多链路负载均衡及冗余

版本	1.0
时间	2011 年 10 月
作者	胡丹丹(ddhu@fortinet.com)
支持的版本	FortiOS v3.x,v4.x
状态	草稿

北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255

目录

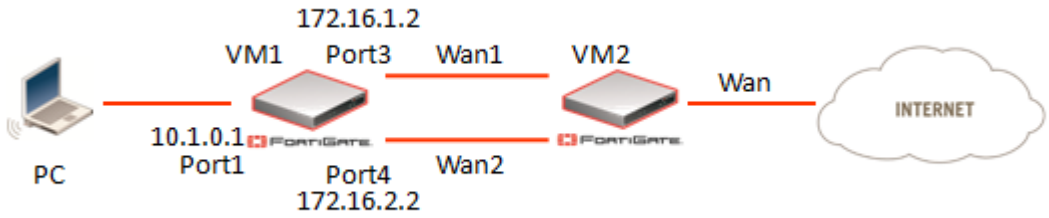
北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255

1.目的

本文档针对 FortiGate 在具有两条或两条以上出口时的负载均衡及链路冗余配置进行说明。Fortigate 在多链路可以支持不同方式的负载均衡,在链路负载均衡的同时,也可以实现链路的冗余。

2.环境拓扑

本文使用 FortiGate-VM 做演示。本文支持的系统版本为 FortiOS v4.0MR3 Patch2 及更高。



该配置中使用 FortiGate-VM1 模拟两条 WAN 线路 ,通过 FortiGate-VM2 连接至外网,实际环境可以据此参考。

3.链路负载均衡

链路负载均衡功能需要为 2 个不同的出网接口分别配置一条默认路由,如果实现负载均衡,需要 2 条或多条静态路由的管理距离以及优先级保持一致。同时也需要保证配置内网去往 2 条出口的策略。

如果使用静态路由的话可以把出网路由的管理距离配置成相等的 ,也就是等

北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255

价路由。如果是 ADSL、DHCP 等动态获取的网关的话可以把“从服务器中重新得到网关”选中同时将动态获取的路由的管理距离配置即可。在默认路由已经配置完成的情况下，如果仍然有某些特定的数据流需要从指定的出口出网的话，可以使用策略路由功能来完成这样的需求。策略路由的优先级高于动态和静态路由，按照从上到下的次序来匹配的。

负载均衡包括三种模式:

1. 基于源 IP 的负载均衡;

2. 基于权重的负载均衡;

3.基于出口流量阀值的负载均衡。

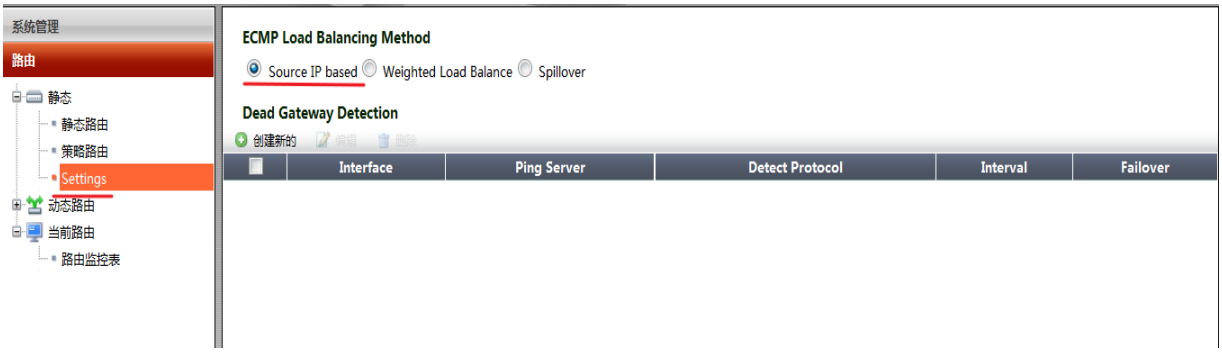
3.1 基于源 IP 的负载均衡

基于源 IP 的负载均衡，当路由表中有多个出网路由时，FortiGate 设备会按内置的算法实现负载均衡，这个算法不能被修改。这个算法是：假设路由表中有 n 条出网路由，则防火墙会将内网源 IP 地址的最后一组数值除 n 取余，余 1 走

北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255

第一条出网路由，余 n-1 走第 n-1 条出网路由，余 0 走第 n 条出网路由。

本例的出网规则是：,如果想让某些 IP 走特定的接口需要策略路由来实现。



偶数 IP 走 port3,如下图

```
Ethernet adapter 本地连接:

        Connection-specific DNS Suffix  . :
        IP Address. . . . . . . . . . . . : 10.1.0.4
        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
        Default Gateway . . . . . . . . . : 10.1.0.1

Ethernet adapter 本地连接 2:

        Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected

C:\Documents and Settings\Administrator>tracert -d www.fortinet.com

Tracing route to www.fortinet.com [66.171.121.34]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  10.1.0.1
  2     1 ms    <1 ms    <1 ms  172.16.1.1
  3    11 ms     3 ms     3 ms  192.168.8.1
  4    15 ms     *       22 ms  113.47.240.1
```

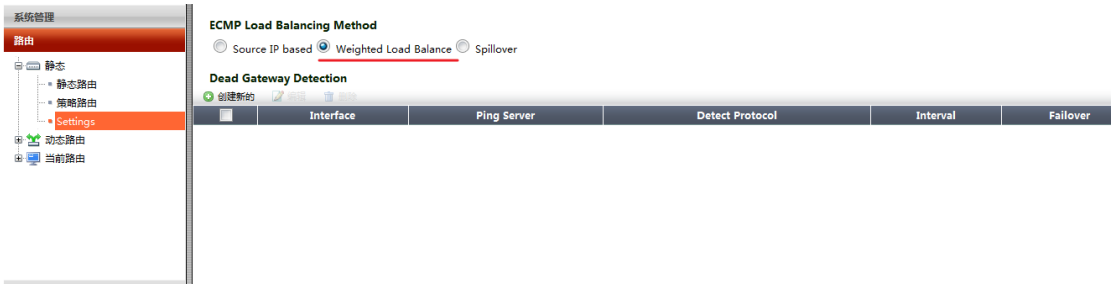
奇数 IP 走 port4

北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255

```
Ethernet adapter 本地连接:

        Connection-specific DNS Suffix  . :
        IP Address. . . . . . . . . . . . : 10.1.0.3
        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
        Default Gateway . . . . . . . . . : 10.1.0.1

Ethernet adapter 本地连接 2:

        Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected

C:\Documents and Settings\Administrator>tracert -d www.fortinet.com

Tracing route to www.fortinet.com [66.171.121.34]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  10.1.0.1
  2    <1 ms    <1 ms    <1 ms  172.16.2.1
  3     3 ms     2 ms     2 ms  192.168.8.1
  4    17 ms     9 ms     *     113.47.240.1
```

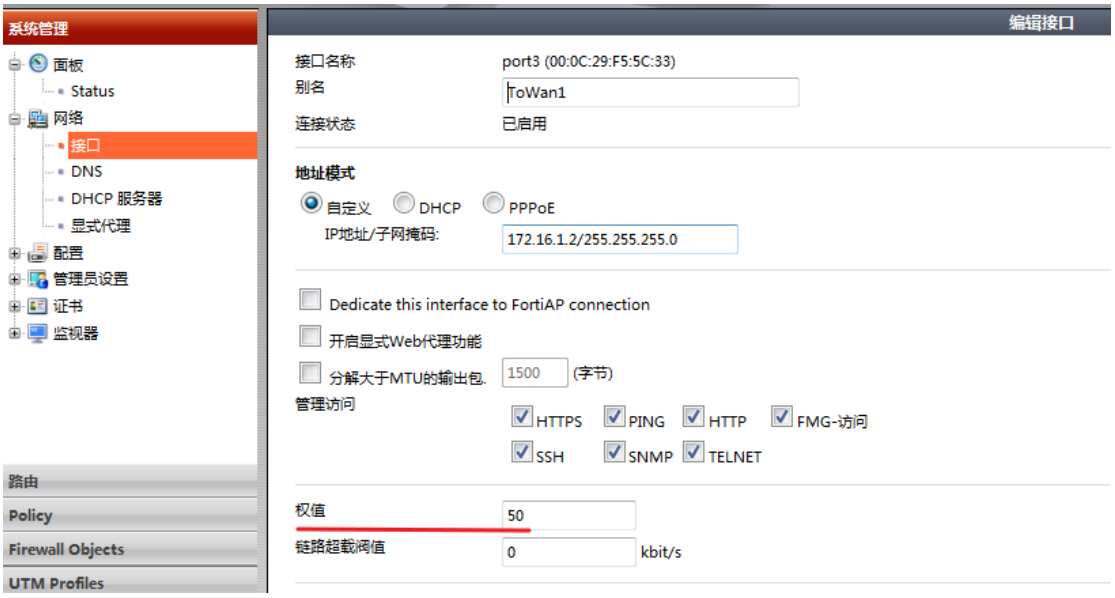
3.2 基于权重的负载均衡

基于权重的负载均衡,FortiGate 将根据接口的权值来分配所有的会话。那么同一源的多个会话有可能被均匀的分配在多条链路上时,此时理论上可以起到带宽叠加的效果。



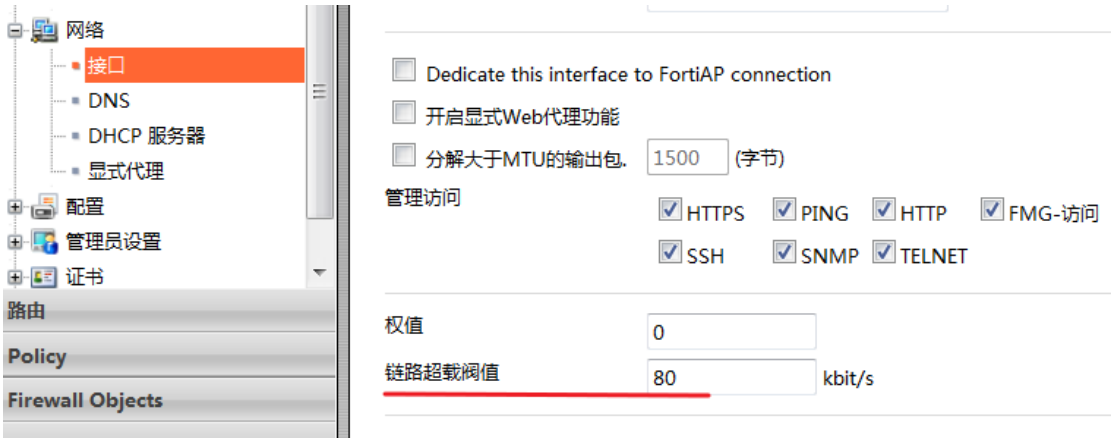
此例中,port3 与 port4 权值均为 50,意味 FortiGate 将平均分配会话在 2 个接口上。如果希望更多的流量走 Port3,可以增加该接口的权值。

北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255



3.3 基于出口流量阀值的负载均衡

针对接口定义流量阀值,当出口流量,即上行流量达到指定阀值后,系统将切换链路至另外一条链路。目前 FortiGate 仅能基于出口流量进行切换。



3.4 其他负载均衡

另外一种情况,很多用户希望通过根据相应目的地来决定链路的选择,例如对指定电信的资源流经电信出口访问等。可以通过设置多条静态路由来实现。

以下为电信及联通(原网通)路由,(仅供参考使用,如用于生产网络使用,请自

北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255

行核实后替换接口及网关地址使用！）

[电信路由]

[网通路由]

3.5 策略路由

在执行负载均衡的同时,部分源 IP 希望从指定接口流出,这时需要用到策略路由,通过定义策略路由,可以设定源及目标地址,当匹配该设定的流量从指定接口流出。

4.链路冗余

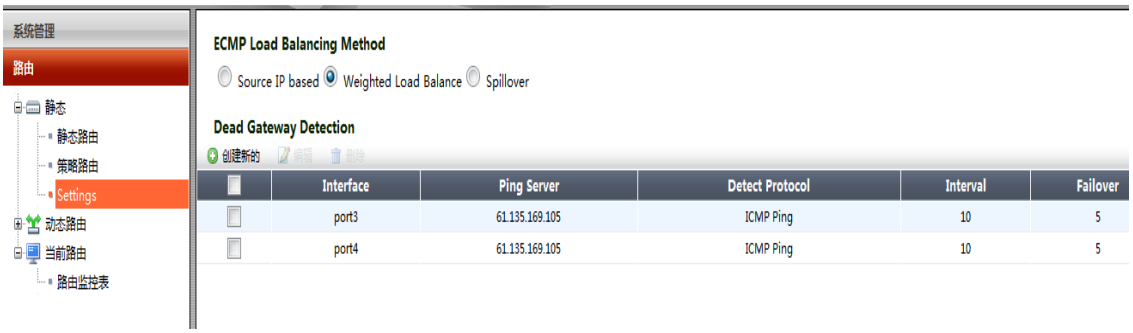
4.1 检测服务器

路由-settings 可以设置网关检测功能(Dead Gateway Dectection),分别在 2 个出网接口上配置 PING Server,告诉 FortiGate 可以通过 ping(也可以选择 TCP 或 UDP 的 echo)是否被响应来确定线路是否仍然连通。Ping server 的配置原则是:尽量配置成防火墙的网关(请先确认此网关允许被 ping ,在拨号环境中

北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255

同时确认网关地址不会由于客户端地址改变而发生改变)。

当系统检测到 5 个连续ICMP 包无回应(可以修改默认值),则认为该链路已失效,将该链路的默认路由从当前路由表中删除,那么流量将重新负载在剩余的链路上。



4.2 管理距离与优先级

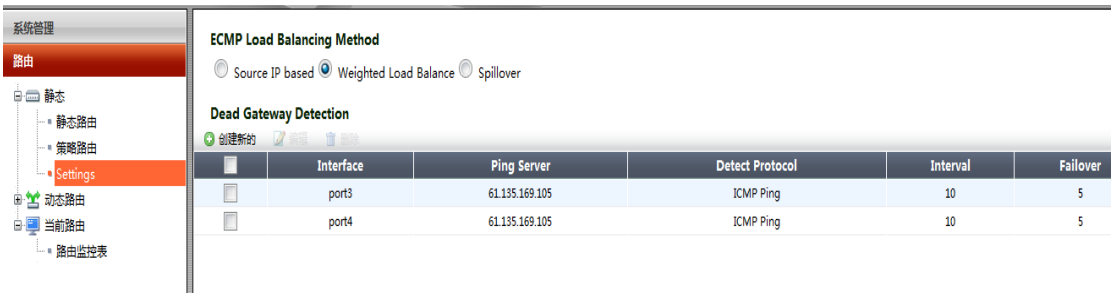
通过调整设备接口的管理距离,同样可以用于链路冗余使用,当设置 2 条不同管理距离的路由时,仅管理距离较低的那条路由会出现在当前路由表中,即只有低管理距离路由才会生效,当该路由失效后,高管理距离才会出现在当前路由表中,此时无法实现流量负载均衡。

关于管理距离与路由优先的详细设置,请参考静态路由的管理距离和优先级。

北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255

5.负载均衡与冗余

负载均衡与冗余可以同时生效,即在配置好负载均衡的链路上启用检测服务器即可,这样既可以做到负载均衡,同时当链路失效时仍可以使用另外一条链路访问 Internet。



6.参考

Configuring link redundancy-Traffic load-balancing/load-sharing - ECMP (Equal Cost Multiple Path)-Dual Internet or WAN scenario

Detecting a link failure using Dead Gateway Detection(ping server)to ensure a link fail-over

Configuring Dual Internet Links (Design Considerations)

北京市海淀区北四环西路 52 号方正国际大厦 12 层 电话: (010)62960376/4006005255