



以太网交换机二三层吞吐量测试（基于 SmartFlow）

1 以太网交换机二层吞吐量测试.....	2
1.1 概述.....	2
1.2 测试方案.....	2
1.3 环境需求.....	3
1.4 环境搭建.....	3
1.4.1 被测设备安装.....	3
1.4.2 测试仪硬件安装及与被测设备连接.....	3
1.4.3 SmartFlow软件安装及与机箱连接.....	3
1.4.4 其他.....	3
1.5 详细测试步骤.....	3
1.5.1 被测设备配置.....	4
1.5.2 配置测试仪端口.....	4
1.5.3 设置测试数据流.....	4
1.5.4 设置测试参数.....	7
1.5.5 运行测试.....	9
1.5.6 结果查看及数据分析.....	9
1.5.7 保存测试仪配置与测试结果.....	10
2 以太网交换机三层吞吐量测试.....	12
2.1 概述.....	12
2.2 测试方案.....	12
2.3 环境需求.....	13
2.4 环境搭建.....	13
2.4.1 被测设备安装.....	13
2.4.2 测试仪硬件安装及与被测设备连接.....	13
2.4.3 SmartFlow软件安装及与机箱连接.....	13
2.4.4 其他.....	13
2.5 详细测试步骤.....	13
2.5.1 被测设备配置.....	14
2.5.2 配置测试仪端口.....	14
2.5.3 设置测试数据流.....	15
2.5.4 设置测试参数.....	18
2.5.5 运行测试.....	20
2.5.6 结果查看及数据分析.....	20
2.5.7 保存测试仪配置与测试结果.....	22
3 参考资料.....	23

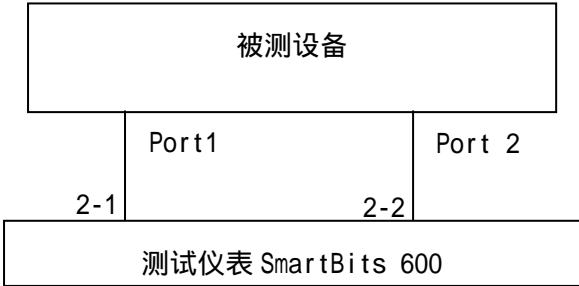
1 以太网交换机二层吞吐量测试

1.1 概述

本次以 FlexHammer 5210 智能多层以太网交换机为测试对象，测试参考如下规范：

- RFC1242
- RFC2544
- RFC2285
- RFC2889

1.2 测试方案

测试项目：	二层性能测试	
测试子项目：	二层吞吐量测试	
测试原理以及目的分析：	参照 RFC2544 文档，测试交换机的吞吐量。	
测试连接图：		
预置条件：	如图连接系统和测试仪表，并建立 SmartFlow 与机箱的连接。	
测试过程：	预期结果：	
1. 配置 DUT 测试设备：		
端口 1 与端口 2 以 untagged 方式属于同一 vlan。		
2. 配置测试仪 SMB600 端口与流量：		
包字节长度 (Byte)：64, 128, 256, 512, 1024, 1280 和 1518。		
3. 在测试仪器上发包测试。		



测试结果与结论：

1.3 环境需求

- PC 机（XP 操作系统） 1 台
- SMB600 机箱、SmartFlow 5.5、LAN-3101B 板卡 1 套
- FlexHammer 5210-24 智能多层以太网交换机 1 台
- 网线若干

1.4 环境搭建

1.4.1 被测设备安装

略，具体步骤参见《FlexHammer 5210 系列产品用户手册》之“硬件安装”部分。

1.4.2 测试仪硬件安装及与被测设备连接

测试仪与交换机之间按“测试方案”图示连接，具体步骤参见我司文档《SmartBits 硬件安装及机箱 IP 地址设置_Spirepair》或思博伦公司相关“硬件安装手册”。

1.4.3 SmartFlow 软件安装及与机箱连接

略，具体步骤参见我司文档《SmartFlow 软件安装及测试仪端口间直通测试_Spirepair》或思博伦公司相关“软件使用向导”。

1.4.4 其他

无。

1.5 详细测试步骤

测试仪器设置核心步骤如下：

- 配置端口
- 设置测试流

➤ 设置测试参数

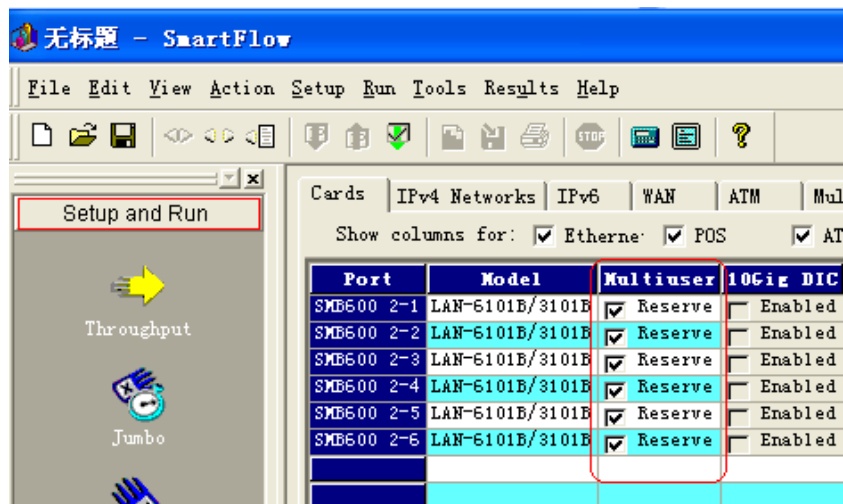
1.5.1 被测设备配置

- (1) 交换机端口配置为：100M 自协商使能。
- (2) 将交换机端口 1、2 划入同一 VLAN。

具体命令参考《FlexHammer 5210 系列产品用户手册》之“软件配置”及“命令参考”部分。

1.5.2 配置测试仪端口

- (1) 保留测试仪端口：



- (2) 配置测试仪端口的工作模式：

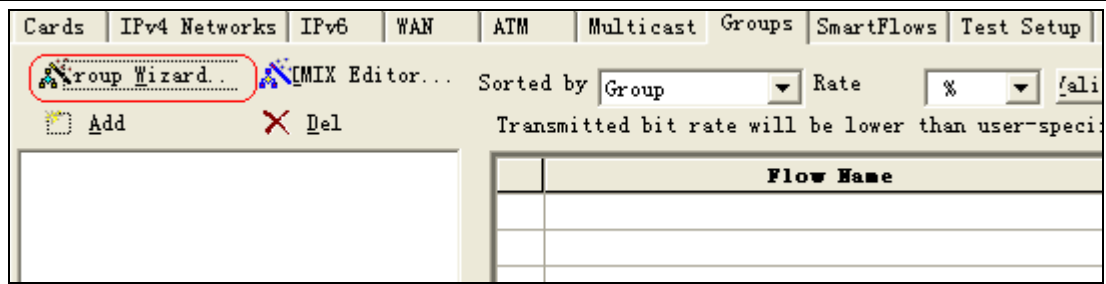
在“Card”选项卡中设置端口的速率，双工状态，自协商状态，MAC 地址。在本例中端口 2-1 的 MAC 地址为 00-00-01-00-00-01，端口 2-2 的 MAC 地址为 00-00-02-00-00-01。

Port	Model	Read State	Speed	Duplex	Auto Negotiation	Addr Resolution	Multiuser	10Gig	DIC	IPv6 Capable	Multicast	MAC Address
SMB600 2-1	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2	00-00-01-00-00-01
SMB600 2-2	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2	00-00-02-00-00-01
SMB600 2-3	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2	00-00-03-00-00-01
SMB600 2-4	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2	00-00-04-00-00-01
SMB600 2-5	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2	00-00-05-00-00-01
SMB600 2-6	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2	00-00-06-00-00-01

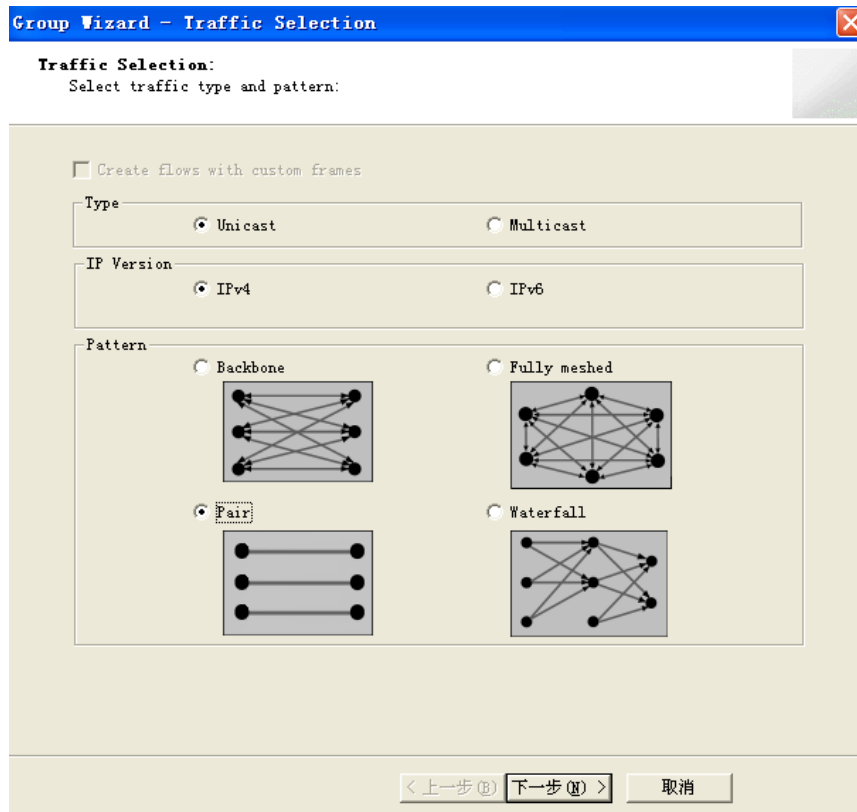
注意：由于二层交换不需要 ARP 地址解析，端口的 Addr Resolution 功能设为“Disable”。

1.5.3 设置测试数据流

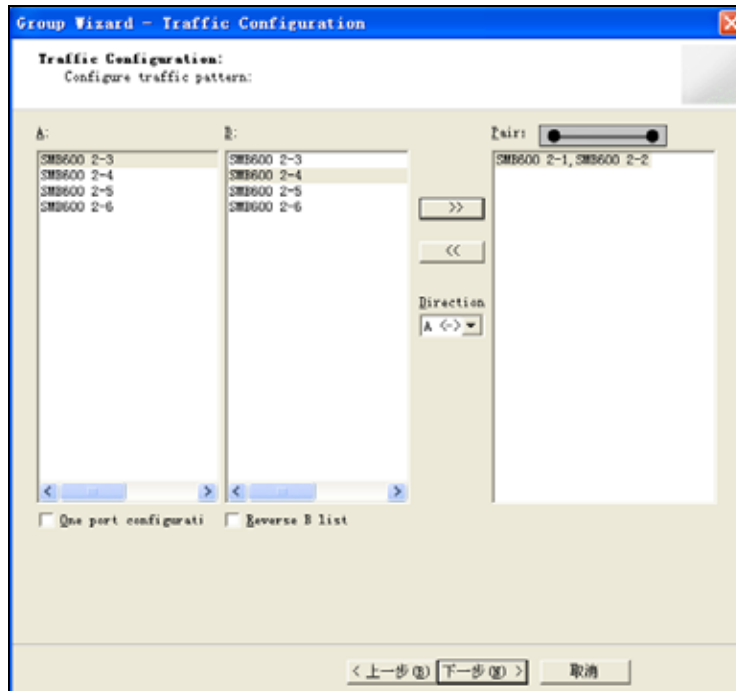
在“Group”选项卡使用“Group Wizard”创建测试数据流，步骤如下：



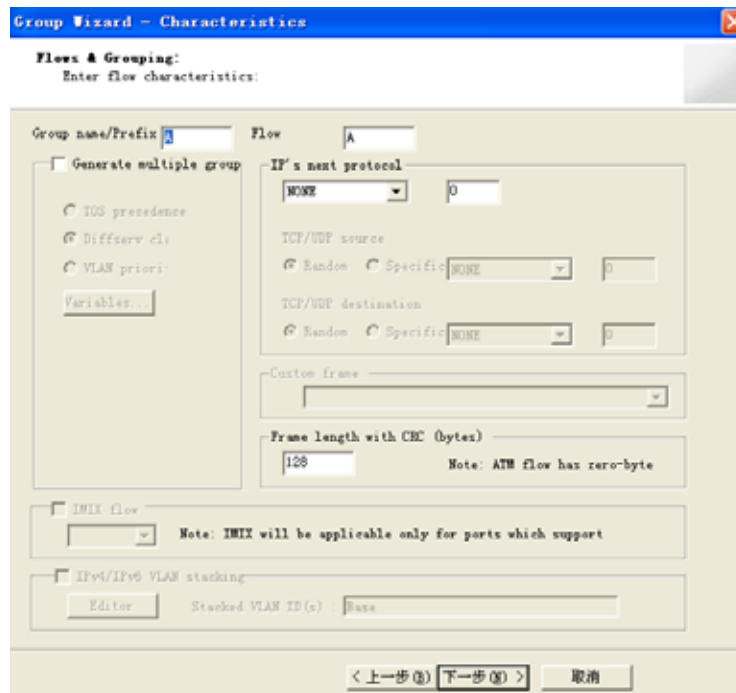
(1) 在“Traffic Selection”对话框依次选择“Unicast”、“IPv4”、“Pair”，进入下一步：



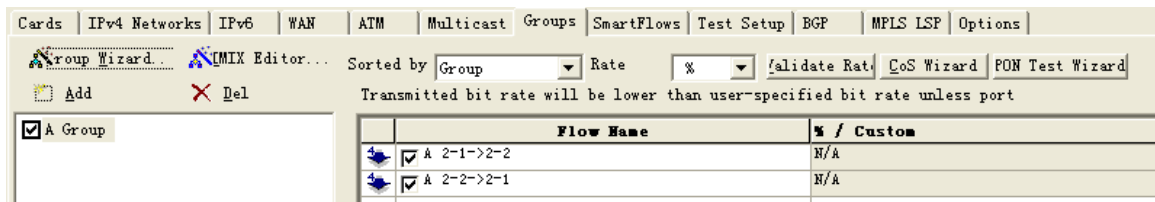
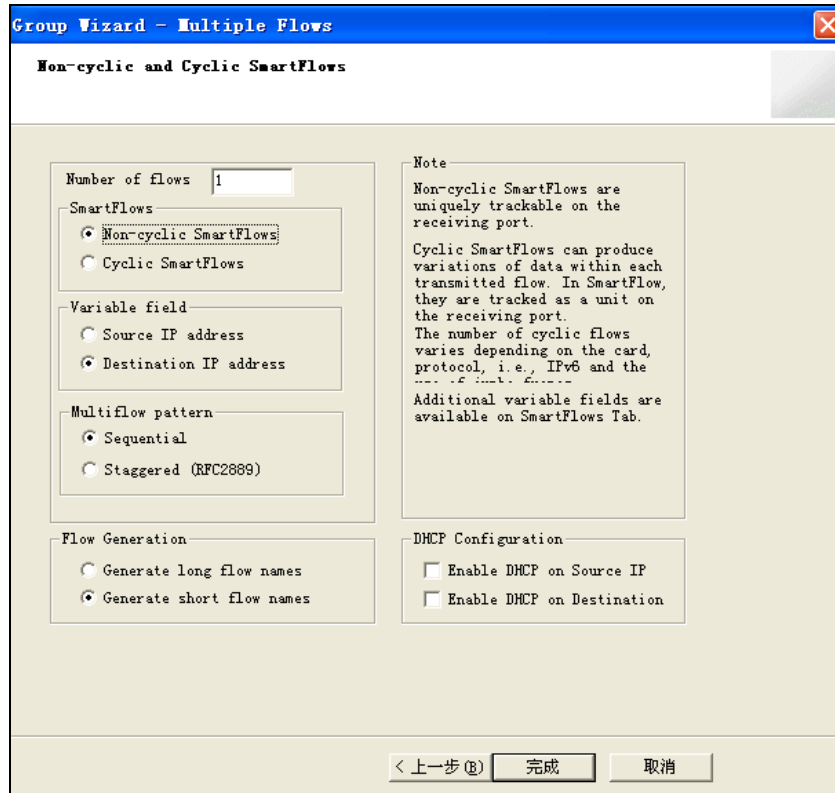
(2) 在“Traffic Configuration”对话框添加 Pairs：测试端口 2-1 和 2-2，数据流方向为“A<->B”，进入下一步：



(3) “Characteristics” 对话框选项均使用默认配置：



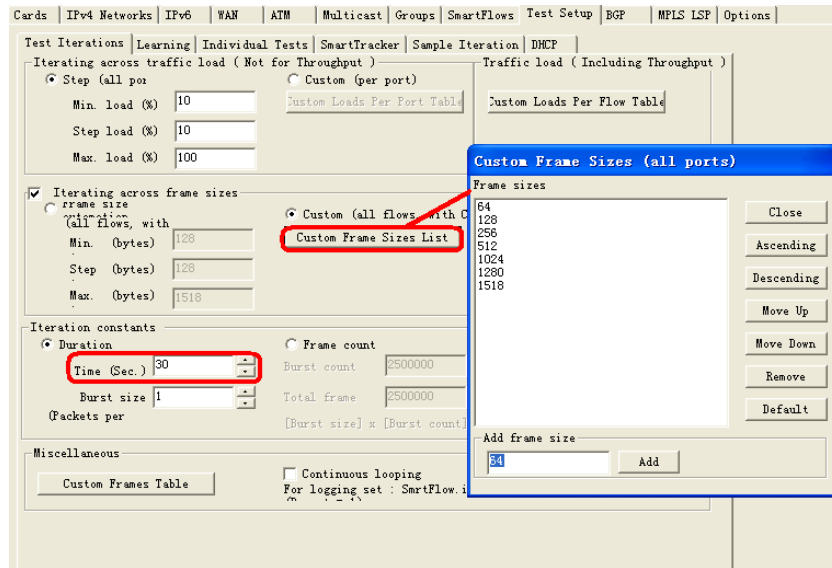
(4) “Multiple Flows” 对话框选项均使用默认配置，测试数据流设置完成。



1.5.4 设置测试参数

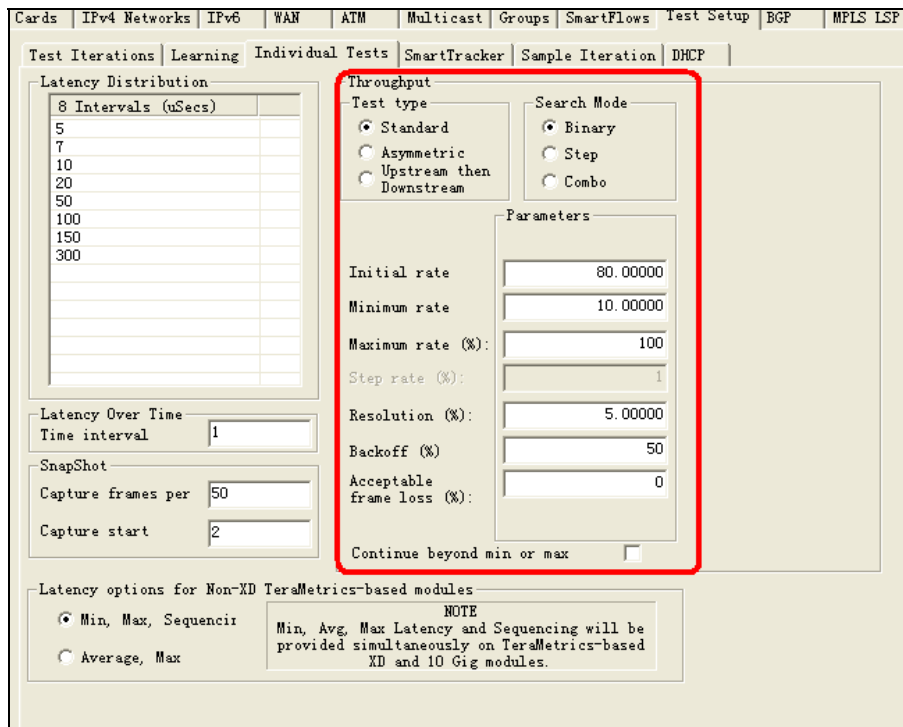
(1) 在“Test Setup”选项卡“Test Iterations”子卡设置如下信息：

- 测试时长：30 秒。
- 测试数据包长分别为：64B，128B，256B，512B，1024B，1280B，1518B。



(2) 在“Test Setup”选项卡“Individual Tests”子卡设置如下信息：

- 最小流量比例：10%。
- 最大流量比例：100%。
- 初始流量比例：80%。



测试流基本参数配置已完成，其他的参数均使用默认配置。

1.5.5 运行测试



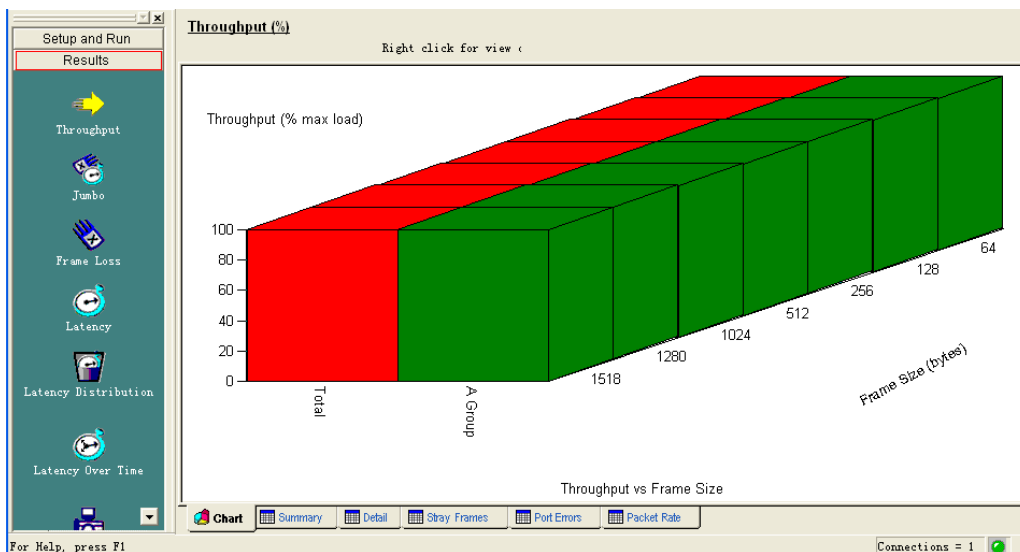
根据上述配置，点击软件左侧快捷栏中“Setup and Run”选项卡下“Throughput”启动测试。



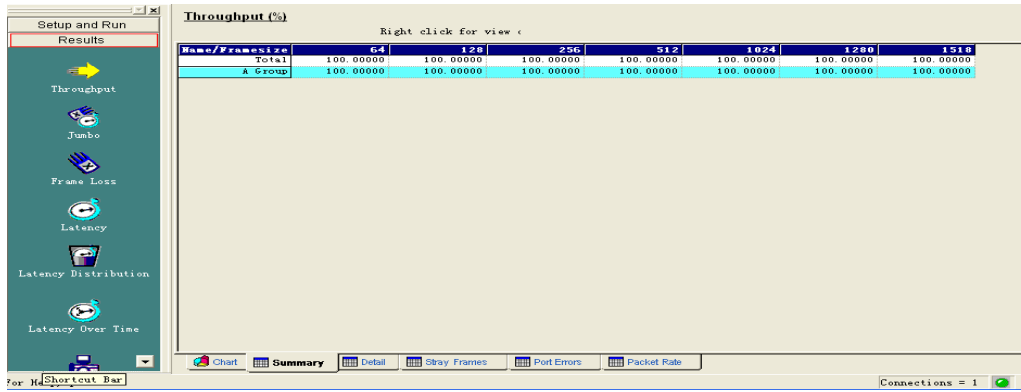
1.5.6 结果查看及数据分析

在快捷栏“Results”选项卡中点击“Throughput”按钮查看结果：

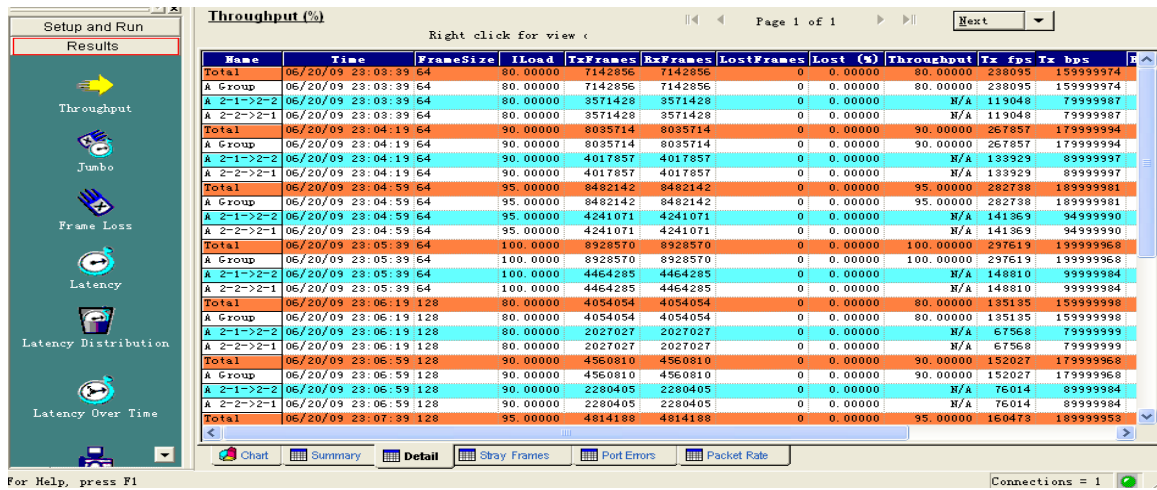
(1) 点击屏幕下方“Chart”选项卡，查看以图表方式显示的测试结果。



(2) 点击屏幕下方“Summary”选项卡，查看各种包长的测试结果摘要。



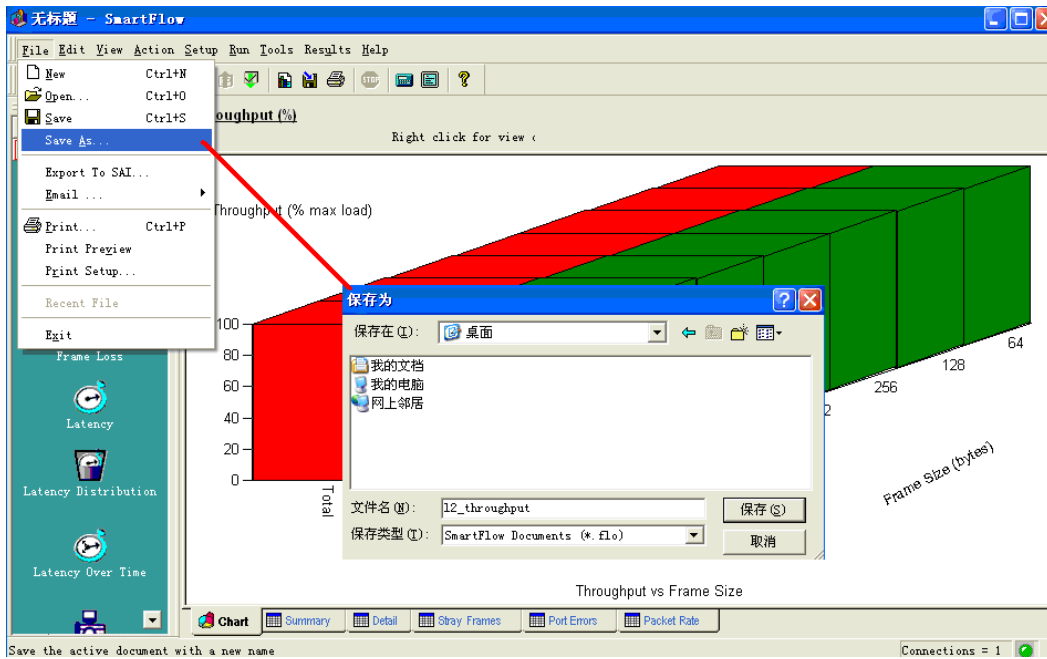
(3) “Detail”选项卡给出详细的测试结果。



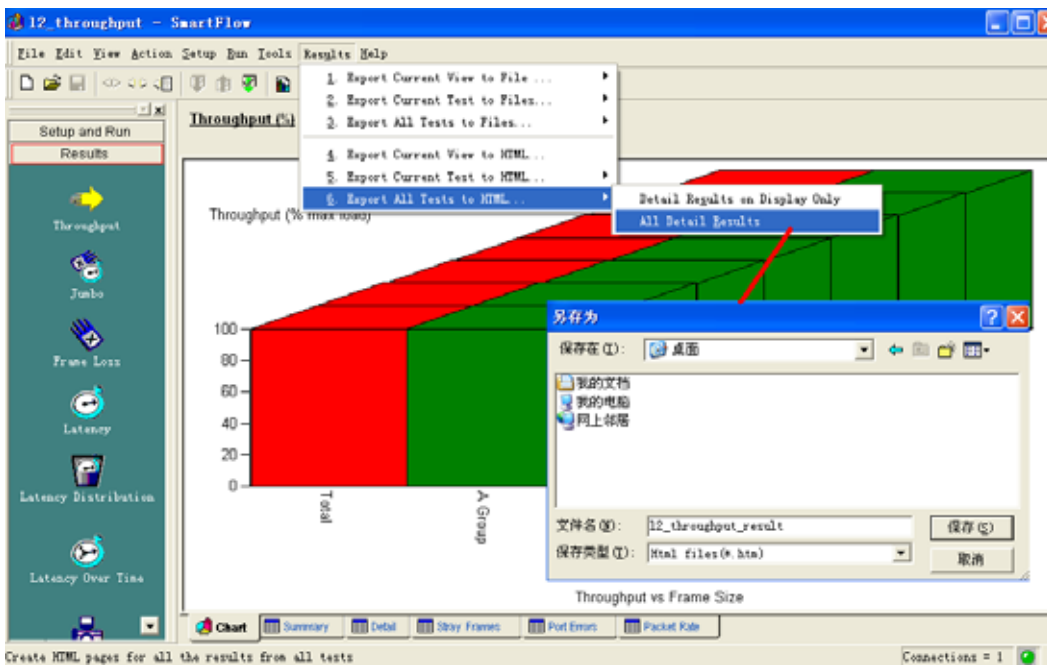
(4) 被测设备两个端口之间的二层转发吞吐量为 100Mbps。

1.5.7 保存测试仪配置与测试结果

(1) 保存流量配置：



(2) 导出测试结果：



2 以太网交换机三层吞吐量测试

2.1 概述

本次以 FlexHammer 5210-24 智能多层以太网交换机为测试对象，测试参考如下规范：

- RFC1242
- RFC2544
- RFC2285
- RFC2889

2.2 测试方案

测试项目：	三层性能测试	
测试子项目：	三层吞吐量测试	
测试原理以及目的分析：		
参照 RFC2544 文档，测试交换机的吞吐量。		
测试连接图：		
<p style="text-align: center;">流量发生器 SMB600</p>		
预置条件：		
如图连接系统和测试仪表		
测试过程：	预期结果：	
1. 配置 DUT 测试设备： Port 1：配置 IP 地址 192.168.1.1/24 Port 2：配置 IP 地址 192.168.2.1/24		
2. 配置测试仪 SMB600		



包字节长度 (Byte) : 64 , 128 , 256 , 512 , 1024 , 1280 和 1518。	
3 . 在测试仪器上发包测试。	
测试结果与结论 :	

2.3 环境需求

- PC 机 (XP 操作系统) 1 台
- SMB600 机箱、SmartFlow 5.5、LAN-3101B 板卡 1 套
- FlexHammer 5210-24 智能多层以太网交换机 1 台
- 网线若干

2.4 环境搭建

2.4.1 被测设备安装

略，具体步骤参见《FlexHammer 5210 系列产品用户手册》之“硬件安装”部分。

2.4.2 测试仪硬件安装及与被测设备连接

测试仪与交换机之间按“测试方案”图示连接，具体步骤参见我司文档《SmartBits 硬件安装及机箱 IP 地址设置_Spirepair》或思博伦公司相关“硬件安装手册”。

2.4.3 SmartFlow 软件安装及与机箱连接

略，具体步骤参见我司文档《SmartFlow 软件安装及测试仪端口间直通测试_Spirepair》或思博伦公司相关“软件使用向导”。

2.4.4 其他

无。

2.5 详细测试步骤

测试仪器设置核心步骤如下：

- 配置端口
- 设置测试流
- 设置测试参数

2.5.1 被测设备配置

(1) 交换机端口配置为：100M 自协商使能。

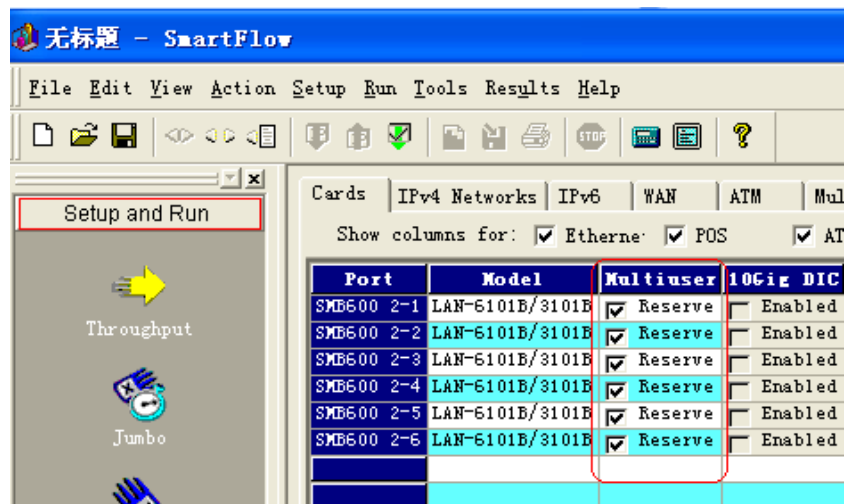
(2) 配置交换机端口 1 和 2 的 IP 地址：

- 端口 1 的 IP 地址：192.168.1.1/24
- 端口 2 的 IP 地址：192.168.2.1/24

具体命令参考《FlexHammer 5210 系列产品用户手册》之“软件配置”及“命令参考”部分。

2.5.2 配置测试仪端口

(1) 保留测试仪端口：



(2) 配置测试仪端口的工作模式：

在“Card”选项卡中设置端口的速率，双工状态，自协商状态，MAC 地址。在本例中端口 2-1 的 MAC 地址为 00-00-01-00-00-01，端口 2-2 的 MAC 地址为 00-00-02-00-00-01。端口的 Addr Resolution 功能设为“Enable”。

Port	Model	Read State	Speed	Duplex	Auto Negotiation	Addr Resolution	Multiuser	10GigE	DIC	IPv6 Capable	Multicast	MAC Address
SMB600 2-1	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input type="checkbox"/> Enabled	IGMP2		00-00-01-00-00-01
SMB600 2-2	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2		00-00-02-00-00-01
SMB600 2-3	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2		00-00-03-00-00-01
SMB600 2-4	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2		00-00-04-00-00-01
SMB600 2-5	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2		00-00-05-00-00-01
SMB600 2-6	LAN-6101B/3101B	Active	100M	Full	Disable	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	IGMP2		00-00-06-00-00-01

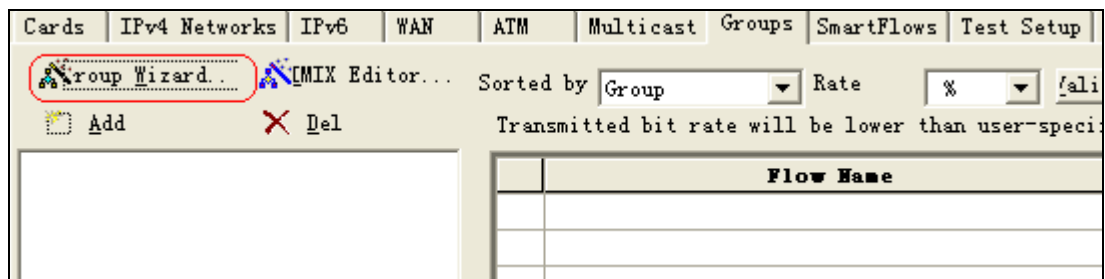
(3) 配置测试仪端口 IP 地址：

在 IPv4 Networks 页面配置测试仪端口 2-1 的 IP 地址为 192.168.1.2，网关地址为 192.168.1.1，测试仪端口 2-2 的 IP 地址为 192.168.2.2，网关地址为 192.168.2.1。

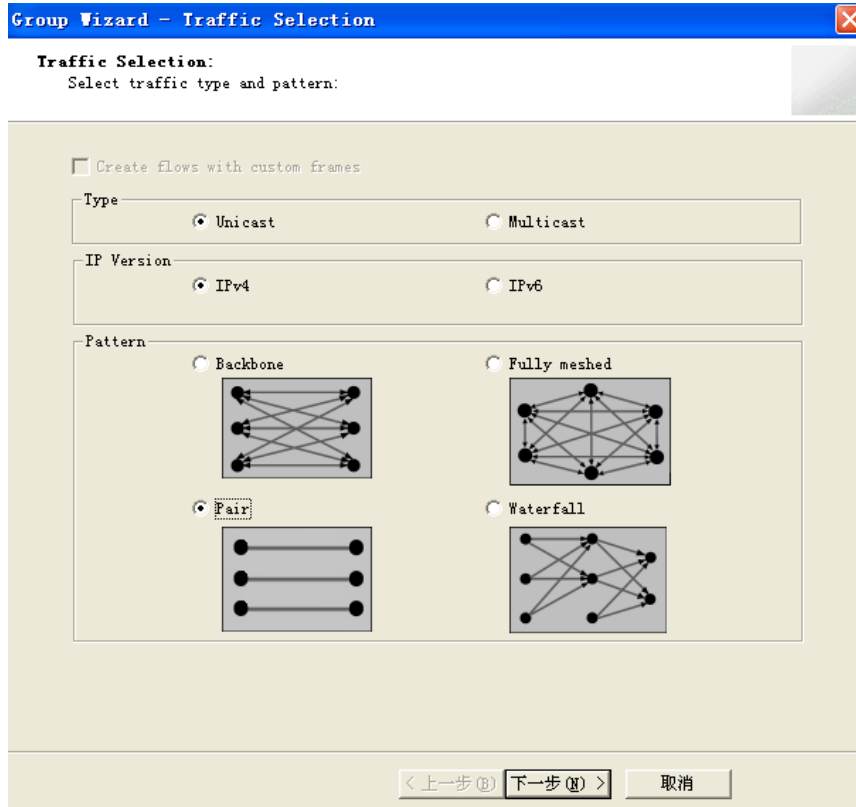
Port	Port IP Addr	Network	Gateway	Subnet Mask	Wizard IP Addr
SMB600 2-1	192.168.001.002	192.168.001.000	192.168.001.001	255.255.255.000	192.168.001.003
SMB600 2-2	192.168.002.002	192.168.002.000	192.168.002.001	255.255.255.000	192.168.002.003
SMB600 2-3	192.085.003.002	192.085.003.000	192.085.003.001	255.255.255.000	192.085.003.003
SMB600 2-4	192.085.004.002	192.085.004.000	192.085.004.001	255.255.255.000	192.085.004.003
SMB600 2-5	192.085.005.002	192.085.005.000	192.085.005.001	255.255.255.000	192.085.005.003
SMB600 2-6	192.085.006.002	192.085.006.000	192.085.006.001	255.255.255.000	192.085.006.003

2.5.3 设置测试数据流

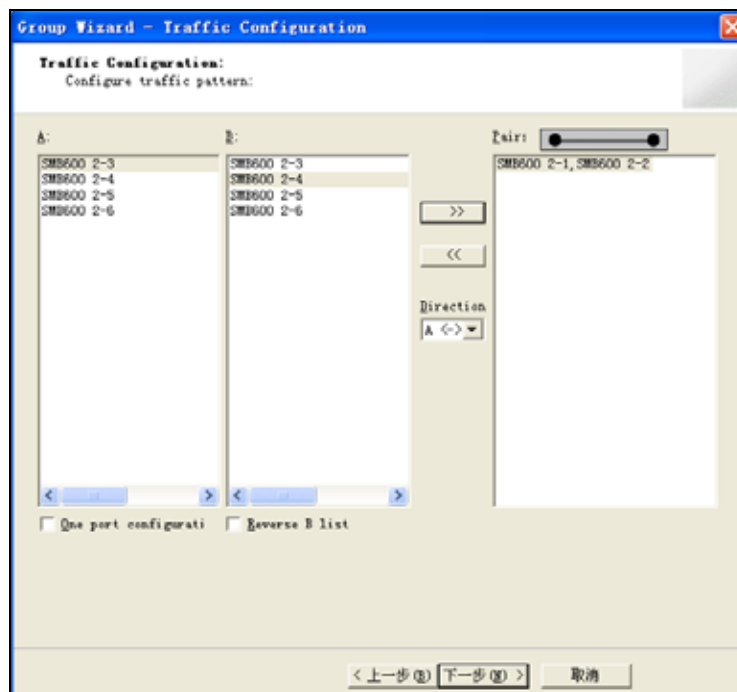
在“Group”选项卡使用“Group Wizard”创建测试数据流，步骤如下：



(1) 在“Traffic Selection”对话框依次选择“Unicast”、“IPv4”、“Pair”，进入下一步：



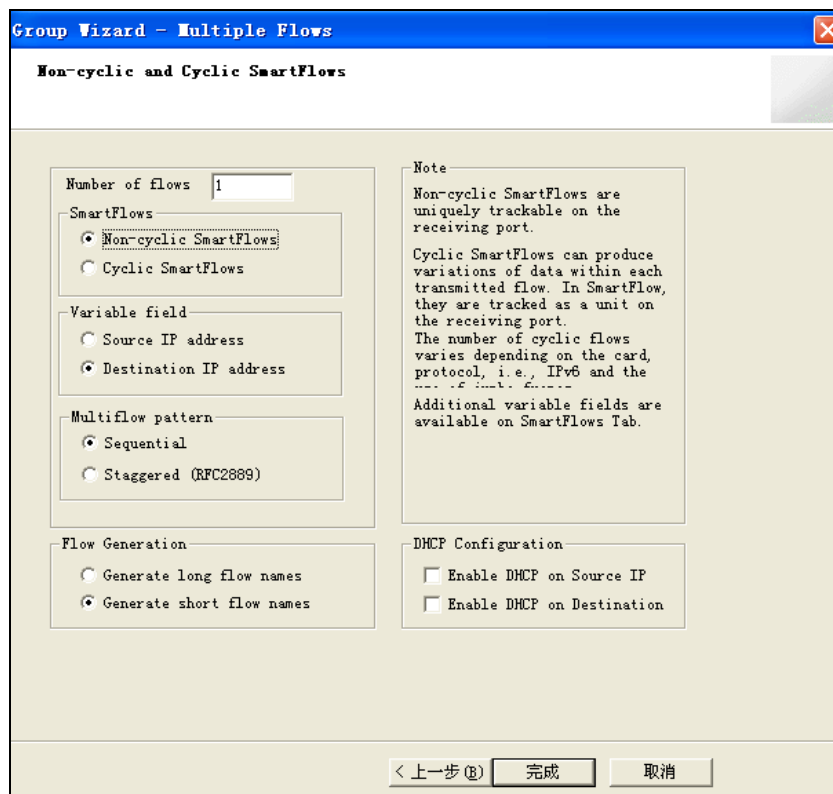
(2) 在“Traffic Configuration”对话框添加 Pairs：测试端口 2-1 和 2-2，数据流方向为“A<->B”，进入下一步：

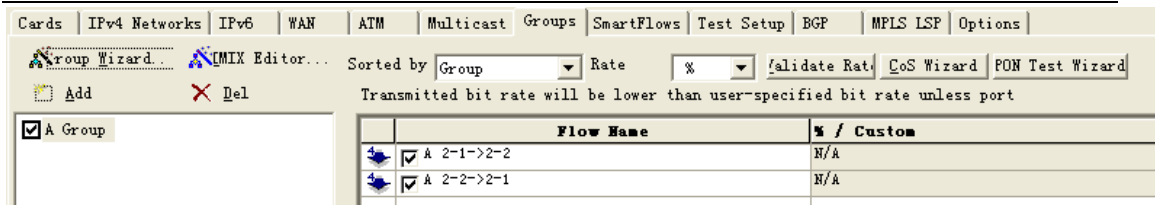


(3) “Characteristics”对话框选项均使用默认配置：



(4)“Multiple Flows”对话框选项均使用默认配置，测试数据流设置完成。

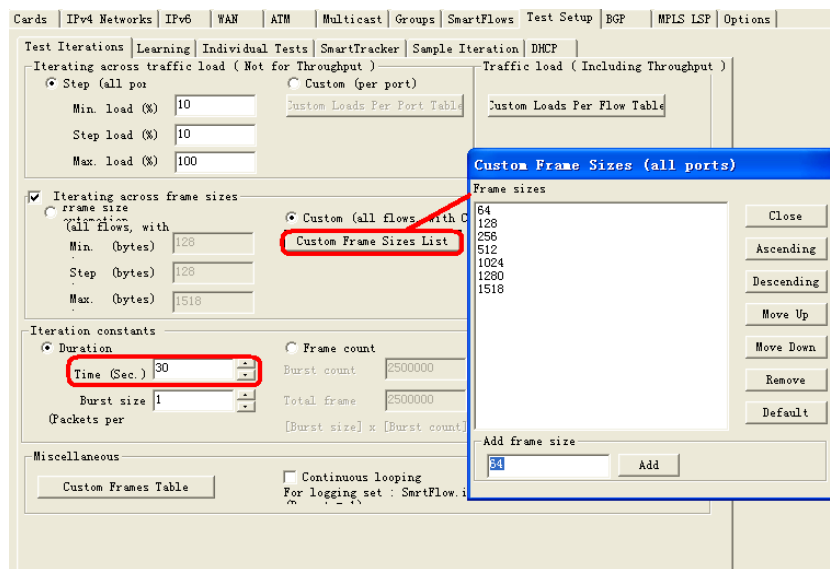




2.5.4 设置测试参数

(1) 在“Test Setup”选项卡“Test Iterations”子卡设置如下信息：

- 测试时长：30 秒。
- 测试数据包长分别为：64B，128B，256B，512B，1024B，1280B，1518B。



(2) 在“Test Setup”选项卡“Learning”子卡配置地址解析参数：

Cards | IPv4 Networks | IPv6 | WAN | ATM | Multicast | Groups | SmartFlows | Test Setup

Test Iterations | Learning | Individual Tests | SmartTracker | Sample Iteration | DHCP

Rate (Packets/Sec) 100 Wait time before learning 0

L3 Learning

Address Resolution frequency

- Between load iterations
- Between frame size iterations

Cyclic Address Resolution

- Use Tx and Rx addresses
- Use Rx addresses only Reply with unique MAC address (Do not use for online testing)

Address Resolution Delay (Sec.)

Delay per test 0
(20 Sec. for approx. >= 1200)

Cyclic delay : 0
(30 Sec. for approx. >= 10K)

Note:
Address Resolution means ARP for IPv4 and Neighbor Discovery for IPv6

(3) 在“Test Setup”选项卡“Individual Tests”子卡设置如下信息：

- 最小流量比例：10%。
- 最大流量比例：100%。
- 初始流量比例：80%。

Cards | IPv4 Networks | IPv6 | WAN | ATM | Multicast | Groups | SmartFlows | Test Setup | BGP | MPLS LSP

Test Iterations | Learning | Individual Tests | SmartTracker | Sample Iteration | DHCP

Latency Distribution

8 Intervals (uSecs)	
5	
7	
10	
20	
50	
100	
150	
300	

Latency Over Time

Time interval 1

Snapshot

Capture frames per 50

Capture start 2

Throughput

Test type

- Standard
- Asymmetric
- Upstream then Downstream

Search Mode

- Binary
- Step
- Combo

Parameters

Initial rate 80.00000

Minimum rate 10.00000

Maximum rate (%): 100

Step rate (%): 1

Resolution (%): 5.00000

Backoff (%): 50

Acceptable frame loss (%): 0

Continue beyond min or max


Latency options for Non-XD TeraMetrics-based modules

- Min, Max, Sequencing
- Average, Max

NOTE
Min, Avg, Max Latency and Sequencing will be provided simultaneously on TeraMetrics-based XD and 10 Gig modules.

测试流基本参数配置已完成，其他的参数均使用默认配置。

2.5.5 运行测试

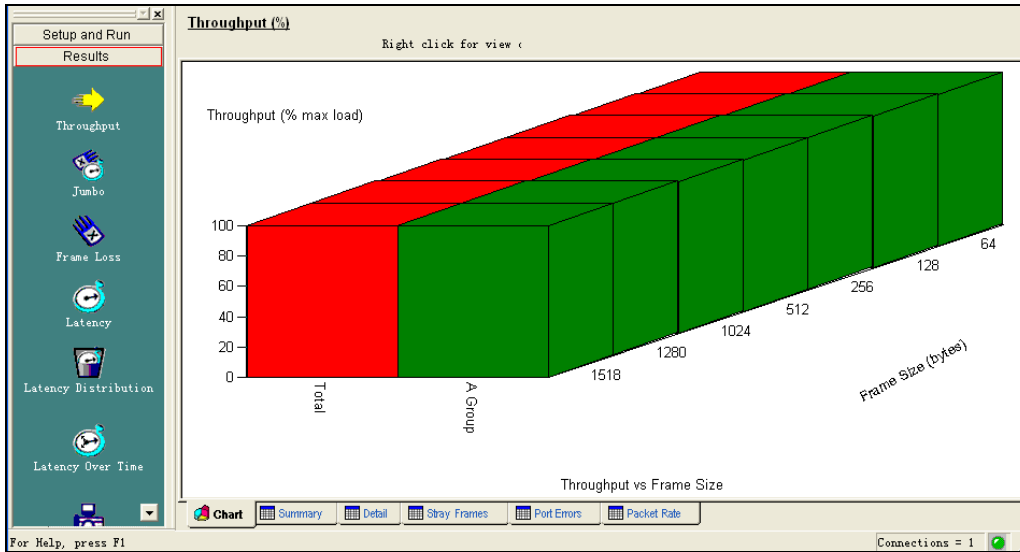
根据上述配置，点击软件左侧快捷栏中“Setup and Run”选项卡下  启动测试。



2.5.6 结果查看及数据分析

在快捷栏“Results”选项卡中点击“Throughput”按钮查看结果：

- (1) 点击屏幕下方“Chart”选项卡，查看以图表方式显示的测试结果。



(2) 点击屏幕下方“Summary”选项卡，查看各种包长的测试结果摘要。

Name/Frame Size	64	128	256	512	1024	1280	1518
Total	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000
A Group	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000

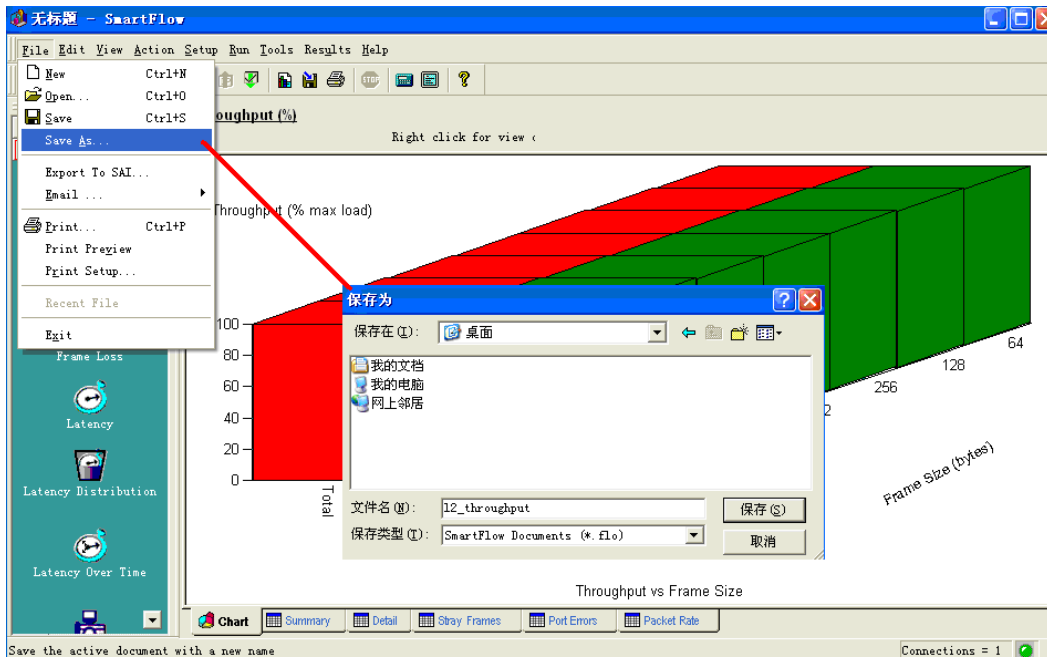
(3) “Detail”选项卡给出详细的测试结果。

Name	Time	FrameSize	Lload	TxFrames	RxFrames	LostFrames	Lost (%)	Throughput	Tx fps	Tx bps
Total	06/20/09 23:03:39	64	80.00000	7142856	7142856	0	0.00000	80.00000	238095	159999374
A Group	06/20/09 23:03:39	64	80.00000	7142856	7142856	0	0.00000	80.00000	238095	159999374
A 2-1->2-2	06/20/09 23:03:39	64	80.00000	3571428	3571428	0	0.00000	N/A	119048	79999987
A 2-2->2-1	06/20/09 23:03:39	64	80.00000	3571428	3571428	0	0.00000	N/A	119048	79999987
Total	06/20/09 23:04:19	64	90.00000	8035714	8035714	0	0.00000	90.00000	267857	179999934
A Group	06/20/09 23:04:19	64	90.00000	8035714	8035714	0	0.00000	90.00000	267857	179999934
A 2-1->2-2	06/20/09 23:04:19	64	90.00000	4017857	4017857	0	0.00000	N/A	133929	89999997
A 2-2->2-1	06/20/09 23:04:19	64	90.00000	4017857	4017857	0	0.00000	N/A	133929	89999997
Total	06/20/09 23:04:59	64	95.00000	8482142	8482142	0	0.00000	95.00000	282738	189999981
A Group	06/20/09 23:04:59	64	95.00000	8482142	8482142	0	0.00000	95.00000	282738	189999981
A 2-1->2-2	06/20/09 23:04:59	64	95.00000	4241071	4241071	0	0.00000	N/A	141369	94999990
A 2-2->2-1	06/20/09 23:04:59	64	95.00000	4241071	4241071	0	0.00000	N/A	141369	94999990
Total	06/20/09 23:05:39	64	100.00000	8928570	8928570	0	0.00000	100.00000	297619	199999968
A Group	06/20/09 23:05:39	64	100.00000	8928570	8928570	0	0.00000	100.00000	297619	199999968
A 2-1->2-2	06/20/09 23:05:39	64	100.00000	4464285	4464285	0	0.00000	N/A	148810	99999984
A 2-2->2-1	06/20/09 23:05:39	64	100.00000	4464285	4464285	0	0.00000	N/A	148810	99999984
Total	06/20/09 23:06:19	128	80.00000	4054054	4054054	0	0.00000	80.00000	135135	159999938
A Group	06/20/09 23:06:19	128	80.00000	4054054	4054054	0	0.00000	80.00000	135135	159999938
A 2-1->2-2	06/20/09 23:06:19	128	80.00000	2027027	2027027	0	0.00000	N/A	67568	79999999
A 2-2->2-1	06/20/09 23:06:19	128	80.00000	2027027	2027027	0	0.00000	N/A	67568	79999999
Total	06/20/09 23:06:59	128	90.00000	4560810	4560810	0	0.00000	90.00000	152027	179999968
A Group	06/20/09 23:06:59	128	90.00000	4560810	4560810	0	0.00000	90.00000	152027	179999968
A 2-1->2-2	06/20/09 23:06:59	128	90.00000	2280405	2280405	0	0.00000	N/A	76014	89999984
A 2-2->2-1	06/20/09 23:06:59	128	90.00000	2280405	2280405	0	0.00000	N/A	76014	89999984
Total	06/20/09 23:07:39	128	95.00000	4814188	4814188	0	0.00000	95.00000	160473	189999953

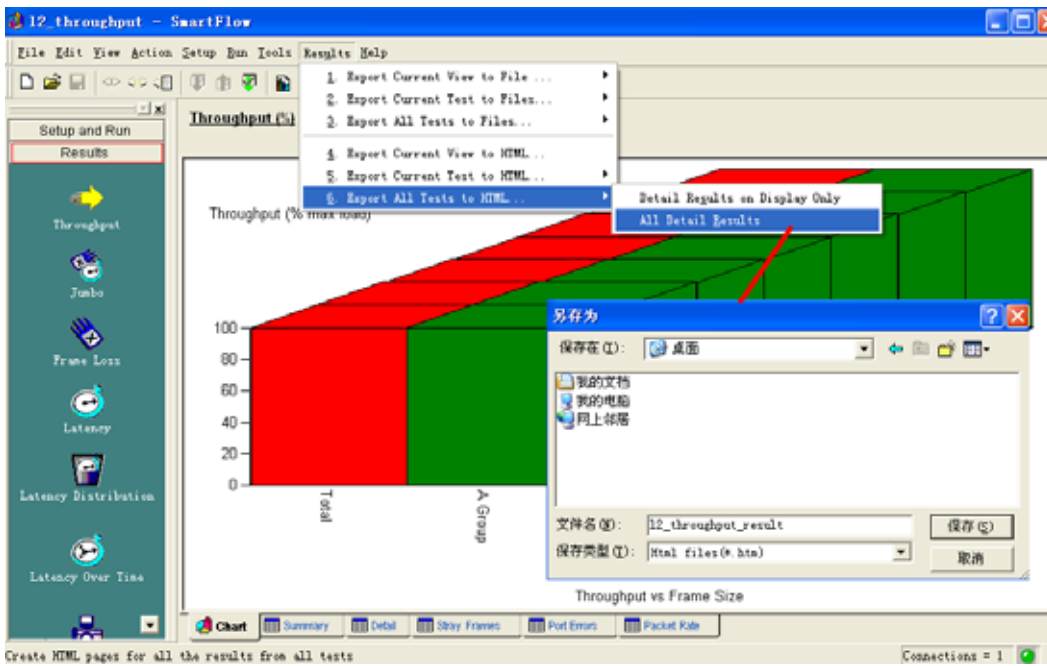
(4) 被测设备两个端口之间的三层转发吞吐量为 100Mbps。

2.5.7 保存测试仪配置与测试结果

(1) 保存流量配置：



(2) 导出测试结果：





3 参考资料

- (1) 思博伦《FT_SmartBits_Applications_Overview.ppt》
- (2) 思博伦《SmartBits Dual Media Ethernet Modules - SmartMetrics/TeraMetrics XD》

北京双极未来技术服务有限公司 技术部

2009-12-13