

# 无线双向速率限制部署指南

简介.....	2
先决条件.....	2
需求.....	2
使用的组件.....	2
概览.....	2
在无线控制器上配置双向速率限制-集中交换.....	4
在无线控制器配置双向速率限制-本地交换.....	10
使用 CLI 配置速率限制.....	12
集中交换速率限制-CLI 配置范例.....	13
对 SSID 下行流量速率限制的配置.....	13
对 SSID 和客户端下行流量速率限制的配置.....	14
取代全局 QoS 配置对 SSID 下行流量速率限制.....	16
对 SSID 上行流量速率限制的配置.....	16
对客户端上行流量速率限制的配置.....	17
对 SSID 和客户端上行流量速率限制的配置.....	18
取代全局 QoS 配置对 SSID 上行流量速率限制.....	19

# 简介

本文档提供了关于如何配置无线控制器 7.3 版本中引入的双向速率限制 (BDRL) 功能的信息。此外，本文还提供了有关如何全局、每 WLAN 或每客户端配置速率限制，并展示了这些设置如何应用于流量，以及如何设置取代其他不同的配置。

本文档中提供的例子演示了选择对全局、每 SSID 或每个客户端进行不同的配置设置时不同的速率限制设置如何影响流量。为了达到展示双向速率限制功能的目的，本文中的无线接入点工作在本地模式或 Flex 模式（集中交换或本地交换）。建议通过流量发生器软件测试速率限制设置的结果。在本文档中，iperf 软件被用作流量发生器。

## 先决条件

### 需求

本文档没有具体要求。

### 使用的组件

本文档中的信息基于下列软件和硬件版本：

\*无线控制器 7.3 软件版本

\*5500 系列，7500/8500 系列和 WiSM-2 无线控制器

\*1040，1140，1250，1260，2600，3500，3600 无线接入点

本文档中的资料是从一个特定实验室环境中的设备上生成的。本文档中使用的所有设备以缺省（默认）配置开始配置。如果您的网络是正在使用的生产系统，请确保您了解所有命令带来的潜在影响。

## 概览

本节描述 7.3 版本的 BDRL 功能。在版本 7.2 和更早版本中，只能限制全局、SSID 和每用户的下行吞吐量。对于 7.3 版本中，速率限制可以应用在上行和下行流量，并以每个 WLAN 为基础。这些速率限制被单独配置。可直接对 WLAN 配置而不仅是对 QoS 配置文件进行配置，WLAN 配置将覆盖配置文件设置的值。

这个新功能将能够以较细腻的粒度定义无线用户的吞吐量限制。这种能力允许为一组特定的客户端设置优先级服务。一个潜在的使用的情况是热点（咖啡厅，机场等），可以免费的为所有人提供低吞吐的服务，向收费用户提供高吞吐量的服务。

注：速率限制的执行在无线控制器和无线接入点上完成。

- \*速率限制支持本地模式和 FlexConnect 模式（包括集中和本地交换）的无线接入点。
- \*当无线控制器处于连接状态并使用集中交换，无线控制器将处理每个客户端的下行速率限制。
- \*无线接入点总是用于限制上行流量和对于每个 SSID 的下行流量的速率限制。
- \*对于本地交换的环境中，上行和下行的速率限制将被无线接入点的 dot11 驱动程序强制执行。
- \*在双向上，每个客户端的速率限制第一个被施加/检查，每个 SSID 的速率限制紧接着被施加/检查。
- \*WLAN 速率限制将永远取代对于 WLAN 和用户的全局 QoS 设置。
- \*速率限制仅适用于 TCP 和 UDP 流量。其他类型的流量（如 IPSec, GRE, ICMP, CAPWAP 等）不能加以限制。
- \*在 7.3 版本中只能实施测量（policing）。
- \*在第 1 阶段无色标（coloring）或流量整形。

表 1: 本表说明了强制执行双向速率限制的位置。

	本地模式	FlexConnect 集中交换	FlexConnect 本地交换	FlexConnect 独立连接
每个客户端下行	无线控制器	无线控制器	无线接入点	无线接入点
每个 SSID 下行	无线接入点	无线接入点	无线接入点	无线接入点
每个客户端上行	无线接入点	无线接入点	无线接入点	无线接入点
每个 SSID 上行	无线接入点	无线接入点	无线接入点	无线接入点

在 7.3 之前的版本中，QoS 配置页面有一个选项可以选择下行速率限制。在 7.3 版本中此功能得以扩展且控制粒度细化。由于 QoS 配置文件只有四个配置文件，因此仅有 4 套配置选项可用。

另外，因为 QoS 配置文件被施加到关联 SSID 的所有客户端上，所有连接相同 SSID 的无线客户端将具有相同的速率限制参数。

表 2: 此表显示了本地模式和 FlexConnect 集中交换模式的双向速率限制的顺序排名 - WLAN 设置将取代全局 QoS 设置。

排行	高	中	低	最低
每个客户端下行	锚无线控制器参数	AAA 覆盖/用户角色	WLAN	QoS 配置文件
每个 SSID 下行	WLAN	QoS 配置文件		

每个客户端上行	WLAN	QoS 配置文件
每个 SSID 上行	WLAN	QoS 配置文件

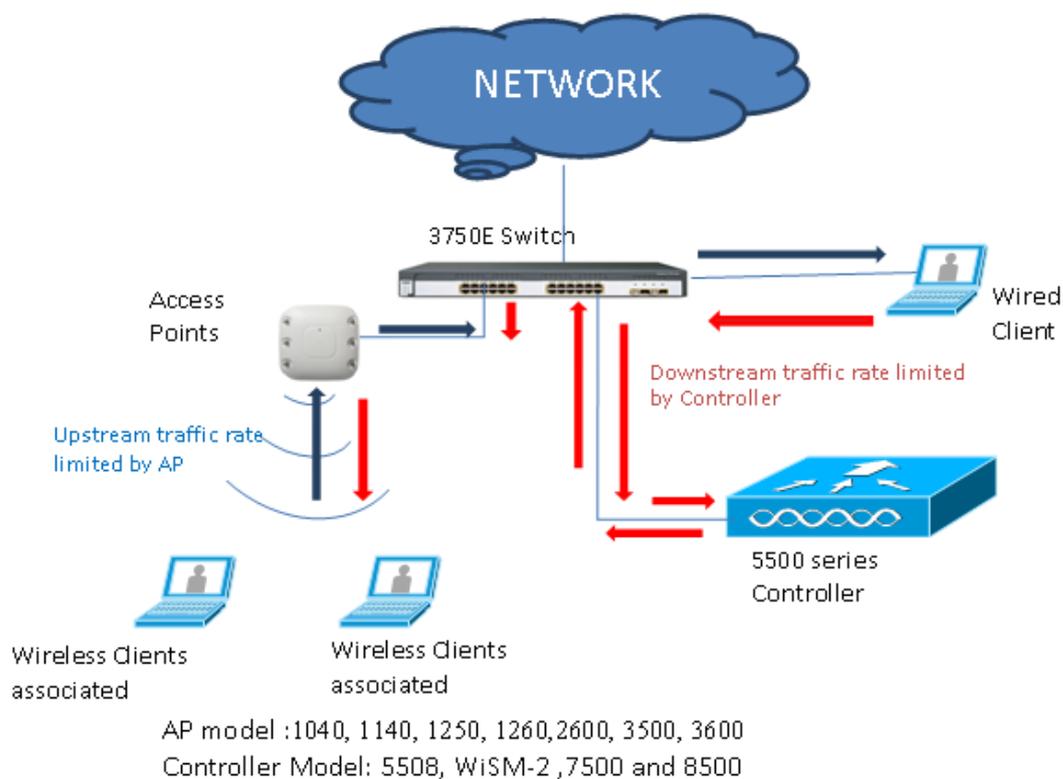
所有传统的无线接入点平台（1130, 1240 等）和网状网平台（1520, 1550 ）不支持此功能。

支持速率限制的无线控制器：5508, WiSM-2, 7500 和 8500。

## 在无线控制器上配置双向速率限制-集中交换

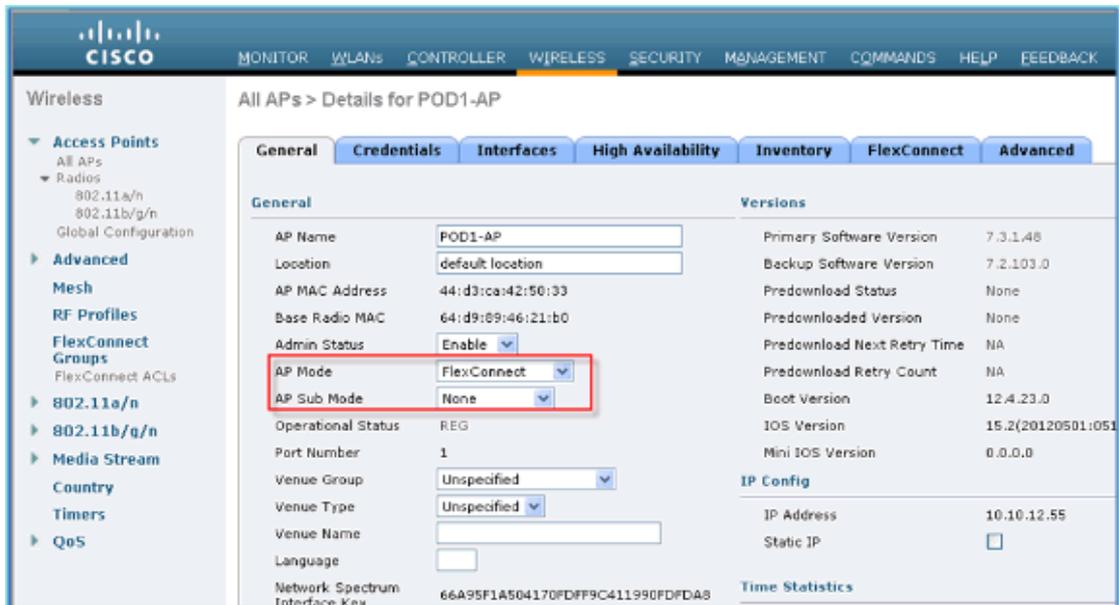
本节提供了一个示例的拓扑结构，在集中交换模式配置 BDRL。

### Rate Limiting while Central Switching



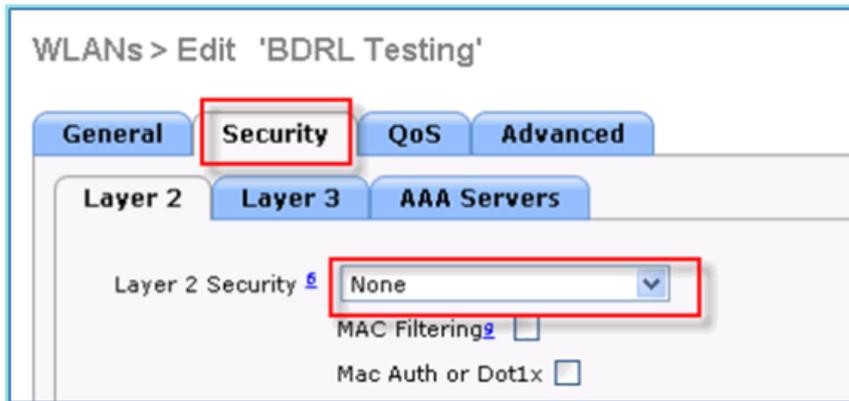
使用无线控制器的图形化界面或 CLI 可以配置速率限制的参数。配置通过选择 QoS 配置文件并配置各种速率限制参数完成。当速率限制的参数都设置为“0”时，速率限制功能不生效。每个 WLAN 对应一个 QoS 配置文件。WLAN 上速率限制配置总是覆盖和取代 QoS 配置文件中配置参数。

1. 设定或确认无线接入点工作在 FlexConnect 集中交换模式或本地模式。下面是一个例子：

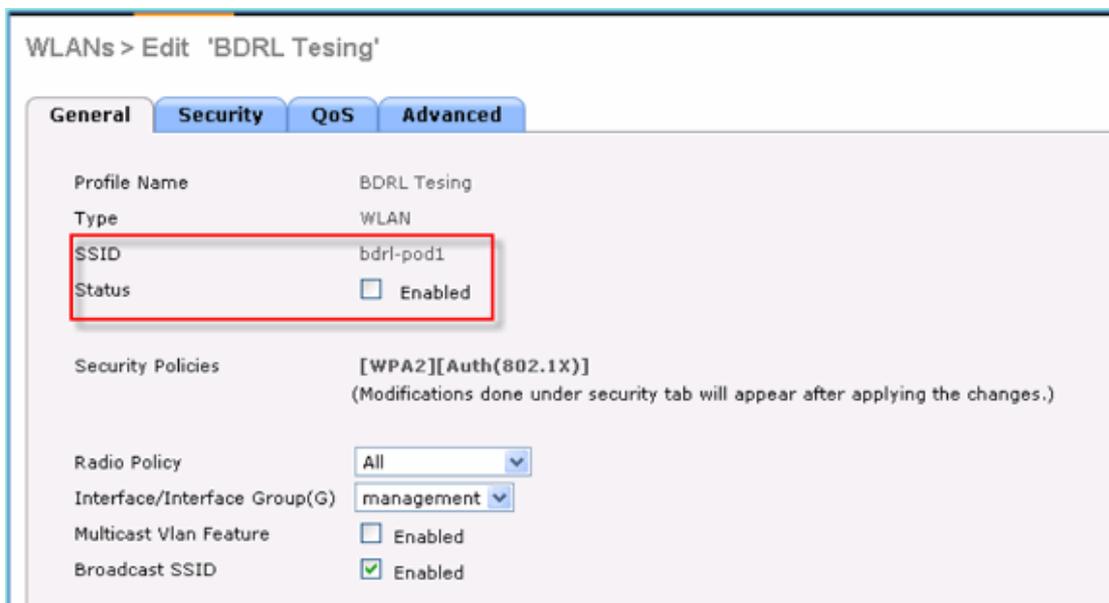


2. 配置无线控制器上的 WLAN，例如“bdrl-pod1”与其所需的安全性。为了简化测试此示例安全性设置为“无”：

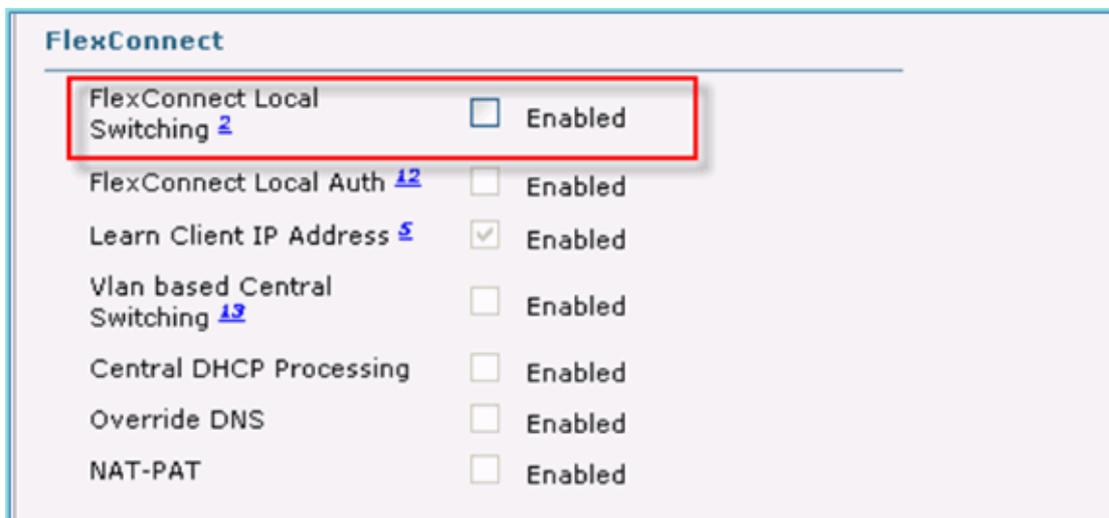




3.在时不要启用 WLAN:



4.请确保 WLAN 的“高级”选项卡上配置为集中交换模式，确保不选择本地交换。



5.配置或确认 WLAN "bdrl-pod1"上每个用户和每个 SSID 所有的速率限制参数被设置为“0”。设定 QoS 配置文件为金，铂金，银，铜。在这个例子中，它被设置为银。

WLANs > Edit 'BDRL Tesing'

General Security **QoS** Advanced

Quality of Service (QoS) Silver (best effort) ▼

**Override Per-User Rate Limits**

	DownStream	UpStream
Average Data Rate	0	0
Burst Data Rate	0	0
Average Real-Time Rate	0	0
Burst Real-Time Rate	0	0

Clear

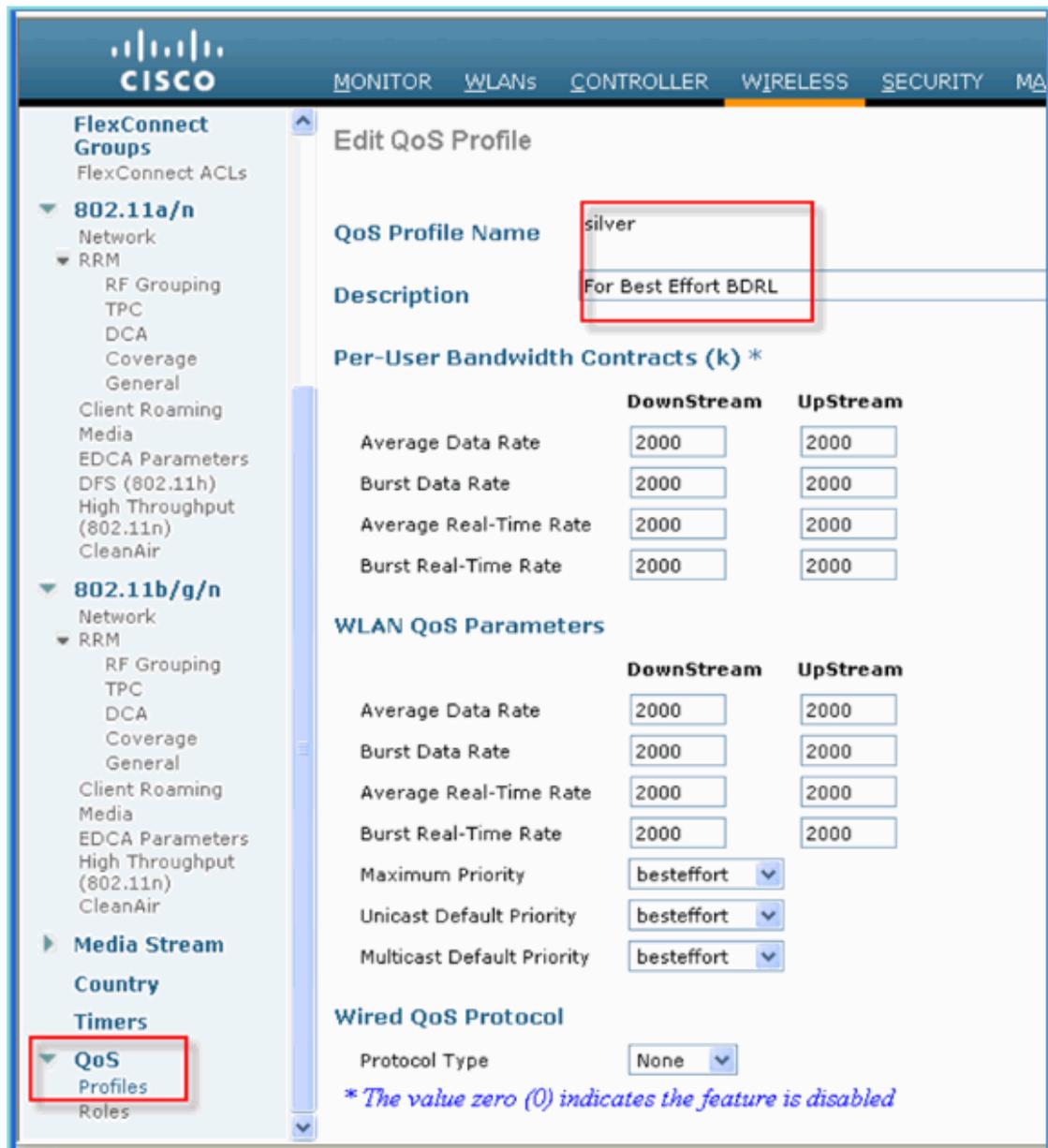
**Override Per-SSID Rate Limits**

	DownStream	UpStream
Average Data Rate	0	0
Burst Data Rate	0	0
Average Real-Time Rate	0	0
Burst Real-Time Rate	0	0

6.在无线控制器上配置 QoS 银配置文件所需的速率限制参数。在这个例子中，WLAN 和每个用户的上行和下行的限速配置为 2 Mbps。

注：在配置之前，请确保 802.11a/b/g/n 网络是禁用的。配置完成后，再重新启用它们。如果没有禁用网络，速率限制的配置不会被保存。

注：数据速率设置为 TCP/IP 流量，实时数据速率为 UDP 流量。



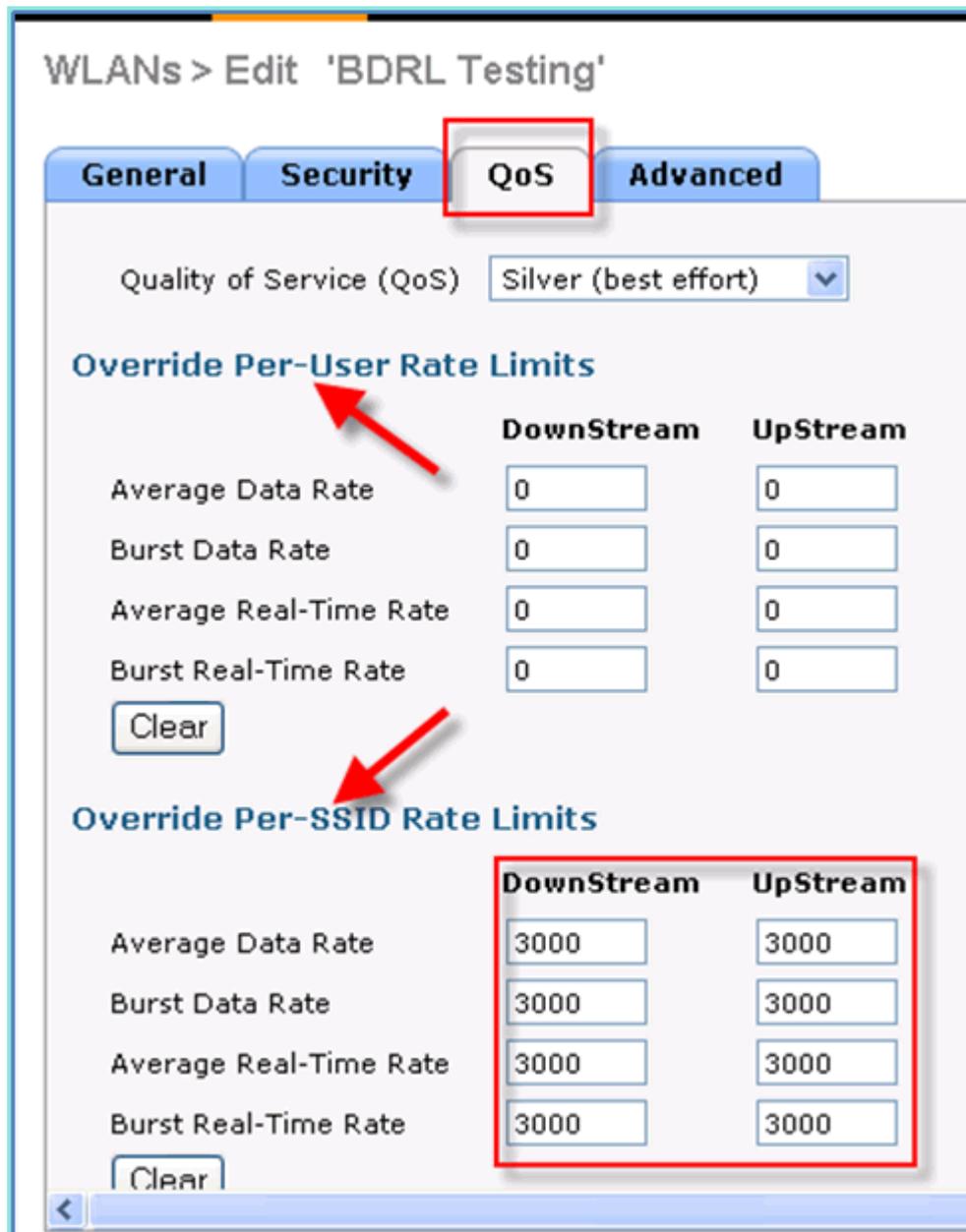
7.启用所有的网络。此外，启用 WLAN 的配置生效。

8.为了验证是否正确配置速率限制，配置无线工作站与 SSID “bdrl-pod1” 采用开放式身份验证连接到该无线网络。

9.当系统连接到该无线网络，打开流量发生器（如 iperf 的）并观察到上行和下行的速率限制为 2 Mbps。

10.接下来的配置是适用于 WLAN 每个 SSID 的速率限制设置。这个例子显示了每个 SSID 的上行和下行设置为 3 Mbps 的速率限制。

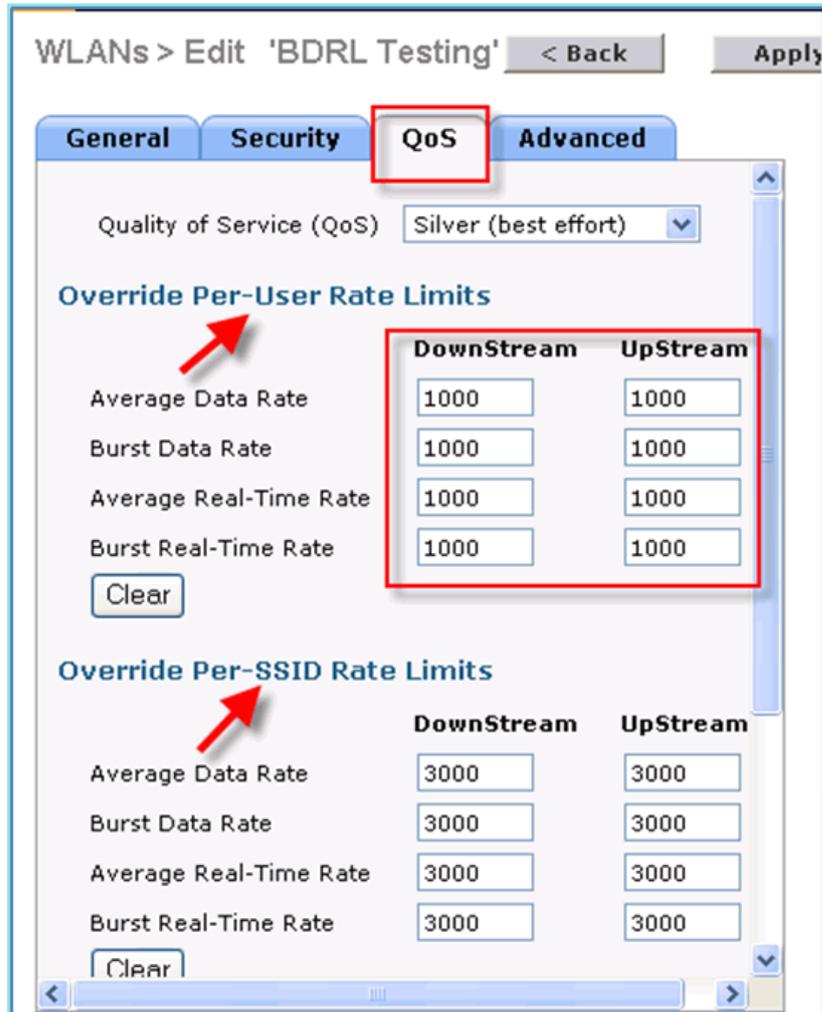
注：在两个方向上设置 BDRL 时，首先执行每个用户的速率限制，然后再执行每个 SSID 的速率限制检查。两者都会覆盖全局的 QoS 设置。



此配置表明，每个 SSID 上的设置将取代 QoS 设置。

11.在两个方向上产生流量。首先在上行，然后观察流量的速率限制。你会发现，每个 SSID 的速率限制取代了全局 QoS 配置文件设置的 2 Mbps 参数。

12.在接下来的配置中进行相同的设置。不过，这一次每个用户的速率限制配置为 1 Mbps。每个用户的速率限制取代了全局 QoS 设置和每个 SSID 的设置。



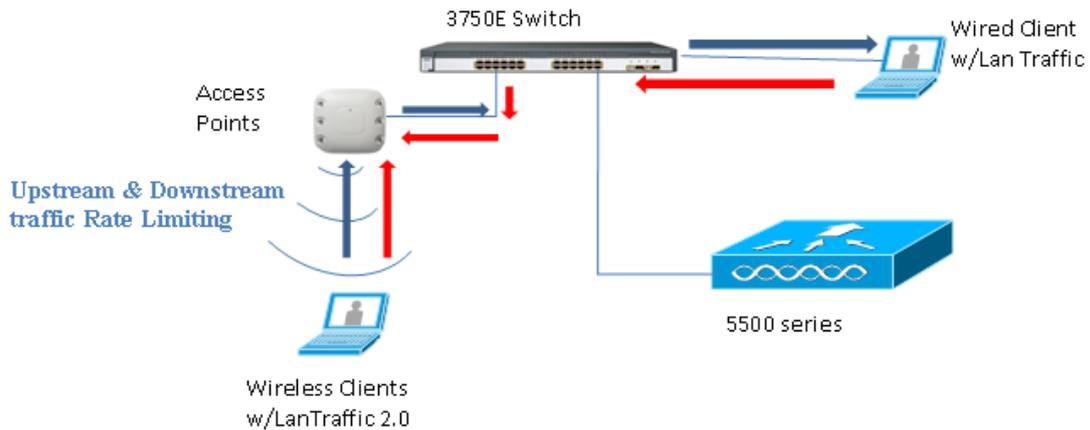
13.在前面的例子配置完成后在两个方向上产生流量。首先在上行，然后观察流量的速率限制。你会发现，每个用户的速率限制参数 1 Mbps 的设置将取代每个 SSID 的速率限制 3 Mbps，以及全局 QoS 配置文件设置的 2 Mbps。

## 在无线控制器配置双向速率限制-本地交换

本节提供了一个示例的拓扑结构，在本地交换模式配置 BDRL。

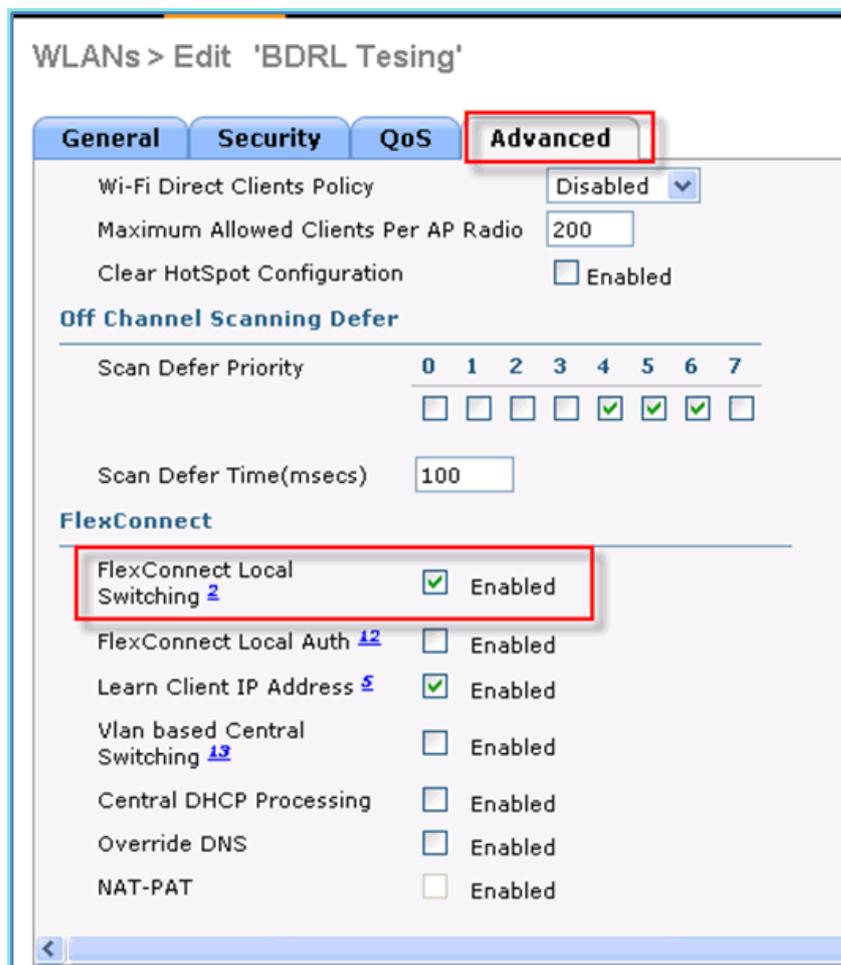
注：这种拓扑结构不是实际的实验室拓扑结构。它是唯一的功能是解释该特性。

## Rate Limiting while Local Switching



注：当无线接入点进入独立模式下，下行策略和上行策略转移到无线接入点上。这些策略不是永久性的，无线接入点重新启动后不会被保存在其上。

1. 设定或确认无线接入点工作在 FlexConnect 本地交换模式。



2.重新配置本地交换模式的速率限制参数，就像你为集中交换或本地模式的无线接入点做的配置一样。然后，观察结果。

3.重复上一节的步骤 2-13。

## 使用 CLI 配置速率限制

QoS 配置文件的配置：

```
config qos [average-data-rate | average-realtime-rate | burst-data-rate | burst-realtime-rate]
```

WLAN 覆盖配置：

```
config wlan qos id override-rate-limit [average-data-rate | average-realtime-rate | burst-data-rate | burst-realtime-rate] [per-ssid | per-client] [downstream | upstream] limit
```

类似的 show 命令可以显示 QoS 配置文件的配置和报文统计。

```
(wlc)>show qos [bronze | gold | silver | platinum]
```

```
Description..... For Best Effort
Maximum Priority..... besteffort
Unicast Default Priority..... besteffort
Multicast Default Priority..... besteffort
protocol..... none
Per-ssid Limits                               Upstream           DownStream
Average Data Rate..... 0                       0
Burst Data Rate..... 0                       0
Average Realtime Data Rate..... 0             0
Realtime Burst Data Rate..... 0                 0
Per-client Limits                             Upstream           DownStream
Average Data Rate..... 0                       0
Burst Data Rate..... 0                       0
Average Realtime Data Rate..... 0             0
Realtime Burst Data Rate..... 0                 0
```

```
(wlc)> show wlan [wlan-id]
```

```
Quality of Service..... Silver
Scan Defer Priority..... 4,5,6
Scan Defer Time..... 100 milliseconds
WMM..... Allowed
WMM UAPSD Compliant Client Support..... Disabled
```

```

Media Stream Multicast-direct..... Enabled
Rate-limit Override                               Enabled/Disabled
Per-ssid Limits                                  Upstream      DownStream
Average Data Rate.....                          0                0
Burst Data Rate.....                             0                0
Average Realtime Data Rate.....                  0                0
Realtime Burst Data Rate.....                   0                0
Per-client Limits                                Upstream        DownStream
Average Data Rate.....                          0                0
Burst Data Rate.....                             0                0
Average Realtime Data Rate.....                  0                0
Realtime Burst Data Rate.....                   0                0
CCX - AironetIe Support..... Enabled
CCX - Gratuitous ProbeResponse (GPR)..... Disabled
CCX - Diagnostics Channel Capability..... Disabled
(wlc)> show client details [mac-addr]
Client Statistics:
  Number of Data Bytes Received..... 160783
  Number of Realtime Bytes Received..... 160783
  Number of Data Bytes Sent..... 23436
  Number of Realtime Bytes Sent..... 23436
  Number of Data Packets Received..... 592
  Number of Realtime Packets Received..... 592
  Number of Data Packets Sent..... 131
  Number of Realtime Packets Sent..... 131
  Number of Interim-Update Sent..... 0
  Number of EAP Id Request Msg Timeouts..... 0

```

## 集中交换速率限制-CLI 配置范例

### 对 SSID 下行流量速率限制的配置

对下行流量配置每个 SSID 的速率限制。吞吐量是有限的，每个与 SSID 相关联的所有客户端均受到配置参数的限制。

1.禁用 802.11a 和 802.11b 的无线射频:

```
config 802.11a disable network
```

```
config 802.11b disable network
```

2.定义每个 SSID TCP 流量的平均数据速率 (Kbps) 输入以下命令:

config qos average-data-rate silver per-ssid downstream limit

3.定义每个 SSID 的 TCP 流量的突发数据传输率 (Kbps) 输入以下命令:

config qos average-data-rate silver per-ssid downstream limit

4.定义每个 SSID UDP 流量的平均实时数据速率 (Kbps):

config qos average-realtime-rate silver per-ssid downstream limit

5. 定义每个 SSID 的 UCP 流量的突发实时数据传输率 (Kbps) 输入以下命令:

config qos burst-realtime-rate silver per-ssid downstream limit

6.将 QoS 配置文件与 WLAN 映射使用此命令:

config wlan qos wlan\_id silver

7.启用 802.11 和 802.11 b。

8.检查上述值的配置是否正确使用 show 命令:

show qos silver

show wlan [wlan-id]

9.关联两个或更多客户端带上述 WLAN。从有线到无线客户端使用流量生成器 (例如, LAN traffic 或 iperf) 以超过上述定义的参数来发送 TCP 和 UDP 流量。

例如, 如果每个 SSID 平均数据速率= 1000 Kbps 的突发数据速率= 2000 Kbps, 那么所有的客户端一起分享这一带宽。此外, 单个无线接入点的无线电模块上的客户端共同的流量应不超过 1000 Kbps。

10.使用 show 命令检查客户端状态统计:

(wlc) show client details [mac-addr]

Client Statistics:

Number of Data Bytes Received..... 160783

Number of Realtime Bytes Received..... 160783

Number of Data Bytes Sent..... 23436

Number of Realtime Bytes Sent..... 23436

11.重复测试其他 QoS 配置文件: 铜, 金和铂金。

## 对 SSID 和客户端下行流量速率限制的配置

对下行流量配置每个 SSID 和每个客户端的速率限制。

1.禁用 802.11a 和 802.11b 的无线射频:

config 802.11a disable network

config 802.11b disable network

2.定义每个 SSID 和每客户端 TCP 流量的平均数据速率 (Kbps) 输入以下命令:

config qos average-data-rate silver per-ssid downstream limit

config qos average-data-rate silver per-client downstream limit configqos

3.定义每个 SSID 和每客户端的 TCP 流量的突发数据传输率 (Kbps) 输入以下命令:

config qos average-data-rate silver per-ssid downstream limit

config qos average-data-rate silver per-client downstream limit configqos

4.定义每个 SSID 和每客户端 UDP 流量的平均实时数据速率 (Kbps):

config qos average-realtime-rate silver per-ssid downstream limit

config qos average-realtime-rate silver per-client downstream limit

5. 定义每个 SSID 和每客户端的 UCP 流量的突发实时数据传输率 (Kbps) 输入以下命令:

config qos burst-realtime-rate silver per-ssid downstream limit

config qos burst-realtime-rate silver per-client downstream limit

6.将 QoS 配置文件与 WLAN 映射使用此命令:

config wlan qos wlan\_id silver

7.启用 802.11 和 802.11 b。

8.检查上述值的配置是否正确使用 show 命令:

show qos silver

show wlan [wlan-id]

9.关联两个或更多客户端带上述 WLAN。从有线到无线客户端使用流量生成器 (例如, LAN traffic 或 iperf) 以超过上述定义参数来发送 TCP 和 UDP 流量。

10.使用 show 命令检查客户端状态统计:

(wlc) show client details [mac-addr]

Client Statistics:

Number of Data Bytes Received..... 160783

Number of Realtime Bytes Received..... 160783

Number of Data Bytes Sent..... 23436

Number of Realtime Bytes Sent..... 23436

11.重复测试其他 QoS 配置文件: 铜, 金和铂金。

## 取代全局 QoS 配置对 SSID 下行流量速率限制

WLAN 定义的每 SSID 下行速率限制将覆盖 QoS 配置文件中定义的值。

1.配置 QoS 配置文件的 UDP 和 TCP 流量的速率限制，例如银。

2. 将 QoS 配置文件与 WLAN 映射。

3.在 WLAN 上配置不同的速率限制值使用命令：

```
config wlan override-rate-limit id average-data-rate per-ssid downstream limit
```

```
config wlan override-rate-limit id burst-data-rate per-ssid downstream limit
```

```
config wlan override-rate-limit id average-realtime-rate per-ssid downstream limit
```

```
config wlan override-rate-limit id burst-realtime-rate per-ssid downstream limit
```

4.关联不同的客户端到 WLAN 并开始从有线到无线侧发送流量。

5.检查 WLAN 上配置的值是否覆盖了 QoS 配置文件中的值。使用 show 命令来验证。

```
show wlan <id>
```

## 对 SSID 上行流量速率限制的配置

对上行流量配置每个 SSID 的速率限制。吞吐量是有限的，每个与 SSID 相关联的所有客户端均受到配置参数的限制。

1.禁用 802.11a 和 802.11b 的无线射频：

```
config 802.11a disable network
```

```
config 802.11b disable network
```

2.定义每个 SSID TCP 流量的平均数据速率（Kbps）输入以下命令：

```
config qos average-data-rate silver per-ssid upstream limit
```

3.定义每个 SSID 的 TCP 流量的突发数据传输率（Kbps）输入以下命令：

```
config qos average-data-rate silver per-ssid upstream limit
```

4.定义每个 SSID UDP 流量的平均实时数据速率（Kbps）：

```
config qos average-realtime-rate silver per-ssid upstream limit
```

5. 定义每个 SSID 的 UCP 流量的突发实时数据传输率（Kbps）输入以下命令：

```
config qos burst-realtime-rate silver per-ssid upstream limit
```

6.将 QoS 配置文件与 WLAN 映射使用此命令:

```
config wlan qos wlan_id silver
```

7.启用 802.11 和 802.11 b。

8.检查上述值的配置是否正确使用 show 命令:

```
show qos silver  
show wlan [wlan-id]
```

9.关联两个或更多客户端带上述 WLAN。从无线到有线客户端使用流量生成器(例如, LAN traffic 或 iperf)以超过上述定义参数来发送 TCP 和 UDP 流量。

例如, 如果每个 SSID 平均数据速率= 1000 Kbps 的突发数据速率= 2000 Kbps, 那么所有的客户端一起分享这一带宽。此外, 单个无线接入点的无线电模块上的客户端共同的流量应不超过 1000 Kbps。

10.使用 show 命令检查客户端状态统计:

```
(wlc) show client details [mac-addr]
```

Client Statistics:

```
Number of Data Bytes Received..... 160783  
Number of Realtime Bytes Received..... 160783  
Number of Data Bytes Sent..... 23436  
Number of Realtime Bytes Sent..... 23436
```

11.重复测试其他 QoS 配置文件: 铜, 金和铂金。

## 对客户端上行流量速率限制的配置

对上行流量配置每个客户端的速率限制。

1.禁用 802.11a 和 802.11b 的无线射频:

```
config 802.11a disable network  
config 802.11b disable network
```

2.定义每个 SSID 和每客户端 TCP 流量的平均数据速率 (Kbps) 输入以下命令:

```
config qos average-data-rate silver per-client upstream limit configqos
```

3.定义每个 SSID 和每客户端的 TCP 流量的突发数据传输率 (Kbps) 输入以下命令:

```
config qos average-data-rate silver per-client upstream limit configqos
```

4.定义每个 SSID 和每客户端 UDP 流量的平均实时数据速率 (Kbps):

```
config qos average-realtime-rate silver per-client upstream limit
```

5. 定义每个 SSID 和每客户端的 UCP 流量的突发实时数据传输率 (Kbps) 输入以下命令:  
config qos burst-realtime-rate silver per-client upstream limit

6. 将 QoS 配置文件与 WLAN 映射使用此命令:  
config wlan qos wlan\_id silver

7. 启用 802.11 和 802.11 b。

8. 检查上述值的配置是否正确使用 show 命令:  
show qos silver  
show wlan [wlan-id]

9. 关联两个或更多个客户端带上述 WLAN。从无线到有线客户端使用流量生成器 (例如, LAN traffic 或 iperf) 以超过上述定义的参数来发送 TCP 和 UDP 流量。

例如, 如果每个 SSID 平均数据速率= 1000 Kbps 的突发数据速率= 2000 Kbps, 那么所有的客户端一起分享这一带宽。此外, 单个无线接入点的无线电模块上的客户端共同的流量应不超过 1000 Kbps。

10. 使用 show 命令检查客户端状态统计:  
(wlc) show client details [mac-addr]

Client Statistics:

```
Number of Data Bytes Received..... 160783
Number of Realtime Bytes Received..... 160783
Number of Data Bytes Sent..... 23436
Number of Realtime Bytes Sent..... 23436
```

11. 重复测试其他 QoS 配置文件: 铜, 金和铂金。

## 对 SSID 和客户端上行流量速率限制的配置

对上行流量配置每个 SSID 和每个客户端的速率限制。

1. 禁用 802.11a 和 802.11b 的无线射频:  
config 802.11a disable network  
config 802.11b disable network

2. 定义每个 SSID 和每客户端 TCP 流量的平均数据速率 (Kbps) 输入以下命令:  
config qos average-data-rate silver per-ssid upstream limit  
config qos average-data-rate silver per-client upstream limit configqos

3.定义每个 SSID 和每客户端的 TCP 流量的突发数据传输率（Kbps）输入以下命令：

```
config qos average-data-rate silver per-ssid upstream limit
config qos average-data-rate silver per-client upstream limit configqos
```

4.定义每个 SSID 和每客户端 UDP 流量的平均实时数据速率（Kbps）：

```
config qos average-realtime-rate silver per-ssid upstream limit
config qos average-realtime-rate silver per-client upstream limit
```

5. 定义每个 SSID 和每客户端的 UCP 流量的突发实时数据传输率（Kbps）输入以下命令：

```
config qos burst-realtime-rate silver per-ssid upstream limit
config qos burst-realtime-rate silver per-client upstream limit
```

6.将 QoS 配置文件与 WLAN 映射使用此命令：

```
config wlan qos wlan_id silver
```

7.启用 802.11 和 802.11 b。

8.检查上述值的配置是否正确使用 show 命令：

```
show qos silver
show wlan [wlan-id]
```

9.关联两个或更多客户端带上述 WLAN。从无线到有线客户端使用流量生成器（例如，LAN traffic 或 iperf）以超过上述定义参数来发送 TCP 和 UDP 流量。

例如，如果每 SSID 平均数据速率= 5000 Kbps，每个客户端平均数据速率= 1000 Kbps，那么每个客户端被限制到 1000 Kbps。此外，无线接入点的单一无线电上的所有客户端的流量应不超过 5000 Kbps。

10.使用 show 命令检查客户端状态统计：

```
(wlc) show client details [mac-addr]
```

Client Statistics:

```
Number of Data Bytes Received..... 160783
Number of Realtime Bytes Received..... 160783
Number of Data Bytes Sent..... 23436
Number of Realtime Bytes Sent..... 23436
```

11.重复测试其他 QoS 配置文件：铜，金和铂金。

## 取代全局 QoS 配置对 SSID 上行流量速率限制

WLAN 定义的每 SSID 上行速率限制将覆盖 QoS 配置文件中定义的值。

1.配置 QoS 配置文件的 UDP 和 TCP 流量的速率限制，例如银。

2. 将 QoS 配置文件与 WLAN 映射。

3.在 WLAN 上配置不同的速率限制值使用命令：

```
config wlan override-rate-limit id average-data-rate per-ssid upstream limi
```

```
config wlan override-rate-limit id burst-data-rate per-ssid upstream limit
```

```
config wlan override-rate-limit id average-realtime-rate per-ssid upstream limit
```

```
config wlan override-rate-limit id burst-realtime-rate per-ssid upstream limit
```

4.关联不同的客户端到 WLAN 并开始从无线到有线侧发送流量。

5.检查 WLAN 上配置的值是否覆盖了 QoS 配置文件中的值。使用 show 命令来验证。

```
show wlan <id>
```

原文链接：[http://www.cisco.com/en/US/products/ps10315/products\\_tech\\_note09186a0080bd3900.shtml](http://www.cisco.com/en/US/products/ps10315/products_tech_note09186a0080bd3900.shtml)

翻译人：谢清

译于 2012 年 11 月