

文章编号: 2096-1472(2016)-02-35-02

# 基于Cisco Packet Tracer模拟器的IPV6网络OSPFv3路由实验设计与实现

张 波<sup>1</sup>, 刘 菲<sup>2</sup>

(1.武汉信息传播职业技术学院信息工程系, 湖北 武汉 430223;

2.中共武汉市委党校信息中心, 湖北 武汉 430000)

**摘 要:** 通过介绍基于IPv6中的开放最短路径优先的路由协议(OSPFv3)方法理论, 并借助实验教学仿真软件Cisco Packet Tracer来讲解IPv6中的OSPFv3路由的配置技术及实验过程, 实现了多台设备互联互通, 并通过实测, 丰富了计算机工程组网中路由配置实验教学内容。

**关键词:** Cisco Packet Tracer; ipv6; OSPFv3; 开放最短路径优先

**中图分类号:** TP393.4 **文献标识码:** A

## IPv6 Network of OSPFv3 Routing Experimental Design and Achievement Based on Cisco Packet Tracer Simulator

ZHANG Bo<sup>1</sup>, LIU Fei<sup>2</sup>

(1. Department of Information Engineering, WuHan Vocational College Communications And Publishing, Wuhan 430223, China;

2. Information Centre, Party School of Wuhan Municipal Committee of the CPC, Wuhan 430000, China)

**Abstract:** The article describes the IPv6 method based on Open Shortest-Path First, IPv6 network of OSPFv3 Routing Experimental Design and Achievement based on Cisco Packet Tracer Simulator. Several devices can interconnection after the real test experiment, enrich the routing configuration networking Computer Engineering Experimental Teaching Content.

**Keywords:** cisco packet tracer; ipv6; OSPFv3; open shortest-path first

### 1 引言(Introduction)

IPv6路由选择协议仍然是最长匹配前缀作为路由选择机制。OSPF是另一个基于Dijkstra的SPF算法的链接状态协议。

OSPF适应基于协议89的IPv4数据包, 向OSPF路由器通告路由选择信息<sup>[1]</sup>。相比较IS-IS, OSPF有巨大的扩展性层次化且必须是区域的成员, 提供链路在接口贷款性质的基础上计算的代价信息。IPv4 OSPFv2是现在Cisco路由器实现IPv4的最高版本。IPv6协议中与OSPFv2对应的协议称为OSPFv3。每个IPv6地址簇都有独立的SPF, 其前缀直接运行在IPv6上, 所以能同时使用OSPFv2和OSPFv3。

### 2 IPV6 开放最短路径优先的路由协议(IPV6 open shortest-path first)

#### 2.1 OSPFv3与OSPFv2

OSPFv3使用与OSPFv2相同的数据库描述数据包、链路状态请求数据包、链路状态更新数据包和链路状态通告数据包类型。拥有相同的邻居发现和邻接形成机制。LSA泛洪和衰老机制也是相同的。

OSPFv2的命令模式中网络声明换之与接口配置的一条OSPFv3命令。使用IPv6本地链路地址标识其邻接的邻居, 加入了列出所有IPv6前缀的链路LSA(link-LSA)和穿越网络相关前缀的区内前缀LSA(Intra-Area-Prefix-LSA)类型<sup>[2]</sup>。支持通过IPv4隧道的数据包发送, 使用两个标准的多播地址。

采用认证包头(IPSec AH)和封装安全有效载荷(IPSec ESP)扩展包头作为认证机制。

#### 2.2 IPV6 OSPFv3 配置指令

OSPFv3是新加入CISCO IOS软件的IPv6 IGP。ipv6 router ospf命令在路由器上启用一个OSPFv3进程。process-id是一个本地于路由器的数值, 唯一地标识一个OSPFv3进程, 这个命令是在全局基础上使用的。不推荐在同一台路由器上运行多个OSPFv3进程, 原因是这样会创建多个数据库, 造成系统负担。其次, 对于IPv6单协议网络的OSPF路由器而言, 在OSPFv3配置中必须定义router-id参数, 使用router-id ipv4-address命令另一位一个IPv4地址, 取值可以使用任何IPv4地址<sup>[3]</sup>。之后聚合匹配ipv6-prefix/prefix-length参数的IPv6路由。进入接口配置模式, 然后为网络接口指定静态IPv6地址。最后标识指定给这个接口的IPv6前缀作为OSPFv3网络的组成部分。这个命令替换了OSPFv2所用的network area命令。

```
Router(config)#ipv6 router ospf process-id
Router(config-router)#router-id ipv4-address
Router(config-router)#area area-id range ipv6-prefix/prefix-length
Router(config-router)#interface interface-id
Router(config-if)#ipv6 address ipv6-address/prefix-
```

length

Router(config-if)#ipv6 ospf process-id area areaid

3 实验设计与实现(Experimental design and achievement)

3.1 配置要求

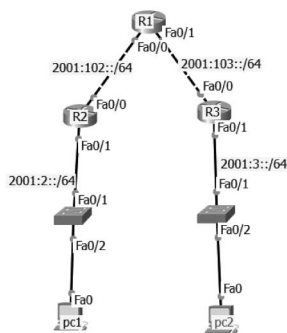


Fig.1 Network topology

采用Cisco Packet Tracer Instructor 6.1模拟器，此模拟器IOS固件升级到15.1，可进行IPv6等相关配置。如图1所示，应用三台1841路由器，两台2950-24交换机，两台终端PC机。此拓扑图中，两台自使用交换机是为阐述各连接一台终端PC，若需扩展多台终端设备，只需调整终端设备IPv6地址即可。表1为图1拓扑图中各路由器端口IPv6地址。

表1 地址一览表

Tab.1 Address list

路由器	F0/0	F0/1
R1	2001:102::1/64	2001:103::1/64
R2	2001:102::2/64	2001:2::1/64
R3	2001:103::3/64	2001:3::1/64
终端	IPv6地址	网关
PC1	2001:2::100/64	2001:2::1/64
PC2	2001:3::100/64	2001:3::1/64

3.2 OSPFv3路由协议配置实验

图1网络拓扑结构中，路由器R1、R2和R3连接了一个OSPFv3区。注意配置顺序是R2-R1-R3。在路由器R2上ipv6 router ospf 1命令配置OSPFv3进程1。R2配置OSPFv3的router-id是个ipv4地址2.2.2.2。R1配置OSPFv3的router-id是个ipv4地址1.1.1.1。R3配置OSPFv3的router-id是个ipv4地址3.3.3.3。IPv6地址2001:102::2/64和2001:2::1/64分别指定给接口f0/0和f0/1。在f0/0接口配置模式下，命令ipv6 ospf 1area 0为OSPFv3进程1标识IPv6前缀2001:102::/64作为区0的组成部分。经测试，PC1和PC2可以互通，实现网络

互联互通。R1与R3除router-id不同外，其f0/0和f0/1接口也需同R2路由器一样配置相同命令。

路由器R2关键配置指令代码如下：

```
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config)#interface f0/0
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R2(config)#interface f0/1
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
```

路由器R1关键配置指令代码如下：

```
R1(config)#ipv6 router ospf 1
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config)#interface f0/0
R1(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R1(config)#interface f0/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
```

路由器R3关键配置指令代码如下：

```
R3(config)#ipv6 router ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config)#interface f0/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R3(config)#interface f0/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
```

4 结论(Conclusion)

本文采用Cisco Packet Tracer仿真软件实现拓扑搭建IPv6 OSPFv3路由协议实验，在设备需求的逐年递增，实验资源越来越难满足高效率、高质量的教学要求，通信产品更新换代快，购买硬件实验设备成本高。全新的教学模式不仅促进了学习积极性，也极大地提高了学习效果和学习效率。

参考文献(References)

[1] Regis Desmeules[加].Cisco IPv6 Self-study Implementing Cisco IPv6 Networks(IPv6)[M].北京:人民邮电出版社,2013.  
[2] Rick Graziari[美].IPv6 Fundamentals[M].北京:人民邮电出版社,2013.  
[3] Joseph Davies[美],苏啸鸣.深入解析IPv6(第2版)[M].北京:人民邮电出版社,2009.

作者简介：

张 波(1982-)，男，硕士，讲师.研究领域：网络工程与数据挖掘。  
刘 菲(1980-)，男，硕士，讲师.研究领域：信息化与网络工程。