# **7**NQA配置

# 关于本章

通过配置NQA,可以有效的检测网络运行的状态,能够实时采集到各种网络运行指标。

- 7.1 NQA简介
- 7.2 NOA原理描述
- 7.3 测试机制
- 7.4 NQA联动机制
- 7.5 NQA应用场景

介绍NQA特性的常见应用场景。

#### 7.6 NQA配置任务概览

介绍NQA配置中各个配置任务之间的逻辑关系。

### 7.7 NOA配置注意事项

介绍配置NQA的注意事项。

#### 7.8 配置响应第三方设备或第三方网管软件UDP测试功能

当与第三方设备或第三方网管软件对接,并响应第三方设备或第三方网管软件发送的 UDP-Echo或UDP-Jitter探测报文时,设备需要配置此功能。

#### 7.9 配置NQA测试例

通过配置NQA测试例,可以指定需要测试的测试类型。

### 7.10 配置NQA传输延迟阈值及阈值告警

NQA测试的结果中将提供超过阈值的测试报文的统计值,为网络管理人员分析指定服务在网络中的运行情况提供依据。向网管发送告警信息,通知设备出现的变化。

### 7.11 配置NQA测试的Trap开关

通过配置NQA测试的Trap开关可以实现NQA测试成功或者失败时产生的Trap消息是否向网管发送。

#### 7.12 配置测试结果发送到FTP服务器

通过配置将测试结果发送到FTP服务器,可以最大程度的保存测试结果。

#### 7.13 调度NQA测试例

完成NQA测试例的配置,用户可根据实际需求调度NQA测试例。如,启动NQA测试例等。

#### 7.14 清除NQA统计信息

#### 7.15 NQA配置举例

介绍NQA的配置示例。结合组网图介绍配置过程。

#### 7.16 NOA常见配置错误

介绍NQA测试过程中常见故障的定位和处理思路。

#### **7.17 NQA FAQ**

#### 7.18 NQA参考信息

介绍NQA的参考标准和协议。

# 7.1 NQA 简介

### 定义

网络质量分析NQA(Network Quality Analysis)是一种实时的网络性能探测和统计技术,可以对响应时间、网络抖动、丢包率等网络信息进行统计。NQA能够实时监视网络OoS,在网络发生故障时进行有效的故障诊断和定位。

### 目的

为了使网络服务质量可见,使用户能够自行检查网络服务质量是否达到要求,需要采取以下措施:

- 在设备上提供能够说明网络服务质量的数据。
- 在网络中部署探针设备能对网络服务质量进行监控。

部署上述措施时,需要在设备侧提供时延、抖动、丢包率等相关统计参数和使用专用 的探针设备,增加了设备和资金的投入。

当设备提供NQA时,就不用部署专门的探针设备,可以有效的节约成本。NQA可以实现对网络运行状况的准确测试,输出统计信息。

NQA监测网络上运行的多种协议的性能,使用户能够实时采集到各种网络运行指标,例如: HTTP的总时延、TCP连接时延、DNS解析时延、文件传输速率、FTP连接时延、DNS解析错误率等。

# 7.2 NQA 原理描述

#### 构造测试例

NQA测试中,把测试两端称为客户端和服务器端(或者称为源端和目的端),NQA的测试是由客户端(源端)发起。在客户端通过命令行配置测试例或由网管端发送相应测试例操作后,NQA把相应的测试例放入到测试例队列中进行调度。

#### 启动测试例

启动NQA测试例,可以选择立即启动、延迟启动、定时启动。在定时器的时间到达后,则根据测试例的测试类型,构造符合相应协议的报文。但配置的测试报文的大小

如果无法满足发送本协议报文的最小尺寸,则按照本协议规定的最小报文尺寸来构造报文发送。

#### 测试例处理

测试例启动后,根据返回的报文,可以对相关协议的运行状态提供数据信息。发送报文时的系统时间作为测试报文的发送时间,给报文打上时间戳,再发送给服务器端。服务器端接收报文后,返回给客户端相应的回应信息,客户端在接收到报文时,再一次读取系统时间,给报文打上时间戳。根据报文的发送和接收时间,计算出报文的往返时间。

#### □ 说明

对于Jitter测试例,不仅客户端需要给报文打时间戳,而且服务器端在接收到报文和发送报文时, 也要读取自己的本地系统时间,再打上时间戳,从而能够计算出抖动时间。

这样用户就可以通过查看测试数据信息了解网络的运行情况和服务质量。

# 7.3 测试机制

# 7.3.1 DHCP 测试

NQA的DHCP测试以UDP报文为承载,模拟DHCP Client在指定的接口上发起DHCP请求,根据是否申请到地址,确定接口所在的网络中是否有DHCP Server服务以及测试申请到地址的时间。

如图7-1所示,DHCP测试过程如下:

- 1. 源端(RouterA)从需要获得地址的接口,向接口所在网段广播查询DHCP Server 的Discoverv报文。
- 2. DHCP Server(RouterB)收到报文后,向源端回送Offer报文,报文中包含了DHCP Server的IP地址。
- 3. 源端向接口所在网段广播要求获取IP地址的Request报文,报文中包含了DHCP Server的IP地址信息。
- 4. DHCP Server收到报文后,向源端回送ACK报文,报文中包含了DHCP Server分配 给相应接口的IP地址。

源端收到数据包后通过计算源端接收报文的时间和源端最初发送Discovery报文的时间的差,计算出从DHCP服务器获取IP地址的时间。

#### 图 7-1 DHCP 测试场景



DHCP测试只是借用操作接口发送DHCP报文,申请到地址后立即释放DHCP租约,不会为接口真正申请地址,因此不会占用DHCP Server的地址资源。进行DHCP测试的操作接口必须处于Up状态。

DHCP测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

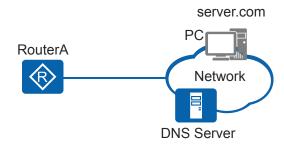
# 7.3.2 DNS 测试

NQA的DNS测试以UDP报文为承载,通过模拟DNS Client向指定的DNS服务器发送域名解析请求,根据域名解析是否成功及域名解析需要的时间,来判断DNS服务器是否可用,及域名解析速度。

如图7-2所示,DNS测试的过程如下:

- 1. 客户端(RouterA)向DNS Server发送要求解析给定的DNS名称的Query报文。
- 2. DNS Server收到报文后,通过解析构造Response报文,然后再把这个数据包发回到客户端。
- 3. 客户端收到数据包后通过计算客户端接收报文的时间和客户端发送报文的时间的差,计算出DNS域名解析时间。从而清晰的反映出网络DNS协议的性能状况。

#### 图 7-2 DNS 测试场景



DNS测试只是模拟域名解析的过程,不会保存要解析的域名与IP地址的对应关系。

DNS测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.3.3 FTP 测试

NQA的FTP测试以TCP报文为承载,用于检测是否可以与指定的FTP服务器建立连接, 以及从FTP服务器下载指定文件或向FTP服务器上载指定文件的速度。

如图7-3所示, FTP测试提供两个阶段的响应速度:

- 控制连接时间:客户端(RouterA)与FTP Server通过TCP"三次握手"建立控制 连接的时间以及通过控制连接交互信令的时间。
- 数据连接时间:客户端(RouterA)通过数据连接从FTP服务器下载指定文件或向 FTP服务器上载指定文件的时间。

#### 图 7-3 FTP 测试场景



通过FTP测试,从客户端接收到的信息中可以计算出:

● 最小控制连接时间、最大控制连接时间及平均控制连接时间。

最小数据连接时间、最大数据连接时间及平均数据连接时间。

FTP测试支持文件下载和文件上载操作。文件下载操作并不会把文件放到本地的文件系统,只是计算下载该文件所需要的时间,取得数据后随即自动释放占用的内存;文件上载操作并不是将本地文件放到服务器上,而是上传固定大小及内容的文件(文件名由用户配置,数据为系统内部指定的固定数据;如果配置的文件名和服务器上已有的文件重名,则覆盖原来的文件),测试完成后该文件并不被删除。因此,FTP测试与本地文件系统无关。

FTP测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

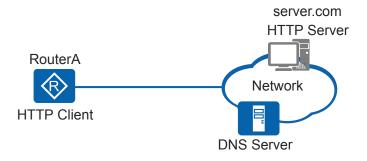
# 7.3.4 HTTP 测试

NQA的HTTP测试主要是测试客户端是否可以与指定的HTTP服务器建立连接,从而判断该设备是否提供了HTTP服务以及建立连接的时间。

如图7-4所示,NQA的HTTP测试提供三个阶段的响应速度:

- DNS解析时间:客户端(RouterA)发送DNS报文给DNS服务器,DNS服务器将 HTTP服务器域名解析为IP地址,DNS解析报文返回到客户端所花费的总时间。
- TCP建立连接时间:客户端(RouterA)与HTTP服务器通过TCP"三次握手"建立连接所用的时间。
- 交易时间:客户端(RouterA)发送Get或Post报文给HTTP服务器,响应报文到达HTTP服务器的时间。

#### 图 7-4 HTTP 测试场景



通过HTTP测试,从客户端接收到的信息中可以计算出:

- 最小DNS查询时间、最大DNS查询时间及DNS查询时间总和。
- 最小TCP连接建立时间、最大TCP连接建立时间及TCP连接建立时间总和。
- 最小HTTP交易时间、最大HTTP交易时间及HTTP交易时间总和。

HTTP测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.3.5 ICMP Jitter 测试

ICMP Jitter测试是以ICMP报文为承载,通过记录在报文中的时间戳信息来统计时延、 抖动、丢包的一种测试方法。Jitter(抖动时间)是指相邻两个报文的接收时间间隔减 去这两个报文的发送时间间隔。

如图7-5所示,ICMP Jitter测试的过程如下:

- 1. 源端(RouterA)以一定的时间间隔向目的端(RouterB)发送数据包。
- 2. 目的端(RouterB)每收到一个数据包,就给它打上时间戳,然后再把这个数据包发回到源端(RouterA)。
- 3. 源端(RouterA)收到数据包后通过计算目的端(RouterB)接收数据包时间间隔和源端(RouterA)发送数据包的时间间隔之差,计算出抖动时间。

#### 图 7-5 ICMP Jitter 测试场景



从源端接收到的信息中计算出:

- 数据包从源端到目的端和从目的端到源端的最大抖动时间、最小抖动时间及平均 抖动时间。
- 从目的端到源端或从源端到目的端的最大单向延时。

ICMP Jitter测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.3.6 ICMP 测试

NQA的ICMP测试例用于检测源端到目的端的路由是否可达。ICMP测试提供类似于命令行下的Ping命令功能,但输出信息更为丰富:

- 默认情况下能够保存最近5次的测试结果。
- 结果中能够显示平均时延、丢包率,最后一个报文正确接收的时间等信息。

如图7-6所示,ICMP测试的过程如下:

- 1. 源端(RouterA)向目的端(RouterB)发送构造的ICMP Echo Request报文。
- 2. 目的端(RouterB)收到报文后,直接回应ICMP Echo Reply报文给源端(RouterA)。

### 图 7-6 ICMP 测试场景



源端收到报文后,通过计算源端接收时间和源端发送时间之差,计算出源端到目的端的通信时间,从而清晰的反应出网络性能及网络畅通情况。

ICMP测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

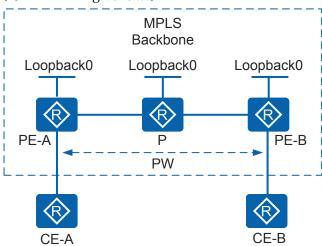
# 7.3.7 LSP Ping 测试

NQA的LSP Ping测试例用于检测两种类型(LDP, TE)的LSP路径是否可达。

如图7-7所示,LSP Ping测试的过程如下:

- 1. 源端(PE-A)首先构造MPLS Echo Request报文,在IP头填入127.0.0.0/8网段的地址作为IP的目的地,根据配置对端LSR ID查找相应的LSP(对于TE的LSP,可以指定从Tunnel接口发送,从而找到相应的CR-LSP),按指定的LSP进行MPLS域内的转发。
- 2. 目的端(PE-B)Egress侦听3503端口发送MPLS Echo Reply响应报文。

#### 图 7-7 LSP Ping 测试场景



源端通过接收到的响应报文,统计出测试结果,通过计算源端接收时间和源端发送时间之差,计算出源端到目的端的通信时间,从而清晰的反应出MPLS网络链路畅通情况。

LSP Ping测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.3.8 LSP Trace 测试

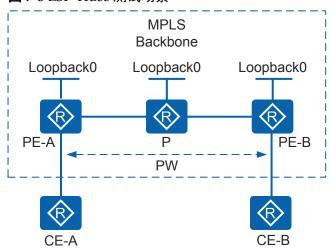
NQA的LSP Trace测试用于检测两种类型(LDP, TE)的LSP转发路径,并沿该路径收集各设备的有关的统计信息。

如图7-8所示, LSP Trace测试的过程如下:

- 1. 源端(PE-A)首先构造UDP的MPLS Echo Request报文,在IP头填入127.0.0.0/8网段的地址作为IP的目的地,查找相应的LSP(对于TE的LSP,可以指定从Tunnel接口发送,从而找到相应的CR-LSP)。MPLS Echo Request报文应该包含有Downstream MapPing TLV(用来携带LSP在当前节点的下游信息,主要包括下一跳地址、出标签等)。第一次发送的MPLS Echo Request报文的TTL为1。
- 2. 该报文按指定的LSP进行MPLS域内的转发,到达LSP路径第一跳TTL超时返回MPLS Echo Reply消息。

3. 源端(PE-A)继续以TTL递增的方式发送MPLS Echo Request报文,如此重复,直到整条LSP上的所有LSR都应答后,LSP Trace测试过程完成。

#### 图 7-8 LSP Trace 测试场景



源端收到每跳LSR的应答消息后,统计并打印出从源端到目的端的LSP转发路径和该路径上各设备的有关信息。从而清晰的反映出从源端到目的端的LSP转发路径。

LSP Trace测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

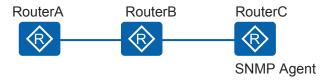
# 7.3.9 SNMP 测试

NQA的SNMP测试用于检测主机与SNMP Agent之间通信的速度,以UDP报文为承载。如图7-9所示,SNMP测试的过程如下:

- 1. 源端(RouterA)向SNMP Agent(RouterC)发送要求获取系统时间的请求报文。
- 2. SNMP Agent收到报文,查询系统时间并构造回应报文,然后再把这个数据包发回到源端。

源端收到数据包后通过计算源端接收报文的时间和源端发送报文的时间的差,计算出源端与SNMP Agent之间通信的时间。从而清晰的反映出网络SNMP协议的性能状况。

#### 图 7-9 SNMP 测试场景



SNMP测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.3.10 TCP 测试

NQA的TCP测试用于检测主机与TCP Server之间经过三次握手建立TCP连接的速度。

如图7-10所示, TCP测试的过程如下:

- 1. RouterA向RouterB发送要求建立连接的TCP SYN报文。
- 2. RouterB收到报文,接收请求并向RouterA回应TCP SYN ACK报文。
- 3. RouterA收到报文后,向RouterB回应ACK报文,连接建立。

#### 图 7-10 TCP 应用场景



此后,RouterA通过发送报文和接收报文的时间差,计算出与RouterB之间三次握手建立TCP连接的时间。从而清晰的反映出网络TCP协议的性能状况。

不能太频繁的发起TCP探测,以免占用过多资源,影响到目的设备上的正常服务。

TCP测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.3.11 Trace 测试

NQA的Trace测试用于检测源端到目的端的转发路径,并沿该路径记录源设备到中间各个设备的时延等信息。Trace测试类似于Tracert命令功能,但输出信息更为丰富。每一跳信息中能够显示平均时延、丢包、最后一个包接收时间等信息。

如图7-11所示,Trace测试的过程如下:

- 1. 源端(RouterA)向目的端(RouterD)发送构造的UDP报文,报文中的TTL为1。
- 2. 第一跳RouterB收到该报文后,判断TTL是否为0,如果为0则丢弃该报文,返回ICMP超时报文。
- 3. 源端(RouterA)收到该ICMP超时报文后,记录第一跳的IP地址,并重新构造 UDP报文,报文中的TTL为2。
- 4. 报文到达第二跳RouterC后,判断TTL是否为0,如果为0则丢弃该报文,返回ICMP超时报文。
- 5. 以此类推,最终报文到达目的端(RouterD),返回端口不可达的ICMP报文给源端(RouterA)。

#### 图 7-11 Trace 测试场景



源端收到每跳返回的ICMP报文后,统计并打印出从源端到目的端的转发路径和该路径 上各设备的有关信息。从而清晰的反映出从源端到目的端的转发路径。

Trace测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.3.12 UDP 测试

NQA的UDP测试用于检测源端与目的端(UDP Server)之间通信的速度。

如图7-12所示, UDP测试的过程如下:

- 1. 源端(RouterA)向目的端(RouterC)发送构造的UDP报文。
- 2. 目的端收到报文,直接将报文再回送给源端。

源端收到数据包后通过计算源端接收报文的时间和源端发送报文的时间的差,计算出源端与目的端之间通信的时间。从而清晰的反映出网络UDP协议的性能状况。

#### 图 7-12 UDP 测试场景



UDP测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.3.13 UDP Jitter 测试

UDP Jitter是以UDP报文为承载,通过记录在报文中的时间戳信息来统计时延、抖动、丢包的一种测试方法。Jitter(抖动时间)是指相邻两个报文的接收时间间隔减去这两个报文的发送时间间隔。

如图7-13所示, UDP Jitter测试的过程如下:

- 1. 源端(RouterA)以一定的时间间隔向目的端(RouterB)发送报文。
- 2. 目的端(RouterB)每收到一个报文,就给它打上时间戳,然后再把这个报文发回 到源端(RouterA)。
- 3. 源端(RouterA)收到报文后通过计算目的端(RouterB)接收报文时间间隔和源端(RouterA)发送报文的时间间隔之差,计算出抖动时间。

#### 图 7-13 UDP Jitter 测试场景



从源端接收到的信息中计算出:

- 报文从源端到目的端和从目的端到源端的最大抖动时间、最小抖动时间及平均抖动时间。
- 从目的端到源端或从源端到目的端的最大单向延时。

UDP Jitter每次测试最大发包数量可配,是探测数(probe-count)与每次探测发送报文(jitter-packetnum)的乘积。

UDP Jitter测试可以设置单个测试例的连续发包数目,通过这项设置,可以在一段时间内模拟某种数据的真实流量。例如,设置3000个UDP报文以20毫秒的间隔发送,可以在一分钟内模拟G.711流量。

UDP Jitter测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.3.14 UDP Jitter(hardware-based)测试

UDP Jitter(hardware-based)是以UDP报文为承载,是对UDP Jitter的补充。可以达到如下目的:

- 可以减小发包间隔,最小可以达到10ms。
- 可以增加测试例的并发数。
- 时延抖动计算更加准确。

从而可以更加真实的反映网络状况和提高设备效率。

### 表 7-1 UDP Jitter 和 UDP Jitter(hardware-based)的不同点

比较点	UDP Jitter	UDP Jitter(hardware- based)
发包间隔	最小只能达到20ms	最小可以达到10ms
抖动计算	上送主控板打时间戳	接口板打时间戳,更精准

#### 图 7-14 UDP Jitter(hardware-based)测试场景



UDP Jitter(hardware-based)测试的结果和历史记录将记录在测试例中,可以通过命令行来查看探测结果和历史记录。

# 7.4 NQA 联动机制

联动功能是指NQA提供探测功能,把探测结果通知其他模块,其他模块再根据探测结果进行相应处理的功能。目前实现了与VRRP、静态路由、备份接口、IGMP Proxy、IP地址池、DNS服务器和策略路由的联动。

以静态路由为例:

用户配置了一条静态路由,下一跳为192.168.0.88,如果192.168.0.88可达,该静态路由有效;如果192.168.0.88不可达,则该静态路由无效。通过在NQA和应用模块之间建立联动,可以实现静态路由有效性的实时判断。如果NQA发现192.168.0.88不可达,NQA将通知静态路由模块,静态路由模块可以据此判断该静态路由项无效。

# 7.5 NQA 应用场景

介绍NQA特性的常见应用场景。

# 通过 NOA 进行网络诊断

用户经常会遇到的问题有:上网时断时续、不能访问相关的站点、上网慢、下载文件慢等。需要在设备上进行相关数据统计,通过分析这些数据定位出问题的具体位置。 这些统计数据最终需要设备提供。

### 图 7-15 通过 NQA 进行网络诊断



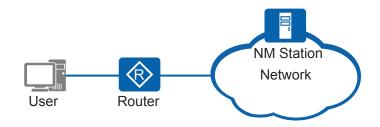
如图7-15所示,用户位于不同的物理位置,通过VPN网络实现互连。用户反映网络出现时断时续的情况,即使能够连接,连接的速度也很慢。

通过在PE端部署NQA特性,对网络的质量进行分析。首先在PE和CE之间进行ICMP测试,查看网路的连通性。确认网络的连通后,进行Jitter测试,查看网络抖动情况。之后在PE之间进行同样的测试,通过对测试后的统计数据和用户遇到的问题进行分析,为故障的定位提供依据。

# 通过 NQA 了解网络服务质量

如图7-16所示,用户通过Router接入到网络中。通过执行NQA测试,得到网络运行情况的统计数据,了解网络服务质量。

### 图 7-16 通过 NQA 了解网络服务质量



# 7.6 NQA 配置任务概览

介绍NOA配置中各个配置任务之间的逻辑关系。

# NQA 测试基本功能的实现

通过配置NQA测试例,调度NQA测试例,能够实现NQA测试功能。

# NQA 测试扩展功能的实现

配置NQA传输延迟阈值及阈值告警、配置NQA测试的Trap开关、配置测试结果发送到 FTP服务器是根据实际测试需要对于NQA测试功能的补充,为NQA测试的可选配置。 用户可以根据实际测试需求,规划和配置NQA测试。

# 对于第三方 NQA 测试的支持

通过**配置响应第三方设备或第三方网管软件UDP测试功能**实现对于第三方设备或第三方网管软件UDP测试功能的响应。

# 7.7 NQA 配置注意事项

介绍配置NOA的注意事项。

### 涉及网元

无

### License 支持

NQA是路由器的基本特性,无需获得License许可应用此功能。

### 特性依赖和限制

配置NQA功能的一些注意事项:

- 自动执行测试的时间间隔frequency取值有以下三种情况:
  - 在DHCP、DNS、FTP、HTTP或Trace类型的测试例中,**frequency**取值必须大于**timeout**和**probe-count**取值的乘积。
  - 在ICMP、SNMP、TCP或UDP类型的测试例中,frequency取值必须大于interval和probe-count取值的乘积。
  - 在Jitter测试例中有如下关系:

 $frequency > probe-count \times jitter-packetnum \times interval + timeout$ 

- 在基于硬件发包的Jitter测试例中有如下关系:
  - frequency > probe-count × jitter-packetnum × interval + 6200 + (5 × timeout/3) 6200的单位为ms。
- 若配置的frequency小于或等于(发包数 -1)\* interval + timeout + 1,测试例 执行结果可能为no result,对于支持jitter-packetnum参数配置的测试例,发包 数为probe-count \* jitter-packetnum。
- 在多出口场景下,如果使用NQA跟踪其中一个出口的下一跳地址或者远端探测地址,必须指定source-interface,否则会出现网路震荡。

# 7.8 配置响应第三方设备或第三方网管软件 UDP 测试功能

当与第三方设备或第三方网管软件对接,并响应第三方设备或第三方网管软件发送的 UDP-Echo或UDP-Jitter探测报文时,设备需要配置此功能。

# 前提条件

在配置之前需要第三方设备或第三方网管软件上已经完成UDP测试的相关参数配置。

# 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**ip nqa-compatible responder** [ **vpn-instance** *vpn-instance-name* ] **enable**,使能应答第三方设备或第三方网管软件发送的UDP-Echo或UDP-Jitter探测报文功能。

缺省情况下,未使能设备应答第三方设备或第三方网管软件发送的UDP-Echo或UDP-Jitter探测报文功能。

**步骤3** 应答第三方设备或第三方网管软件发送的UDP-Echo或UDP-Jitter探测报文有以下两种方式,这两种方式不能同时配置。如果**步骤2**中配置了**vpn-instance**,仅支持配置方式b。请根据需求选择其中的一种进行配置。

- 1. 执行命令**ip nqa-compatible auto**,配置自动应答第三方设备或第三方网管软件发送的UDP-Echo或UDP-Jitter探测报文。
  - 缺省情况下,未配置设备自动应答第三方设备或第三方网管软件发送的UDP-Echo或UDP-Jitter探测报文。
- 2. 执行命令ip nqa-compatible { device | network-management } udp ip-address [ vpn-instance vpn-instance-name ] port-number [ tos-value ],配置应答第三方设备或第三方网管软件发送指定目的IP地址、目的端口号和服务类型的UDP-Echo或UDP-Jitter 探测报文。

缺省情况下,没有配置应答第三方设备或第三方网管软件发送指定目的IP地址、目的端口号和服务类型的UDP-Echo或UDP-Jitter探测报文。

#### □ 说明

如果配置的端口号为7、13或19,需要先执行命令**undo anti-attack udp-flood enable**去使能UDP-Flood报文攻击防范,否则设备将直接丢弃探测报文。

如果配置的端口号被其他进程占用,本命令执行的配置将无法生效。

#### ----结束

# 检查配置结果

- 执行命令display current-configuration | include ip nqa-compatible,查看应答第三方设备或第三方网管软件发送的UDP-Echo或UDP-Jitter探测报文的配置。
- 执行命令display ip nqa-compatible responder statistics, 查看设备收到的第三方设 备或网管软件发送的NQA握手报文的统计信息。

# 7.9 配置 NOA 测试例

通过配置NOA测试例,可以指定需要测试的测试类型。

### 前置任务

在配置NQA测试例之前,需完成以下任务:

- 设备正常运行
- 设备之间路由可达

#### □说明

各个测试例因功能特性不同,其前置任务有差异,具体要求请参见每个测试例的配置。

### 配置流程

下列测试例,各自互相独立,用户可根据实际需求选择其中一个或多个进行配置。

# 7.9.1 配置 DHCP 测试

# 背景信息

在配置DHCP测试之前,需要有DHCP服务器或DHCP中继,且DHCP客户端与DHCP服 务器或DHCP中继间路由可达。

通过DHCP测试,可以得到以下信息:

- DHCP客户端与DHCP服务器之间建立连接的时间。
- DHCP客户端获得地址的时间。

#### □□说明

NQA客户端作为DHCP客户端。请在NQA客户端进行下列配置。

timeout、probe-count和frequency命令之间有制约关系,所以配置该三条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送 探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置的相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于timeout和probe-count取值的乘积。

# 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**interface** *interface-type interface-number*,进入相应的接口视图。

步骤3 执行命令ip address dhcp-alloc,使能DHCP客户端功能。

步骤4 执行命令quit,退出接口视图。

**步骤5** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

**步骤6** 执行命令test-type dhcp, 配置测试例类型为DHCP。

🏻 说明

不支持配置多个NQA DHCP测试例后同时启动测试。

**步骤7** 执行命令**source-interface** *interface-type interface-number*,指定发送DHCP请求报文的源接口。

∭ 说明

在发送DHCP请求报文的源接口上,请勿再配置DHCP功能,否则会导致NQA DHCP测试例测试失败。

**步骤8** 执行命令**forwarding-simulation inbound-interface** *interface-type interface-number*,指定模拟入接口。

缺省情况下,没有配置模拟入接口。

#### □ 说明

只有DHCP测试例支持配置该命令。

在DHCP测试例场景中,命令source-interface interface-type interface-number和命令forwarding-simulation inbound-interface interface-type interface-number是互斥关系。而且DHCP Client端和NQA DHCP测试例不能在同一台设备上配置,否则可能会导致概率性的出现NQA DHCP测试例测试失败。

#### 步骤9 (可选)根据需要,配置DHCP测试参数。

- 执行命令description string,配置测试例描述。
- 执行命令frequency *interval*,配置NQA测试例的测试周期。
- 执行命令timeout time,配置NQA测试例的一次探测的超时时间。 缺省情况下,DHCP测试类型的超时时间为15秒。

### □说明

对于DHCP测试,发送完探测报文后,等待响应的时间可能达到10秒。缺省情况下,超时时间是15秒,如需要设置为其他的值,建议设置的值在10秒以上。

- 执行命令probe-count number,配置一次测试的探针数。
- 执行命令**records history** *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令**records result** *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数目。
- 执行命令agetime hh:mm:ss, 配置NQA测试例的老化时间。
- 执行命令fail-percent percent, 配置NQA测试的失败百分比。

#### ----结束

# 7.9.2 配置 DNS 测试

#### 背景信息

在配置DNS测试之前,需要有DNS服务器,且DNS客户端与DNS服务器之间路由可达。

通过DNS测试,可以检测将给定的DNS名称解析成IP地址的速度。

#### □ 说明

NQA客户端作为DNS客户端。请在NQA客户端进行下列配置。

timeout和frequency命令之间有制约关系,所以配置该两条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送探测报文的超时时间timeout取值。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于timeout取值。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**dns resolve**,使能基于DNS的动态域名解析功能。 缺省情况下,动态域名解析功能被禁止。

**步骤3** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

步骤4 执行命令test-type dns, 配置测试例类型为DNS。

步骤5 执行命令destination-address url urlstring,配置目的主机名。

步骤6 (可选)根据需要,配置DNS测试参数。

- 执行命令description string,配置测试例描述。
- 执行命令frequency interval,配置NQA测试例的测试周期。
- 执行命令**timeout** *time*,配置NQA测试例的一次探测的超时时间。 缺省情况下,DNS测试类型的超时时间为3秒。
- 执行命令**source-address** { **ipv4** *ip-address* | **ipv6** *ipv6-address* },配置源地址。参数 *ip-address*相当于**ping**命令中的"-a"选项;参数*ipv6-address*相当于**ping ipv6**命令中的-a选项。
- 执行命令**records history** *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令records result *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数目。
- 执行命令**agetime** *hh:mm:ss*,配置NQA测试例的老化时间。
- 执行命令dns-server ipv4 ip-address,配置DNS服务器地址。

#### ----结束

# 7.9.3 配置 FTP 下载测试

# 背景信息

在配置FTP下载测试之前,需要有FTP服务器,包括FTP用户名、密码、登录时的目录,且FTP客户端与FTP服务器之间路由可达。

#### FTP下载测试:

- 在FTP下载测试中,本地作为FTP客户端,从FTP服务器下载指定文件。
- 可以获得FTP各个阶段的统计数据,包括:FTP控制连接建立时间、数据传输时间。

### □说明

NQA客户端作为FTP客户端。请在NQA客户端进行下列配置。

timeout和frequency命令之间有制约关系,所以配置该两条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送 探测报文的超时时间timeout取值。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于timeout取值。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

步骤3 执行命令test-type ftp, 配置测试例类型为FTP。

**步骤4** 执行命令destination-address ipv4 ipv4-address,配置目的地址。

**步骤5** (可选)根据需要,配置FTP测试参数。

- 执行命令description *string*,配置测试例描述。
- 执行命令frequency *interval*,配置NQA测试例的测试周期。
- 执行命令**timeout** *time*,配置NQA测试例的一次探测的超时时间。 缺省情况下,FTP测试类型的超时时间为15秒。
- 执行命令**destination-port** *port-number*,配置目的端口号。
- 执行命令**source-address ipv4** *ipv4-address*,配置测试例的源地址。
- 执行命令source-port port-number, 配置测试的源端端口号。
- 执行命令ttl number,配置NQA测试例报文中的TTL值。
- 执行命令sendpacket passroute,配置NQA测试不查找路由表发送报文。
- 执行命令tos value,配置测试包的服务类型TOS。
- 执行命令ftp-filesize size,配置NOA测试中FTP测试例测试的文件大小。
- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的VPN实例。
- 执行命令**records history** *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令**records result** *number*,配置NOA测试的最大测试结果记录数目。
- 执行命令**agetime** *hh:mm:ss*,配置NQA测试例的老化时间。

步骤6 执行命令ftp-operation get, 配置操作类型为Get。

步骤7 执行命令ftp-username name, 配置FTP用户名。

**步骤8** 执行命令ftp-password { password | cipher cipher-password }, 配置FTP密码。

步骤9 执行命令ftp-filename file-name, 配置FTP测试例的文件名和文件路径。

### □说明

在进行FTP测试时,建议不要选择过大的文件,以免由于超时导致测试失败。 文件下载操作并不会把文件放到本地的文件系统,只是计算下载该文件所需要的时间,取得数据 后随即自动释放占用的内存。

#### ----结束

# 7.9.4 配置 FTP 上载测试

### 背景信息

在配置FTP上载测试之前,需要有FTP服务器,包括FTP用户名、密码、登录时的目录,且FTP客户端与FTP服务器之间路由可达。

#### FTP上载测试:

- 在FTP上载测试中,本地作为FTP客户端,向FTP服务器上载指定文件。
- 可以获得FTP各个阶段的统计数据,包括:FTP控制连接建立时间、数据传输时间。
- 进行上载测试时,可以指定要上载的文件,也可以指定要上载的字节数。当指定 为上载的字节数时,FTP客户端自动构造测试文件上载。

### ∭说明

NQA客户端作为FTP客户端。请在NQA客户端进行下列配置。

timeout和frequency命令之间有制约关系,所以配置该两条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送 探测报文的超时时间timeout取值。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于timeout取值。

# 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

步骤3 执行命令test-type ftp, 配置测试例类型为FTP。

步骤4 执行命令destination-address ipv4 ipv4-address,配置目的地址。

步骤5 (可选)根据需要,配置FTP测试参数。

- 执行命令description string, 配置测试例描述。
- 执行命令frequency interval,配置NQA测试例的测试周期。
- 执行命令**timeout** *time*,配置NQA测试例的一次探测的超时时间。 缺省情况下,FTP测试类型的超时时间为15秒。
- 执行命令**destination-port** *port-number*,配置目的端口号。
- 执行命令**source-address ipv4** *ipv4-address*,配置测试例的源地址。
- 执行命令**source-port** *port-number*,配置测试的源端端口号。
- 执行命令ttl number,配置NQA测试例报文中的TTL值。
- 执行命令sendpacket passroute,配置NQA测试不查找路由表发送报文。
- 执行命令tos value,配置测试包的服务类型TOS。
- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的VPN实例。
- 执行命令**records history** *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令records result *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数目。
- 执行命令**agetime** *hh:mm:ss*,配置NQA测试例的老化时间。

**步骤6** 执行命令ftp-operation put,配置操作类型为Put。

步骤7 执行命令ftp-username name, 配置FTP用户名。

**步骤8** 执行命令ftp-password { password | cipher cipher-password }, 配置FTP密码。

**步骤9** (可选)指定要上载的文件,有两种方式可以选择。

● 如果要上载指定名称的文件,使用命令ftp-filename file-name。

#### □说明

- 可以不指定文件路径,系统会在当前路径下查找该文件。如果指定的文件名不存在,则 按照指定文件名来构造一个文件,上载文件的大小为1M。
- 文件名不能包含字符: "~、\*、/、\、'、"、,",文件路径可以包含这些字符。
- 文件名中可以包含扩展名,但不能只有扩展名,如.txt。

● 如果要上载指定大小的文件,使用命令**ftp-filesize** *size*。客户端将自动构建一个名为"nqa-ftp-test.txt"的文件上载。

#### ∭说明

在进行FTP测试时,建议不要选择过大的文件,以免由于超时导致测试失败。 文件上载操作并不是将本地文件放到服务器上,而是上传固定大小及内容的文件(文件名

由用户配置,数据为系统内部指定的固定数据;如果配置的文件名和服务器上已有的文件重名,则覆盖原来的文件),测试完成后该文件并不被删除。

----结束

# 7.9.5 配置 HTTP 测试

# 背景信息

在配置HTTP测试之前,需要有HTTP服务器,且HTTP客户端与HTTP服务器之间路由可达。

NOA的HTTP测试提供三个阶段的响应速度:

- DNS解析时间:客户端发送DNS报文给DNS服务器,DNS服务器将HTTP服务器域 名解析为IP地址,DNS解析报文返回到客户端所花费的总的时间。
- TCP建立连接时间:客户端与HTTP服务器通过TCP"三次握手"建立连接所用的时间。
- 交易时间:客户端发送Get报文给HTTP服务器,响应报文到达HTTP客户端的时间。

#### □□说明

NOA客户端作为HTTP客户端。请在NOA客户端进行下列配置。

timeout、probe-count和frequency命令之间有制约关系,所以配置该三条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置的相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于timeout和probe-count取值的乘积。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

**步骤3** 执行命令test-type http, 配置测试例类型为HTTP。

步骤4 执行命令destination-address ipv4 ipv4-address, 配置目的地址。

步骤5 (可选)根据需要,配置HTTP测试参数。

- 执行命令description string, 配置测试例描述。
- 执行命令frequency interval,配置NQA测试例的测试周期。
- 执行命令timeout time, 配置NQA测试例的一次探测的超时时间。

- 执行命令**dns-server ipv4** *ip-address*,配置NQA测试中的DNS服务器地址。
- 执行命令destination-port port-number, 配置目的端口号。
- 执行命令source-address ipv4 ipv4-address,配置源地址。
- 执行命令**source-interface** *interface-type interface-number*,配置源接口。
- 执行命令source-port port-number,配置源端口号。
- 执行命令ttl number,配置NQA测试例报文中的TTL值。
- 执行命令sendpacket passroute,配置NQA测试不查找路由表发送报文。
- 执行命令**probe-count** *number*,配置一次测试的探针数。
- 执行命令tos value,配置测试包的服务类型TOS。
- 执行命令fail-percent percent, 配置NQA测试的失败百分比。
- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的VPN实例。
- 执行命令**records history** *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令**records result** *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数目。
- 执行命令**agetime** *hh:mm:ss*,配置NQA测试例的老化时间。

步骤6 执行命令http-operation get,配置HTTP操作类型。

**步骤7** 执行命令**http-url** *deststring* [ *verstring* ],配置HTTP测试所访问的页面以及HTTP版本信息。

### □说明

在不配置HTTP版本信息的情况下,缺省情况下支持HTTP1.0。通过配置可以支持HTTP1.1。

#### ----结束

# 7.9.6 配置 ICMP 测试

#### 背景信息

在配置ICMP测试之前,需要NQA客户端与被测试设备间路由可达。

ICMP测试提供类似于普通ping命令的功能,但输出信息更为丰富。

#### □ 说明

请在NQA客户端进行下列配置。

timeout、probe-count、frequency和interval命令之间有制约关系,所以配置该四条命令时需要注意命令取值及相互配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送 探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 发送报文的时间间隔interval取值必须大于timeout取值。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于interval和probe-count取值的乘积。

在ICMP测试过程中,如果同时满足如下条件时,当前测试的结果表中的"Completion"字段会显示为"no result":

- 系统CPU利用率大于90%且配置的超时时间小于6秒。
- 配置的frequency ≤ (probe-count 1) × interval + 6。

# 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

步骤3 执行命令test-type icmp, 配置测试例类型为ICMP。

**步骤4** 执行命令**destination-address** { **ipv4** *ipv4-address* | **ipv6** *ipv6-address* }, 配置目的地址。

步骤5 (可选)根据需要,配置ICMP测试参数。

- 执行命令description string,配置测试例描述。
- 执行命令frequency *interval*,配置NQA测试例自动执行测试的时间间隔。
- 执行命令timeout time,配置NQA测试例的一次探测的超时时间。 缺省情况下,ICMP测试类型的超时时间为3秒。
- 执行命令**source-interface** *interface-type interface-number*,配置发送测试报文的源接口。
- 执行命令**source-address** { **ipv4** *ip-address* | **ipv6** *ipv6-address* },配置源地址。参数 *ip-address*相当于**ping**命令中的 "-a"选项;参数*ipv6-address*相当于**ping ipv6**命令中的-a选项。
- 执行命令ttl number,配置TTL值。该参数相当于ping命令中的"-h"选项。
- 执行命令**datasize** *size*,配置Echo Request报文的大小,不包括IP头。该参数相当于**ping**命令中的"-s"选项。
- 执行命令datafill *fillstring*,配置填充字符。该参数相当于**ping**命令中的"**-p**"选项。
- 执行命令sendpacket passroute,配置NQA测试不查找路由表发送报文。
- 执行命令**probe-count** *number*,配置一次测试的探针数。
- 执行命令**tos** *value*,配置服务类型,即IP报文头中ToS字段的值。该参数相当于**ping**命令中的"**-tos**"选项。
- 执行命令fail-percent *percent*,配置NQA测试的失败百分比。
- 执行命令interval seconds interval,配置测试报文的发送间隔。该参数相当于ping命令中的"-m"选项。
- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的**VPN**实例。
- 执行命令records history *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令records result *number*,配置NOA测试的最大测试结果记录数目。
- 执行命令records history-filter { all | failures },打开对NQA测试例历史表记录的过滤功能。
- 执行命令**agetime** *hh:mm:ss*,配置NQA测试例的老化时间。
- 执行命令ip-forwarding,用来配置头节点强制走IP转发。
- 执行命令**nexthop ipv4** *ip-address*,配置测试例的下一跳地址。

步骤6 (可选)创建NQA组,并将NQA测试例加入NQA组。

创建NQA组后,可以将多个NQA测试例加入到一个NQA组中,对NQA组进行管理可以 实现同时探测多条链路。

1. 执行命令quit,退出测试例视图。

- 2. 执行命令**nqa-group** *group-name*,创建一个NQA组,并进入nqa-group视图。
- 3. 执行命令**nqa** admin-name test-name,将NQA测试例加入NQA组。

#### ----结束

# 7.9.7 配置 ICMP Jitter 测试

### 背景信息

在配置ICMP jitter测试之前,需NQA客户端与被测试设备间路由可达。

### □说明

请在NQA客户端进行下列配置。NQA客户端同时作为ICMP Jitter客户端。

timeout、probe-count、frequency、jitter-packetnum和interval命令之间有制约关系,所以配置该五条命令时需要注意命令的取值以及它们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须有以下关系:

 $frequency > probe-count \times jitter-packetnum \times interval + timeout$ 

# 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

步骤3 执行命令test-type icmpjitter,配置测试例类型为ICMP Jitter。

步骤4 执行命令destination-address ipv4 ipv4-address, 配置NQA测试例的目的地址。

**步骤5** (可选)根据需要,配置ICMP Jitter其他测试参数。

- 执行命令description string,配置测试例描述。
- 执行命令**frequency** *interval*,配置NQA测试例自动执行测试的时间间隔。
- 执行命令**icmp-jitter-mode** { **icmp-echo** | **icmp-timestamp** },配置ICMP Jitter测试模式的类型。

缺省情况下ICMP Jitter测试模式的类型为icmp-timestamp。

#### M i i i i i

仅当icmp-jitter-mode为icmp-echo时,支持配置datafill和datasize。

进行ICMP Jitter测试时,icmp-timestamp类型比icmp-echo类型对Jitter参数(如时延、抖动)的计算精度更高,推荐使用icmp-timestamp类型。如果对端设备不支持应答时间戳请求服务或者要求使用icmp echo报文,可以配置为icmp-echo类型进行测试。

- 执行命令datafill fillstring,配置填充字符。
- 执行命令datasize *size*,配置Echo Request报文的大小,不包括IP头。
- 执行命令**timeout** *time*,配置NQA测试例的一次探测的超时时间。 缺省情况下,ICMP Jitter测试类型的超时时间为3秒。
- 执行命令**source-interface** *interface-type interface-number*,配置发送测试报文的源接口。

- 执行命令**source-address** { **ipv4** *ip-address* | **ipv6** *ipv6-address* }, 配置源地址。该参数相当于**ping**命令中的"**-a**"选项。
- 执行命令ttl number,配置TTL值。该参数相当于ping命令中的"-h"选项。
- 执行命令**probe-count** *number*,配置一次测试的探针数。
- 执行命令**tos** *value*,配置NQA测试报文的服务类型,即IP报文头中ToS字段的值。 该参数相当于**ping**命令中的"**-tos**"选项。
- 执行命令**fail-percent** *percent*,配置NQA测试的失败百分比。
- 执行命令**interval seconds** *interval*,配置测试报文的发送间隔。该参数相当于**ping** 命令中的"-**m**"选项。
- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的**VPN**实例。
- 执行命令jitter-packetnum *number*,配置每次测试所发送的测试包个数。

#### ∭说明

ICMP Jitter测试的次数取决于probe-count命令的配置,而每次测试所发送的测试包的个数由jitter-packetnum命令确定。实际配置时,probe-count命令设置的测试次数与jitter-packetnum命令设置的测试包个数的乘积不能超过3000。

- 执行命令records history *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令records result *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数目。
- 执行命令**agetime** *hh:mm:ss*,配置NQA测试例的老化时间。

#### ----结束

# 7.9.8 配置 SNMP 查询测试

# 背景信息

在配置SNMP测试之前,需要有SNMP Agent,且NQA客户端与SNMP Agent之间路由可达。

通过SNMP查询测试,可以了解NQA客户端与SNMP Agent之间通信的统计信息。

#### □ 说明

请在NQA客户端进行下列配置。

timeout、probe-count、frequency和interval命令之间有制约关系,所以配置该四条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送 探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 发送报文的时间间隔interval取值必须大于timeout取值。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于interval和probe-count取值的乘积。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令snmp-agent, 启动SNMP Agent服务。

**步骤3** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

步骤4 执行命令test-type snmp, 配置NQA测试例的测试类型为SNMP。

**步骤5** 执行命令**destination-address ipv4** *ipv4-address*,配置NQA测试例的目的地址,即SNMP Agent的地址。

#### □ 说明

目的地址所指定的设备上必须启动网管功能,否则将收不到回应报文。

步骤6 执行命令community read cipher community-name,配置SNMP测试的团体名。

#### ∭说明

当SNMP Agent的版本为SNMPv1或者SNMPv2c时,SNMP测试例必须使用**community read cipher**命令配置团体名,且配置的团体名必须为被测SNMP Agent上已配置的只读权限团体名。当SNMP Agent的版本为SNMPv3时,由于SNMPv3没有团体名概念,可以不配置团体名。

#### 步骤7 (可选)根据需要,配置SNMP测试参数。

- 执行命令description string, 配置测试例描述。
- 执行命令frequency interval,配置NQA测试例的测试周期。
- 执行命令timeout time,配置NQA测试例的一次探测的超时时间。
- 执行命令source-address ipv4 ipv4-address,配置源地址。
- 执行命令source-port port-number, 配置源端口号。
- 执行命令ttl number,配置NQA测试例报文的TTL值。
- 执行命令sendpacket passroute,配置NQA测试不查找路由表发送报文。
- 执行命令probe-count *number*,配置一次测试的探针数。
- 执行命令tos value,配置测试包的服务类型ToS。
- 执行命令fail-percent percent, 配置NQA测试的失败百分比。
- 执行命令interval seconds interval,配置测试例的发送报文的时间间隔。
- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的VPN实例。
- 执行命令records history *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令records result *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数目。
- 执行命令agetime hh:mm:ss, 配置NQA测试例的老化时间。

#### ----结束

# 7.9.9 配置 TCP 测试

### 背景信息

在配置TCP测试之前需要配置TCP服务器,TCP客户端与TCP服务器之间路由可达。 NQA的TCP测试用于检测主机与TCP Server之间经过三次握手建立TCP连接的速度。

### ∭说明

NOA客户端作为TCP客户端。

timeout、probe-count、frequency和interval命令之间有制约关系,所以配置该四条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 发送报文的时间间隔interval取值必须大于timeout取值。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于interval和probe-count取值的乘积。

# 操作步骤

- 配置TCP服务器。
  - a. 执行命令system-view,进入系统视图。
  - b. 执行命令**nqa-server tcpconnect** [ **vpn-instance** *vpn-instance-name* ] *ip-address port-number*,配置NQA测试TCP测试例的TCP侦听地址和端口号。
- 配置NOA客户端。
  - a. 执行命令system-view,进入系统视图。
  - b. 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*, 建立NQA测试例,并进入测试例视图。
  - c. 执行命令test-type tcp, 配置测试例类型为TCP。
  - d. 执行命令destination-address ipv4 ipv4-address, 配置测试例的目的地址。
  - e. (可选)根据需要,配置TCP测试参数。
    - 执行命令description *string*,配置测试例描述。
    - 执行命令frequency *interval*,配置NQA测试例的测试周期。
    - 执行命令timeout time, 配置NQA测试例的一次探测的超时时间。
    - 执行命令destination-port port-number,配置测试例的目的端口号。
    - 执行命令source-address ipv4 ipv4-address,配置源地址。
    - 执行命令source-port port-number,配置源端口号。
    - 执行命令ttl number,配置NQA测试例报文中的TTL值。
    - 执行命令sendpacket passroute,配置NQA测试不查找路由表发送报文。
    - 执行命令probe-count number,配置一次测试的探针数。
    - 执行命令tos value,配置测试包的服务类型TOS。
    - 执行命令fail-percent percent, 配置NQA测试的失败百分比。
    - 执行命令interval seconds *interval*,配置测试例的发送报文的时间间隔。
    - 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的**VPN**实例。
    - 执行命令**records history** *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
    - 执行命令**records result** *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数目。
    - 执行命令**agetime** *hh:mm:ss*,配置NQA测试例的老化时间。

#### ----结束

# 7.9.10 配置 Trace 测试

# 背景信息

在配置Trace测试时,NQA客户端与被测试设备间路由可达。

Trace测试类似tracert命令功能,但输出信息更为丰富。

#### □ 说明

请在NQA客户端进行下列配置。

timeout、probe-count和frequency命令之间有制约关系,所以配置该三条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送 探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置的相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于timeout和probe-count取值的乘积。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

步骤3 执行命令test-type trace, 配置测试例类型为Trace。

**步骤4** 执行命令**destination-address** { **ipv4** *ipv4-address* | **ipv6** *ipv6-address* }, 配置Trace测试的目的地址。

步骤5 (可选)根据需要,配置Trace测试例参数。

- 执行命令description *string*,配置测试例描述。
- 执行命令frequency interval,配置测试周期。
- 执行命令timeout time,配置一次探测的超时时间。
- 执行命令**destination-port** *port-number*,配置目的端口号。
- 执行命令source-address { ipv4 ipv4-address | ipv6 ipv6-address }, 配置源地址。
- 执行命令**tracert-livetime first-ttl** *first-ttl* **max-ttl** *max-ttl*,配置报文的初始TTL和最大TTL。
- 执行命令tracert-hopfailtimes times, 配置测试失败跳数。
- 执行命令set-df,配置设备不允许对报文分片。
- 执行命令datasize size,配置报文大小。
- 执行命令datafill fillstring,配置填充字符。
- 执行命令sendpacket passroute, 配置不查找路由表发送报文。
- 执行命令**probe-count** *number*,配置一次测试的探针数。
- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的**VP**N实例。
- 执行命令records history *number*,配置最大历史记录数目。
- 执行命令records result *number*,配置最大测试结果记录数目。
- 执行命令**agetime** *hh:mm:ss*,配置测试例的老化时间。

#### ----结束

# 7.9.11 配置 UDP 测试

# 背景信息

在配置UDP测试之前需要配置UDP服务器,UDP客户端与UDP服务器之间路由可达。 NQA支持对UDP连接指定端口的响应速度测试。

#### ∭说明

NQA客户端作为UDP客户端。

timeout、probe-count、frequency和interval命令之间有制约关系,所以配置该四条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送 探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 发送报文的时间间隔interval取值必须大于timeout取值。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于interval和probe-count取值的乘积。

# 操作步骤

- 配置UDP服务器。
  - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
  - b. 执行命令**nqa-server udpecho**[**vpn-instance** *vpn-instance-name*] { **auto-address** | *ip-address* | *ipv6 ipv6-address* } *port-number*,配置UDP侦听地址和端口号。
- 配置NOA客户端。
  - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
  - b. 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*, 建立NQA测试例,并进入测试例视图。
  - c. 执行命令test-type udp, 配置测试例类型为UDP。
  - d. 执行命令destination-address ipv4 ipv4-address,配置目的地址。
  - e. 执行命令**destination-port** *port-number*,配置目的端口号。

缺省情况下,UDP测试例的目的端口号的值为7。

#### 川说明

如果配置的目的端口号为7、13或19,需要在服务器端执行命令undo anti-attack udp-flood enable先去使能UDP-Flood报文攻击防范,否则服务器将直接丢弃探测报文。

- f. (可选)根据需要,配置UDP测试参数。
  - 执行命令description string, 配置测试例描述。
  - 执行命令frequency *interval*,配置NQA测试例的测试周期。
  - 执行命令timeout time, 配置NQA测试例的一次探测的超时时间。
  - 执行命令source-address ipv4 ipv4-address,配置源地址。
  - 执行命令source-port port-number,配置源端口号。
  - 执行命令ttl number,配置NOA测试例报文中的TTL值。
  - 执行命令datafill fillstring,配置NQA测试例的填充字符。
  - 执行命令datasize *size*,配置NQA测试例的报文大小。

- 执行命令sendpacket passroute,配置NQA测试不查找路由表发送报文。
- 执行命令**probe-count** *number*,配置一次测试的探针数。
- 执行命令tos value, 配置测试包的服务类型TOS。
- 执行命令fail-percent percent, 配置NQA测试的失败百分比。
- 执行命令interval seconds *interval*,配置测试报文的发送间隔。
- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的**VPN**实例。
- 执行命令**records history** *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令**records result** *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数 日。
- 执行命令agetime hh:mm:ss, 配置NQA测试例的老化时间。

#### ----结束

# 7.9.12 配置 UDP Jitter 测试

### 背景信息

在进行UDP Jitter测试时,需要UDP Jitter客户端与UDP Jitter服务器之间路由可达。

UDP Jitter测试可以设置单个测试例的连续发包数目,通过这项设置,可以在一段时间内模拟某种数据的真实流量。例如,设置3000个UDP报文以20毫秒的间隔发送,可以在一分钟内模拟G.711流量。

#### □ 说明

在客户端和服务器端配置NTP,可以有效提高测试的精度。

NQA客户端作为UDP Jitter客户端。此测试类型中Jitter就是UDP Jitter。请在NQA客户端进行下列配置。

timeout、probe-count、frequency、jitter-packetnum和interval命令之间有制约关系,所以配置 该五条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须有以下关系:

 $frequency > probe-count \times jitter-packetnum \times interval + timeout$ 

# 操作步骤

- 配置UDP Jitter服务器端。
  - a. 执行命令system-view,进入系统视图。
  - b. 执行命令**nqa-server udpecho** [ **vpn-instance** *vpn-instance-name* ] { **auto-address** | *ip-address* | **ipv6** *ipv6-address* } *port-number*,配置UDP服务端的地址和端口号。
- 配置NOA客户端。
  - a. 执行命令system-view,进入系统视图。
  - b. (可选)执行命令**nqa-jitter tag-version** *version-number*,配置Jitter报文的版本号。

缺省情况下, Jitter测试例的报文版本号是1。

在配置Jitter报文的版本号为2并配置单向丢包统计后,在测试结果中将可以看到,从源端到目的端、从目的端到源端和未知方向的丢包情况。为网络管理员定位网络故障、检测恶意对网络的攻击提供依据。

- c. 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。
- d. 执行命令test-type jitter, 配置测试例类型为Jitter。
- e. 执行命令**destination-address** { **ipv4** *ipv4-address* | **ipv6** *ipv6-address* }, 配置目的地址。
- f. 执行命令destination-port port-number,配置目的端口号。
- g. (可选)根据需要,配置Jitter测试参数。
  - 执行命令description string, 配置测试例描述。
  - 执行命令frequency interval,配置NQA测试例的测试周期。
  - 执行命令timeout time,配置NQA测试例的一次探测的超时时间。
  - 执行命令**source-address** { **ipv4** *ipv4-address* | **ipv6** *ipv6-address* }, 配置源 地址。
  - 执行命令source-port port-number,配置源端口号。
  - 执行命令ttl number,配置NQA测试例报文中的TTL值。
  - 执行命令datasize size,配置NQA测试例的报文大小。
  - 执行命令datafill fillstring,配置NQA测试例的填充字符。
  - 执行命令**source-interface** *interface-type interface-number*,配置发送测试报文的源接口。
  - 执行命令sendpacket passroute,配置NQA测试不查找路由表发送报文。 缺省情况下,NQA测试查找路由表发送报文。
  - 执行命令**probe-count** *number*,配置每次发送的测试探针个数。 缺省情况下,一次测试探针数目是3。
  - 执行命令tos value,配置测试包的服务类型TOS。
  - 执行命令**fail-percent** *percent*,配置NQA测试的失败百分比。 缺省情况下,测试失败百分比为100%,即只有全部探测失败,才视为本 次测试失败。
  - 执行命令interval { milliseconds *interval* | seconds *interval* },配置发送测试包的时间间隔。

Jitter测试包的发送时间间隔越小,完成测试就越快。但由于处理器在数据包发送和接收时处理都会有延时,如果发送测试包的时间间隔很小, Jitter结果的统计值误差会比较大。

■ 执行命令**jitter-packetnum** *number*,配置每次测试所发送的测试包个数。 缺省情况下,Jitter测试每次探测的发包数是20。

Jitter测试是对UDP报文传输的延时变化进行统计分析。为了提高统计结果的准确性,每一次测试系统都会发送多个测试包。每次测试发送的测试包个数越多,统计分析越准确,但完成测试所需的时间也越长。

#### Make M

Jitter测试的次数取决于probe-count命令的配置,而每次测试所发送的测试包的个数由jitter-packetnum命令确定。实际配置时,probe-count命令设置的测试次数与jitter-packetnum命令设置的测试包个数的乘积不能超过3000。

■ 执行命令**jitter-codec** { **g711a** | **g711u** | **g729a** },配置NQA Jitter测试例的模拟语音测试的编码类型。

此命令只在Jitter测试例用于语音测试时配置。

- 执行命令**adv-factor** *factor-value*,配置模拟语音测试计算的补偿因子。 此命令只在Jitter测试例用于语音测试时配置。
- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的**VPN**实例。
- 执行命令**records history** *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令**records result** *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数目。
- 执行命令agetime *hh:mm:ss*,配置NQA测试例的老化时间。
- 执行命令timestamp-unit millisecond,配置NQA测试例的时间戳单位。
- 执行命令packet-rewrite-check { alternant-binary | same-binary }, 配置 NQA报文改写检查功能,通过填充检测报文的方式实现检查。

#### ----结束

# 7.9.13 配置基于硬件发包的 UDP Jitter 测试

### 背景信息

在进行基于硬件发包的UDP Jitter测试时,UDP Jitter客户端与UDP Jitter服务器之间路由可达。

Jitter(抖动时间)是指相邻两个报文的接收时间间隔减去这两个报文的发送时间间隔。

基于硬件发包的UDP Jitter测试可以设置单个测试例的连续发包数目,通过这项设置,可以在一段时间内模拟某种数据的真实流量。例如,设置3000个UDP报文以20毫秒的间隔发送,可以在一分钟内模拟G.711流量。

#### M 4H HB

在客户端和服务器端配置NTP,可以有效提高测试的精度。

NQA客户端作为Jitter客户端,此测试类型中Jitter就是基于硬件发包的UDP Jitter测试。请在NQA客户端进行下列配置。

timeout、probe-count、frequency、jitter-packetnum和interval命令之间有制约关系,所以配置该五条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须有以下关系:

frequency > probe-count × jitter-packetnum × interval + 6200 + (5 × timeout/3) 6200的单位为ms。

# 操作步骤

- 配置基于硬件发包的UDP Jitter服务器端。
  - a. 执行命令system-view,进入系统视图。
  - b. 执行命令**nqa-server udpecho** [ **vpn-instance** *vpn-instance-name* ] { **auto-address** | *ip-address* | **ipv6** *ipv6-address* } *port-number*,配置UDP侦听地址和端口号。

服务器端侦听的IP地址和端口号必须与客户端的配置一致。

c. (可选)执行命令**nqa-server session-record enable**,使能查看nqa-server端对应的nqa-client的信息功能。

缺省情况下,设备没有使能查看nga-server端对应的nga-client的信息功能。

- 配置NQA客户端。
  - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
  - b. 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*, 建立NQA测试例, 并进入测试例视图。
  - c. 执行命令test-type jitter, 配置测试例类型为Jitter。
  - d. 执行命令destination-address ipv4 ip-address,配置目的地址。
  - e. 执行命令destination-port port-number, 配置目的端口。
  - f. 执行命令hardware-based enable, 使能硬件发包功能。
  - g. (可选)根据需要,配置Jitter测试参数。
    - 执行命令description *string*,配置测试例描述。
    - 执行命令frequency interval,配置NQA测试例的测试周期。
    - 执行命令timeout time,配置NQA测试例的一次探测的超时时间。
    - 执行命令source-address ipv4 ip-address,配置源地址。
    - 执行命令source-port port-number,配置源端口。
    - 执行命令ttl number,配置NQA测试例报文中的TTL值。
    - 执行命令datasize size,配置NQA测试例的报文大小。
    - 执行命令**source-interface** *interface-type interface-number*,配置NQA测试例的源接口。
    - 执行命令sendpacket passroute,配置NQA测试不查找路由表发送报文。 缺省情况下,NQA测试查找路由表发送报文。
    - 执行命令**probe-count** *number*,配置每次发送的测试探针个数。 缺省情况下,一次测试探针数目是3。
    - 执行命令tos value,配置测试包的服务类型TOS。
    - 执行命令**fail-percent** *percent*,配置NQA测试的失败百分比。 缺省情况下,测试失败百分比为100%,即只有全部探测失败,才视为本 次测试失败。
    - 执行命令interval { milliseconds *interval* | seconds *interval* },配置发送测试包的时间间隔。

缺省情况下,时间间隔是20毫秒。

Jitter测试包的发送时间间隔越小,完成测试就越快。但由于处理器在数据包发送和接收时处理都会有延时,如果发送测试包的时间间隔很小, Jitter结果的统计值误差会比较大。

■ 执行命令**jitter-packetnum** *number*,配置每次测试所发送的测试包个数。 缺省情况下,Jitter测试每次探测的发包数是20。

Jitter测试是对UDP报文传输的延时变化进行统计分析。为了提高统计结果的准确性,每一次测试系统都会发送多个测试包。每次测试发送的测试包个数越多,统计分析越准确,但完成测试所需的时间也越长。

#### □说明

Jitter测试的次数取决于probe-count命令的配置,而每次测试所发送的测试包的个数由jitter-packetnum命令确定。实际配置时,probe-count命令设置的测试次数与jitter-packetnum命令设置的测试包个数的乘积不能超过3000。

- 执行命令**vpn-instance** *vpn-instance-name*,配置所测试的**VPN**实例。
- 执行命令records history *number*,配置NQA测试的最大历史记录数目。
- 执行命令**records result** *number*,配置NQA测试的最大测试结果记录数 目。
- 执行命令**jitter-codec** { **g711a** | **g711u** | **g729a** },配置NQA Jitter测试例的模拟语音测试的编码类型。

此命令只在Jitter测试例用于语音测试时配置。

- 执行命令**adv-factor** *factor-value*,配置模拟语音测试计算的补偿因子。 此命令只在Jitter测试例用于语音测试时配置。
- 执行命令agetime hh:mm:ss, 配置NQA测试例的老化时间。
- 执行命令timestamp-unit { millisecond | microsecond },配置NQA测试例的时间戳单位。

#### ----结束

# 7.9.14 配置 LSP Ping 测试

### 背景信息

NQA提供LSP Ping测试类型,可以对以下类型的LSP进行可达性检测。

- LSP隊道
- MPLS TE隧道
- MPLS CR-LSP热备份隧道

#### || 说明

AR100&AR120&AR150&AR160&AR200不支持LSP Ping测试。

请在NQA客户端进行下列配置。

timeout、probe-count、frequency和interval命令之间有制约关系,所以配置该四条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送 探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 发送报文的时间间隔interval取值必须大于timeout取值。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于interval和probe-count取值的乘积。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

步骤3 执行命令test-type lspping,配置测试例类型为LSP Ping。

### 步骤4 根据检测的LSP类型,配置相应的LSP Ping测试。

- 配置对LSP隧道的LSP Ping测试
  - 执行命令lsp-type ipv4,配置测试类型为LSP隧道的LSP Ping测试。
  - 执行命令destination-address ipv4 ipv4-address [ lsp-masklen masklen [ lsp-masklen masklen ] [ vpn-frr-path ] | lsp-loopback loopback-address [lsp-masklen masklen ] [vpn-frr-path ] | vpn-frr-path ], 配置LSP Ping测试的目的地址。
- 配置对MPLS TE隧道的LSP Ping测试
  - 执行命令lsp-type te, 配置测试类型为TE隧道的LSP Ping测试。
  - 执行命令**lsp-tetunnel tunnel** *interface-number*,配置LSP Ping测试的TE Tunnel 接口。
- 配置对CR-LSP热备份隧道的LSP Ping测试
  - 执行命令lsp-type te, 配置测试类型为TE隧道的LSP Ping测试。
  - 执行命令**lsp-tetunnel tunnel** *interface-number* **hot-standby**,配置LSP Ping测试的TE Tunnel接口,并指明探测备份隧道。
- 配置对CR-LSP主隧道的LSP Ping测试
  - 执行命令lsp-type te, 配置测试类型为TE隧道的LSP Ping测试。
  - 执行命令**lsp-tetunnel tunnel** *interface-number* **primary**,配置LSP Ping测试的TE Tunnel接口,并指明探测主隧道。

#### 步骤5 (可选)根据需要,配置LSP Ping测试其他参数。

- 执行命令lsp-version { rfc4379 | draft6 }, 配置LSP测试例使用的协议。
- 执行命令**lsp-nexthop** *nexthop-ip-address*,在发起测试的节点有负载分担的情况下,配置下一跳IP地址。

#### □ 说明

只有当lsp-type为IPv4, lsp-version为RFC4379时,才能配置下一跳IP地址。

● 执行命令**lsp-replymode** { **no-reply** | **udp** },配置LSP Ping测试的响应模式。

#### 四说明

lsp-replymode no-reply进行单向测试。无论测试是否成功,测试结果的显示信息都会显示测试失败。只是在测试成功时,测试结果的显示信息中会显示超时测试报文的数量;在测试失败时,测试结果的显示信息中会显示测试报文丢弃的数量。

- 执行命令**lsp-exp** *exp*,配置LSP EXP值。
- 执行命令description *string*,配置测试例描述。
- 执行命令frequency interval,配置测试周期。
- 执行命令timeout time, 配置一次探测的超时时间。
- 执行命令**source-address ipv4** *ipv4-address*,配置源地址。
- 执行命令ttl number,配置报文中的TTL值。
- 执行命令datafill fillstring,配置填充字符。
- 执行命令datasize size,配置报文大小。
- 执行命令**probe-count** *number*,配置每次发送的测试探针个数。 缺省情况下,一次测试探针数目是3。
- 执行命令**probe-failtimes** *times*,用来配置NQA测试例的探测失败数,即,发送Trap的阈值。
- 执行命令**test-failtimes** *times*,配置当NQA测试连续测试失败达到一定的次数以后,需要向网管发送Trap信息。

- 执行命令**fail-percent** *percent*,配置测试的失败百分比。 缺省情况下,测试失败百分比为100%,即只有全部探测失败,才视为本次测试失 败。
- 执行命令**interval seconds** *interval*,配置发送测试包的时间间隔。 缺省情况下,LSP Ping测试例发包的时间间隔是4秒。
- 执行命令records history *number*,配置最大历史记录数目。
- 执行命令records result *number*,配置最大测试结果记录数目。
- 执行命令agetime hh:mm:ss,配置测试例的老化时间。

#### ----结束

# 7.9.15 配置 LSP Trace 测试

# 背景信息

NQA提供LSP Trace测试类型,可以检测以下类型LSP的失效节点。

- LSP隊道
- MPLS TE隧道
- MPLS CR-LSP热备份隧道

#### □ 说明

AR100&AR120&AR150&AR160&AR200不支持LSP Trace测试。

请在NOA客户端进行下列配置。

timeout、probe-count和frequency命令之间有制约关系,所以配置该三条命令时需要注意命令的取值以及他们取值之间的配合,否则会导致测试失败。

- 对于质量较差、传输速率不高的网络,为了保证NQA探测报文能够收到回应,需要加大发送探测报文的超时时间timeout取值。
- 对于不可靠网络,可将探测次数probe-count取值设置的相对大些。因为可能发送较大次数的探测报文才能获得探测成功。
- 自动执行测试的时间间隔frequency取值必须大于timeout和probe-count取值的乘积。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa test-instance** *admin-name test-name*,建立NQA测试例,并进入测试例视图。

步骤3 执行命令test-type lsptrace,配置测试例类型为LSP Trace。

步骤4 根据检测的LSP类型,配置相应的LSP Trace测试。

- 配置对LSP隧道的LSP Trace测试
  - 执行命令lsp-type ipv4, 配置测试类型为普通隧道的LSP Trace测试。
  - 执行命令destination-address ipv4 ipv4-address [ lsp-masklen masklen [ lsp-loopback loopback-address ] [ vpn-frr-path ] | lsp-loopback loopback-address [ lsp-masklen masklen ] [ vpn-frr-path ] | vpn-frr-path ],配置LSP Trace测试的目的地址。
- 配置对MPLS TE隧道的LSP Trace测试

- 执行命令lsp-type te, 配置测试类型为TE隧道的LSP Trace测试。
- 执行命令**lsp-tetunnel tunnel** *interface-number*,配置LSP Trace测试的TE Tunnel 接口。
- 配置对CR-LSP热备份隧道的LSP Trace测试
  - 执行命令lsp-type te, 配置测试类型为TE隧道的LSP Trace测试。
  - 执行命令**lsp-tetunnel tunnel** *interface-number* **hot-standby**,配置LSP Trace测试的TE Tunnel接口,并指明探测备份隧道。
- 配置对CR-LSP主隧道的LSP Ping测试
  - 执行命令**lsp-type te**,配置测试类型为TE隧道的LSP Ping测试。
  - 执行命令**lsp-tetunnel tunnel** *interface-number* **primary**,配置LSP Ping测试的 TE Tunnel接口,并指明探测主隧道。

#### 步骤5 (可选)根据需要,配置LSP Trace测试其他参数:

- 执行命令lsp-version { rfc4379 | draft6 }, 配置LSP测试例使用的协议。
- 执行命令**lsp-nexthop** *nexthop-ip-address*,在发起测试的节点有负载分担的情况下,配置下一跳IP地址。

#### □说明

只有当lsp-type为IPv4, lsp-version为RFC4379时,才能配置下一跳IP地址。

● 执行命令**lsp-replymode** { **no-reply** | **udp** },配置LSP Trace测试的响应模式。

#### ∭说明

**Isp-replymode no-reply**进行单向测试。无论测试是否成功,测试结果的显示信息都会显示测试失败。只是在测试成功时,测试结果的显示信息中会显示超时测试报文的数量;在测试失败时,测试结果的显示信息中会显示测试报文丢弃的数量。

- 执行命令**lsp-exp** *exp* , 配置LSP EXP值。
- 执行命令**tracert-hopfailtimes** *times*,配置LSP Trace测试的失败跳数。
- 执行命令**tracert-livetime first-ttl** *first-ttl* **max-ttl** *max-ttl*,配置报文的初始TTL和最大TTL。
- 执行命令description string, 配置测试例描述。
- 执行命令frequency interval,配置测试周期。
- 执行命令timeout time,配置一次探测的超时时间。
- 执行命令source-address ipv4 ipv4-address,配置源地址。
- 执行命令**probe-count** *number*,配置每次发送的测试探针个数。 缺省情况下,一次测试探针数目是3。
- 执行命令**probe-failtimes** *times*,用来配置NQA测试例的探测失败数,即,发送Trap的阈值。
- 执行命令**test-failtimes** *times*,配置当NQA测试连续测试失败达到一定的次数以后,需要向网管发送Trap信息。
- 执行命令records history *number*,配置最大历史记录数目。
- 执行命令records result *number*,配置最大测试结果记录数目。
- 执行命令**agetime** *hh:mm:ss*,配置测试例的老化时间。

#### ----结束

# 7.9.16 查看 NQA 测试例配置结果

### 前提条件

完成NQA的测试例配置之后,可通过执行下列命令查看测试例的配置信息。

### 操作步骤

- 在NQA客户端执行display nqa application命令,查看与业务对应的NQA测试例类型。
- 在NQA客户端NQA测试例视图下执行display nqa-parameter命令,查看当前测试例的参数配置信息。
- 在NQA客户端执行display nqa support-server-type命令,查看NQA支持的server类型。
- 在NQA客户端执行display nqa support-test-type命令,查看NQA支持的测试例类型。
- 在NQA客户端执行display nqa-agent命令,查看NQA测试的客户端状态和配置信息。
- 在NQA服务器端执行display nqa-server命令,查看服务器信息。
- 在NQA服务器端执行display nqa-server session命令,查看nqa-server端对应的nqa-client的信息。

----结束

# 7.10 配置 NQA 传输延迟阈值及阈值告警

NQA测试的结果中将提供超过阈值的测试报文的统计值,为网络管理人员分析指定服务在网络中的运行情况提供依据。向网管发送告警信息,通知设备出现的变化。

### 前置任务

在配置NOA传输阈值及告警功能,需完成以下任务:

- 设备运行正常
- 正确创建NOA测试例并配置相关参数

### 配置流程

配置NQA传输阈值及阈值告警是为了在测试的结果中提供超过阈值的测试报文的统计值。是对于NQA功能的完善,是实现NQA功能的可选配置。

只有配置了NQA阈值后才会产生阈值告警;与网管之间路由可达,且相关配置已经完成时,告警信息才能发送到网管端。

请在NQA客户端进行下列配置。

## 7.10.1 配置 NQA 双向传输延迟阈值

### 背景信息

配置测试例的双向传输阈值后,在测试的结果中将提供超过阈值的测试报文的统计值,为网络管理人员分析指定服务在网络中的运行情况提供依据。

### □说明

此处的双向传输延迟指的是往返传输延迟。

### 操作步骤

**步骤1** 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令nga test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。

**步骤3** 执行命令**threshold rtd** *rtd-value*,配置双向传输延迟阈值。 缺省情况下,没有配置双向传输延迟阈值。

----结束

## 7.10.2 配置 NQA 单向传输延迟阈值

### 背景信息

在进行Jitter测试时,网络设定单向传输延迟阈值,通过对测试结果中超过阈值的测试报文统计值进行分析,使网络管理人员能够有效的监控网络的运行情况。

#### ◯◯说明

该配置只能在测试类型test-type为jitter的测试例中执行。

**步骤3**和步骤4没有先后次序之分,用户可选择其中的一个配置或者两个同时配置。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令nqa test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。

**步骤3** 执行命令**threshold owd-sd** *owd-sd-value*,配置从源到目的的传输延迟阈值。 缺省情况下,没有配置从源到目的的单向传输延迟阈值。

**步骤4** 执行命令**threshold owd-ds** *owd-ds-value*,配置从目的到源的传输延迟阈值。 缺省情况下,没有配置从目的到源的单向传输延迟阈值。

----结束

## 7.10.3 配置阈值告警

### 背景信息

用户可以通过配置告警阈值的方式来对网络进行监控。在配置监控条件后,当测试的结果中的监控项超出了用户的设定的上限或下限阈值时,设备通过告警方式通知网管站,告知网络出现的情况,便于用户对网络实时的运行情况进行监控。

配置超过阈值时系统需要采取的动作,可以记录日志、产生告警或者即可以记录日志也可以产生告警。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令nqa event event-entry { log | trap | log-trap | linkage admin-name test-name | none } [ description ],配置NQA告警关联事件。

缺省情况下,无NQA告警的关联事件。

步骤3 执行命令nga test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。

步骤4 执行命令alarm entry-number { jitter-average | jitter-ds-average | jitter-sd-average | lost-packet-ratio | packet-loss-ds | packet-loss-sd | rtt-average } { absolute | delta } { falling-threshold threshold-value1 event-entry1 | rising-threshold threshold-value2 event-entry2 } \* [ description description ],NQA测试结果触发告警事件的阈值。

缺省情况下,系统未配置NQA测试结果触发告警事件的阈值。

#### □ 说明

- jitter-average、jitter-ds-average、jitter-sd-average、packet-loss-ds和packet-loss-sd参数只能在Jitter测试例中配置。
- 目前只支持绝对统计,不支持相对统计。

#### ----结束

# 7.10.4 检查 NQA 传输延迟阈值及阈值告警配置结果

### 前提条件

在配置上下限NQA阈值告警成功后,可以查看到上下限NQA阈值告警的配置情况。

### 操作步骤

- 执行display nqa-event命令,查看最大事件数和已经配置的事件数。
- 执行display nqa event命令,查看NQA告警关联事件的信息。
- 执行display nga alarm命令,查看NQA测试例的告警信息。
- 执行**display nqa-agent** [ admin-name test-name ] [ verbose ]命令,查看NQA客户端测试例状态和配置信息。
- 在NQA测试例视图下,执行display nqa-alarm命令,查看最大告警数和当前的告 警粉。

### ----结束

# 7.11 配置 NQA 测试的 Trap 开关

通过配置NQA测试的Trap开关可以实现NQA测试成功或者失败时产生的Trap消息是否向网管发送。

### 背景信息

NQA支持DISMAN-PING-MIB中定义的3类Trap。NQA支持超过单向延迟阈值或超过双向延迟阈值向网管发送Trap。

- 对于所有的测试例如果双向传输延迟超过设置的阈值时,且Trap功能使能,则根据配置的网管地址向网管发送告警信息。
- 对于Jitter类型的测试例如果从源到目的或从目的到源,任意一个方向的传输延迟超过设置的阈值,且Trap功能使能,则根据配置的网管地址向网管发送Trap信息。

Trap报文包含目的IP地址信息、操作状态信息、结果地址信息、最小和最大RTT、时间总和、已发送探测数、接收到的相应报文数、RTT平方和,以及最后一次探测成功的时间。

### 前置任务

在配置NQA测试的Trap开关之前,需完成以下任务:

- NOA客户端与网管之间路由可达
- 正确创建NQA测试例并配置相关参数

### 配置流程

以下配置是增加NQA测试功能。所有配置均为可选配置。

只有打开NQA的告警功能后,相关的配置才能生效。

请在NQA客户端进行下列配置。

# 7.11.1 使能 NQA 告警

### 背景信息

使能设备的NOA告警功能后,设备会向网管系统发送告警。

## 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

执行命令snmp-agent trap enable feature-name nqa [ trap-name { nqaresultsprobefailed | nqahttpstatsprobefailed | pingprobefailed | nqaftpstatsprobefailed | pingtestfailed | pingtestcompleted | traceroutetestfailed | traceroutetestcompleted | nqaresultstestfailed | nqaresultstestcompleted | nqaresultsthresholdnotification | nqahttpstatstestfailed | nqahttpstatstestcompleted | nqahttpstatsthresholdnotification | nqaftpstatstestfailed | nqaftpstatstestcompleted | nqaftpstatsthresholdnotification | nqajitterstatstestfailed | nqajitterstatstestcompleted | nqajitterstatsttdthresholdnotification | nqajitterstatsowdthresholdnotificationsd | nqajitterstatsowdthresholdnotificationds | nqarisingalarmnotification | nqafaillingalarmnotification | nqaftpsaverecordnotification | nqafitterstatsjitterthresholdnotificationds | nqareflectorstatechangenotification | nqaResultsTestResultChange } ], 打开NQA模块的告警开关。

缺省情况下,NQA模块的告警开关处于开启状态。

----结束

## 7.11.2 配置测试失败发送 Trap

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令nqa test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。

步骤3 执行命令send-trap testfailure,配置当测试失败时,发送Trap消息。

缺省情况下,不发送Trap消息。

**步骤4** 执行命令**test-failtimes** *times*,配置在NQA测试失败后发送trap的阈值。即,连续测试失败的次数。

缺省情况下,测试失败一次就会发送一条Trap信息。

----结束

## 7.11.3 配置探测失败发送 Trap

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令nga test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。

**步骤3** 执行命令**send-trap probefailure**,配置当探测失败时,发送Trap消息。 缺省情况下,不发送Trap消息。

**步骤4** 执行命令**probe-failtimes** *times*,配置NQA测试探测失败后发送trap的阈值。即,连续探测失败的次数。

缺省情况下,探测失败一次就会发送一条Trap信息。

----结束

# 7.11.4 配置探测结果发生变化发送 Trap

### 背景信息

如果不配置探测结果发生变化发送Trap,则每完成一次探测就发送Trap通知网管。由于服务器性能有限,频繁上报告警会影响服务器性能。配置探测结果发生变化发送Trap后,只有探测结果发生变化才发送Trap。

一设明

仅支持ICMP测试例。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令nqa test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。

步骤3 执行命令send-trap testresult-change,配置当探测结果发生变化时,发送Trap消息。

缺省情况下,每完成一次探测就发送Trap消息。

----结束

# 7.11.5 配置探测成功发送 Trap

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令nga test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。

步骤3 执行命令send-trap testcomplete,配置当测试成功时,发送Trap消息。

缺省情况下,不发送Trap消息。

----结束

## 7.11.6 配置超过阈值发送 Trap

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令nga test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。

**步骤3** 执行命令**send-trap** { **owd-ds** | **owd-sd** | **rtd** } \*, 配置当传输延时超过阈值时,发送Trap 信息。

缺省情况下,不发送Trap消息。

□说明

owd-ds和owd-sd参数只能在jitter测试例中配置。

----结束

# 7.11.7 检查 NQA 测试的 Trap 开关配置结果

### 背景信息

配置NQA测试例的发送Trap消息成功后,可查看告警信息。

### 操作步骤

- 执行display snmp-agent trap feature-name nqa all命令,查看NQA模块的所有告警 开关的信息。
- 在NQA测试例视图下,执行display nqa-parameter命令,查看当前测试例的参数 配置信息。
- 执行display nqa-agent命令,查看NQA客户端测试例状态和配置信息。

----结束

## 7.12 配置测试结果发送到 FTP 服务器

通过配置将测试结果发送到FTP服务器,可以最大程度的保存测试结果。

### 背景信息

系统默认可以保存最近测试的5条测试结果,新产生的测试结果会覆盖最早的测试结果。如果网管不能及时对测试结果进行轮询,测试结果就会丢失。通过配置FTP方式保存测试结果,把达到最大条数的测试结果发送统计结果到FTP服务器或定时发送统计结果到FTP服务器,可以有效避免测试结果丢失,便于网络管理者分析不同时间的测试结果,来综合考虑对网络的管理。

### 前置任务

在配置测试结果发送到FTP服务器之前,需要完成以下任务:

- 配置FTP服务器
- 配置NQA客户端与网管端路由可达
- 配置测试例

### □说明

FTP为不安全的文件传输协议,建议在安全的网络环境是中使用。请在NQA客户端进行下列配置。

## 7.12.1 配置连接 FTP 服务器需要的参数

### 背景信息

在连接FTP服务器时,需要指定接收NQA测试结果的FTP服务器地址和登录FTP服务器 需要的用户名、密码和文件名。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 配置FTP服务器地址有以下两种情况:

- 当是IP网络时,执行命令**nqa-ftp-record ip-address** *ip-address*,配置保存NQA测试结果的FTP服务器的IP地址。
- 当是VPN网络时,执行命令**nqa-ftp-record vpn-instance**,配置保存NOA测试结果的FTP服务器的VPN实例名称。

步骤3 (可选)执行命令nqa-ftp-record source-address ip-address,配置FTP客户端源地址。

缺省情况下,没有配置NQA保存测试例结果的FTP客户端源地址。

当用户需要配置NQA保存测试例结果的FTP客户端源地址时,例如对源地址有限制的场景,可以通过执行命令nqa-ftp-record source-address配置源地址。

**步骤4** 执行命令**nqa-ftp-record username** *username*,配置保存NQA测试结果到FTP服务器时使用的用户名。

**步骤5** 执行命令**nqa-ftp-record password** { *password* | **cipher** *cipher-password* }, 配置保存NQA 测试结果到FTP服务器时使用的密码。

**步骤6** 执行命令**nqa-ftp-record filename** *filename*,配置NQA测试结果保存到FTP服务器时使用的文件名。

----结束

# 7.12.2 使能通过 FTP 保存 NQA 测试结果

### 背景信息

只有使能FTP保存NQA测试结果功能后,才能向FTP服务器发送测试结果。

#### □ 说明

在配置把测试结果发送到FTP服务器时,需要先配置FTP连接所需要的参数,再使能通过FTP方式把测试结果发送到FTP服务器。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa-ftp-record enable**,使能把测试结果通过FTP方式发送到FTP服务器。 缺省情况下,未使能把测试结果通过FTP方式发送到FTP服务器。

----结束

## 7.12.3 (可选)配置 FTP 保存测试结果的文件参数

### 背景信息

在采用FTP服务器保存测试结果时,测试结果会通过FTP发送到指定的FTP服务器上,并将结果保存为文本文件。当一个文件的保存测试结果超过下列两个参数中的某一个参数的配置值时,系统将会在FTP服务器端生成一个按序号创建的新的文本文件,保存后续测试结果。两个参数分别是:

- FTP服务器上一个文件保存测试结果的条数。
- FTP服务器上一个文件保存测试结果的时间段。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa-ftp-record item-num** *item-number*,配置FTP服务器上一个文件保存测试结果的条数。

缺省情况下,NQA测试结果保存的条数是100000。

**步骤3** 执行命令**nqa-ftp-record time** *time*,配置FTP服务器上一个文件保存测试结果的时间段。

缺省情况下,FTP服务器上一个文件保存测试结果的时间段为60分钟。

**步骤4** (可选)执行命令**nqa** upload statistics datetime-type { utc | local },配置保存FTP测试结果到文件的时间类型。

缺省情况下,NQA测试例结果上传服务器时记录的时间类型为世界标准时间,简称 UTC(Coordinated Universal Time)。

NQA测试例上传服务器时记录的上传时间类型默认是世界标准时间UTC类型,不方便用户阅读。推荐用户将UTC时间类型改为本地时间类型**local**。

----结束

## 7.12.4 (可选)配置 FTP 传送成功向网管端发送 Trap

### 背景信息

在采用FTP服务器保存测试结果时,NQA的测试结果会通过FTP发送到指定的FTP服务器上。当测试结果通过FTP保存完成后,若使能发送Trap的功能,便能够向网管发送Trap,通知网管测试文件已经保存成功。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**nqa-ftp-record trap-enable**,使能当通过FTP方式保存NQA测试结果完成时产生Trap。

缺省情况下,未使能当通过FTP方式保存NQA测试结果完成时产生Trap。

#### □□说明

- 第一次发送成功后,不会触发告警,从第二次开始,每次发送成功都会触发告警。
- 只有在每一个文本文件保存完毕后才会产生告警。即只有当文件保存的测试结果的条数达到配置的条数,或间隔时间到达配置的保存测试结果时间时,当前文件保存完毕,才会触发告警。

----结束

## 7.12.5 检查调度 NQA 测试例结果

### 前提条件

完成测试结果发送到FTP服务器的配置。

## 操作步骤

● 执行**display nqa-ftp-record configuration**命令,查看通过FTP保存NQA测试结果的配置信息。

----结束

# 7.13 调度 NQA 测试例

完成NQA测试例的配置,用户可根据实际需求调度NQA测试例。如,启动NQA测试例等。

### 前置任务

在调度NQA测试例时,需要完成以下任务:

- 配置服务器端设备
- 配置客户端的NOA测试例
- 服务器端和客户端路由可达

### □说明

请在NOA客户端进行下列配置。

# 7.13.1 启动 NQA 测试例

### 背景信息

完成NQA测试例的配置,可根据需求配置启动NQA测试例。启动NQA测试例的方式:

- 立即启动NQA测试例。
- 在指定时间点启动NQA测试例。
- 延迟一段时间后启动NQA测试例。

如果测试不成功时,可以在下一个时间段重新启动该NQA测试例。

#### □说明

- 如果当前正在执行的测试例总数已经达到系统允许的最大数目, start命令将失败。
- 对于同一个测试例,执行start now命令需要在上一次测试执行完成后,才能再次执行。
- 配置在指定时间点开始测试例的运行时,需要注意当前设备的时间,以免造成设置无效时间。

### 操作步骤

- 启动NOA测试例。
  - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
  - b. 执行命令**nqa test-instance** admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。
  - c. 执行命令start, 启动NQA测试例。

命令start有多种形式,根据实际需要选择其中一种启动方式:

- 执行命令**start now** [ **end** { **at** [ *yyyy/mm/dd* ] *hh:mm:ss* | **delay** { **seconds** *second* | *hh:mm:ss* } | **lifetime** { **seconds** *second* | *hh:mm:ss* } } ], 立即启动NQA测试例。
- 执行命令start at [ yyyy/mm/dd ] hh:mm:ss [ end { at [ yyyy/mm/dd ] hh:mm:ss | delay { seconds second | hh:mm:ss } | lifetime { seconds second | hh:mm:ss } } ], 在指定时刻启动NQA测试例。
- 执行命令start delay { seconds second | hh:mm:ss } [ end { at [ yyyy/mm/dd ] hh:mm:ss | delay { seconds second | hh:mm:ss } | lifetime { seconds second | hh:mm:ss } } ], 延迟指定时间后启动NQA测试例。
- 重新启动测试例。
  - a. 执行命令system-view,进入系统视图。
  - b. 执行命令nqa test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。
  - 执行命令restart重新启动NOA测试例。
    - 执行restart命令,能够终止当前正在执行的测试例,重新启动该测试例。
    - 执行restart命令的效果相当于执行start now命令。

#### ----结束

## 7.13.2 (可选) 终止 NQA 测试例

### 背景信息

配置start命令启动NQA测试例后,NQA测试例结束方式有三种:

- 测试报文发送完毕后,测试自动结束。
- 在指定时间点结束NOA测试例的执行。
- 延迟一段时间后结束NQA测试例的执行。

当用户需要立即终止当前正在执行的NOA测试例,有以下两种方式:

- 使用**undo start**命令终止当前正在执行的NQA测试例。
- 使用stop命令终止当前正在执行的NQA测试例。

### 操作步骤

- 使用undo start命令。
  - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
  - b. 执行命令**nga test-instance** admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。
  - c. 执行命令undo start,终止正在执行的NQA测试例。
- 使用stop命令。
  - a. 执行命令system-view,进入系统视图。
  - b. 执行命令nqa test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。
  - c. 执行命令stop,终止正在执行的NQA测试例。

#### ----结束

# 7.13.3 检查调度 NQA 测试例结果

### 前提条件

配置NQA测试例,并完成NQA测试。

### ∭说明

- 如果不指定测试例名称,在具体的测试例视图下,只显示本测试例的测试结果;在系统视图或其他非测试例视图下,将显示所有NQA测试例的测试结果。如果指定测试例名称,则只显示该测试例的测试结果。
- display nqa results命令只能查看已经结束的测试例的测试结果。
- display nqa results collection命令显示所有累加表的统计信息。目前只有Jitter支持累加结果表查询。
- 对于Jitter类型的测试例,如果测试失败,将不会记录在历史统计中。

### 操作步骤

- 执行display nqa results [ collection | success | failed ] [ test-instance admin-name test-name ]命令,查看NQA测试的结果信息。
- 执行**display nqa history** [ **test-instance** *admin-name test-name* ] [ **from** *start-date start-time* **to** *end-date end-time* ]命令,查看NQA测试的历史统计信息。

#### ----结束

# 7.14 清除 NQA 统计信息

### 背景信息

当用户需要重新测试获取最新的测试结果时,可通过命令将当前的测试结果清除。

#### 注意

- 清除统计信息后,历史的统计信息将无法恢复,务必仔细确认。
- 不允许清除正在运行的测试例的统计信息。

### 操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令nqa test-instance admin-name test-name, 进入NQA测试例视图。

步骤3 执行命令clear-records,清除NOA测试例的统计信息。

步骤4 执行命令return,回退至用户视图。

**步骤5** 执行命令reset ip nqa-compatible responder statistics,清除设备收到第三方设备或网管软件发送的NQA握手报文的统计信息。

----结束

# 7.15 NQA 配置举例

介绍NQA的配置示例。结合组网图介绍配置过程。

## 7.15.1 配置 DHCP 测试示例

### 组网需求

如图7-17所示,RouterB作为DHCP服务器。RouterA作为DHCP客户端,测试从DHCP服务器分配到IP地址的时间。

#### 图 7-17 DHCP 测试组网图

RouterA RouterB

GE1/0/0 GE1/0/0

10.1.1.3/24 10.1.1.2/24

NQA Client DHCP Server

### 配置思路

NQA DHCP测试,采用如下思路进行配置:

- 1. RouterB作为DHCP服务器,相关功能已经配置(请参考配置文件)。
- 2. RouterA作为DHCP客户端。
- 3. 在RouterA上配置并启动DHCP测试例,查看是否能够从DHCP Server建立连接并分配到IP地址。

### 操作步骤

#### 步骤1 在RouterA上配置DHCP客户端

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname RouterA
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.3 24
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

### 步骤2 在RouterA上配置DHCP类型的NQA测试例

```
[RouterA] nqa test-instance admin dhcp
[RouterA-nqa-admin-dhcp] test-type dhcp
[RouterA-nqa-admin-dhcp] source-interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-nqa-admin-dhcp] timeout 20
```

### **步骤3** 启动测试操作

[RouterA-nqa-admin-dhcp] start now

#### 步骤4 验证配置结果

```
[RouterA-nqa-admin-dhcp] display nqa results test-instance admin dhcp
NQA entry (admin, dhcp) :testflag is inactive, testtype is dhcp
 1. Test 1 result The test is finished
  Send operation times: 3
                                       Receive response times: 3
  Completion: success
                                       RTD OverThresholds number: 0
  Attempts number:1
                                       Drop operation number:0
  Disconnect operation number:0
                                       Operation timeout number:0
  System busy operation number:0
                                       Connection fail number:0
  Operation sequence errors number:0 RTT Stats errors number:0
  Destination ip address:10.1.1.2
  Min/Max/Average Completion Time: 1018/1019/1018
  Sum/Square-Sum Completion Time: 3055/3111009
  Last Good Probe Time: 2012-7-11 9:26:38.5
  Lost packet ratio: 0 %
```

#### ----结束

### 配置文件

### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.3 255.255.255.0
#
nqa test-instance admin dhcp
  test-type dhcp
  timeout 20
  source-interface GigabitEthernet1/0/0
#
return
```

#### ● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
dhcp enable
#
```

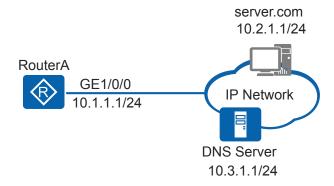
```
ip pool 1
  gateway-list 10.1.1.1
  network 10.1.1.0 mask 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
  dhcp select global
#
return
```

### 7.15.2 配置 DNS 测试示例

### 组网需求

如**图7-18**所示,RouterA作为DNS Client端。通过域名(server.com)访问IP地址为 10.2.1.1/24的主机。

### 图 7-18 DNS 测试组网图



### 配置思路

采用如下思路进行DNS解析速度的测试:

- 1. RouterA作为NQA客户端。
- 2. 在RouterA上配置并启动DNS测试例,测试是否可以和指定的DNS服务器建立连接,以及DNS地址解析的响应速度。

### 操作步骤

#### 步骤1 配置RouterA的接口地址,且和server.com、DNS Server路由可达

```
(Huawei) system-view
[Huawei] sysname RouterA
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.1 24
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
[RouterA] ospf
[RouterA-ospf-1] area 0
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.1.0 0.0.0.255
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[RouterA-ospf-1] quit
```

### 步骤2 配置DNS类型的NQA测试例

```
[RouterA] dns resolve
[RouterA] dns server 10.3.1.1
[RouterA] nqa test—instanc admin dns
[RouterA-nqa-admin-dns] test—type dns
```

```
[RouterA-nqa-admin-dns] dns-server ipv4 10.3.1.1
[RouterA-nqa-admin-dns] destination-address url server.com
```

#### 步骤3 启动测试操作

[RouterA-nqa-admin-dns] start now

#### 步骤4 验证配置结果

```
[RouterA-nqa-admin-dns] display nqa results test-instance admin dns
NQA entry(admin, dns) :testflag is inactive ,testtype is dns
 1. Test 1 result The test is finished
  Send operation times: 1
                                       Receive response times: 1
  Completion: success
                                       RTD OverThresholds number: 0
  Attempts number:1
                                       Drop operation number:0
                                       Operation timeout number:0
  Disconnect operation number:0
  System busy operation number:0
                                       Connection fail number:0
  Operation sequence errors number:0
                                       RTT Status errors number:0
  Destination ip address: 10.3.1.1
  Min/Max/Average Completion Time: 1/1/1
  Sum/Square-Sum Completion Time: 1/1
  Last Good Probe Time: 2012-7-20 16:23:49.1
 Lost packet ratio: 0 %
```

#### ----结束

### 配置文件

#### RouterA的配置文件

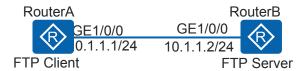
```
#
sysname RouterA
#
dns resolve
dns server 10.3.1.1
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
ospf 1
area 0.0.0.0
network 10.1.1.0 0.0.0.255
#
nqa test-instance admin dns
test-type dns
destination-address url server.com
dns-server ipv4 10.3.1.1
#
return
```

## 7.15.3 配置 FTP 下载速度测试示例

### 组网需求

如图7-19所示,检测客户端(RouterA)从FTP服务器(RouterB)下载文件时的性能。

#### 图 7-19 FTP 下载速度测试组网图



### 配置思路

采用如下配置思路:

- 1. RouterA作为NQA客户端。
- 2. RouterB作为FTP Server,登录FTP服务器的用户名为user1,密码为Helloworld@6789,要下载的文件名为test.txt。
- 3. 在RouterA上配置并启动FTP测试例,使用NQA FTP功能测试是否可以和指定的 FTP服务器建立连接,以及从FTP服务器得到一个文件的时间。

### 操作步骤

#### 步骤1 配置RouterB

#配置RouterB的IP地址。

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname RouterB
[RouterB] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.2 24
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

#### #配置RouterB作为FTP服务器。

```
[RouterB] ftp server enable
[RouterB] aaa
[RouterB-aaa] local-user user1 password irreversible-cipher Helloworld@6789
[RouterB-aaa] local-user user1 privilege level 15
[RouterB-aaa] local-user user1 service-type ftp
[RouterB-aaa] local-user user1 ftp-directory flash:/
[RouterB-aaa] quit
```

### 步骤2 配置RouterA

#### #配置RouterA的IP地址。

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname RouterA
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.1 24
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

### #配置RouterA的FTP类型的NQA测试例。

```
[RouterA] nqa test-instance admin ftp
[RouterA-nqa-admin-ftp] test-type ftp
[RouterA-nqa-admin-ftp] destination-address ipv4 10.1.1.2
[RouterA-nqa-admin-ftp] source-address ipv4 10.1.1.1
[RouterA-nqa-admin-ftp] ftp-operation get
[RouterA-nqa-admin-ftp] ftp-username user1
[RouterA-nqa-admin-ftp] ftp-password Helloword@6789
[RouterA-nqa-admin-ftp] ftp-filename test.txt
```

#### **步骤3** 启动测试操作

[RouterA-nqa-admin-ftp] start now

### 步骤4 验证配置结果

```
[RouterA-nqa-admin-ftp] display nqa results test-instance admin ftp

NQA entry(admin, ftp) :testflag is inactive ,testtype is ftp

1 . Test 1 result The test is finished

SendProbe:1 ResponseProb:1

Completion :success RTD OverThresholds number: 0

MessageBodyOctetsSum: 448 Stats errors number: 0

Operation timeout number: 0 System busy operation number: 0

Drop operation number: 0 Disconnect operation number: 0
```

```
CtrlConnTime Min/Max/Average: 438/438/438
DataConnTime Min/Max/Average: 218/218/218
SumTime Min/Max/Average: 656/656/656
Average RTT:656
Lost packet ratio:0 %
```

#### ----结束

### 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
   ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
nqa test-instance admin ftp
test-type ftp
destination-address ipv4 10.1.1.2
source-address ipv4 10.1.1.1
ftp-username user1
ftp-password cipher %^%#} X~*(Tn2C, qJ`SVy3t'; Ii, `%^%#
ftp-filename test.txt
#
return
```

#### ● RouterB的配置文件

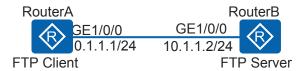
```
#
sysname RouterB
#
aaa
local-user userl password irreversible-cipher %^%#HW=5%Mr;:2)/RX$FnU1HLO%-TBMp4wn%;~\#
%iAut}_~0%0L%^%#
local-user userl privilege level 15
local-user userl ftp-directory flash:/
local-user userl service-type ftp
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
#
ftp server enable
#
return
```

## 7.15.4 配置 FTP 上载速度测试示例

### 组网需求

如图7-20所示,测试向FTP Server(即RouterB)上载文件的速度。

### 图 7-20 FTP 上载速度测试组网图



### 配置思路

采用如下思路进行配置:

- 配置指南-网络管理与监控配置(命令行)
  - 1. RouterA作为NQA客户端和FTP Client。在RouterA上配置并启动FTP测试例,使用NQA FTP功能测试是否可以和指定的FTP服务器建立连接,以及向FTP服务器上载一个文件的时间。
  - 2. 登录FTP服务器的用户名为user1,密码为Helloword@6789,构造大小为10k的文件上载。

### 操作步骤

#### 步骤1 配置RouterB

#配置RouterB的IP地址。

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname RouterB
[RouterB] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.2 24
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

#### #配置RouterB作为FTP服务器。

```
[RouterB] ftp server enable
[RouterB] aaa
[RouterB-aaa] local-user userl password irreversible-cipher Helloword@6789
[RouterB-aaa] local-user userl privilege level 15
[RouterB-aaa] local-user userl service-type ftp
[RouterB-aaa] local-user userl ftp-directory flash:/
[RouterB-aaa] quit
```

#### 步骤2 配置RouterA

#配置RouterA的IP地址。

#在RouterA上配置FTP类型的NOA测试例,构造一个大小为10k字节的文件上载。

```
[RouterA] nqa test-instance admin ftp
[RouterA-nqa-admin-ftp] test-type ftp
[RouterA-nqa-admin-ftp] destination-address ipv4 10.1.1.2
[RouterA-nqa-admin-ftp] source-address ipv4 10.1.1.1
[RouterA-nqa-admin-ftp] ftp-operation put
[RouterA-nqa-admin-ftp] ftp-username user1
[RouterA-nqa-admin-ftp] ftp-password Helloword@6789
[RouterA-nqa-admin-ftp] ftp-filesize 10
```

#### 步骤3 启动测试

[RouterA-nqa-admin-ftp] start now

#### 步骤4 验证配置结果

#在RouterA上查看NQA测试结果。

```
[RouterA-nqa-admin-ftp] display nqa results test-instance admin ftp

NQA entry(admin, ftp) :testflag is inactive ,testtype is ftp

1 . Test 1 result The test is finished

SendProbe:1 ResponseProb:1

Completion :success RTD OverThresholds number: 0

MessageBodyOctetsSum: 10240 Stats errors number: 0

Operation timeout number: 0 System busy operation number: 0

Drop operation number: 0 Disconnect operation number: 0

CtrlConnTime Min/Max/Average: 657/657/657

DataConnTime Min/Max/Average: 500/500/500
```

```
SumTime Min/Max/Average: 1157/1157/1157
Average RTT:656
Lost packet ratio:0 %
```

#在RouterB上可以看到增加了一个名为"nqa-ftp-test.txt"的文件。(以下只显示部分文件)。

#### ----结束

### 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
nqa test-instance admin ftp
test-type ftp
destination-address ipv4 10.1.1.2
source-address ipv4 10.1.1.1
ftp-filesize 10
ftp-username user1
ftp-password cipher %^%#}X~*(Tn2C, qJ`SVy3t'; Ii, `%^%#
ftp-operation put
#
return
```

#### ● RouterB的配置文件

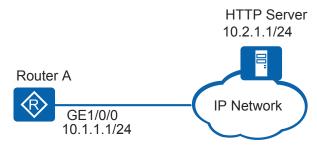
```
# sysname RouterB
# aaa
local-user user1 password irreversible-cipher %^%#6W-mT:ZGe)0B*rMm,@#$LEyI;m_bQibe=46k.,#x
$vk0EyLL%^%#
local-user user1 privilege level 15
local-user user1 ftp-directory flash:/
local-user user1 service-type ftp
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
#
ftp server enable
#
return
```

# 7.15.5 配置 HTTP 测试示例

### 组网需求

如**图7-21**所示。RouterA通过广域网和HTTP Server相连。检测RouterA访问HTTP Server的速度。

#### 图 7-21 HTTP 测试组网图



### 配置思路

采用如下思路进行配置:

- 1. RouterA作为NQA客户端。
- 2. 在RouterA上配置并启动HTTP测试例,使用NQA HTTP功能测试是否可以和指定的HTTP服务器建立连接,以及它们之间传输一个文件的时间。

### 操作步骤

#### 步骤1 配置RouterA的接口地址,且和HTTP Server路由可达

```
(Huawei) system-view
[Huawei] sysname RouterA
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.1 24
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
[RouterA] ospf
[RouterA-ospf-1] area 0
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.1.0 0.0.0.255
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[RouterA-ospf-1] quit
```

#### 步骤2 使能NQA客户端,配置HTTP类型的NQA测试例

```
[RouterA] nqa test-instance admin http
[RouterA-nqa-admin-http] test-type http
[RouterA-nqa-admin-http] destination-address ipv4 10.2.1.1
[RouterA-nqa-admin-http] http-operation get
[RouterA-nqa-admin-http] http-url http://www.example.com
```

#### M:M 08

配置HTTP测试例的URL必须是浏览器显示的URL地址,需要是实际合法的URL地址。这里以"http://www.example.com"举例。

#### 步骤3 启动测试

[RouterA-nqa-admin-http] start now

### **步骤4** 验证配置结果

```
[RouterA-nqa-admin-http] display nqa results test-instance admin http
NQA entry(admin, http) :testflag is inactive, testtype is http
 1. Test 1 result The test is finished
   SendProbe: 3
                                        ResponseProbe: 3
   Completion: success
                                        RTD OverThresholdsnumber: 0
   MessageBodyOctetsSum: 411
                                        TargetAddress: 10.2.1.1
                                        HTTPError number: 0
   DNSQueryError number: 0
   TcpConnError number: 0
                                        System busy operation number:0
   DNSRTT Sum/Min/Max:0/0/0
                                        TCPConnectRTT Sum/Min/Max: 4/1/2
   TransactionRTT Sum/Min/Max: 3/1/1
   RTT Sum/Min/Max/Avg: 7/2/3/2
```

```
DNSServerTimeout:0 TCPConnectTimeout:0 TransactionTimeout: 0
Lost packet ratio:0%
```

#### ----结束

### 配置文件

#### RouterA的配置文件

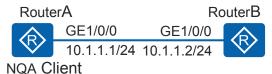
```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
ospf 1
  area 0.0.0.0
  network 10.1.1.0 0.0.0.255
#
nqa test-instance admin http
  test-type http
  destination-address ipv4 10.2.1.1
  http-url http://www.example.com
#
return
```

## 7.15.6 配置 ICMP 测试示例

### 组网需求

如图7-22所示,RouterA作为NQA客户端,测试RouterB是否可达。

#### 图 7-22 ICMP 测试组网图



#### right 5

### 配置思路

- 1. 使用NQA ICMP测试功能,测试报文在本端(RouterA)和指定的目的端(RouterB)之间是否可达。
- 2. 使用NQA ICMP测试功能,测试报文在本端(RouterA)和指定的目的端(RouterB)之间的往返时间。

### 操作步骤

### 步骤1 配置RouterA的IP地址

### 步骤2 配置RouterB的IP地址

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname RouterB
```

```
[RouterB] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.2 24
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

### 步骤3 使能NQA客户端,配置ICMP类型的NQA测试例

```
[RouterA] nqa test-instance admin icmp
[RouterA-nqa-admin-icmp] test-type icmp
[RouterA-nqa-admin-icmp] destination-address ipv4 10.1.1.2
```

#### 步骤4 启动测试

[RouterA-nqa-admin-icmp] start now

#### 步骤5 验证配置结果

```
[RouterA-nqa-admin-icmp] display nqa results test-instance admin icmp
NQA entry(admin, icmp) :testflag is inactive ,testtype is icmp
 1 . Test 1 result \quad The test is finished
  Send operation times: 3
                                             Receive response times: 3
  Completion: success
                                             RTD OverThresholds number: 0
  Attempts number:1
                                             Drop operation number:0
  Disconnect operation number:0
                                             Operation timeout number:0
  System busy operation number:0
                                             Connection fail number:0
  Operation sequence errors number:0
                                             RTT Stats errors number:0
  Destination ip address:10.1.1.2
  Min/Max/Average Completion Time: 31/46/36
  Sum/Square-Sum Completion Time: 108/4038
  Last Good Probe Time: 2012-8-2 10:7:11.4
  Lost packet ratio: 0 %
```

#### ----结束

### 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
nqa test-instance admin icmp
test-type icmp
destination-address ipv4 10.1.1.2
#
return
```

#### ● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
#
return
```

## 7.15.7 配置 ICMP Jitter 测试示例

### 组网需求

如图7-23所示,RouterA作为NQA客户端,测试与RouterB之间网络的抖动情况。

#### 图 7-23 ICMP Jitter 测试组网图

RouterA RouterB

GE1/0/0 GE1/0/0

10.1.1.1/24 10.1.1.2/24

NQA Client

### 配置思路

RouterA作为NQA客户端,在RouterA上建立ICMP Jitter测试用例。

### 操作步骤

#### 步骤1 配置RouterA的IP地址

<Huawei> system-view

[Huawei] sysname RouterA

[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0

 $[Router A-Gigabit Ethernet 1/0/0] \ \ \textbf{ip address} \ \ \textbf{10.1.1.1} \ \ \textbf{24}$ 

[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit

#### 步骤2 配置RouterB的IP地址

<Huawei> system-view

[Huawei] sysname RouterB

[RouterB] interface gigabitethernet 1/0/0

 $[Router B-Gigabit Ethernet 1/0/0] \ \ \textbf{ip address} \ \ \textbf{10.1.1.2} \ \ \textbf{24}$ 

[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] quit

### 步骤3 使能NQA客户端,配置ICMP Jitter类型的NQA测试例

[RouterA] nqa test-instance admin icmpjitter

 $[{\tt Router A-nqa-admin-icmpjitter}] \ \ \textbf{test-type icmpjitter}$ 

[RouterA-nqa-admin-icmpjitter] destination-address ipv4 10.1.1.2

#### 步骤4 立即启动测试

[RouterA-nqa-admin-icmpjitter] start now [RouterA-nqa-admin-icmpjitter] quit

#### 步骤5 验证配置结果

[RouterA-nqa-admin-icmpjitter] display nqa results test-instance admin icmpjitter

NQA entry(admin, icmpjitter) :testflag is inactive, testtype is icmpjitter

 ${\bf 1}$  . Test  ${\bf 1}$  result — The test is finished

SendProbe:60 ResponseProbe:60

Completion:success RTD OverThresholds number:0
OWD OverThresholds SD number:0
OWD OverThresholds DS number:0

Min/Max/Avg/Sum RTT:2/31/3/204 RTT Square Sum:1704

NumOfRTT:60 Drop operation number:0

Operation sequence errors number:0 RTT Stats errors number:0
System busy operation number:0 Operation timeout number:0

Min Positive SD:1 Min Positive DS:1
Max Positive SD:28 Max Positive DS:5
Positive SD Number:16 Positive DS Number:16

Positive SD Sum:50 Positive DS Sum:22
Positive SD Square Sum:828 Positive DS Square Sum:46
Min Negative SD:1 Min Negative DS:1

Min Negative SD:1 Min Negative DS:1

Max Negative SD:20 Max Negative DS:6

Negative SD Number:15 Negative DS Number:17

Negative SD Sum:50 Negative DS Sum:25

Negative SD Sum: 30

Negative SD Square Sum: 520

Min Delay SD: 1

Negative DS Sum: 25

Negative DS Square Sum: 63

Min Delay DS: 0

Avg Delay SD:1

Max Delay SD:15

Delay SD Square Sum:372

Packet Loss SD:0

Packet Loss DS:0

Average of Litten:2

Packet Loss Unknown:0 Average of Jitter:2 Average of Jitter SD:3 Average of Jitter DS:1

Jitter out value:1.2249218 Jitter in value: 0.6640373 NumberOfOWD:60 Packet Loss Ratio: 0% OWD SD Sum:92 OWD DS Sum:52 ICPIF value: 0 MOS-CQ value: 0 TimeStamp unit: ms Packet Rewrite Number: 0 Packet Rewrite Ratio: 0% Packet Disorder Number: 0 Packet Disorder Ratio: 0% Fragment-disorder Number: 0 Fragment-disorder Ratio: 0% Jitter OverThresholds SD number:0 Jitter OverThresholds DS number:0 OverallOverThresholds number: 0 Start time: 2016-05-10 15:55:44 End time: 2016-05-10 15:55:45

### ----结束

### 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
nqa test-instance admin icmpjitter
  test-type icmpjitter
  destination-address ipv4 10.1.1.2
#
return
```

#### ● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
#
return
```

# 7.15.8 配置 SNMP Query 测试示例

### 组网需求

如**图7-24**所示。RouterA和RouterC都使能SNMP Agent,使用NQA SNMP Query功能测试从RouterA发出一个SNMPv3协议查询报文到收到响应报文所用的时间。

### 图 7-24 SNMP Query 测试组网图



### 配置思路

采用如下思路进行SNMP Query测试:

- 1. RouterA作为NQA客户端。
- 2. 在RouterA上使能SNMP Agent。

配置指南-网络管理与监控配置(命令行)

- 3. 在RouterA上创建并启动SNMP Query类型的测试例。
- 4. 在RouterC上使能SNMP Agent。

### 操作步骤

步骤1 按图7-24配置各接口的IP地址并配置Router之间路由可达

#### □ 说明

RouterB和RouterC的配置请参考配置文件。

#### 步骤2 在RouterC上启动SNMP Agent功能

```
<RouterC> system-view
[RouterC] snmp-agent
```

### 步骤3 在RouterA上启动SNMP Agent功能

[RouterA] snmp-agent

### 步骤4 在RouterA上创建SNMP类型的测试例

```
[RouterA] nqa test-instance admin snmp
[RouterA-nqa-admin-snmp] test-type snmp
[RouterA-nqa-admin-snmp] destination-address ipv4 10.2.1.2
```

#### 步骤5 启动测试

[RouterA-nqa-admin-snmp] start now

#### 步骤6 验证配置结果

#### #在RouterA上查看NQA测试结果。

```
[RouterA-nqa-admin-snmp] display nqa results test-instance admin snmp
NQA entry(admin, snmp) :testflag is inactive, testtype is snmp
 1 . Test 1 result \quad The test is finished
  Send operation times: 3
                                         Receive response times: 3
  Completion: success
                                         RTD OverThresholds number: 0
  Attempts number:0
                                         Drop operation number:0
  Disconnect operation number:0
                                         Operation timeout number:0
  System busy operation number:0
                                         Connection fail number:0
  Operation sequence errors number:0 RTT Status errors number:0
  Destination ip address:10.2.1.2
  Min/Max/Average Completion Time: 63/172/109
  {\tt Sum/Square-Sum} \quad {\tt Completion \ Time: \ 329/42389}
  Last Good Probe Time: 2012-7-25 15:33:49.1
  Lost packet ratio: 0 %
```

#### ----结束

### 配置文件

### ● RouterA的配置文件

```
# sysname RouterA # interface GigabitEthernet1/0/0 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 # ip route-static 10.2.1.0 255.255.255.0 10.1.1.2 #
```

配置指南-网络管理与监控配置(命令行)

```
nqa test-instance admin snmp
test-type snmp
destination-address ipv4 10.2.1.2
#
return
```

#### ● RouterB的配置文件

```
# sysname RouterB # interface GigabitEthernet1/0/0 ip address 10.1.1.2 255.255.255.0 # interface GigabitEthernet2/0/0 ip address 10.2.1.1 255.255.255.0 # return
```

#### ● RouterC的配置文件

```
# sysname RouterC

# interface GigabitEthernet1/0/0

ip address 10.2.1.2 255.255.255.0

# ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 10.2.1.1

# return
```

## 7.15.9 配置 TCP 测试示例

### 组网需求

如图7-25所示。使用NQA TCP测试功能测试RouterA到RouterC之间建立TCP连接的时间。

#### 图 7-25 TCP 测试组网图



### 配置思路

采用如下思路进行TCP测试的配置:

- 1. RouterA作为NQA客户端,RouterC作为NQA服务器端。
- 2. 在NQA服务器上配置侦听端口号,在NQA客户端配置TCP类型的NQA测试例。

### 操作步骤

### 步骤1 按图7-25配置各接口的IP地址并配置Router之间路由可达

### ∭说明

配置指南-网络管理与监控配置(命令行)

RouterB和RouterC的配置请参考配置文件。

#### 步骤2 在RouterC上配置NQA服务器

#配置NQA服务器TCP连接侦听的IP地址和端口号。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] nqa-server tcpconnect 10.2.1.2 9000
```

#### 步骤3 在RouterA配置NQA客户端

#使能NQA客户端,配置TCP类型的测试例。

```
[RouterA] nqa test-instance admin tcp
[RouterA-nqa-admin-tcp] test-type tcp
[RouterA-nqa-admin-tcp] destination-address ipv4 10.2.1.2
[RouterA-nqa-admin-tcp] destination-port 9000
```

#### 步骤4 启动测试

[RouterA-nqa-admin-tcp] start now

#### 步骤5 验证配置结果

#在RouterA上查看NQA测试结果。

```
[RouterA-nqa-admin-tcp] display nqa results test-instance admin tcp
NQA entry(admin, tcp) :testflag is inactive ,testtype is tcp
 1. Test 1 result The test is finished
  Send operation times: 3
                                       Receive response times: 3
  Completion: success
                                       RTD OverThresholds number: 0
  Attempts number:1
                                       Drop operation number:0
  Disconnect operation number:0
                                       Operation timeout number:0
  System busy operation number:0
                                       Connection fail number:0
  Operation sequence errors number:0
                                      RTT Status errors number:0
  Destination ip address:10.2.1.2
  Min/Max/Average Completion Time: 46/63/52
  Sum/Square-Sum Completion Time: 156/8294
  Last Good Probe Time: 2012-7-25 16:23:49.1
 Lost packet ratio: 0 %
```

### ----结束

### 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
    ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
ip route-static 10.2.1.0 255.255.255.0 10.1.1.2
#
nqa test-instance admin tcp
test-type tcp
destination-address ipv4 10.2.1.2
destination-port 9000
#
return
```

#### ● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
interface GigabitEthernet1/0/0
```

配置指南-网络管理与监控配置(命令行)

```
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0  
# interface GigabitEthernet2/0/0  
ip address 10.2.1.1 255.255.255.0  
# return
```

### ● RouterC的配置文件

```
# sysname RouterC

# interface GigabitEthernet1/0/0

ip address 10.2.1.2 255.255.255.0

# nqa-server tcpconnect 10.2.1.2 9000

# ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 10.2.1.1

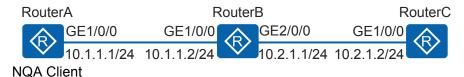
# return
```

## 7.15.10 配置 Trace 测试示例

### 组网需求

如图7-26所示,在RouterA上对RouterC接口GE1/0/0的IP地址进行Trace测试。

### 图 7-26 Trace 测试组网图



### 配置思路

采用如下思路进行Traceroute测试:

- 1. RouterA作为NQA客户端。
- 2. 在RouterA上配置并启动Trace测试例,测试到RouterC的每一跳统计信息。

### 操作步骤

#### 步骤1 按图7-26配置各接口的IP地址并配置Router之间路由可达

### □ 说明

RouterB和RouterC的配置请参考配置文件。

#### 步骤2 在RouterA上配置Trace类型的NQA测试例,目的地址为10.2.1.2

```
[RouterA] nqa test-instance admin trace
[RouterA-nqa-admin-trace] test-type trace
[RouterA-nqa-admin-trace] destination-address ipv4 10.2.1.2
```

### 步骤3 启动测试

[RouterA-nqa-admin-trace] start now

#### 步骤4 验证配置结果

### #在RouterA上查看NQA测试结果。

```
[RouterA-nqa-admin-trace] display nqa results test-instance admin trace
NQA entry(admin, trace) :testflag is inactive, testtype is trace
 1. Test 1 result The test is finished
  Completion: success
                                       Attempts number:1
  Disconnect operation number:0
                                       Operation timeout number:0
  System busy operation number:0
                                       Connection fail number:0
  Operation sequence errors number:0 RTT Stats errors number:0
  Drop operation number:0
  Last good path Time:2012-07-17 11:21:27.2
  1 . Hop 1
   Send operation times: 3
                                        Receive response times: 3
   Min/Max/Average Completion Time: 1/1/1
   Sum/Square-Sum Completion Time: 3/3
   RTD OverThresholds number: 0
   Last Good Probe Time: 2012-07-17 11:21:27.2
   Destination ip address:10.1.1.2
   Lost packet ratio: 0 %
  2 . Hop 2
   Send operation times: 3
                                        Receive response times: 3
   Min/Max/Average Completion Time: 1/1/1
   Sum/Square-Sum Completion Time: 3/3
   RTD OverThresholds number: 0
   Last Good Probe Time: 2012-07-17 11:21:27.2
   Destination ip address:10.2.1.2
   Lost packet ratio: 0 %
```

### ----结束

### 配置文件

### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
ip route-static 10.2.1.0 255.255.255.0 10.1.1.2
#
nqa test-instance admin trace
test-type trace
destination-address ipv4 10.2.1.2
#
return
```

### ● RouterB的配置文件

```
# sysname RouterB # interface GigabitEthernet1/0/0 ip address 10.1.1.2 255.255.255.0 # interface GigabitEthernet2/0/0 ip address 10.2.1.1 255.255.255.0 # return
```

### ● RouterC的配置文件

```
#
sysname RouterC
```

```
#
icmp port-unreachable send
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.2.1.2 255.255.255.0
#
ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 10.2.1.1
#
return
```

## 7.15.11 配置 UDP 测试示例

### 组网需求

如图7-27所示。使用NQA UDP测试功能测试RouterA与RouterC之间UDP报文的往返时间。

#### 图 7-27 UDP 测试组网图



### 配置思路

采用如下思路进行UDP测试的配置:

- 1. RouterA作为NQA客户端,RouterC作为NQA服务器端。
- 2. 在NQA服务器上配置侦听端口号,在NQA客户端配置UDP类型的NQA测试例。

### 操作步骤

步骤1 按图7-27配置各接口的IP地址并配置Router之间路由可达

#### □ 说明

RouterB和RouterC的配置请参考配置文件。

#### 步骤2 在RouterC上配置NQA服务器

#配置NQA服务器UDP侦听的IP地址和端口号。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] nqa-server udpecho 10.2.1.2 6000
```

#### 步骤3 在RouterA配置NOA客户端

#使能NQA客户端,配置UDP类型的测试例。

```
[RouterA] nqa test-instance admin udp

[RouterA-nqa-admin-udp] test-type udp

[RouterA-nqa-admin-udp] destination-address ipv4 10.2.1.2

[RouterA-nqa-admin-udp] destination-port 6000
```

### 步骤4 启动测试

[RouterA-nqa-admin-udp] start now

#### 步骤5 验证配置结果

```
[RouterA-nqa-admin-udp] display nqa results test-instance admin udp
NQA entry(admin, udp) :testflag is inactive ,testtype is udp
 1 . Test 1 result \quad The test is finished
  Send operation times: 3
                                       Receive response times: 3
  Completion: success
                                       RTD OverThresholds number: 0
  Attempts number:1
                                       Drop operation number:0
  Disconnect operation number:0
                                       Operation timeout number:0
  System busy operation number:0
                                       Connection fail number: 0
  Operation sequence errors number:0 RTT Status errors number:0
  Destination ip address:10.2.1.2
  Min/Max/Average Completion Time: 32/109/67
  Sum/Square-Sum Completion Time: 203/16749
  Last Good Probe Time: 2012-7-25 16:23:49.1
 Lost packet ratio: 0 %
```

### ----结束

### 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
ip route-static 10.2.1.0 255.255.255.0 10.1.1.2
#
nqa test-instance admin udp
test-type udp
destination-address ipv4 10.2.1.2
destination-port 6000
#
return
```

### ● RouterB的配置文件

```
# sysname RouterB
# interface GigabitEthernet1/0/0
    ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet2/0/0
    ip address 10.2.1.1 255.255.255.0
# return
```

#### ● RouterC的配置文件

```
#
sysname RouterC
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.2.1.2 255.255.255.0
#
nqa-server udpecho 10.2.1.2 6000
#
ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 10.2.1.1
#
return
```

## 7.15.12 配置 UDP Jitter 测试示例

### 组网需求

如图7-28所示。使用UDP Jitter测试RouterA与RouterC之间传送报文的抖动时间。

#### 图 7-28 Jitter 测试组网图

RouterA RouterB RouterC

GE1/0/0 GE1/0/0

10.1.1.1/24 10.1.1.2/24

NQA Client ROUTERB ROUTER

GE2/0/0 GE1/0/0

10.2.1.1/24 10.2.1.2/24

NQA Server

### 配置思路

采用如下思路进行UDP Jitter测试的配置:

- 1. RouterA作为NQA客户端,RouterC作为NQA服务器端。
- 2. 在NQA服务器上配置侦听服务类型和侦听端口号。
- 3. 在NQA客户端配置UDP Jitter类型的NQA测试例。

### 操作步骤

步骤1 按图7-28配置各接口的IP地址并配置Router之间路由可达

#### □ 说明

RouterB和RouterC的配置请参考配置文件。

#### 步骤2 在RouterC上配置NQA服务器

#配置NOA服务器UDP侦听的IP地址和端口号。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] nqa-server udpecho 10.2.1.2 9000
```

#### 步骤3 配置RouterA

#使能NQA客户端,配置UDP Jitter类型的NQA测试例。

```
[RouterA] nqa test-instance admin jitter

[RouterA-nqa-admin-jitter] test-type jitter

[RouterA-nqa-admin-jitter] destination-address ipv4 10.2.1.2

[RouterA-nqa-admin-jitter] destination-port 9000
```

#### 步骤4 启动测试

[RouterA-nqa-admin-jitter] start now

### **步骤5** 验证配置结果

```
RTT Stats errors number:0
Operation sequence errors number:0
System busy operation number:0
                                     Operation timeout number:0
Min Positive SD:1
                                     Min Positive DS:1
Max Positive SD:1
                                     Max Positive DS:3
Positive SD Number:15
                                     Positive DS Number:14
Positive SD Sum:15
                                     Positive DS Sum:16
Positive SD Square Sum:15
                                     Positive DS Square Sum:22
Min Negative SD:1
                                     Min Negative DS:1
Max Negative SD:1
                                     Max Negative DS:4
Negative SD Number:16
                                     Negative DS Number:12
Negative SD Sum:16
                                     Negative DS Sum:15
Negative SD Square Sum:16
                                     Negative DS Square Sum:27
Min Delay SD:0
                                     Min Delay DS:0
Avg Delay SD:0
                                     Avg Delay DS:0
Max Delay SD:2
                                     Max Delay DS:1
Delay SD Square Sum:4
                                     Delay DS Square Sum:1
Packet Loss SD:0
                                     Packet Loss DS:0
Packet Loss Unknown:0
                                     Average of Jitter:1
Average of Jitter SD:1
                                     Average of Jitter DS:1
Jitter out value: 0.0322917
                                     Jitter in value: 0.0322917
NumberOfOWD:60
                                     Packet Loss Ratio: 0%
OWD SD Sum:2
                                     OWD DS Sum:1
                                     MOS-CQ value: 0
ICPIF value: 0
TimeStamp unit: ms
                                     Packet Rewrite Number: 0
Packet Rewrite Ratio: 0%
                                     Packet Disorder Number: 0
Packet Disorder Ratio: 0%
                                     Fragment-disorder Number: 0
Fragment-disorder Ratio: 0%
                                     Jitter OverThresholds SD number:0
Jitter OverThresholds DS number:0
                                    OverallOverThresholds number:0
```

#### ----结束

### 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
   ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
ip route-static 10.2.1.0 255.255.255.0 10.1.1.2
#
nqa test-instance admin jitter
test-type jitter
destination-address ipv4 10.2.1.2
destination-port 9000
#
return
```

#### ● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet2/0/0
  ip address 10.2.1.1 255.255.255.0
#
return
```

#### ● RouterC的配置文件

```
# sysname RouterC
# interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.2.1.2 255.255.255.0
```

配置指南-网络管理与监控配置(命令行)

```
nqa-server udpecho 10.2.1.2 9000

#
ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 10.2.1.1

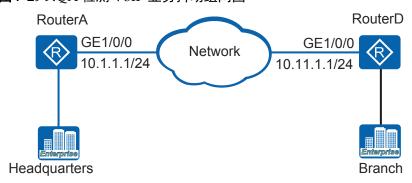
#
return
```

# 7.15.13 配置 NQA 检测 VoIP 业务抖动示例

### 组网需求

如图7-29所示,总部和子公司之间经常要通过VoIP进行电话会议,要求双向时延小于250ms,抖动小于20ms。可以使用NQA的jitter测试模拟VoIP业务。

### 图 7-29 NQA 检测 VoIP 业务抖动组网图



### 配置思路

采用如下思路配置NQA检测VoIP业务抖动:

- 1. RouterA、RouterD为总部和子公司各自的网关,且之间路由可达。
- 2. RouterA为NQA服务器端。RouterD为NQA客户端,在RouterD上配置jitter测试例。
- 3. 在RouterD上启动测试例。

### 操作步骤

### 步骤1 按图7-29配置RouterA和RouterD的IP地址

<Huawei > system-view
[Huawei ] sysname RouterA
[RouterA ] interface gigshitet

[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0

[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.1 24

 $[Router A-Gigabit Ethernet 1/0/0] \ \mbox{\bf quit}$ 

#### □ 说明

RouterD的配置请参考配置文件。

### 步骤2 在RouterA上配置NQA服务器

[RouterA] nqa-server udpecho 10.1.1.1 6000

### 步骤3 在RouterD配置NQA客户端

1. 配置Jitter测试例的报文版本号。

<RouterD> system-view
[RouterD] nqa-jitter tag-version 2

2. 创建jitter类型的测试例,并配置目的地址为RouterA的IP地址。

[RouterD] nga test-instance admin udpjitter

```
[RouterD-nqa-admin-udpjitter] test-type jitter
[RouterD-nqa-admin-udpjitter] destination-address ipv4 10.1.1.1
[RouterD-nqa-admin-udpjitter] destination-port 6000
```

3. 配置模拟VoIP业务的编码类型。

[RouterD-nqa-admin-udpjitter] jitter-codec g711a

#### 步骤4 启动测试

配置指南-网络管理与监控配置(命令行)

[RouterD-nqa-admin-udpjitter] start now

### 步骤5 验证配置结果,可以看到双向时延小于250ms,抖动小于20ms

```
[RouterD-nqa-admin-udpjitter] display nqa results test-instance admin udpjitter
NQA entry(admin, udpjitter) :testflag is active ,testtype is jitter
1. Test 1 result
                   The test is finished
   SendProbe:1000
                                        ResponseProbe:1000
   Completion: success
                                        RTD OverThresholds number:0
   OWD OverThresholds SD number:0
                                        OWD OverThresholds DS number:0
   Min/Max/Avg/Sum RTT:10/38/13/12963
                                        RTT Square Sum:171925
   NumOfRTT:1000
                                        Drop operation number:0
   Operation sequence errors number:0
                                        RTT Stats errors number:0
   System busy operation number:0
                                        Operation timeout number:0
   Min Positive SD:1
                                        Min Positive DS:1
   Max Positive SD:16
                                        Max Positive DS:27
                                        Positive DS Number: 287
   Positive SD Number:288
   Positive SD Sum:427
                                        Positive DS Sum: 485
                                        Positive DS Square Sum:2455
   Positive SD Square Sum:1317
   Min Negative SD:1
                                        Min Negative DS:1
   Max Negative SD:16
                                        Max Negative DS:26
   Negative SD Number:292
                                        Negative DS Number:285
   Negative SD Sum: 429
                                        Negative DS Sum: 486
   Negative SD Square Sum:1235
                                        Negative DS Square Sum:2714
   Min Delay SD:5
                                        Min Delay DS:4
   Avg Delay SD:6
                                        Avg Delay DS:5
   Max Delay SD:19
                                      Max Delay DS:18
   Delay SD Square Sum: 39901
                                        Delay DS Square Sum: 33856
   Packet Loss SD:0
                                        Packet Loss DS:0
   Packet Loss Unknown:0
                                        Average of Jitter:1
   Average of Jitter SD:1
                                        Average of Jitter DS:1
   Jitter out value: 0.0535000
                                        Jitter in value: 0.0606875
   NumberOfOWD:1000
                                        Packet Loss Ratio: 0%
                                        OWD DS Sum:5724
   OWD SD Sum:6239
   ICPIF value: 0
                                        MOS-CQ value: 438
   TimeStamp unit: ms
                                        Packet Rewrite Number: 0
   Packet Rewrite Ratio: 0%
                                        Packet Disorder Number: 0
   Packet Disorder Ratio: 0%
                                        Fragment-disorder Number: 0
   Fragment-disorder Ratio: 0%
                                        Jitter OverThresholds SD number:0
  Jitter OverThresholds DS number:0
                                        OverallOverThresholds number:0
```

### ----结束

### 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
nqa-server udpecho 10.1.1.1 6000
#
return
```

#### ■ RouterD的配置文件

```
#
sysname RouterD
#
```

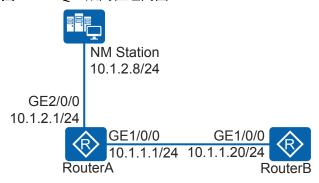
配置指南-网络管理与监控配置(命令行)

# 7.15.14 配置 NQA 阈值告警示例

### 组网需求

如图7-30所示,RouterA作为客户端进行Jitter测试,对测试结果的丢包率进行监控,在测试结果中的丢包率超过阈值后向网管端发送Trap。

#### 图 7-30 NOA 限阈值组网图



### 配置思路

采用的配置思路如下。

- 配置RouterA为Jitter测试的客户端。
- 2. 在RouterA上配置阈值告警相关事件。
- 3. 在RouterA阈值告警,并向网管发送告警消息。

### 操作步骤

#### 步骤1 按图7-30配置各接口的IP地址并配置Router之间路由可达

#### □□说明

RouterB的配置请参考配置文件。

步骤2 在RouterB上配置NQA服务器

#### #配置NQA服务器UDP侦听的IP地址和端口号。

<RouterB> system-view

[RouterB] nqa-server udpecho 10.1.1.20 9000

#### 步骤3 在RouterA上配置告警相关事件

[RouterA] nqa event 10 log-trap

#### 步骤4 在RouterA配置阈值告警

[RouterA] nga test-instance admin jitter

[RouterA-nqa-admin-jitter] test-type jitter [RouterA-nqa-admin-jitter] destination-address ipv4 10.1.1.20

[RouterA-nqa-admin-jitter] destination-port 9000

[RouterA-nqa-admin-jitter] frequency 5

[RouterA-nqa-admin-jitter] alarm 10 lost-packet-ratio absolute rising-threshold 100 10 falling-

threshold 10 10

[RouterA-nqa-admin-jitter] quit

#### 步骤5 在RouterA配置向网管发送告警

### #配置SNMP基本功能。

[RouterA] snmp community write Huawei@123 [RouterA] snmp sys-info version v2c

## #配置通过SNMP向网管端发送Trap。

[RouterA] snmp-agent trap enable

[RouterA] snmp-agent target-host trap-paramsname trapnms2 v2c securityname Huawei@123

[RouterA] snmp-agent target-host trap-hostname nsm2 address 10.1.2.8 trap-paramsname trapnms2

#### **步骤6** 启动测试

[RouterA] nqa test-instance admin jitter

[RouterA-admin-jitter] start now

#### 步骤7 验证配置结果

#### <RouterA> display nga-event

NQA event information:

NQA Event Max: 100 NQA Event Number: 1

<RouterA> display nqa alarm

NQA Alarm Information:

Admin-Name Operation-Tag Alarm-Entry AlarmType Event-Entry admin 10 Rising 10 jitter

10

admin jitter <RouterA> display nqa-agent

NQA Tests Max: 256 NQA Tests Number: NQA Flow Max: 256 NQA Flow Remained: 255

nga test-instance admin jitter

test-type jitter

destination-address ipv4 10.1.1.20

destination-port 9000

frequency 5

alarm 10 lost-packet-ratio absolute rising-threshold 100 10 falling-threshold 10 10

Falling

10

#### ----结束

## 配置文件

#### RouterA的配置文件

sysname RouterA

```
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
snmp-agent local-engineid 800007DB03548998F3A458
snmp-agent\ community\ write\ \%@\%@\$X!5\#d+t+0J0XL1[\{02!\&Fe\&0UZv'@a;R/`Y+kK\$4BUGFe)\&2YLuM/kMF!\}
HPG5Mzz3DXe2&F%@%@
snmp-agent sys-info version v2c
snmp-agent target-host trap-hostname nsm2 address 10.1.2.8 udp-port 162 trap-paramsname
snmp-agent target-host trap-paramsname trapnms2 v2c securityname %@
%@Cgx728b4X6_83/;th11:)G&Q%@%@
snmp-agent trap enable
nqa event 10 log-trap
nga test-instance admin jitter
test-type jitter
destination-address ipv4 10.1.1.20
destination-port 9000
frequency 5
alarm 10 lost-packet-ratio absolute rising-threshold 100 10 falling-threshold 10 10
return
```

#### ● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.20 255.255.255.0
#
nqa-server udpecho 10.1.1.20 9000
#
return
```

## 7.15.15 配置向网管端发送 NQA 阈值告警示例

## 组网需求

如图7-31所示在配置Jitter测试例时,配置阈值并启动告警功能。启动Jitter测试例,在测试结束后,当从RouterA到RouterC或从RouterC到RouteA的测试报文中,有超过设定的单向传输告警阈值,或测试报文的往返时间超过设定的双向传输阈值时,RouterA会向网管端发送一次Trap消息。通过NM Station接收到的Trap消息,网络管理人员可以清晰的看到产生告警的原因。

#### 图 7-31 向网管端发送 NQA 阈值告警组网图

NM Station 10.20.1.2/24

GE2/0/0 10.20.1.1/24

RouterB

RouterC

GE1/0/0

GE1/0/0

GE1/0/0

GE2/0/0

GE1/0/0

10.1.1.1/24 10.1.1.2/24

RouterA

NQA Client

NQA Server

## 配置思路

采用如下思路进行阈值的配置:

- 1. 将RouterC作为NQA测试的服务器端,并配置主机地址及端口号。
- 2. 将RouterA作为NQA测试的客户端,配置NQA阈值功能,并开启Trap发送开关。
- 3. 在RouterA上配置Jitter类型的测试例。

## 操作步骤

#### 步骤1 按图7-31配置各接口的IP地址并配置Router之间路由可达

```
(Huawei) system-view
[Huawei] sysname RouterA
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.1 24
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 2/0/0
[RouterA-GigabitEthernet2/0/0] ip address 10.20.1.1 24
[RouterA-GigabitEthernet2/0/0] quit
[RouterA] ip route-static 10.30.1.0 255.255.255.0 10.1.1.2
```

#### 门设明

RouterB和RouterC的配置请参考配置文件。

#### 步骤2 在RouterC上配置NQA服务器UDP侦听的IP地址和端口号

<RouterC> system-view
[RouterC] nqa-server udpecho 10.30.1.2 9000

#### 步骤3 在RouterA上配置Jitter类型的NQA测试例

[RouterA] nqa test-instance admin jitter
[RouterA-nqa-admin-jitter] test-type jitter
[RouterA-nqa-admin-jitter] destination-address ipv4 10.30.1.2
[RouterA-nqa-admin-jitter] destination-port 9000

#### 步骤4 在RouterA配置NQA阈值功能

#在RouterA上配置RTD阈值。

[RouterA-nqa-admin-jitter] threshold rtd 20

#### #在RouterA上配置OWD-DS阈值。

 $[{\tt RouterA-nqa-admin-jitter}] \ \ \textbf{threshold owd-ds 100}$ 

### #在RouterA上配置OWD-SD阈值。

[RouterA-nga-admin-jitter] threshold owd-sd 100

#### 步骤5 在RouterA开启发送Trap的功能

[RouterA-nqa-admin-jitter] send-trap owd-ds owd-sd rtd [RouterA-nqa-admin-jitter] quit

#### 配置向网管发送Trap的功能 步骤6

[RouterA] snmp-agent sys-info version v2c [RouterA] snmp-agent community write Huawei@123 [RouterA] snmp-agent target-host trap-paramsname trapnms v2c securityname Huawei@123 [RouterA] snmp-agent target-host trap-hostname nms address 10.20.1.2 trap-paramsname trapnms [RouterA] snmp-agent trap enable

#### 步骤7 启动测试

[RouterA] nqa test-instance admin jitter [RouterA-nga-admin-jitter] start now

#### 步骤8 验证配置结果

#### # 查看RouterA的NQA测试结果。

<RouterA> display nqa result NQA entry(test, jitter) :testflag is inactive, testtype is jitter 1. Test 1 result The test is finished SendProbe: 60 ResponseProbe:60 Completion: success RTD OverThresholds number:0 OWD OverThresholds SD number:0 OWD OverThresholds DS number:0 Min/Max/Avg/Sum RTT:1/1/1/60 RTT Square Sum:60 NumOfRTT:60 Drop operation number:0 Operation sequence errors number:0 RTT Stats errors number:0 System busy operation number:0 Operation timeout number:0 Min Positive SD:0 Min Positive DS:1 Max Positive SD:0 Max Positive DS:1 Positive SD Number:0 Positive DS Number:5 Positive SD Sum:0 Positive DS Sum:5 Positive SD Square Sum:0 Positive DS Square Sum:5 Min Negative SD:0 Min Negative DS:1 Max Negative SD:0 Max Negative DS:1 Negative DS Number:6 Negative SD Number:0 Negative SD Sum:0 Negative DS Sum:6 Negative SD Square Sum:0 Negative DS Square Sum:6 Min Delay SD:0 Min Delay DS:0 Avg Delay SD:0 Avg Delay DS:0 Max Delay SD:0 Max Delay DS:0 Delay SD Square Sum:0 Delay DS Square Sum:0 Packet Loss SD:0 Packet Loss DS:0 Packet Loss Unknown:0 Average of Jitter:1 Average of Jitter SD:0 Average of Jitter DS:1 Jitter out value: 0.0000000 Jitter in value: 0.0114583 NumberOfOWD:60 Packet Loss Ratio: 0% OWD SD Sum:0 OWD DS Sum:0 ICPIF value: 0 MOS-CQ value: 0 TimeStamp unit: ms Packet Rewrite Number: 0 Packet Rewrite Ratio: 0% Packet Disorder Number: 0 Packet Disorder Ratio: 0% Fragment-disorder Number: 0 Fragment-disorder Ratio: 0% litter OverThresholds SD number:0 Jitter OverThresholds DS number:0 OverallOverThresholds number:0

#### #在告警缓冲区检查是否产生Trap消息。

#### <RouterA> display trapbuffer

Trapping Buffer Configuration and contents: enabled

Allowed max buffer size: 1024 Actual buffer size: 256

Channel number: 3, Channel name: trapbuffer

Dropped messages: 0

```
Overwritten messages: 2550
Current messages: 256
#Jul 9 2012 07:53:29+00:00 RouterA NQA/4/RTDTHRESHOLD:0ID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25.111.6.16 NQA entry RTD over threshold. (OwnerIndex=admin, TestName=jitter)
#Jul 9 2012 07:53:29+00:00 RouterA NQA/4/SDTHRESHOLD:0ID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25.111.6.17 NQA entry OWD-SD over threshold. (OwnerIndex=admin, TestName=jitter)
#Jul 9 2012 07:53:29+00:00 RouterA NQA/4/DSTHRESHOLD:0ID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25.111.6.18 NQA entry OWD-DS over threshold. (OwnerIndex=admin, TestName=jitter)
```

#### ----结束

## 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
sysname RouterA
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 10. 20. 1. 1 255. 255. 255. 0
snmp-agent local-engineid 800007DB0354899874DAC9
 snmp-agent\ community\ write\ \%\%\%\$X!5\#d+t+0J0XL1[\{02!\&Fe\&0UZv'@a;R/`Y+kK\$4BUGFe)\&2YLuM/kMF!\}
HPG5Mzz3DXe2&F%@%@
snmp-agent sys-info version v2c
snmp-agent target-host trap-hostname nms address 10.20.1.2 udp-port 162 trap-paramsname
trapnms
snmp-agent target-host trap-paramsname trapnms v2c securityname %@%@Cgx728b4X6_83/;th11:)G&Q
%@%@
snmp-agent trap enable
snmp-agent
ip route-static 10.30.1.0 255.255.255.0 10.1.1.2
nqa test-instance admin jitter
test-type jitter
 destination-address ipv4 10.30.1.2
destination-port 9000
threshold rtd 20
send-trap rtd
send-trap owd-sd
send-trap\ owd-ds
threshold owd-sd 100
threshold owd-ds 100
return
```

## ● RouterB的配置文件

```
# sysname RouterB
# interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet2/0/0
  ip address 10.30.1.1 255.255.255.0
# return
```

#### ● RouterC的配置文件

```
# sysname RouterC
# interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.30.1.2 255.255.055.0
```

```
nqa-server udpecho 10.30.1.2 9000

#
ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 10.30.1.1

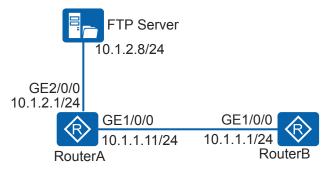
#
return
```

## 7.15.16 配置测试结果发送到 FTP 服务器示例

## 组网需求

如图7-32所示,RouterA作为客户端进行ICMP测试,测试的结果通过FTP发送到FTP Server。

#### 图 7-32 测试结果发送到 FTP 服务器组网图



## 配置思路

本例中采用的配置思路如下。

- 1. 在RouterA配置连接FTP服务器需要的参数,使能通过FTP保存测试结果,并配置保存测试结果的相关参数。
- 2. 启动测试例,将测试结果发送到FTP服务器。

## 操作步骤

## 步骤1 按图7-32配置各接口的IP地址并配置Router之间路由可达

```
\(\text{Huawei}\) system-view
[Huawei] sysname RouterA
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.11 24
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 2/0/0
[RouterA-GigabitEthernet2/0/0] ip address 10.1.2.1 24
[RouterA-GigabitEthernet2/0/0] quit
```

#### □□说明

RouterB的配置请参考配置文件。

### 步骤2 在RouterA配置连接FTP服务器需要的参数

```
[RouterA] nqa-ftp-record ip-address 10.1.2.8
[RouterA] nqa-ftp-record source-address 10.1.2.1
[RouterA] nqa-ftp-record username ftp
[RouterA] nqa-ftp-record password ftp
[RouterA] nqa-ftp-record filename icmp
```

#### 步骤3 配置通过FTP保存测试结果到文件的条数

[RouterA] nga-ftp-record item-num 10010

```
步骤4 配置通过FTP保存测试结果到文件的时间
```

[RouterA] nqa-ftp-record time 2

## 步骤5 配置FTP传送成功向网管端发送Trap

[RouterA] nqa-ftp-record trap-enable

## 步骤6 在RouterA使能通过FTP保存NQA测试结果功能

[RouterA] nqa-ftp-record enable

#### 步骤7 配置ICMP类型的NQA测试例

```
[RouterA] nqa test-instance admin icmp
[RouterA-nqa-admin-icmp] test-type icmp
[RouterA-nqa-admin-icmp] destination-address ipv4 10.1.1.1
```

#### **步骤8** 启动测试例

[RouterA-admin-icmp] start now

### 步骤9 验证配置结果

#查看RouterA的NQA测试结果。

#### ----结束

## 配置文件

### ● RouterA的配置文件

```
sysname RouterA
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.11 255.255.255.0
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
nga-ftp-record trap-enable
nga-ftp-record ip-address 10.1.2.8
nga-ftp-record source-address 10.1.2.1
nqa-ftp-record username ftp
nqa-ftp-record password cipher %^%#I"q19:tK.V; 4.LaR3FRJW&** %#
nqa-ftp-record filename icmp
nga-ftp-record item-num 10010
nqa-ftp-record time 2
nga-ftp-record enable
nqa test-instance admin icmp
test-type icmp
destination-address ipv4 10.1.1.1
```

#### ● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
return
```

## 7.15.17 配置普通隧道 LSP Ping 测试示例

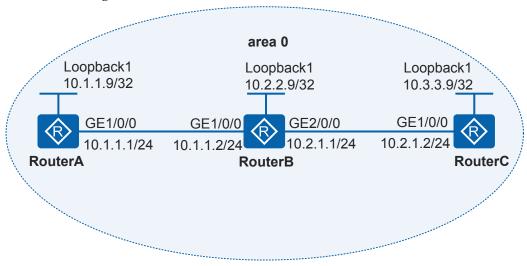
## 组网需求

如图7-33所示。

- RouterA、RouterB、RouterC都运行OSPF协议,并学习到彼此Loopback接口的32位主机路由。
- RouterA、RouterB、RouterC上都启用MPLS和MPLS LDP。
- RouterA、RouterB、RouterC之间的GE接口都启用MPLS和MPLS LDP,正确触发LDP LSP的建立。

使用NQA LSP Ping功能测试RouterA与RouterC之间的LSP连通性状态。

### 图 7-33 LSP Ping 测试组网图



## 配置思路

采用如下思路进行LSP Ping测试的配置:

- 1. RouterA作为NQA客户端。
- 2. RouterC作为NQA服务器端。
- 3. 在RouterA上建立LSP Ping测试用例。

## 操作步骤

步骤1 配置RouterA、RouterB和RouterC之间路由可达(略)

#RouterA的配置。

```
<RouterA> ospf 1
[RouterA-ospf-1] area 0
```

```
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.1.0 0.0.0.255
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.1.9 0.0.0.0
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
```

### #RouterB的配置。

```
<RouterB> ospf 1
[RouterB-ospf-1] area 0
[RouterB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.2.2.9 0.0.0.0
[RouterB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.1.0 0.0.0.255
[RouterB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.2.1.0 0.0.0.255
[RouterB-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
```

#### #RouterC的配置。

```
<RouterB> ospf 1
[RouterC-ospf-1] area 0
[RouterC-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.3.3.9 0.0.0.0
[RouterC-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.2.1.0 0.0.0.255
[RouterC-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
```

### **步骤2** 配置RouterA、RouterB和RouterC之间LDP(略)

#### #RouterA的配置。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] interface GigabitEthernet1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] mpls
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] mpls 1dp
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

## #RouterB的配置。

#### # RouterC的配置。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] interface GigabitEthernet1/0/0
[RouterC-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10. 2. 1. 2 255. 255. 255. 0
[RouterC-GigabitEthernet1/0/0] mpls
[RouterC-GigabitEthernet1/0/0] mpls 1dp
[RouterC-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

#### 步骤3 配置RouterA

#使能NQA客户端,配置普通隧道的LSP Ping测试例。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] nqa test-instance admin lspping
[RouterA-nqa-admin-lspping] test-type lspping
[RouterA-nqa-admin-lspping] lsp-type ipv4
[RouterA-nqa-admin-lspping] destination-address ipv4 10.3.3.9 lsp-masklen 32
```

#### 步骤4 启动测试操作

[RouterA-nqa-admin-lspping] start now

#### 步骤5 验证配置结果

```
[RouterA-nqa-admin-lspping] display nqa results test-instance admin lspping
NQA entry(admin, lspping) :testflag is inactive, testtype is lspping
 1. Test 1 result The test is finished
  Send operation times: 3
                                       Receive response times: 3
  Completion: success
                                       RTD OverThresholds number: 0
  Attempts number:1
                                       Drop operation number:0
  Disconnect operation number:0
                                       Operation timeout number:0
  System busy operation number:0
                                       Connection fail number:0
                                       RTT Status errors number:0
  Operation sequence errors number:0
  Destination ip address:10.3.3.9
  Min/Max/Average Completion Time: 3/9/7
  Sum/Square-Sum Completion Time: 21/171
  Last Good Probe Time: 2012-11-16 21:52:57.3
  Lost packet ratio: 0 %
```

#### ----结束

## 配置文件

#### ● RouterA的配置文件

```
sysname RouterA
mpls lsr-id 10.1.1.9
mpls
mpls ldp
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
mpls
mpls ldp
interface LoopBack1
ip address 10.1.1.9 255.255.255.255
ospf 1
area 0.0.0.0
 network 10.1.1.0 0.0.0.255
 network 10.1.1.9 0.0.0.0
nqa test-instance admin lspping
test-type lspping
destination-address ipv4 10.3.3.9 lsp-masklen 32
return
```

### ● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
mpls lsr-id 10.2.2.9
mpls
#
mpls ldp
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
mpls
mpls ldp
#
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 10.2.1.1 255.255.255.0
mpls
mpls ldp
#
interface LoopBack1
ip address 10.2.9 255.255.255.255
```

```
# ospf 1
area 0.0.0.0
network 10.2.2.9 0.0.0.0
network 10.1.1.0 0.0.0.255
network 10.2.1.0 0.0.0.255
# return
```

#### ● RouterC的配置文件

```
# sysname RouterC
# mpls lsr-id 10.3.3.9
mpls
# mpls ldp
# interface GigabitEthernet1/0/0
    ip address 10.2.1.2 255.255.255.0
    mpls
    mpls ldp
# interface LoopBack1
    ip address 10.3.3.9 255.255.255.255
# ospf 1
    area 0.0.0.0
    network 10.3.3.9 0.0.0.0
    network 10.2.1.0 0.0.0.255
# return
```

## 7.15.18 配置 TE 隧道 LSP Trace 测试示例

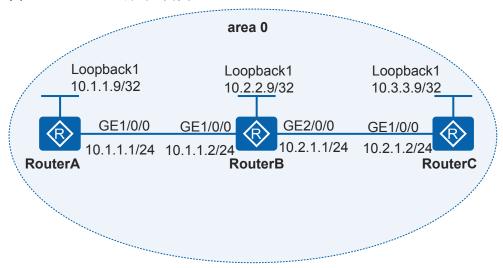
## 组网需求

如图7-34所示。

- RouterA、RouterB、RouterC都运行OSPF协议,并学习到彼此Loopback接口的32位主机路由。
- RouterA、RouterB、RouterC上都启用MPLS、MPLS TE和MPLS RSVP-TE。
- RouterA、RouterB、RouterC之间的GE接口都启用MPLS、MPLS TE和MPLS RSVP-TE,建立一条从RouterA到RouterC的TE隧道。

使用NQA LSP Trace功能测试TE隧道。

#### 图 7-34 LSP Trace 测试组网图



## 配置思路

采用如下思路进行LSP Trace测试的配置:

- 1. RouterA作为NQA客户端,在RouterA上建立LSP Trace测试用例。
- 2. RouterC作为NOA服务器端。

## 操作步骤

步骤1 配置RouterA、RouterB和RouterC之间路由可达(略)

步骤2 配置RouterA、RouterB和RouterC的MPLS RSVP-TE(略)

配置MPLS RSVP-TE的步骤请参考《Huawei AR100&AR120&AR150&AR160&AR200&AR1200&AR3200&AR3600系列企 业路由器 配置指南-MPLS》

步骤3 配置RouterA上建立到RouterC的TE隧道(略)

步骤4 配置RouterA的NQA测试例

#使能NQA客户端,配置TE隧道的LSP Trace测试例。

<RouterA> system-view
[RouterA] nqa test-instance admin lsptrace
[RouterA-nqa-admin-lsptrace] test-type lsptrace
[RouterA-nqa-admin-lsptrace] lsp-type te
[RouterA-nqa-admin-lsptrace] lsp-tetunnel tunnel 0/0/1

#### **步骤5** 启动测试操作

[RouterA-nqa-admin-lsptrace] start now

#### 步骤6 验证配置结果

[RouterA-nga-admin-lsptrace] display nga results test-instance admin lsptrace

NQA entry(admin, lsptrace) :testflag is inactive ,testtype is lsptrace

1. Test 1 result The test is finished

Completion: success Attempts number: 1
Disconnect operation number: 0 Operation timeout

```
Drop operation number:0
Last good path Time:2013-01-05 14:15:09.1
1 . Hop 1
Send operation times: 3
                                     Receive response times: 3
Min/Max/Average Completion Time: 2/4/3
Sum/Square-Sum Completion Time: 9/29
RTD OverThresholds number: 0
Last Good Probe Time: 2013-01-05 14:15:09.0
Destination ip address:10.1.1.2
Lost packet ratio: 0 %
2 . Hop 2
Send operation times: 3
                                     Receive response times: 3
Min/Max/Average Completion Time: 2/7/4
Sum/Square-Sum Completion Time: 12/62
RTD OverThresholds number: 0
Last Good Probe Time: 2013-01-05 14:15:09.1
Destination ip address:10.3.3.9
Lost packet ratio: 0 %
```

#### ----结束

## 配置文件

### ● RouterA的配置文件

```
sysname RouterA
mpls lsr-id 10.1.1.9
mpls
 mpls te
 mpls rsvp-te
 mpls te cspf
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
{\tt mpls}
mpls te
mpls rsvp-te
interface LoopBack1
ip address 10.1.1.9 255.255.255.255
interface Tunnel0/0/1
ip address unnumbered interface LoopBack1
tunnel-protocol mpls te
destination 10.3.3.9
mpls te tunnel-id 100
mpls te commit
ospf 1
opaque-capability enable
area\ 0.\,0.\,0.\,0
 network 10.1.1.9 0.0.0.0
 network 10.1.1.0 0.0.0.255
 mpls-te enable
nqa test-instance admin lsptrace
test-type lsptrace
lsp-type te
lsp-tetunnel Tunnel0/0/1
```

#### ● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
mpls lsr-id 10.2.2.9
```

```
mpls
 mpls te
 mpls rsvp-te
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 10.2.1.1 255.255.255.0
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
interface LoopBack1
ip address 10.2.2.9 255.255.255.255
ospf 1
opaque-capability enable
area 0.0.0.0
 network 10.2.2.9 0.0.0.0
 network 10.1.1.0 0.0.0.255
 network 10.2.1.0 0.0.0.255
 mpls-te enable
return
```

### ● RouterC的配置文件

```
sysname RouterC
mpls 1sr-id 10.3.3.9
mpls
 mpls te
 mpls rsvp-te
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.2.1.2 255.255.255.0
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
interface LoopBack1
ip address 10.3.3.9 255.255.255.255
interface Tunnel0/0/1
ip address unnumbered interface LoopBack1
tunnel-protocol mpls te
destination 10.1.1.9
mpls te tunnel-id 100
mpls te commit
ospf 1
opaque-capability enable
area 0.0.0.0
 network 10.3.3.9 0.0.0.0
 network 10.2.1.0 0.0.0.255
 mpls-te enable
return
```

## 7.15.19 配置 CR-LSP 热备份隧道 LSP Trace 测试示例

## 组网需求

如**图7-35**所示的MPLS VPN网络,从RouterA上建立一条TE隧道,目的地址为RouterC,并配置CR-LSP热备份(hot-standby)隧道。

- RouterA、RouterB、RouterC、RouterD都运行OSPF协议,并学习到彼此Loopback接口的32位主机路由。
- RouterA、RouterB、RouterC、RouterD上都启用MPLS、MPLS TE、MPLS RSVP-TE和MPLS TE CSPF。
- RouterA、RouterB、RouterC、RouterD之间的接口都启用MPLS、MPLS TE和MPLS RSVP-TE,建立从RouterA到RouterC的TE隧道。

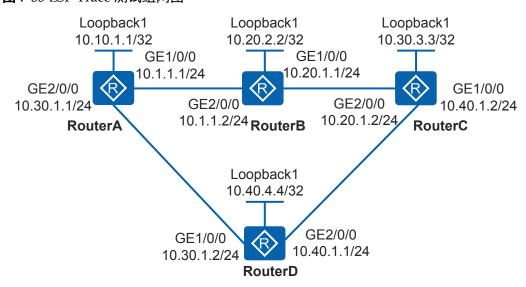
#### 其中:

- 主CR-LSP的路径为RouterA-->RouterB-->RouterC
- 备份CR-LSP的路径为RouterA-->RouterD-->RouterC

当主CR-LSP故障时,流量切换到备份CR-LSP。当主CR-LSP故障恢复,延时15秒后再进行流量回切。

但是当备份CR-LSP出现故障不能承载主链路切换过来的流量时,需要对这条备份链路进行检测。应用NQA LSP Trace可以实现对CR-LSP热备份(hot-standby)隧道进行连通性的检测。NQA集成的备份链路的检测功能,可以对备份链路的连通性及性能状况进行实时的检测,便于链路故障的检测和定位。

### 图 7-35 LSP Trace 测试组网图



## 配置思路

采用如下思路进行LSP Trace测试的配置:

- 1. RouterA作为NOA客户端,在RouterA上建立LSP Trace测试用例。
- 2. RouterC作为NQA服务器端。

## 操作步骤

**步骤1** 配置RouterA、RouterB、RouterC和RouterD之间路由可达 具体配置内容请参见本例的配置文件。

**步骤2** 配置RouterA、RouterB、RouterC和RouterD的MPLS RSVP-TE 具体配置内容请参见本例的配置文件。

**步骤3** 配置RouterA上建立到RouterC的TE隧道 具体配置内容请参见本例的配置文件。

步骤4 配置RouterA的NQA测试例

#使能NOA客户端,配置TE隧道的LSP Trace测试例。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] nqa test-instance admin lsptrace
[RouterA-nqa-admin-lsptrace] test-type lsptrace
[RouterA-nqa-admin-lsptrace] lsp-type te
[RouterA-nqa-admin-lsptrace] lsp-tetunnel tunnel 0/0/1 hot-standby
```

#### **步骤5** 启动测试操作

[RouterA-nqa-admin-lsptrace] start now

#### 步骤6 验证配置结果

```
[RouterA-nqa-admin-lsptrace] display nqa results test-instance admin lsptrace
NQA entry (admin, lsptrace) :testFlag is inactive, testtype is lsptrace
  1. Test 1 result The test is finished
  Completion: success
                                                     Attempts number:1
  Disconnect operation number:0
                                                     Operation timeout number:0
  System busy operation number:0
                                                     Connection fail number:0
  Operation sequence errors number:0
                                                     RTT Status errors number:0
  Drop operation number:0
  Last good path Time:2009-04-24 11:22:21.2
  1 . Hop 1
   Send operation times: 3
                                          Receive response times: 3
   Min/Max/Average Completion Time: 50/60/56
   Sum/Square-Sum Completion Time: 170/9700
   RTD OverThresholds number: 0
   Last Good Probe Time: 2009-04-24 11:22:20.8
   Destination ip address:10.30.1.2
   Lost packet ratio: 0 %
  2 . Hop 2
   Send operation times: 3
                                          Receive response times: 3
   Min/Max/Average Completion Time: 80/110/93
   Sum/Square-Sum \quad Completion \ Time: \ 280/26600
   RTD OverThresholds number: 0
   Last Good Probe Time: 2009-04-24 11:22:21.2
   Destination ip address:10.30.3.3
   Lost packet ratio: 0 %
```

#### ----结束

## 配置文件

### ● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
mpls lsr-id 10.10.1.1
mpls
mpls te
mpls te
mpls rsvp-te
```

```
mpls te cspf
#
explicit-path backup
 next hop 10.30.1.2
 next hop 10.40.1.2
 next hop 10.30.3.3
explicit-path main
 next hop 10.1.1.2
 next hop 10.20.1.2
 next hop 10.30.3.3
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.1.1.1\ 255.255.255.0
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
interface\ GigabitEthernet 2/0/0
ip address 10.30.1.1 255.255.255.0
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
interface LoopBack1
ip address 10.10.1.1 255.255.255.255
interface Tunnel0/0/1
ip address unnumbered interface LoopBack1
tunnel-protocol mpls te
destination 10.30.3.3
mpls te tunnel-id 100
mpls te record-route
mpls te path explicit-path main
mpls te path explicit-path backup secondary
mpls te commit
```

## ● RouterB的配置文件

return

ospf 1

area 0.0.0.0

mpls-te enable

test-type lsptrace lsp-type te

opaque-capability enable

network 10.1.1.0 0.0.0.255 network 10.10.1.1 0.0.0.0 network 10.30.1.0 0.0.0.255

nga test-instance admin lsptrace

lsp-tetunnel Tunnel0/0/1 hot-standby

```
#
sysname RouterB
#
mpls lsr-id 10.20.2.2
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
mpls te cspf
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.20.1.1 255.255.255.0
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
#
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
```

```
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
#
interface LoopBack1
ip address 10. 20. 2. 2 255. 255. 255
#
ospf 1
opaque-capability enable
area 0. 0. 0. 0
network 10. 1. 1. 0 0. 0. 0. 255
network 10. 20. 1. 0 0. 0. 0. 255
network 10. 20. 2. 2 0. 0. 0. 0
mpls-te enable
#
return
```

## ● RouterC的配置文件

```
sysname RouterC
mpls 1sr-id 10.30.3.3
mpls
 mpls te
 mpls rsvp-te
 mpls te cspf
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.40.1.2 255.255.255.0
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 10.20.1.2 255.255.255.0
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
interface LoopBack1
ip address 10.30.3.3 255.255.255.255
#
ospf 1
opaque-capability enable
area 0.0.0.0
 network 10.20.1.0 0.0.0.255
 network 10.30.3.3 0.0.0.0
 network 10.40.1.0 0.0.0.255
 mpls-te enable
return
```

## ● RouterD的配置文件

```
#
sysname RouterD
#
mpls lsr-id 10.40.4.4
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
mpls te cspf
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 10.30.1.2 255.255.255.0
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
#
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 10.40.1.1 255.255.255.0
```

```
mpls
mpls te
mpls rsvp-te
#
interface LoopBack1
ip address 10.40.4.4 255.255.255
#
ospf 1
opaque-capability enable
area 0.0.0.0
network 10.30.1.0 0.0.0.255
network 10.40.1.0 0.0.0.255
network 10.40.4.4 0.0.0.0
mpls-te enable
#
return
```

# 7.16 NQA 常见配置错误

介绍NQA测试过程中常见故障的定位和处理思路。

## 7.16.1 无法启动 UDP Jitter 测试的定位思路

## 背景信息

在NQA测试的过程中,会遇到无法启动UDP Jitter测试的故障。此类故障的常见原因是:测试必配参数配置错误。

### □ 说明

除display命令可以在所有视图下执行外,以下命令如无特殊说明,都是在NQA测试例视图下执行。

## 操作步骤

**步骤1** 在NQA客户端上执行命令**display nqa-agent** *admin-name test-name* [ **verbose** ],或者在NQA测试例视图下执行命令**display this**,查看测试例类型是否配置为jitter。

- 如果是,请执行**步骤2**。
- 如果否,请执行命令test-type jitter,配置测试例类型为UDP Jitter。

**步骤2** 在NQA客户端上执行命令**display nqa-agent** *admin-name test-name* [**verbose**],或者在NQA测试例视图下执行命令**display this**,查看是否配置了目的地址。

- 如果是,请执行**步骤3**。
- 如果否,请执行命令destination-address ipv4 *ip-address*,配置目的地址。

**步骤3** 在NQA客户端上执行命令**display nqa-agent** *admin-name test-name* [**verbose**],或者在NQA测试例视图下执行命令**display this**,查看是否配置了目的端口号。

如果否,请执行命令destination-port port-number,配置目的端口号。

#### ----结束

## 7.16.2 UDP Jitter 测试结果有 drop 记录的定位思路

## 背景信息

在NQA测试的过程中,会遇到UDP Jitter测试结果有drop记录,即指使用**display nqa results**命令查看NQA测试的结果统计时,显示信息中"Drop operation number"字段的值不是0。此类故障的常见原因是:

- 目的地址不存在或路由表项中没有该网段路由。
- 源地址配置错误。

## 操作步骤

**步骤1** 在NQA测试客户端上执行命令**display ip routing-table**,查看到服务器的单播路由是否存在。

- 如果存在,执行命令ping检查路由是否可达。
- 如果不存在,请执行相应的路由配置命令,重新配置路由。

**步骤2** 在NQA客户端上执行命令**display nqa-agent** *admin-name test-name* [ **verbose** ],或者在NQA测试例视图下执行命令**display this**,查看是否配置了源地址。

----结束

## 7.16.3 UDP Jitter 测试结果有 busy 记录的定位思路

## 背景信息

在NQA测试的过程中,会遇到UDP Jitter测试结果有busy记录,即指使用**display nqa results**命令查看NQA测试的结果统计时,显示信息中"System busy operation number"字段的值不是0。此类故障的常见原因是:测试例配置的VPN实例路由不可达。

## 操作步骤

**步骤1** 在NQA客户端上执行命令**display nqa-agent** *admin-name test-name* [ **verbose** ],或者在NQA测试例视图下执行命令**display this**,查看是否配置了VPN实例。

**步骤2** 在NQA客户端上执行命令**ping -vpn-instance** *vpn-instance-name*,查看目的地址是否可达。

----结束

## 7.16.4 UDP Jitter 测试结果有 timeout 记录的定位思路

### 背景信息

在NQA测试的过程中,会遇到UDP Jitter测试结果有timeout记录,即指使用**display nqa** results命令查看NQA测试的结果统计时,显示信息中"Operation timeout number"字段的值不是0。此类故障的常见原因是:

- 目的地址不存在但路由表项中可以看到该网段路由。
- nga-jitter tag-version值为2,且接收端没有配置UDP Server。

## ∭说明

除display命令可以在所有视图下执行外,以下命令如无特殊说明,都是在NQA测试例视图下执行。

## 操作步骤

步骤1 在NQA客户端上执行ping命令,检查到目的端的路由是否可达。

**步骤2** 在NQA客户端上系统视图下执行命令**display this**,查看配置的**nqa-jitter tag-version**是 否为2(当该参数配置为1时,即为默认值时,配置文件中不显示,配置为2时显示)。

**步骤3** 在服务器端执行命令display nqa-server,查看NQA服务器端是否存在nqa-server udpecho *ip-address port-number*配置。

如果否,请在服务器端上使用命令**nqa-server udpecho** *ip-address port-number*配置NQA服务器。其中,*ip-address*需要与客户端**destination-address ipv4** *ip-address*命令配置的一致; *port-number*需要与客户端**destination-port** *port-number*配置的一致。

#### ----结束

## 7.16.5 UDP Jitter 测试结果 failed、no result 或者有丢包的定位思路

## 背景信息

在NQA测试的过程中,会遇到UDP Jitter测试结果failed、no result或者有丢包,即指使用display nqa results命令查看NQA测试的结果统计时:

- 如果显示信息中 "Completion"字段的值为 "failed",说明测试结果失败。
- 显示信息中 "Completion"字段的值为 "no result",说明测试没有得到结果。
- 显示信息中 "Lost packet ratio"字段的值不是0%,说明有丢包。

此类故障的常见原因是:

- UDP Jitter测试结果有drop计数。
- UDP Jitter测试结果有busy计数。
- UDP Jitter测试结果有timeout计数。
- TTL招时。
- frequency配置错误。
- fail-percent配置错误。

#### Ѿ 说明

除display命令可以在所有视图下执行外,以下命令如无特殊说明,都是在NQA测试例视图下执行。

## 操作步骤

**步骤1** 在NQA客户端上执行命令**display nqa-agent** *admin-name test-name* [ **verbose** ]或者在NQA测试例视图下执行命令**display this**,查看是否配置了ttl参数。

- 如果配置了TTL,请使用**ttl** *number*将TTL设置为255,如果设置为255后故障还是存在,请执行**步骤2**。
- 如果没有配置TTL,请使用**ttl** number将TTL设置为255,如果设置为255后故障还是存在,请执行**步骤2**。

**步骤2** 在NQA客户端上执行命令**display nqa-agent** *admin-name test-name* [ **verbose** ]或者在NQA测试例视图下执行命令**display this**,查看是否配置了frequency参数。

- 如果是,比较(interval\*probe-count\*jitter-packetnum)与frequency的大小,如果(interval\*probe-count\*jitter-packetnum)大于frequency,请使用命令**frequency** *interval*增大frequency值。frequency必须大于(interval\*probe-count\*jitter-packetnum),才能保证测试例正常结束。
- 如果没有配置frequency或配置了合理的frequency后故障仍然存在,请执行步骤3。

**步骤3** 在NQA客户端上执行命令**display nqa-agent** *admin-name test-name* [ **verbose** ]或者在NQA测试例视图下执行命令**display this**,查看是否配置了fail-percent参数。

如果配置了fail-percent参数,请使用命令undo fail-percent将fail-percent参数配置取消。

----结束

## **7.17 NQA FAQ**

## 7.17.1 怎样获取指定的 NQA 测试例的测试结果

采用命令display nqa results [ collection | success | failed ] test-instance admin-name test-name 查看测试结果。

采用命令**display nqa history test-instance** *admin-name test-name* [ **from** *start-date start-time* **to** *end-date end-time* ]查看测试的历史统计信息。

# 7.18 NQA 参考信息

介绍NQA的参考标准和协议。

本特性的参考的标准和协议如下:

文档	描述	备注
RFC1889	RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications	-
RFC2925	Definitions of Managed Objects for Remote Ping, Traceroute, and Lookup Operations	-
RFC2131	Dynamic Host Configuration Protocol	-
RFC1035	DOMAIN NAMES - IMPLEMENTATION AND SPECIFICATION	-
RFC414	FILE TRANSFER PROTOCOL (FTP) STATUS AND FURTHER COMMENTS	-
RFC1945	Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.0	-
RFC2616	Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1	-
RFC792	INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL	-
RFC768	User Datagram Protocol	-

文档	描述	备注
RFC4379	Detecting Multi-Protocol Label Switched (MPLS) Data Plane Failures	-
IEEE 802.1AG DRAFT6.1	IEEE 802.1AG DRAFT6.1	-
DRAFT- FENNER- TRACEROUTE- IPM-07	DRAFT-FENNER-TRACEROUTE-IPM-07	-
RFC1157	A Simple Network Management Protocol (SNMP)	-
RFC3414	User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3)	-
RFC1905	Protocol Operations for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)	-
RFC793	Transmission Control Protocol	TCP/UDP测 试
RFC862	Echo Protocol	TCP/UDP测 试
RFC1393	Traceroute Using an IP Option	TRACE测试