

guida al test e alla convalida del throughput wireless 802.11ac

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Comprendere](#)

[Misura](#)

[Verifica e convalida](#)

[Risoluzione dei problemi](#)

Introduzione

In questo documento viene descritto come testare il throughput wireless di un access point basato su 802.11ac e quale throughput attendersi in determinate condizioni.

Prerequisiti

Requisiti

In questo documento si presume che la configurazione sia già funzionante con punti di accesso 802.11ac che forniscono già la connettività ai client

Componenti usati

Le informazioni di questo documento si basano sulla tecnologia e sulle velocità 802.11ac.

Cisco AP con tecnologia Wave1:

serie 3700

serie 2700

serie 1700

serie 1570

Cisco AP con tecnologia Wave2:

serie 4800

serie 3800

serie 2800

serie 1850

serie 1830

serie 1560

serie 1540

Comprendere

Lo standard 802.11ac può essere suddiviso in due standard: Wave1 e Wave2:

	802.11n	802.11n IEEE Specification	802.11ac Wave 1 Today	802.11ac Wave2 WFA Certification Process Continues	802.11ac IEEE Specification
Band	2.4 GHz & 5 GHz	2.4 GHz & 5 GHz	5 GHz	5 GHz	5 GHz
MIMO	Single User (SU)	Single User (SU)	Single User (SU)	Multi User (MU)	Multi User (MU)
PHY Rate	450 Mbps	600 Mbps	1.3 Gbps	2.34 Gbps - 3.47 Gbps	6.9 Gbps
Channel Width	20 or 40 MHz	20 or 40 MHz	20, 40, 80 MHz	20, 40, 80, 80-80, 160 MHz	20, 40, 80, 80-80, 160 MHz
Modulation	64 QAM	64 QAM	256 QAM	256 QAM	256 QAM
Spatial Streams	3	4	3	3-4	8
MAC Throughput*	293 Mbps	390 Mbps	845 Mbps	1.52 Gbps - 2.26 Gbps	4.49 Gbps

* Assuming a 65% MAC efficiency with highest MCS

802.11ac Wave1: supporta velocità dati fino a 1,3 Gb/s su 3 flussi spaziali con channel bonding a 80 MHz.

802.11ac Wave2: supporta velocità dati fino a 3,47 Gb/s su 4 flussi spaziali con channel bonding a 160 MHz. Questi numeri sono solo i numeri teorici dello standard; le differenze saranno applicate a seconda del foglio dati AP specifico.

802.11ac non è direttamente definito nella velocità della velocità dei dati, ma è piuttosto una combinazione di schema di codifica a modulazione 10 (MCS 0-MCS 9), una larghezza di canale che va da 20mhz (1 canale) a 160Mhz (8 canali), una serie di flussi spaziali (tipicamente da 1 a 4). Anche l'intervallo di guardia breve o lungo (GI) aggiungerà una modifica del 10% circa a questo. Di seguito è riportata una tabella per valutare una velocità di trasferimento in Mbps se si conoscono tutti questi fattori:

Flussi spaziali	VHT MCS Indice	Modulazione	Velocità di codifica	20 MHz Velocità dati (Mb/s)	40 MHz Velocità dati (Mb/s)	80 MHz Velocità dati (Mb/s)	160 MHz / 8 MHz Velocità dati (Mb/s)
				800ns 400ns	800ns 400ns	800ns 400ns	800ns 400ns

				GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI
1	0	BPSK	1/2	6.5	7.2	13.5	15.0	29.3	32.5	58.5	65.0
	1	QPSK	1/2	13.0	14.4	27.0	30.0	58.5	65.0	117.0	130.0
	2	QPSK	3/4	19.5	21.7	40.5	45.0	87.8	97.5	175.5	195.0
	3	16-QAM	1/2	26.0	28.9	54.0	60.0	117.0	130.0	234.0	260.0
	4	16-QAM	3/4	39.0	43.3	81.0	90.0	175.5	195.0	351.0	390.0
	5	64-QAM	2/3	52.0	57.8	108.0	120.0	234.0	260.0	468.0	520.0
	6	64-QAM	3/4	58.5	65.0	121.5	135.0	263.3	292.5	526.5	585.0
	7	64-QAM	5/6	65.0	72.2	135.0	150.0	292.5	325.0	585.0	650.0
	8	256-QAM	3/4	78.0	86.7	162.0	180.0	351.0	390.0	702.0	780.0
2	9	256-QAM	5/6	n/d	n/d	180.0	200.0	390.0	433.3	780.0	866.7
	0	BPSK	1/2	13.0	14.4	27.0	30.0	58.5	65.0	117.0	130.0
	1	QPSK	1/2	26.0	28.9	54.0	60.0	117.0	130.0	234.0	260.0
	2	QPSK	3/4	39.0	43.3	81.0	90.0	175.5	195.0	351.0	390.0
	3	16-QAM	1/2	52.0	57.8	108.0	120.0	234.0	260.0	468.0	520.0
	4	16-QAM	3/4	78.0	86.7	162.0	180.0	351.0	390.0	702.0	780.0
	5	64-QAM	2/3	104.0	115.6	216.0	240.0	468.0	520.0	936.0	1040.0
	6	64-QAM	3/4	117.0	130.0	243.0	270.0	526.5	585.0	1053.0	1170.0
	7	64-QAM	5/6	130.0	144.4	270.0	300.0	585.0	650.0	1170.0	1300.0
3	8	256-QAM	3/4	156.0	173.3	324.0	360.0	702.0	780.0	1404.0	1560.0
	9	256-QAM	5/6	n/d	n/d	360.0	400.0	780.0	866.7	1560.0	1733.3
	0	BPSK	1/2	19.5	21.7	40.5	45.0	87.8	97.5	175.5	195.0
	1	QPSK	1/2	39.0	43.3	81.0	90.0	175.0	195.0	351.0	390.0
	2	QPSK	3/4	58.5	65.0	121.5	135.0	263.0	292.5	526.5	585.0
	3	16-QAM	1/2	78.0	86.7	162.0	180.0	351.0	390.0	702.0	780.0
	4	16-QAM	3/4	117.0	130.0	243.0	270.0	526.5	585.0	1053.0	1170.0
	5	64-QAM	2/3	156.0	173.3	324.0	360.0	702.0	780.0	1404.0	1560.0
	6	64-QAM	3/4	175.5	195.0	364.5	405.0	n/d	n/d	1579.5	1733.3
4	7	64-QAM	5/6	195.0	216.7	405.0	450.0	877.5	975.0	1755.0	1950.0
	8	256-QAM	3/4	234.0	260.0	486.0	540.0	1053.0	1170.0	2106.0	2340.0
	9	256-QAM	5/6	260.0	288.9	540.0	600.0	1170.0	1300.0	n/d	n/d
	0	BPSK	1/2	26.0	28.9	54.0	60.0	117.0	130.0	234.0	260.0
	1	QPSK	1/2	52.0	57.8	108.0	120.0	234.0	260.0	468.0	520.0
	2	QPSK	3/4	78.0	86.7	162.0	180.0	351.0	390.0	702.0	780.0
	3	16-QAM	1/2	104.0	115.6	216.0	240.0	468.0	520.0	936.0	1040.0
	4	16-QAM	3/4	156.0	173.3	324.0	360.0	702.0	780.0	1404.0	1560.0
	5	64-QAM	2/3	208.0	231.1	432.0	480.0	936.0	1040.0	1872.0	2080.0
	6	64-QAM	3/4	234.0	260.0	486.0	540.0	1053.0	1170.0	2106.0	2340.0
	7	64-QAM	5/6	260.0	288.9	540.0	600.0	1170.0	1300.0	2340.0	2600.0
	8	256-QAM	3/4	312.0	346.7	648.0	720.0	1404.0	1560.0	2808.0	3120.0
	9	256-QAM	5/6	n/d	n/d	720.0	800.0	1560.0	1733.3	3120.0	3466.7
	9	256-QAM	5/6	n/d	n/d	1440.0	1600.0	3120.0	3466.7	6240.0	6933.3

Nota: La velocità dati NON è uguale alla velocità effettiva raggiungibile prevista. Ciò è dovuto alla natura dello standard 802.11, che ha un notevole sovraccarico amministrativo (frame di gestione, contesa, collisione, riconoscimenti,...) e può dipendere dal collegamento SNR, RSSI e altri fattori significativi.

Tenere presente che la connettività wireless è un ambiente condiviso, il che significa che la quantità di client connessi all'access point dividerà il throughput effettivo tra di loro. Inoltre, sempre più clienti implicano più conflitti e inevitabilmente ancora più collisioni. L'efficienza della cella di copertura diminuirà drasticamente con l'aumento del numero di client.

È una regola pratica:

Throughput previsto = Data Rate x 0,65

Nel nostro caso:

$780 \times 0,65 = 507$

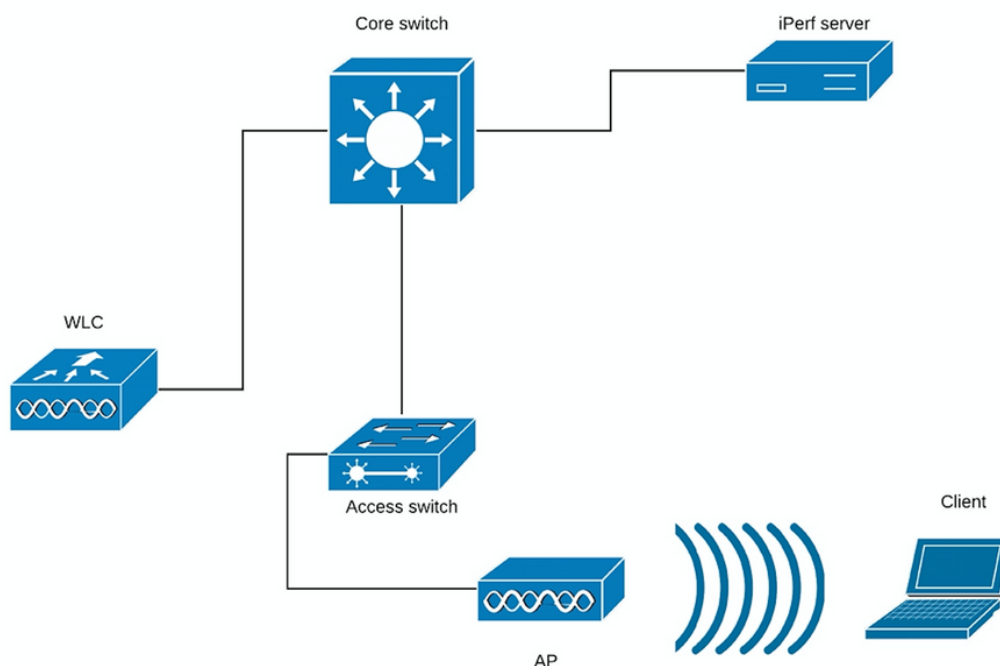
Il throughput di 507 Mbps è quello che ci si può aspettare in buone condizioni in un laboratorio con un singolo client.

Misura

In generale, possiamo avere due scenari quando eseguiamo un test del throughput:

- Gli access point sono in modalità di switching locale Flexconnect
- I punti di accesso sono in modalità locale o in modalità di commutazione centrale Flexconnect

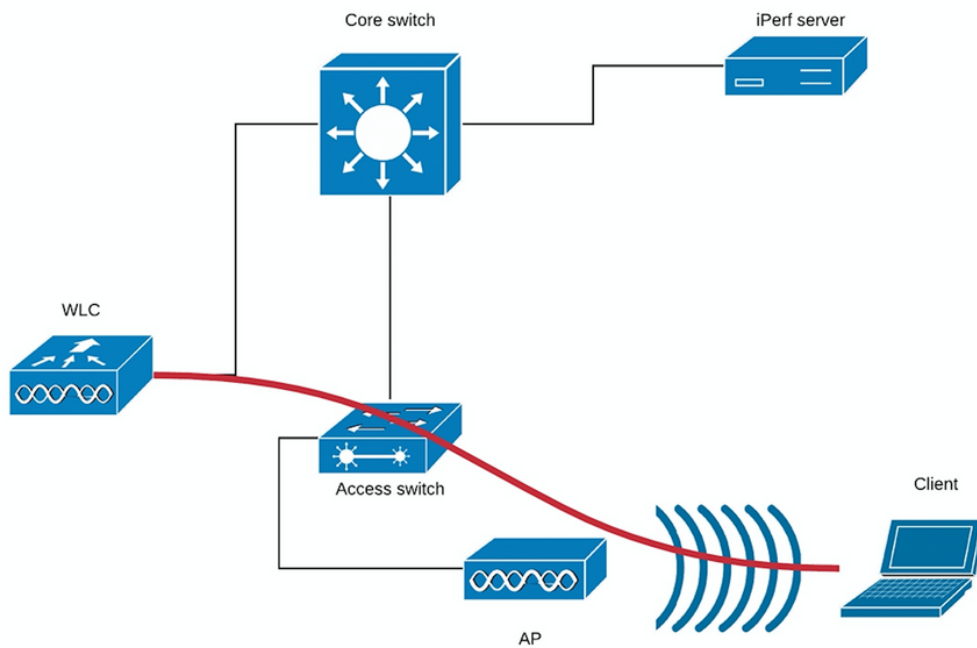
Tali scenari verranno analizzati singolarmente:



(Grafico 1)

Nel caso del diagramma 1 si suppone che gli access point siano in modalità locale e che la commutazione centrale Flexconnect sia in modalità locale.

Ciò significa che tutto il traffico del client viene incapsulato nel tunnel CAPWAP e terminato sul WLC.

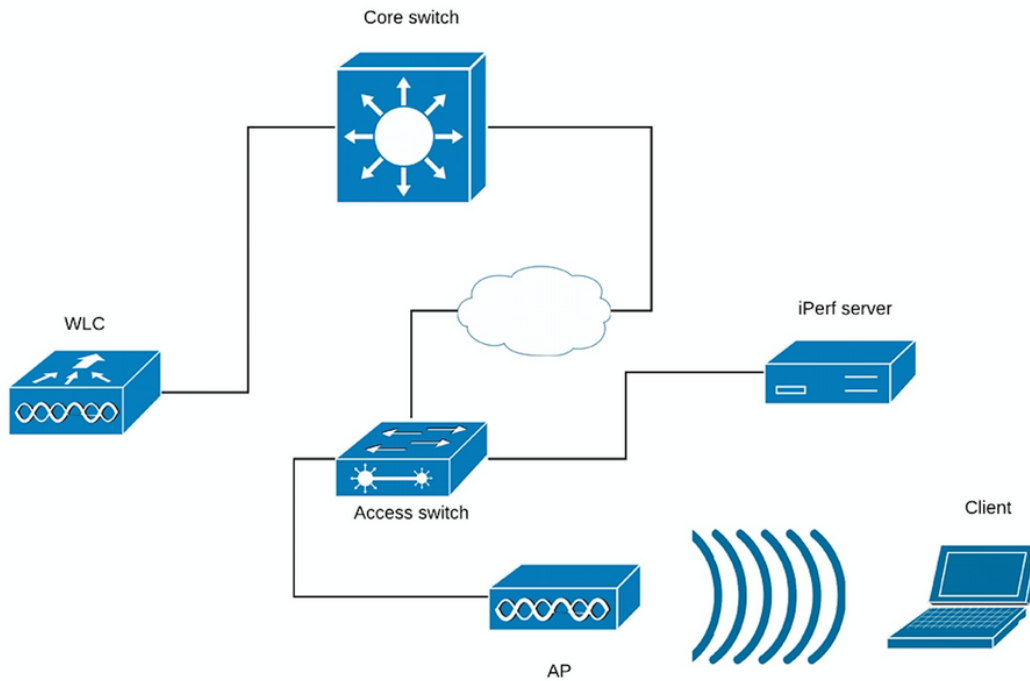


(Grafico 2)

La linea rossa nel diagramma 2 mostra il flusso del traffico proveniente dal client wireless.

Il server iPerf deve essere il più vicino possibile al punto di terminazione del traffico, preferibilmente collegato allo stesso switch del WLC e usare la stessa VLAN.

Nel caso della commutazione locale Flexconnect, il traffico del client viene terminato sull'access point stesso. Considerando che il server iPerf deve essere impostato in modo che si avvicini al punto di terminazione del traffico dei client wireless, collegare il server iPerf allo stesso switch e alla stessa VLAN a cui è collegato l'access point. Nel nostro caso si tratta di uno switch di accesso (diagramma 3).



(Grafico 3)

I test iPerf possono essere suddivisi in due categorie: a monte e a valle.

Tenendo presente che il server iPerf è in ascolto e che il client iPerf sta generando il traffico, quando il server iPerf si trova sul lato cablato, questo test viene considerato a monte.

Il client wireless utilizzerà l'applicazione iPerf per inviare il traffico alla rete.

Il test in downstream è viceversa, ovvero il server iPerf è impostato sul client wireless stesso e il client iPerf è sul lato cablato che spinge il traffico al client wireless, in questo scenario viene considerato downstream.

Il test deve essere eseguito utilizzando TCP e UDP. Per eseguire i test, è possibile utilizzare i seguenti comandi:

```
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 the number of parallel TCP streams.
```

Please not that in this case you should consider the sum of all the streams as the result

Esempio di output 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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/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 Mbites/sec    receiver
```

UDP iPerf3:

Talvolta iPerf si comporta in modo errato e non fornisce la larghezza di banda media al termine del test UDP.

È ancora possibile sommare la larghezza di banda per ogni secondo e quindi deviarla per numero di secondi:

```
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 Mbites/sec  0.113 ms    32/6840 (0.47%)
[ 5]  1.00-2.00 sec    63.5 MBytes  533 Mbites/sec  0.129 ms    29/8161 (0.36%)
[ 5]  2.00-3.00 sec    69.8 MBytes  586 Mbites/sec  0.067 ms    30/8968 (0.33%)
[ 5]  3.00-4.00 sec    68.7 MBytes  577 Mbites/sec  0.071 ms    29/8827 (0.33%)
[ 5]  4.00-5.00 sec    68.0 MBytes  571 Mbites/sec  0.086 ms    55/8736 (0.63%)
[ 5]  5.00-6.00 sec    68.6 MBytes  576 Mbites/sec  0.076 ms    70/8854 (0.79%)
[ 5]  6.00-7.00 sec    66.8 MBytes  561 Mbites/sec  0.073 ms    34/8587 (0.4%)
[ 5]  7.00-8.00 sec    67.1 MBytes  563 Mbites/sec  0.105 ms    44/8634 (0.51%)
[ 5]  8.00-9.00 sec    66.7 MBytes  559 Mbites/sec  0.183 ms    144/8603 (1.7%)
[ 5]  9.00-10.00 sec   64.1 MBytes  536 Mbites/sec  0.472 ms    314/8415 (3.7%)
[ 5] 10.00-10.05 sec   488 KBytes  76.0 Mbites/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
```

Nota: si prevede che i risultati di iPerf saranno leggermente migliori sullo switch locale Flexconnect rispetto allo scenario di switching centrale.

Questo è causato dal fatto che il traffico dei client è incapsulato in CAPWAP, che aggiunge un maggiore sovraccarico al traffico e in generale il WLC agisce come un collo di bottiglia poiché è il punto di aggregazione per tutto il traffico dei client wireless.

Inoltre, si prevede che il test UDP iPerf darà risultati migliori in un ambiente pulito, in quanto è il metodo di trasferimento più efficiente quando la connessione è affidabile. TCP, tuttavia, potrebbe vincere in caso di frammentazione grave (quando si utilizza TCP Adjust MSS) o connessione inaffidabile

Verifica e convalida

Per verificare a quale velocità dati è connesso il client, è necessario eseguire il seguente comando nella CLI del WLC:

```
(Cisco Controller) >show client detail 94:65:2d:d4:8c:d6
Client MAC Address..... 94:65:2d:d4:8c:d6
Client Username ..... N/A
AP MAC Address..... 00:81:c4:fb:a8:20
AP Name..... AIR-AP3802I-E-K9
AP radio slot Id..... 1
Client State..... Associated
Client User Group.....
Client NAC OOB State..... Access
Wireless LAN Id..... 2
Wireless LAN Network Name (SSID)..... speed-test-WLAN-avitosin
Wireless LAN Profile Name..... speed-test
Hotspot (802.11u)..... Not Supported
BSSID..... 00:81:c4:fb:a8:2e
Connected For ..... 91 secs
Channel..... 52
IP Address..... 192.168.240.33
Gateway Address..... 192.168.240.1
Netmask..... 255.255.255.0
Association Id..... 1
Authentication Algorithm..... Open System
Reason Code..... 1
Status Code..... 0

--More-- or (q)uit
Session Timeout..... 1800
Client CCX version..... No CCX support
QoS Level..... Silver
Avg data Rate..... 0
Burst data Rate..... 0
Avg Real time data Rate..... 0
Burst Real Time data Rate..... 0
802.1P Priority Tag..... disabled
CTS Security Group Tag..... Not Applicable
KTS CAC Capability..... No
Qos Map Capability..... No
WMM Support..... Enabled
  APSD ACs..... BK BE VI VO
Current Rate..... m9 ss2
Supported Rates..... 12.0,18.0,24.0,36.0,48.0,
```


..... 54.0
Mobility State..... Local
Mobility Move Count..... 0
Security Policy Completed..... Yes
Policy Manager State..... RUN
Audit Session ID..... 0a3027a4000000105a9cd9ad
AAA Role Type..... none
Local Policy Applied..... none

--More-- or (q)uit

IPv4 ACL Name..... none
FlexConnect ACL Applied Status..... Unavailable
IPv4 ACL Applied Status..... Unavailable
IPv6 ACL Name..... none
IPv6 ACL Applied Status..... Unavailable
Layer2 ACL Name..... none
Layer2 ACL Applied Status..... Unavailable
mDNS Status..... Disabled
mDNS Profile Name..... none
No. of mDNS Services Advertised..... 0
Policy Type..... N/A
Encryption Cipher..... None
Protected Management Frame No
Management Frame Protection..... No
EAP Type..... Unknown
Interface..... vlan240
VLAN..... 240
Quarantine VLAN..... 0
Access VLAN..... 240
Local Bridging VLAN..... 240
Client Capabilities:
 CF Pollable..... Not implemented
 CF Poll Request..... Not implemented

--More-- or (q)uit

 Short Preamble..... Not implemented
 PBCC..... Not implemented
 Channel Agility..... Not implemented
 Listen Interval..... 1
 Fast BSS Transition..... Not implemented
 11v BSS Transition..... Implemented

Client Wifi Direct Capabilities:

 WFD capable..... No
 Managed WFD capable..... No
 Cross Connection Capable..... No
 Support Concurrent Operation..... No

Fast BSS Transition Details:

Client Statistics:

 Number of Bytes Received..... 183844
 Number of Bytes Sent..... 119182
 Total Number of Bytes Sent..... 119182
 Total Number of Bytes Recv..... 183844
 Number of Bytes Sent (last 90s)..... 119182
 Number of Bytes Recv (last 90s)..... 183844
 Number of Packets Received..... 2536
 Number of Packets Sent..... 249
 Number of Interim-Update Sent..... 0
 Number of EAP Id Request Msg Timeouts..... 0

--More-- or (q)uit

 Number of EAP Id Request Msg Failures..... 0
 Number of EAP Request Msg Timeouts..... 0
 Number of EAP Request Msg Failures..... 0
 Number of EAP Key Msg Timeouts..... 0

```

Number of EAP Key Msg Failures..... 0
Number of Data Retries..... 0
Number of RTS Retries..... 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 RA Packets Dropped..... 0
Number of Policy Errors..... 0
Radio Signal Strength Indicator..... -25 dBm
Signal to Noise Ratio..... 67 dB

```

Client Rate Limiting Statistics:

```

Number of Data Packets Received..... 0
Number of Data Rx Packets Dropped..... 0
Number of Data Bytes Received..... 0
Number of Data Rx Bytes Dropped..... 0
Number of Realtime Packets Received..... 0
Number of Realtime Rx Packets Dropped..... 0
Number of Realtime Bytes Received..... 0

```

--More-- or (q)uit

```

Number of Realtime Rx Bytes Dropped..... 0
Number of Data Packets Sent..... 0
Number of Data Tx Packets Dropped..... 0
Number of Data Bytes Sent..... 0
Number of Data Tx Bytes Dropped..... 0
Number of Realtime Packets Sent..... 0
Number of Realtime Tx Packets Dropped..... 0
Number of Realtime Bytes Sent..... 0
Number of Realtime Tx Bytes Dropped..... 0

```

Nearby AP Statistics:

DNS Server details:

```

DNS server IP ..... 10.48.39.33
DNS server IP ..... 0.0.0.0

```

Assisted Roaming Prediction List details:

```

Client Dhcp Required:      False
Allowed (URL)IP Addresses
-----

```

AVC Profile Name: none

È possibile visualizzare la velocità di connessione del client specifico:

Frequenza corrente.....m9 ss2

Il che significa che il client sta utilizzando l'indice MCS 9 (m9) su due flussi spaziali (ss2)

Con il comando "show client detail <MAC>" non è possibile verificare se il client è connesso tramite un collegamento di canale a 20/40/80 MHz.

Questa operazione può essere eseguita direttamente sul punto di accesso:

Esempio Wave2 AP:

```

AIR-AP3802I-E-K9#show controllers dot11Radio 1 client 94:65:2D:D4:8C:D6
      mac radio vap aid state encr Maxrate is_wgb_wired      wgb_mac_addr
94:65:2D:D4:8C:D6      1  1  1  FWD OPEN MCS92SS      false 00:00:00:00:00:00

```

Configured rates for client 94:65:2D:D4:8C:D6

```

Legacy Rates(Mbps): 12 18 24 36 48 54
HT Rates(MCS):M0 M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
VHT Rates: 1SS:M0-7 2SS:M0-9
HT:yes      VHT:yes      80MHz:yes      40MHz:yes      AMSDU:yes      AMSDU_long:yes
llw:no      MFP:no      1lh:yes      encrypt_polocy: 1
_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:yes
short_GI_20M:yes  short_GI_40M:yes  short_GI_80M:yes  LDPC:yes
is_wgb_wired:no  is_wgb:no

```

Additional info for client 94:65:2D:D4:8C:D6

```

RSSI: -25
PS : Legacy (Awake)
Tx Rate: 0 Kbps
Rx Rate: 0 Kbps
VHT_TXMAP: 0
CCX Ver: 0

```

Statistics for client 94:65:2D:D4:8C:D6

```

mac      intf TxData TxMgmt TxUC TxBytes TxFail TxDcrd RxData RxMgmt RxBytes RxErr
TxRt    RxRt idle_counter stats_ago expiration
94:65:2D:D4:8C:D6 aprlv1    254      0 254 121390      0      0 2568      0 185511      0
585000 866700      300 2.492000      1640

```

Per TID packet statistics for client 94:65:2D:D4:8C:D6

```

Priority Rx Pkts Tx Pkts Rx(last 5 s) Tx (last 5 s) QID Tx Drops Tx Cur Qlimit
0        1424    146      17      3 136      0 0 4096
1         0      0       0       0 137      0 0 4096
2         0      0       0       0 138      0 0 4096
3         34     26       0       0 139      0 0 4096
4         0      0       0       0 140      0 0 4096
5         0      0       0       0 141      0 0 4096
6         0      0       0       0 142      0 0 4096
7         0      0       0       0 143      0 0 4096

```

Nel caso dell'access point Wave1, è necessario eseguire i debug:

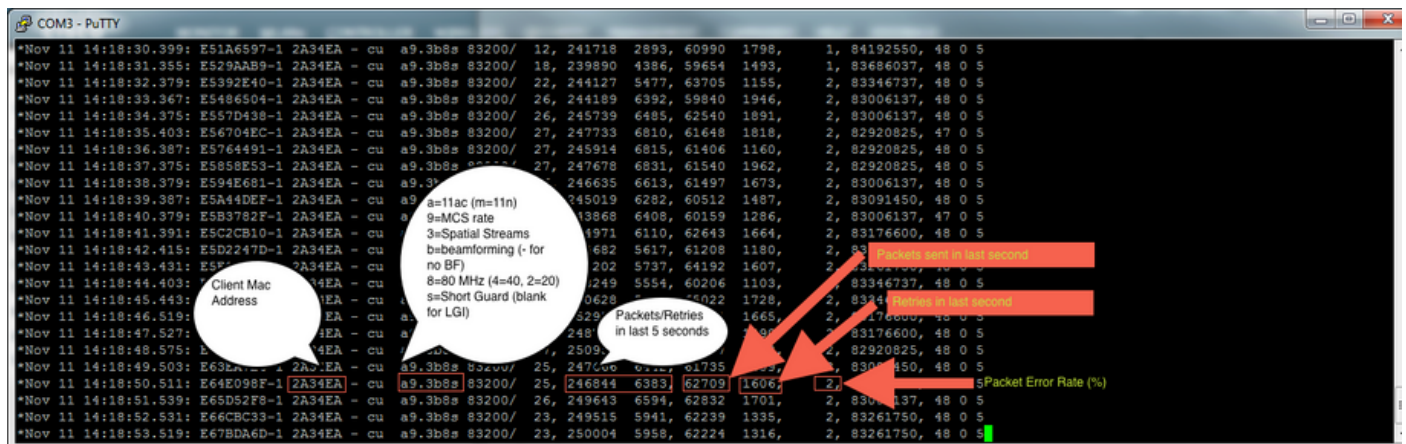
```
debug dot11 dot11radio 1 trace print rates
```

```

*Mar 5 06:21:50.175: 469A706-1 D48CD6 - add-rbf, tmr 4 pak 19 rssi -41 dBm rate a8.2-8
*Mar 5 06:21:50.175: 469A8B1-1 D48CD6 - added to rbf, status 30 istatus 40164 cl ri 1 mvl ri
0000 req 1 in 1

```

Il significato dell'output del comando debug è illustrato nella figura seguente:



L'ultima opzione per controllare la velocità connessa è catturazioni OTA. Nelle informazioni radio del pacchetto dati sono disponibili le informazioni necessarie:

```
▼ 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 B: 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
.....0 = Last part of an A-MPDU: False
.....0. = A-MPDU delimiter CRC error: False
A-MPDU aggregate ID: 1070
► [Duration: 40µs]
```

Questa acquisizione OTA è stata eseguita con un client macbook 11ac.

Considerando le informazioni che riceviamo dal WLC e dall'access point, il client è connesso su m9 ss2 a 80 MHz channel bonding + Long GI (800ns), il che significa che possiamo aspettarci una velocità di trasmissione dati di 780 Mbps.

Nota: I punti di accesso in modalità sniffer non registreranno correttamente le velocità dati di 11ac prima della versione 8.5.130. Per decidere correttamente, sarà necessario utilizzare anche Wireshark 2.4.6 o versioni successive.

Risoluzione dei problemi

Se non si ottengono i risultati previsti durante il test, sono disponibili diversi modi per risolvere il problema e raccogliere le informazioni necessarie prima di aprire una richiesta TAC.

I problemi relativi al throughput possono essere causati da quanto segue:

- Cliente
- AP
- Percorso cablato (problemi correlati alla commutazione)
- WLC

Risoluzione dei problemi del client

- Il primo passaggio consiste nell'aggiornare i driver dei dispositivi client wireless all'ultima versione
- Il secondo passaggio consiste nell'eseguire il test iPerf con i client che hanno una scheda wireless diversa per verificare se si ottengono gli stessi risultati

Risoluzione dei problemi AP

In alcuni casi, il punto di accesso sta diminuendo il traffico, oppure determinati frame o si

comporta in modo errato.

Per ottenere maggiori informazioni, sono necessarie acquisizioni over the air (OTA) e sessioni span sulla porta dello switch AP (lo span deve essere eseguito sullo switch a cui è collegato l'access point)

L'OTA viene acquisita e l'SPAN deve essere eseguito durante il test utilizzando un SSID aperto per poter vedere il traffico trasmesso all'access point e il traffic access point sta passando al client e viceversa.

Sono noti diversi bug per questo comportamento:

[CSCvg07438](#) : AP3800: Basso throughput dovuto alle perdite di pacchetti nei punti di accesso sia nei pacchetti frammentati che in quelli non frammentati

[CSCva 58429](#) : Cisco 1532i AP: throughput ridotto (switching locale FlexConnect + EoGRE)

Risoluzione dei problemi relativi ai percorsi cablati

È possibile che si siano verificati dei problemi con lo switch stesso. È necessario verificare la quantità di perdite sulle interfacce e controllare se tali perdite aumentano durante i test.

Provare a utilizzare un'altra porta sullo switch per collegare l'AP o il WLC.

In alternativa è possibile collegare un client allo stesso switch (a cui è collegato il punto di terminazione del client [AP/WLC]) e collegarlo alla stessa VLAN, quindi eseguire i test da cablato a cablato sulla stessa VLAN per verificare se sono presenti problemi nel percorso cablato.

risoluzione dei problemi WLC

È possibile che il WLC stia eliminando il traffico (quando i punti di accesso sono in modalità locale) dal client.

È possibile mettere l'access point in modalità Flexconnect e la WLAN in modalità di switching locale, quindi eseguire i test.

Se si riscontrano differenze significative nella velocità di trasmissione in modalità locale (commutazione centrale) rispetto alla commutazione locale di Flexconnect e non vi sono problemi sullo switch collegato al WLC, è molto probabile che il WLC stia riducendo il traffico.

Per risolvere il problema, seguire il piano d'azione:

- Le acquisizioni SPAN sulla porta dello switch WLC (devono essere effettuate sullo switch)
- Acquisizioni SPAN sulla porta AP
- Acquisizioni OTA del client
- Debug seguenti sul WLC:

```
    debug fastpath dump fpapool
debug fastpath dump dpcp-stats
debug fastpath dump detailstats
debug fastpath dump stats
```

Eseguendo la procedura di risoluzione dei problemi descritta in precedenza e fornendo i risultati a TAC, il processo di risoluzione dei problemi risulterà più rapido.