

内部网关协议RIP---续



距离向量算法



路由器收到相邻路由器（其地址为 X）的一个 RIP 报文：

(1) 先修改此 RIP 报文中的所有项目：把“下一跳”字段中的地址都改为 X，并把所有的“距离”字段的值加 1。

(2) 对修改后的 RIP 报文中的每一个项目，重复以下步骤：

若项目中的目的网络不在路由表中，则把该项目加到路由表中。

否则

若下一跳字段给出的路由器地址是同样的，则把收到的项目替换原路由表中的项目。

否则

若收到项目中的距离小于路由表中的距离，则进行更新，

否则，什么也不做。

(3) 若 3 分钟还没有收到相邻路由器的更新路由表，则把此相邻路由器记为不可达路由器，即将距离置为 16（表示不可达）。

(4) 返回。



距离向量算法



距离向量算法的基础就是 Bellman-Ford 算法，算法的要点是：

- (1) 设 X 是结点 A 到 B 的最短路径上的一个结点。
- (2) 若把路径 $A \rightarrow B$ 拆成两段路径 $A \rightarrow X$ 和 $X \rightarrow B$ ，则每一段路径 $A \rightarrow X$ 和 $X \rightarrow B$ 也都分别是结点 A 到 X 和结点 X 到 B 的最短路径。



路由器之间交换信息与路由表更新



RIP 协议让互联网中的所有路由器都和自己的**相邻路由器**不断交换路由信息，并不断更新其路由表，使得从每一个路由器到每一个目的网络的路由都是最短的（即跳数最少）。

虽然所有的路由器最终都拥有了整个自治系统的全局路由信息，但由于每一个路由器的位置不同，它们的路由表当然也应当是不同的。



【例4-5】已知路由器 R_6 有表4-9(a)所示的路由表。现在收到相邻路由器 R_4 发来的路由更新信息，如表4-9(b)所示。试更新路由器 R_6 的路由表。

表4-9(a) 路由器 R_6 的路由表

目的网络	距离	下一跳路由器
Net2	3	R_4
Net3	4	R_5
...

表4-9(b) R_4 发来的路由更新信息

目的网络	距离	下一跳路由器
Net1	3	R_1
Net2	4	R_2
Net3	1	直接交付

计算
更新

表4-9(d) 路由器 R_6 更新后的路由表

目的网络	距离	下一跳路由器
Net1	4	R_4
Net2	5	R_4
Net3	2	R_4
...

距离加1

表4-9(c) 修改后的表4-9(b)

目的网络	距离	下一跳路由器
Net1	4	R_4
Net2	5	R_4
Net3	2	R_4

路由表更新

从C来的RIP报文

Net2	4
Net3	8
Net6	4
Net8	3
Net9	5

增加跳数以后
从C来的RIP报文

Net2	5	c
Net3	9	c
Net6	5	c
Net8	4	c
Net9	6	c

Net1:没有新信息, 不变
Net2:相同的下一跳, 替换
Net3:一条新路由, 增加
Net6:不同的下一跳, 新跳数小, 替换
Net8:不同的下一跳, 跳数相同, 不变
Net9:不同的下一跳, 新跳数大, 不变

旧路由表

Net1	7	A
Net2	2	C
Net6	8	F
Net8	4	E
Net9	4	F

更新算法

新路由表

Net1	7	A
Net2	5	C
Net3	9	C
Net6	5	C
Net8	4	E
Net9	4	F

RIP 协议的位置



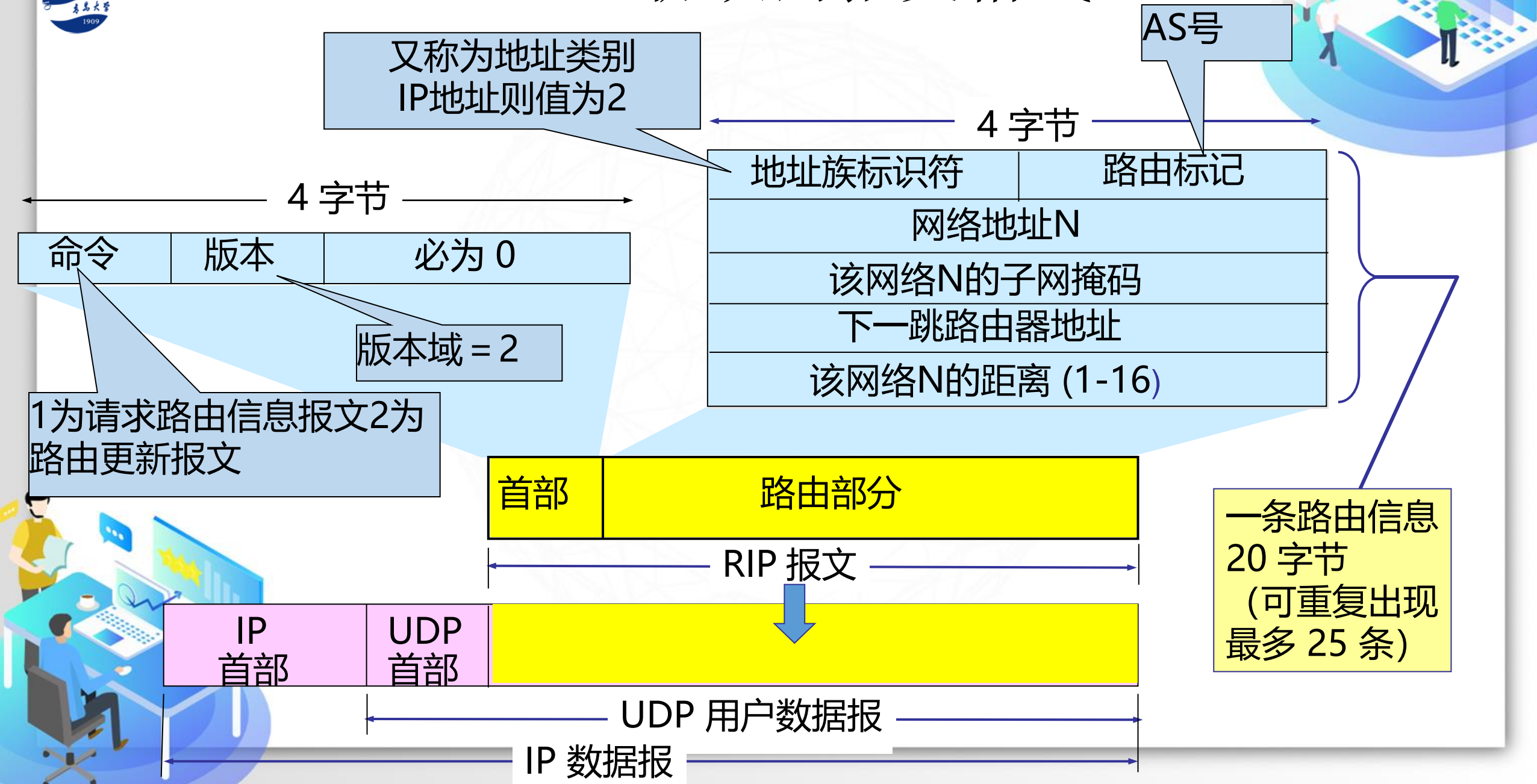
RIP 协议使用运输层的用户数据报 **UDP**进行传送（使用 UDP 的**端口 520**）

因此 **RIP 协议的位置应当在应用层**。但转发 IP 数据报的过程是在网络层完成的

- 形式上， RIP 协议的位置应当在应用层。
- 逻辑上， 是IP协议的配套， 在网络层。



RIP2 协议的报文格式



好消息传播得快，坏消息传播得慢

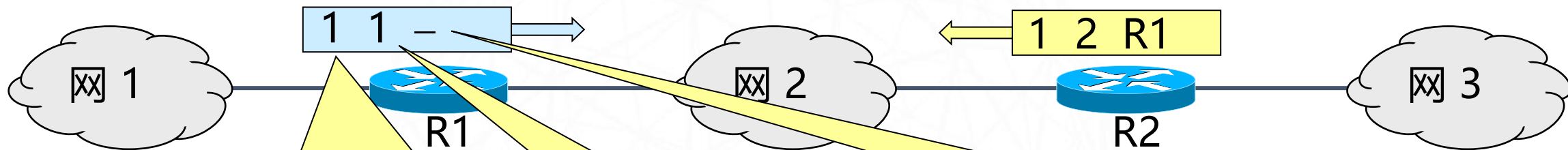
RIP协议特点：好消息传播得快，坏消息传播得慢。

RIP存在的一个问题：当网络出现故障时，要经过比较长的时间（例如数分钟）才能将此信息传送到所有的路由器。





正常情况



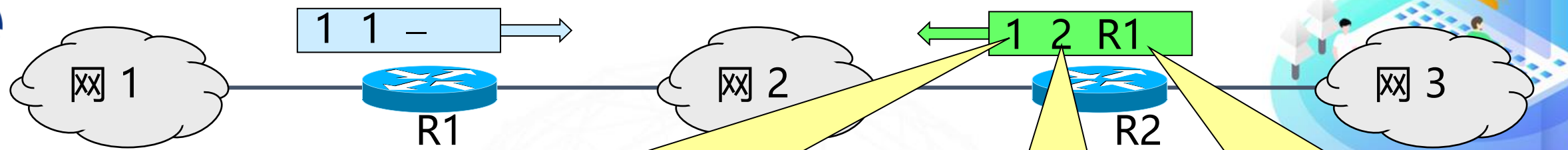
"1" 表示 "从本路由器到网 1"

"-" 表示 "直接交付"

"1" 表示 "距离是 1"

R1 说: "我到网 1 的距离是 1, 是直接交付。"



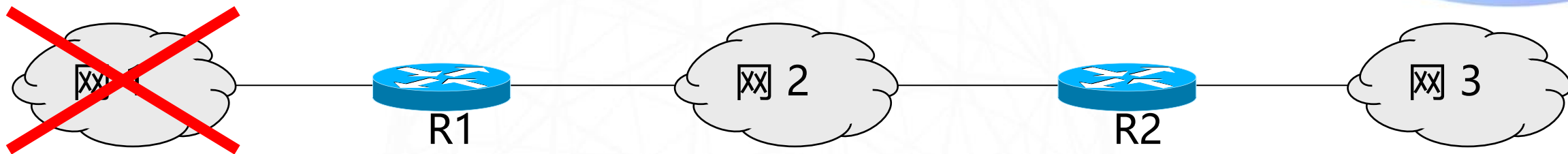
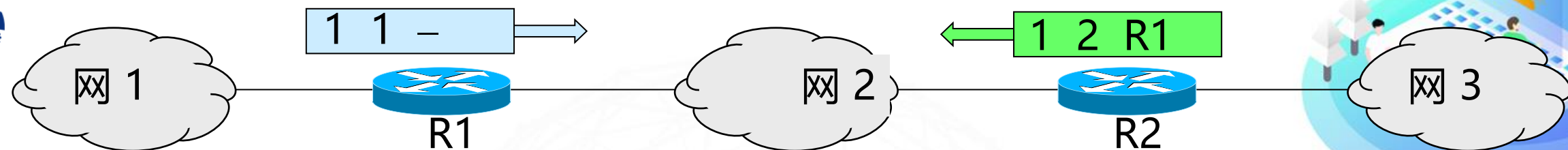


"1" 表示 "从本路由器到网 1"

"R1" 表示经过 R1

"2" 表示 "距离是 2"

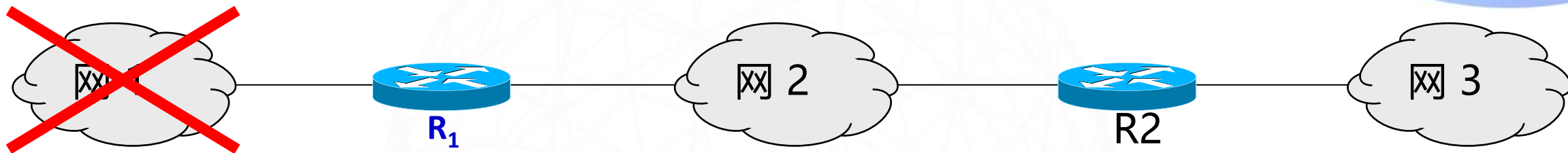
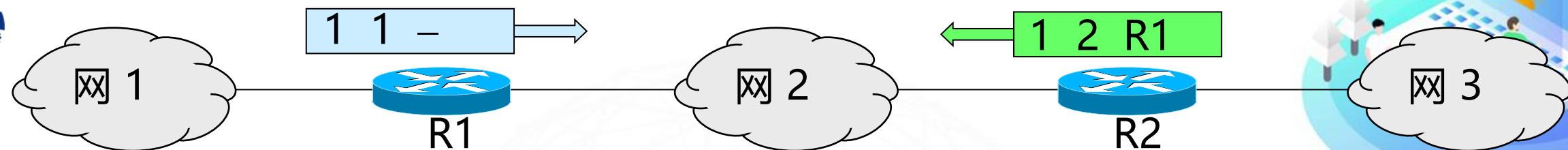
R2 说: "我到网 1 的距离是 2, 是经过 R1。"



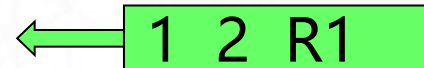
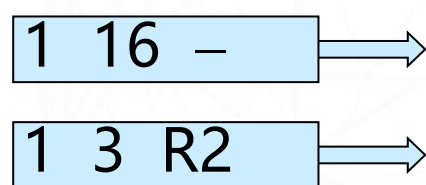
网 1 出了故障

R1 说：“我到网 1 的距离是 16（表示无法到达），是直接交付。”

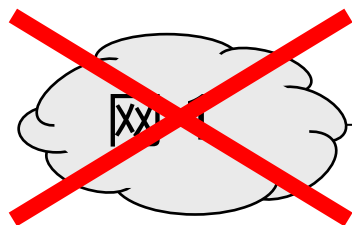
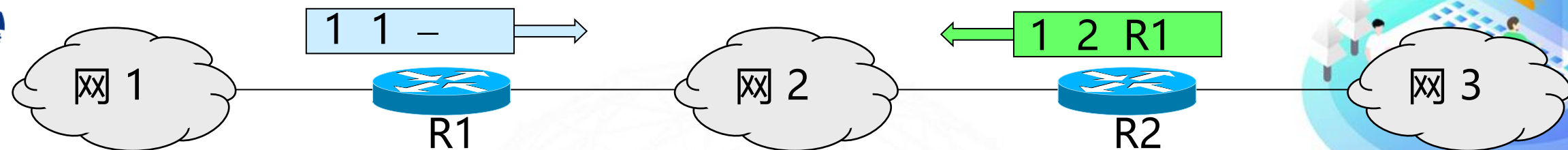
但 R2 在收到 R1 的更新报文之前，还发送原来的报文，因为这时 R2 并不知道 R1 出了故障。



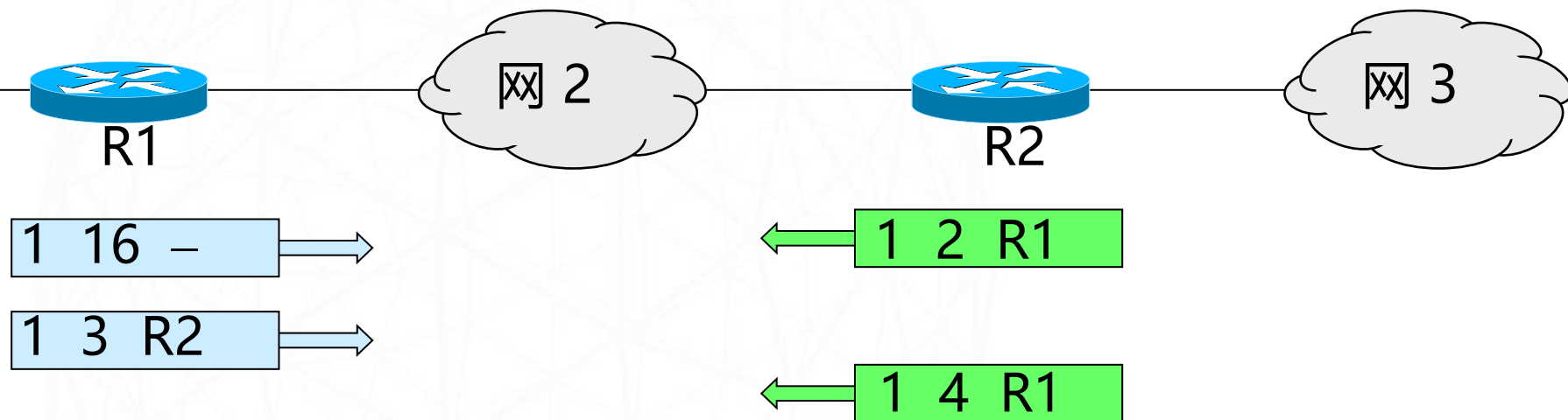
网 1 出了故障



R1 收到 R2 的更新报文后，误认为可经过 R2 到达网1，于是更新自己的路由表，说：“我到网 1 的距离是 3，下一跳经过 R2”。然后将此更新信息发送给 R2。



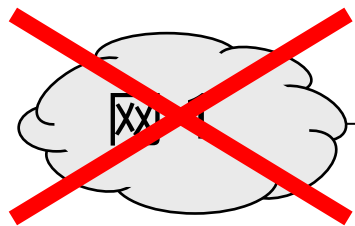
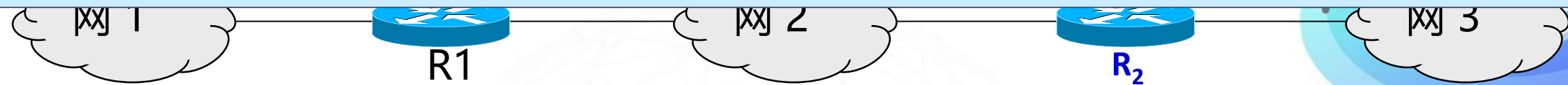
网 1 出了故障



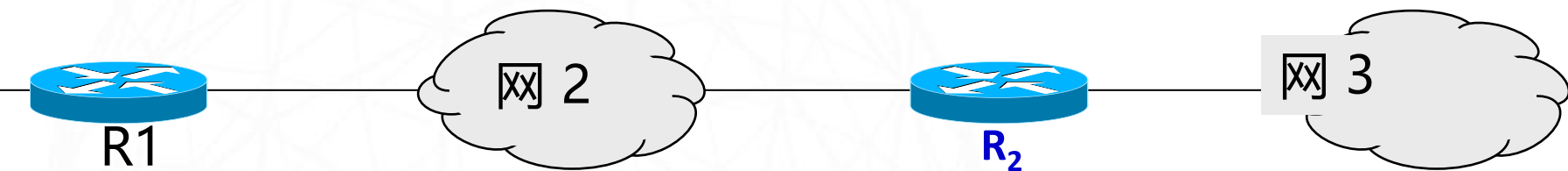
R2 以后又更新自己的路由表为 “1, 4, R1” , 表明 “我到网 1 距离是 4, 下一跳经过 R1” 。

这就是好消息传播得快，而坏消息传播得慢。网络出故障的传播时间往往需要较长的时间(例如数分钟)。这是 RIP 的一个主要缺点。

情况



网 1 出了故障



1 16 - →

1 3 R2 →

1 5 R2 →

⋮

1 16 R2 →

← 1 2 R1

← 1 4 R1

⋮

← 1 16 R1

这样不断更新下去，直到 R1 和 R2 到网 1 的距离都增大到 16 时，R1 和 R2 才知道网 1 是不可达的。

RIP 协议的优缺点

优点:

实现简单，开销较小。

缺点:

- (1) RIP 限制了网络的规模，它能使用的最大距离为 15。
- (2) 路由器之间交换的路由信息是路由器中的完整路由表，因而随着网络规模的扩大，开销也就增加。
- (3) “坏消息传播得慢”，使更新过程的收敛时间过长。

