

思科 WAN 自动引擎 6.3 分段路由 v1

最近更新日期：2016 年 1 月 14 日

关于此思科解决方案

思科 WAN 自动引擎 (WAE) 是功能强大而且应用灵活的一款软件定义的网络 (SDN) 平台。它抽象并简化了您的 WAN 环境，同时使其完全开放并且可编程。通过 WAE 网络建模技术，实现了对复杂的 WAN 拓扑中的流量需求和流量位置的实时分析。

此演示要求熟练掌握网络架构和路由基础知识，重点介绍可使用思科 WAE 与支持分段路由的网络进行交互的场景。

此演示使用虚拟互联网络路由实验室 (VIRL)。VIRL 是多功能网络虚拟化平台，提供一种通过直观的用户界面 (UI) 构建、配置并测试新的或现有的网络拓扑的简单方法。

有关 WAN 的详细信息，请参阅 DevNet 网站上的[思科 WAN 自动引擎](#)。有关 VIRL 的详细信息，请参阅[VIRL](#)。

有关分段路由的详细信息，请参阅[应用工程路由](#)和[分段路由](#)。

关于本演示

- [场景 1: 准备演示设备](#)
- [场景 2: 验证设置](#)
- [场景 3: 创建分段路由流量工程隧道](#)
- [场景 4: 舍弃链路](#)

要求

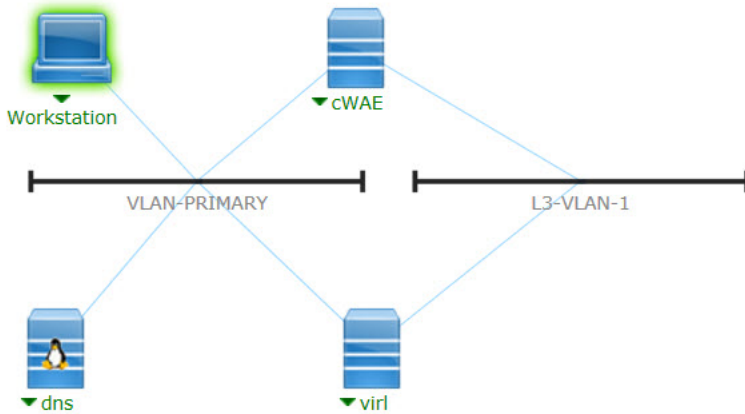
表 1. 要求

必需	可选
• 笔记本电脑	• Cisco AnyConnect

拓扑

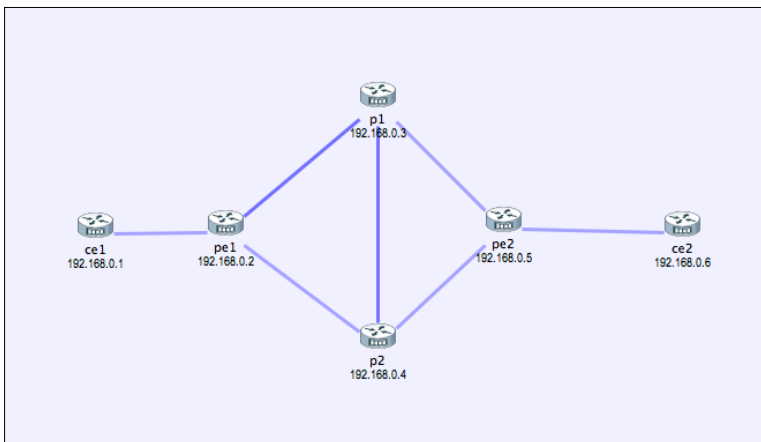
此内容包括预配置的用户和组件，以说明该解决方案脚本化的场景和功能。大多数组件完全可以使用预定义的管理用户帐户进行配置。通过点击活动会话的 **Topology (拓扑)** 菜单中的组件图标，您可以看到用于访问组件的 IP 地址和用户帐户凭证，在需要用到 IP 地址和用户帐户凭证的场景步骤中也同样如此。

图 1. 拓扑



用于本演示的 VIRL 拓扑（上述描述为单个服务器），实际上由六个在拓扑内相互连接的路由器组成。

图 2. VIRL 拓扑



注意：WAE 不再此拓扑内显示。WAE 通过每个路由器的网络管理端口连接到所有路由器；但 WAE 虚拟机 (VM) 则托管在 VIRL 之外。

表 2. 访问凭证

	IP	端口	用户名	密码	备注
wae	198.18.1.26	8022	wae	ciscowae	SSH
ce1	198.18.1.31	23	cisco	cisco	telnet
pe1	198.18.1.32	23	cisco	cisco	telnet
p1	198.18.1.33	23	cisco	cisco	telnet
p2	198.18.1.34	23	cisco	cisco	telnet
pe2	198.18.1.35	23	cisco	cisco	telnet
ce1	198.18.1.36	23	cisco	cisco	telnet

开始

演示前

我们强烈建议您事先通读本文档并试用活动会话，然后再给现场观众演示。这样您将熟悉文档和内容的结构。

细致的准备对于一场成功的演示至关重要。

按照步骤安排内容会话并配置演示环境。

1. 浏览到 dcloud.cisco.com，选择离您最近的地点，然后使用您的 Cisco.com 凭证登录。
2. 如果这是您第一次将路由器用于 dCloud，请注册并配置路由器。[[为我演示方法](#)]
3. 安排会话。[[为我演示方法](#)]
4. 测试您的连接。[[为我演示方法](#)]
5. 验证您的会话状态在 **My Dashboard（我的控制面板） > My Sessions（我的会话）** 中为 **Active（活动）** 状态。

注意：激活您的会话可能需要 10 分钟的时间。

6. 点击 **View（查看）** 以打开活动会话。
7. 为了获得最佳性能，请通过 **Cisco AnyConnect VPN** [[为我演示方法](#)] 和笔记本电脑上的本地 RDP 客户端 [[为我演示方法](#)] 连接到工作站。
 - 工作站 1: **198.18.133.252**，用户名: **dcloud/administrator**，密码: **C1sco12345**

注意：您也可以使用 Cisco dCloud 远程桌面客户端连接到工作站 [[为我演示方法](#)]。dCloud 远程桌面客户端非常适合于访问极少交互的活动会话。但是，许多用户在使用此方法时会遇到连接和性能问题。

场景 1. 准备演示设备

此场景展示如何为本演示中的其余场景做准备。

1. 导航到 **Guacamole** web 界面（地址为 <http://198.18.133.1:8888/dcloud>），以访问与本演示相关的所有设备。
2. 使用用户名 **guest** 和密码 **guest** 登录。
3. 从 **Home（主页）** 屏幕，右击您需要访问的每个**设备**，然后选择 **Open Link in New Tab（在新选项卡中打开链接）**。本演示使用以下设备：

- **APP**
- **RC_Helper**
- **CE1**
- **PE1**
- **P2**

图 3. 主页屏幕

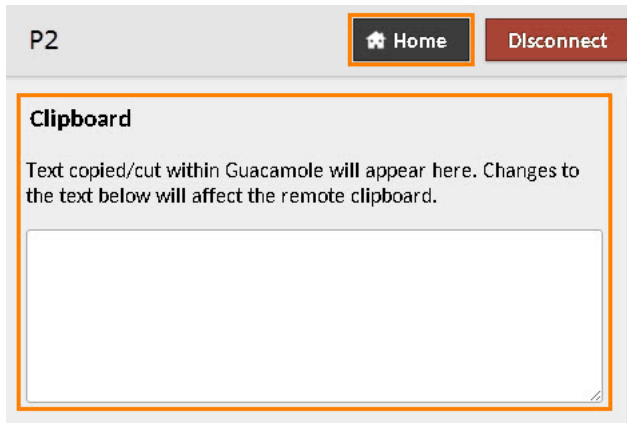


4. 或者，通过选择的 Telnet 或 SSH 客户端，用表 2 中列出的凭证直接连接每个设备。

注意： Cisco XR 路由器窗口会很快超时。点击窗口中的 **Reconnect（重新连接）** 以恢复连接。

5. 要随时返回 **Home (主页)** 屏幕，请按 **Shift-Ctrl-Alt**，然后点击 **Home (主页)**。此操作会将您带到 **Clipboard (剪贴板)** 区域，此区域显示在 **Guacamole** 内复制或剪切的文本。

图 4. 主页和剪贴板



场景 2. 验证设置

此场景展示分段路由拓扑。此演示环境启用快捷方式命令，以方便您使用。您可以通过输入 **show alias** 查看快捷方式命令，如下示例所示：

```
RP/0/0/CPU0:pe1#show alias
Tue Jan  5 01:41:36.359 UTC
alias exec mf show mpls forwarding
alias exec mi show mpls interfaces
alias exec te show mpls traffic-eng tunnels
alias exec teb show mpls traffic-eng tunnels brief
alias exec plmf show mpls forwarding labels 16141
alias exec p2mf show mpls forwarding labels 16142
alias exec pe1mf show mpls forwarding labels 16041
alias exec pe2mf show mpls forwarding labels 16042
alias exec runisis show run router isis
```

步骤

1. 使用 **Google Chrome** 导航到 <http://198.18.133.1:8888/dcloud/#/client/c/pe1>，以访问路由器 **PE1**。

注意：也可以点击您在[场景 1](#)中创建的 **PE1**。

2. 使用用户名 **cisco** 和密码 **cisco** 登录 **PE1**。
3. 输入 **show run router isis** 命令，以显示启用的分段路由 mpls 以及环回接口下面配置的 SID。

```
RP/0/0/CPU0:pe1#show run router isis
Fri Dec  4 00:49:35.357 UTC
router isis 1
 net 49.1921.6800.0002.00
 address-family ipv4 unicast
 metric-style wide
 mpls traffic-eng level-2-only
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 redistribute connected
 segment-routing mpls
 !
 interface Loopback0
  passive
  circuit-type level-2-only
  address-family ipv4 unicast
   prefix-sid absolute 16041
 !
 !
 interface GigabitEthernet0/0/0/0
  circuit-type level-2-only
  point-to-point
  address-family ipv4 unicast
  !
 !
 interface GigabitEthernet0/0/0/1
  circuit-type level-2-only
  point-to-point
  address-family ipv4 unicast
  metric 5
 !
```

```

!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
circuit-type level-2-only
point-to-point
address-family ipv4 unicast
!
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3
circuit-type level-2-only
point-to-point
address-family ipv4 unicast
metric 5
!
!
!
RP/0/0/CPU0:pe1#

```

4. 输入别名 **mi**（或完整命令 **show mpls interfaces**）。验证输出显示的是 LDP 未启用。

```

RP/0/0/CPU0:pe1#mi
RP/0/0/CPU0:pe1#show mpls interfaces
Fri Dec 4 00:51:57.567 UTC
Interface                LDP      Tunnel  Static  Enabled
-----
GigabitEthernet0/0/0/0    No       Yes     No      Yes
GigabitEthernet0/0/0/1    No       Yes     No      Yes
GigabitEthernet0/0/0/2    No       Yes     No      Yes
GigabitEthernet0/0/0/3    No       Yes     No      Yes
RP/0/0/CPU0:pe1#

```

5. 输入别名 **mf**（或完整命令 **show mpls forwarding**）以显示分段路由标识符、从网络获取的 SID 以及 PE1 的邻接。

```

RP/0/0/CPU0:pe1#mf
RP/0/0/CPU0:pe1#show mpls forwarding
Fri Dec 4 00:53:38.850 UTC
Local  Outgoing  Prefix          Outgoing  Next Hop  Bytes
Label  Label      or ID           Interface  Hop       Switched
-----
16042  16042      No ID           Gi0/0/0/1  10.0.0.5  0
         16042      No ID           Gi0/0/0/3  10.0.0.13 0
16141  Pop        No ID           Gi0/0/0/1  10.0.0.5  0
         Pop        No ID           Gi0/0/0/3  10.0.0.13 0
16142  Pop        No ID           Gi0/0/0/2  10.0.0.17 0
24000  Pop        SR Adj (idx 1)  Gi0/0/0/2  10.0.0.17 0
24001  Pop        SR Adj (idx 3)  Gi0/0/0/2  10.0.0.17 0
24002  Pop        SR Adj (idx 1)  Gi0/0/0/1  10.0.0.5  0
24003  Pop        SR Adj (idx 3)  Gi0/0/0/1  10.0.0.5  0
24004  Pop        SR Adj (idx 1)  Gi0/0/0/3  10.0.0.13 0
24005  Pop        SR Adj (idx 3)  Gi0/0/0/3  10.0.0.13 0
24006  Pop        No ID           tt1005     point2point 0
RP/0/0/CPU0:pe1#

```

6. 输入 **show mpls traffic-eng pce peer** 以显示 PCE 会话状态。用 WAE 验证对等体为 **Up**（运行）状态。

```

RP/0/0/CPU0:pe1#show mpls traffic-eng pce peer
Fri Dec 4 00:55:34.462 UTC
Address  Precedence  State  Learned From
-----
198.18.1.26  255  Up  Static config
RP/0/0/CPU0:pe1#

```


7. 输入别名 **teb**（或完整命令 **show mpls traffic-eng tunnels brief**）。验证不存在任何隧道。

```
RP/0/0/CPU0:pe1#teb
RP/0/0/CPU0:pe1#show mpls traffic-eng tunnels brief
Fri Dec 4 00:59:49.875 UTC

RP/0/0/CPU0:pe1#RP/0/0/CPU0:pe1#
```

8. 双击**工作站**桌面上的 **VNC** 快捷方式，以启动 **WAE Design**（**WAE 设计**）。

图 5. VNC 快捷方式



9. 依次点击 **File**（**文件**）> **Open from**（**打开方式**）> **WAE**。

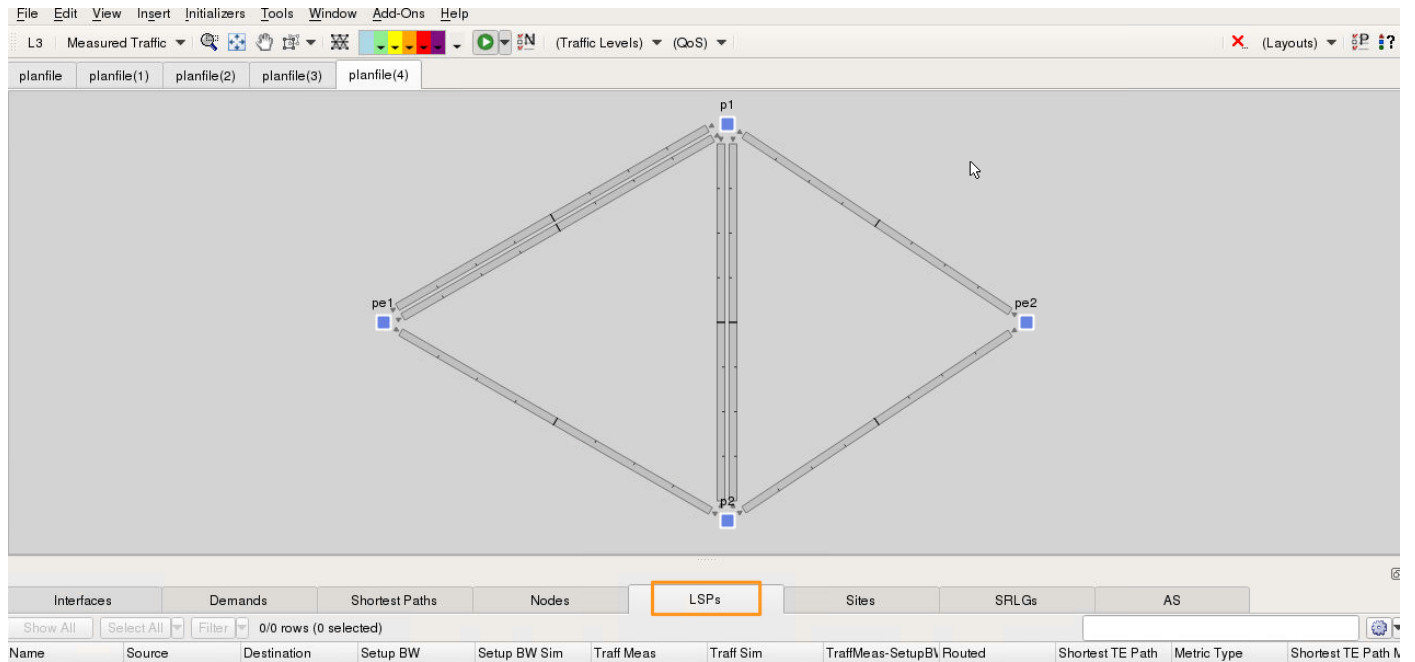
10. 在对话框中点击 **OK**（**确定**）。

图 6. 点击 OK（确定）



11. 选择 **LSP** 选项卡，以验证不存在任何隧道。

图 7. LSP 选项卡



12. 从 **Guacamole** web 界面登录 **CE1**。

13. 输入 **pingce2** 以验证流量是从 **CE1** 流向 **CE2**。

```
RP/0/0/CPU0:ce1#pingce2
RP/0/0/CPU0:ce1#ping 10.0.0.37
Fri Dec 4 01:20:37.589 UTC
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.37, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 9/43/69 ms
RP/0/0/CPU0:ce1#
```

14. 输入 **tracECE2** 以验证从 **CE1** 流向 **CE2** 的路径数据包流经 **P1**

```
RP/0/0/CPU0:ce1#tracECE2
RP/0/0/CPU0:ce1#traceroute 10.0.0.37
Fri Dec 4 01:20:44.558 UTC

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.0.0.37

 0 10.0.0.10
 1 pe1 (10.0.0.10) 39 msec 0 msec 0 msec
 2 p1 (10.0.0.13) 19 msec 9 msec 0 msec
 3 pe2 (10.0.0.26) 19 msec 9 msec 0 msec
 4 ce2 (10.0.0.37) 29 msec * 59 msec
RP/0/0/CPU0:ce1#
```

场景 3. 创建分段路由流量工程隧道

此场景展示如何通过使用 WAE API 用 Python 应用创建分段路由、流量工程隧道。此外，还展示如何更改流量以及如何验证隧道创建。

注意：此场景中的应用 (APP) 窗口只是连接 WAE 的 SSH 会话，但也可以通过 Guacamole web 界面启动该应用。

步骤

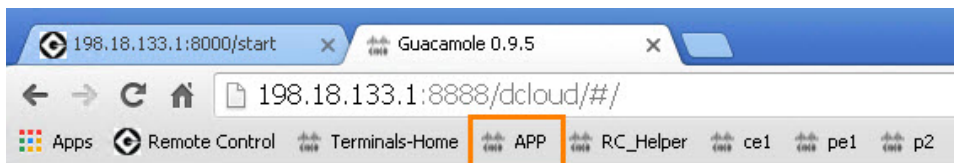
1. 从 **Guacamole** web 界面，点击 **RC_Helper** 选项卡。
2. 输入 `./rc.sh` 以启动 **Reactive Controller Helper**（无功控制器助手）。

```
[wae@wae63 ~]$
[wae@wae63 ~]$ ./rc.sh

> Waiting for notification from amqp://127.0.0.1:61615/topic://bgpls-notification.topology-changeREST...
```

3. 从 **Guacamole** web 界面，点击 **APP** 选项卡，以启动应用窗口。

图 8. APP 选项卡



4. 输入 `./app.sh` 以启动客户端应用。

```
[wae@wae63 ~]$ ./app.sh

subscribed to path notifications from WAE...

enter 'c' to create optimized SR-LSP, then enter 'd' to delete it, enter h to print this message again
>
```

5. 要创建 **LSP**，请执行以下操作：
 - a. 输入 **C**。
 - b. 在 **Enter SR Tunnel Head End** 行，输入 **pe1**。
 - c. 在 **Enter SR Tunnel Destination** 行，输入 **pe2**。
 - d. 在 **Enter Delay Constraint** 行，输入 **45**。

注意：创建 LSP 可能需要花费几分钟的时间。

- e. 验证存在一个指标为 **20** 的隧道路径。

```
enter 'c' to create optimized SR-LSP, then enter 'd' to delete it, enter h to print this message again
>
c
Here is the list of available nodes
node hostname: pe2
node hostname: p2
node hostname: p1
```

```

node hostname: pe1
Enter SR Tunnel head end>pe1
Enter SR tunnel destination>pe2
Enter delay constraint (ms)>45
Creating SR tunnel pe1-pe2 between Source pe1 and Destination pe2

Message from WAE"
>> Creating Segment List
>> Initialising SR Path
>> Checking SR LSP based on 45ms latency constraint
>> pe1-pe2 has been optimised to the best path metric 20.0 given the constraint of 45.0 and min achievable
metric of 20.0
>> Deploying to network
>> Deployed to network

```

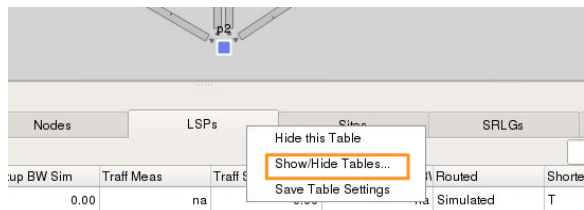
6. 从 **WAE Design (WAE 设计)** 用户界面, 依次点击 **File (文件) > Open from (打开方式) > WAE**, 然后点击 **OK (确定)**。
7. 选择 **LSP** 选项卡。
8. 验证 LSP 表中存在一个隧道。

图 9. 验证新隧道

Interfaces		Demands		Shortest Paths		Nodes		LSPs		Sites		SRLGs		AS	
Name	Source	Destination	Setup BW	Setup BW Sim	Traff Meas	Traff Sim	TraffMeas-SetupB	Routed	Shortest TE Path	Metric Type	Shortest TE Path M				
1 pe1-pe2	pe1	pe2	na	0.00	na	0.00	na	Simulated	T	autoroute	20				

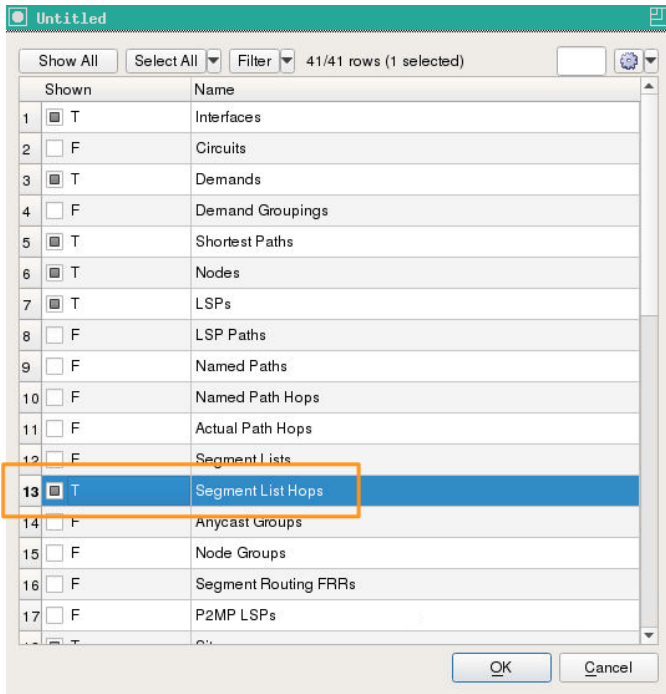
9. 右击 **LSP** 选项卡, 然后选择 **Show/Hide Tables (显示/隐藏表)** 以添加一个新选项卡。

图 10. 显示/隐藏表



10. 选择 **Segment List Hops**（分段列表跳数）并点击 **OK**（确定）。

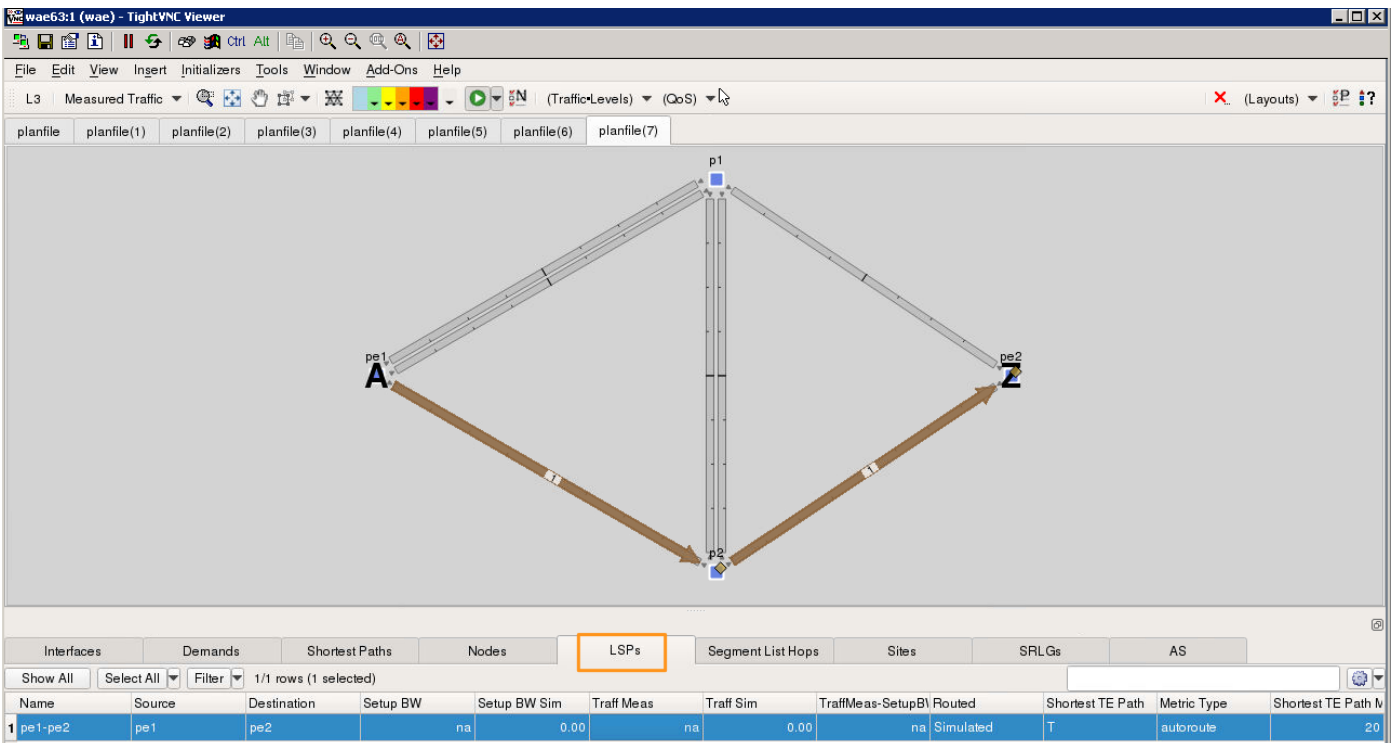
图 11. 分段列表跳数



11. 右击 **LSP** 选项卡，然后选择 **Save Table Settings**（保存表设置）。

12. 点击 **LSP** 选项卡，然后选择该行以在**拓扑窗格**中可视化该路径。注意，该路径经过 **P2**。

图 12. 在拓扑窗格中查看路径



13. 连接到 CE1，然后输入 pingce2。

```
RP/0/0/CPU0:cel#pingce2
RP/0/0/CPU0:cel#ping 10.0.0.37
Fri Dec 4 04:18:54.756 UTC
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.37, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 9/37/109 ms
RP/0/0/CPU0:cel#
```

14. 输入 tracece2。验证从 CE1 流向 CE2 的流量经过 P2。

注意：在之前的场景中，路由器的 IPv4 表决定 IP 数据包转发。但在此场景中，您通过使用分段路由的流量工程功能用 WAE 创建隧道。因此，对 CE2 的数据包转发现在使用由 P2 分段路由标签决定的路径。

```
RP/0/0/CPU0:cel#tracece2
RP/0/0/CPU0:cel#traceroute 10.0.0.37
Fri Dec 4 04:19:01.316 UTC

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.0.0.37

 0  pe1 (10.0.0.10) 39 msec  9 msec  0 msec
 1  p2 (10.0.0.17) [MPLS: Label 16042 Exp 0] 49 msec  19 msec  9 msec
 2  pe2 (10.0.0.34) 9 msec  9 msec  9 msec
 3  ce2 (10.0.0.37) 89 msec  *   39 msec
RP/0/0/CPU0:cel#
```

15. 连接到 PE1，然后输入 teb 以验证存在一个通向 192.168.0.5 - CE2 的隧道。

```
RP/0/0/CPU0:pe1#teb
RP/0/0/CPU0:pe1#show mpls traffic-eng tunnels brief
Fri Dec 4 04:21:44.345 UTC

      TUNNEL NAME          DESTINATION      STATUS  STATE
-----
> tunnel-te1001          192.168.0.5      up      up

Displayed 1 (of 1) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads
RP/0/0/CPU0:pe1#
```

16. 输入 te 以查看该隧道。注意该隧道路径中 P2 和 PE2 的标签。

```
RP/0/0/CPU0:pe1#te
RP/0/0/CPU0:pe1#show mpls traffic-eng tunnels
Fri Dec 4 04:25:21.700 UTC

Name: tunnel-te1006 Destination: 192.168.0.5 Ifhandle:0xa80 (auto-tunnel pcc)
  Signalled-Name: pe1-pe2
  Status:
    Admin:    up Oper:    up Path:  valid Signalling: connected

    path option 10, (Segment-Routing) type explicit (autopcc_te1006) (Basis for Setup)
    Protected-by PO index: none
    G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
    Bandwidth Requested: 0 kbps CT0
    Creation Time: Fri Dec 4 01:43:27 2015 (02:41:54 ago)
  Config Parameters:
    Bandwidth:      0 kbps (CT0) Priority:  7  7 Affinity: 0x0/0xffff
    Metric Type: TE (default)
```

```

Path Selection:
  Tiebreaker: Min-fill (default)
  Protection: any (default)
Hop-limit: disabled
Cost-limit: disabled
Path-invalidation timeout: 45000 msec (default), Action: Tear (default)
AutoRoute: enabled LockDown: disabled Policy class: not set
Forward class: 0 (default)
Forwarding-Adjacency: disabled
Loadshare:          0 equal loadshares
Auto-bw: disabled
Path Protection: Not Enabled
BFD Fast Detection: Disabled
Reoptimization after affinity failure: Enabled
SRLG collection: Disabled
Auto PCC:
  Symbolic name: pe1-pe2
  PCEP ID: 1007
  Delegated to: 198.18.1.26
  Created by: 198.18.1.26
History:
  Tunnel has been up for: 02:41:54 (since Fri Dec 04 01:43:28 UTC 2015)
  Current LSP:
    Uptime: 02:41:54 (since Fri Dec 04 01:43:28 UTC 2015)

Segment-Routing Path Info (PCE controlled)
  Segment0(Node): 192.168.0.4, Label: 16142
  Segment1(Node): 192.168.0.5, Label: 16042
Displayed 1 (of 1) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads
RP/0/0/CPU0:pe1#

```

17. 登录到 P2，然后输入 **show mpls traffic-eng tunnels**。注意，没有隧道经过 P2，因为分段路由没有中点状态。

```

RP/0/0/CPU0:p2#show mpls traffic-eng tunnels
Fri Dec 4 23:48:05.578 UTC

RP/0/0/CPU0:p2#

```

18. 输入 **show mpls forwarding**，然后验证转发表。注意发送给其的标签和流量。

注意：忽视字节计数器输出；结果可能不准确。

```

RP/0/0/CPU0:p2#show mpls forwarding
Tue Jan 5 20:53:33.962 UTC

```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
16041	Pop	No ID	Gi0/0/0/1	10.0.0.18	0
	16041	No ID	Gi0/0/0/3	10.0.0.29	0 (!)
16042	Pop	No ID	Gi0/0/0/0	10.0.0.34	118000
	16042	No ID	Gi0/0/0/3	10.0.0.29	0 (!)
16141	Pop	No ID	Gi0/0/0/2	10.0.0.21	0
	Pop	No ID	Gi0/0/0/3	10.0.0.29	0
24000	Pop	SR Adj (idx 1)	Gi0/0/0/2	10.0.0.21	0
	Pop	SR Adj (idx 1)	Gi0/0/0/3	10.0.0.29	0
24001	Pop	SR Adj (idx 3)	Gi0/0/0/2	10.0.0.21	0
24002	Pop	SR Adj (idx 1)	Gi0/0/0/3	10.0.0.29	0
	Pop	SR Adj (idx 1)	Gi0/0/0/2	10.0.0.21	0
24003	Pop	SR Adj (idx 3)	Gi0/0/0/3	10.0.0.29	0

24004	Pop	SR Adj (idx 1)	Gi0/0/0/0	10.0.0.34	0	
	16042	SR Adj (idx 1)	Gi0/0/0/3	10.0.0.29	0	(!)
24005	Pop	SR Adj (idx 3)	Gi0/0/0/0	10.0.0.34	0	
24006	Pop	SR Adj (idx 1)	Gi0/0/0/1	10.0.0.18	0	
	16041	SR Adj (idx 1)	Gi0/0/0/3	10.0.0.29	0	(!)
24007	Pop	SR Adj (idx 3)	Gi0/0/0/1	10.0.0.18	0	

RP/0/0/CPU0:p2#

场景 4. 舍弃链路

此场景探索消息传送和路由选择。

注意：此场景在虚拟化环境中运行；它不使用带优化硬件的路由器，也不尝试显示低于 50ms 的状态切换故障。在生活环境中，使用带硬件转发的 IOS XR 路由器（如 ASR9k、CRS 和 NCS），有些输出可能与此场景中显示的输出不同。

步骤

1. 登录 P2。
2. 要查看拓扑独立无环交替 (TI-LFA)，请输入 **runisis**。此输出显示 TI-LFA 是根据每个接口下面的每个地址系列进行配置的；OSPF 的 TI-LFA 配置不同。

注意：有关 TI-LFA 的详细信息，请参阅文章《[关于分段路由的另一篇博客](#)》。

```
RP/0/0/CPU0:p2#runisis
RP/0/0/CPU0:p2#show run router isis
Sat Dec  5 00:31:00.821 UTC
router isis 1
 net 49.1921.6800.0004.00
 address-family ipv4 unicast
  metric-style wide
  mpls traffic-eng level-2-only
  mpls traffic-eng router-id Loopback0
 redistribute connected
 segment-routing mpls
!
interface Loopback0
 passive
 circuit-type level-2-only
 address-family ipv4 unicast
  prefix-sid absolute 16142
!
!
interface GigabitEthernet0/0/0/0
 circuit-type level-2-only
 point-to-point
 address-family ipv4 unicast
  fast-reroute per-prefix
  fast-reroute per-prefix ti-lfa
!
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1
 circuit-type level-2-only
 point-to-point
 address-family ipv4 unicast
  fast-reroute per-prefix
  fast-reroute per-prefix ti-lfa
!
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
 circuit-type level-2-only
 point-to-point
 address-family ipv4 unicast
```

```

fast-reroute per-prefix
fast-reroute per-prefix ti-lfa
!
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3
  circuit-type level-2-only
  point-to-point
  address-family ipv4 unicast
    fast-reroute per-prefix
    fast-reroute per-prefix ti-lfa
!
!
!
RP/0/0/CPU0:p2#

```

3. 输入 **pe2r** 以验证到 **PE2** 的备份路径。

```

RP/0/0/CPU0:p2#pe2r
RP/0/0/CPU0:p2#show route 192.168.0.5
Sat Dec 5 00:19:54.287 UTC

Routing entry for 192.168.0.5/32
  Known via "isis 1", distance 115, metric 10, type level-2
  Installed Dec 5 00:19:02.940 for 00:00:51
  Routing Descriptor Blocks
    10.0.0.34, from 192.168.0.5, via GigabitEthernet0/0/0/0, Protected
      Route metric is 10
    10.0.0.29, from 192.168.0.5, via GigabitEthernet0/0/0/3, Backup
      Route metric is 0
  No advertising protos.
RP/0/0/CPU0:p2#

```

4. 输入 **show isis ipv4 fast-reroute 192.168.0.5/32 detail** 以查看路由协议中有关此路由的其他详细信息。注意，该备份路径经过 **P1**。

```

RP/0/0/CPU0:p2#show isis ipv4 fast-reroute 192.168.0.5/32 detail
Sat Dec 5 00:42:13.455 UTC

L2 192.168.0.5/32 [10/115] medium priority
  via 10.0.0.34, GigabitEthernet0/0/0/0, pe2, SRGB Base: 16000, Weight: 0
    FRR backup via 10.0.0.29, GigabitEthernet0/0/0/3, p1, SRGB Base: 16000, Weight: 0
  P: No, TM: 15, LC: No, NP: No, D: Yes, SRLG: Yes
  src pe2.00-00, 192.168.0.5, prefix-SID index 42, R:0 N:1 P:0 E:0 V:0 L:0
RP/0/0/CPU0:p2#s

```

5. 输入 **pe2mf** 以验证转发与备份路径相匹配。

```

RP/0/0/CPU0:p2#pe2mf
RP/0/0/CPU0:p2#show mpls forwarding labels 16042
Sat Dec 5 00:28:10.123 UTC

```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
16042	Pop	No ID	Gi0/0/0/0	10.0.0.34	0
	16042	No ID	Gi0/0/0/3	10.0.0.29	0 (!)

注意：输出中的感叹号表示该备份路径（FRR 纯备份）。

6. 输入 **show cef 192.168.0.5** 以查看经过 **Gi0/0/0/0** 的主要路径和经过 **Gi0/0/0/3** 或 **Gi0/0/0/2** 的备份路径。

```

RP/0/0/CPU0:p2#show cef 192.168.0.5
Sat Dec 5 00:46:36.587 UTC
192.168.0.5/32, version 7864, internal 0x1000001 0x1 (ptr 0xa13e0374) [1], 0x0 (0xa13ab758), 0xa28
(0xa176e050)
Updated Dec 5 00:46:26.947
local adjacency 10.0.0.34
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 1
  via 10.0.0.34/32, GigabitEthernet0/0/0/0, 15 dependencies, weight 0, class 0, protected [flags 0x400]
    path-idx 0 bkup-idx 1 NHID 0x0 [0xa0d215c8 0xa0d214e0]
    next hop 10.0.0.34/32
      local label 16042      labels imposed {ImplNull}
  via 10.0.0.29/32, GigabitEthernet0/0/0/3, 15 dependencies, weight 0, class 0, backup [flags 0x300]
    path-idx 1 NHID 0x0 [0xa1051598 0x0]
    next hop 10.0.0.29/32
      local adjacency
      local label 16042      labels imposed {16042}
RP/0/0/CPU0:p2#

```

7. 输入以下命令，以关闭从 P2 到 PE2 的接口：

```

RP/0/0/CPU0:p2#conf t
Sat Dec 5 01:41:06.523 UTC
RP/0/0/CPU0:p2(config)#int gigabitEthernet 0/0/0/0
RP/0/0/CPU0:p2(config-if)#shut
RP/0/0/CPU0:p2(config-if)#commit
Sat Dec 5 01:41:16.602 UTC
RP/0/0/CPU0:p2(config-if)#end
RP/0/0/CPU0:p2#

```

8. 点击 RC_Helper 选项卡，以连接到 Reactive Control（无功控制）窗口。注意重新路由的隧道以及指标为 40 的新路径，该路径满足初始请求 45。此外，还要注意的，该网络已从 BGP-LS 数据库中删除。

```

> Received BGP-LS update. Begin processing...

>> Event Type: REMOVAL
>> Element: 10.0.0.32/30
>> WAE network model updated

>> WAE analyzing impact to Segment Routing tunnels...

>> WAE simulating and optimizing tunnel src=name=pe1:pe1-pe2

>>> WAE determined optimal path for tunnel pe1:pe1-pe2
>>> Path delay:40.0
>>> Contract is satisfied

>> Deploying to network

>> Deployed to network

> Waiting for notification from amqp://127.0.0.1:61615/topic://bgpls-notification.topology-changeREST...

> Received BGP-LS update. Begin processing...

>> Event Type: REMOVAL
>> Element: 10.0.0.32/30
>> WAE network model updated

```

```
>> WAE analyzing impact to Segment Routing tunnels...
>> WAE has determined optimization not required for tunnel pe1:pe1-pe2
> Waiting for notification from amqp://127.0.0.1:61615/topic://bgpls-notification.topology-changeREST...
> Received BGP-LS update. Begin processing...
```

9. 点击 APP 选项卡，以连接到应用窗口。注意活动。

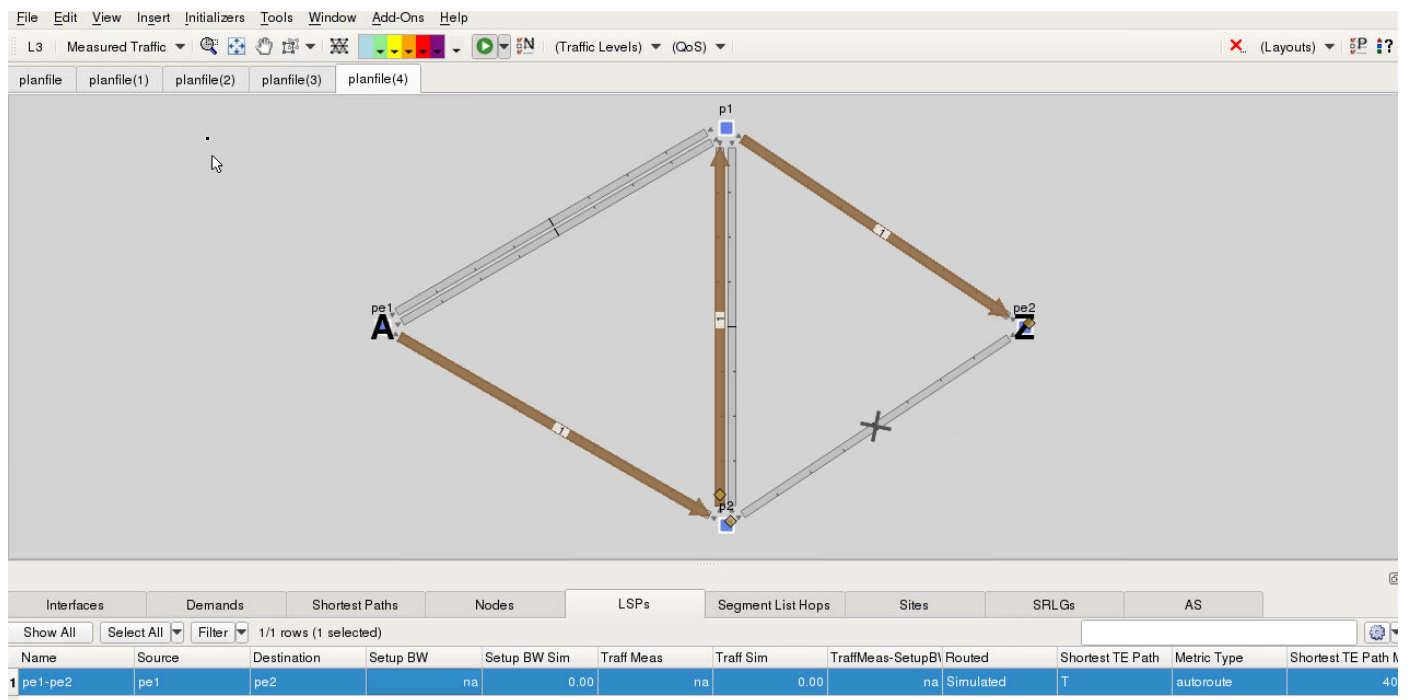
```
Message from WAE: "
>>> WAE determined optimal path for tunnel pe1:pe1-pe2
>>> Path delay:40.0
>>> Contract is satisfied"
>
Message from WAE: "
>> WAE has determined optimization not required for tunnel pe1:pe1-pe2"
>
```

10. 点击工作站桌面上的 VNC 快捷方式，以访问 WAE Design (WAE 设计)。

11. 依次点击 File (文件) > Open from (打开方式) > WAE，然后点击 OK (确定)。

12. 选择 LSP 选项卡，然后点击该隧道以验证新路径。注意 P2 与 PE2 之间的链路已关闭。

图 13. 验证新路径



13. 选择 **Segment List Hops** (分段列表跳数) 选项卡, 并注意该隧道现在有三个分段跳数: **16142**、**2400x** 和 **16042**。

图 14. 分段列表跳数

Interfaces	Demands	Shortest Paths	Nodes	LSPs	Segment List Hops	Sites	SRLGs	AS
Show All Select All Filter 3/3 rows (0 selected)								
Name	Step	Segment Node	Segment Interface	Segment LSP	Segment AnycastGroup	Type	SID	
1 pe1-pe1-pe2		1 p2				Node	16142	
2 pe1-pe1-pe2		2 p2	GigabitEthernet0/0/0/2			Interface	24005	
3 pe1-pe1-pe2		3 pe2				Node	16042	

14. 从路由器 **PE1**, 输入 **show mpls traffic-eng tunnels**, 并注意输出中的三个标签。

```
RP/0/0/CPU0:pe1#show mpls traffic-eng tunnels
Sat Dec 5 01:57:33.564 UTC

Name: tunnel-te1001 Destination: 192.168.0.5 Ifhandle:0x580 (auto-tunnel pcc)
Signalled-Name: pe1-pe2
Status:
  Admin:    up Oper:    up Path:  valid Signalling: connected

  path option 10, (Segment-Routing) type explicit (autopcc te1001) (Basis for Setup)
    Protected-by PO index: none G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
  Bandwidth Requested: 0 kbps CT0
  Creation Time: Fri Dec 4 07:16:49 2015 (18:40:45 ago)
Config Parameters:
  Bandwidth:          0 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xffff
  Metric Type: TE (default)
  Path Selection:
    Tiebreaker: Min-fill (default)
    Protection: any (default)
  Hop-limit: disabled
  Cost-limit: disabled
  Path-invalidation timeout: 45000 msec (default), Action: Tear (default)
  AutoRoute: enabled LockDown: disabled Policy class: not set
  Forward class: 0 (default)
  Forwarding-Adjacency: disabled
  Loadshare:          0 equal loadshares
  Auto-bw: disabled
  Path Protection: Not Enabled
  BFD Fast Detection: Disabled
  Reoptimization after affinity failure: Enabled
  SRLG collection: Disabled
Auto PCC:
  Symbolic name: pe1-pe2
  PCEP ID: 1002
  Delegated to: 198.18.1.26
  Created by: 198.18.1.26
History:
  Tunnel has been up for: 18:40:45 (since Fri Dec 04 07:16:49 UTC 2015)
Current LSP:
  Uptime: 00:16:00 (since Sat Dec 05 01:41:34 UTC 2015)
Prior LSP:
  ID: 2 Path Option: 10
  Removal Trigger: reoptimization completed

Segment-Routing Path Info (PCE controlled)
Segment0[Node]: 192.168.0.4, Label: 16142
```

```
Segment1[Link]: 10.0.0.22 - 10.0.0.21, Label: 24005
Segment2[Node]: 192.168.0.5, Label: 16042
Displayed 1 (of 1) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads
RP/0/0/CPU0:pe1#
```

15. 从 CE1，输入 **tracece2** 以追踪到 CE2 的路径。注意，该备份路径先经过 P2，然后再经过 P1。

```
RP/0/0/CPU0:ce1#tracece2
RP/0/0/CPU0:ce1#traceroute 10.0.0.37
Sat Dec 5 02:02:05.015 UTC

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.0.0.37

 0  pe1 (10.0.0.10) 39 msec  9 msec  0 msec
 1  p2 (10.0.0.17) [MPLS: Labels 24005/16042 Exp 0] 119 msec  29 msec  49 msec
 2  p1 (10.0.0.21) [MPLS: Label 16042 Exp 0] 69 msec  9 msec  29 msec
 3  pe2 (10.0.0.26) 29 msec  19 msec  9 msec
 4  ce2 (10.0.0.37) 59 msec  *  109 msec

RP/0/0/CPU0:ce1
```

16. 从 P2，输入别名 **pe2mf**（或完整命令 **show mpls forwarding labels 16042**），以验证从 PE2 使用的路径。注意 PE2 标签 **16042** 的转发，并注意它使用两个链路。

注意：如果您仍然在配置模式，请输入 **exit** 两次，以继续以下命令。

```
RP/0/0/CPU0:p2#pe2mf
RP/0/0/CPU0:p2#show mpls forwarding labels 16042
Mon Dec 7 07:24:27.007 UTC

Local  Outgoing  Prefix          Outgoing  Next Hop      Bytes
Label  Label      or ID          Interface  Hop           Switched
-----
16042  16042      No ID          Gi0/0/0/2  10.0.0.21    0
      16042      No ID          Gi0/0/0/3  10.0.0.29    0

RP/0/0/CPU0:p2
```

舍弃合同

此程序展示如何舍弃另一条链路，并观察如何无法再履行[场景 3](#) 中创建的合同。

1. 在路由器 P2 上，输入 **show ip int br** 以验证 P2 链路的状态。

```
RP/0/0/CPU0:p2#show ip int br
Mon Dec 7 07:29:37.516 UTC

Interface                IP-Address      Status         Protocol
Loopback0                192.168.0.4    Up             Up
MgmtEth0/0/CPU0/0       198.18.1.34    Up             Up
GigabitEthernet0/0/0/0  10.0.0.33      Shutdown      Down
GigabitEthernet0/0/0/1  10.0.0.17      Up             Up
GigabitEthernet0/0/0/2  10.0.0.22      Up             Up
GigabitEthernet0/0/0/3  10.0.0.30      Up             Up
```

2. 输入以下命令以舍弃链路 gi0/0/0/2:

```
RP/0/0/CPU0:p2#conf t
Mon Dec 7 07:29:48.345 UTC
RP/0/0/CPU0:p2(config)#int gigabitEthernet 0/0/0/2
RP/0/0/CPU0:p2(config-if)#shut
```

```
RP/0/0/CPU0:p2(config-if)#comm
Mon Dec 7 07:30:10.414 UTC
RP/0/0/CPU0:p2(config-if)#end
RP/0/0/CPU0:p2#
```

3. 再次验证 PS 链路的状态。

```
RP/0/0/CPU0:p2#show ip int br
Mon Dec 7 07:30:15.993 UTC

Interface                IP-Address      Status          Protocol
Loopback0                192.168.0.4    Up              Up
MgmtEth0/0/CPU0/0       198.18.1.34    Up              Up
GigabitEthernet0/0/0/0  10.0.0.33      Shutdown       Down
GigabitEthernet0/0/0/1  10.0.0.17      Up              Up
GigabitEthernet0/0/0/2  10.0.0.22      Shutdown       Down
GigabitEthernet0/0/0/3  10.0.0.30      Up              Up
RP/0/0/CPU0:p2#
```

4. 点击 RC_Helper 选项卡，以连接到 Reactive Control（无功控制）窗口。观察结果；无法满足合同要求。

```
>> Event Type: REMOVAL
>> Element: 10.0.0.20/30
>> WAE network model updated

>> WAE analyzing impact to Segment Routing tunnels...

>> WAE simulating and optimizing tunnel src=name=pe1:pe1-pe2

>>> WAE determined optimal path for tunnel pe1:pe1-pe2
>>> Path delay:50.0
>>> Contract cannot be satisfied. WAE is set to optimize to best available path

>> Deploying to network

>> Deployed to network

> Waiting for notification from amqp://127.0.0.1:61615/topic://bgpls-notification.topology-changeREST...

> Received BGP-LS update. Begin processing...

>> Event Type: REMOVAL
>> Element: 10.0.0.20/30
>> WAE network model updated

>> WAE analyzing impact to Segment Routing tunnels...

>> WAE has determined optimization not required for tunnel pe1:pe1-pe2
```

5. 点击 APP 选项卡，以连接到应用窗口。注意相同的问题；现在延迟超过 45。

```
>> WAE has determined optimization not required for tunnel pe1:pe1-pe2"
>
Message from WAE: "
>>> WAE determined optimal path for tunnel pe1:pe1-pe2
>>> Path delay:50.0
>>> Contract cannot be satisfied. WAE is set to optimize to best available path"
>
Message from WAE: "
```

```
>> WAE has determined optimization not required for tunnel pe1:pe1-pe2">
```

6. 点击工作站桌面上的 **VNC** 快捷方式，以访问 **WAE Design (WAE 设计)**。
7. 依次点击 **File (文件) > Open from (打开方式) > WAE**。
8. 点击 **LSP** 选项卡，然后选择该行以在**拓扑**窗格中可视化该路径。注意该路径返回 **PE1-P1-PE2**。

图 15. PE1-P1-PE2 路径

Name	Source	Destination	Setup BW	Setup BW Sim	Traff Meas	Traff Sim	TraffMeas-SetupB1 Routed	Shortest TE Path	Metric Type	Shortest TE Path M
1 pe1-pe2	pe1	pe2	na	0.00	na	0.00	na Simulated	T	autorange	50

9. 选择 **Segment List Hops (分段列表跳数)** 选项卡，并注意两个跳数。

图 16. 分段列表跳数

Name	Step	Segment Node	Segment Interface	Segment LSP	Segment AnycastGroup	Type	SID
1 pe1-pe1-pe2	1	pe1	GigabitEthernet0/0/0/1			Interface	24003
2 pe1-pe1-pe2	2	pe2				Node	16042

10. 从 CE1，输入 **tracece2** 以验证 CE1 流出的流量遵循图 15 中显示的路径。

```
RP/0/0/CPU0:ce1#tracece2
RP/0/0/CPU0:ce1#traceroute 10.0.0.37
Sat Dec 5 02:25:23.830 UTC

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.0.0.37

 1  pe1 (10.0.0.10) 29 msec  9 msec  0 msec
 2  p1 (10.0.0.5) [MPLS: Label 16042 Exp 0] 59 msec  9 msec  9 msec
 3  pe2 (10.0.0.26) 9 msec  19 msec  29 msec
 4  ce2 (10.0.0.37) 49 msec  *  59 msec
RP/0/0/CPU0:ce1#
```


附录 A. 重置演示

本部分介绍如何重置演示环境。例如，如果您想重复演示或尝试本指南范围之外的其他步骤，则需要重置演示环境。

步骤

恢复链路

1. 在 P2 上，输入 **show ip int br** 以查看关闭界面。

```
RP/0/0/CPU0:p2#show ip int br
Sat Dec  5 21:42:53.171 UTC

Interface                IP-Address      Status         Protocol
Loopback0                192.168.0.4    Up            Up
MgmtEth0/0/CPU0/0       198.18.1.34    Up            Up
GigabitEthernet0/0/0/0  10.0.0.33      Shutdown      Down
GigabitEthernet0/0/0/1  10.0.0.17      Up            Up
GigabitEthernet0/0/0/2  10.0.0.22      Shutdown      Down
GigabitEthernet0/0/0/3  10.0.0.30      Up            Up
RP/0/0/CPU0:p2#
```

2. 输入 **show configuration rollback changes last 2** 以查看最后两个更改，并验证结果是否符合您的预期。

```
RP/0/0/CPU0:p2#show configuration rollback changes last 2
Sat Dec  5 21:46:21.827 UTC
Building configuration...
!! IOS XR Configuration 5.3.2
interface GigabitEthernet0/0/0/0
  no shutdown
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
  no shutdown
!
end
RP/0/0/CPU0:p2#
```

3. 输入 **rollback configuration last 2** 以开始回滚。

```
RP/0/0/CPU0:p2#rollback configuration last 2
Sat Dec  5 21:48:29.528 UTC

Loading Rollback Changes.
Loaded Rollback Changes in 1 sec
Committing.RP/0/0/CPU0:Dec  5 21:48:30.848 : ifmgr[227]: %PKT INFRA-LINK-3-UPDOWN : Interface
GigabitEthernet0/0/0/2, changed state to Down
RP/0/0/CPU0:Dec  5 21:48:30.858 : ifmgr[227]: %PKT_INFRA-LINK-3-UPDOWN : Interface GigabitEthernet0/0/0/0,
changed state to Down
RP/0/0/CPU0:Dec  5 21:48:30.968 : ifmgr[227]: %PKT_INFRA-LINK-3-UPDOWN : Interface GigabitEthernet0/0/0/2,
changed state to Up
RP/0/0/CPU0:Dec  5 21:48:30.968 : ifmgr[227]: %PKT INFRA-LINK-3-UPDOWN : Interface GigabitEthernet0/0/0/0,
changed state to Up

4 items committed in 1 sec (3)items/sec
Updating.
Updated Commit database in 1 sec
Configuration successfully rolled back 2 commits.
RP/0/0/CPU0:p2#
```

4. 从应用窗口输入 `.japp.sh` 以启动客户端应用。
5. 要删除之前创建的隧道，请执行以下操作：
 - a. 输入 `d`。
 - b. 在 **Enter the Row Number of the LSP to Delete** 行，输入 `0` 以删除列出的隧道。

```
>
>
d
Here is the list of tunnels
--
0 {'source': u'pe1', 'destination': u'pe2', 'name': u'pe1-pe2'}
--
Enter the row number of the LSP to delete: 0
Deleting tunnel...
Tunnel deleted
>
>
```

6. 按 **Ctrl-C** 以退出应用窗口；忽略结果文本。

```
^CTraceback (most recent call last):
  File "client application.py", line 339, in <module>
    r, w, x = select.select([sys.stdin, sock], [], [])
KeyboardInterrupt
[wae@wae63 ~]$
```

7. 输入 `./reset_model.sh` 以重启 WAE 计划文件。定位命令输出中的 **Snapshot execution succeeded** 消息，以确认 WAE 计划文件已重置。

```
[wae@wae63 ~]$ ./reset_model.sh
[2015-12-05 22:03:22,424 UTC] [INFO      ] [snapshot] [9175] We will look for the existence of the network
authentication file over these paths: [/home/wae/.cariden/etc/auth.enc, /opt/cariden/etc/auth.enc,
/opt/cariden/software/mate/mate-6.3.0-20151124002453287/etc/auth.enc]
[2015-12-05 22:03:22,437 UTC] [INFO      ] [snapshot] [9175] lock succeeded on file [/opt/cariden/work/wae-
sr_198.18.1.32_lockfile]
[2015-12-05 22:03:22,456 UTC] [INFO      ] [snapshot] [9175] Starting snapshot execution
[2015-12-05 22:03:22,457 UTC] [INFO      ] [snapshot] [9175] Running: [DISCOVERY_TASKS]
[2015-12-05 22:03:22,457 UTC] [INFO      ] [snapshot] [9175] Running: [LOGIN_FIND_IGP_DB]
[2015-12-05 22:03:22,457 UTC] [INFO      ] [snapshot] [9175] Task Name: [LOGIN_FIND_IGP_DB]
[2015-12-05 22:03:22,458 UTC] [INFO      ] [snapshot] [9175] Running command:

***** 3 Pages of Code Deleted *****

[2015-12-05 22:03:48,130 UTC] [NOTICE   ] [snapshot] [9175] Snapshot execution succeeded
[2015-12-05 22:03:48,130 UTC] [NOTICE   ] [snapshot] [9175] ----- Snapshot Execution Statistics -
-----
[2015-12-05 22:03:48,131 UTC] [NOTICE   ] [snapshot] [9175] Name: DISCOVERY TASKS
[2015-12-05 22:03:48,131 UTC] [NOTICE   ] [snapshot] [9175] Execution time: 00:00:13
[2015-12-05 22:03:48,131 UTC] [NOTICE   ] [snapshot] [9175] Name: ANALYSIS TASKS
[2015-12-05 22:03:48,132 UTC] [NOTICE   ] [snapshot] [9175] Execution time: 00:00:03
[2015-12-05 22:03:48,132 UTC] [NOTICE   ] [snapshot] [9175] Name: ARCHIVE INSERT TASKS
[2015-12-05 22:03:48,132 UTC] [NOTICE   ] [snapshot] [9175] Execution time: 00:00:08
[2015-12-05 22:03:48,134 UTC] [INFO      ] [snapshot] [9175] Cancelling currently running snapshot item:
[ARCHIVE_INSERT_TASKS]
[wae@wae63 ~]$
```

8. 要**重启该应用**，请执行以下操作之一：

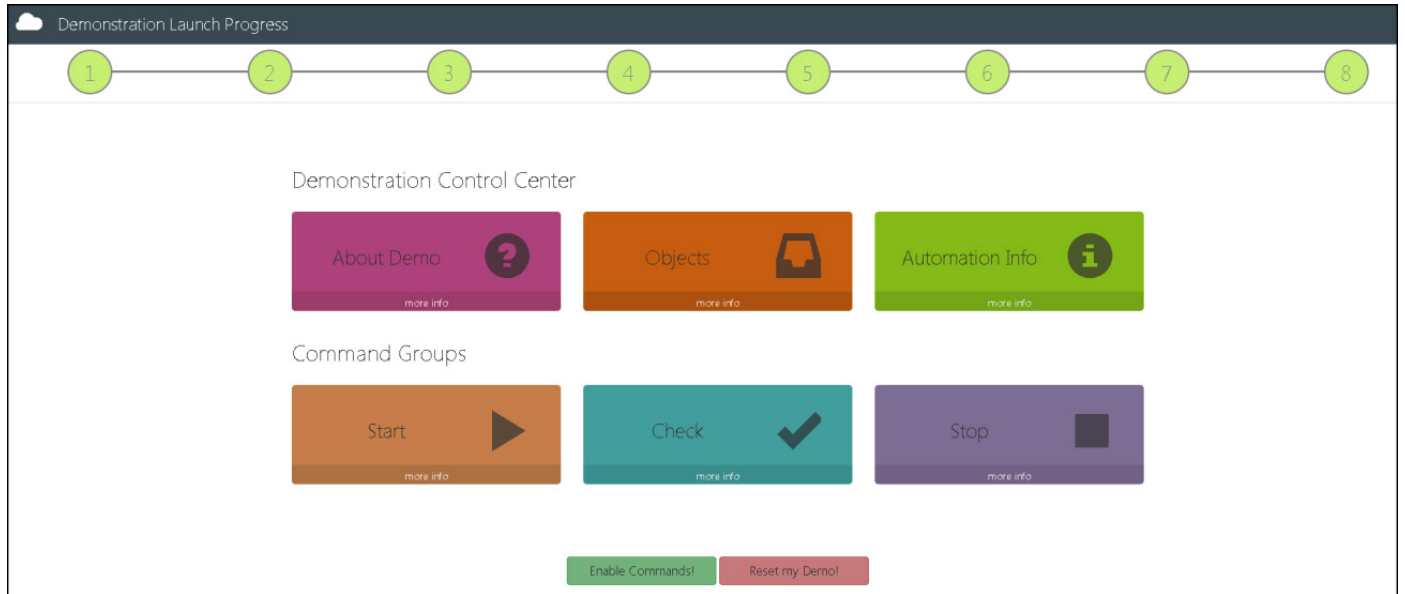
- 要从应用窗口重启该应用，请输入 `./app.sh`。
- 要完全重置本演示，请执行以下操作：
 - a. 导航到 **Demonstration Control Center**（演示控制中心）。
 - b. 选择 **Stop**（停止）。
 - c. 选择 **stopVIRL**。
 - d. 选择 **Start**（开始）。
 - e. 选择 **startDemo**。

注意：有关演示控制中心的详细信息，请参阅[附录 B](#)。

附录 B. 演示启动控制

演示启动控制应用允许您观察演示的自动化组件并与之通信。

图 17. 启动控制应用



默认情况下，使用 Web RDP 或本地远程桌面客户端连接到演示工作站时，此应用可用。如果您通过 Cisco AnyConnect 连接演示，也可以使用您自己的本地浏览器访问启动控制应用。

注意： 启动控制应用的地址为：198.18.133.1:8000。

概述

此应用有两个主要用途：

- 显示演示启动的进度。
- 允许用户与自动化组件进行交互。

注意： 在正常情况下，状态栏和/或阶段显示绿色，表示正常运转并且成功启动。成功启动后，默认情况下多个控制功能按钮会变暗。但当某个启动步骤生成错误或失败时，您可以与默认变暗的控制功能按钮进行交互。

进度条

Launch Control（启动控制）屏幕的顶部会显示一个进度条。

图 18. 进度条



此进度条显示成功启动演示所需经过的阶段数，以及每个阶段的状态。将鼠标悬停在某个阶段上方即可显示其名称。

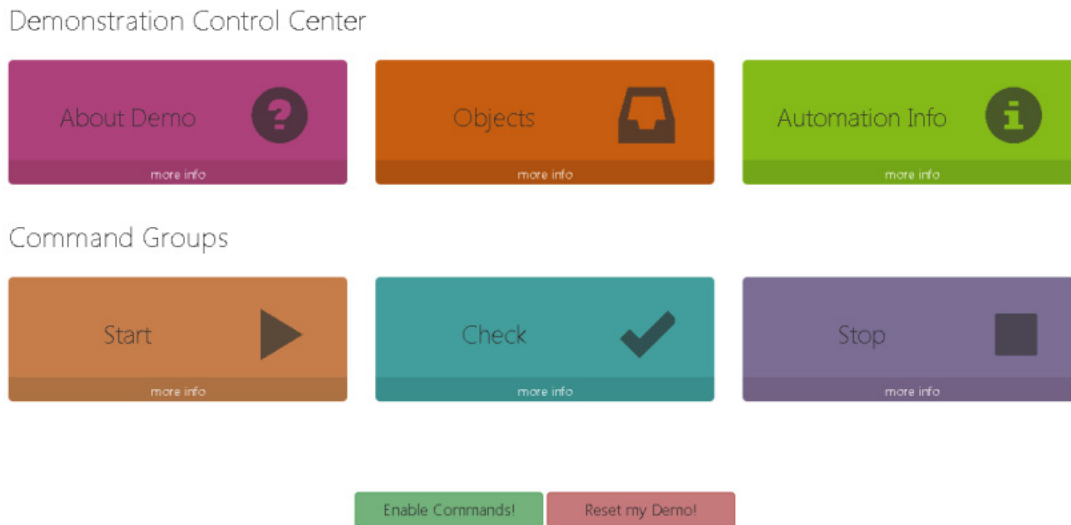
- **灰色 - 队列中**：此阶段尚未就绪，但将会在自动化过程中执行。
- **蓝色 - 进行中**：此阶段正在进行中。
- **绿色 - 成功**：此阶段已成功完成，所有相关命令也已成功执行。
- **红色 - 失败**：自动化过程中出错。一个或多个命令未能正确运行。

当所有阶段显示绿色时，演示启动即已完成。自动化过程已完成，您可以开始操作演示对象。

演示控制中心

您可以从 **Demonstration Control Center（演示控制中心）** 与启动流程和演示进行交互。

图 19. 演示控制中心



默认情况下，**Demonstration Control Center（演示控制中心）** 中的多个按钮会变暗。但在出错时，您可以：

- 通过手动执行与故障排除步骤说明手册中相对应的命令，恢复当前启动。
- 重置演示启动。

关于演示

About Demo（关于演示） 提供关于应用接口的简短说明。您可以通过此部分底部的链接，下载关于当前演示的文档。

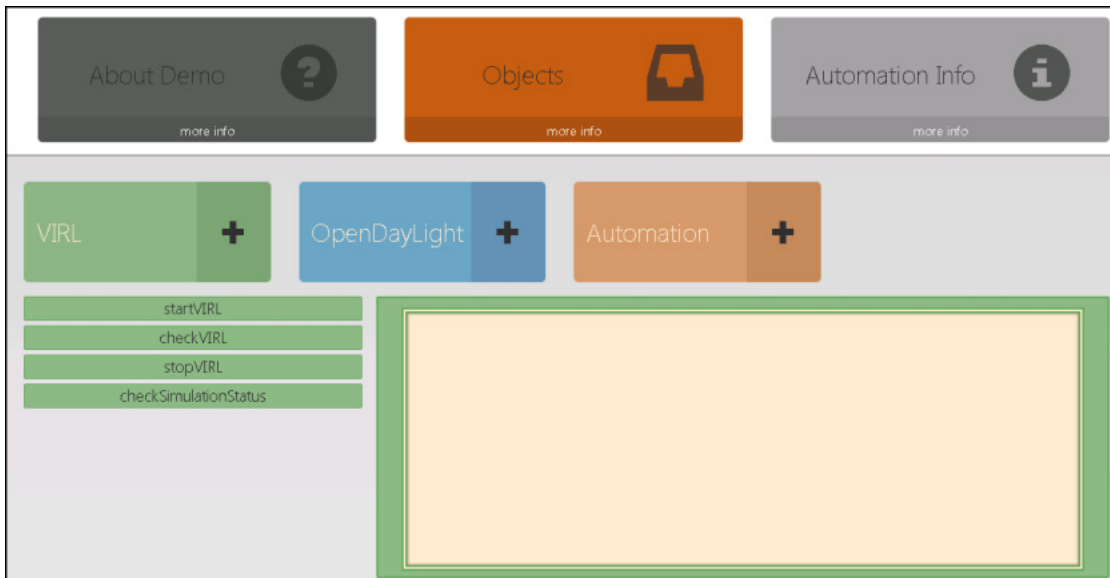
对象

演示包括您可以操作的对象。每个对象包含不同的命令序列。您可以检查状态，启动和停止当前对象并为每个对象执行其他命令。点击 **Objects（对象）** 以显示演示中的所有对象。

在本例中，演示包含三个对象：**VIRL**、**OpenDaylight** 和 **Automation（自动化）**。

每个对象的名称都链接到该对象的官方网站。点击每个对象名称右侧的图标，可以打开当前对象的命令部分。系统会显示该对象的所有命令和输出窗口（例如，**startVIRL**、**checkVIRL**、**stopVIRL** 和 **checkSimulationStatus**）。在此窗口中，运行命令后您会看到来自服务器的响应。

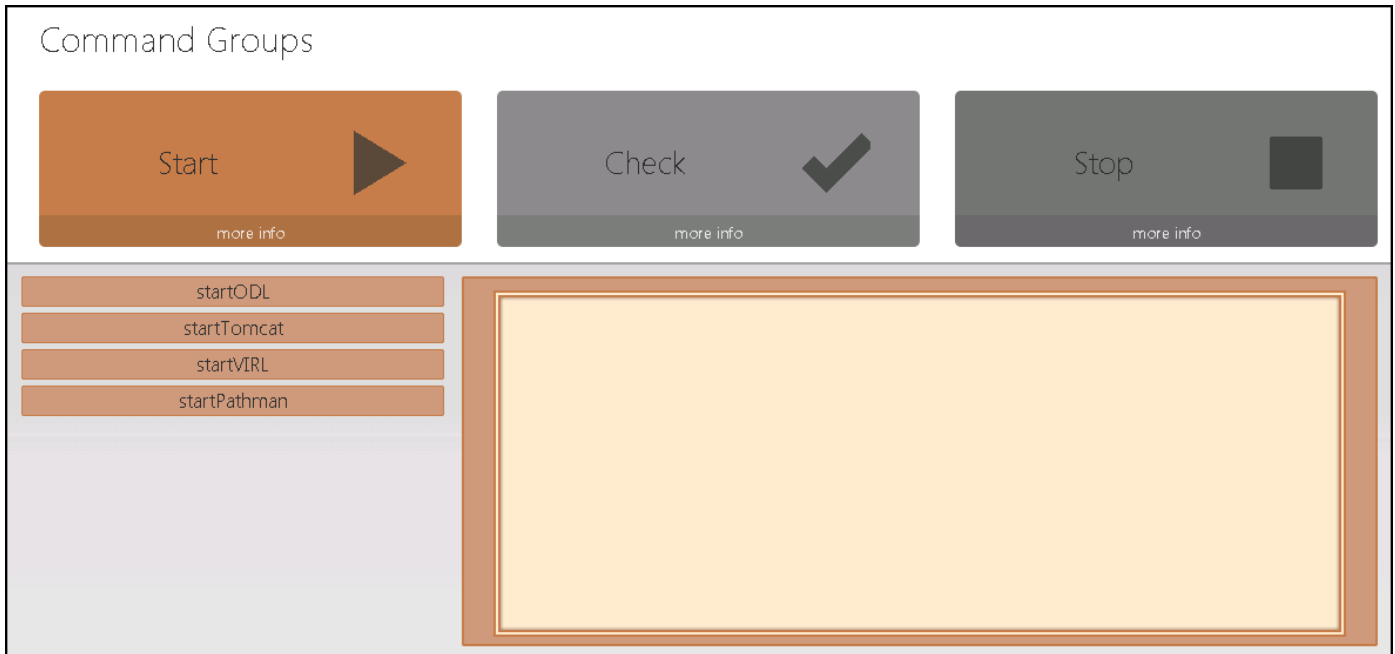
图 20. 演示对象



自动化信息：Start、Check 和 Stop

Start、**Check** 和 **Stop** 是 **Automation Info**（自动化信息）中不同的命令组。其中一些命令与可在 **Object**（对象）部分中找到的命令重复，例如 **startVIRL**。

图 21. 命令组



启用命令

为保证用户安全，自动化过程中部分命令会变暗，这是因为它们使用演示中的实际对象。**Enable Command**（启用命令）允许您绕过此安全功能并启用所有命令。

当您点击 **Enable Commands**（启用命令）时，系统会显示警告。您必须点击 **OK**（确定）才能继续操作，也可以点击 **Cancel**（取消）返回该应用而不进行任何更改。如果点击 **OK**（确定），会显示一条通知，提示所有命令均可执行。

注意： 执行禁用的命令会无意中破坏自动启动流程。

重置演示

Reset My Demo（重置我的演示）重置并重新启动演示。如果您重置演示，将会在演示启动中丢失当前的所有进度。点击 **Reset My Demo**（重置我的演示）时，系统会立即显示一条警告消息。点击 **OK**（确定）以继续，或者点击 **Cancel**（取消）返回该应用而不进行任何更改。如果点击 **OK**（确定），会显示多条通知，并且服务器会重新启动。然后，您必须重新加载 **Launch Control**（启动控制）屏幕以查看新的自动化进度。



美洲总部
Cisco Systems, Inc.
加州圣何西

亚太地区总部
Cisco Systems (USA) Pte.Ltd.
新加坡

欧洲总部
Cisco Systems International BV
荷兰阿姆斯特丹

思科在全球设有 200 多个办事处。地址、电话号码和传真号码均列在思科网站 www.cisco.com/go/offices 中。

思科和思科徽标是思科和/或其附属公司在美国和其他国家或地区的商标或注册商标。有关思科商标的列表，请访问此 URL：www.cisco.com/go/trademarks。本文提及的第三方商标均归属其各自所有者。使用“合作伙伴”一词并不暗示思科和任何其他公司存在合伙关系。(1110R)