

基于 BGP 协议的网络故障分析

Analysis of Network Malfunction Based on The BGP Protocol

陶 骏 (安徽电信有限责任公司网络运营中心 安徽合肥 230031)

摘 要: 某城域网存在一个网络故障,使网络流量不能负载均衡的流出网络,加重了网络设备的负担。原因是一台路由器的 ISIS 协议配置的不正确,造成了 IBGP 邻居建立错误,修改 ISIS 配置后,网络故障消除,网络运行正常。

关键词: 负载均衡 BGP ISIS 光衰 OSPF

1 概述

由于经济发展的需要,某城域网的网络需要进行升级,升级后的网络拓扑结构如图 1 所示:

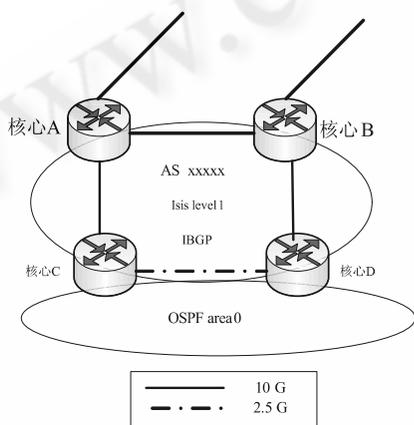


图 1 某城域网网络拓扑图

1.1 网络拓扑描述

(1) 城域网的核心设备为核心 C 和核心 D, 核心 C 通过 1 条 10G 的 POS 电路上联到骨干核心出口路由器 A, 核心 D 通过 1 条 10G 的 POS 电路上联到骨干核心出口路由器 B。

(2) 核心 C 和核心 D 通过一条 2.5G 的 POS 电路互联。

(3) 城域网汇聚层设备通过两条 1G 的电路分别上联到核心 C 和核心 D。

1.2 路由部署

1.2.1 BGP 路由协议

(1) 核心 C 和核心 D 都属于骨干网 AS xxxxx, 分别与核心 B 和核心 A 的两台出口路由器建立 IBGP 邻居关系。

(2) 核心 C 与核心 D 建立 IBGP 邻居关系。

(3) 核心 C 和核心 D 分别向 BGP 宣告路由(含城域网使用网段和 Loopback 地址)。

1.2.2 IS-IS 路由协议

核心 C、核心 D 和核心 B 出口路由器、核心 A 出口路由器之间运行 IS-IS 协议, 核心 C 与核心 D 之间运行 IS-IS 协议, ISIS level 为 1。

1.2.3 OSPF 路由协议

核心 C、核心 D 与下挂的城域网汇聚层设备间启用 OSPF 协议, 属于 Area0, 由核心 C、核心 D 向城域网内下发默认路由。

2 网络故障现象

网络扩容完成后, 发现城域网的流量都通过核心 D 到核心 B 的 10G 电路出省, 核心 C 到核心 A 的 10G 电路流量几乎为零, 核心 C 和核心 D 之间的互联 2.5G 电路流量也接近于零, 具体的流量情况如下表:

表 1 具体流量表一

核心 C 到核心 A	核心 D 到核心 B	核心 C 到核心 D
0.01Kb	2.7Gb	0.005Kb

网络的流向图如下:

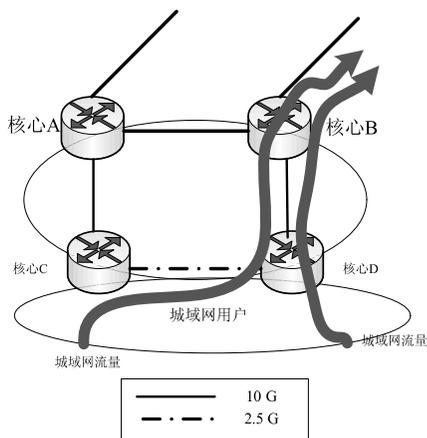


图 2 城域网流量走向图

从表 1 和图 2 可以观察到,城域网的流量都从核心 D 流出本地网到核心 B 的出口路由器,而核心 C 未能起到负载均衡的作用,如果城域网的流量在某一时段大于 10G,此时就超过了核心 D 的上行电路的带宽,首先这不但会造成部分城域网流量被丢失,也容易造成核心 D 的上行电路所对应的板卡吊死,这样就会使本地网的城域网流量全阻,会给企业带来巨大的风险和损失;第二,因为城域网流量都主走核心 B,这样也会加重核心 B 出口路由器的负担。

3 网络故障分析和解决

按照 OSI 七层网络模型采取一个自下而上的方法对网络故障进行排除,首先检查网络的物理组件,因为从核心 C 到核心 A 的路由器的流量很小,所以怀疑两者之间的物理链路存在故障,因此从核心 C 一侧进行传输打环,在核心 A 一侧进行检查,光衰等物理参数一切正常,再从核心 A 的一侧进行传输打环,在核心 C 一侧进行检查,光衰等物理参数也一切正常。最后又检查了核心 A 出口路由器和核心 C 上对应端口的物理状态,一切正常,这就说明核心 C 到核心 A 的路由器之间的物理链路是正常的。

第二步,检查数据链路层的配置,核心 C 对应接口的链路封装类型是 hdlc,核心 A 出口路由器对应接口的链路封装类型是 hdlc,而且从核心 C 和核心 A 的路由器上带大的数据包 (8000byte) ping 对方的接口地址,一切正常,丢包率为 0.0%,因此数据链路层面上

工作状态也是正常的。

同理,也可以排除核心 C 和核心 D 之间存在物理层和数据链路层障碍的可能性。

第三步,检查网络层的配置,从核心 A 的出口路由器 ping 核心 C 的 loopback0 地址不通,然后在核心 C 上检查 BGP 关系,如下表:

表 2 核心 C 的邻居状态表

邻居	邻居状态
核心 D	active
核心 A 出口路由器	active
核心 B 出口路由器	active

从表中可以看出核心 C 未能和核心 D、核心 A 出口路由器和核心 B 路由器建立正确的 IBGP 邻居关系,从核心 D、核心 B 出口路由器 ping 核心 C 的 loopback0 地址也均不通,因此怀疑核心 C 没有在 IGP 协议中宣告其自身的 loopback0 地址,先查看核心 D、核心 A 出口路由器和核心 B 出口路由器三台路由器的路由表,路由表中均没有关于核心 C 的 loopback0 地址的路由条目,于是检查核心 C 和核心 B 出口路由器、核心 A 出口路由器、核心 D 之间运行的 IGP 协议 (ISIS 协议),发现在 loopback0 下没有宣告其自身的 loopback0 地址,配置如下:

```
//进入 loopback0 端口配置模式
interface Loopback0
//配置端口地址
ip address loopback0 的 ip 地址 (1)
```

这就造成了核心 D、核心 A 出口路由器和核心 B 出口路由器三台路由器不能学习到核心 C 的 loopback0 地址,也就造成了核心 C 和这三台路由器不能建立正确的 IBGP 邻居关系,导致了上述的网络故障,在 loopback0 的配置模式下增加如下的配置:

```
//启动 ISIS 协议
isis enable 1 (2)
```

在核心 C 中正确宣告其自身 loopback0 地址后察看核心 C 的 BGP 邻居关系,如下: (下转第 96 页)

表 3 核心 C 的邻居状态表(二)

邻居	邻居状态
核心 D	Established
核心 A 出口路由器	Established
核心 B 出口路由器	Established

核心 C 已经和核心 D、核心 A 出口路由器和核心 B 出口路由器建立了正确的 IBGP 邻居关系,再察看流量情况,如下表:

表 4 具体流量表二

核心 C 到核心 A	核心 D 到核心 B	核心 C 到核心 D
1.3Gb	1.4Gb	0.4Gb

网络流量也恢复了正常,网络障碍完全消除。

4 结论

这次网络故障是因为核心 C 中的 ISIS 路由协议没有配置正确,结果导致核心 C 和其他三台核心路由器未能建立正确的 IBGP 邻居关系,导致了网络流量不均衡,引起了上述的网络故障。

参考文献

- 1 谢希仁. 计算机网络. 北京电子工业出版社, 1999. 50 - 70.
- 2 萧文龙, 林松儒, 等. TCP/IP 最佳入门, 北京机械工业出版社, 2006. 101 - 130.