

EIGRP 与 OSPF 两种动态路由协议的分析比较

李彦华, 黄 华, 王 玉, 孙绪荣

(四川大学, 四川 成都 610065)

摘 要: EIGRP 协议和 OSPF 协议都是收敛速度较快并且不会形成环路的算法, 网络带宽占用较小, 使用灵活, 安全性较好。但两者在路由配置复杂度、负载均衡能力、网络规模等性能方面不尽相同, 有各自的适用范围。

关键词: 路由算法; EIGRP; OSPF; 收敛速度

中图分类号: TP319

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2006)10-0035-02

Analysis and Comparison about EIGRP and OSPF

LI Yan-hua, HUANG Hua, WANG Yu, SUN Xu-rong

(Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: Both OSPF and EIGRP protocols have the superiority, such as fast convergence, small bandwidth, flexible use and better safety, since they can not lead to loop. But the two protocols also have the differences in many aspects as configuration, the ability to recover from emergencies quickly and network scale, which have its own range of application.

Key words: routing arithmetic; EIGRP; OSPF; convergence

0 引 言

OSPF 和 EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, 增强型内部网关路由协议) 是近年来出现的比较好的动态路由协议。OSPF 以协议标准化强受到广泛应用; 而 EIGRP 协议由 Cisco 公司发明, 也有很大的市场份额。动态路由协议分为距离向量路由协议和链路状态路由协议。距离向量路由协议基于 Bellman-Ford 算法, RIP 协议就是典型的距离向量路由协议, 它算法简单, 适合于网络拓扑结构相对简单、数据链路故障率低的小型网络, 在路径多时收敛速度慢, 占用带宽资源多, 故其已不能适应大规模异构网络的互连; 而 OSPF 是一种链路状态路由协议, 它能够适应大规模的网络, 收敛速度快, 但其太复杂, 执行时占用了较多的路由器资源和网络带宽。EIGRP 结合了 RIP 和 OSPF 两种协议优点。新协议把 RIP 等旧路由协议的简单性和可靠性与 OSPF 等新一代路由协议的优点组合起来, 使得 EIGRP 很容易配置和使用。

1 EIGRP 协议

EIGRP 和早期的 IGRP 协议都是由 Cisco 发明的, 是基于距离向量算法的动态路由协议。EIGRP 是增强版的 IGRP 协议。它属于动态内部网关路由协议, 仍然使用矢

量-距离算法。但它的实现比 IGRP 已经有很大改进, 其收敛特性和操作效率比 IGRP 有显著的提高。

EIGRP 的收敛特性是基于 DUAL (Distributed Update Algorithm) 算法的。DUAL 算法使得路径在路由计算中根本不可能形成环路。它的收敛时间可以与已存在的其他任何路由协议相匹敌。核心算法 DUAL 能保证路由总是无环的, DUAL 算法分为本地计算和扩散计算两部分, 分别对应两个状态: 被动状态和主动状态。

本地计算是在被动状态下, 对新输入的事件做出的反应, 对路由进行评估, 寻找最佳后继, 确定可行条件和可行后继。它可以启动扩散计算, 在扩散计算完成后又开始本地计算, 它可以改变后继, 切换到可行后继。这是在路由器本地立即进行的, 路由保持被动状态。扩散计算是在输入事件后, EIGRP 路由器找不到替换路由时, 它将进行扩散计算。扩散计算实际上是一个路由信息查询过程, 在路由表中将该路由设置为活动状态, 根据邻居表发送查询信息, 建立应答状态表, 启动定时器, 跟踪邻居的应答。在收到所有邻居的应答后, 将路由状态设置为被动状态, 重新进入本地计算。

2 OSPF 协议

OSPF 协议^[1]是由 Internet 网络工程组 (IETF) 开发的一种内部网关协议 (IGP), 即网关和路由器都在一个自治系统内部。OSPF 是一个链路状态协议或最短路径优先 (SPF) 协议。虽然该协议依赖于 IP 环境以外的一些技术, 但该协议专用于 IP, 而且还包括子网编址的功能。该

收稿日期: 2006-01-20

作者简介: 李彦华 (1981-), 男, 河北人, 硕士研究生, 研究方向为信号与信息处理; 黄 华, 教授, 研究方向为医学信号处理、微弱信号检测。

协议根据 IP 数据报中的目的 IP 地址来进行路由选择,一旦决定了如何为一个 IP 数据报选择路径,就将数据报发往所选择的路径中,不需要额外的包头,即不存在额外的封装。OSPF 可以在很短的时间里使路由选择表收敛。OSPF 还能够防止出现回路,这种能力对于网状网络或使用多个网桥连接的不同局域网是非常重要的。

最短路径优先 (SPF) 路由算法^[2]是 OSPF 的基础。当 SPF 路由器加点后,它就初始化路由协议数据结构,然后等待下层协议关于接口已可用的通知信息。当路由器确认接口已准备好,就用 OSPF Hello 协议^[3]来获取邻居信息,即具有在共同的网络上接口的路由器。路由器向邻居发送 Hello 包并接收它们的 Hello 包。除了帮助学习邻居外,Hello 包也有 keep-alive 的功能。

3 OSPF 和 EIGRP 的比较

EIGRP 协议和 OSPF 协议相比具有以下优点:

(1) 路由负载均衡能力^[4]。

EIGRP 可以根据优先级不同,自动匹配流量;而 OSPF 虽然能根据接口的速率、连接可靠性等信息,自动生成接口路由优先级,但通往同一目的的不同优先级路由,OSPF 只选择优先级较高的转发,不同优先级的路由,不能实现负载分担。只有相同优先级的,才能达到负载均衡的目的。

(2) 配置复杂度。

由于网络区域划分和网络属性的复杂性,需要网络分析员有较高的网络知识水平才能配置和管理 OSPF 网络^[5];而使用 EIGRP 协议组建网络,路由器配置非常简单,它没有复杂的区域设置,也无需针对不同网络接口类型实施不同的配置方法。使用 EIGRP 协议只需使用 router eigrp 命令在路由器上启动 EIGRP 路由进程,然后再使用 network 命令使能网络范围内的接口即可。

(3) 占用带宽。

路由的发送使用增量发送方法,当路径信息改变以后,DUAL 只发送那条路由信息改变了的更新,而不是发送整个路由表。发送的路由更新报文采用可靠传输,如没有收到确认信息则重新发送,直至确认。EIGRP 还可以对发送的 EIGRP 报文进行控制,减少 EIGRP 报文对接口带宽的占用率,从而避免连续大量发送路由报文而影响正常数据业务的事情发生。

(4) 收敛速度。

EIGRP 协议由于使用了 Diffusing Update (DUAL) 算法,EIGRP 在路由计算时,只会对发生变化的路由进行重新计算。路由器使用 EIGRP 来存储所有到达目的地的备份路由,以便进行快速切换。如果没有合适的或备份路由在本地路由表中的话,路由器向它的邻居进行查询来选择一条备份路由,使得路由计算的收敛时间也有好的保证。

当然 EIGRP 协议也具有一定的不足:

a. OSPF 协议是开放的协议,是 IETF 组织公布的标准,而 EIGRP^[6]是 Cisco 公司的私有协议。在一个大型网络中,假如不是所有的设备都是 Cisco 的,EIGRP 明显就不行,因为它是私有的,故只能使用 OSPF 协议或者路由 redistribution (路由协议之间的翻译服务)。

b. OSPF 在大规模网络的情况下,可以通过划分区域来规划和限制网络规模;而 EIGRP 没有区域 (area) 的概念,所以 EIGRP 适用于网络规模相对较小的网络。

4 结 论

OSPF 协议和 EIGRP 协议都是收敛速度较快并且不会形成环路的算法,网络带宽占用较小,使用灵活,安全性较好。但是从以上分析可以看出,EIGRP 协议在路由负载均衡能力、配置复杂度、占用带宽、收敛速度等方面优于 OSPF 协议,而在协议开放性和适用网络规模方面 OSPF 协议更好一些。

参考文献:

- [1] Moy J. OSPF Version 2[S]. Internet Draft, 1992.
- [2] Bertsekas D, Gallager R. Data Networks[M]. Second Edition [s. l.]: Prentice-Hall, Inc, 1992.
- [3] Zaumen W T, Garcia-Luna-Aceves J J. Dynamics of Link-State and Loop-Free Distance-Vector Routing Algorithms [J]. Journal of Internetworking, 1992, 3: 161-188.
- [4] Garcia-Luna-Aceves J J, Zaumen W T. Extensions to the Diffusing Update Algorithms for Area Routing in Computer Networks and Internetworks, Invention Disclosure [Z]. SRI International, Menlo Park, CA: [s. n.], 1993.
- [5] Apostolopoulos G, Williams D, Guerin R, et al. QoS routing mechanisms and OSPF extensions [S]. Internet Request for Comment. RFC 2676, 1999.
- [6] Hill B. Cisco 完全手册[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.

(上接第 34 页)

693-696.

- [3] 曾 谦, 曾黄麟. 系统参数重要性评价方法[J]. 四川轻工业学院学报, 1999, 12(2): 10-13.
- [4] 赵汝怀. 弗晰聚类的编网法[J]. 西安交通大学学报, 1980 (4): 43-47.
- [5] 王 珏, 王 任, 苗夺谦. 基于 Rough Set 理论的数据浓缩 [J]. 计算机学报, 1998, 21(5): 393-399.

- [6] Wong S K M, Ziarko W, Li Y R. Comparison of rough-set and statistical methods in inductive learning[J]. Int J of Man-Machine Studies, 1986, 24: 53-73.
- [7] Shi F, Lou Z L, Zhang Y Q. An improved strategy for attribute reduction in rough set[A]. the Sixth International Conference for Young Computer Scientists[C]. [s. l.]: [s. n.], 2001. 41-44.