

计算机类专业人才培养内涵建设项目系列教材

网络互联技术 实训教程

下册

主编 李 越



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

计算机类专业人才培养内涵建设项目系列

网络互联技术实训教程(下册)

主 编 李 越

副主编 卞 炜 吴青权 谢森祥



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

网络互联技术实训教程. 下册/李越主编. —武汉: 武汉大学出版社, 2016. 9

计算机类专业人才培养内涵建设项目系列教材

ISBN 978-7-307-18602-6

I. 网… II. 李… III. 互联网络—高等职业教育—教材 IV. TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 214143 号

责任编辑: 王一洁 责任校对: 刘小娟 王小倩 装帧设计: 张希玉

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: whu_publish@163.com 网址: www.stmpress.cn)

印刷: 虎彩印艺股份有限公司

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 15.75 字数: 398 千字

版次: 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-18602-6 定价: 40.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购买我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

计算机类专业人才培养内涵建设项目系列教材

编写委员会

主 任	刘新宇				
副主任	黄 群	张 健			
委 员	蔡 红	支永昌	田 春	吴建平	
	孔 令	朱景德	杨 柳		

前 言

随着信息技术的不断进步及信息产业的迅猛发展,互联网+、云计算、物联网、大数据等新兴技术在各个行业中的应用不断拓展,整个社会对网络技术的需求也不断增加。作为信息技术核心的网络技术,正在成为整个信息社会的核心技术,各个行业及企业对网络技术专业人才的需求日益增长。作为高等职业教育中重点培养方向之一的计算机网络专业,更应顺应时代潮流,培养更加符合行业发展需要的专业型、技能型人才。

为了使高等职业院校的网络技术专业学生更好地掌握计算机网络的实践技能,编者总结多年网络技术实际工作经验和多年实践教学经验,以所积累的大量工作实例及行业应用案例为主要内容,编写了本书。

本书主要针对中高职贯通计算机网络技术专业,与《网络互联技术实训教程(上册)》共同作为两门专业核心课程“路由交换技术基础”和“高级路由交换技术”的配套用书。两册书采用统一的结构和编写思路,内容由浅入深、循序渐进。

本书以高级路由和交换配置为主要内容,兼顾行业技术能力要求,参照行业标准进行编写。采用“基于工作过程”课程教学模式,以“任务驱动”为形式组织编写教学内容。本书共分十个任务,其中任务一、二、三、六、九为路由器的高级配置,任务四、五、七、八、十为交换机的高级配置。每个任务均以实际工作为目标,以任务导向为主线,通过学习和实训教学完成任务目标,并在此基础上提供了相应的任务拓展。

本书适用于高职院校计算机网络专业的学生,也可供成人教育和自学人员使用。本书可当作一本独立的教材使用,部分任务的实训也可作为网络管理员的培训内容。

本书由李越担任主编,卞炜、吴青权、谢森祥担任副主编。本书的编写得到了上海市市北职业高中的大力支持,同时得到相关行业及企业的帮助,在此表示感谢!

由于计算机网络技术的迅猛发展,加之时间仓促及编者水平有限,书中疏漏和不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

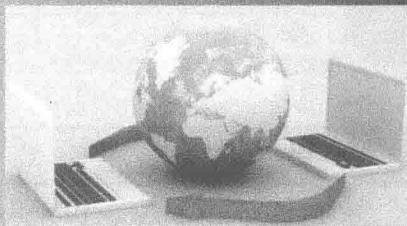
编 者

2016年6月

目 录

任务一	BGP	1
任务二	IPSec VPN	22
任务三	IPv6 隧道	43
任务四	MSTP	66
任务五	Private VLAN	88
任务六	VRRP	106
任务七	IP 组播	142
任务八	防 DHCP 和 ARP 欺骗	171
任务九	路由重分发和策略路由	193
任务十	IP QOS	216
参考文献		242

任务一 BGP



◆ 知识目标

- 了解 BGP 的工作原理。
- 掌握 BGP 的主要配置方法。

◆ 能力目标

- 熟练掌握 BGP 的配置命令。
- 学会用 BGP 解决两个自治系统间的网络连通问题。

◆ 任务描述

某公司的总部在北京,该公司下设 30 个分公司。数据中心及各省节点通过高端路由器组建成全国骨干网。由于总公司和分公司相隔较远,企业规模庞大,在广域网的基础上如何运用路由技术实现整个企业网的互联互通呢?





知识储备

一、BGP 概述

BGP(Border Gateway Protocol)是一种在不同自治系统(Autonomous System, AS)的路由设备之间进行通信的外部网关协议(Exterior Gateway Protocol, EGP),又称为边界网关协议。其主要功能是在不同的 AS 之间交换网络可达信息,并通过协议自身机制来消除路由环路。BGP 使用 TCP(Transmission Control Protocol,传输控制协议)作为传输协议,通过 TCP 的可靠传输机制保证 BGP 的传输可靠性。

运行 BGP 的路由器称为 BGP Speaker,建立了 BGP 会话连接(BGP Session)的 BGP Speakers 称为对等体(BGP Peers)。在 BGP Speakers 之间建立对等体的模式有两种:IBGP (Internal BGP)和 EBGP(External BGP)。IBGP 是指在相同 AS 内建立的 BGP 连接,EBGP 是指在不同 AS 之间建立的 BGP 连接。两者的作用简而言之就是:IBGP 完成的是路由信息在相同 AS 内的过渡,而 EBGP 完成的是不同 AS 之间路由信息的交换。

BGP 具有如下特点:

- ① 支持 BGP-4;
- ② 支持多种路径属性;
- ③ 支持 BGP 对等体组(Peer Group);
- ④ 支持使用 Loopback 接口;
- ⑤ 支持使用 TCP 的 MD5 认证;
- ⑥ 支持 BGP 和 IGP(Interior Gateway Protocol,内部网关协议)的同步;
- ⑦ 支持 BGP 路由聚合;
- ⑧ 支持 BGP 路由衰减;
- ⑨ 支持 BGP 路由反射器。

二、运行 BGP

要运行 BGP,需在特权用户配置模式(以下简称“特权模式”)下,按照表 1-1 步骤进行。

表 1-1

命令	作用
Router # configure terminal	进入全局配置模式
Router(config) # ip routing	启用路由功能(如果开关关闭的话)



续表

命令	作用
Router(config) # bgp as-number	打开 BGP, 配置 AS 号 (as-number 的范围为 1 ~ 4294967295), 进入 BGP 配置模式
Router(config-) # bgp-id-id ID	(可选)配置交换机运行 BGP 协议时使用
Router(config-) # end	退回到特权模式
Router # show run	显示当前配置
Router # copy running-config startup-config	保存配置

三、向 BGP 中注入路由信息

刚开始运行 BGP 时,BGP 的路由信息是空的。向 BGP 中注入路由信息的方法有两种:

(1)通过 network 命令,手动向 BGP 中注入路由信息。

(2)通过和 IGP 的交互,从 IGP 注入路由信息。

此后,BGP 将注入的路由信息发布给自己的对等体。

通过 network 命令手动注入 BGP Speaker 需要向 BGP Speaker 公告网络的信息,在 BGP 配置模式下执行表 1-2 命令。

表 1-2

命令	作用
Router(config-) # network network-number mask network-mask[route-map map-tag]	配置 AS 内需要注入 BGP 路由表的网络信息

使用 no network network-number mask network-mask 命令取消要发送的网络信息。如需取消使用的 route-map,可使用不添加 route-map 选项的命令再配置一遍。如配置的 network 信息是标准的 A 类、B 类和 C 类网络地址,可以不使用该命令的 mask 选项。

(1)A 类网络地址以“0”开头,只用一个字节(8 位)表示网络号,后三个字节代表主机号,适用于大型网络。A 类网络号的二进制取值范围为 0000000~01111111,对应的十进制数值范围为 0~127。A 类地址的子网掩码为 255.0.0.0。

(2)B 类地址以“10”开头,前两个字节代表网络号,后两个字节代表主机号。可分配给用户的 B 类地址范围为 128.0.0.1~191.255.255.254。B 类地址的子网掩码为 255.255.0.0。

(3)C 类地址以“110”开头,前三个字节代表网络号,最后一个字节代表主机号,用于规模较小的局域网。C 类网络号第一个字节的十进制取值范围为 192~223。C 类地址的子网掩码为 255.255.255.0。

有时,如果希望 IGP 的某一条路由优选,而不使用 EBGp 的这一条路由信息,可使用配置命令 network backdoor 来完成这一功能,在 BGP 配置模式下按照表 1-3 命令执行。



表 1-3

命令	作用
Router(config)# network network-number mask network-mask backdoor	指示通过后门路由到达可达的网络信息

缺省情况下,从建立 EBGp 连接的 BGP Speaker 学到的网络信息的管理距离为 20。通过 network backdoor 命令将这些网络信息的管理距离设置为 200,从而使得从 IGP 学到的相同的网络信息拥有更高的优先级。从 IGP 学到的这些网络被认为是后门网络,并不被公告出去。

四、BGP 下发路由的控制

BGP 可以使用 table-map 命令来控制下发到核心路由表的路由信息。table-map 命令可以修改下发到核心路由表的路由信息的属性。如果匹配路由,则修改路由信息的属性,并下发路由;如果不匹配路由,或是拒绝匹配路由,则不修改路由信息的属性,但仍然下发路由。

缺省情况下,即没有配置 table-map,允许下发所有路由,而且不改变下发路由的路由属性。table-map 的变化不会立即反映到核心路由表中,必须等待一段时间。若想立即更新 table-map 的应用,可使用 clear ip bgp[vrf vrf-name] table-map 命令立即更新核心路由表的路由信息。使用 clear ipbgp [vrf vrf-name] table-map 命令不会引起已经反映到核心路由表的路由信息先清后加,而是直接应用 table-map 命令进行下发更新,这不会造成转发振荡。目前 table-map 中支持的规则有:① match 规则:as-path/community/ip address/ip next-hop/metric/origin/route-type;② set 规则:metric/tag/next-hop。若要配置 table-map,需在 BGP 配置模式或者在 IPv4 地址族模式下执行表 1-4 命令。

表 1-4

命令	作用
Router (config-) # table-map route-map-name	配置 table-map。route-map-name 指明要关联的 route-map 的名字

BGP 使用 bgp redistribute-internal 命令来控制从 IBGP 学习来的路由是否重分发给 IGP。从 EBGp 或者联盟 BGP 学习来的路由都是允许重分发给 IGP 协议的。缺省情况下,不管是在 VRF 模式下还是在全局模式下,该命令均打开。也就是说,从 IBGP 学到的路由是允许重分发给 IGP 的。

要允许 IBGP 路由重分发给 IGP(包括 RIP、OSPF、ISIS 等 IGP),在 BGP 配置模式、IPv4/IPv6 地址族模式或者 IPv4 VRF 地址族模式下执行表 1-5 命令。

表 1-5

命令	作用
Router(config)# bgp redistribute-internal	允许 IBGP 路由重分发给 IGP 协议

五、配置 BGP 对等体(组)及其参数

BGP 作为一个外部网关协议,BGP Speaker 必须知道谁是其对等体。前文中提到,在



BGP Speakers 之间建立连接关系的模式有两种:IBGP 和 EBGP。通过 BGP Peer 所在的 AS 和本 BGP Speaker 所在的 AS 来判断 BGP Speakers 之间建立的是哪种连接模式。

BGP 同时支持 IPv4 和 IPv6,如要查看是否支持 IPv6 功能,可在 BGP 配置模式下执行查看命令 address-family ipv6。配置时,如果 address 为 IPv4 地址,就是 IPv4 对等体;如果 address 为 IPv6 地址,就是 IPv6 对等体。注意将对等体在对应的地址族中激活。

正常情况下,建立 EBGP 连接的 BGP Speakers 之间要求物理上直接相连,而建立 IBGP 连接的 BGP Speakers 可以在 AS 内的任何地方。要配置 BGP 对等体,需在 BGP 配置模式下执行表 1-6 命令。

表 1-6

命令	作用
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} remote-as as-number	配置 BGP 对等体。address 指明 BGP Peer 的地址;peer-group-name 指明 BGP peer-group 的名字;as-number 的范围为 1~4294967295
Router(config-) # neighbor peer-group-name peer-group	创建 BGP 对等体组
Router(config-) # neighbor peer-group-name remote-as as-number	(可选)配置 BGP 对等体组。as-number 的范围为 1~4294967295
Router(config-) # neighbor address peer-group peer-group-name	(可选)设置 BGP 对等体为 BGP 对等体组成员
Router (config-af) # neighbor {address peer-group-name} activate	(可选)激活对等体的某个地址族功能,使之可以和其他对等体进行这个地址族路由信息的交互
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} update-source interface	(可选)配置在同指定 BGP 对等体(组)之间建立 BGP Session 时使用的网络接口
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} ebgp-multihop [ttl]	(可选)允许在非直连的 EBGP 对等体(组)之间建立 BGP Session。TTL 的范围为 1~255 跳,EBGP 缺省 1 跳,IBGP 缺省 255 跳
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} password string	(可选)启动在同指定 BGP 对等体(组)建立连接时使用 TCP MD5 认证,并配置密码



续表

命令	作用
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} times keepalive holdtime	(可选)配置与指定的 BGP 对等体(组)建立连接时使用的 Keepalive 和 Holdtime 时间值
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} advertisement-interval seconds	(可选)配置朝指定 BGP 对等体(组)发送路由更新的最小时间间隔。advertisement-interval 的范围为 1~600s, IBGP对等体缺省 15s,EBGP 对等体缺省 30s
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} default-originate [route-map map-tag]	(可选)配置向指定 BGP 对等体(组)发送缺省路由
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} next-hop-self	(可选)配置朝指定 BGP 对等体(组)分发路由时,将路径信息的下一跳设置为本 BGP Speaker
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} remove-private-as	(可选)配置朝 EBGP 对等体(组)分发路由信息时删除 AS 路径属性中记录的私有 AS 号
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} send-community	(可选)配置允许朝指定 BGP 对等体(组)发送团体属性
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} maximum-prefix maximum [warning-only]	(可选)限制从指定 BGP 对等体(组)接收来的路由信息的条目
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} distribute-list access-list-name {in out}	(可选)配置同指定 BGP 对等体(组)收发路由信息时,根据访问列表实施路由策略
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} prefix-list prefix-list-name {in out}	(可选)配置同指定 BGP 对等体(组)收发路由信息时,根据前缀列表实施路由策略
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} shutdown	(可选)关闭 BGP 对等体(组)
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} route-reflector-client	(可选)配置设备为路由反射器,并指定其客户端
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} soft-reconfiguration inbound	(可选)重启 BGP session,并保留 BGP 对等体(组)发来的未经更改的路由信息



续表

命令	作用
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} unsuppress-map map-tag	(可选)配置对指定对等体分发路由信息时,选择性地公告先前被 aggregate-address 命令抑制的路由信息
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} filter-list path-list-name {in out}	(可选)配置对指定 BGP 对等体(组)收发路由信息时,根据 AS 路径列表实施路由策略
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} route-map map-tag {in out}	(可选)配置对指定 BGP 对等体(组)收发路由信息时,根据 route-map 命令实施路由策略

如果一个对等体组没有配置 remote-as,那么其每个成员可以使用 neighbor remote-as 命令单独配置。

缺省情况下,对等体组的每个成员继承对等体组的所有配置。但是每个成员允许单独配置那些不影响输出更新的可选配置,从而取代对等体组的统一配置。使用 neighbor update-source 命令,可以选定任何有效接口建立 TCP 连接。该命令的最大作用是提供 Loopback 接口,使得到达 IBGP Speaker 的连接更加稳定。

缺省情况下,建立 EBGP 连接的 BGP Peers 要求在物理上直连。如果希望在非直连的 External BGP Speakers 之间建立 EBGP Peers,可以使用 neighborebgp-multihop 命令。

为了安全需要,可以为建立连接的 BGP 对等体(组)设置认证,认证使用 MD5 算法。在 BGP 对等体上设置的认证密码必须相同。BGP 上开启 MD5 认证的命令如表 1-7 所示。

表 1-7

命令	作用
Router (config-) # neighbor {address peer-group-name} password string	在同指定 BGP 对等体(组)建立 BGP 连接时,使用该命令启动 TCP MD5 认证,并设置密码

使用命令 no neighbor {address|peer-group-name} password 来关闭 BGP 对等体(组)间设置的 MD5 认证。使用 neighbor shutdown 命令能立即关闭同对等体(组)建立的有效连接,并删除与对等体(组)相关联的所有路由信息。

六、配置 BGP 的管理策略

无论何时,只要路由策略(包括 neighbor distribute-list、neighbor route-map、neighbor prefix-list 和 neighbor filter-list 等)发生改变,就必须提供有效方法使得新的路由策略能够实施。传统方法是先关闭 BGP 会话连接再重新建立 BGP 连接以达到目的。新的方法是通过配置 BGP 的软复位,在不关闭 BGP 会话连接的情况下,有效地实施新的路由策略。为了方便对 BGP 软复位进行描述,下面称影响输入路由信息的路由策略为输入路由策略(如 In-route-map、In-dist-list 等),称影响输出路由信息的路由策略为输出路由策略(如 Out-route-map、Out-dist-list 等)。如果输出路由策略发生变化,那么在 BGP 配置模式下执行表 1-8 命令。



表 1-8

命令	作用
Router # clear ip bpg { * peer-address peer-group peer-group-name external } soft out	软复位 BGP 连接(不需要重启 BGP Session),同时激活路由策略的实施

如果输入路由策略发生变化,其操作将比输出路由策略变化更复杂。这是因为输出路由策略是实施在本 BGP Speaker 的路由信息表上的;而输入路由策略是实施在从 BGP Peer 接收来的路由信息上的。出于节约内存考虑,本地 BGP Speaker 并不保留原始的从 BGP Peer 接收来的路由信息。

如果确实需要修改输入路由策略,常用做法是通过 neighbor soft-reconfiguration inbound 命令为指定的每个 BGP 对等体在本 BGP Speaker 上保存一份原始的路由信息,为随后修改输入路由策略提供原始路由信息依据。目前还存在一种称为“路由刷新性能”的标准实现方式,支持在不保存原始路由信息的条件下,修改路由策略并能使其得到实施。如果输入路由策略发生变化,那么在 BGP 配置模式下执行表 1-9 命令。

表 1-9

命令	作用
Router (config-) # neighbor { address peer-group-name } soft-reconfiguration inbound	重启 BGP Session,并保留 BGP 对等体(组)发来的未经更改的路由信息。执行该命令将消耗较多内存,如果对等体双方都支持路由刷新性能,则无须执行该命令
Router # clear ip bpg { * peer-address peer-group peer-group-name external } soft in	软复位 BGP 连接(不需要重启 BGP Session),同时激活路由策略的实施

可以通过 show ip bgp neighbors 命令来判断 BGP 对等体是否支持路由刷新性能,如果支持,在输入路由策略发生变化时就无须执行 neighbor soft-reconfiguration inbound 命令。

七、配置 BGP 和 IGP 的同步

对将穿越本 AS 到达另一个 AS 的路由信息,只有保证本 AS 内所有的路由器都学到该路由信息时,才允许将该路由信息发布到另一个 AS。否则如果本 AS 内存在(运行 IGP 协议)未学习到该路由信息的路由器,那么当数据报文穿过本 AS 时,就可能因为这些路由器不知道该路由而将数据报文丢弃,即引起路由黑洞现象。保证本 AS 内所有路由器都学到发布到 AS 外的路由信息,这称为 BGP 和 IGP 的同步。简单的实现同步的方法是,BGP Speaker 将 BGP 学到的路由信息全部重分发到 IGP 中,从而保证在 AS 内部的路由器能够学到这些路由信息。

在以下两种情况下,可以取消 BGP 和 IGP 的同步机制:

- (1)不存在穿越本 AS 的路由信息(一般情况下,本 AS 是一个末梢 AS);



(2)本 AS 内所有的路由器都运行 BGP 协议,所有的 BGP Speaker 之间建立全连接关系(BGP Speaker 两两建立邻接关系)。

缺省情况下,BGP 和 IGP 同步是关闭的。但是在穿越 AS 中不是所有的路由器都运行 BGP 协议的情况下,需打开同步机制,执行表 1-10 命令。

表 1-10

命令	作用
Router(config-) # synchronization	打开 BGP 和 IGP 的同步

八、配置 BGP 和 IGP 的交互

在默认情况下,不允许重分发默认路由。如需重分发默认路由,可执行表 1-11 命令来进行控制。

表 1-11

命令	作用
Router(config-) # redistribute [connected rip static] [route-map map-tag] [metric metric-value]	(可选)重分发静态路由、直连路由、RIP 路由协议生成的路由信息
Router (config-)# redistribute ospf process-id [route-map map-tag][metric metric-value] [match internal external [1 2] ns- sa-external [1 2]]	(可选)重分发 OSPF 路由协议生成的路由信息
Router (config-) # redistribute isis [isis-tag] [route-map map-tag] [metric metric-value] [level-1 level-1-2 level-2]	(可选)重分发 ISIS 路由协议生成的路由信息
Router (config-) # default-information originate	使能够进行默认路由的重分发

九、配置 BGP 的路径属性

(一)AS-PATH Attribute 相关配置

BGP 能通过多种方式控制路由信息的分发。基于 IP 地址,可以使用 neighbor distribute-list 和 neighbor prefix-list 实现;基于 AS 路径,可使用 Access Control List 控制路由信息的分发。Access Control List 使用正则表达式(Regular Expression)对 AS 路径进行解析。要配置基于 AS 路径的路由信息的分发,在特权模式下,执行表 1-12 命令。



表 1-12

命令	作用
Router# configure terminal	进入全局配置模式
Router(config)# ip as-path access-list path-list-name {permit deny} as-regular-expression	(可选)定义一条 AS 路径列表
Router(config)# ip routing	启用路由功能(如果为关闭的话)
Router(config)# bgp as-number	打开 BGP,配置 AS 号,进入 BGP 配置模式
Router (config-)# neighbor { address peer-group-name } filter-list path-list-name {in out}	(可选)配置和指定 BGP 对等体(组)收发路由信息时,根据 AS 路径列表实施路由策略
Router (config-)# neighbor { address peer-group-name } route-map map-tag {in out}	(可选)配置和指定 BGP 对等体(组)收发路由信息时,根据 route-map 实施路由策略。在 route-map 配置模式下,可以使用 match as-path 命令通过 AS 路径列表对 AS 路径属性进行操作,也可以直接使用 set as-path 命令对 AS 路径属性进行操作

按照标准(RFC1771)实现,BGP 进行最优路径选择时并不考虑 AS 路径长度。但一般情况下,AS 路径长度越小,路径优先级越高。所以在进行最优路径选择时,可以根据实际情况考虑 AS 路径长度。如果在选择最优路径时不考虑 AS 路径长度,在 BGP 配置模式下执行表 1-13 命令。

表 1-13

命令	作用
Router (config-)# bgp best path as-path ignore	允许 BGP 进行最优路径选择时不考虑 AS 路径长度

(二)NEXT-HOP Attribute 相关配置

如果希望在向指定 BGP 对等体发送路由信息时将下一跳设置为本 BGP Speaker,可以使用 neighbor next-hop-self 命令,该命令主要是提供给一些非网状的网络(如帧中继、X.25)使用。在 BGP 配置模式下执行表 1-14 命令。

表 1-14

命令	作用
Router (config-)# neighbor { address peer-group-name } next-hop-self	配置朝指定 BGP 对等体(组)分发路由时,将路径信息的下一跳设置为本 BGP Speaker

(三)MULTI-EXIT-DISC Attribute 相关配置

BGP 使用 MULTI-EXIT-DISC,即 MED 值作为对从 EBGPeers 学到的路径进行优先



级比较的依据之一,MED 值越小,路径优先级越高。缺省情况下,选择最优路径时,只对来自同一 AS 的对等体的路径比较 MED 值,如果希望允许比较来自不同 AS 的对等体的路径的 MED 值,可在 BGP 配置模式下执行表 1-15 命令。

表 1-15

命令	作用
Router (config-) # bgp always-compare-med	允许来自不同 AS 路径的 MED 值进行比较

缺省情况下,选择最优路径时,对来自 AS 联盟内部其他子 AS 的对等体的路径是不进行 MED 值比较的,如果希望允许比较来自 AS 联盟内部对等体的路径的 MED 值,可在 BGP 配置模式下执行表 1-16 命令。

表 1-16

命令	作用
Router(config-) # bgp best path med confed	允许来自 AS 联盟内部其他子 AS 的对等体的路径的 MED 值进行比较

缺省情况下,如果接收到未设置 MED 属性的路径,该路径的 MED 值被认为是 0。根据 MED 值越小,路径优先级越高的原则,该路径达到了最高的优先级。如果希望未设置 MED 属性的路径的优先级最低,可在 BGP 配置模式下执行表 1-17 命令。

表 1-17

命令	作用
Router (config-) # bgp best path med missing-as-worst	将未设置 MED 属性的路径的优先级设置为最低

缺省情况下,选择最优路径时,将根据接收到的路径的顺序进行比较。如果希望来自相同 AS 的对等体的路径先进行比较,在 BGP 配置模式下执行表 1-18 命令。

表 1-18

命令	作用
Router(config-) # bgp deterministic-med	允许来自相同 AS 的对等体的路径先进行比较,缺省情况下将按照路径接收顺序进行比较,后接收的路径先进行比较

(四)LOCAL_PREF Attribute 相关配置

BGP 使用 LOCAL_PREF 作为对从 IBGP Peers 学到的路径进行优先级比较的依据之一,LOCAL_PREF 值越大,路径优先级越高。BGP Speaker 将接收到的外部路由信息发送给 IBGP Peers 时会添加本地优先级属性,如果需要修改本地优先级属性,可在 BGP 配置模式下执行表 1-19 命令。