

10 FHRP的概念



单元目标

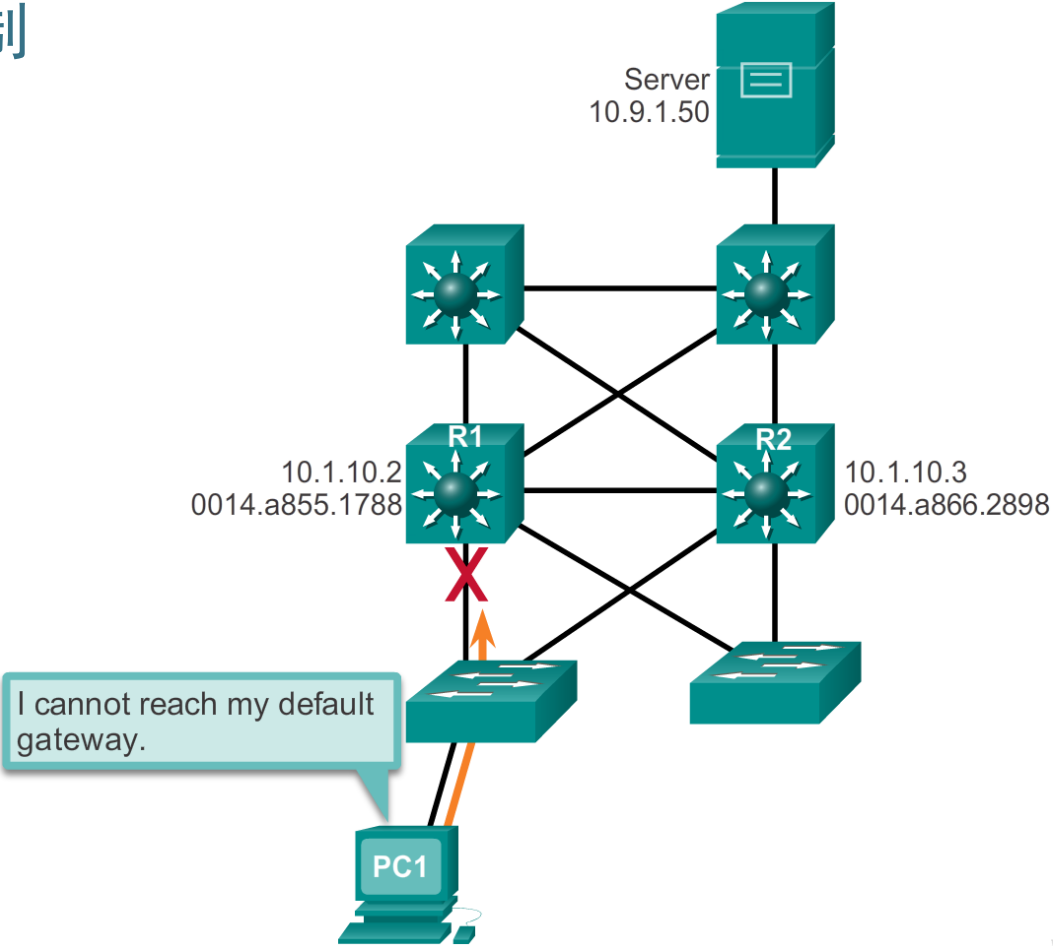
模块主题：FHRP的概念

模块目标：说明 FHRP 如何在冗余网络中提供默认网关服务。

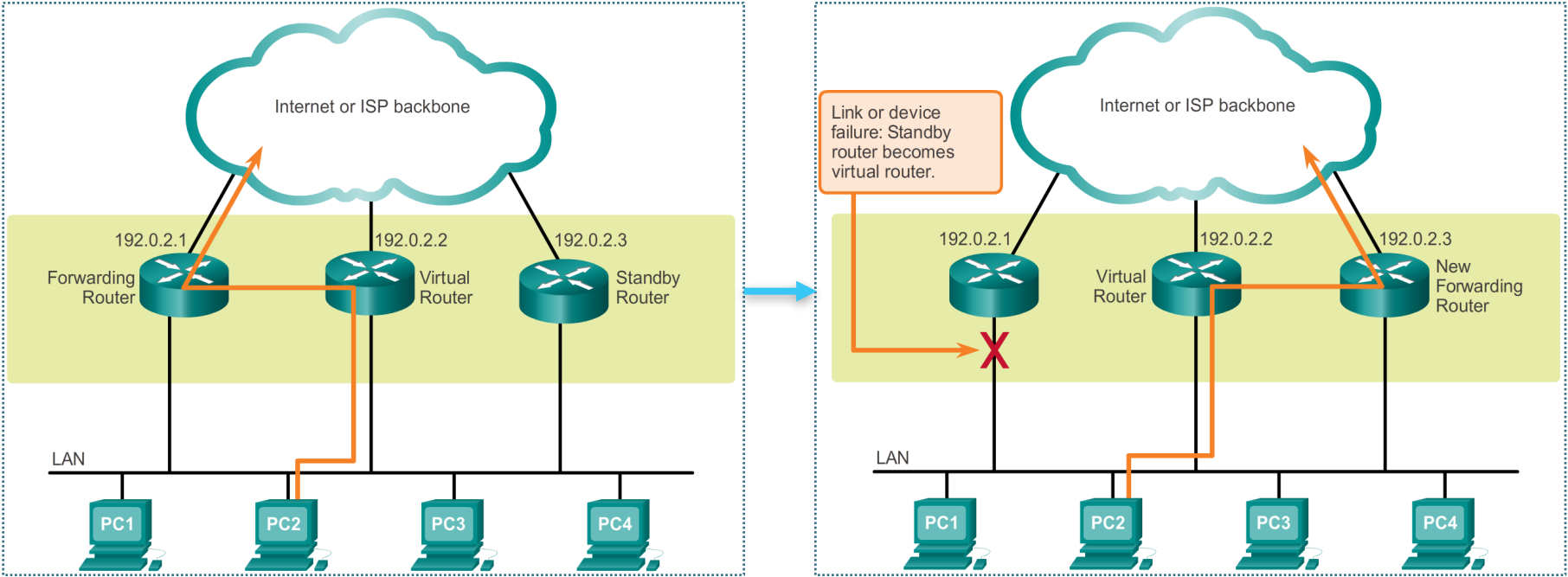
主题标题	主题目标
第一跳冗余协议	说明第一跳冗余协议的用途和工作方式。
HSRP	说明 HSRP 的工作方式。

10.1 第一跳冗余协议

默认网关的限制



路由器冗余



首跳冗余协议

- 热备份路由器协议（Hot Standby Router Protocol, **HSRP**）
- HSRP for IPv6
- 虚拟路由器冗余协议（Virtual Router Redundancy Protocol version 2, **VRRPv2**）
- VRRPv3
- 网关负载均衡协议（Gateway Load Balancing Protocol, **GLBP**）
- GLBP for IPv6
- ICMP路由器发现协议（ICMP Router Discovery Protocol, **IRDP**）

Concept of First Hop Redundancy Protocols

First Hop Redundancy Protocols

- **Hot Standby Router Protocol (HSRP)** - A Cisco-proprietary FHRP designed to allow for transparent failover of a first-hop IPv4 device.
 - Active device is the device that is used for routing packets.
 - Standby device is the device that takes over when the active device fails.
 - Function of the HSRP standby router is to monitor the operational status of the HSRP group and to quickly assume packet-forwarding responsibility if the active router fails.
- **HSRP for IPv6** - Cisco-proprietary FHRP providing the same functionality of HSRP, but in an IPv6 environment.



- HSRP defines a group of routers - one active and one standby.
- Virtual IP and MAC addresses are shared between the two routers.
- To verify HSRP state, use the **show standby** command.
- HSRP is Cisco proprietary.
- VRRP is a standard protocol.

First Hop Redundancy Protocols (Cont.)

▪ **Virtual Router Redundancy Protocol version 2 -**

A nonproprietary protocol that dynamically assigns responsibility for one or more virtual routers to the VRRP routers on an IPv4 LAN.

- One router is elected as the virtual router master, with the other routers acting as backups, in case the virtual router master fails.

▪ **VRRPv3** - Capability to support IPv4 and IPv6.

▪ **Gateway Load Balancing Protocol (GLBP)** -

Cisco-proprietary FHRP that protects data traffic from a failed router or circuit allowing **load balancing** between a group of redundant routers.

▪ **GLBP for IPv6** - Cisco-proprietary FHRP providing the same functionality of GLBP.



- HSRP defines a group of routers - one active and one standby.
- Virtual IP and MAC addresses are shared between the two routers.
- To verify HSRP state, use the **show standby** command.
- HSRP is Cisco proprietary.
- VRRP is a standard protocol.

10.2 HSRP

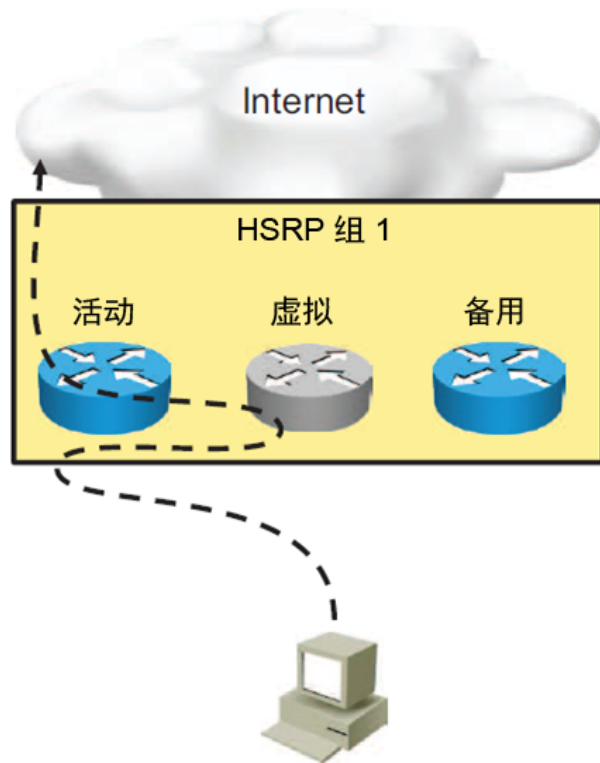
HSRP概览

- HSRP 定义一组路由器，一个活动路由器和一个备用路由器。
- 这两个路由器之间共享虚拟 IP 地址和 MAC 地址。
- 要检验 HSRP 状态，请使用 **show standby** 命令。
- HSRP 是思科专有协议，而 VRRP 是标准协议。

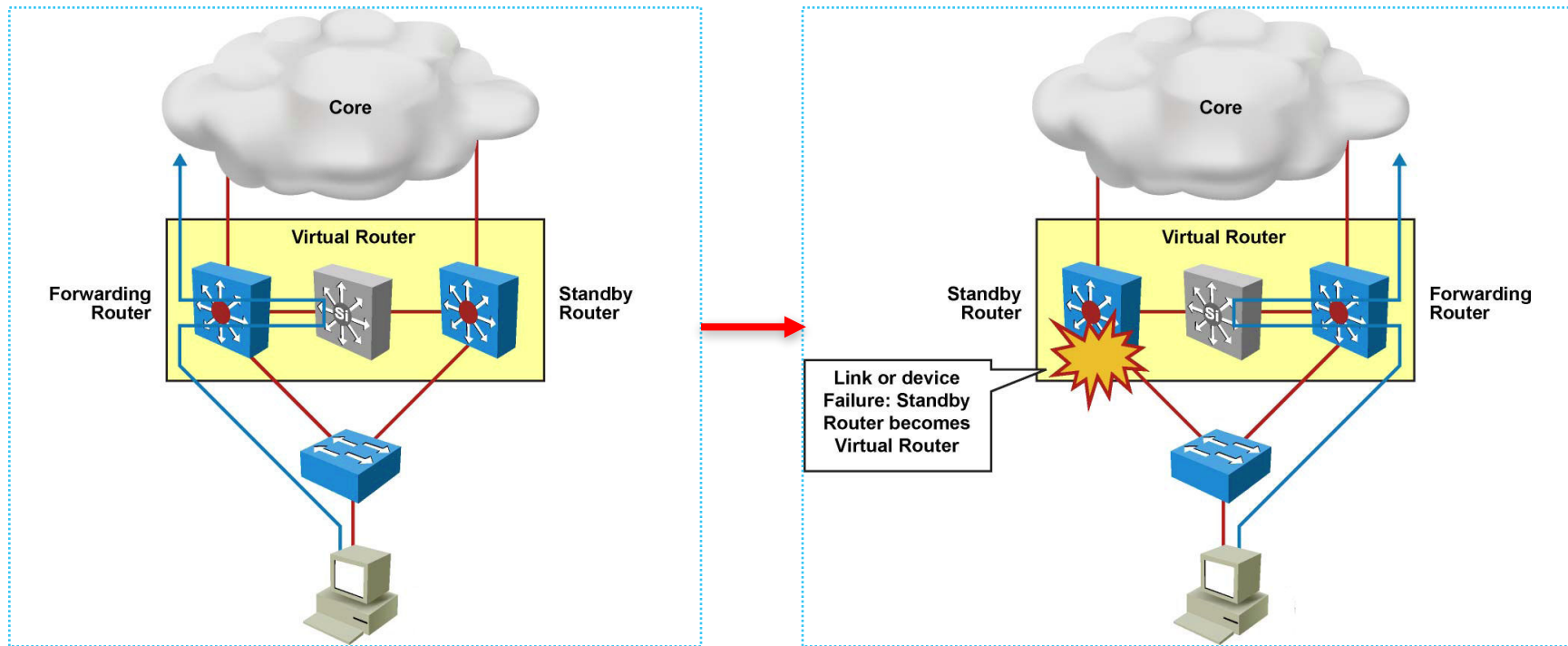


HSRP (续)

- 活动路由器：
 - 使用虚拟路由器 MAC 地址来响应默认网关的 ARP 请求
 - 为虚拟路由器主动转发数据包
 - 发送 hello 消息
 - 了解虚拟路由器 IP 地址
- 备用路由器
 - 监听定期 hello 消息
 - 如果没有收到来自活动路由器的消息，则接替主动转发数据包的任务

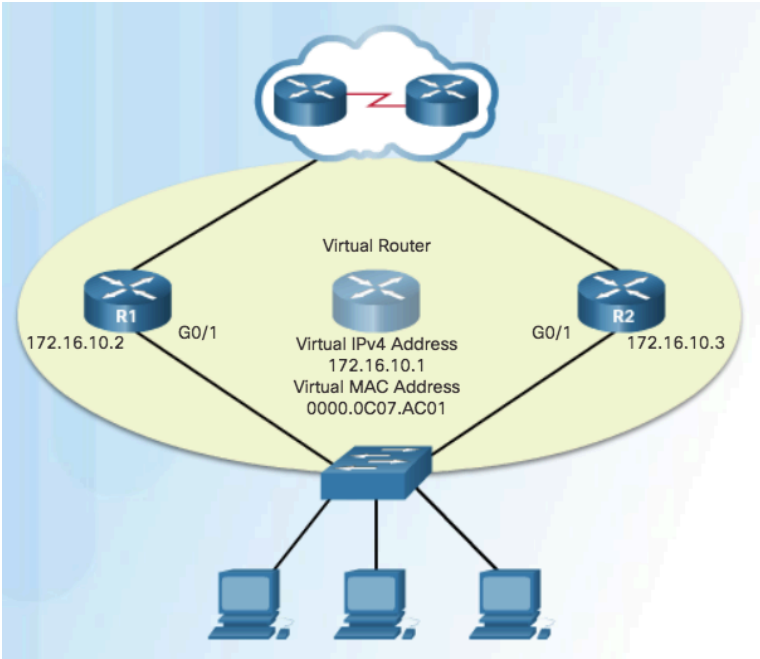


HSRP概览



HSRP Operations

HSRP Versions



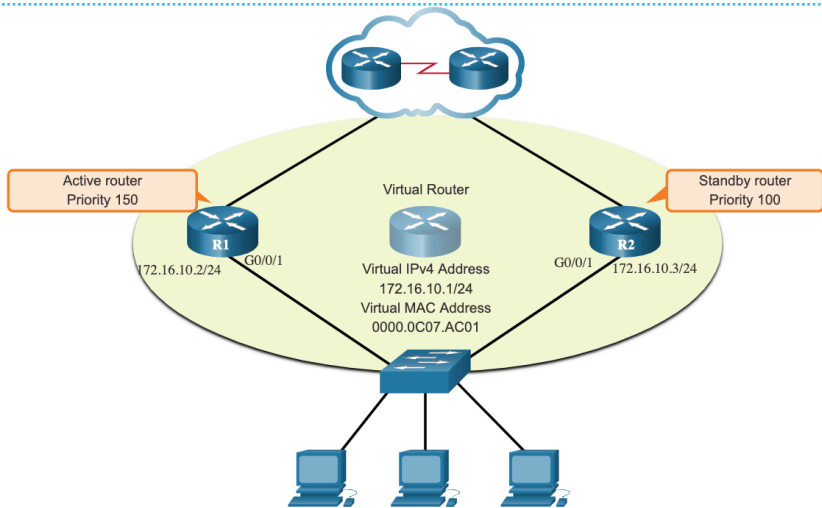
Version	HSRP V1 (Default)	HSRP V2
Group numbers	0 to 255	0 to 4095
Multicast address	224.0.0.2	224.0.0.102 or FF02::66
Virtual MAC address	0000.0C07.AC00 - 0000.0C07.ACFF (last two digits group number)	IPv4 0000.0C9F.F000 to 0000.0C9F.FFFF IPv6 0005.73A0.0000-0005.73A0.0FFF (last three digits group number)
Support for MD5 authentication	No	Yes

Note: For our labs, use group number 1.

HSRP 配置举例

- R1(config)#**interface G0/0/1**
- R1(config-if)#**ip address 172.16.10.2 255.255.255.0**
- R1(config-if)#**standby 10 ip 172.16.10.1**
- R1(config-if)#**standby 10 priority 150**
- R1(config-if)#**standby 10 preempt**
- R1(config-if)#**standby 10 authentication xyz123**

- R2(config)#**interface G0/0/1**
- R2(config-if)#**ip address 172.16.10.3 255.255.255.0**
- R2(config-if)#**standby 10 ip 172.16.10.1**
- R2(config-if)#**standby 10 priority 100**
- R2(config-if)#**standby 10 preempt**
- R2(config-if)#**standby 10 authentication xyz123**

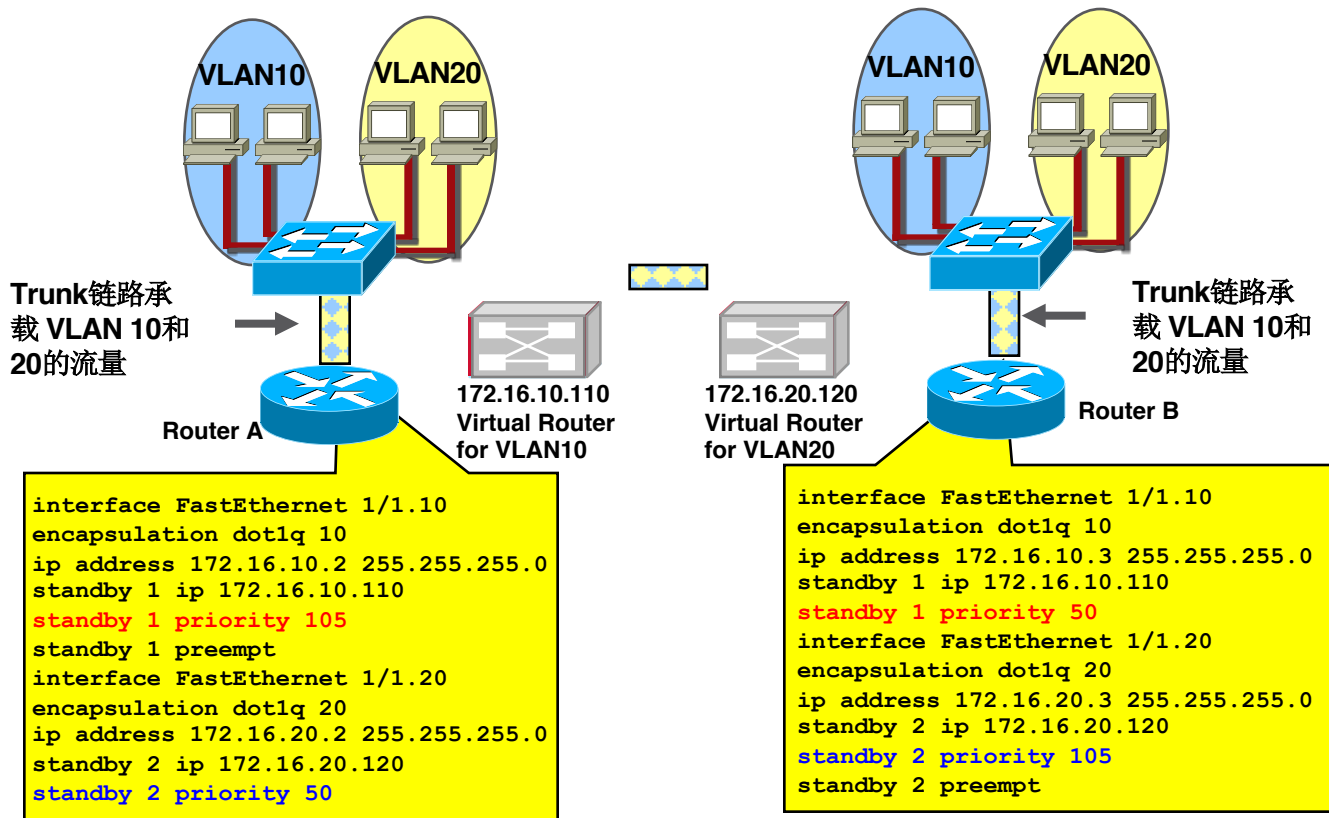


HSRP 组中具有**最高优先级**的路由器会成为**活动路由器**。如果优先级相等，配置了**最高 IP 地址**的路由器会成为活动路由器。

HSRP 状态和计时器

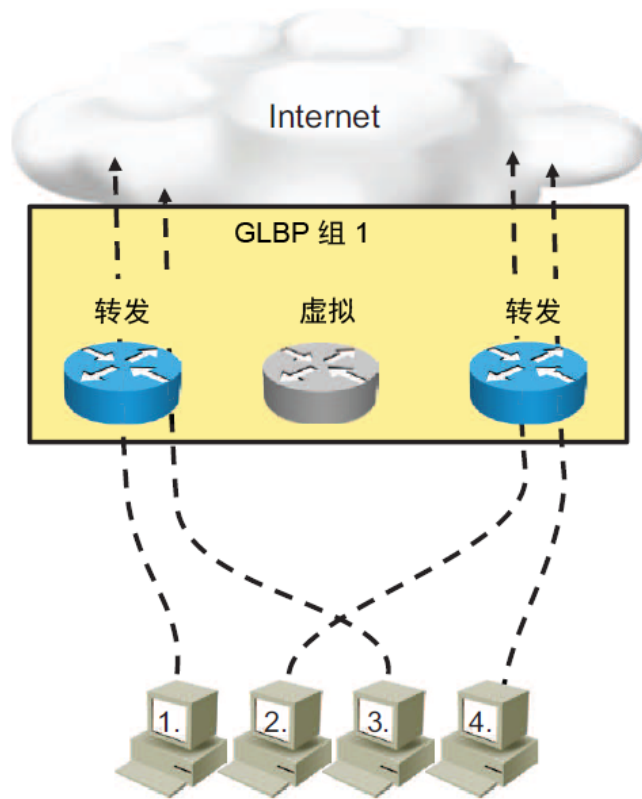
HSRP 状态	描述
Initial	配置更改或接口首次启用时进入此状态。
Learn	路由器尚未确定虚拟IP地址，并且尚未看到来自活动路由器的Hello消息。在此状态下，路由器等待从活动路由器收到消息。
Listen	路由器知道虚拟IP地址，但路由器既不是活动路由器，也不是备用路由器。它侦听来自这些路由器的Hello消息。
Speak	路由器会定期发送Hello（3s）消息，并积极参与主用和/或备用路由器的选举。
Standby	路由器是成为下一个活动路由器的候选者，并定期发送Hello消息。

HSRP 负载均衡

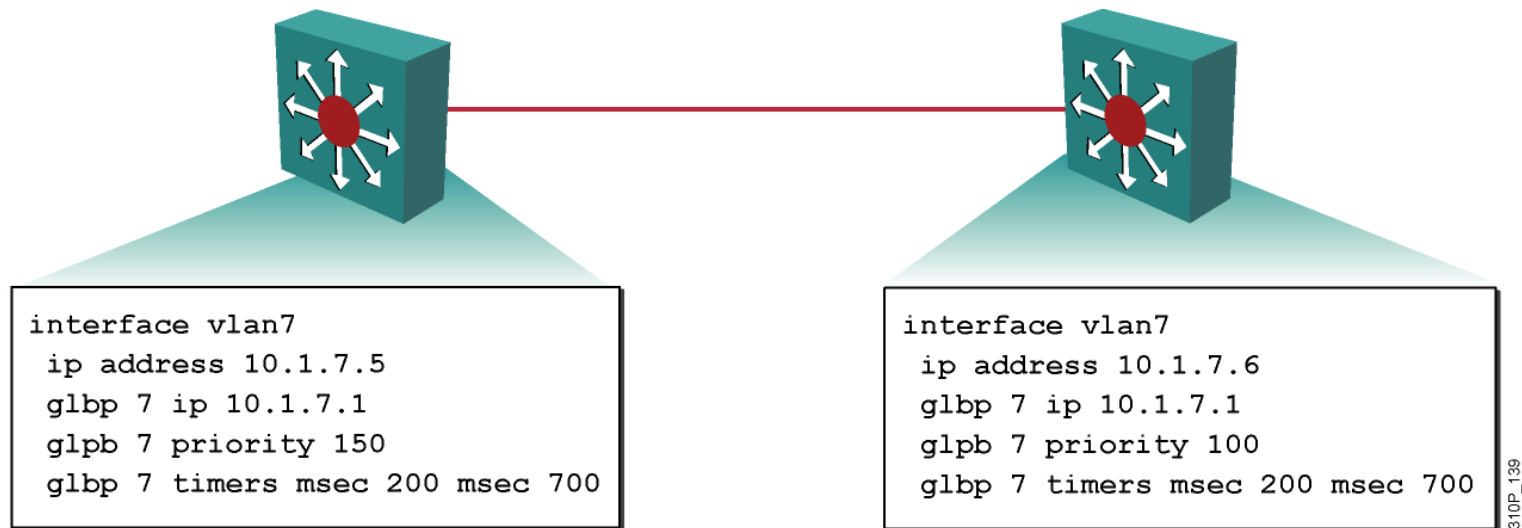


网关负载均衡协议(GLBP)

- 允许同时使用所有设备上的资源，而没有创建多个组而产生的管理负担
- 提供单个虚拟 IP 地址和多个虚拟 MAC 地址
- 通过虚拟IP对用户显示为单一网关，而实际将流量分布到多个物理网关。
- 在出现任何故障时提供自动重新路由

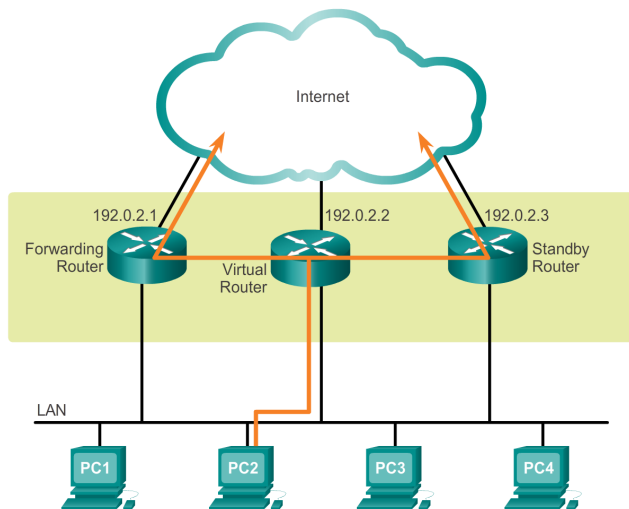


配置 GLBP



glbp group number timers hellotime holdtime用来调节
Hello间隔和探测失效间隔。

- Cisco 设备专属协议
- 自动选择并同时使用多个可用网关
- 自动故障恢复 (failover)



```

Router# show glbp
FastEthernet0/1 - Group 1
  State is Active
    1 state change, last state change 00:02:34
  Virtual IP address is 192.168.2.100
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 0.288 secs
  Redirect time 600 sec, forwarder timeout 14400 sec
  Preemption disabled
  Active is local
  Standby is 192.168.2.2, priority 100 (expires in 8.640 sec)
  Priority 100 (default)
  Weighting 100 (default 100), thresholds: lower 1, upper 100
  Load balancing: round-robin
  Group members:
    001e.7aa3.5e71 (192.168.2.1) local
    001e.7aa3.5f31 (192.168.2.2)
  There are 2 forwarders (1 active)

Forwarder 1
  State is Active
    1 state change, last state change 00:02:23
  MAC address is 0007.b400.0101 (default)
  Owner ID is 001e.7aa3.5e71
  Redirection enabled
  Preemption enabled, min delay 30 sec
  Active is local, weighting 100

Forwarder 2
  State is Listen
  MAC address is 0007.b400.0102 (learnt)
  Owner ID is 001e.7aa3.5f31
  Redirection enabled, 598.656 sec remaining (maximum 600 sec)
  Time to live: 14398.656 sec (maximum 14400 sec)
  Preemption enabled, min delay 30 sec
  Active is 192.168.2.2 (primary), weighting 100 (expires in
  9.824 sec)
  
```

总结

- 终端设备通常配置了单一默认网关 IP 地址，此地址在网络拓扑发生变化时不会更改。
- 冗余协议提供了一种机制，用于确定哪个路由器在转发流量时处于活动状态以及何时必须由备用路由器接管其角色。
- HSRP 定义了虚拟路由器组，并选用一个路由器作为活动路由器。VRRP 是标准协议，可以提供类似功能。
- GLBP 是思科专有解决方案，允许自动选择和同时使用多个可用网关，以及发生故障时在这些网关之间进行自动切换。

10.3 单元练习与测验

在这个模块中我学到了什么？

- 在两个或多个路由器连接到同一个 VLAN 的环境当中，FHRP 会提供替代默认网关的机制。
- 防止默认网关出现单点故障的一种方法是实施虚拟路由器。多台路由器经过配置，可以相互协作来对局域网中的主机充当一台路由器，也就是虚拟路由器。
- 当主用路由器发生故障时，冗余协议会使备用路由器转换为新的主用路由器。以下是主用路由器出现故障时所执行的步骤：
 - 备用路由器停止从转发路由器查看 Hello 消息。
 - 备用路由器接替转发路由器的角色。
 - 因为新的转发路由器同时接替虚拟路由器的 IPv4 地址和 MAC 地址，所以主机设备的服务不会出现中断。
- 在生产环境中使用的 FHRP 在很大程度上取决于这个网络的设备和需求。下面是 FHRP 的可选项：
 - HSRP 和 IPv6 版的 HSRP
 - VRRPv2 和 VRRPv3
 - GLBP 和 IPv6 版的 GLBP
 - IRDP

在这个模块中我学到了什么？(续)

- HSRP 是一种思科私有的 FHRP 协议，旨在支持第一跳 IP 设备的透明故障切换。HSRP 用于在一组路由器中选择主用设备和备用设备。
- 在一组设备接口中，主用设备用于路由数据包；备用设备用于在主用设备发生故障或在达到预设条件时接替角色。HSRP 备用路由器的功能是监控 HSRP 组的运行状况，并在主用路由器发生故障时快速承担转发数据包的责任。
- 具有最高 HSRP 优先级的路由器会成为主用路由器。抢占是 HSRP 路由器用于触发重新选择过程的功能。通过启用抢占，联机的具有更高 HSRP 优先级的路由器将承担主用路由器的角色。HSRP 状态包括初始、学习、侦听、发言和等待。

Packet Tracer - HSRP 配置指南

在这个Packet Tracer练习中，您会学到如何配置热备用路由器协议 (HSRP)，以便为 LAN 中的主机提供冗余默认网关设备。在配置 HSRP 后，您会测试配置，验证当前网关设备不可用时，主机是否能够使用冗余的默认网关。

- 配置一台 HSRP 主用路由器。
- 配置一台 HSRP 备用路由器。
- 验证 HSRP 的操作。

New Terms and Commands

- First Hop Redundancy Protocol (FHRP)
- Router Redundancy
- Virtual Router
- Active Router
- Standby Router
- Hot Standby Routing Protocol (HSRP)
- Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- Gateway Load Balancing Protocol (GLBP)
- ICMP Router Discovery Protocol (IRDP)
- Virtual Router Master
- **standby priority**
- **standby preempt**

