JXNET 甲信

甲信三层以太网交换机 BGP 技术配置手册

配置指南(CLI)

(Rel_01)

北京甲信技术有限公司（以下简称“甲信”）为客户提供全方位的技术支持和服务。直接向甲信购买产品的用户，如果在使用过程中有任何问题，可与甲信各地办事处或用户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

读者如有任何关于甲信产品的问题，或者有意进一步了解公司其他相关产品，可通过下列方式与我们联系：

公司网址： www.jiaxinnet.com.cn

技术支持邮箱： jxhelp@bjjx.cc

技术支持热线： 400-179-1180

公司总部地址： 北京市海淀区丹棱 SOHO 7 层 728 室

邮政编码: 100080

声　明

Copyright ©2025

北京甲信技术有限公司

版权所有，保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

JXNET 甲信是北京甲信技术有限公司的注册商标。

对于本手册中出现的其它商标，由各自的所有人拥有。

由于产品版本升级或其它原因，本手册内容会不定期进行更新。除非另有约定，本手册仅作为使用指导，本手册中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保

目录

1.1 BGP 4
1.1.1 简介 4
功能 4
1.1.2 配置准备 15
场景 15
1.1.3 缺省配置 15
1.1.4 配置 BGP 基本功能 16
1.1.5 简化 IBGP 网络连接 17
1.1.6 配置 BGP 路由选路和负载分担 17
1.1.7 控制 BGP 路由的发布与接收 18
1.1.8 控制调整 BGP 网络的收敛速度 18
1.1.9 配置 BGP 可靠性 19
1.1.10 检查配置 19
1.1.11 配置 BGP 的基本功能示例 20
组网需求 20
1.1.12 配置 BGP 和 IGP 交互功能示例 23
组网需求 23
1.1.13 配置 BGP 路由聚合功能示例 26
组网需求 26
1.1.14 配置 BGP 团体功能示例 29
组网需求 29
1.1.15 配置 BGP 路由反射器功能示例 32
组网需求 32
1.1.16 配置 BGP 联盟功能示例 34
组网需求 34
1.1.17 配置 BGP 路径选择示例 38
组网需求 38
配置步骤 39

1.1 BGP

1.1.1 简介

功能

BGP 是一种外部网关协议（EGP），与 OSPF、RIP 等内部网关协议（IGP）不同，其着眼点不在于发现和计算路由，而在于控制路由的传播和选择最佳路由。

BGP 使用 TCP 作为其传输层协议（端口号 179），提高了协议的可靠性。

BGP 支持无类别域间路由 CIDR（Classless Inter-Domain Routing）。

路由更新时，BGP 只发送更新的路由，大大减少了 BGP 传播路由所占用的带宽，适用于在 Internet 上传播大量的路由信息。

BGP 路由通过携带 AS 路径信息彻底解决路由环路问题。

BGP 提供了丰富的路由策略，能够对路由实现灵活的过滤和选择。

BGP 易于扩展，能够适应网络新的发展。

BGP 的基本概念

自治系统 AS（Autonomous System）：AS 是指在一个实体管辖下的拥有相同选路策略的 IP 网络。BGP 网络中的每个 AS 都被分配一个唯一的 AS 号，用于区分不同的 AS。AS 号分为 2 字节 AS 号和 4 字节 AS 号，其中 2 字节 AS 号的范围为 1 至 65535，4 字节 AS 号的范围为 1 至 4294967295。支持 4 字节 AS 号的设备能够与支持 2 字节 AS 号的设备兼容。

BGP 分类：BGP 按照运行方式分为 EBGP（External/Exterior BGP）和 IBGP（Internal/Interior BGP）。EBGP：运行于不同 AS 之间的 BGP 称为 EBGP。为了防止 AS 间产生环路，当 BGP 设备接收 EBGP 对等体发送的路由时，会将带有本地 AS 号的路由丢弃。IBGP：运行于同一 AS 内部的 BGP 称为 IBGP。为了防止 AS 内产生环路，BGP 设备不将从 IBGP 对等体学到的路由通告给其他 IBGP 对等体，并与所有 IBGP 对等体建立全连接。

BGP 报文交互中的角色：BGP 报文交互中分为 Speaker 和 Peer 两种角色。Speaker：发送 BGP 报文的设备称为 BGP 发言者（Speaker），它接收或产生新的报文信息，并发布给其它 BGP Speaker。Peer：相互交换报文的 Speaker 之间互称对等体（Peer）。

BGP 的路由器号（Router ID）：BGP 的 Router ID 是一个用于标识 BGP 设备的 32 位值，通常是 IPv4 地址的形式，在 BGP 会话建立时发送的 Open 报文中携带。对等体之间建立 BGP 会话时，每个 BGP 设备都必须有唯一的 Router ID，否则对等体之间不能建立 BGP 连接

BGP4 对等体

BGP 邻居又称为对等体，分为两种。如果两个交换 BGP 报文的对等体属于不同的自治系统，那么这两个对等体就是 EBGP 对等体。如果两个交

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

换 BGP 报文的对等体属于同一个自治系统，那么这两个对等体就是 IBGP 对等体。一个 AS 内的不同边界路由器之间也要建立 BGP 连接，只有这样才能实现路由信息在整个 AS 内的传递。

IBGP 对等体之间不一定是物理上直连的但必须保证逻辑上全连接。EBGP 对等体之间在绝大多数情况下是有物理上的直连链路的但是如果实在无法实现也可以配置逻辑链接。

BGP 把从 EBGP 获得的路由向它所有的 BGP 对等体通告，包括 IBGP 和 EBGP，而把从 IBGP 获得的路由不向它的 IBGP 对等体通告，向 EBGP 通告时要保证 IGP 同 BGP 同步。同步是指 BGP 一直要等到 IGP 在本 AS 中传播了同一条路由后，再给其它各 AS 通告这条路由。也就是说在通告给其它 AS 一条路由时先要保证本 AS 内部的路由器要知道该路由。

BGP4 路由通告

一条路由在一般情况下是从 AS 内部产生的，它由某种内部路由协议发现和计算传递到自治系统的边界，由自治系统边界路由器(ASBR)通过 EBGP 连接传播到其它自治系统中。

路由在传播过程中可能会经过若干个自治系统，这些自治系统称为过渡自治系统。若这个自治系统有多个边界路由器，这些路由器之间运行 IBGP 来交换路由信息。这时内部的路由器并不需要知道这些外部路由，它们只需要在边界路由器之间维护 IP 连通性。路由到达自治系统边界后，若内部路由器需要知道这些外部路由，ASBR 可以将路由引入内部路由协议。外部路由的数量是很大的，通常会超出内部路由器的处理能力，因此引入外部路由时一般需要过滤或聚合以减少路由的数量，极端的情况是使用默认路由。

BGP4 报文

BGP 对等体间通过以下 5 种报文进行交互，其中 Keepalive 报文为周期性发送，其余报文为触发式发送：

Open 报文：用于建立 BGP 对等体连接。Open 消息是 BGP 邻居使用的 TCP 连接建立之后的第一个报文，其内容包括当前的协议版本，自治系统，路由器标识符，以及一些可选参数。如果对方对报文中的某些参数不能达成一致，则无法建立 BGP 邻居。

Keepalive 报文：用于保持 BGP 连接。一旦双方对 Open 报文的内容达成一致，则开始周期性发送 KeepAlive 报文，此报文用于检测邻居的状态，一定时间内没有收到邻居发送的 KeepAlive 报文，则认为邻居发生故障。

Update 报文：用于在对等体之间交换路由信息。Update 报文用于承载路由信息，包括路由的各种属性，BGP 使用该报文向邻居通告路由信息。

Notification 报文：用于中断 BGP 连接。一旦 BGP 运行过程中发生了差错，就会发送 Notification 报文，报文中指明了差错的原因。

Route-refresh 报文：用于在改变路由策略后请求对等体重新发送路由信息。只有支持路由刷新（Route-refresh）能力的 BGP 设备会发送和响应此报文。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

BGP4 路由属性

路由属性是对路由的特定描述，所有的 BGP 路由属性都可以分为 4 类，公认必须遵循（Well-known mandatory）：所有 BGP 设备都可以识别此类属性，且必须存在于 Update 报文中。如果缺少这类属性，路由信息就会出错；公认任意（Well-known discretionary）：所有 BGP 设备都可以识别此类属性，但不要求必须存在于 Update 报文中，即就算缺少这类属性，路由信息也不会出错；可选过渡（Optional transitive）：在 AS 之间具有可传递性的属性。BGP 设备可以不支持此属性，但它仍然会接收这类属性，并传递给其他对等体；可选非过渡（Optional non-transitive）：BGP 设备可以不识别此类属性，如果 BGP 设备不识别此类属性，则会被忽略该属性，且不会通告给其他对等体。

几种常用的 BGP 路由属性：

- Origin 属性（公认必须遵循）

ORIGIN 属性定义了路由信息的来源，标记一条 BGP 路由是怎么生成的。它有以下三种类型：

IGP：优先级最高，表示路由产生于本 AS 内。

EGP：优先级次之，表示路由通过 EGP 学到。

Incomplete：优先级最低，表示路由的来源无法确定。例如，从其它路由协议引入的路由信息。

- AS_Path 属性（公认必须遵循）

AS_PATH 属性记录了某条路由从本地到目的地址所要经过的所有 AS 号。当 BGP 路由器将一条路由通告到其他 AS 时，会把本地 AS 号添加在 AS_PATH 列表中。收到此路由的 BGP 路由器根据 AS_PATH 属性就可以知道到达目的地址所要经过的 AS。

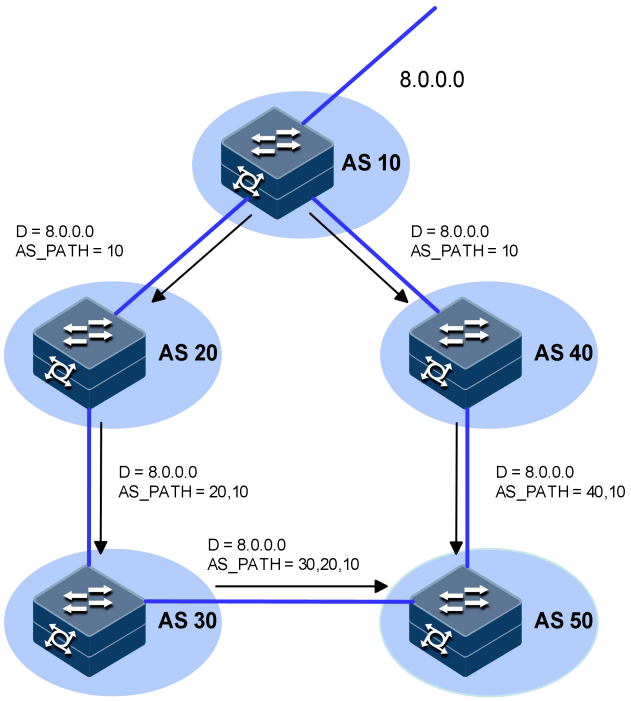
AS_PATH 属性有以下两种类型：

AS_SEQUENCE：AS 号按照一定的顺序排列。如下图所示，离本地 AS 最近的相邻 AS 号排在前面，其他 AS 号按顺序依次排列。

AS_SET：AS 号只是经过的 AS 的简单罗列，没有顺序要求。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

图 1-1 AS_PATH 属性



- AS_PATH 属性具有如下用途：

避免路由环路的形成：缺省情况下，如果 BGP 路由器接收到的路由的 AS_PATH 属性中已经包含了本地的 AS 号，则 BGP 路由器认为出现路由环路，不会接受该路由。

影响路由的选择：在其他因素相同的情况下，BGP 会优先选择路径较短的路由。比如在上图中，AS 50 中的 BGP 路由器会选择经过 AS 40 的路径作为到目的地址 8.0.0.0 的最优路由。用户可以使用路由策略来人为地增加 AS 路径的长度，以便更为灵活地控制 BGP 路径的选择。

对路由进行过滤：通过配置 AS 路径过滤列表，可以针对 AS_PATH 属性中所包含的 AS 号来对路由进行过滤。

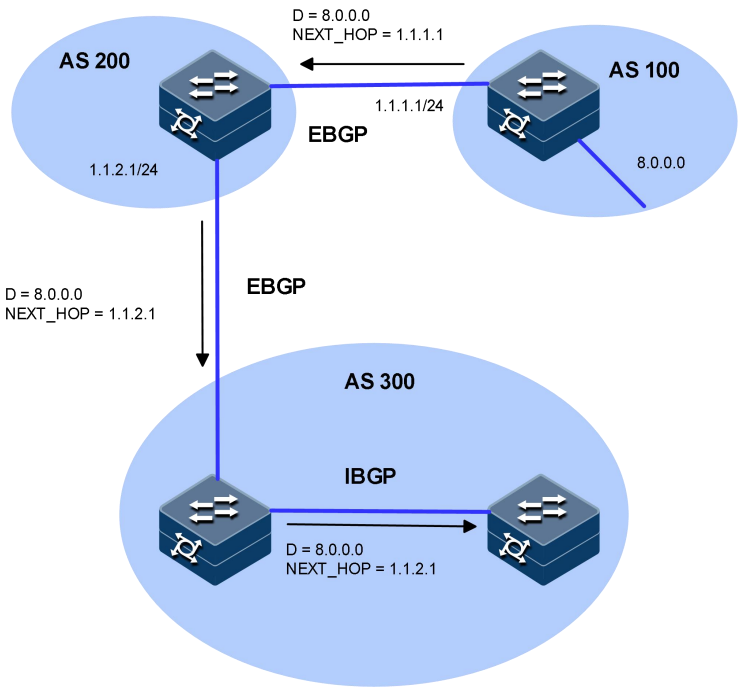
- Next_Hop 属性（公认必须遵循）

BGP 的 NEXT_HOP 属性取值不一定是邻居路由器的 IP 地址。如下图所示，NEXT_HOP 属性取值情况分为几种：

  - BGP 发言者把自己产生的路由发给所有邻居时，将该路由信息的 NEXT_HOP 属性设置为自己与对端连接的接口地址；
  - BGP 发言者把接收到的路由发送给 EBGP 对等体时，将该路由信息的 NEXT_HOP 属性设置为自己与对端连接的接口地址；
  - BGP 发言者把从 EBGP 邻居得到的路由发给 IBGP 邻居时，并不改变该路由信息的 NEXT_HOP 属性。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

图 1-2 NEXT_HOP 属性



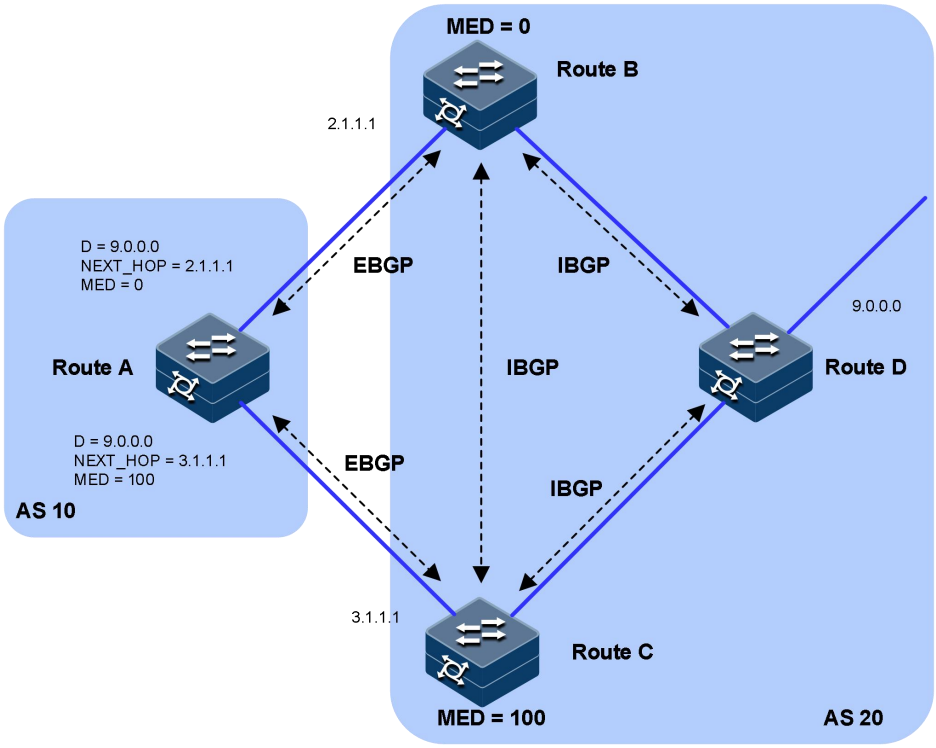
- MED（Multi-Exit Discriminator）属性（可选非过渡）

MED 属性仅在相邻两个 AS 之间交换，收到此属性的 AS 不会再将其通告给其它 AS。

MED 属性相当于 IGP 使用的度量值（metrics），它用于判断流量进入 AS 时的最佳路由。当一个 BGP 路由器通过不同的 EBGP 对等体得到目的地址相同但下一跳不同的多条路由时，在其它条件相同的情况下，将优先选择 MED 值较小者作为最佳路由。如下图所示，从 AS 10 到 AS 20 的流量将选择 Router B 作为入口。通常情况下，BGP 只比较来自同一个 AS 的路由的 MED 属性值。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

图 1-3 MED 属性



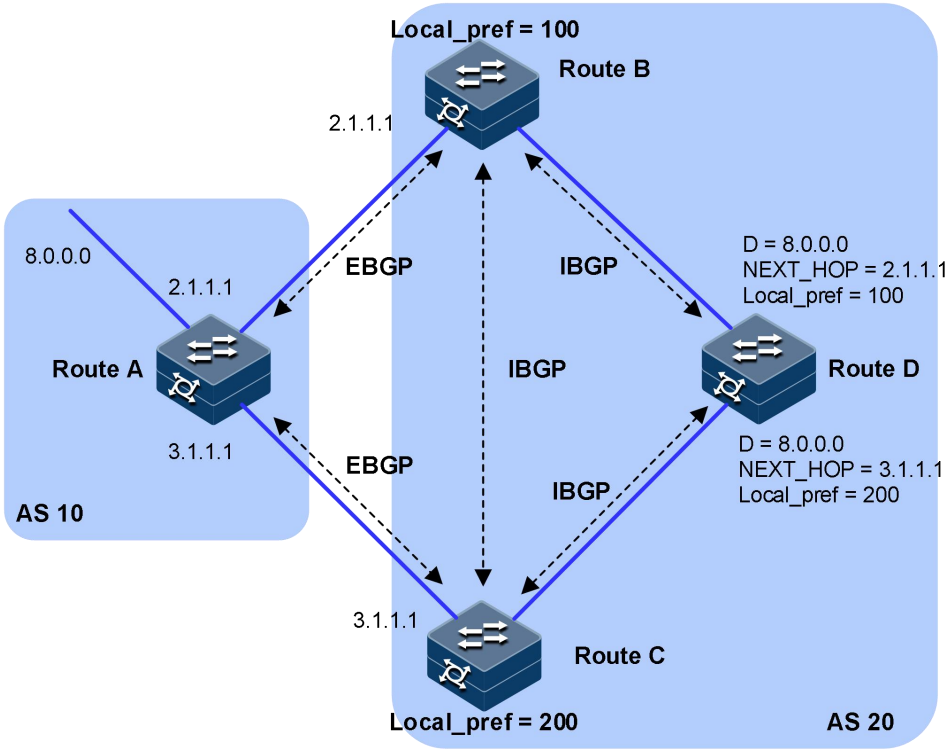
- Local_Pref 属性（公认任意）

LOCAL_PREF 属性仅在 IBGP 对等体之间交换，不通告给其他 AS。它表明 BGP 路由器的优先级。

LOCAL_PREF 属性用于判断流量离开 AS 时的最佳路由。当 BGP 路由器通过不同的 IBGP 对等体得到目的地址相同但下一跳不同的多条路由时，将优先选择 LOCAL_PREF 属性值较高的路由。如下图所示，从 AS 20 到 AS 10 的流量将选择 Router C 作为出口。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

图 1-4 LOCAL_PREF 属性



- 团体属性（可选过渡）

BGP 将具有相同特征的路由归为一组，称为一个团体，通过在路由中携带团体属性标识路由所属的团体。团体没有物理上的边界，不同 AS 的路由可以属于同一个团体。

根据需要，一条路由可以携带一个或多个团体属性值（每个团体属性值用一个四字节的整数表示）。接收到该路由的路由器可以通过比较团体属性值对路由作出适当的处理（比如决定是否发布该路由、在什么范围发布等），而不需要匹配复杂的过滤规则，从而简化路由策略的应用和降低维护管理的难度。

- 公认的团体属性有：
  - INTERNET：缺省情况下，所有的路由都属于 INTERNET 团体。具有此属性的路由可以被通告给所有的 BGP 对等体。
  - NO_EXPORT：具有此属性的路由在收到后，不能被发布到本地 AS 之外。如果使用了联盟，则不能被发布到联盟之外，但可以发布给联盟中的其他子 AS。
  - NO_ADVERTISE：具有此属性的路由被接收后，不能被通告给任何其他的 BGP 对等体。
  - NO_EXPORT_SUBCONFED：具有此属性的路由被接收后，不能被发布到本地 AS 之外，也不能发布到联盟中的其他子 AS。

除了公认的团体属性外，用户还可以使用团体属性列表自定义团体属性，以便更为灵活地控制路由策略。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

BGP4 选择路由的策略

优选本地优先级（Local_Pref）最高的路由；

优选聚合路由（聚合路由优先级高于非聚合路由）；

优选 AS 路径（AS_Path）最短的路由；

比较 Origin 属性，依次选择 Origin 类型为 IGP、EGP、Incomplete 的路由；

优选 MED 值最低的路由；

优选从 EBGP 学来的路由（EBGP 路由优先级高于 IBGP 路由）；

优选 AS 内部 IGP 的 Metric 最低的路由；

优选 Router ID 最小的交换机发布的路由；

比较对等体的 IP Address，优选从具有较小 IP Address 的对等体学来的路由。

BGP4 发布路由的策略

存在多条活跃路由时，BGP 发言者（BGP Speaker）只将最优路由发布给对等体；

BGP 发言者只把自己使用的路由发布给对等体；

BGP 发言者从 EBGP 获得的路由会向它所有 BGP 对等体发布，但不会向通告该路由的对等体发布（包括 EBGP 对等体和 IBGP 对等体）；

BGP 发言者从 IBGP 获得的路由不向它的 IBGP 对等体发布；

BGP 发言者从 IBGP 获得的路由发布给它的 EBGP 对等体（在不使能 BGP 与 IGP 同步特性的情况下）；

连接一旦建立，BGP 发言者将把自己所有 BGP 路由发布给新对等体。

BGP4 路由聚合

在大规模的网络中，BGP 路由表十分庞大，使用路由聚合（Routes Aggregation）可以大大减小路由表的规模。

路由聚合实际上是将多条路由合并的过程。这样 BGP 在向对等体通告路由时，可以只通告聚合后的路由，而不是将所有的具体路由都通告出去。

BGP4 路由衰减

路由发生变化时，路由协议会向邻居发布路由更新，收到路由更新的路由器需要重新计算路由并修改路由表。如果发生路由振荡，即路由不稳定，路由表中的某条路由反复消失和重现，则会消耗大量的带宽资源和 CPU 资源，严重时会影响到网络的正常工作。

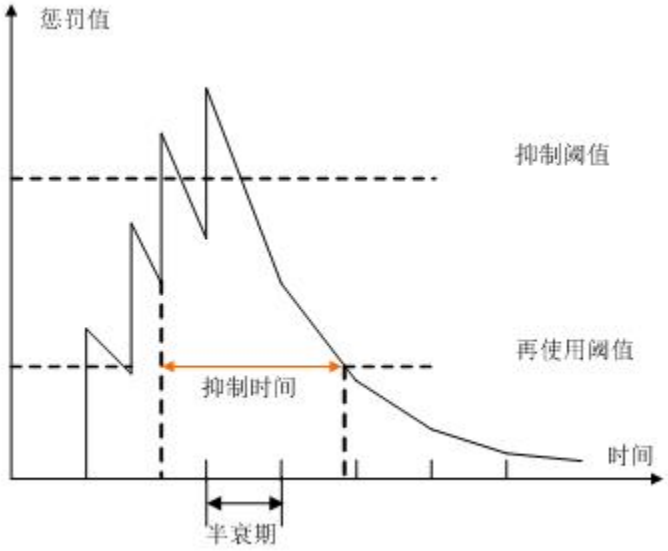
在多数情况下，BGP 协议都应用于复杂的网络环境中，路由变化十分频繁。为了防止持续的路由振荡带来的不利影响，BGP 使用衰减来抑制不稳定的路由。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

BGP 衰减使用惩罚值来衡量一条路由的稳定性，惩罚值越高说明路由越不稳定。路由每次从可达状态变为不可达状态，或者可达路由的属性每次发生变化时，BGP 给此路由增加一定的惩罚值（系统固定为 1000，不可修改）。当惩罚值超过抑制阈值时，此路由被抑制，不参与路由选择。惩罚值达到设置的上限后，不再继续增加。

发生振荡的路由如果没有再次振荡，则路由的惩罚值会逐渐减少。每经过一段时间，惩罚值便会减少一半，这个时间称为半衰期（Half-life）。当惩罚值低于再使用阈值时，此路由变为可用路由，参与路由选择。

图 1-5 BGP 路由反射器示意图



BGP4 的团体

对等体组可以使一组对等体共享相同的策略，而利用团体可以使多个 AS 中的一组 BGP 路由器共享相同的策略。团体是一个路由属性，在 BGP 对等体之间传播，它并不受到 AS 范围的限制。

BGP 路由器在将带有团体属性的路由发布给其它对等体之前，可以改变此路由原有的团体属性。

除了使用公认的团体属性外，用户还可以使用团体属性过滤器过滤自定义扩展团体属性，以便更为灵活的控制路由策略。

BGP4 的路由反射器

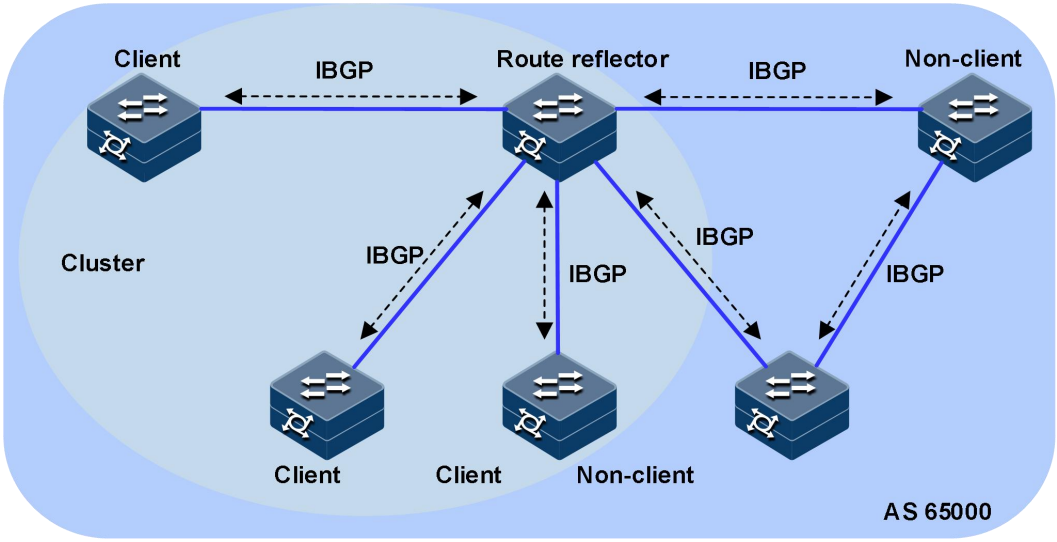
为保证 IBGP 对等体之间的连通性，需要在 IBGP 对等体之间建立全连接关系。假设在一个 AS 内部有 n 台交换机，那么应该建立的 IBGP 连接数就为 n(n-1)/2。当 IBGP 对等体数目很多时，对网络资源和 CPU 资源的消耗都很大。

利用路由反射可以解决这一问题。在一个 AS 内，其中一台交换机作为路由反射器 RR（Route Reflector），其它交换机作为客户机（Client）与路由反射器之间建立 IBGP 连接。路由反射器在客户机之间传递（反射）路由信息，而客户机之间不需要建立 BGP 连接。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

既不是反射器也不是客户机的 BGP 路由器被称为非客户机（Non-Client）。非客户机与路由反射器之间，以及所有的非客户机之间仍然必须建立全连接关系。

图 1-6 BGP 路由反射器示意图



BGP4 的联盟

联盟（Confederation）是处理 AS 内部的 IBGP 网络连接激增的另一种方法，它将一个自治系统划分为若干个子自治系统，每个子自治系统内部的 IBGP 对等体建立全连接关系，子自治系统之间建立 EBGP 连接关系。

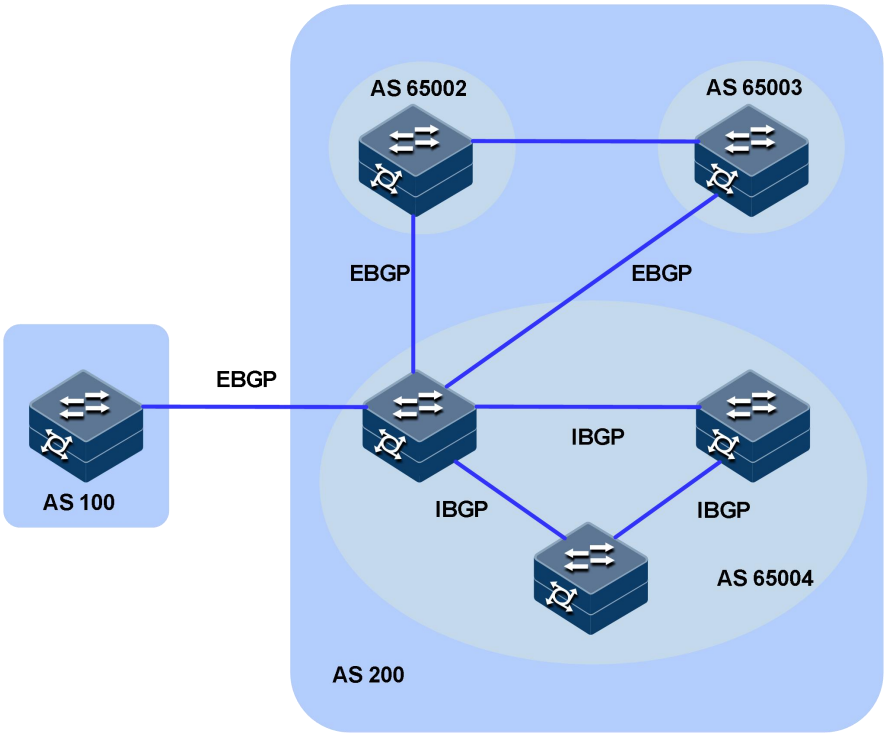
在不属于联盟的 BGP 发言者看来，属于同一个联盟的多个子自治系统是一个整体，外界不需要了解内部的子自治系统情况，联盟 ID 就是标识联盟这一整体的自治系统号。

联盟的缺陷是：从非联盟向联盟方案转变时，要求交换机重新进行配置，逻辑拓扑也要改变。

在大型 BGP 网络中，路由反射器和联盟可以被同时使用。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

图 1-7 BGP 联盟示意图



BGP4 的 MP-BGP 概述

传统的 BGP-4 只能管理 IPv4 的路由信息，对于使用其它网络层协议（如 IPv6 等）的应用，在跨自治系统传播时就受到一定限制。

为了提供对多种网络层协议的支持，IETF 对 BGP-4 进行了扩展，形成 MP-BGP，目前的 MP-BGP 标准是 RFC2858（Multiprotocol Extensions for BGP-4，BGP-4 的多协议扩展）。

MP-BGP 可以为多种网络层协议传递路由信息，如 IPv4 组播、IPv6 单播、IPv6 组播、VPNv4 等。

MP-BGP 前向兼容，即支持 BGP 扩展的交换机与不支持 BGP 扩展的交换机可以互通。

MP-BGP 的扩展属性

MP-BGP 使用的报文中，与 IPv4 相关的三条信息都由 Update 报文携带，这三条信息分别是：NLRI、路径属性中的 Next_Hop、路径属性中的 Aggregator（该属性中包含形成聚合路由的 BGP 发言者的 IP 地址）。

为实现对多种网络层协议的支持，BGP-4 需要将网络层协议的信息反映到 NLRI 及 Next_Hop。MP-BGP 中引入了两个新的路径属性：

MP_REACH_NLRI：Multiprotocol Reachable NLRI，多协议可达 NLRI。用于发布可达路由及下一跳信息。

MP_UNREACH_NLRI：Multiprotocol Unreachable NLRI，多协议不可达 NLRI。用于撤销不可达路由。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

这两种属性都是可选非过渡（Optional non-transitive）的，因此，不提供多协议能力的 BGP 发言者将忽略这两个属性的信息，不把它们传递给其它邻居。

地址族

MP-BGP 采用地址族（Address Family）和子地址族（Subsequent Address Family）来区分 MP_REACH_NLRI 属性、MP_UNREACH_NLRI 属性中携带路由信息所属的网络层协议。例如，如果 MP_REACH_NLRI 属性中 AFI（Address Family Identifier，地址族标识符）为 2、SAFI（Subsequent Address Family Identifier，子地址族标识符）为 1，则表示该属性中携带的是 IPv6 单播路由信息。关于地址族的一些取值可以参考 RFC1700（Assigned Numbers）。MP-BGP 扩展应用，包括对 VPN 的扩展、对 IPv6 的扩展等，不同的扩展应在各自的地址族视图下配置。

BFD for BGP 特性

在 IPv4 中使用 BFD（Bidirectional Forwarding Detection）为 BGP 协议提供更快速的链路故障检测。

BFD 能够快速检测到 BGP 对等体间的链路故障，并报告给 BGP 协议，从而实现 BGP 路由的快速收敛。

BFD GR

当 BGP 协议重启时会导致对等体关系重新建立和转发中断，使能平滑重启 GR（Graceful Restart）功能后可以避免流量中断。

1.1.2 配置准备

场景

BGP 是为取代最初的 EGP 而设计的另一种外部网关协议。不同于最初的 EGP，BGP 能够进行路由优选、避免路由环路、更高效率的传递路由和维护大量的路由信息。

前提

相邻节点的网络层可达。

1.1.3 缺省配置

设备上 BGP 的缺省配置如下。

功能	缺省值
BGP 全局功能状态	禁用
Keepalive 消息发送间隔	30s

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

功能	缺省值
对等体邻接关系保持时间	90s

1.1.4 配置 BGP 基本功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	JX#**config**	进入全局配置模式。
2	JX(config)#**bgp** *as-number*	启动 BGP，指定本地 AS 编号，并进入 BGP 视图。
3	JX(config-bgp)#**router-id** *ipv4-address*	配置 BGP 的 Router ID。
4	JX(config-bgp)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **remote-as** *as-number*	创建 BGP 对等体。
5	JX(config-bgp)#**neighbor** *ipv4-address* **update-source** *ipv4-address* JX(config-bgp)#**neighbor** *ipv6-address* **update-source** *ipv6-address*	配置发起连接时使用的源地址。
6	JX (config-bgp)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **password** { **cipher** *cipher-password* | **plain** *plain-password* }	配置 BGP 对等体在建立 TCP 连接时对 BGP 消息进行 MD5 认证。
7	JX(config-bgp)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **ebgp-multihop**	配置 BGP 邻居支持多跳 EBGP。
8	JX(config-bgp)#**ipv4-family** { **unicast** | **vpn-instance** *vpn-instance-name* }	进入 BGP 的 IPv4 单播/BGP-VPN 实例地址族视图。
9	JX(config-bgp)#**ipv6-family** { **unicast** | **vpn-instance** *vpn-instance-name* }	进入 BGP 的 IPv6 单播/BGP-VPN 实例地址族视图。
10	JX(config-bgp-af-*)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **enable**	在地址族视图下使能与指定对等体之间交换相关的路由信息。
11	JX(config-bgp-af-*)#**network** { *ipv4-address/mask-length* | *ipv6-address/mask-length* }	配置 BGP 发布的本地网络路由，即将本地路由表中的路由以静态方式加入到 BGP 路由表中，并发布给对等体。
12	JX(config-bgp-af-*)#**import-route** { **connected** | **isis** [*process-id*] | **ospf** [*process-id*] | **rip** [*process-id*] | **static** } [**med** *med* | **route-policy** *route-policy-name*]	引入其它协议路由信息。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

1.1.5 简化 IBGP 网络连接

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	JX(config-bgp-af-*)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **route-reflector-client**	配置将本机作为路由反射器，并将对等体作为路由反射器的客户。
2	JX(config-bgp-af-*)#**cluster-id** *cluster-id*	配置路由反射器的集群 ID。
3	JX(config-bgp)#**confederation identifier** *as-number*	配置联盟 ID。
4	JX(config-bgp)#**confederation peer-as** *as-number-list*	配置属于同一个联盟的各子自治系统号。

1.1.6 配置 BGP 路由选路和负载分担

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	JX(config-bgp-af-*)#**preference** { **external** { *preference* | **default** } | **internal** { *preference* | **default** } | **local** { *preference* | **default** }}*	配置外部、内部、本地路由的路由优先级。
2	JX(config-bgp-af-*)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **next-hop-local**	设置向 IBGP 对等体通告路由时，把下一跳属性设为自身的 IP 地址。
3	JX(config-bgp-af-*)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **preference** { *preference* | **default** }	为从对等体接收的路由分配首选值。
4	JX(config-bgp-af-*)#**default local-preference** { *local-preference* | **default** }	配置 BGP 的缺省本地优先级。
5	JX(config-bgp)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **allow-as-loop** { *number* | **default** }	配置对于从对等体接收的路由，允许本地 AS 号在接收路由的 AS_PATH 属性中出现，并配置允许出现的次数。
6	JX(config-bgp-af-*)#**default local-med** { *local-med* | **default** }	配置 BGP 路由的缺省 MED 值。
7	JX(config-bgp-af-*)#**community** { *community-number* | **noadvertise** | **noexport** } { **additive** | **replace** | **none** }	配置 BGP 团体属性。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

步骤	配置	说明
8	JX(config-bgp-af-*)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **advertise-community**	配置将团体属性发布给对等体。

1.1.7 控制 BGP 路由的发布与接收

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	JX(config-bgp-af-*)#**summary automatic enable**	使能自动聚合功能。(支持 BGP-IPv4 单播地址族视图、BGP-VPN 实例 IPv4 地址族视图)
2	JX(config-bgp-af-*)#**summary** *ipv4-address/prefix-length* [**aggregated-only**]* JX(config-bgp-af-*)#**ipv6 summary** *ipv6-address/prefix-length* [**aggregated-only**]*	在 BGP 路由表中创建一条聚合条目。
3	JX(config-bgp-af-*)#**filter-policy import route-policy** *route-policy-name*	配置 BGP 全局入过滤策略。
4	JX(config-bgp-af-*)#**filter-policy export** [**static** | **connected** | **rip** | **ospf** | **isis**] **route-policy** *route-policy-name*	配置 BGP 全局出过滤策略。

1.1.8 控制调整 BGP 网络的收敛速度

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	JX(config-bgp)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **connect-retry-interval** { *seconds* | **default** }	配置对等体的连接重传定时器。
2	JX(config-bgp)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **keeplive-timer** { *keeplive-time* | **default** } **hold-timer** { *hold-time* | **default** }	配置本地路由器与指定对等体之间 BGP 会话的存活时间间隔和保持时间。
3	JX(config-bgp)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **advertisement-interval** { *seconds* | **default** }	配置更新报文定时器。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

步骤	配置	说明
4	JX(config-bgp-af-*)#**dampening half-life-reach** { *half-life-time* | **default** } **reuse** { *reuse* | **default** } **suppress** { *suppress* | **default** } **ceiling** { *max* | **default** }	配置路由抑制功能相关参数。
5	JX(config-bgp-af-*)#**dampening enable**	使能路由抑制功能。

1.1.9 配置 BGP 可靠性

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	JX(config-bgp)#**graceful-restart enable**	使能 BGP 协议的 GR 能力。
2	JX(config-bgp)#**graceful-restart timer restart** { *timer* | **default** }	配置对端等待重建 BGP 会话的时间。
3	JX(config-bgp)#**graceful-restart timer selection-deferral** { *timer* | **default** }	配置本端等待 End-Of-RIB 标记的时间。
4	JX(config-bgp)#**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv6-address* } **bfd enable**	配置为对等体创建 BFD 会话。

1.1.10 检查配置

配置完成后，请在设备上执行以下命令检查配置结果。

序号	检查项	说明
1	JX#**show bgp config**	查看 BGP 配置信息。
2	JX#**show bgp neighbor** [**ip-address** *ipv4-address* | **ipv6-address** *ipv6-address*]	显示 BGP 对等体的状态。
3	JX#**show bgp ip-route** JX#**show bgp ipv6-route**	显示 BGP 的路由表。

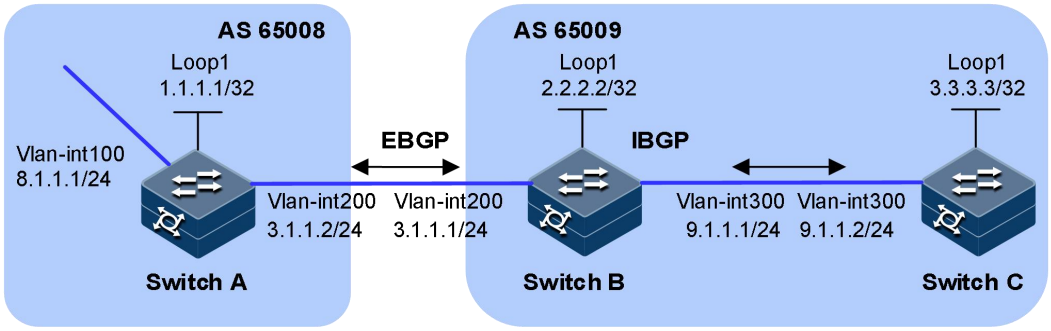
Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

1.1.11 配置 BGP 的基本功能示例

组网需求

如下图所示，所有交换机均运行 BGP 协议。要求 Switch A 和 Switch B 之间建立 EBGP 连接，Switch B 和 Switch C 之间建立 IBGP 连接，使得 Switch C 能够访问 Switch A 直连的 8.1.1.0/24 网段。

图 1-8 BGP 基本配置组网图



配置步骤

步骤 1 配置各接口的 IP 地址。

步骤 2 配置 IBGP 连接。

在 AS 65009 内部，使用 OSPF 协议，保证 Switch B 到 Switch C 的 Loopback 接口路由可达， Switch C 到 Switch B 的 Loopback 接口路由可达。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#ospf 1
SwitchB(config-ospf-1)#router-id 2.2.2.2
SwitchB(config-ospf-1)#network 2.2.2.2 255.255.255.255 area 0
SwitchB(config-ospf-1)#network 9.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchB(config-ospf-1)#end

SwitchC#configure
SwitchC(config)#ospf 1
SwitchC(config-ospf-1)#router-id 3.3.3.3
SwitchC(config-ospf-1)#network 3.3.3.3 255.255.255.255 area 0
SwitchC(config-ospf-1)#network 9.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchC(config-ospf-1)#end
```

为了防止端口状态不稳定引起路由震荡，本举例使用 Loopback 接口来创建 IBGP 对等体。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#bgp 65009
SwitchB(config-bgp)#neighbor 3.3.3.3 remote-as 65009
SwitchB(config-bgp)#neighbor 3.3.3.3 update-source 2.2.2.2
SwitchB(config-bgp)#end

SwitchC#configure
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
SwitchC(config)#bgp 65009
SwitchC(config-bgp)#neighbor 2.2.2.2 remote-as 65009
SwitchC(config-bgp)#neighbor 2.2.2.2 update-source 3.3.3.3
SwitchC(config-bgp)#end
```

步骤 3 配置 EBGP 连接。

EBGP 邻居关系的两台路由器（通常属于两个不同运营商），处于不同的 AS 域，对端的 Loopback 接口一般路由不可达，所以一般使用直连地址建立 BGP 邻居。

因为要求 Switch C 能够访问 Switch A 直连的 8.1.1.0/24 网段，所以，建立 EBGP 连接后，需要将 8.1.1.0/24 网段路由通告到 BGP 路由表中。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#bgp 65008
SwitchA(config-bgp)#neighbor 3.1.1.1 remote-as 65009
SwitchA(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#network 8.1.1.0/24
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#end

SwitchB#configure
SwitchB(config)#bgp 65009
SwitchB(config-bgp)#neighbor 3.1.1.2 remote-as 65008
SwitchB(config-bgp)#exit
SwitchB(config)#show bgp neighbor

 BGP local router ID :2.2.2.2
 Local AS number :65009
 Total number of neighbors :2
 Neighbors in established state:2
 Neighbor             Ver AS       MsgIn    MsgOut    Up/Down
State/Change    VpnInstance
 3.1.1.2              4   65008    65       64       00:26:44
Established/1        N/A
 3.3.3.3              4   65009    78       78       00:32:19
Established/1        N/A
```

可以看出，Switch B 与 Switch C、Switch B 与 Switch A 之间的 BGP 连接均已建立。

查看各 Switch 的 BGP 路由表：

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med        LocalPrf    Origin    Vpn-Instance
As-Path
-------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------
--------
8.1.1.0/24           0.0.0.0             0.0.0.0
other    0         0         IGP       public
-------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------
--------
  Total:1
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med       LocalPrf   Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
8.1.1.0/24           3.1.1.2             3.1.1.2
bgp      0         0         IGP       public
AS_SEQUENCE 65008
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:1

SwitchC#configure
SwitchC(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med       LocalPrf   Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
8.1.1.0/24           2.2.2.2             3.1.1.2
bgp      0         100       IGP       public
AS_SEQUENCE 65008
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:1
```

从路由表可以看出，Switch A 没有学到 AS 65009 内部的任何路由，Switch C 虽然学到了 AS 65008 中的 8.1.1.0 的路由，但因为下一跳 3.1.1.2 不可达，所以也不是有效路由。

步骤 4 配置 EBGP 连接。

在 Switch B 上配置 BGP 引入直连路由，以便 Switch A 能够获取到网段 9.1.1.0/24 的路由，Switch C 能够获取到网段 3.1.1.0/24 的路由。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#bgp
SwitchB(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchB(config-bgp-af-ipv4)#import-route connected
SwitchB(config-bgp-af-ipv4)#end
```

查看各 SwitchA 和 SwitchC 的 BGP 路由表

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med       LocalPrf   Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
2.2.2.2/32            3.1.1.1             3.1.1.1
bgp      0         0         Incomplete public
AS_SEQUENCE 65009
3.1.1.0/24            3.1.1.1             3.1.1.1
bgp      0         0         Incomplete public
AS_SEQUENCE 65009
8.1.1.0/24            0.0.0.0             0.0.0.0
other    0         0         IGP       public
9.1.1.0/24            3.1.1.1             3.1.1.1
bgp      0         0         Incomplete public
AS_SEQUENCE 65009
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:4

SwitchC#configure
SwitchC(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med       LocalPrf   Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
2.2.2.2/32            2.2.2.2             2.2.2.2
bgp      0         100       Incomplete public
3.1.1.0/24            2.2.2.2             2.2.2.2
bgp      0         100       Incomplete public
8.1.1.0/24            2.2.2.2             3.1.1.2
bgp      0         100       IGP       public
AS_SEQUENCE 65008
9.1.1.0/24            2.2.2.2             2.2.2.2
bgp      0         100       Incomplete public
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:4
```

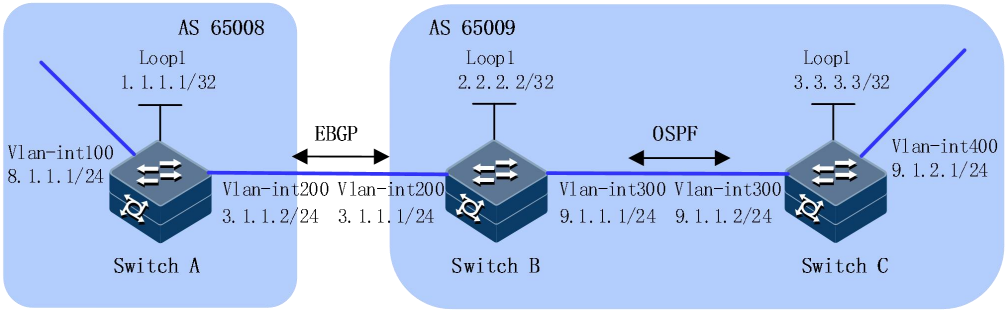
1.1.12 配置 BGP 和 IGP 交互功能示例

组网需求

如下图所示，公司 A 的所有设备在 AS 65008 内，公司 B 的所有设备在 AS 65009 内，AS 65008 和 AS 65009 通过设备 Switch A 和 Switch B 相连。现要求实现 Switch A 能够访问 AS 65009 内的网段 9.1.2.0/24，Switch C 能够访问 AS 65008 内的网段 8.1.1.0/24。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

图 1-9 BGP 与 IGP 交互配置组网图



配置步骤

步骤 1 配置各接口的 IP 地址。

步骤 2 配置 OSPF。

在 AS 65009 内配置 OSPF，使得 Switch B 能获取到到 9.1.2.0/24 网段的路由。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#ospf 1
SwitchB(config-ospf-1)#router-id 2.2.2.2
SwitchB(config-ospf-1)#network 2.2.2.2 255.255.255.255 area 0
SwitchB(config-ospf-1)#network 9.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchB(config-ospf-1)#end

SwitchC#configure
SwitchC(config)#ospf 1
SwitchC(config-ospf-1)#router-id 3.3.3.3
SwitchC(config-ospf-1)#network 9.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchC(config-ospf-1)#import-route connect
SwitchC(config-ospf-1)#end
```

步骤 3 配置 EBGP 连接。

配置 EBGP 连接，并在 Switch A 上将 8.1.1.0/24 网段通告到 BGP 路由表中，以便 Switch B 获取到网段 8.1.1.0/24 的路由。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#bgp 65008
SwitchA(config-bgp)#neighbor 3.1.1.1 remote-as 65009
SwitchA(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#network 8.1.1.0/24
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#end

SwitchB#configure
SwitchB(config)#bgp 65009
SwitchB(config-bgp)#neighbor 3.1.1.2 remote-as 65008
SwitchB(config-bgp)#end
```

步骤 4 配置 BGP 与 IGP 交互

在 Switch B 上配置 BGP 引入 OSPF 路由，以便 Switch A 能够获取到到 9.1.2.0/24 网段的路由。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

在 Switch B 上配置 OSPF 引入 BGP 路由，以便 Switch C 能够获取到到 8.1.1.0/24 网段的路由。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#bgp
SwitchB(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchB(config-bgp-af-ipv4)#import-route ospf 1
SwitchB(config-bgp-af-ipv4)#end
SwitchB#configure
SwitchB(config)#ospf 1
SwitchB(config-ospf-1)#import-route bgp
SwitchB(config-ospf-1)#end
```

查看 SwitchA BGP 路由表

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med       LocalPrf   Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
2.2.2.2/32           3.1.1.1             3.1.1.1
bgp      1         0         Incomplete public
AS_SEQUENCE 65009
3.3.3.3/32           3.1.1.1             3.1.1.1
bgp      1         0         Incomplete public
AS_SEQUENCE 65009
8.1.1.0/24           0.0.0.0             0.0.0.0
other    0         0         IGP       public
9.1.1.0/24           3.1.1.1             3.1.1.1
bgp      1         0         Incomplete public
AS_SEQUENCE 65009
9.1.2.0/24           3.1.1.1             3.1.1.1
bgp      1         0         Incomplete public
AS_SEQUENCE 65009
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:5
```

查看 SwitchC OSPF 路由表

```
SwitchC#configure
SwitchC(config)#show ospf route
 OSPF Process 1
 RoutType  Prefix            PathType  Cost    Cost2
NextHop          BackupNextHop    AreaId  Time
 ASBR     2.2.2.2/32         INTRA     1      0         9.1.1.1
0.0.0.0          0      0:01:33
 Network   2.2.2.2/32         INTRA     2      0         9.1.1.1
0.0.0.0          N/A    0:01:33
 Network   8.1.1.0/24         ASE2      1      1         9.1.1.1
0.0.0.0          N/A    0:01:33
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

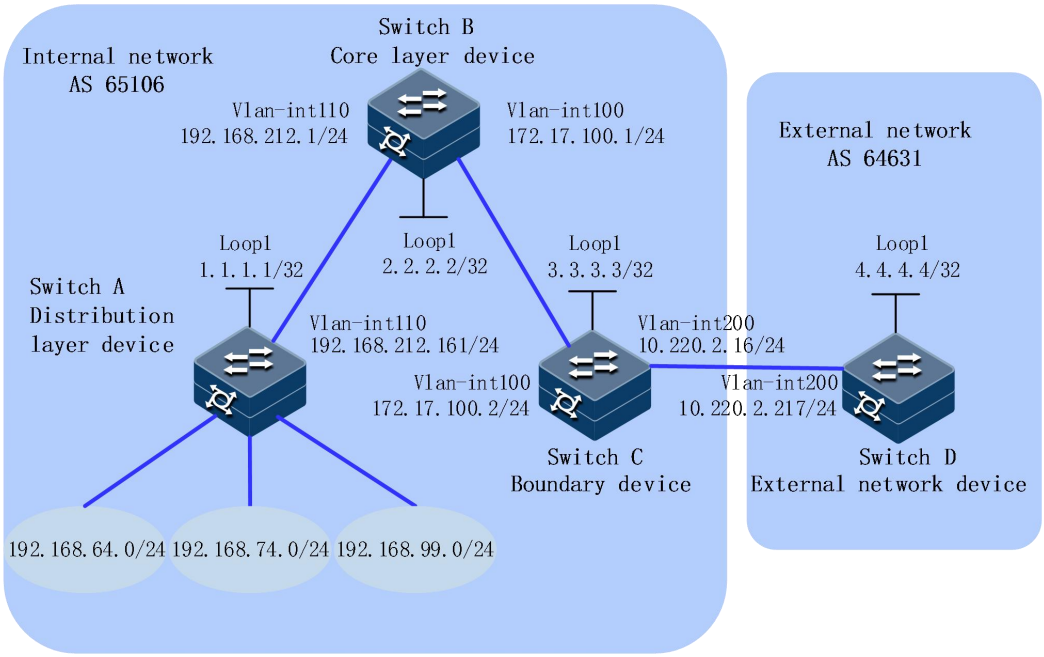
```
 Network   9.1.1.0/24        INTRA     1      0         9.1.1.2
0.0.0.0         N/A     0:01:38
 Route :
 ABR      ASBR      Network   Intra     Inter     External
 0        1         3         2         0         1

 Path :
 ABR      ASBR      Network   Intra     Inter     External
 0        1         3         2         0         1
```

1.1.13 配置 BGP 路由聚合功能示例

组网需求

如下图所示，通过在边界设备 Switch C 和外部网络设备 Switch D 之间建立 EBGP 连接，实现公司内部网络与外部网络的互通。在公司内部，核心层设备 Switch B 与汇聚层设备 Switch A 之间配置静态路由，Switch B 与 Switch C 之间配置 OSPF，并在 OSPF 路由中引入静态路由，以实现公司内部网络的互通。公司内部网络包括三个网段：192.168.64.0/24、192.168.74.0/24 和 192.168.99.0/24。在 Switch C 上配置路由聚合，将这三个网段的路由聚合为一条路由，以减少通过 BGP 发布的路由数量。

图 1-10 BGP 路由聚合组网图



配置步骤

步骤 1 配置各接口的 IP 地址。

步骤 2 在 Switch A 和 Switch B 之间配置静态路由。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.212.1
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#ip route-static 192.168.64.0 255.255.255.0
192.168.212.161
SwitchB(config)#ip route-static 192.168.74.0 255.255.255.0
192.168.212.161
SwitchB(config)#ip route-static 192.168.99.0 255.255.255.0
192.168.212.161
```

步骤 3 在 Switch B 和 Switch C 之间配置 OSPF，并引入静态路由。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#ospf 1
SwitchB(config-ospf-1)#network 172.17.100.0 255.255.255.0 area
0
SwitchB(config-ospf-1)#import-route static
SwitchB(config-ospf-1)#end

SwitchC#configure
SwitchC(config)#ospf 1
SwitchC(config-ospf-1)#network 172.17.100.0 255.255.255.0 area
0
SwitchC(config-ospf-1)#network 10.220.2.0 255.255.255.0 area 0
SwitchC(config-ospf-1)#end
```

在 Switch C 上查看路由表信息，可以看到 Switch C 通过 OSPF 学习到了到达 192.168.64.0/24、192.168.74.0/24 和 192.168.99.0/24 网段的路由。

```
SwitchC#configure
SwitchC(config-ospf-1)#show ospf route
 OSPF Process 1
 RoutType  Prefix            PathType  Cost    Cost2
NextHop          BackupNextHop     AreaId  Time
 ASBR      2.2.2.2/32         INTRA     1       0
172.17.100.1      0.0.0.0          0       0:00:17
 Network   10.220.2.0/24      INTRA     1       0
10.220.2.16       0.0.0.0          N/A     0:01:01
 Network   172.17.100.0/24    INTRA     1       0
172.17.100.2      0.0.0.0          N/A     0:00:20
 Network   192.168.64.0/24    ASE2      1       1
172.17.100.1      0.0.0.0          N/A     0:00:17
 Network   192.168.74.0/24    ASE2      1       1
172.17.100.1      0.0.0.0          N/A     0:00:17
 Network   192.168.99.0/24    ASE2      1       1
172.17.100.1      0.0.0.0          N/A     0:00:17
 Route :
 ABR       ASBR      Network   Intra     Inter     External
 0         1         5         2         0         3

 Path :
 ABR       ASBR      Network   Intra     Inter     External
 0         1         5         2         0         3
```

步骤 4 在 Switch C 和 Switch D 之间配置 BGP，并引入 OSPF 路由。

```
SwitchC#configure
SwitchC(config)#bgp 65106
SwitchC(config-bgp)#router-id 3.3.3.3
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
SwitchC(config-bgp)#neighbor 10.220.2.217 remote-as 64631
SwitchC(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchC(config-bgp-af-ipv4)#import-route ospf
SwitchC(config-bgp-af-ipv4)#end

SwitchD#configure
SwitchD(config)#bgp 64631
SwitchD(config-bgp)#router-id 4.4.4.4
SwitchD(config-bgp)#neighbor 10.220.2.16 remote-as 65106
SwitchD(config-bgp)#end
```

在 Switch D 上查看路由表信息，可以看到 Switch D 通过 BGP 学习到了到达 192.168.64.0/24、192.168.74.0/24 和 192.168.99.0/24 三个网段的路由。在 Switch D 上可以 ping 通 192.168.64.0/24、192.168.74.0/24 和 192.168.99.0/24 网段内的主机。

```
SwitchD#configure
SwitchD(config-bgp)#show ip route
 Max Routing Number Limit: 131072
 Max Destination Number Limit: 771
 Routing Tables:
 Destination      Gateway         Pre/Cost     Proto
Interface         Mpls     Status    Vpn-Instance
-------------------------------------------------------------
-----------------------------------------------
 4.4.4.4/32       4.4.4.4          0/0        local
loopback-1         no       Up       N/A
 10.220.2.0/24    10.220.2.217       0/0        local
vlan-200          no       Up       N/A
 10.220.2.217/32   10.220.2.217       0/0        local
vlan-200          no       Up       N/A
 127.0.0.1/32     127.0.0.1          0/0        local
loopback-0         no       Up       N/A
 172.17.100.0/24   10.220.2.16      255/1        bgp
vlan-200          no       Up       N/A
 192.168.64.0/24   10.220.2.16      255/1        bgp
vlan-200          no       Up       N/A
 192.168.74.0/24   10.220.2.16      255/1        bgp
vlan-200          no       Up       N/A
 192.168.99.0/24   10.220.2.16      255/1        bgp
vlan-200          no       Up       N/A
-------------------------------------------------------------
-----------------------------------------------
 Total: 8         Static: 0         Down: 0         Destination:
8
```

步骤 5 在 Switch C 上配置路由聚合，将路由 192.168.64.0/24、192.168.74.0/24 和 192.168.99.0/24 聚合为 192.168.64.0/18，并抑制发布具体路由。

```
SwitchC#configure
SwitchC(config)#bgp
SwitchC(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchC(config-bgp-af-ipv4)#summary 192.168.64.0/18
aggregated-only
SwitchC(config-bgp-af-ipv4)#end
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

在 Switch D 上查看路由表信息，可以看到 Switch D 上到达公司内部三个网络的路由聚合为一条路由 192.168.64.0/18。在 Switch D 上可以 ping 通 192.168.64.0/24、192.168.74.0/24 和 192.168.99.0/24 网段内的主机。

```
SwitchD#configure
SwitchD(config-bgp)#show ip route
 Max Routing Number Limit: 131072
 Max Destination Number Limit: 771
 Routing Tables:
 Destination      Gateway         Pre/Cost     Proto
Interface         Mpls     Status   Vpn-Instance
------------------------------------------------------------
-----------------------------------------------
 4.4.4.4/32       4.4.4.4          0/0        local
loopback-1        no       Up       N/A
 10.220.2.0/24    10.220.2.217       0/0        local
vlan-200          no       Up       N/A
 10.220.2.217/32  10.220.2.217       0/0        local
vlan-200          no       Up       N/A
 127.0.0.1/32     127.0.0.1          0/0        local
loopback-0        no       Up       N/A
 172.17.100.0/24  10.220.2.16       255/1       bgp
vlan-200          no       Up       N/A
 192.168.64.0/18  10.220.2.16       255/0       bgp
vlan-200          no       Up       N/A
------------------------------------------------------------
-----------------------------------------------
 Total: 6         Static: 0         Down: 0         Destination:
6
```

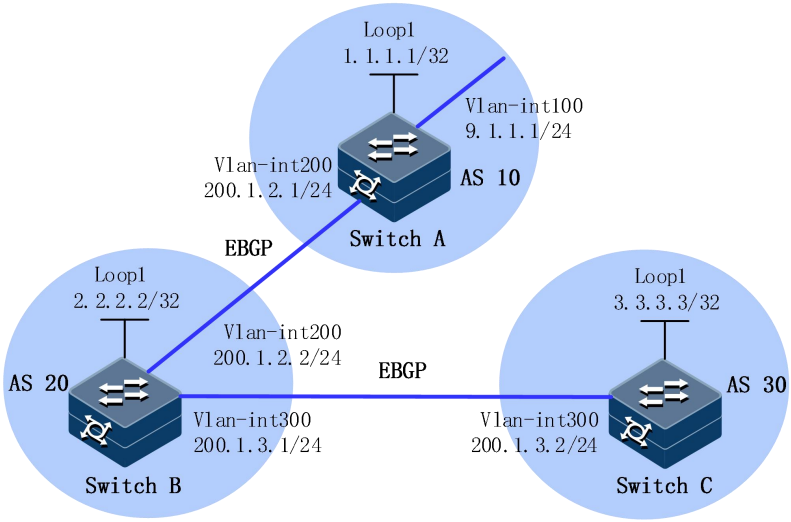
1.1.14 配置 BGP 团体功能示例

组网需求

如下图所示，Switch B 分别与 Switch A、Switch C 之间建立 EBGP 连接。通过在 Switch A 上配置 NO_EXPORT 团体属性，使得 AS 10 发布到 AS 20 中的路由，不会再被 AS 20 发布到其他 AS。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

图 1-11 BGP 团体组网图



配置步骤

步骤 1 配置各接口的 IP 地址。

步骤 2 配置 EBGP。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#bgp 10
SwitchA(config-bgp)#router-id 1.1.1.1
SwitchA(config-bgp)#neighbor 200.1.2.2 remote-as 20
SwitchA(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#network 9.1.1.0/24
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#end

SwitchB#configure
SwitchB(config)#bgp 20
SwitchB(config-bgp)#router-id 2.2.2.2
SwitchB(config-bgp)#neighbor 200.1.2.1 remote-as 10
SwitchB(config-bgp)#neighbor 200.1.3.2 remote-as 30
SwitchB(config-bgp)#end

SwitchC#configure
SwitchC(config)#bgp 30
SwitchC(config-bgp)#router-id 3.3.3.3
SwitchC(config-bgp)#neighbor 200.1.3.1 remote-as 20
```

查看 Switch B、Switch C 的路由表。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med        LocalPrf    Origin    Vpn-Instance
As-Path
-------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------
--------
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
9.1.1.0/24            200.1.2.1            200.1.2.1
bgp      0          0          IGP       public
AS_SEQUENCE 10
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:1

SwitchC#configure
SwitchC(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor             Nexthop
Protocol  Med        LocalPrf    Origin     Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
9.1.1.0/24            200.1.3.1            200.1.3.1
bgp      0          0          IGP       public
AS_SEQUENCE 20,10
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:1
```

可以看出，Switch C 从 Switch B 那里学到了目的地址为 9.1.1.0/24 的路由。

步骤 3 配置 BGP 团体属性。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#bgp
SwitchA(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#community noexport additive
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 200.1.2.2
advertise-community
```

查看 Switch B、Switch C 的路由表。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#show bgp ip-route destination-address
9.1.1.0/24
 BGP routing table entry information

 Network                :9.1.1.0/24
 Peer                  :200.1.2.1
 NextHop                :200.1.2.1
 Protocol               :bgp
 Med                   :0
 Local Preference        :0
 As-Path                :AS_SEQUENCE 10
 Origin                 :IGP
 Best                  :True
 InLabel                :0
 OutLabel               :0
 AtomicAggr             :0
 HWState                :1
 HWUpdateTime            :0h:2m:58s
 SummaryRoute            :0
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
 SummaryFilter          :0
 WaitDelete            :0
 BestSysroute           :1
 MPLSUpdate            :0
 ImportFiltered         :0
 IGPSyncWait           :0
 SourceVRF             :0
 Damp Supressed         :N
 DirectNexthop          :200.1.2.1
 Less Priority Reason    :none
 Community             :ffffff01
 VPN-Instance           :public
```

```
SwitchC#configure
SwitchC(config)#show bgp ip-route
```

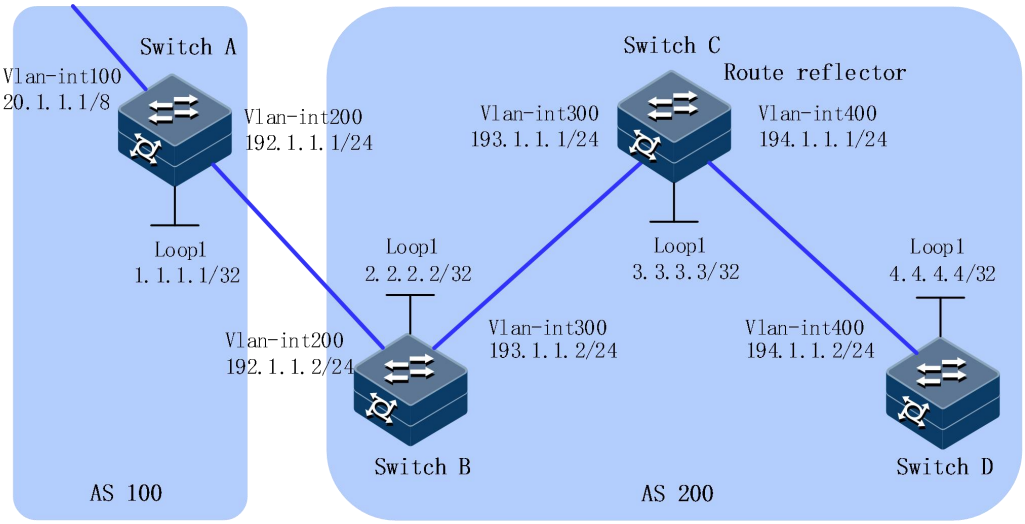
在 Switch B 的 BGP 路由表中可以看到配置的团体属性，Switch B 不会通过 BGP 将到达目的地址 9.1.1.0/24 的路由发布出去。

1.1.15 配置 BGP 路由反射器功能示例

组网需求

如下图所示，所有交换机运行 BGP 协议，Switch A 与 Switch B 建立 EBGP 连接，Switch C 与 Switch B 和 Switch D 之间建立 IBGP 连接。Switch C 作为路由反射器，Switch B 和 Switch D 为 Switch C 的客户机。Switch D 能够通过 Switch C 学到路由 20.0.0.0/8。

图 1-12 配置 BGP 路由反射器的组网图



配置步骤

步骤 1 配置各接口的 IP 地址。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

步骤 2 在 AS 200 内配置 OSPF。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#ospf 1
SwitchB(config-ospf-1)#router-id 2.2.2.2
SwitchB(config-ospf-1)#network 193.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchB(config-ospf-1)#network 2.2.2.2 255.255.255.255 area 0
SwitchB(config-ospf-1)#end

SwitchC#configure
SwitchC(config)#ospf 1
SwitchC(config-ospf-1)#router-id 3.3.3.3
SwitchC(config-ospf-1)#network 193.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchC(config-ospf-1)#network 194.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchC(config-ospf-1)#network 3.3.3.3 255.255.255.255 area 0

SwitchD#configure
SwitchD(config)#ospf 1
SwitchD(config-ospf-1)#router-id 4.4.4.4
SwitchD(config-ospf-1)#network 194.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchD(config-ospf-1)#network 4.4.4.4 255.255.255.255 area 0
SwitchD(config-ospf-1)#end
```

步骤 3 配置 BGP 连接。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#bgp 100
SwitchA(config-bgp)#router-id 1.1.1.1
SwitchA(config-bgp)#neighbor 192.1.1.2 remote-as 200
SwitchA(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#network 20.0.0.0/8
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#end

SwitchB#configure
SwitchB(config)#bgp 200
SwitchB(config-bgp)#router-id 2.2.2.2
SwitchB(config-bgp)#neighbor 192.1.1.1 remote-as 100
SwitchB(config-bgp)#neighbor 193.1.1.1 remote-as 200
SwitchB(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchB(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 193.1.1.1 next-hop-local
SwitchB(config-bgp-af-ipv4)#end

SwitchC#configure
SwitchC(config)#bgp 200
SwitchC(config-bgp)#router-id 3.3.3.3
SwitchC(config-bgp)#neighbor 193.1.1.2 remote-as 200
SwitchC(config-bgp)#neighbor 194.1.1.2 remote-as 200
SwitchC(config-bgp)#end

SwitchD#configure
SwitchD(config)#bgp 200
SwitchD(config-bgp)#router-id 4.4.4.4
SwitchD(config-bgp)#neighbor 194.1.1.1 remote-as 200
SwitchD(config-bgp)#end
```

步骤 4 配置路由反射器。

```
SwitchC#configure
SwitchC(config)#bgp
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
SwitchC(config)#ipv4-family unicast
SwitchC(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 193.1.1.2
route-reflector-client
SwitchC(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 194.1.1.2
route-reflector-client
SwitchC(config-bgp-af-ipv4)#end
```

查看 Switch B、Switch D 的 BGP 路由表。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med        LocalPrf    Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
20.0.0.0/8            192.1.1.1           192.1.1.1
bgp      0         0         IGP       public
AS_SEQUENCE 100
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:1

SwitchD#configure
SwitchD(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med        LocalPrf    Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
20.0.0.0/8            194.1.1.1           193.1.1.2
bgp      0        100        IGP       public
AS_SEQUENCE 100
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:1
```

可以看出，Switch D 从 Switch C 已经学到了 20.0.0.0/8 路由。

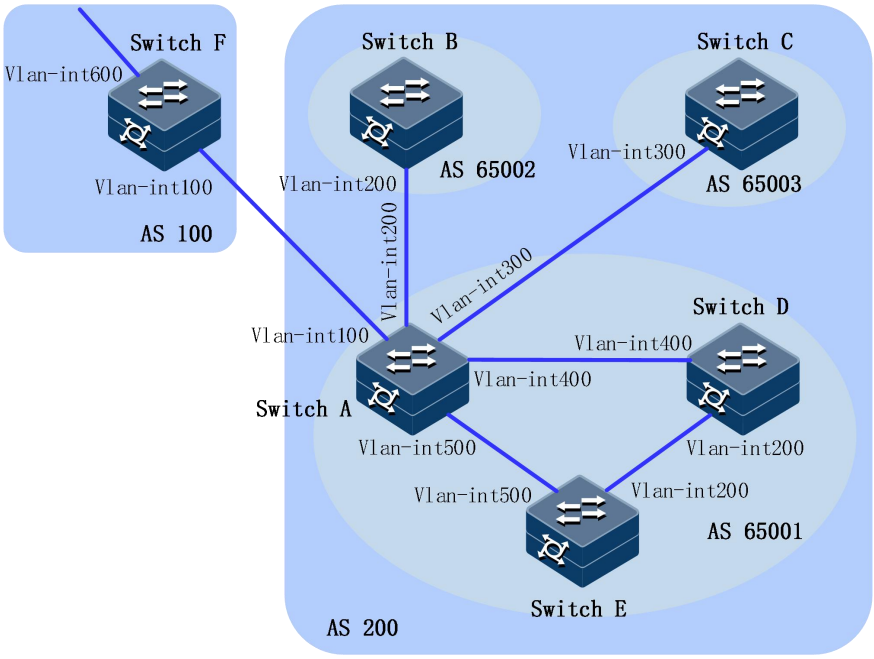
1.1.16 配置 BGP 联盟功能示例

组网需求

如下图所示，AS 200 中有多台 BGP 交换机，为了减少 IBGP 的连接数，现将他们划分为 3 个子自治系统：AS 65001、AS 65002 和 AS 65003。其中 AS 65001 内的三台交换机建立 IBGP 全连接。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

图 1-13 配置联盟组网图



设备	接口	IP 地址
Switch A	Vlan-int100	200.1.1.1/24
	Vlan-int200	10.1.1.1/24
	Vlan-int300	10.1.2.1/24
	Vlan-int400	10.1.3.1/24
	Vlan-int500	10.1.4.1/24
Switch B	Vlan-int200	10.1.1.2/24
Switch C	Vlan-int300	10.1.2.2/24
Switch D	Vlan-int200	10.1.5.1/24
	Vlan-int400	10.1.3.2/24
Switch E	Vlan-int200	10.1.5.2/24
	Vlan-int500	10.1.4.2/24
Switch F	Vlan-int100	200.1.1.2/24
	Vlan-int600	9.1.1.1/24

配置步骤

步骤 1 配置各接口的 IP 地址。

步骤 2 配置 BGP 联盟。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#bgp 65001
SwitchA(config-bgp)#router-id 1.1.1.1
SwitchA(config-bgp)#confederation identifier 200
SwitchA(config-bgp)#confederation peer-as 65002,65003
SwitchA(config-bgp)#neighbor 10.1.1.2 remote-as 65002
SwitchA(config-bgp)#neighbor 10.1.2.2 remote-as 65003
SwitchA(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 10.1.1.2 next-hop-local
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 10.1.2.2 next-hop-local
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#end

SwitchB#configure
SwitchB(config)#bgp 65002
SwitchB(config-bgp)#router-id 2.2.2.2
SwitchB(config-bgp)#confederation identifier 200
SwitchB(config-bgp)#confederation peer-as 65001,65003
SwitchB(config-bgp)#neighbor 10.1.1.1 remote-as 65001
SwitchB(config-bgp)#end

SwitchC#configure
SwitchC(config)#bgp 65003
SwitchC(config-bgp)#router-id 3.3.3.3
SwitchC(config-bgp)#confederation identifier 200
SwitchC(config-bgp)#confederation peer-as 65001,65002
SwitchC(config-bgp)#neighbor 10.1.2.1 remote-as 65001
SwitchC(config-bgp)#end
```

步骤 3 配置 AS 65001 内的 IBGP 连接。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#bgp 65001
SwitchA(config-bgp)#neighbor 10.1.3.2 remote-as 65001
SwitchA(config-bgp)#neighbor 10.1.4.2 remote-as 65001
SwitchA(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 10.1.3.2 next-hop-local
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 10.1.4.2 next-hop-local
SwitchA(config-bgp)#end

SwitchD#configure
SwitchD(config)#bgp 65001
SwitchD(config-bgp)#router-id 4.4.4.4
SwitchD(config-bgp)#confederation identifier 200
SwitchD(config-bgp)#neighbor 10.1.3.1 remote-as 65001
SwitchD(config-bgp)#neighbor 10.1.5.2 remote-as 65001
SwitchD(config-bgp)#end

SwitchE#configure
SwitchE(config)#bgp 65001
SwitchE(config-bgp)#router-id 5.5.5.5
SwitchE(config-bgp)#confederation identifier 200
SwitchE(config-bgp)#neighbor 10.1.4.1 remote-as 65001
SwitchE(config-bgp)#neighbor 10.1.5.1 remote-as 65001
SwitchE(config-bgp)#end
```

步骤 4 配置 AS 100 和 AS 200 之间的 EBGP 连接。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#bgp 65001
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
SwitchA(config-bgp)#neighbor 200.1.1.2 remote-as 100
SwitchA(config-bgp)#end

SwitchF#configure
SwitchF(config)#bgp 100
SwitchF(config-bgp)#router-id 6.6.6.6
SwitchF(config-bgp)#neighbor 200.1.1.1 remote-as 200
SwitchF(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchF(config-bgp-af-ipv4)#network 9.1.1.0/24
SwitchF(config-bgp-af-ipv4)#end
```

步骤 5 验证配置。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med       LocalPrf   Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
9.1.1.0/24           10.1.1.1            10.1.1.1
bgp      0         100       IGP       public
AS_CONFED_SEQUENCE 65001
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:1

SwitchC#configure
SwitchC(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med       LocalPrf   Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
9.1.1.0/24           10.1.2.1            10.1.2.1
bgp      0         100       IGP       public
AS_CONFED_SEQUENCE 65001
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
  Total:1

SwitchD#configure
SwitchD(config)#show bgp ip-route
DestAddr/Prefixlen     Neighbor            Nexthop
Protocol  Med       LocalPrf   Origin    Vpn-Instance
As-Path
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
--------
9.1.1.0/24           10.1.3.1            10.1.3.1
bgp      0         100       IGP       public
AS_SEQUENCE 100
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
-----------------------------------------------------------------
-----------------------------------------------------------------
--------
 Total:1
```

Switch F 只需要和 Switch A 建立 EBGP 连接，而不需要和 Switch B、Switch C 建立连接，同样可以通过联盟将路由信息传递给 Switch B 和 Switch C。

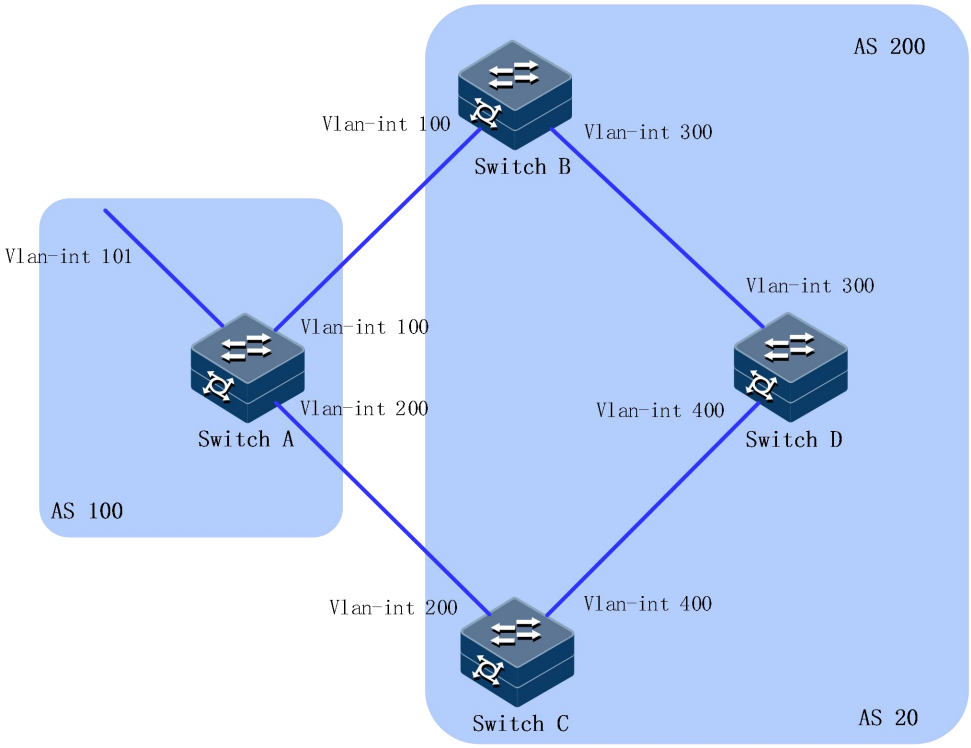
Switch B 和 Switch D 在同一个联盟里，但是属于不同的子自治系统，它们都是通过 Switch A 来获取外部路由信息，生成的 BGP 路由表项也是一致的，等效于在同一个自治系统内，但是又不需要物理上全连接。

1.1.17 配置 BGP 路径选择示例

组网需求

如下图所示，所有路由器都运行 BGP 协议。Switch A 与 Switch B 和 Switch C 之间运行 EBGP；Switch D 与 Switch B 和 Switch C 之间运行 IBGP。AS 200 中运行 OSPF 协议。配置路由策略，使得 Switch D 优选从 Switch C 学到的 1.0.0.0/8 路由。

图 1-14 配置 BGP 路径选择的组网图



设备	接口	IP 地址
Switch A	Vlan-int101	1.0.0.1/8
	Vlan-int100	192.1.1.1/24

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

	Vlan-int200	193.1.1.1/24
Switch B	Vlan-int100	192.1.1.2/24
	Vlan-int300	194.1.1.2/24
Switch C	Vlan-int400	195.1.1.2/24
	Vlan-int200	193.1.1.2/24
Switch D	Vlan-int400	195.1.1.1/24
	Vlan-int300	194.1.1.1/24

配置步骤

步骤 1 配置各接口的 IP 地址。

步骤 2 配置 Switch B、Switch C 和 Switch D 之间运行 OSPF 协议。

```
SwitchB#configure
SwitchB(config)#ospf 1
SwitchB(config-ospf-1)#network 192.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchB(config-ospf-1)#network 194.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchB(config-ospf-1)#end

SwitchC#configure
SwitchC(config)#ospf 1
SwitchC(config-ospf-1)#network 193.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchC(config-ospf-1)#network 195.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchC(config-ospf-1)#end

SwitchD#configure
SwitchD(config)#ospf 1
SwitchD(config-ospf-1)#network 194.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchD(config-ospf-1)#network 195.1.1.0 255.255.255.0 area 0
SwitchD(config-ospf-1)#end
```

步骤 3 配置 BGP 连接。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#bgp 100
SwitchA(config-bgp)#neighbor 192.1.1.2 remote-as 200
SwitchA(config-bgp)#neighbor 193.1.1.2 remote-as 200
SwitchA(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#network 1.0.0.0/8
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#end

SwitchB#configure
SwitchB(config)#bgp 200
SwitchB(config-bgp)#neighbor 192.1.1.1 remote-as 100
SwitchB(config-bgp)#neighbor 194.1.1.1 remote-as 200
SwitchB(config-bgp)#end

SwitchC#configure
SwitchC(config)#bgp 200
SwitchC(config-bgp)#neighbor 193.1.1.1 remote-as 100
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
SwitchC(config-bgp)#neighbor 195.1.1.1 remote-as 200
SwitchC(config-bgp)#end

SwitchD#configure
SwitchD(config)#bgp 200
SwitchD(config-bgp)#neighbor 194.1.1.2 remote-as 200
SwitchD(config-bgp)#neighbor 195.1.1.2 remote-as 200
SwitchD(config-bgp)#end
```

步骤 4 通过配置 1.0.0.0/8 路由的不同属性值，使得 Switch D 优选从 Switch C 学到的路由。。

方法一：在 Switch A 上对发布给对等体 192.1.1.2 的 1.0.0.0/8 路由配置较高的 MED 属性值，使得 Switch D 优选从 Switch C 学到的路由。

```
SwitchA#configure
SwitchA(config)#route-policy apply_med_100 permit node 10
SwitchA(config-route-policy-apply_med_100-10)#apply cost 100
SwitchA(config-route-policy-apply_med_100-10)#exit
SwitchA(config)#route-policy apply_med_50 permit node 10
SwitchA(config-route-policy-apply_med_50-10)#apply cost 50
SwitchA(config-route-policy-apply_med_50-10)#exit
SwitchA(config)#bgp
SwitchA(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 192.1.1.2 filter-policy
export route-policy apply_med_100
SwitchA(config-bgp-af-ipv4)#neighbor 193.1.1.2 filter-policy
export route-policy apply_med_50
SwitchA(config-bgp)#end
```

查看 Switch D 的 BGP 路由表。

```
SwitchD#configure
SwitchD(config)#show bgp ip-route destination-address 1.0.0.0/8
 BGP routing table entry information

 Network                :1.0.0.0/8
 Peer                  :194.1.1.2
 NextHop                :192.1.1.1
 Protocol               :bgp
 Med                   :100
 Local Preference        :100
 As-Path                :AS_SEQUENCE 100
 Origin                 :IGP
 Best                  :False
 InLabel                :0
 OutLabel               :0
 AtomicAggr             :0
 HWState                :0
 HWUpdateTime           :0h:1m:43s
 SummaryRoute           :0
 SummaryFilter          :0
 WaitDelete             :0
 BestSysroute           :0
 MPLSUpdate             :0
 ImportFiltered         :0
 IGPSyncWait            :0
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
 SourceVRF              :0
 Damp Supressed          :N
 DirectNexthop           :194.1.1.2
 Less Priority Reason     :none
 VPN-Instance            :public
 BGP routing table entry information

 NetWork                :1.0.0.0/8
 Peer                  :195.1.1.2
 NextHop                :193.1.1.1
 Protocol               :bgp
 Med                   :50
 Local Preference        :100
 As-Path                :AS_SEQUENCE 100
 Origin                 :IGP
 Best                  :True
 InLabel                :0
 OutLabel               :0
 AtomicAggr             :0
 HWState                :1
 HWUpdateTime            :0h:1m:13s
 SummaryRoute            :0
 SummaryFilter           :0
 WaitDelete             :0
 BestSysroute            :1
 MPLSUpdate             :0
 ImportFiltered          :0
 IGPSyncWait            :0
 SourceVRF              :0
 Damp Supressed          :N
 DirectNexthop           :195.1.1.2
 Less Priority Reason     :none
 VPN-Instance            :public
```

可以看到，Switch D 从 Switch C 学到 1.0.0.0/8 的路由是最优的。

方法二：在 Switch B 和 Switch C 上分别对 1.0.0.0/8 路由配置不同的本地优先级，使得 Switch D 优选从 Switch C 学到的路由。在 Switch C 上本地优先级为 200（缺省的本地优先级为 100）。

```
SwitchC#configure
SwitchC(config)#bgp
SwitchC(config-bgp)#ipv4-family unicast
SwitchC(config-bgp-af-ipv4)#default local-preference 200
SwitchC(config-bgp-af-ipv4)#end
```

查看 Switch D 的 BGP 路由表。

```
SwitchD#configure
SwitchD(config)#show bgp ip-route destination-address 1.0.0.0/8
 BGP routing table entry information

 NetWork                :1.0.0.0/8
 Peer                  :194.1.1.2
 NextHop                :192.1.1.1
 Protocol               :bgp
 Med                   :0
 Local Preference        :100
 As-Path                :AS_SEQUENCE 100
 Origin                 :IGP
```

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司

```
Best                  :False
InLabel               :0
OutLabel              :0
AtomicAggr            :0
HWState               :0
HWUpdateTime          :0h:0m:45s
SummaryRoute          :0
SummaryFilter         :0
WaitDelete            :0
BestSysroute          :0
MPLSUpdate            :0
ImportFiltered        :0
IGPSyncWait           :0
SourceVRF             :0
Damp Supressed        :N
DirectNexthop         :194.1.1.2
Less Priority Reason    :local preference
VPN-Instance          :public
BGP routing table entry information

Network               :1.0.0.0/8
Peer                  :195.1.1.2
NextHop               :193.1.1.1
Protocol              :bgp
Med                   :0
Local Preference        :200
As-Path               :AS_SEQUENCE 100
Origin                :IGP
Best                  :True
InLabel               :0
OutLabel              :0
AtomicAggr            :0
HWState               :1
HWUpdateTime          :0h:1m:35s
SummaryRoute          :0
SummaryFilter         :0
WaitDelete            :0
BestSysroute          :1
MPLSUpdate            :0
ImportFiltered        :0
IGPSyncWait           :0
SourceVRF             :0
Damp Supressed        :N
DirectNexthop         :195.1.1.2
Less Priority Reason    :none
VPN-Instance          :public
```

可以看到，Switch D 从 Switch C 学到 1.0.0.0/8 的路由是最优的。

Copyright ©2025 北京甲信技术有限公司