

# 路由信息协议RIP

## 路由信息协议RIP

### 一、路由分类：

#### 静态路由与动态路由：

##### 路由选择：

##### 路由表：

#### 外部和内部路由选择：

##### 两大类路由选择协议

##### 距离向量路由选择协议：

### 二、RIP协议：

#### 2.1：路由信息协议(Routing Information Protocol)

##### RIP的工作原理

##### RIP协议的特点

##### RIPv1 vs RIPv2

#### 2.2：RIP协议报文格式：

##### RIPv1的报文格式：

##### RIPv2的报文格式：

### 三、RIP环路：

#### 环路避免-水平分割

#### 环路避免-毒性反转

#### 环路避免-触发更新

- # 掌握路由协议的分类，理解静态路由和动态路由
- # 掌握动态路由协议RIP的报文格式、工作原理及工作过程
- # 掌握RIP计时器的作用
- # 理解RIP的稳定性

## 一、路由分类：

### 静态路由与动态路由：

#### 路由选择：

在从源点到终点的通信过程中，数据包可能经过多个路由器，直到到达连接，目的网络路由器为止。

当路由器收到数据包时，它应当将数据包转发到哪一个网络，取决于路由表的信息。

#### 路由表：

静态路由表:路由信息是管理员设置的，并由管理员手动进行更新。

动态路由表:路由信息是随着互联网的变化而自动更新的。

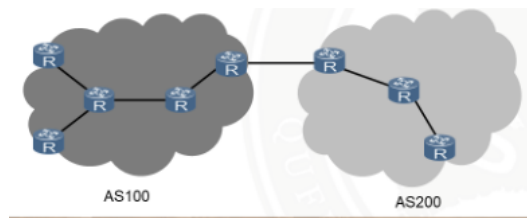
**路由选择协议:**路由选择协议是一些规则和过程的组合。规则使得路由器之间能够共享他们所知道的互联网情况和邻站信息，而过程用来合并从其它路由器收到的信息。

### 外部和内部路由选择：

#### 自治系统 (AS,Autonomous System)

由同一个管理机构管理、使用统一路由策略的路由器的集合。

最初，自治系统内部只考虑运行单个路由协议;然而，随着网络的发展，一个自治系统内现在也可以支持同时运行多种路由协议



## 两大类路由选择协议

### 内部网关协议IGP(Interior Gateway Protocol):

内部网关协议IGP(Interior Gateway Protocol):在一个自治系统内部使用的路由选择协议

- 目前这类路由选择(域内路由选择)协议使用得最多, 如RIP和OSPF协议。

### 外部网关协议EGP(External Gateway Protocol):

外部网关协议EGP(External Gateway Protocol):在自治系统之间使用的路由选择协议

- 在外部网关协议中目前使用最多的是BGP-4协议

### 距离向量路由选择协议:

1. 从路由器到直接连接的网络的距离定义为1
2. 从路由器到非直接连接的网络的距离定义为所经过的路由器数加1, 因此也称为“跳数”
3. 每个节点维护一个到其它节点的最小距离向量表
4. 初始状态下, 每个节点只知道到与它直接相连的节点的代价
5. 节点周期性地向其所有相邻节点发送它的路由表信息
6. 当一个节点从邻站收到路由表信息时, 使用Bellman-Ford算法更新其路由表

## 二、RIP协议:

### 2.1: 路由信息协议(Routing Information Protocol)

应用较早、使用较普遍的**内部网关协议**, 适用于小型同类网络, 是典型的**距离向量路由协议**。

- 通过广播UDP协议520端口封装成的报文来交换路由信息, 默认每30秒发送一次路由信息更新报文
- RIP使用跳数作为路由距离度量, 即数据报到达目标设备所必须经过的路由器数目
- RIP最多支持的跳数为15, 跳数16表示不可达

#### RIP的工作原理

1. 路由器启动时, 路由表中只包含直连路由。运行RIP后, 路由器会发送Request报文, 用来请求邻居路由器的RIP路由
2. 运行RIP的邻居路由器收到该Request报文后, 会根据自己的路由表, 生成Response报文进行回复
3. 路由器在收到Response报文后, 会将相应的路由添加到自己的路由表中
4. RIP网络稳定以后, 每个路由器会**周期性的**向**邻居路由器**通告自己的**整张路由表**中的路由信息, 默认周期为30秒。邻居路由器根据收到的路由信息刷新自己的路由表
5. 路由表中的每一路由项都对应了一个老化定时器, 当路由项在180秒内没有任何更新时, 定时器超时, 该路由项的度量值变为不可达
6. 某路由项的度量值变为不可达后, 该路由会在Response报文中发布四次(120秒), 然后从路由表中清除。

#### RIP协议的特点

仅和相邻路由器交换信息。

交换的信息是当前本路由器所知道的全部信息，即自己的路由表按固定的时间间隔交换路由信息

## RIPv1 vs RIPv2

### RIPv1

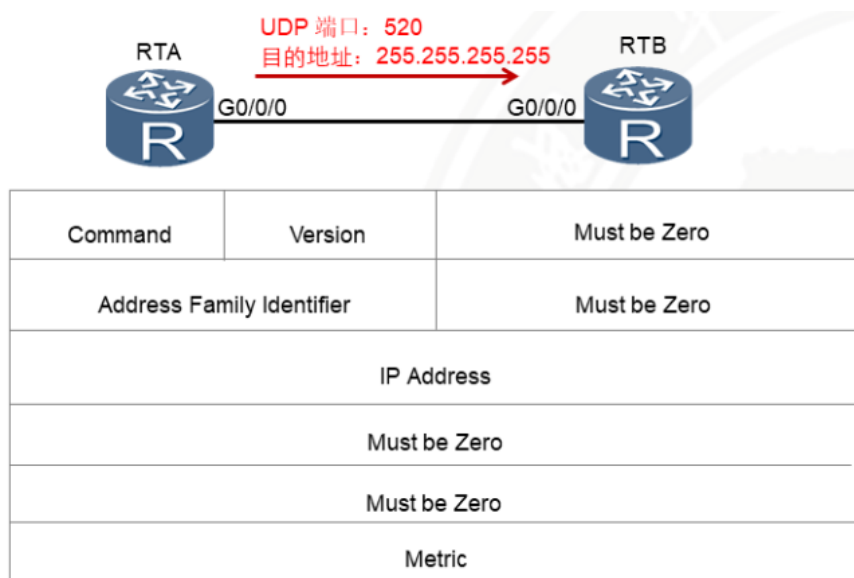
有类别路由协议，不支持VLSM和CIDR且不支持认证。以广播的形式发送报文，目的IP地址为广播地址255.255.255.255

### RIPv2

无类别路由协议，支持VLSM、路由聚合与CIDR，支持明文认证和MD5密文认证，以广播或者组播(224.0.0.9)方式发送报文

## 2.2: RIP协议报文格式:

### RIPv1的报文格式:



### 每个字段的值和作用

Command:表示该报文是一个请求报文还是响应报文，1表示该报文是请求报文，2表示该报文是响应报文

Version:表示RIP的版本信息。对于RIPv1，该字段的值为1

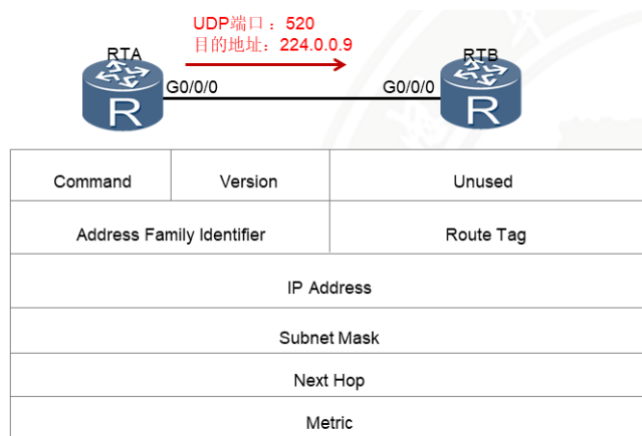
Address Family Identifier (AFI):表示地址标识信息，对于IP协议，其值为2

IP address:表示该路由条目的目的IP地址。这一项可以是网络地址、主机地址

Metric:路由条目的度量值，取值范围1-16。

一个RIP路由更新消息中最多可包含25条路由表项，每个路由表项都携带了目的网络的地址和度量值。整个RIP报文大小限制为不超过504字节，如果整个路由表的更新消息超过该大小，需要发送多个RIPv1报文

### RIPv2的报文格式:



### RIPv1与RIPv2的不同的字段

AFI:地址族标识除了表示支持的协议类型外，还可以用来描述认证信息

Route tag:用于标记外部路由。

Subnet Mask:指定IP地址的子网掩码，定义IP地址的网络或子网部分

Next Hop:指定通往目的地址的下一跳IP地址。

## 三、RIP环路：

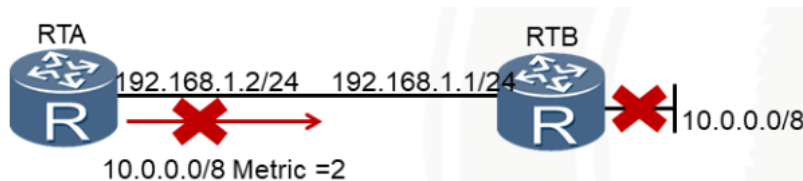
RIP网络正常运行时，RTA会通过RTB学习到10.0.0.0/8网络的路由，度量值为1。一旦路由器RTB的直连网络10.0.0.0/8产生故障，RTB会立即检测到该故障，并认为该路由不可达。此时，RTA还没有收到该路由不可达的信息，于是会继续向RTB发送通往10.0.0.0/8的路由信息。RTB会学习此路由信息，认为可以通过RTA到达10.0.0.0/8网络，度量值为2。

此后，RTB发送的更新路由表，又会导致RTA路由表的更新，RTA会新增一条度量值为3的10.0.0.0/8网络路由表项，从而形成路由环路。这个过程会持续下去，直到度量值为16。

### 环路避免-水平分割

路由器从某个接口学到的路由，不会从该接口再发回给邻居路由器。

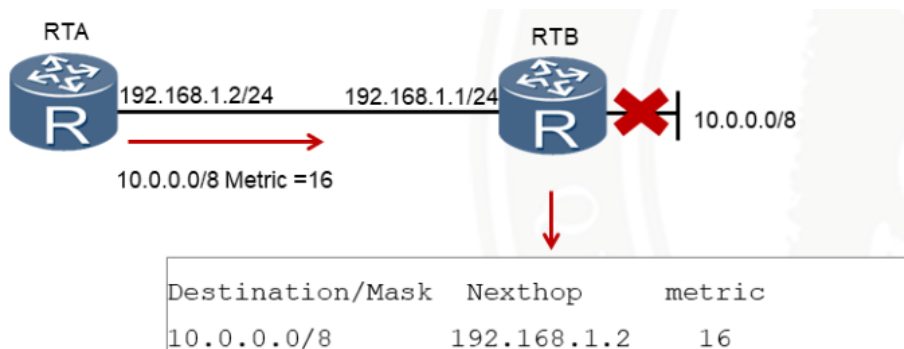
RTA从RTB学习到的10.0.0.0/8网络的路由不会从RTA的接收接口重新通告给RTB，由此避免了路由环路的产生。



### 环路避免-毒性反转

毒性反转机制的实现可以使错误路由立即超时。

毒性反转是指路由器从某个接口学到路由后，将该路由的跳数设置为16，并从原接收接口发回给邻居路由器



## 环路避免-触发更新

触发更新是指当路由信息发生变化时，立即向邻居设备发送触发更新报文，而不需要等待更新定时器超时，从而加速了网络收敛

