



路由和交换技术

第六章



第6章 路由协议

本章主要内容

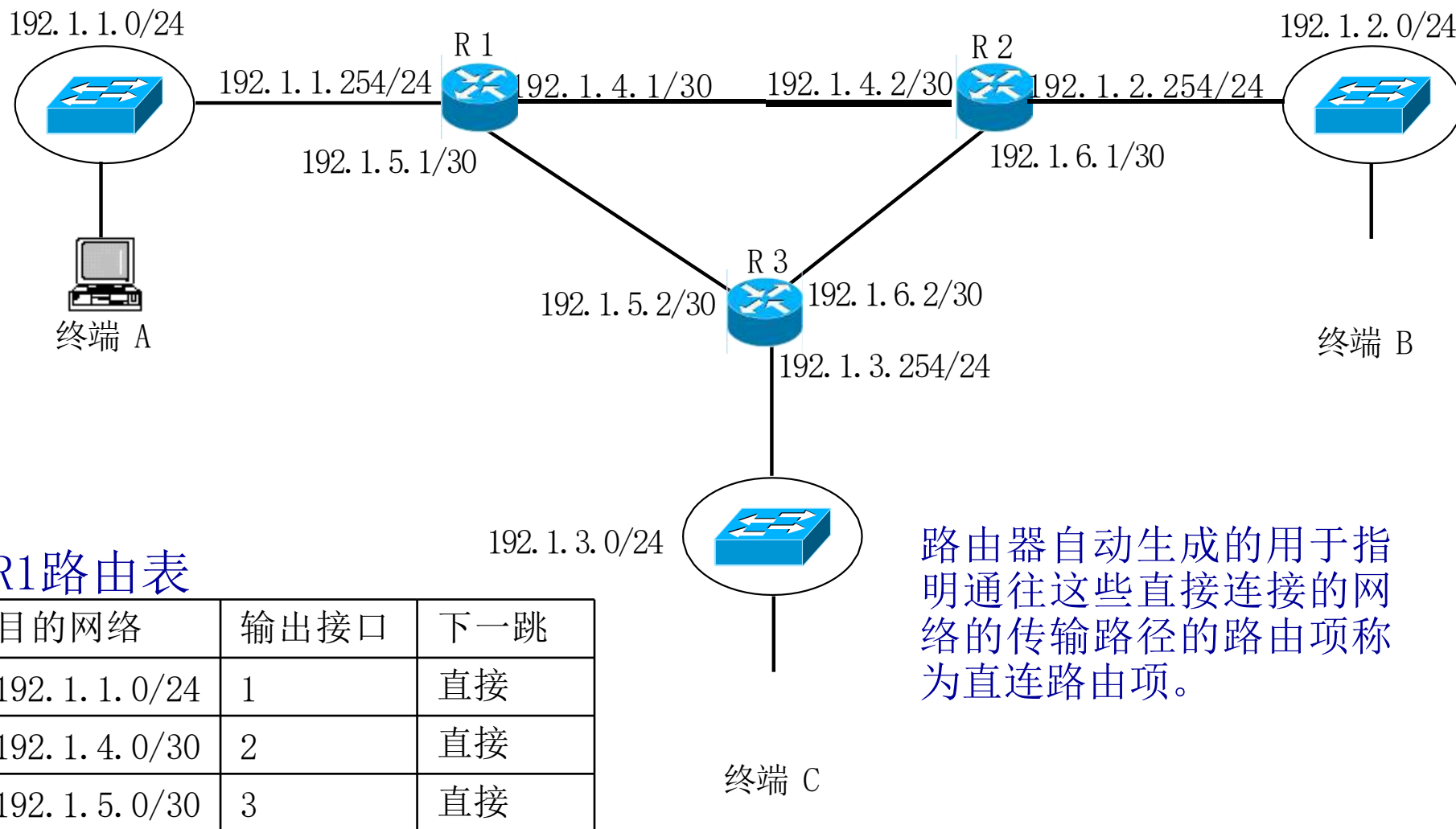
- 路由项分类;
- 路由协议基础;
- RIP;
- OSPF;
- BGP。

6.1 路由项分类

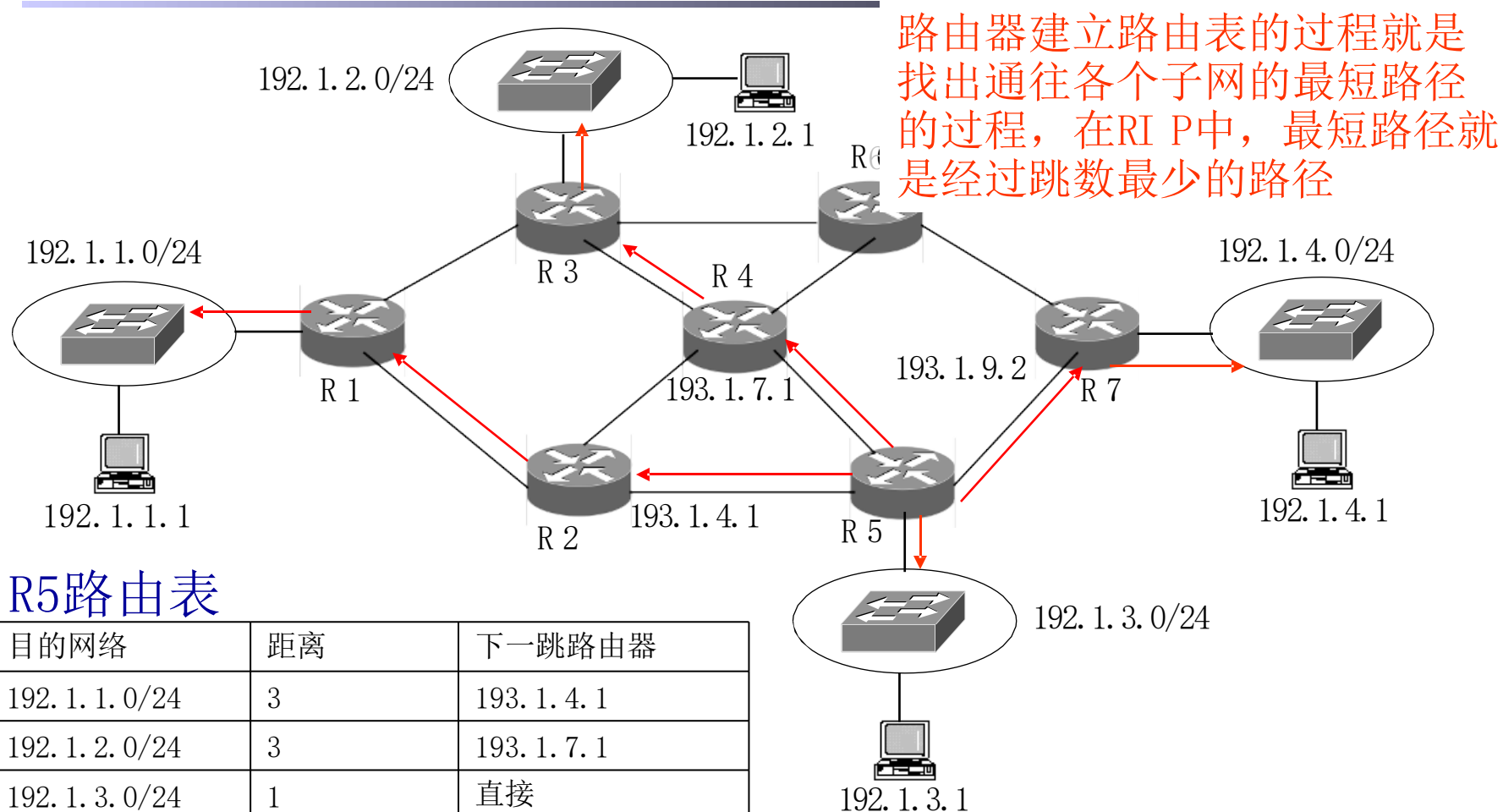
本讲主要内容

- 直连路由项
- 静态路由项
- 动态路由项
- 静态路由项缺陷

一、直连路由项



二、静态路由项



三、动态路由项

- 路由协议

路由协议就是一组用于规范路由消息的格式、路由器之间路由消息交换过程、路由器对路由消息的处理流程的规则

- 路径距离

路径距离可以是传输路径经过的路由器跳数，也可以是其他衡量传输路径的参数，如传输路径的物理距离、传输路径经过的物理链路的带宽等

四、静态路由项缺陷

- 一是大型互连网络很难做到各个路由器配置的静态路由项一致
- 二是互连网络的拓扑结构是动态变化的
- 三是为了容错，各个网络之间存在多条传输路径
- 四是实际网络配置静态路由项的工作量是无法想象的

6.2 路由协议基础

本讲主要内容

- 路由协议分类
- 路由协议要求
- 距离向量路由协议
- 链路状态路由协议

一、路由协议分类

- 距离向量路由协议

距离向量路由协议要求每一个路由器定期向其相邻路由器公告全部路由项，由于每一项路由项用于指明通往某个网络或网络前缀相同的一组网络的传输路径，路由器拥有某项路由项，意味着该路由器已经建立通往目的网络字段指定的一个或一组网络的传输路径。

- 链路状态路由协议

互连网络中的某个路由器获得所有其他路由器的链路状态信息，就可构建互连网络的拓扑结构，并在此基础上计算出该路由器到达所有网络的最短路径。

一、路由协议分类

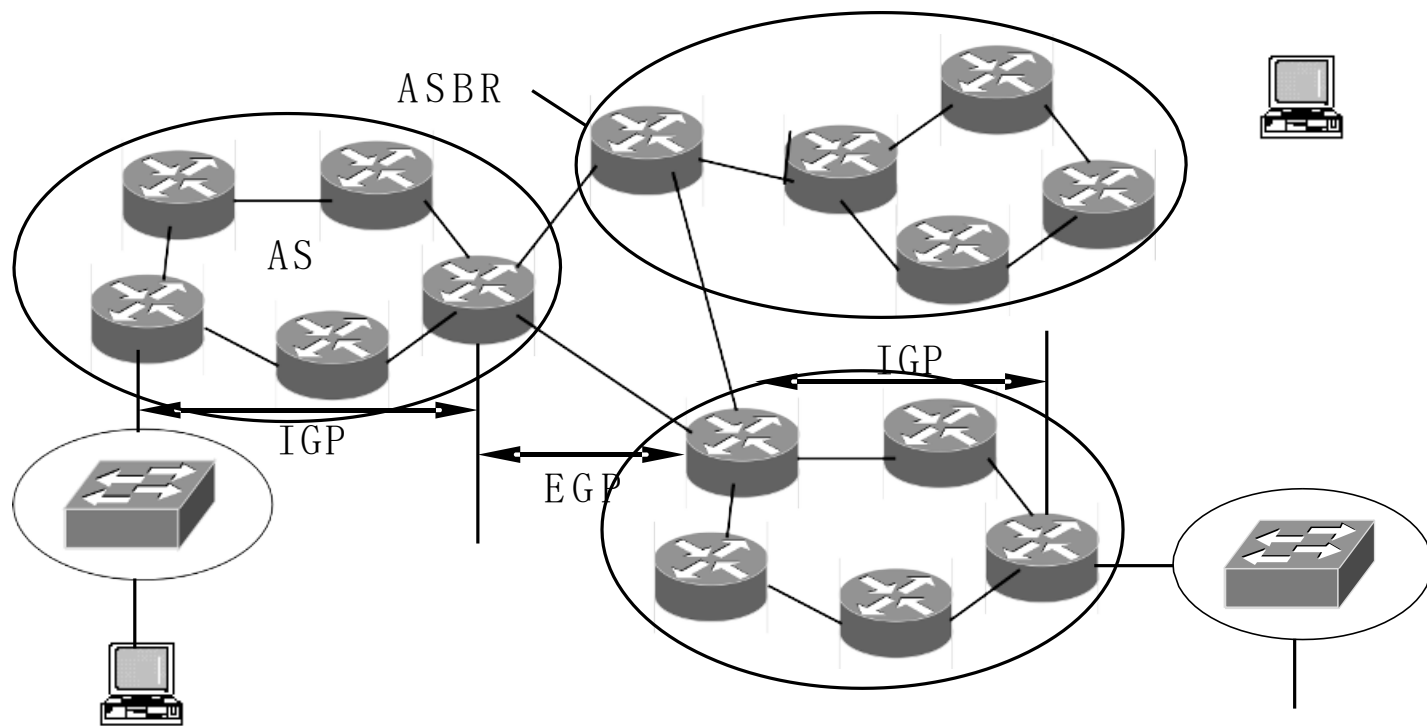
- 内部网关协议

用于建立自治系统内传输路径的路由协议称作内部网关协议

- 外部网关协议

用于建立自治系统间传输路径的路由协议称作外部网关协议

一、路由协议分类



- 互连网络分成多个自治系统；
- 用于建立自治系统内端到端路径的路由协议称为内部网关协议；
- 用于建立自治系统间端到端路径的路由协议称为外部网关协议。

二、路由协议要求

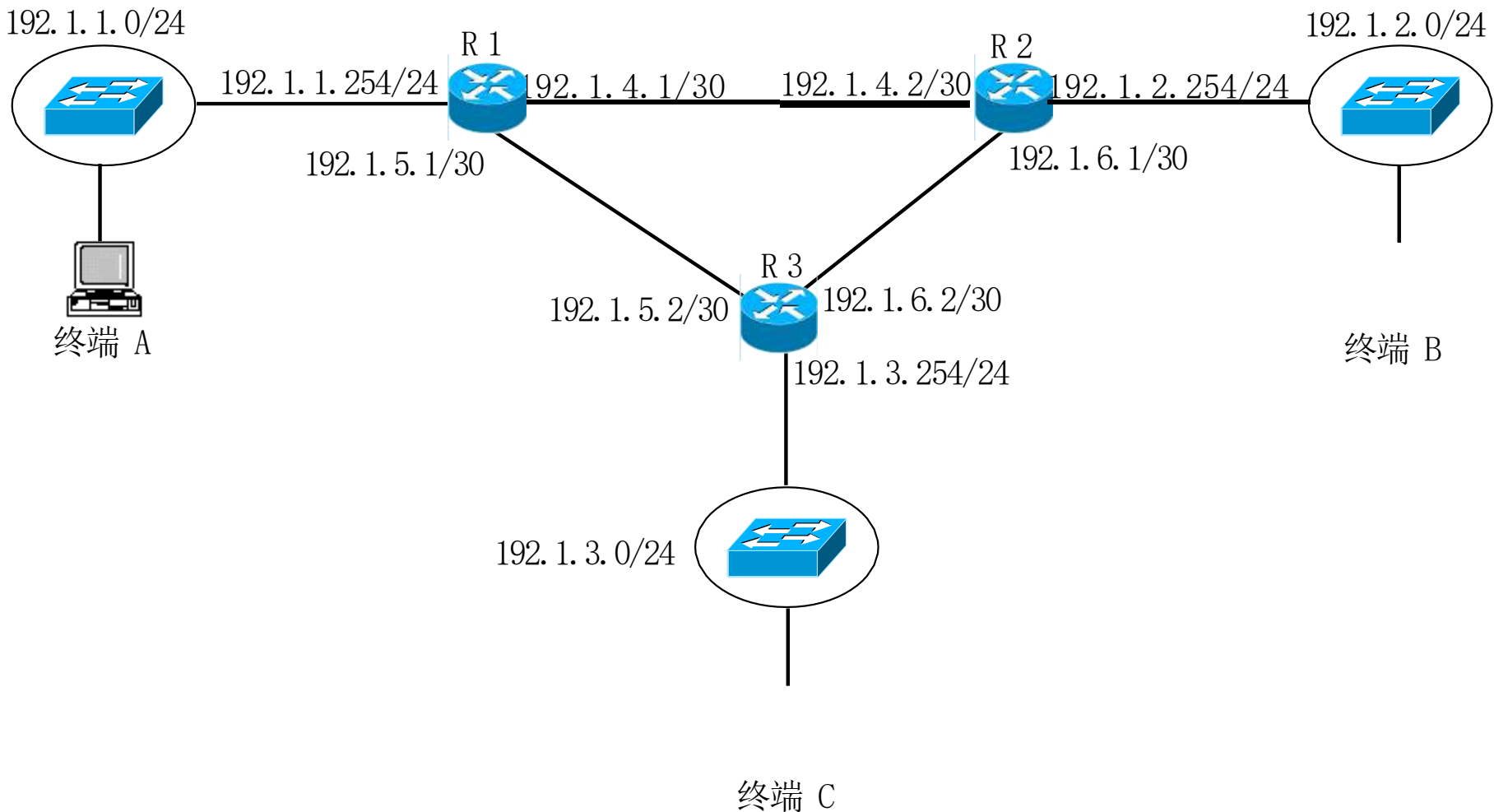
- 建立完整路由表
- 选择最佳路由
- 简单、开销小
- 实时反映网络拓扑结构的变化
- 具有稳定性
- 快速收敛

三、距离向量路由协议

本讲主要内容

- 距离向量路由协议创建路由表过程
- 距离向量路由协议特性

1. 距离向量路由协议创建路由表过程



1. 距离向量路由协议创建路由表过程

类型	目的网络	输出接口	距离	下一跳
C	192.1.1.0/24	1	0	直接
C	192.1.4.0/30	2	0	直接
C	192.1.5.0/30	3	0	直接

路由器R1、R2和R3自动生成的直连路由项

类型	目的网络	输出接口	距离	下一跳
C	192.1.2.0/24	1	0	直接
C	192.1.6.0/30	2	0	直接
C	192.1.4.0/30	3	0	直接

类型	目的网络	输出接口	距离	下一跳
C	192.1.3.0/24	1	0	直接
C	192.1.5.0/30	2	0	直接
C	192.1.6.0/30	3	0	直接

1 . 距离向量路由协议创建路由表过程

- 路由器R2发送给路由器R1的路由消息如下
{ 《192. 1. 2. 0/24, 0》 《192. 1. 6. 0/30, 0》
《192. 1. 4. 0/30, 0》 192. 1. 4. 2 }
- 路由器R3向路由器R1发送路由消息
{ 《192. 1. 3. 0/24, 0》 《192. 1. 5. 0/30, 0》
《192. 1. 6. 0/30, 0》 192. 1. 5. 2 }

1 . 距离向量路由协议创建路由表过程

路由器R1完整路由表

类型	目的网络	输出接口	距离	下一跳
C	192. 1. 1. 0/24	1	0	直接
C	192. 1. 4. 0/30	2	0	直接
C	192. 1. 5. 0/30	3	0	直接
D	192. 1. 2. 0/24	2	1	192. 1. 4. 2
D	192. 1. 6. 0/30	2	1	192. 1. 4. 2
D	192. 1. 3. 0/24	3	1	192. 1. 5. 2

2. 距离向量路由协议特性

- 周期性广播全部路由项
- 容易发生路由环路
- 实时性差
- 设置触发机制
- 设置无效定时器

四、链路状态路由协议

本讲主要内容

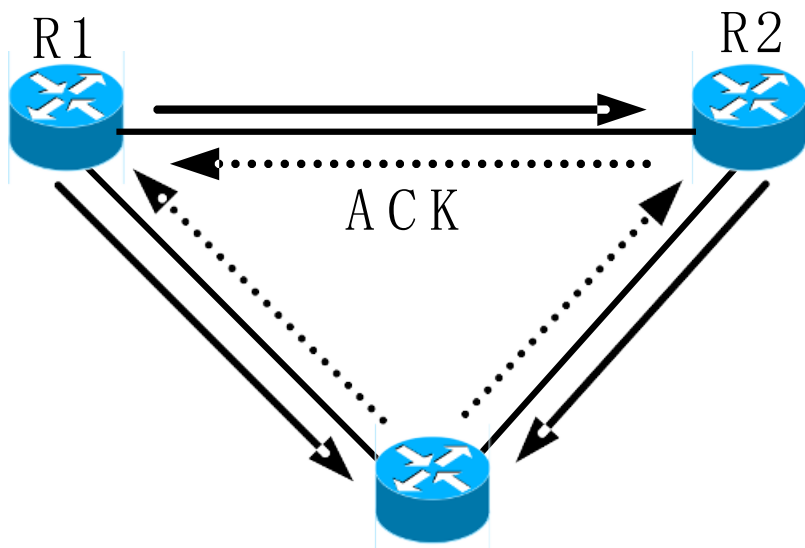
- 链路状态路由协议建立路由表过程
- 链路状态路由协议特性

1. 链路状态路由协议建立路由表过程

Router ID	Neighbor	Cost
路由器 R 1 链路状态		
R 1	192.1.1.0/24	1
R 1	192.1.4.2 (R2)	10
R 1	192.1.5.2 (R3)	1
路由器 R 2 链路状态		
R 2	192.1.2.0/24	1
R 2	192.1.4.1 (R1)	10
R 2	192.1.6.2 (R3)	1
路由器 R 3 链路状态		
R 3	192.1.3.0/24	1
R 3	192.1.5.1 (R1)	1
R 3	192.1.6.1 (R2)	1

三个路由器建立的链路状态

1. 链路状态路由协议建立路由表过程



泛洪链路状态

建立前图所示的链路状态信息库

1. 链路状态路由协议建立路由表过程

令 $D(v)$ 为源结点（路由器R1）到达结点 v 的距离，它是从源结点沿着某一路径到达结点 v 所经过的链路的代价之和， $L(i, j)$ 为结点 i 至结点 j 的距离。

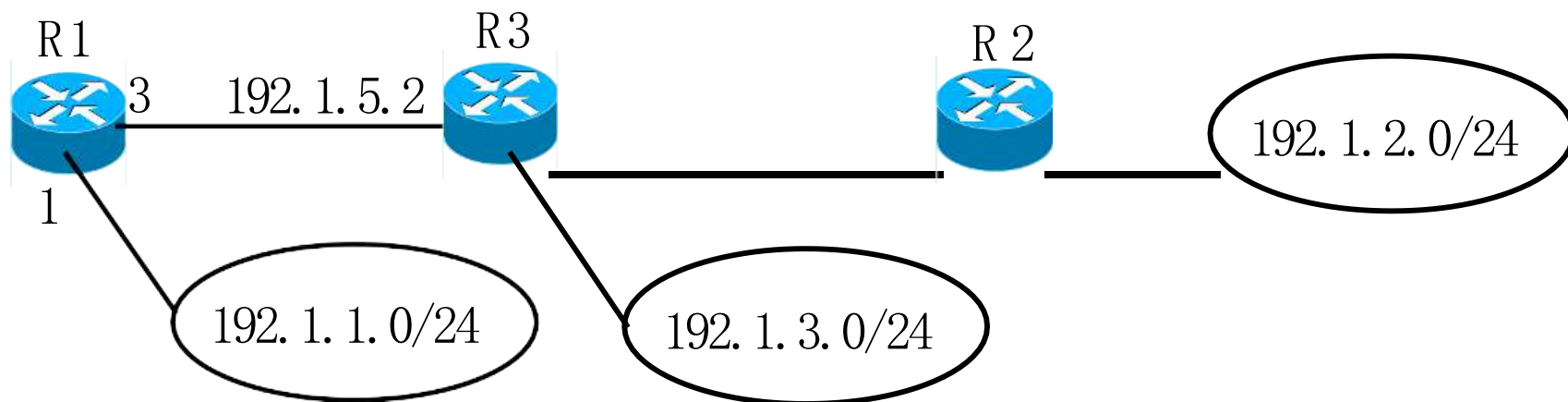
①以R1为树根，求出各个结点和根结点之间距离。

$$D(v) = \begin{cases} L(R1, v) & \text{若结点 } v \text{ 与R1直接相连} \\ \infty & \text{若结点 } v \text{ 与R1不直接相连} \end{cases}$$

② 找出与根结点距离最短的结点（假定为结点 w ），将该结点连接到以R1为根的树上，并重新对剩下的结点计算到达根结点的距离， $D(v) = \text{MIN}\{D(v), D(w) + L(w, v)\}$ 。

③ 重复步骤②，直到所有结点都连接到以源结点为根的树上。

1. 链路状态路由协议建立路由表过程



类型	目的网络	输出接口	距离	下一跳
C	192.1.1.0/24	1	0	直接
C	192.1.4.0/30	2	0	直接
C	192.1.5.0/30	3	0	直接
D	192.1.2.0/24	3	3	192.1.5.2
D	192.1.3.0/24	3	2	192.1.5.2

路由器R1完整路由表

2 . 链路状态路由协议特性

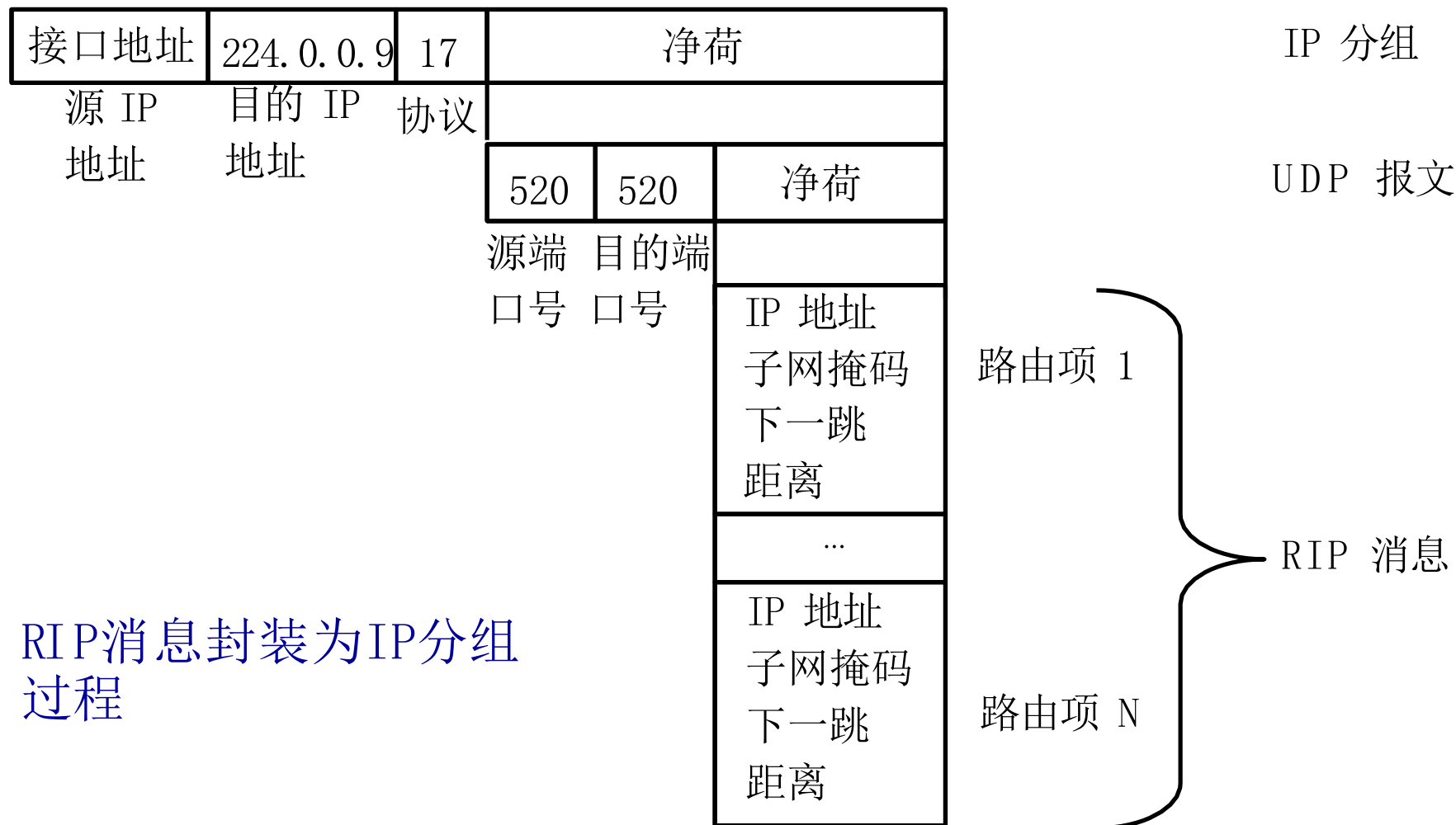
- 快速收敛
- 消除路由环路
- 实时性好
- 实现负载均衡
- 传输开销大
- 计算复杂度高

6.3 R I P

本讲主要内容

- R I P消息格式
- R I P工作过程
- R I P建立路由表实例
- R I P动态适应网络变化的过程
- 计数到无穷大和水平分割

一、RIP 消息格式



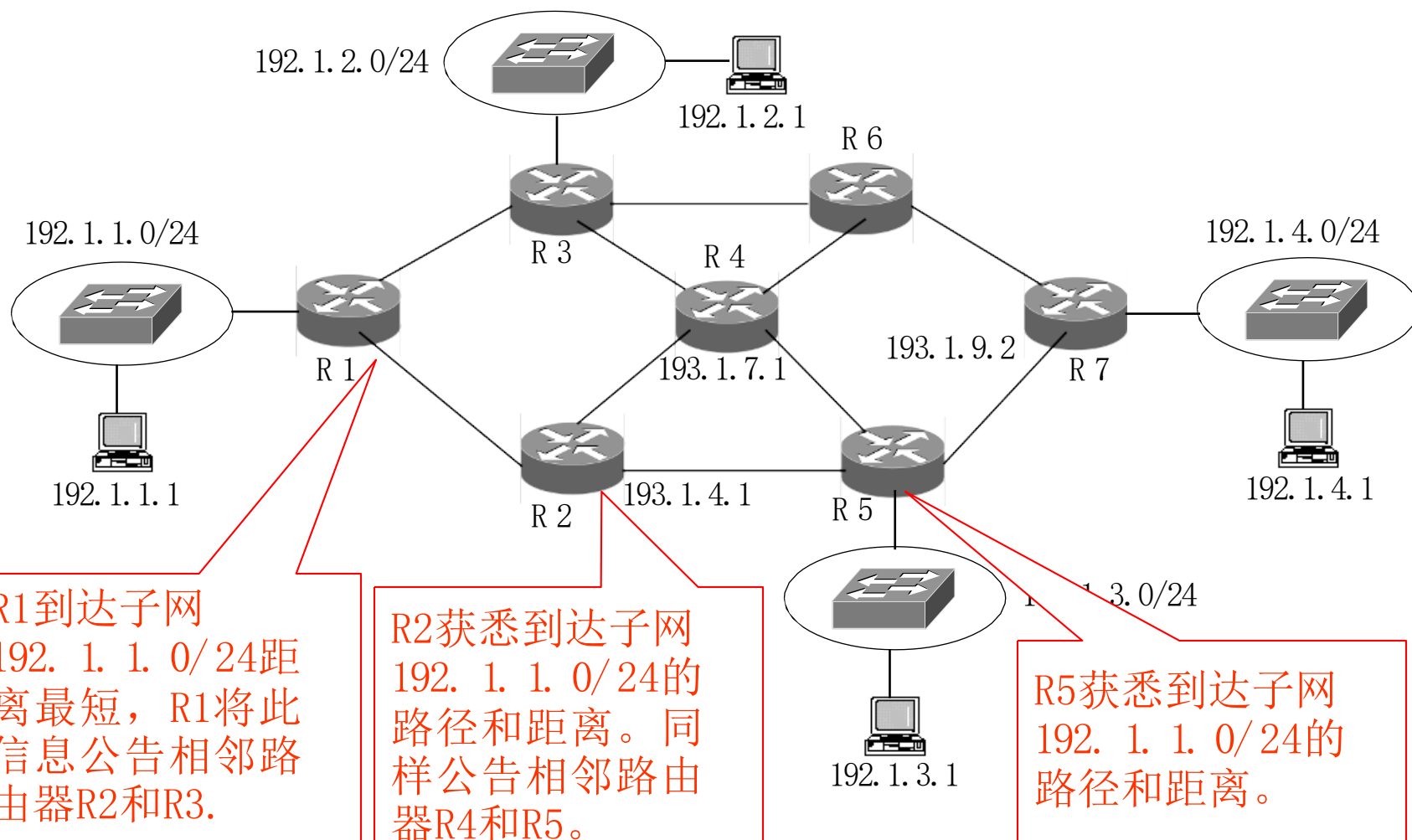
二、RIP 工作过程

- RIP(路由信息协议) 是一种路由协议。
- 相邻路由器之间通过交换路由信息动态构建路由表。
- 根据网络拓扑结构求出的端到端最短传输路径构建路由表。

二、RIP工作过程

RIP的工作思路如下：用 $D(i, j)$ 表示路由器 i 到达网络 j 的距离，如果某个路由器 i 直接连接某个网络 j ，则该路由器到达该网络的距离最短，距离为1， $D(i, j) = 1$ 。如果某个路由器 i 没有直接和某个网络 j 连接，则必须找到一个中间路由器 k ，使得 $D(i, k) + D(k, j)$ 为最短，通常情况下，中间路由器 k 和路由器 i 相邻。

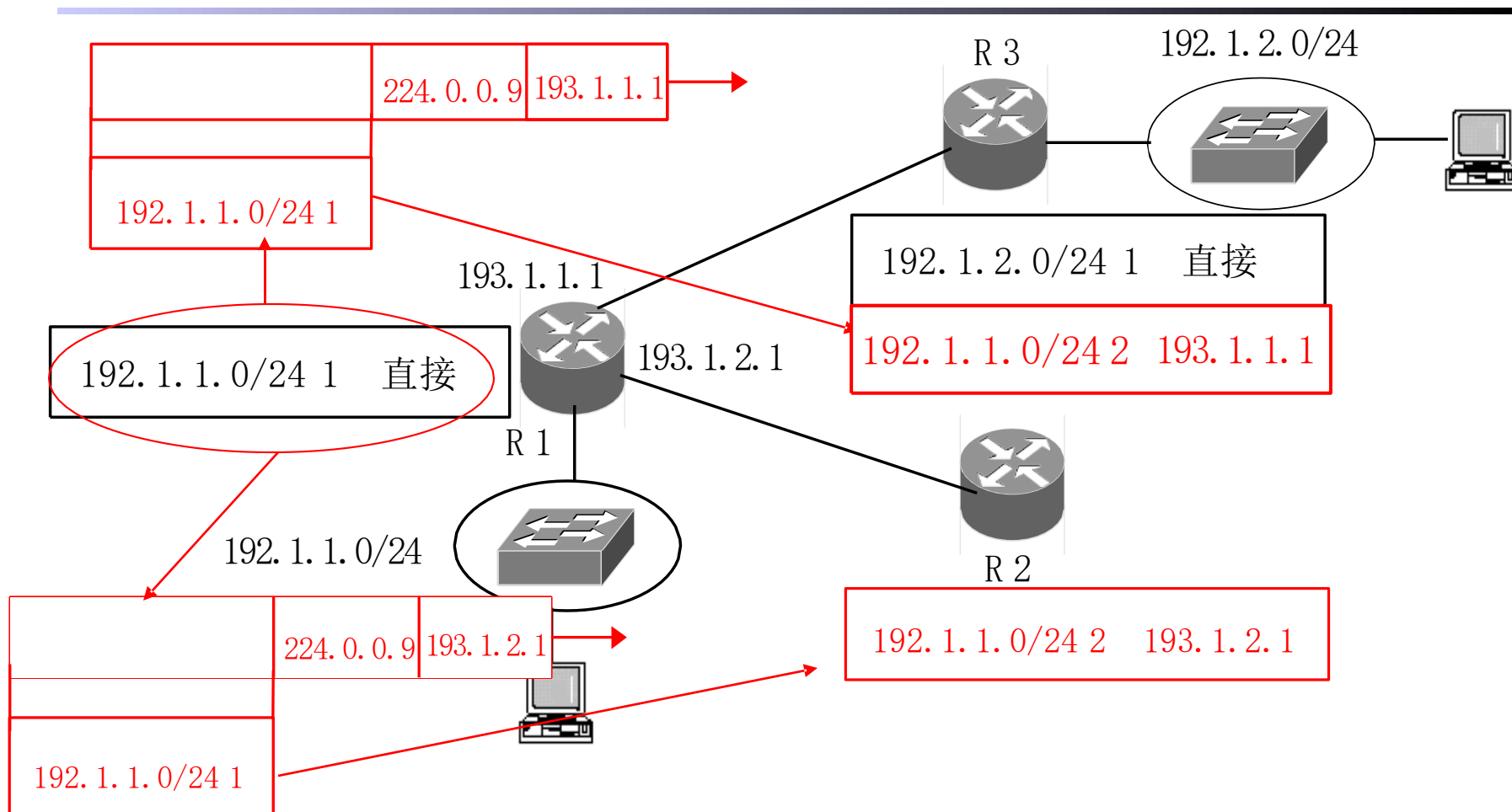
三、RIP建立路由表实例



三、RIP建立路由表实例

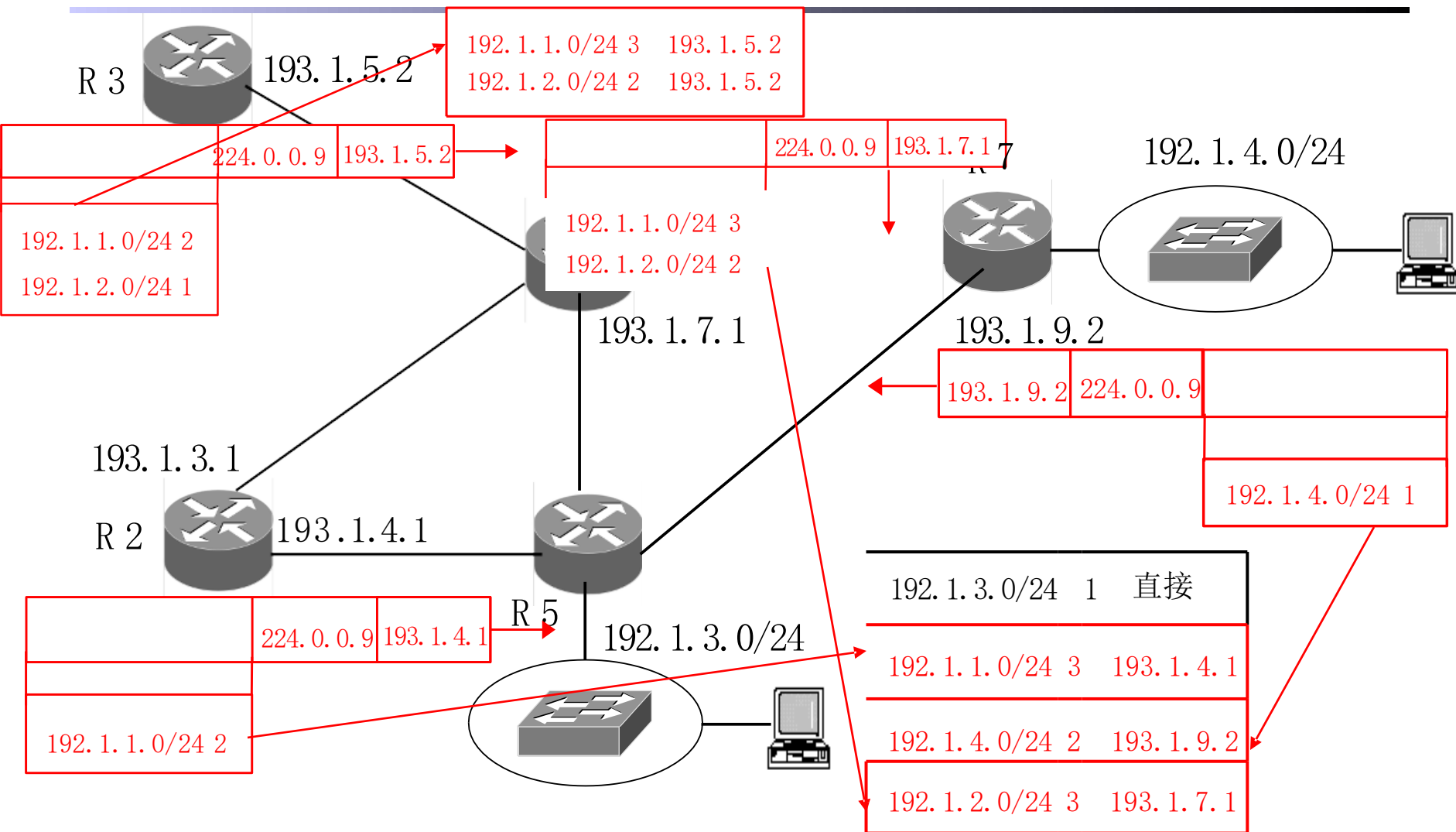
- 每一个路由器建立和其直接相连的子网的路由项。
- 相邻路由器交换各自的路由项，如果相邻路由器路由项中存在通往某个子网的路径，意味着通过该相邻路由器可以找到通往该子网的路径。
- 经过反复交换路由项，最终建立到达网络中所有子网的路由项。

三、RIP建立路由表实例



路由器R1向路由器R2、R3发送路由消息的过程

三、RIP建立路由表实例



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/368122071126006055>