

以太网测试介绍

www.huawei.com

课程目标

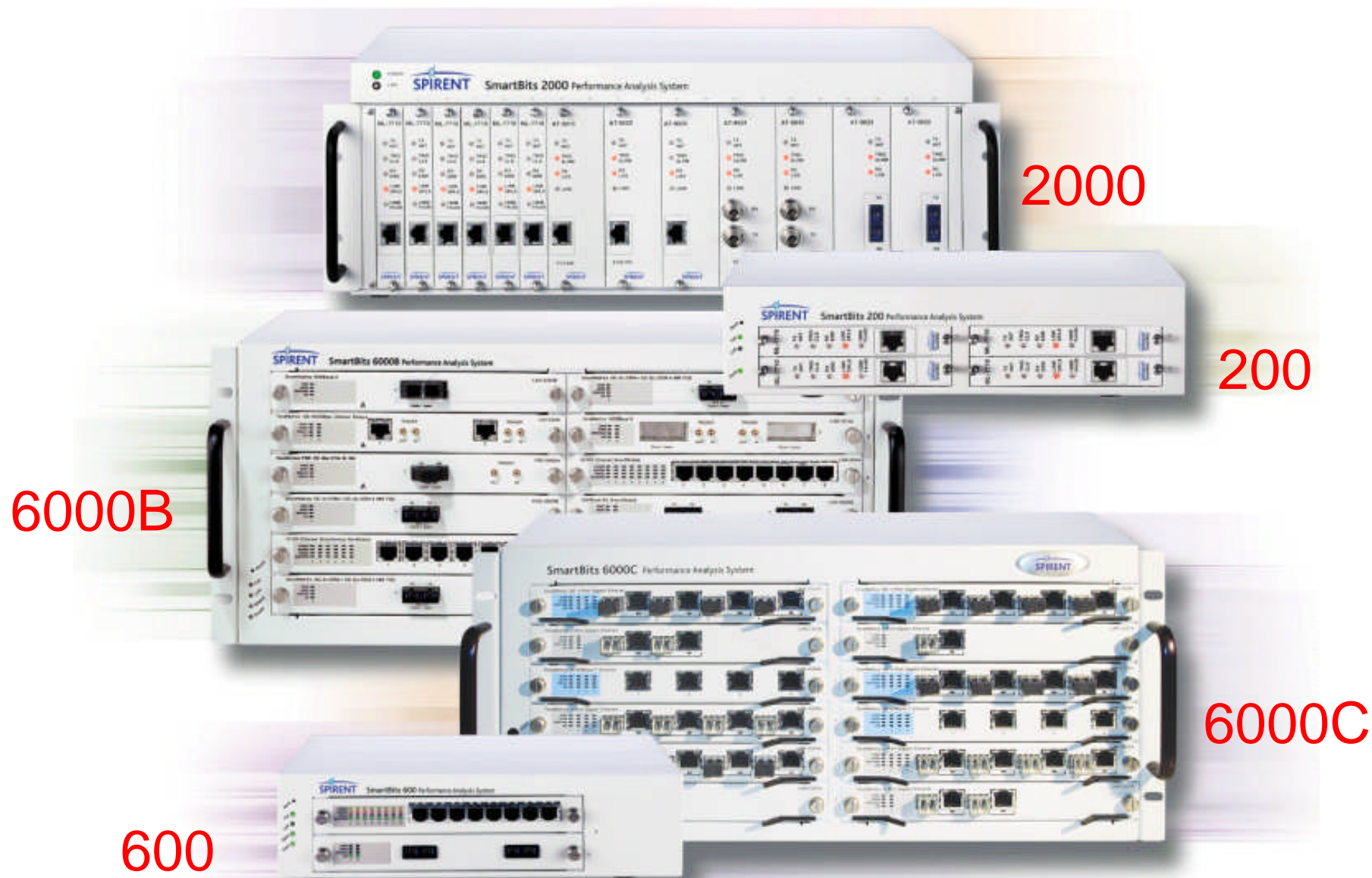
- 学习完此课程，您应能：
 - › 熟悉以太网测试设备SmartBits
 - › 熟悉以太网特性的基本功能和性能
 - › 掌握使用SmartBits测试的方法



课程内容

- SmartBits测试设备和测试软件
- 使用SmartBits的测试方法

SmartBits 机箱

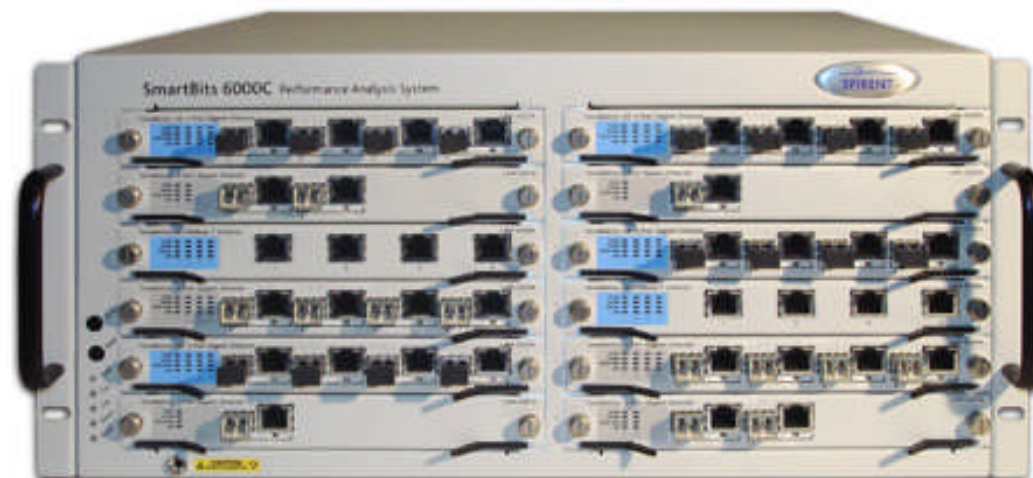


SmartBits 600/6000B/6000C 介绍

- 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 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



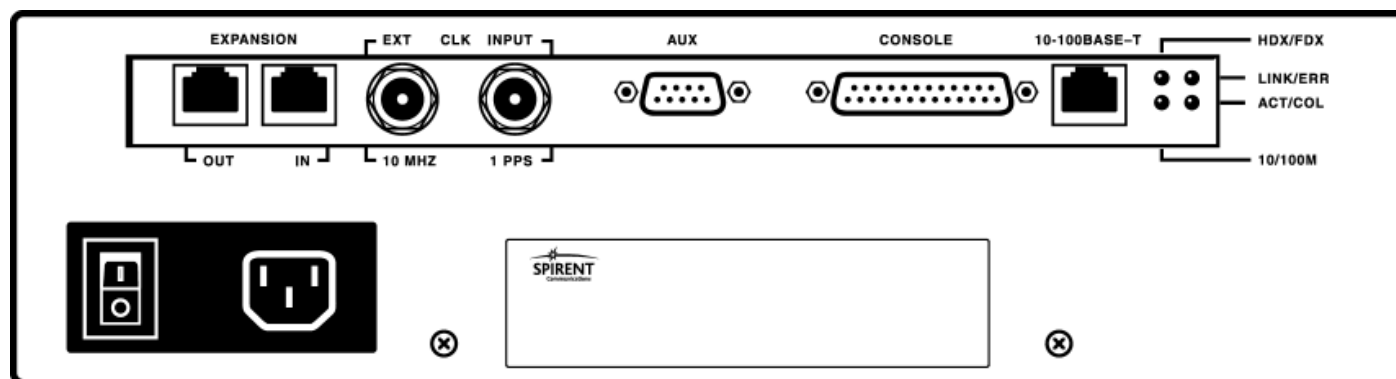
SmartBits 600 Front View



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

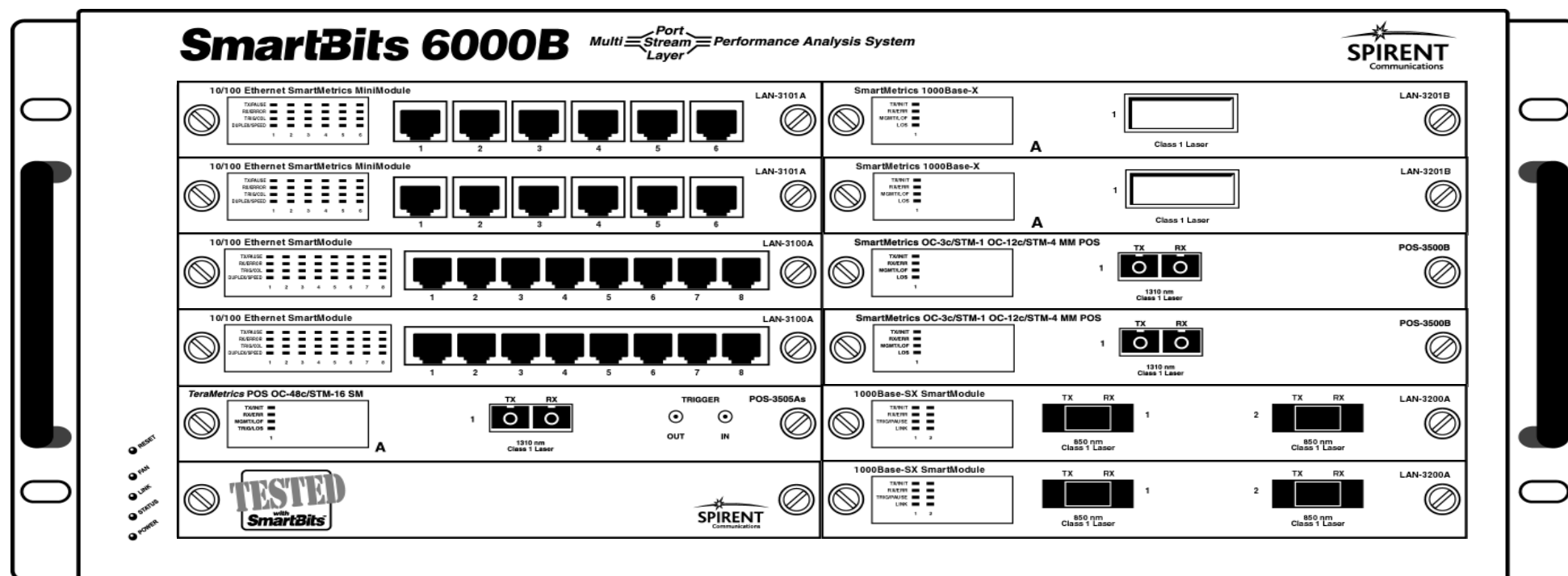


安装SmartBits 机箱

- 电源是**120/240 VAC** 自适应.
- **RS-232** 端口是 **DCE DB25 male** 和 **38400 8N1 XON/XOFF**.
- **10BaseT (SmartBits 200/2000) Half Duplex** 。
- **10/100BaseTX (SmartBits 600/6000B/6000C)** 全/半双工。
- 前面板的**LED**灯指示机箱的状态。
- 当有控制应用软件连接到**SmartBits**机箱时（如：通过**IP**），前面板的**Link LED**灯将变绿。

安装板卡/模块

- 板卡/模块不支持热插拔。
- 螺丝口是为了方便插入和拔出模块。
- 盖上空面板以利于散热。



SmartBits 6000B 背板

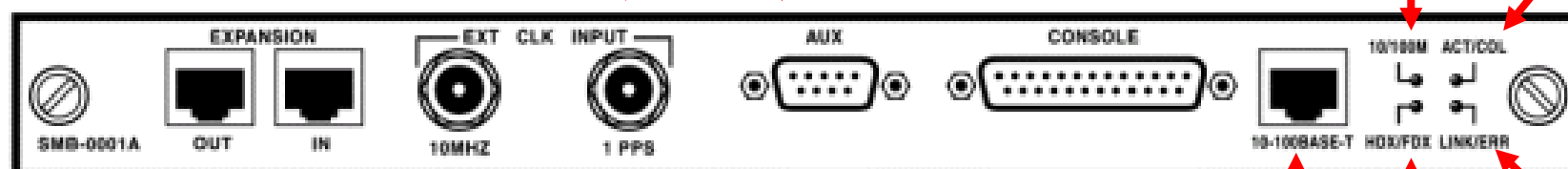
RS-232 接口同PC相连以初始化
SmartBits配置

同 GPS 或 CDMA接收器相连

LEDs

10/100

ACT/COL

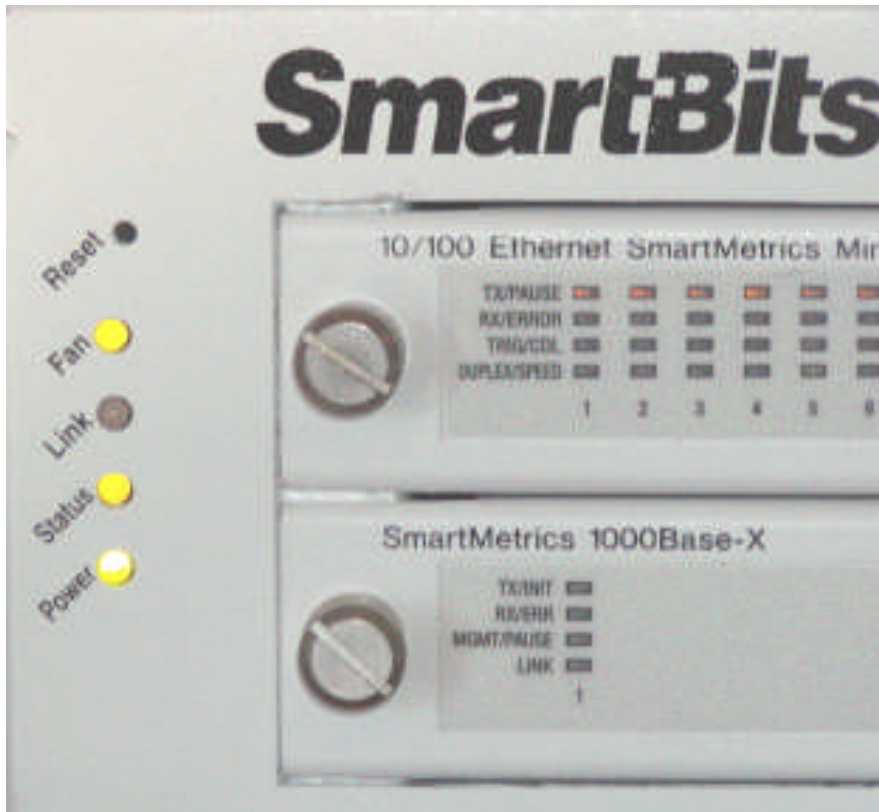


最多8个机箱时钟同步接口

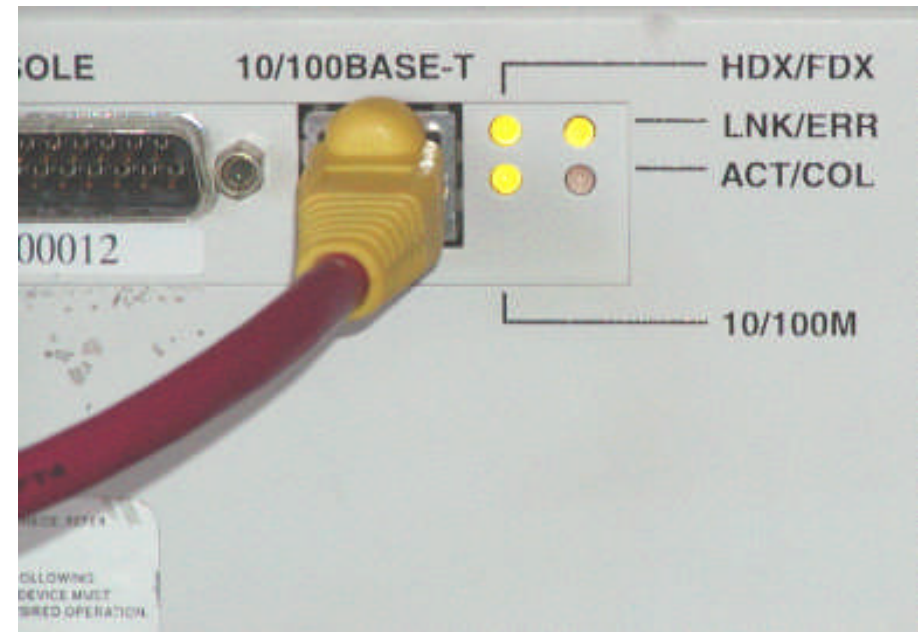
10/100 以太网控制
接口。

LEDs

SMB-600/6000B LED 状态指示



Front Panel LEDs



Rear Panel LEDs

SmartBits 6000/600 机箱 LEDs

➤ Reset 按钮

- 按下按钮进行设备的热启动

➤ FAN

- Green 内部电扇工作正常
- Red 存在工作不正常的电扇

➤ LINK

- Green 一个或者多个用户连接到 SmartBits 机箱
- Off 没有用户或者应该连接到 SmartBits 机箱

➤ STATUS

- Green 等待连接状态
- Red 非等待连接状态
- Yellow 黄色灯闪表示发生不可恢复的错误。只能重新开关设备电源

➤ POWER

- Green 加电状态
- Off 关电状态



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
```

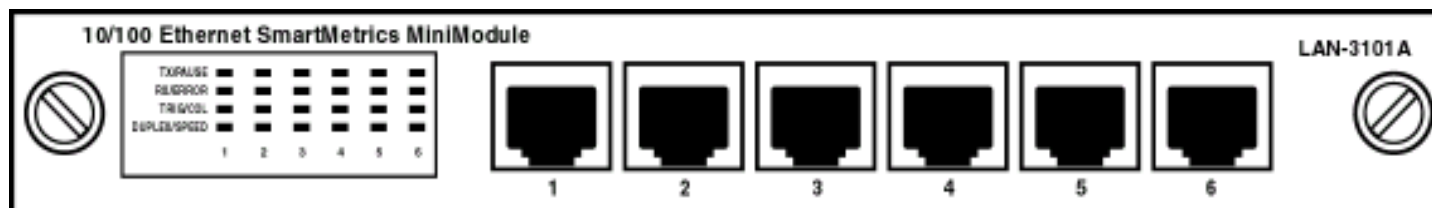
```
CARDS SHOW
```

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

```
SU
```

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

LAN-3101A 10/100Base-TX SmartMetrics 模块



TX/PAUSE

- Red** - 模块没有初始化
- Green** - 正在发送
- Amber** - RX 暂停状态

RX/ERR

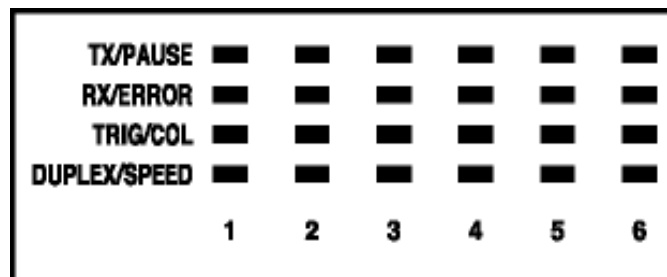
- Green** - 正在接收
- Red** - RX 错误事件

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
- Flashing** - 10 Mbps



LAN-3101A - Port 1-01

Transmit Setup...
Alternate Transmit Setup...
Trigger Setup...

100 Megabit
Full Duplex

SmartMetrics Mode
Layer 3 Send ARP Requests
Layer 2 Transmit ARP Replies ▶
IGMP ▶

Port Setup...
MII Registers...
Capture...

Display Counters
Clear Counters

Copy Port Data...
Paste Port Data...

✓ Group Member

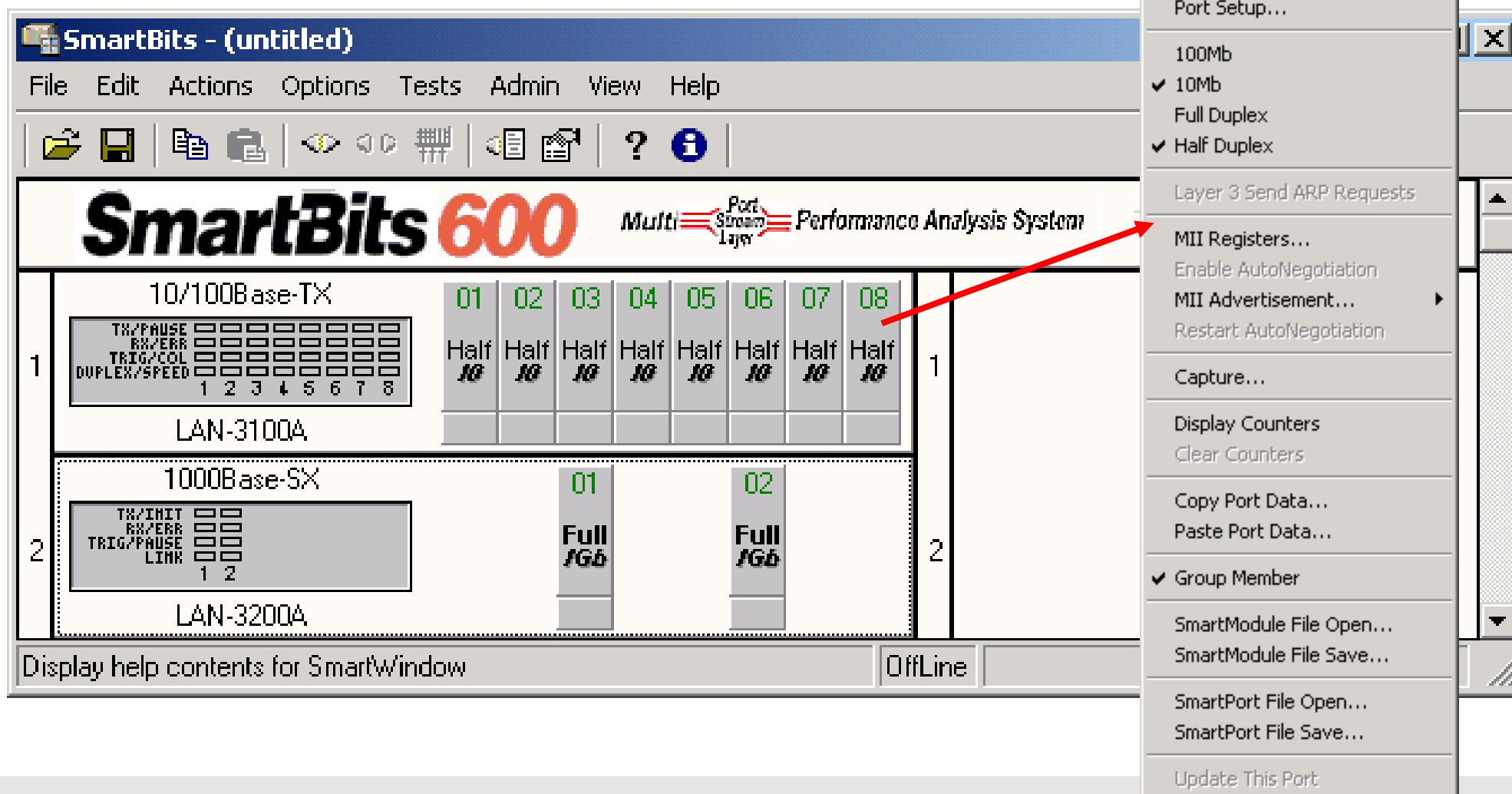
SmartCard Open...
SmartCard Merge...
SmartCard Save...

测试软件

- **SmartWindows**
- **SmartApp**

SmartWindow是什么？

- SmartBits前面板一样的用户界面。

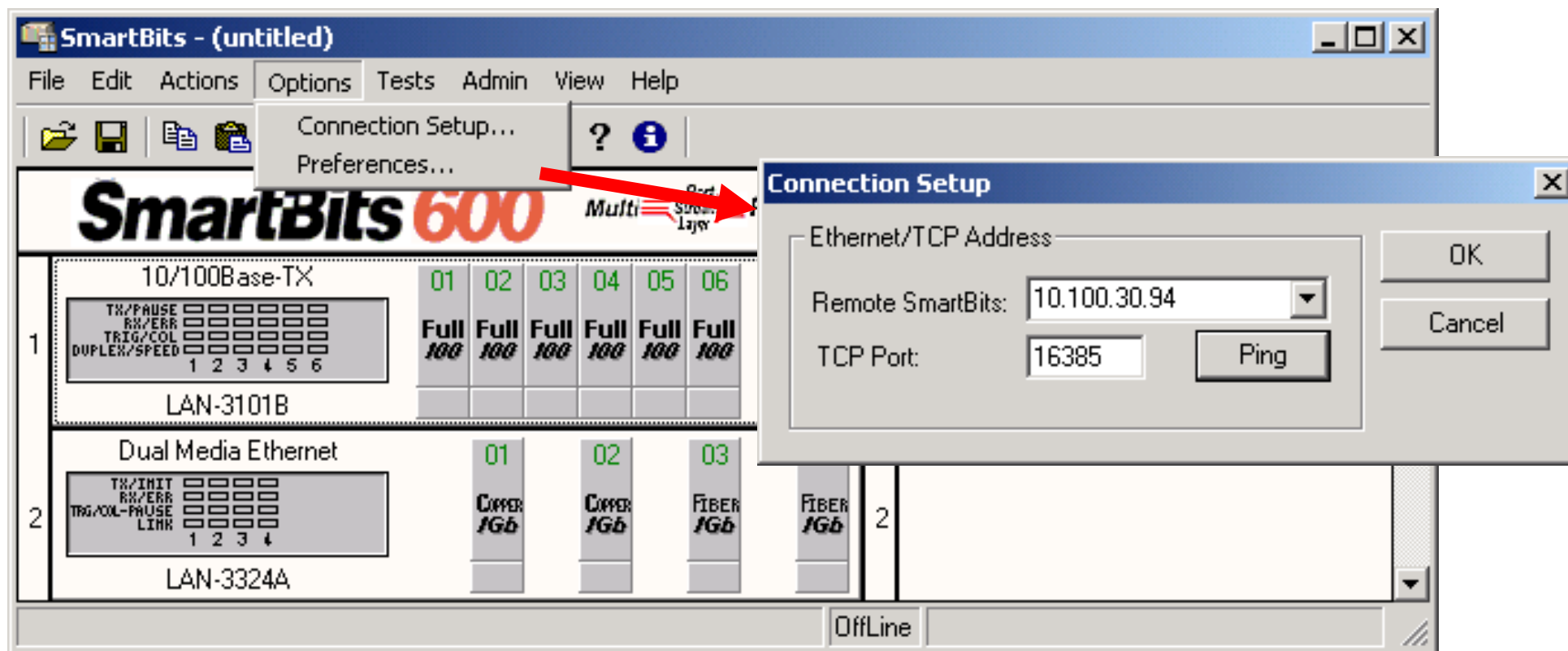


SmartWindow 特性

- 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。

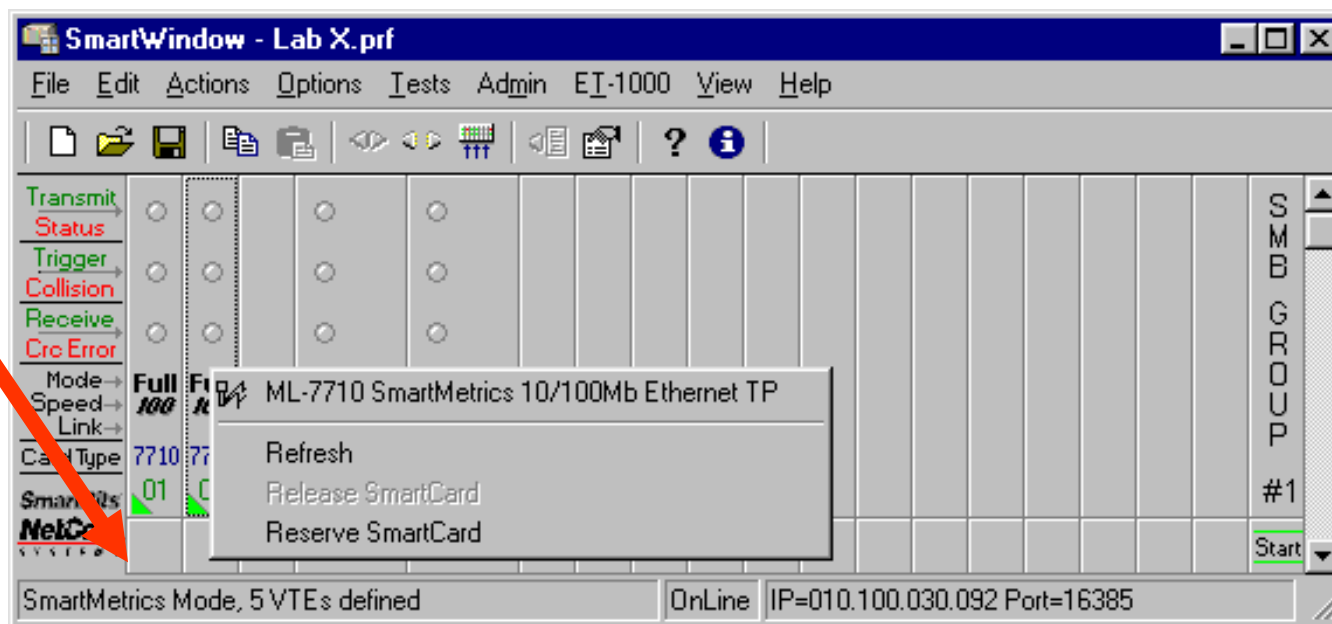
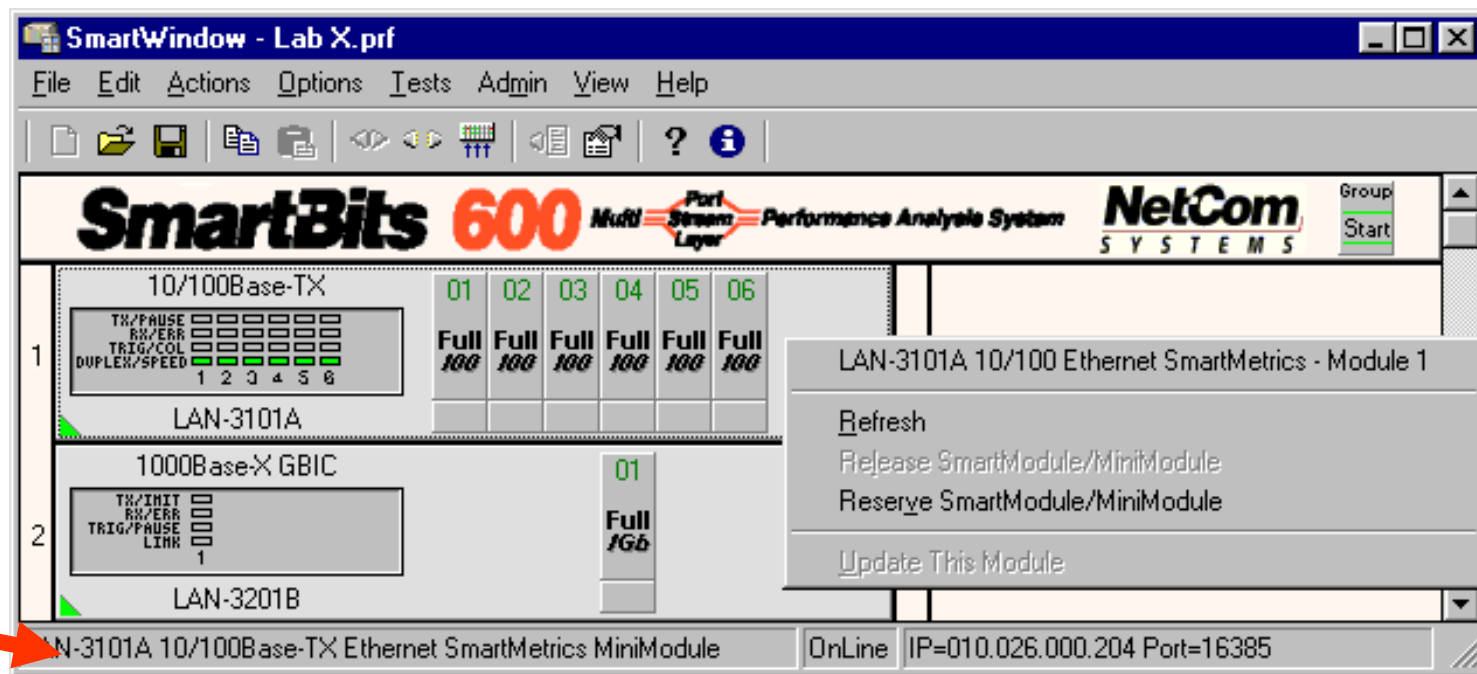
SmartWindow 到 SmartBits 的连接

- 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

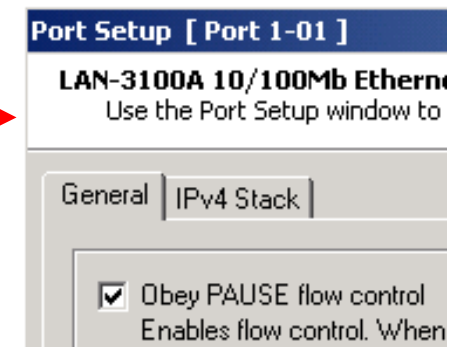
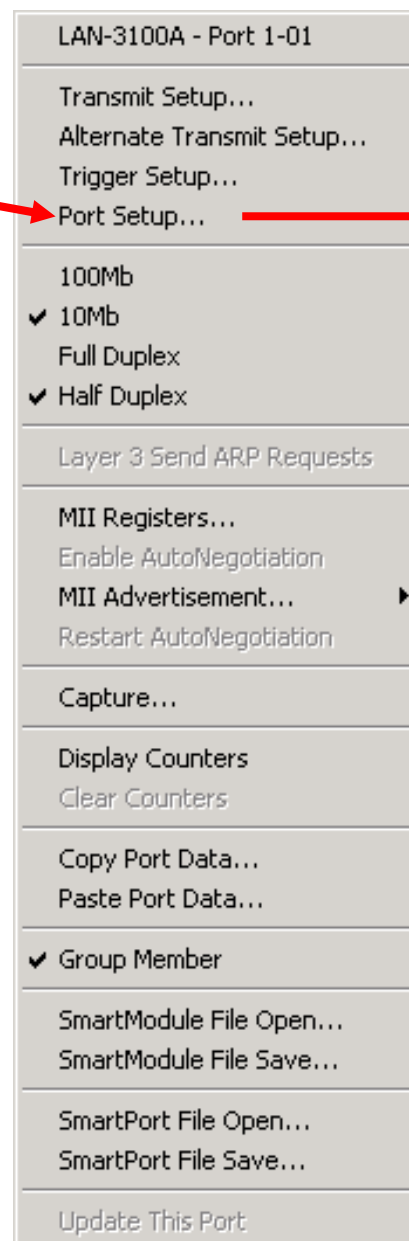
Red, Green, 或
Blue 三角,
指示了板卡的
预留状态



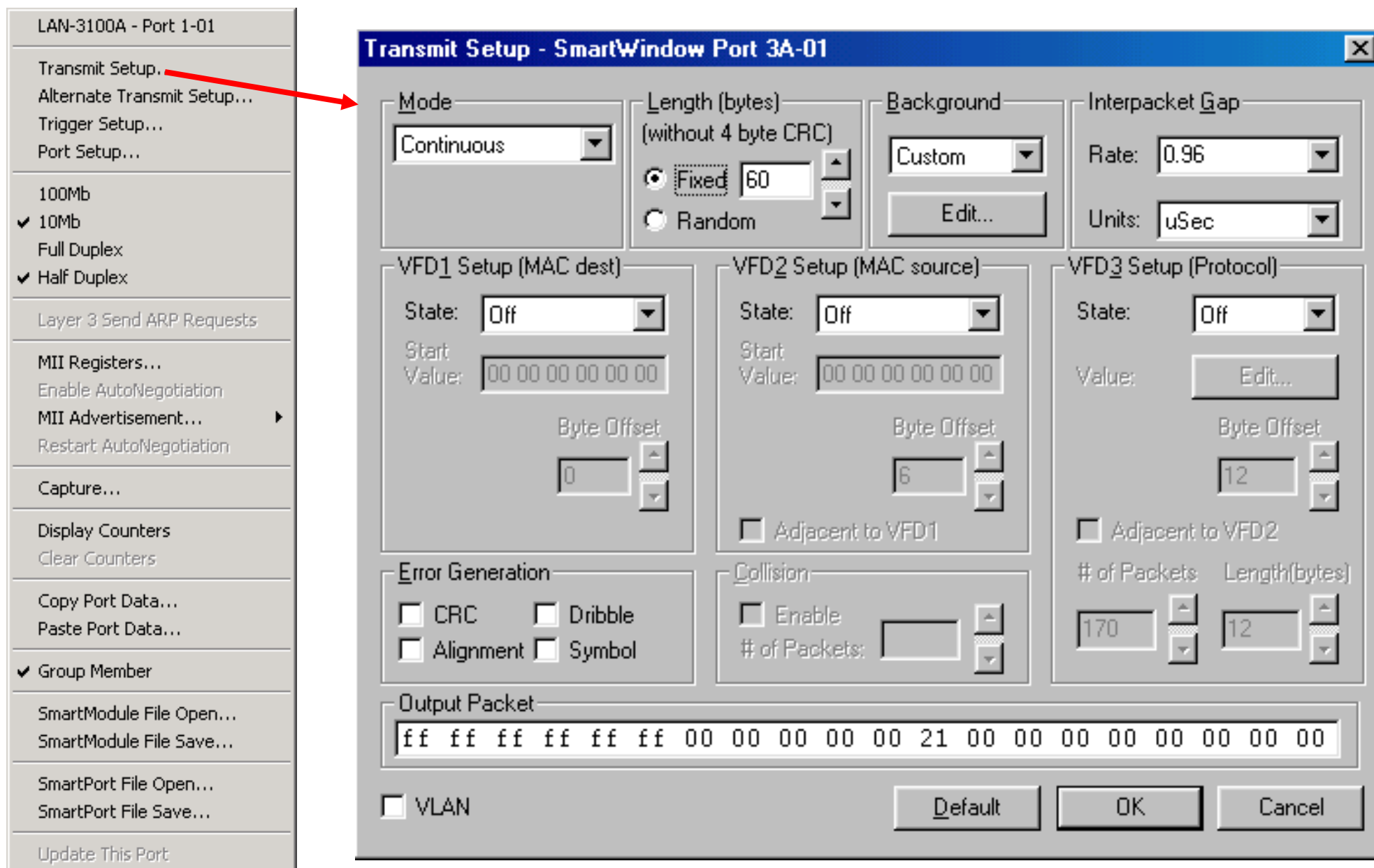
在一块板卡
上右击选择
Reserve,
或Release,
或 Refresh

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**

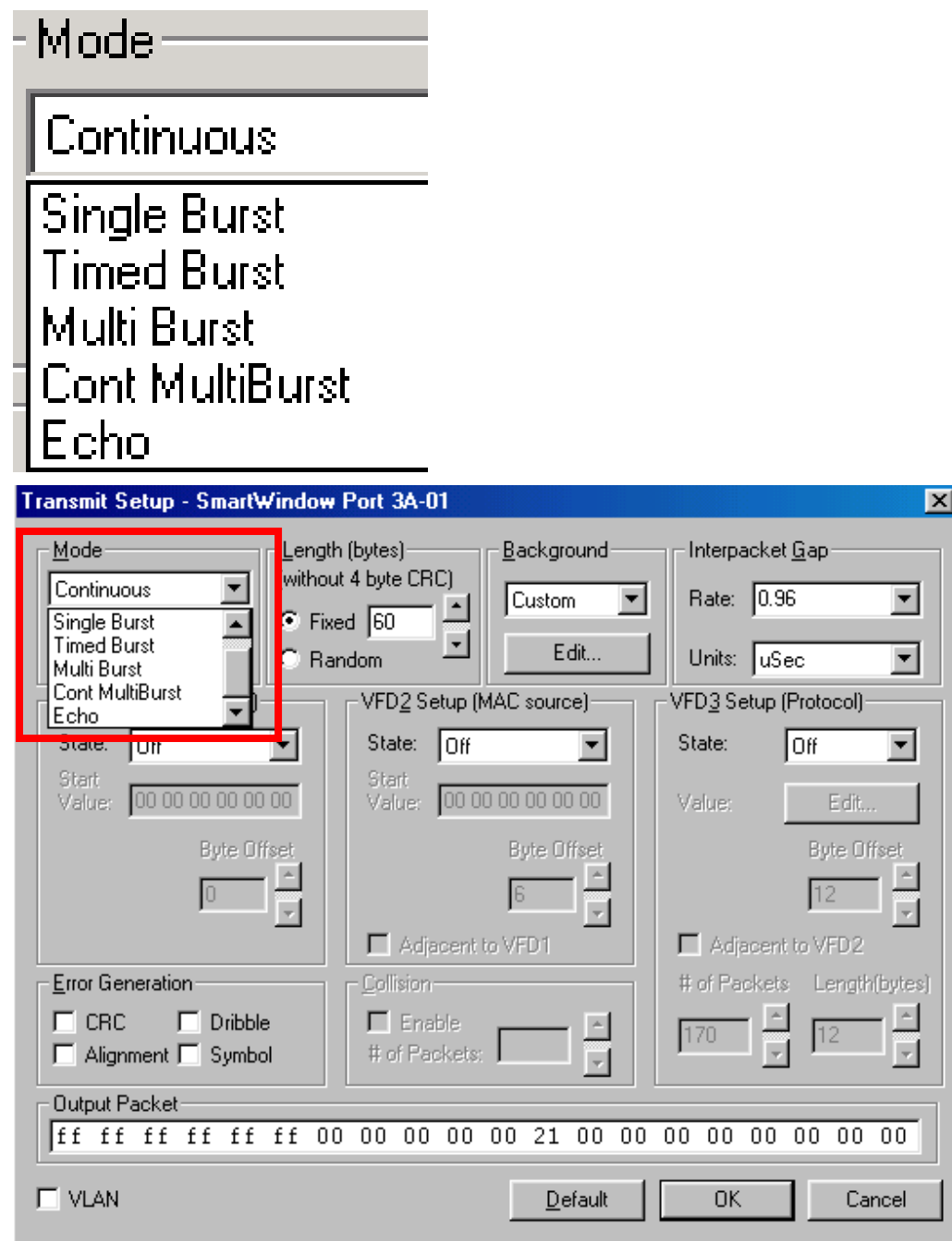
- 用户自定义的发送
 - 用户自定义数量的突发

- **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

Transmit Setup - SmartWindow Port 3A-01

Mode
Continuous

Length (bytes)
(without 4 byte CRC)
☒ Fixed 1600
☐ Random

Background
Custom
Edit...

Interpacket Gap
Rate: 0.96
Units: uSec

VFD1 Setup (MAC des)
State: Off
Start Value: 00 00 00 00 00 00
Byte Offset: 0

VFD2 Setup (MAC source)
State: Off
Start Value: 00 00 00 00 00 00
Byte Offset: 6
☐ Adjacent to VFD1

VFD3 Setup (Protocol)
State: Off
Value: Edit...
Byte Offset: 12
☐ Adjacent to VFD2

Error Generation
☐ CRC ☐ Dribble
☐ Alignment ☐ Symbol

Collision
☐ Enable
of Packets:

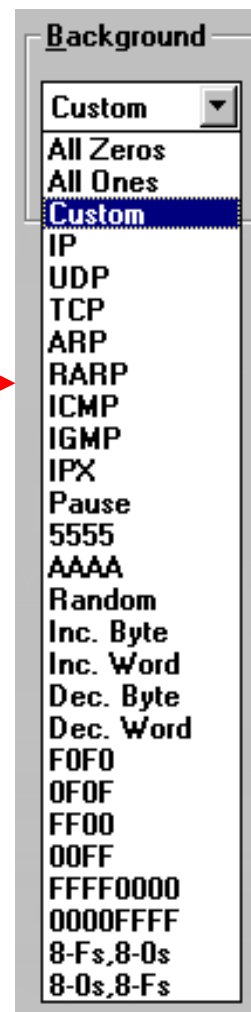
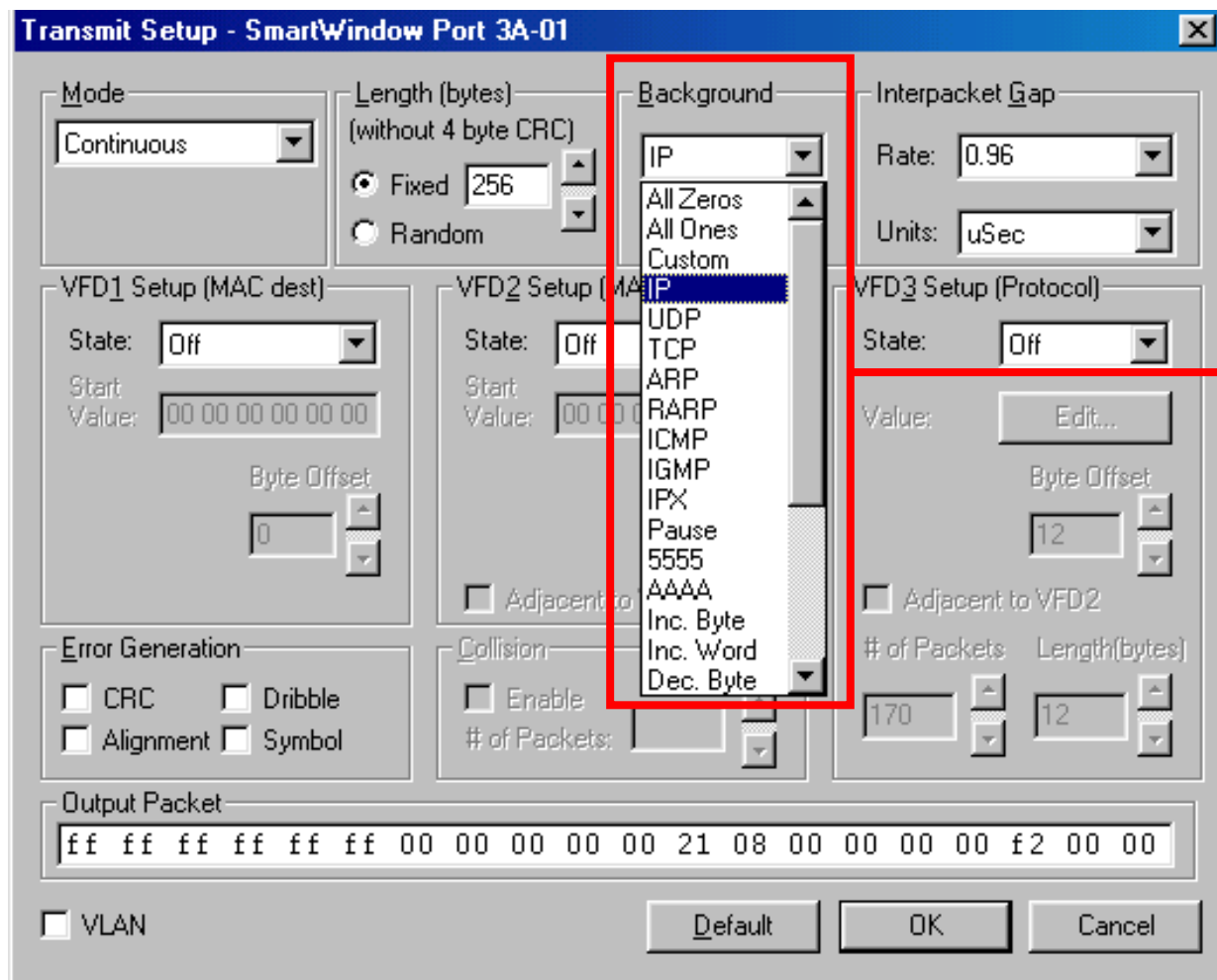
Output Packet
ff ff ff ff ff ff 00 00 00 00 00 21 00 00 00 00 00 00 00 00

☐ VLAN

Default OK Cancel

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。

The screenshot shows a 'Frame Editor' window for 'SmartWindow Port 1-01'. It features a menu bar (File, Edit, View, Option, Protocol, Help) and a toolbar with icons for file operations and editing. The main area is divided into two panes. The left pane contains a list of packet fields with their values: IP (empty), MAC Dest (ffffff), MAC Src (00000001), type (0800), ver (4), len (5), ToS (0), tot (46), ID (0), frag (0), TTL (64), prot (4), csum (7ACD), SourceIP (000.000.000.000), and DestIP (000.000.000.000). The right pane displays the raw packet data in hexadecimal, with the first few bytes highlighted in blue: 0000: FF FF FF FF FF FF 00 00 00 00 00 01 08 00 45 00, 0016: 00 2E 00 00 00 00 40 04 7A CD 00 00 00 00 00 00, 0032: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00, and 0048: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00. At the bottom, a status bar indicates 'Ethernet packet type(0800=IP) Def: 0800 Min: 0800 Max: 080C', 'Protocol: IP', and buttons for 'Entire Frame', 'Checksum On', and 'Set'.

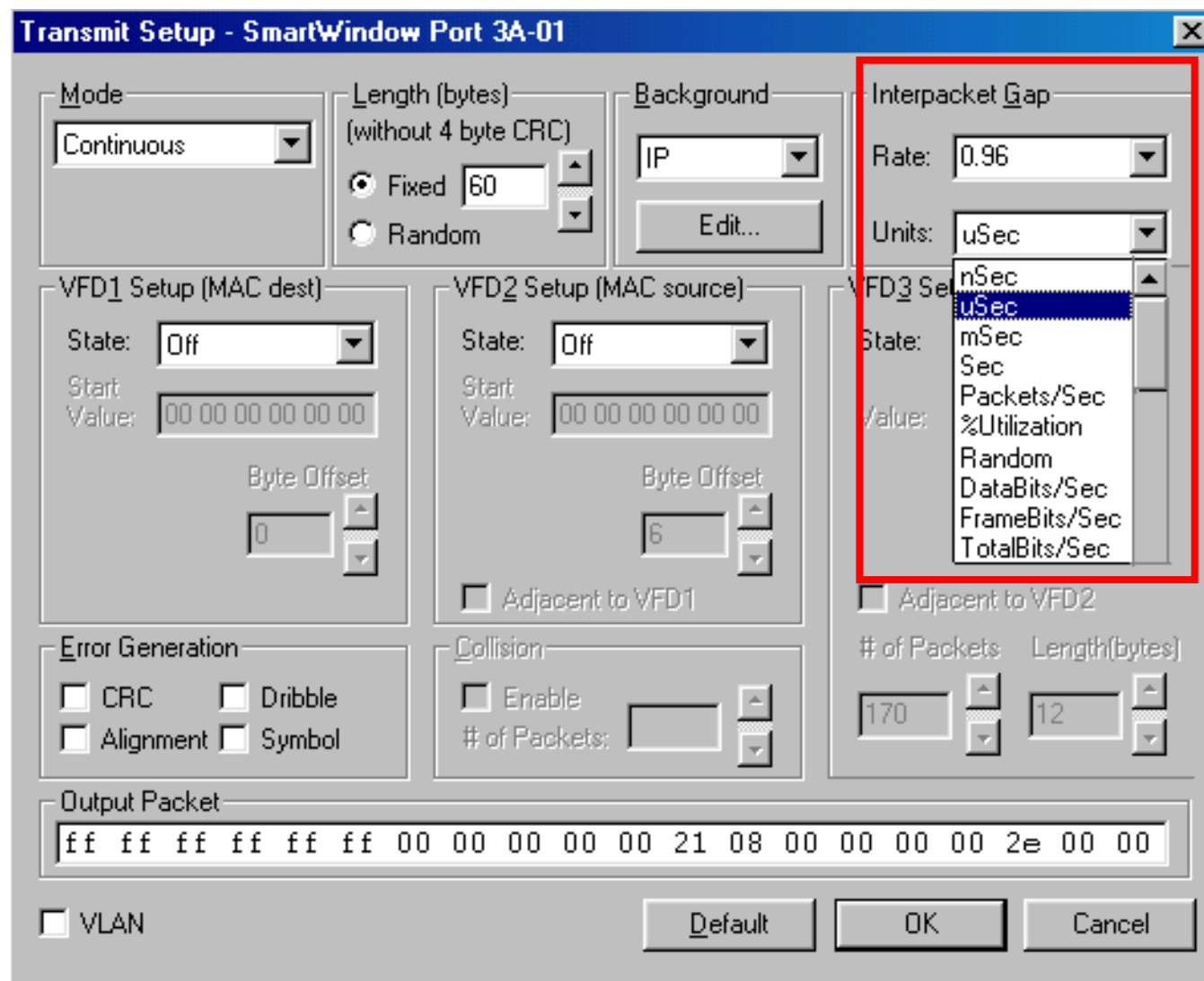
Field	Value
IP	
MAC Dest	ffffff
MAC Src	00 00 00 00 00 01
type	0800
ver	4
len	5
ToS	0
tot	46
ID	0
frag	0
TTL	64
prot	4
csum	7ACD
SourceIP	000.000.000.000
DestIP	000.000.000.000

0000: FF FF FF FF FF FF 00 00 00 00 00 01 08 00 45 00
0016: 00 2E 00 00 00 00 40 04 7A CD 00 00 00 00 00 00
0032: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0048: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

Ethernet packet type(0800=IP) Def: 0800 Min: 0800 Max: 080C Protocol: IP Entire Frame Checksum On Set

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

Transmit Setup - SmartWindow Port 1A-01

Mode: Continuous

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

Background: Custom
Edit...

Interpacket Gap:
Rate: 0.96
Units: uSec

VFD1 Setup (MAC dest):
State: Off
Start Value: 00 00 00 00 00 00
Byte Offset: 0

VFD2 Setup (MAC source):
State: Off
Start Value: 00 00 00 00 00 00
Byte Offset: 6
☐ Adjacent to VFD1

VFD3 Setup (Protocol):
State: Off
Value: Edit...
Byte Offset: 12
☐ Adjacent to VFD2

Error Generation:
☐ CRC ☐ Dribble
☐ Alignment ☐ Symbol

Collision:
☐ Enable
of Packets:

Output Packet:
ff ff ff ff ff 00 00 00 00 00 00 01 00

☐ VLAN

Default OK Cancel

可变区域的设置(VFDs)

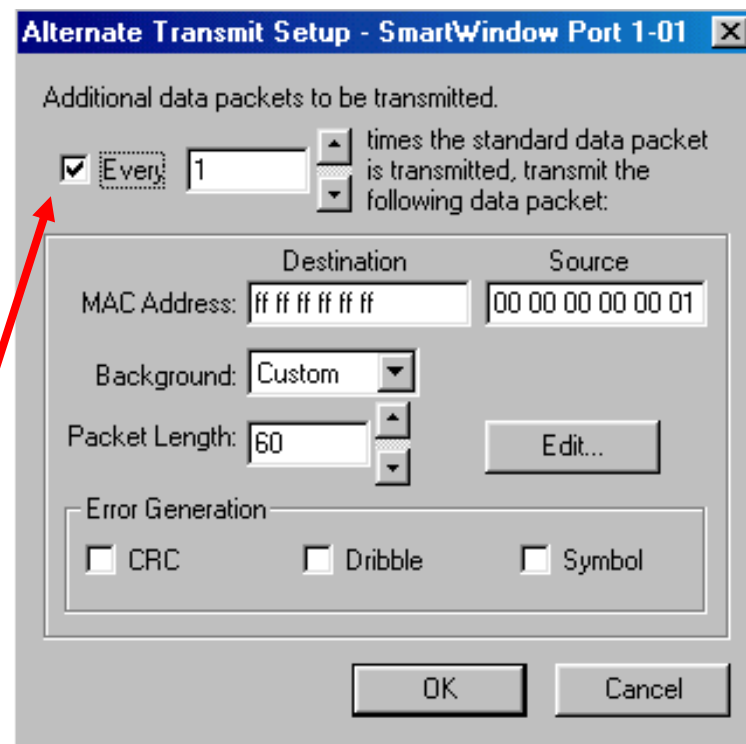
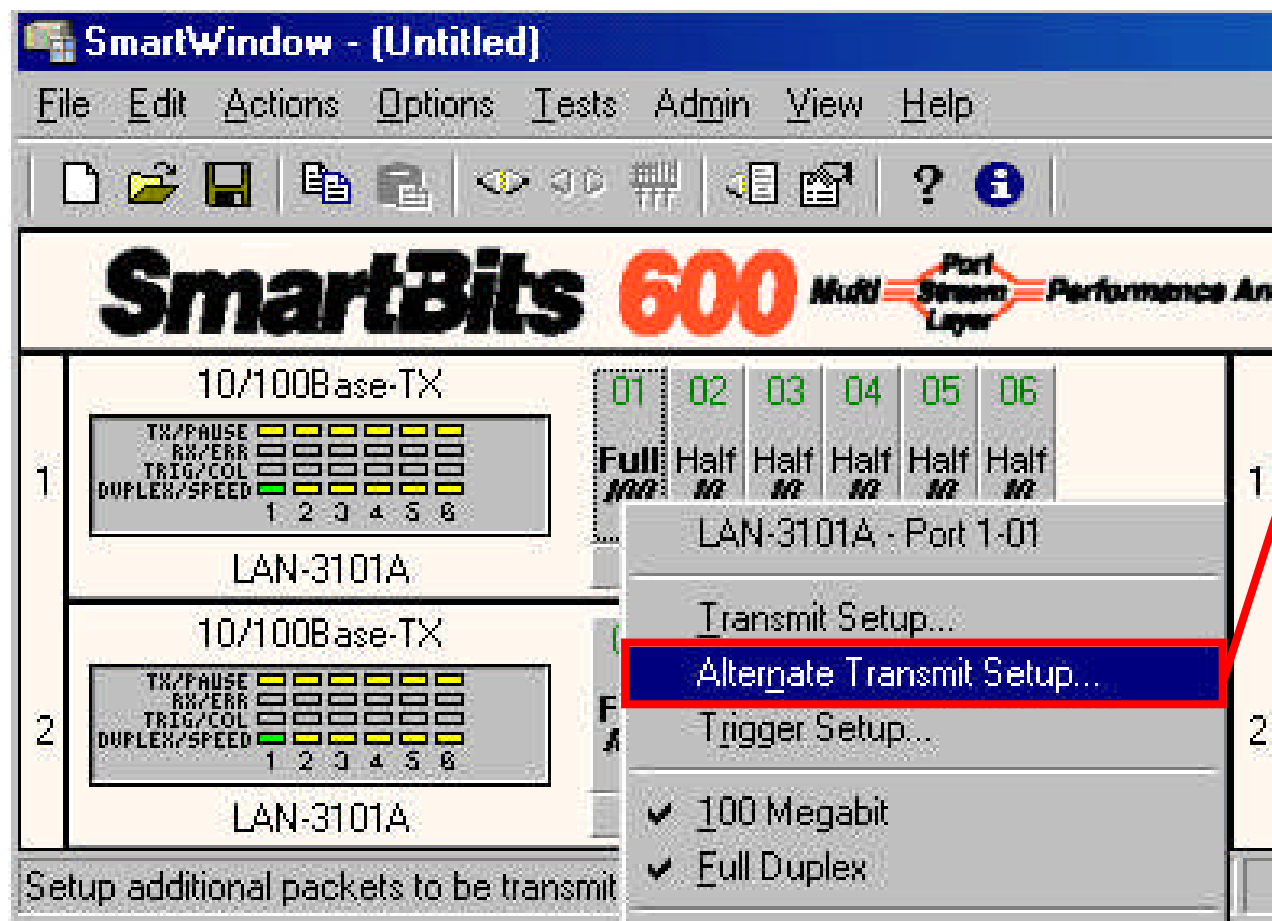
Variable Field Definitions

Transmit Setup - SmartWindow Port 1A-01

Mode Continuous	Length (bytes) (without 4 byte CRC) <input checked="" type="radio"/> Fixed 60 <input type="radio"/> Random	Background Custom Edit...	Interpacket Gap Rate: 0.96 Units: uSec
<hr/>			
VFD1 Setup (MAC dest) State: Increment Start Value: 00 00 00 00 00 00 <input type="checkbox"/> CycleCount 100 Byte Offset 0	VFD2 Setup (MAC source) State: Off Start Value: 6 <input type="checkbox"/> Adjacent to VFD1	VFD3 Setup (Protocol) State: Off Value: Edit... Byte Offset 12 <input type="checkbox"/> Adjacent to VFD2	
<hr/>			
Error Generation <input type="checkbox"/> CRC <input type="checkbox"/> Dribble <input type="checkbox"/> Alignment <input type="checkbox"/> Symbol		Collision <input type="checkbox"/> Enable # of Packets: 170	
<hr/>			
Output Packet ?? ?? ?? ?? ?? ?? 00 00 00 00 00 01 00			
<hr/>			
<input type="checkbox"/> VLAN			
<div style="text-align: right;"> Default OK Cancel </div>			

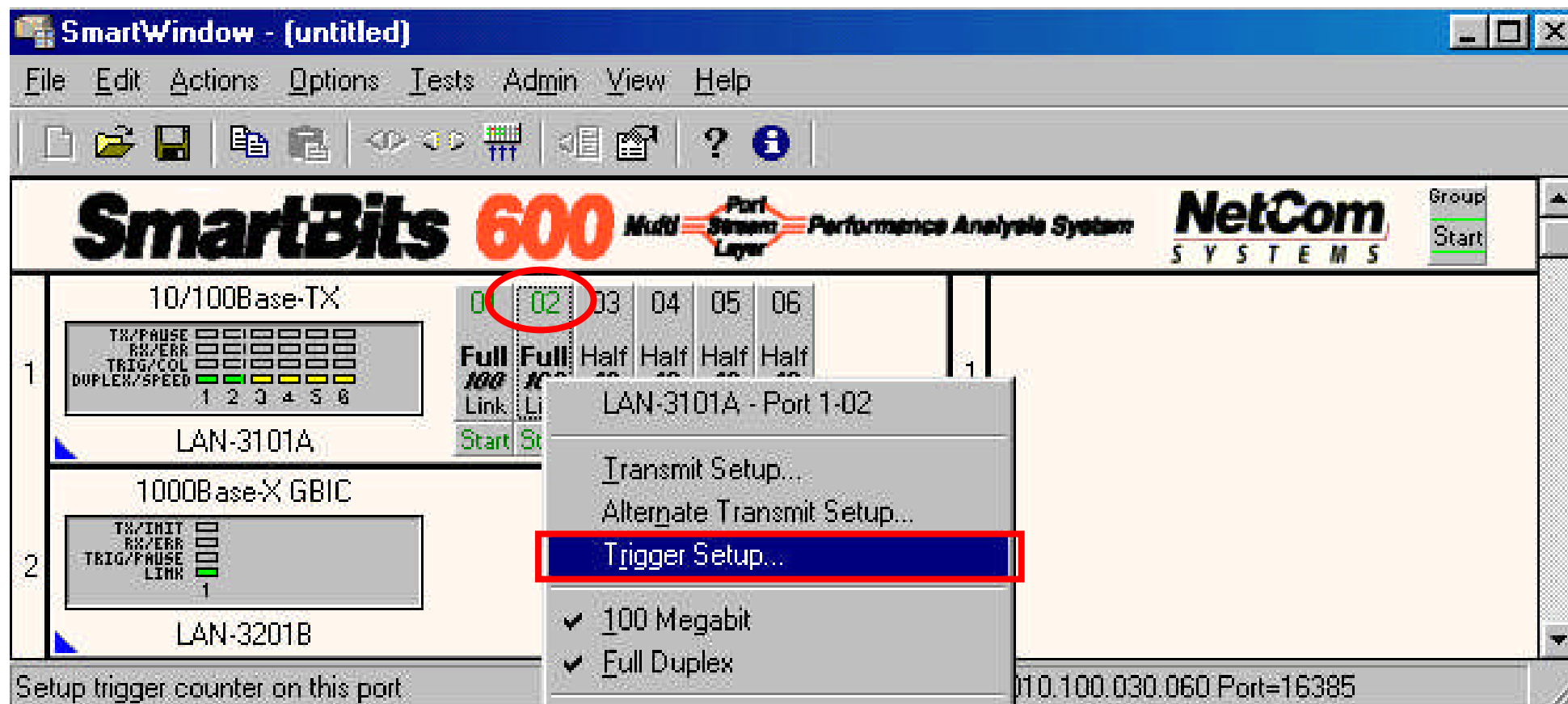
后备发送设置

- 可以混合主流量和后备帧。



接收触发的设置

- 选择要接收触发的端口；
- 点击该端口，选择 触发设置选项；



接收触发的设置

- 接收触发设置窗口

Receive Trigger Setup - SmartWindow Port 1A-01

Active Pattern(s): Both Trigger 1 and Trigger 2

Trigger 1

MSB	1	2	3	4	LSB
00	00	00	00	00	04

Byte Offset: 0 Byte Length: 6

Trigger 2

MSB	1	2	3	4	LSB
4e	45	54	43	4f	4d

Byte Offset: 56 Byte Length: 6

☐ Adjacent to Trigger 1

OK Cancel

Only Trigger 1, Trigger 2 ignored
Only Trigger 2, Trigger 1 ignored
Either Trigger 1 or Trigger 2
Both Trigger 1 and Trigger 2

观察计数器

The screenshot shows the SmartCounters application window. The title bar reads "SmartCounters - [Port Counters for 2 ports - (untitled)*]". The menu bar includes File, Edit, Tree, Actions, Selection, View, Format, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and viewing. The main window is divided into a left sidebar and a main table area.

Left Sidebar (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

Main Table:

	Events	Rates	Events	Rates
	1-01 LAN-3101A	1-01 LAN-3101A	1-02 LAN-3101A	1-02 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				

Bottom Status Bar:

Counters for 2 ports | Events And Rates | Detail View | Updating | B4

观察捕获的数据包

[illegible]

测试软件

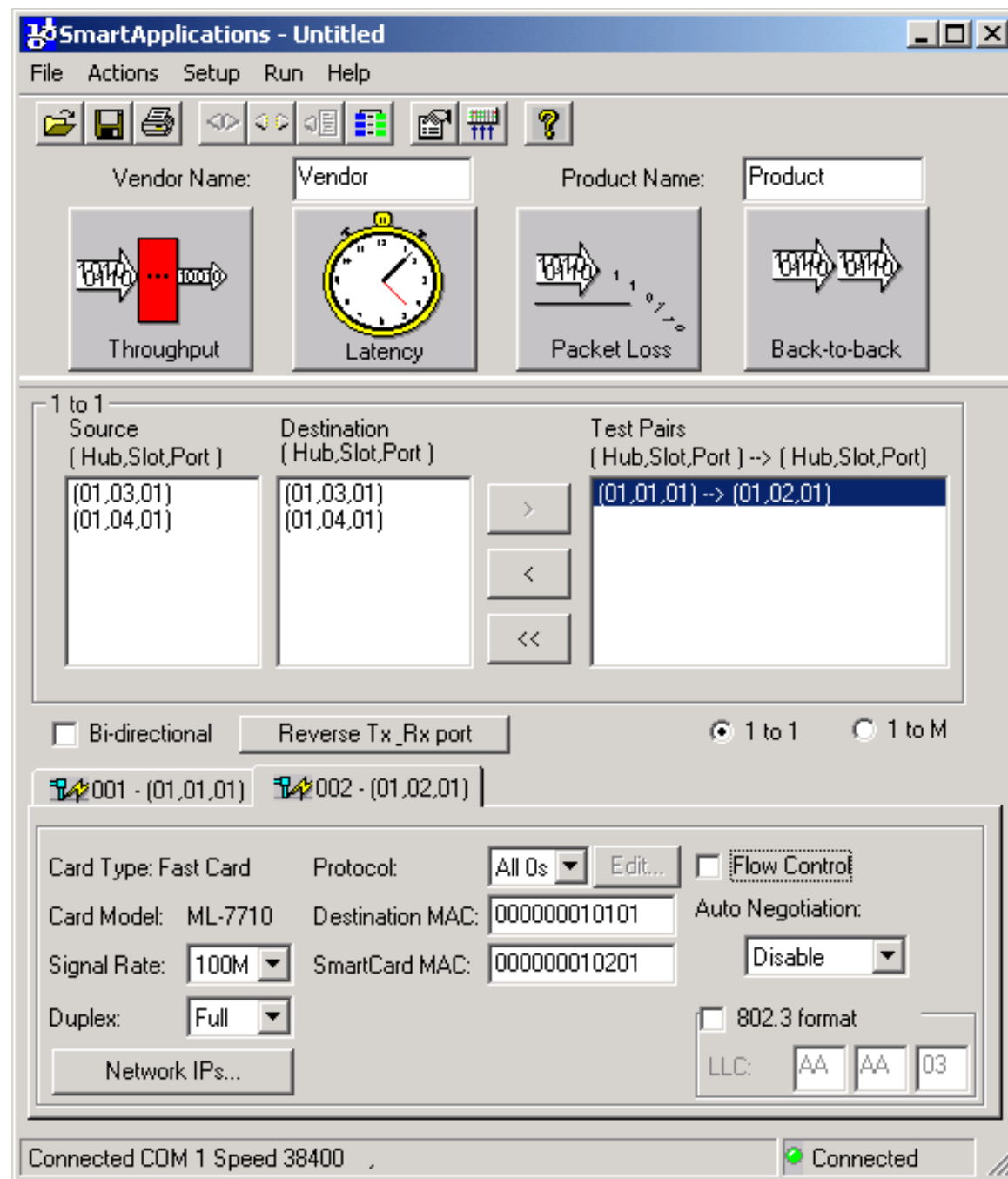
- **SmartWindows**
- **SmartApplications**

SmartApplications

- 介绍
- 用户接口
- 模块配置
- 流量配置
- 测试配置
- 运行测试

SmartApps

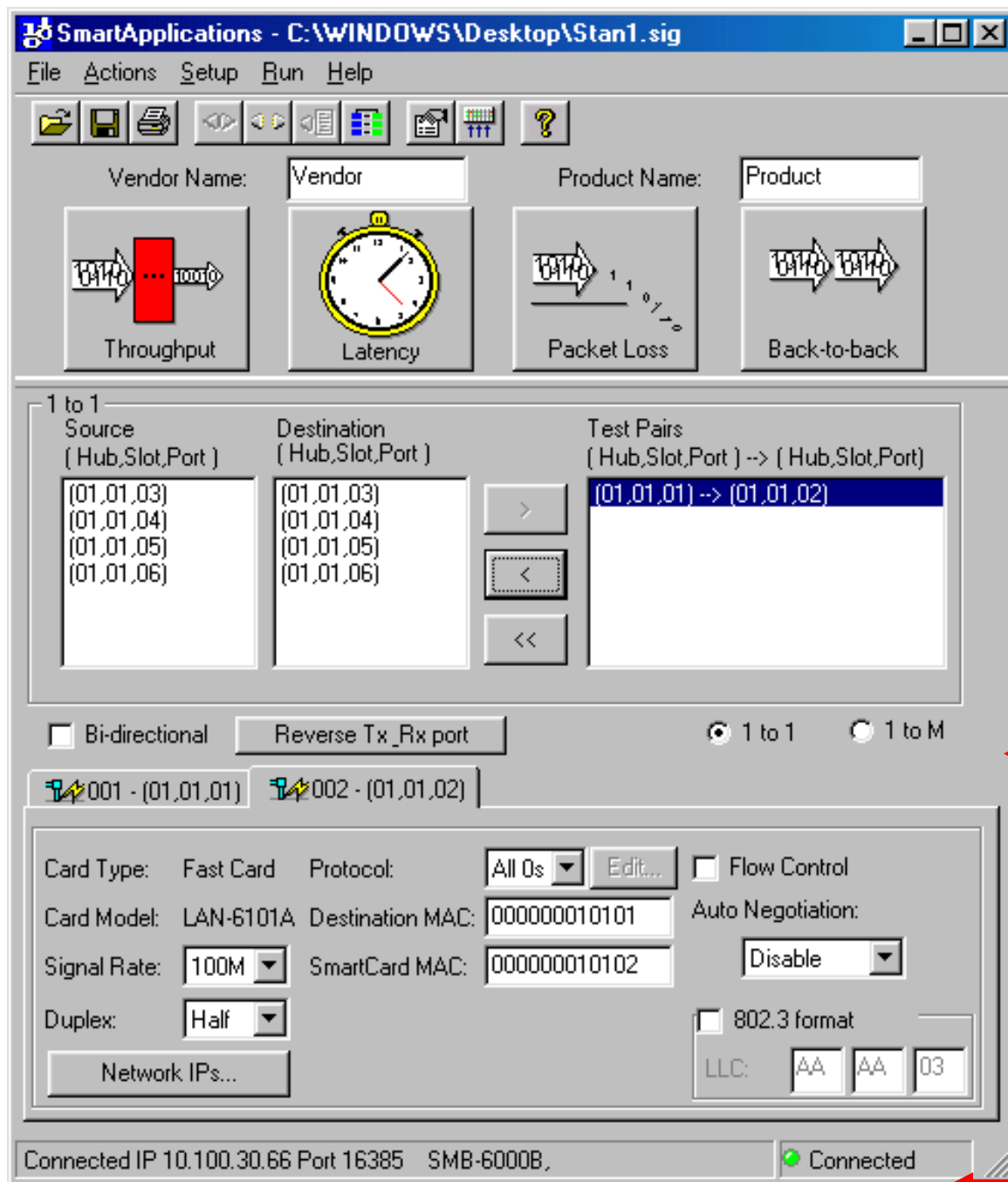
- 4个在RFC1242和RFC2544里定义的自动测试
 - › 最大吞吐量
 - › 延时
 - › 包丢失
 - › 背靠背性能
- 每个测试可以单个运行或按顺序运行
- 测试可以按照用户定义的帧大小和速率范围自动运行
- 保存所有的结果和日志内容在一个文件中
- 结果也可以以Microsoft Excel格式保存



SmartApplications

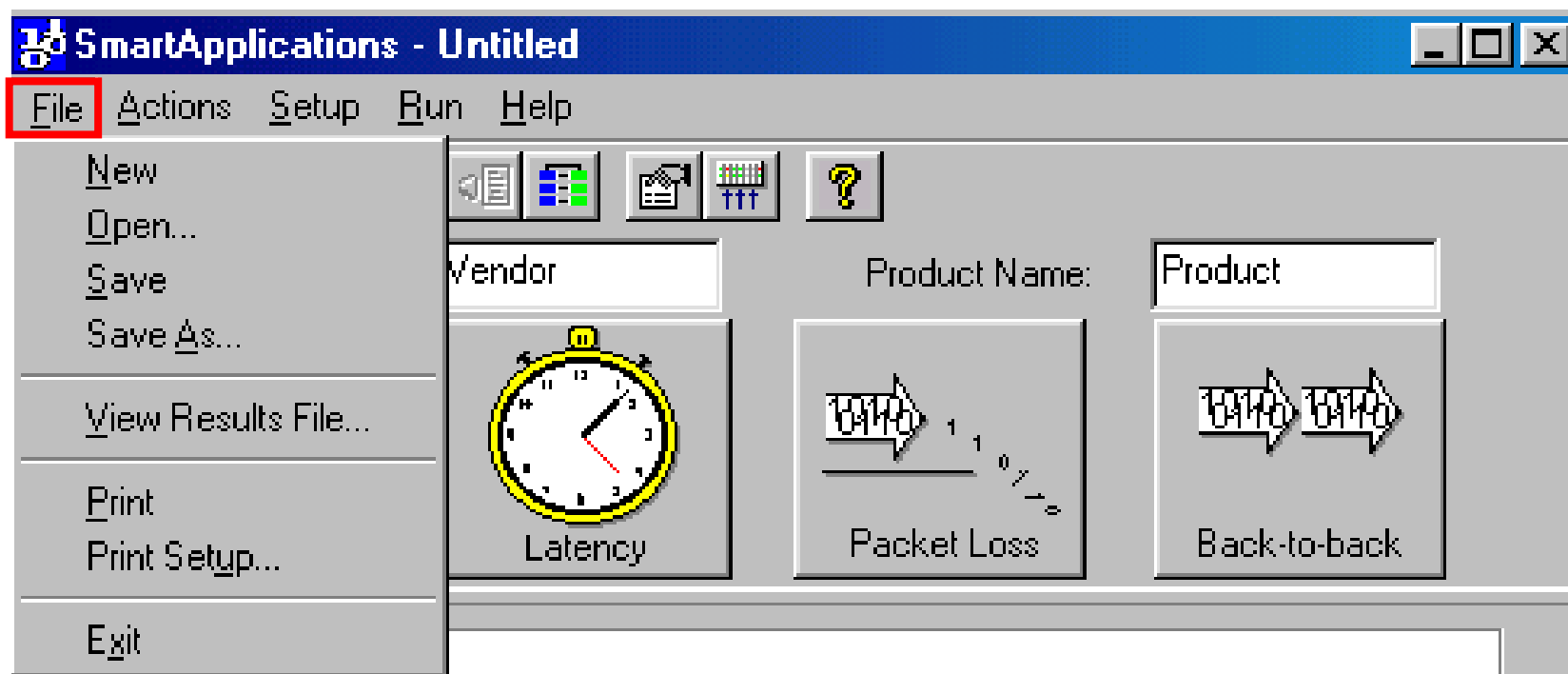
- 介绍
- 用户接口
- 模块配置
- 流量配置
- 测试配置
- 运行测试

SmartApps 主窗口



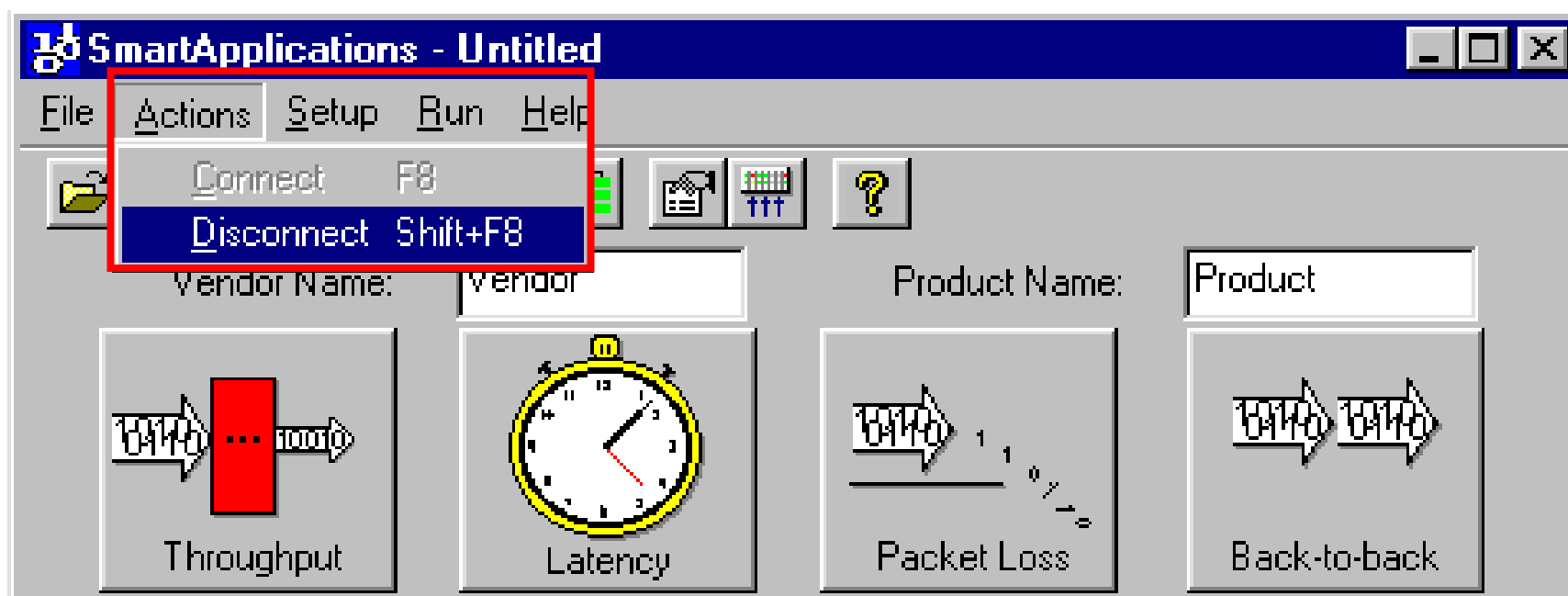
菜单: *File*

- 使用 **File** 菜单打开、保存、打印测试配置或者测试结果。



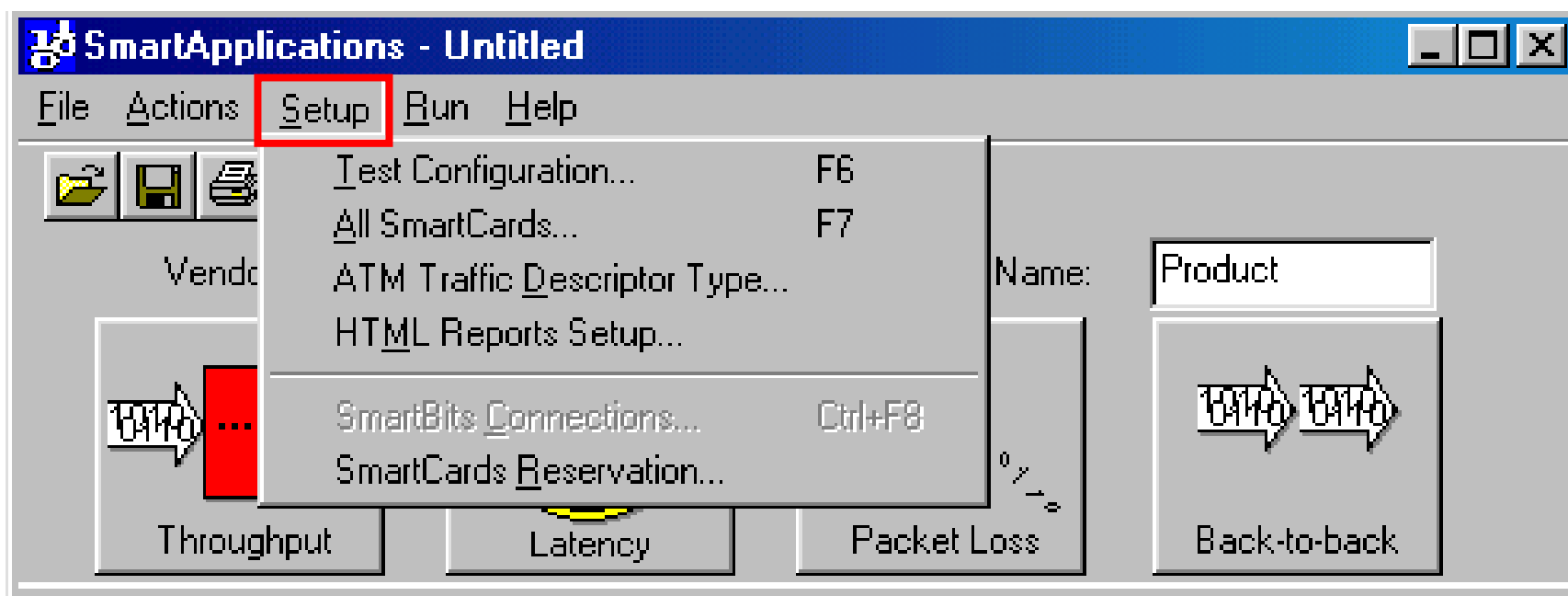
菜单: *Actions*

- 使用***Actions***菜单打开或者断开与SmartBits设备的连接



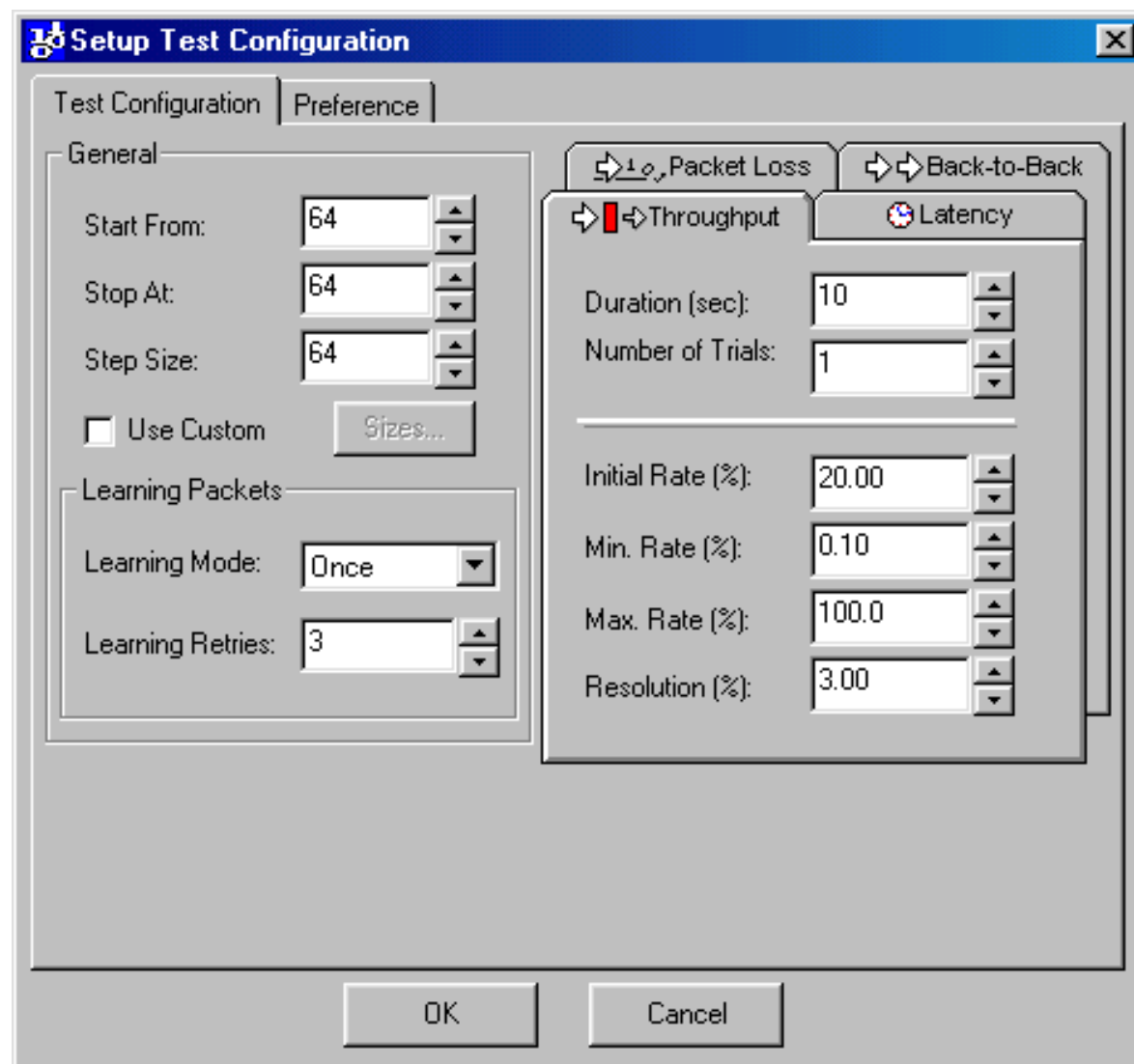
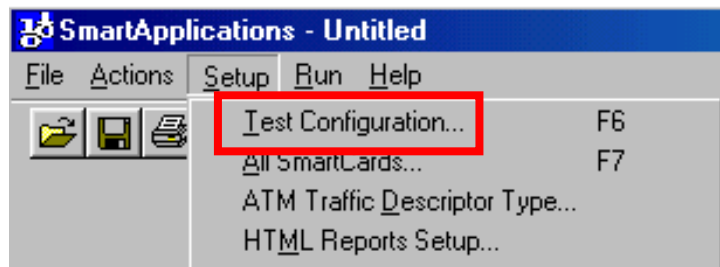
菜单: *Setup*

- 使用 **Setup** 菜单 *Test Setup, Preferences, All SmartCards, SmartBits connections* 和 *SmartCards Reservation* 菜单。



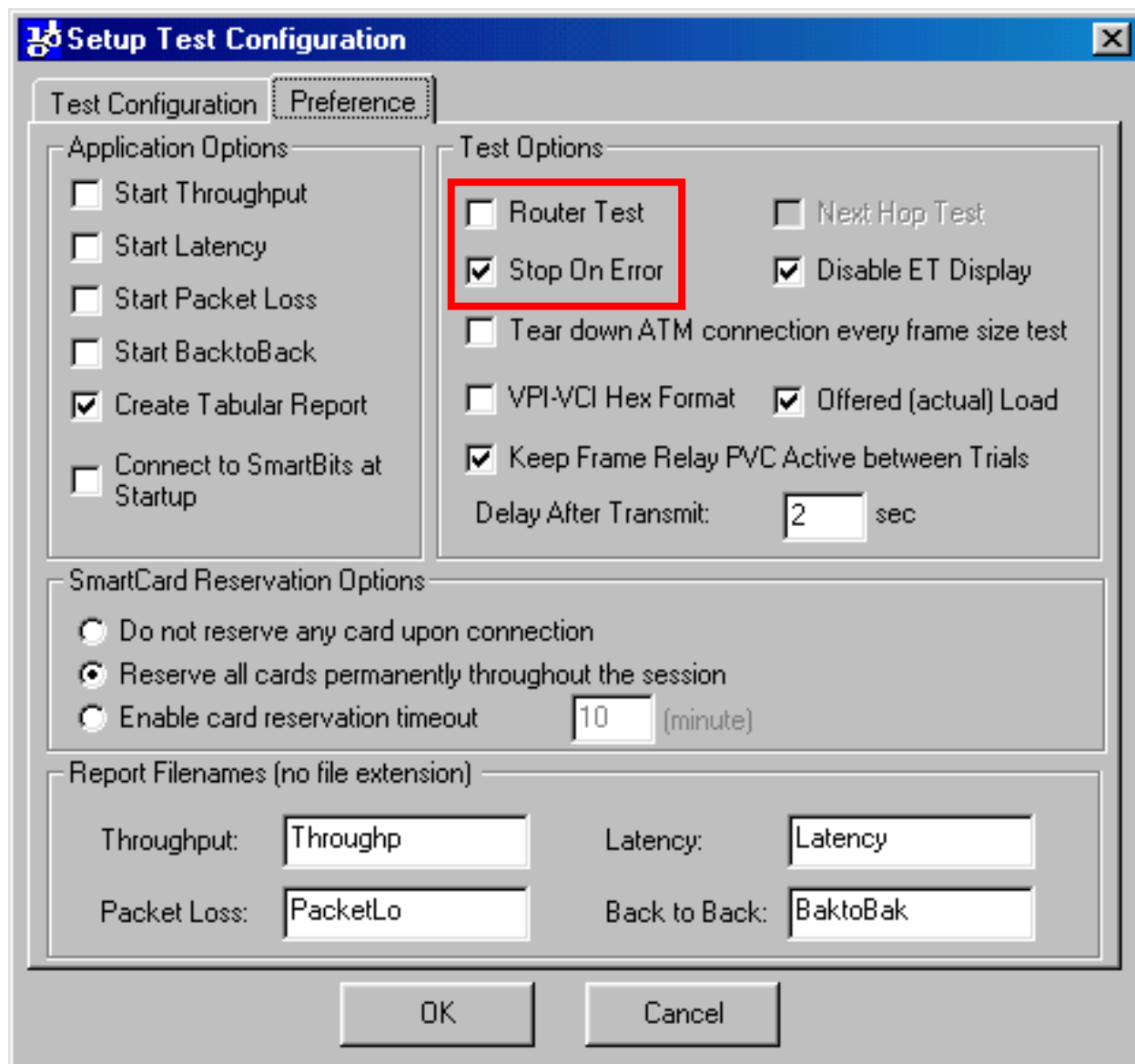
Setup > 测试配置

- 在 “**Setup Test Configuration**” 菜单中可以选择以下两种配置
 - *Test Configuration*
 - *Preference*



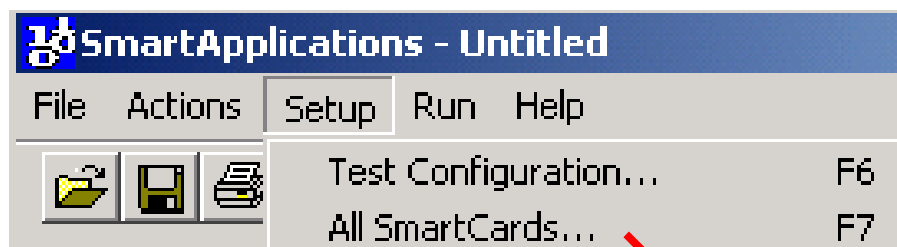
Setup: 个性化设置

- 可以选择在启动该软件时自动进行一个或者多个测试工作
- 可是设置同 SmartBits 的自动连接?
- 是否通过路由器进行测试?
- 是否选择 “**Stop On Errors**” ?
- 设置测试报告的名称?



Setup > All SmartCards

- 在 “**Setup All SmartCards**” 窗口中可是同时设置所有参与测试的端口。



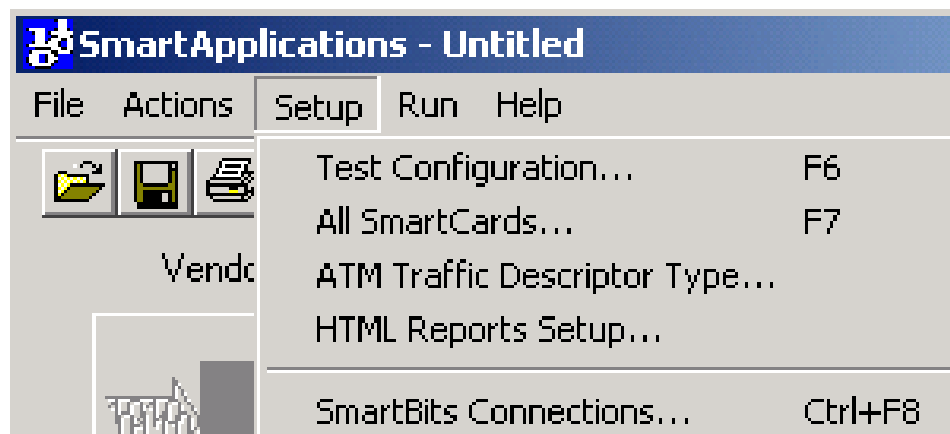
Index - (Hub,Slot,Port)	Card Model	Speed	Duplex	Auto Negotiate	Flow Control	Protocol	Destination MAC	SmartCard's MAC	SmartCard's IP/IPX	Router's IP/IPX
001 - (01,01,01)	ML-7710	100M	Full	Disable	Disable	All 0s	00 00 00 01 02 01	00 00 00 01 01 01	000.000.000.000	000.000.000.000
002 - (01,02,01)	ML-7710	100M	Full	Disable	Disable	All 0s	00 00 00 01 01 01	00 00 00 01 02 01	000.000.000.000	000.000.000.000
003 - (01,03,01)	ML-7710	100M	Full	Disable	Disable	All 0s	00 00 00 00 00 03	00 00 00 01 03 01	000.000.000.000	000.000.000.000
004 - (01,04,01)	ML-7710	100M	Full	Disable	Disable	All 0s	00 00 00 00 00 04	00 00 00 01 04 01	000.000.000.000	000.000.000.000

SmartBits设备连接: 1 – 2 – 3

1 – *Setup > Chassis Connections*

2 – 添加相应的IP地址

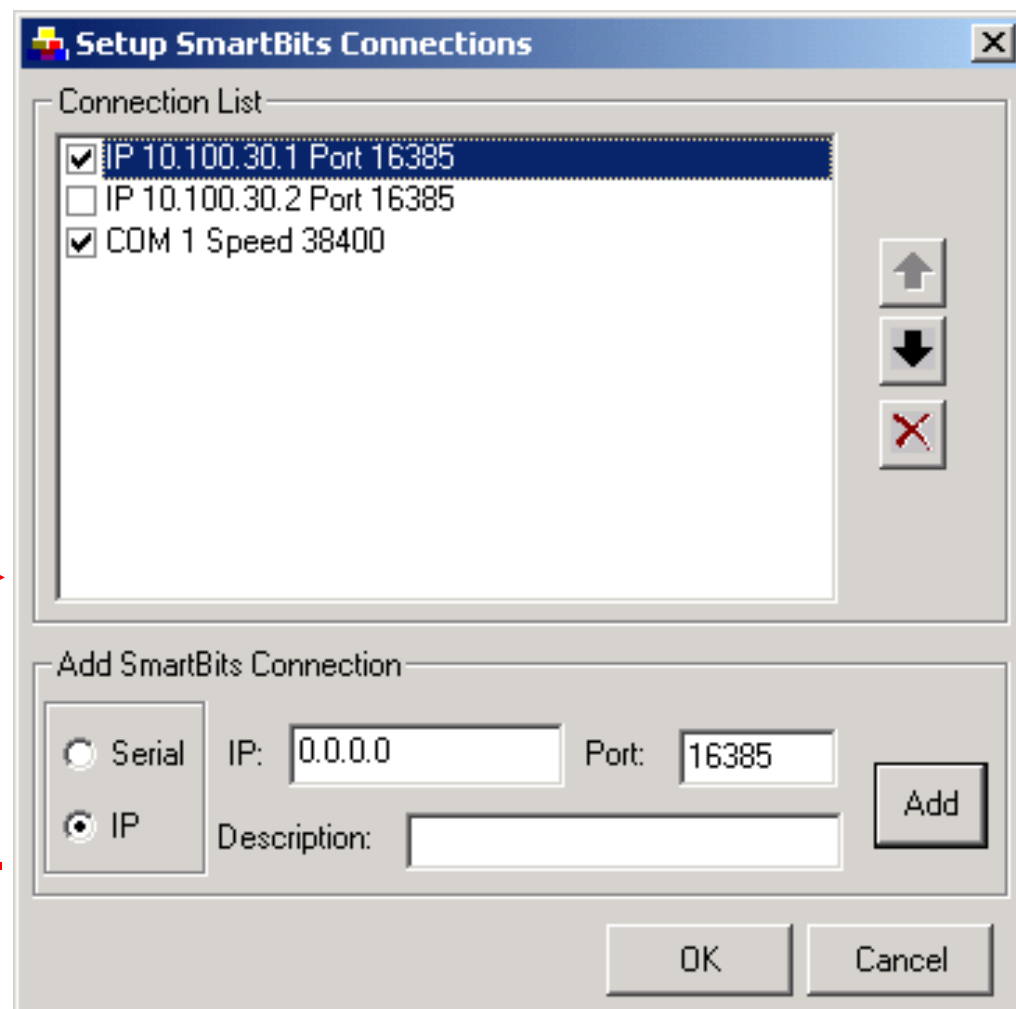
3 – *Action > Connect*



3

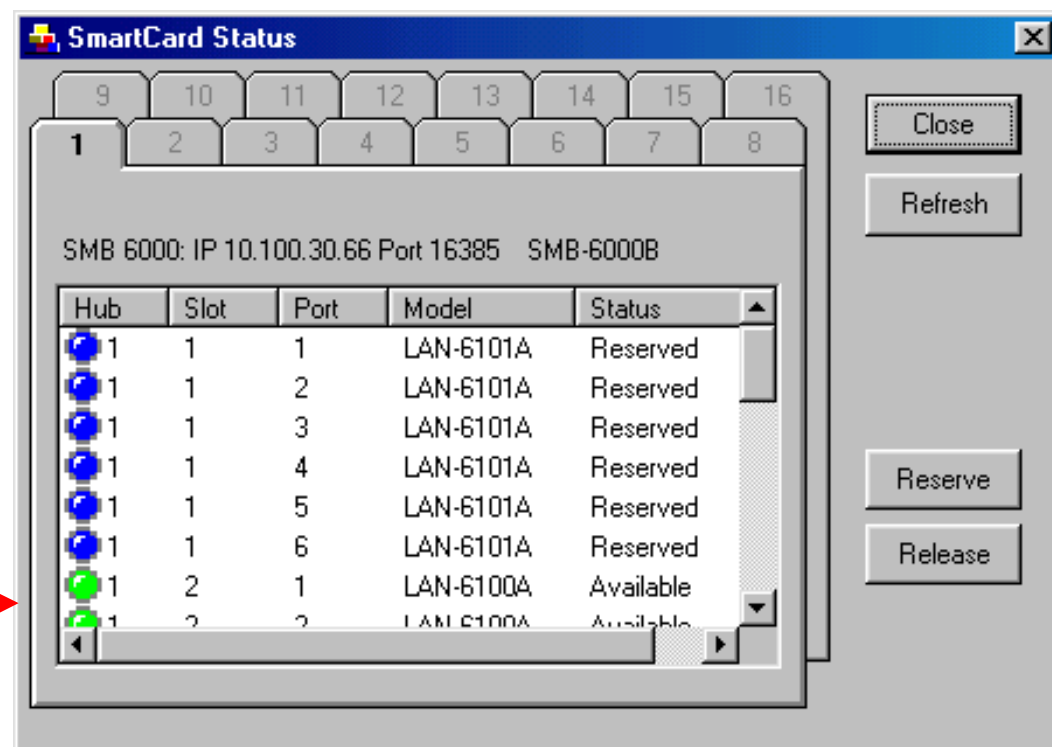
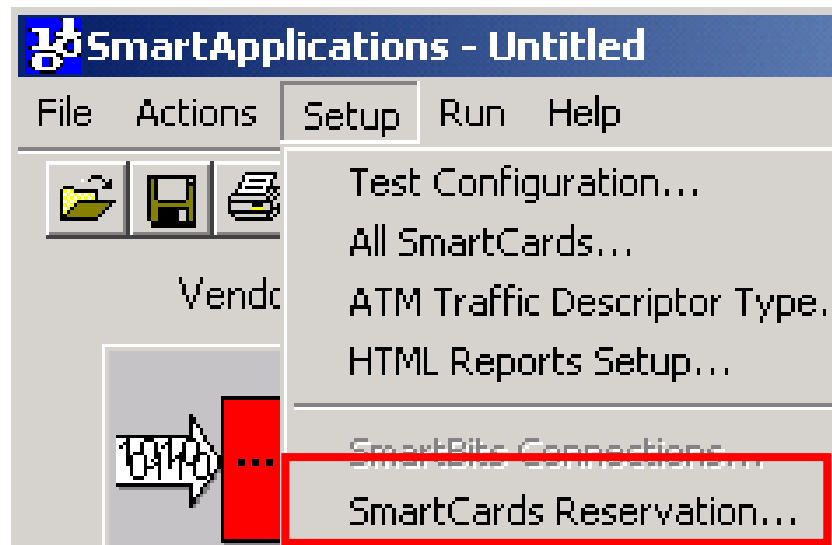


2



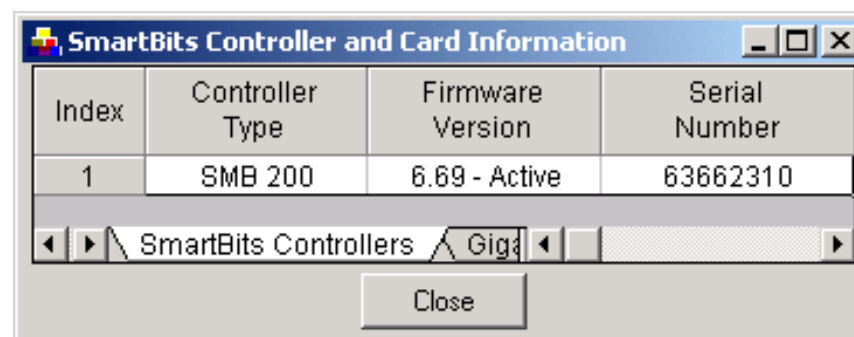
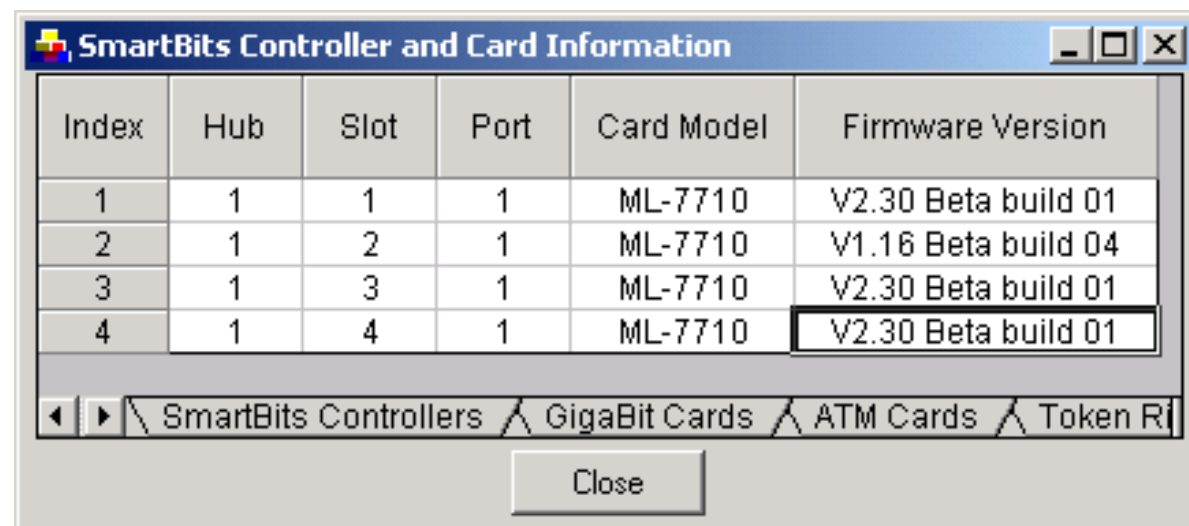
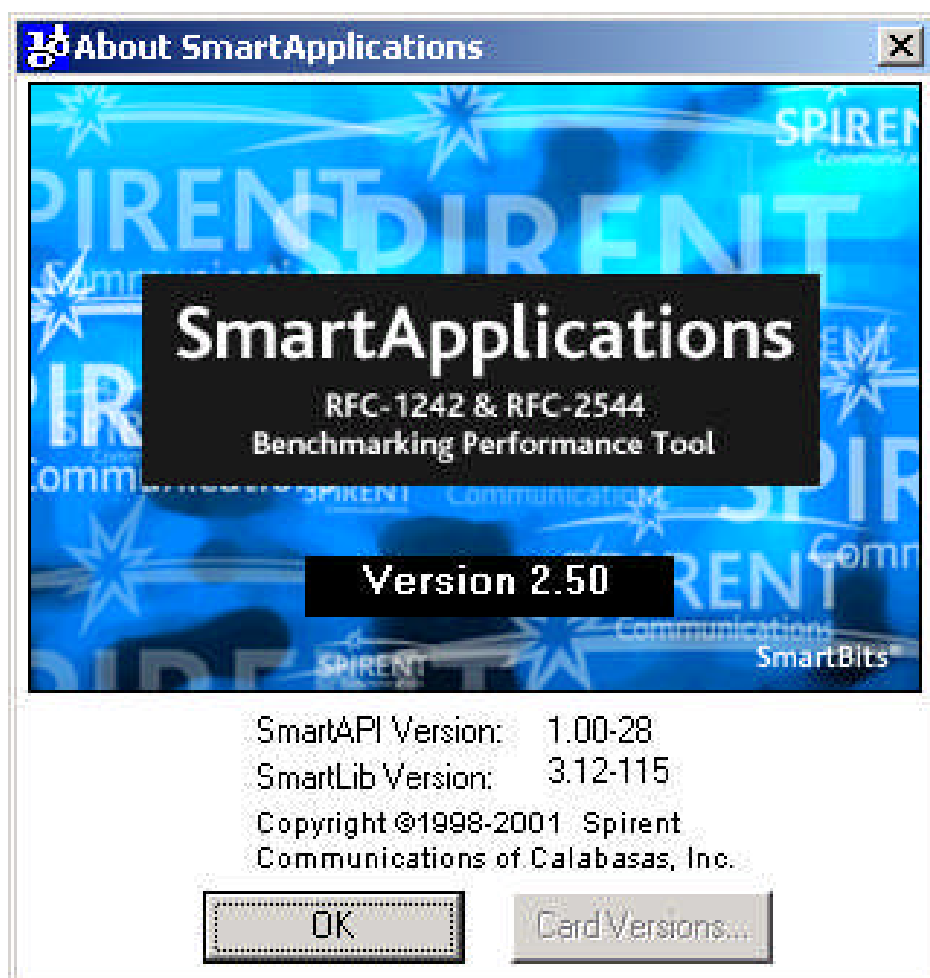
多用户配置 – 预留

- 最多可以配置成**16**个子机箱，并且为每个子机箱设置不同的**IP**地址，预留给多个用户同时使用（本地连接或者远程连接）。
- 在多用户配置中，在使用之前必须预留测试模块或者端口。
- 如果使用多用户模式，从主菜单中选择 **Setup > SmartCard Reservation**



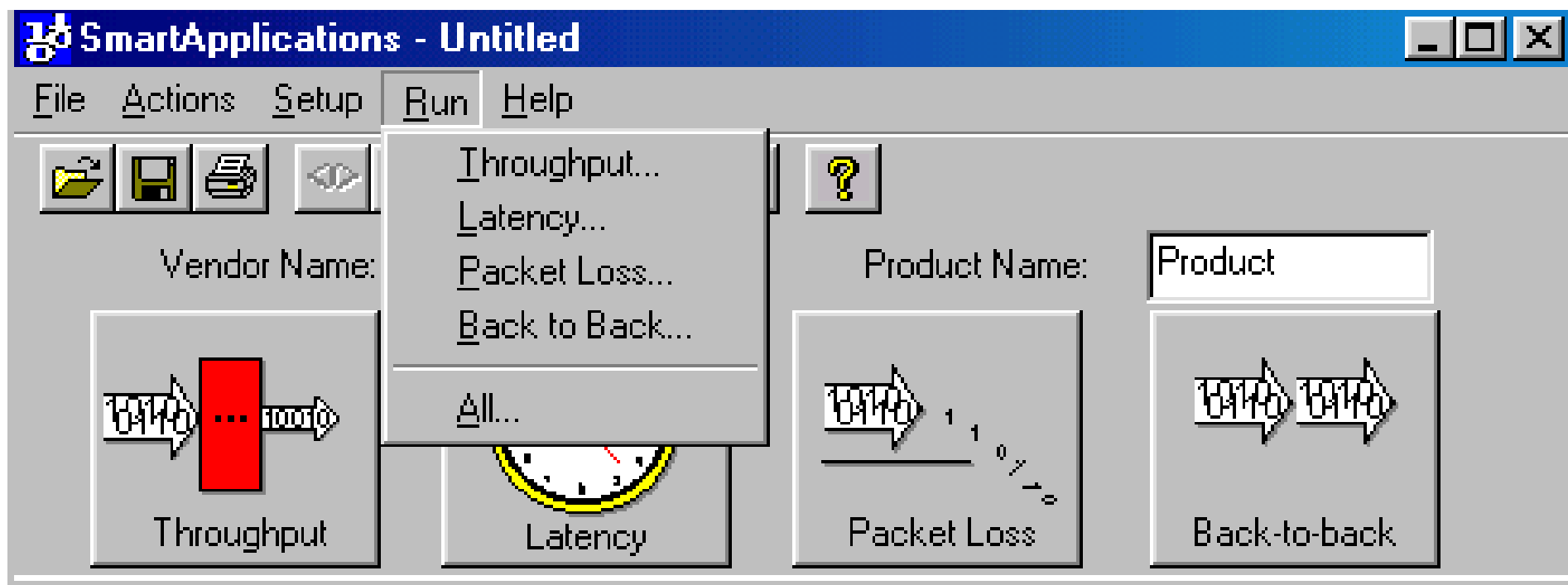
帮助 > 关于SmartApplications

- 显示当前使用的版本，和SmartBits 控制器的序列号



主菜单: *Run*

- 在 **Run** 菜单中可以选择进行一个单独的测试或者选择所有的测试（按顺序进行测试）。



配置测试的步骤

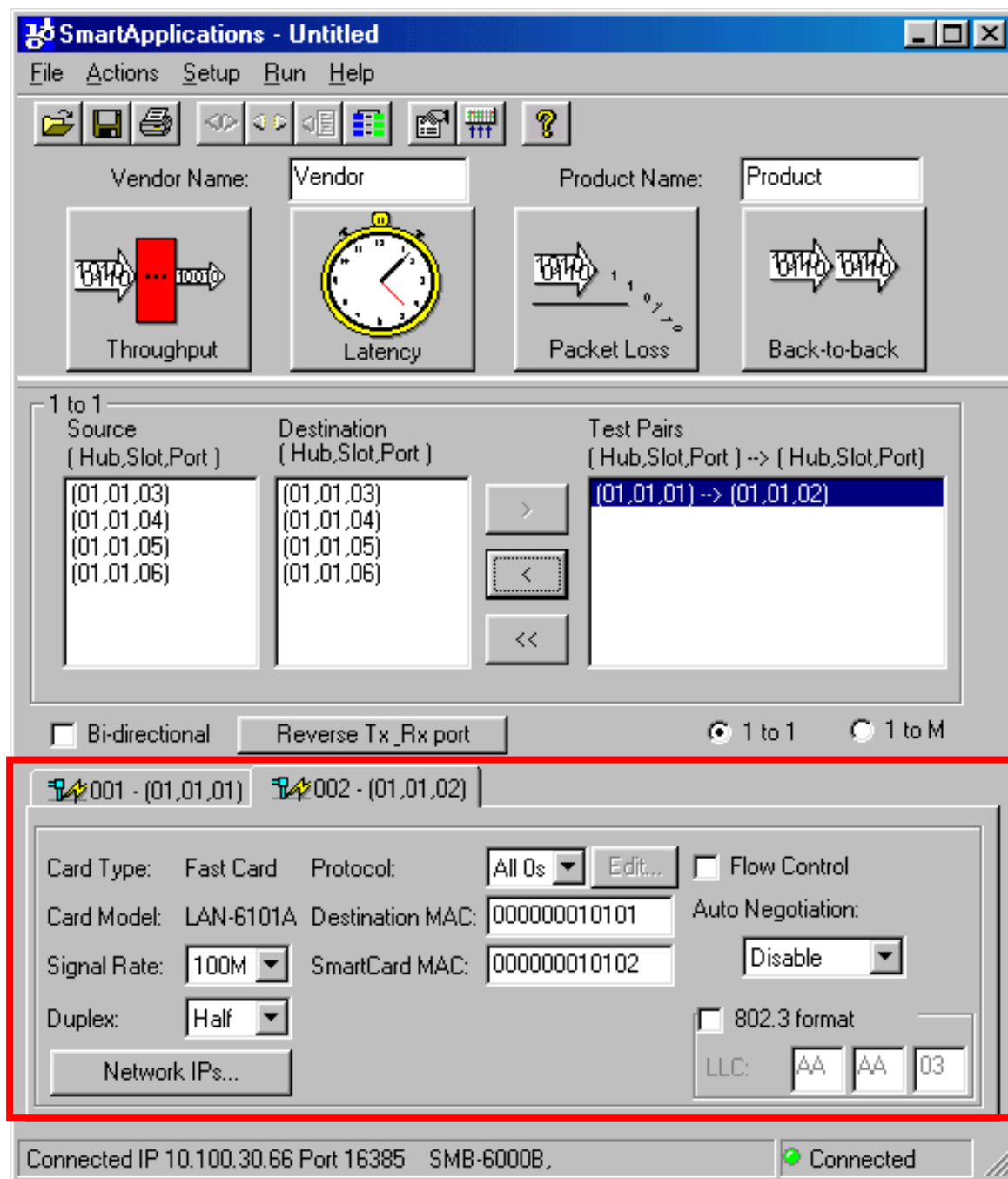
- 1. 配置被测试设备，与**SmartBits**进行连接；
- 2. 使用 **SmartApps** 建立与 **SmartBits**机箱的连接；
- 3.在 **Test Setup**窗口中设置测试配置和测试参数；
- 4.配置测试端口的对应关系和使用的数据帧内容；
- 5.选择参与测试的端口和测试数据流的方向；
- 6.进行测试；
- 7.分析测试结果；

SmartApplications

- 介绍
- 用户接口
- 模块配置
- 流量配置
- 测试配置
- 运行测试

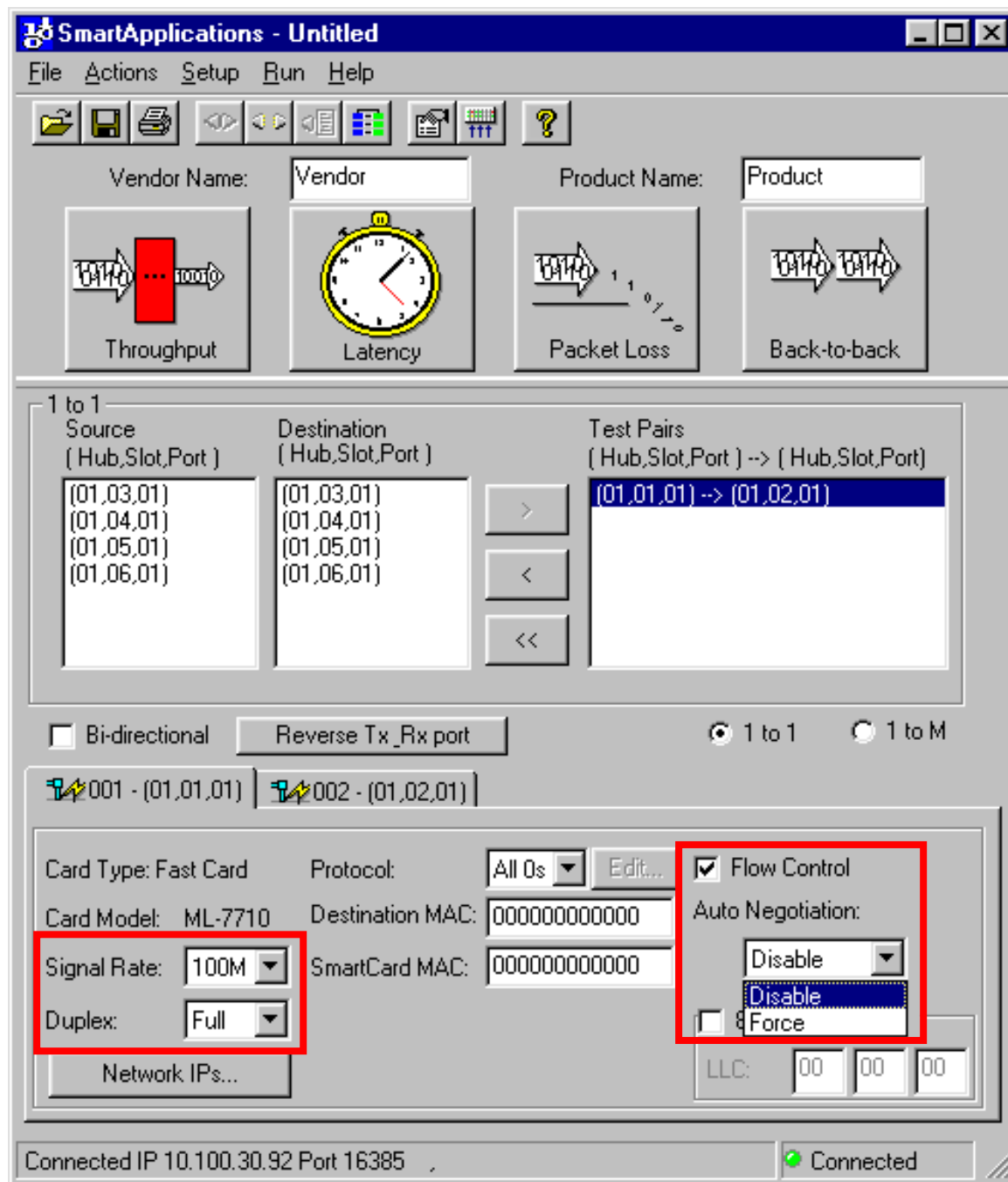
端口设置和数据内容

- 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



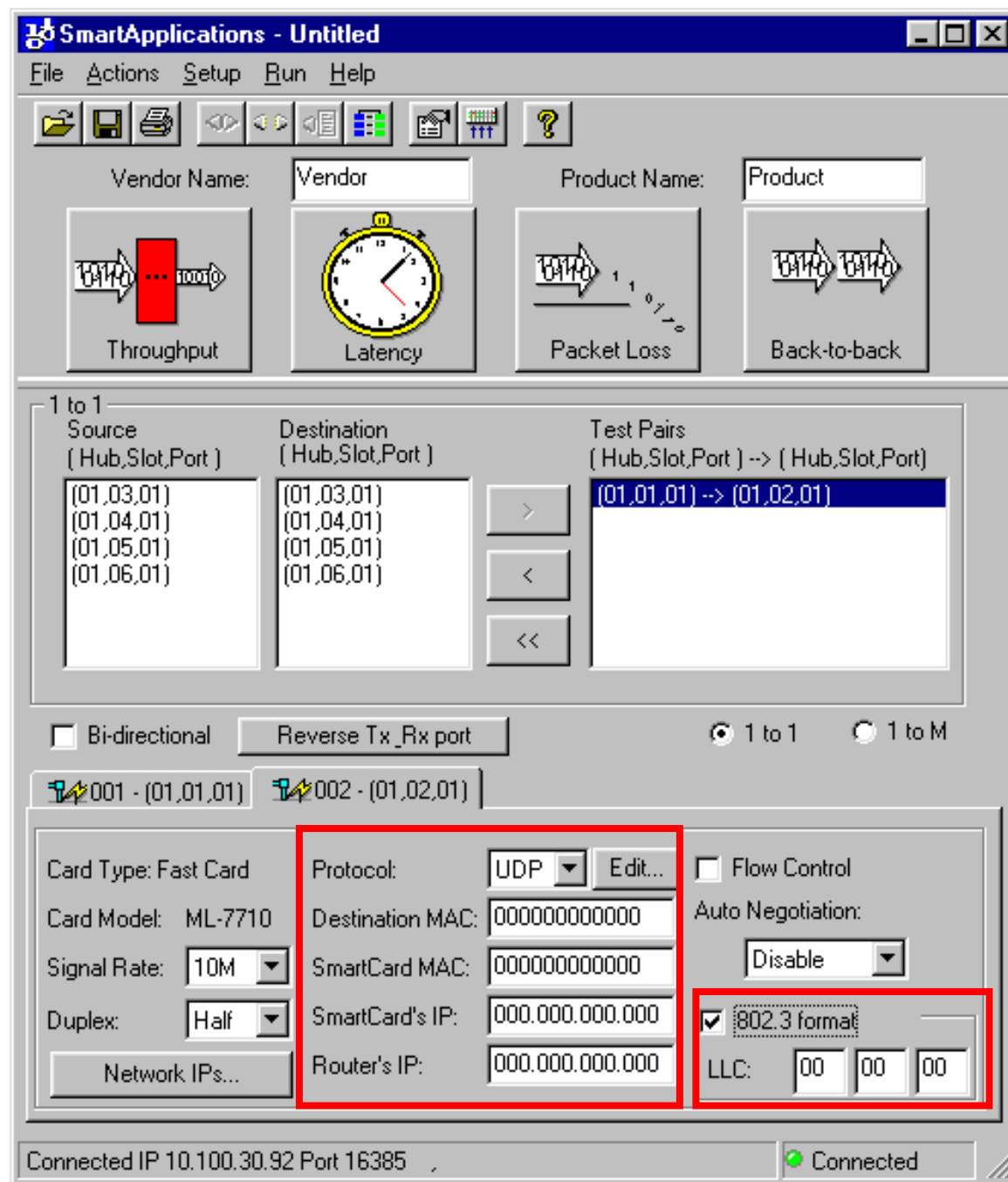
端口设置

- 设置端口速率和双工模式，或者设置自协商功能
- 同时可以设置端口是否使用802.1x流控？

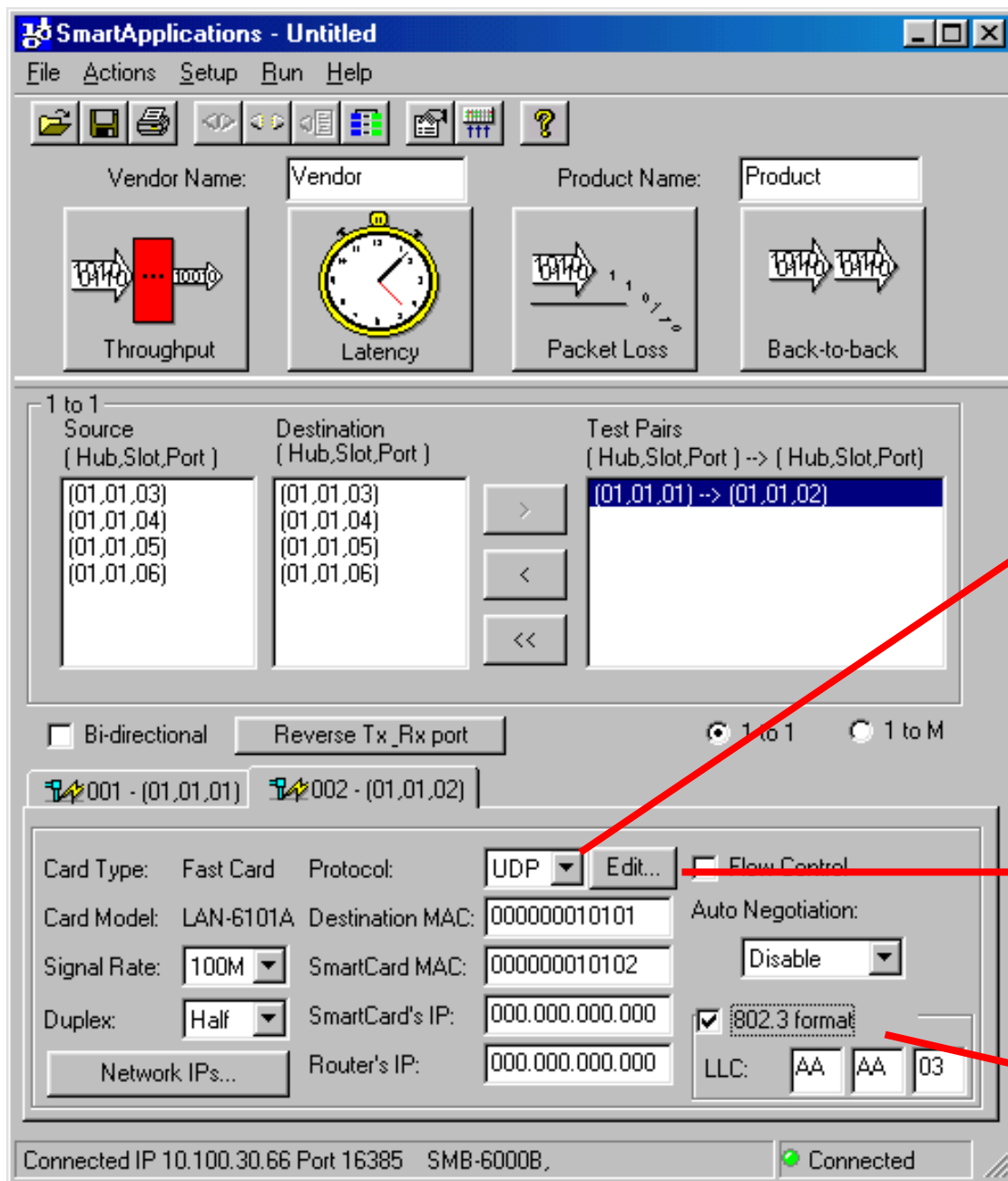


数据内容

- 设置使用的背景协议
- 设置正确的**MAC**地址
- 设置正确的**IP**地址
- 选择使用**Ethernet II**或者**802.3** 帧结构？



背景协议和数据内容



- 选择一个协议.
- 默认为 “全0.”
- **RFC** 指定使用 **UDP**.

All 0s

All 1s

All 5s

All As

All Cs

IP

UDP

IPX

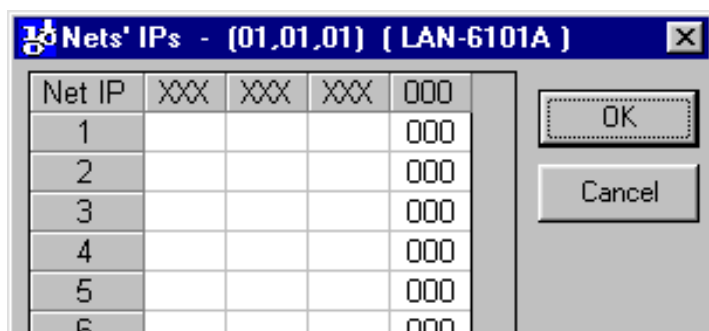
UDP Header	
	UDP
SrcPort	0
DstPort	0

IPX Header	
	IPX
Hop	0
Type	0
Dst Socket	0
Src Socket	0

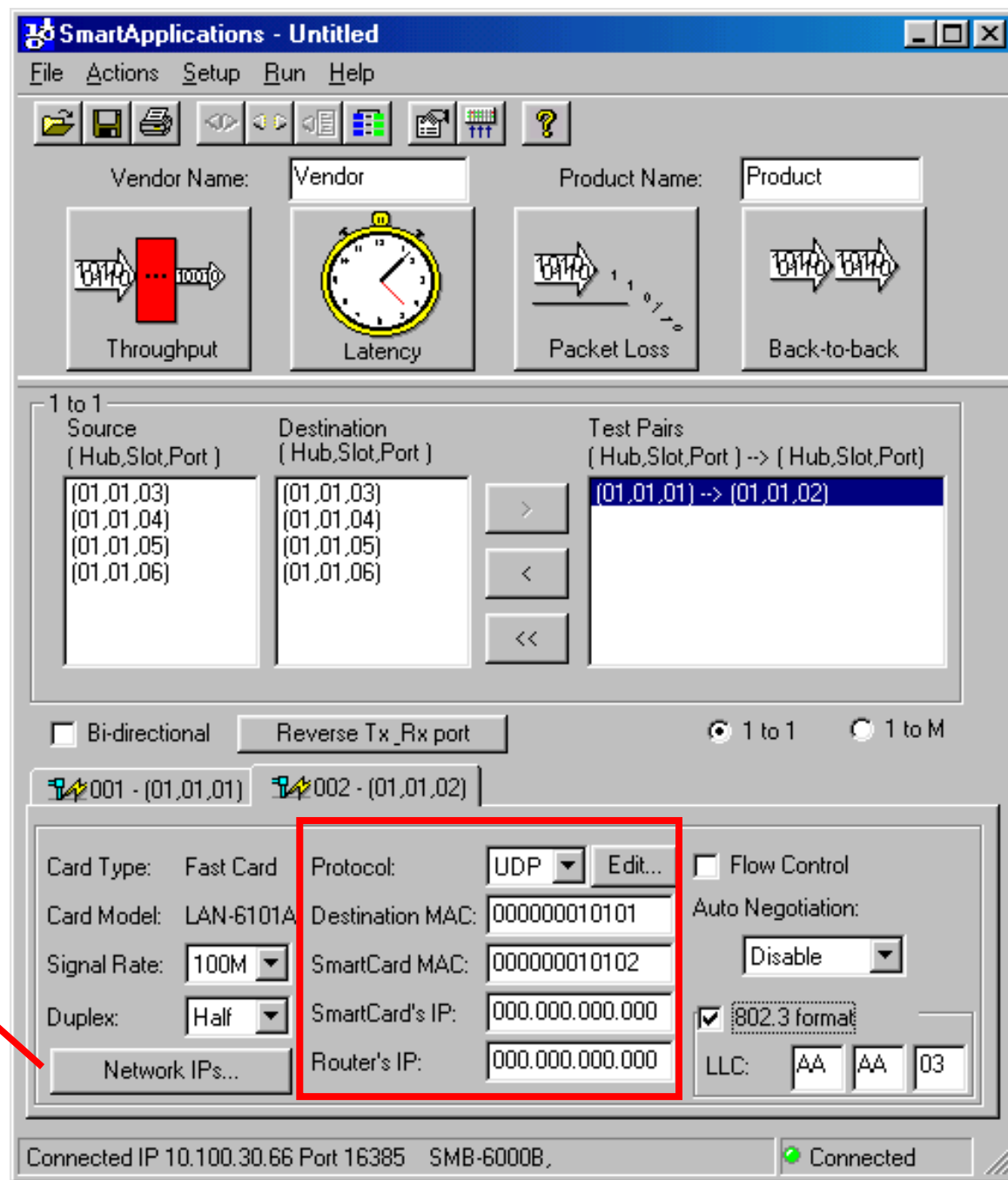
Ethernet II或者 802.3帧结构

配置端口的 MAC地址和 IP地址

- 设置每块卡的IP地址。
- 如果没有连接路由器，设置目的MAC地址，目的MAC地址为对接端口的MAC地址。
- 如果连接了路由器，需要在 **Preference.** 中选择路由器测试。将连接的路由器端口的MAC地址作为目的MAC地址，并且设置路由器的IP地址。
- 对所有参与测试的端口都需要重复上面的配置。

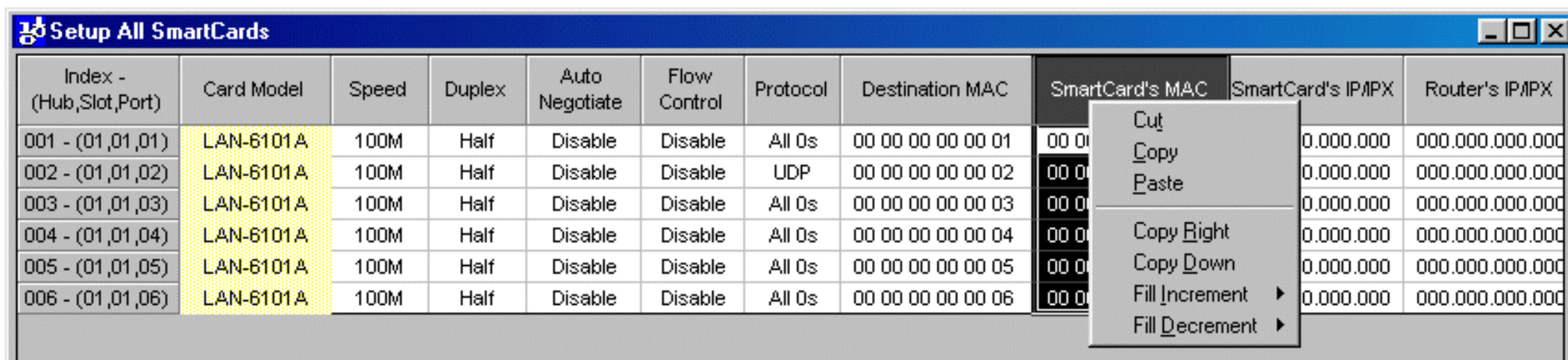


网络IP
(只对应测试中的下一跳)



同时配置多个端口

- 通过 *Setup All SmartCards* 窗口同时设置所有或者多个的端口的属性。不用进行单个端口的配置。
- 在主菜单中选择 *Setup > All SmartCards*



Index - (Hub,Slot,Port)	Card Model	Speed	Duplex	Auto Negotiate	Flow Control	Protocol	Destination MAC	SmartCard's MAC	SmartCard's IP/PIX	Router's IP/PIX
001 - (01,01,01)	LAN-6101A	100M	Half	Disable	Disable	All 0s	00 00 00 00 00 01	00 00 00 00 00 01	0.000.000	000.000.000.000
002 - (01,01,02)	LAN-6101A	100M	Half	Disable	Disable	UDP	00 00 00 00 00 02	00 00 00 00 00 02	0.000.000	000.000.000.000
003 - (01,01,03)	LAN-6101A	100M	Half	Disable	Disable	All 0s	00 00 00 00 00 03	00 00 00 00 00 03	0.000.000	000.000.000.000
004 - (01,01,04)	LAN-6101A	100M	Half	Disable	Disable	All 0s	00 00 00 00 00 04	00 00 00 00 00 04	0.000.000	000.000.000.000
005 - (01,01,05)	LAN-6101A	100M	Half	Disable	Disable	All 0s	00 00 00 00 00 05	00 00 00 00 00 05	0.000.000	000.000.000.000
006 - (01,01,06)	LAN-6101A	100M	Half	Disable	Disable	All 0s	00 00 00 00 00 06	00 00 00 00 00 06	0.000.000	000.000.000.000

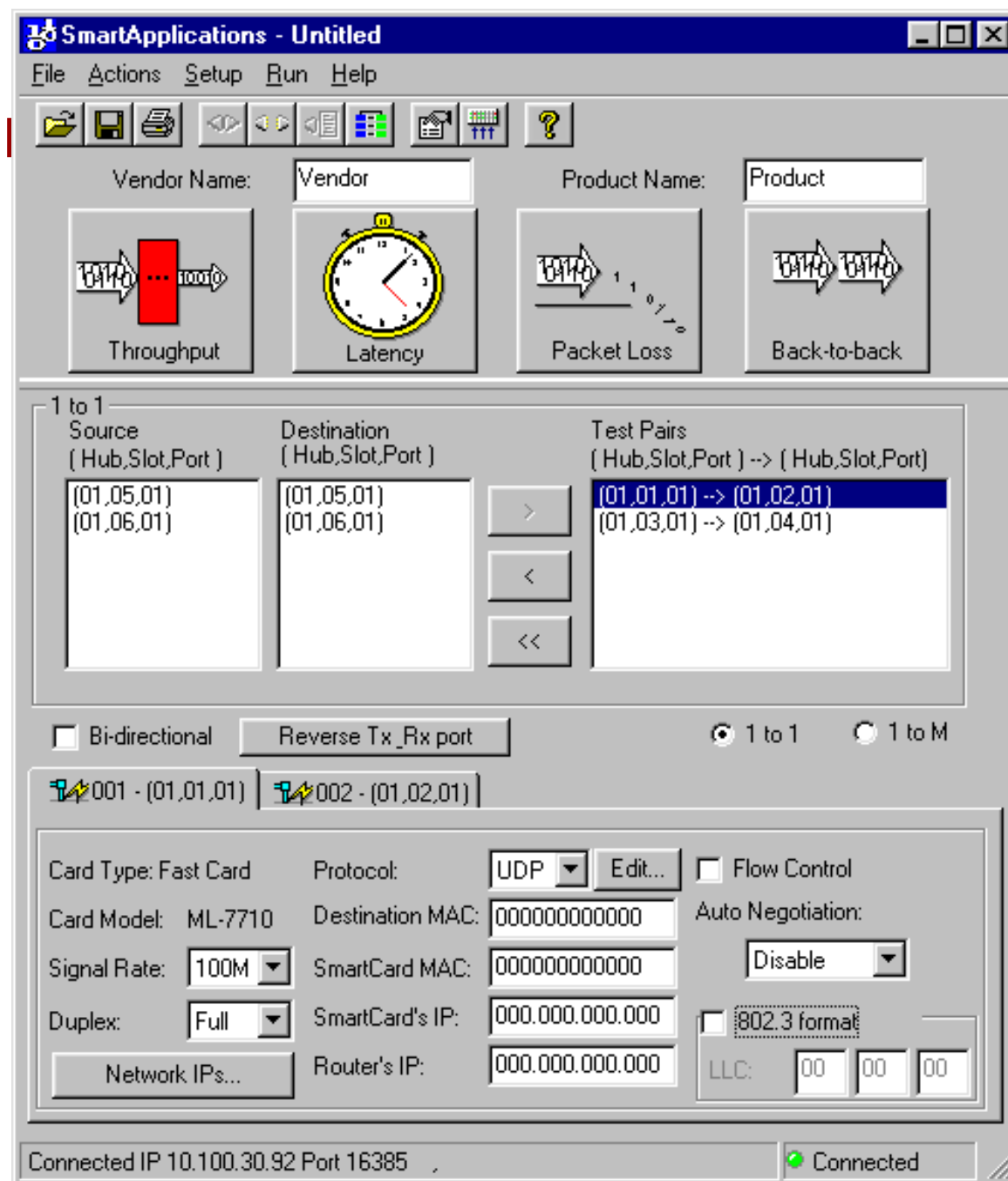
Cut
Copy
Paste
Copy Right
Copy Down
Fill Increment ▶
Fill Decrement ▶

SmartApplications

- 介绍
- 用户接口
- 模块配置
- 流量配置
- 测试配置
- 运行测试

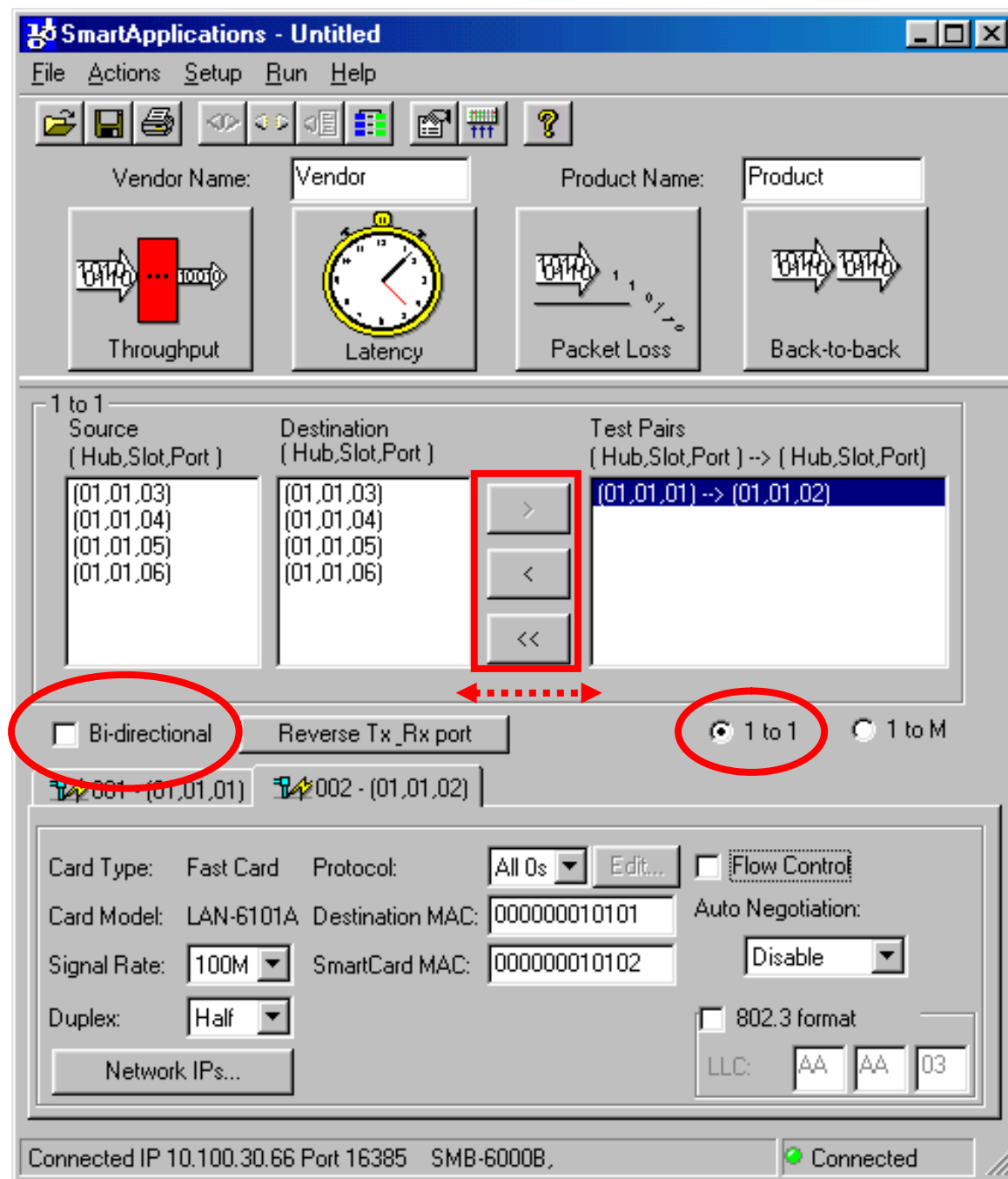
Available vs. Ports Under

- 主窗口左面的是 **Available Ports**
- 只用保留了的端口才可以被使用
- 主窗口右边的是 **Ports Under Test**
- 选择测试端口对后，使用箭头按钮选择到 **Test Paired** 中



运行“1 to 1”测试

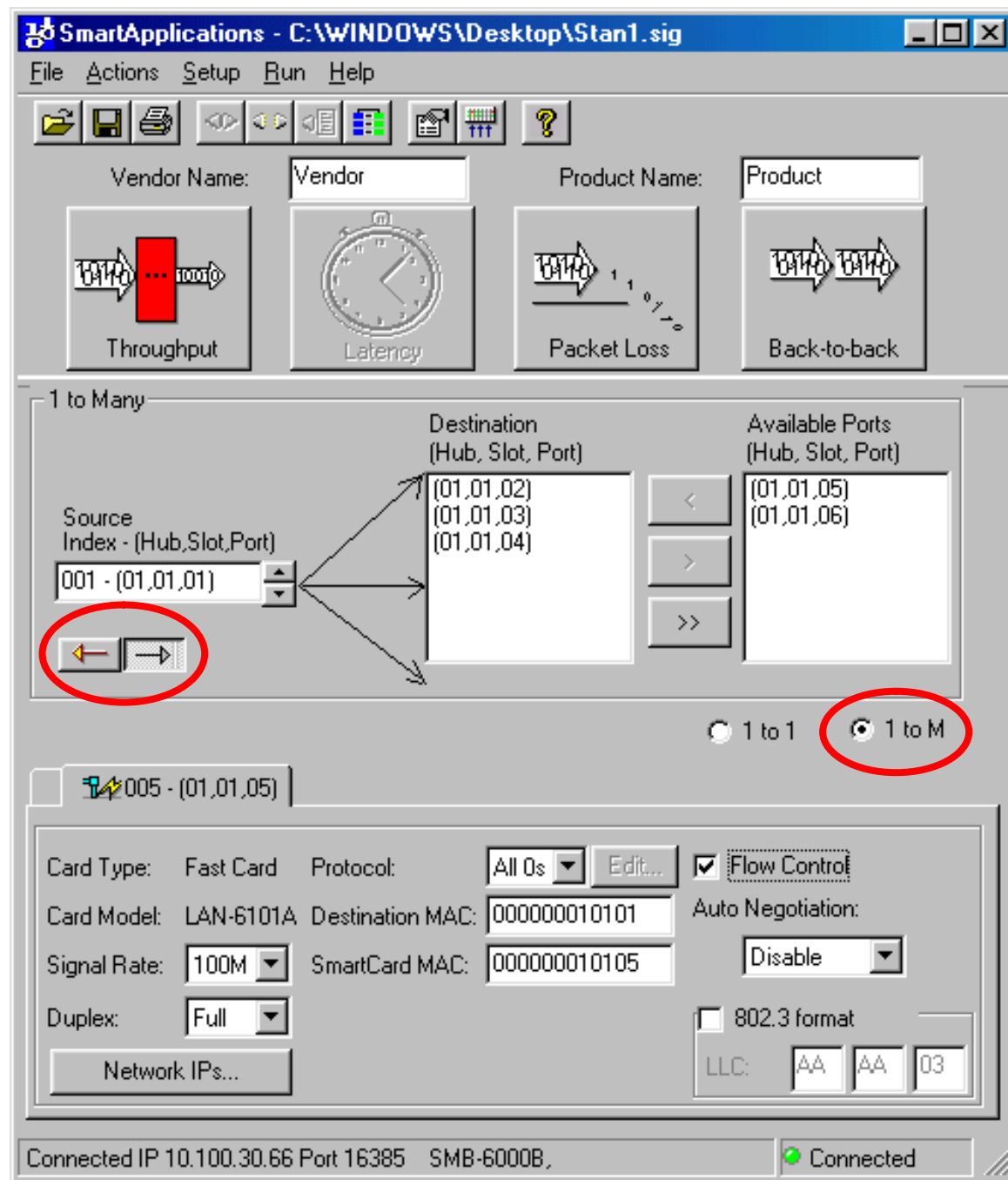
- 运行“1 to 1”测试:
- 1. 选中 **1 to 1** 选项。
- 2. 分别从 *Source* 列表和 *Destination* 列表中各选择一个端口，点击 > 按钮到 *Test Pairs* 列表中
- 3. 设置测试数据流的方向，**Bi-directional** 选项，这个选项只在“1 to 1”测试中可用



运行“1 to Many”测试

- 运行“1 to Many”测试：
- 1. 选中 1 to M 按钮，将会出现方向按钮

- 2. 选择测试运行的方向，图中的方向表示1个端口到多个端口的测试
- 3. 根据实际的测试选择适当的端口

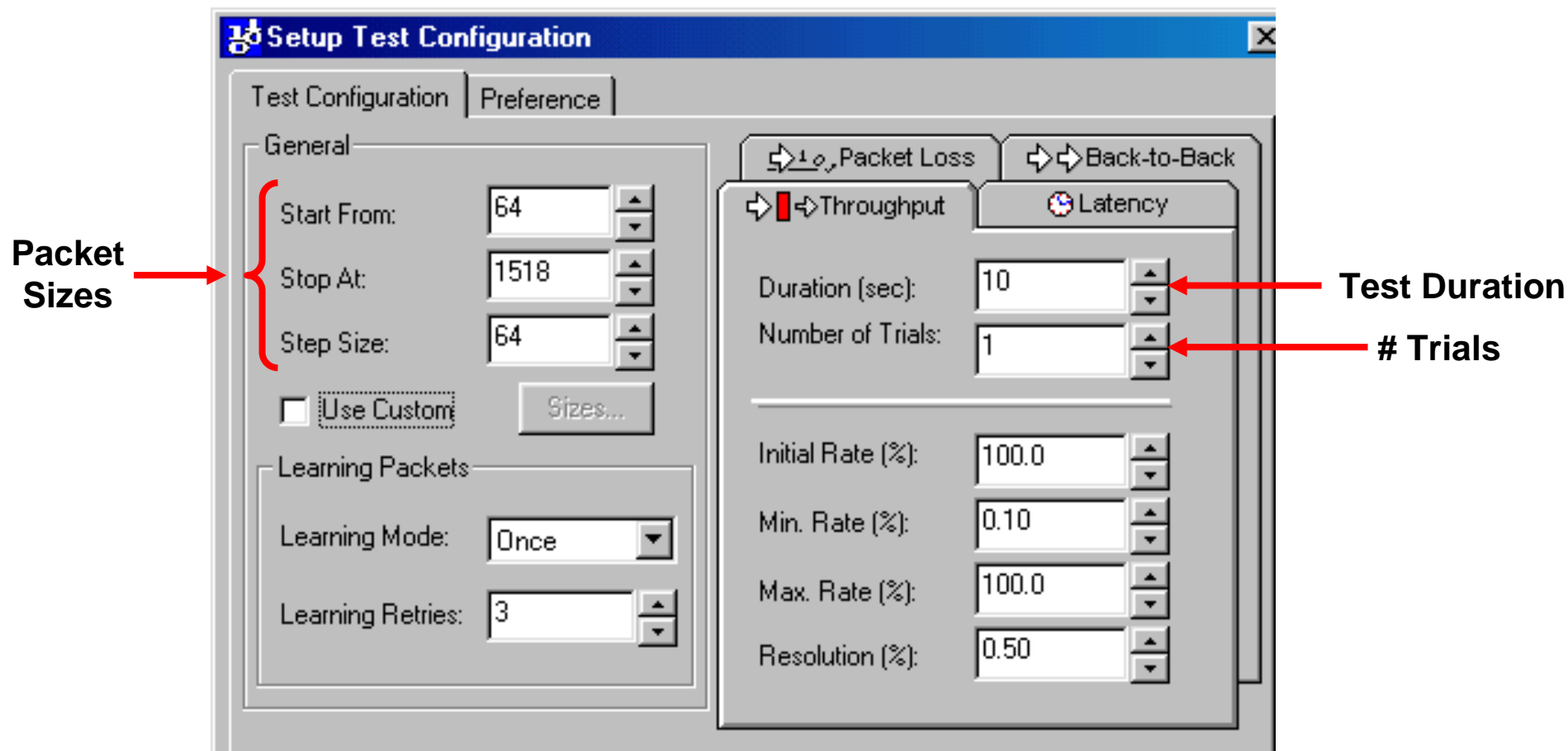


SmartApplications

- 介绍
- 用户接口
- 模块配置
- 流量配置
- 测试配置
- 运行测试

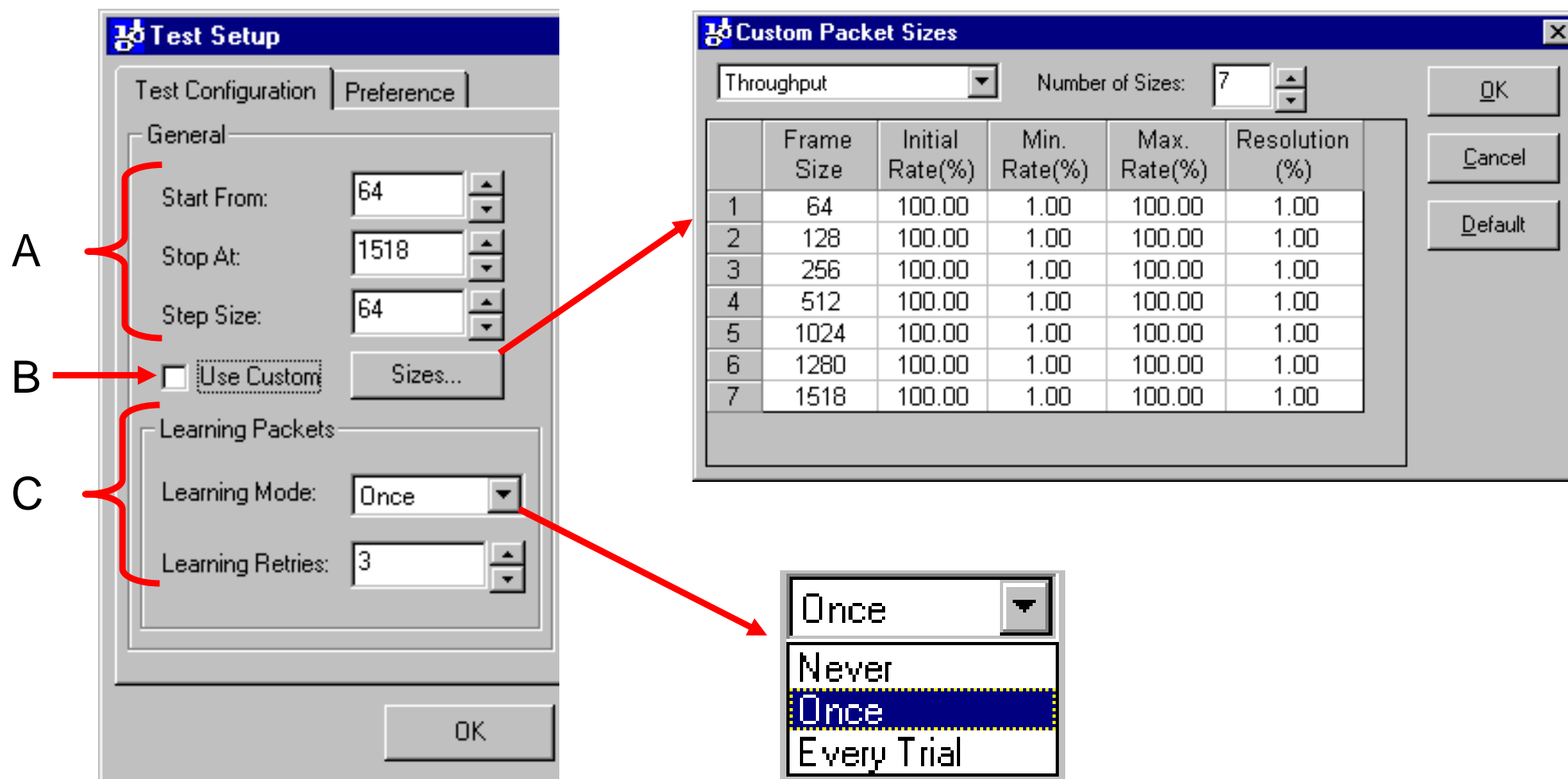
测试配置

- 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



测试配置 - 总体选项

- **A.** 设置包大小的范围
- **B.** 可以定制包大小
- **C.** 发送的学习包的数量和学习包发送的次数



测试配置 – 包学习

- **SmartApplications** 假想DUT不了解将要发送的数据包
- **DUT**将根据测试开始时发送的学习数据包来建立自己的转发表
- 可以在不同测试过程中设置使用不同的学习数据包，以更新**DUT**的转发表

Area	Size	How Used
Destination	6	MAC address
Source	6	MAC address
Protocol	variable	matching user selection of IP, UDP, IPX, or 32 bytes of All zeros, or All 0xFF's
Test type	12	For Throughput, Packet Loss, Back-to-Back: 6 bytes of the Netcom stamp in an ASCII string, and 6 bytes of the destination address. For Latency: a 6 byte decrementing counter with 6 bytes of destination MAC address.
Rest of packet	n	Quantity varies depending on the selected protocol type's fill pattern.
CRC	4	

测试配置 – 独立测试选项

- 分别对四个不同的测试进行配置
- 设置每次测试的持续时间和测试的次数
- 每次测试使用的速率
- 对于吞吐量测试，还要设置 *Resolution* 和可接收的丢包率

The screenshot shows the 'Throughput' test configuration window. The 'Throughput' tab is selected and highlighted with a red box. The 'Latency' tab is also visible. The configuration parameters are as follows:

Parameter	Value
Duration (sec):	60
Number of Trials:	1
Initial Rate (%):	100.0
Min. Rate (%):	0.10
Max. Rate (%):	100.0
Resolution (%):	0.50
Acceptable Loss Percentage(%):	0.00

The 'Acceptable Loss Percentage' field has a unit '(per port)' next to it.

The screenshot shows the 'Latency' test configuration window. The 'Latency' tab is selected and highlighted with a red box. The 'Throughput' tab is also visible. The configuration parameters are as follows:

Parameter	Value
Duration (sec):	100
Number of Trials:	20
Initial Rate (%):	50.00
Step Rate (%):	10.00
Max. Rate (%):	100.0

There are two checked checkboxes at the bottom:

- ☒ Show Store & Forward Latency
- ☒ SmartMetrics Comp Mode

测试配置 – 独立测试选项

Throughput Latency

Packet Loss Back-to-Back

Duration (sec): 10

Number of Trials: 1

Initial Rate (%): 50.00

Step Rate (%): 10.00

Max. Rate (%): 100.0

Throughput Latency

Packet Loss Back-to-Back

Duration (sec): 2

Number of Trials: 50

Initial Rate (%): 50.00

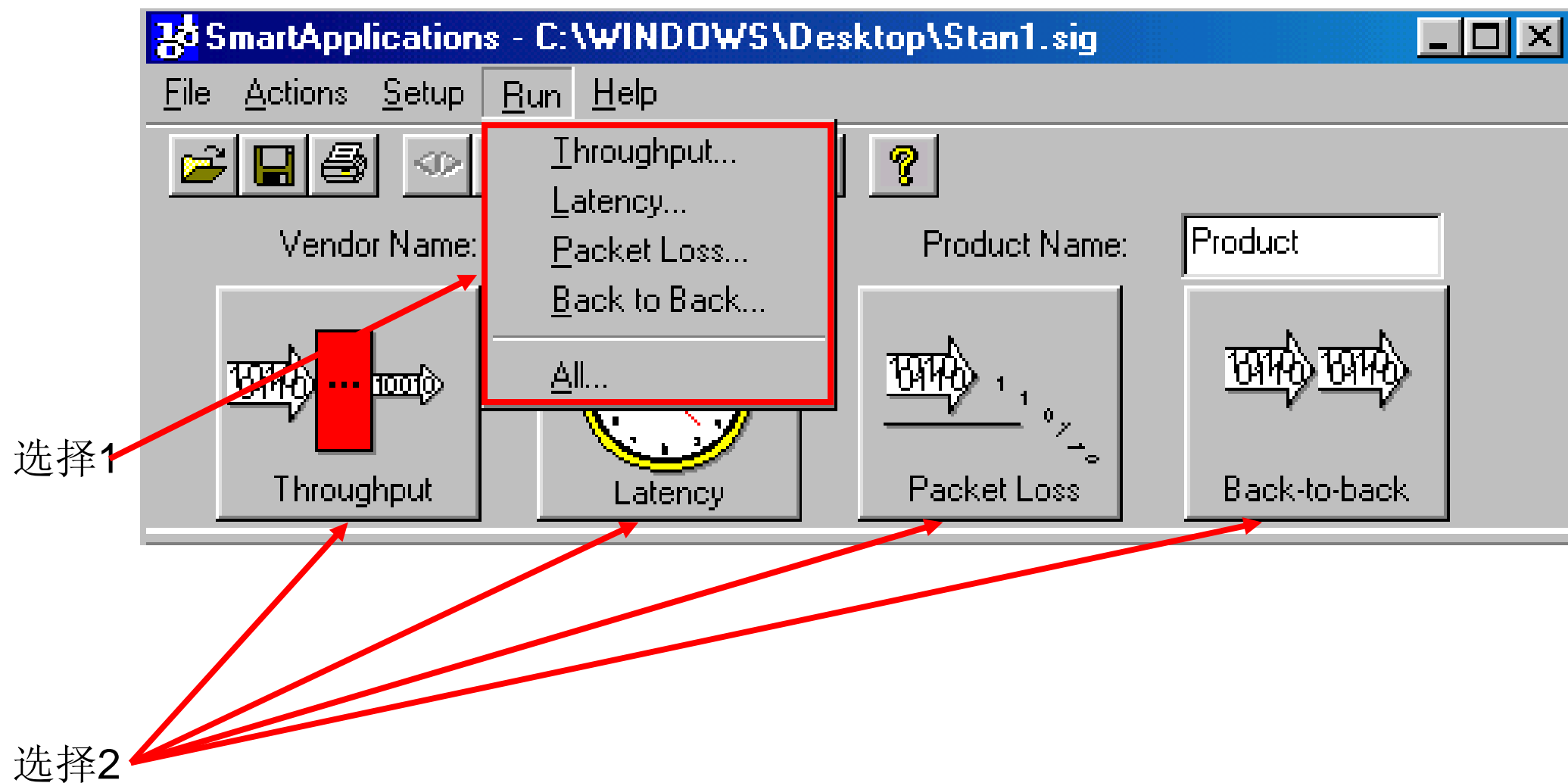
Step Rate (%): 10.00

Max. Rate (%): 100.0

SmartApplications

- 介绍
- 用户接口
- 模块配置
- 流量配置
- 测试配置
- 运行测试

测试的运行

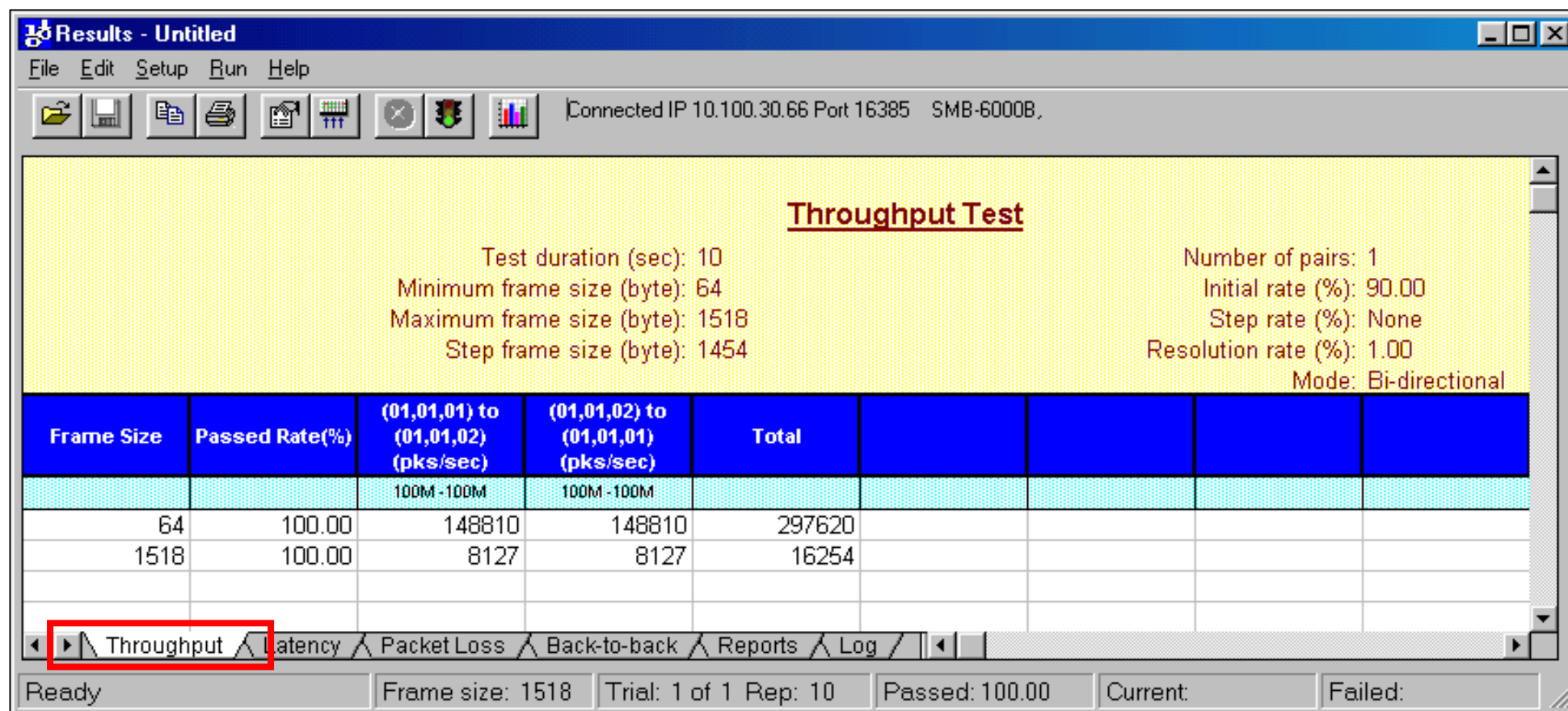


测试过程的描述

- 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；
 - › 根据用于设置的参数，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												
	PkSize	Hub	Slot	Port	Gap	Rate	Burst	RcvPkt	XmtPkt	Collision	RcvTrig	Rc
1	Throughput :: 1 to 1 test											
2	Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:100.00 Duration: 1 sec.											
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:											
7	1500	1	5							0	0	
8	1500	1	6							822	123	
9	Latency :: 1 to 1 test											
10	Trial: 1 Repetition: 1 Frame Size: 64 Percent Rate:75.99 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,											
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	608
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	908
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:												

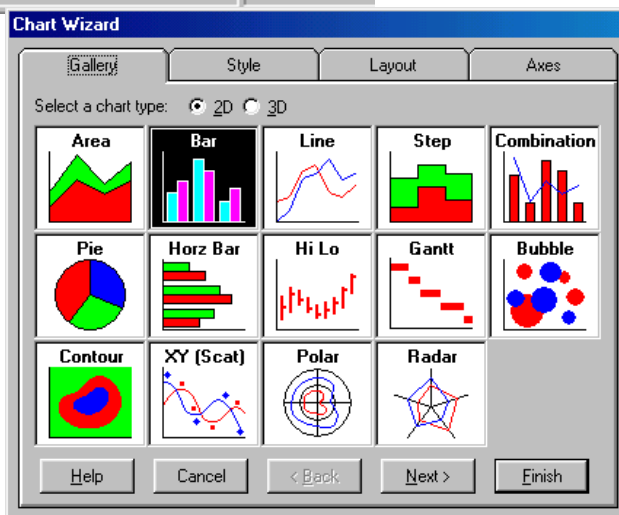
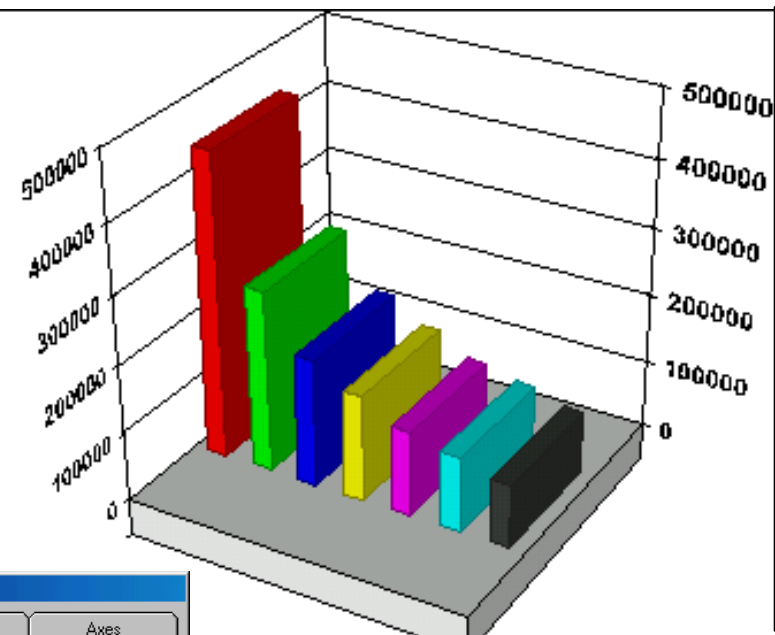
这是一个非常重要的区域! 必须从log文件中检查测试的正确性!

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

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。

课程内容

- SmartBits测试设备和测试软件
- 使用SmartBits的测试方法
- 其他测试工具介绍

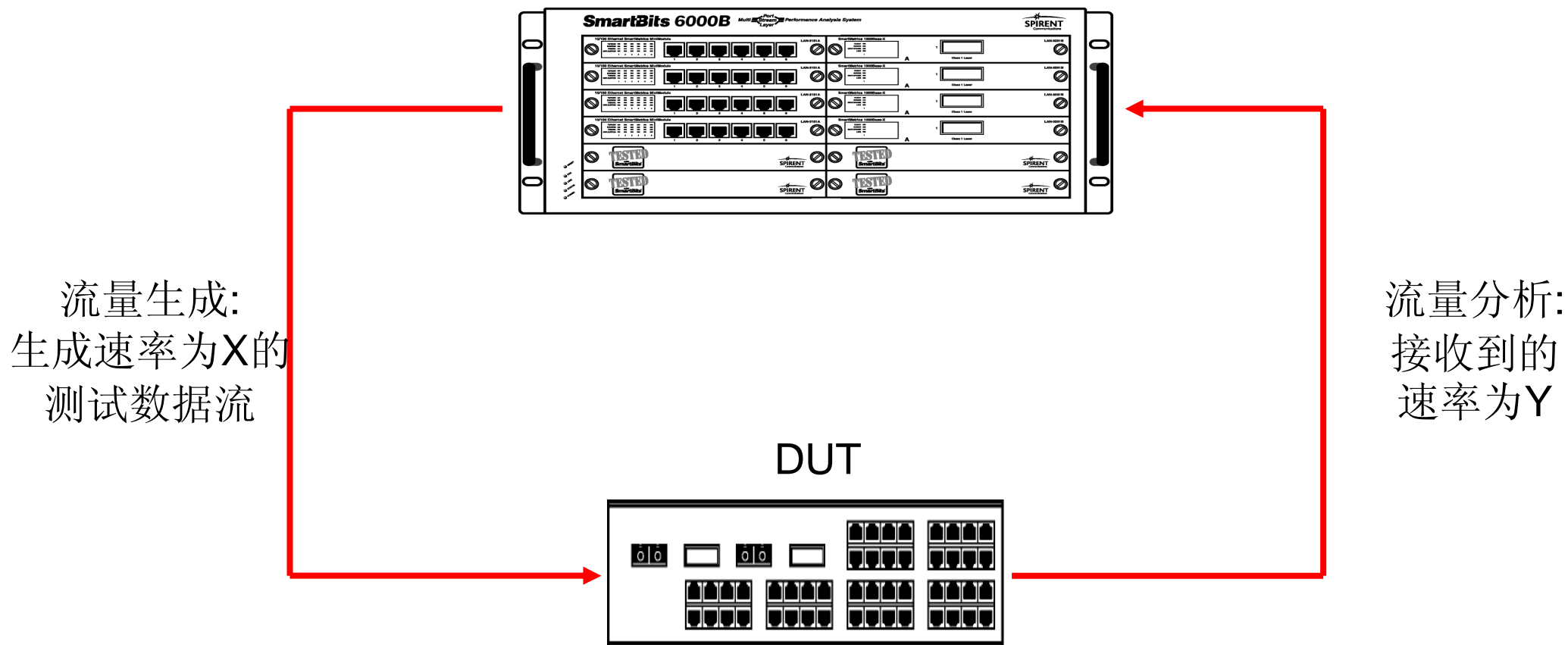
RFC 2544 测试

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

Throughput 测试

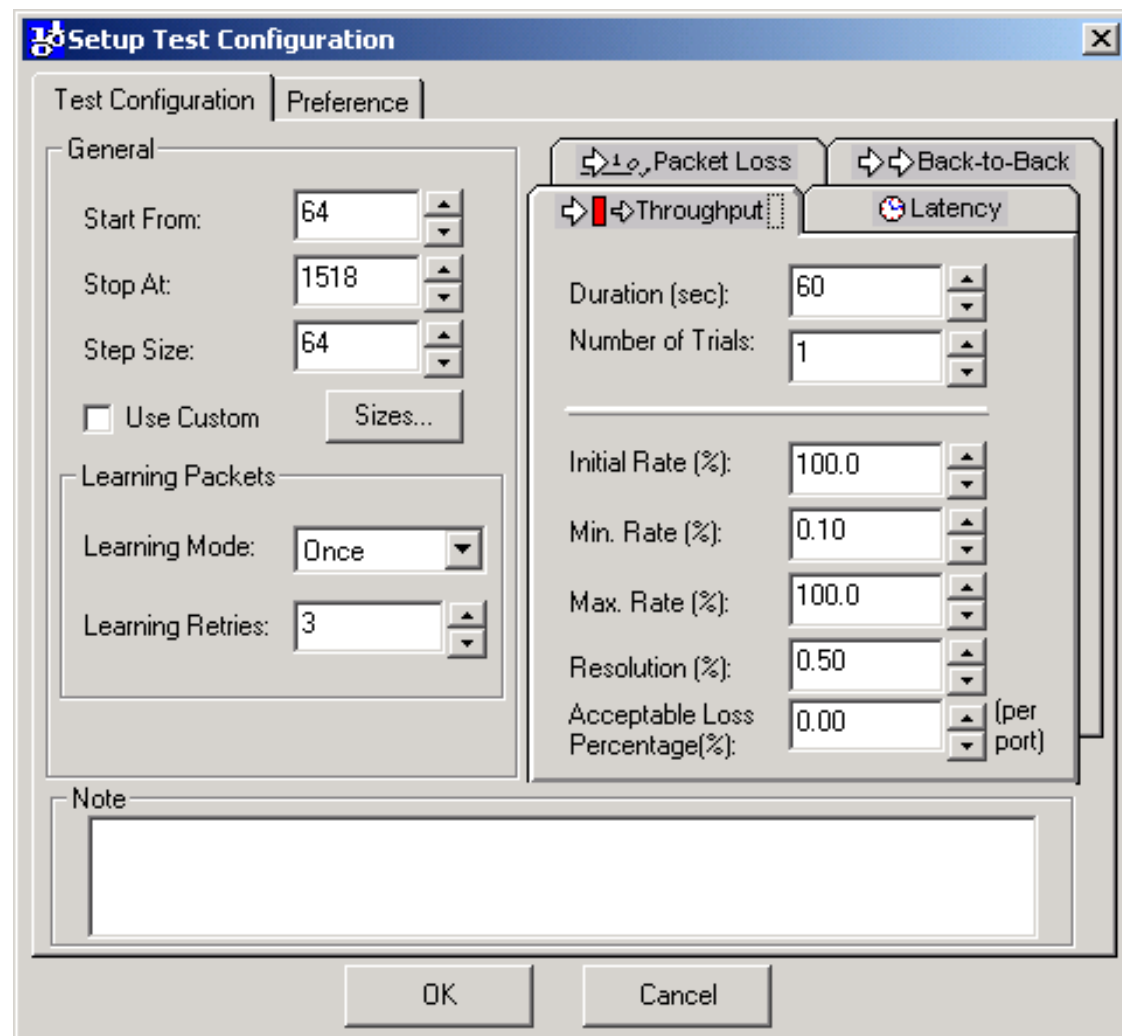
- 如果 $X = Y$ ，则增加发送速率
- 如果 $X > Y$ ，则减小发送速率
- 使用二进制搜寻算法来测试DUT的最高包转发速率

性能测试测试



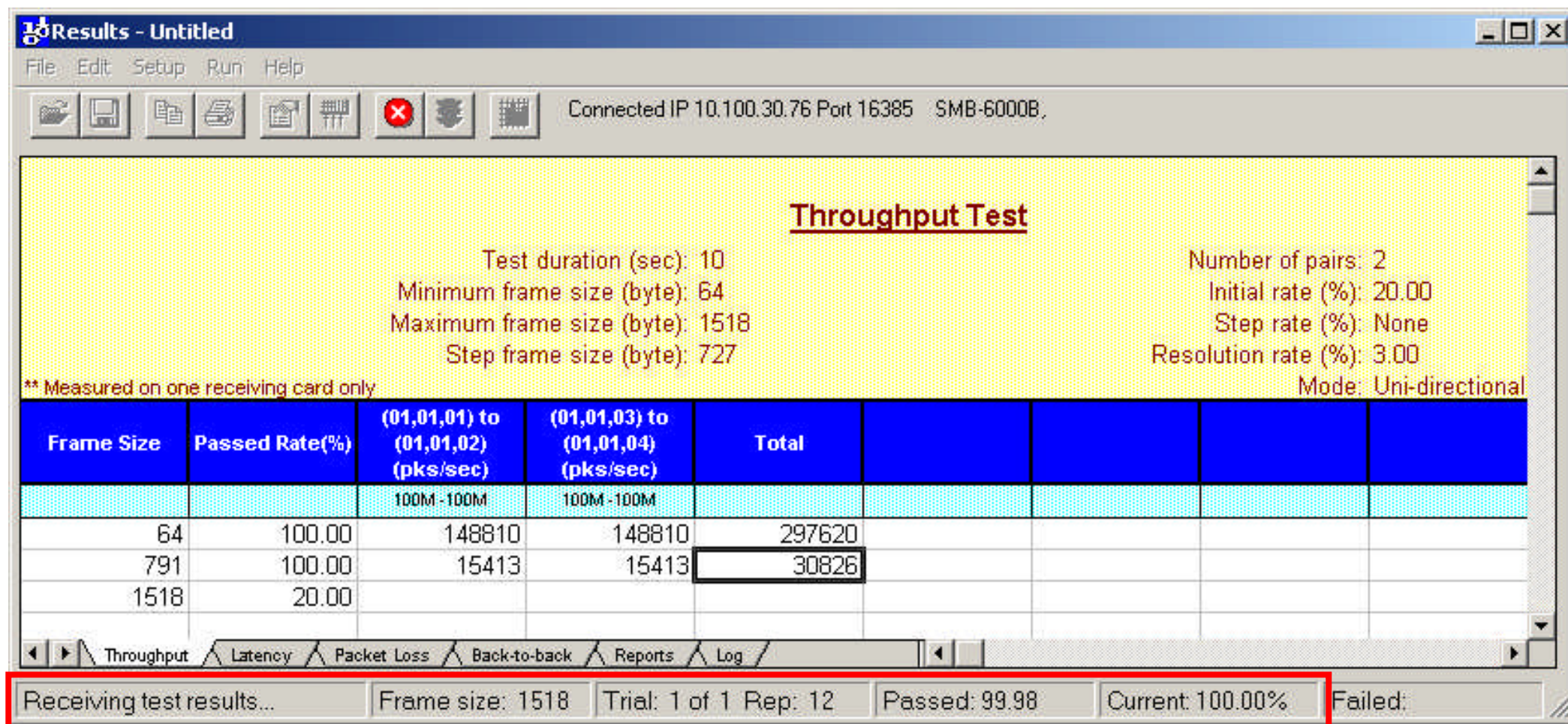
Throughput 测试配置

- **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

NETCOM SYSTEMS - SmartBits Throughput test results

2

3

Vendor Name: Vendor

4

Product Name: Product

5

Software Version: SmartApplications V 2.40

6

Library Version: 3.10-155

7

Firmware Version: 1.07.07...

8

Serial Number: 60010116

9

Throughput test length: 10 seconds

10

Average of: 1 trial

11

Port pairs active: 2

12

Mode: Uni-direction

13

Date: Mon Apr 02 15:10:54 2001

14

15

Port-Pair Throughput

16

=====

17

18

Frame size647911518

19

100Mb MaxRate148810154138127

20

Avg % passed100.00100.00100.00

21

Avg Tx Time(s)9.999910.84110.841

22

23

(01,01,01) to (01,01,02)148810154138127

24

(01,01,03) to (01,01,04)148810154138127

25

26

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

27

=====

28

29

Frame size647911518

30

(01,01,01) to (01,01,02)100.00100.00100.00

31

(01,01,03) to (01,01,04)100.00100.00100.00

32

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): 1516					Maximum rate (%): 100.00				
Step frame size (byte): 128					Resolution rate (%): 0.05				
Measured on one receiving card only					Mode: Un-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

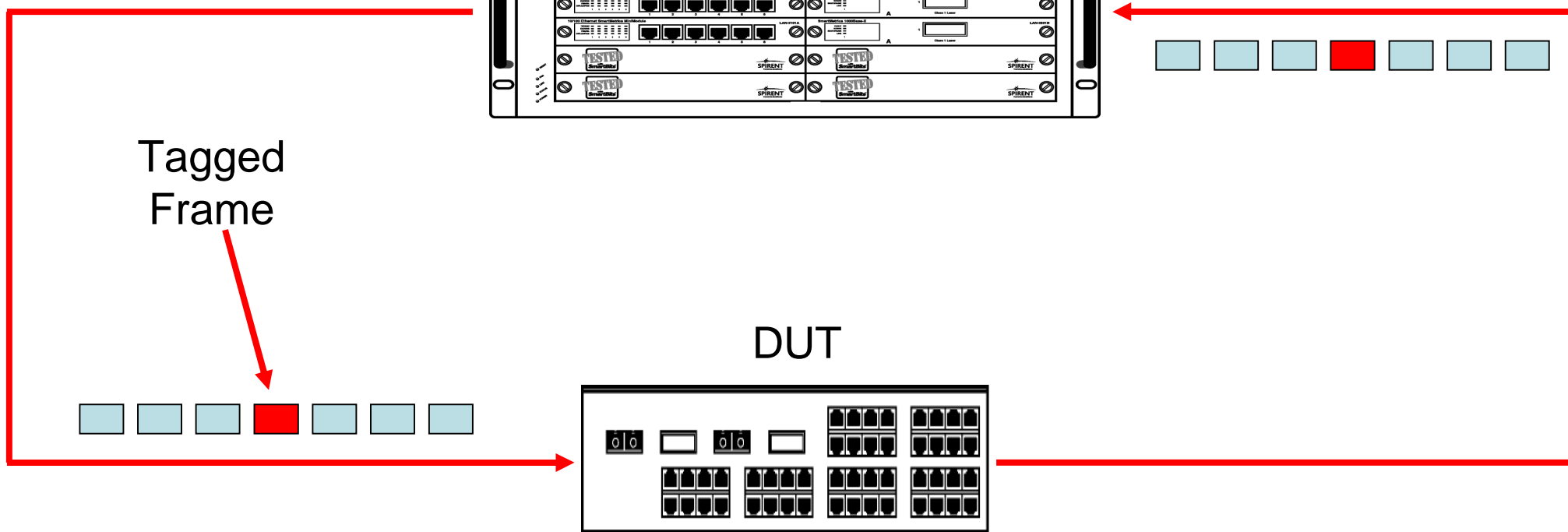
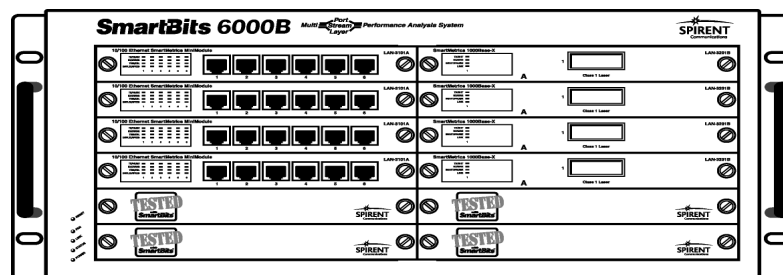
RFC 2544 测试

- *Throughput* (吞吐量)
- *Latency* (延时)
- *Frame Loss Rate* (丢包率)
- *Back-to-Back Frames* (背靠背)
- *MAC地址表深度测试*
- *Multicast* (组播功能测试)

Latency 测试

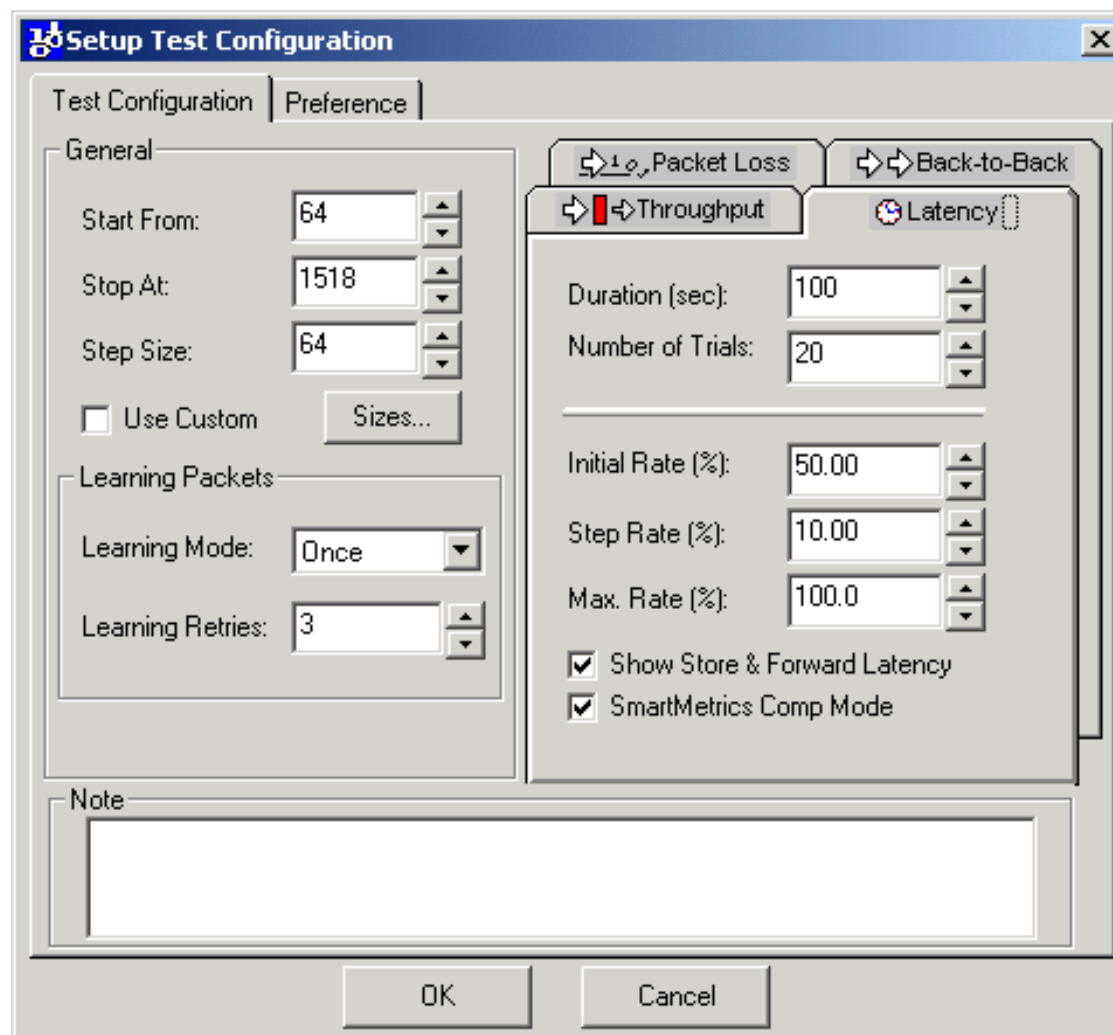
- 数据帧发送速率 \leq 吞吐量
- 在发送的数据流中加入了**Tagged**数据帧
- **Tagged**数据帧的延时是有规律的，并且以**FIFO**的形式进行记录
- **Tagged**数据帧的bit时间将从**FIFO**中减去，以确定**LIFO**

Performance Tester

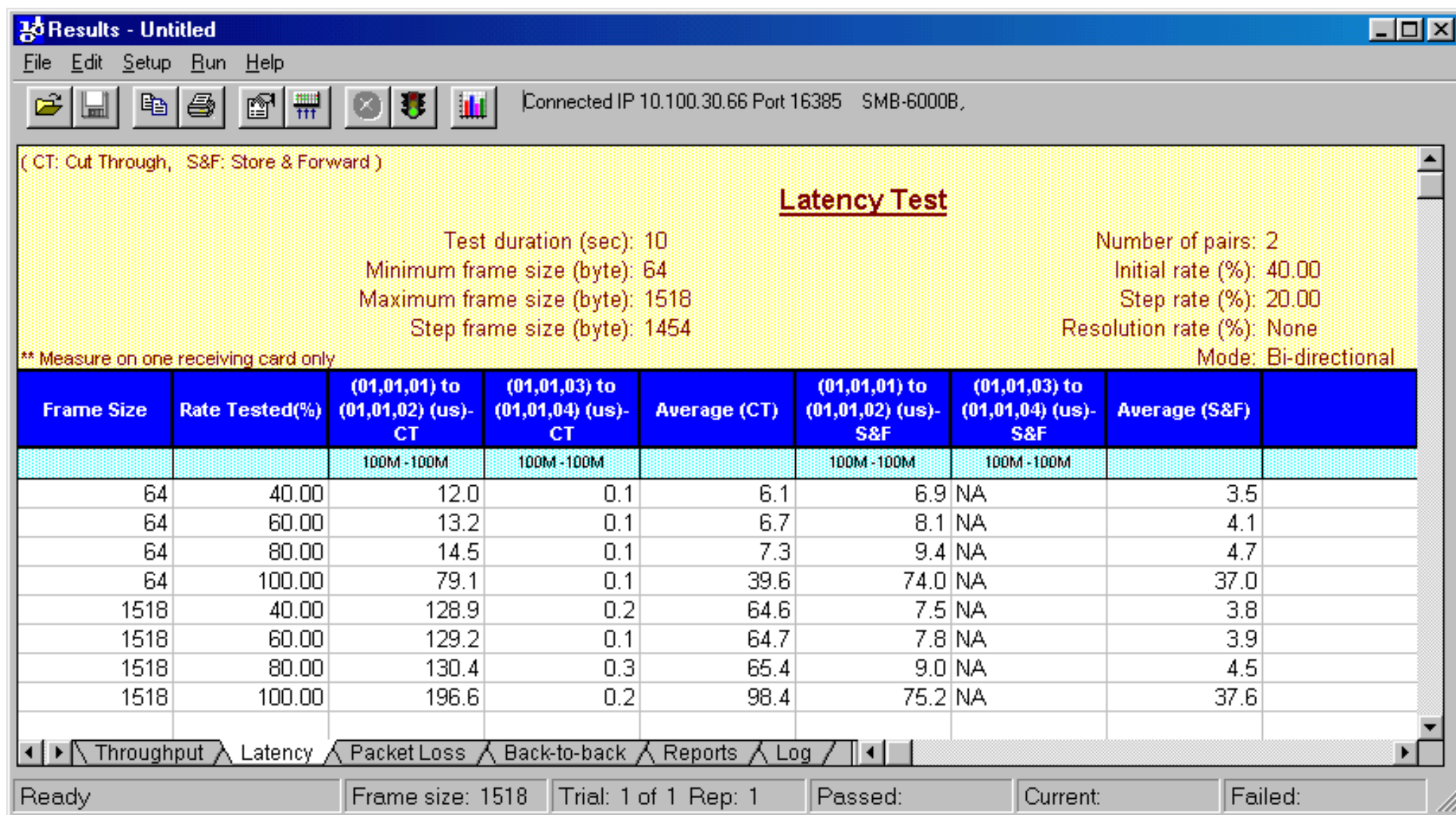


Latency 测试配置

- **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:

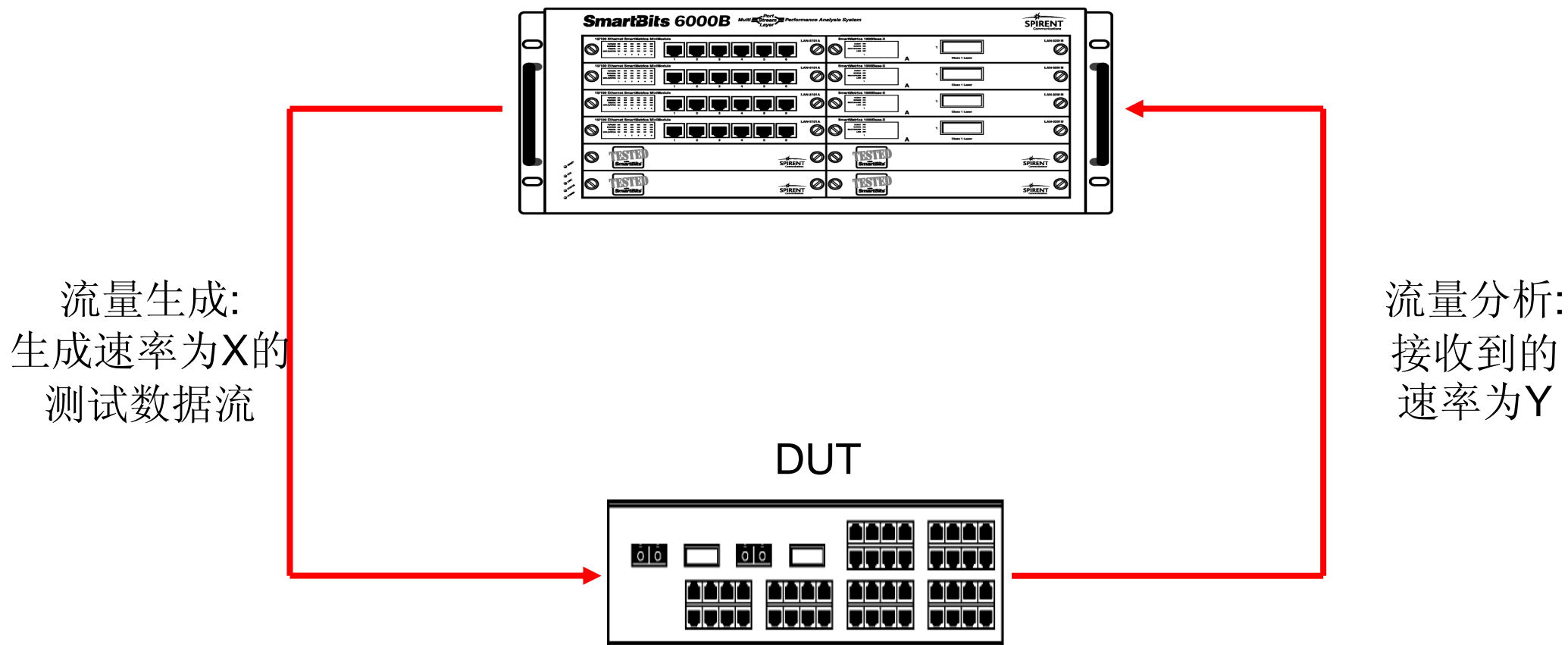
RFC 2544 测试

- *Throughput* (吞吐量)
- *Latency* (延时)
- ***Frame Loss Rate*** (丢包率)
- *Back-to-Back Frames* (背靠背)
- *MAC地址表深度测试*
- *Multicast* (组播功能测试)

Packet Loss 测试

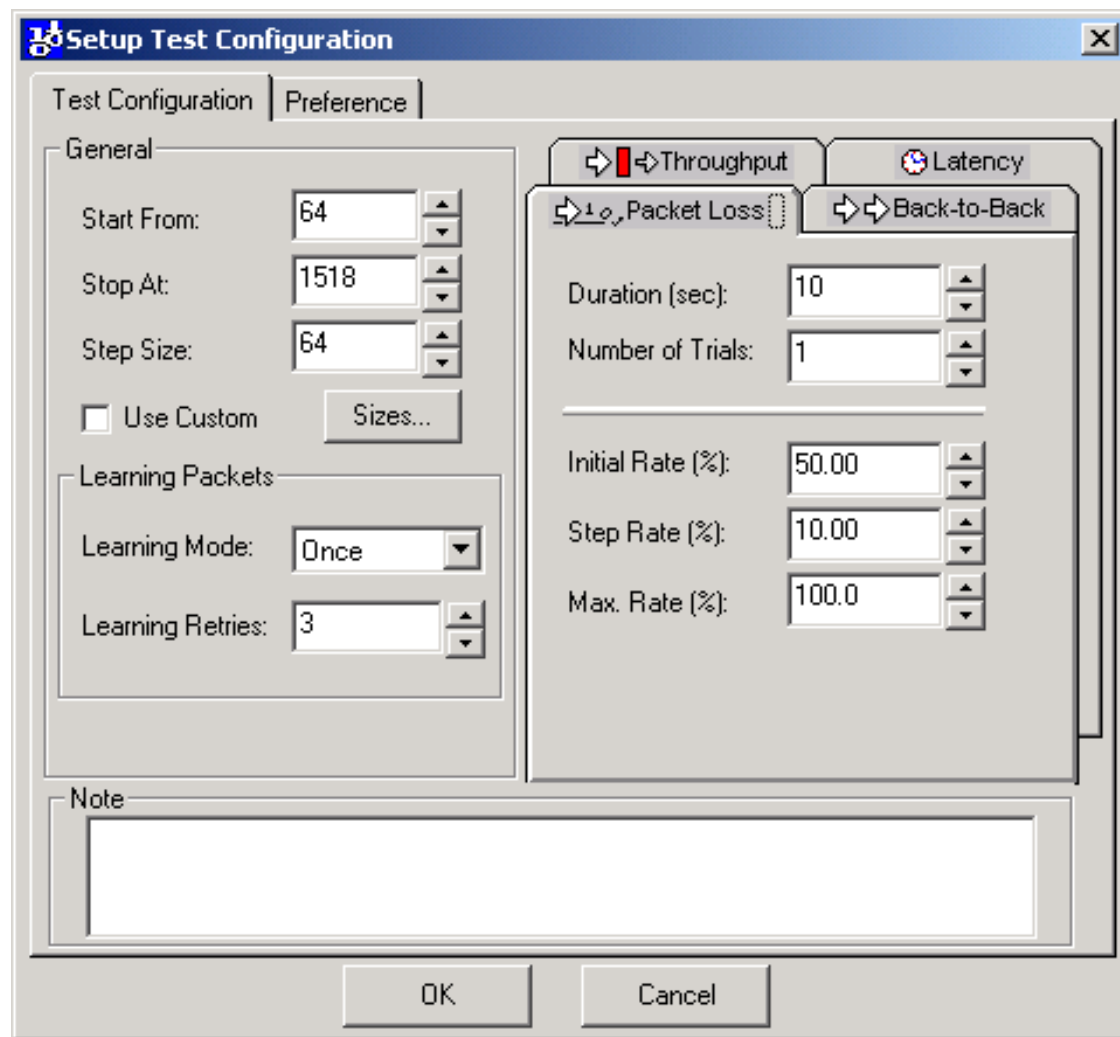
- **Frame Loss Rate = $(X-Y) / X * 100$**
- 适配不同的用户可选数据帧发送速率

性能测试测试

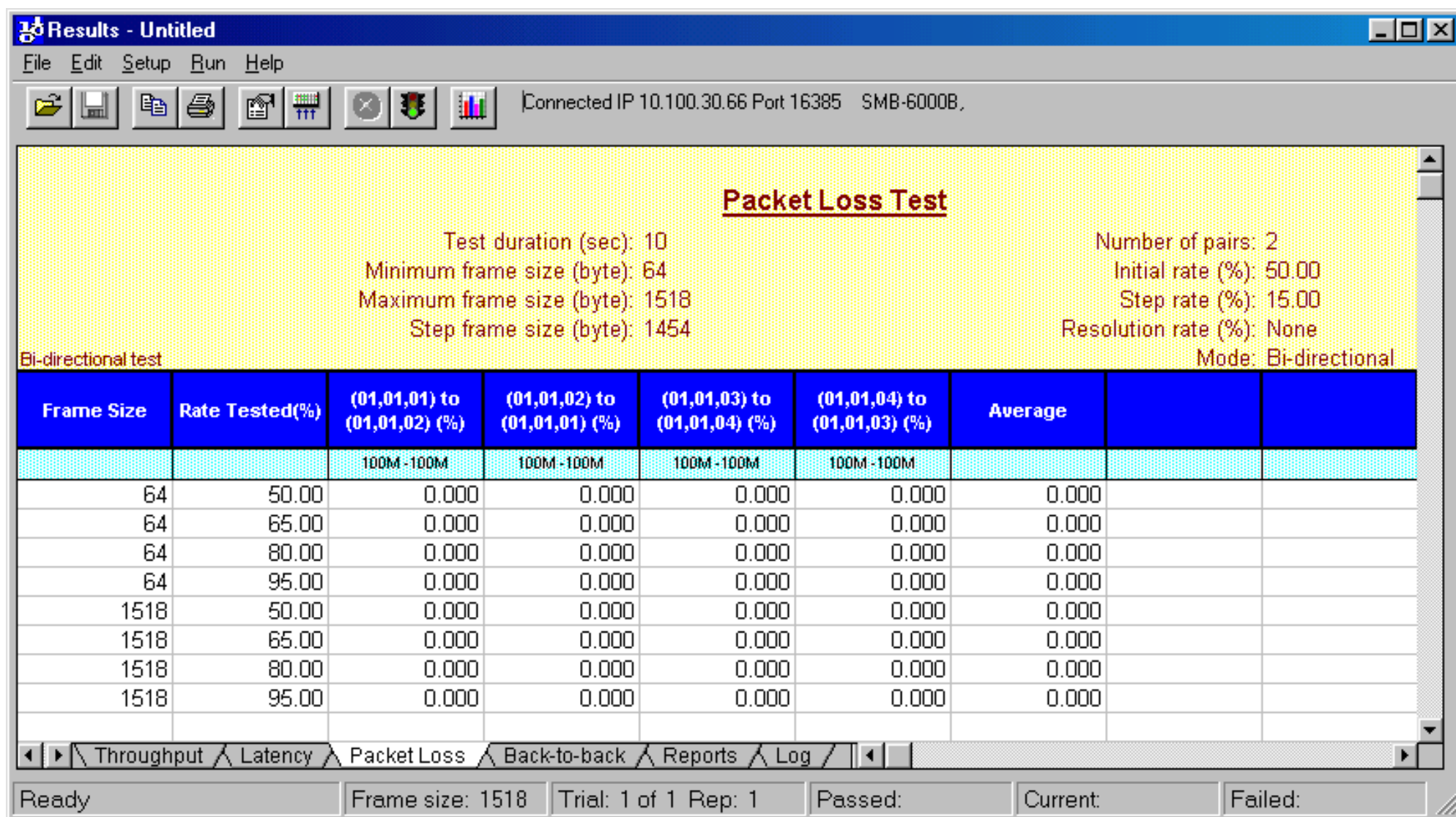


Packet Loss 测试配置

- **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



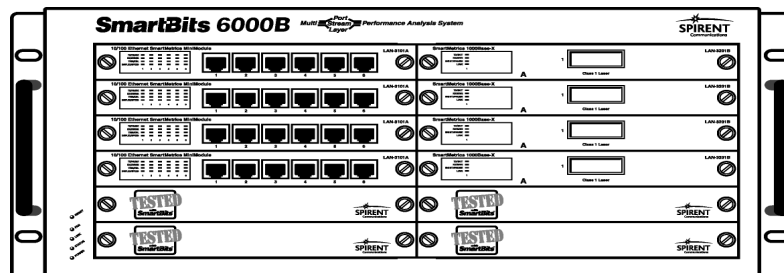
RFC 2544 测试

- *Throughput* (吞吐量)
- *Latency* (延时)
- *Frame Loss Rate* (丢包率)
- ***Back-to-Back Frames*** (背靠背)
- *MAC地址表深度测试*
- *Multicast* (组播功能测试)

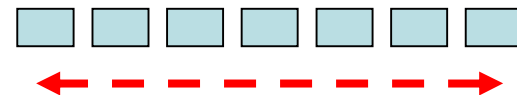
Back-to-Back 测试

- 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



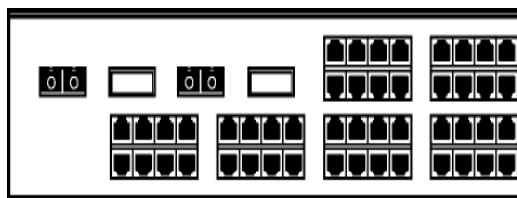
突出大小



可变帧间隙

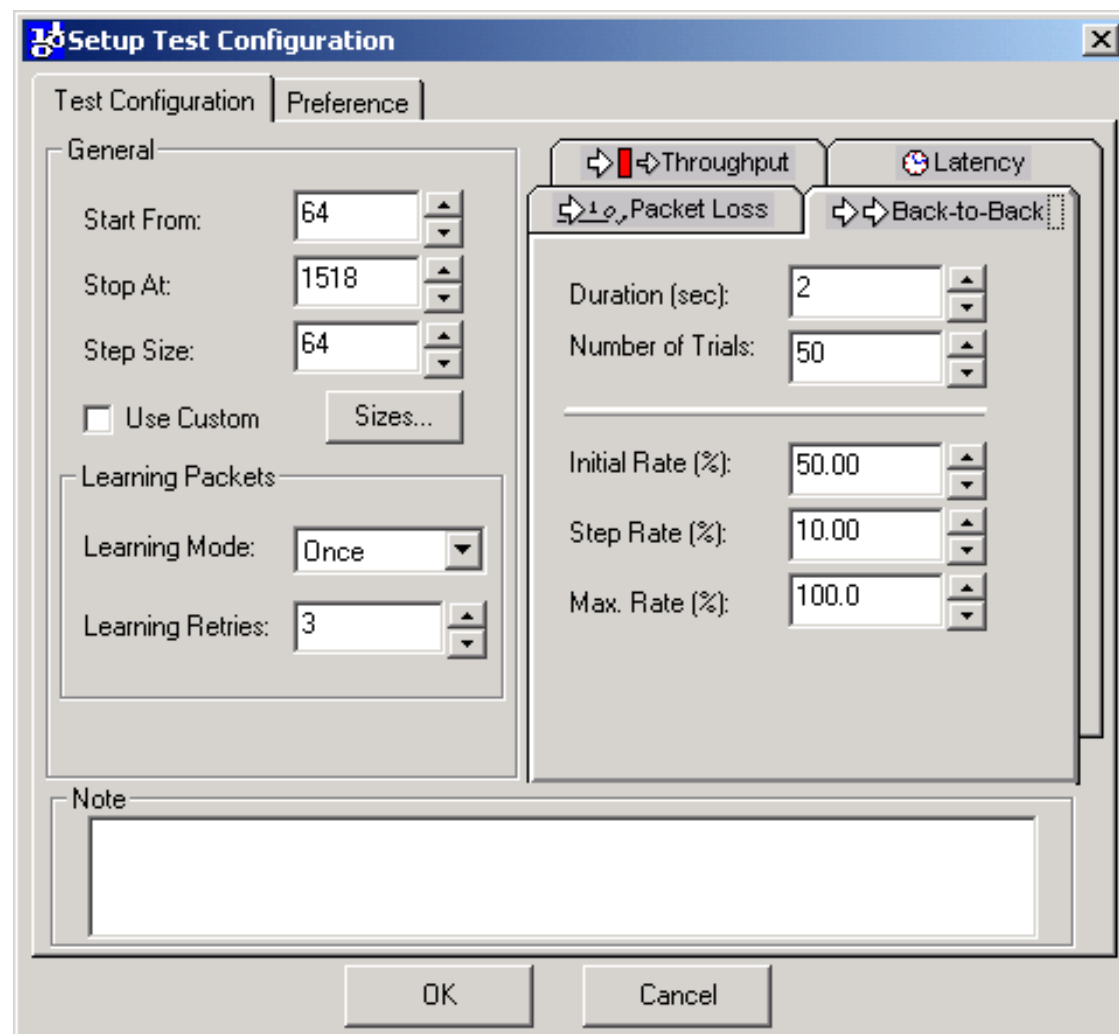


DUT

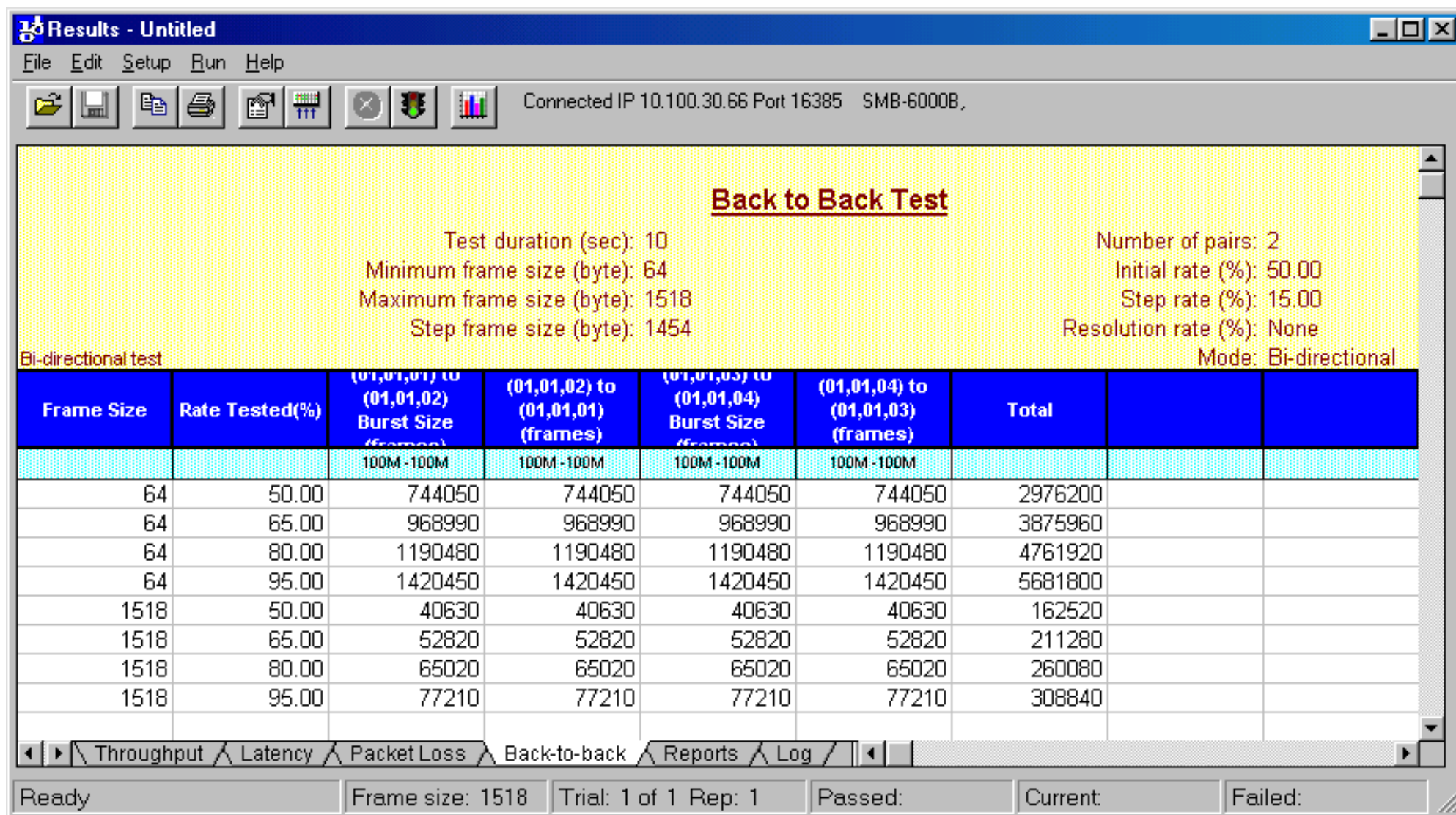


Back-to-Back 测试配置

- **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



问题

- Q1:smartwindows和Smart Applications主要功能?
- Q2:以太网四个性能指标的测试?



总结

- 本课程我们主要学习了：
 - › Smartbits测试设备硬件和软件知识
 - › Smartbits测试设备的使用

Thank You

www.huawei.com