

Validar teste de validação e rendimento sem fio 802.11ax

Contents

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Entender](#)

[Medir](#)

[Verificar e validar](#)

[Troubleshooting](#)

Introdução

Este documento descreve a forma de testar a taxa de transferência sem fio de um access point com foco em 802.11ax e qual taxa de transferência esperar.

Pré-requisitos

Requisitos

Este documento pressupõe uma configuração já em funcionamento com access points (APs) 802.11ax / Wi-Fi 6, fornecendo conectividade de cliente já

Componentes Utilizados

As informações neste documento estão focadas na tecnologia 802.11ax/Wi-Fi 6 e suas velocidades.

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

Entender

O Wi-Fi 6 pode operar em várias bandas: 2,4 Ghz, 5 Ghz e até mesmo na banda 6 Ghz, de acordo com a certificação Wi-Fi 6E.

	802.11ac (Wi-Fi 5) onda 2	802.11ax (Wi-Fi 6)
Largura de canal	20,40,80,80-80,160 MHz	20,40,80,80-80,160 MHz

Máximo de fluxos espaciais	8	8
Modulação máxima	256-QAM (MCS9)	1024-QAM (MCS11)
Taxa máxima de dados teóricos	3,47 Gbps (3 SS) - 6,9 Gbps (8 SS)	9.6
Taxa de transferência máxima atingível (supondo uma eficiência MAC de 65% na taxa de dados MCS mais alta)	1,5 Gbps (3 fluxos espaciais)	1,5 Gbps (2 clientes de fluxo espacial)

802.11ac veio em duas ondas. A segunda onda trouxe o suporte de canal de 160 MHz, junto com MU-MIMO e um máximo teórico de 8 fluxos espaciais.

Esses números são apenas os números teóricos do padrão, as diferenças se aplicam dependendo da folha de dados específica do AP.

802.11ax não é diretamente definido em velocidades de taxas de dados, mas é uma combinação de 12 esquema de codificação de modulação (MCS 0 a MCS 11), uma largura de canal que varia de 20mhz (1 canal) a 160Mhz (8 canais), um número de fluxos espaciais (tipicamente 1 a 2, houve alguns 3 produtos de fluxos espaciais, mas eles são vistos cada vez menos).

O Intervalo de Guarda (GI) curto, médio ou longo também adiciona cerca de 10% de modificação a isso.


Esta é uma tabela para avaliar uma taxa de dados em Mbps quando conhecer todos esses fatores:

Fluxos Espaciais	VHT MCS Índice	Modulação	Taxa de codificação	20 MHz			40 MHz			80 MHz		
				Taxas de dados (Mb/s)	Taxas de dados (Mb/s)	Taxas de dados (Mb/s)	Taxas de dados (Mb/s)	Taxas de dados (Mb/s)	Taxas de dados (Mb/s)	Taxas de dados (Mb/s)	Taxas de dados (Mb/s)	
				GI 800ns	GI 1600ns	GI 3200ns	GI 800ns	GI 1600ns	GI 3200ns	GI 800ns	GI 1600ns	GI 3200ns
1	0	BPSK	1/2	8.6	8.1	7.3	17.2	16.3	14.6	36	34	30.6
	1	QPSK	1/2	17.2	16.3	14.6	34.4	32.5	29.3	72.1	68.1	61.3
	2	QPSK	3/4	25.8	24.4	21.9	51.6	48.8	43.9	108.1	102.1	91.9

	3	16-QAM	1/2	34.4	32.5	29.3	68.8	65	58.5	144.1	136.1	122.5
	4	16-QAM	3/4	51.6	48.8	43.9	103.2	97.5	87.8	216.2	204.2	183.8
	5	64-QAM	2/3	68.8	65	58.5	137.6	130	117	288.2	272.2	245
	6	64-QAM	3/4	77.4	73.1	65.8	154.9	146.3	131.6	324.3	306.3	275.6
	7	64-QAM	5/6	86	81.3	73.1	172.1	162.5	146.3	360.3	340.3	306.3
	8	256-QAM	3/4	103.2	97.5	87.8	206.5	195	175.5	432.4	408.3	367.5
	9	256-QAM	5/6	114.7	108.3	97.5	229.4	216.7	195	480.4	453.7	408.3
	10	1024-QAM	3/4	129	121.9	109.7	258.1	243.8	219.4	540.4	510.4	459.4
	11	1024-QAM	5/6	143.4	135.4	121.9	286.8	270.8	243.8	600.5	567.1	510.4
2	0	BPSK	1/2	7.2	16.3	14.6	34.4	32.5	29.3	72.1	68.1	61.3
	1	QPSK	1/2	34.4	32.5	29.3	68.8	65	58.5	144.1	136.1	122.5
	2	QPSK	3/4	51.6	48.8	43.9	103.2	97.5	87.8	216.2	204.2	183.8
	3	16-QAM	1/2	68.8	65	58.5	137.6	130	117	288.2	272.2	245
	4	16-QAM	3/4	103.2	97.5	87.8	206.5	195	175.5	432.4	408.3	367.5
	5	64-QAM	2/3	137.6	130	117	275.3	260	234	576.5	544.4	490
	6	64-QAM	3/4	154.9	146.3	131.6	309.7	292.5	263.3	648.5	612.5	551.3
	7	64-QAM	5/6	172.1	162.5	146.3	344.1	325	292.5	720.6	680.6	612.5
	8	256-QAM	3/4	206.5	195	175.5	412.9	390	351	864.7	816.7	735

	9	256-QAM	5/6	229.4	216.7	195	458.8	433.3	390	960.8	907.4	816.7
	10	1024-QAM	3/4	258.1	243.8	219.4	516.2	487.5	438.8	1080.9	1020.8	918.8
	11	1024-QAM	5/6	286.8	270.8	243.8	573.5	541.7	487.5	1201	1134.3	1020.8
3	0	BPSK	1/2	25.8	24.4	21.9	51.6	48.8	43.9	108.1	102.1	91.9
	1	QPSK	1/2	51.6	48.8	43.9	103.2	97.5	87.8	216.2	204.2	183.8
	2	QPSK	3/4	77.4	73.1	65.8	154.9	146.3	131.6	324.3	306.3	275.6
	3	16-QAM	1/2	103.2	97.5	87.8	206.5	195	175.5	432.4	408.3	367.5
	4	16-QAM	3/4	154.9	146.3	131.6	309.7	292.5	263.3	648.5	612.5	551.3
	5	64-QAM	2/3	206.5	195	175.5	412.9	390	351	864.7	816.7	735
	6	64-QAM	3/4	232.3	219.4	197.4	464.6	438.8	394.9	972.8	918.8	826.9
	7	64-QAM	5/6	258.1	243.8	219.4	516.2	487.5	438.8	1080.9	1020.8	918.8
	8	256-QAM	3/4	309.7	292.5	263.3	619.4	585	526.5	1297.1	1225	1102.5
	9	256-QAM	5/6	344.1	325	292.5	688.2	650	585	1441.2	1361.1	1225
	10	1024-QAM	3/4	387.1	365.6	329.1	774.3	731.3	658.1	1621.3	1531.3	1378.1
	11	1024-QAM	5/6	430.1	406.3	365.6	860.3	812.5	731.3	1801.5	1701.4	1531.3

Uma tabela mais completa pode ser encontrada em: <https://mcsindex.com/>

 Observação: a taxa de dados NÃO é igual ao throughput alcançável esperado. Isso está relacionado à natureza do padrão 802.11, que tem muita sobrecarga administrativa (quadros de gerenciamento, contenção, colisão, confirmações,...) e pode depender do link SNR, RSSI e outros fatores significativos.

É uma regra prática:

Throughput esperado = Taxa de dados x 0,65

Tome um exemplo real. Um AP Cisco 9120 com um smartphone moderno com capacidade Wi-Fi 6, capaz de 2 fluxos espaciais. Se estivermos em um ambiente de alta densidade onde canais de 20 Mhz são usados, a taxa de dados máxima usada é entre 240 e 280 Mbps, dependendo do intervalo de guarda. Isso significa que, em um ambiente limpo e condições de teste, poderíamos ter um cliente transferindo dados entre 160 e 200 Mbps possivelmente (65 a 70% de eficiência do protocolo). Isso só é válido quando se faz uma transferência grande real ou um teste de velocidade em que o protocolo é otimizado para throughput máximo de dados. Ao usar outros aplicativos, o throughput cai à medida que a latência também desempenha um papel nos protocolos que fazem um ping-pong de pacotes e esperam por confirmações antes de prosseguir.

Observe também que o ambiente sem fio é compartilhado, isso significa que a quantidade de clientes conectados ao AP está compartilhando o throughput efetivo entre si. Se um cliente que estiver fazendo um teste de velocidade puder alcançar entre 160 e 200 MBps, isso significa que dois clientes que estiverem fazendo um teste de velocidade ao mesmo tempo verão cada um de 80 a 100 Mbps. Se quatro clientes fizerem um teste de velocidade ao mesmo tempo, eles verão de 40 a 50 Mbps cada e assim por diante...

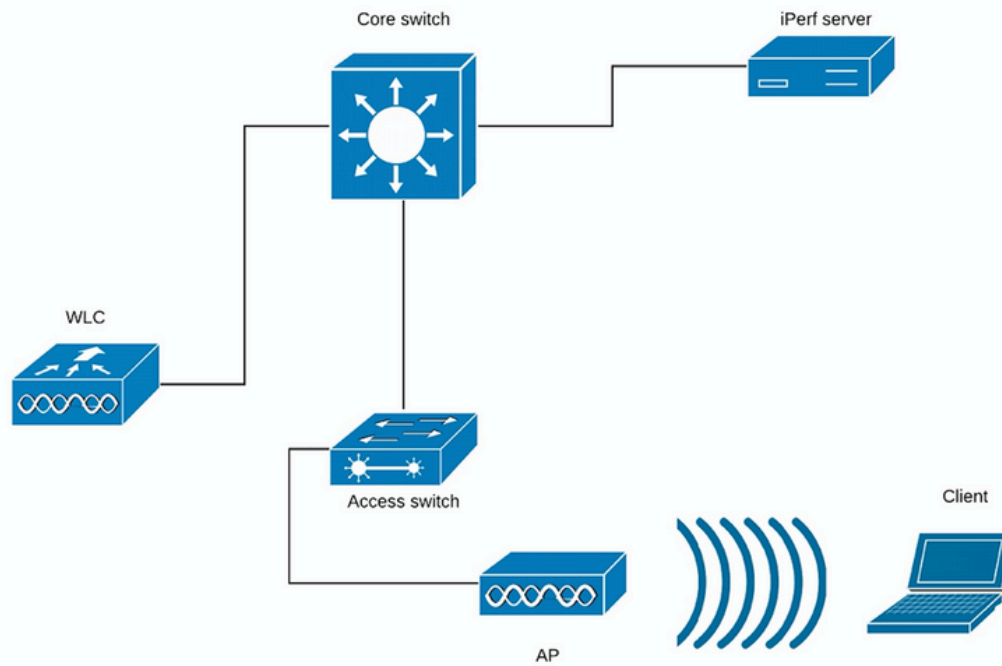
Além disso, mais clientes significam mais contenção e, inevitavelmente, mais colisão. A eficiência da célula de cobertura diminui drasticamente à medida que o número de clientes aumenta. Portanto, é irrealista definir qualquer tipo de SLA para produtividade em locais onde você não controla a quantidade de clientes conectados ou o que eles estão fazendo na rede em termos de atividade.

Medir

De modo geral, podemos ter dois cenários quando você faz um teste de throughput:

- Os APs estão na comutação local Flexconnect
- Os APs estão no modo local ou no switching central Flexconnect

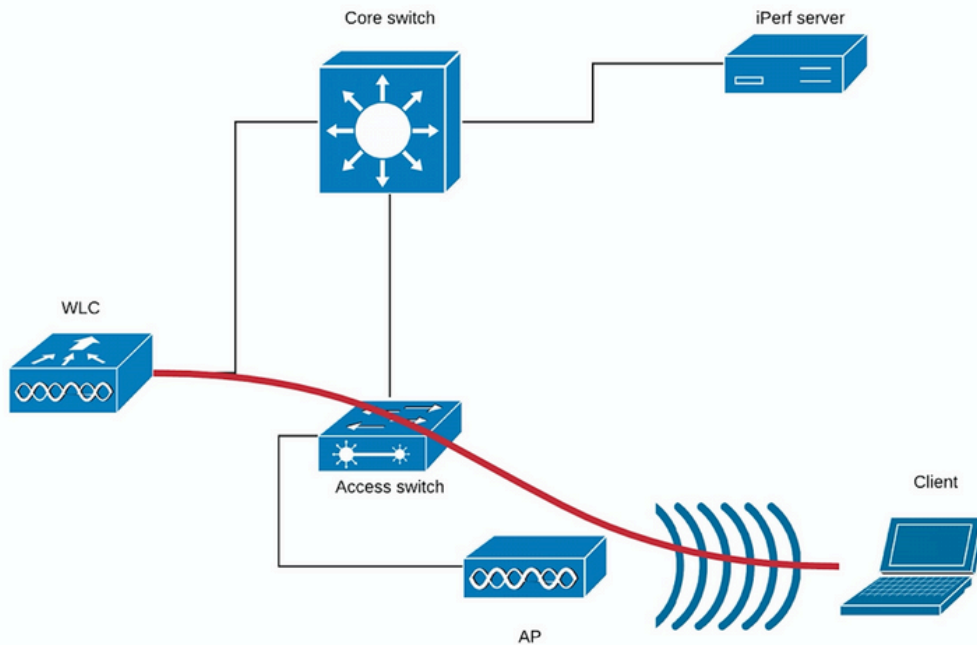
Siga esses cenários um por um:



(Diagrama 1)

No caso do Diagrama 1, supomos que os APs estão no modo local de switching central Flexconnect.

Isso significa que todo o tráfego do cliente é encapsulado no túnel CAPWAP e encerrado na WLC.



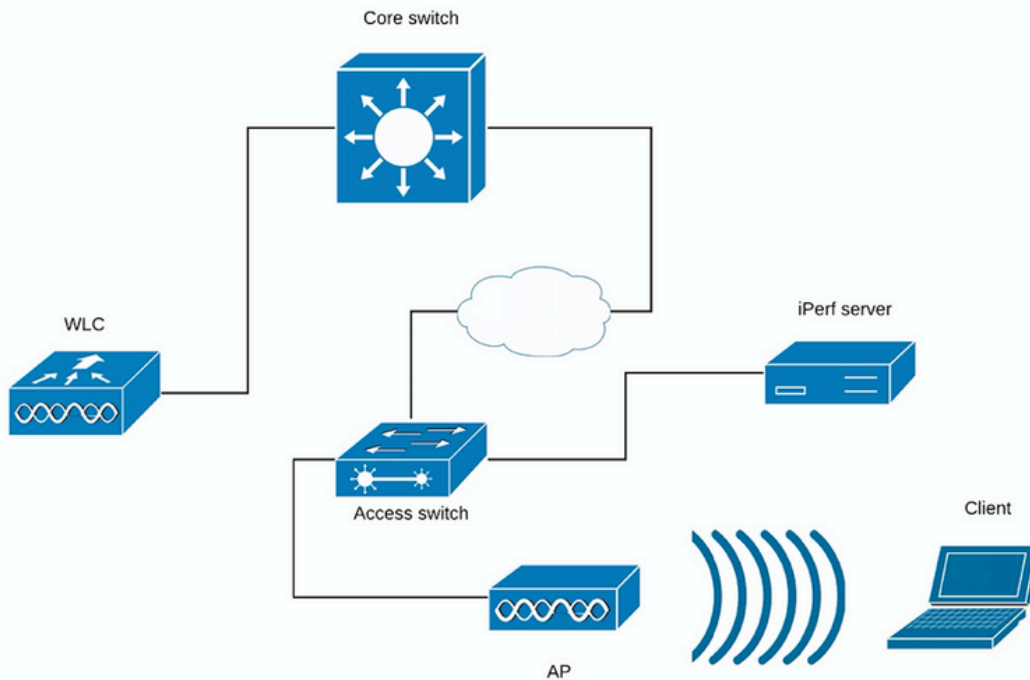
(Diagrama 2)

A linha vermelha no diagrama 2 mostra o fluxo de tráfego do cliente sem fio.

O servidor iPerf deve estar o mais próximo possível do ponto de terminação de tráfego, idealmente conectado ao mesmo switch que a própria WLC e usar a mesma VLAN.

No caso do switching local do Flexconnect, o tráfego do cliente é terminado no próprio AP e, considerando que o servidor iPerf deve ser configurado o mais próximo possível do ponto de término do tráfego do cliente sem fio, conecte o servidor iPerf ao mesmo switch e à mesma VLAN onde o AP está conectado.

No nosso caso, trata-se de um switch de acesso (Figura 3).



(Diagrama 3)

Os testes de iPerf podem ser subdivididos em duas categorias: upstream e downstream.

Considerando que o servidor iPerf está escutando e que o cliente iPerf está gerando o tráfego, quando o servidor iPerf está no lado com fio, isso é considerado um teste de upstream.

O cliente sem fio está usando a aplicação iPerf para enviar o tráfego para a rede.

O teste de downstream é vice-versa, significando que o servidor iPerf está definido no próprio cliente sem fio e o cliente iPerf está no lado com fio enviando o tráfego para o cliente sem fio, nesse cenário, isso é considerado downstream.

O teste deve ser feito usando TCP e UDP. Você pode usar estes comandos para executar os testes:

```
<#root>
```

```
iperf3 -s
```

```
<- this command starts iPerf server
```

```
iperf3 -c SERVER_ADDRESS -u -b700M
```

```
<- this command initiates UDP iPerf test with bandwidth of 700 Mbps
```

```
iperf3 -c SERVER_ADDRESS
```

```
<- this command initiates a simple TCP iPerf test
```



```
iperf3 -c SERVER_ADDRESS -w WINDOW_SIZE -P NUM_OF_PARALLEL_TCP_STREAMS
```

<- this commands initiates a more complex TCP iPerf test where you can adjust the window size as well
Please not that in this case you should consider the sum of all the streams as the result

Exemplo de saídas de iPerf3:

TCP iPerf3:

```
[ ID] Interval          Transfer      Bandwidth
[  5] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[  5] 0.00-10.06 sec   188 MBytes  157 Mbits/sec      receiver
```

```
[ ID] Interval          Transfer      Bandwidth
[  5] 0.00-10.05 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[  5] 0.00-10.05 sec   304 MBytes  254 Mbits/sec      receiver
```

With 10 parallel TCP streams:

```
[ ID] Interval          Transfer      Bandwidth
[  5] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[  5] 0.00-10.06 sec   88.6 MBytes  73.9 Mbits/sec      receiver
[  7] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[  7] 0.00-10.06 sec   79.2 MBytes  66.0 Mbits/sec      receiver
[  9] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[  9] 0.00-10.06 sec   33.6 MBytes  28.0 Mbits/sec      receiver
[ 11] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[ 11] 0.00-10.06 sec   48.7 MBytes  40.6 Mbits/sec      receiver
[ 13] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[ 13] 0.00-10.06 sec   77.0 MBytes  64.2 Mbits/sec      receiver
[ 15] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[ 15] 0.00-10.06 sec   61.8 MBytes  51.5 Mbits/sec      receiver
[ 17] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[ 17] 0.00-10.06 sec   46.1 MBytes  38.4 Mbits/sec      receiver
[ 19] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[ 19] 0.00-10.06 sec   43.9 MBytes  36.6 Mbits/sec      receiver
[ 21] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[ 21] 0.00-10.06 sec   33.3 MBytes  27.8 Mbits/sec      receiver
[ 23] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[ 23] 0.00-10.06 sec   88.8 MBytes  74.0 Mbits/sec      receiver
[SUM] 0.00-10.06 sec    0.00 Bytes   0.00 bits/sec      sender
[SUM] 0.00-10.06 sec   601 MBytes  501 Mbits/sec      receiver
```


UDP iPerf3:

Ao usar o UDP, é importante certificar-se de que não haja pouca perda de pacotes. É possível ver números de throughput muito altos, mas se você tiver 50% de perda de pacotes, não transferiu realmente essa quantidade de dados.

Às vezes, o iPerf não se comporta corretamente e não fornece a largura de banda média no final do teste de UDP.

Ainda é possível somar a Largura de Banda para cada segundo e dividi-la pelo número de segundos:

```
Accepted connection from 192.168.240.38, port 49264
[ 5] local 192.168.240.43 port 5201 connected to 192.168.240.38 port 51711
[ ID] Interval          Transfer      Bandwidth      Jitter      Lost/Total Datagrams
[ 5] 0.00-1.00      sec  53.3 MBytes  447 Mbits/sec  0.113 ms   32/6840 (0.47%)
[ 5] 1.00-2.00      sec  63.5 MBytes  533 Mbits/sec  0.129 ms   29/8161 (0.36%)
[ 5] 2.00-3.00      sec  69.8 MBytes  586 Mbits/sec  0.067 ms   30/8968 (0.33%)
[ 5] 3.00-4.00      sec  68.7 MBytes  577 Mbits/sec  0.071 ms   29/8827 (0.33%)
[ 5] 4.00-5.00      sec  68.0 MBytes  571 Mbits/sec  0.086 ms   55/8736 (0.63%)
[ 5] 5.00-6.00      sec  68.6 MBytes  576 Mbits/sec  0.076 ms   70/8854 (0.79%)
[ 5] 6.00-7.00      sec  66.8 MBytes  561 Mbits/sec  0.073 ms   34/8587 (0.4%)
[ 5] 7.00-8.00      sec  67.1 MBytes  563 Mbits/sec  0.105 ms   44/8634 (0.51%)
[ 5] 8.00-9.00      sec  66.7 MBytes  559 Mbits/sec  0.183 ms  144/8603 (1.7%)
[ 5] 9.00-10.00     sec  64.1 MBytes  536 Mbits/sec  0.472 ms  314/8415 (3.7%)
[ 5] 10.00-10.05    sec   488 KBytes  76.0 Mbits/sec  0.655 ms    2/63 (3.2%)
-----
[ ID] Interval          Transfer      Bandwidth      Jitter      Lost/Total Datagrams
[ 5] 0.00-10.05     sec    0.00 Bytes  0.00 bits/sec  0.655 ms  783/84688 (0.92%)
[SUM] 0.0-10.1 sec  224 datagrams received out-of-order
```

 Observação: espera-se que os resultados de iPerf sejam um pouco melhores no switching local do Flexconnect em comparação com o cenário de switching central.

Isso é causado pelo fato de que o tráfego do cliente é encapsulado no CAPWAP, o que adiciona mais sobrecarga ao tráfego e, em geral, o WLC age como um gargalo, pois é o ponto de agregação para todo o tráfego de clientes sem fio.

Além disso, espera-se que o teste UDP iPerf dê melhores resultados em um ambiente limpo, pois é o método de transferência mais eficiente quando a conexão é confiável. O TCP, no entanto, pode vencer em caso de fragmentação pesada (quando o TCP Adjust MSS é usado) ou conexão não confiável

Verificar e validar

Para verificar em que taxa de dados o cliente está conectado, execute estes comandos na CLI da WLC:

```
WLC#show wireless client mac e88d.a6b0.3bca det
```

```
Client MAC Address : e88d.a6b0.3bca
Client MAC Type : Universally Administered Address
Client DUID: NA
Client IPv4 Address : 192.168.1.44
```

Client IPv6 Addresses : fe80::7798:a5a:a957:ec89
Client Username: N/A
AP MAC Address : 18f9.354d.9d60
AP Name: 9164-etage
AP slot : 1
Client State : Associated
Policy Profile : Darchispp
Flex Profile : default-flex-profile
Wireless LAN Id: 2
WLAN Profile Name: Darchis6
Wireless LAN Network Name (SSID): Darchis6
BSSID : 18f9.354d.9d6f
Connected For : 103 seconds
Protocol : 802.11ax - 5 GHz
Channel : 52
Client IIF-ID : 0xa0000003
Association Id : 2
Authentication Algorithm : Open System
Idle state timeout : N/A
Session Timeout : 80000 sec (Remaining time: 79899 sec)
Session Warning Time : Timer not running
Input Policy Name : None
Input Policy State : None
Input Policy Source : None
Output Policy Name : None
Output Policy State : None
Output Policy Source : None
WMM Support : Enabled
U-APSD Support : Disabled
Fastlane Support : Disabled
Client Active State : Active
Power Save : ON
Current Rate : m10 ss2
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)
Mobility:
 Move Count : 0
 Mobility Role : Local
 Mobility Roam Type : None
 Mobility Complete Timestamp : 02/26/2024 14:35:10 Central
Client Join Time:
 Join Time Of Client : 02/26/2024 14:35:10 Central
Client State Servers : None
Client ACLs : None
Policy Manager State: Run
Last Policy Manager State : IP Learn Complete
Client Entry Create Time : 103 seconds
Policy Type : WPA3
Encryption Cipher : CCMP (AES)
Authentication Key Management : FT-SAE
AAA override passphrase : No
SAE PWE Method : Hash to Element(H2E)
Transition Disable Bitmap : None
User Defined (Private) Network : Disabled

User Defined (Private) Network Drop Unicast : Disabled
Encrypted Traffic Analytics : No
Protected Management Frame - 802.11w : Yes
EAP Type : Not Applicable
VLAN Override after Webauth : No
VLAN : default
Multicast VLAN : 0
VRF Name : N/A
WiFi Direct Capabilities:
 WiFi Direct Capable : No
Central NAT : DISABLED
Session Manager:
 Point of Attachment : capwap_90000002
 IIF ID : 0x90000002
 Authorized : TRUE
 Session timeout : 80000
 Common Session ID: 0000000000041B8E5D75432
 Acct Session ID : 0x00000000
 Auth Method Status List
 Method : FT-SAE
Local Policies:
 Service Template : wlan_svc_Darchispp (priority 254)
 VLAN : 1
 Absolute-Timer : 80000
Server Policies:
Resultant Policies:
 VLAN Name : default
 VLAN : 1
 Absolute-Timer : 80000
DNS Snooped IPv4 Addresses : None
DNS Snooped IPv6 Addresses : None
Client Capabilities
 CF Pollable : Not implemented
 CF Poll Request : Not implemented
 Short Preamble : Not implemented
 PBCC : Not implemented
 Channel Agility : Not implemented
 Listen Interval : 0
Fast BSS Transition Details :
 Reassociation Timeout : 20
11v BSS Transition : Implemented
11v DMS Capable : No
QoS Map Capable : No
FlexConnect Data Switching : Local
FlexConnect Dhcp Status : Local
FlexConnect Authentication : Local
Client Statistics:
 Number of Bytes Received from Client : 64189
 Number of Bytes Sent to Client : 85831
 Number of Packets Received from Client : 808
 Number of Packets Sent to Client : 244
 Number of Data Retries : 66
 Number of RTS Retries : 0
 Number of Tx Total Dropped Packets : 0
 Number of Duplicate Received Packets : 0
 Number of Decrypt Failed Packets : 0
 Number of Mic Failed Packets : 0
 Number of Mic Missing Packets : 0
 Number of Policy Errors : 0
 Radio Signal Strength Indicator : -41 dBm
 Signal to Noise Ratio : 52 dB
Fabric status : Disabled

```

Radio Measurement Enabled Capabilities
  Capabilities: None
Client Scan Report Time : Timer not running
Client Scan Reports
Assisted Roaming Neighbor List
Nearby AP Statistics:
EoGRE : Pending Classification
Device Classification Information:
  Device Type      : Un-Classified Device
  Device Name      : Unknown Device
  Protocol Map     : 0x000001 (OUI)
Max Client Protocol Capability:
WiFi to Cellular Steering : Not implemented
Cellular Capability : N/A
Advanced Scheduling Requests Details:
  Apple Specific Requests(ASR) Capabilities/Statistics:
    Regular ASR support: DISABLED

```

Você pode ver que este cliente específico está conectado a estas taxas:

Taxa de corrente..... m10 ss2

O que significa que o cliente está usando o índice MCS 10 (m10) em 2 fluxos espaciais (ss2)

A partir do comando "show wireless client mac <MAC> det", não é possível ver se o cliente está conectado em uma combinação de canais de 20/40/80 MHz.

Isso pode ser feito diretamente no AP:

9164 exemplo:

```

#show controllers dot11Radio 2 client E8:8D:A6:B0:3B:CA
      mac radio vap aid state      encr Maxrate Assoc  Cap is_wgb_wired      wgb_mac_addr
E8:8D:A6:B0:3B:CA    2  0 33  FWD AES_CCM128 MCS112SS HE-6E HE-6E          false 00:00:00:00:00:00
Configured rates for client E8:8D:A6:B0:3B:CA
Legacy Rates(Mbps): 6 9 12 18 24 36 48 54
HE Rates: 1SS:M0-11 2SS:M0-11
HT:yes    VHT:no    HE:yes    40MHz:no    80MHz:yes    80+80MHz:no    160MHz:yes
11w:yes    MFP:no    11h:no    session_timeout: 79950    encrypt_policy: 4
_wmm_enabled:yes    qos_capable:yes    WME(11e):no    WMM_MIXED_MODE:no
short_preamble:no    short_slot_time:no    short_hdr:no    SM_dyn:no
short_GI_20M:no    short_GI_40M:no    short_GI_80M:no    LDPC:no    AMSDU:yes    AMSDU_long:no
su_mimo_capable:no    mu_mimo_capable:no    is_wgb_wired:no    is_wgb:no
HE_DL-MIMO:yes    HE_UL-MIMO:yes    HE_DL-OFDMA:yes    HE_UL-OFDMA:yes    HE_TWT_CAPABLE:no

```

```

Additional info for client E8:8D:A6:B0:3B:CA
RSSI: -52
SNR: 41
PS : Legacy (Sleeping)
Tx Rate: 1297100 Kbps
Rx Rate: 1921600 Kbps
VHT_TXMAP: 0
CCX Ver: 0
Rx Key-Index Errs: 0

```

Statistics for client E8:8D:A6:B0:3B:CA

```

ion
mac      intf TxData TxMgmt TxUC TxBytes TxFail TxDcrd TxCumRetries RxData RxMgmt RxBytes Rx
E8:8D:A6:B0:3B:CA apr2v0    391      4 391 129127      0      0          97    559      4   74055
950

```

Per TID packet statistics for client E8:8D:A6:B0:3B:CA

Priority	Rx Pkts	Tx Pkts	Rx(last 5 s)	Tx (last 5 s)
0	539	383	84	28
1	0	0	0	0
2	0	2	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	20	3	5	1
7	0	3	0	0

Rate Statistics:

Rate-Index	Rx-Pkts	Tx-Pkts	Tx-Retries
0	176	3	0
5	0	62	0
6	4	178	21
7	250	152	52
8	100	2	22
9	51	0	0
10	1	0	0
11	0	0	2

webauth done: true

Pre-WebAuth ACLs:

Post-Auth ACLs:

ACL name Quota Bytes left In bytes Out bytes In pkts Out pkts Drops-in Drops-out

iPSK TAG: \<0000000000000000>

MAC Allow HIT iPSK tag

E8:8D:A6:B0:3B:CA true 0 \<>

A última opção para verificar a taxa conectada são as capturas OTA. Nas informações de rádio do pacote de dados, você pode encontrar as informações necessárias:

```

▼ 802.11 radio information
  PHY type: 802.11ac (8)
  Short GI: True
  Bandwidth: 80 MHz (4)
  STBC: Off
  TXOP_PS_NOT_ALLOWED: True
  Short GI Nsym disambiguation: False
  LDPC extra OFDM symbol: False
  Beamformed: False
  ▼ User 0: MCS 9
    MCS index: 9 (256-QAM 5/6)
    Spatial streams: 2
    Space-time streams: 2
    FEC: LDPC (1)
    Data rate: 866.7 Mb/s
    Group ID: 0
    Partial AID: 284
    Data rate: 866.7 Mb/s
    Channel: 36
    Frequency: 5180MHz
    Signal strength (dBm): -47dBm
    Noise level (dBm): -93dBm
    TSF timestamp: 3626993379
    ..... = Last part of an A-MPDU: False
    ..... = A-MPDU delimiter CRC error: False
    A-MPDU aggregate ID: 1070
  ► [Duration: 40µs]

```

Esta captura OTA foi feita com um cliente de macbook 11ac.

Troubleshooting

Caso você não esteja obtendo os resultados esperados durante o teste, há várias maneiras de solucionar o problema e coletar as informações necessárias antes de abrir um caso de TAC.

Os problemas de throughput podem ser causados por:

-Cliente

-AP

- Caminho com fio (problemas relacionados a switching)

- WLC

Solução de problemas do cliente

- A primeira etapa será atualizar os drivers nos dispositivos clientes sem fio para a versão mais recente
- A segunda etapa será fazer o teste de iPerf com clientes que têm um adaptador sem fio diferente para ver se você obtém os mesmos resultados

Troubleshooting de AP

Pode haver situações em que o AP esteja descartando tráfego, determinados quadros ou com comportamento incorreto.

Para obter mais informações sobre isso, são necessárias capturas Over The Air (OTA) + sessão de span na porta do switch do AP (span deve ser feito no switch onde o AP está conectado)

As capturas OTA e SPAN devem ser feitas durante o teste, usando o SSID aberto para poder ver o tráfego passado para o AP e o AP de tráfego está passando para o cliente e vice-versa.

Há vários bugs conhecidos para esse comportamento:

[CSCvg07438](#) : AP3800: baixo throughput devido a quedas de pacotes no AP em pacotes fragmentados e não fragmentados

[CSCva58429](#): AP Cisco 1532i: baixo rendimento (switching local FlexConnect + EoGRE)

Solução de problemas de caminho com fio

Pode haver alguns problemas no próprio switch, você precisa verificar a quantidade de quedas nas interfaces e se elas aumentam durante os testes.

Tente usar outra porta no switch para conectar o AP ou a WLC.

Outra opção é conectar um cliente ao mesmo switch (ao qual o ponto de terminação do cliente [AP/WLC] está conectado) e colocá-lo na mesma VLAN e, em seguida, executar os testes com fio na mesma VLAN para ver se há algum problema no caminho com fio.

Troubleshooting de WLC

Pode ser que a WLC esteja descartando o tráfego (quando os APs estão no modo local) do cliente.

Você pode colocar o AP no modo Flexconnect e a WLAN na comutação local, depois executar os testes.

Se você observar que há diferenças significativas no throughput no modo local (switching central) em comparação com o switching local do Flexconnect e não há nenhum problema no switch conectado ao WLC, provavelmente o WLC está descartando o tráfego.

Para solucionar esse problema, aplique o plano de ação:

- Capturas de SPAN na porta do switch da WLC (deve ser feito no switch)
- Capturas de SPAN na porta do AP
- Capturas OTA do cliente

Ao executar essa solução de problemas e fornecer os resultados ao TAC, isso acelera o processo de solução de problemas.

Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.