



中山大學  
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

# 动态路由协议



# 动态路由

- 动态路由概述
  - 动态路由是指利用路由器上运行的动态路由协议定期和其他路由器交换路由信息，而从其他路由器上学习到的路由信息，自动建立起自己的路由。
- 动态路由协议
  - RIP 路由信息协议
  - IGRP 内部网关路由协议
  - OSPF 开放式最短路径优先
  - IS-IS 中间系统-中间系统
  - EIGRP 增强型内部网关路由协议
  - BGP 边界网关协议



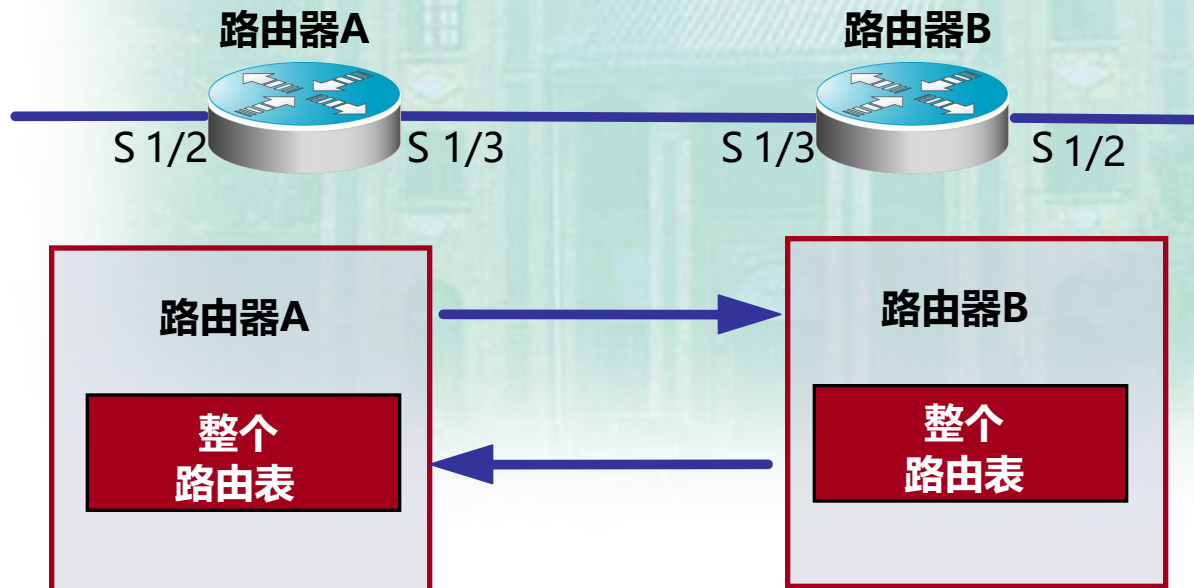
# 动态路由协议

- 基本原理
  - 要求网络中运行相同的路由协议
  - 所有运行了路由协议的路由器会将本机相关路由信息发送给网络中其他的路由器
  - 所有路由器会根据所学的信息产生相应网段的路由信息
  - 所有路由器会每隔一段时间向邻居通告本机的状态（路由更新）



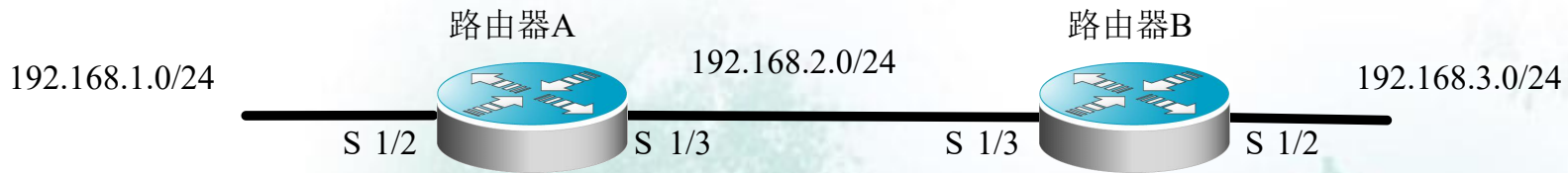
# 距离矢量路由协议

- 距离矢量 (Distance Vector )
  - 路由器只向邻居发送路由信息报文
  - 路由器将更新后完整路由信息报文发送给邻居
  - 路由器根据接收到的信息报文计算产生路由表
  - RIP、BGP、IGRP





# 距离矢量路由协议(续)



协议报文  
192.168.1.0/24  
192.168.2.0/24

协议报文  
192.168.2.0/24  
192.168.3.0/24

RA路由表

192.168.1.0/24	S1/2
192.168.2.0/24	S1/3
192.168.3.0 /24	RB

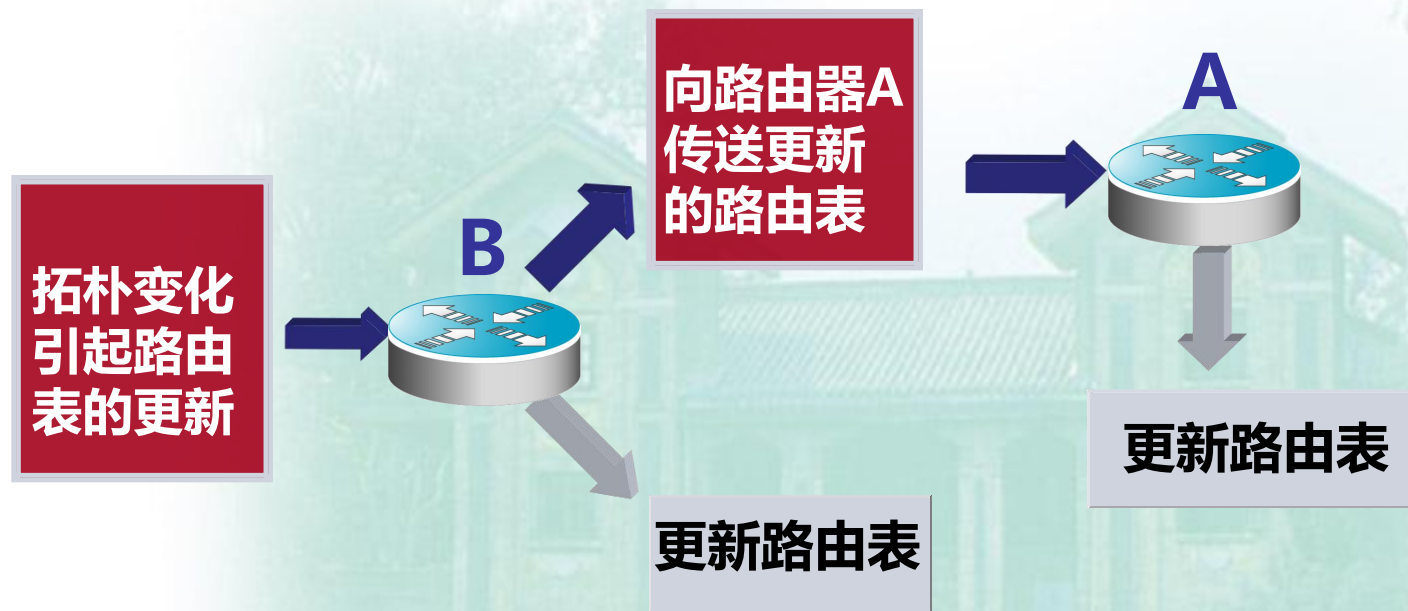
RB路由表

192.168.2.0/24	S1/3
192.168.3.0/24	S1/2
192.168.1.0/24	RA





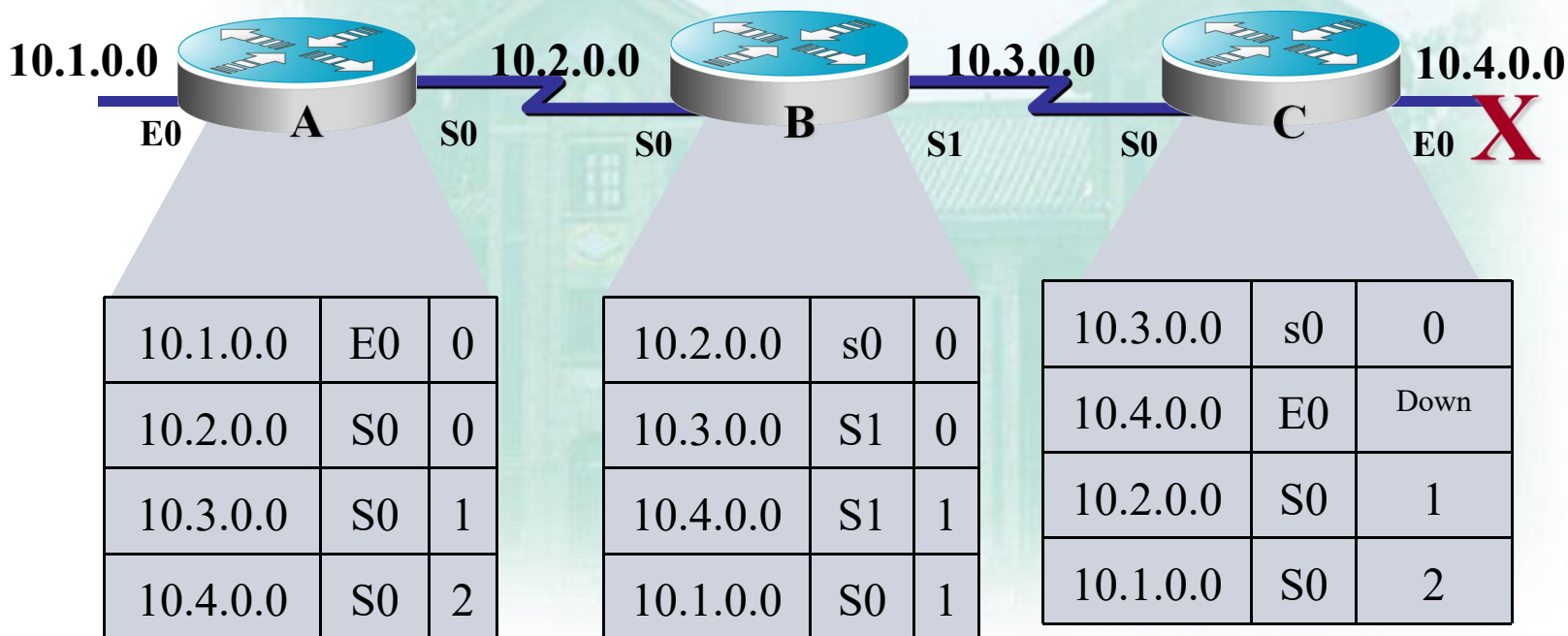
# 距离矢量路由协议（续）





# 距离矢量协议-路由环路

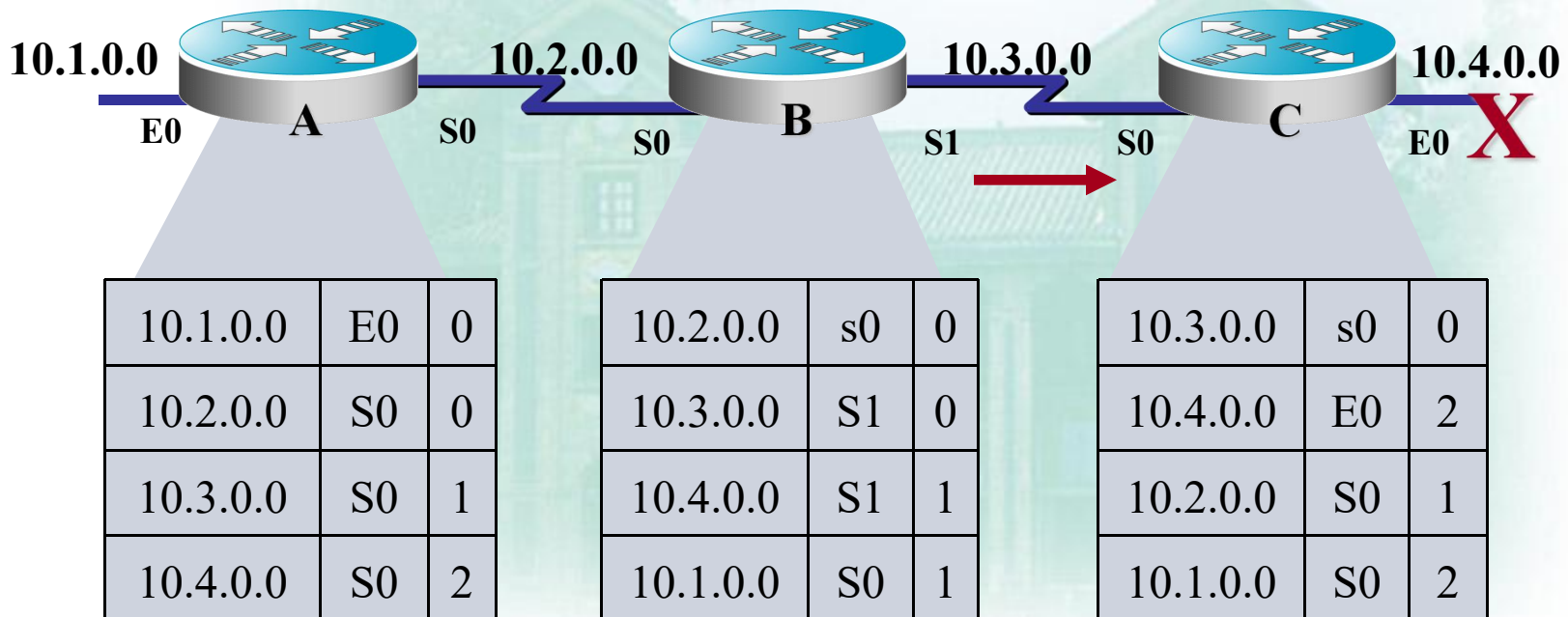
C路由器拓扑发生变化将10.4.0.0网段设为不可达





# 路由环路

一段时间后路由器B将到10.4.0.0跳数为1的路由信息向外发布，路由器据此将自己的路由表进行更新，同过路由B可到达10.4.0.0，跳数为2

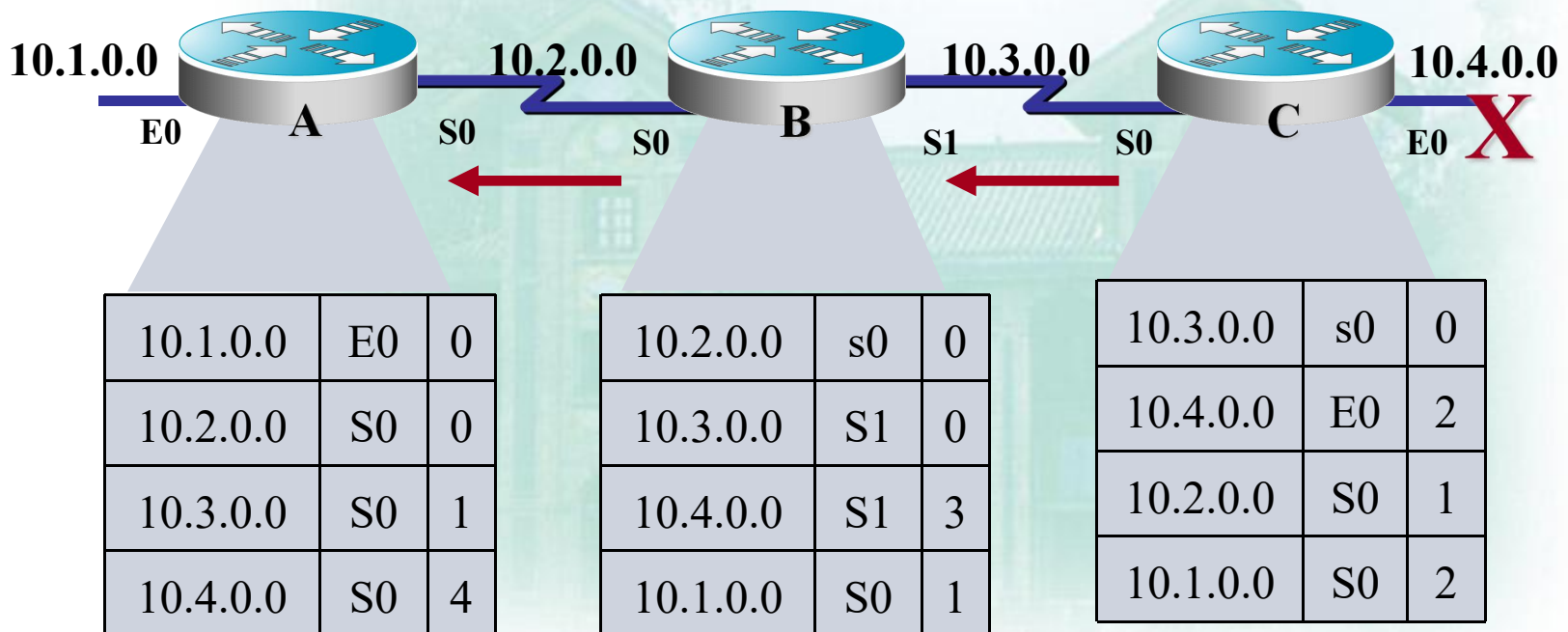






# 路由环路

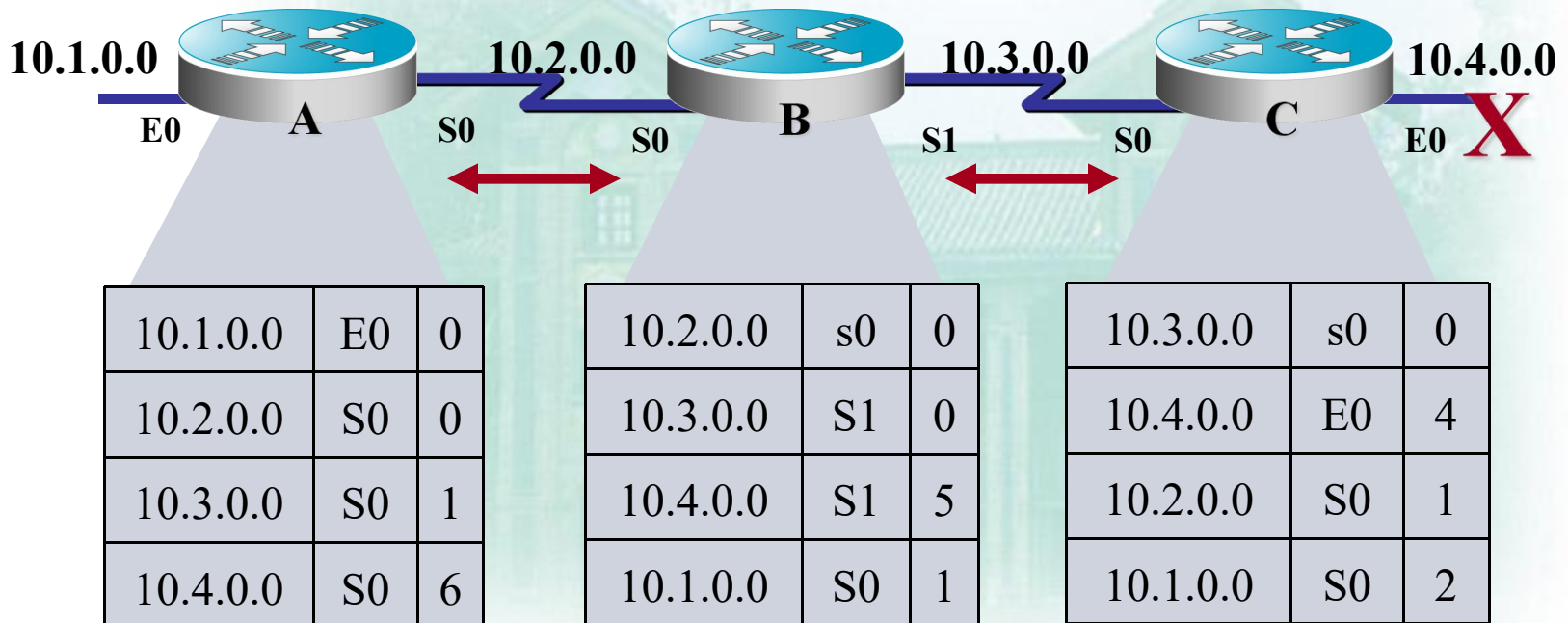
再一段时间后，路由器C反过来又将自己的路由信息发布给路由器，影响路由B的路由信息更新





# 路由环路

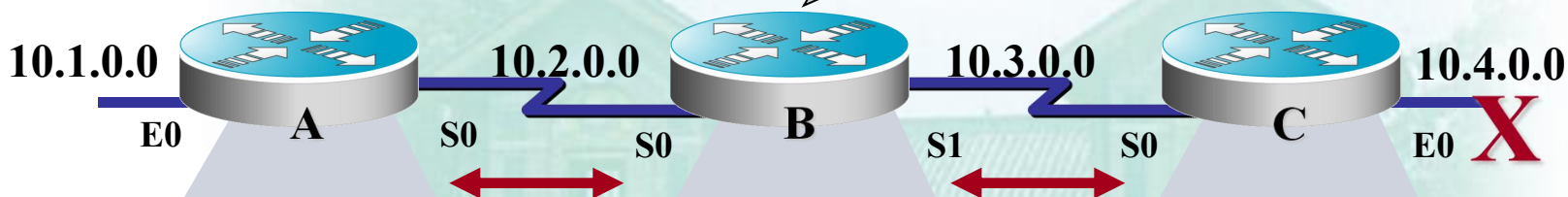
如此循环往复，互相影响形成路由信息更新环路





# 定义最大跳数

16作为一种不可达的标记：从路由自环产生的后果的角度来考虑问题；缺点是限制了网络的规模



10.1.0.0	E0	0
10.2.0.0	S0	0
10.3.0.0	S0	1
10.4.0.0	S0	16

10.2.0.0	s0	0
10.3.0.0	S1	0
10.4.0.0	S1	16
10.1.0.0	S0	1

10.3.0.0	s0	0
10.4.0.0	s0	16
10.2.0.0	S0	1
10.1.0.0	S0	2



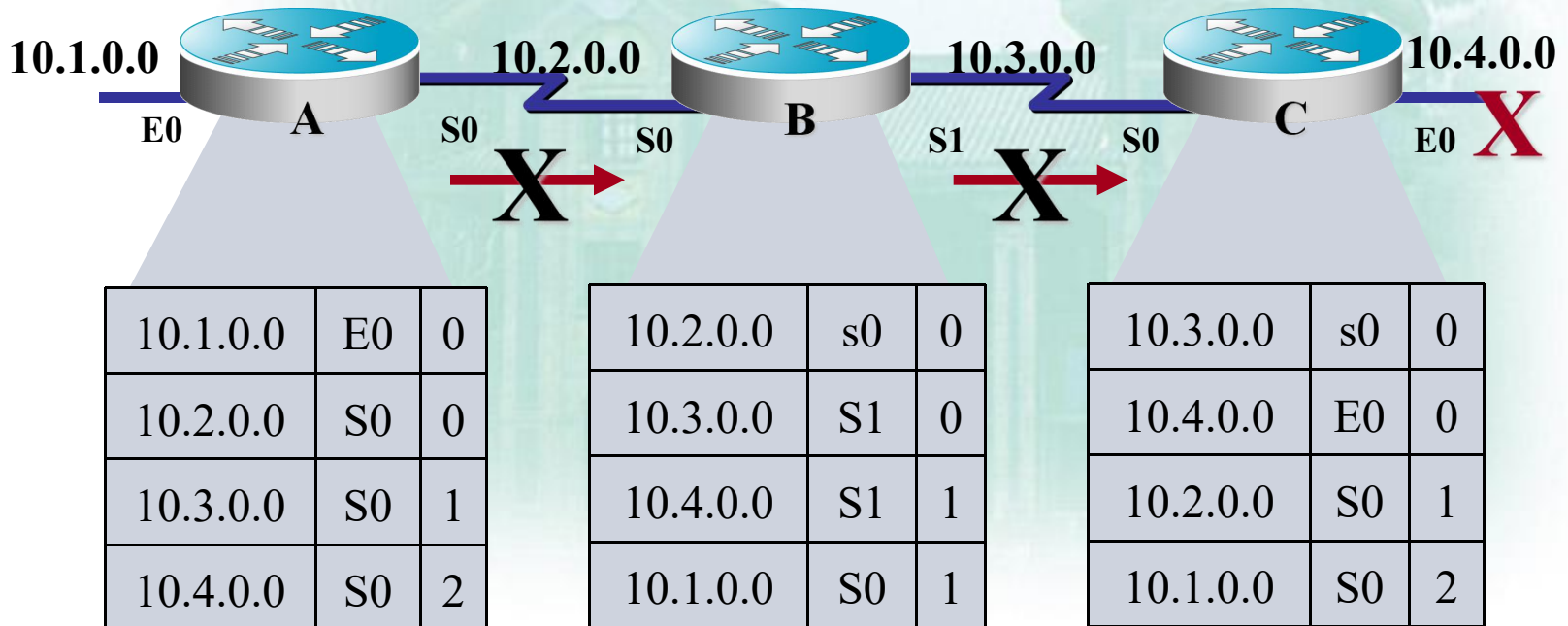
# 解决路由环路的方法

- 有以下四种方法可以解决路由环路：
  - 水平分割
  - 毒性反转
  - 触发更新
  - Hold-down倒计时



# 水平分割 (split-horizon)

路由器向外发布某网段路由信息后不再接受从反方向发布回来的同一网段的路由更新信息

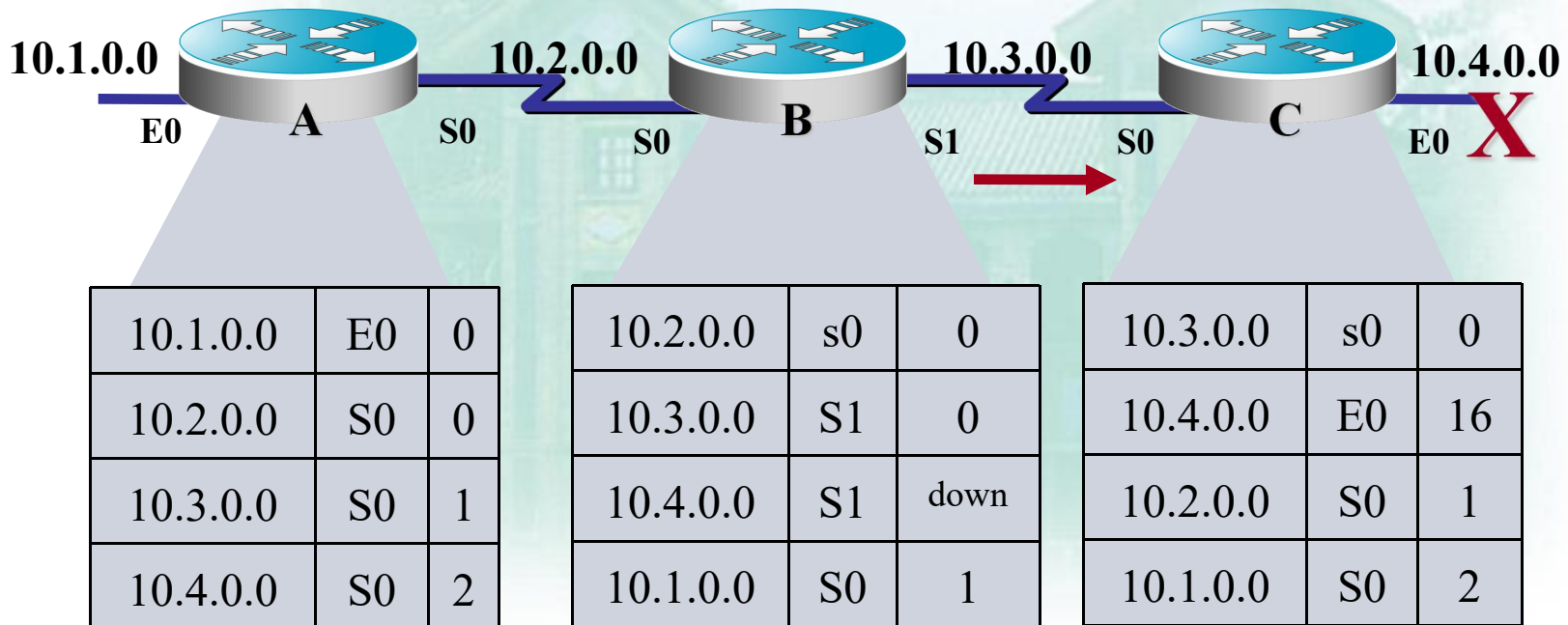






# 毒性反转 (poison reverse)

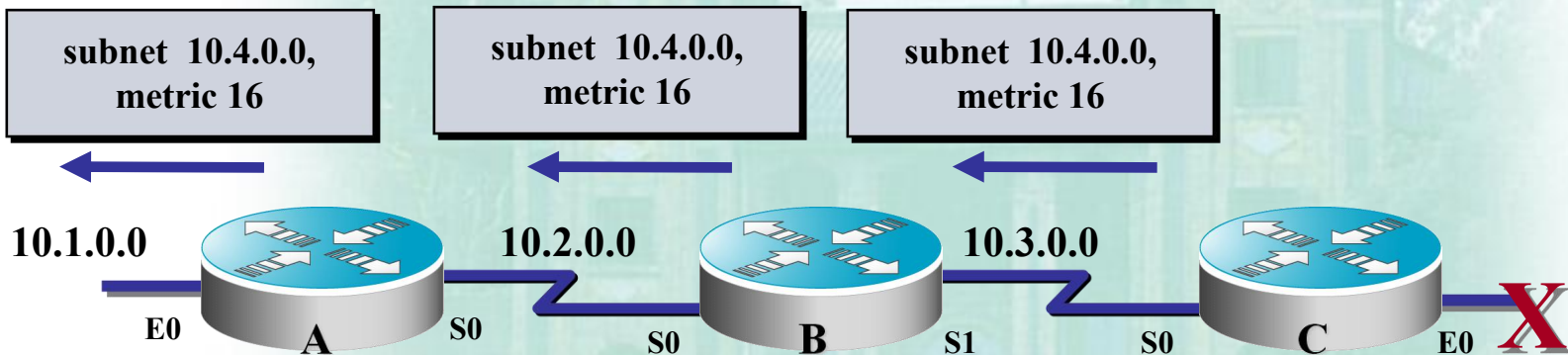
当一条路径信息变为无效之后，路由器并不立即将它从路由表中删除，而是用16，即不可达的度量值将它广播出去。缺点增加了路由表的大小





# 触发更新(Triggered Update)

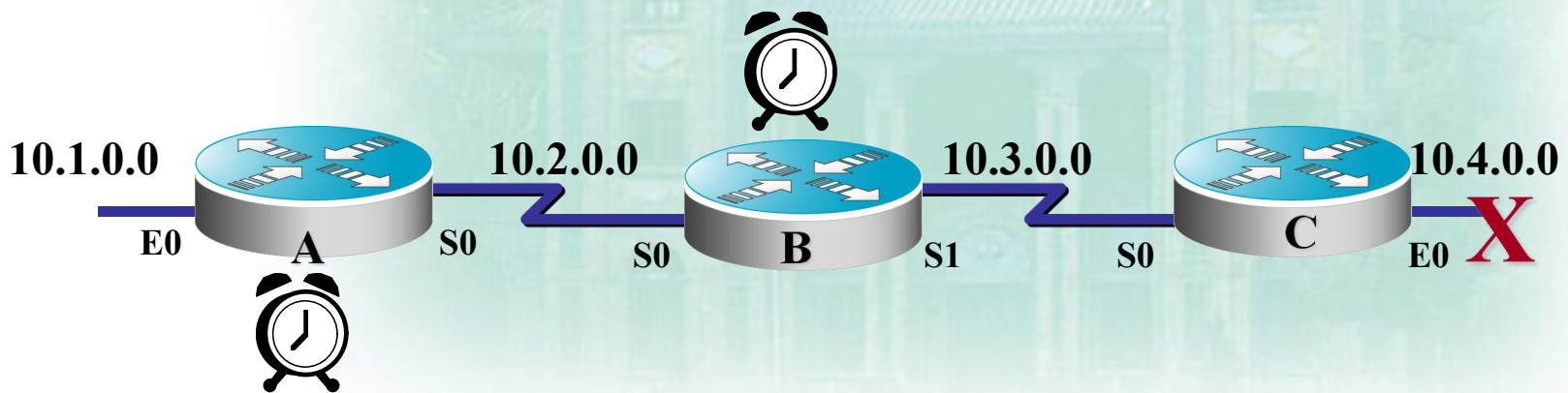
得知网络拓扑结构发生改变,不等待发送周期,立刻通告更新后全部的路由表





# 抑制时间 (hold-down time)

等待网络中其它路由器收敛,在该时间内不学习任何与该网络相关的路由信息(RIP缺省180秒),在倒计时期间继续向其它路由器发送毒化信息





# 有类路由

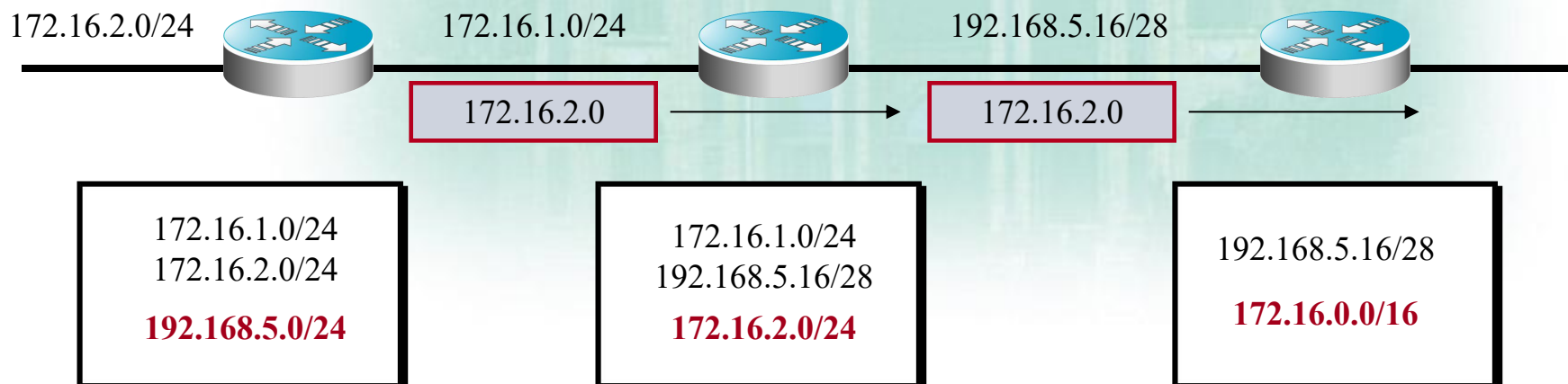
- 有类路由（classful-routing）
  - 有类路由协议在进行路由信息传递时，不包含路由的掩码信息。路由器按照标准A、B、C类进行汇总处理
  - 当与外部网络交换路由信息时，接收方路由器将不会知道Subnet，因为Subnet Mask信息没有被包括在路由更新数据包中
  - RIPv1、IGRP
- 注意：
  - Classful routing路由可以交换属于同一个主类（A类，B类，C类）网络子网的路由，但必须使用相同的Subnet mask





# 有类路由协议

- 有类路由协议的特点是发送路由更新包的时候不携带路由条目的子网掩码
- 有类路由协议在路由传递过程中使用路由发送和接收规则。
- 规则：将网络地址和接收接口的网络地址进行比较，判断是否处于同一主网络
  - 处于同一主网络,直接赋予该网络地址接收接口的掩码并写入路由表
  - 不处于同一主网络,首先查看路由表中是否存在该主网络的任一子网
    - a.不存在,接收该网络地址,并赋予该网络地址一个有类掩码,同时写入路由表
    - b.存在,忽略该路由更新并丢弃
- 特性
  - 同一个主网络下的子网若掩码不一致，则会出现子网丢失，即不支持VLSM
  - 在边界路由器上面会产生自动汇总，并且这个自动汇总是无法关闭的。对于不连续子网，必然导致多个路由器通告相同的路由更新(汇总后的),这样将导致网络不正常，所以不支持不连续子网。对于连续子网，则是支持的。

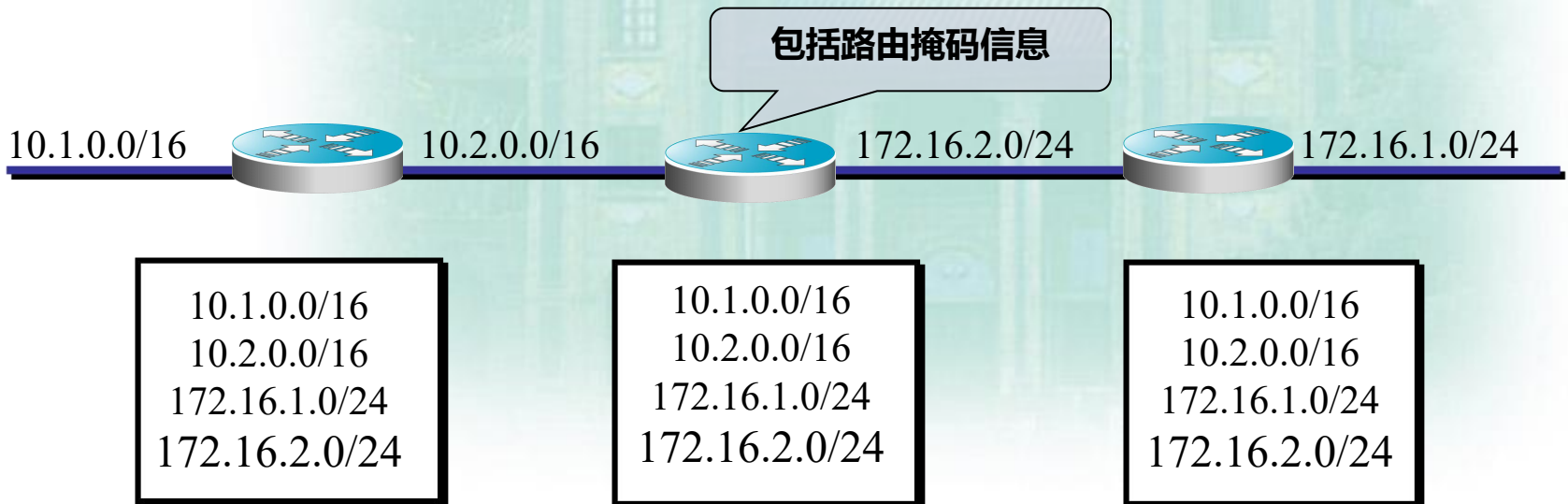






# 无类路由一路由传递

- 无类路由协议(Classless routing)
  - 无类路由协议在进行路由信息传递时，包含子网掩码信息，支持VLSM(变长子网掩码)
  - RIPv2、OSPF、IS-IS、BGP





中山大學  
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

# 课程议题

SUN YAT-SEN

RIP协议



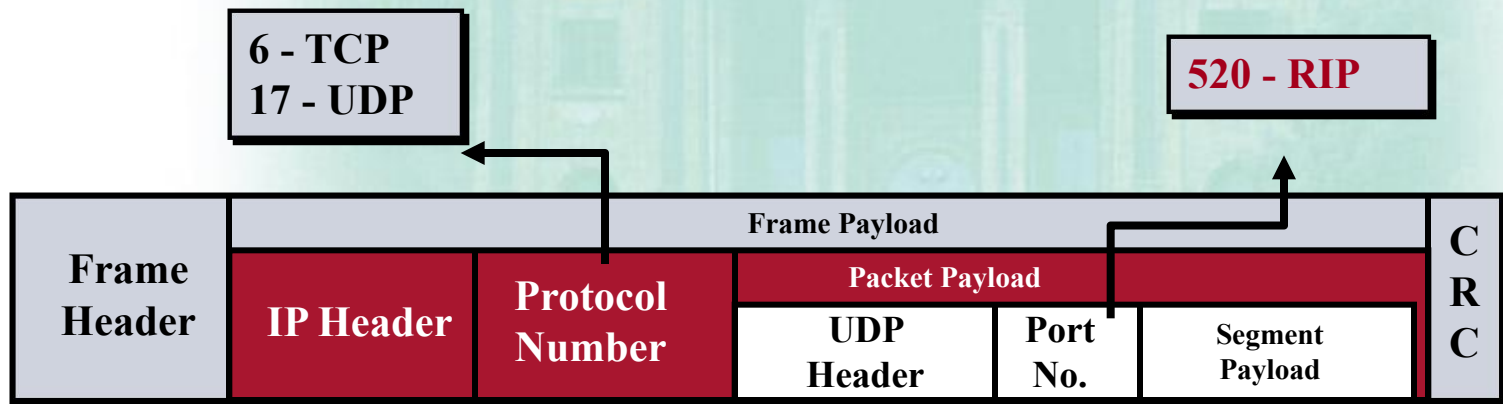
ERSITY



# 路由信息协议-RIP

- RIP协议概述

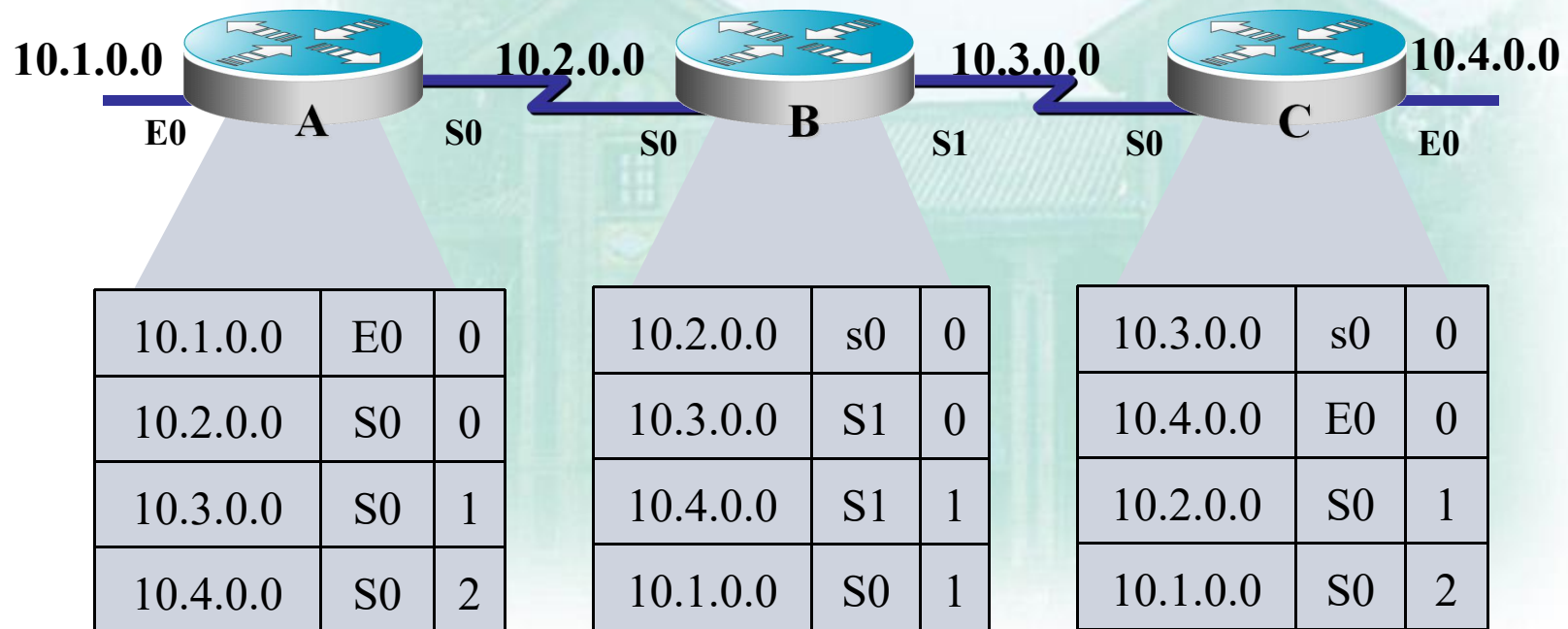
- RIP (Routing Information Protocols, 路由信息协议), 是应用较早、使用较普遍的内部网关协议(Interior Gateway Protocol, 简称IGP), 适用于小型同类网络, 是典型的距离矢量(distance-vector)协议
- RIP是基于UDP, 端口520的应用层协议





# RIP协议的路由算法

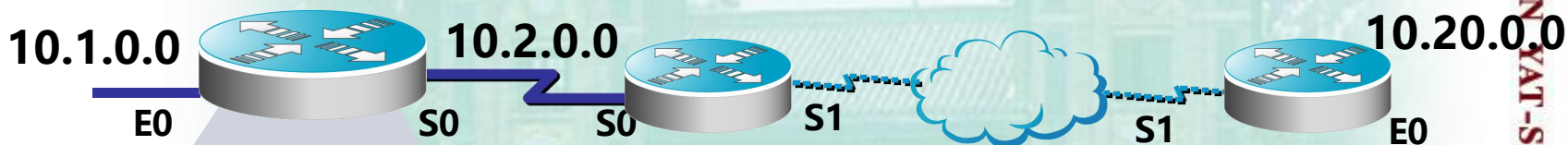
- 度量值：
  - RIP协议是以跳数来衡量到达目的网络的度量值（metric）





# RIP协议的路由算法

- 度量值
  - RIP协议假定如果从网络的一个终端到另一个终端的路由跳数超过15个，将被认为是不可到达的



10.1.0.0	E0	0
10.2.0.0	S0	0
10.3.0.0	S0	1
10.20.0.0	S0	Infinity





# RIP协议的工作原理

RIP启动时的初始RIP Database仅包含本路由器声明的路由。

RIP协议启动后向各个接口广播或组播一个**REQUEST**报文。

邻居路由器的RIP协议从某接口收REQUEST报文，根据自己的RIP Database，形成**Update**报文向该接口对应的网络广播。

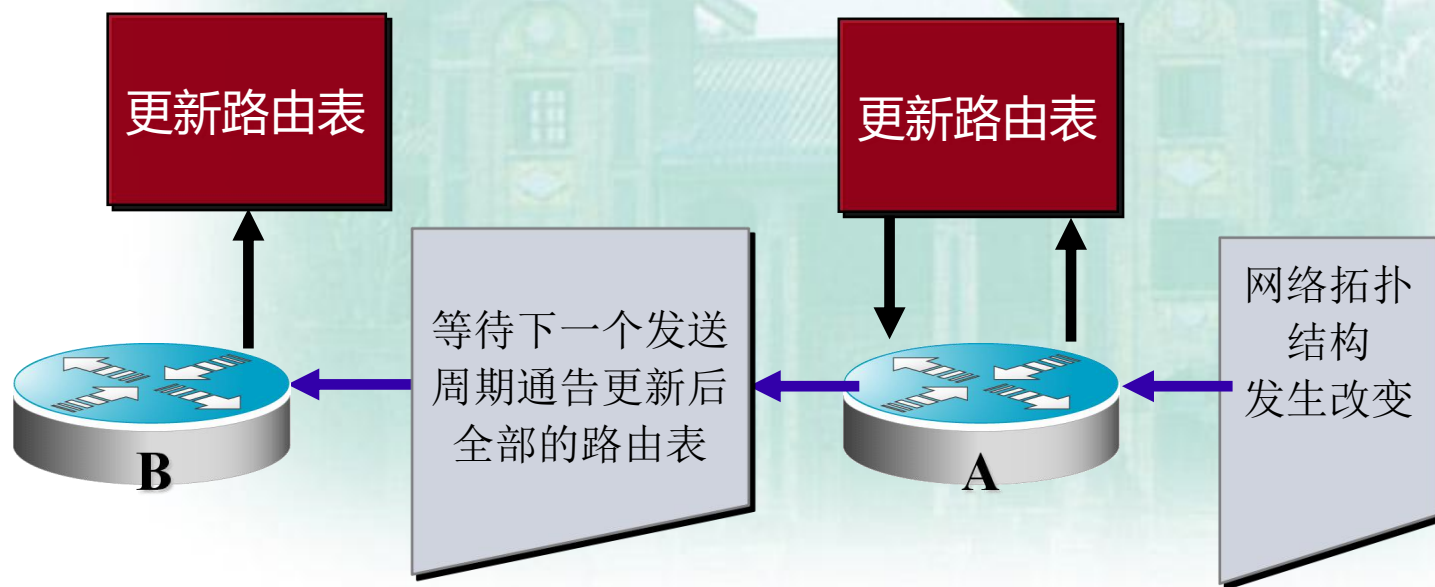
RIP接收邻居路由器回复的包含邻居路由器RIP Database的**Update**报文，形成自己的RIP Database。

RIP的Metric以Hop为计算标准，最大有效跳数为15跳，16跳为无穷大代表无效。



# RIP路由信息的更新

- 依托于时间周期的更新
  - 当路由器A连接的网络拓扑发生改变后A路由器更新路由表，等到下一个发送周期通告更新后的路由表，路由器B收到此更新信息后更新自己的路由表





# RIP路由信息的更新

RIP依赖三种定时器维护其数据库：

更新定时器---30秒

路由失效定时器---180秒

清除路由条目时间240秒



# RIP路由协议的版本

- RIPv1
  - 有类路由协议，不支持VLSM
  - 以广播的形式发送更新报文
  - 不支持认证
- RIPv2
  - 无类路由协议，支持VLSM
  - 以组播的形式发送更新报文
  - 支持明文和MD5的认证



# 配置RIP协议

- 配置步骤

(1)开启RIP路由协议进程

- Router(config)#router rip

(2)申请本路由器参与RIP协议的直连网段信息

- Router(config-router)#network 192.168.1.0

(3)指定RIP协议的版本2(默认是version1)

- Router(config-router)#version 2

(4)在RIPv2版本中关闭自动汇总

- Router(config-router)#no auto-summary





# 查看RIP配置信息

- 验证 RIP的配置
  - Router#show ip protocols
- 显示路由表的信息
  - Router#show ip route
- 清除 IP路由表的信息
  - Router#clear ip route
- 在控制台显示 RIP的工作状态
  - Router#debug ip rip