

路由协议基础

- 熟练掌握路由表选路规则
- 熟练掌握静态路由原理及配置



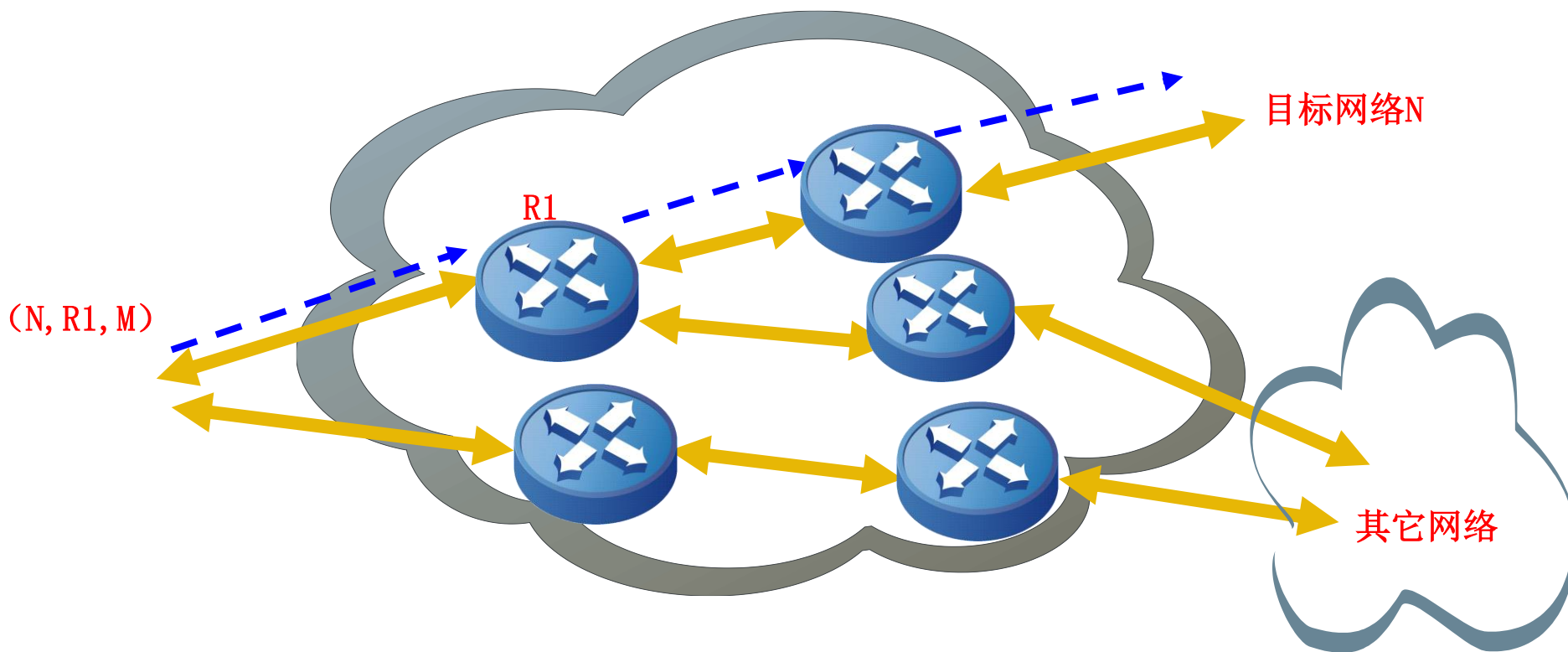
1

路由协议原理介绍

2

静态路由配置

■ 路由是指导IP报文发送的路径信息



■ 路由表 (routing table, 也称路径表)

- 路由表用于保存各种传输路径的相关数据 (路由信息) 供数据转发 (路由选择) 时使用
- 路由表中保存着子网的标志信息、网上路由器的个数和下一个路由器的名字等内容

■ 路由条目解析

192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.3.1



要去 “192.168.1.0” 这个网段, 下一步去192.168.3.1



■ 链路层协议发现的**直连路由**

➤ 开销小，配置简单，无需人工维护。只能发现本接口所属网段的路由

■ 手工配置的**静态路由**

➤ 无开销，配置简单，需人工维护，适合简单拓扑结构的网络

■ 动态路由协议发现的**动态路由**

➤ 开销大，配置复杂，无需人工维护，适合复杂拓扑结构的网络



■ 静态路由是设置的固定路由表项

- 除非网络管理员干预，否则不会发生变化
- 不能对网络的改变作出反映
- 一般用于网络规模不大、拓扑结构固定的网络中

■ 简单、高效、可靠

- 不需要通过协议计算路由

■ 在所有的路由中，静态路由**优先级最高**

- 当动态路由与静态路由发生冲突时，以静态路由为准

■ 通过路由协议维护与计算路由信息

- 维护路由信息，不同路由协议交互的内容不同
- 建立路由表，计算本机到其他网段的路由
- 决定最佳路由
- 消耗一定的CPU资源和带宽

■ 常用的动态路由协议

- RIPV1、RIPV2
- OSPF、EIGRP (IRMP)
- BGP、BGP-4等



■ “天王盖地虎” -- “宝塔镇河妖”

- 每种路由协议都有自己的语言（相应的路由协议报文）
- 双方均启用相同路由协议，则具备了相互通信的基础

■ “初次见面，请多关照”

- 新加入的路由器主动把自己介绍给相邻路由器
- 通过广播报文或发送给指定的路由器邻居

■ “好久不见，近况如何”

- 两台路由器之间的协议报文应该周期性地发送



■ 按按寻径算法划分来分

- **距离矢量算法** - 以路径经过的路由器个数来衡量路径的长度

RIPV1/RIPV2

BGP

EIGRP/类EIGRP (IRMP)

- **链路状态算法** - 以路径上各段链路总的花费（带宽、延时等）来衡量路径长度

OSPF

IS-IS



■ 每种路由协议只能发布和学习自己协议已知的路由

- 在某个接口上运行了该种路由协议
- 在路由表中的本路由协议发现的路由

■ 如果需要知道其它的路由，需要进行**引入(import-route)操作**

- 最常用的是引入静态路由static和直接路由
- 有时也需要引入其它路由协议的路由



■ 正确性

- 能够正确找到最优的路由，且无自环

■ 快收敛

- 当网络的拓朴结构发生变化后，能够迅速在自治系统中作相应的路由改变

■ 低开销

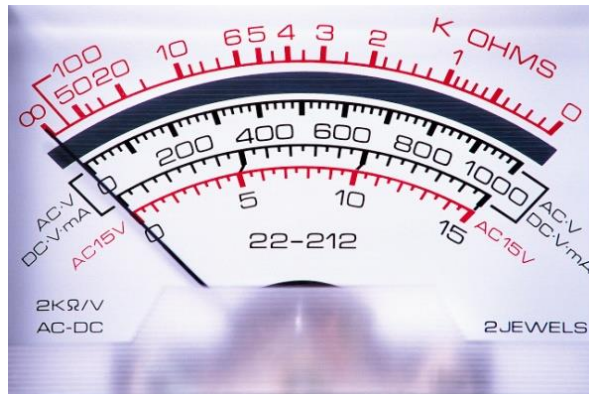
- 协议自身的开销（内存、CPU、网络带宽）最小。

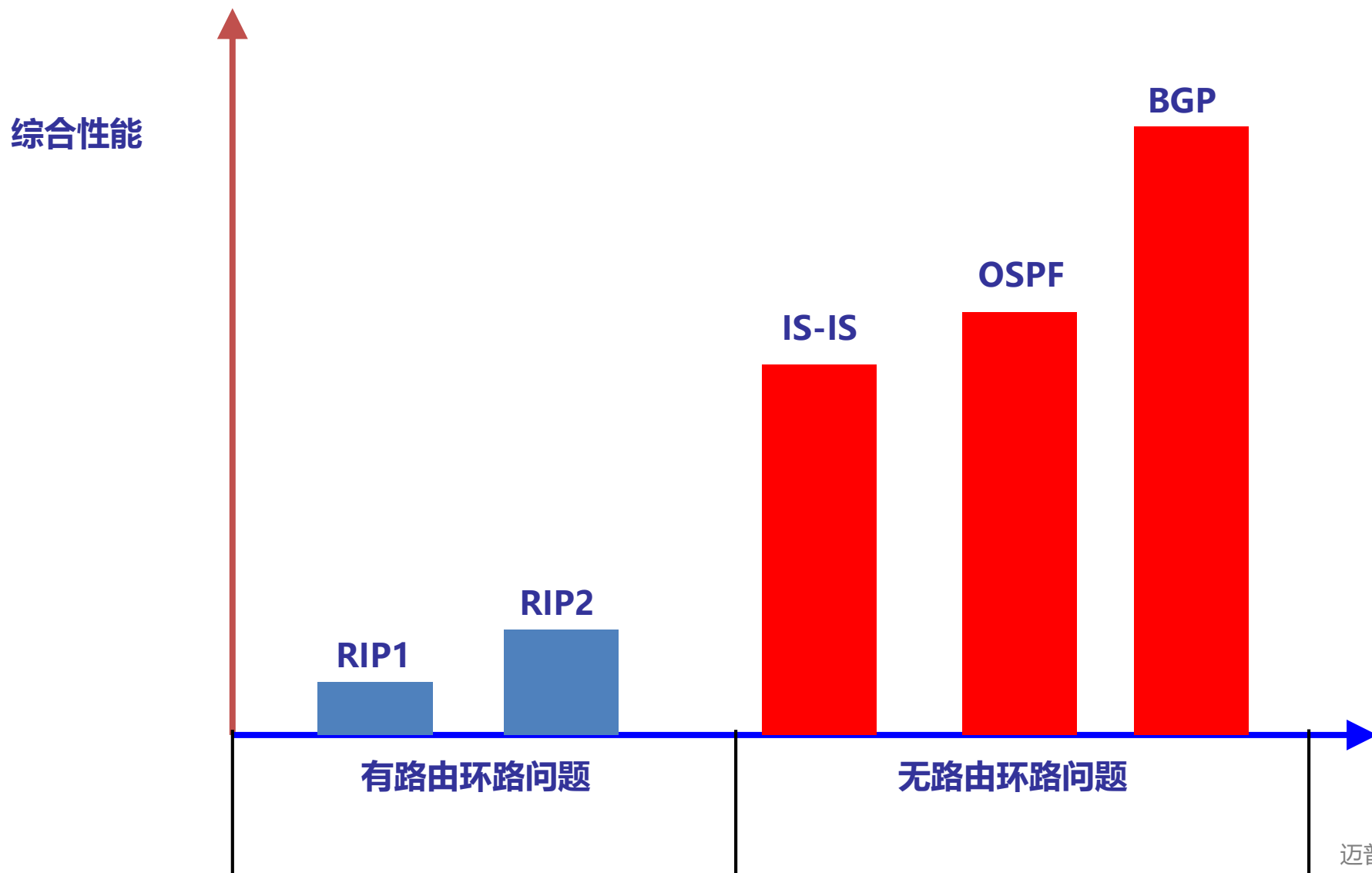
■ 安全性

- 协议自身不易受攻击，有安全机制。

■ 普适性

- 适应各种拓朴结构和规模的网络。



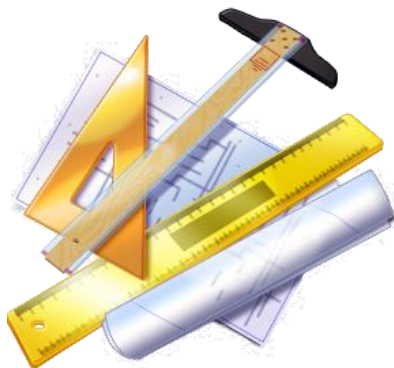


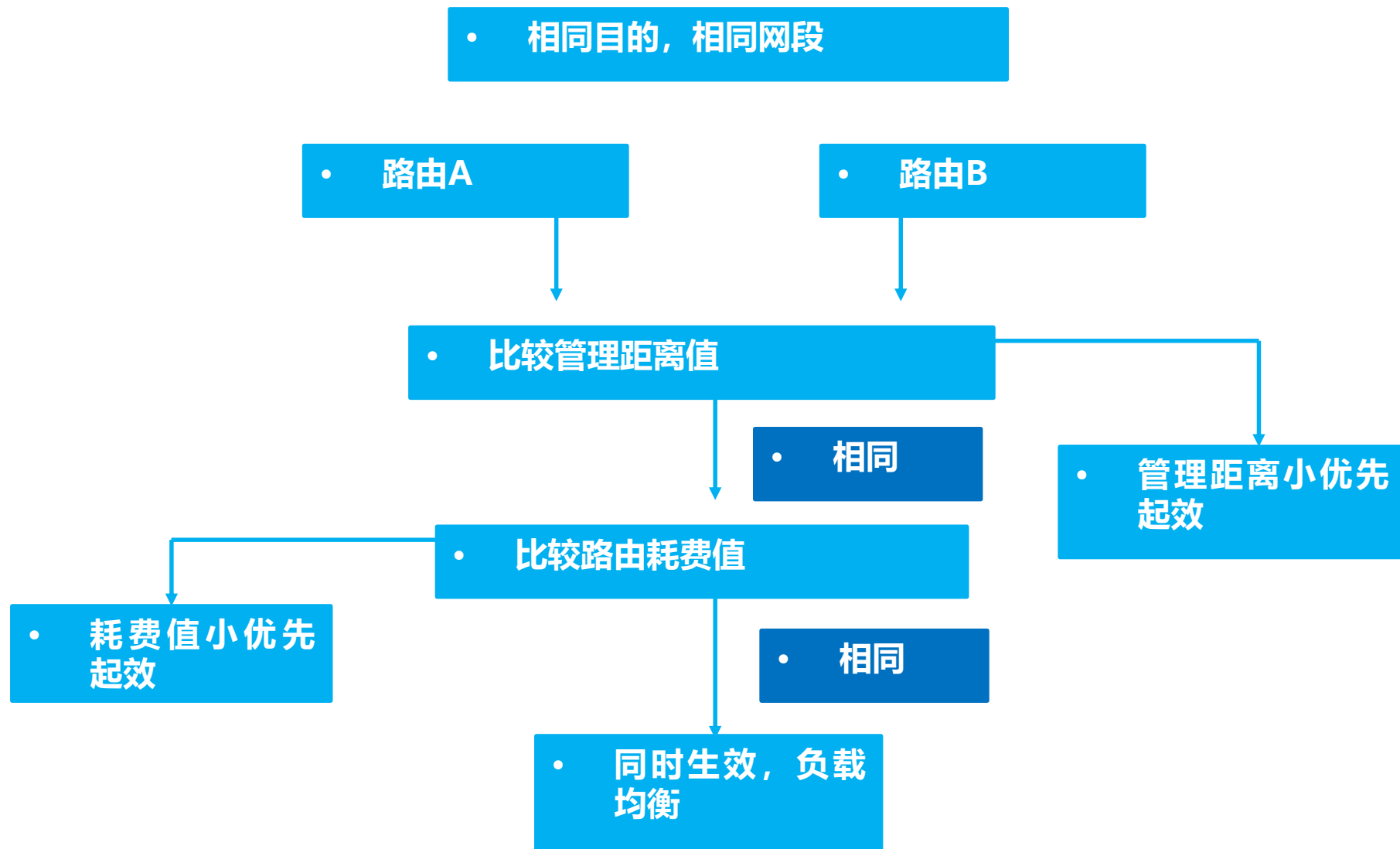
- **管理距离** 是指一种路由协议的路由可信度
 - 每一种路由协议按可靠性从高到低，依次分配一个信任等级—管理距离
 - 不同路由协议到相同目标网段时，选取管理距离更小的

路由类别	管理距离	路由类别	管理距离
DIRRECT	0	IS-IS	115
STATIC	1	RIP	120
EBGP	20	EGP	140
IEIGRP	90	外部EIGRP	170
IGRP	100	IBGP	200
OSPF	110	未知	255



- 路由的耗费值标示到达目的地址的代价
- 通常以下因素会影响到路由的花费值
 - 线路延迟、带宽
 - 线路占有率、线路可信度
 - 跳数、最大传输单元
- 不同动态路由协议会选择一种或几种因素
 - 该耗费值只在同一种路由协议内有比较意义
 - 不同的路由协议之间，耗费值没有可比性，也不存在换算关系





#show ip route

Codes: C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, OE-OSPF External, M
- Management

D - Redirect, E - IRMP, EX - IRMP external, o - SNSP, B - BGP

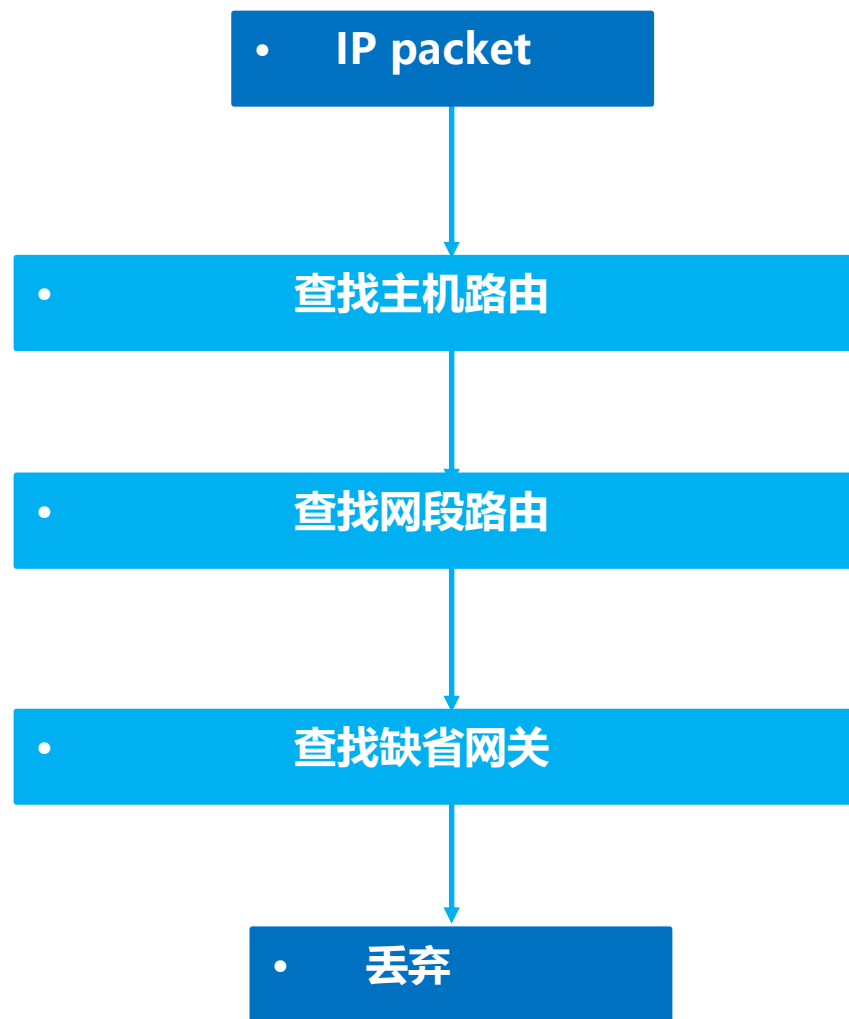
Gateway of last resort is not set

S 0.0.0.0/0 [1/100] via 61.52.71.254, 02:13:55

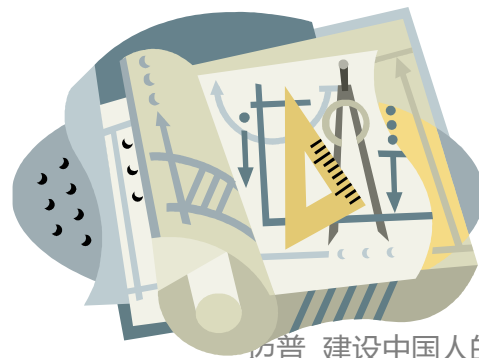
E 61.52.71.0/24 [90/2] via 192.168.6.21, 01:13:55, ethernet0/0

C 192.168.33.0/24 is directly connected, 27:12:25, fastethernet0

O 180.1.1.0/24 [110/20] via 192.168.5.188, 0:16:32, serial0/0



匹配规则:最长掩码匹配



1

路由协议原理介绍

2

静态路由配置

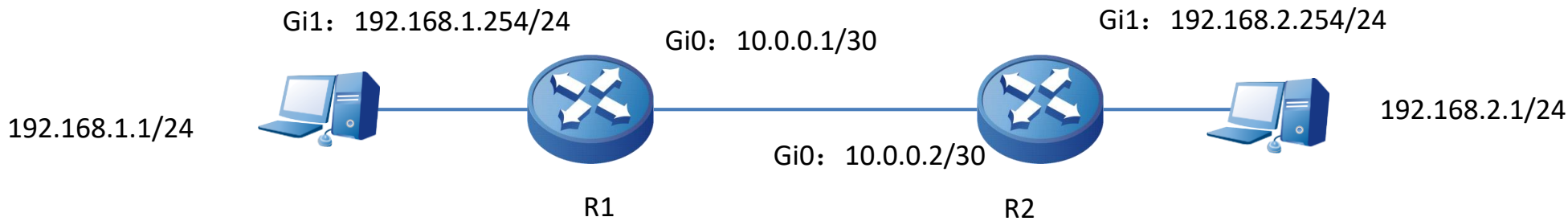
■ 步骤一：规划静态路由

■ 步骤二：配置静态路由

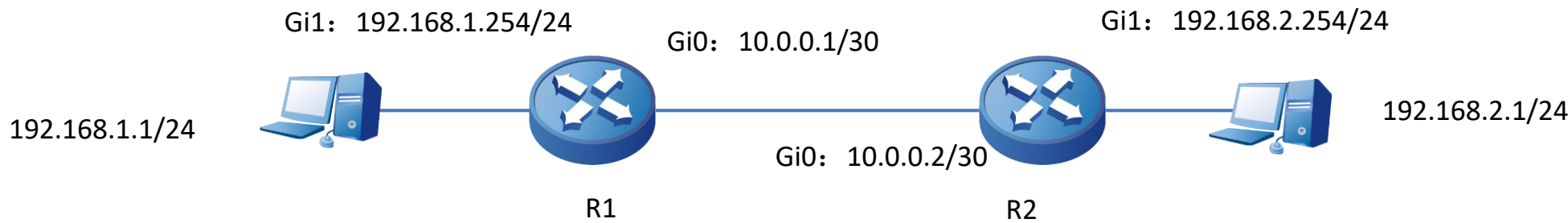
- 配置命令：ip route Destination NetMask nexthop
- 【配置模式】VLAN协议配置模式

语法	描述
Destination	目标网段的网络号
NetMask	目标网段的子网掩码
nexthop	到达目标网段的下一跳，可以是IP地址或接口

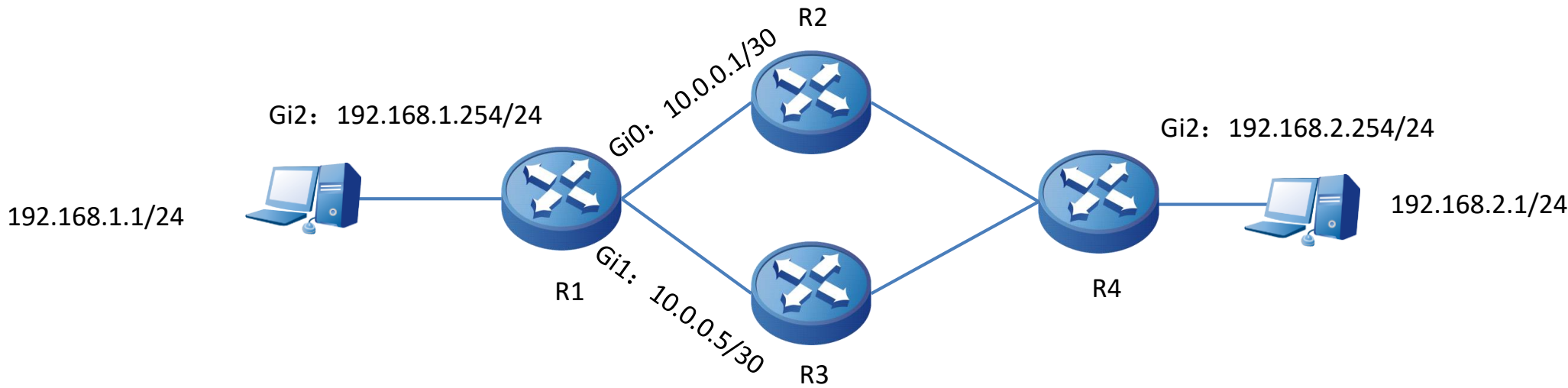
备注：只有下一跳所属的接口是点对点（PPP、HDLC）的接口时，才可以填写**interface_name**，否则必须填写**nexthop-address**



ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2	ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.2
<pre>R1#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, OE-OSPF External, M - Management D - Redirect, E - IRMP, EX - IRMP external, o - SNSP, B - BGP, i-ISIS Gateway of last resort is not set C 10.0.0.0/30 is directly connected, 00:11:41, gigabitethernet0 C 192.168.1.0/24 is directly connected, 00:11:36, gigabitethernet1 S 192.168.2.0/24 [1/10] via 10.0.0.2, 00:02:20, gigabitethernet0</pre>	<pre>R1#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, OE-OSPF External, M - Management D - Redirect, E - IRMP, EX - IRMP external, o - SNSP, B - BGP, i-ISIS Gateway of last resort is not set C 10.0.0.0/30 is directly connected, 00:11:41, gigabitethernet0 C 192.168.1.0/24 is directly connected, 00:11:36, gigabitethernet1 S 192.168.2.0/24 [1/10] via 10.0.0.2, 00:02:20, gigabitethernet0</pre>



ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2	ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.2
<pre>R1#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, OE-OSPF External, M - Management D - Redirect, E - IRMP, EX - IRMP external, o - SNSP, B - BGP, i-ISIS Gateway of last resort is not set S 0.0.0.0/0 [1/10] via 10.0.0.2, 00:00:04, gigabitethernet0 C 10.0.0.0/30 is directly connected, 00:11:41, gigabitethernet0 C 192.168.1.0/24 is directly connected, 00:11:36, gigabitethernet1</pre>	<pre>R2#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, OE-OSPF External, M - Management D - Redirect, E - IRMP, EX - IRMP external, o - SNSP, B - BGP, i-ISIS Gateway of last resort is not set C 10.0.0.0/30 is directly connected, 00:11:41, gigabitethernet0 C 192.168.1.0/24 is directly connected, 00:11:36, gigabitethernet1 S 192.168.2.0/24 [1/10] via 10.0.0.2, 00:02:20, gigabitethernet0</pre>



<pre>ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2 ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2 10</pre>	<p>当Gi0所连线路发送中断</p> <p>Interface gigabitethernet0, changed state to down.</p>
<pre>R1#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, OE-OSPF External, M - Management D - Redirect, E - IRMP, EX - IRMP external, o - SNSP, B - BGP, i-ISIS Gateway of last resort is not set C 10.0.0.0/30 is directly connected, 00:11:41, gigabitethernet0 C 192.168.1.0/24 is directly connected, 00:11:36, gigabitethernet2 S 192.168.2.0/24 [1/10] via 10.0.0.2, 00:02:20, gigabitethernet0</pre>	<pre>R1#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, OE-OSPF External, M - Management D - Redirect, E - IRMP, EX - IRMP external, o - SNSP, B - BGP, i-ISIS Gateway of last resort is not set C 10.0.0.0/30 is directly connected, 00:11:41, gigabitethernet0 C 192.168.1.0/24 is directly connected, 00:11:36, gigabitethernet2 S 192.168.2.0/24 [10/10] via 10.0.0.6, 00:00:42, gigabitethernet1</pre>

迈普 建设中国人的安全网络