

OSPF

一 实验目的

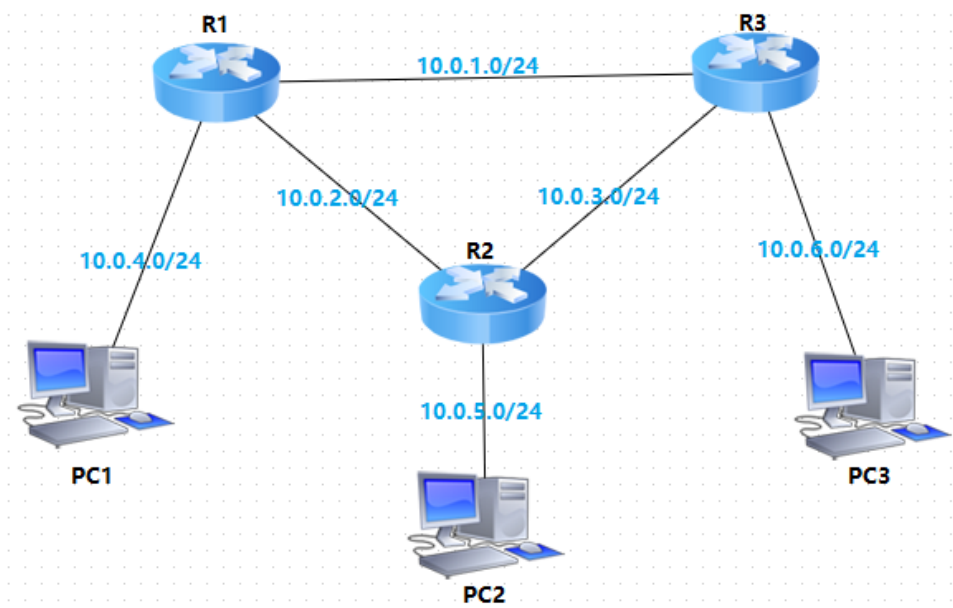
OSPF 和 RIP 实验的配置过程基本相同，本实验可在 RIP 实验的基础上继续进行。在此主要列出 OSPF 和 RIP 在配置、算法和性能上的不同点进行对比分析。通过对比分析掌握路由器上 OSPF 协议的配置方法，能够在真实环境中进行路由器上 OSPF 协议的配置。

二 预备知识

OSPF 是一种基于**链路状态**的路由协议，需要每个路由器向其同一管理域的所有其他路由器发送链路状态广播信息。在 OSPF 的链路状态广播中包括所有接口信息、所有的量度和和其他一些变量。利用 OSPF 的路由器首先必须收集有关的链路状态信息，并根据一定的算法计算出到每个节点的最短路径。而基于距离向量的路由协议仅向其邻接路由器发送有关路由更新信息。

三 实验环境

实验可以在 RIP 实验的基础上继续进行，如果 RIP 实验已释放资源，请重新建立实验环境：在右上方的实验拓扑图菜单中选择 **OSPF 实验**，点击连线设置子网网段：



然后点击**提交实验**，等待资源分配成功后，各个设备 IP 地址信息表 1 所示。

表 1 IP 地址信息

设备	网卡接口	IP 地址
R1	eth0	10.0.2.11
	eth1	10.0.1.4
	eth2	10.0.4.4
R2	eth0	10.0.2.6
	eth1	10.0.3.8

	eth2	10.0.5.5
R3	eth0	10.0.1.6
	eth1	10.0.3.7
	eth2	10.0.6.5
	eth0	10.0.4.7
PC1	eth0	10.0.4.7
PC2	eth0	10.0.5.10
PC3	eth0	10.0.6.3

四 实验内容

1. 配置 OSPF

(1) 关闭防火墙

OpenWrt 的防火墙默认开启，需要我们手动关闭([/etc/init.d/firewall shutdown](#))以防止系统过滤掉 PC 发来的数据包。

(2) 启动 zebra

运行 [/usr/sbin/quagga.init start](#) 启动 zebra。

(3) 修改配置文件

[telnet 127.0.0.1 2604](#) 进入 OSPF 的配置界面（密码 zebra）。

```
root@OpenWrt:~# telnet 127.0.0.1 2604

Entering character mode
Escape character is '^I'.

Hello, this is Quagga (version 1.1.0).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification

Password:
OpenWrt>
OpenWrt> _
```

更改 ospfd.conf 配置文件：

```
OpenWrt> enable
OpenWrt#
OpenWrt# conf t
OpenWrt(config)# router ospf
OpenWrt(config-router)#
OpenWrt(config-router)# network 0.0.0.0/0 area 0
OpenWrt(config-router)#
OpenWrt(config-router)# write
Configuration saved to /etc/quagga/ospfd.conf
OpenWrt(config-router)#
OpenWrt(config-router)# quit
OpenWrt(config)#
OpenWrt(config)# quit
OpenWrt#
OpenWrt# quit
```

2. 查看路由表

所有 Router 都配置完成之后，我们进入 zebra([telnet 127.0.0.1 2601](#))中使用 [show ip route](#) 查看路由表的相关信息。其中以 **O** 开头的路由记录表明了该条记录是由 OSPF 协议动态生成的。与 RIP 不同的是，对于同一网段，例如 10.0.3.0/24，OSPF 给出了所有的最短路径。

```
OpenWrt> show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, P - PIM, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

K>* 0.0.0.0/0 via 10.0.1.1, eth1, src 10.0.1.4
O 10.0.1.0/24 [110/10] is directly connected, eth1, 00:05:07
C>* 10.0.1.0/24 is directly connected, eth1
K>* 10.0.1.1/32 is directly connected, eth1
O 10.0.2.0/24 [110/10] is directly connected, eth0, 00:05:07
C>* 10.0.2.0/24 is directly connected, eth0
K>* 10.0.2.1/32 is directly connected, eth0
O>* 10.0.3.0/24 [110/20] via 10.0.2.6, eth0, 00:00:07
    * via 10.0.1.6, eth1, 00:00:07
R 10.0.3.0/24 [120/21] via 10.0.1.6, eth1, 00:07:53
O 10.0.4.0/24 [110/10] is directly connected, eth2, 00:05:07
C>* 10.0.4.0/24 is directly connected, eth2
K>* 10.0.4.1/32 is directly connected, eth2
O>* 10.0.5.0/24 [110/20] via 10.0.2.6, eth0, 00:01:17
R 10.0.5.0/24 [120/21] via 10.0.2.6, eth0, 00:07:53
O>* 10.0.6.0/24 [110/20] via 10.0.1.6, eth1, 00:00:07
R 10.0.6.0/24 [120/21] via 10.0.1.6, eth1, 00:07:53
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo
O>* 127.0.0.1/32 [110/0] is directly connected, lo, 00:05:07
```

仿照 RIP 实验中模拟网络故障的方式，当我们关闭或开启 R2 中的某个网卡端口时，试着测试对于 OSPF 而言，其路由表更新的速度相较于 RIP 而言有何区别？

3. 工作原理

进入 PC1，打开 Wireshark，设置过滤规则为 **ospf** 我们会发现 PC1 会周期性的收到来自于 R1 的 **Hello Packet**。

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
5	49.0571950	10.0.4.4	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
8	59.0581460	10.0.4.4	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
9	69.0594770	10.0.4.4	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
11	79.0604590	10.0.4.4	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
12	89.0608100	10.0.4.4	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
15	99.0617740	10.0.4.4	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
17	109.062452	10.0.4.4	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet

```
Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.4.4 (10.0.4.4), Dst: 224.0.0.5 (224.0.0.5)
Open Shortest Path First
  OSPF Header
    OSPF Version: 2
    Message Type: Hello Packet (1)
    Packet Length: 44
    Source OSPF Router: 10.0.4.4 (10.0.4.4)
    Area ID: 0.0.0.0 (Backbone)
    Packet Checksum: 0xee9a [correct]
    Auth Type: Null
    Auth Data (none)
  OSPF Hello Packet
    Network Mask: 255.255.255.0
    Hello Interval: 10 seconds
    Options: 0x02 (E)
    Router Priority: 1
    Router Dead Interval: 40 seconds
    Designated Router: 0.0.0.0
    Backup Designated Router: 0.0.0.0
```

Hello Packet

实际上，每台路由器通过使用 **Hello** 报文与它的邻居之间建立邻接关系。每台路由器向每个邻居发送链路状态通告(**LSA**)，有时叫链路状态报文(**LSP**)。每个邻居在收到 **LSP** 之后要依次向它的邻居转发这些 **LSP**(泛洪)。每台路由器要在数据库中保存一份它所收到的 **LSA** 的备份，所有路由器的数据库应该相同。依照拓扑数据库，每台路由器使用最短路径算法计算出到每个网络的最短路径，并将结果输出到路由选择表中。

OSPF 的工作方式，决定了它以下的一些特征：

- 1.快速适应网络变化；
- 2.在网络发生变化时,发送触发更新；
- 3.以较低的频率(每 30 分钟)发送定期更新,这被称为链路状态刷新；
- 4.收敛时间短。