

# Avalanche 性能测试手册

## 目录

Avalanche 性能测试简明手册 .....	1
1. 概述 .....	2
2. 硬件 .....	2
2.1 连接被测设备 .....	3
2.2 查看和设置设备 .....	3
3. 基本概念 .....	4
3.1 确定测试仪规格 .....	4
4. 组网 .....	6
4.1 典型客户端配置内容 .....	6
4.2 典型服务器端配置内容 .....	6
4.3 内容文件 Content Files .....	6
4.4 注释 Notes .....	7
4.5 运行 Run .....	7
4.6 结果 Results .....	7
5. TCP 新建测试 .....	7
5.1 客户端配置 .....	8
5.2 服务器配置 .....	13
5.3 试运行测试 .....	16
5.4 正式运行测试 .....	18
5.5 多端口测试 .....	20
5.6 精确指定新建值 .....	20
6. HTTP 并发测试 .....	22
6.1 配置服务器地址 .....	22
6.2 配置客户端动作 .....	23
6.3 压力模型 .....	23
6.4 Client Profile .....	24
6.5 运行测试并观察结果 .....	25
6.6 用 connection 控制 .....	25
6.7 用 simuser/s 控制 .....	26
6.8 如何持续保持新建业务 .....	27
7. HTTP 吞吐量测试 .....	28
7.1 服务器返回页面设置 .....	29
7.2 配置 HTTP 服务器 .....	29
7.3 配置服务侧关联 .....	30
7.4 配置压力模型 .....	30
7.5 修改动作列表 .....	31

7.6 浏览器配置 .....	31
7.7 修改网络配置 .....	32
7.8 运行测试并观察结果 .....	33
8. 使用性能模板 .....	34
8.1 打开性能模板 .....	34
8.2 选择模板文件 .....	35
8.3 模板命名规则 .....	35
8.4 调整模板 .....	36
8.5 运行测试并观察结果 .....	37
8.6 指导手工测试 .....	38
9. License 和固件管理 .....	38
9.1 连接机框 .....	38
9.2 管理 License .....	38
9.3 升降级固件 .....	39

## 1. 概述

Avalanche 是一款顶级的性能测试工具。Avalanche 在十几年的历史中得到了国内外包括主流运营商，防火墙、二代防火墙，负载均衡，DPI，科研院所，金融、保险、大中型企业，第三方实验室和评测机构，芯片厂商的广泛认可。

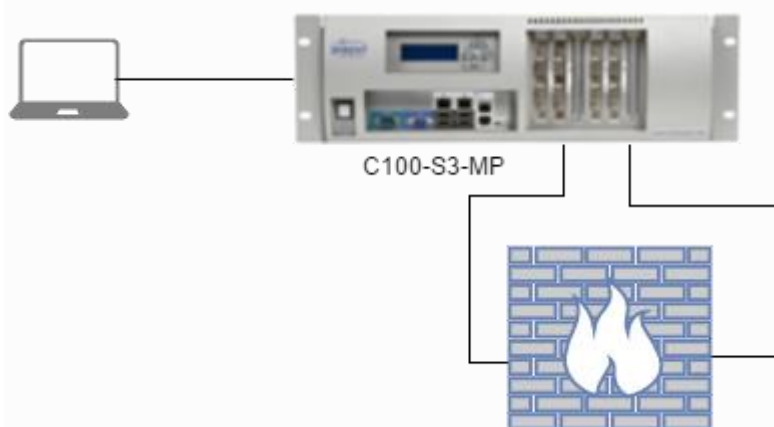
## 2. 硬件

Avalanche 支持一体式硬件，插卡式硬件和虚拟化端口。一体式硬件包括 C100, C100-MP, C100-S3 (C100-S3-MP), CF20。本文主要以一体式硬件 C100-S3 来说明。



## 2.1 连接被测设备

设备左边有个网口贴着 Admin 标签，是设备的管理口。右侧竖排的端口是测试端口，接被测设备，如防火墙，负载均衡，web 服务器等。客户端软件安装在 Windows PC 上支持 Windows 7,8/10，Server 2008/2012/2016 等版本。



## 2.2 查看和设置设备

C100, C100-MP, C100-S3-MP 均可以通过前面板查看 IP。C1, CF20, CyberFlood Virtual 需要登录到系统验证 IP。

### 2.2.1 登录信息

用户名: admin

密码: spt\_admin

### 2.2.2 修改 IP

```
ipaddress a.b.c.d
netmask 255.255.255.0
gwaddress a.b.c.x
activate
reboot
```

### 2.2.3 查看 host-id

登录后输入 status，记录 Serial number 为 7-DD5F10E8。

```
admin> status
Product           : C100-S3
Chassis OS        : 4.91.0110
Hypervisor Version : 1.5.0
Device (IPv4) admin : 10.61.32.38 255.255.255.0, Gateway: 10.61.32.1 (static)
Serial number     : 7-DD5F10E8
Part Number       : 80-00289
```

### 2.2.4 重启设备

登录后输入 reboot 命令

### 2.2.5 关机

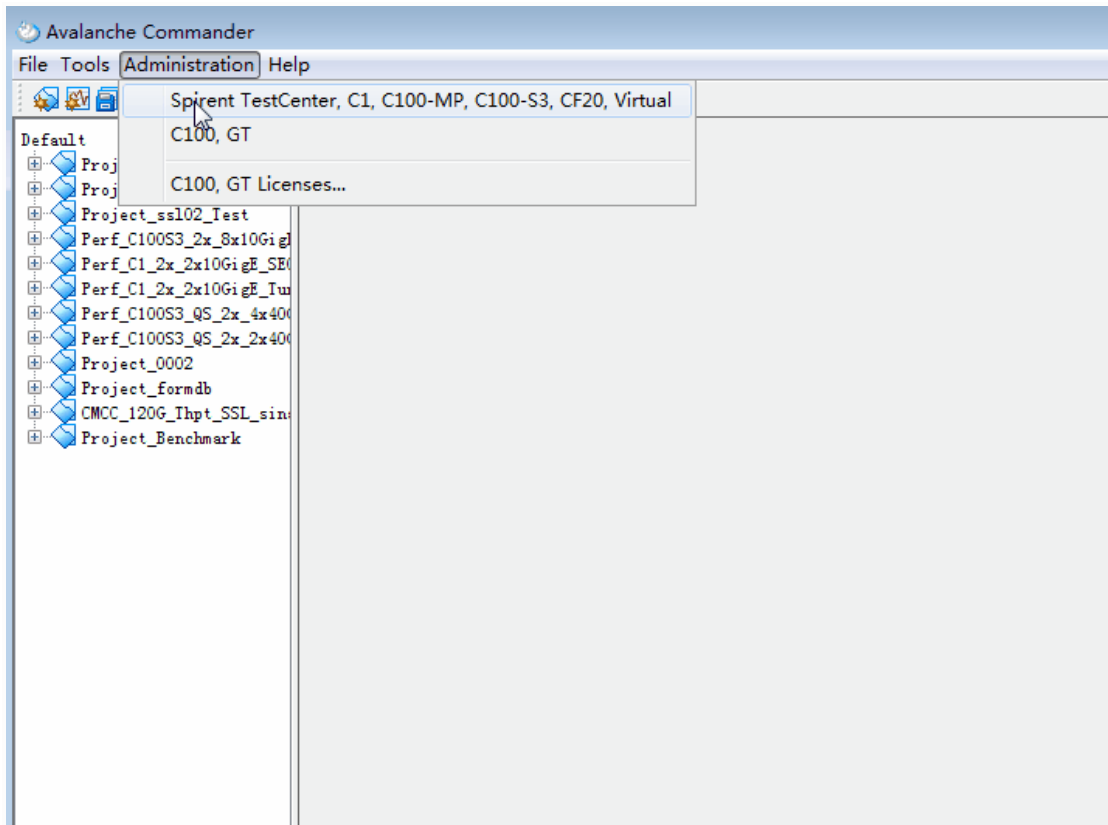
登录后输入 shutdown 命令

## 3. 基本概念

### 3.1 确定测试仪规格

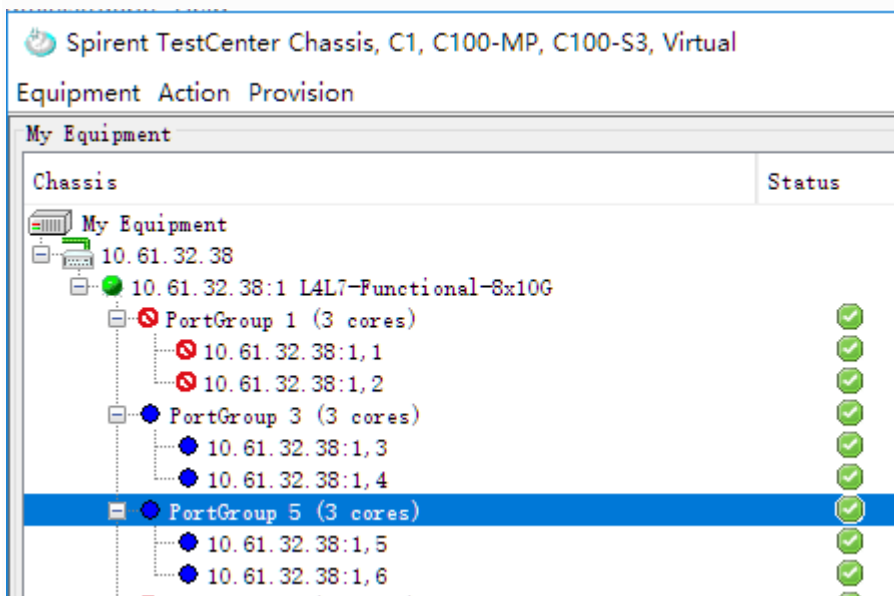
#### 3.1.1 连接仪表并占用端口

操作路径：**Administration -> Spirent TestCenter, C1, C100-MP, C100-S3, CF20, Virtual 或者 C100, GT**。根据实际仪表型号选择。如果没有测试仪 IP 地址，用 ADD 按钮添加。如果之前已经添加过，可以在测试仪 IP 上点击右键刷新，



### 3.1.2 仪表运行模式

测试仪的性能由硬件规格和当前运行模式决定。比如 C100-S3 8x10GE 支持 8x10GE 和 4x10GE 两种模式。默认情况下，整机性能均匀分配给 8 个端口，如果切换成 4x10GE 模式，整机性能均匀分配给 4 个端口。可以看出现在处于 8x10GE 运行模式。



### 3.1.3 如何确定硬件有多少 CPU Cores

通过仪表占用端口界面可以看到每个端口分配的 CPU cores。上图显示每个端口有 3 个 cores。

## 4. 组网

测试根据实际组网需要，仪表可以仿真客户端和服务端，也可以独立仿真客户端或者独立仿真服务器。

### 4.1 典型客户端配置内容

- Loads—控制测试测试压力
- Actions—控制测试动作列表。
- Profiles—控制用户应用层特征，比如浏览器类型，SSL，重定向等
- Network—网络层参数配置（TCP/UDP）
- Subnets—IPv4 和 IPv6 子网，也配置 VLAN，IPSec，GTP，网络损伤，DHCP 等参数。
- Ports—测试端口列表
- Associations—关联，定义测试内容和元素

Avalanche 支持 2 种压力测试种类，一种是 global，所有动作一起达到 global 制定的压力模型。另一种是 user based，用户为每个动作制定一个压力模型。

### 4.2 典型服务器端配置内容

- Profiles—配置服务器业务
- Transactions—配置 HTTP/HTTPS 服务器事务
- Authentications—认证
- Network—网络层参数配置（TCP/UDP）
- Subnets—IPv4 和 IPv6 子网，也配置 VLAN，IPSec，GTP，网络损伤等参数。
- Ports—测试端口列表。
- Associations—关联，定义测试内容和元素

### 4.3 内容文件 Content Files

制定内容，如视频测试需要的媒体文件，邮件附件等。和 Client 侧 action 里面的 content files 是一样的。

## 4.4 注释 Notes

测试内容备注，填写测试说明和 DUT 信息。

## 4.5 运行 Run

- Configure— 运行参数配置。
- Monitor—实时显示运行结果。

## 4.6 结果 Results

Results—测试结果。

# 5. TCP 新建测试

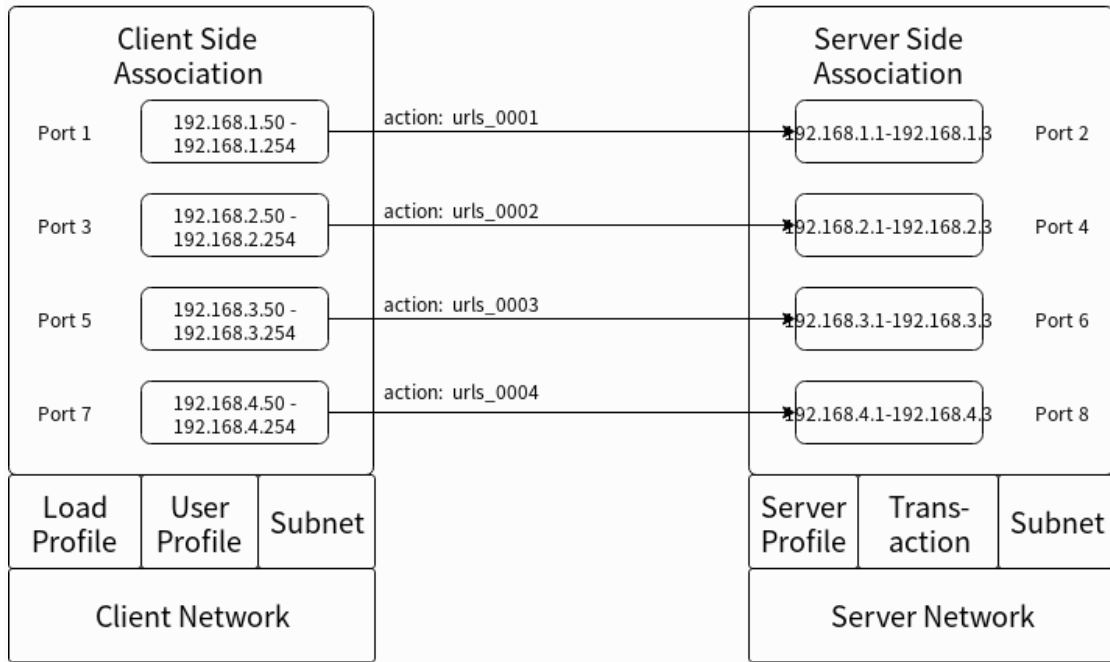
TCP 新建测试指用 TCP 或者 HTTP 业务仿真真实网络浏览，验证被测设备（DUT/SUT）的持续最大 TCP 连接建立速度。TCP 新建单位是 CPS (Connection Per Second)。

TCP 新建典型配置需要注意一些参数组合。

### 重要

1. 服务器地址和端口核数对应
2. Client 侧网络需要关闭 delay ack
3. Client 侧网络打开 Piggy HTTP get
4. 用合适的 action 数目，10-200 之间。

配置的硬件是一台 C100-S3 8x10GE，所有的端口上下环起来，1-2, 3-4, 5-6, 7-8 互联。



## 5.1 客户端配置

### 5.1.1 客户端配置一览。

按照如下内容依次配置。如果解读现有配置，则先从关联（Association）看起。

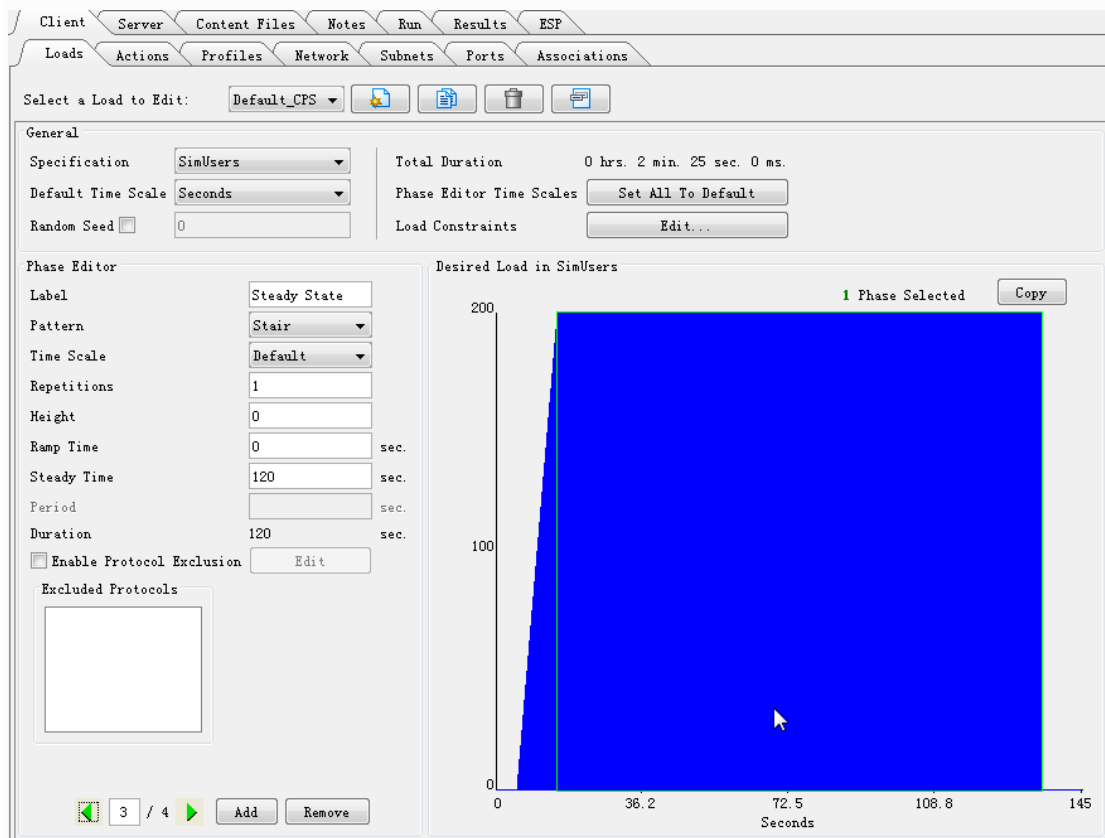
- 压力模型 Default\_CPS,
- 动作 urls\_0001,
- 用户 profile CPS,
- 端口 port 1
- 子网 subnet\_0000
- 关联

### 5.1.2 压力模型

压力模型指的是 Load Profile 界面中的压力设置。包括多种压力，主要的模型包括：

- Simuser 模拟用户。每个用户相当于一个真实世界用户，从 IP 地址池中获取 IP，在生命周期内执行 action list 规定动作。这个压力模型是系统默认压力，也是包括新建，并发，吞吐在内的最优指标。该压力模型的取值和对应的测试结果受被测设备的时延影响巨大。

- Simuser/s 模拟用户每秒。每秒产生指定的新用户。通常用于精确构造流量特征。



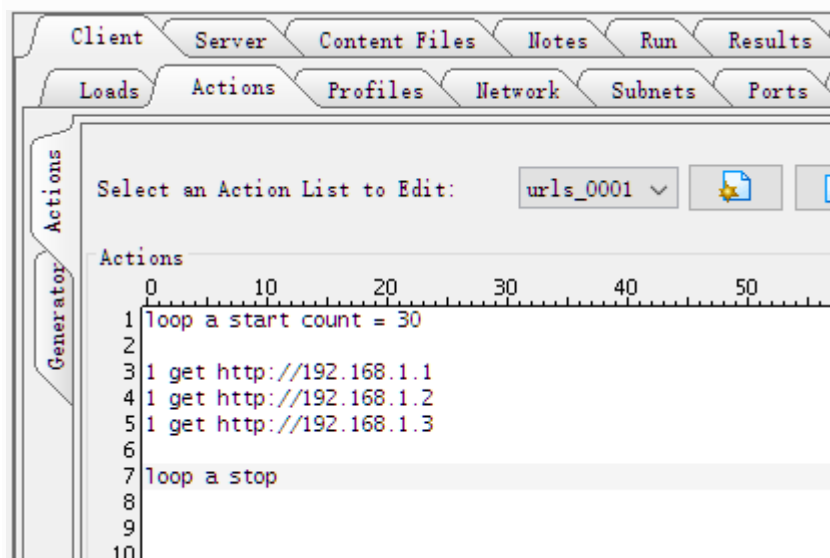
## 注意

测试新建推荐使用 simuser，或者 simuser/s。用其他的 load profile 会损失一些性能。

### 5.1.3 动作列表

配置一个动作，每个里面有 30 个循环，每个循环里面又 3 个 HTTP 请求，一共 90 个 HTTP 请求。如果 load 为 100 simuser/s，则每秒产生 9,000 个新 HTTP 请求。

```
urls_0001:  
loop a start count = 30  
1 get http://192.168.1.1  
1 get http://192.168.1.2  
1 get http://192.168.1.3  
loop a stop
```



## 注意

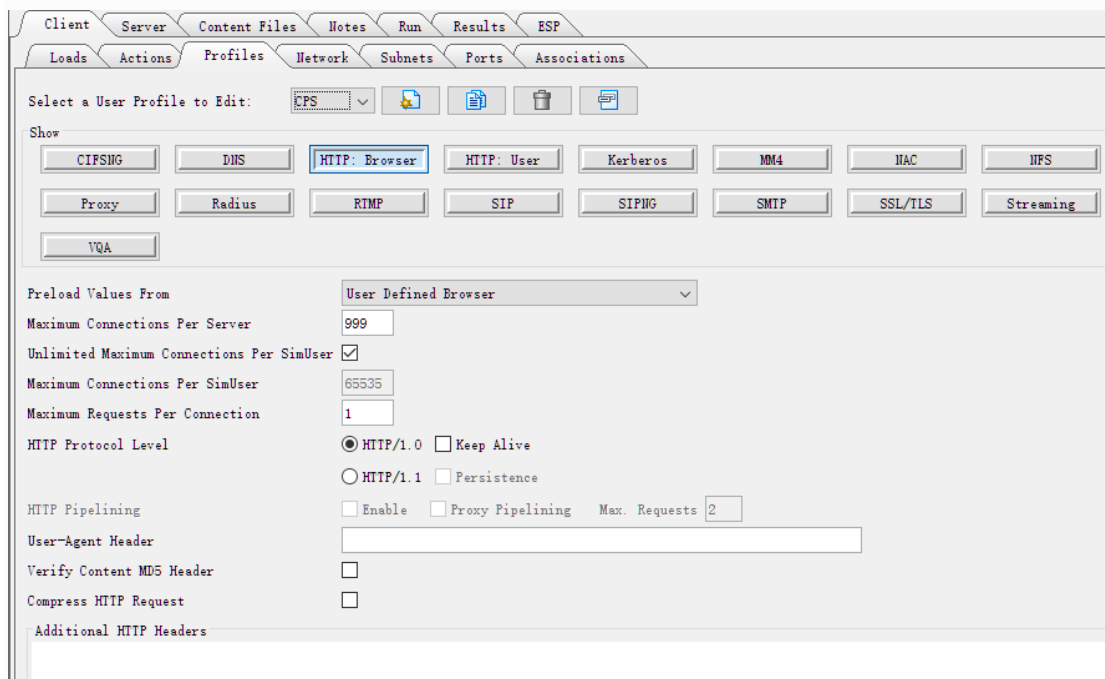
典型的配置包含 10-200 个 action。Action 数目太少的话效率不高。  
如果每个 action 去掉重复，改为下面，性能会掉 6%。

```
1 get http://192.168.1.1  
1 get http://192.168.1.2  
1 get http://192.168.1.3
```

### 5.1.4 用户 Profile

需要修改的参数:

```
Maximum Connections per Server: 999  
Maximum Request per Connection: 1  
HTTP protocol level: HTTP/1.0
```



## 5.1.5 网络层参数

Delayed Acks: 不勾选 【非常影响新建性能】

Piggyback Ger Requests: 勾选 HTTP Only 【可以节省一个报文，提高新建效率】

- Delayed ACKs: 【非常影响新建性能】

Select to cause the TCP stack to implement the Delayed ACK strategy, which attempts to minimize the transmission of zero-payload ACK packets. Acknowledgements will be deferred and should be piggybacked on top of valid data packets. If successfully deferred, these acknowledgements are free, in the sense that they consume no additional bandwidth.

- Piggy backing HTTP GET request: 【可以节省一个报文，提高新建效率】

Select to enable piggybacking the HTTP GET request ACK packet with the server's SYN/ACK packet (available only for HTTP). The behavior will be as follows:

```
SYN ->
<-SYN/ACK
ACK with GET ->
```

If you don't select this checkbox, the default behavior for a TCP handshake from Avalanche is as follows:

```
SYN ->
<-SYN/ACK
ACK to SYN/ACK ->
```

GET/POST ->

不勾选 Piggyback Get request, 性能从 1.38M 降低到 1.26M。

The screenshot shows a configuration window with several sections:

- Miscellaneous Parameters:**
  - Enable Round Robin DNS:
  - IGMP Version: 2
  - Suppress IGMP/MLD Reports:
  - Fairness Threshold: 2147483647 bytes/sec/connection
  - IP Fragment Reassembly Timer: 30000 milliseconds
- TCP Parameters:**
  - IPv4 Maximum Segment Size: 1460 bytes
  - IPv6 Maximum Segment Size: 1440 bytes
  - Receive Window: 32768 bytes
  - Delayed Acks:
  - Delayed Ack Timeout: 200 ms
  - Delayed Ack Bytes: 2920 bytes
  - Timestamps Option:
  - Enable Push Flag:
  - Enable Congestion Control:  (TCP Reno)
  - Initial Congestion Window: 2 MSS
  - Override Internal Timeout Calculation:  with 2000 ms
  - Retries: 2
  - Inactivity Timer: 0 ms
  - Fin Ack Timer: 0 ms
  - Piggyback Get Requests:  (HTTP Only)
  - Enable TCP Port Randomization:
  - Connection Termination With FIN:
- UDP Parameters:**
  - Enable IPv4 UDP Checksum:
- System Port Range:**
  - Lower Bound: 1024
  - Upper Bound: 65535

### 5.1.6 配置子网

根据实际需要配置子网地址范围和网关以及 vlan。配置 subnet\_0000, 地址为 192.168.1.10-192.168.1.254。因为是自环配置, 没有配置网关。

The screenshot shows a table with the following data:

RowID	Subnet Name	IP Address (Range)	Netmask	Network	Default Gateway	Gateway Ad...	Randomize IP	Enable GTP	Enable DS-Lite	Enable IPSec
1	subnet_0000	192.168.1.50-192.168.1.254	/24	192.168.1.0	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	subnet_0001	192.168.2.50-192.168.2.254	/24	192.168.2.0	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	subnet_0002	192.168.3.50-192.168.3.254	/24	192.168.3.0	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	subnet_0003	192.168.4.50-192.168.4.254	/24	192.168.4.0	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 5.1.7 选择端口

根据物理接线顺序, 选择客户端使用的端口。

RowID	Port	Gratuitous ARP	Host NDP	DDOS	Test DNS
1	10.61.32.38:1,7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5.1.8 关联设置

选择压力模型，动作，profile，端口和子网的组合关系。

RowID	Enabled	Action	Profile	Weight (Percent...)	Port	Subnet
1	<input checked="" type="checkbox"/>	uris_0001	CPS	100 (100)	10.61.32.38:1,7	subnet_0000

## 5.2 服务器配置

服务器配置策略是合理安排 IP 地址数目和加载的业务，做到不冗余，不欠缺。

### 5.2.1 页面设置 Transaction

服务器侧的配置中 Transaction 栏设置 HTTP 服务器返回的页面为 **Default**，后面会用到。

默认是 64 字节的 200 OK 页面，包含了 Last Modified Header, Expires Header。

The screenshot shows a configuration window for a transaction profile. The 'Response Properties' section is set to 'Fixed' timing, 0 ms latency, status code 200, status phrase 'OK', and body content type 'Ascii'. The body size is fixed at 64 bytes. The 'Response Headers' section includes 'MIME Type' set to 'text/html', 'Last Modified Header' set to 'Fixed' with a date of 1 Jan 1970 00:17:00, and 'Expires Header' also set to 'Fixed' with the same date. There are checkboxes for 'Generate MD5 Header Every 1000 Response(s)' and 'Use Content-Integrity Header Instead of Co...'. The 'Additional Headers' section is empty. At the bottom, there are settings for 'Server Type' (Apple), 'Stream Type' (VOD), and 'Resource Name Response' (Automatic). A table shows two renditions: 64kbps Video and 96kbps Video.

Bitrate	Media Type
64kbps	Video
96kbps	Video

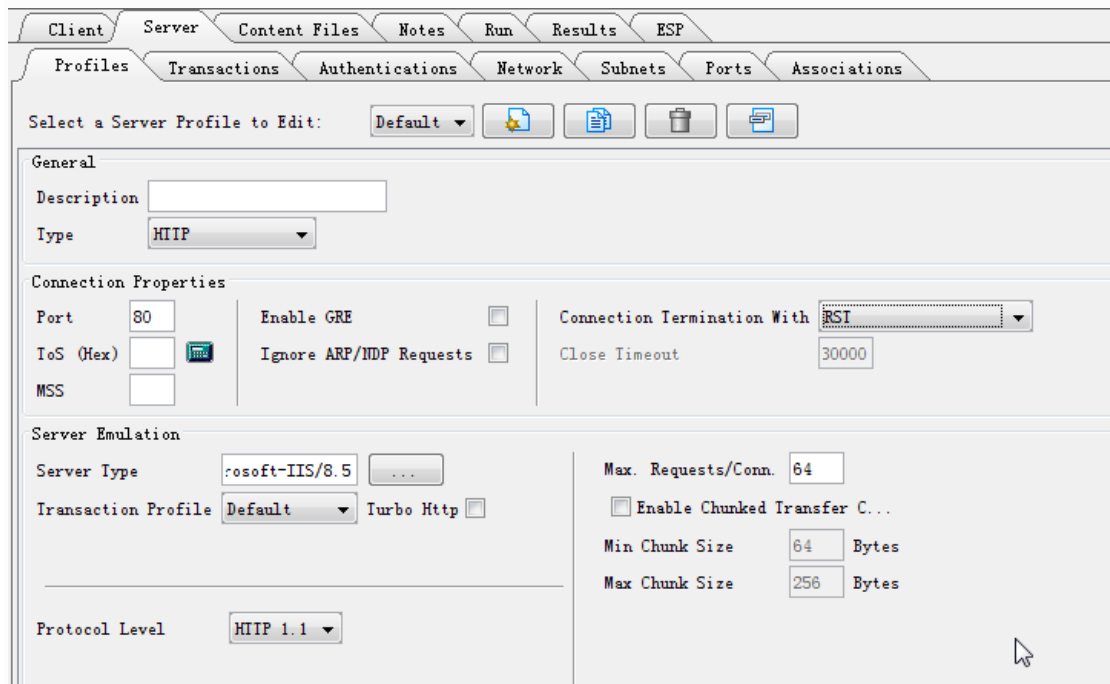
## 5.2.2 Profiles 设置

配置 HTTP 服务器，在 Type 里面选择 HTTP 类型。

Port: 80

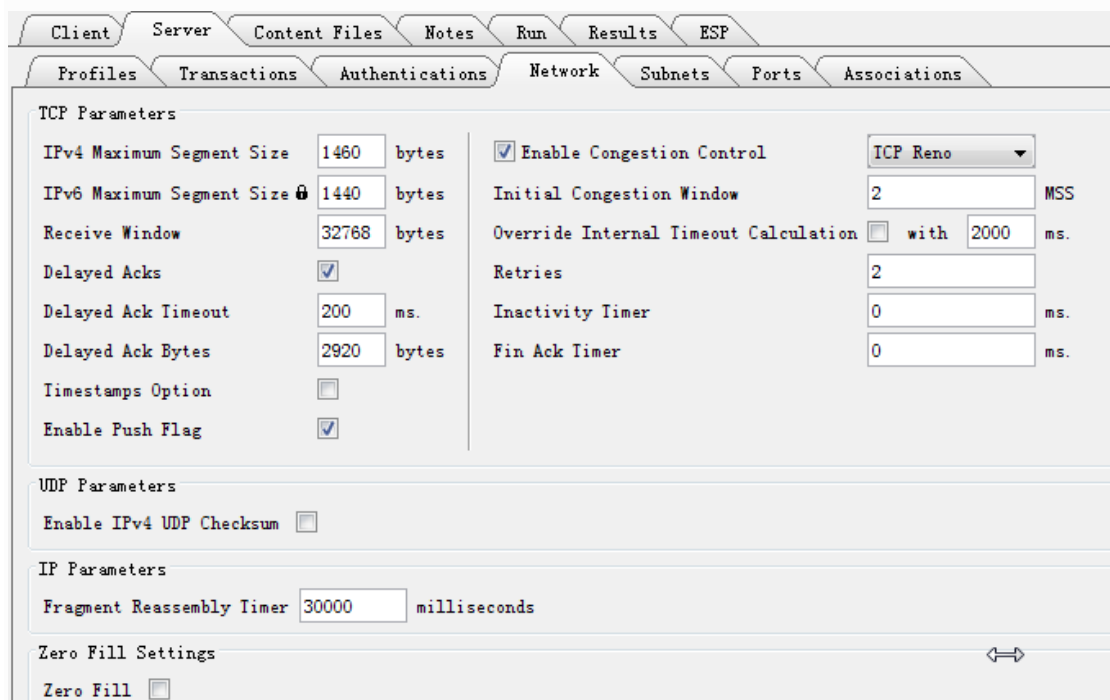
Connection Termination With: RST

Transaction Profiles: Default



### 5.2.3 Network 设置

保持默认值即可。



### 5.2.4 Subnets

默认配置了名为 Default 的 subnet。注意这里只需要配置网络和掩码，具体地址在 Association 里面指定。这和 client 的子网配置方式略有不同。

RowID	Subnet Name	Netmask	Network	Default Gateway	Gateway Address	Enable GTP	Enable DS-Lite	Enable IPSec
1	Default	/24	192.168.1.0	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5.2.5 Ports

通过 Add Port 添加端口，通过下拉框选择分配给服务器侧用的端口。

RowID	Port	Gratuitous ARP	Host NDP
1	10.61.32.38:1,8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## 5.2.6 Associations

添加 Associations，即建立给定的端口上以配置的 IP 地址侦听某种业务的关系。

RowID	Enab...	Profile	Port	Subnet	IPv4 Address Range	Mac Address R...	IPv6 Address Range
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Default	10.61.32.38:1,8	Default (IPv4)	192.168.1.1-192.168.1.3		

**注意**

IP 地址数目要和端口 core 数目一致或者是整数倍关系，否则影响性能。

**注意**

不需要的业务不要勾选，否则影响性能。

## 5.3 试运行测试

点击工具栏  图标试运行测试。TrialRun 只运行一个模拟用户，并抓包。

### 5.3.1 结果分析

可以看出发送了 270 个请求，一共有 3 个核，每个核发送 90 个请求。

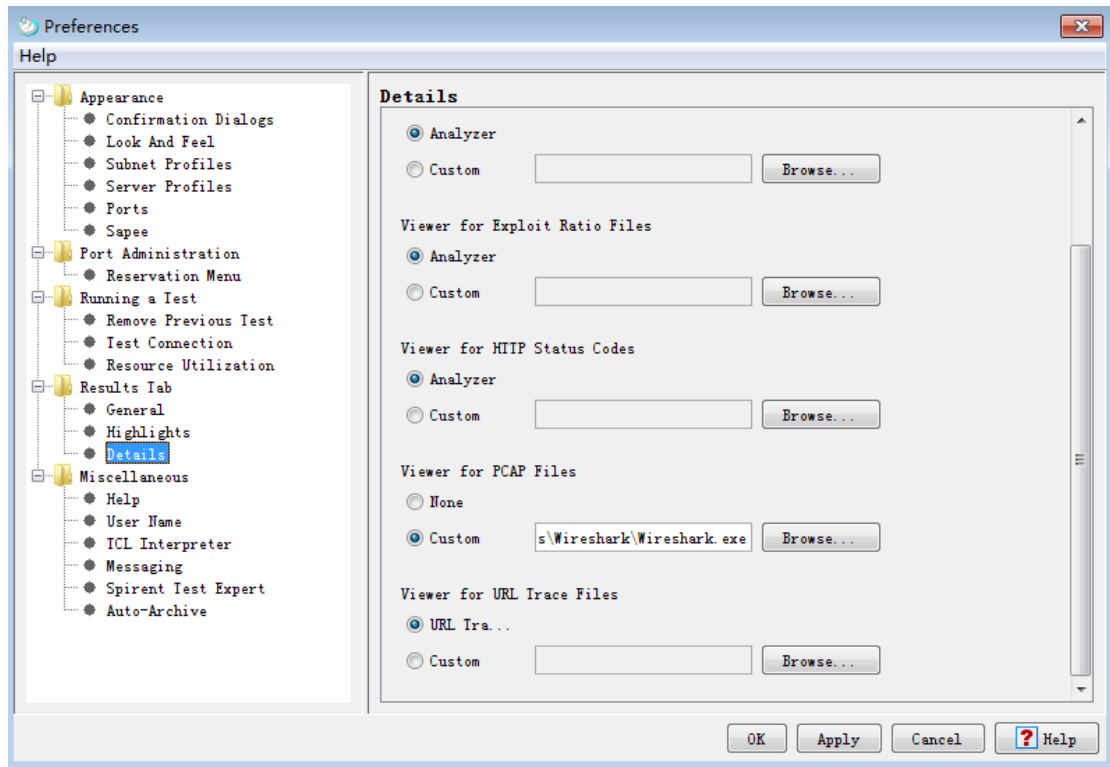
TrialRun 的目的是为了调试配置，最后保证没有任何失败。

The screenshot displays a network testing tool interface with two main columns: Client and Server. The Client column shows 5 test stages, 270 transactions, and Layer 2/Ethernet statistics. The Server column shows 5 test stages, 0 TCP connections, 0 HTTP transactions, and Layer 2/Ethernet statistics. Both columns have 'Event Logs' and 'Run-Time Stats' buttons at the bottom.

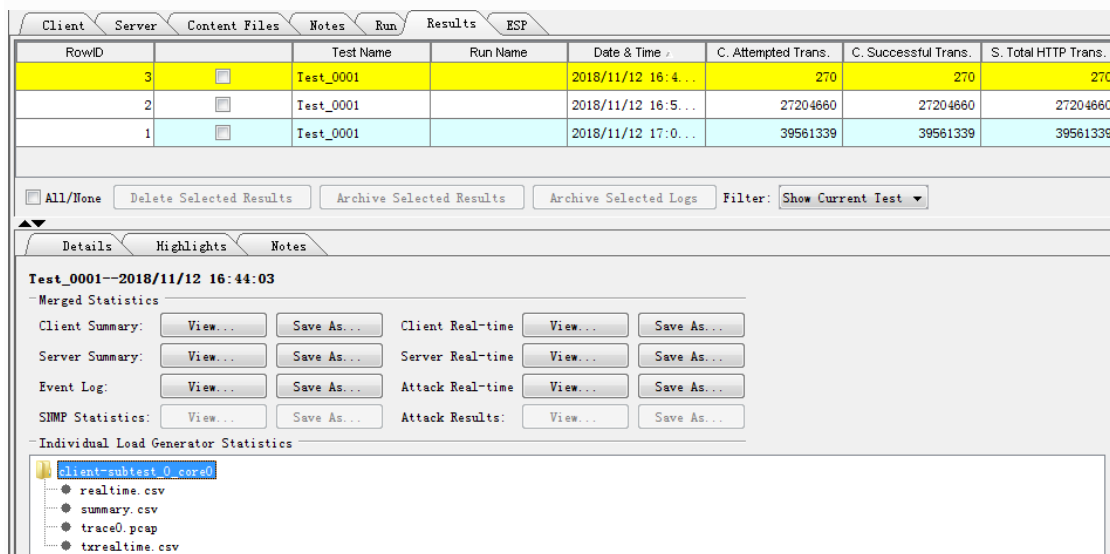
Test Stages ( Client )		Test Stages ( Server )							
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Test Stopped		Test Stopped							
<b>Transactions</b>		<b>TCP Connections</b>							
Attempted:	270	Per second:	0						
Successful:	270	Open:	0						
Unsuccessful:	0	Closed with error:	0						
Aborted:	0	Closed with reset:	270						
<b>Time</b>		Closed no error:		0					
Elapsed:	00:00:01	<b>HTTP Transactions</b>							
Remaining:	00:00:00	Per Sec:		0					
<b>Layer 2 / Ethernet</b>		<b>Time</b>							
Packets sent:	813	Elapsed:		00:00:07					
Packets received:	819	<b>Layer 2 / Ethernet</b>							
Bytes sent:	55,272	Packets sent:	813						
Bytes received:	111,240	Packets received:	819						
Current sent packets per second:	0	Bytes sent:	114,132						
Max sent packets per second:	0	Bytes received:	52,380						
Avg sent packets per second:	89	Current sent packets per second:	201						
Current received packets per second:	0	Max sent packets per second:	201						
Max received packets per second:	0	Avg sent packets per second:	67						
Avg received packets per second:	89	Current received packets per second:	204						
		Max received packets per second:	204						
		Avg received packets per second:	68						

### 5.3.2 抓包分析


在菜单的 **Tools -> Preferences -> Results Tab -> Details -> Viewers for Pcap files -> Custom** 配置 Wireshark 路径。

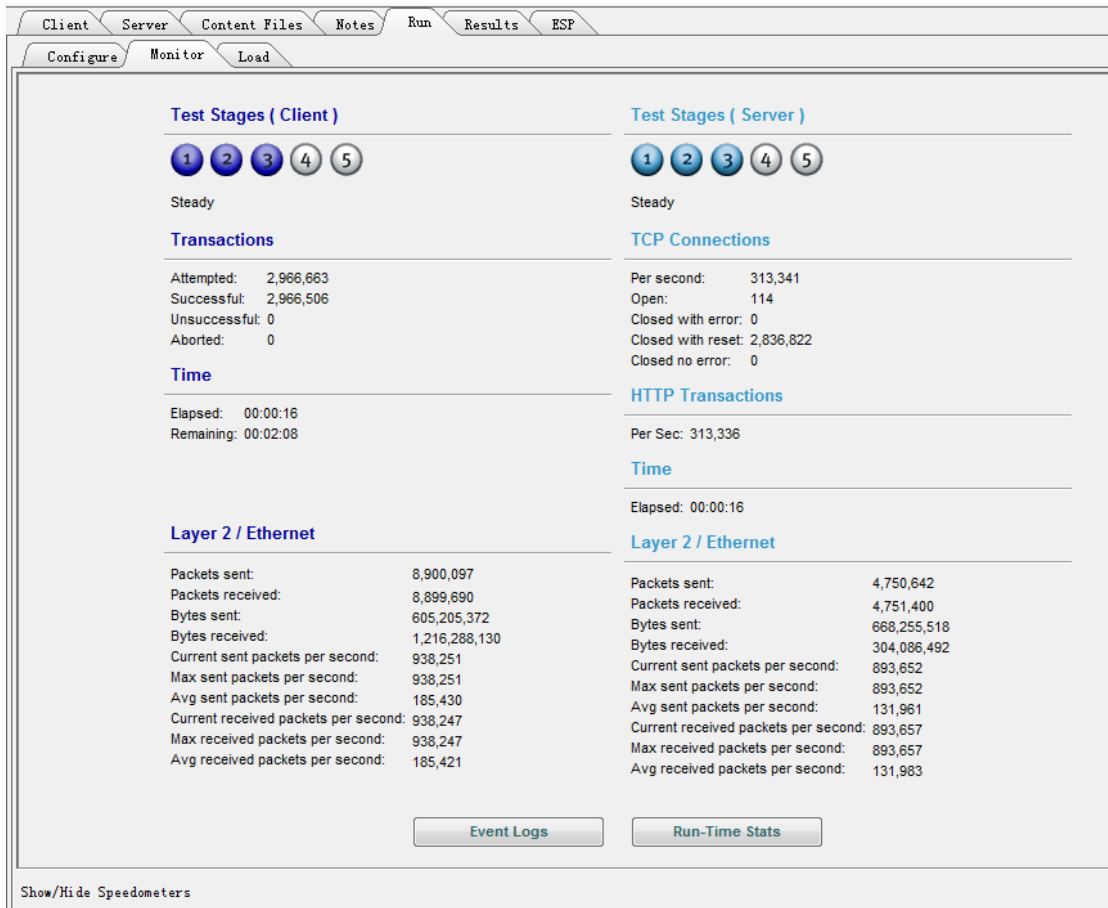


双击 trace0.pcap，可以自动调用刚才配置的 wireshark 查看。

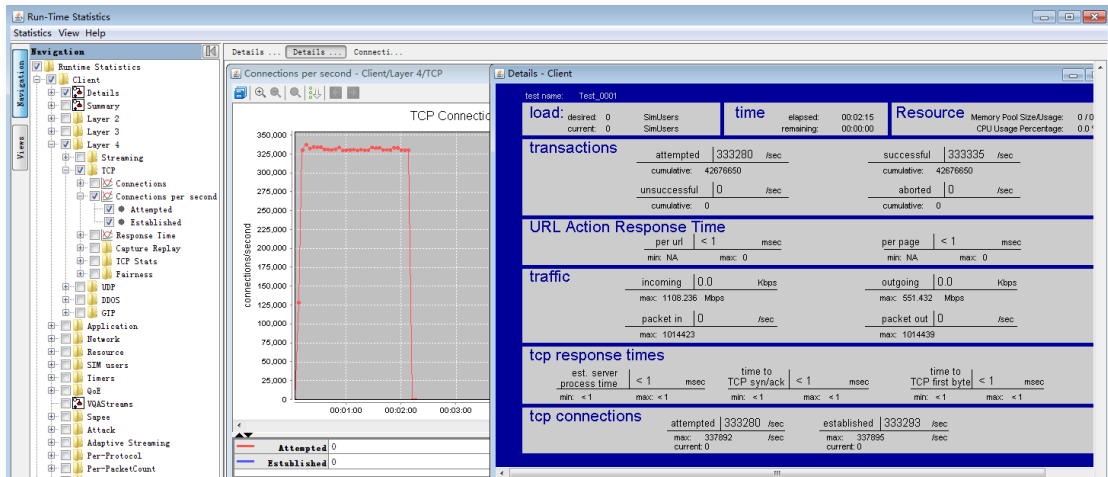


## 5.4 正式运行测试

点击工具栏  图标运行测试。测试分为 5 个阶段，1 准备，2 发起测试，3 稳定阶段，4 拆除，5 结束。



运行测试时，点击 Run-Time Stats，进入实时统计界面。



TCP 新建测试我们通常会观察如下指标：

Runtime Statistics:

- +--> Client
- +--> Layer 4
- +--> TCP
- +--> Connections per second
- [X]--> Attempted(x)

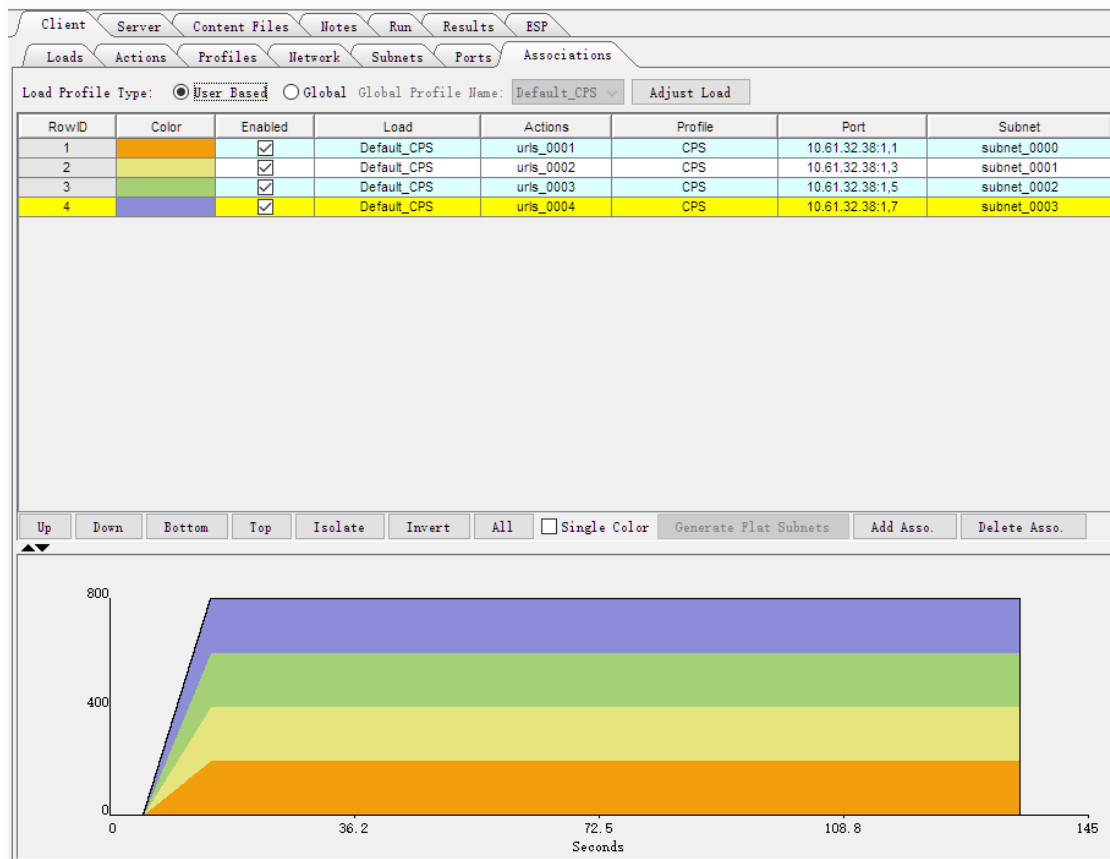
```

[X]--> Established(x)
+--> Response Time
[X]--> Time to TCP Syn/Ack
[X]--> Time to TCP first byte

```

## 5.5 多端口测试

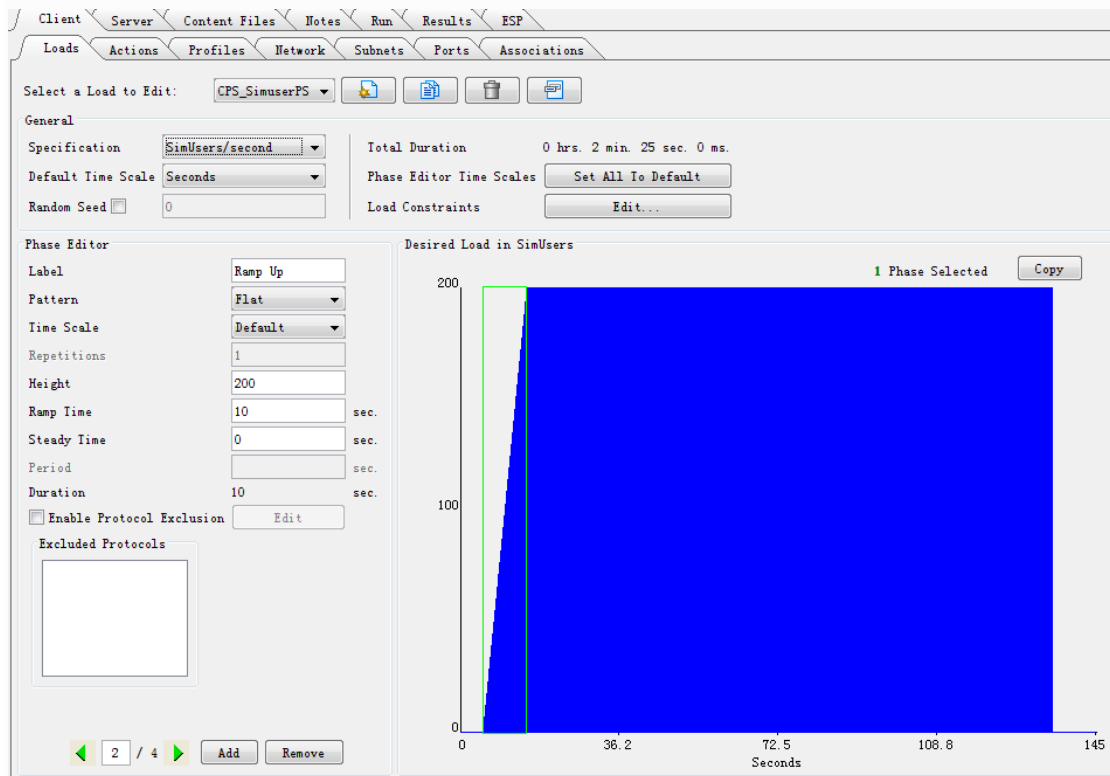
在实际测试中，经常用到多个端口或者多台设备，可以按照上述方法创建多个压力模型，动作列表，端口和关联。一个典型配置如下图所示。



## 5.6 精确指定新建值

用默认的 `simuser` 测出来的新建随 DUT 的转发时延而变化。在一些场景下，需要精确制定新建值，这是可以用 `simuser/s`，或者 `conn/s` 来测试。

新建一个 load profile， `CPS_SimuserPS`，把 `specification` 改为 `Simuser/Second`。



修改 Association。

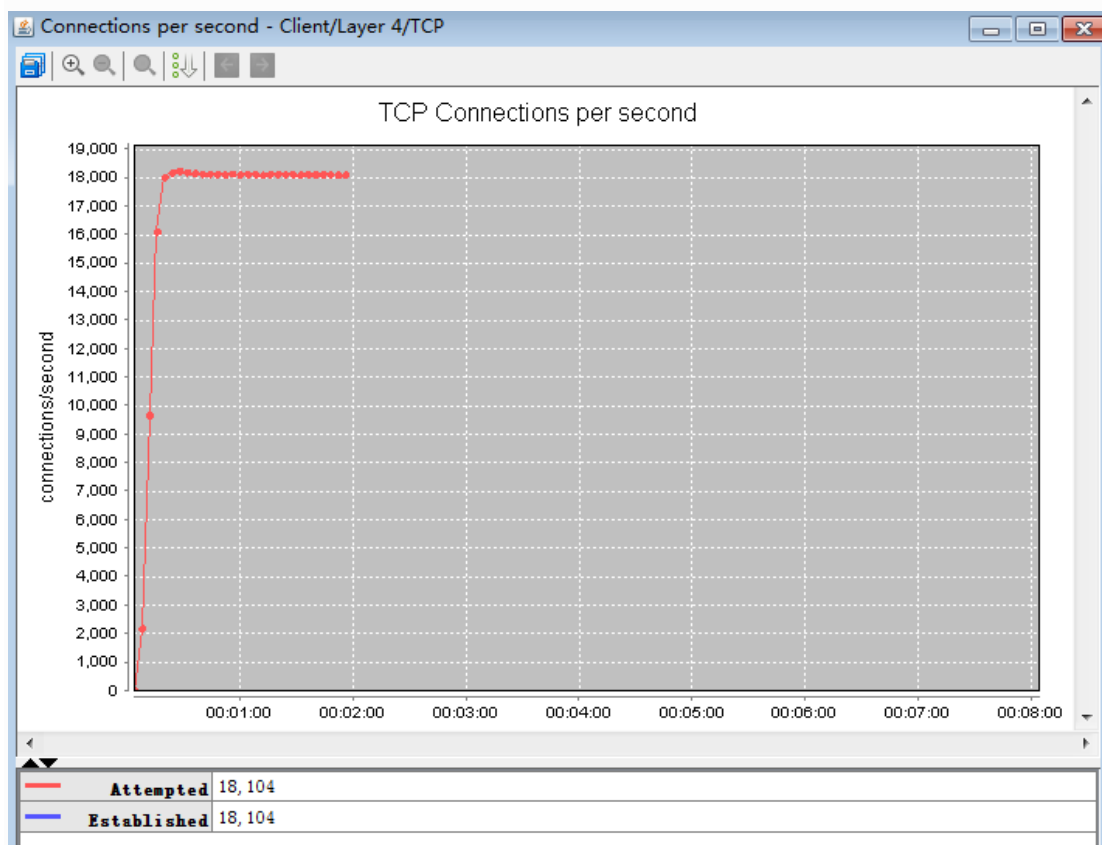
The screenshot shows the 'Associations' tab in the simulation tool. It displays a table with the following data:

RowID	Enabled	Action	Profile	Weight (Percentage)	Port	Subnet
1	<input checked="" type="checkbox"/>	urls_0001	CPS	100 (100)	10.61.32.38:1.7	subnet_0000 (IPv4)

理论计算值：

$$3 \times 30 \times 200 = 18000$$

实测值与理论值吻合。



## 6. HTTP 并发测试

HTTP/HTTPs 并发测试衡量被测设备能维持的最大并发会话数。HTTP 并发，也称为 CC(Concurrent Connections)，或者 Open Connections，单位是个。

### 重要

1. 测试并发要 HTTP 1.1,保持连接(persistence), 或者 HTTP 1.0 Keep Alive。
2. 服务器 IP 地址是 CPU core 的 n 倍。
3. 测试并发要有足够的服务器和客户端 IP 地址，比如 15 倍的 Core。
4. 可以用 simuser, simuser/s, OpenConnection 等 load profile。

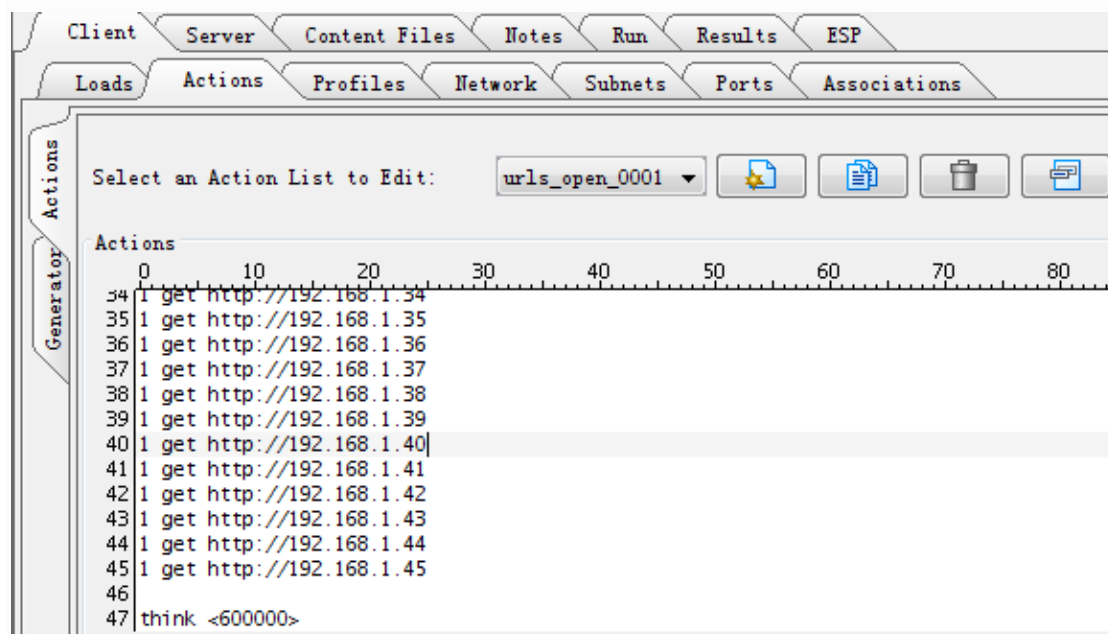
### 6.1 配置服务器地址

这次我们把服务器的地址设置为 45 个。

RowID	Ena...	Profile	Port	Subnet	IPv4 Address Range	Mac Ad...
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Default	10.61.32.38:1,8	Default (IPv4)	192.168.1.1-192.168.1.45	

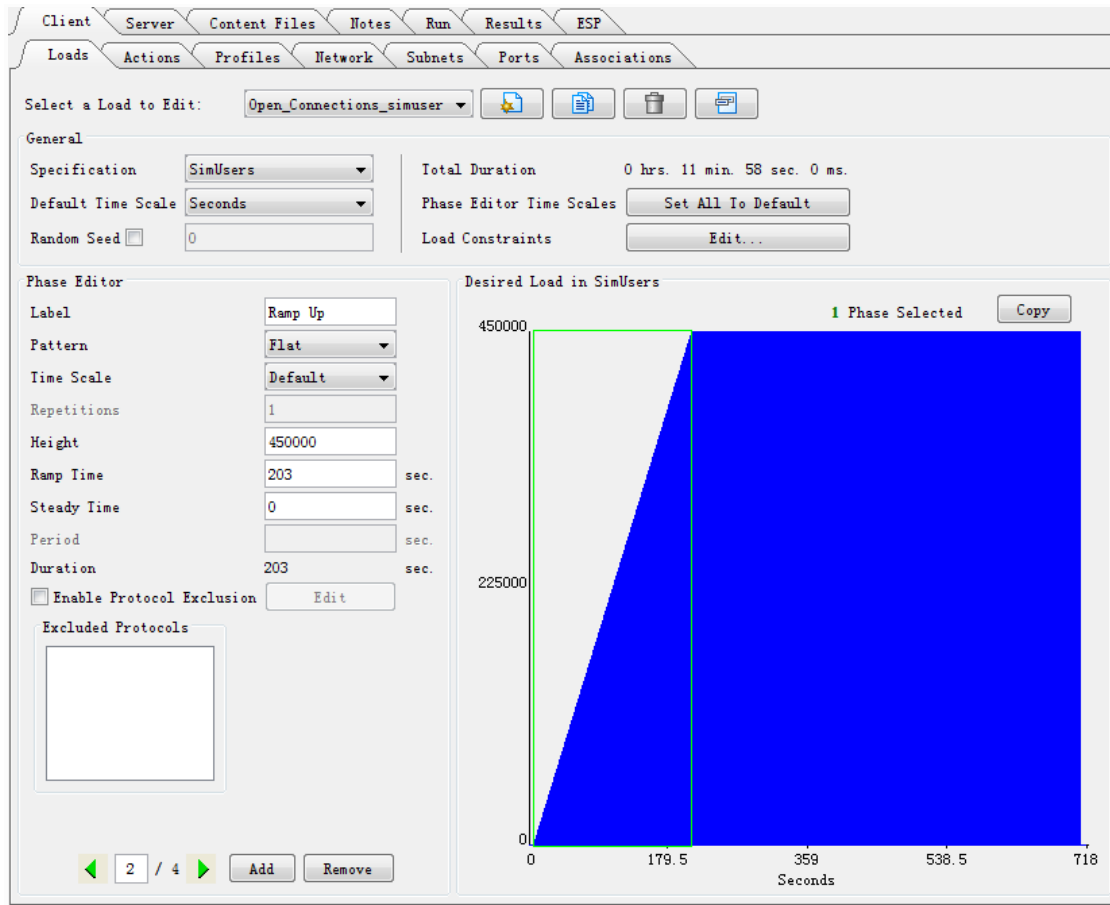
## 6.2 配置客户端动作

同样的修改 action list 为 45 个请求。注意最后用 **think** 指令让动作延迟 600 秒后释放，think 单位是毫秒。



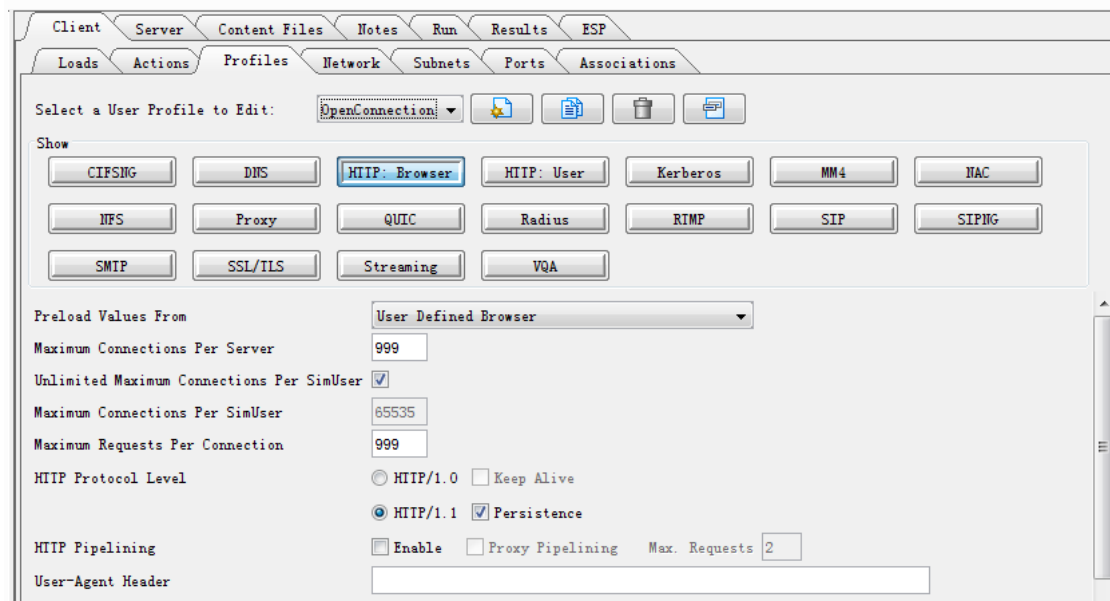
## 6.3 压力模型

已知该款 C100-S3 每对 10GE 口可以测到 2000 万 HTTP 并发，按照一个用户产生 45 条 HTTP 请求，一共需要 444,444 个用户。我们设置 simuser 为 45 万，预计产生 2025 万用户。测试新建时的性能为 30 万/秒，按照 1/3 的性能测试新建。即每秒 10 万 TCP 新建，需要 202.5 秒才能达到 2025 万用户。



## 6.4 Client Profile

修改 Client Profile，把 HTTP 改为 1.1 保持连接。把每个服务器最大连接 (Maximum Connections Per Server) 改为 999, Maximum Requests Per Connection 改为 999。

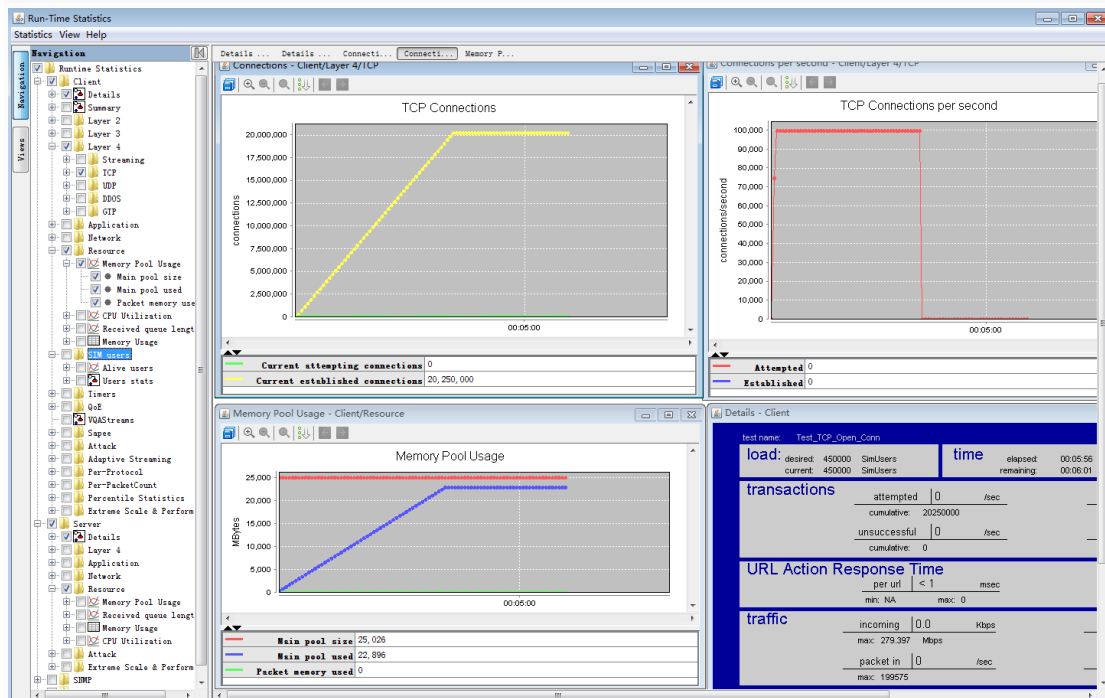


## 6.5 运行测试并观察结果

HTP 并发测试测试我们通常会观察如下指标:

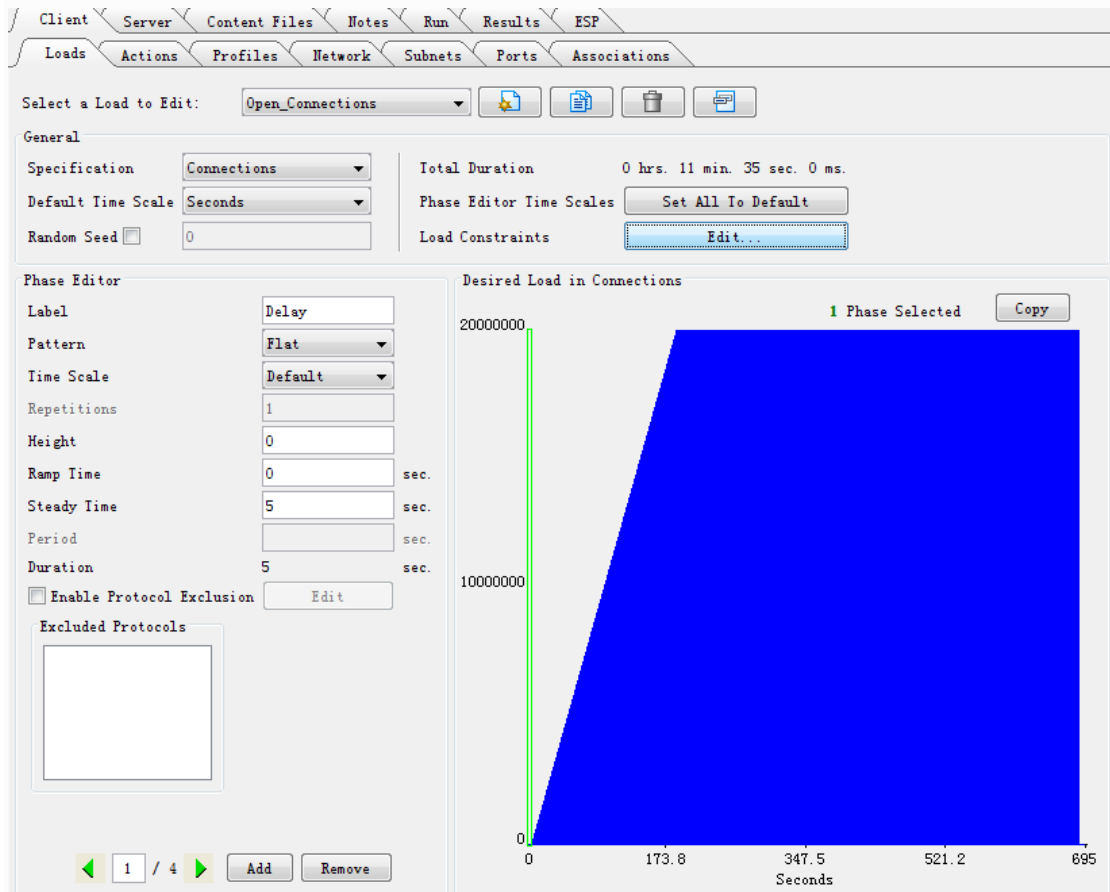
Runtime Statistics:

```
+--> Client
  [X]--> Details
    +--> Layer 4
      +--> TCP
        +--> Connections
          [X]--> Current attempting connections(x)
          [X]--> Current established connections(x)
        +--> Connections per second
          [X]--> Attempted(x)
          [X]--> Established(x)
      +--> Resource
        +--> Memory Pool Usage
          [X]--> Main pool size
          [X]--> Main pool used
          [X]--> Packet memory used
```



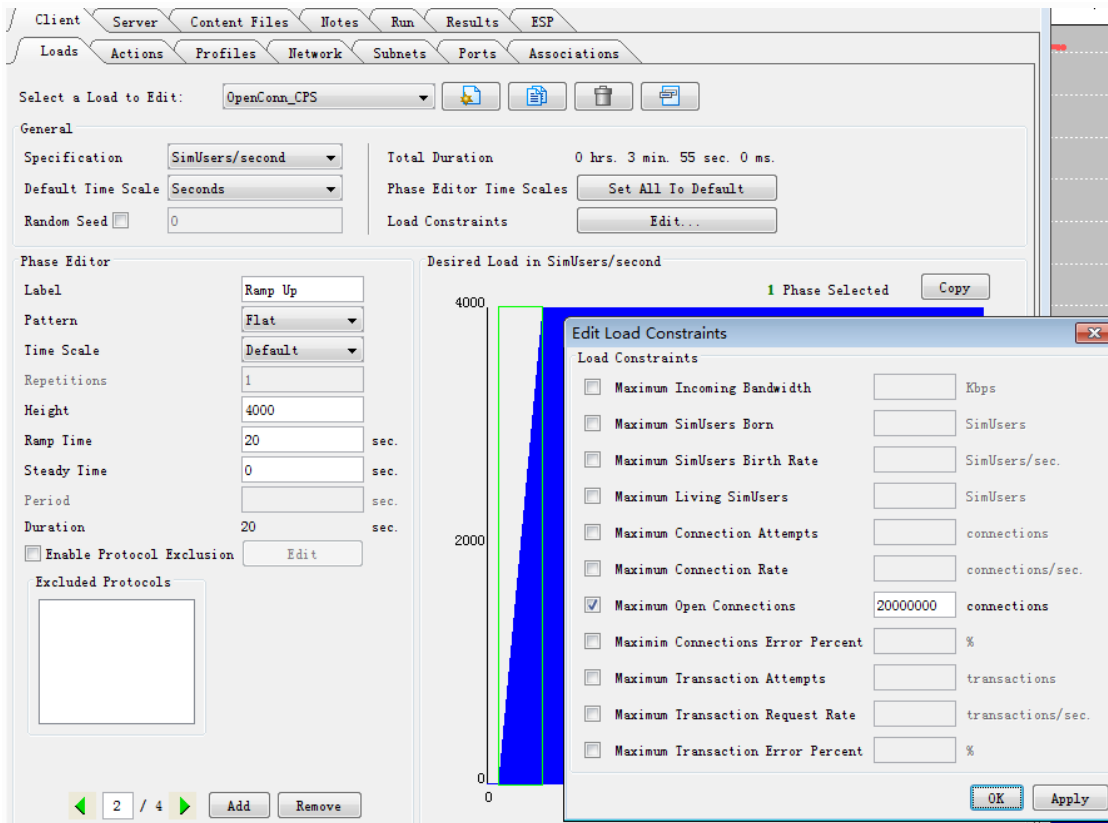
## 6.6 用 connection 控制

有用户喜欢用 connection 方式控制, 看起来更直接。 设置方法和 simuser 类似。

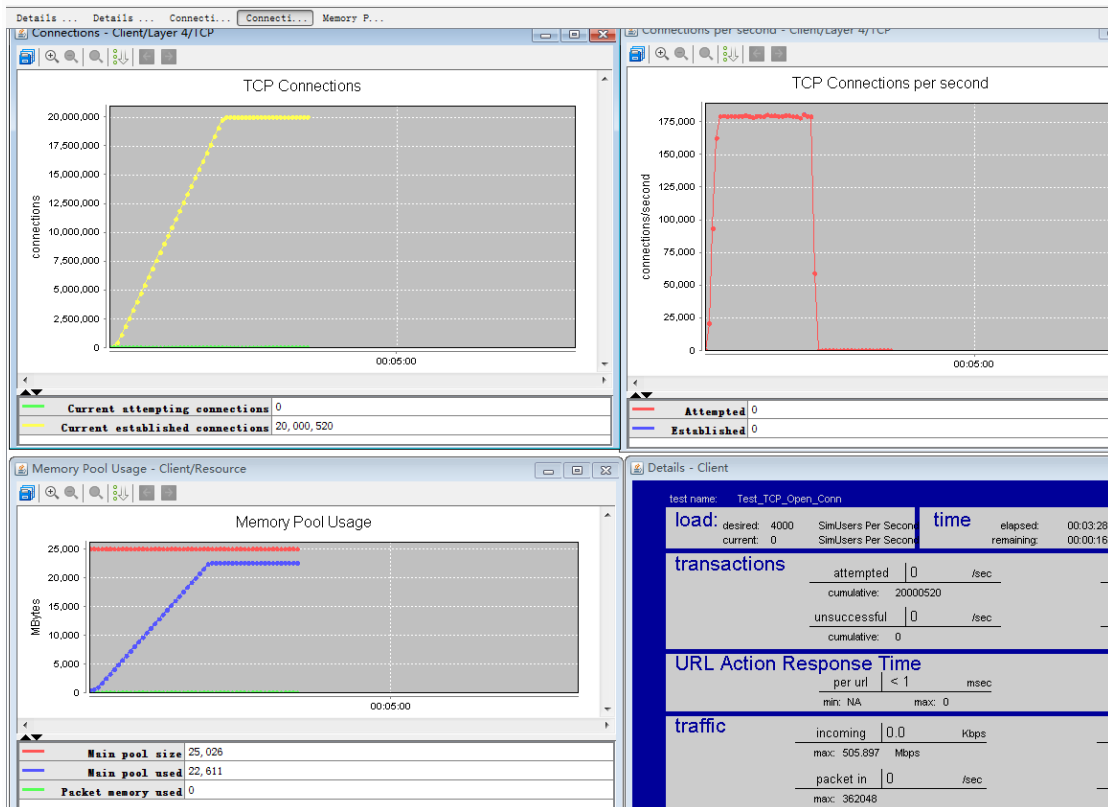


## 6.7 用 simuser/s 控制

simuser/s 是万金油型压力模型，也可以很好的进行并发测试。这里需要注意的是通过 Load Constraints 增加了第二层约束，即最大并发连接数为 20,000,000。

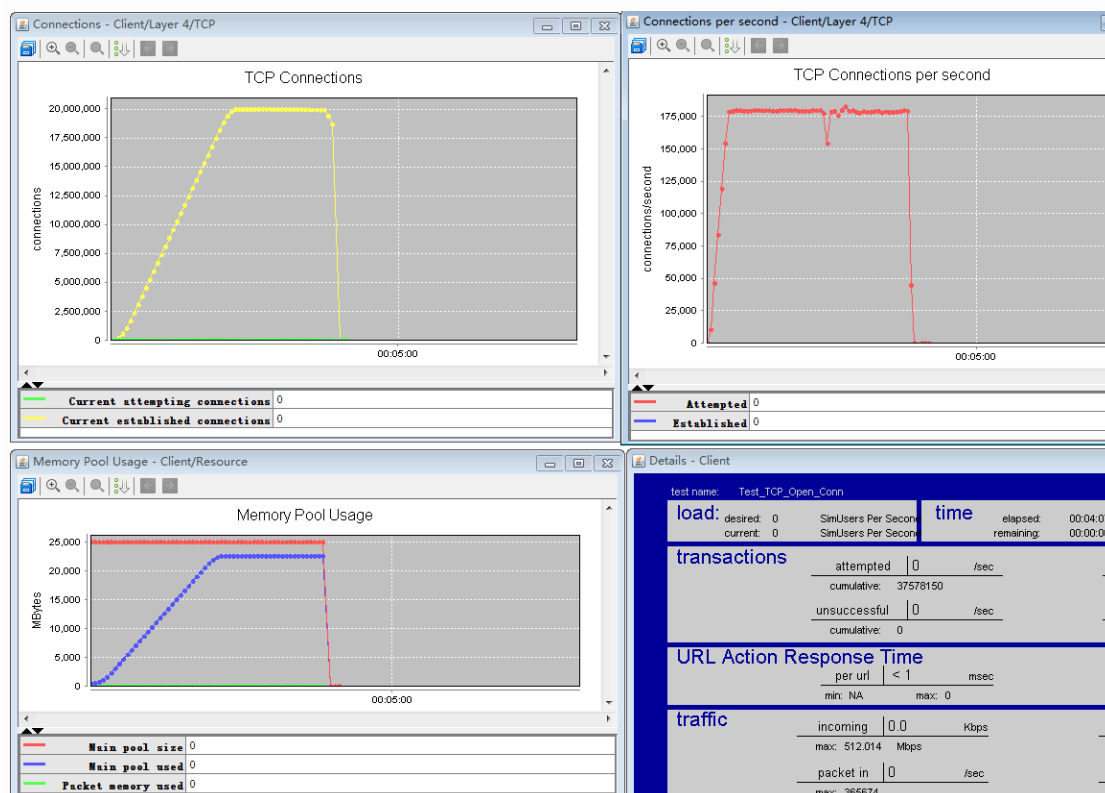


测试结果表明达到并发值后，Avalanche 不再新建，进入维持会话阶段。



## 6.8 如何持续保持新建业务

通过上述例子，当系统达到设置的并发值后，就不再发起 TCP 新建。有一些测试用例要求在保持并发的过程中持续有新建。这时候可以把 think 时间调小来控制。按照 20000000 并发，每个用户 45 HTTP 连接，每秒 4000 新用户计算， $20000000/45/4000 = 111.1$  (秒)。把 think 时改为 112 秒，适当延长爬坡时间，测试结果如下图。



## 7. HTTP 吞吐量测试

吞吐量 Throughput，单位是 bps。其中吞吐量又包括应用层吞吐量即 Good Put 和网络第 2 层吞吐量。

测试要点

### 重要

1. 服务器地址和 core 数一样，不要分配了地址却不使用。
2. Action 里面有多多个请求，一般为 10-100 个
3. 服务器返回大页面，比如 100KB
4. 高速网络中配置 ICW 为 10 倍 MSS

测试吞吐量的方式与配置和新建类似，下面列出测试要点。

## 7.1 服务器返回页面设置

配置页面大小 100KB

The screenshot shows a configuration window for a transaction profile named '100k'. The interface is divided into several sections:

- Response Properties:** Includes fields for Timing (Fixed), Latency (0 ms), Status Code (200), Status Phrase (OK), Body Content Type (Ascii), Embedded String (Empty), String Position (Middle), Body Size (Fixed), and Size (102400 bytes). There is also a checkbox for 'Fully Qualified Path'.
- Response Headers:** Includes a dropdown for MIME Type (text/html), and sections for Last Modified Header, Expires Header, and ETag Header. Each of these sections has a Type dropdown (Fixed for Last Modified and Expires, None for ETag) and a Date/Time selector (1 Jan 1970, 0 hrs, 0 min, 17 sec).
- Additional Headers:** A large empty text area for defining custom headers.
- Options:** Checkboxes for 'Generate MD5 Header Every 1000 Response(s)' and 'Use Content-Integrity Header Instead of Co...'. The 'Generate MD5 Header' checkbox is currently unchecked.

## 7.2 配置 HTTP 服务器

配置 HTTP 服务器，默认返回 100kb 事务。

Client Server Content Files Notes Run Results ESP

Profiles Transactions Authentications Network Subnets Ports Associations

Select a Server Profile to Edit: HTTP\_100k

General

Description

Type HTTP

Connection Properties

Port 80 Enable GRE  Connection Termination With FIN

ToS (Hex) Ignore ARP/NDP Requests  Close Timeout 30000

MSS

Server Emulation

Server Type Microsoft-IIS/8.5

Transaction Profile 100k Turbo Http

Max. Requests/Conn. 64

Enable Chunked Transfer C...

Min Chunk Size 64 Bytes

Max Chunk Size 256 Bytes

Protocol Level HTTP 1.1

### 7.3 配置服务侧关联

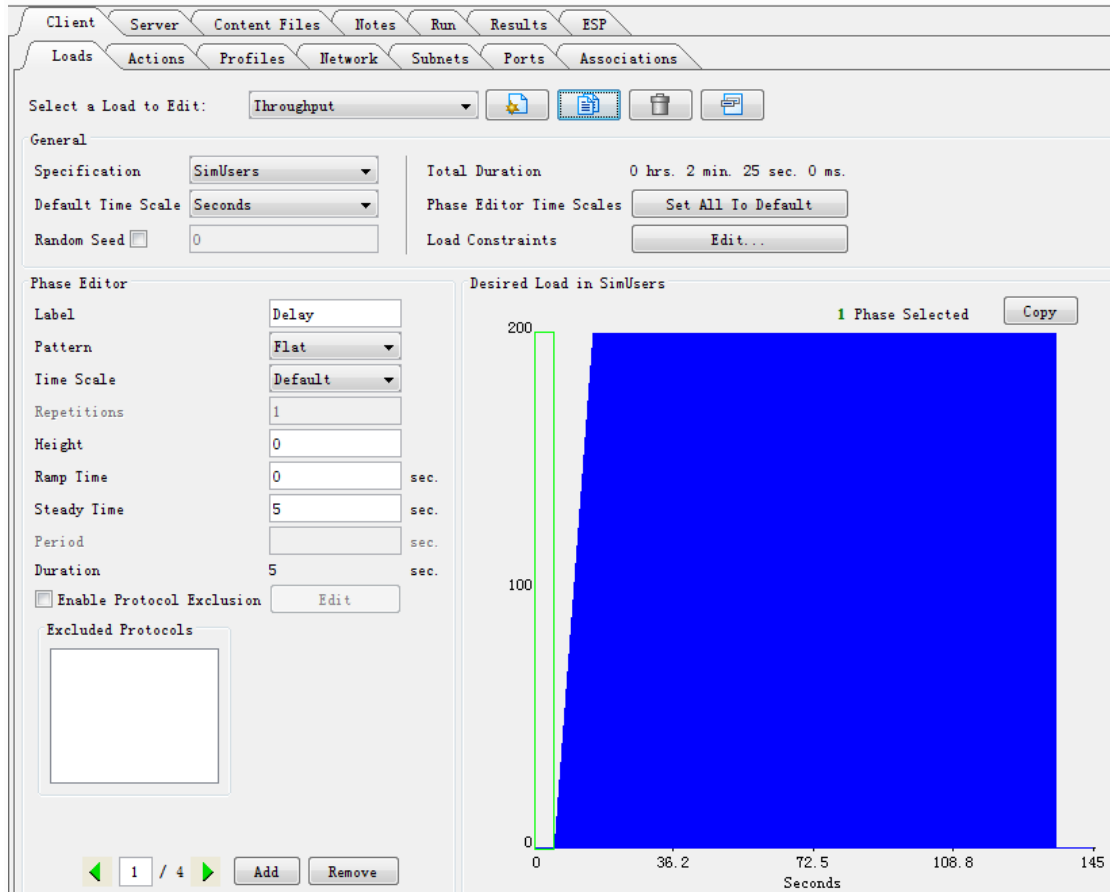
Client Server Content Files Notes Run Results ESP

Profiles Transactions Authentications Network Subnets Ports Associations

RowID	Ena...	Profile	Port	Subnet	IPv4 Address Range
1	<input checked="" type="checkbox"/>	HTTP_100k	10.61.32.38:1,8	Default (IPv4)	192.168.1.1-192.168.1.3

### 7.4 配置压力模型

客户端配置 200 个用户持续产生 HTTP 请求。



## 7.5 修改动作列表

访问 3 个服务器地址，执行 5 次循环。也可以拆成 15 个动作。

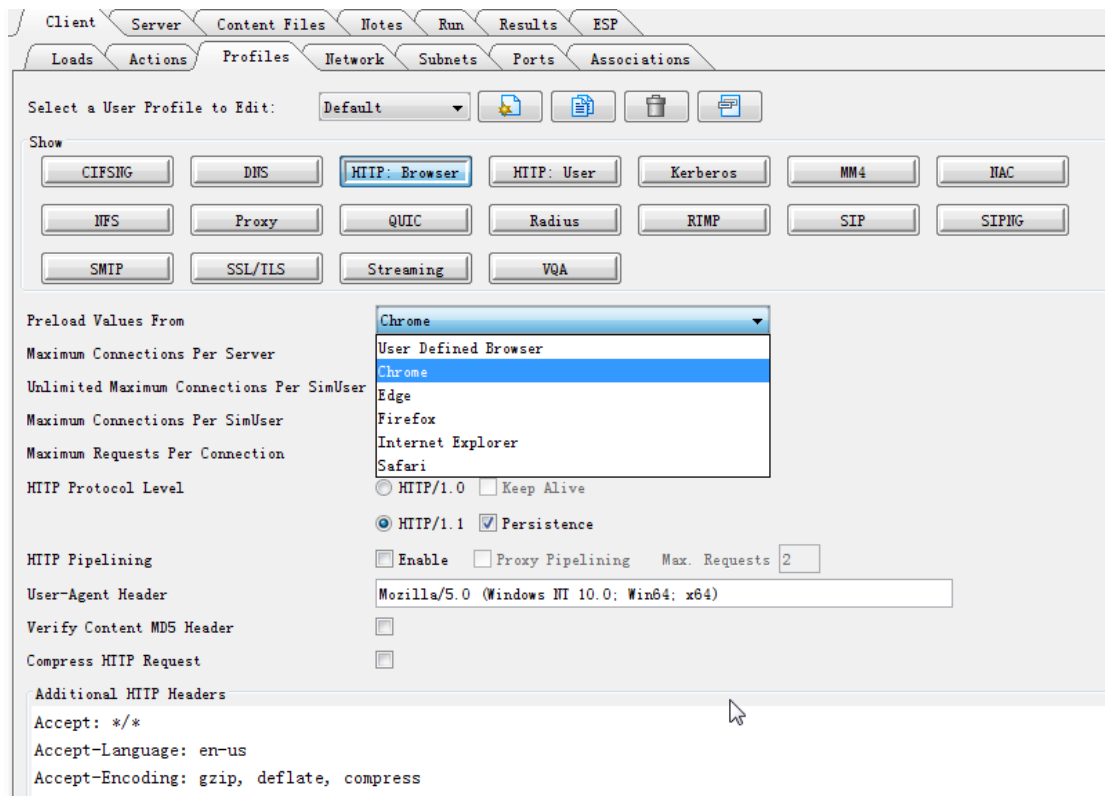
```

loop a start count =5
1 get http://192.168.1.1
1 get http://192.168.1.2
1 get http://192.168.1.3
loop a stop

```

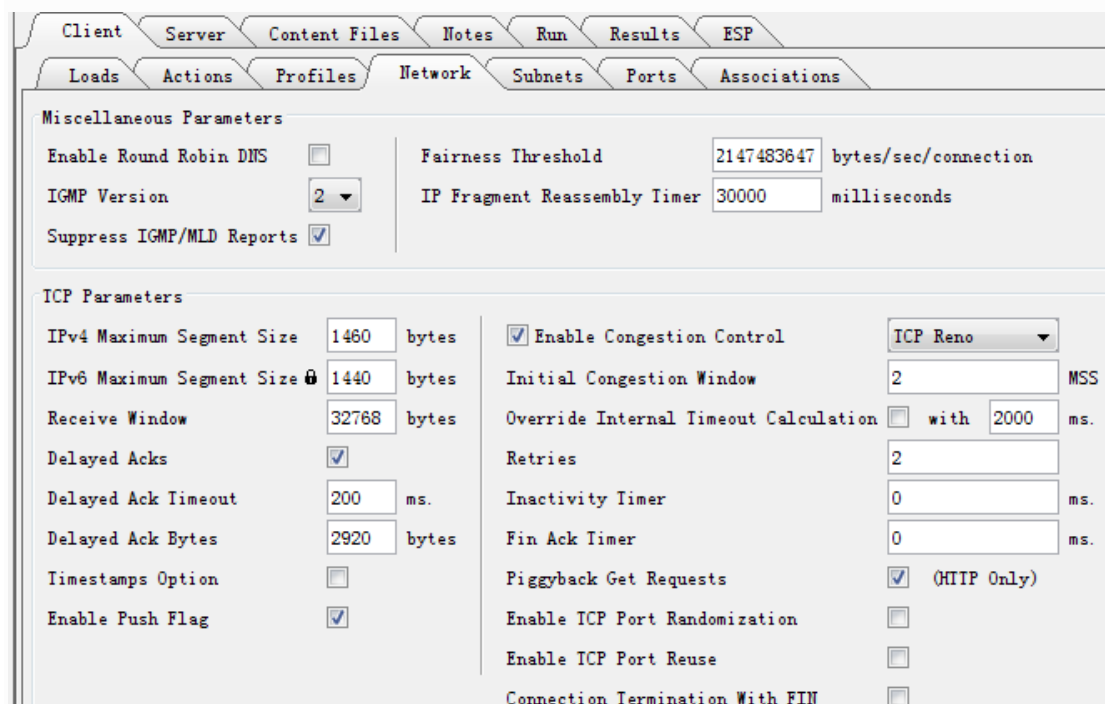
## 7.6 浏览器配置

测试吞吐量用默认的浏览器配置即可，也可以选择内置的 **chrome** 浏览器类型或者自定义浏览器的头和参数。



## 7.7 修改网络配置

对于中低速转发设备，使用默认的参数值即可。



对于高速转发设备，根据 [RFC 6928](#) Increasing TCP's Initial Window 的建议，优化 MSS 值和 delay ack 等参数。Windows 10 和 Windows Server 2016 在 2016 年度更新中把 MSS 从 4 提高到 10。

## 注意

对于早期的 Avalanche(低于 4.87)版本, 这个值不可见, 默认为 2 倍 MSS。  
Server 侧也同样修改 ICW 为 10 倍 MSS。

Initial Congestion Window: 10 MSS

Delayed Ack Bytes: 14600 bytes (10\*MSS)

Receive Window: 131072

The screenshot shows a configuration window with several tabs: Client, Server, Content Files, Notes, Run, Results, and ESP. Under the Client tab, there are sub-tabs for Loads, Actions, Profiles, Network, Subnets, Ports, and Associations. The main configuration area is divided into several sections:

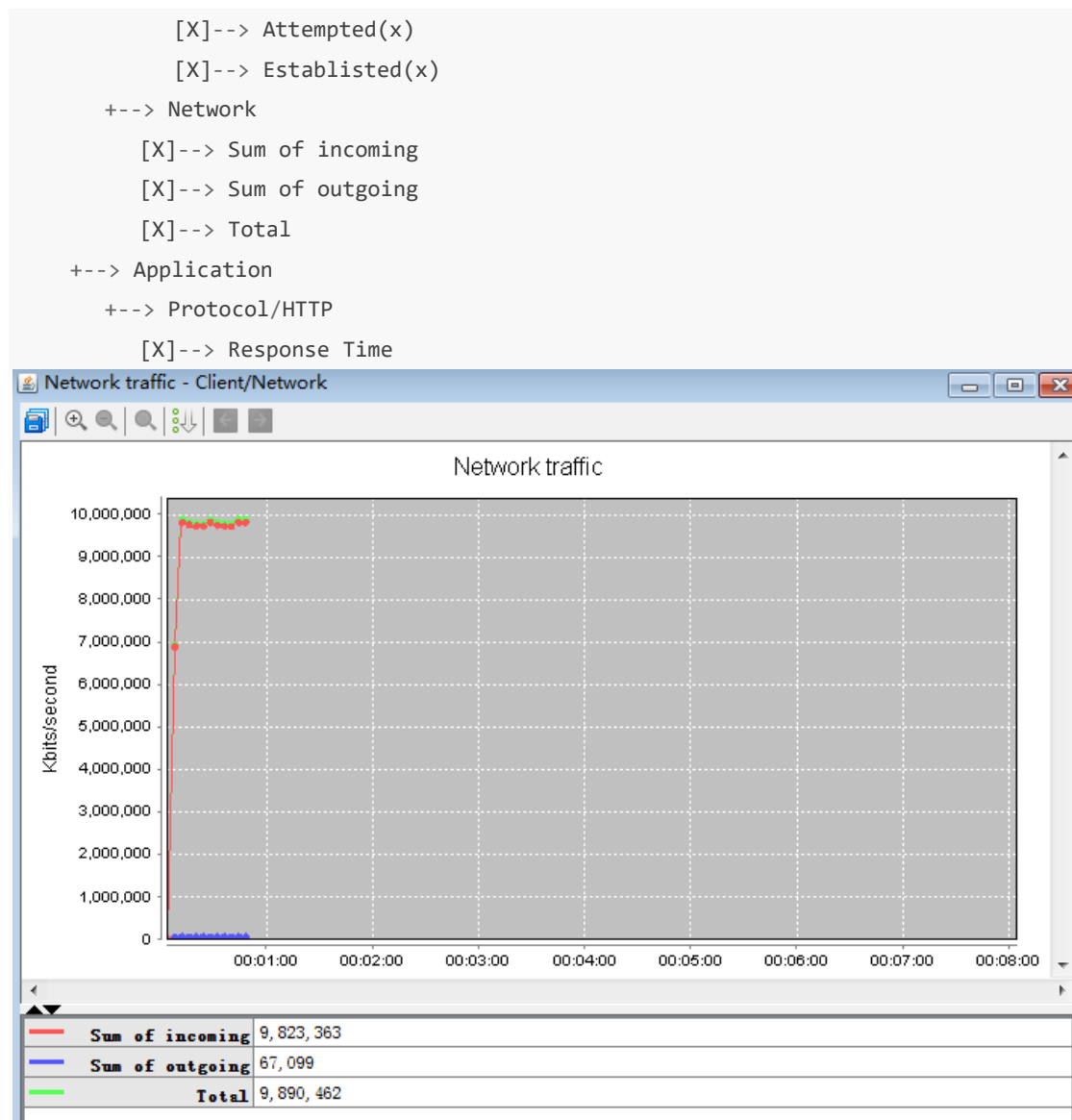
- Miscellaneous Parameters:**
  - Enable Round Robin DNS:
  - IGMP Version: 2
  - Suppress IGMP/MLD Reports:
  - Fairness Threshold: 2147483647 bytes/sec/connection
  - IP Fragment Reassembly Timer: 30000 milliseconds
- ICP Parameters:**
  - IPv4 Maximum Segment Size: 1460 bytes
  - IPv6 Maximum Segment Size: 1440 bytes
  - Receive Window: 131072 bytes
  - Delayed Acks:
  - Delayed Ack Timeout: 200 ms.
  - Delayed Ack Bytes: 14600 bytes
  - Timestamps Option:
  - Enable Push Flag:
  - Enable Congestion Control:
  - ICP Reno:
  - Initial Congestion Window: 10 MSS
  - Override Internal Timeout Calculation:  with 2000 ms.
  - Retries: 2
  - Inactivity Timer: 0 ms.
  - Fin Ack Timer: 0 ms.
  - Piggyback Get Requests:  (HTTP Only)
  - Enable ICP Port Randomization:
  - Enable ICP Port Reuse:
  - Connection Termination With FIN:
- UDP Parameters:**
  - Enable IPv4 UDP Checksum:
- System Port Range:**
  - Lower Bound: 1024
  - Upper Bound: 65535
- Zero Fill Settings:**
  - Zero Fill:

## 7.8 运行测试并观察结果

HTP 吞吐量测试我们通常会观察如下指标:

Runtime Statistics:

```
+--> Client
  [x]--> Details
+--> Layer 4
  +--> TCP
    +--> Connections per second
```

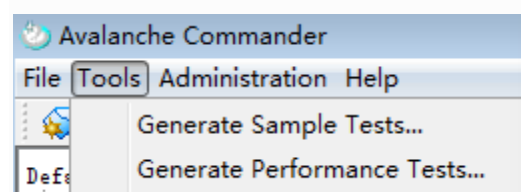


## 8. 使用性能模板

之前的测试都是手工从最开始创建。Avalanche 已经为用户准备好了大量的性能模板，用户可以根据需要导入。

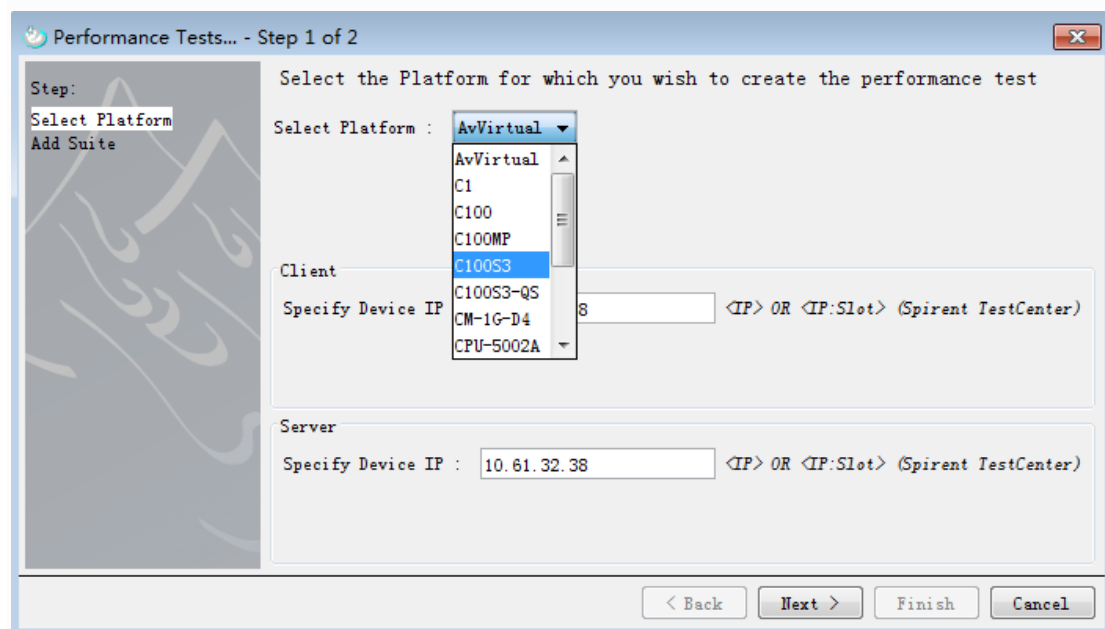
### 8.1 打开性能模板

从 **Tools -> Generate Performance Tests..** 可以进入性能模板。



## 8.2 选择模板文件

在下拉框中选择正确的仪表型号，并输入仪表 IP 地址。

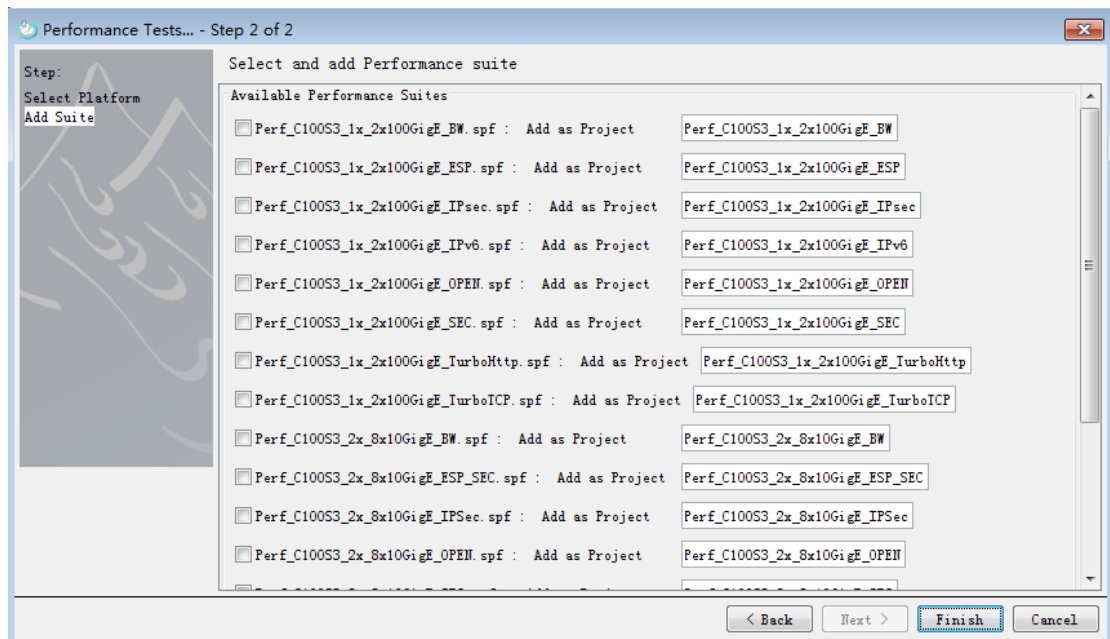


## 8.3 模板命名规则

默认有大量的模板，只要掌握了命名规则就容易理解。以

Perf\_C100S3\_2x\_8x10GigE\_SEC 为例，Perf 代表性能测试，C100S3 是仪表型号，2x 是 2 台测试仪，8x10GigE 是当前运行模式，SEC 是新建测试。

BW 代表带宽测试，OPEN 代表新建测试。如果找不到恰好的配置，比如是一台仪表 8x10GE 或者 4x10GE，可以用 2 台 8x10GE 的模板创建并在后面调整一下。



## 8.4 调整模板

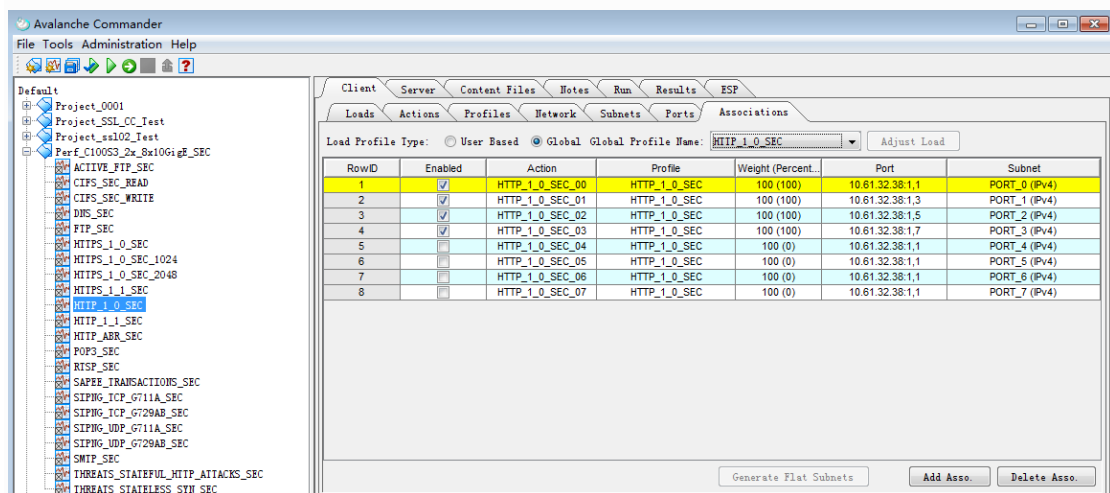
新生成的模板在客户端有 8 个关联。假如我们只有一台设备，有 4 个端口给客户端使用。

### 8.4.1 调整端口

需要在端口中删除不用的端口，包括客户端和服务端。

### 8.4.2 调整关联

客户端关联中去掉 4 个 association，包括客户端和服务端。



调整服务器的关联。

RowID	Ena...	Profile	Port	Subnet	IPv4 Address Range
1	<input checked="" type="checkbox"/>	HTTP_1_0_SEC	10.61.32.38:1,2	PORT_0 (IPv4)	126.1.0.10-126.1.0.12
2	<input checked="" type="checkbox"/>	HTTP_1_0_SEC	10.61.32.38:1,4	PORT_1 (IPv4)	126.1.1.10-126.1.1.12
3	<input checked="" type="checkbox"/>	HTTP_1_0_SEC	10.61.32.38:1,6	PORT_2 (IPv4)	126.1.2.10-126.1.2.12
4	<input checked="" type="checkbox"/>	HTTP_1_0_SEC	10.61.32.38:1,8	PORT_3 (IPv4)	126.1.3.10-126.1.3.12
5	<input type="checkbox"/>	HTTP_1_0_SEC	10.61.32.38:1,2	PORT_4 (IPv4)	126.1.4.10-126.1.4.12
6	<input type="checkbox"/>	HTTP_1_0_SEC	10.61.32.38:1,2	PORT_5 (IPv4)	126.1.5.10-126.1.5.12
7	<input type="checkbox"/>	HTTP_1_0_SEC	10.61.32.38:1,2	PORT_6 (IPv4)	126.1.6.10-126.1.6.12
8	<input type="checkbox"/>	HTTP_1_0_SEC	10.61.32.38:1,2	PORT_7 (IPv4)	126.1.7.10-126.1.7.12

### 8.4.3 调整测试时长

默认的配置用于系统指标测试和稳定性测试，测试时间有时候比较长。根据测试需要调整一下。把原有的 HTTP\_1\_0\_SEC 复制一份，再做调整。

The screenshot shows the LoadRunner configuration window for a new load profile. The 'Phase Editor' is active, showing the following settings:

- Label: Delay
- Pattern: Flat
- Time Scale: Default
- Repetitions: 1
- Height: 0
- Ramp Time: 0 sec.
- Steady Time: 4 sec.
- Period: sec.
- Duration: 4 sec.

The 'Desired Load in SimUsers' graph shows a constant load of 512 users over a duration of 194 seconds. The y-axis ranges from 0 to 512, and the x-axis ranges from 0 to 194 seconds.

### 8.5 运行测试并观察结果

运行测试，观察测试结果。

## 8.6 指导手工测试

有时候用手工配置的性能遇到瓶颈了，可以参考性能模板的参数设置。性能模板的参数经过研发和测试的调优，可以发挥仪表最大性能。

## 9. License 和固件管理

Avalanche C100-MP, C100-S3, CF20, C1 的 license 是安装在测试仪中。用户可以通过 TestCenter 软件查看和加载 license。

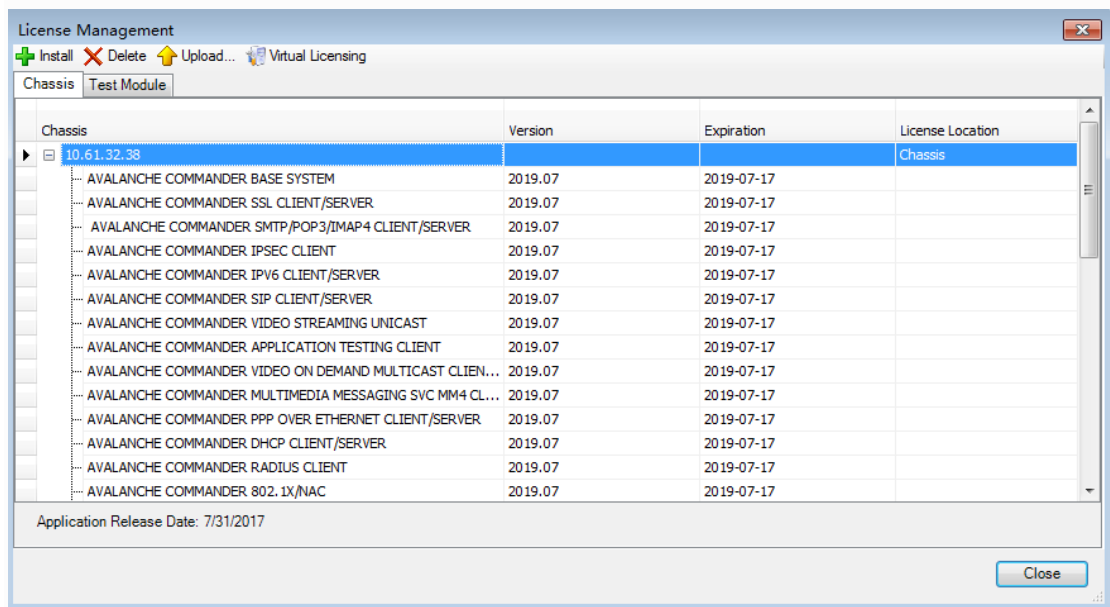
### 9.1 连接机框

通过 Connect to Chassis and Reserve Ports.. 打开连接机框窗口。点击机框前面的+，显示 connected 即可。不需要占用端口。

### 9.2 管理 License

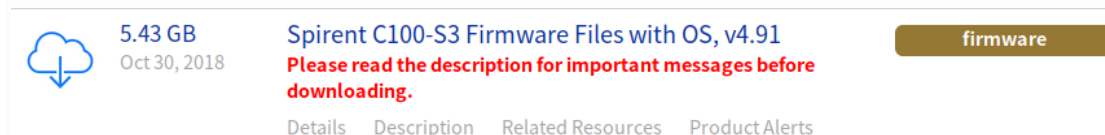
打开 TestCenter 软件后，进入 Tools -> License Management。

- Install 安装 license。注意 license 在 PC 上路径不要有中文。
- Delete 删除 license
- Upload 备份机框 license 到本地



## 9.3 升降级固件

用户可以从 Customer Service Center(CSC)下载最新客户端软件和固件， 网址是 support.spirent.com。比如典型的固件名称为 Spirent C100-S3 Firmware Files with OS, v4.91



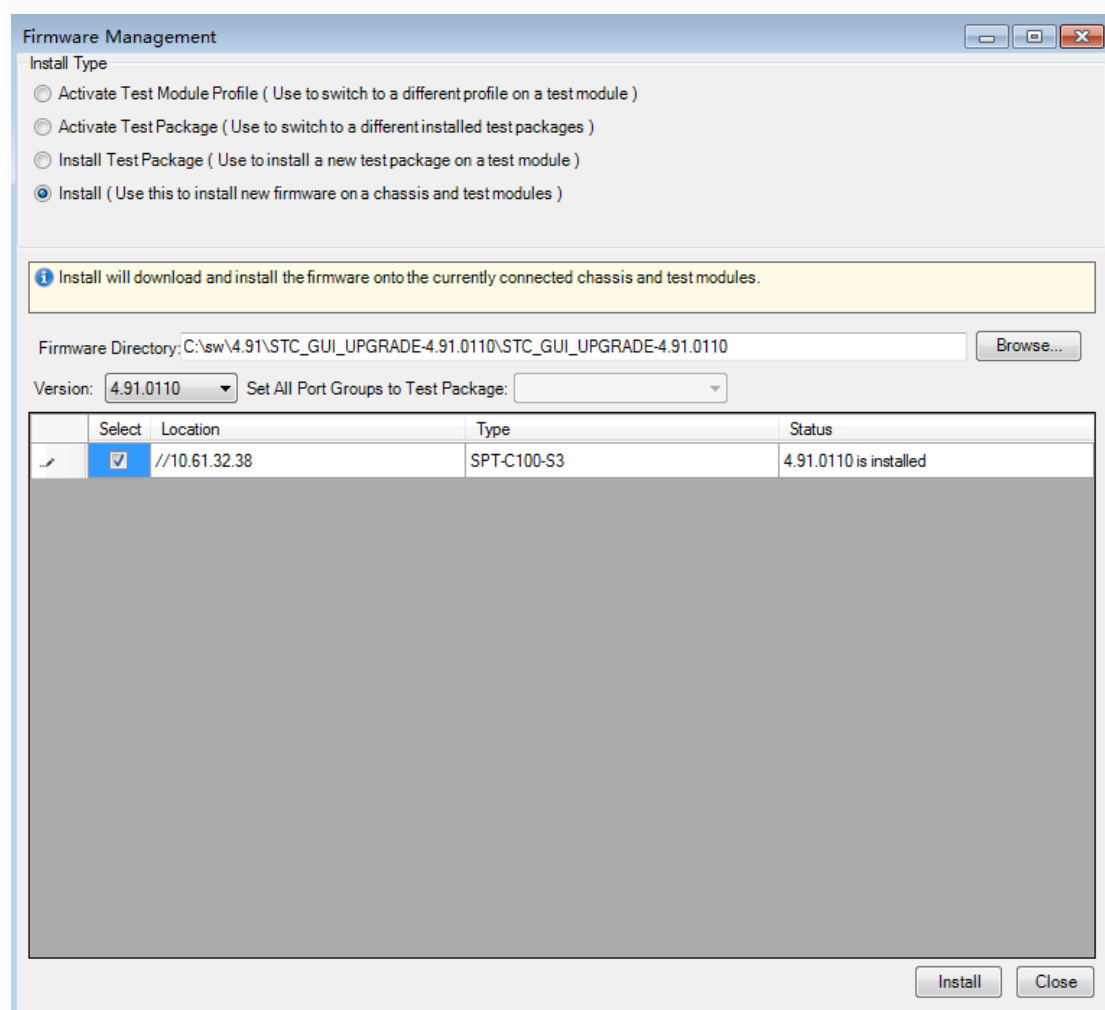
5.43 GB  
Oct 30, 2018

**Spirent C100-S3 Firmware Files with OS, v4.91**  
**Please read the description for important messages before downloading.**

firmware

[Details](#) [Description](#) [Related Resources](#) [Product Alerts](#)

下载后解压缩，在 TestCenter 中使用 Tools -> Firmware Management 就进入固件管理界面。Install Type 里面选择第 4 项，在 Firmware Directory 中选择估计目录。在底下选择需要升级的仪表 IP 即可升级或者降级。



Firmware Management

Install Type

- Activate Test Module Profile ( Use to switch to a different profile on a test module )
- Activate Test Package ( Use to switch to a different installed test packages )
- Install Test Package ( Use to install a new test package on a test module )
- Install ( Use this to install new firmware on a chassis and test modules )

**i** Install will download and install the firmware onto the currently connected chassis and test modules.

Firmware Directory: C:\sw\4.91\STC\_GUI\_UPGRADE-4.91.0110\STC\_GUI\_UPGRADE-4.91.0110

Version: 4.91.0110 Set All Port Groups to Test Package:

Select	Location	Type	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	//10.61.32.38	SPT-C100-S3	4.91.0110 is installed