13	:B0:ec Broadcast	302.11	45.0	5 -30 dem	Probe Response, Sha5418, FlagsC, HI+100, SSID+"wil	The Second Contractor State
	101 2023-06-09 15:06:58.550103	0.020457 Cisco_13	iB0:ec Broadcast	802.11	505	5 -30 dBm	Beacon frame, SN=1419, FN=0, Flag5+C, BI=100, SSID+"Hif1	ing angula san
	114 2023-06-09 15:06:58.570565	0.020382 Cisco_13	IBBIEC Broadcast	802.11	458	5 -38 dBM	Probe Response, Shu1420, Filw0, Flags+C, BI+100, SSID+"w1	Hex essib indicator: 4
	117 2023-06-09 15:06:58.591035	0.020470 Cisco_13	abliec Broadcast	\$82.11	458	5 -38 d8m	Probe Response, SN+1421, FN+0, Flags+C, 81+100, SSID+"vd	 Subelement: Nontrensmitted #SSID Profile
	119 2023-06-09 15:06:50.611724	0.020689 Cisco_13	:B0:ec Broadcast	882.11	453	5 -38 d8m	Probe Response, Stul422, Flud, FlagsC, 81-100, SSID="wd	Subelement ID: Nontransmitted #SSID Fronile (0)
	127 2823-06-09 15:06:58.632008	0.020284 Cisco 13	:D0:ec Broadcast	802.11	458	5 -35 dBm	Probe Response, Shu1423, Flue, FlagsC. BIu100, SSIDu'ul	Length: 45
	130 2023-06-09 15:06:58,652658	0.020650 Cisco 13	iB0:ec Broadcast	802.11	505	5 -38 d8m	Beacon frame, SN+1424, FN+0, Flags+C. BI+100, SSID+"wiff	Nontransmitted Profile: 5302111500007769666936455f7465737455010030100000fac040100000fac040100.
	148 2023-06-09 15:06:58.673068	0.020410 Cisco 13	indirec Broadcast	307.11	455	5 .33 dim	Probe Ressonce, Shuldis, Flugs, Flags,	> Tag: Non Transmitted BSSID Capability
	143 2023-06-09 15:06:58 693526	8.828458 (1400 13	BRief Broadcast	587.11	45.6	5 .34 dim	Probe Ressource Chutabl Fin-8 Flags- C BT-100 SSTD-"vd	> Tag: SSID parameter set: "wifiGE_test"
	146 2023-06-09 15:06:58.712983	a abaist cisco 11	Biner Broadcast	882.11	45.0	5 .34 dim	Probe Restorse, OL-1477, EN-8, Flags, C. 87-108, SST0-"v1	> Tag: Multiple BSSDD Index
	154 3033 00.00 15-00-55 734405	0.030403 (1440.13	Barer Broadcach	882.11	468	E .34 dbs	Books Estabasis Oc. 1278 Dick Flast, / 57-100 CCTD-"-d	> Tag: HSN Information
	157 3833 07 08 15 07 18 75 085	0.020402 Casto 13	sector Broadcast	882.11	101	E . 14 day	Reacco frame thatable that flame. C ST-100 STT-"-ifi	> Tag: RSN extension (1 octet)
	100 1017-00-09 17-00.00.794770	0.0000000 01000.13	ABLAS BOOMSTOCK			5 - 24 day	Bothe Barness In 1998 In & Class	> Tag: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet unknown (44)
	168 2023-06-09 15:06:58-77590	4.4245554 C15C0_13	Delec Broaucast	002.11	408	5 -26 008	Proce Response, Service, Press, Flagsessing, ereide, Solde Ri	> Tag: vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet Unknown (11) (11)
	171 2023-06-09 15:06:58.795044	0.020336 C15C0_13	amiec Brobocast	882.11	458	5 -26 088	Probe Response, SN+1431, PN+P, F18g5+C, 81+109, 5510+ W	Subelement: Sontransmitted #SSID Profile
	176 2023-06-09 15:06:58-816300	0.020536 C15C0_13	sector arosocast	892.11	458	5 -26 088	Proce Response, 58+1412, Phwe, Plags+	Subelement ID: Nontrangeltted #SSID Profile (#)
	104 2023-06-09 15:06:58.036007	0.020507 C15c0_13	:B0:ec Broadcast	802.11	458	5 -36 dên	Probe Response, Shu1433, Fhu0, Flags+C, BI+100, SSID+"wi	interface and the second state in the second state is a second state in the second sta
	187 2023-06-09 15:06:58.057494	0.020607 C15C0_13	:D0:ec Broadcast	002.11	505	5 -36 d8m	Beacon frame, SN+1434, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"wif1	to a first and the destite (Saniti Case The Constitute flatter in the flatter is a submand for a late a san a
	201 2023-06-09 15:06:58.077924	0.020430 C15C0_13	iB0:ec Broadcast	842.11	458	5 -36 dBM	Probe Response, SN+1435, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"w1	A THE TRACKED FOR A PARTY PART
	212 2023-06-09 15:06:58.898394	0.020470 Cisco_13	ibbiec Broadcast	002.11	458	5 -36 dBm	Probe Response, SN+1436, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"wl	> reg: Non Presentation state Capability
	217 2023-06-09 15:06:58.918787	0.020393 Cisco_13	:B0:ec Broadcast	802.11	458	5 -36 d8m	Probe Response, SN+1437, FN+8, Flags+C, 81+108, SSID="will	/ reg: solo permeter set: wiring_test_wir
	226 2023-06-09 15:06:58.939279	0.020492 Cisco_13	:B0:ec Broadcast	802.11	458	5 -36 d8m	Probe Response, SN+1438, FN+8, Flags+C, 81+100, SSID+"wd	> Teg: Huitiple BSSDD Index
	231 2023-06-09 15:06:58.959025	0.020546 Cisco_13	:D0:ec Broadcast	802.11	585	5 -36 dBm	Beacon frame, SN+1439, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"wifi	> Tag: Kox programmetion
	242 2023-06-09 15:06:58.900259	0.020434 Cisco_13	iB0iec Broadcast	802.11	458	5 -36 dBM	Probe Response, SN+1440, FN+0, Flags+C, 81+100, SSID+"wd	> Tag: RSN extension (1 octet)
	258 2823-86-89 15:86:59.000646	0.020387 C15C0_13	iBBiec Broadcast	802.11	458	5 -36 d8m	Probe Response, SN=1441, FN=0, Flags=C, 81=100, SSID="wd	> Tag: Vendor Specific: Clsco Systems, Inc: Aironet Unknown (44)
	253 2823-86-89 15:86:59.821256	0.020610 Cisco 13	:B0:ec Broadcast	882.11	458	5 -36 d8m	Probe Response, Shu1442, Flueb, FlagseC, BIu100, SSIDu"wd	> Tag: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet Unknown (11) (11)
	263 2023-06-09 15:06:59.041575	0.020319 Cisco 13	:00:ec Broadcast	802.11	458	5 -36 d8m	Probe Response, SN+1443, FN+8, Flags+C, BI+100, SSID+"wi	3 Tag: RV Enabled Capabilities (5 octets)
	267 2823-86-09 15:86:59.862276	8.020701 Cisco 13	Batec Broadcast	802.11	585	5 -36 dbm	Beacon frame, SN+1444, FN+0, Flags+C. BI+100, SSID+*wifi	> Tag: Extended Capabilities (11 octets)
	280 2023-06-09 15:06:59.062758	0.020482 Cisco 13	selec Broadcast	882.11	458	5 -36 ddm	Probe Response, Shu1445, Flued, FlagssC. BIw100, SSIDw"wd	> Ext Tag: HE Capabilities
	283 2823-06-09 15:06:59.183112	8.838359 Cisco 13	Bhiec Broadcast	882.11	45.5	5 -16 dim	Probe Recourse, Shuldde, Flue, Flags,	> Ext Tag: WE Operation
	197 3033.06.00 15-06-59 111795	8 818178 /11/0 13	the Broadrast	887 11	45.0	5.16.488	Broke Barnonna Chuldel Dhuk Elast. / DT.tab CCHuluf	Ext Tag: HE 6 GHZ Band Capabilities
	100 3013 AC.00 10-AC-00 144400	0.030625 (1140.13	-BA-ar Broadrash	607 11	46.0	5 .36 484	Broke Beinness Chuttel Daub Elast. / DT-108 CCTD-"uf	Ext Tag: Spatial Reuse Parameter Set
1	100 2021-06-09 15:00:59-10000	a analis cisco in	Sales Broadcast	887.75	EAC	5 .36 .000	Bearing frame Shuttan Flug. Flags	> Ext Tag: HU EDCA Parameter Set
	113 2023 00 00 15:00:39.104096	A ADALES CLOCO_13	and an another	463.11	100	7 . 14 dia	Books Saranara (N. 1468 (N. 8 Class. / St. 148 (ST. 7.4	> Tag: Vendor Specific: Microsoft Corp.: WMV/WME: Parameter Element
1	214 2023-00-09 15:00:59,105004	e.ecented C15C0_13	iperec prosocast	002.11	*20	5 -26 008	Probe Response, Swarese, Priver, Plags+C, 81+100, 5510+ WI) Tag: Vendor Specific: Athenos Comunications, Inc.: Unknown
1	316 2023-06-09 15:06:59.205685	0.020021 C15C0_13	inelec eroadcast	002.11	456	5 -36 den	Proce Response, SN+1451, FNME, F18g5+C, 81+100, SSID+"WI	> Tag: vendor Specific: Qualcome Inc.
1	321 2023-00-09 15:06:59.225930	0.020295 C15CO_13	serec erosocast	392.11	404	5 -26 dbs	Proce Response, Smalesz, Prive, PlagsaC, 81+100, 5510+"W1	> Tag: Bix extension (1 octet)
1	330 2023-06-09 15:06:59.246504	0.020524 C15c0_13	secer eroadcast	\$82.11	458	5 +36 den	Probe Response, SN+1453, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"wil	5 Test Tr Poser Enviloes
1	333 2023-06-09 15:06:59.267056	0.020552 C1500_13	ime:ec mroadcast	802.11	545	5 -36 dbm	Beacon frame, SN+1454, FN+0, Flagi+C, BI+100, SSID+"wifi	5. Take To deve develope
1	345 2023-06-09 15:06:59.207303	0.020327 Cisco_13	IDDIEC Broadcast	802.11	458	5 -36 dBM	Probe Response, SN+1455, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID="will	 aff. or case for the bar in the
	\$48, 9693 AL AN 11-66-10 107010	in manager places th	BRIAN Broadcast			E . 14 Abr	Books Barnonna (b. 1866 (b. 8 Elast. / 87,188 CON. tu)	

PSC

De derde detectiemethode in Wi-Fi 6E, die actief is, is Preferred Channel Scanning (PSC). Dit is eigenlijk de enige methode waarmee Wi-Fi 6E-clientapparaten sonde aanvragen mogen verzenden.

Met 1200 MHz spectrum en 59 nieuwe 20 MHz kanalen, zou een station met een verblijftijd van 100 ms per kanaal bijna 6 seconden nodig hebben om een passieve scan van de gehele band te voltooien.

Met PSC zijn clientapparaten beperkt tot het verzenden van sonde-verzoeken op elk vierde 20 MHz-kanaal. PSC's zijn 80 MHz uit elkaar geplaatst, zodat een client alleen 15 kanalen hoeft te scannen in plaats van 59.

De volledige lijst van 6 GHz PSC-kanalen is 5, 21, 37, 53, 69, 85, 101, 117, 133, 149, 165, 181, 197, 213 en 229.

PSC-kanalen

Voorkeurskanalen in het RF-profiel (GUI) configureren

Stap 1 - Kies Configuratie > Tags en profielen > RF/radio.

Stap 2 - Klik op RF-tabblad op Add. De pagina RF-profiel toevoegen wordt weergegeven.

Stap 3 - Kies het tabblad RRM.

Stap 4 - Kies het DCA tabblad.

Stap 5 - Selecteer in het gedeelte Dynamische kanaaltoewijzing de gewenste kanalen in het gedeelte DCA-kanalen.

Stap 6 - Klik in het veld PSC Enforcement op de knop toggle om de gewenste scankanaalhandhaving voor DCA in te schakelen.

Stap 7 - Klik op Toepassen op apparaat.

Ci	onfiguration *	> Tags & Profiles * > RF/Radio		Edit RF Profile					
R	F Radio			General 802.11 RRM Advanced 802.11ax					
hboard	+ Add	× Deloto		General Coverage TPC DCA					
itoring >	State	T RF Profile Name	T Band	Dynamic Channel Assignment					
hguration >	0 0	default-rf-profile-6ghz	6 GHz	Avoid AP Foreign AP Interference	0				
inistration	0 0	Low_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Channel Width	O 20 MHz O 40 MHz O 80 MHz O 160 MHz				
	0 0	High_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Charles Wood	 Best (DBS) 				
nsing	0 0	Low_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	DBS Channel Width	Min 20 MHz Max Max Allowed				
bleshooting	High_Client_Density_rf_24gh	High_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz						
and a start and a start	0 0	Typical_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	DCA Channels					
	0 0	Typical_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz						
	- 1	P P 10 ▼			97 0101 0105 0109 0113 0117				
Me Thread h					2 121 2 125 2 129 2 133 2 137 2 141 0 147 0 149 0 157 0 151 0 157				
					☑ 193 ☑ 197 ☑ 201 ☑ 205 ☑ 209 ☑ 213 ☑ 213 ☑ 201 ☑ 202 ☑ 203				
				PSC Enforcement					
				an and an and a second distant that it is					
				PSC Channel List	5,21,37,53,69,85,101,117,133,149,165,181,197,213,229				

Voorkeurskanalen in het RF-profiel (CLI) configureren

```
Device# configure terminal
Device(config)# ap dot11 6ghz rf-profile rf-profile-name
Device(config-rf-profile)# channel psc
```

Verificatie

Om te verifiëren of de configuratie op zijn plaats is geef het bevel uit zoals hier getoond:

<#root>
WLC9800#
show ap rf-profile name default-rf-profile-6ghz detail | b DCA
DCA Channel List : 1.5.9.13.17.21.25.29.33.37.41.45.49.53.57.6

DCA Channel List : 1,5,9,13,17,21,25,29,33,37,41,45,49,53,57,61,65,69,73,77,81,85,89,93,97,101,105,109, Unused Channel List :

PSC Channel List : 5,21,37,53,69,85,101,117,133,149,165,181,197,213,229

DCA Bandwidth : best DBS Min Channel Width : 20 MHz DBS Max Channel Width : MAX ALLOWED DCA Foreign AP Contribution : Enabled [...]

PSC Enforcement : Enabled

Hier kunnen we Wi-Fi 6E-clients observeren die sonde aanvragen verzenden op PSC kanaal 5:

NetGear A800

Pixel 6a

¥0.	Time	Delta Source	Destination	Protocol	Lengt Channel	Signal stre	Info	> Frame 165651: 350 bytes on wire (2000 bits), 350 bytes captured (2000 bits) on interface \Device\WFF_(D4578905-2998-4456-8C33-C34)
120	. 2023	-06-09 16:09:25.548710 11.114823 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -44 dbm	Probe Request, SN+1560, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	Ethernet II, Src: Cisco_dd:7d:37 (00:df:1d:dd:7d:37), Dst: Universa_b7:cf:06 (00:3a:88:b7:cf:06)
120	. 2023	-06-09 16:09:25.549666 0.000956 Netgear 48:70:95	Broadcast	892.11	166	5 -44 dbm	Probe Request, SN+1561, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.15, Ost: 192.168.1.121
120	2023	-06-09 16:09125.550449 0.000783 Netgear_48:70:95	Broadcast	892.11	166	5 -44 dbm	Probe Request, SN=1562, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	> User Datagram Protocol, Src Port: 5555, Dst Port: 5000
12	. 2023	06-09 16:09:25.551320 0.000871 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -44 d8m	Probe Request, SN=1563, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	> AiroPeek/OmiPeek encapsulated IEEE 802.11
12	. 2023	06-09 16:09:30.176341 4.625021 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -46 d8m	Probe Request, SN+1001, FN+0, Flags=C, SSID+Wildcard (8	> 882.11 radio information
120	. 2023	-06-09 16:09:30.178573 0.002232 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -48 d8m	Probe Request, SN+1002, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	> IEEE 802.11 Probe Request, Flags:C
127	_ 2023	-06-09 16:09:32.923837 2.745264 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -51 dBm	Probe Request, SN+1190, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	✓ IEEE 802.11 wireless Management
123	2023	-06-09 16:09:32.925547 0.001710 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -53 dbm	Probe Request, SN+1191, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	 Tagged parameters (260 bytes)
123	2023	-06-09 16:09:34.290068 1.364521 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -47 d8m	Probe Request, SN+1200, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	✓ Tag: SSID parameter set: "wifi66_test"
135	. 2023	-06-09 16:10:25.522319 51.232251 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1694, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	Tag Number: SSID parameter set (0)
131	. 2023	-06-09 16:10:25.522804 0.000485 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1695, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	Tag length: 11
131	. 2023	-06-09 16:10:25.523726 0.000922 Netgear_48:70:95	Broadcast	002.11	166	5 -45 dbm	Probe Request, SN+1696, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	SSID: "Wifi46_test"
135	_ 2023	-06-09 16:10:25.525359 0.001633 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 dbm	Probe Request, SN+1697, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	> Tag: Supported Rates 6(8), 9, 12(8), 18, 24(8), 36, 48, 54, [Mbit/sec]
144	2023	-06-09 16:11:25.561174 60.035815 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 dbm	Probe Request, SN+1828, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	 Tag: Extended Supported Rates SAE Hash to Element Only, [Hbit/sec]
14	. 2023	-06-09 16:11:25.562079 0.000905 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1829, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	Tag Number: Extended Supported Rates (50)
144	. 2023	-06-09 16:11:25.562892 0.000813 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1830, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	Tag length: 1
144	. 2023	-06-09 16:11:25.563708 0.000016 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1831, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	Extended Supported Rates: SAB wash to Element Only (0xFb)
141	2023	-06-09 16:11:56.063312 30.499604 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -54 d8m	Probe Request, SN+1254, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	> Tag: Extended Capabilities (11 octets)
141	2023	-06-09 16:11:56.065702 0.002390 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -56 dbm	Probe Request, SN+1255, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	> Tag: Interworking
151	. 2023	-06-09 16:12:07.176171 11.110469 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -47 dbm	Probe Request, SN+1316, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	 Ext Tag: FILS Request Parameters: Undecoded
151	. 2023	-06-09 16:12:07.178494 0.002323 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -50 d8m	Probe Request, SN=1317, FN=0, Flags=C, SSID=Wildcard (8	Tag Number: Element ID Extension (255)
153	2. 2023	-06-09 16:12:15.968792 8.790298 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -52 d8m	Probe Request, SN=1380, FN=0, Flags=C, SSID=Wildcard (8	Ext Tag length: 2
153	2023	-06-09 16:12:15.971026 0.002234 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -54 d8m	Probe Request, SN+1301, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	Ext Tag Number: FILS Request Parameters (2)
153	. 2023	-06-09 16:12:23.506243 7.535217 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -48 d8m	Probe Request, SN+1452, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	Ext Tag Data: 00ff
153	_ 2023	-06-09 16:12:23.508482 0.002239 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -50 dbm	Probe Request, SN+1453, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	> [Expert Info (Note/Undecoded): Dissector for B02.11 Extension Tag (FILS Request Parameters) code not implemented, Contac
154	2023	-06-09 16:12:25.504858 1.996376 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -44 dbm	Probe Request, SN+1962, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	> Ext Tag: HE Capabilities
154	2023	-06-09 16:12:25.505716 0.000058 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -44 d8m	Probe Request, SN=1963, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	<pre>v Ext Tag: HE 6 GH2 Band Capabilities</pre>
154	2023	-06-09 16:12:25.506499 0.000783 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=1964, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	Tag Number: Element ID Extension (255)
154	. 2023	-06-09 16:12:25.507325 0.000026 Netgear_40:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=1965, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	Ext Tog length: 2
154	. 2023	-06-09 16:12:26.618079 1.110754 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -52 dBm	Probe Request, SN+1524, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	Ext Tag Number: HE 6 GHZ Band Capabilities (59)
154	. 2023	-06-09 16:12:26.619626 0.001547 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -54 dbm	Probe Request, SN+1525, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	 Capabilities Information: example
155	. 2023	-06-09 16:12:29.708626 3.089000 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -46 d8m	Probe Request, SN+1586, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	110 + Minimum MPCU Start Spacing: B uS (006)
155	L 2023	-06-09 16:12:29.715971 0.007345 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -49 d8m	Probe Request, SN+1587, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	
154	i_ 2023	-06-09 16:12:32.994784 3.278813 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -51 d8m	Probe Request, SN+1652, FN+0, Flags=C, SSID+Wildcard (0	10 10
154	. 2023	-06-09 16:12:32.997156 0.002372 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -54 d8m	Probe Request, SN+1653, FN+0, Flags=C, SSID+Hildcard (0	• #5407VED: 0X0
157	2023	-06-09 16:12:37.063162 4.066006 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -46 dbm	Probe Request, SN+1694, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	
163	_ 2023	-06-09 16:13:19.734428 42.671266 82:e0:e2:d5:82:ee	Broadcast	802.11	132	5 -39 dbm	Probe Request, SN=494, FN=0, Flags=C, SSID="wifi66_test	
164	. 2023	-06-09 16:13:25.523210 5.788782 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 dBm	Probe Request, SN=2096, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	Kx Antenna Pattern Consistency: Not Supported
164	1_ 2023	-06-09 16:13:25.523982 0.000772 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=2097, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	1.0 + IX Antenne Pattern consistency: Not Supported
164	. 2023	-06-09 16:13:25.524998 0.001016 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+2098, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	ee
164	. 2023	-06-09 16:13:25.526167 0.001169 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+2099, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	* Ext Tag: Short SLD
165	. 2023	-06-09 16:13:32.557265 7.031098 Google_72:8a:66	Broadcast	802.11	350	5 -38 d8m	Probe Request, SN+13, FN+0, Flags+C, SSID+"wifi66_test"	Tag summer: signing ID extension (259)
181	. 2023	-06-09 16:13:52.470230 19.912965 Google_72:8a:66	Broadcast	802.11	135	5 -45 dbm	Probe Request, SN+206, FN+0, Flags+C, SSID+*wifi68_test	ant log length: +
183	2023	-06-09 16:14:05.067397 12.597167 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -50 dbm	Probe Request, SN+1749, FN+0, Flags=C, SSID+Wildcard (8	Ext log Number: Short SSID (Sd)
183	2023	-06-09 16:14:05.069615 0.002218 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -53 d8m	Probe Request, SN=1750, FN=0, Flags=C, SSID=Hildcard (8	A The subde fact first stream of the subt
191	1. 2023	-06-09 16:14:25.554976 20.405361 Netgear_40:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=2230, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	> registered apertal narrows on piles
191	. 2023	-06-09 16:14:25.555590 0.000614 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=2231, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	2 registration appointed marks statement for > Tart Worker Searchist Will all all appoints to a Tedication
191	. 2023	-06-09 16:14:25.556509 0.000919 Netgear_48:70:95	Broadcast	002.11	166	5 -45 dBm	Probe Request, SN+2232, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	2 reg. street apparently marks examine proposition and the street (200) > Take there for this will examine a street of the st
191	2023	-06-09 16:14:25.557345 0.000836 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 dbm	Probe Request, SN+2233, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	2 The strend spectra is an oper where a provide strend
193	2023	-06-09 16:14:26.967711 1.410366 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -47 d8m	Probe Request, SN+1817, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	> Tag: these spectra, in theory > Tag: weder fact differ different milti fand constitute, optimized consectivity Eventions
193	2023	-06-09 16:14:26.970276 0.002565 IntelCor 98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -49 dên	Probe Request, SN+1818, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	2 The state spectrum state state state spectrum - spectrum state state spectrum state state

Samsung S23

n	io. Time	Delta	Source	Destination	Protocol	Lengti Channe	si Signal st	e Info					Frame 65924: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface \Device\NPF_(D4578985-2998-4456-8C33-C34316
	620 2023-06-09 16:02:25.54260	0.000	N000 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 084	Probe Request,	5%+622, 1	FN+0, F	lags+C, SSID+"blizzard"	2	Ethernet II, Src: Cisco_dd:7d:37 (00:df:1d:dd:7d:37), Ost: Universa_b7:cf:06 (00:3a:88:b7:cf:06)
	621 2023-06-09 16:02:25.54338	0.000	1773 Netgear_48170195	Broadcast	802.11	166	5 -45 084	Probe Request,	58+623, 1	FN+0, F	legs=C, SSID="blizzerd"		Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.15, Ost: 192.168.1.121
	622 2023-06-09 16:02:25.54416	0.000	784 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 088	Probe Request,	SN+624, F	FN-0, F	lags=C, SSID="blizzard"		user Datagram Protocol, Src Port: 5555, Dst Port: 5000
	624 2023-06-09 16:02:25.54526	0.001	096 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request,	SN+625, F	FN+0, F	lags=C, SSID="blizzard"	>	AiroPeek/OmniPeek encapsulated IEEE 802.11
	9421 2023-06-09 16:02:47,75916	22,213	1982 IntelCor 98:58:8f	Broadcast	882.11	168	5 -44 dBr	Probe Request.	SN+181. F	FN+0, F	lagi+C. SSID+Wildcard (Bro	rol >	802.11 radio information
	9422 2023-06-09 16:02:47,76126	0.002	105 IntelCor 98:58:ef	Broadcast	002.11	168	5 -46 004	Probe Request.	SN+182. F	FN+0, F	lagsC. SSID-Wildcard (Bro	>	IEEE 802.11 Probe Request, Flags:C
	128. 2023-06-09 16:02:51,44568	3,684	339 IntelCor 98:58:ef	Broadcast	802.11	168	5 -52 084	Probe Request.	SN+345, F	FN+0, F	lagsC. SSID-Wildcard (Bro	~	IEEE 802.11 Wireless Management
	128. 2023-06-09 16:02:51.44780	0.002	197 IntelCor 98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -54 dbr	Probe Request.	SN+346, F	FN+0, F	lags	00	 Tagged parameters (74 bytes)
	225. 2023-06-09 16:03:25.54558	34.097	784 Netgear 48:70:95	Broadcast	882.11	166	5 -47 d8m	Probe Request.	SN+756, F	FN+0, F	lags+C. SSID+"blizzard"		> Tag: SSID parameter set: wildcard SSID
	225. 2023-06-09 16:03:25.54550	0.000	NON Netgear 48:70:95	Broadcast	882.11	166	5 -47 dis	Probe Request.	SN+757, F	FN+0, F	lagteC. SSIDe"blizzard"		> Tag: Supported Rates 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54, [MDIT/Sec]
	226. 2023-06-09 16:03:25.54550	0.000	NON Netgear 48:70:95	Broadcast	002.11	166	5 -48 dbs	Probe Request.	SN+758, F	ENed. E	lags		 Tag: Extended Capabilities (11 octets)
	226. 2023-06-09 16:03:25.54550	0.000	000 Netgear 45:70:95	Broadcast	882.11	166	5 -47 004	Probe Request.	SN+759, I	ENeD. F	lars		Tag Number: Extended Capabilities (127)
	414. 2023-06-09 16:04:02.31024	36.764	453 Intelcor seissief	Broadcast	882.11	168	5 .44 004	Probe Request.	SN+409, 1	FN=0. F	lags		Tag length: 11
	414. 2023-06-09 16:04:02.31255	0.002	ite IntelCor seissief	Broadcast	882.11	168	5 .47 dbs	Probe Request.	SN=410, F	FN-D. F	lags		> Extended Capabilities: 0x04 (octet 1)
	472 2022-06-09 16:04:05 10222	2.871	221 Intelfor S8:58-84	Broadcast	882.11	168	5 .55 day	Probe Request.	51-514. 6	EN-D. E	lasta		Extended Capabilities: 0x00 (octet 2)
	477 2023-06-09 16:04:05 10:04	0.007	174 Total/or SS-SS-M	Broadcast	882.11	168	5 .57 /04	Probe Request.	58+515. 0	EN-D. E	lasta		Extended Capabilities: 0x0a (octet 3)
	481 2023-06-09 16:04:25 62259	28.416	545 Netwar 48-78-95	Broadcast	882.11	166	5 .46 /84	Probe Request.	51+898.8	ENel E	larta		> Extended Capabilities: 0x82 (octet 4)
	481 2023-06-09 16:04:25 62235		Mid hatgaar di 70.00	Record cast	882.11	166	5 .47 684	Probe Request,	53-501 5	E21-0 E	lass- C SETD-"blittand"		> Extended Capabilities: @x01 (octet 5)
	481 2022-06-09 16:04:25 62426	0.000	101 Nateaar 48170-05	Broadcast	883.11	164	5 .47 .084	Brobe Request,	51-507 5	EN-0 E	lass- C SSTD-"blittand"		> Extended Capabilities: 0x40 (octet 6)
	401 2012-06-09 16:04-25 62496		100 Natear 48:78:95	Broadcast	882.11	166	5 .44 .000	Brobe Request,	51-293 5		lass. / SSTD-"hlistand"		Extended Capabilities: 0x40 (octet 7)
	No1_ 2023-06-07 16104123-62400		ises weigeer_weinerss	Broducast	002.11	100	5 .45 .000	Prove Request,	500093, 7	rang, r	lags		Extended Capabilities: 0x8040 (octets 8 5 9)
	401. 2023-00-07 10:04:25-00514		1274 Intercor_Perserer	Broadcast	002.11	100	5 147 088	Probe Request,	, 304578, F	rang, r	lags		 Extended Capabilities: 0x21 (octet 10)
	657. 2023-06-07 16:05:17.04028.		139 Sensorge_C9103171	Broadcast	002.11	1/4	5 -00 000	Probe Request,		rang, r.	land		1 = FILS Capable: True
	657. 2023-06-07 16:05:17.04157	0.001	1237 Samoungs_corest/1	Broadcast	002.11	104	5 -60 000	Probe Request,	, 51+152, 7	randy P.	lags		
	657. 2023-06-07 16:05:17:04207	0.001	Diz Sensunge_Catest/1	Broadcast	002.11	104	5 -50 000	Probe Request,	, 50+133, 7	rang, r	registricity southering (ere		
	659. 2023-06-09 16:05:19.04421	0.001	1322 Sansunge_cale3171	Broadcast	002.11	164	5 -60 000	Probe Request,	, 50+134, /	rnee, r	ings+, SSID+HildCard (are	- C-1	0 = Reserved: 0x0
	659. 2023-06-09 16:05:19.06009	0.015	iss2 Sansunge_c9:e3:71	Broadcast	802.11	172	5 -59 088	Probe Request,	, 55+135, 7	rnet, r	18g5*		
	659. 2023-06-09 16:05:19.06091	0.000	ists Sansungs_cy:e3:71	Broadcast	802.11	104	5 -61 088	Probe Request,	, 55+136, 1	rnet, r	ings		This Requester Support: True
	659. 2023-06-09 16:05:19.06199	0.001	tess sansungs_cores:/1	Broadcast	802.11	104	5 -61 000	Probe Request,	, 58+137, 1	rand, r	ings		.e., = TwT Responder Support: False
	659. 2023-06-09 16:05:19.06303	0.001	1032 Samsungs_cores:/1	Broadcast	002.11	164	5 -61 000	Probe Request,	, 50+130, 1	rand, r	ings+, SSID+Hildcard (ero		0 ORSS Narrow Bandwidth RU in UL OFDMA Tolerance Support: False
	6/0. 2023-06-09 16:05:23.61919	4.550	168 Intelcor_seiserer	Broaucast	002.11	168	5 -51 000	Proce Request,	, 50+635, /	rang, r	ings+		Extended Canabilities: 8x28 (ortet 11)
	670. 2023-06-07 16:05:23-62143	0.002	1239 Intercor_selseler	Broaucast	002.11	166	5 -54 000	Prove Request,	, 50+030, /	rang, r	ingserrout, soloenilocaro (ere		> Tagi vendor Specific: Hicrosoft Corp. Urknown #
	672. 2023-06-07 16:05:25-53030	1.700	1927 NetBear 48114132	Broadcast	002.11	100	5 147 088	Probe Request,	, 30+1024,	rnee,	Fiegsenning, Solde Gillion		Y fat Tag: wi Canabilities
	672. 2023-06-09 16:05:25.53211	0.001	1753 Netgear_48170195	Broadcast	802.11	166	5 -47 088	Probe Request,	, 5%+1025,	Flieb,	FiagteC, SSIDe Billiard		Tag Number: Element 10 Extension (255)
	672. 2023-06-09 16:05:25.53211	0.000	Noon Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 088	Probe Request,	, 5%+1026,	Flieb,	Fiegs+C, SSID+"Billierd"		Ext Tag length: 32
	672. 2023-06-09 16:05:25.53204	0.000	1724 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 008	Probe Request,	, 5%+1027,	Filed,	Flags+C, SSID+"BIIIIard"		Ext Tag Number: HE Capabilities (35)
	687 2023-06-09 16:05:32.25069	2 6.717	US1 Samsungt_C9(e3)71	Broadcast	802.11	172	5 -66 008	Probe Request,	, 58+157, 7	rnee, r	14g5*C, 551D+80		> HE Mac Canabilities Information: 0x0040da10010f
	687. 2023-06-09 16:05:32.25166	0.000	1969 Sansunge_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -64 088	Probe Request,	, 5%+158, 1	rne, r	ings+, SSID+Hildcard (Bro	101	> HE Pry Canabilities Information
	687., 2023-06-09 16:05:32-25293	0.001	12/3 SaustrußsTca:e3:127	Broadcast	802.11	164	5 -64 088	Probe Request,	, 58+159, 1	rnet, r	iegs=C, SSID-Hildcard (ero	ro.	Supported WENG and NS Set
	687. 2023-06-09 16:05:32-25421	0.001	1282 Sansungs_co:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -64 088	Probe Request,	, 50+100, 1	rang, r	ings	ro.	PPE Thresholds
	687. 2023-06-09 16:05:32.2/066	0.010	Head Samsungs_cole3171	Broadcast	002.11	1/2	5 -64 088	Probe Request,	, 50+101, /	rang, r.	14g3+C, 5510+00		Y Ext Tag: WE 6 Gar Band Canabilities
	687. 2023-06-09 16:05:32.27190	e.ee1	1242 SamsungE_C91e3171	Broadcast	802.11	164	5 -65 004	Probe Request,	, 5%+162, /	FN+0, F	lags=C, SSID=Wildcard (Bro	ree	Tag humber: Element To Eviension (255)
	687., 2023-06-09 16:05:32.27304	e.ee1	134 Samsungt_C9(e3)71	Broadcast	802.11	164	5 -66 084	Probe Request,	, 5%+163, /	FN+0, F	lags=C, SSID=Hildcard (Bro	C04	Eve Tag Length: 2
	687., 2023-06-09 16:05:32.27402	0.000	PS1 SamsungE_C9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -66 088	Probe Request,	, 55+164, 9	FN+0, F	lags=C, SSID=Hildcard (Bro	04	Ext Tap Number: HE 6 der Band Canabilities (59)
	687. 2023-06-09 16:05:32.39167	0 0.117	652 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	186	5 -66 den	Probe Request,	, SN+165, F	FN+0, F	lags=C, SSID="Qt <di3"]stfe< td=""><td>1.01</td><td>V Analytical for a deal and approximation (07)</td></di3"]stfe<>	1.01	V Analytical for a deal and approximation (07)
	704_ 2023-06-09 16:05:45.25933	12.867	657 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	172	5 -64 den	Probe Request,	, SN+104, F	FN+0, F	lags+C, SSID+80		- Coperatives and metabolic entering upper charters 4 in (Buch)
	704_ 2023-06-09 16:05:45.26017	0.000	ND46 SamsungE_C9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -65 den	Probe Request,	, SN+185, F	Fhield, F.	lags+C, SSID+Hildcard (Bro	roi	11 1 Martine Lubbi Labor Provide Statement - 448 555 (8v2)
	704_ 2023-06-09 16:05:45.26101	0.000	1041 Samsungt_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -66 084	Probe Request,	, 5%+186, /	FN+0, F	lags=C, SSID=Hildcard (Bro	noi	10
	704_ 2023-06-09 16:05:45.26194	e.000	1931 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -65 084	Probe Request,	, 5%+187, /	FN+0, F	lags=C, SSID=Hildcard (Bro	roi	a
	705., 2023-06-09 16:05:45.20029	0.018	1347 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	172	5 -64 d8n	Probe Request,	, SN+188, F	FN+0, F	lags=C, SSID=80		11
	705 2023-06-09 16:05:45.28159	0.001	1303 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -64 d8n	Probe Request,	, SN+189, F	FN+0, F	lags+C, SSID+Wildcard (Bro	roi	a constant in the second
	705. 2023-06-09 16:05:45.20321	0 0.001	612 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -64 den	Probe Request,	, SN+190, F	FNe0, F	lags+C, SSID+Wildcard (Bro	roi	 Provide the support of the support of
	705. 2023-06-09 16:05:45.20405	2 0.000	1042 SamsungE_C9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -65 004	Probe Request,	, 5%+191, /	FNe0, F	lags+C, SSID+Wildcard (Bro	roi	 The internal pattern Condition(). The appointed The internal pattern Condition(). The internal pattern is a second pattern in the internal pattern is a second pattern in the internal pattern in the internal pattern is a second pattern in the internal pattern in the internal pattern is a second pattern in the internal pattern in the internal pattern is a second pattern in the internal pattern in the internal pattern is a second pattern in the internal pattern in the internal pattern is a second pattern in the internal pattern i
													an a peteriori and
1													The second

Intel AX211 switch

No.	Time	Delta		Source	Destination	Protocol	Lenoti Chan	nel Son	valistre Info					> Frame 9421: 168 bytes on wire (1344 bits), 168 bytes captured (1344 bits) on interface \Device\WFF_(D4578985-2998-4456-8C33-C3438
942	1 2023-06-09 16:02:4	7,759164 0.00	-	IntelCor 98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 .44	dilla Probe Reque	it. Sta	181. FN=0.	Flags	Stoweildcard (Brow	> Ethernet II, Src: Cisco_dd:7d:37 (00:df:1d:dd:7d:37), Dst: Universa_b7:cf:06 (00:3a:80:b7:cf:06)
942	2 2023-06-09 16:02:4	7.761269 0.00	2105	IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -46	dim Probe Reque	it, SNa	182, FN=0,	FlagsC, S	SID-Wildcard (Brow	> Internet Protocol version 4, Src: 192.168.1.15, Dst: 192.168.1.121
121	2023-06-09 16:02:5	445688 3.68	14339	IntelCor 98:58:ef	Broadcast	802.11	168	5 -52	den Probe Reque	it. SNe	145, FN=0.	FlatisC. S	SID-wildcard (Bro	> User Datagram Protocol, Src Port: 5555, Dst Port: 5000
120	2023-06-09 16:02:5	.447885 0.00	82197	IntelCor 98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -54	dan Probe Reque	1. 58+	146, FN+0.	FlagsC. S	SID-wildcard (Brow	> AiroPeek/OmiPeek encapsulated IEEE 802.11
414	2023-06-09 16:04:0	2.310242 70.84	52437	IntelCor 98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -44	dan Probe Reque	st. SNe	409, FN=0.	#lags+C. S	SID-wildcard (Brow	> 882.11 radio information
414	. 2023-06-09 16:04:0	2.312552 0.00	2338	IntelCor 98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -47	dan Probe Reque	st. SNe	410, FN=0.	FlagsC. S	Stowwildcard (Brow	> IEEE 802.11 Probe Request, Flags:C
423	2023-06-09 16:04:0	5.183773 2.83	71221	IntelCor 98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -55	dille Probe Reque	it. SNe	\$34, FN+0,	FlagsC. S	SIDwwildcard (Brow	✓ IEEE 802.11 wireless Management
423	2023-06-09 16:04:0	.186047 0.00	22274	IntelCor 98:58:0f	Broadcast	882.11	168	5 -57	dan Probe Reque	it. SNe	\$35, FN+0,	Flags+C. S	SIDwwildcard (Brow	✓ Tagged parameters (78 bytes)
403	2023-06-09 16:04:2	5,885143 20,61	22026	IntelCor 98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -47	dan Probe Reque	t. SNe	578, FN+0.	FlagsC. S	SID-Wildcard (Brow	> Tag: SSID parameter set: Wildcard SSID
														> Tag: Supported Rates 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
														> Tag: Extended Capabilities (10 octets)
														> Ext Tag: HE Capabilities
														✓ Ext Tag: HE 6 GHZ Band Capabilities
														Tag Number: Element ID Extension (255)
														Ext Teg length: 2
														Ext Tag Number: HE 6 GHz Band Capabilities (59)
														 Capabilities Information: 0x027d
														101 = Minimum MPDU Start Spacing: 4 uS (0x5)
														11 1 = Maximum A-MPOU Length Exponent: 1 048 575 (0x7)
														e1 = Haximum HPDU Length: 7 991 (0x1)
														0 * Reserved: 0x0
														0 * RD Responder: Not supported
														* Rx Antenna Pattern Consistency: Not supported
														Tx Antenna Pattern Consistency: Not supported
														00 Reserved: 0x0
														 Ext Tag: FILS Request Parameters: Undecoded
														Tag Number: Element ID Extension (255)
														Ext Tag length: 2
														Ext Tag Number: FILS Request Parameters (2)
														Ext Tag Data: 0000
														> [Expert Info (Note/Undecoded): Dissector for B02.11 Extension Tag (FILS Request Parameters) code not implemented, Conta
														> Tag: Vendor Specific: W1-F1 Alliance: Pulti Band Operation - Optimized Connectivity Experience
1														

6 GHz clientsturing

De 6-GHz band biedt meer kanalen, meer bandbreedte en heeft minder netwerkcongestie in

vergelijking met de bestaande 2,4-GHz en 5-GHz banden.

Als resultaat hiervan maken draadloze clients die 6 GHz geschikt zijn, verbinding met de 6 GHzradio om te profiteren van deze voordelen.

Dit onderwerp geeft details over 6-GHz client besturing voor AP's die 6-GHz band ondersteunen.

De 6-GHz clientbesturing vindt plaats wanneer de controller een periodiek client statistiek rapport ontvangt van de 2.4-GHz band of de 5-GHz band.

De client stuurconfiguratie is ingeschakeld onder WLAN en is alleen geconfigureerd voor clients die 6 GHz geschikt zijn.

Als een client in het rapport 6-GHz geschikt is, dan wordt de besturing van de client geactiveerd en wordt de client naar de 6-GHz band gestuurd.

Meer informatie over Band-Steering voor Dual-Band Wi-Fi access points vindt u in het document "Qualcomm Research Band-Steering for Dual-Band Wi-Fi Access points".

Het stuurmechanisme

Om een cliënt te besturen, ontkoppelt de AP eerst met de cliënt op een bepaalde band, en blokkeert dan die cliënt van het re-associëren op die band voor een periode.

Na de loskoppeling probeert de client kort opnieuw te koppelen aan het toegangspunt op dezelfde SSID en in dezelfde band als de laatste koppeling, voordat de client andere opties van het toegangspunt of de band gaat scannen.

De meeste Wi-Fi-clients scannen beide banden door middel van sonde-aanvragen en schatten de sterkte van het downlink-signaal uit de sonde-antwoorden die ook aangeven dat het toegangspunt klaar is om opnieuw te associëren.

Aangezien dit scangedrag en reassociatiegedrag volledig afhankelijk is van de implementatie van de client, kunnen sommige clients sneller sturen dan anderen.

Het is mogelijk dat sommige clients niet sturen, en blijven proberen om opnieuw te associëren met de originele (geblokkeerde) band of gewoon kiezen om af te zien van Wi-Fi helemaal en proberen opnieuw te associëren alleen wanneer ze pakketten te verzenden hebben.

Voorzichtig sturen

De AP moet ervoor zorgen dat dit soort besturings-onvriendelijke klanten wordt geblokkeerd bij de AP, in welk geval de gebruiker kan worden ingegrepen om de Wi-Fi verbinding te herstellen.

De tussenkomst van de gebruiker kan zo eenvoudig zijn als de Wi-Fi aan/uit-schakelaar om te schakelen. Het is duidelijk dat dergelijke tussenkomst van gebruikers niet wenselijk is. Daarom is het ontwerp aan de conservatieve kant.

Als een client niet kan worden gestuurd of een stuurpoging mislukt, laat de AP de client opnieuw associëren met de oorspronkelijke band in plaats van het risico dat de client voor een langere

periode wordt geblokkeerd van de AP.

Aangezien de client alleen wordt bestuurd wanneer deze niet wordt gebruikt, is er geen onderbreking van het gebruikersverkeer.

6 GHz clientsturing configureren in de wereldwijde configuratiemodus (GUI)

Stap 1 - Kies Configuration > Wireless > Advanced.

Stap 2 - Klik op het tabblad 6 GHz clientsturing. Clientbesturing kan per WLAN worden geconfigureerd.

Stap 3 - Voer in het veld 6 GHz Transition Minimale clienttelling een waarde in om het minimumaantal clients voor clientbesturing in te stellen. De standaardwaarde is drie clients. De waarde bereik ligt tussen 0 en 200 clients.

Stap 4 - Voer in het veld 6 GHz Transition Minimale venstergrootte een waarde in om de minimale venstergrootte van de stuurbekrachtiging in te stellen. De standaardwaarde is drie clients. De waarde bereik ligt tussen 0 en 200 clients.

Stap 5 - Voer in het veld 6 GHz Transition Maximum Utilisation Difference een waarde in om het maximale gebruiksverschil voor besturing in te stellen. Het waardebereik ligt tussen 0 procent en 100 procent. De standaardwaarde is 20.

Stap 6 - Voer in het veld 6 GHz RSSI-drempelwaarde voor overgangen van minimaal 2,4 GHz een waarde in om de minimumwaarde voor besturing van de client in te stellen op 2,4 GHz RSSIdrempelwaarde.

Stap 7 - Voer in het veld 6 GHz RSSI-drempelwaarde voor overgang van minimaal 5 GHz een waarde in om de minimumwaarde voor besturing van de client in te stellen op 5 GHz RSSIdrempel.

Cisco Catalyst 9800-CL Wireless Controller ain 🛛 🐐 🤻 🛕 🖺 🔅 🦉 🧭 🎜 Search APs and Clients 🛛 🗍 🖾 Feedback 🖌 🕪 Config Show Me How S* > Advanced Dashboard Load Balancing Band Select Optimized Roaming High Density Preferred Calls RFID Cellular Ste 6 GHz Client Steering (2) Monitoring Apply 6 GHz Client Steering (1) 6 GHz Transition Minimum Client Count* 3 6 GHz Transition Minimum Window Size* 3 C Licensing 6 GHz Transition Maximum Utilization Difference (%)* 20 Y Troubleshooting 6 GHz Transition Minimum 2.4 GHz RSSI Threshold (dBm)* -60 6 GHz Transition Minimum 5 GHz RSSI Threshold (dBm)* -65

Stap 8 - Klik op Toepassen.

6 GHz clientsturing configureren in de wereldwijde configuratiemodus (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# client-steering client-count 3
Device(config)# client-steering window-size 5
Device(config)# wireless client client-steering util-threshold 25
Device(config)# wireless client client-steering min-rssi-24ghz -70
Device(config)# wireless client client-steering min-rssi-5ghz -75
```

Configureren 6 GHz clientsturing op het WLAN (GUI)

Stap 1 - Kies Configuratie > Tags & profielen > WLAN's.

Stap 2 - Klik op Add. The Add WLAN page wordt weergegeven.

Stap 3 - Klik op het tabblad Advanced.

Stap 4 - Controleer het aanvinkvakje 6 GHz Client Steering om het besturen van clients in het WLAN mogelijk te maken.

Stap 5 - Klik op Toepassen op apparaat.

earch Menu lisms	Configur	ration * > Tags & Profiles * > WLANs		Edit WLAN					
ashboard	+ 60	d X Delate En	able WLAN	Changing WLAN pa	rameters while it is enabled will	result in loss of conner	ctivity for s	Sents conn	ected to lt.
lonitoring >	Selected	WLANs: 0		General Security Adva	Add To Policy Ta	gs			
	0 1	Status T Name	T D	Coverage Hole Detection	Ø	Universal Admin	C)	
onfiguration >	0	0	• 1		-				
dministration	0	O estano 1000	S 2	Altonet IE 0	U	OKC		,	
	0	0	• 3	Advertise AP Name	0	Load Balance	C)	
censing	0	0	• 4	P2P Blocking Action	Disabled 🔻	Band Select	C)	
oubleshooting	0	O wifi6E_test	• 5	Middener Duffer		IP Source Guard	C)	
	0	white_test_01	• •	Munutasi bunini					
	U	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Media Stream Multicast-direct	0	WMM Policy	L	Allowed	•
				11ac MU-MIMO	Ø	mDNS Mode		Bridging	•
alk Me Through i				WiFi to Cellular Steering	o	Off Channel Sca	nning De	fer	
				Fastiane+ (ASR) 0	Ø				
				Deny LAA (RCM) clients	0	Deter Priority	00	01	
				6 GHz Client Steering	0		03	04	05
				Max Client Connections			06	07	
						Scan Defer Time	100		
				Per WLAN	0	Assisted Roamin	g (11k)		
				Per AP Per WLAN	0				
				Per AP Radio Per WLAN	200	Prediction Optimiz	ation	0	
						Neighbor List		Ø	
				11v BSS Transition Support		Dual Band Neighb	or List	ο	
									-

Configureren 6 GHz clientsturing op het WLAN (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# wlan wlan-name id ssid-name
Device(config-wlan)# client-steering
```

Verificatie

Om te verifiëren of de configuratie op zijn plaats is geef het bevel uit zoals hier getoond:

<#root>

WLC9800#

show wireless client steering

```
Client Steering Configuration Information
 Macro to micro transition threshold : -55 dBm
 Micro to Macro transition threshold : -65 dBm
 Micro-Macro transition minimum client count : 3
 Micro-Macro transition client balancing window : 3
 Probe suppression mode : Disabled
 Probe suppression transition aggressiveness : 3
 Probe suppression hysteresis : -6 dB
 6Ghz transition minimum client count : 3
 6Ghz transition minimum window size : 3
 6Ghz transition maximum channel util difference : 20%
 6Ghz transition minimum 2.4Ghz RSSI threshold : -60 dBm
 6Ghz transition minimum 5Ghz RSSI threshold : -65 dBm
WLAN Configuration Information
WLAN Profile Name 11k Neighbor Report 11v BSS Transition
_____
    wifi6E_test Enabled
5
                                        Enabled
    wifi6E_test_01 Enabled
                                        Enabled
6
7
    wifi6E_test_02 Enabled
                                        Enabled
WLC9800#
show wlan id 5 | i Client Steering
```

```
6Ghz Client Steering : Enabled
```

Connectiviteit met clients

In deze sectie wordt het proces OTA van elke client getoond die met WLAN verbindt.

Het laboratorium was met deze voorwaarden:

- Clients en AP's waren ~1 meter in de kijkrichting zonder obstakels.
- Alle APs broadcast WLAN met kanaalbreedte van 160 MHz en voedingsniveau 1.
- De clientapparaten werden ingeschakeld op hetzelfde VLAN als de iperf-server.
- Alle AP's verbonden via 1 Gbps link.

✓ 6 GHz Radios																			
Total 6 GHz radios : 4																			
AP Name	:	Slot No	÷	Base Radio MAC	ł	Admin Status	1	Operation Status	1	Policy Tag 👃	÷	Site Tag	ł	RF Tag	Channel Width	÷	Channel E	Power Level 0	÷
AP9166_0E.6220	Let.	2		7411.b2d2.9740		•		0		Wifi6E_TestPolicy		TiagoHomePTAPs		default-rf-tag	160 MHz		(69,65,73,77,81,85,89,93)*	*1/8 (19 dBm)	
AP9162_53.CA50	LM.	2		3891.b713.80e0		0		•		Wifi6E_TestPolicy		TiagoHomePTAPs		default-rf-tag	160 MHz		(5,1,9,13,17,21,25,29)*	*1/8 (17 dBm)	
AP9136_5C.F524	Let.	3		00df.1ddd.7d30		•		0		Wifi6E_TestPolicy		TiagoHomePTAPs		default-rf-tag	160 MHz		(53,49,57,61,33,37,41,45)*	*1/8 (16 dBm)	

Tests met AP 9166

NetGear A800

Klantgegevens in WLC:

#show wireless client mac-address 9418.6548.7095 detail Client MAC Address : 9418.6548.7095 [...] Client IPv4 Address : 192.168.1.163 [...] AP MAC Address : 7411.b2d2.9740 AP Name: AP9166_0E.6220 AP slot : 2 Client State : Associated Policy Profile : Policy4TiagoHome Flex Profile : TiagoHomeFlexProfile Wireless LAN Id: 5 WLAN Profile Name: wifi6E_test Wireless LAN Network Name (SSID): wifi6E_test BSSID : 7411.b2d2.9747 Connected For : 1207 seconds Protocol : 802.11ax - 6 GHz Channel : 69 [...] Current Rate : m11 ss2 Supported Rates : 54.0 [...] Policy Type : WPA3 Encryption Cipher : CCMP (AES) Authentication Key Management : SAE AAA override passphrase : No SAE PWE Method : Hash to Element(H2E) [...] Protected Management Frame - 802.11w : Yes EAP Type : Not Applicable [...] [...] FlexConnect Data Switching : Local FlexConnect Dhcp Status : Local FlexConnect Authentication : Local Client Statistics: Number of Bytes Received from Client : 1026751751 Number of Bytes Sent to Client : 106125429 Number of Packets Received from Client : 793074 Number of Packets Sent to Client : 184944 Number of Policy Errors : 0

Radio Signal Strength Indicator : -44 dBm

```
Signal to Noise Ratio : 49 dB
```

```
[...]
Device Classification Information:
```

Device Type : Microsoft-Workstation

Device Name : CSCO-W-xxxxxxx

Protocol Map : 0x000029 (OUI, DHCP, HTTP) Device OS : Windows NT 10.0; Win64; x64

Pixel 6a

Klantgegevens in WLC:

<#root>

#show wireless client mac-address 2495.2f72.8a66 detail Client MAC Address : 2495.2f72.8a66 [...] Client IPv4 Address : 192.168.1.162 [...] AP MAC Address : 7411.b2d2.9740 AP Name: AP9166_0E.6220 AP slot : 2 Client State : Associated Policy Profile : Policy4TiagoHome Flex Profile : TiagoHomeFlexProfile Wireless LAN Id: 5 WLAN Profile Name: wifi6E_test Wireless LAN Network Name (SSID): wifi6E_test BSSID : 7411.b2d2.9747 Connected For : 329 seconds Protocol : 802.11ax - 6 GHz Channel : 69 Client IIF-ID : 0xa000000a Association Id : 33 Authentication Algorithm : Open System [...] Current Rate : 6.0 Supported Rates : 61.0 [...] Policy Type : WPA3

Encryption Cipher : CCMP (AES)

```
Authentication Key Management : SAE
AAA override passphrase : No
SAE PWE Method : Hash to Element(H2E)
[...]
Protected Management Frame - 802.11w : Yes
EAP Type : Not Applicable
[...]
Session Manager:
Point of Attachment : capwap_90000025
IIF ID : 0x90000025
Authorized : TRUE
Session timeout : 86400
Common Session ID: 0000000000171BC51FF477
Acct Session ID : 0x0000000
Auth Method Status List
Method : SAE
Local Policies:
Service Template : wlan_svc_Policy4TiagoHome (priority 254)
VLAN : default
Absolute-Timer : 86400
Server Policies:
Resultant Policies:
VLAN Name : default
VLAN : 1
Absolute-Timer : 86400
[...]
FlexConnect Data Switching : Local
FlexConnect Dhcp Status : Local
FlexConnect Authentication : Local
Client Statistics:
Number of Bytes Received from Client : 603220312
Number of Bytes Sent to Client : 72111916
Number of Packets Received from Client : 461422
Number of Packets Sent to Client : 107888
Number of Policy Errors : 0
Radio Signal Strength Indicator : -45 dBm
Signal to Noise Ratio : 48 dB
[...]
Device Classification Information:
Device Type : Android-Google-Pixel
Device Name : Pixel-6a
Protocol Map : 0x000029 (OUI, DHCP, HTTP)
```

Device OS : X11; Linux x86_64

Samsung S23

Klantgegevens in WLC:

<#root>

#show wireless client mac-address 0429.2ec9.e371 detail Client MAC Address : 0429.2ec9.e371 [...] Client IPv4 Address : 192.168.1.160 [...] AP MAC Address : 7411.b2d2.9740 AP Name: AP9166_0E.6220 AP slot : 2 Client State : Associated Policy Profile : Policy4TiagoHome Flex Profile : TiagoHomeFlexProfile Wireless LAN Id: 5 WLAN Profile Name: wifi6E_test Wireless LAN Network Name (SSID): wifi6E_test BSSID : 7411.b2d2.9747 Connected For : 117 seconds Protocol : 802.11ax - 6 GHz Channel : 69 Client IIF-ID : 0xa0000002 Association Id : 33 Authentication Algorithm : Open System [...] Current Rate : 6.0 Supported Rates : 54.0 [...] Policy Type : WPA3 Encryption Cipher : CCMP (AES) Authentication Key Management : SAE AAA override passphrase : No SAE PWE Method : Hash to Element(H2E) [...] Protected Management Frame - 802.11w : Yes

EAP Type : Not Applicable [...] Session Manager: Point of Attachment : capwap_90000025 IIF ID : 0x90000025 Authorized : TRUE Session timeout : 86400 Common Session ID: 00000000001713C518E305 Acct Session ID : 0x0000000 Auth Method Status List Method : SAE Local Policies: Service Template : wlan_svc_Policy4TiagoHome (priority 254) VLAN : default Absolute-Timer : 86400 Server Policies: **Resultant Policies:** VLAN Name : default VLAN : 1 Absolute-Timer : 86400 [...] FlexConnect Data Switching : Local FlexConnect Dhcp Status : Local FlexConnect Authentication : Local Client Statistics: Number of Bytes Received from Client : 550161686 Number of Bytes Sent to Client : 5751483 Number of Packets Received from Client : 417388 Number of Packets Sent to Client : 63427 Number of Policy Errors : 0 Radio Signal Strength Indicator : -52 dBm Signal to Noise Ratio : 41 dB [...] Device Classification Information: Device Type : Android-Device Device Name : Galaxy-S23 Protocol Map : 0x000029 (OUI, DHCP, HTTP) Intel AX211 switch Klantgegevens in WLC: <#root> #show wireless client mac-address 286b.3598.580f detail

Client MAC Address : 286b.3598.580f [...]

Client IPv4 Address : 192.168.1.159 [...] AP MAC Address : 7411.b2d2.9740 AP Name: AP9166_0E.6220 AP slot : 2 Client State : Associated Policy Profile : Policy4TiagoHome Flex Profile : TiagoHomeFlexProfile Wireless LAN Id: 5 WLAN Profile Name: wifi6E_test Wireless LAN Network Name (SSID): wifi6E_test BSSID : 7411.b2d2.9747 Connected For : 145 seconds Protocol : 802.11ax - 6 GHz Channel : 69 Client IIF-ID : 0xa0000001 Association Id : 35 Authentication Algorithm : Open System [...] Current Rate : 6.0 Supported Rates : 54.0 AAA QoS Rate Limit Parameters: QoS Average Data Rate Upstream : (kbps) QoS Realtime Average Data Rate Upstream : (kbps) QoS Burst Data Rate Upstream : (kbps) QoS Realtime Burst Data Rate Upstream : (kbps) QoS Average Data Rate Downstream : (kbps) QoS Realtime Average Data Rate Downstream : (kbps) QoS Burst Data Rate Downstream : (kbps) QoS Realtime Burst Data Rate Downstream : (kbps) [...] Policy Type : WPA3 Encryption Cipher : CCMP (AES) Authentication Key Management : SAE AAA override passphrase : No SAE PWE Method : Hash to Element(H2E) [...] Protected Management Frame - 802.11w : Yes [...] Session Manager: Point of Attachment : capwap_90000025 IIF ID : 0x90000025

Authorized : TRUE Session timeout : 86400 Common Session ID: 0000000000171CC520478F Acct Session ID : 0x0000000 Auth Method Status List Method : SAE Local Policies: Service Template : wlan_svc_Policy4TiagoHome (priority 254) VLAN : default Absolute-Timer : 86400 Server Policies: **Resultant Policies:** VLAN Name : default VLAN : 1Absolute-Timer : 86400 [...] FlexConnect Data Switching : Local FlexConnect Dhcp Status : Local FlexConnect Authentication : Local Client Statistics: Number of Bytes Received from Client : 335019921 Number of Bytes Sent to Client : 3315418 Number of Packets Received from Client : 250583 Number of Packets Sent to Client : 38960 Number of Policy Errors : 0 Radio Signal Strength Indicator : -54 dBm Signal to Noise Ratio : 39 dB [...] Device Classification Information: Device Type : LENOVO 21CCS43W0T Device Name : CSCO-W-xxxxxxx Protocol Map : 0x000429 (OUI, DOT11, DHCP, HTTP) Device OS : Windows 10

Hier kunt u de netwerkdetails waarnemen die door elke klant worden verstrekt:

Problemen oplossen

De sectie Problemen oplossen van dit document is bedoeld om algemene richtlijnen te geven over problemen met WLAN-omroepproblemen in plaats van client-specifieke problemen die kunnen optreden bij het gebruik van een van de bandbewerkingen die in dit document worden uitgelegd.

Problemen oplossen aan de clientzijde hangt sterk af van het besturingssysteem van de client. Windows maakt het mogelijk om te scannen naar netwerken en te identificeren of de 6GHz BSSID's worden gehoord door de laptop. De sectie over colocated APs toont u wat andere BSSID van de zelfde APs door RNR rapport werd geleerd.

```
C:\Windows\System32>netsh wlan show networks mode=Bssid
Interface name : A8000_NETGEAR
There are 4 networks currently visible.
(...)
SSID 3 : Darchis6
    Network type
                            : Infrastructure
                            : WPA3-Personal
    Authentication
    Encryption
                            : CCMP
    BSSID 1
                            : 10:a8:29:30:0d:07
                            : 6%
         Signal
         Radio type
                           : 802.11ax
         Band
                           : 6 GHz
         Channe1
                            : 69
         Hash-to-Element:
                           : Supported
         Bss Load:
             Connected Stations:
                                         0
             Channel Utilization:
                                         2 (0 %)
            Medium Available Capacity: 23437 (749984 us/s)
         Colocated APs:
                           : 3
            BSSID: 10:a8:29:30:0d:01, Band: 2.4 GHz,
                                                       Channel: 1
            BSSID: 10:a8:29:30:0d:0f, Band: 5 GHz ,
                                                       Channel: 36
            BSSID: 10:a8:29:30:0d:0e, Band: 5 GHz
                                                       Channel: 36
                                                    .
```

Basic rates (Mbps) : 6 12 24 Other rates (Mbps) : 9 18 36 48 54 D 2 : 10:a8:29:30:0d:0f Signal : 57% Radio type : 802.11ax Band : 5 GHz Channel : 36 BSSID 2 Hash-to-Element: : Supported Bss Load: Connected Stations: 0 Connected Stations: 0 Channel Utilization: 9 (3 %) Medium Available Capacity: 23437 (749984 us/s) Colocated APs: : 1 BSSID: 10:a8:29:30:0d:07, Band: 6 GHz , Channel: 69 Basic rates (Mbps) : 6 12 24 Other rates (Mbps) : 9 18 36 48 54 د المعنى المع Signal معنى المعنى ا BSSID 3 Radio type : 79% Band : 6 GHz Channel : 37 Hash-to-Element: : Supported Bss Load: Connected Stations: 0 Channel Utilization: 2 (0 %) Medium Available Capacity: 23437 (749984 us/s) Colocated APs: : 3 BSSID: 18:f9:35:4d:9d:6f, Band: 5 GHz , Channel: 52 BSSID: 18:f9:35:4d:9d:6e, Band: 5 GHz , Channel: 52 BSSID: 18:f9:35:4d:9d:61, Band: 2.4 GHz, Channel: 11 Basic rates (Mbps) : 6 12 24 Other rates (Mbps) : 9 18 36 48 54

Opmerking: Raadpleeg <u>belangrijke informatie over debug-</u>opdrachten voordat u **debug**opdrachten gebruikt.

Om problemen met de clientconnectiviteit op te lossen, wordt aanbevolen deze documenten te gebruiken:

Problemen met Catalyst 9800 clientconnectiviteit oplossen.

Inzicht in draadloze debuggen en logverzameling op Catalyst 9800 draadloze LAN-controllers .

Voor probleemoplossing van AP wordt het gebruik van dit document aanbevolen:

Probleemoplossing voor COS-toegangspunten

Voor de berekening en validatie van de doorvoersnelheid dient u deze handleiding te controleren:

802.11ac handleiding voor het testen en valideren van draadloze doorvoersnelheid .

Hoewel het werd gemaakt toen 11ac werd vrijgegeven, zijn dezelfde berekeningen van toepassing op 11ax.

Gerelateerde informatie

Wat is Wi-Fi 6E?

Wat is Wi-Fi 6 versus Wi-Fi 6E?

Wi-Fi 6E At-a-Glance

Wi-Fi 6E: Het volgende grote hoofdstuk in Wi-Fi White Paper

Cisco Live - Architect voor draadloze netwerken van de volgende generatie met Catalyst Wi-Fi 6E access points

Landen die Wi-Fi in 6 GHz inschakelen (Wi-Fi 6E)

Software voor Cisco Catalyst 9800 Series draadloze controller, configuratiehandleiding 17.9.x

Implementatiegids voor WPA3

Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document (link) te raadplegen.