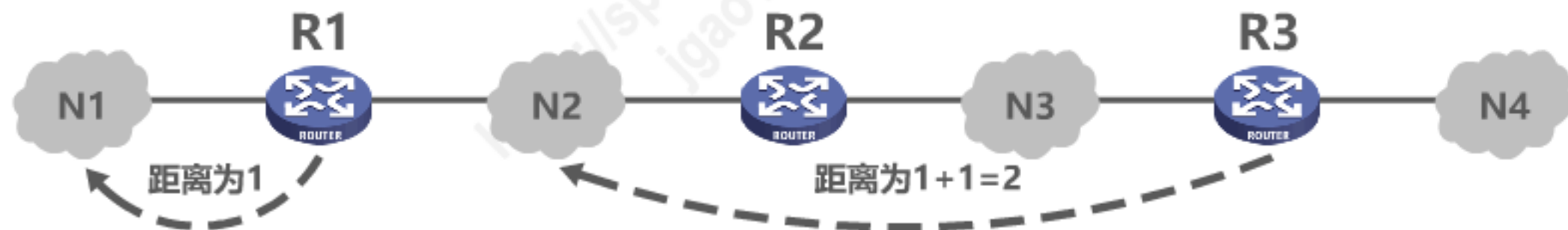


4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理



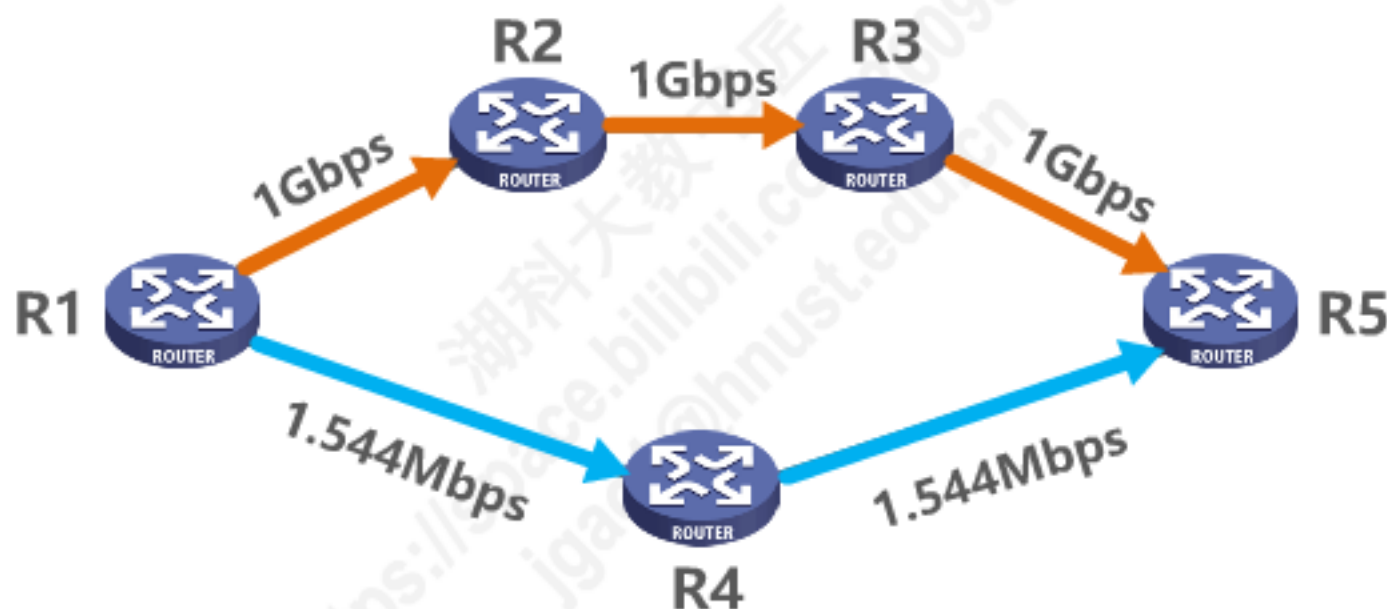
4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

- **路由信息协议RIP**(Routing Information Protocol)是内部网关协议IGP中最先得到广泛使用的协议之一，其相关标准文档为RFC 1058。
- RIP要求自治系统AS内的每一个路由器都要维护从它自己到AS内其他每一个网络的距离记录。这是一组距离，称为“**距离向量D-V(Distance-Vector)**”。
- RIP使用**跳数(Hop Count)**作为度量(Metric)来衡量到达目的网络的距离。
 - 路由器到直连网络的距离定义为1。
 - 路由器到非直连网络的距离定义为所经过的路由器数加1。
 - 允许一条路径最多只能包含15个路由器。“距离”等于16时相当于不可达。因此，**RIP只适用于小型互联网**。



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

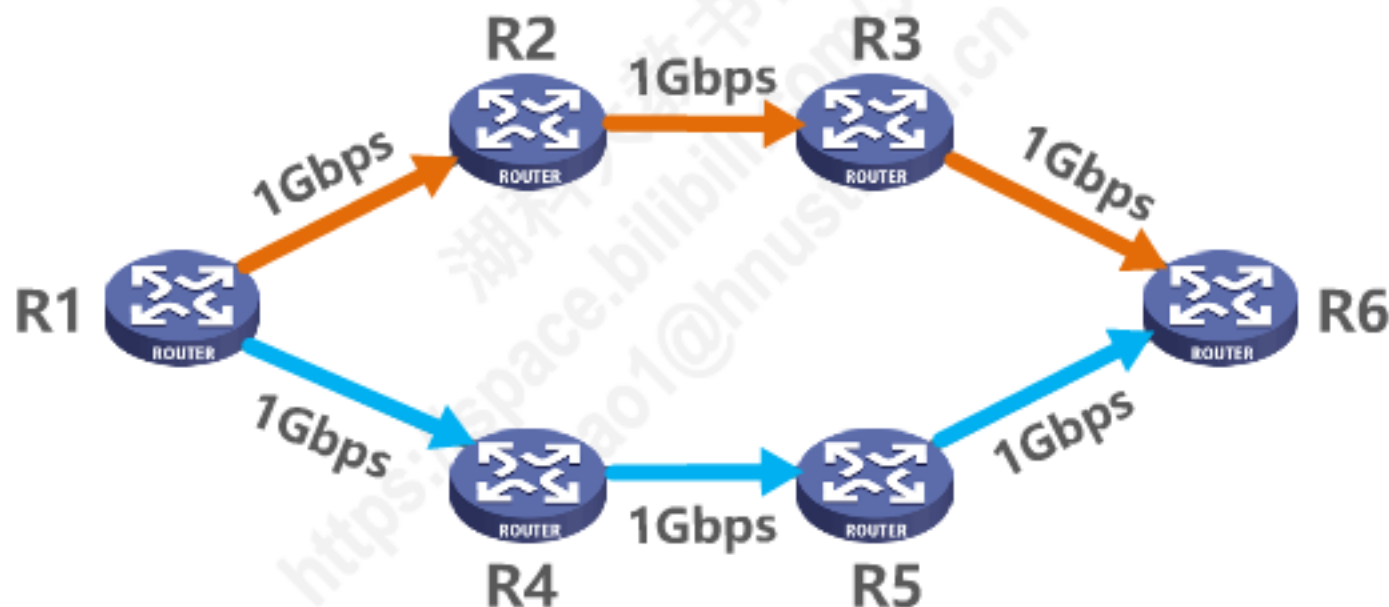
■ RIP认为**好的路由**就是“距离短”的路由，也就是**所通过路由器数量最少**的路由。



RIP认为R1到R5的好路由是：R1 → R4 → R5

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

- RIP认为**好的路由**就是“距离短”的路由，也就是**所通过路由器数量最少的路由**。
- 当到达同一目的网络有多条“距离相等”的路由时，可以进行**等价负载均衡**。



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

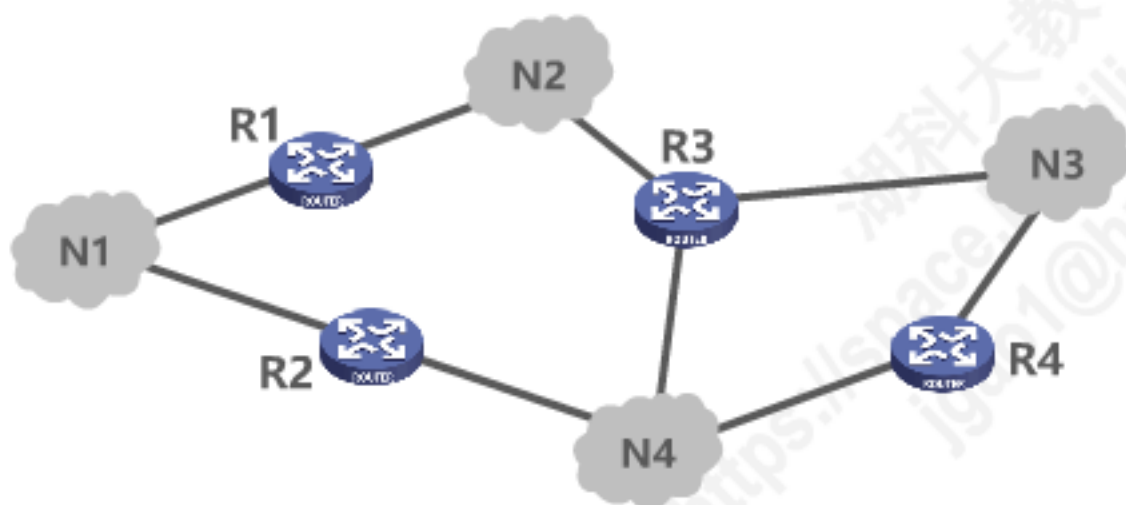
- RIP认为**好的路由**就是“距离短”的路由，也就是**所通过路由器数量最少**的路由。
- 当到达同一目的网络有多条“距离相等”的路由时，可以进行**等价负载均衡**。
- RIP包含以下三个要点：
 - ☐ **和谁交换信息** 仅和**相邻路由器**交换信息
 - ☐ **交换什么信息** 自己的**路由表**
 - ☐ **何时交换信息** **周期性交换**（例如每30秒）



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

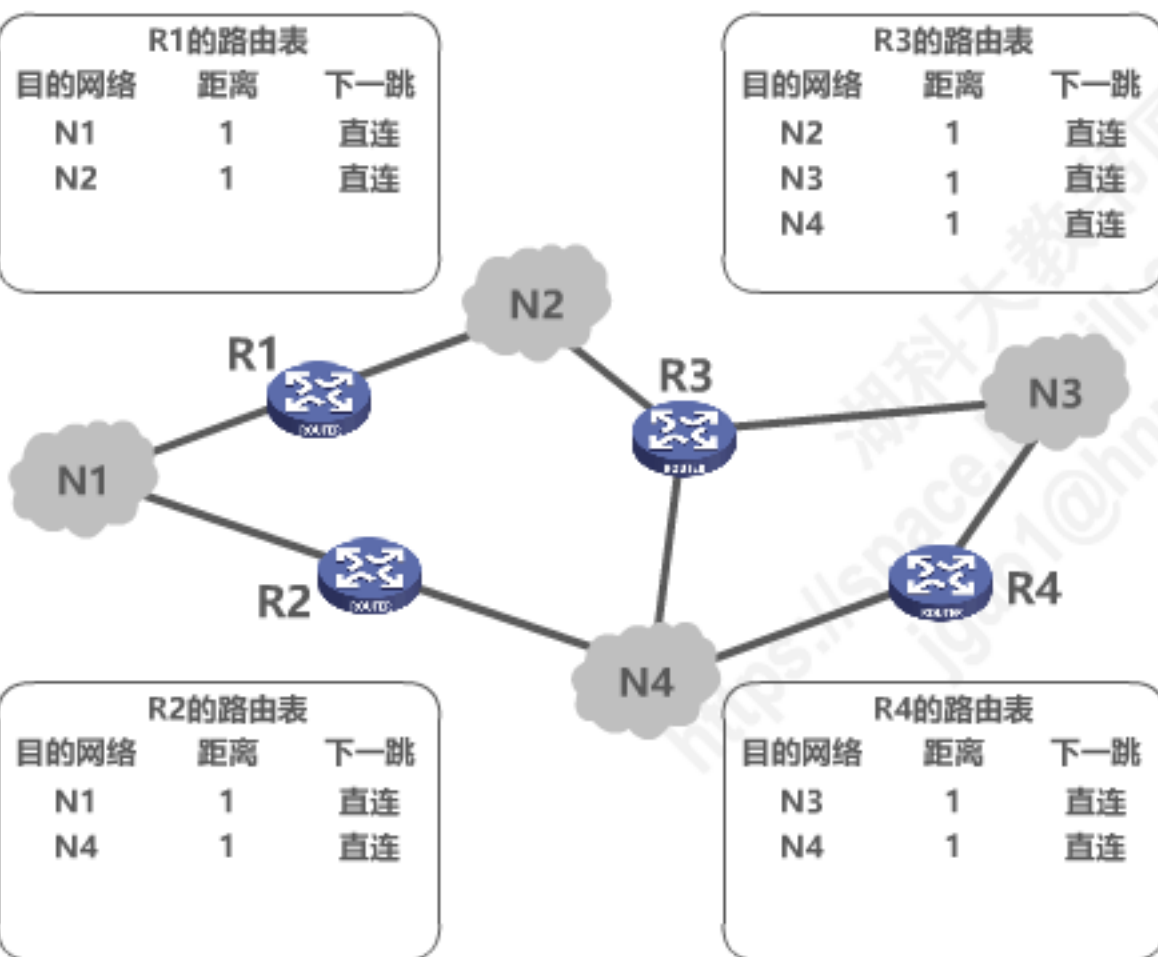
【举例】RIP的基本工作过程

- ① 路由器刚开始工作时，**只知道自己到直连网络的距离为1**。



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

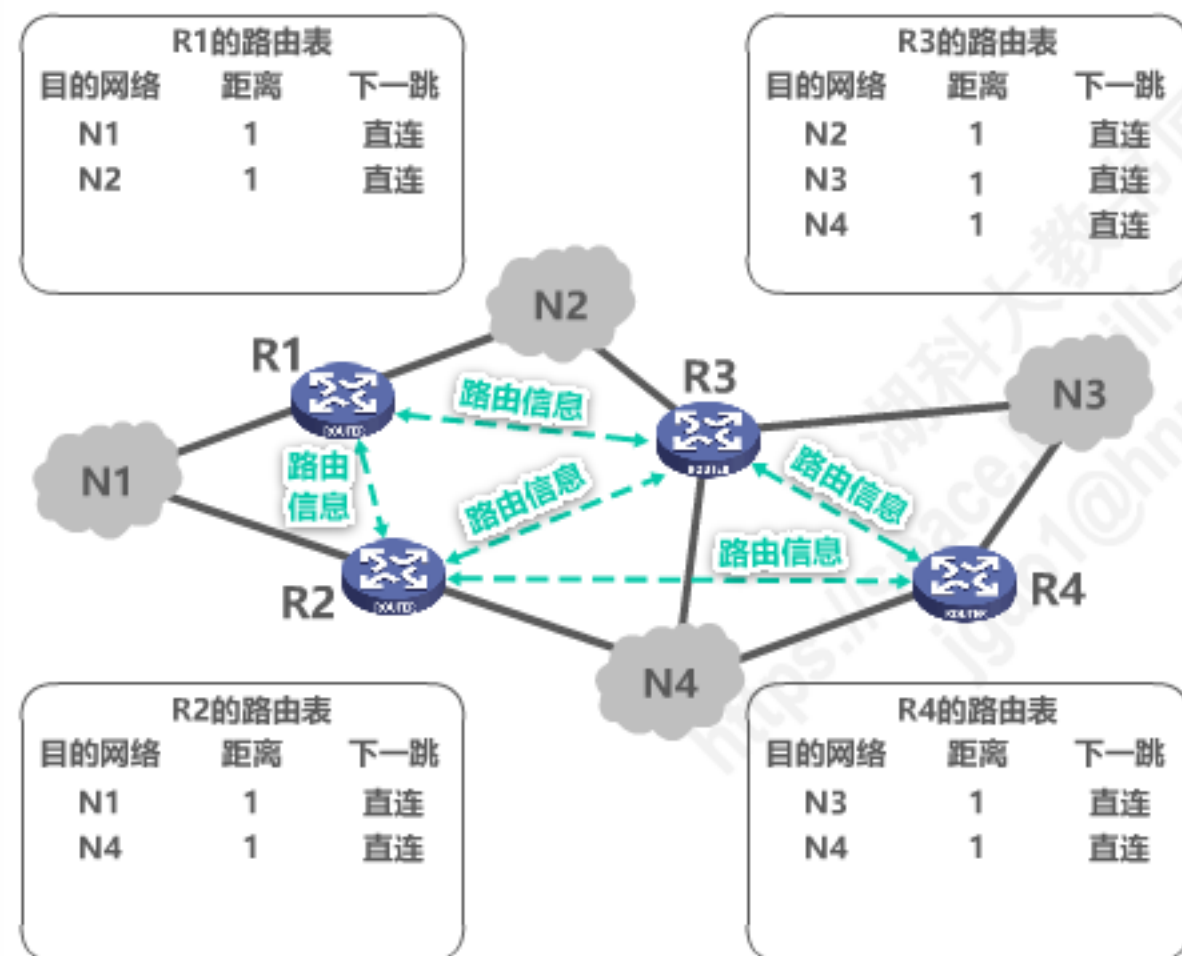
【举例】RIP的基本工作过程



① 路由器刚开始工作时，**只知道自己到直连网络的距离为1**。

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

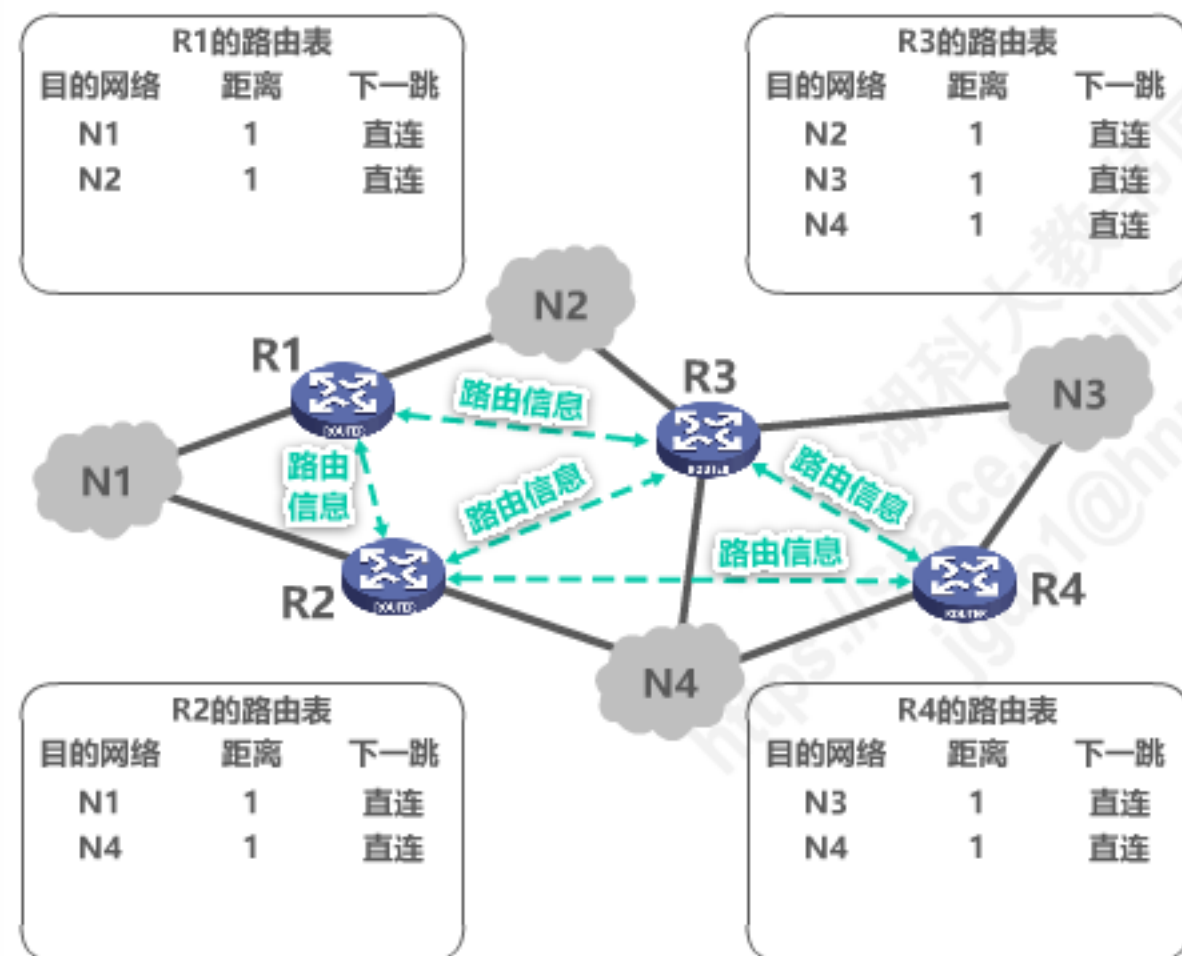
【举例】RIP的基本工作过程



- ① 路由器刚开始工作时，**只知道自己到直连网络的距离为1。**
- ② 每个路由器仅**和相邻路由器**周期性地交换并更新路由信息。

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

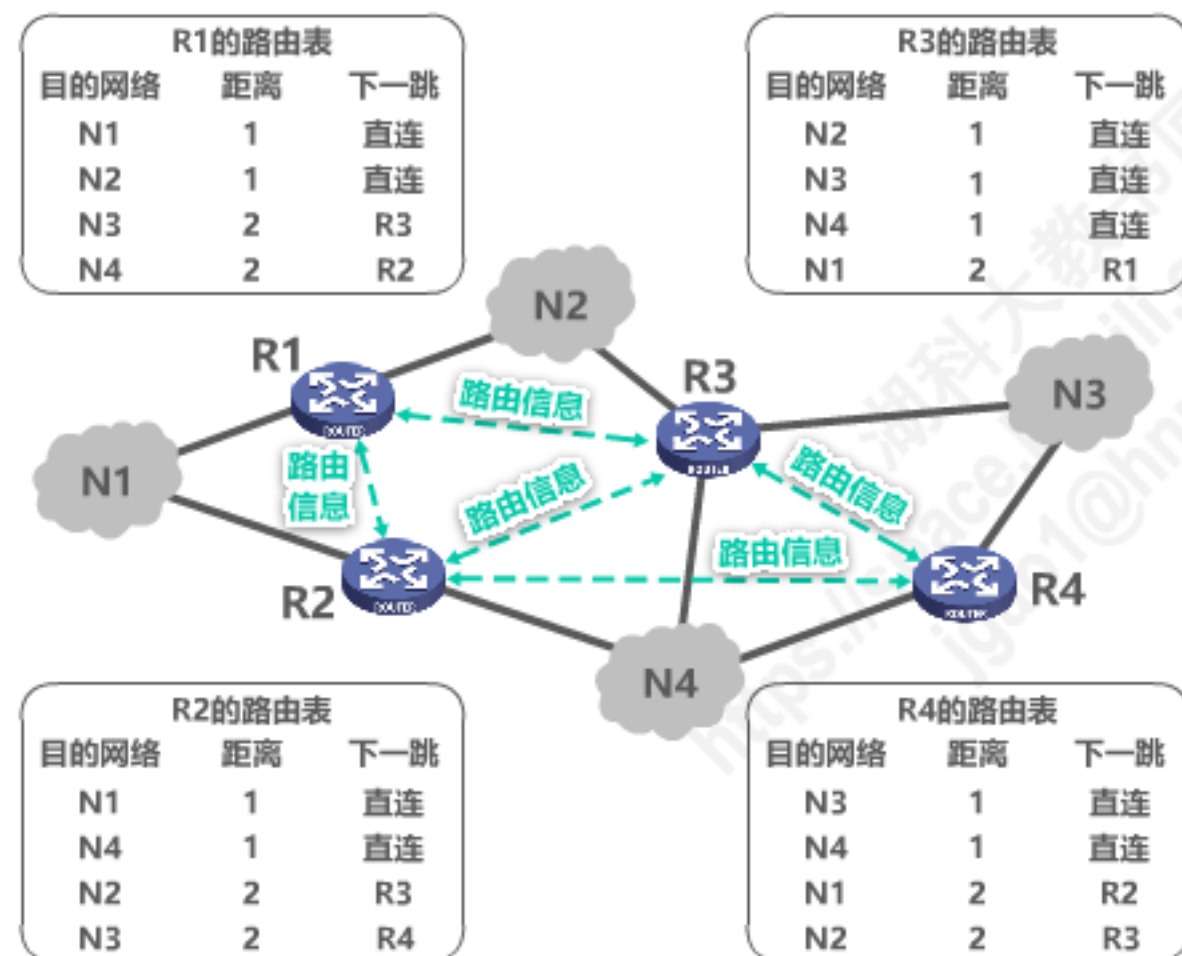
【举例】RIP的基本工作过程



- ① 路由器刚开始工作时，**只知道自己到直连网络的距离为1。**
- ② 每个路由器仅**和相邻路由器**周期性地交换并更新路由信息。
- ③ 若干次交换和更新后，**每个路由器都知道到达本AS内各网络的最短距离和下一跳地址**，称为收敛。

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的基本工作过程



- ① 路由器刚开始工作时，**只知道自己到直连网络的距离为1**。
- ② 每个路由器仅**和相邻路由器周期性交换并更新路由信息**。
- ③ 若干次交换和更新后，**每个路由器都知道到达本AS内各网络的最短距离和下一跳地址**，称为收敛。

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的路由条目的更新规则



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的路由条目的更新规则



C的路由表		
目的网络	距离	下一跳
N2	4	?
N3	8	?
N6	4	?
N8	3	?
N9	5	?

C的路由表		
目的网络	距离	下一跳
N2	4+1	C
N3	8+1	C
N6	4+1	C
N8	3+1	C
N9	5+1	C

改造

D的路由表		
目的网络	距离	下一跳
N1	7	A
N2	2	C
N6	8	F
N8	4	E
N9	4	F

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的路由条目的更新规则



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的路由条目的更新规则



目的网络	距离	下一跳
N2	4	?
N3	8	?
N6	4	?
N8	3	?
N9	5	?

目的网络	距离	下一跳
N2	5	C
N3	9	C
N6	5	C
N8	4	C
N9	6	C

改造

目的网络	距离	下一跳
N1	7	A
N2	5	C
N6	8	F
N8	4	E
N9	4	F

更新

到达目的网络，相同下一跳，最新消息，更新

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的路由条目的更新规则



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的路由条目的更新规则



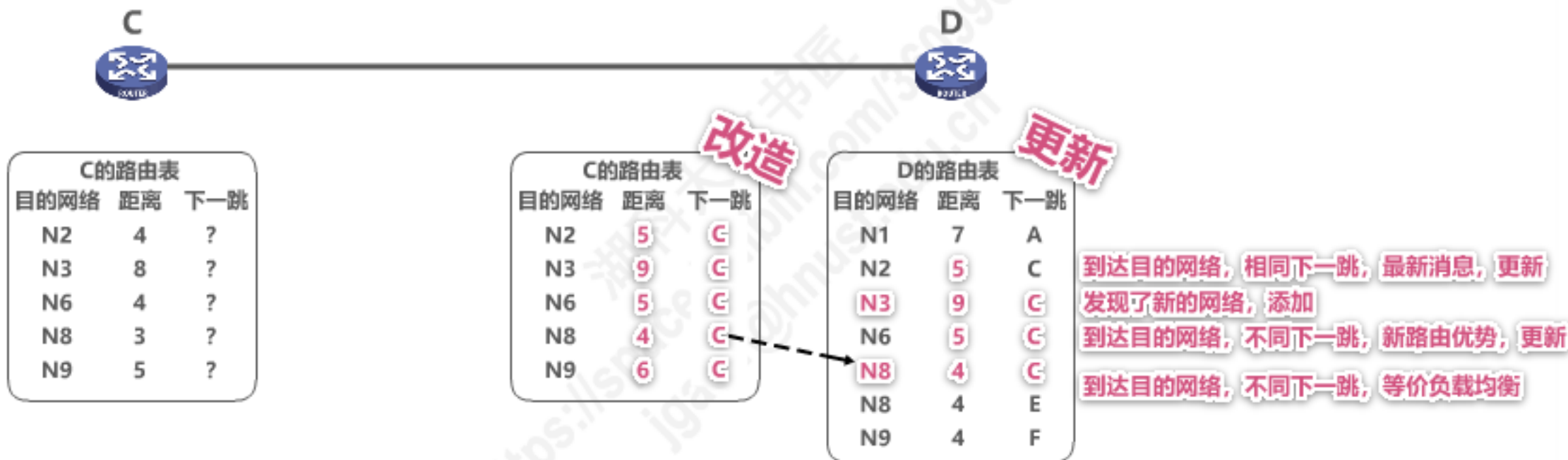
4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的路由条目的更新规则



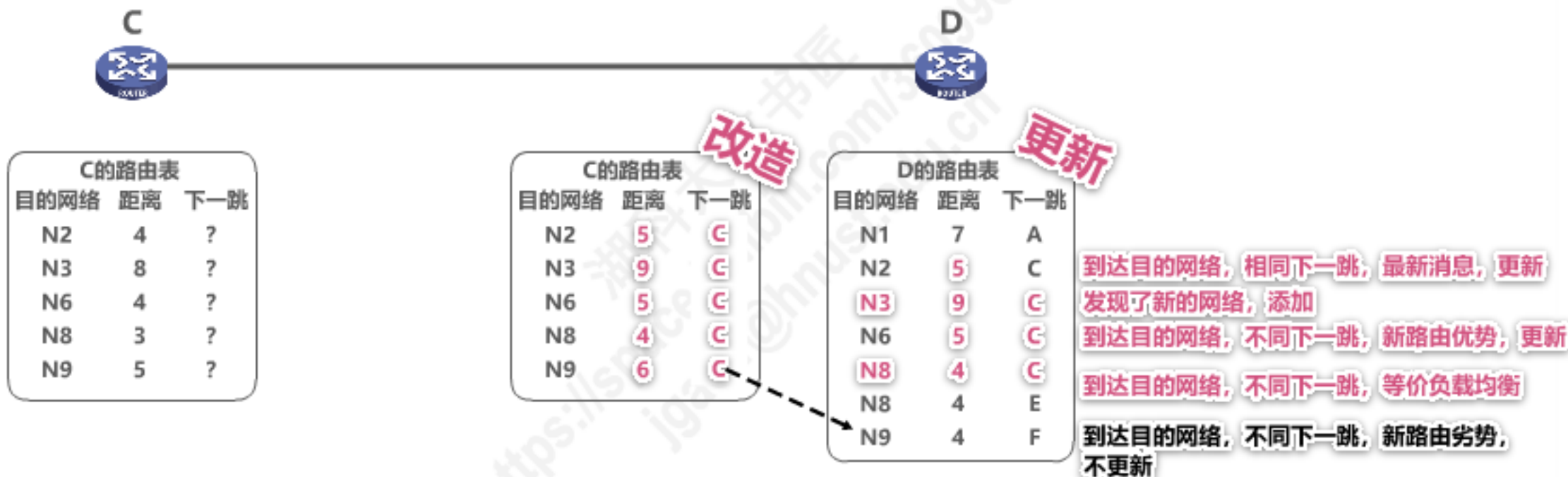
4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的路由条目的更新规则



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【举例】RIP的路由条目的更新规则



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【练习】请给出路由器B更新后的路由表



封装有路由信息的
RIP更新报文



A的路由表

目的网络	距离	下一跳
N1	7	?
N3	5	?
N5	4	?
N7	6	?
N9	5	?

B的路由表

目的网络	距离	下一跳
N2	7	E
N3	9	C
N5	5	F
N7	6	A
N9	5	F

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【练习】请给出路由器B更新后的路由表



A的路由表		
目的网络	距离	下一跳
N1	7	?
N3	5	?
N5	4	?
N7	6	?
N9	5	?

A的路由表		
目的网络	距离	下一跳
N1	8	A
N3	6	A
N5	5	A
N7	7	A
N9	6	A

B的路由表		
目的网络	距离	下一跳
N1	8	A
N2	7	E
N3	6	A
N5	5	A
N5	5	F
N7	7	A
N9	5	F

发现了新的网络，添加

到达目的网络，不同下一跳，新路由优势，更新

到达目的网络，不同下一跳，等价负载均衡

到达目的网络，相同下一跳，最新消息，更新

到达目的网络，不同下一跳，新路由劣势，不更新

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

【2010年 题35】某自治系统内采用RIP协议，若该自治系统内的路由器R1收到其邻居路由器R2的距离矢量，距离矢量中包含信息<net1, 16>，则能得出的结论是 **D**

- A. R2可以经过R1到达net1，跳数为17
- B. R2可以到达net1，跳数为16
- C. R1可以经过R2到达net1，跳数为17
- D. R1不能经过R2到达net1

【解析】

在RIP协议中，距离16被定义为目的网络不可达。

因此，R2无法到达net1，R1也无法通过R2到达net1。

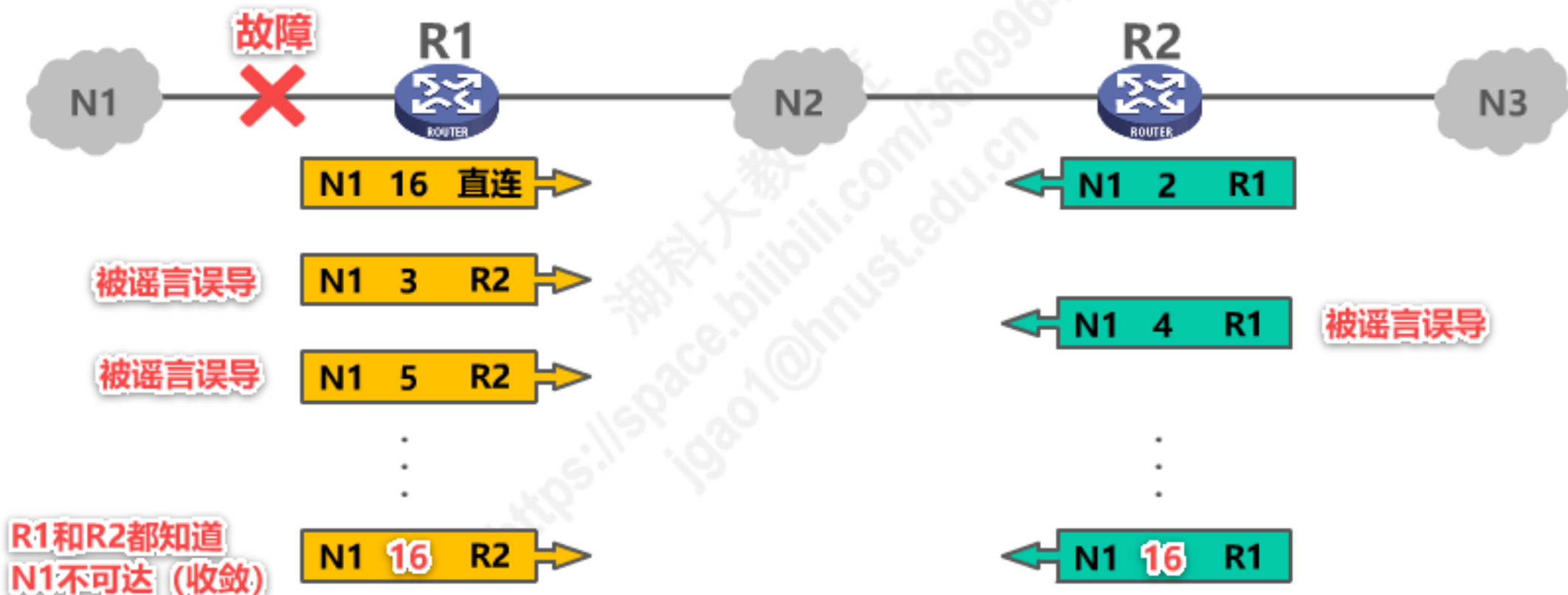
4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

■ RIP存在“坏消息传播得慢”的问题



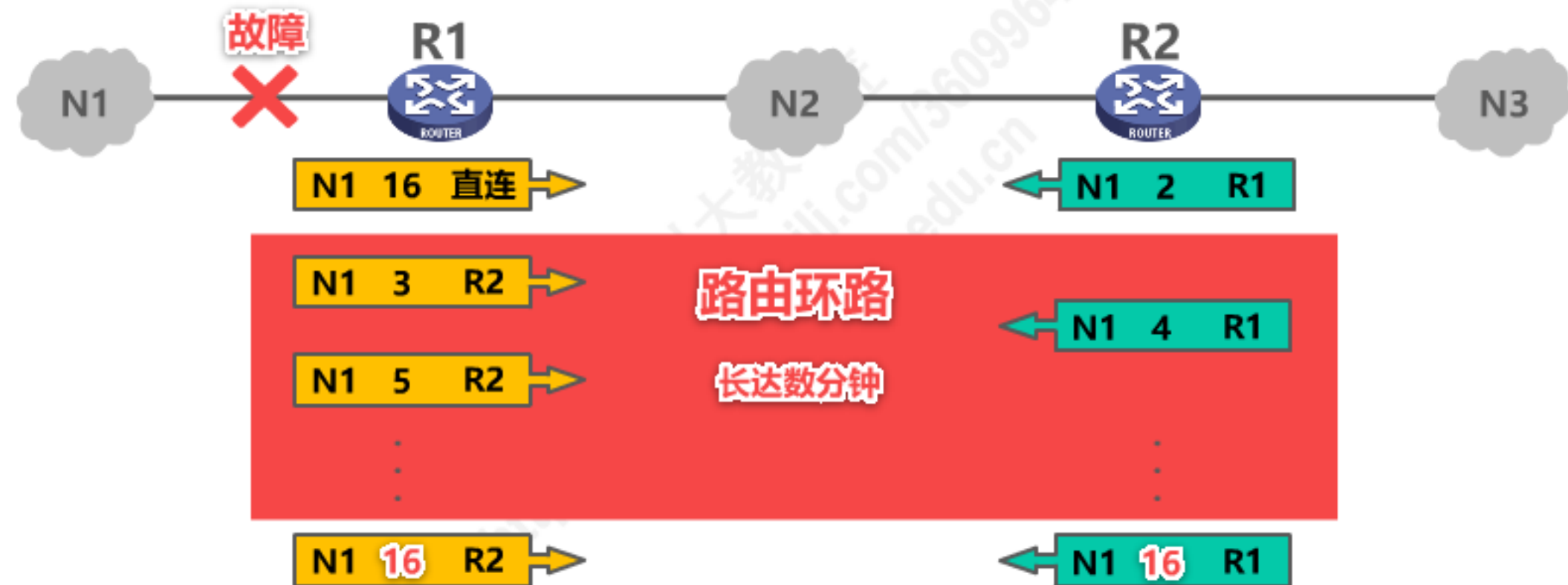
4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

■ RIP存在“坏消息传播得慢”的问题



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

■ RIP存在“坏消息传播得慢”的问题



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

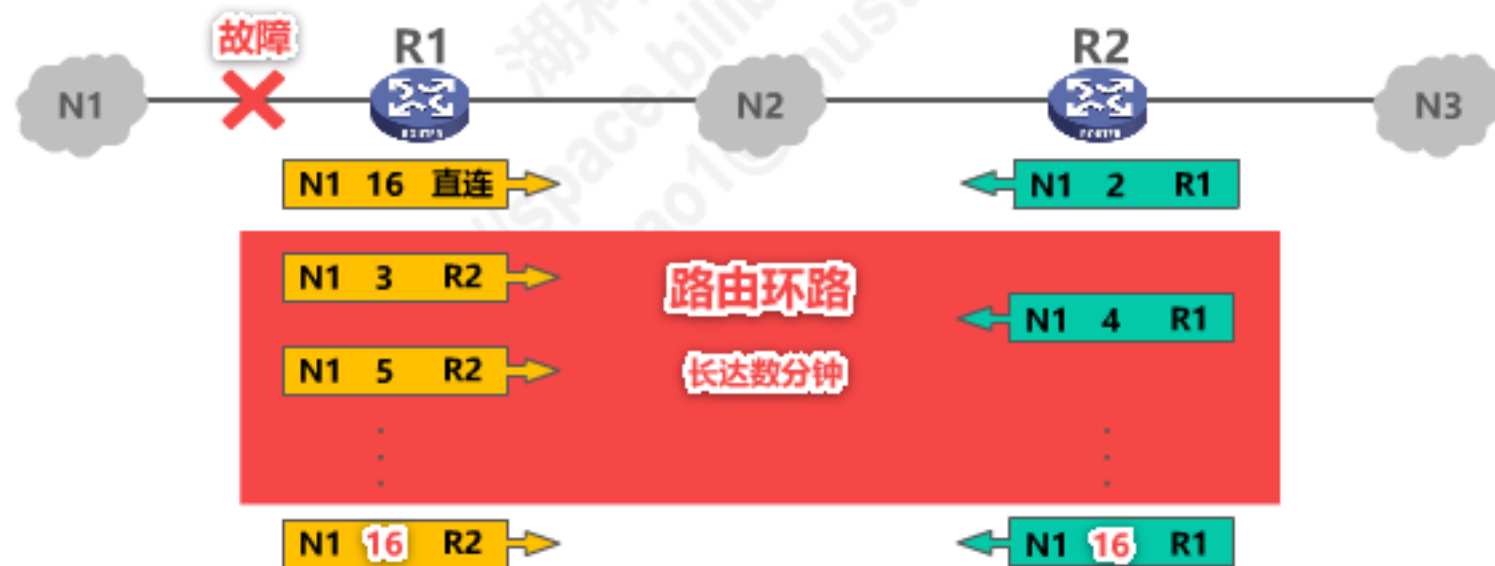
■ RIP存在“**坏消息传播得慢**”的问题

■ “坏消息传播得慢”又称为**路由环路**或**距离无穷计数**问题，这是**距离向量算法**的一个固有问题。可以采取多种措施**减少**出现该问题的概率或减小该问题带来的危害。

□ **限制最大路径距离**为15（16表示不可达）

□ 当路由表发生变化时就立即发送更新报文（即“**触发更新**”），而不仅是周期性发送

□ 让路由器记录收到某特定路由信息的接口，而不让同一路由信息再通过此接口向反方向传送（即“**水平分割**”）



4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

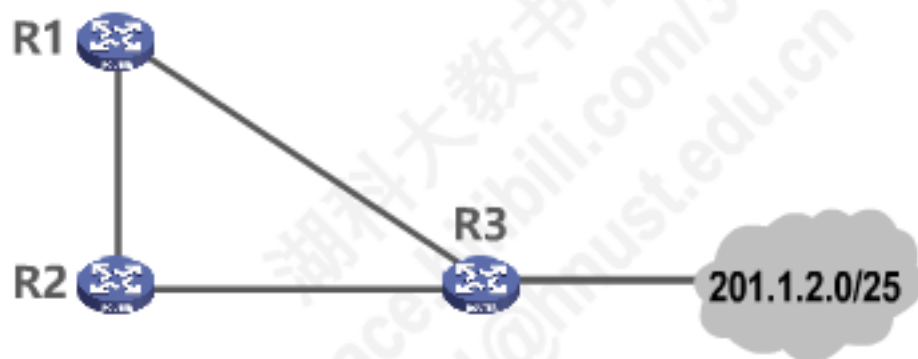
【2016年 题37】假设R1、R2、R3采用RIP协议交换路由信息，且均已收敛。若R3检测到网络201.1.2.0/25不可达，并向R2通告一次新的距离向量，则R2更新后，其到达该网络的距离是 **B**

A. 2

B. 3

C. 16

D. 17



【解析】

根据题目所给“R3检测到网络201.1.2.0/25不可达”可知，R3与该网络是直连的。

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

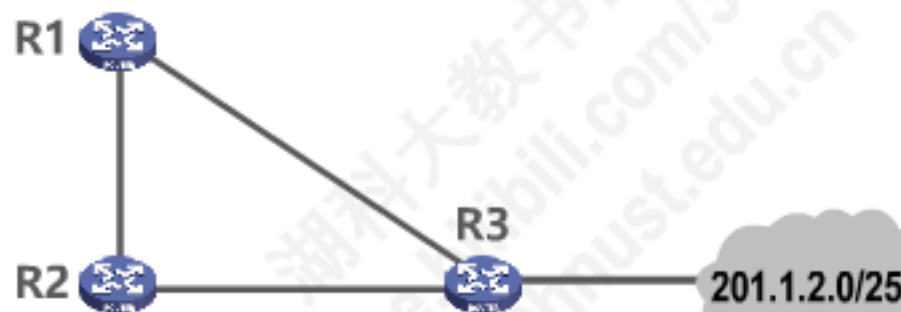
【2016年 题37】假设R1、R2、R3采用RIP协议交换路由信息，且均已收敛。若R3检测到网络201.1.2.0/25不可达，并向R2通告一次新的距离向量，则R2更新后，其到达该网络的距离是 **B**

A. 2

B. 3

C. 16

D. 17



【解析】

又根据题目所给“R1、R2、R3采用RIP协议交换路由信息，且均已收敛”可知，先前它们各自的路由表中关于该目的网络的路由条目分别是：

R1的路由表

目的网络	下一跳	距离
201.1.2.0/25	R3	2
⋮		

R2的路由表

目的网络	下一跳	距离
201.1.2.0/25	R3	2
⋮		

R3的路由表

目的网络	下一跳	距离
201.1.2.0/25	直连	1
⋮		

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

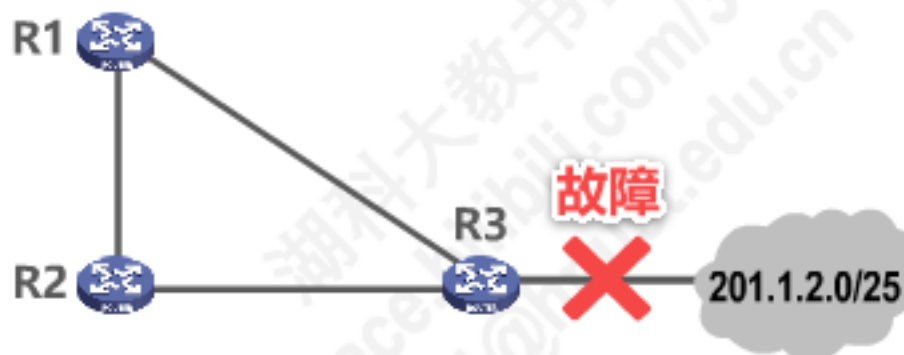
【2016年 题37】假设R1、R2、R3采用RIP协议交换路由信息，且均已收敛。若R3检测到网络201.1.2.0/25不可达，并向R2通告一次新的距离向量，则R2更新后，其到达该网络的距离是 **B**

A. 2

B. 3

C. 16

D. 17



【解析】

再根据题目所给“R3检测到网络201.1.2.0/25不可达，并向R2通告一次新的距离向量”可知，

R1的路由表		
目的网络	下一跳	距离
201.1.2.0/25	R3	2
⋮		

R2的路由表		
目的网络	下一跳	距离
201.1.2.0/25	R3	16
⋮		

R3的路由表		
目的网络	下一跳	距离
201.1.2.0/25	直连	16
⋮		

通告

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

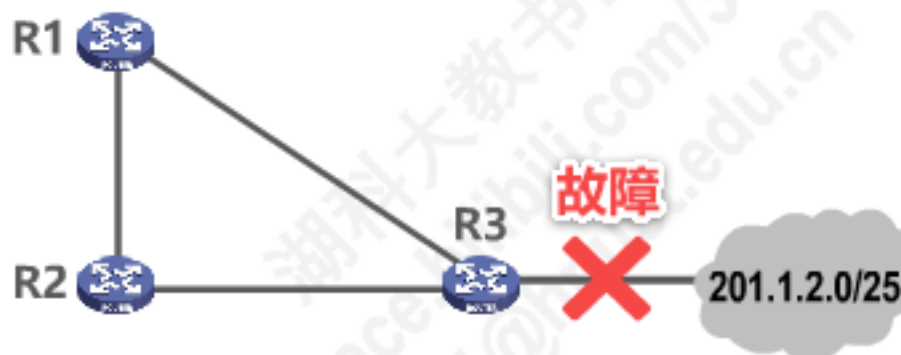
【2016年 题37】假设R1、R2、R3采用RIP协议交换路由信息，且均已收敛。若R3检测到网络201.1.2.0/25不可达，并向R2通告一次新的距离向量，则R2更新后，其到达该网络的距离是 **B**

A. 2

B. 3

C. 16

D. 17



【解析】

再根据题目所给“R3检测到网络201.1.2.0/25不可达，并向R2通告一次新的距离向量”可知，最后根据题目所给“则R2更新后”可知，

R1的路由表		
目的网络	下一跳	距离
201.1.2.0/25	R3	2
⋮		

RIP更新报文

R2的路由表		
目的网络	下一跳	距离
201.1.2.0/25	R1	3
⋮		

R3的路由表		
目的网络	下一跳	距离
201.1.2.0/25	直连	16
⋮		

4.6.2 路由信息协议RIP的基本工作原理

- **路由信息协议RIP**(Routing Information Protocol)是内部网关协议IGP中最先得到广泛使用的协议之一，其相关标准文档为RFC 1058。
- RIP要求自治系统AS内的每一个路由器都要维护从它自己到AS内其他每一个网络的距离记录。这是一组距离，称为“**距离向量**”。
- RIP使用**跳数**(Hop Count)作为度量(Metric)来**衡量到达目的网络的距离**。
 - ☐ 路由器到直连网络的距离定义为1。
 - ☐ 路由器到非直连网络的距离定义为所经过的路由器数加1。
 - ☐ 允许一条路径最多只能包含15个路由器。“距离”等于16时相当于不可达。因此，RIP只适用于小型互联网。
- RIP认为**好的路由**就是“距离短”的路由，也就是**所通过路由器数量最少的路由**。
- 当到达同一目的网络有多条“距离相等”的路由时，可以进行**等价负载均衡**。
- RIP包含以下三个要点：

☐ **和谁交换信息** 仅和**相邻路由器**交换信息 ☐ **交换什么信息** 自己的**路由表** ☐ **何时交换信息** **周期性交换** (例如每30秒)

■ RIP的基本工作过程

- ① 路由器刚开始工作时，只知道自己到直连网络的距离为1。
- ② 每个路由器仅和相邻路由器周期性地交换并更新路由信
- ③ 若干次交换和更新后，每个路由器都知道到达本AS内各网络的最短距离和下一跳地址，称为收敛。

■ RIP的路由条目的更新规则

- ☐ 发现了新的网络，添加
- ☐ 到达目的网络，相同下一跳，最新消息，更新
- ☐ 到达目的网络，不同下一跳，新路由优势，更新
- ☐ 到达目的网络，不同下一跳，新路由劣势，不更新
- ☐ 到达目的网络，不同下一跳，等价负载均衡

■ RIP存在“坏消息传播得慢”的问题

- “坏消息传播得慢”又称为**路由环路**或**距离无穷计数**问题，这是**距离向量算法的一个固有**问题。可以采取多种措施**减少**出现该问题的概率或减小该问题带来的危害。
 - ☐ **限制最大路径距离**为15 (16表示不可达)
 - ☐ 当路由表发生变化时就立即发送更新报文 (即“**触发更新**”)，而不仅是周期性发送
 - ☐ 让路由器记录收到某特定路由信息的接口，而不让同一路由信息再通过此接口向反方向传送 (即“**水平分割**”)

