

目 录

一、简介.....	1
1.1 RFC3918 简介.....	1
1.2 RFC3918 测试内容.....	1
1.3 聚合组播吞吐量测试.....	2
二、测试说明.....	2
三、测试配置.....	5
四、测试报告.....	16

一、简介

1.1 RFC3918 简介

历史

- 在 1999 年 3 月成为正式标准

功能

- 评测网络互连设备或网络系统的性能
- 网络设备: 交换机, 路由器...

内容

- 定义了一整套测试方法, 为不同厂家的设备/系统提供了统一的评估标准和报告格式

相关文档

- RFC 2432, Terminology for IP Multicast Benchmarking
- RFC 3918, Methodology for IP Multicast Benchmarking

1.2 RFC3918 测试内容

混合吞吐量测试

- Mixed Class Throughput Test
- 确定向一定数量的接口同时发送单播和组播时, DUT/SUT 的吞吐量

组转发矩阵测试

- Scaled Group Forwarding Matrix Test
- 确定 DUT/SUT 在一定数量端口加入不同数量的组播组时的转发率

聚合组播吞吐量测试

- Aggregated Multicast Throughput Test
- 确定 DUT/SUT 加入相同组播组的多个测试端口在不丢包的情况下的最大转发速率

组播转发时延测试

- Multicast Forwarding Latency Test
- 得到从 DUT/SUT 一个入端口到多个出端口的一组时延数据

组播组容量测试

- Multicast Group Capacity Test
- 确定在 DUT/SUT 能够正确转发数据包到注册在该 DUT/SUT 的组播组环境下, DUT/SUT 能够支持的最大的组播组数量

1.3 聚合组播吞吐量测试

定义

- 吞吐量（Throughput）：没有丢包情况下能够转发的最大速率

测试目的

- 确定 DUT/SUT 加入相同组播组的多个测试端口在不丢包情况下的最大转发速率
- 衡量 DUT 的组播复制能力，和组转发矩阵的测试在不断增加组的数量相比，组播总体吞吐量的测试是在不断的增加出接口的数量

测试过程

- 报文数量和预期接收到的报文数量相等，则增加速率继续测试；如果不相等，则减小速率继续测试

二、测试说明

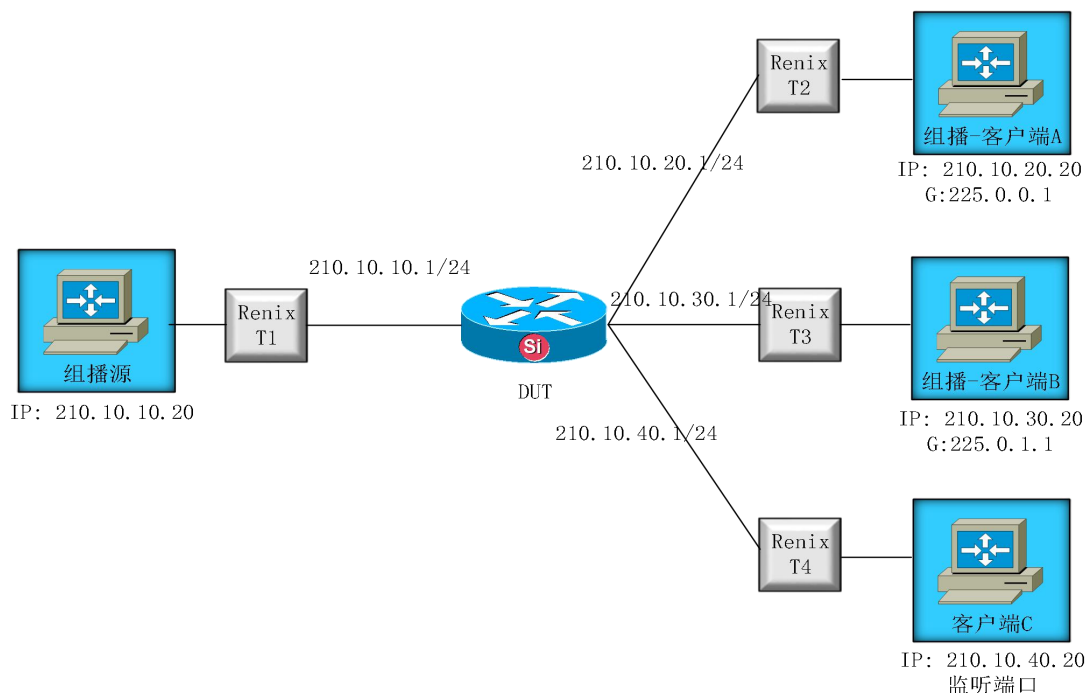
聚合组播吞吐量 测试拓扑

拓扑说明

- DUT 是一台三层交换机
- 测试仪的四个端口和 DUT 相连，一个模拟组播源，两个模拟组成员，一个模拟监听端口

目的

- 测试 DUT 加入相同组播组的多个测试端口在不丢包情况下的最大转发速率



接下来，让我们使用信而泰 BigTao-V 网络测试仪进行聚合组播吞吐量测试



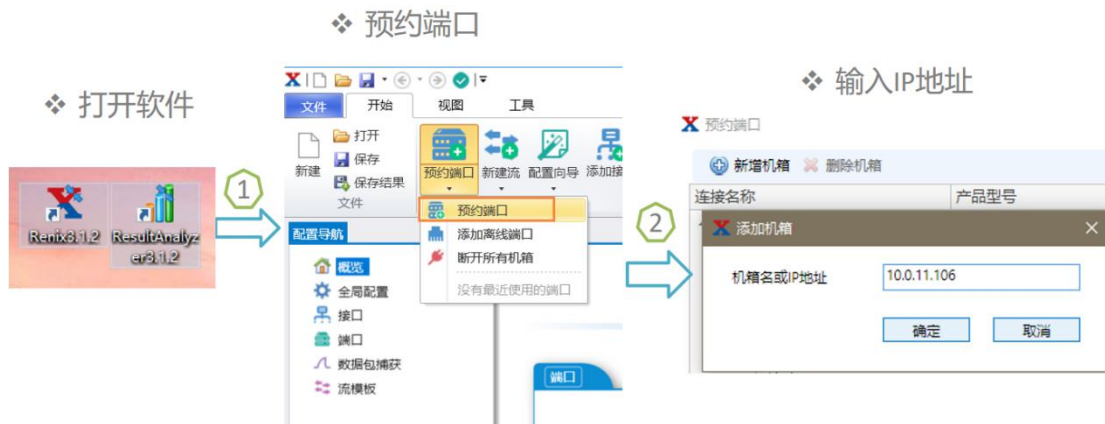
DUT 配置

```
#
vlan batch 500 600 700 800
#
multicast routing-enable
#
interface Vlanif500
 ip address 210.10.10.1 255.255.255.0
 pim sm
#-
interface Vlanif600
 ip address 210.10.20.1 255.255.255.0
 igmp enable
#-
interface Vlanif700
 ip address 210.10.30.1 255.255.255.0
 igmp enable
#-
interface Vlanif800
 ip address 210.10.40.1 255.255.255.0
#-

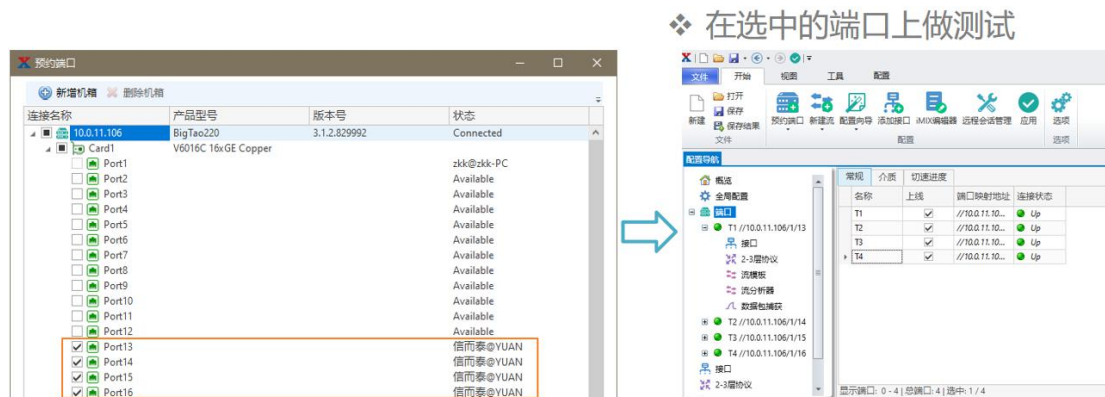
#-
interface GigabitEthernet0/0/21
 port link-type access
 port default vlan 500
#-
interface GigabitEthernet0/0/22
 port link-type access
 port default vlan 600
#-
interface GigabitEthernet0/0/23
 port link-type access
 port default vlan 700
#-
interface GigabitEthernet0/0/24
 port link-type access
 port default vlan 800
#-
```

三、测试配置

准备工作：添加机框

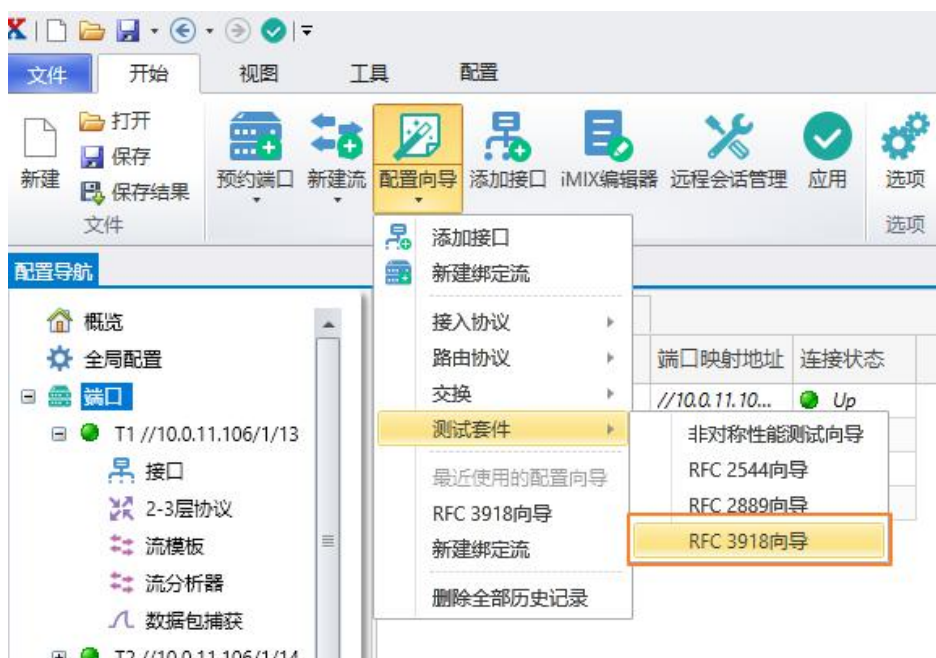


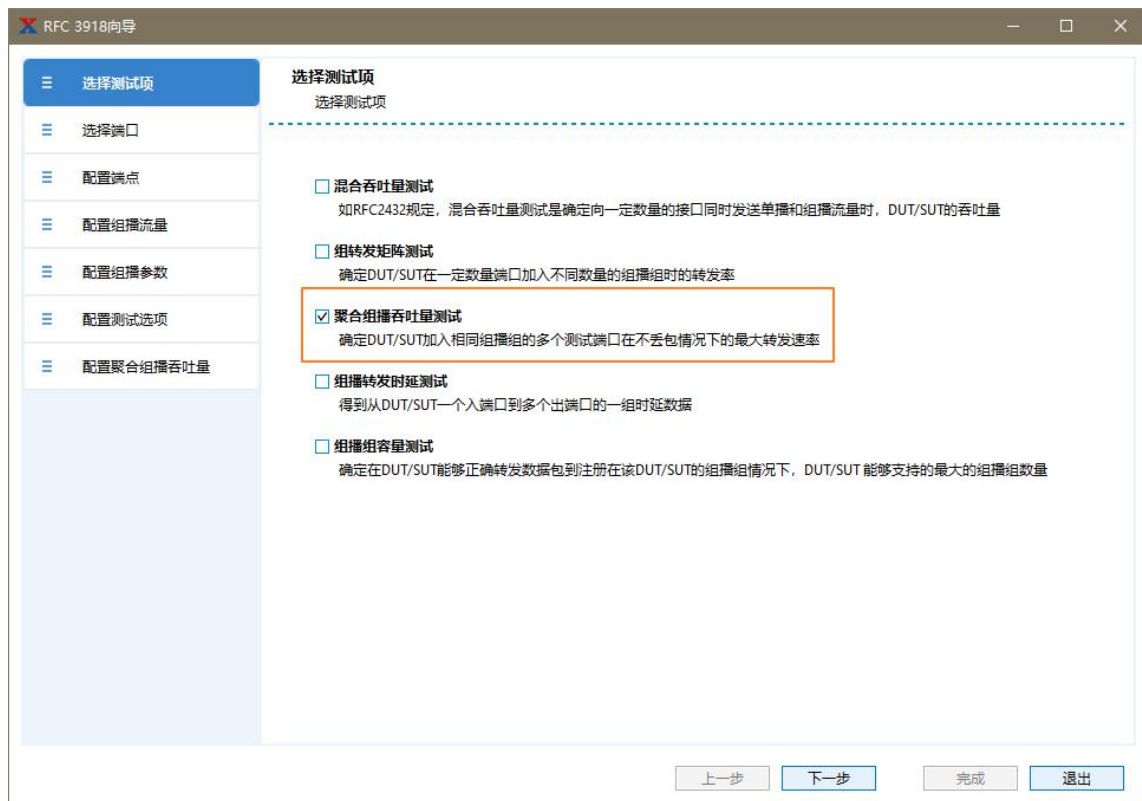
准备工作：预约端口



选择向导

选择 RFC3918 向导





RFC 3918向导

选择测试项

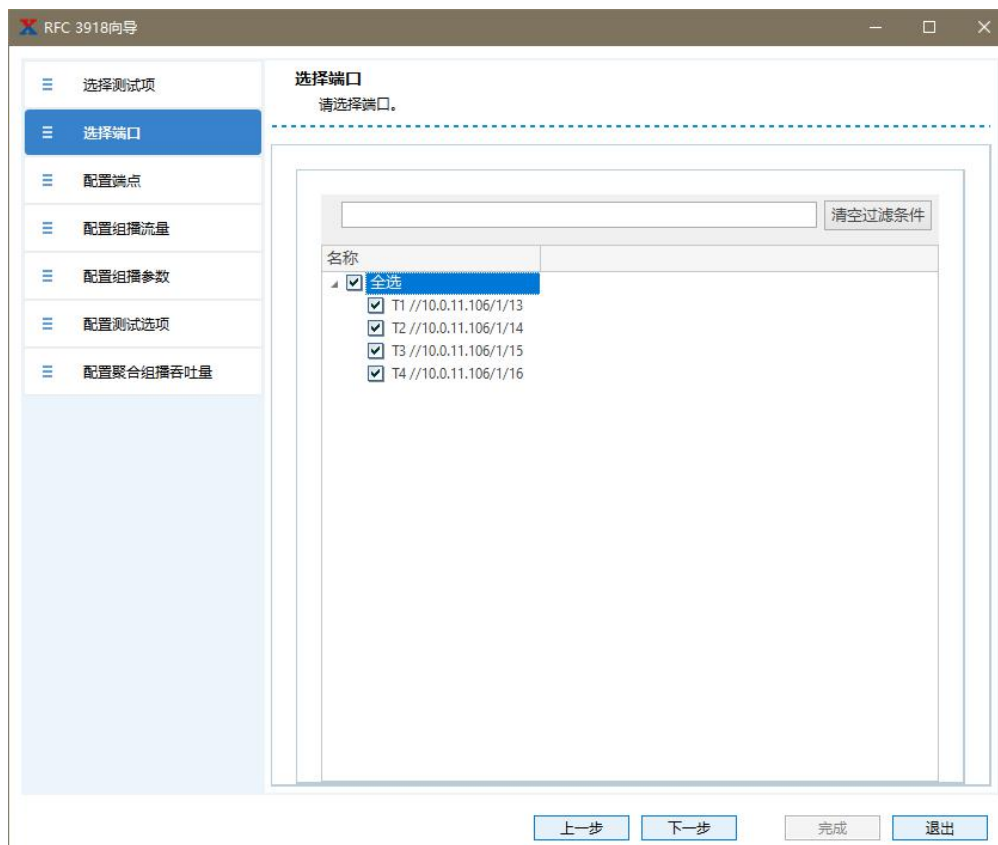
选择测试项

- ☐ 混合吞吐量测试
如RFC2432规定, 混合吞吐量测试是确定向一定数量的接口同时发送单播和组播流量时, DUT/SUT的吞吐量
- ☐ 组转发矩阵测试
确定DUT/SUT在一定数量端口加入不同数量的组播组时的转发率
- ☒ 聚合组播吞吐量测试
确定DUT/SUT加入相同组播组的多个测试端口在不丢包情况下的最大转发速率
- ☐ 组播转发时延测试
得到从DUT/SUT一个入端口到多个出端口的一组时延数据
- ☐ 组播组容量测试
确定在DUT/SUT能够正确转发数据包到注册在该DUT/SUT的组播组情况下, DUT/SUT 能够支持的最大的组播组数量

上一步 下一步 完成 退出

选择端口

选择参与测试的端口



RFC 3918向导

选择端口

请选择端口。

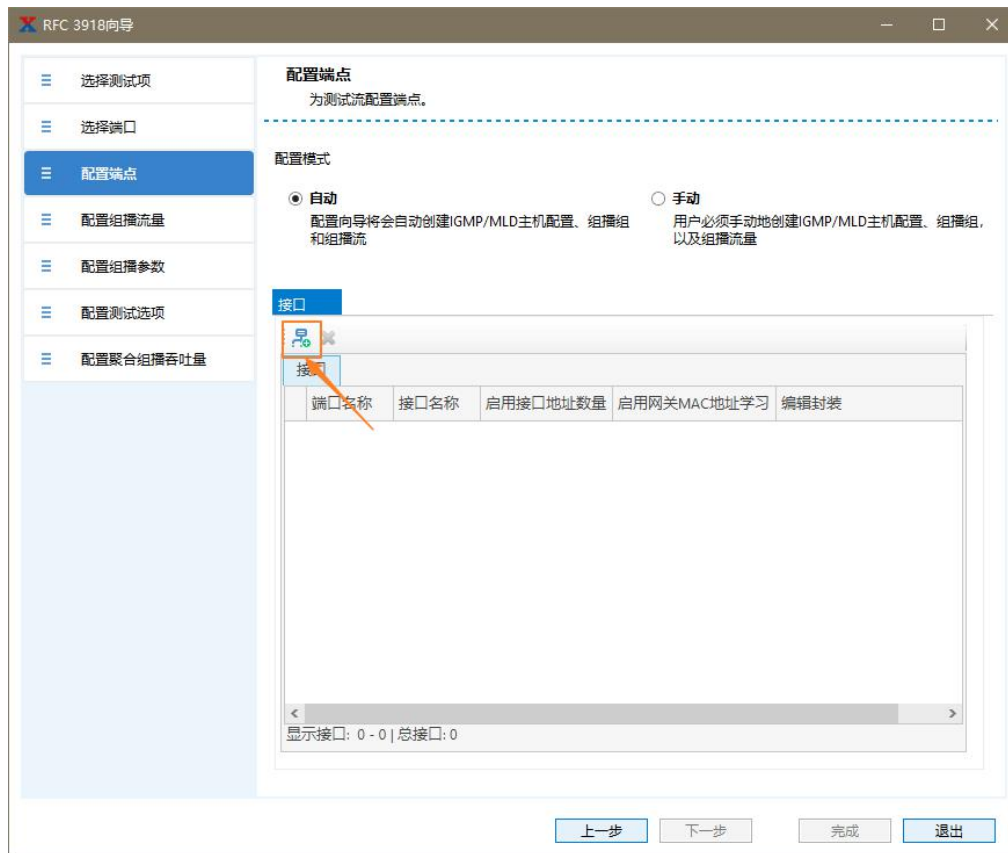
清空过滤条件

名称
<input checked="" type="checkbox"/> 全选
<input checked="" type="checkbox"/> T1 //10.0.11.106/1/13
<input checked="" type="checkbox"/> T2 //10.0.11.106/1/14
<input checked="" type="checkbox"/> T3 //10.0.11.106/1/15
<input checked="" type="checkbox"/> T4 //10.0.11.106/1/16

上一步 下一步 完成 退出

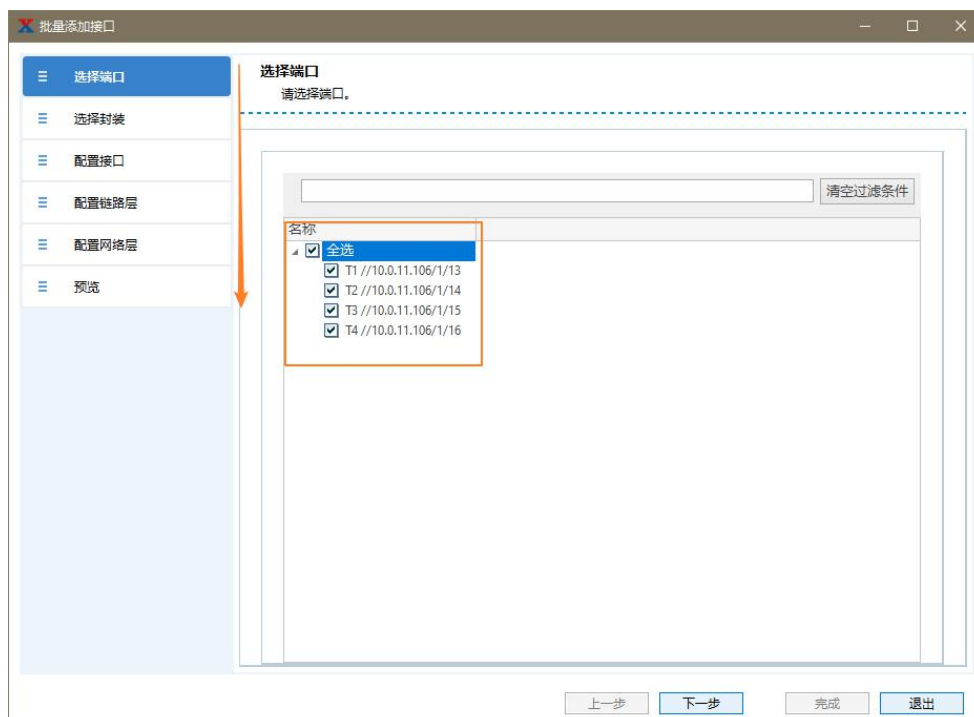
配置接口

- 默认无接口
- 选择添加接口



向导配置接口

一步一步根据需求填充



- MAC
- 跳变字段

批量添加接口

- 选择端口
- 选择封装
- 配置接口
- 配置链路层**
- 配置网络层
- 预览

配置链路层
配置链路层选项。

以太网

MAC地址: 00:00:10:00:00:01 数量: 1
接口间跳变步长: 00:00:00:00:00:01 端口间跳变步长: 00:00:10:00:00:00
MAC地址接口内跳变: 00:00:00:00:00:01

VLAN

上一步 下一步 完成 退出

向导配置 关键-IP

- IP
- 跳变字段

批量添加接口

- 选择端口
- 选择封装
- 配置接口
- 配置链路层
- 配置网络层**
- 预览

配置网络层
配置网络层选项。

IPv4地址:

☒ 静态
IPv4地址: 210.10.10.20 接口间跳变步长: 0.0.1.0
IPv4地址接口内跳变: 0.0.0.1 端口间跳变步长: 0.0.10.0
数量: 1
IPv4网关: 210.10.10.1 IPv4网关接口间跳变: 0.0.10.0
数量: 1 IPv4前缀长度: 24
网关地址接口内跳变: 0.0.0.0

IPv6地址:

☒ 静态
IPv6地址: 接口间跳变步长: IPv6 Link Local地址类型:
IPv6地址接口内跳变: 端口间跳变步长: IPv6 Link Local地址
数量: IPv6 Link Local地址跳变:
IPv6网关: 接口间跳变步长: IPv6 Link Local地址端口步长:
数量: IPv6前缀长度: 网关地址接口内跳变:

上一步 下一步 完成 退出

配置结果

- 创建 4 个 Interface, 每个 Port 各一个
- 对于本次测试, 需要正确的配置 IP 地址和网关
- 点击完成, 结束接口配置

由标识识变	IPv4地址	IPv4网关地址	IPv4地址数量	IPv4网关地址数量	MAC地址
	210.10.10.20	210.10.10.1	1	1	00:00:10:00:00:01
	210.10.20.20	210.10.20.1	1	1	00:00:20:00:00:01
	210.10.30.20	210.10.30.1	1	1	00:00:30:00:00:01
	210.10.40.20	210.10.40.1	1	1	00:00:40:00:00:01

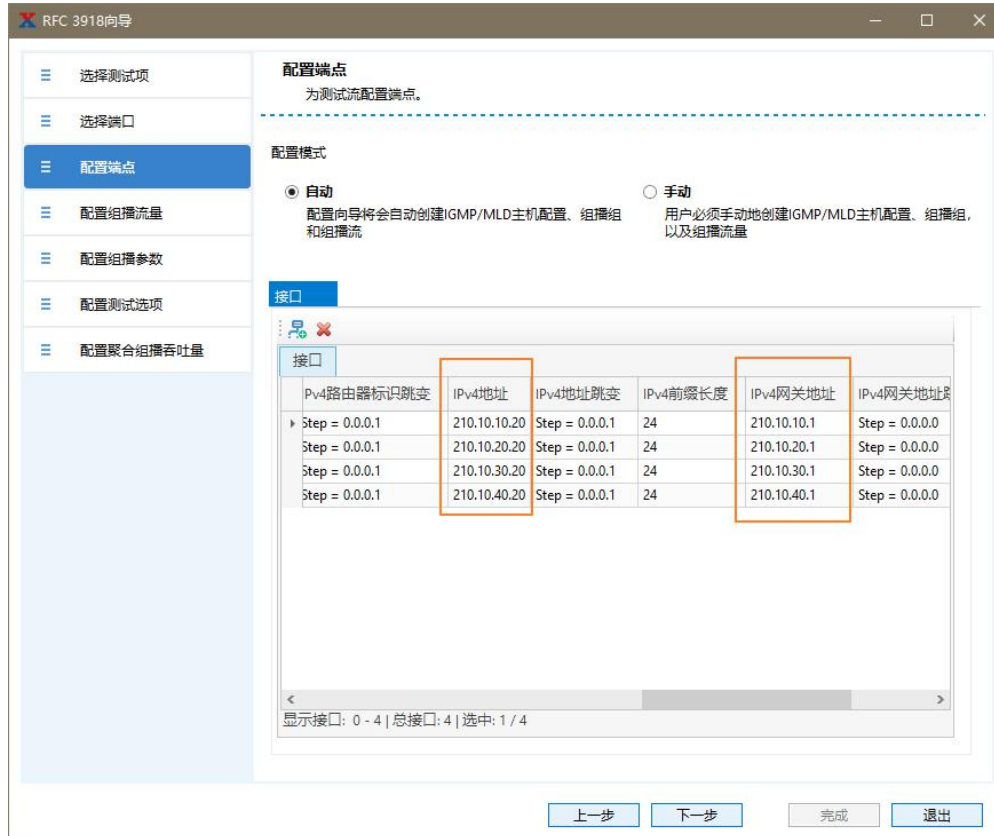
选择接口

选择接口

- 刚才配置的接口

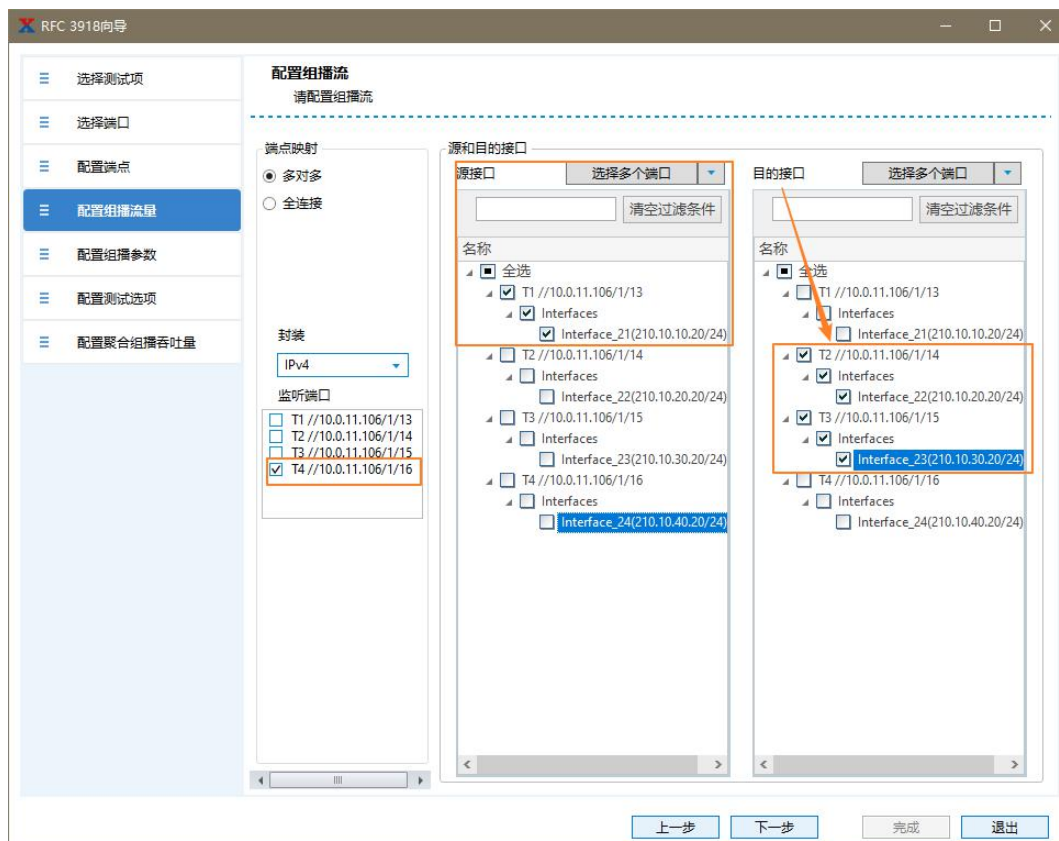
配置可修改

- 如果 IP, 网关不符合预期, 可以双击修改



配置组播流量

按照测试拓扑选择源和目的接口、监听端口



配置组播参数

按照测试拓扑及 DUT 配置，配置相应的组播参数

RFC 3918向导

- 选择测试项
- 选择端口
- 配置端点
- 配置组播流量
- 配置组播参数**
- 配置测试选项
- 配置聚合组播吞吐量

组播参数

请配置组播参数

组播客户端版本号

客户端版本号: IGMPv2

组播组分布模式

模式: Even

组播组地址和步长

起始IP地址: 225.0.0.1
IP前缀长度: 32
起始IP步长: 0.1.0.0
起始IPv6地址: ff1e::1
IPv6前缀长度: 128
起始IPv6步长: 0:0:0:1::
组跳变步长: 1

传输层配置

报文头类型: None

☒ 使用随机端口

源端口
起始: 7 数量: 0 步长: 1

目的端口
起始: 7 数量: 0 步长: 1

组播加入/离开延迟

加入组延迟 (秒): 10
离开组延迟 (秒): 10
组播发消息速率: 1000

流配置

IPv4 TOS: 0 ...
IPv6 Flow Label: 0
IP TTL: 10
VLAN 优先级: 0

上一步

下一步

完成

退出

关键参数

组播客户端版本号

- 默认 IGMPv2
- 和 DUT 上的配置保持一致

组播组地址和步长

- 起始 IP 步长: 组 Block 之间递增的步长
- 组跳变步长: 组 Block 内递增的步长
- IP 前缀长度: 组 Block 内跳变位

组播组地址和步长

起始IP地址:	<input type="text" value="225.0.0.1"/>
IP前缀长度:	<input type="text" value="32"/>
起始IP步长:	<input type="text" value="0.0.1.0"/>
起始IPv6地址:	<input type="text" value="ff1e::1"/>
IPv6前缀长度:	<input type="text" value="128"/>
起始IPv6步长:	<input type="text" value="0:0:0:1::"/>
组跳变步长:	<input type="text" value="1"/> <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>

组播客户端版本号

客户端版本号:	<input type="text" value="IGMPv2"/>
	<input type="text" value="IGMPv1"/>
	<input checked="" type="text" value="IGMPv2"/>
	<input type="text" value="IGMPv3"/>

选择测试参数

使能地址学习

- 需使能 L3 Learning
- 学习频率: 按照实际情况选择

测试帧长

- 默认取 7 个特殊字节来测试

测试时长

- 文档规定最少需要 30 秒

时延

- 选择存储转发时延类型 LIFO

其他

RFC 3918向导

配置测试选项。
请配置RFC 3918测试选项。

☒ 使能地址学习

学习频率: 每当拓扑改变学习

L2 Learning:

地址学习速率 (帧/秒): 1000

学习重复次数: 5

☒ L3 Learning (ARP)

ARP/ND速率: 1000

重试次数: 5

测试时长

试验次数: 1

☒ 时长 (秒): 30

☐ 突发个数 (帧): 1000

测试前时延: 2

帧长度 (字节)

☐ 固定 128

☐ 随机 最小值: 128 最大值: 256

☐ 按步长 开始: 128 结束: 256 步长: 128

☒ 自定义 64,128,256,512,1024,1280,1518

☐ iMIX Default

时延类型

模式: LIFO (Store and forward)

其他

验证频率: 每当拓扑改变验证

时长模式: Seconds

帧发送速率: 1000

发送秒数: 1

☒ 如果流验证失败停止测试

结果

结果收集延迟 (秒): 10

结果路径: C:\Users\信而泰\Documents\Xinertel\Renix 3.1.2.829992\benchmark_result

上一步 下一步 完成 退出

配置 聚合组播吞吐量 参数

点击完成，完成配置

智能脚本工具自动弹出

RFC 3918向导

配置聚合多播吞吐量测试
配置聚合多播吞吐量测试

搜索算法

搜索模式: Binary

初始化速率 (%): 80 步长速率 (%): 10

最小速率 (%): 1 最大速率 (%): 100

精度 (%): 1 二分法查找百分比 (%): 50

☐ 启用最大延迟阈值 30

☐ 忽略上下限

可接受的丢包率 (%): 0

组播组

☐ 固定 10

☐ 随机 最小值: 10 最大值: 50

☒ 按步长

开始: 10 结束: 50 步长: 20

☐ 自定义 10,20,100

上一步 下一步 完成 退出

关键参数

搜索算法：配置发送流总负载的大小

- Step：步进法
- Binary：二分法
- Combo：步进法和二分法的组合

启用最大延迟阈值：当最大时延值大于设置的阈值时，测试失败

组播组：每组 Block 内包含的组个数

搜索算法	
搜索模式：	<div>Binary Step Binary Combo</div>
初始化速率 (%)	步长速率 (%) : 10
最小速率 (%) :	最大速率 (%) : 100
精度 (%) :	二分法查找百分比 (%) : 50
<input type="checkbox"/> 启用最大延迟阈值	30
<input type="checkbox"/> 忽略上下限	
可接受的丢包率 (%) :	0

组播组	
<input type="radio"/> 固定	10
<input type="radio"/> 随机	最小值: 10 最大值: 50
<input checked="" type="radio"/> 按步长	
开始:	10 结束: 50 步长: 20
<input type="radio"/> 自定义	10,20,100 ...

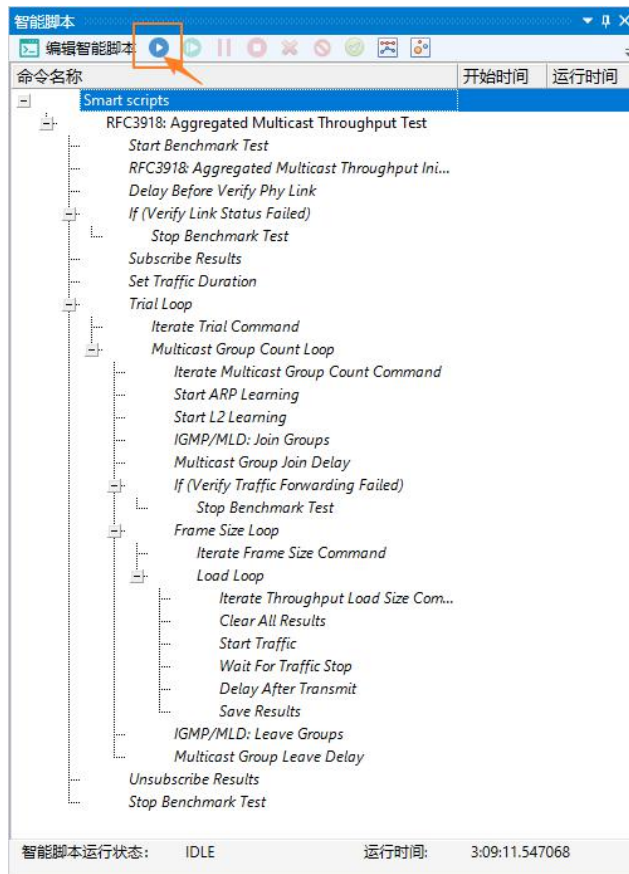
开始测试

根据配置自动生成测试智能脚本

双击 RFC3918，可进行配置的再次编辑

点击编辑智能脚本，可对智能脚本进行界面自动化配置

点击开始，测试开始



四、测试报告

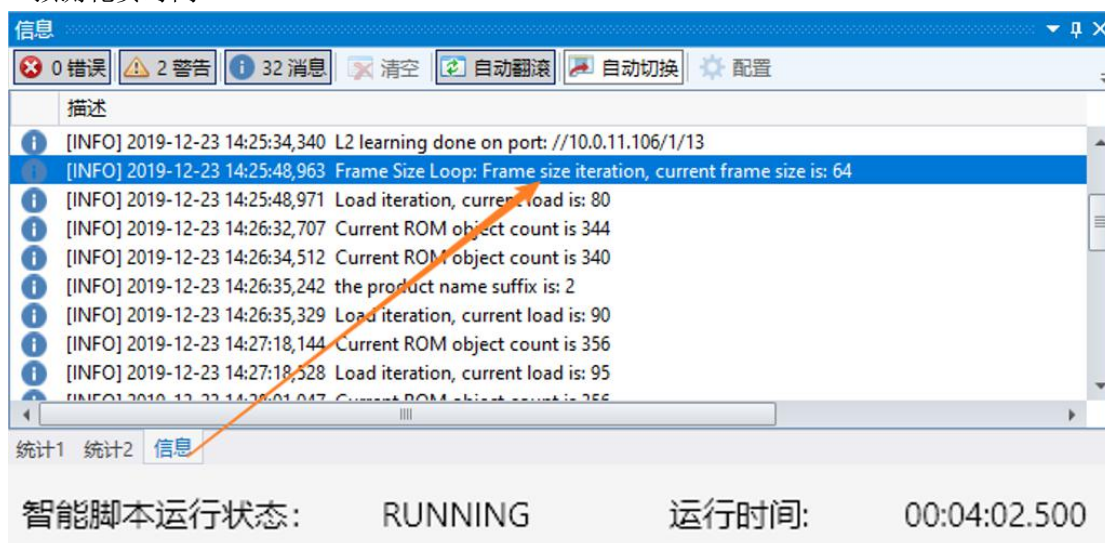
DUT 上查看组播组信息

```
[L3]dis igmp group
Interface group report information
vlanif700(210.10.30.1):
  Total 10 IGMP Groups reported
  Group Address      Last Reporter      Uptime      Expires
  225.0.0.1          210.10.30.20      00:07:48    00:01:58
  225.0.0.2          210.10.30.20      00:07:48    00:02:06
  225.0.0.3          210.10.30.20      00:07:48    00:02:04
  225.0.0.4          210.10.30.20      00:07:48    00:02:06
  225.0.0.5          210.10.30.20      00:07:48    00:01:59
  225.0.0.6          210.10.30.20      00:07:48    00:01:57
  225.0.0.7          210.10.30.20      00:07:48    00:02:05
  225.0.0.8          210.10.30.20      00:07:48    00:02:00
  225.0.0.9          210.10.30.20      00:07:48    00:02:06
  225.0.0.10         210.10.30.20      00:07:48    00:02:02
vlanif600(210.10.20.1):
  Total 10 IGMP Groups reported
  Group Address      Last Reporter      Uptime      Expires
  225.0.0.1          210.10.20.20      00:07:48    00:01:46
  225.0.0.2          210.10.20.20      00:07:48    00:01:41
  225.0.0.3          210.10.20.20      00:07:48    00:01:46
  225.0.0.4          210.10.20.20      00:07:48    00:01:45
  225.0.0.5          210.10.20.20      00:07:48    00:01:41
  225.0.0.6          210.10.20.20      00:07:48    00:01:47
  225.0.0.7          210.10.20.20      00:07:48    00:01:43
  225.0.0.8          210.10.20.20      00:07:48    00:01:42
  225.0.0.9          210.10.20.20      00:07:48    00:01:43
  225.0.0.10         210.10.20.20      00:07:48    00:01:46
[L3]
```

测试进度查看

进度查看

- 信息界面里，实时显示当前测试的字节、负载情况
- 预测花费时间



结果分析

- 专业软件
- 自动弹出

手工打开

- 自动安装
- 打开结果

Renet结果分析工具2

统计结果

文件 统计结果

打开 SQL 查询 关闭 PDF HTML Excel

文件

试验次数	帧长	组播出口个数	接收组播组个数	目标负载 (%)	实际负载 (%)	实际负载 (fps)	实际负载 (Mbps)	转发速率 (fps)	转发速率 (Mbps)	转发速率 (%)	结果	发包数	收包数
1	64	2	10	1	80	80	1190476	800	1190476	800	Passed	25714285	21428570
1	64	2	10	1	90	90	1330265	900	1330265	900	Passed	40178371	80357142
1	64	2	10	1	95	95	1413690	950	1413690	950	Passed	42410714	84821428
1	64	2	10	1	97.5	97.5	1450892	975	1450892	975	Passed	43526785	87053570
1	64	2	10	1	98.75	98.75	1469494	987.5	1469494	987.5	Passed	44084821	88169642
1	64	2	10	1	99.375	99.375	1478794	993.75	1478794	993.75	Passed	44363839	88727678
1	64	2	10	1	100	100	1488095	1000	1488095	1000	Passed	44642857	89285714
1	128	2	10	1	80	80	675675	800	675675	800	Passed	20270270	40540540
1	128	2	10	1	90	90	760135	900	760135	900	Passed	22804054	45608108
1	128	2	10	1	95	95	802364	950	802364	950	Passed	24070945	48141890
1	128	2	10	1	97.5	97.5	822479	975	822479	975	Passed	24701251	49402502
1	128	2	10	1	98.75	98.75	834037	987.5	834037	987.5	Passed	25021114	50042228
1	128	2	10	1	99.375	99.375	839315	993.75	839315	993.75	Passed	25179476	50358952
1	128	2	10	1	100	100	844594	1000	844594	1000	Passed	25337837	50675675
1	256	2	10	1	80	80	362318	800	362318	800	Passed	10869565	21739130
1	256	2	10	1	90	90	407608	900	407608	900	Passed	12282860	24565620
1	256	2	10	1	95	95	430253	950	430253	950	Passed	12907608	25815216
1	256	2	10	1	97.5	97.5	441576	975	441576	975	Passed	13247282	26494564
1	256	2	10	1	98.75	98.75	447237	987.5	447237	987.5	Passed	13417119	26834238
1	256	2	10	1	99.375	99.375	450068	993.75	450068	993.75	Passed	13502038	27004076
1	256	2	10	1	100	100	452898	1000	452898	1000	Passed	13586956	27179122
1	512	2	10	1	80	80	187970	800	187970	800	Passed	5639097	11278194
1	512	2	10	1	90	90	211466	900	211466	900	Passed	6342984	12687968
1	512	2	10	1	95	95	223214	950	223214	950	Passed	6696428	13392856
1	512	2	10	1	97.5	97.5	229088	975	229088	975	Passed	6872650	13745300
1	512	2	10	1	98.75	98.75	232025	987.5	232025	987.5	Passed	6960761	13921522
1	512	2	10	1	99.375	99.375	233493	993.75	233493	993.75	Passed	7004816	14009632
1	512	2	10	1	100	100	234962	1000	234962	1000	Passed	7048872	14097744
1	1024	2	10	1	80	80	95785	800	95785	800	Passed	2873563	5747126
1	1024	2	10	1	90	90	107758	900	107758	900	Passed	3232758	6465516
1	1024	2	10	1	95	95	112745	950	112745	950	Passed	3412356	6824712
1	1024	2	10	1	97.5	97.5	116738	975	116738	975	Passed	3502155	7004310
1	1024	2	10	1	98.75	98.75	118235	987.5	118235	987.5	Passed	3547054	7094108
1	1024	2	10	1	99.375	99.375	118983	993.75	118983	993.75	Passed	3565054	7139008
1	1024	2	10	1	100	100	119731	1000	119731	1000	Passed	3591954	7183908
1	1280	2	10	1	80	80	76923	800	76923	800	Passed	2307692	4615384
1	1280	2	10	1	90	90	86538	900	86538	900	Passed	2596153	5192306
1	1280	2	10	1	95	95	91346	950	91346	950	Passed	2740384	5480768
1	1280	2	10	1	97.5	97.5	91740	975	91740	975	Passed	2817488	5634988

Result Analyzer 结果分析

点击 测试汇总表

Renet结果分析

统计结果

文件 统计结果

打开 SQL 查询 关闭 PDF HTML Excel

文件

组播组个数	帧长(字节)	目标负载 (%)	实际负载 (%)	吞吐量 (%)	吞吐量 (fps)	丢包率 (%)
10	64	100	100	100	1488095	0
10	128	100	100	100	844594	0
10	256	100	100	100	452898	0
10	512	100	100	100	234962	0
10	1024	100	100	100	119731	0
10	1280	100	100	100	96153	0
10	1518	100	100	100	81274	0
30	64	100	100	100	1488095	0
30	128	100	100	100	844594	0
30	256	100	100	100	452898	0
30	512	100	100	100	234962	0
30	1024	100	100	100	119731	0
30	1280	100	100	100	96153	0
30	1518	100	100	100	81274	0
50	64	100	100	100	1488095	0
50	128	100	100	100	844594	0
50	256	100	100	100	452898	0
50	512	100	100	100	234962	0
50	1024	100	100	100	119731	0
50	1280	100	100	100	96153	0
50	1518	100	100	100	81274	0

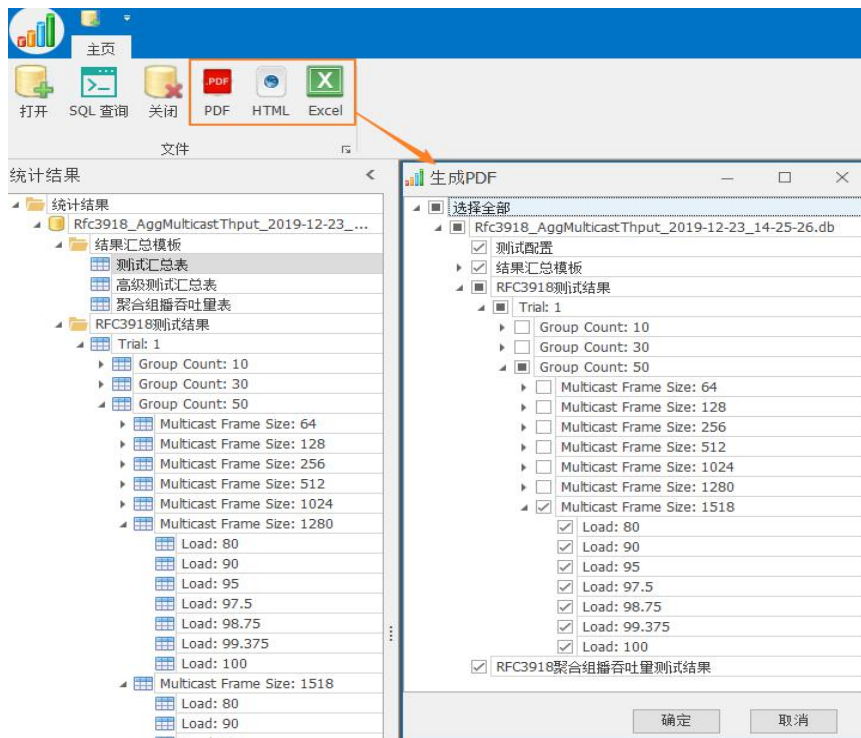
测试报告导出

导出格式

- PDF
- HTML
- Excel

结果定制

- 默认会保存所有测试内容
- 太过详细
- 可以选择汇总模板
- 只保存汇总信息



测试报告内容

- 打开测试报告
- 查看聚合组播吞吐量测试结果
- 配置信息: 包含当前的测试配置信息

