



BGP协议详细解析

域间策略/安全域

孔德飞

2022-04-25 发表

组网及说明

不涉及

配置步骤

1. 概述

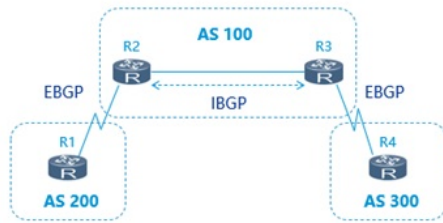
BGP是一种增强的路径矢量路由协议，同时BGP是拥有丰富的策略控制技术的外部网关协议。多运行于AS与AS之间。

BGP主要功能是在AS之间选择最佳路由和控制路由的传播。

- (1) BGP使用TCP作为其传输层协议（监听端口号为179），提高了协议的可靠性，BGP的对等体之间必须在逻辑上连通，并进行TCP连接。目的端口号为179，本地端口号任意。
- (2) 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。
- (3) BGP从设计上避免了环路的发生。AS之间：BGP通过携带AS路径信息来标记途经的AS，带有本地AS号的路由将被丢弃，从而避免了域间产生环路。AS内部：BGP在AS内学到的路由不再通告给AS内的BGP邻居，避免了AS内产生环路。

2. 基本概念

- (1) 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。每个AS都有唯一的自治系统编号，这个编号是由IANA分配的。编号范围是1~65535（其中1到64511是注册的因特网编号，64512到65535是私有网络编号。）
- (2) EBGP和IBGP (External BGP /Internal BGP)



基本前提：因为要建立TCP连接，所以两端的路由器必须知道对方的IP地址，可以通过直连端口，静态路由或者IGP学习。

IBGP：运行于同一AS内部的BGP称为IBGP。

EBGP：运行于不同AS之间的BGP称为EBGP。

(3) BGP报文交互中的角色

Speaker：发送BGP消息的路由器称为BGP发言者，它接收或产生新的路由信息，并发布给其它BGP Speaker。

Peer：相互交换消息的BGP Speaker之间互称对等体 (Peer)，若干相关的对等体可以构成对等体组 (Peer Group)。

1. BGP工作原理

(1) BGP报文

BGP报文有5种消息类型

Open消息：是TCP连接建立后发送的第一个消息，用于建立BGP对等体之间的连接关系。对等体在接收到Open消息并协商成功后，将发送Keepalive消息确认并保持连接的有效性。确认后，对等体间可以进行Update、Notification、Keepalive和Route-Refresh消息的交换。

Update消息：用于在对等体之间交换路由信息。Update消息可以发布多条属性相同的可达路由信息，也可以撤销多条不可达路由信息。

Keepalive消息：BGP会周期性的向对等体发出Keepalive消息，用来保持连接的有效性。

Notification消息：当BGP检测到错误状态时，就向对等体发出Notification消息，之后BGP连接会立即中断。

Route-Refresh消息：通过OPEN消息告知BGP peer本地支持路由刷新能力 (Route-Refresh capability)。

这5种消息的应用：

通过TCP建立BGP连接时，发送OPEN消息

连接建立后，如果有路由需要发送或路由变化时，发送UPDATE消息通告对端

稳定后要定时发送KEEPALIVE消息以保持BGP连接的有效性

当本地BGP在运行中发现错误时，要发送NOTIFICATION消息通告BGP对等体ROUTE-REFRESH消

悬用来通知对等体自己支持路由刷新

配置关键点对等体之间交互原则

不涉及

从EBGP对等体获得的BGP路由，BGP设备只发布给它的EBGP对等体（这样的水平分割是为了防止IB

GP内部环路）（前提条件是需要BGP与IGP同步）

从EBGP对等体获得的BGP路由，BGP设备发布给它所有EBGP和IBGP对等体（即发给所有BGP对等

体）

某节点使用BGP的graceful-restart功能切换丢包1秒钟

当存在多条到达同一目的地的有效路由时，BGP设备会选择最优路由给自己使用，即用来发给邻居

某节点在清除路由表中路由时，BGP设备会发送更新的BGP路由

某节点F100BGP路由反射两条等价路由只反射一条

某节点通过路由策略过滤BGP路由信息不成功

通过Network命令注入到BGP路由表里的路由信息必须存在于IP路由表中。

import命令

按协议类型引入，也可以引入静态或直连路由

import命令

按协议类型引入，也可以引入静态或直连路由

4.BGP属性

BGP路由属性分为4类：

- (1) 公认必遵(Well-known mandatory)：所有BGP路由器都可以识别，且必须存在于Update消息中 **如果缺少这种属性，路由信息就会出错**

Origin：起点属性。定义路由信息的来源，**标记一条路由是怎样成为BGP路由的**。（属于公认必遵）

有3种类型：

①IGP（标识为 i）：具有最高的优先级。通过路由始发AS的IGP得到的路由信息，比如通过network命令注入到BGP路由表的路由，其Origin属性为IGP。

②EGP（标识为 e）：优先级次之。通过EGP得到的路由信息，其Origin属性为EGP。

③Incomplete（标识为 ?）：优先级最低。通过其他方式学习到的路由信息。比如BGP通过import-route命令引入的路由，其Origin属性为Incomplete。

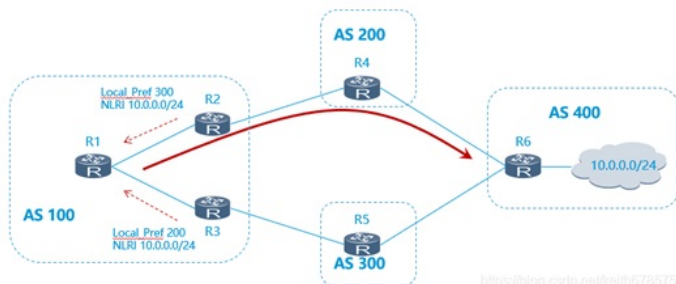
As_PATH：AS路径属性。是路由经过的AS的序列，即列出此路由在传递过程中经过了哪些AS。**它可以防止路由循环**，并用于路由的过滤和选择。（公认必遵）

Next hop：下一跳属性。包含到达更新消息所列网络的下一跳边界路由器的IP地址。（公认必遵）

- (2) 公认任意(Well-known discretionary)：所有BGP路由器都可以识别，但不要求必须存在于Update消息中，即就算缺少这类属性，路由信息也不会出错

Local-Preference：本地优先级属性。用于在AS内优选到达某一目的地的路由。反映了BGP Speaker对每条BGP路由的偏好程度。**属性值越大越优**。（公认任意）

如下图，R1通过有限选择红线路径到底10.0.0.0/24网段



- (3) 可选传递(Optional transitive)：在AS之间具有可传递性的属性 BGP路由器可以选择是否在Update消息中携带这种属性。接收的路由器如果不识别这种属性，可以转发给邻居路由器，邻居

路由器可能会识别并使用到这种属性

(4) 可选非传递(Optional non-transitive): BGP路由器可以选择是否在Update消息中携带这种属性。如果接受的BGP路由器不支持此属性, 则相应的这类属性会被忽略, 且不会传递给其他对等体。