

# Optix OSN产品以太网测试专题

骆胜 52739

[www.huawei.com](http://www.huawei.com)

# 前言



基于以太网测试原理，开发此课程。

本课程旨在以太网测试的基础原理知识，掌握以太网测试仪表的使用方法，以太网测试重要指标的理解和测试方法。

# 学习指南

- 本课程主要针对以太网测试的内容进行组织。
- 学习本课程之前，建议先学习《数据特性原理》；
- 本课程的重点是理解以太网测试原理知识、以太网测试仪表的使用方法；
- 本课程的难点是理解以太网测试4个指标的含义和测试结果的分析。



# 参考资料

- 数据单板开局指导书
- SmartBits测试仪表使用手册



# 课程目标

- 学习完此课程，您应能：
  - 理解以太网测试的基础知识
  - 理解以太网测试4项指标的含义
  - 掌握SmartBits测试设备的测试方法
  - 掌握测试结果的分析方法



# 内容介绍

- 以太网测试原理知识介绍
- 以太网测试设备及测试软件介绍
- 使用SmartBits测试方法及测试结果解读
- 其他测试工具介绍



# 内容介绍

- 以太网测试原理知识介绍
  - 以太网测试原理简介
  - 常见测试指标介绍



# 以太网测试原理简介—测试项目

- 性能测试
  - 吞吐量 (Throughput)
  - 时延 (Latency)
  - 丢帧率 (Frame Loss Rate)
  - 背靠背 (Back-to-Back)
- 功能测试
  - 组播功能测试
  - MAC地址表深度测试



# 以太网测试原理简介—性能测试目的

- 设备制造商

- 所采用的系统结构的性能表现能到达哪一地步？
- 产品的强项是什么？
- 产品的弱势在什么地方？

- 运营商和服务供应商

- 网络能否处理突发性数据？
- 每个元器件的极限怎样？
- 设备能提供不同的QoS吗？

- 企业网和大用户

- 哪种产品能提高最好的性能。
- 所购买的设备性能是否象供货商所说的那样？是否物有所值？
- 设备在负载下的表现如何？
- 网络设计的参数是否适当？能用到实际的网络中吗？

# 以太网测试原理简介一性能测试思路

让被测试设备承受不同的负载，检测他们的表现（正常情况下和超大负荷情况下的表现）。

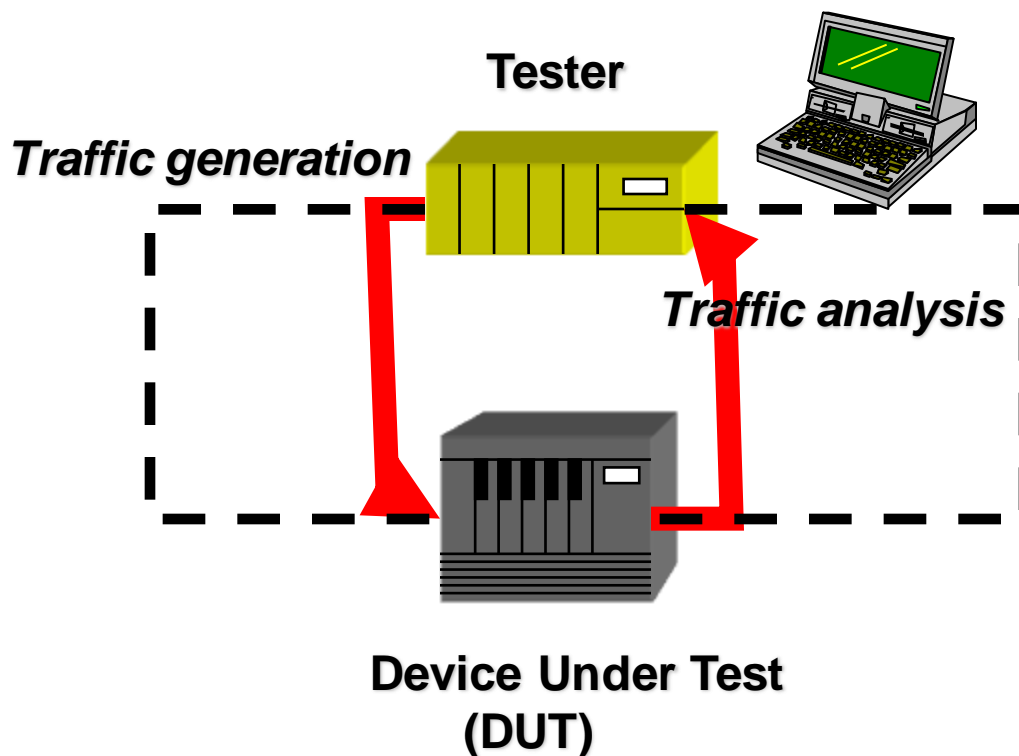
测试它的容量（例如吞吐量），以及处理业务的特征如何（例如时延）。

- 不同的设备由于采用了不同的硬件结构，性能表现会有所不同。
- 同一个设备在不同的负载时也会有不同的表现。
- 设备的配置不同也会引起不同的表现。

# 以太网测试的主要方法

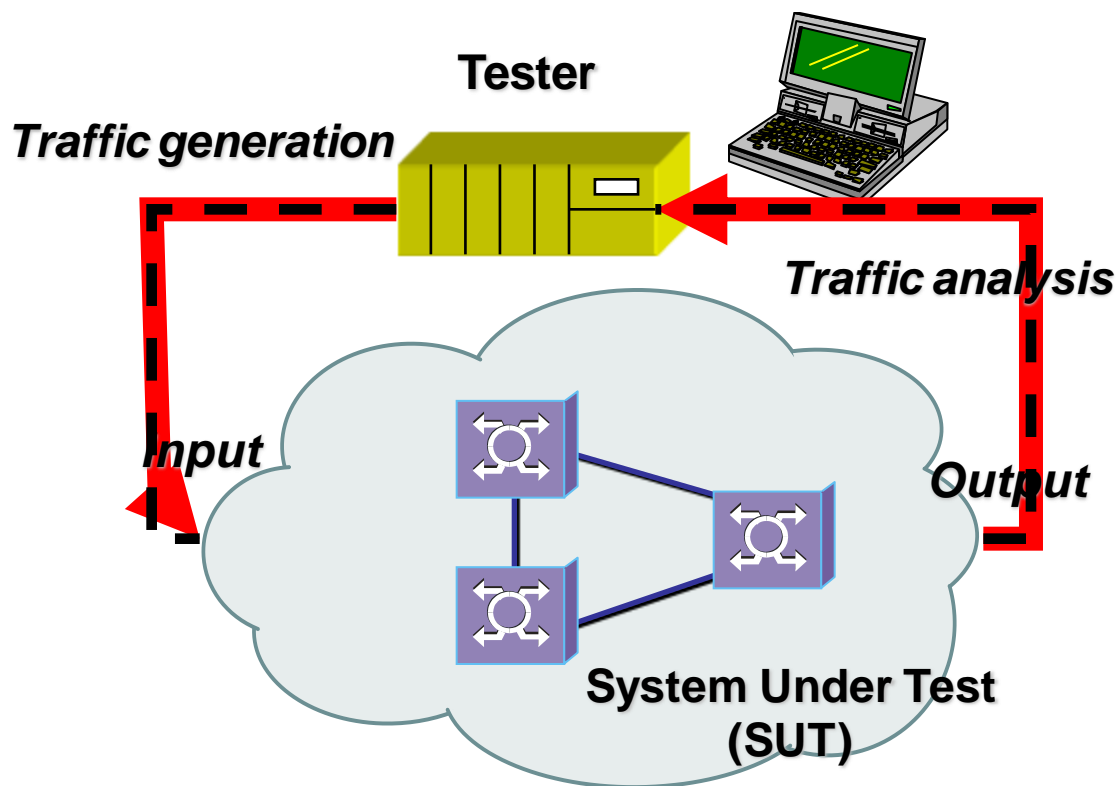
- 网络设备性能验证测试
  - 主要针对单台设备的性能
- 网络性能测试
  - 主要针对整个网络的应用
- 自定义测试
  - 可能是前两种的组合

# 网络设备性能验证测试



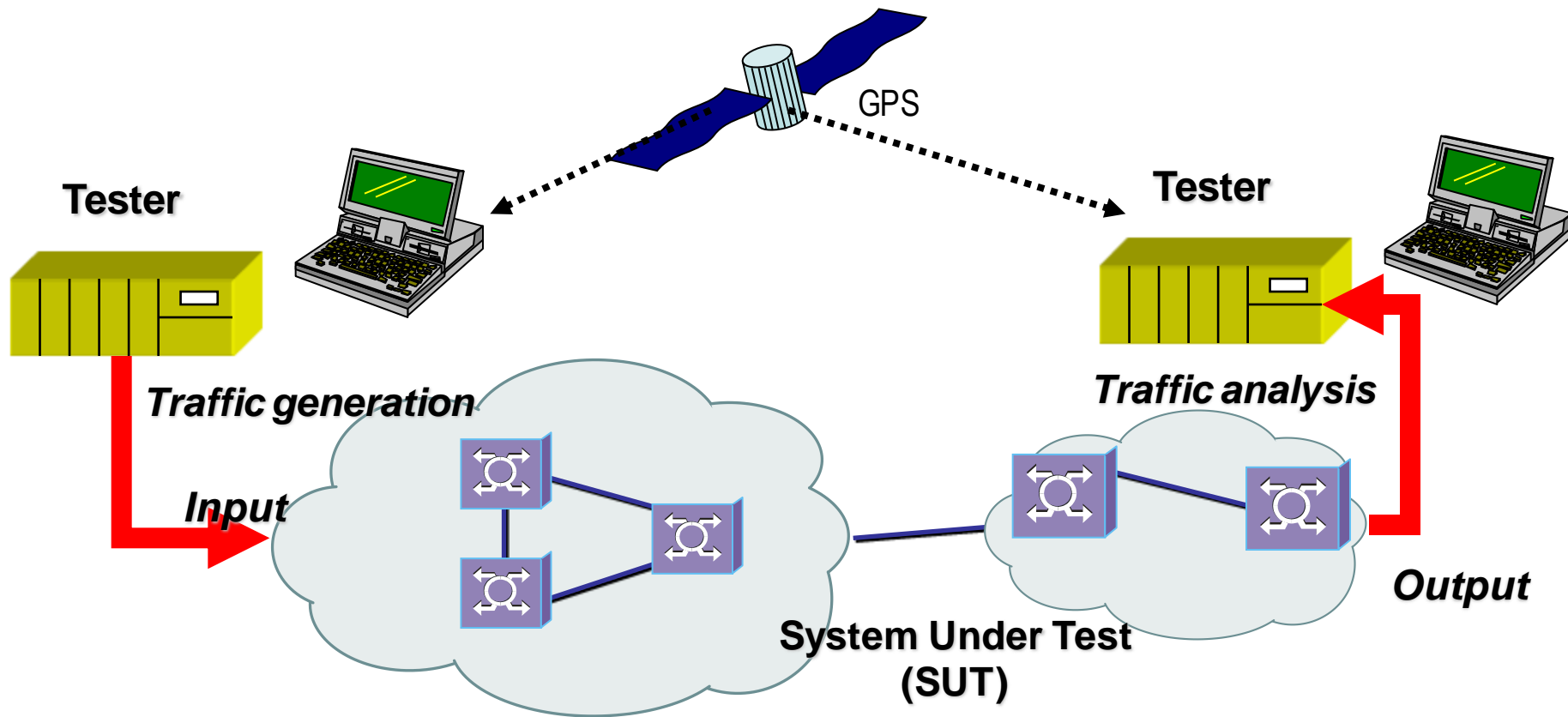
在测试期间，测试仪表将尽量模拟实际应用中的数据流的情况。验证网络设备的性能，检测其是否与厂商所提供的指标一致。

# 网络性能测试



验证网络系统的性能，例如系统时延、QoS等等

# 自定义测试



对于系统开通测试则侧重于测试网络对实际业务的支持能力，包括系统延时、吞吐量、丢包率……

# 内容介绍

- 以太网测试原理知识介绍
  - 以太网测试原理简介
  - 常见测试指标介绍



# 常见性能测试项目

- **Throughput 吞吐量**

- 网络不丢帧情况下的最大帧转发速率。

- **Latency 时延**

- 存储转发和比特转发。

- **Frame loss rate 帧丢失率**

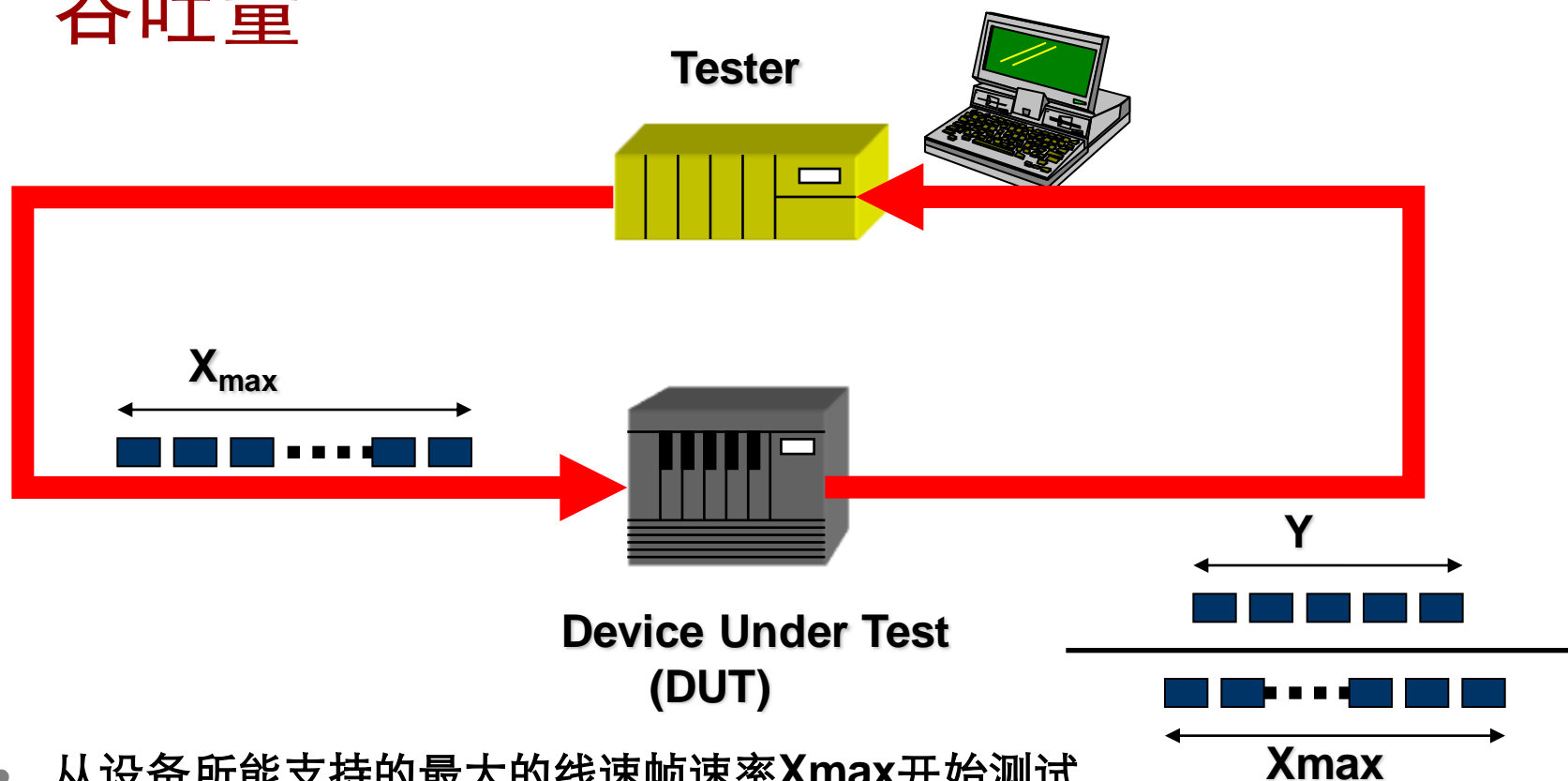
- 在网络稳定状态下由于网络资源缺乏造成的不能转发的数据帧和总数据帧的百分比

- **Back-to-Back 背靠背**

- 长度固定的数据包以最小间隔的速率（即对应介质的最大速率）向设备发包，不丢包的最大数目。



# 吞吐量



- 从设备所能支持的最大的线速帧速率 $X_{max}$ 开始测试
- 当设备开始丢帧的时候，降低帧速率 $Y$
- 当设备没有丢帧的时候，提高帧速率 $Y$
- 通常通过二分法来测试出当 $X=Y$ 下的最大的帧速率

• **Throughput =  $Y/X_{max} \times 100\%$**

# 吞吐量

- 当设备满流量发送数据，则其最小包间隙应该12Byte。
- 通用的一个计算公式。
- $(L + 8 + M) \times 8 \times N = 100M$
- L为以太网帧长；
- M为包间隙；
- N为设备每秒钟发出的数据帧的个数；
- 括号中的8为每个以太网帧前面的7个前导码 + 1个定帧字节；
- 括号外面的8为一个Byte包含8个Bit；
- 100M表示物理层的bit速率；
- 因此，如果设备满流量发送64字节的帧，则每秒钟可以发送148810个。

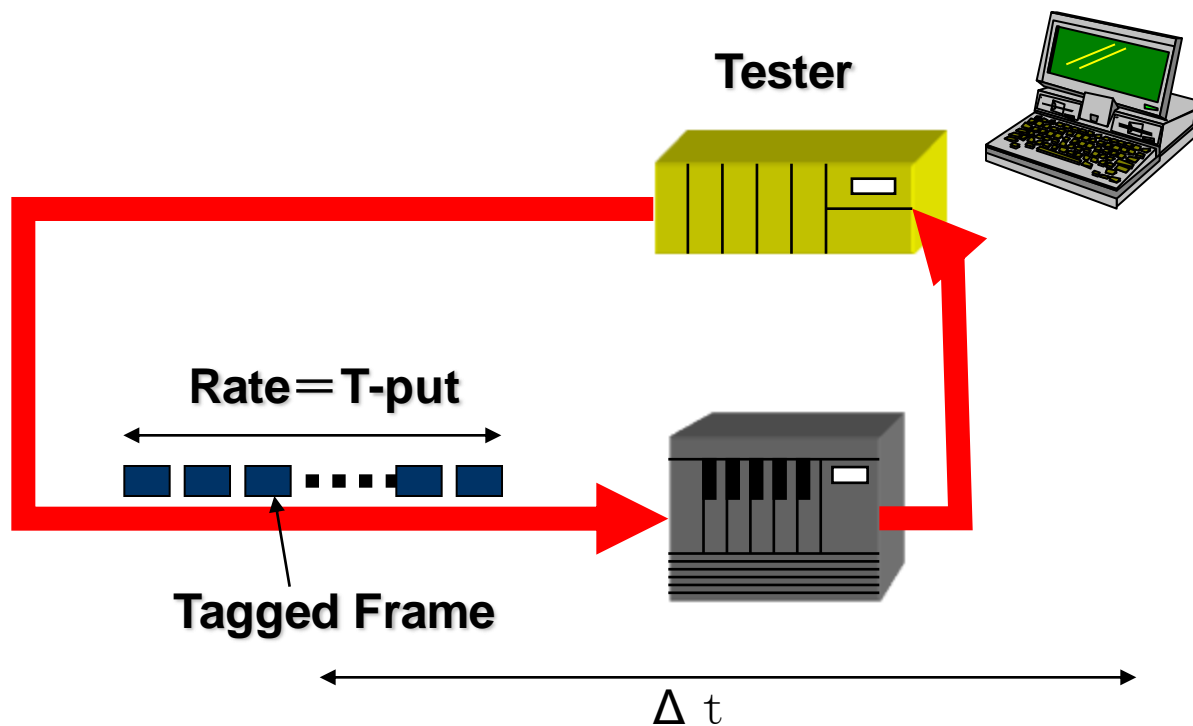
Frame Size	Passed Rate(%)	(01,03,01) to (01,03,08) (pkts/sec)	(01,03,08) to (01,03,01) (pkts/sec)	Total
64	55.45	82508	82508	165016
128	52.02	43937	43937	87874
256	50.27	22769	22769	45538
512	48.65	11431	11431	22862
1024	48.63	5822	5822	11644
1280	48.63	4676	4676	9352
1518	48.62	3951	3951	7902

EFS单板绑定1个VC3的吞吐量

图示，64字节吞吐量=82508/148810×100%=55.45%

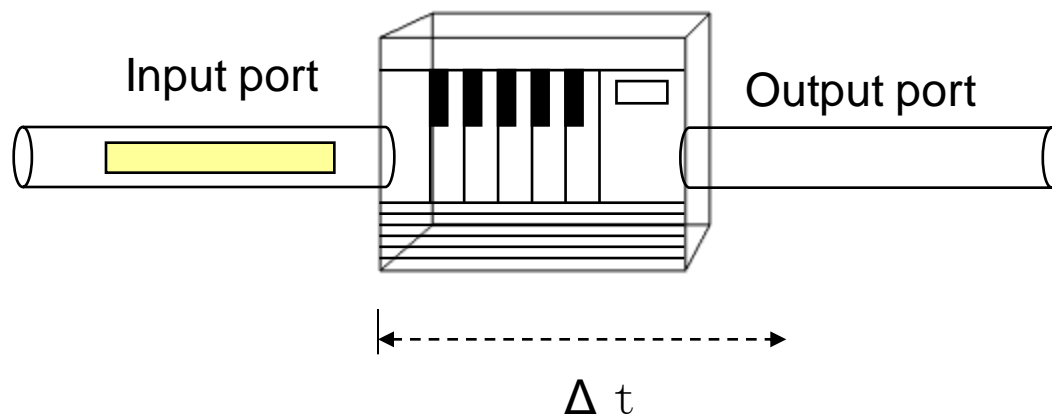
为什么短字节的吞吐量较长字节的值要大呢？其有效净荷怎样计算呢？  
如果是线速系统，吞吐量应该为多少？

# 时延



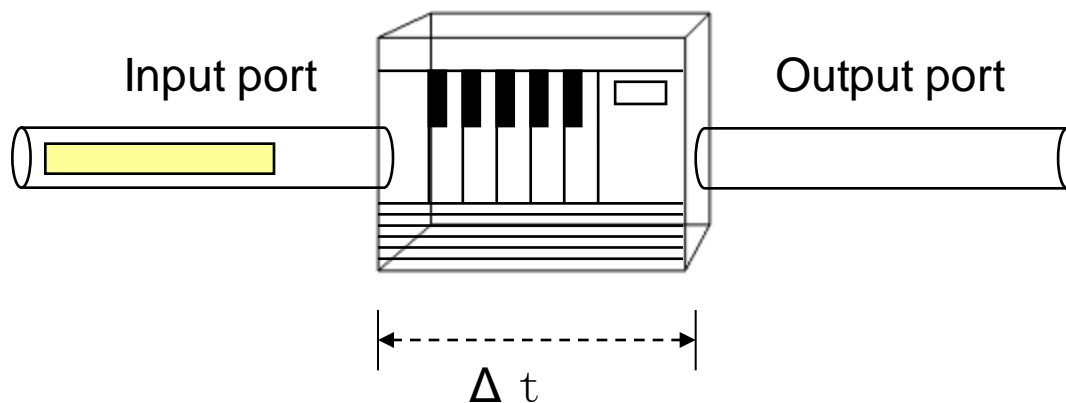
- 设定 Frame rate  $\leq$  throughput, 为什么?
- 将目标数据帧插入数据流中 (Tagged frame is injected into data stream)
- 测试计算目标数据帧的时延 (Latency of the tagged frame is measured)

# 存储转发设备的延时



- 数据帧的最后一个bit进入设备开始计时
- 数据帧第一个bit出现在输出端口结束
- 二者时间差为存储转发设备的延时
- 反应网络设备的性能（包转发速度），通常都是不和位转发设备进行比较。

# 比特转发设备的延时



- 从第一bit位进入开始计时
- 到第一bit位出现在输出端口结束
- 二者时间差为比特转发设备的延时
- 反应网络设备的性能，通常都是不和存储转发设备进行比较。

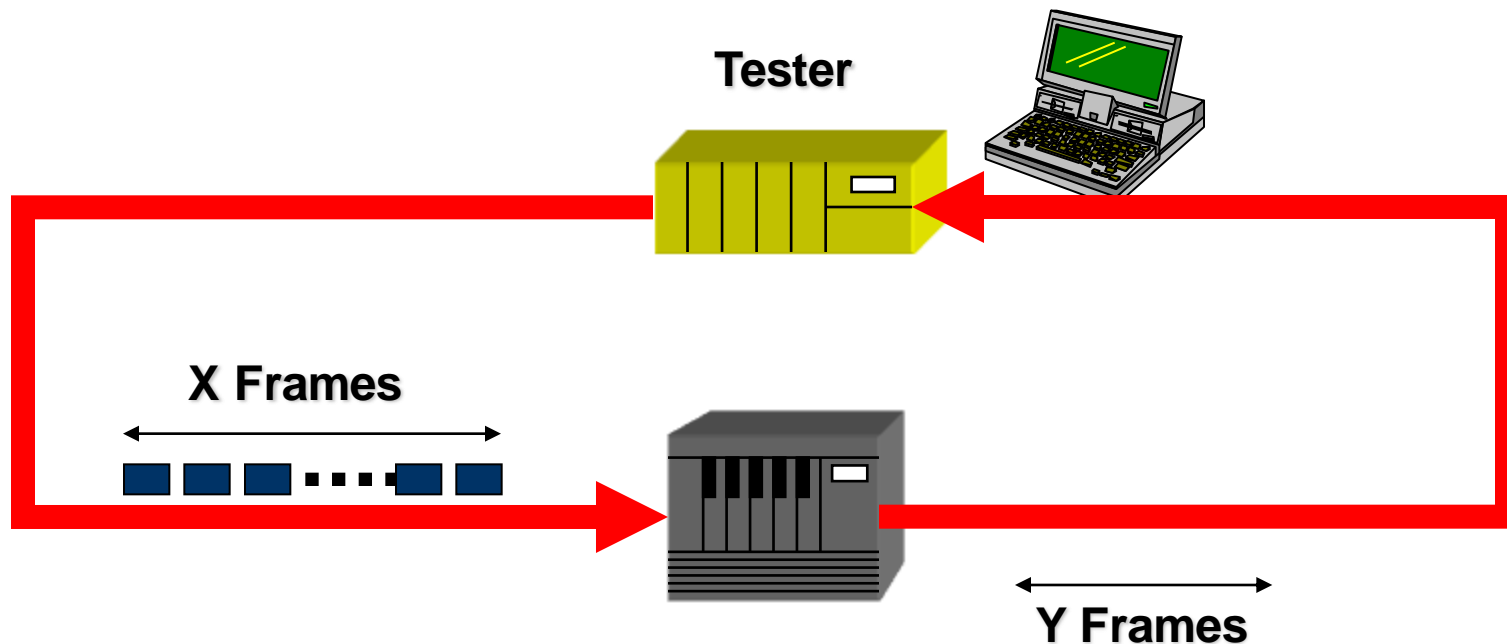
# 时延

Frame Size	Rate Tested(%)	(01,03,01) to (01,03,08) (us)-CT	Average (CT)	(01,03,01) to (01,03,08) (us)-S&F	Average (S&F)
64	10.00	312.80	312.800	307.70	307.700
64	54.00	318.70	318.700	313.60	313.600
128	10.00	333.90	333.900	323.70	323.700
128	50.00	335.60	335.600	325.40	325.400
256	10.00	370.10	370.100	349.70	349.700
256	50.00	372.40	372.400	352.00	352.000
512	10.00	440.40	440.400	399.50	399.500
512	48.00	435.30	435.300	394.40	394.400
1024	10.00	571.80	571.800	489.90	489.900
1024	48.00	566.10	566.100	484.20	484.200
1280	10.00	636.30	636.300	533.90	533.900
1280	48.00	639.60	639.600	537.20	537.200
1518	10.00	704.60	704.600	583.20	583.200
1518	48.00	699.40	699.400	578.00	578.000

EFS单板绑定1个VC3的时延

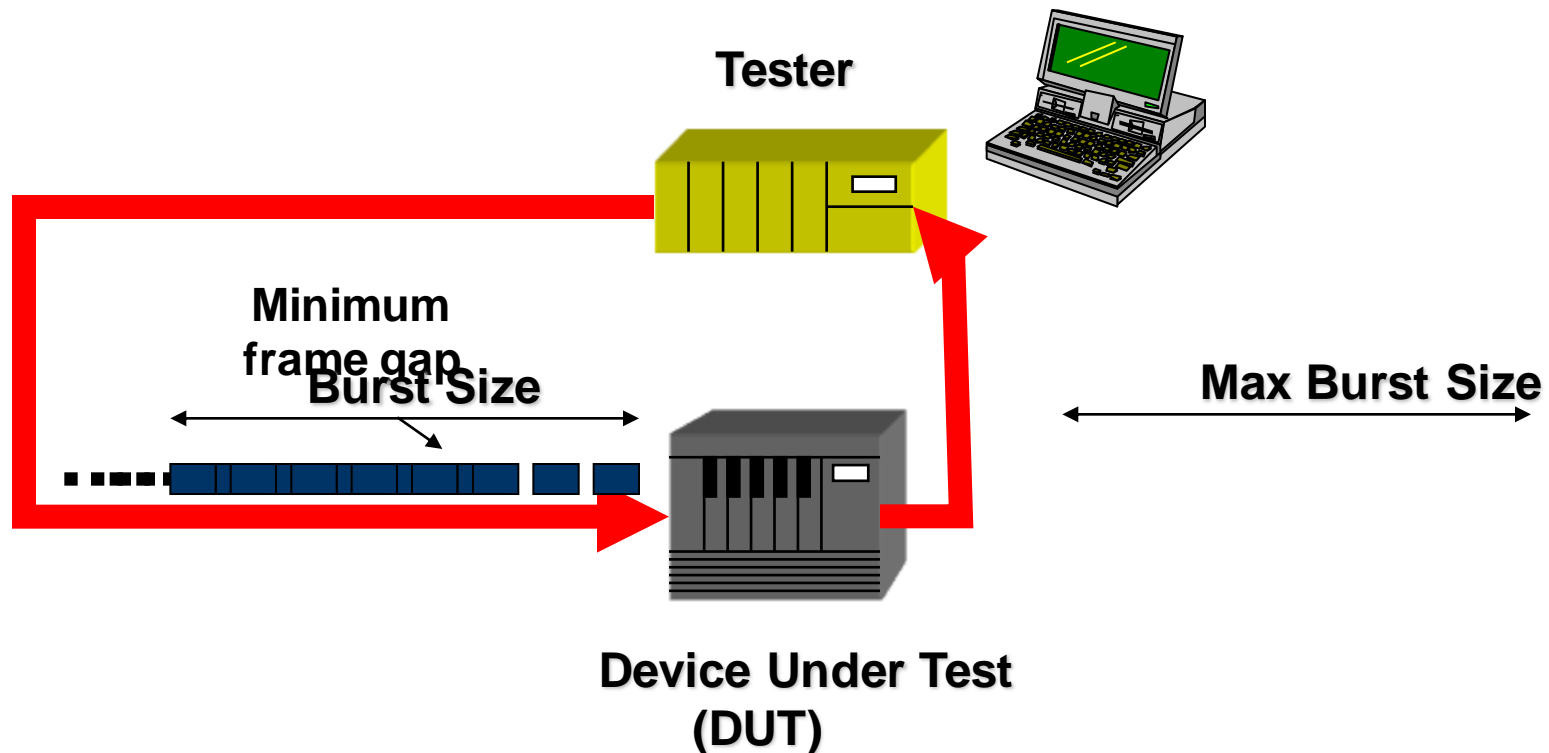
- 时延通常测试的都是测试网络的时延。
- 我司设备都是存储转发设备。
- 时延测试的时候，其发帧速率应该小于其吞吐量。
- 仪表工作在何种方式可以设置。

# 丢帧率



- $\text{Frame loss rate} = (X - Y) / X * 100\%$  (通常丢包率 + 吞吐量 = 1)
- 从最大的帧速率开始在不同的帧速率下测试 (Measure at various frame rates starting with maximum frame rate)

# Back-to-Back



- 首先给被测试设备发送最小包间隙且规定数目的数据帧
- 如果没有帧丢失的话，增加数据帧的突发尺寸（数量）（If no frames are dropped, increase burst size）
- 测试被测设备所能处理的最大的突发尺寸（数量）（Determine the largest burst size the DUT can handle）



# Back-to-Back

Frame Size	Rate Tested(%)	(01,03,01) to (01,03,08) Burst Size (frames)	(01,03,08) to (01,03,01) (frames)	Total
64	100.00	4333	4335	8668
128	100.00	2012	2012	4024
256	100.00	968	969	1937
512	100.00	473	473	946
1024	100.00	235	237	472
1280	100.00	188	189	377
1518	100.00	158	158	316

- 此指标测试结果为实际通过的帧的个数。
- 通过这个表格，你能算出来这块单板在该配置下，对于每个典型包长不丢帧的最长时间是多少吗？

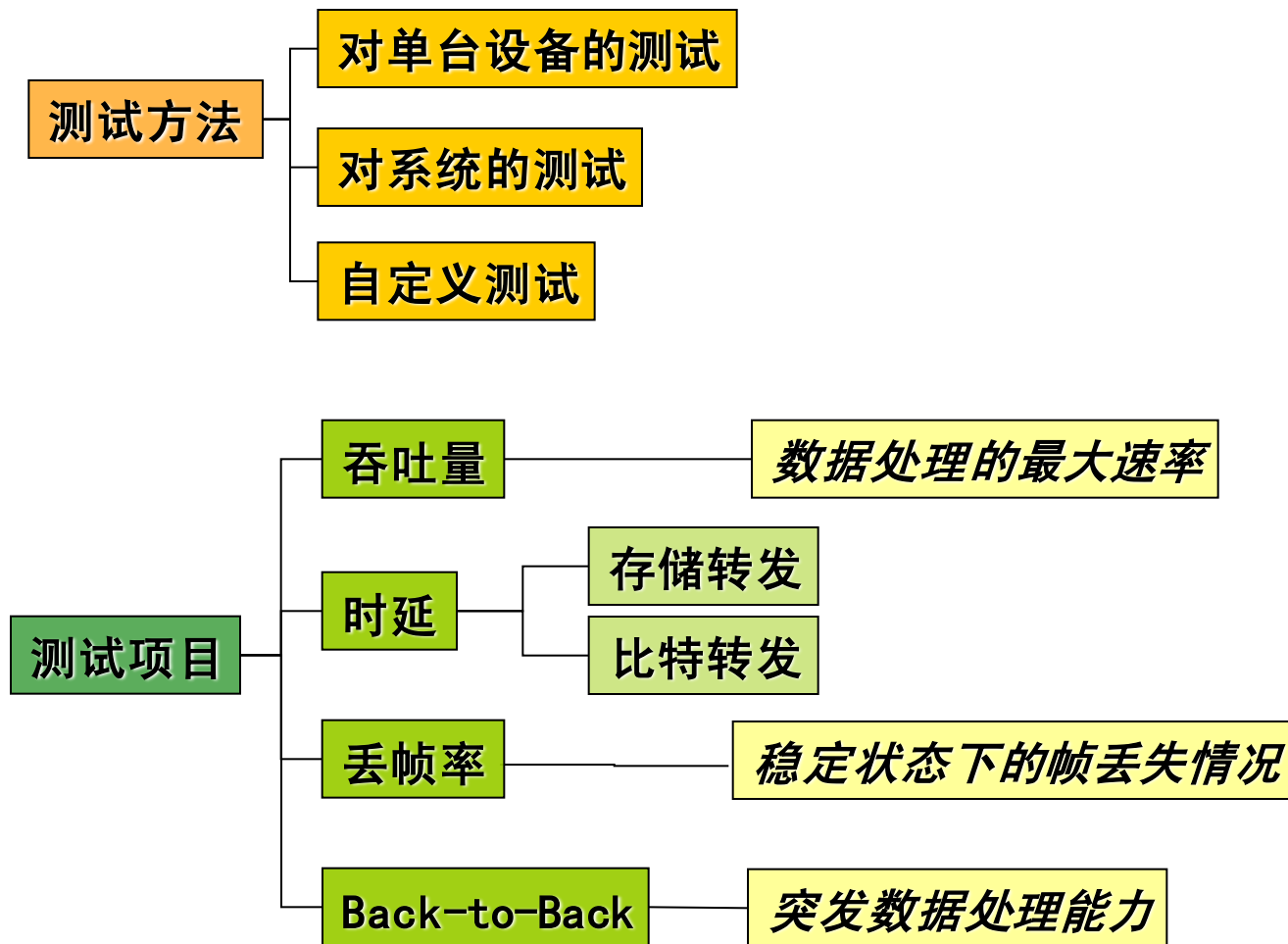
# 测试注意事项

- 需要关流控。
- 测试必须连接设备的不同端口。（仪表要求）
- 保证对接设备两端端口的物理层工作模式要一致，且为全双工。
- 测试时延需要将最高帧速率低于吞吐量。
- 每次测试时间和测试次数需要。
- 设备上只配置不区分Vlan的EPL业务即可。

一般要求测试时间为**60秒**，次数为**1次**。（也可根据具体情况进行设置，**10秒**或**3秒**）且只测试典型包长的值即可。

**如果每次测试的时间太短（0.01秒甚至更小）会有什么问题？会影响到哪个指标的测试？**

# 小结



# 问题

- 问题1：以太网测试的主要方法有哪些？
- 问题2：以太网测试常见四个指标的具体含义是什么？

## 小结

- 本节我们主要讲解了：
  - 以太网测试的基本方法
  - 以太网常见四个指标的含义

# 内容介绍

- 以太网测试原理知识介绍
- 以太网测试设备及测试软件介绍
- 使用SmartBits测试方法及测试结果解读
- 其他测试工具介绍



# 内容介绍

- 以太网测试设备及测试软件介绍
  - 以太网测试设备介绍
  - SmartWindow介绍
  - SmartApplication介绍



# 以太网测试设备介绍

常见的以太网测试设备有：

- **Spirent**公司的**SmartBits**系列
- **IXIA**公司的**IXIA**系列
- 华为公司的**Tesgine**
- .....

本胶片以**SmartBits600**为例进行以太网测试设备的介绍。其他设备的测试原理相同，只是相关的测试软件不同，具体的操作方法请参见相关的设备测试手册。

**SmartBits**等网络测试仪除了具有以太网指标测试功能以外，还有网络分析功能。



# SmartBits系列测试设备



# SmartBits 600/6000B/6000C

- SmartBits 600

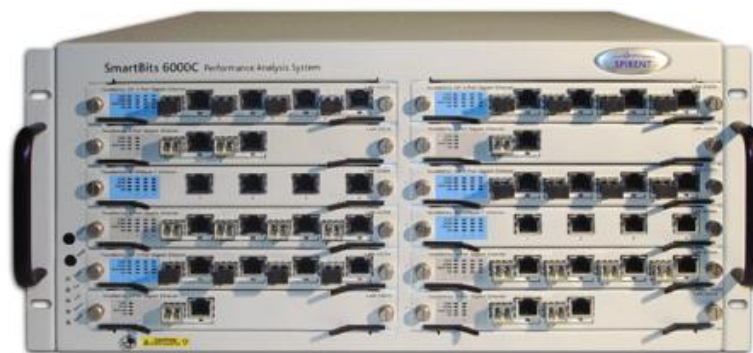
- 2槽位机箱
- 1 到 16 端口/机箱
- 支持所以已有模块
- 前面板有重启和控制状态指示



SmartBits 600 Front View

- SmartBits 6000B 和 6000C

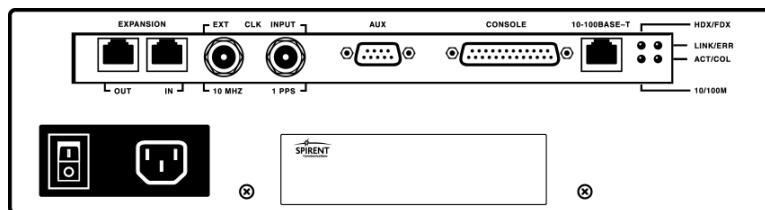
- 12槽位机箱
- 1 到96 端口/机箱
- 支持所以已有模块
- 前面板有重启和控制状态指示



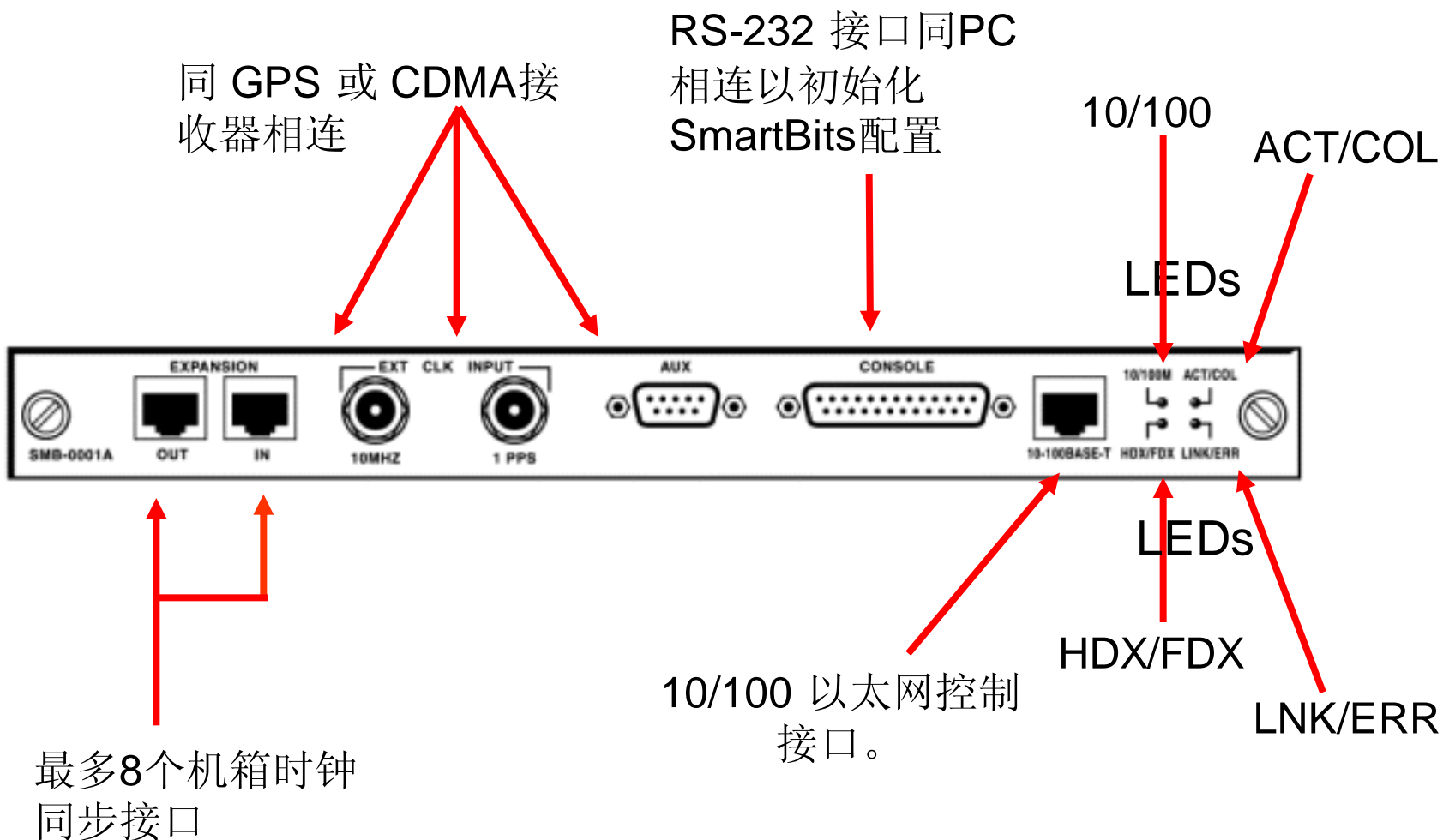
SmartBits 6000C Front View

# SmartBits 特性

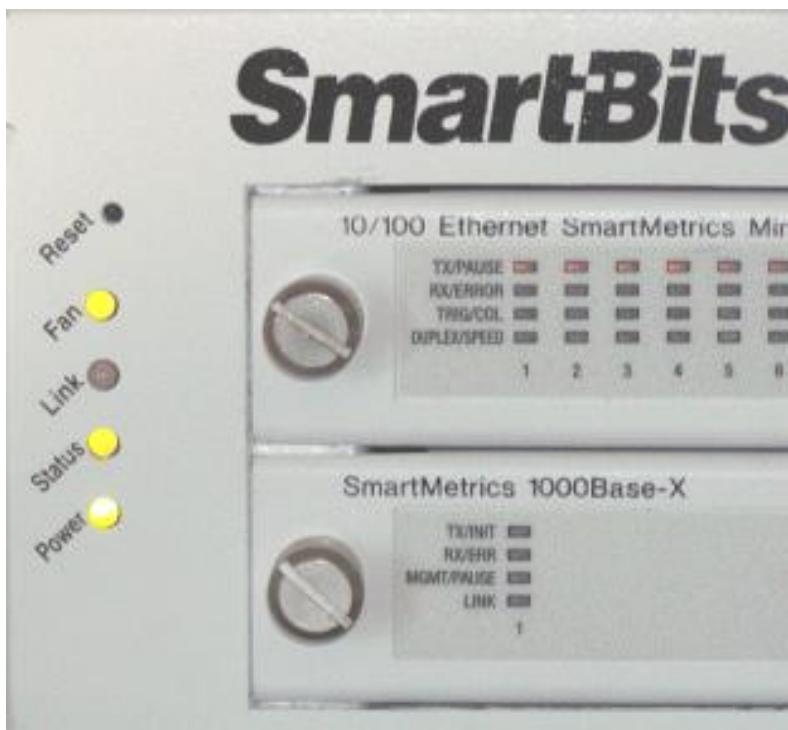
- **SmartBits**的控制接口提供了以下的特性和能力:
- 通过以太网或**RS – 232**接口控制
  - SmartBits 600/6000B/6000C只能通过以太网控制
- 高稳定性的内部时钟
- 外部时钟支持
  - GPS 和 CDMA



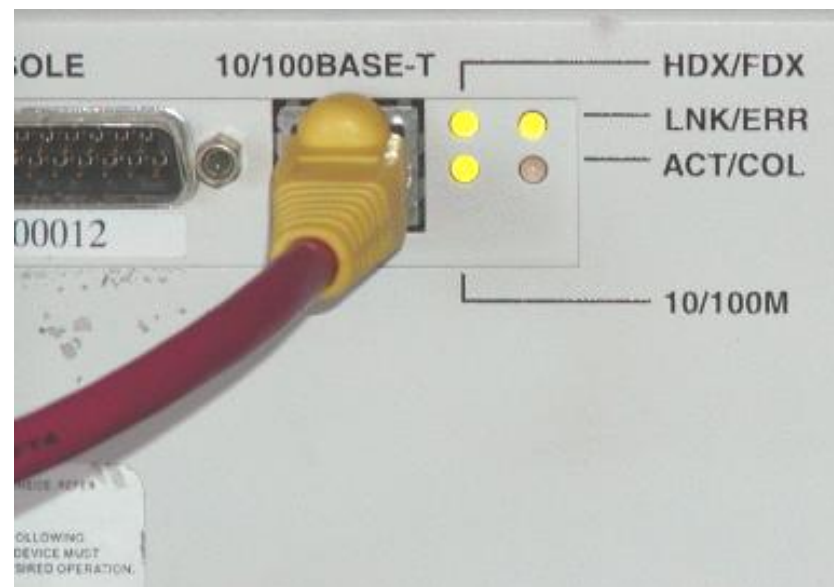
# SmartBits 600 背板



# SMB-600/6000B LED 状态指示



**Front Panel LEDs**



**Rear Panel LEDs**

# SmartBits IP 地址设置

- 将PC和SmartBits以RS232接口相连，连接参数为 38400 8N1 XON/XOFF.
- 键入 “help” 或 “h”，回车。
- 工厂缺省的IP 地址，掩码，网关如下192.168.0.100/24 和 192.168.0.1 。

```
>>help
```

```
SmartBits SMB-6000 Command Summary:
```

```
(f/w ver: 2.50.005.00)
```

```
running main firmware image
```

```
HELP
```

```
Display (this) help text
```

```
VER
```

```
Display version string
```

```
HISTORY
```

```
Display last 16 commands
```

```
!! [#]
```

```
Execute command number #, see HISTORY
```

```
IPADDR [xxx.xxx.xxx.xxx]
```

```
Display/modify chassis IP address
```

```
NETMASK [xxx.xxx.xxx.xxx]
```

```
Display/modify netmask
```

```
GATEWAY [xxx.xxx.xxx.xxx]
```

```
Display/modify default gateway IP address
```

```
PORTNO [xxxxx]
```

```
Display/modify TCP listen port number
```

```
IDLEMAX [60..604800]
```

```
Display/modify idle logout time (seconds)
```

```
ETH STATUS
```

```
Display Ethernet I/F status
```

```
MACADDR
```

```
Display MAC address
```

```
SERNUM
```

```
Display serial number
```

```
SAVE
```

```
Write the current settings to NVRAM
```

```
ECHO ON
```

```
Allow serial input to be echoed when entered
```

```
ECHO OFF
```

```
Disallow serial input to be echoed when entered
```

```
CARDS SHOW
```

```
Display use/status of all cards
```

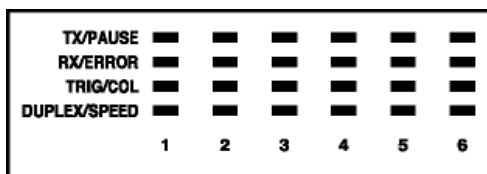
```
SU
```

```
Enter SuperUser mode, enable SuperUser commands
```

# LAN-3101A 10/100Base-TX SmartMetrics 模块介绍



- ***TX/PAUSE***
  - Red - 模块没有初始化
  - Green - 正在发送
  - Amber - RX 暂停状态
- ***RX/ERR***
  - Green - 正在接收
  - Red - RX 错误事件
- ***TRIG/COL***
  - Red - 冲突事件
  - Green - RX 触发事件
- ***DUPLEX/SPEED***
  - Green - 全双工
  - Amber - 半双工
  - Steady - 100 Mbps





# 内容介绍

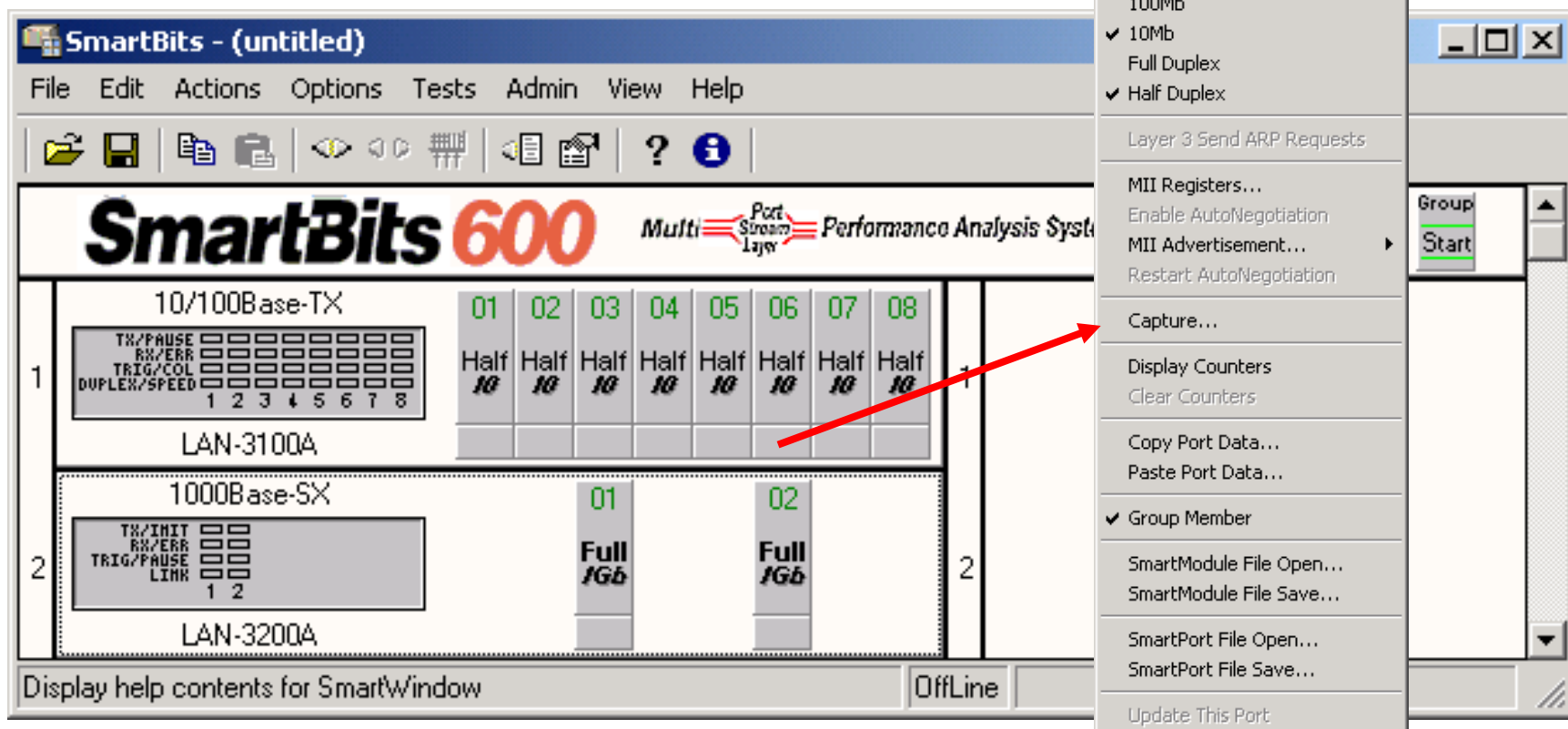
- 以太网测试设备及测试软件介绍
  - 以太网测试设备介绍
  - SmartWindow介绍
  - SmartApplication介绍





# SmartWindow是什么？

- SmartBits前面板一样的用户界面。

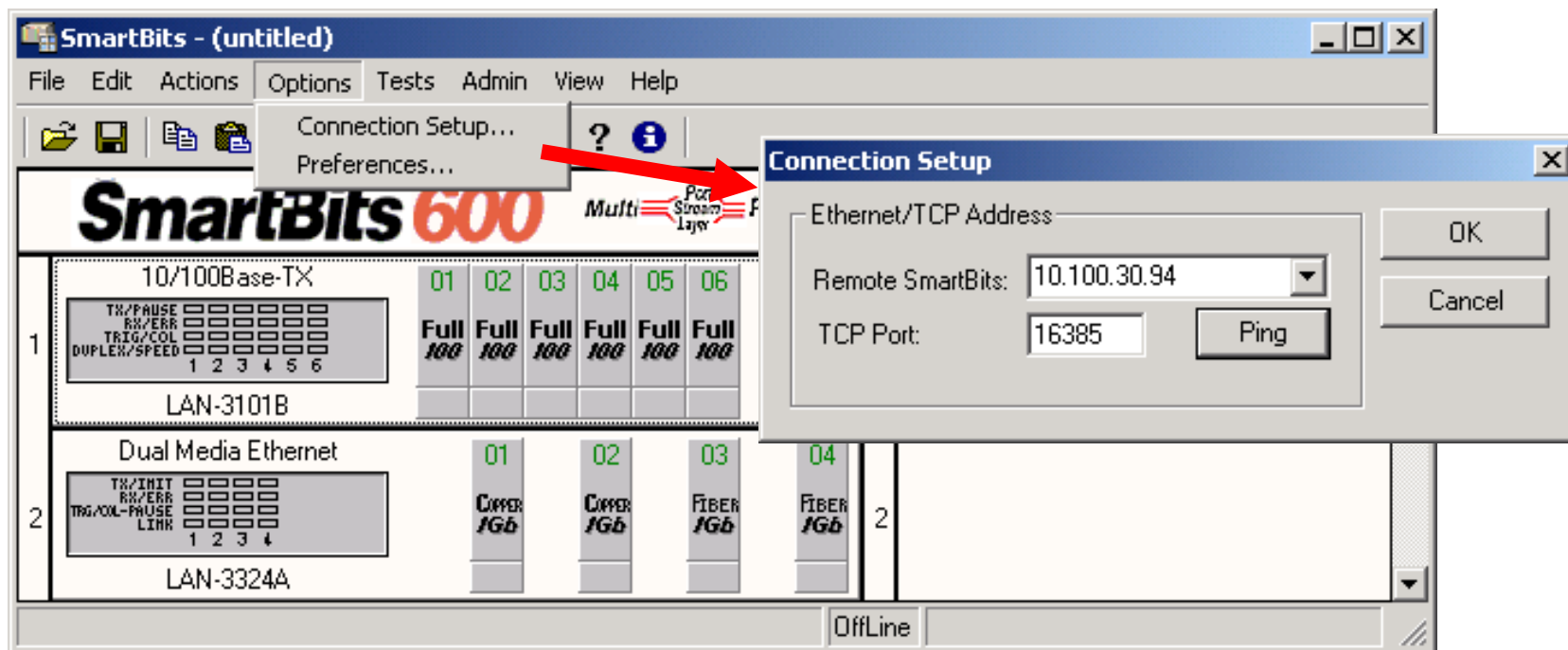


# SmartWindow 特性

- 支持多用户。
- 支持手动配置帧和测试（完全控制）。
- 分析根据包括 捕获, 计数器, 和 **LEDs**.
- 可以保存参数和测试配置.
- 单向和双向测试:
  - 点到点测试
  - 点到多点测试
  - 混合拓扑测试
- 支持 **10/100/1000/10Gig** 以太网, **4/16** 令牌环, **ATM**, **WAN**, **POS**, 和 **Fibre Channel**.
- 结果可保存为**Microsoft Excel** 格式。

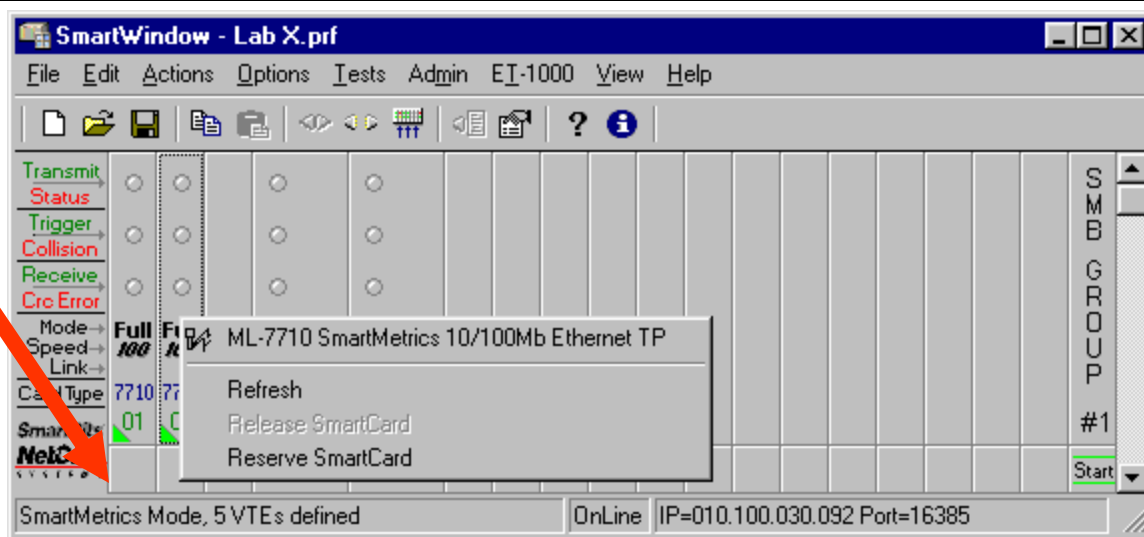
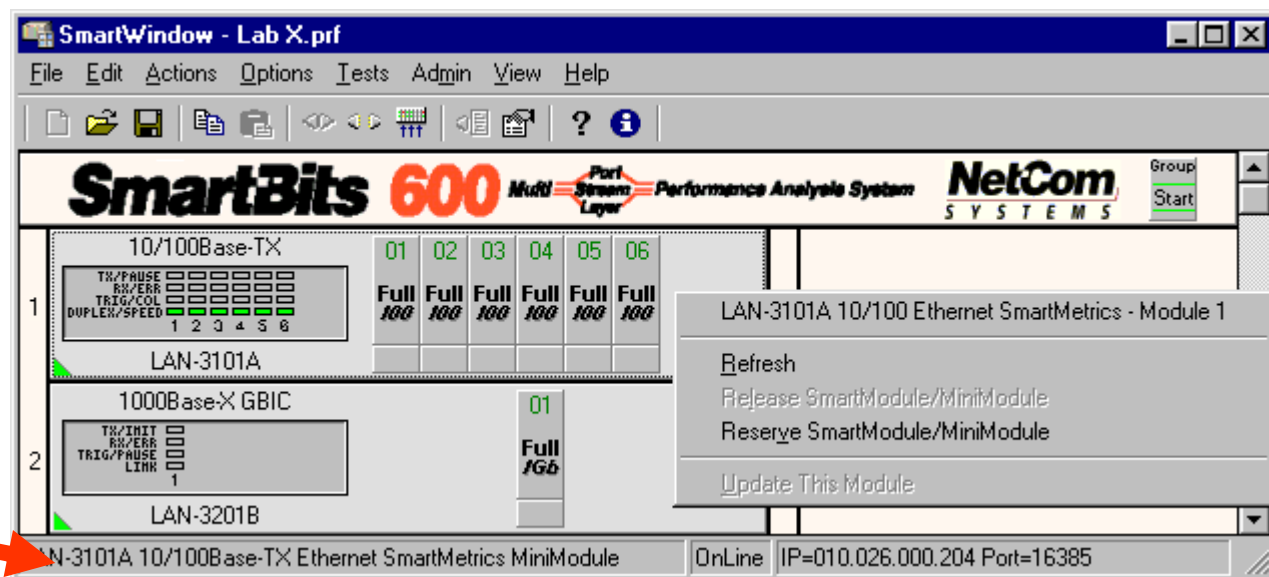
# SmartWindow 到 SmartBits 的连接

- 在主菜单, 选择 **Options > Connection Setup**.
- 在 **Remote SmartBits** 地址框, 输入机箱的 IP address.
- 点击 **OK** (Connection Setup 窗口消失).
- 在主菜单, 选择 **Actions > Connect**.



# 预留板卡和模块

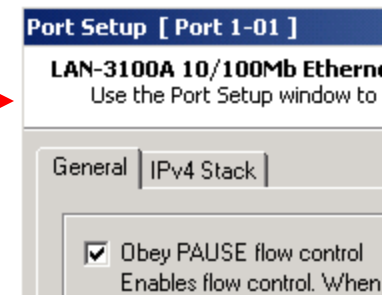
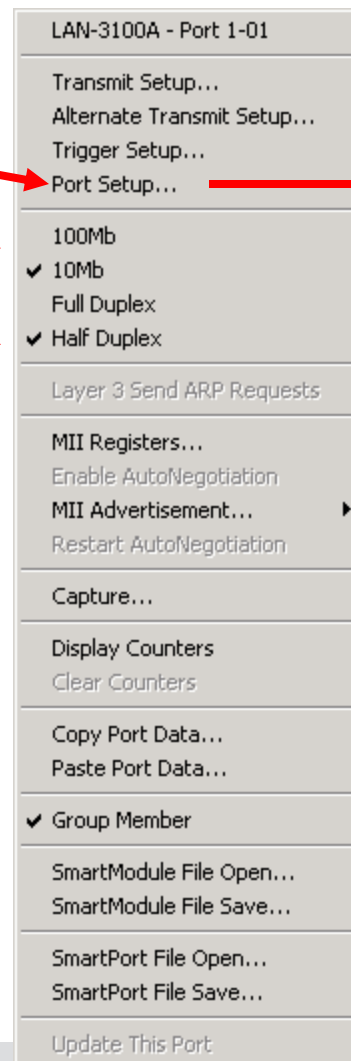
Red, Green, 或  
Blue 三角，  
指示了板卡的  
预留状态



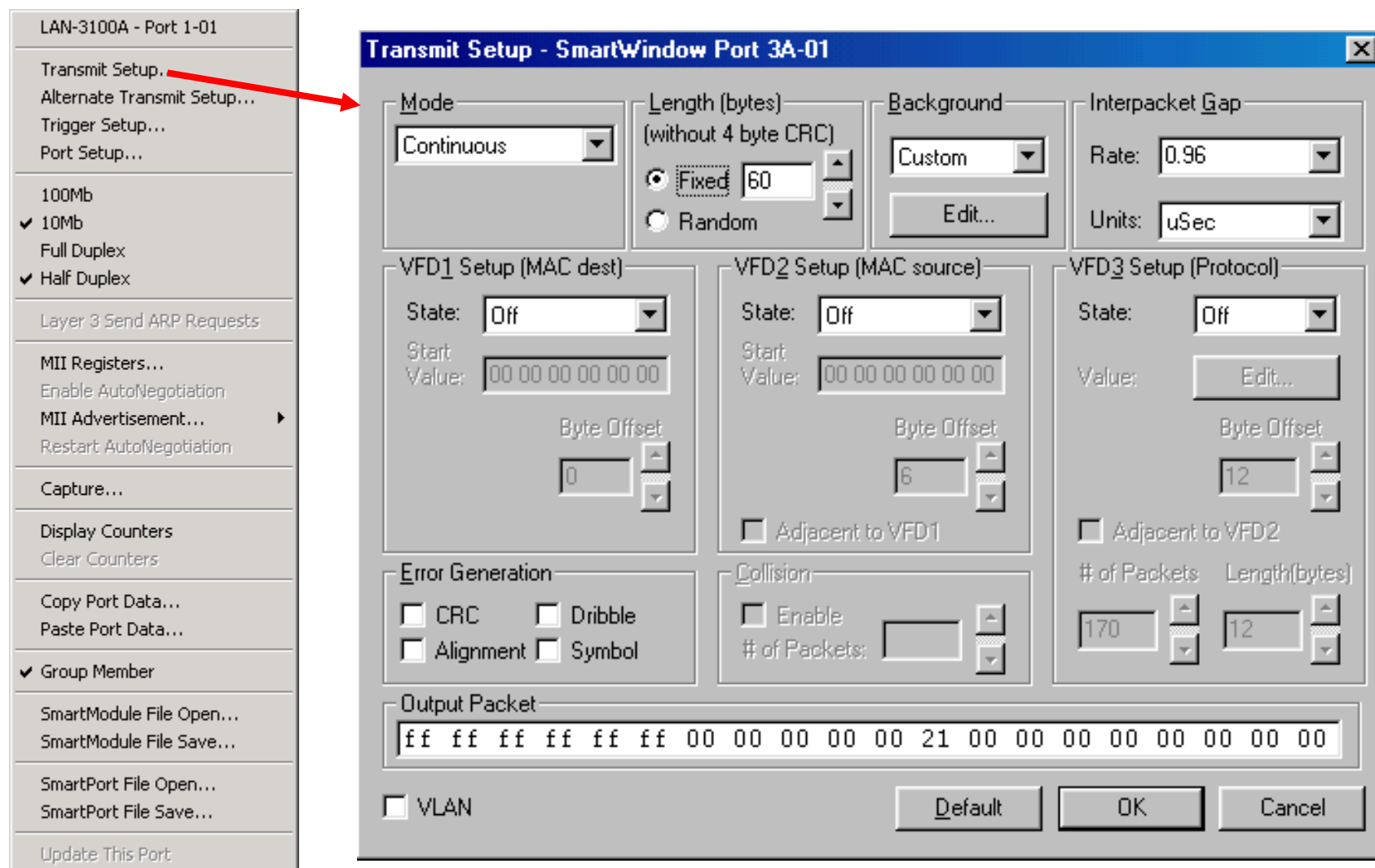
在一块板卡  
上右击选择  
Reserve,  
或Release,  
或 Refresh

# 10/100 接口模块

- 是否使用Pause 流控?
- 10 或者100 M
- Full或者Half双工模式



# 发送设置窗口



# 发送设置 - 模式选项

## ● Continuous Mode

- 不停止的发送流量

## ● Single Burst Mode

- 用户自定义的发送
  - 基于发送包的数量

## ● Timed Burst Mode

- 用户自定义的发送
  - 基于时间

## ● Multi Burst Mode

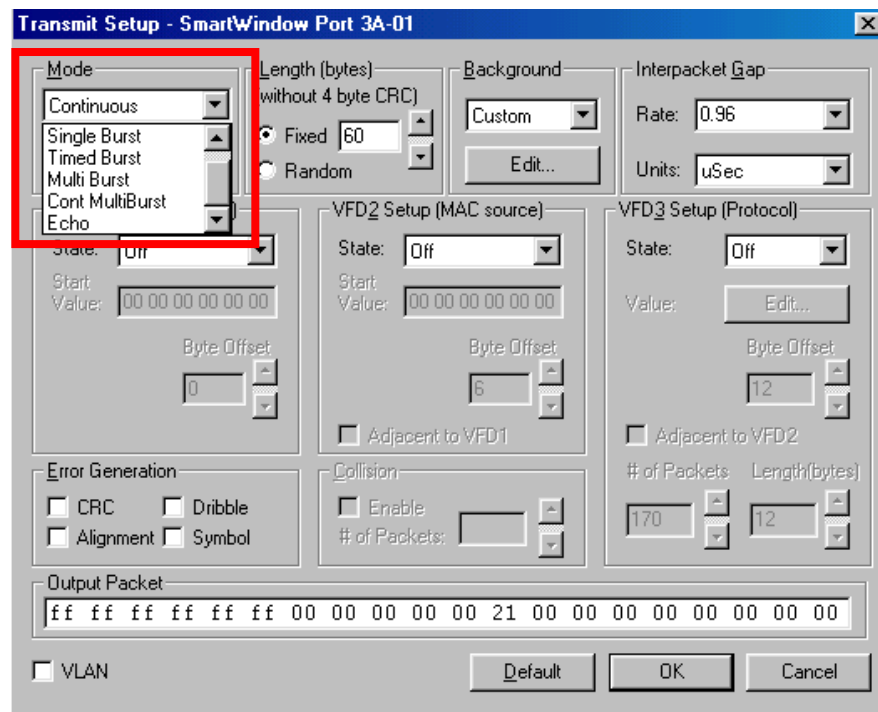
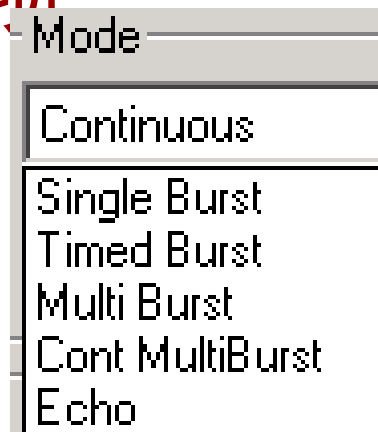
- 用户自定义的发送
  - 用户自定义数量的突发

## ● Continuous MultiBurst Mode

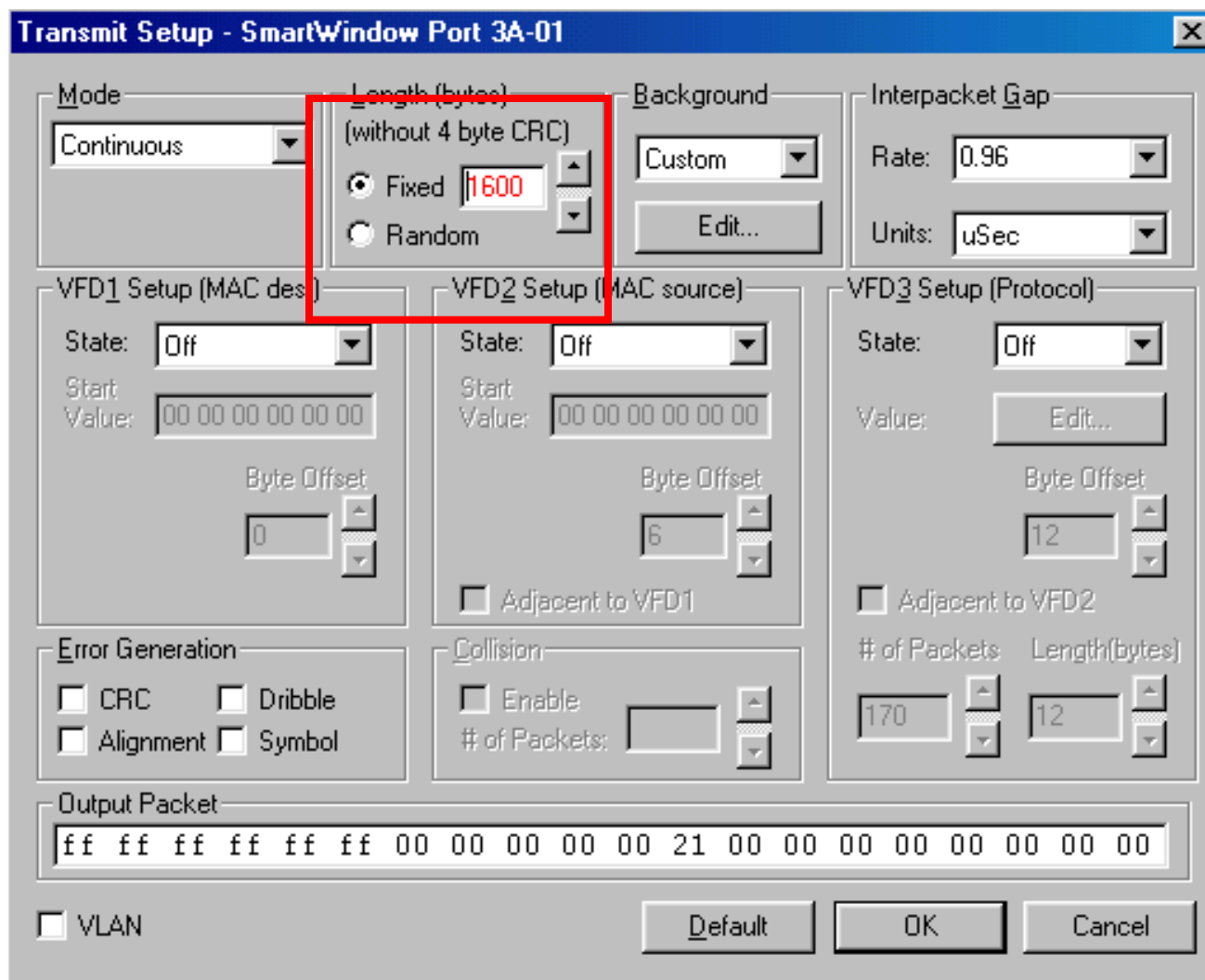
- 用户自定义的发送
  - 发送无限数量的突发

## ● Echo

- 触发响应:
  - 数据包的回传



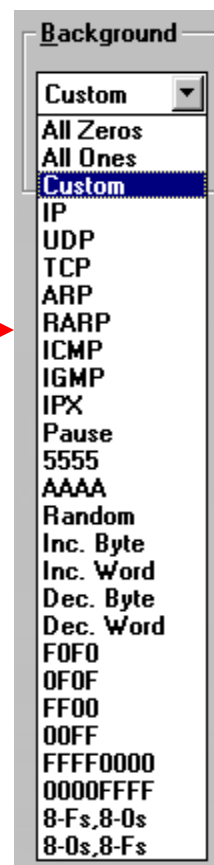
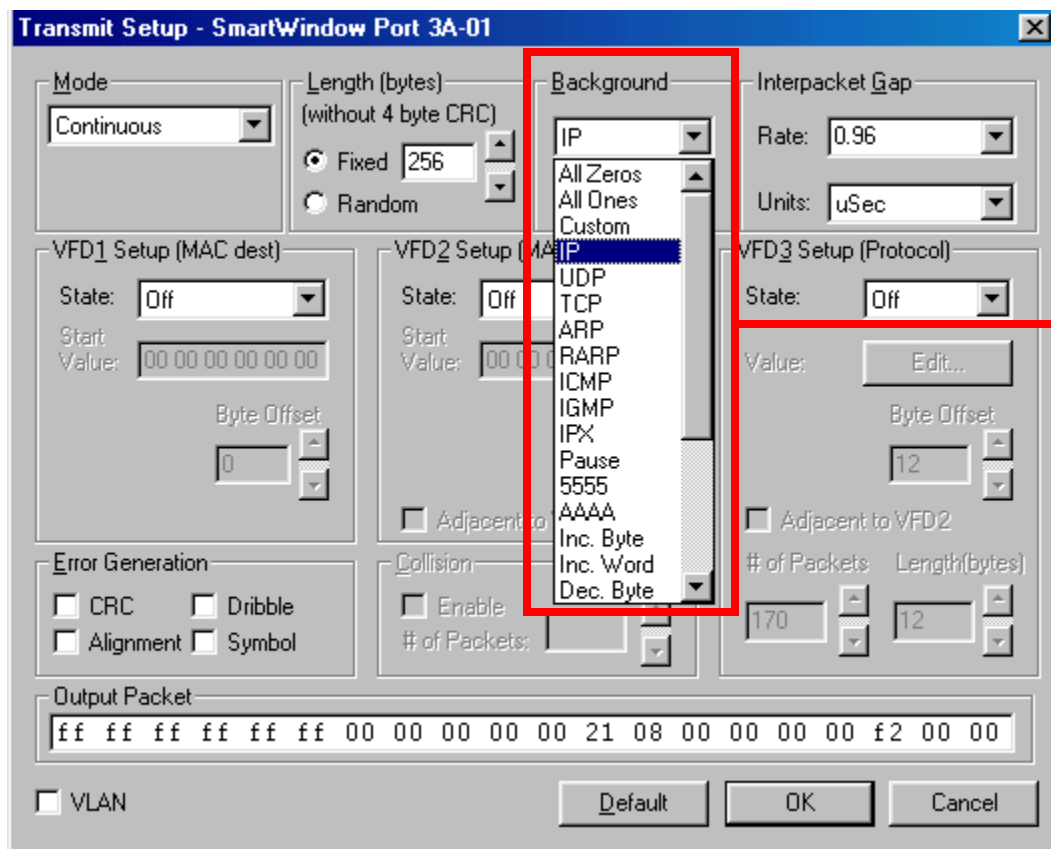
# 发送数据包长度设置





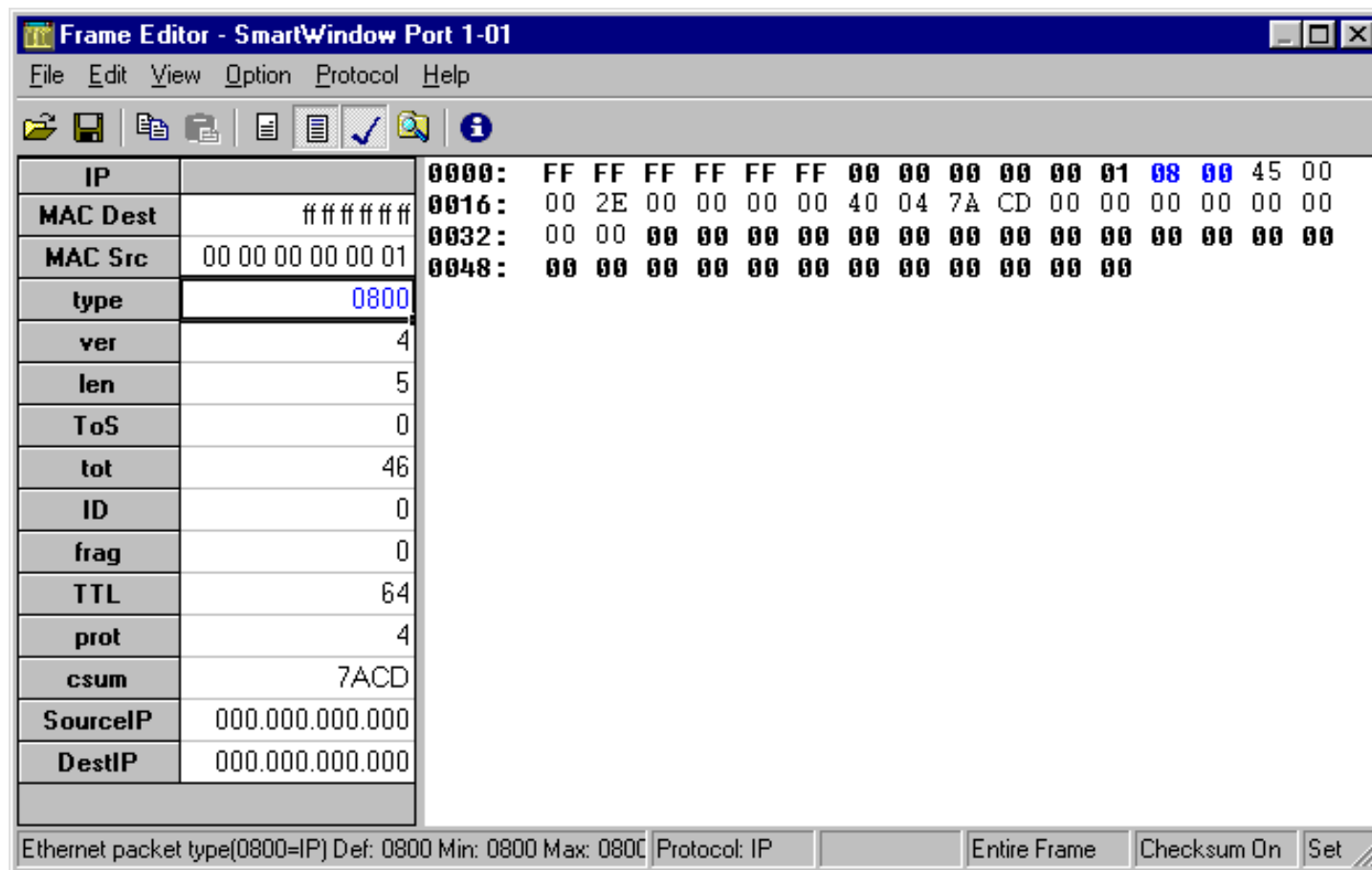
# 发送填充数据包的设置

- 在发送的包内您需要填充何种类型的内容？



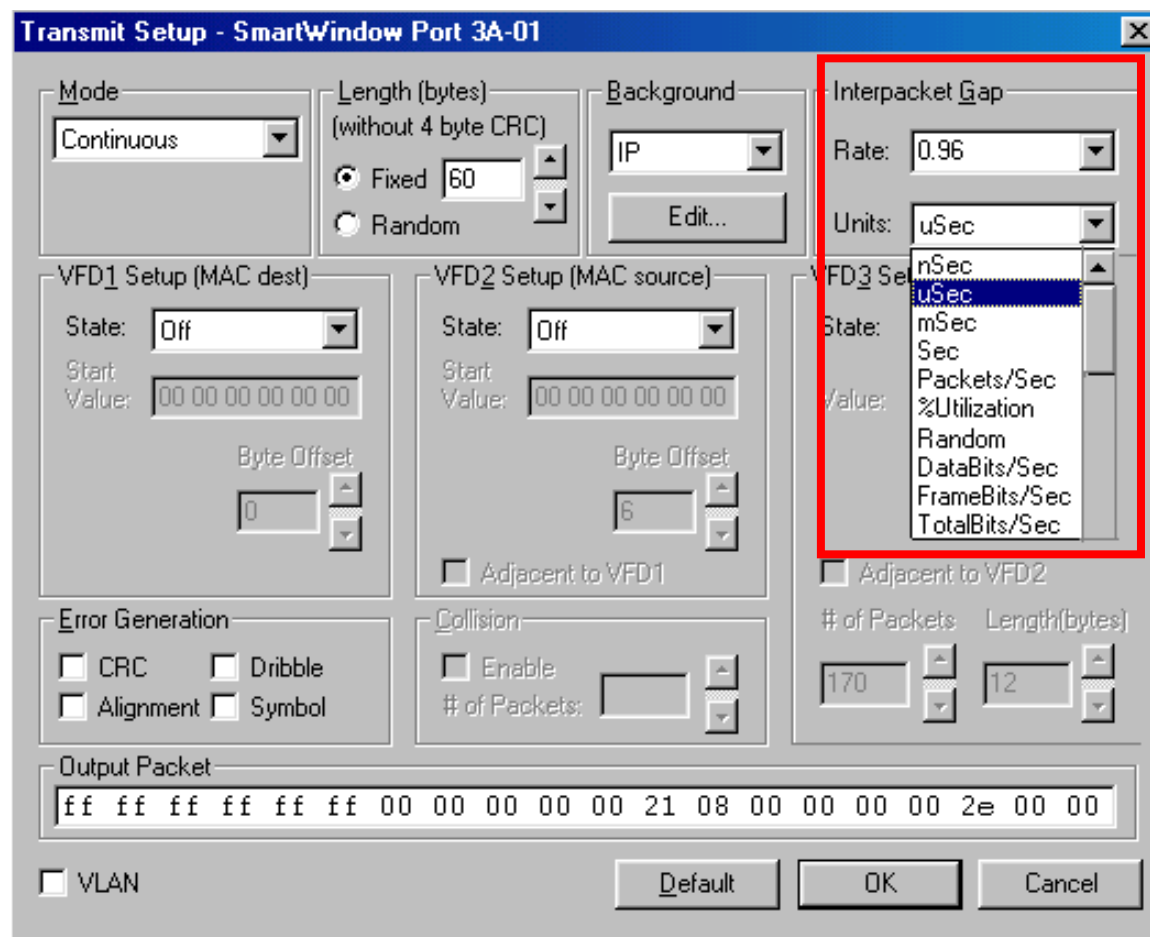
# 发送填充的IP数据包的编辑

- 选择IP流量后，点击**Edit**按钮，弹出有一个更改内容的窗口。

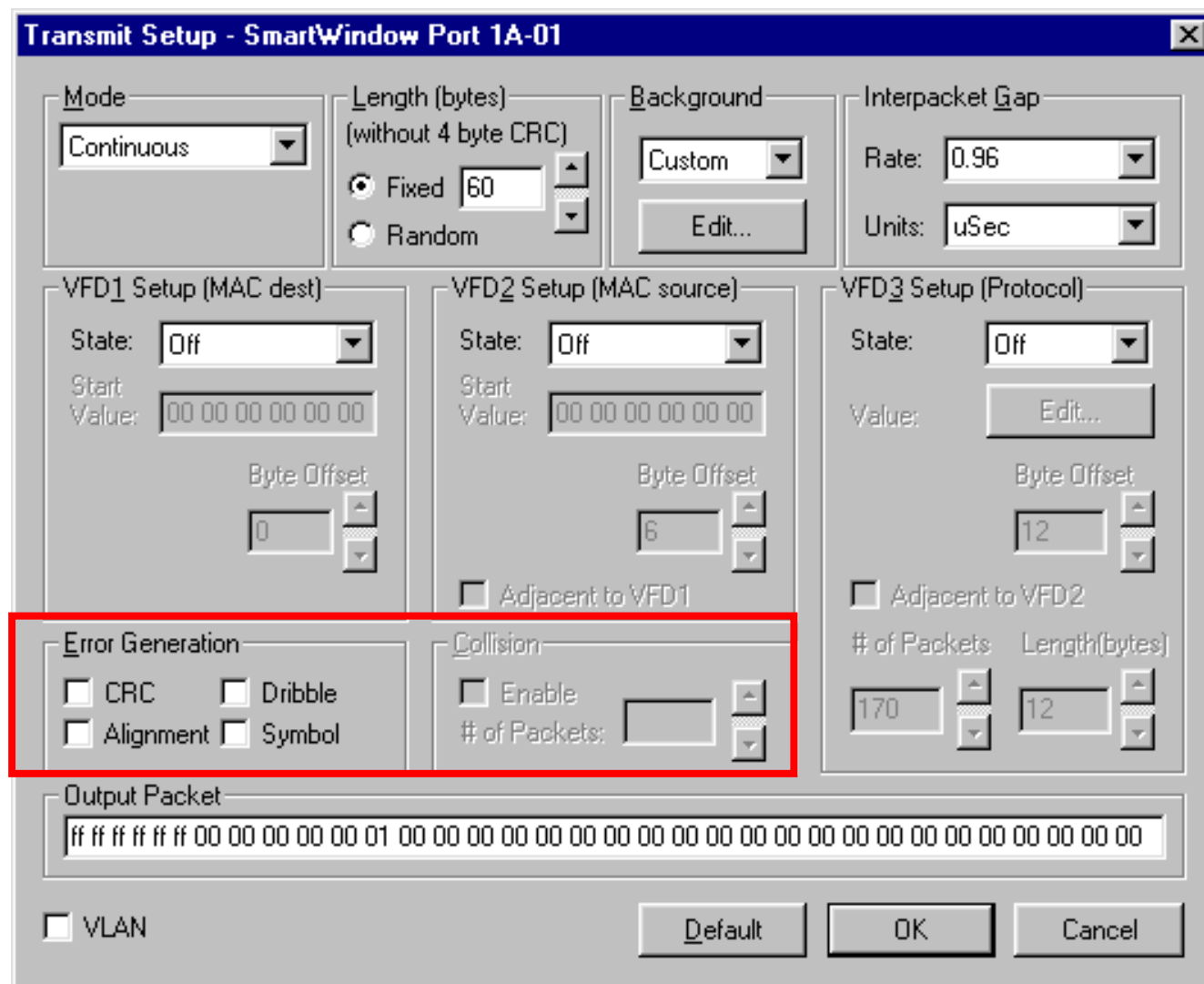


# 发送速率的设置

- 您想要发送的流量的速度？



## 发送错误包的设置





# 观察计数器

SmartCounters - [Port Counters for 2 ports - (untitled)\*]

File Edit Tree Actions Selection View Format Window Help

All Ports		Events	Rates	Events	Rates
		1-01 LAN-3101A	1-01 LAN-3101A	1-02 LAN-3101A	1-02 LAN-3101A
1-01 LAN-3101A					
1-02 LAN-3101A					
1-03 LAN-3101A					
1-04 LAN-3101A					
1-05 LAN-3101A					
1-06 LAN-3101A					
	Tx Frames	667,689	7,019	68,501	8,973
	Rx Frames	71,649	8,190	653,855	7,702
	Tx Bytes	52,911,496	555,476	4,384,064	574,272
	Rx Bytes	4,585,536	524,160	52,333,672	616,436
	Rx Triggers	0	0	660,393	7,779
	Collisions	979	69	910	90
	CRC Errors	0	0	0	0
	Alignment Errors	0	0	0	0
	OverSize	0	0	6,538	77
	Frag/UnderSize	517	39	291	36
	Tx From Stack	0		0	
	Rx To Stack	0		0	
	ARP Replies Sent	0		0	
	ARP Requests Sent	0		0	
	ARP Replies Received	0		0	
	ARP Requests Received	0		0	
	Gratuitous ARP Received				
	SNMP...	0		0	

Counters for 2 ports      Events And Rates      Detail View      Updating      B4

## 观察捕获的数据包

[illegible]

# 内容介绍

- 以太网测试设备及测试软件介绍
  - 以太网测试设备介绍
  - SmartWindow介绍
  - SmartApplication介绍

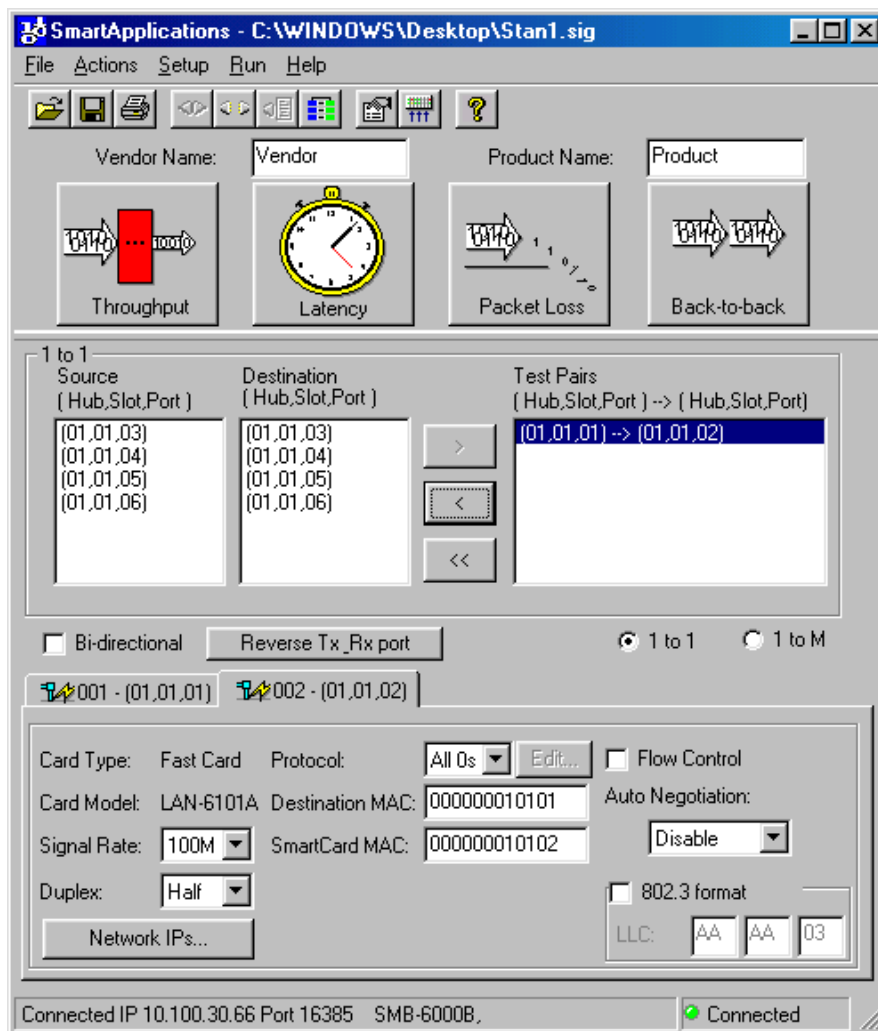




# SmartApplication

- 4个在**RFC1242**和**RFC2544**里定义的自动测试
  - 最大吞吐量
  - 延时
  - 包丢失
  - 背靠背性能
- 每个测试可以单个运行或按顺序运行
- 测试可以按照用户定义的帧大小和速率范围自动运行
- 保存所有的结果和日志内容在一个文件中
- 结果也可以以**Microsoft Excel** 格式保存

# SmartApps 主窗口



测试选择按钮，  
提供四种测试

端口选择区域

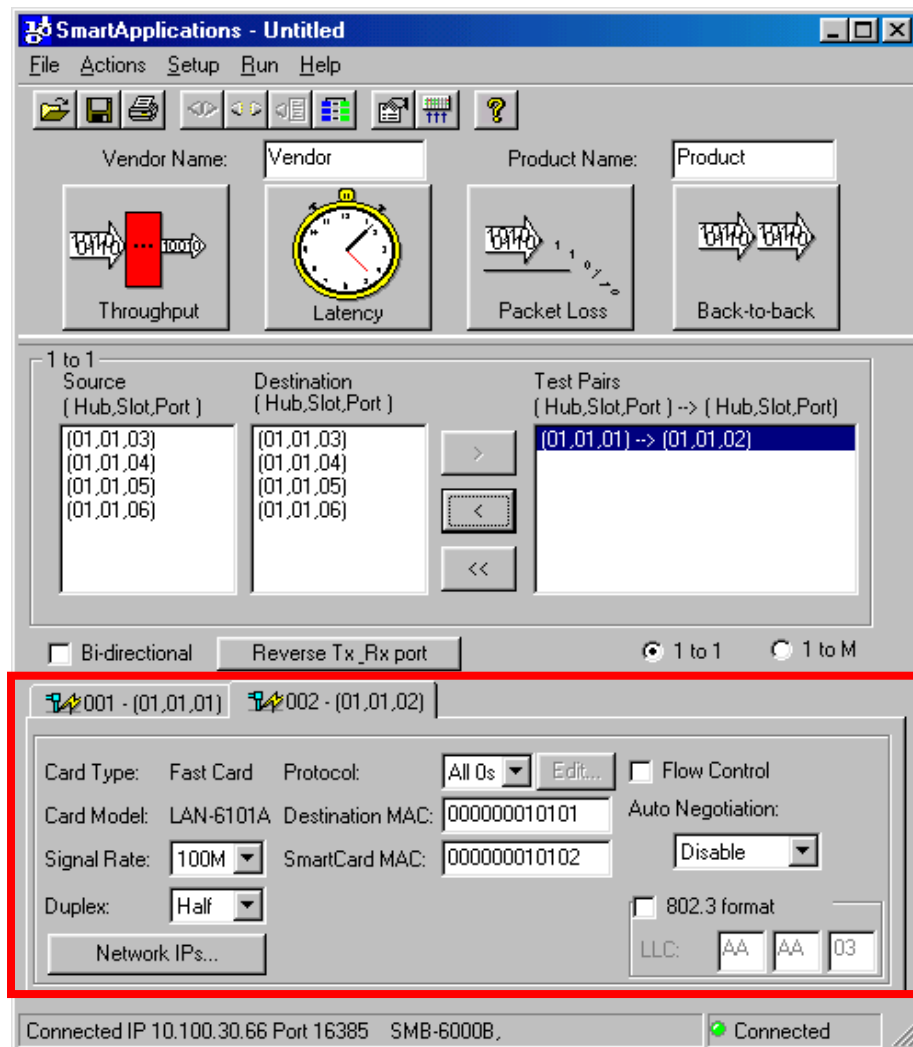
流量属性

测试模块属性区域

连接状态

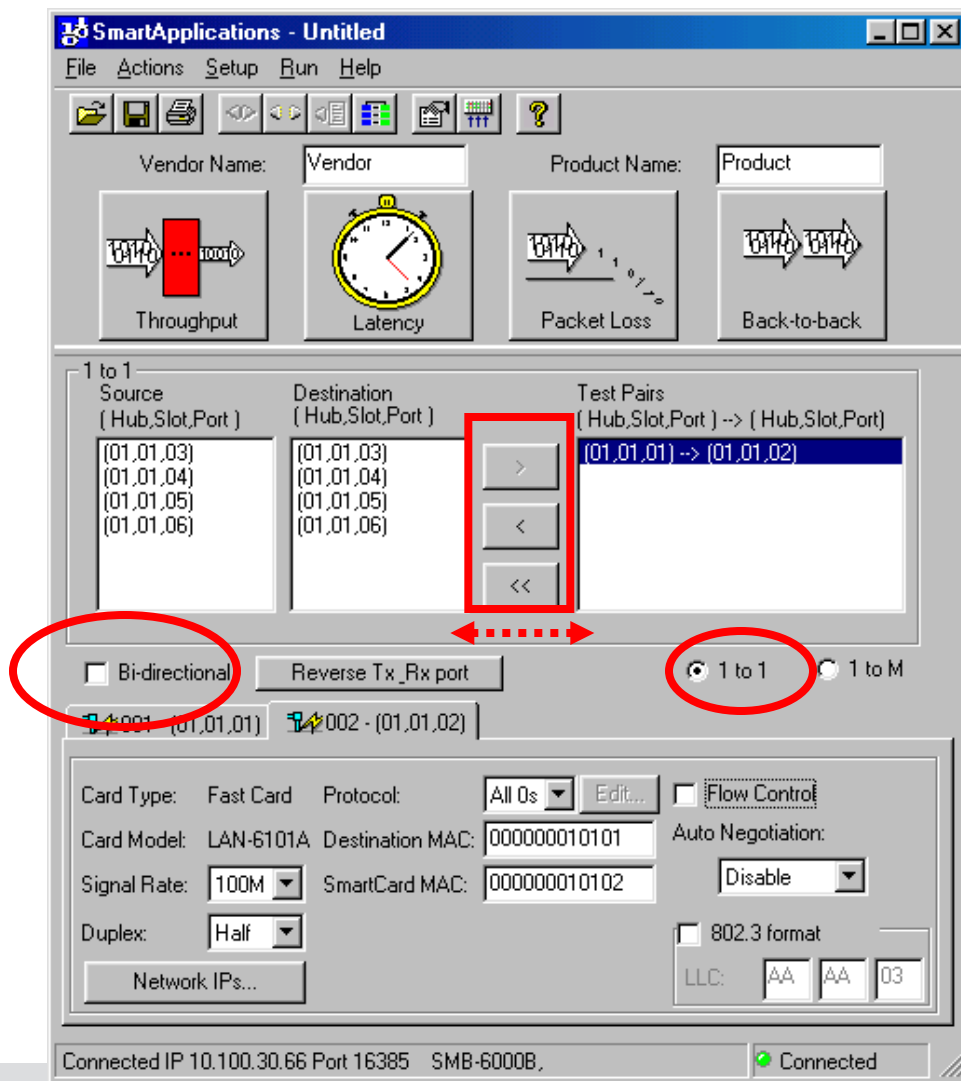
# 端口设置和数据内容

- 选中的 **Test Pairs** 将在这个区域中显示
- 分别设置端口速率和双工模式
- 选择是否使能流控和自协商功能
- 每块卡都有一个“**SmartCard MAC**”地址，这个地址反映了该卡在 **SmartBits** 机箱里的位置
- 设置背景协议



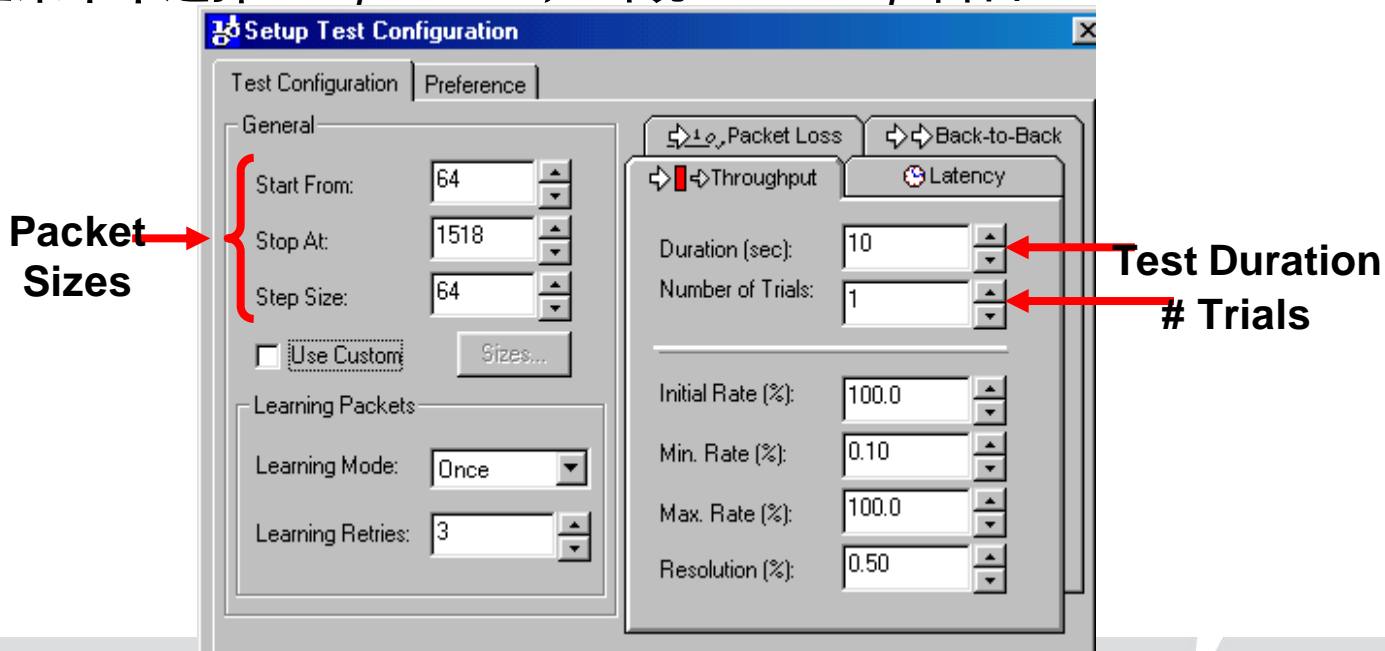
# 运行 “1 to 1” 测试

- 运行 “1 to 1”测试:
- 1. 选中 **1 to 1** 选项。
- 2. 分别从 *Source* 列表和 *Destination* 列表中各选择一个端口，点击 > 按钮到 *Test Pairs* 列表中
- 3. 设置测试数据流的方向，**Bi-directional** 选项，这个选项只在 “1 to 1”测试中可用

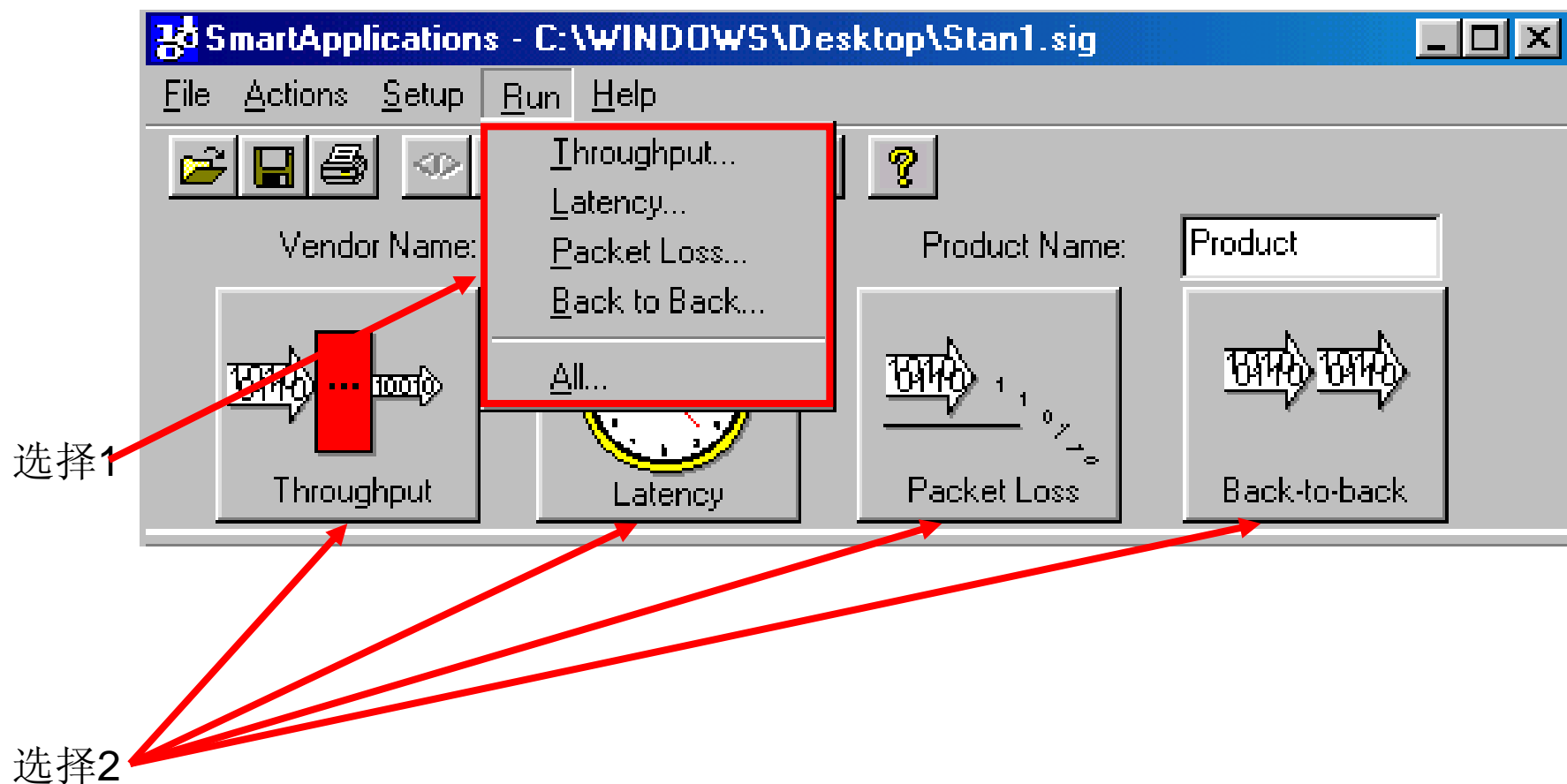


# 测试配置

- 在 *Test Setup* 窗口中选择 *Test Configuration*
- 在这个窗口中，可以配置以下的测试参数：
  - **Test duration**（测试持续时间），**Number of trials**（尝试的次数），**Packet sizes**（测试包大小）
- 从主菜单中选择 *Setup > Test*，出现 *Test Setup* 窗口



# 测试的运行



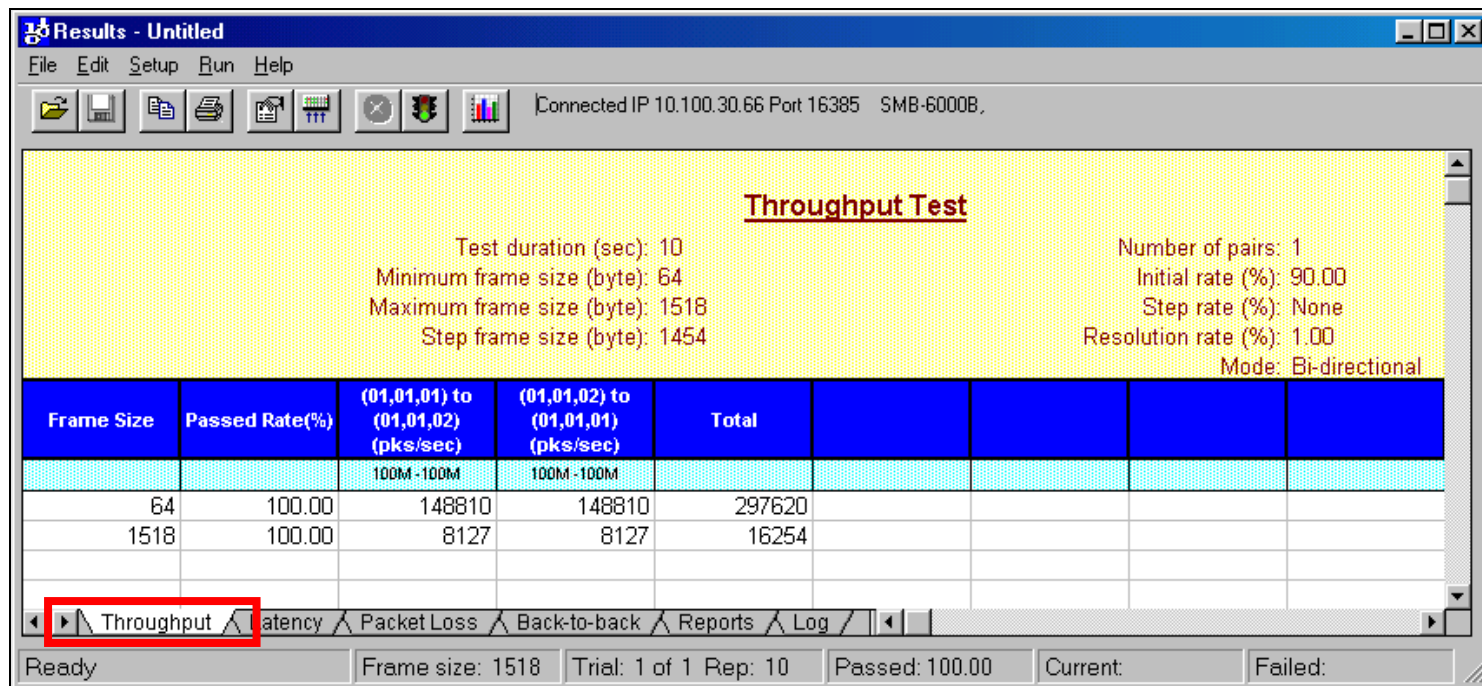
# 测试过程的描述

- 下面时**SmartApplications**运行一个测试过程的步骤：
  - 复位测试端口 – SmartApps 将测试端口复位到默认的配置；
  - 测试配置 – 将测试配置信息发送到测试模块 (包括 Trigger 的设置)；
  - 发送学习数据包 – 帮助DUT 建立它的MAC地址转发表或者路由表和ARP表；
  - 接收学习的结构 – 确定 DUT 是否可以正常的转发单播数据包；
  - 发送 – 实际的测试过程；
  - 接收测试结果 – 接收测试模块的计数器和实际的测试结果；
  - 更具用于设置的参数，重复以上过程

对于吞吐量的测试，将使用二进制搜索算法和用户选择的参数一直重复进行，直到测试到没有丢包的最大传输速率

# 测试过程和结果的查看

- 所有详细的测试信息都记录在**LOG**文件中
- 测试报告中记录的是简要的测试信息，每完成一个测试将积累显示一次
- 每个测试的结果将被记录在一个类似**Excel**的表格中
- 所有的记录都可以被保存成 **Excel** 表格，进行导出





# 测试LOG

Results - Untitled

File Edit Test Help

Throughput :: 1 to 1 test

Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:100.00 Duration: 1 sec.

	PkSize	Hub	Slot	Port	Gap	Rate	Burst	RcvPkt	XmtPkt	Collision	RcvTrig	Rx
3	64	1	5	1	96	14881	14880	0	14880	0	0	0
4	64	1	6	1	96	14881	14881	14880	0	0	14880	952
5	Throughput :: 1 to 1 test											
6	Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:100.00 Duration: 1 sec.											
7	1500	1								0	0	0
8	1500	1								822	123	0
9	Latency :: 1 to 1 test											
10	Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:100.00 Duration: 1 sec.											
11	64	1	5	1	263	11904	11918	0	11918	0	0	0
12	64	1	6	1	263	11904	14881	11918	0	0	1	762
13	Latency :: 1 to 1 test											
14	Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:84.99 Duration: 1 sec.											
15	64	1	5	1	214	12648	12658	0	12658	0	0	0
16	64	1	6	1	214	12648	14881	12658	0	0	1	810
17	Latency :: 1 to 1 test											
18	Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:89.99 Duration: 1 sec.											
19	Did not receive all frames sent. Latency results may be invalid. from: Hub: 1, Slot: 5, Port: 1 Sent: 13404 to: Hub: 1, Slot: 6, Port: 1											
20	64	1	5	1	170	13392	13404	0	13404	0	0	0
21	64	1	6	1	170	13392	14881	9503	0	0	1	606
22	Latency :: 1 to 1 test											
23	Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:94.99 Duration: 1 sec.											
24	64	1	5	1	130	14136	14164	0	14164	0	0	0
25	64	1	6	1	130	14136	14881	14164	0	0	1	906
26	Latency :: 1 to 1 test											

Throughput Latency Packet Loss Back to Back Reports

Ready Frame size: 1500 Trial: 1 of 1 Rep: 0 Passed: Current: Failed:

这是一个非常重要的区域! 必须从log文件中检查测试的正确性!

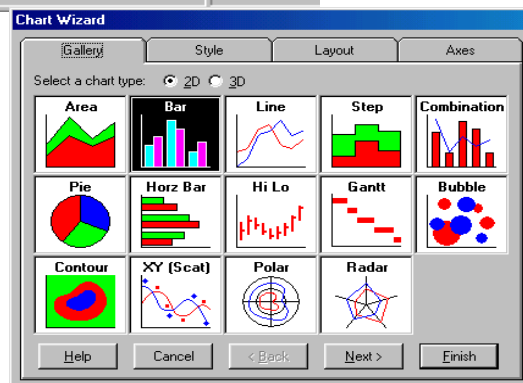
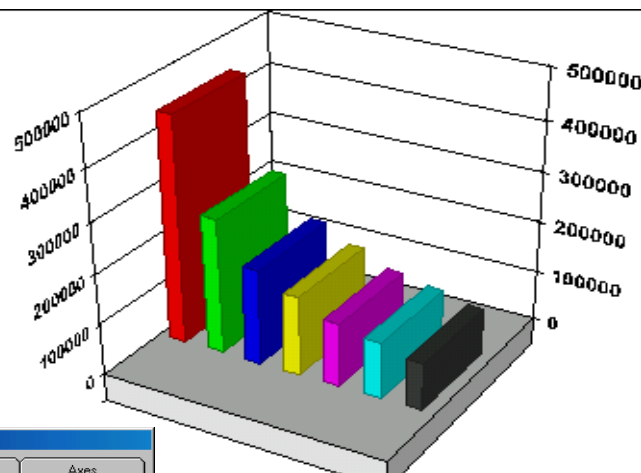
# 生成测试结果的图表

- 可以使用不同的图表来表示测试的结果，使测试结果更加直观。

Frame Size	Passed Rate(%)	(01,01,01) to (01,01,02) (pkts/sec)	(01,01,03) to (01,01,04) (pkts/sec)	(01,01,05) to (01,01,06) (pkts/sec)	Total
		100M - 100M	100M - 100M	100M - 100M	
64	300.00	148810	148810	148810	446430
120	300.00	89286	89286	89286	267858
180	300.00	62500	62500	62500	187500
220	300.00	52083	52083	52083	156249
280	300.00	41667	41667	41667	125001
320	300.00	36765	36765	36765	110295
380	300.00	31250	31250	31250	93750

Throughput / Latency / Packet Loss / Back-to-back / Rep: 1

Ready Frame size: 380 Trial: 1 of 1 Rep: 1 Passed: 100.00 Current:



# 测试结果的查看和打印

- SmartApplications为每种测试提供了两份测试报告：一份详细的报告和一份总结性的报告。
- 详细的报告
  - 详细的报告包含了测试过程中的每种测试的任何一个测试过程的详细内容。
  - 有两种格式的详细报告：
    - 表格式的 (默认格式)
    - 非表格式的
  - 查看详细的测试报告：在 *Results* 窗口中点击 *Reports* 标签
  - 详细测试报告的打印：在菜单栏中选择 *File > Print*
- 总结性报告
  - SmartApplications 对每种测试同样生成一个总结性的测试报告。
- 注：只能使用文本编辑器阅读和打印这种测试报告。
  - 可以对不同大小的测试包生成不同的测试报告：在 *Test Setup* 中的参数选择标签中重新命名测试文件。

# 问题

- 问题1： SmartBits使用的两个主要测试软件是什么？ 可以使用这两个软件进行哪些以太网测试？
- 问题2： 两种测试软件测试结果的查看方法是什么？

## 小结

- 本节我们主要讲解了：
  - SmartBits测试设备
  - 两种测试软件的配置方法和结果的查看方法

# 内容介绍

- 以太网测试原理知识介绍
- 以太网测试设备及测试软件介绍
- 使用SmartBits测试方法及测试结果解读
- 其他测试工具介绍



# 内容介绍

- 使用SmartBits测试方法及测试结果解读
  - 以太网4项指标测试方法及结果解读
  - 以太网其他功能的测试方法及结果解读



# RFC2544测试

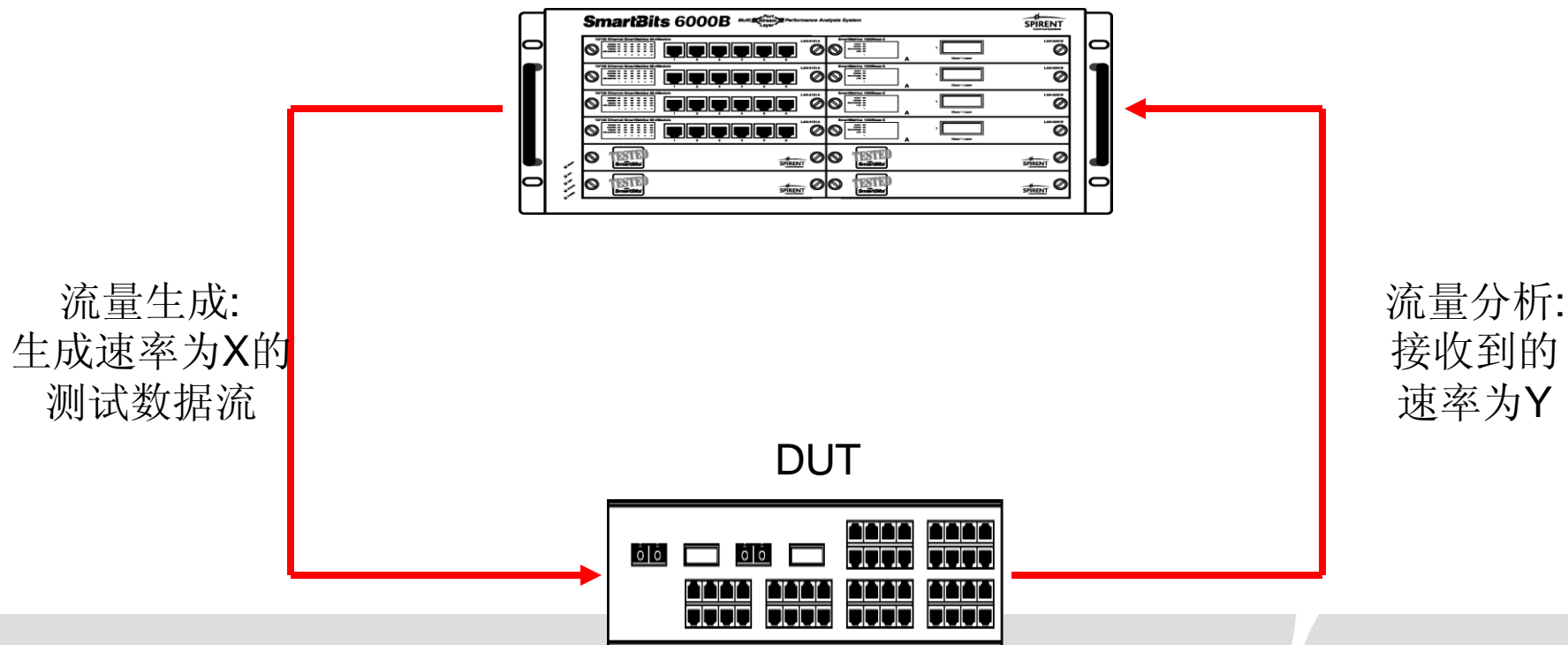
- **Throughput**（吞吐量）
- **Latency**（延时）
- **Frame Loss Rate**（丢包率）
- **Back-to-Back Frames**（背靠背）



# Throughput 测试

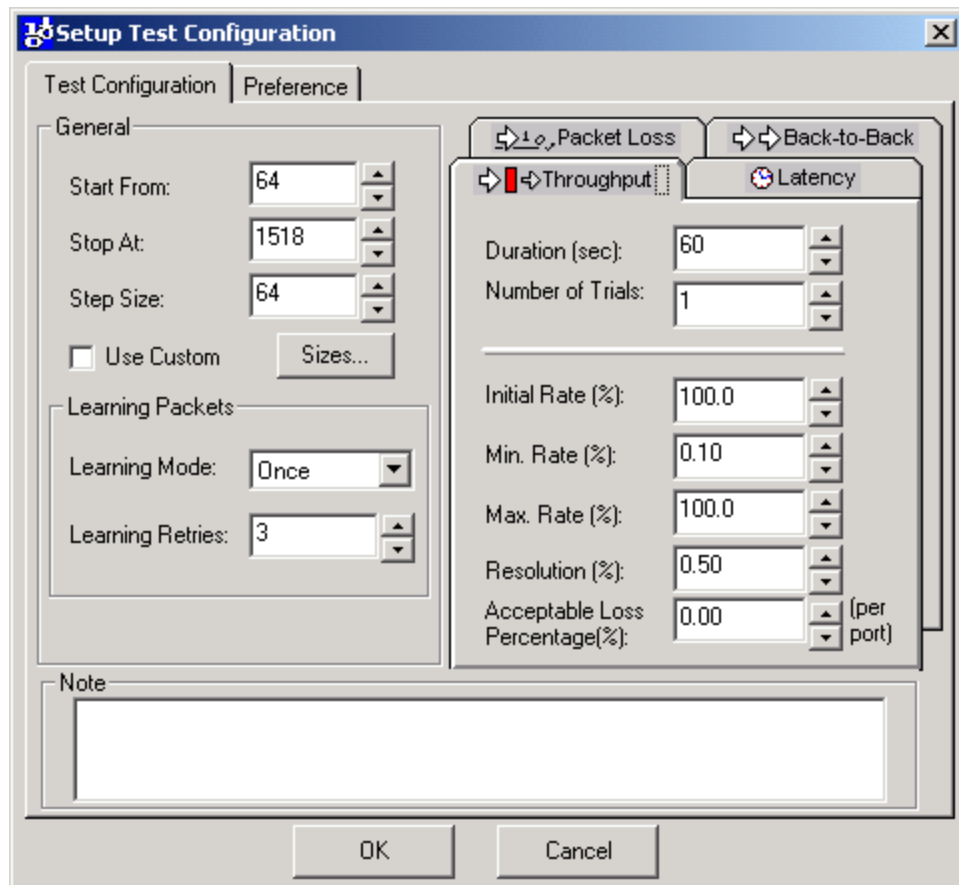
- 如果 $X = Y$ ，则增加发送速率
- 如果 $X > Y$ ，则减小发送速率
- 使用二进制搜寻算法来测试DUT的最高包转发速率

性能测试测试



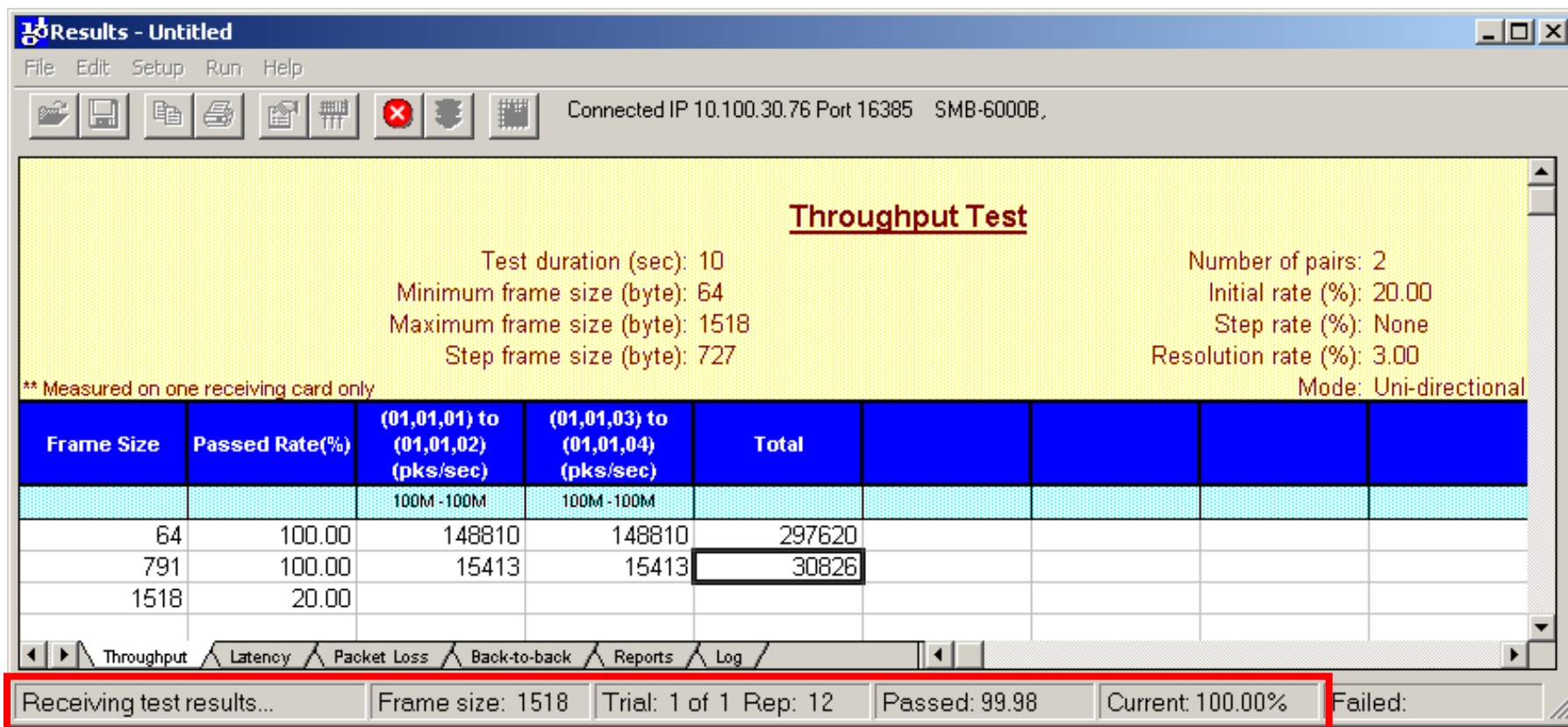
# Throughput 测试配置

- **Duration** (持续时间)
  - 每次测试的持续时间 (以秒为单位)
- **Number of Trials** (测试的次数)
  - 每中大小的数据包测试的次数
- **Packet Sizes** (测试数据包大小)
  - 测试的包大小设置
- **Initial Rate** (初始测试速率)
  - 测试开始时使用的速率，用线速的百分比表示
- **Resolution**
  - 表示测试的精度
- **Learning** (学习数据包)
  - 设置发送熟悉数据包的频率，以确保DUT没有将测试数据包老化掉



# Throughput 测试结果

- 状态工具栏表示测试是否一直在运行
- 端口1到端口2的吞吐量在使用64字节的数据包时为148,810 pps



状态工具栏

# Throughput 测试报告

Tabular Reports

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

NETCOM SYSTEMS - SmartBits Throughput test results

Vendor Name: Vendor

Product Name: Product

Software Version: SmartApplications V 2.40

Library Version: 3.10-155

Firmware Version: 1.07.07...

Serial Number: 60010116

Throughput test length: 10 seconds

Average of: 1 trial

Port pairs active: 2

Mode: Uni-direction

Date: Mon Apr 02 15:10:54 2001

Port-Pair Throughput

=====

Frame size

64

791

1518

100Mb MaxRate

148810

15413

8127

Avg % passed

100.00

100.00

100.00

Avg Tx Time(s)

9.9999

10.841

10.841

-----

(01,01,01) to (01,01,02)

148810

15413

8127

(01,01,03) to (01,01,04)

148810

15413

8127

Maximum Port-Pair Throughput with no loss as percent of maximum

=====

Frame size

64

791

1518

(01,01,01) to (01,01,02)

100.00

100.00

100.00

(01,01,03) to (01,01,04)

100.00

100.00

100.00

Throughput

Latency

Packet Loss

Back-to-back

Reports

Log

# Throughput 测试日志

PkSize	Hub	Slot	Port	Gap	Rate	Burst	RcvPkt	XmtPkt	Collision	RcvTrig	RcvByte	CRC
PkSize	Hub	Slot	Port	Gap	Rate	Burst	RcvPkt	XmtPkt	Collision	RcvTrig	RcvByte	CRC
Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:20.00 Duration: 10 sec.												
64	1	1	1	2784	29762	297619	0	297619	0	0	0	0
64	1	1	2	2784	29762	297619	297619	0	0	297619	19047616	0
64	1	1	3	2784	29762	297619	0	297619	0	0	0	0
64	1	1	4	2784	29762	297619	297619	0	0	297619	19047616	0
Trial: 1 Repetition: 2 Frame Size: 64 Percent Rate:60.22 Duration: 10 sec.												
64	1	1	1	540	89606	896057	0	896057	0	0	0	0
64	1	1	2	2784	29762	297619	896057	0	0	896057	57347648	0
64	1	1	3	540	89606	896057	0	896057	0	0	0	0
64	1	1	4	2784	29762	297619	896057	0	0	896057	57347648	0
Trial: 1 Repetition: 3 Frame Size: 64 Percent Rate:80.38 Duration: 10 sec.												
64	1	1	1	260	119617	1196172	0	1196172	0	0	0	0
64	1	1	2	2784	29762	297619	1196172	0	0	1196172	76555008	0
64	1	1	3	260	119617	1196172	0	1196172	0	0	0	0
64	1	1	4	2784	29762	297619	1196172	0	0	1196172	76555008	0
Trial: 1 Repetition: 4 Frame Size: 64 Percent Rate:90.32 Duration: 10 sec.												
64	1	1	1	168	134409	1344086	0	1344086	0	0	0	0
64	1	1	2	2784	29762	297619	1344086	0	0	1344086	86021504	0
64	1	1	3	168	134409	1344086	0	1344086	0	0	0	0
64	1	1	4	2784	29762	297619	1344086	0	0	1344086	86021504	0
Trial: 1 Repetition: 5 Frame Size: 64 Percent Rate:95.45 Duration: 10 sec.												
64	1	1	1	128	142045	1420454	0	1420454	0	0	0	0
64	1	1	2	2784	29762	297619	1420454	0	0	1420454	90909056	0
64	1	1	3	128	142045	1420454	0	1420454	0	0	0	0
64	1	1	4	2784	29762	297619	1420454	0	0	1420454	90909056	0
Trial: 1 Repetition: 6 Frame Size: 64 Percent Rate:98.25 Duration: 10 sec.												
64	1	1	1	108	146199	1461988	0	1461988	0	0	0	0

# NG SDH 吞吐量测试结果

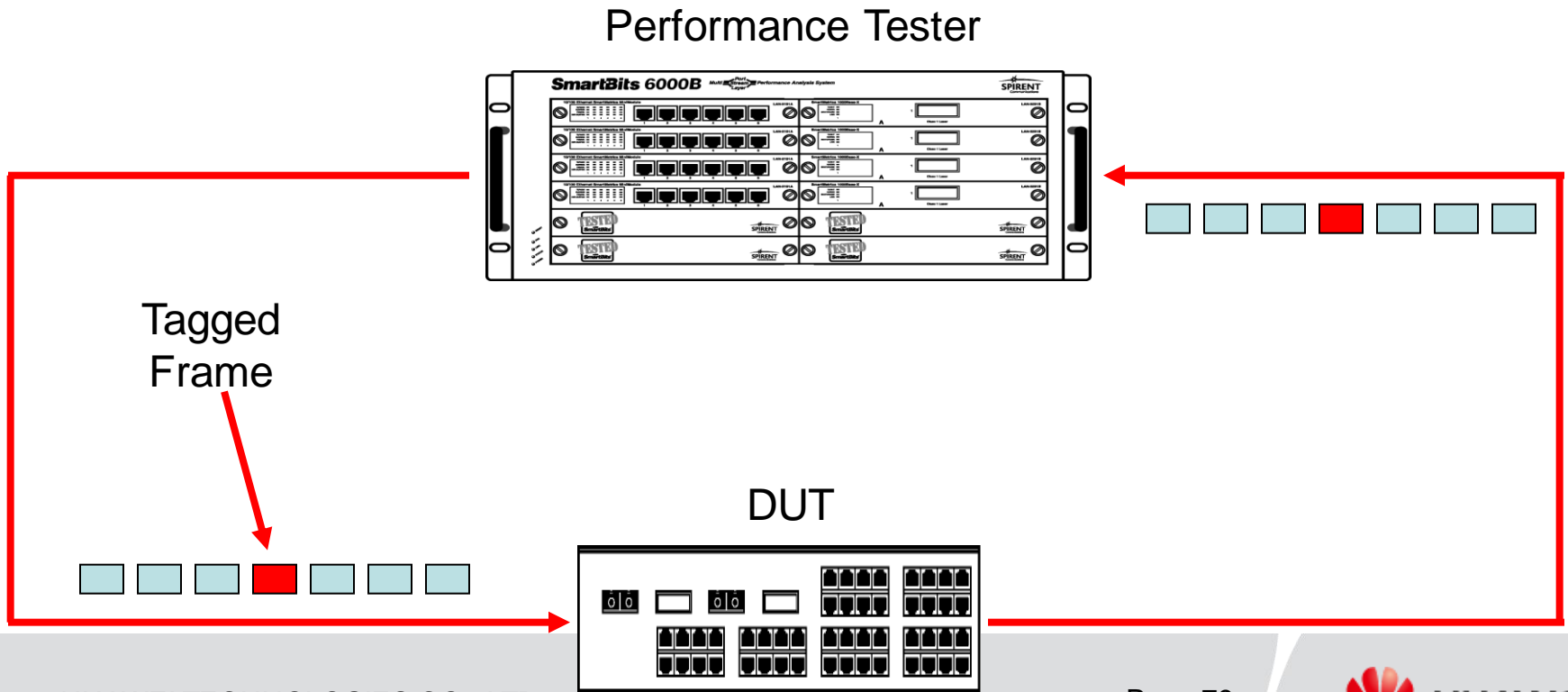
- 配置绑定20XVC12的实际带宽

Throughput Test									
Test duration (sec): 10					Number of pairs: 1				
Minimum frame size (byte): 64					Initial rate (%): 50.00				
Maximum frame size (byte): 1518					Maximum rate (%): 100.00				
Step frame size (byte): 128					Resolution rate (%): 0.05				
Measured on one receiving card only					Mode: Uni-directional				
Frame Size	Passed Rate(%)	(01,01,01) to (01,01,02) (pkts/sec)	Total						
		100M - 100M							
64	45.65	67935	67935						
192	44.40	26178	26178						
320	44.07	16202	16202						
448	43.93	11732	11732						
576	43.86	9198	9198						
704	43.79	7560	7560						
832	43.76	6420	6420						
960	43.73	5578	5578						
1088	43.72	4932	4932						
1216	43.71	4420	4420						
1344	43.69	4004	4004						
1472	43.66	3658	3658						

不同大小的数据帧，实际的带宽不同

# Latency 测试

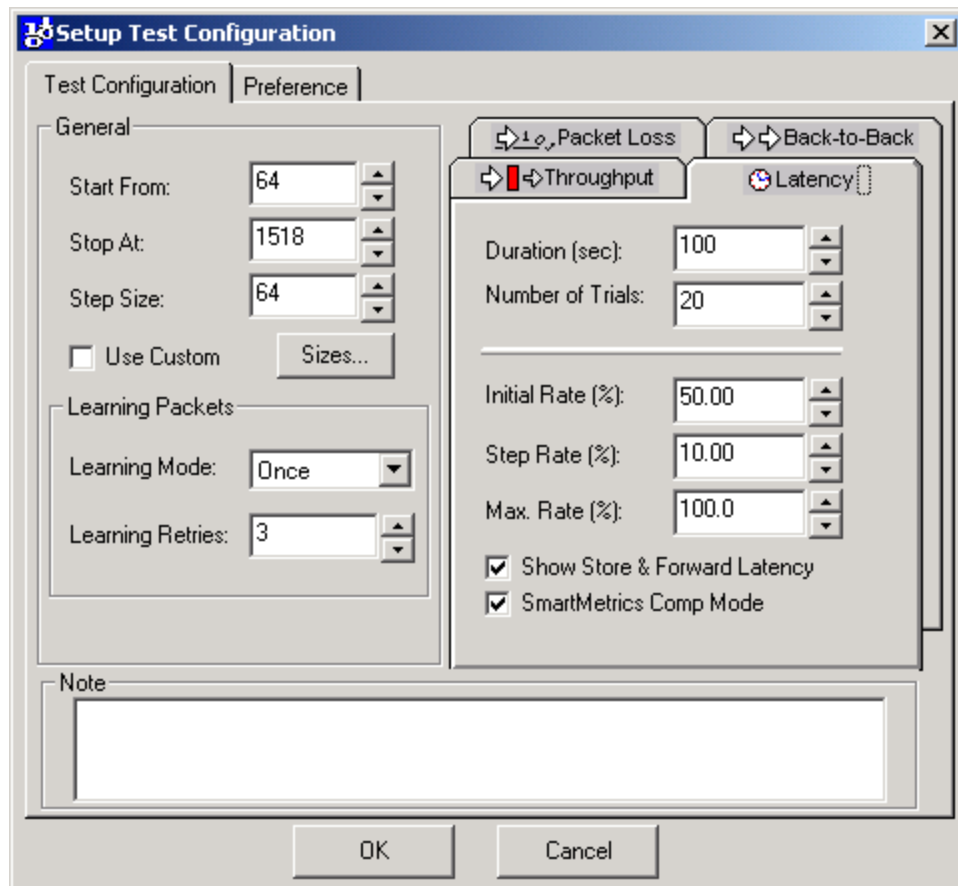
- 数据帧发送速率  $\leq$  吞吐量
- 在发送的数据流中加入了**Tagged**数据帧
- **Tagged**数据帧的延时是有规律的，并且以**FIFO**的形式进行记录
- **Tagged**数据帧的bit时间将从**FIFO**中减去，以确定**LIFO**





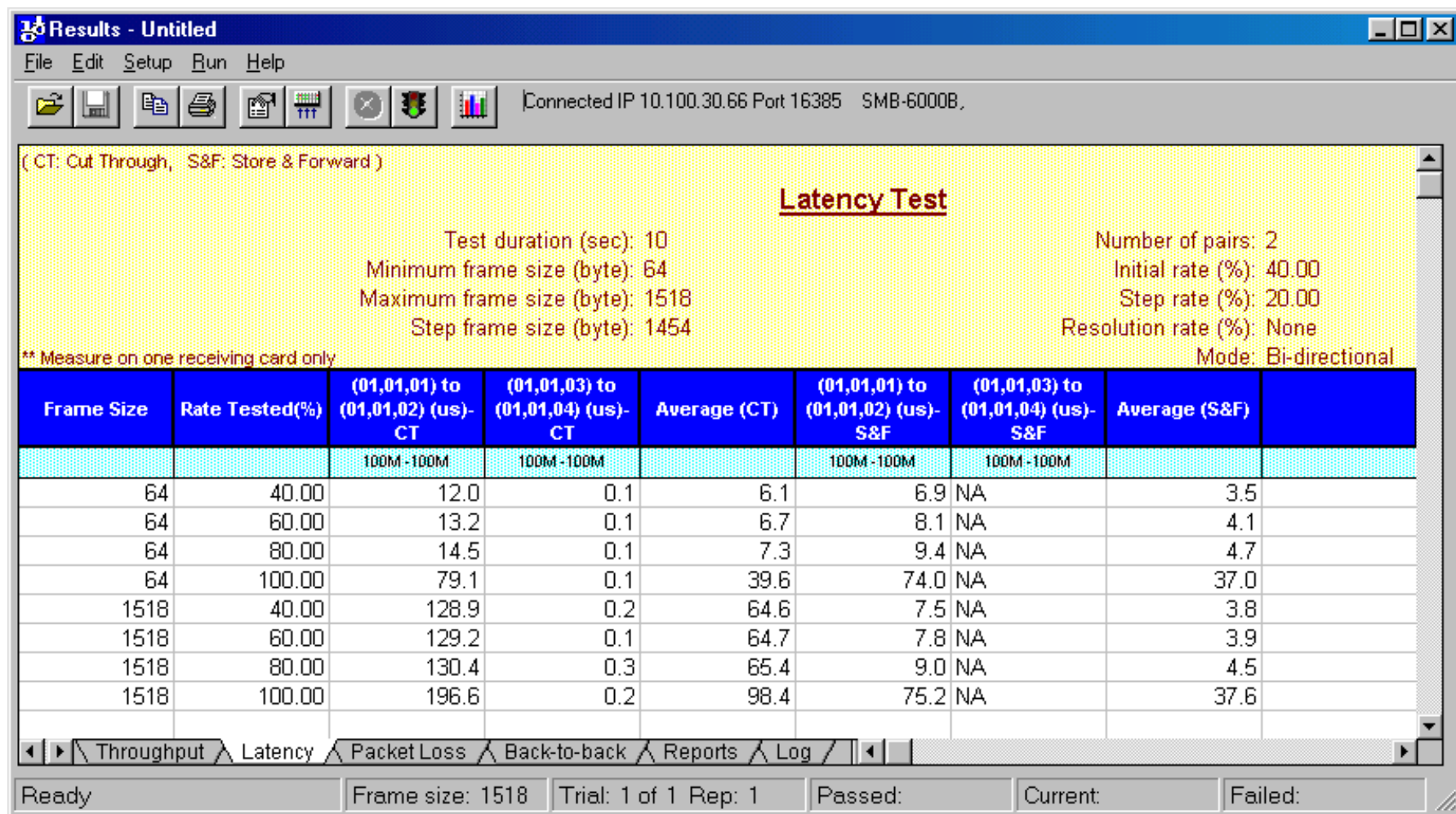
# Latency 测试配置

- **Duration** (持续时间)
  - 每次测试的持续时间 (以秒为单位)
- **Number of Trials** (测试的次数)
  - 每中大小的数据包测试的次数
- **Packet Sizes** (测试数据包大小)
  - 测试的包大小设置
- **Initial Rate** (初始测试速率)
  - 测试开始时使用的速率，用线速的百分比表示
- **Resolution**
  - The test stops when the last pass is within 'Resolution' of the last fail
- **Step Rate** (速率步长)
  - 每次测试速率的增长百分比
- **Learning** (学习数据包)
  - 设置发送熟悉数据包的频率，以确保DUT没有将测试数据包老化掉





# Latency 测试结果



# Latency 测试日志

Results - Untitled

File Edit Setup Run Help

Connected IP 10.100.30.66 Port 16385 SMB-6000B,

PkSize	Hub	Slot	Port	Gap	Rate	Burst	RcvPkt	XmtPkt	Collision	RcvTrig	RcvByte	CRC
PkSize	Hub	Slot	Port	Gap	Rate	Burst	RcvPkt	XmtPkt	Collision	RcvTrig	RcvByte	CRC
Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:40.00 Duration: 10 sec.												
64	1	1	1	1104	59524	595238	595238	595238	0	0	38095232	0
64	1	1	2	1104	59524	595238	595238	595238	0	1	38095232	0
64	1	1	3	1104	59524	595238	595238	595238	0	0	38095232	0
64	1	1	4	1104	59524	595238	595238	595238	0	1	38095232	0
Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:60.00 Duration: 10 sec.												
64	1	1	1	544	89286	892857	892857	892857	0	0	57142848	0
64	1	1	2	544	89286	892857	892857	892857	0	1	57142848	0
64	1	1	3	544	89286	892857	892857	892857	0	0	57142848	0
64	1	1	4	544	89286	892857	892857	892857	0	1	57142848	0
Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:80.00 Duration: 10 sec.												
64	1	1	1	264	119048	1190476	1190477	1190476	0	0	76190810	0
64	1	1	2	264	119048	1190476	1190477	1190476	0	1	76190810	0
64	1	1	3	264	119048	1190476	1190476	1190476	0	0	76190464	0
64	1	1	4	264	119048	1190476	1190476	1190476	0	1	76190464	0

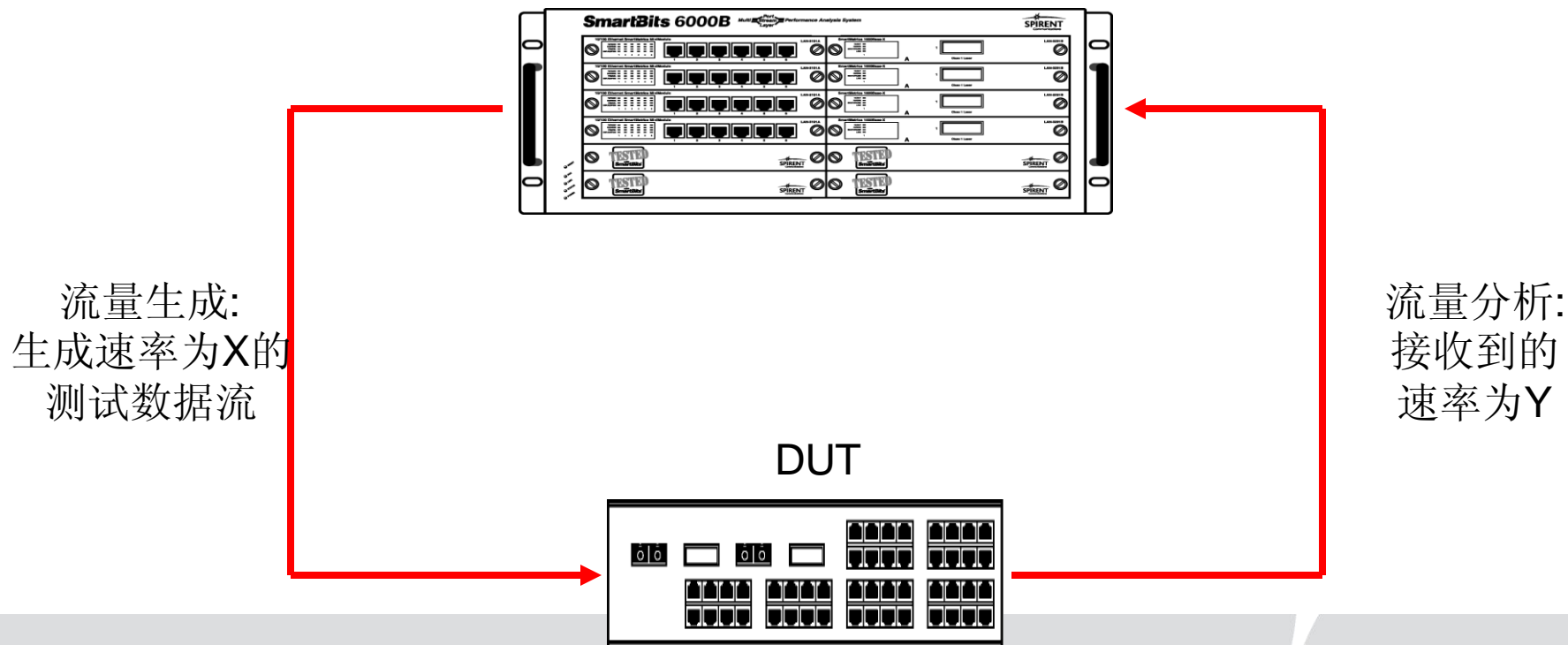
Throughput Latency Packet Loss Back-to-back Reports Log

Ready Frame size: 1518 Trial: 1 of 1 Rep: 1 Passed: Current: Failed:

# Packet Loss 测试

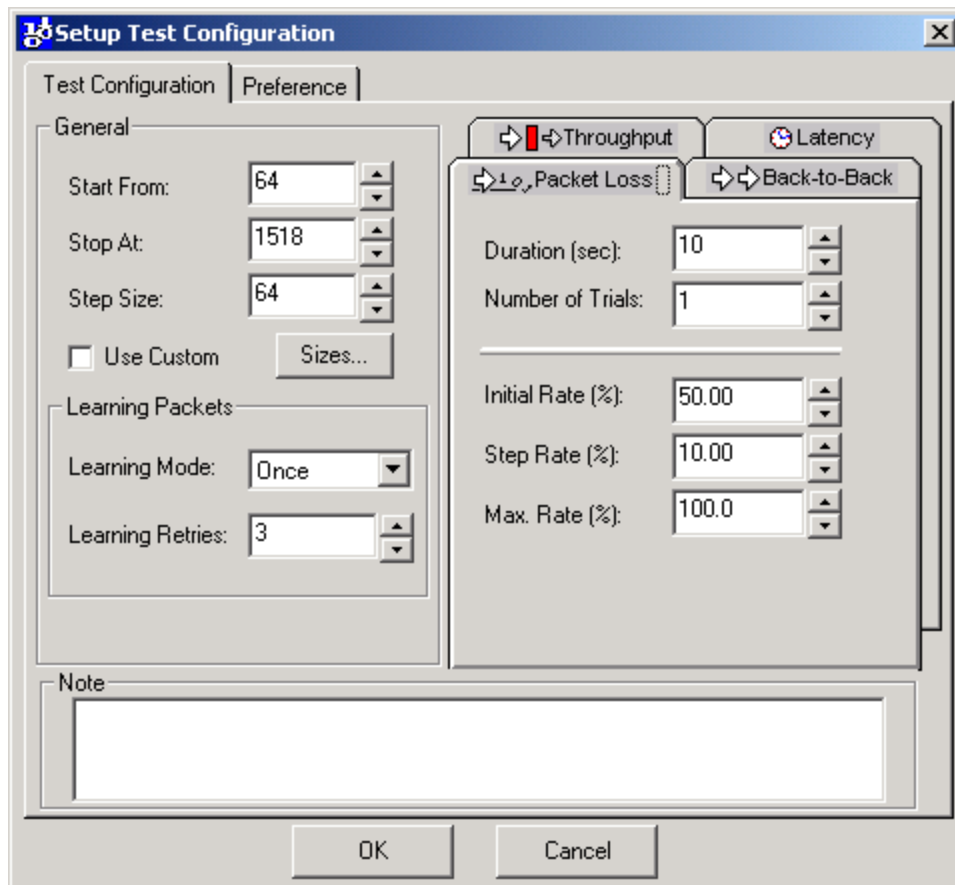
- **Frame Loss Rate =  $(X-Y) / X * 100$**
- 适配不同的用户可选数据帧发送速率

性能测试测试

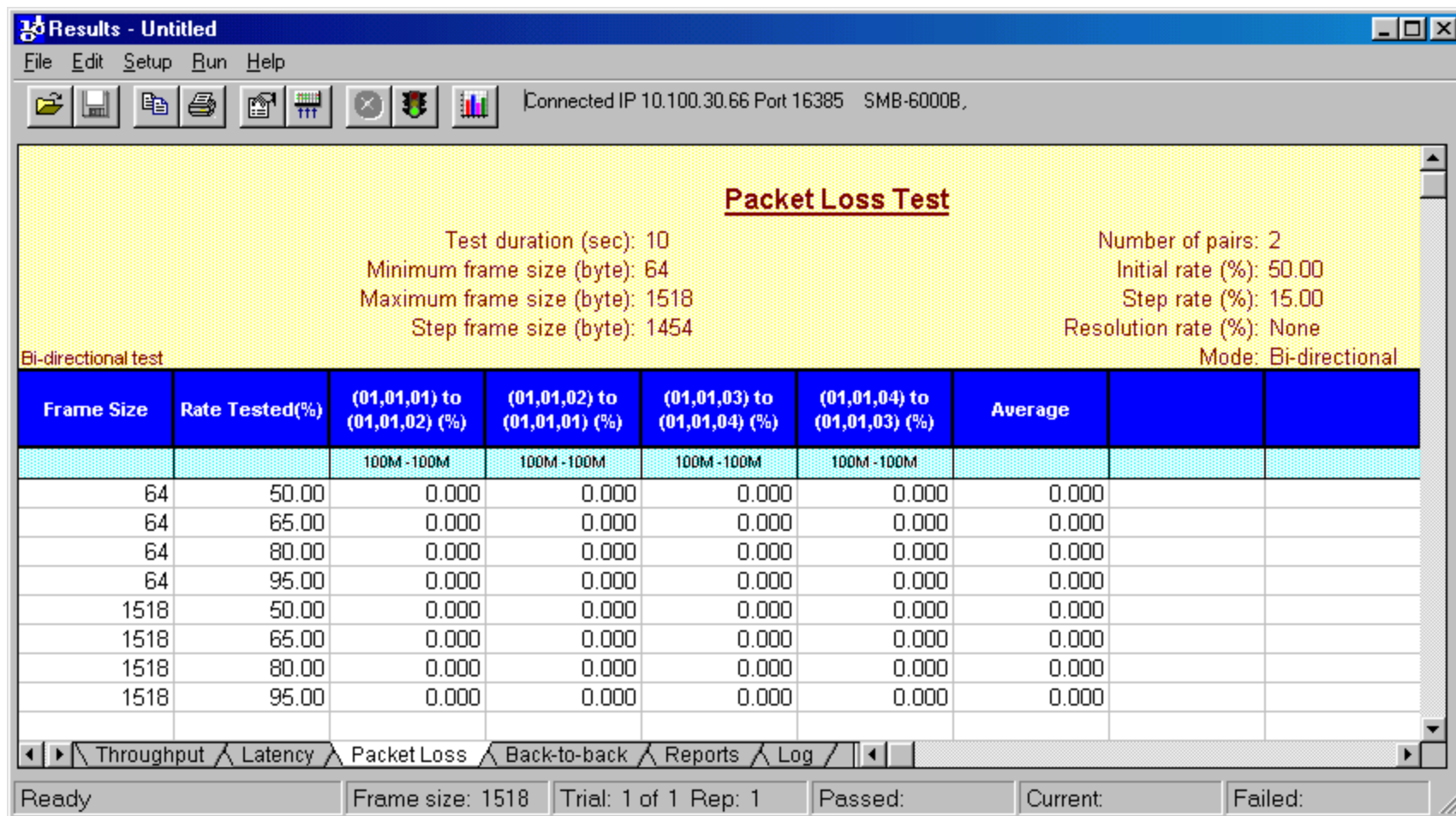


# Packet Loss 测试配置

- **Duration**（持续时间）
  - 每次测试的持续时间(以秒为单位)
- **Number of Trials**（测试的次数）
  - 每中大小的数据包测试的次数
- **Packet Sizes**（测试数据包大小）
  - 测试的包大小设置
- **Initial Rate**（初始测试速率）
  - 测试开始时使用的速率，用线速的百分比表示
- **Step Rate**（速率步长）
  - 每次测试速率的增长百分比
- **Learning**（学习数据包）
  - 设置发送熟悉数据包的频率，以确保DUT没有将测试数据包老化掉



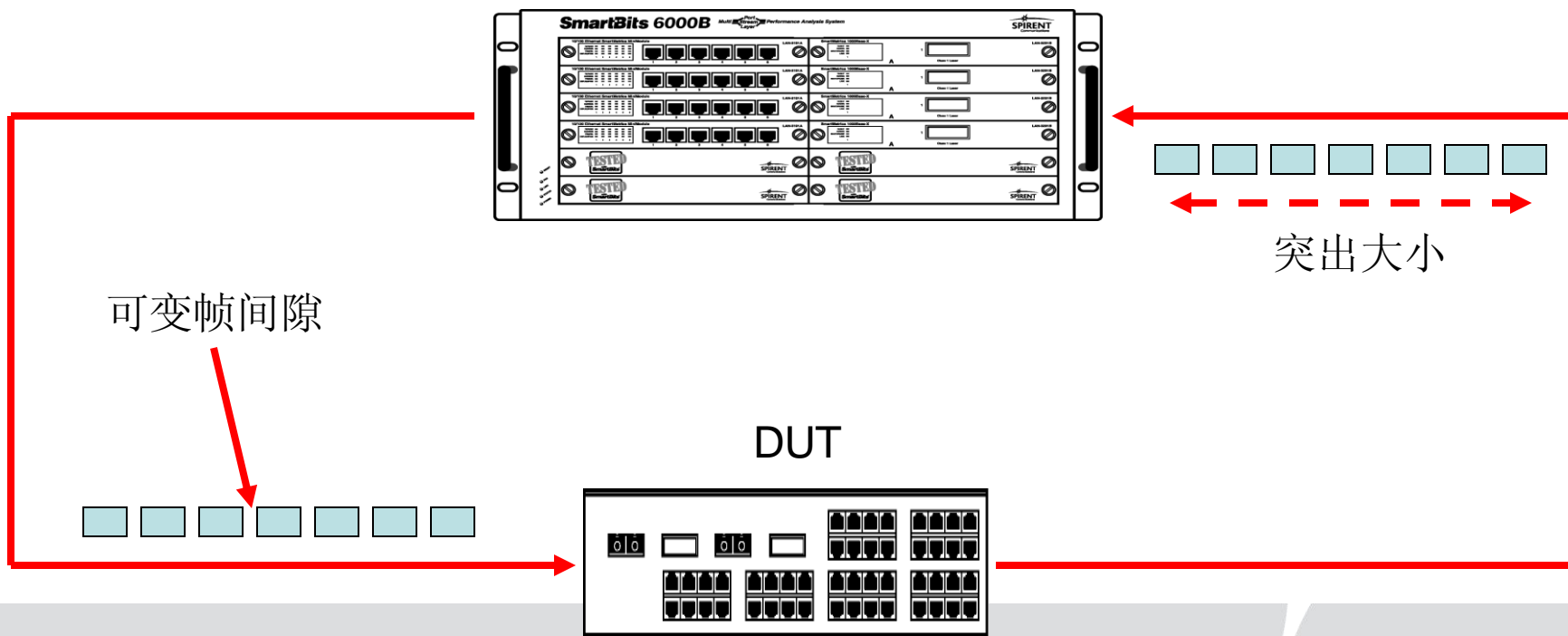
# Packet Loss 测试结果



# Back-to-Back 测试

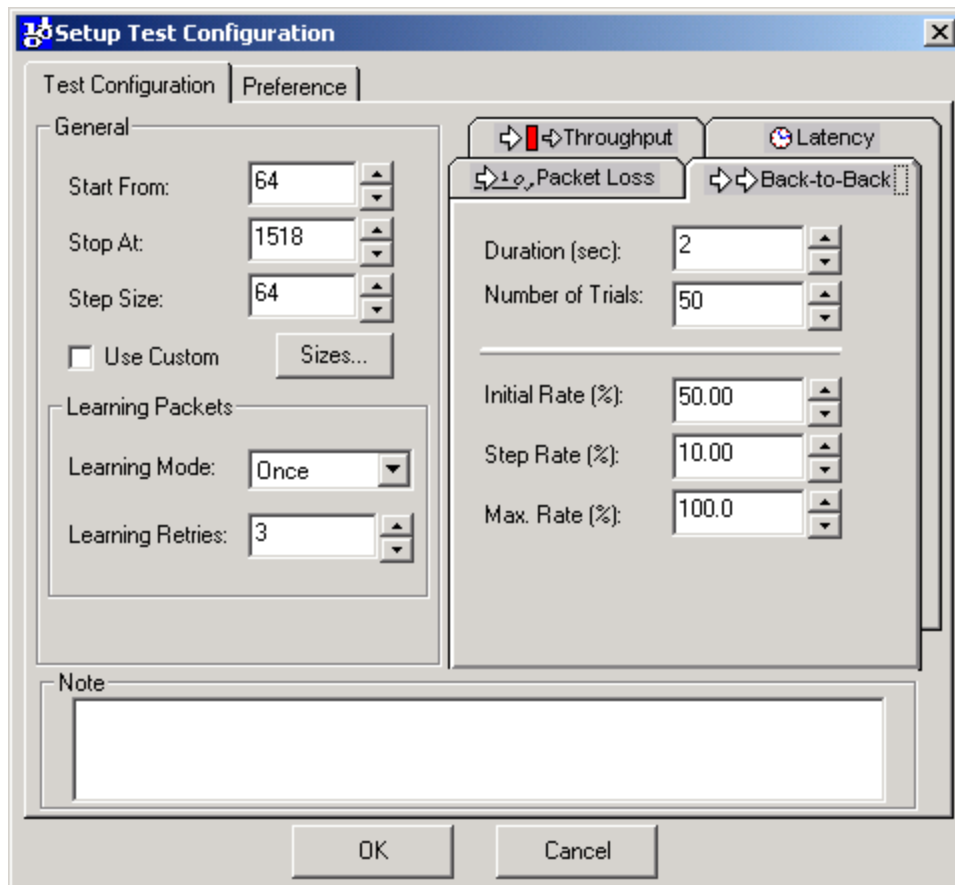
- 测试DUT在零丢包率的时候可以处理的最大突发数据包大小
- 测试过程中，如果没有丢包，将继续加大突发数据包的大小
- SmartApps 允许用户选择速率，但是RFC 2544规定了最小的帧间隙

测试测试设备

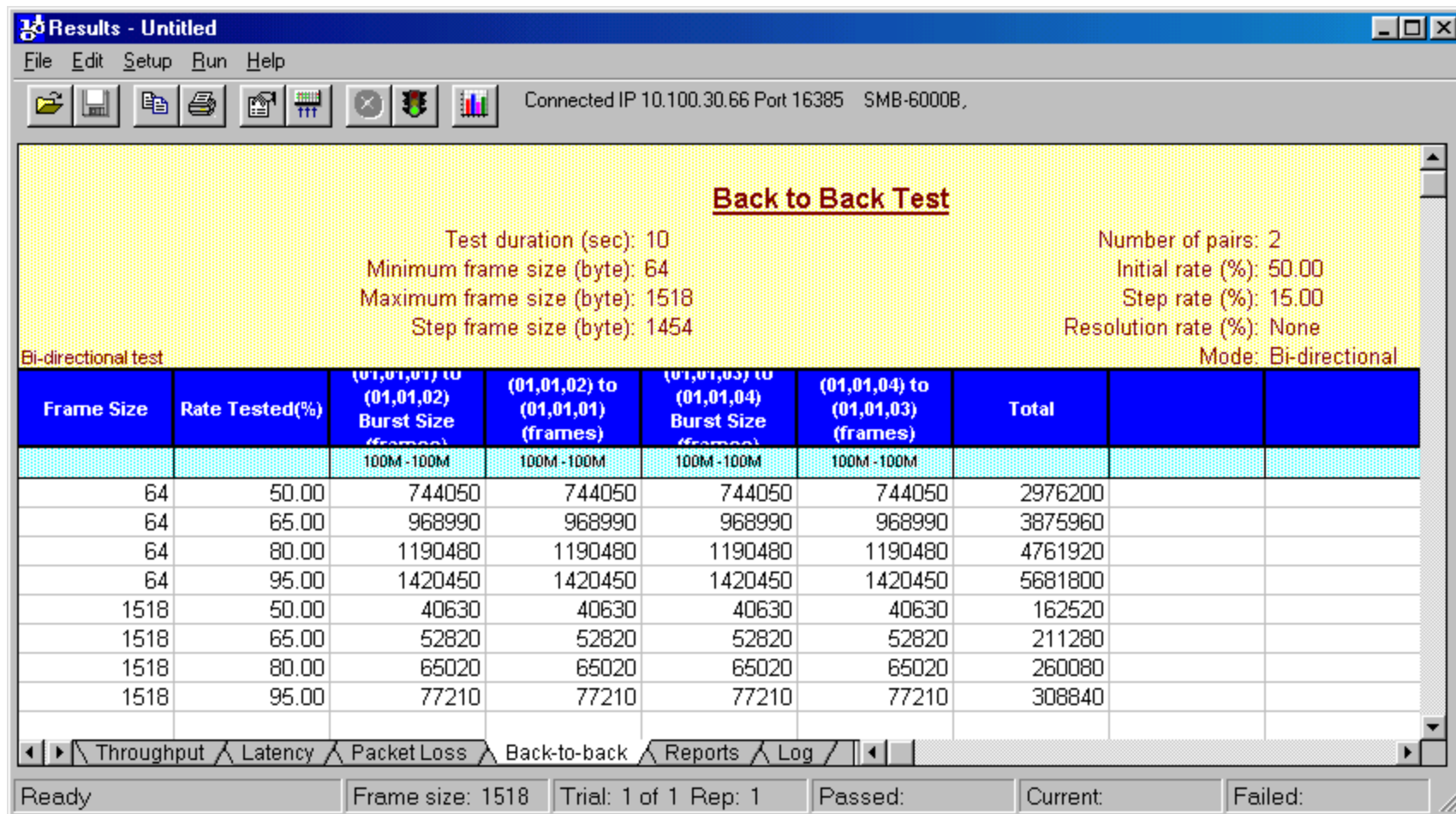


# Back-to-Back 测试配置

- **Duration**（持续时间）
  - 每次测试的持续时间(以秒为单位)
- **Number of Trials**（测试的次数）
  - 每中大小的数据包测试的次数
- **Packet Sizes**（测试数据包大小）
  - 测试的包大小设置
- **Initial Rate**（初始测试速率）
  - 测试开始时使用的速率，用线速的百分比表示
- **Step Rate**（速率步长）
  - 每次测试速率的增长百分比
- **Learning**（学习数据包）
  - 设置发送熟悉数据包的频率，以确保DUT没有将测试数据包老化掉



# Back-to-Back 测试结果





# 内容介绍

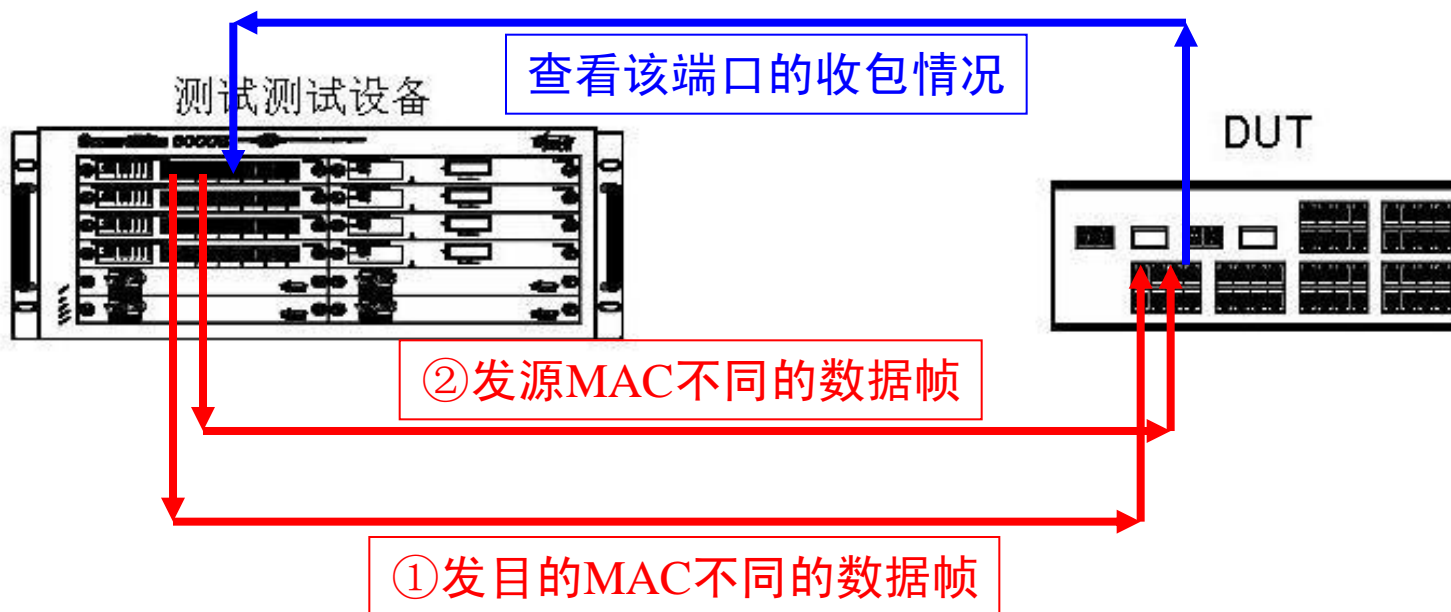
- 使用SmartBits测试方法及测试结果解读

- 以太网4项指标测试方法及结果解读
- 以太网其他功能的测试方法及结果解读
  - MAC地址表深度测试
  - 组播功能测试



# MAC地址表深度测试

交换机根据源MAC地址进行学习，根据目的MAC地址进行转发



# MAC地址表深度测试

## NGSDH VB 设备配置

VB挂接端口	VLAN	VLAN单播	MAC地址禁用	绑定通道			
VB端口	挂接端口	端口类型	端口使能	激活	上环环向	RPR出环宿节点	
1	PORT1	PE	使能	激活	-	-	
2	PORT2	PE	使能	激活	-	-	
3	VCTRUNK1	PE	-	激活	-	-	
4	PORT3	PE	使能	激活	-	-	
5	未挂接	-	-	-	-	-	
6	未挂接	-	-	-	-	-	
7	未挂接	-	-	-	-	-	

总共: 30 选中: 1 ☐ 显示共享

新建 查询 应用 删除 打印

创建了一个4口VB，其中3个端口为MAC端口

# MAC地址表深度测试

## SmartWindows配置

Transmit Setup - Traditional Mode [ Port 1-01 ]

LAN-3101A 10/100 Ethernet SmartMetrics

Use Traditional Mode Setup to configure the content of the frame(s) to be transmitted.

General | VLAN

Transmit Mode: Continuous

Length (bytes) (without 4 byte):  
☒ Fixed: 60  
☐ Random

Background: Custom [Edit...]

Interpacket Gap:  
Time: 100  
Units: %Utilization

VFD1 Setup (MAC Destination):  
State: Increment  
Start Value: 00 00 10 00 00  
☒ CycleCount Offset: 16382 0

VFD2 Setup (MAC Source):  
State: Static  
Start Value: 00 10 00 00 00  
Offset: 6  
☒ Adjacent to VFD

VFD3 Setup (Protocol):  
State: Off  
Value: [Edit...]  
☐ Edit MAC Offset: 12  
# of: 1 Length (byte): 12  
☐ Adjacent to VFD

Error Generation:  
☐ CRC ☐ Symbol  
☐ Alignment ☐ Drift

Default

<< Output Packet

确定 取消 帮助

目的MAC地址16K个

源MAC地址固定

# MAC地址表深度测试

## SmartWindows配置

Transmit Setup - Traditional Mode [ Port 1-02 ]

LAN-3101A 10/100 Ethernet SmartMetrics

Use Traditional Mode Setup to configure the content of the frame(s) to be transmitted.

General | VLAN

Transmit Mode: Continuous

Length (bytes) (without 4 byte):  
☒ Fixed: 60  
☐ Random

Background: Custom Edit...

Interpacket Gap:  
Time: 100  
Units: %Utilization

VFD1 Setup ( MAC Destination )

State: Static  
Start Value: 00 10 00 00 00  
Offset: 0

VFD2 Setup ( MAC Source )

State: Increment  
Start Value: 00 00 10 00 00  
☒ CycleCount Offset: 100 6  
☒ Adjacent to VFD

VFD3 Setup ( Protocol )

State: Off  
Value: Edit...  
☐ Edit MAC Offset: 12  
# of: 1 Length(byte): 12  
☐ Adjacent to VFD

Error Generation:  
☐ CRC ☐ Symbol  
☐ Alignment ☐ Drizzle

Default

<< Output Packet

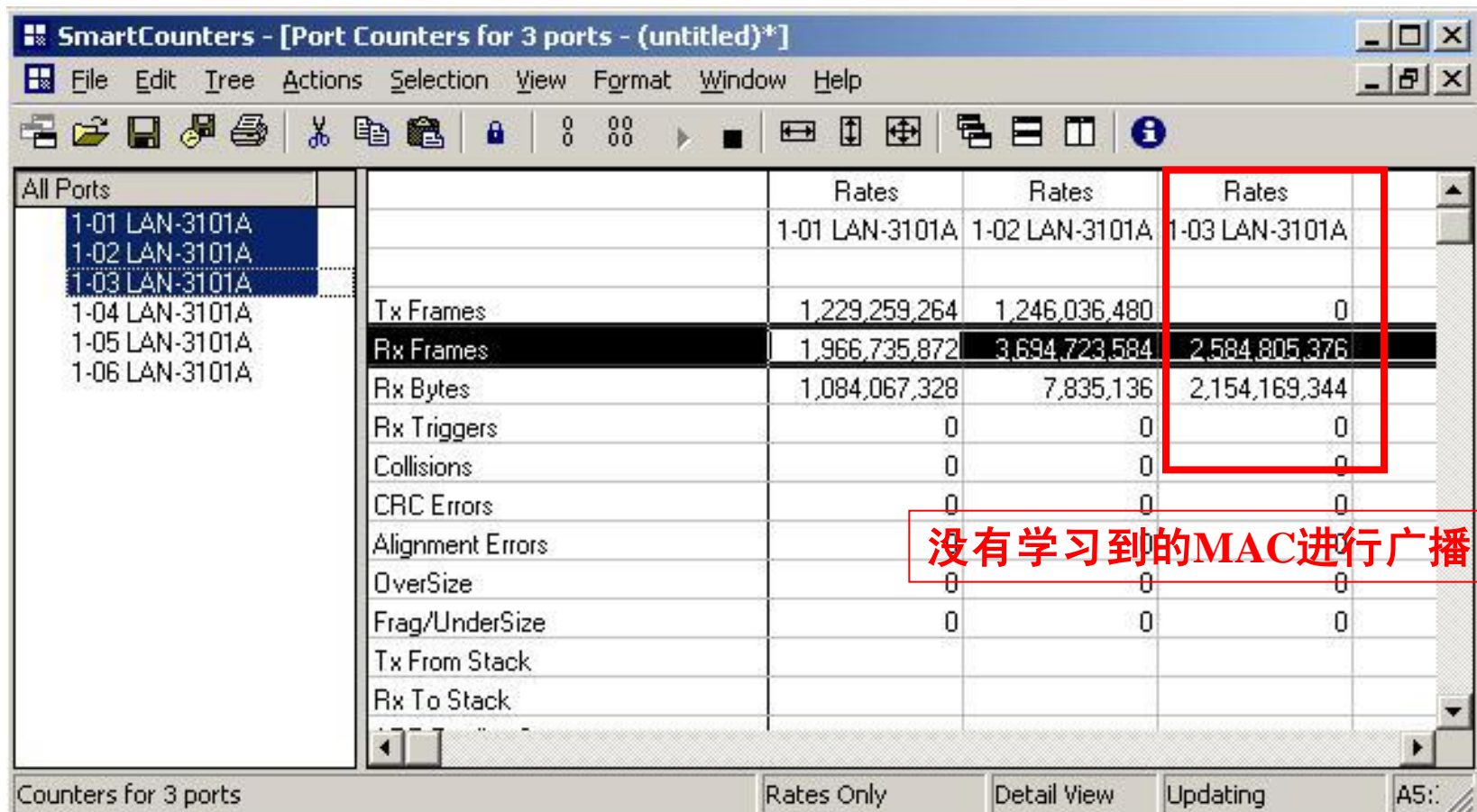
确定 取消 帮助

目的MAC地址固定

源MAC地址16K个

# MAC地址表深度测试

## SmartWindows测试过程



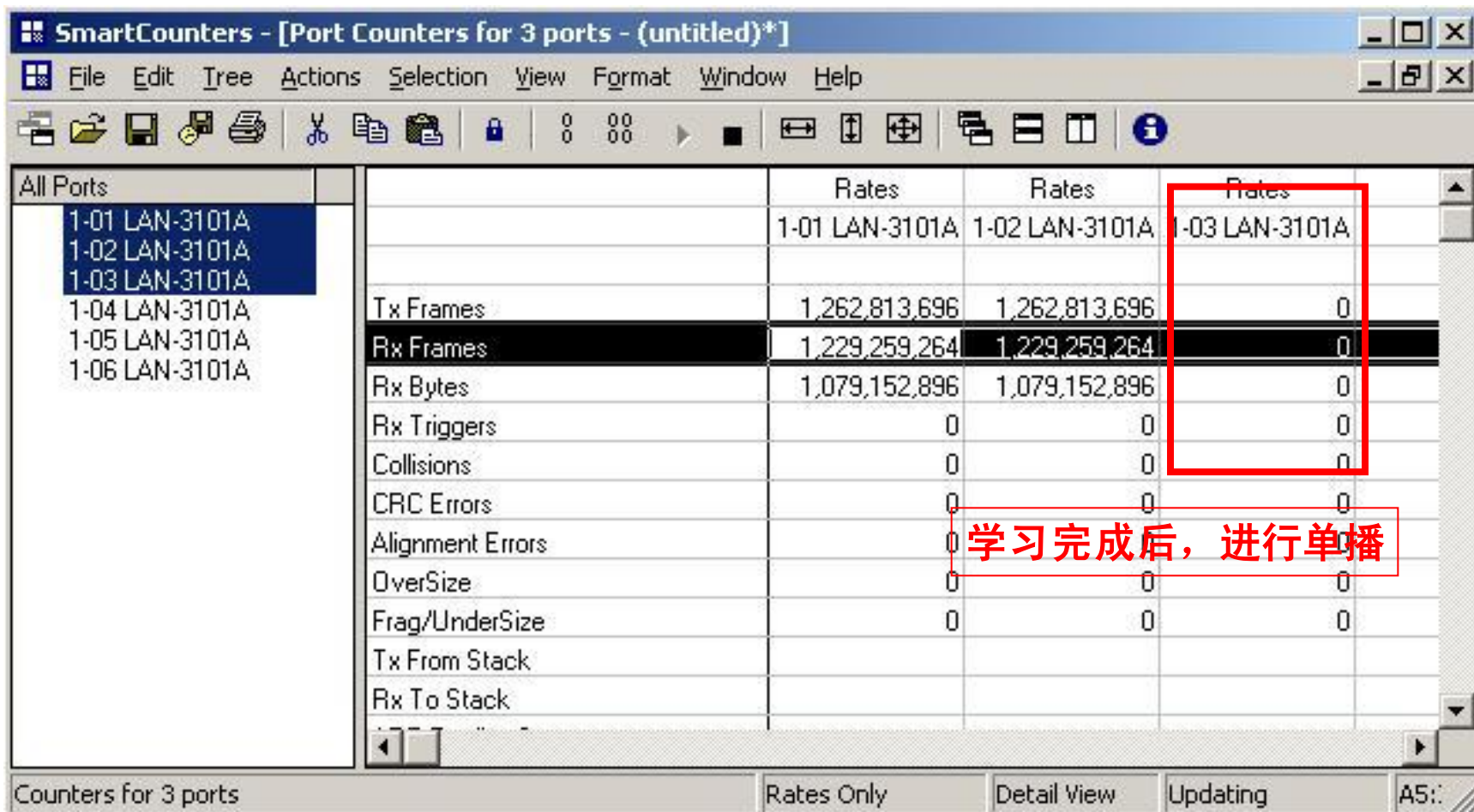
All Ports	Rates	Rates	Rates
	1-01 LAN-3101A	1-02 LAN-3101A	1-03 LAN-3101A
1-01 LAN-3101A			
1-02 LAN-3101A			
1-03 LAN-3101A			
1-04 LAN-3101A			
1-05 LAN-3101A			
1-06 LAN-3101A			
Tx Frames	1,229,259,264	1,246,036,480	0
Rx Frames	1,966,735,872	3,694,723,584	2,584,805,376
Rx Bytes	1,084,067,328	7,835,136	2,154,169,344
Rx Triggers	0	0	0
Collisions	0	0	0
CRC Errors	0	0	0
Alignment Errors	0	0	0
OverSize	0	0	0
Frag/UnderSize	0	0	0
Tx From Stack			
Rx To Stack			

没有学习到的MAC进行广播



# MAC地址表深度测试

## SmartWindows测试过程



SmartCounters - [Port Counters for 3 ports - (untitled)\*]

File Edit Tree Actions Selection View Format Window Help

All Ports

- 1-01 LAN-3101A
- 1-02 LAN-3101A
- 1-03 LAN-3101A
- 1-04 LAN-3101A
- 1-05 LAN-3101A
- 1-06 LAN-3101A

	Rates	Rates	Rates
	1-01 LAN-3101A	1-02 LAN-3101A	1-03 LAN-3101A
Tx Frames	1,262,813,696	1,262,813,696	0
Rx Frames	1,229,259,264	1,229,259,264	0
Rx Bytes	1,079,152,896	1,079,152,896	0
Rx Triggers	0	0	0
Collisions	0	0	0
CRC Errors	0	0	0
Alignment Errors	0	0	0
OverSize	0	0	0
Frag/UnderSize	0	0	0
Tx From Stack			
Rx To Stack			

学习完成后，进行单播

Counters for 3 ports Rates Only Detail View Updating A5:

# 内容介绍

- 使用SmartBits测试方法及测试结果解读

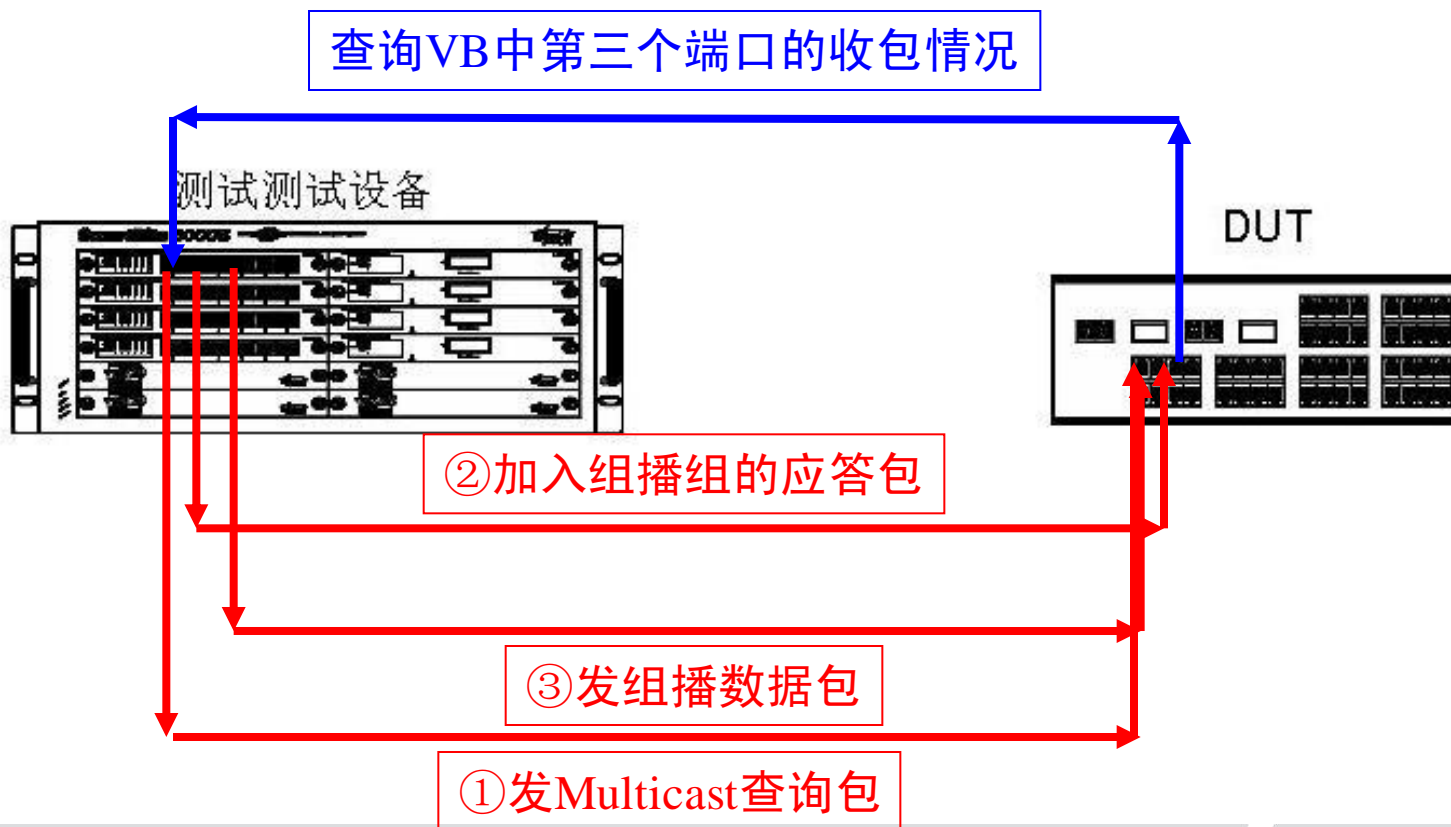
- 以太网4项指标测试方法及结果解读
- 以太网其他功能的测试方法及结果解读
  - MAC地址表深度测试
  - 组播功能测试





# Multicast组播功能测试

组播使用IGMP Snooping协议来维护组播地址表



# Multicast组播功能测试

## 设备以太网交换功能配置

VB挂接端口	VLAN	VLAN单播	MAC地址禁用	绑定通道				
VB端口	挂接端口	端口类型	端口使能	激活	上环环向	RPR出环宿节点		
1	PORT1	PE	使能	激活	-	-		
2	PORT2	PE	使能	激活	-	-		
3	VCTRUNK1	PE	-	激活	-	-		
4	PORT3	PE	使能	激活	-	-		
5	未挂接	-	-	-	-	-		
6	未挂接	-	-	-	-	-		
7	未挂接	-	-	-	-	-		

总共: 30 选中: 1 ☐ 显示共享

新建 查询 应用 删除 打印

创建了一个4口VB，其中3个端口为MAC端口

# Multicast组播功能测试

## 设备以太网交换功能配置

VB挂接端口 VLAN VLAN单播 MAC地址禁用 绑定通道

VLAN ID	VB端口	转发物理端口	激活状态
1	(1-4)	PORT(1-2),VCTRUNK1,PORT3	激活

创建VB的VLAN过滤表

总共: 1 选中: 0

新建 查询 修改 删除

# Multicast组播功能测试

## 设备Multicast功能配置



启用VB的IGMP Snooping功能

# Multicast组播功能测试

Frame Editor - SmartWindow P	
File Edit View Option Protocol	
[Icons]	
IGMP	
MAC Dest	01 00 5e 00 00 01
MAC Src	00 00 00 00 00 01
tpid	8100
pri	0
cfi	0
Vid	1
type	0800
ver	4
len	5
ToS	0
tot	42
ID	0
frag	0
TTL	1
prot	2
csum	12BD
SourceIP	198.019.001.001
DestIP	224.000.000.001
ver	1
type	1
rsvd	0
csum	EEFF
GroupAddr	000.000.000.000

## IGMP查询包的创建

该值固定，为组播查询数据包的查询地址

源MAC地址，为发送端口的MAC地址

Vlan ID，同VB过滤表中配置相同

源IP地址

该地址固定为组播查询目的地址

IGMP协议版本 1/2/3

IGMP协议数据包类型 1=查询包 2=响应包

组播组地址，全零表示查询所有的组播组

# Multicast组播功能测试

Frame Editor - SmartWindow Po	
File Edit View Option Protocol	
[Icons]	
IGMP	
MAC Dest	01 00 5e 01 02 03
MAC Src	00 00 00 00 00 01
tpid	8100
pri	0
cfi	0
Vid	1
type	0800
ver	4
len	5
ToS	0
tot	42
ID	0
frag	0
TTL	1
prot	2
csum	10B9
SourceIP	198.019.001.002
DestIP	224.001.002.003
ver	1
type	2
rsvd	0
csum	0BFB
GroupAddr	224.001.002.003

## IGMP响应包的配置

组播MAC地址

源MAC地址，为发送端口的MAC地址

Vlan ID，同VB过滤表中配置相同

源IP地址

该地址为组播地址

IGMP协议版本 1/2/3

IGMP协议数据包类型 1=查询包 2=响应包

组播组地址

# Multicast组播功能测试

Frame Editor - SmartWindow Port

File Edit View Option Protocol Help

UDP	
MAC Dest	01 00 5e 01 02 03
MAC Src	00 00 00 00 00 01
tpid	8100
pri	0
cfi	0
Vid	1
type	0800
ver	4
len	5
ToS	0
tot	42
ID	0
frag	0
TTL	64
prot	17
csum	D1AA
SourceIP	198.019.001.001
DestIP	224.001.002.003
src	1024
dst	1025
len	22

## 组播数据包的配置

组播MAC地址

源MAC地址，为发送端口的MAC地址

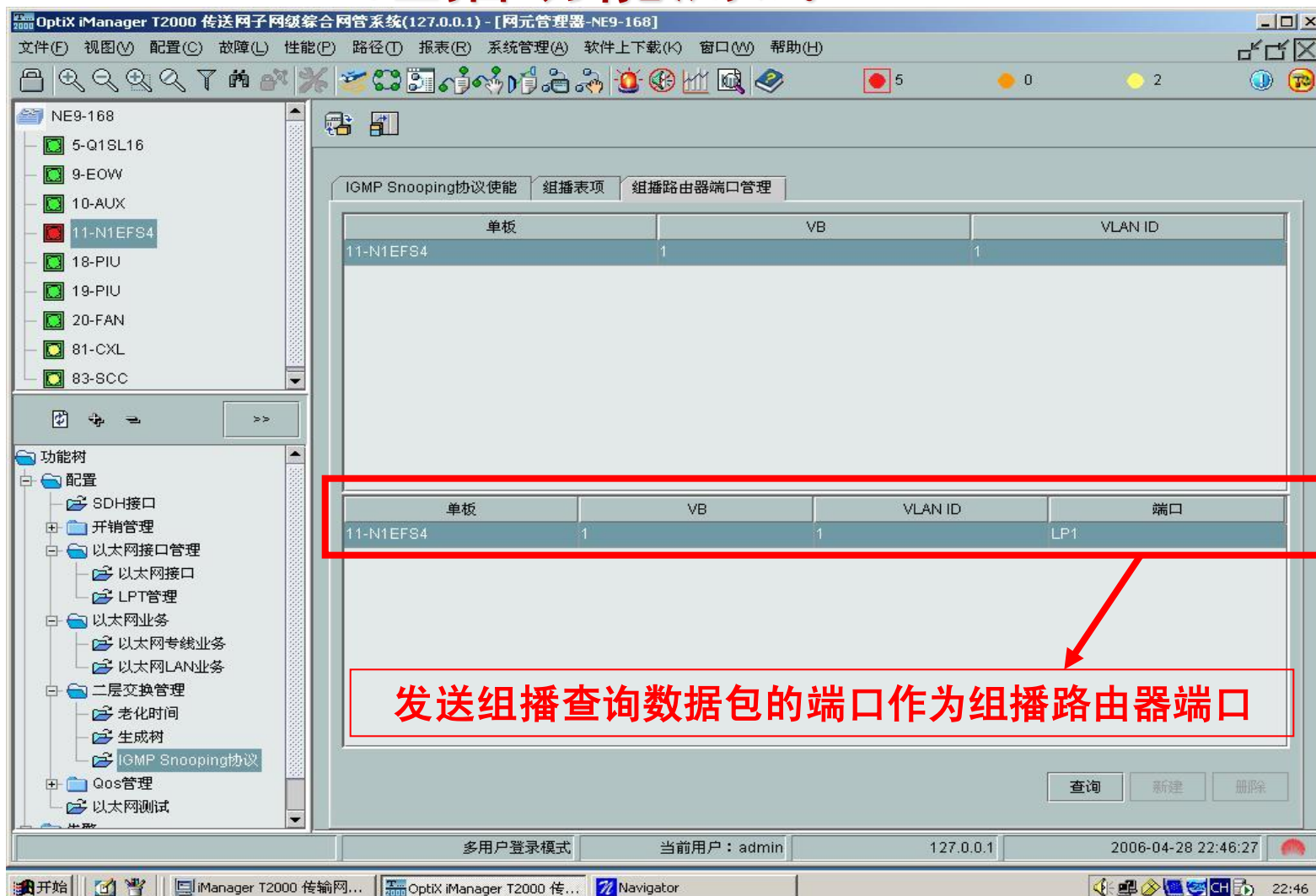
Vlan ID，同VB过滤表中配置相同

源IP地址

该地址为组播地址



# Multicast组播功能测试





# Multicast组播功能测试

OptiX iManager T2000 传送网子网级综合网管系统(127.0.0.1) - [网元管理器-NE9-168]

文件(F) 视图(V) 配置(C) 故障(L) 性能(P) 路径(T) 报表(R) 系统管理(A) 软件上下载(K) 窗口(W) 帮助(H)

NE9-168

- 5-Q1SL16
- 9-EOW
- 10-AUX
- 11-N1EFS4
- 18-PIU
- 19-PIU
- 20-FAN
- 81-CXL
- 83-SCC

功能树

- 配置
  - SDH接口
  - 开销管理
  - 以太网接口管理
    - 以太网接口
    - LPT管理
  - 以太网业务
    - 以太网专线业务
    - 以太网LAN业务
  - 二层交换管理
    - 老化时间
    - 生成树
    - IGMP Snooping协议
  - Qos管理
  - 以太网测试

IGMP Snooping协议使能 组播表项 组播路由器端口管理

单板	VB	VLAN ID	MAC地址
11-N1EFS4	1	1	01-00-5E-01-02-03

查询到组播组01-00-5E-01-02-03

单板	VB	VLAN ID	MAC地址	端口
11-N1EFS4	1	1	01-00-5E-01-02-03	1
11-N1EFS4	1	1	01-00-5E-01-02-03	2

组播地址表，详细记录了属于该组播的所有端口

查询

多用户登录模式 当前用户: admin 127.0.0.1 2006-04-28 22:47:09

开始 iManager T2000 传送网... OptiX iManager T2000 传... Navigator 未命名 - 画图 22:47

# Multicast组播功能测试

## SmartWindows测试结果分析

SmartCounters - [Port Counters for 3 ports - (untitled)\*]

File Edit Tree Actions Selection View Format Window Help

All Ports

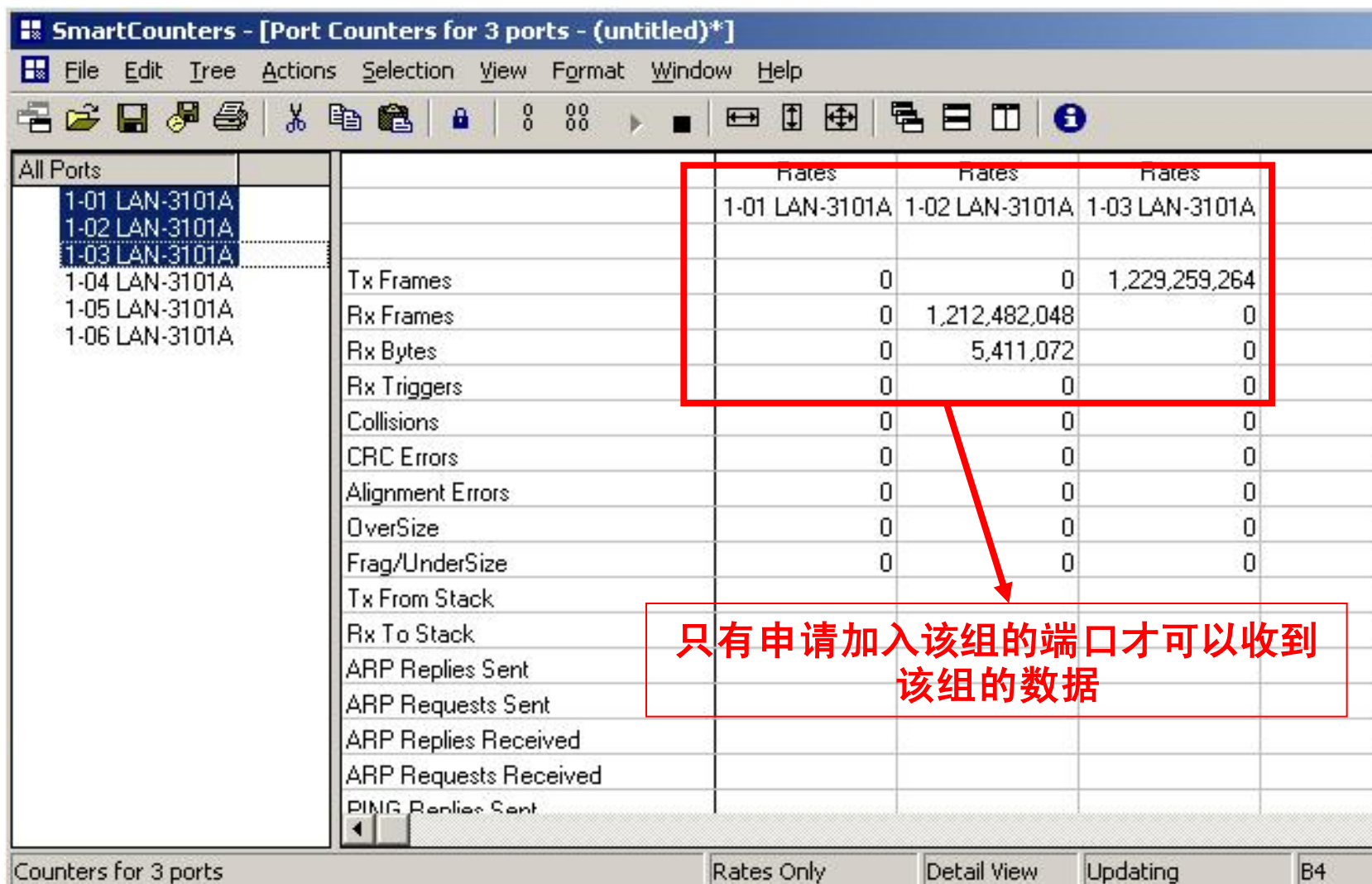
	Rates	Rates	Rates
	1-01 LAN-3101A	1-02 LAN-3101A	1-03 LAN-3101A
Tx Frames	0	0	1,229,259,264
Rx Frames	1,212,482,048	1,212,482,048	0
Rx Bytes	5,411,072	5,411,072	0
Rx Triggers	0	0	0
Collisions	0	0	0
CRC Errors	0	0	0
Alignment Errors	0	0	0
OverSize	0	0	0
Frag/UnderSize	0	0	0
Tx From Stack			
Rx To Stack			
ARP Replies Sent			
ARP Requests Sent			
ARP Replies Received			
ARP Requests Received			
PING Replies Sent			

Counters for 3 ports Rates Only Detail View Updating B4

没有开启组播功能时，组播数据采用广播的方式进行转发

# Multicast组播功能测试

## SmartWindows测试结果分析



SmartCounters - [Port Counters for 3 ports - (untitled)\*]

File Edit Tree Actions Selection View Format Window Help

All Ports

	Rates	Rates	Rates
	1-01 LAN-3101A	1-02 LAN-3101A	1-03 LAN-3101A
1-01 LAN-3101A			
1-02 LAN-3101A			
1-03 LAN-3101A			
1-04 LAN-3101A			
1-05 LAN-3101A			
1-06 LAN-3101A			
Tx Frames	0	0	1,229,259,264
Rx Frames	0	1,212,482,048	0
Rx Bytes	0	5,411,072	0
Rx Triggers	0	0	0
Collisions	0	0	0
CRC Errors	0	0	0
Alignment Errors	0	0	0
OverSize	0	0	0
Frag/UnderSize	0	0	0
Tx From Stack			
Rx To Stack			
ARP Replies Sent			
ARP Requests Sent			
ARP Replies Received			
ARP Requests Received			
PING Replies Sent			

Counters for 3 ports Rates Only Detail View Updating B4

只有申请加入该组的端口才可以收到该组的数据

# 问题

- 问题1： 对于RFC2544测试，一般使用哪种测试软件？
- 问题2： 四个测试指标之间的测试顺序是怎样的？为什么要有这种测试顺序？
- 问题3： 组播功能测试和MAC地址表深度测试使用的测试软件是什么？

## 小结

- 本节我们主要讲解了：
  - RFC2544的测试方法和结果解读
  - MAC地址表深度和组播功能的测试方法结果解读

# 内容介绍

- 以太网测试原理知识介绍
- 以太网测试设备及测试软件介绍
- 使用SmartBits测试方法及测试结果解读
- 其他测试工具介绍



# 其他以太网测试工具介绍

- **Ping**
- **Tracert**
- **Iperf**
- **Multicast**专用测试软件



# Ping

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\user>ping -h
Bad option -h.

Usage: ping [-t] [-a] [-n count] [-l size] [-f] [-i TTL] [-v TOS]
          [-r count] [-s count] [[-j host-list] : [-k host-list]]
          [-w timeout] target_name

Options:
    -t                Ping the specified host until stopped.
                     To see statistics and continue - type Control-Break;
                     To stop - type Control-C.
    -a                Resolve addresses to hostnames.
    -n count          Number of echo requests to send.
    -l size           Send buffer size.
    -f                Set Don't Fragment flag in packet.
    -i TTL            Time To Live.
    -v TOS            Type Of Service.
    -r count          Record route for count hops.
    -s count          Timestamp for count hops.
    -j host-list      Loose source route along host-list.
    -k host-list      Strict source route along host-list.
    -w timeout        Timeout in milliseconds to wait for each reply.

C:\Documents and Settings\user>
```

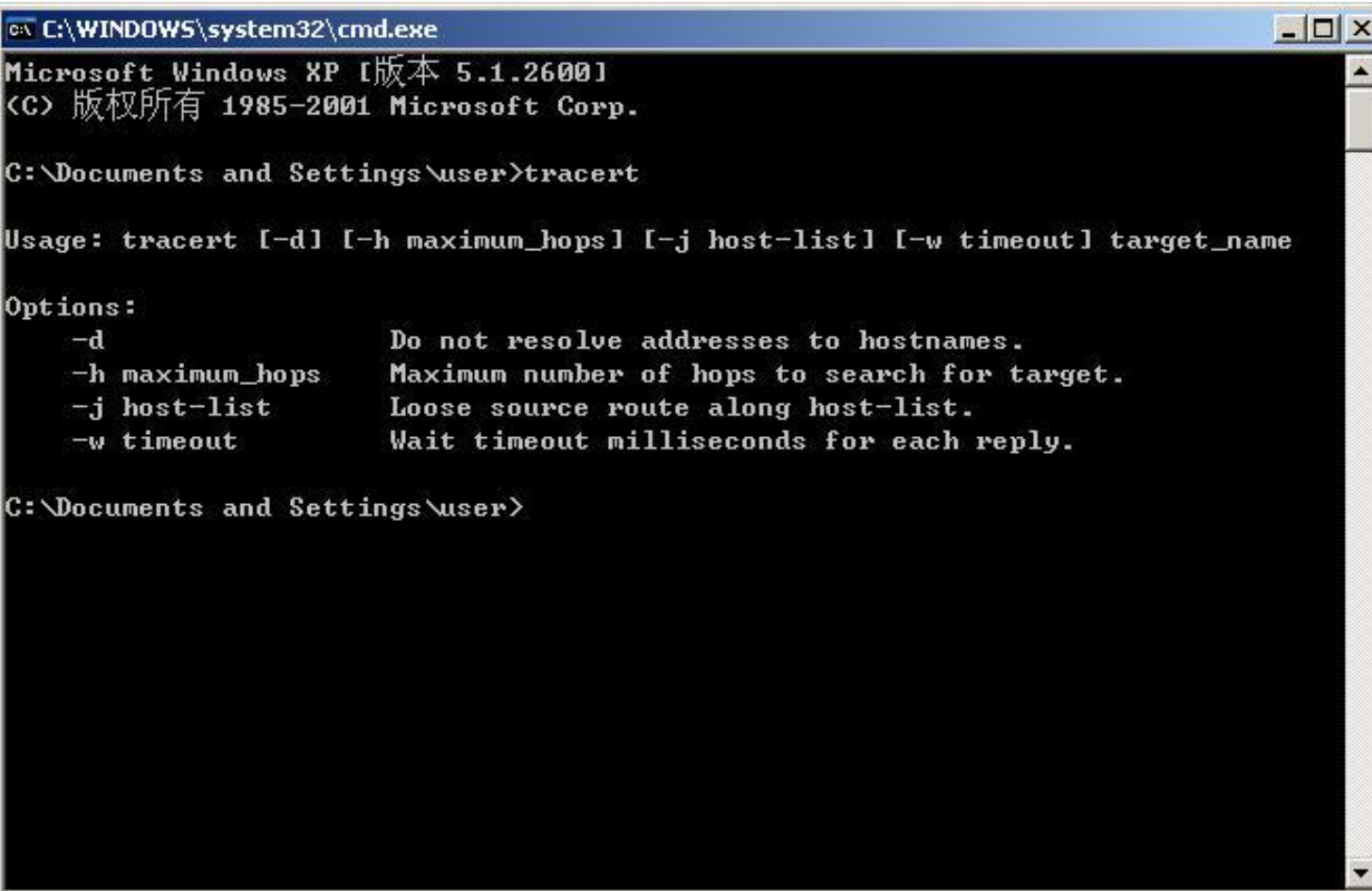


# Ping

## 典型应用：

- `ping 192.168.0.234 -t` //持续ping
- `ping 192.168.0.234 -l 5000` //ping长度为5000字节的数据包
- `ping 192.168.0.234 -f` //不进行分包
- `ping 192.168.0.234 -l 5000 -f` //ping 5000字节的包，并且不分包  
(在测试数据单板是否能够正常传输大包时使用)

# Tracert



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\user>tracert

Usage: tracert [-d] [-h maximum_hops] [-j host-list] [-w timeout] target_name

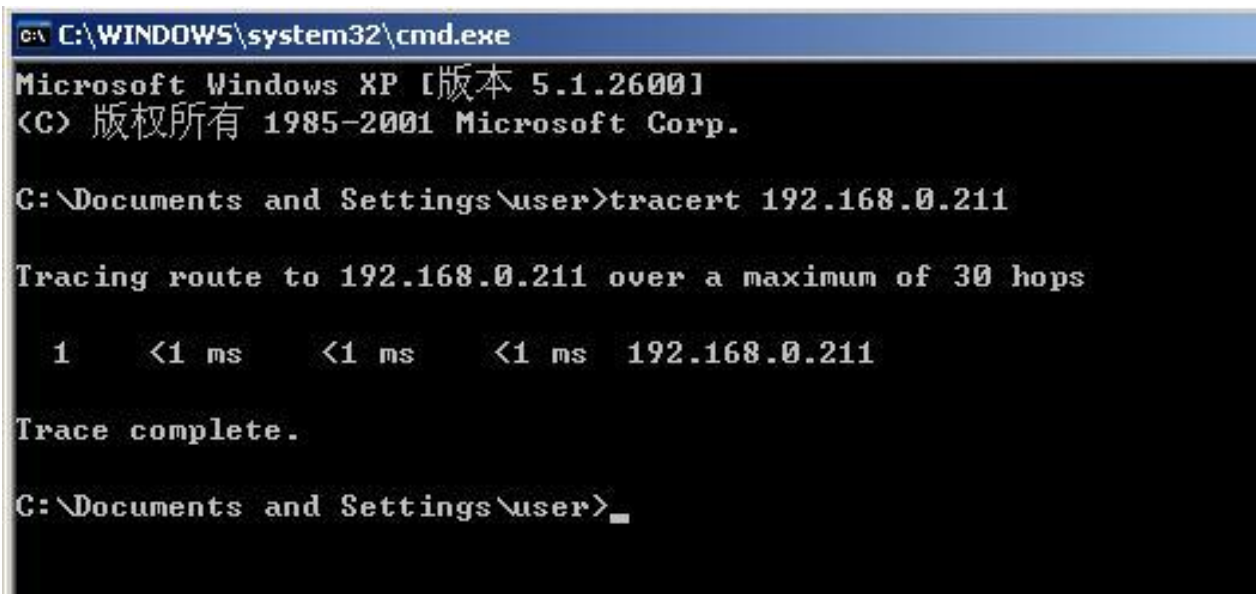
Options:
    -d                Do not resolve addresses to hostnames.
    -h maximum_hops   Maximum number of hops to search for target.
    -j host-list       Loose source route along host-list.
    -w timeout         Wait timeout milliseconds for each reply.

C:\Documents and Settings\user>
```

# Tracert

## 典型应用

- Tracert 192.168.0.211 //IP地址



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\user>tracert 192.168.0.211

Tracing route to 192.168.0.211 over a maximum of 30 hops

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.0.211

Trace complete.

C:\Documents and Settings\user>
```

- Tracert www.huawei.com //域名

# Iperf.exe

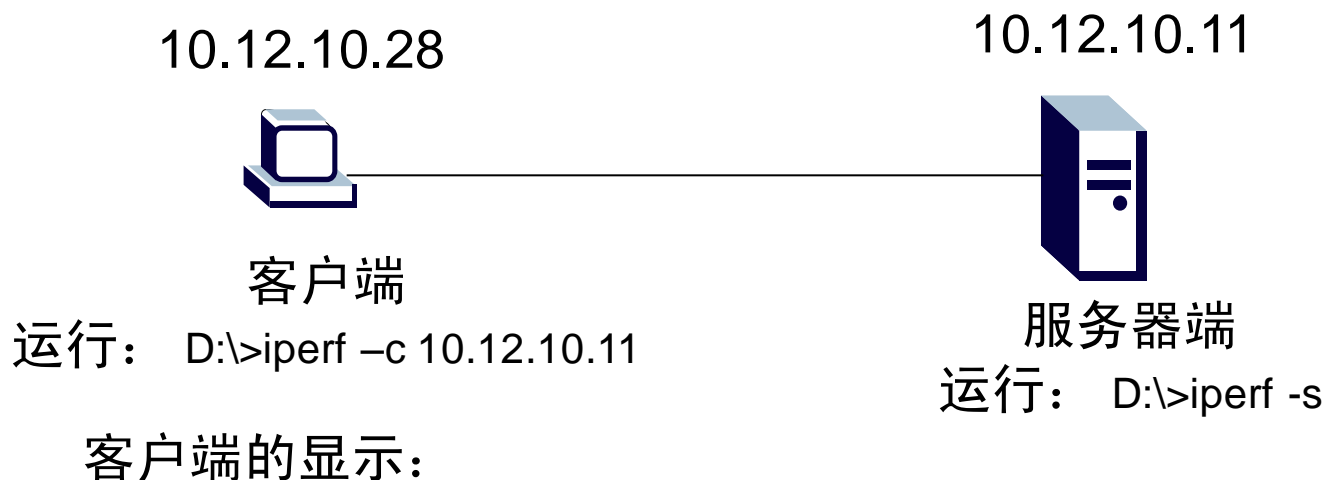
- 该软件在dos下运行
- 使用方法：
  - 将该软件直接copy到硬盘，如D盘根目录下：
  - 分别在需要测试的两台PC上运行；一台作为服务器端，一台作为客户端。
  - 作为服务器端的PC上使用：iperf -s

D:\>iperf -s

- 作为客户端的PC上使用：iperf -c *ipaddress* (其中的*ipaddress*是服务器端PC的IP地址)

D:\>iperf -c *serveripaddress*

# Iperf.exe



```
D:\>iperf -c 10.12.10.11
```

```
-----  
Client connecting to 10.12.10.11, TCP port 5001
```

```
TCP window size: 8.00 KByte (default)  
-----
```

```
[1916] local 10.12.10.28 port 1765 connected with 10.12.10.11 port 5001
```

```
[ ID] Interval    Transfer  Bandwidth
```

```
[1916] 0.0-10.0 sec  107 MBytes  94.7 Mbits/sec
```

# Iperf.exe

服务器端的显示:

```
D:\>iperf -s
```

```
-----  
Server listening on TCP port 5001
```

```
TCP window size: 8.00 KByte (default)  
-----
```

```
[1896] local 10.12.10.11 port 5001 connected with 10.12.10.28 port 1765
```

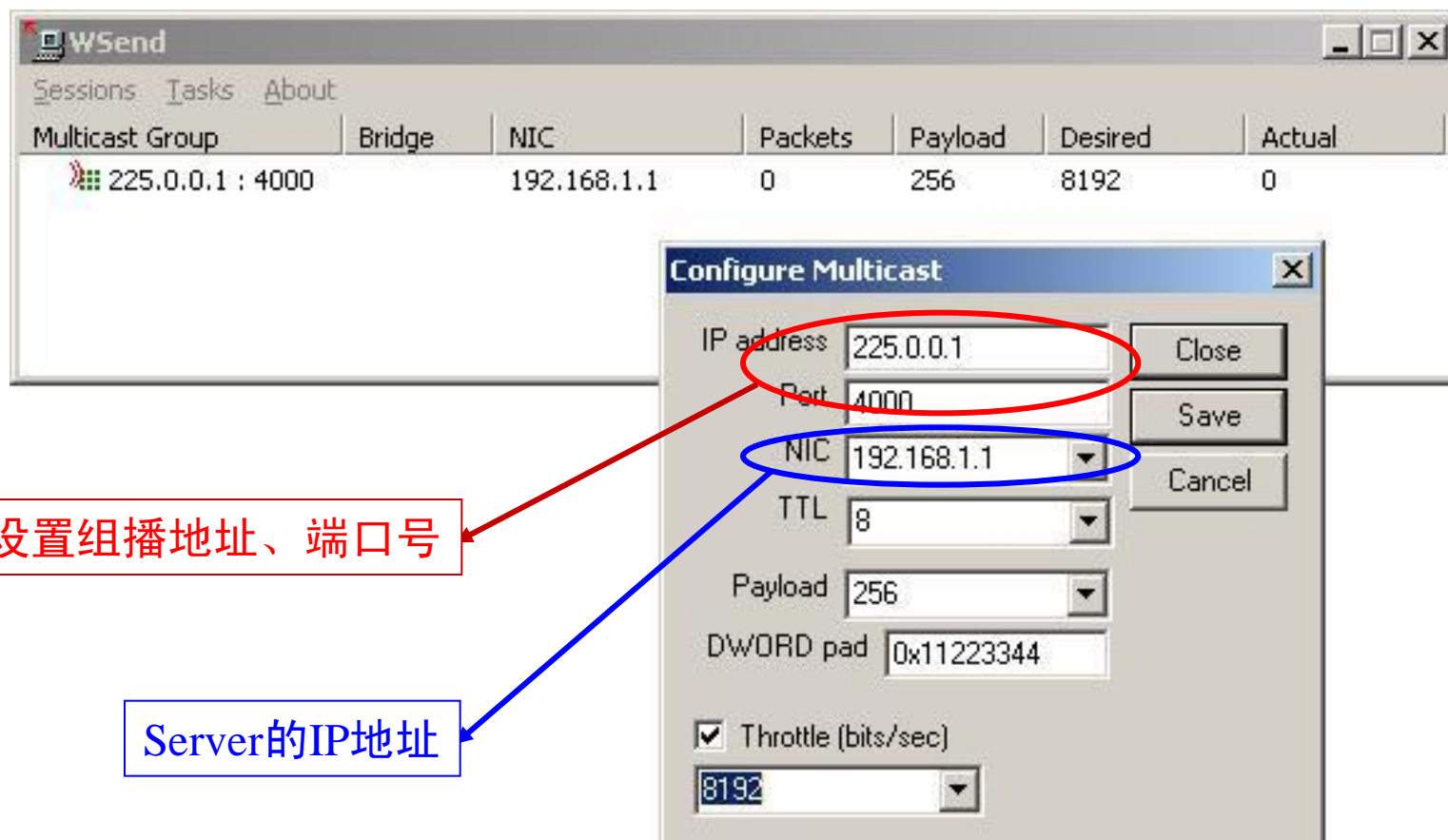
```
[ ID] Interval      Transfer  Bandwidth
```

```
[1896] 0.0-10.0 sec  107 MBytes  94.7 Mbits/sec
```

根据这个测试结果，我们可以知道，这两台PC间的实际带宽为  
**94.7 Mbits/sec**

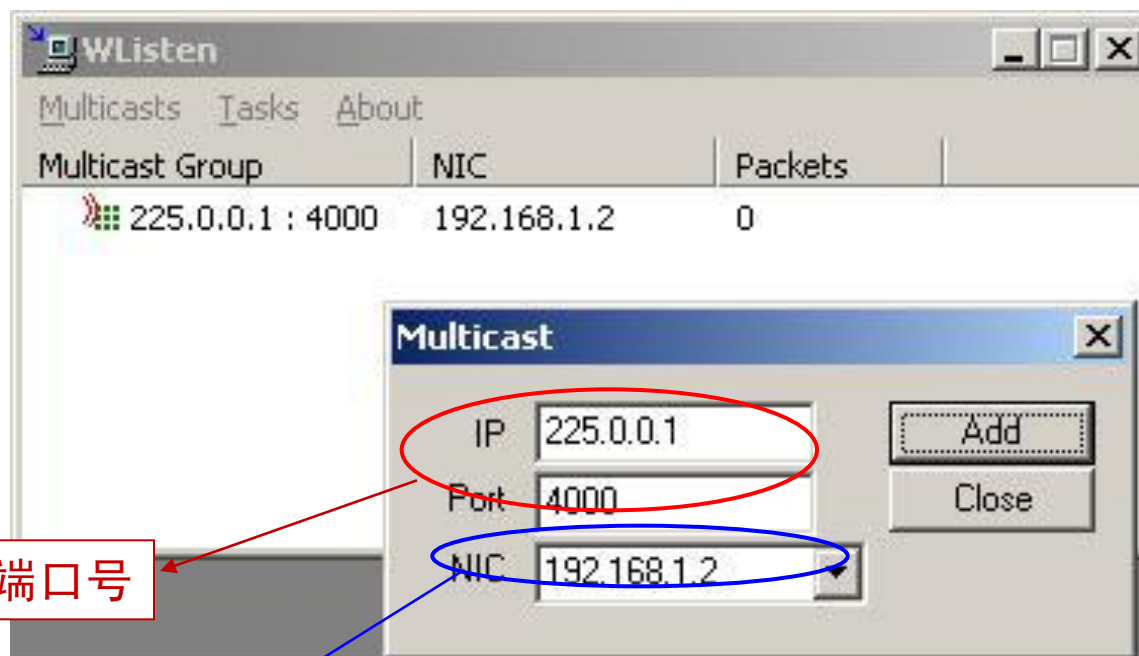
# Multicast专用测试软件

- 发端 (Server)



# Multicast专用测试软件

- 收端 (Client)



要加入的组播地址和端口号

Client的IP地址



# Multicast Toolkit

- 注意事项:

- 可以设置多个组播组;
- 可以设置多个client加入同一个组播组;
- 如果没有使能组播功能, 也可以收到组播包, 因为没有使能组播时, 组播数据包是以广播形式转发;
- 使能组播功能后, 从网管上查看设备检测到的组播组信息是否正确;

## 小结

- 本节我们主要讲解了：
  - 常用以太网测试命令的使用方法
  - 吞吐量和组播功能测试小工具的测试方法

# 总结

- 本课程我们主要讲解了：
  - 以太网测试的基本原理
  - 测试设备和测试软件介绍
  - 测试方法和测试结果的解读
  - 常用测试小软件的介绍

Thank You

[www.huawei.com](http://www.huawei.com)