



## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址



## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

- 划分子网在一定程度上缓解了因特网在发展中遇到的困难，但是**数量巨大的C类网**因为其**地址空间太小并没有得到充分使用**，而因特网的IP地址仍在加速消耗，整个**IPv4地址空间面临全部耗尽的威胁**。
- 为此，因特网工程任务组IETF又提出了采用**无分类编址**的方法来解决IP地址紧张的问题，同时还专门成立IPv6工作组负责研究新版本IP以彻底解决IP地址耗尽问题。
- 1993年，IETF发布了**无分类域间路由选择CIDR**(Classless Inter-Domain Routing)的RFC文档：RFC 1517~1519和1520。
  - ☐ **CIDR消除了传统的A类、B类和C类地址，以及划分子网的概念；**
  - ☐ **CIDR可以更加有效地分配IPv4的地址空间，并且可以在新的IPv6使用之前允许因特网的规模继续增长。**

## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

- CIDR使用“**斜线记法**”，或称CIDR记法。即在IPv4地址后面加上斜线“/”，在**斜线后面写上网络前缀所占的比特数量**。

【举例】

**128.14.35.7 / 20**

网络前缀占用的比特数量：20

主机编号占用的比特数量：32-20=12

- CIDR实际上是将网络前缀都相同的连续的IP地址组成一个“**CIDR地址块**”。
- 我们只要知道CIDR地址块中的任何一个地址，就可以知道该地址块的全部细节：
  - ☐ 地址块的最小地址
  - ☐ 地址块的最大地址
  - ☐ 地址块中的地址数量
  - ☐ 地址块聚合某类网络（A类、B类或C类）的数量
  - ☐ 地址掩码（也可继续称为子网掩码）



## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

【例1】请给出CIDR地址块128.14.35.7/20的全部细节（最小地址，最大地址，地址数量，聚合C类网数量，地址掩码）。

【解析】

128.14.35.7/20 → 128.14.00100011.00000111

最小地址：128.14.32.0 128.14.00100000.00000000

最大地址：128.14.47.255 128.14.00101111.11111111

地址数量： $2^{(32-20)}$

聚合C类网的数量： $2^{(32-20)} \div 2^8$

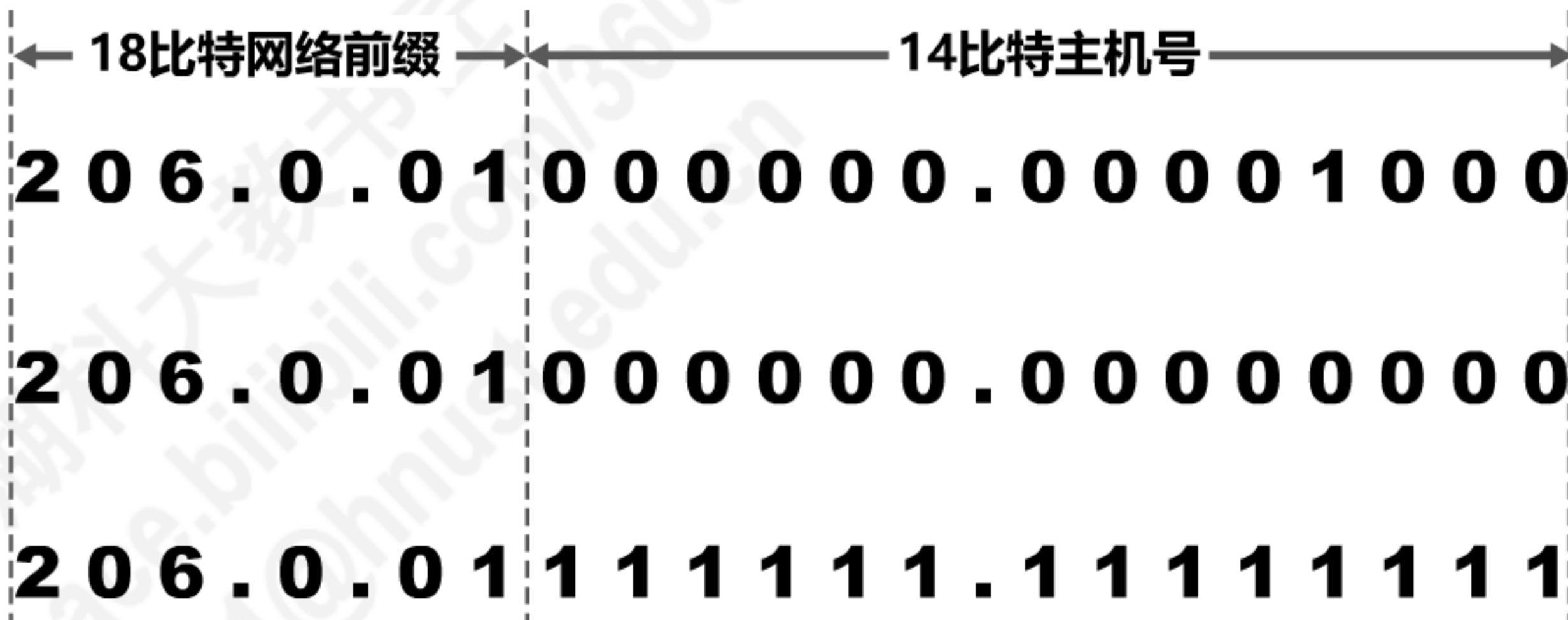
地址掩码：255.255.240.0 11111111.11111111.11110000.00000000

## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

【练习】请给出CIDR地址块206.0.64.8/18的全部细节（最小地址，最大地址，地址数量，聚合C类网数量，地址掩码）。

【解析】

206.0.64.8/18



最小地址: 206.0.64.0

206.0.01000000.00000000

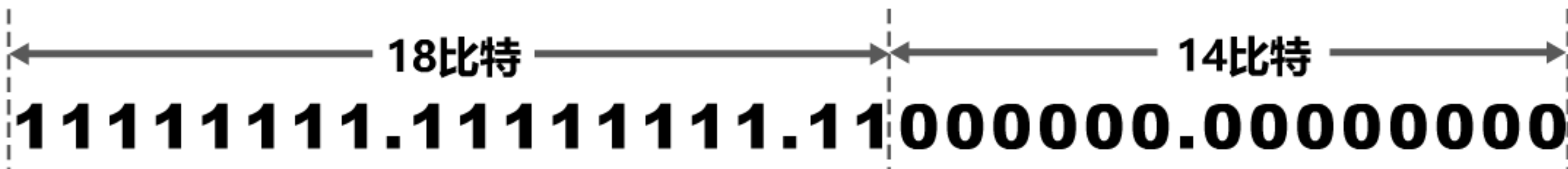
最大地址: 206.0.127.255

206.0.01111111.11111111

地址数量:  $2^{(32-18)}$

聚合C类网的数量:  $2^{(32-18)} \div 2^8$

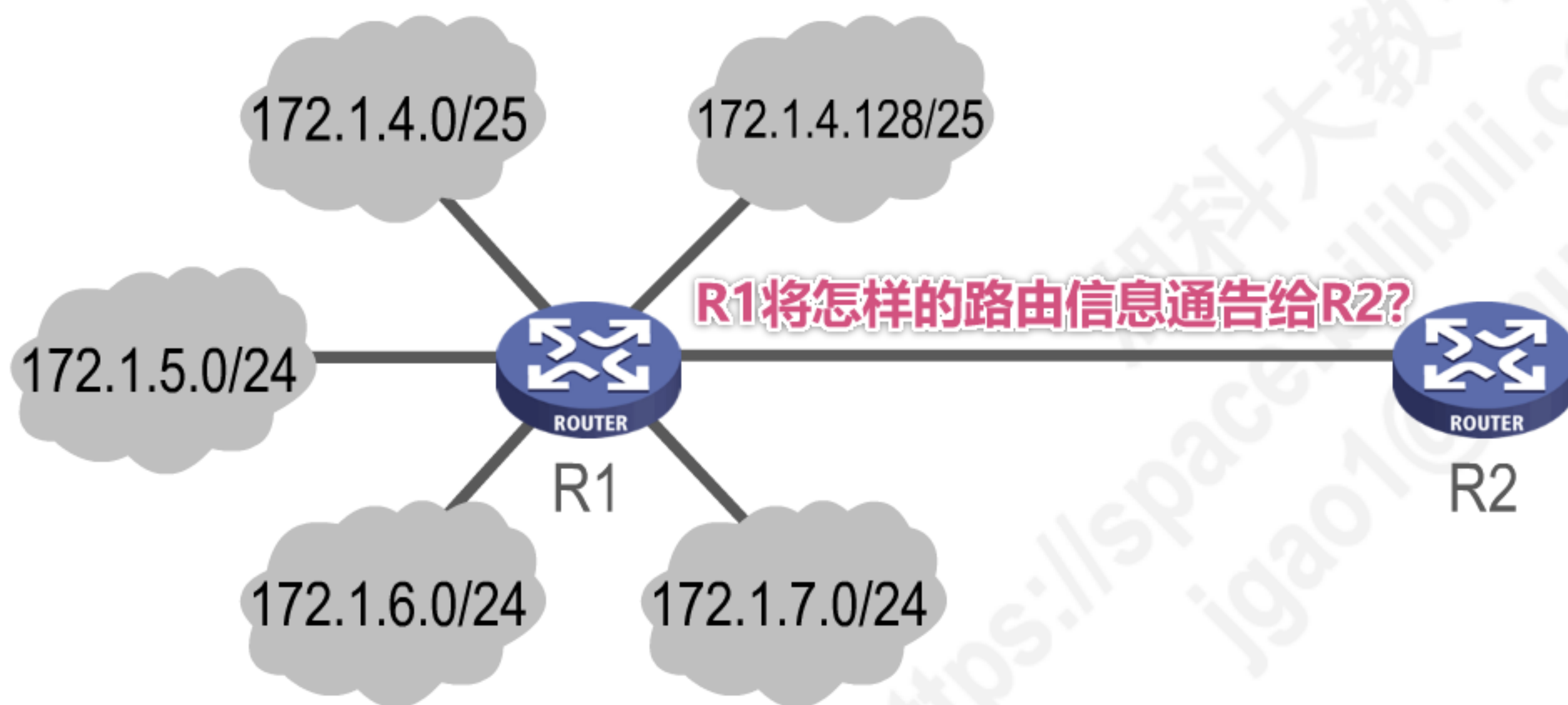
地址掩码: 255.255.192.0



## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

### ■ 路由聚合 (构造超网)

【举例】

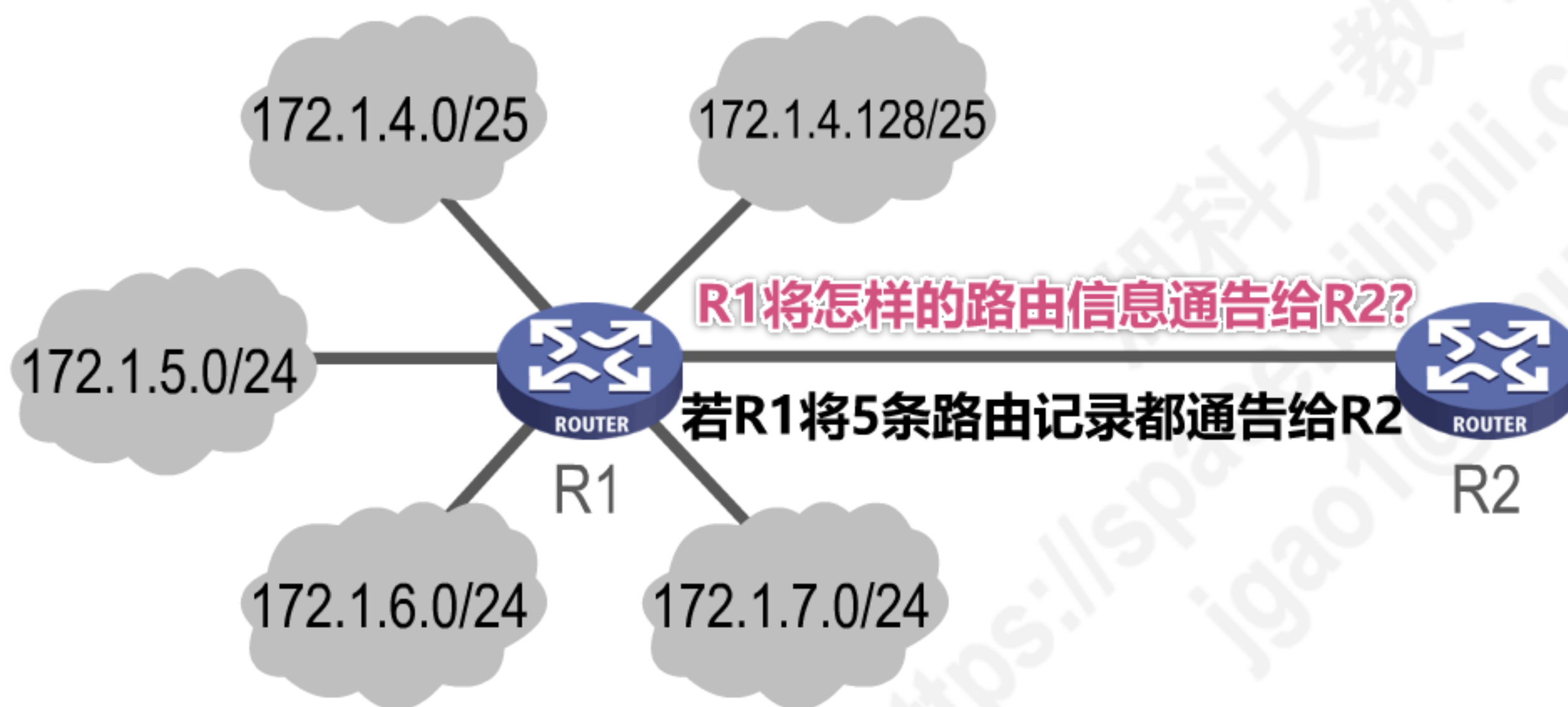




## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

### ■ 路由聚合 (构造超网)

#### 【举例】

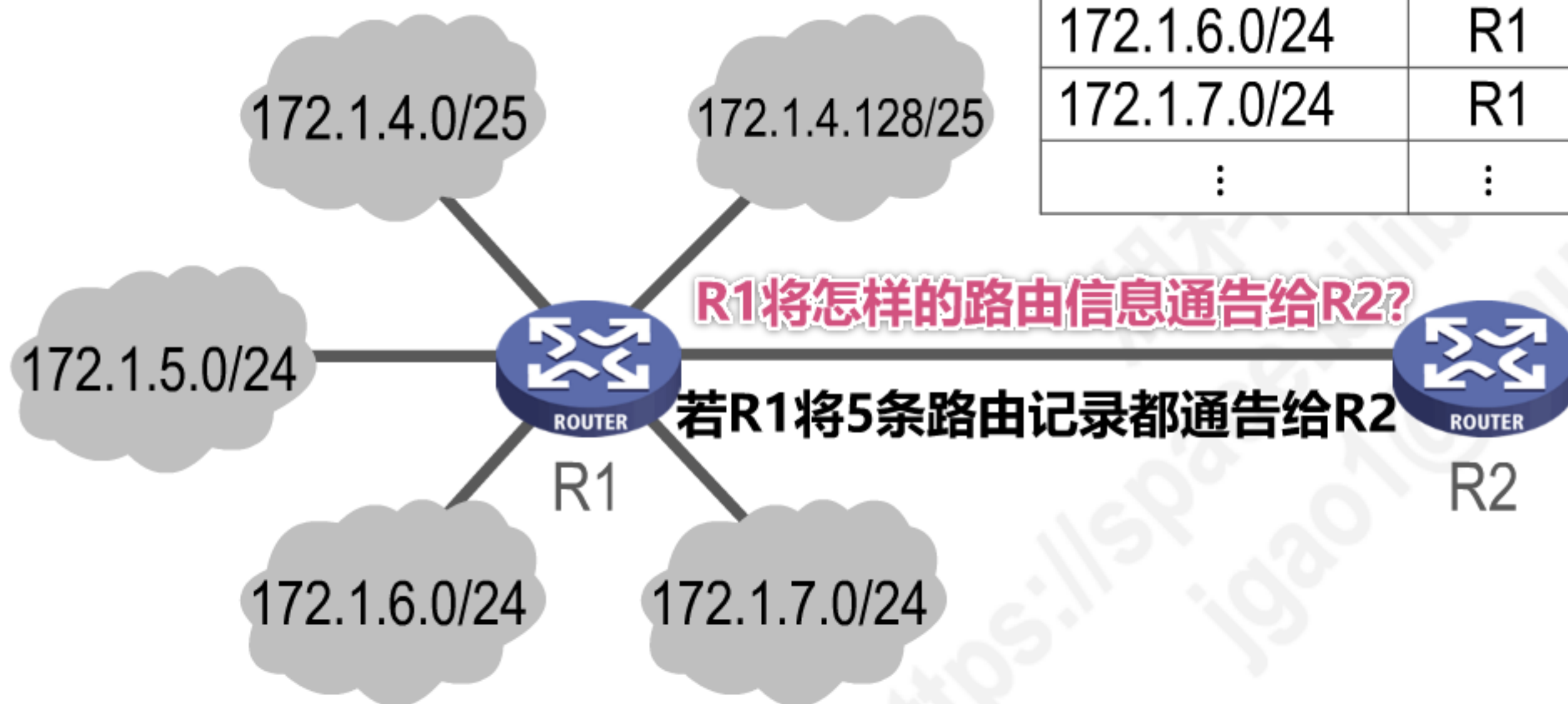


## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

### ■ 路由聚合 (构造超网)

【举例】

路由器R2的路由表	
目的网络	下一跳
⋮	⋮
172.1.4.0/25	R1
172.1.4.128/25	R1
172.1.5.0/24	R1
172.1.6.0/24	R1
172.1.7.0/24	R1
⋮	⋮

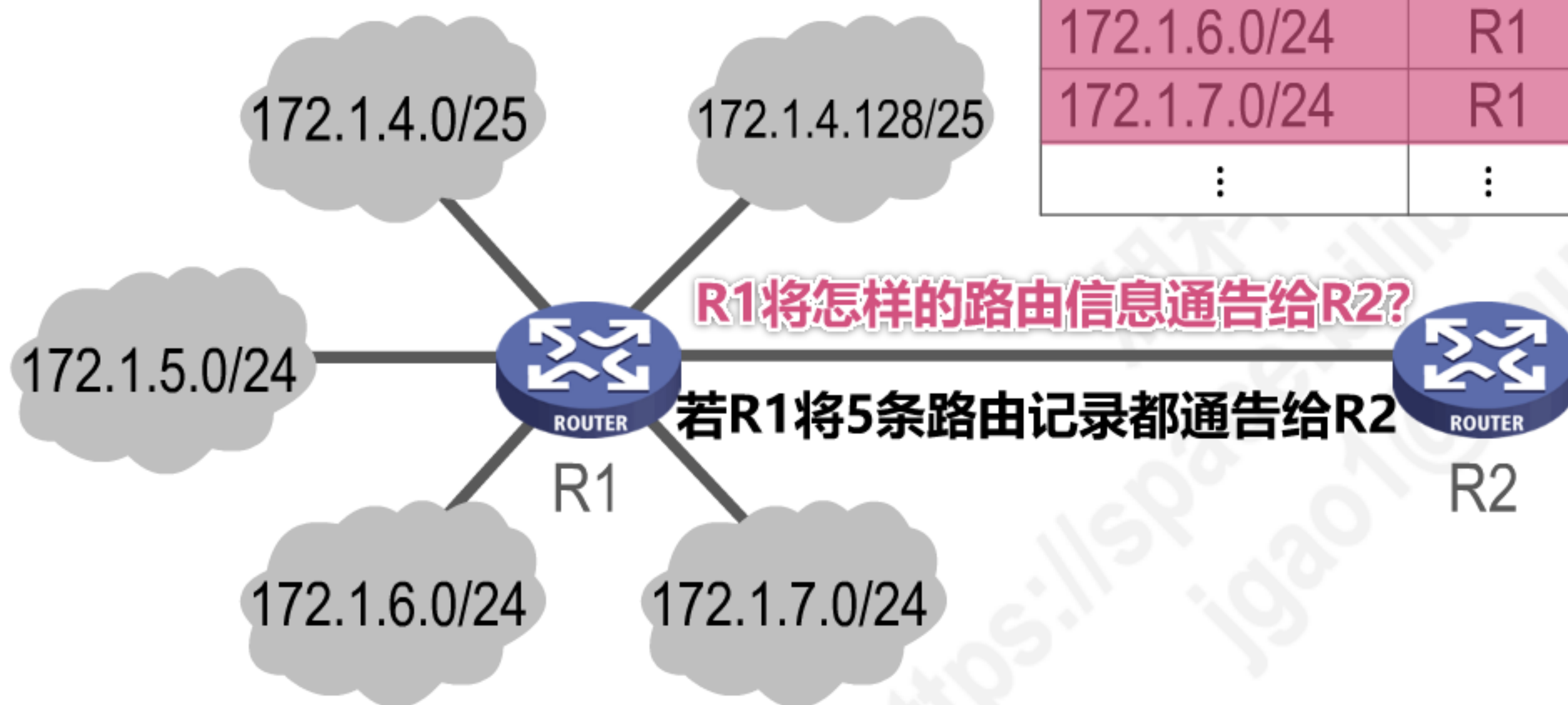




## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

### 路由聚合 (构造超网)

【举例】



路由器R2的路由表	
目的网络	下一跳
⋮	⋮
172.1.4.0/25	R1
172.1.4.128/25	R1
172.1.5.0/24	R1
172.1.6.0/24	R1
172.1.7.0/24	R1
⋮	⋮

路由聚合

找共同前缀

共同前缀	
172.1.4.0/25	→ 172.1.000000100.0
172.1.4.128/25	→ 172.1.000000100.128
172.1.5.0/24	→ 172.1.000000101.0
172.1.6.0/24	→ 172.1.000000110.0
172.1.7.0/24	→ 172.1.000000111.0
共22位	

聚合地址块: 172.1.4.0 / 22

网络前缀越长, 地址块越小, 路由越具体;

若路由器查表转发分组时发现有多条路由可选, 则选择网络前缀最长的那条, 这称为**最长前缀匹配**, 因为这样的路由更具体。

## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

【2011年 题38】在子网192.168.4.0/30中，能接收目的地址为192.168.4.3的IP分组的最大主机数是 **C**

A. 0

B. 1

C. 2

D. 4

【解析】



## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

【2011年 题38】在子网192.168.4.0/30中，能接收目的地址为192.168.4.3的IP分组的最大主机数是 **C**

A. 0

B. 1

C. 2

D. 4

【解析】

【解析】

			30比特网络前缀										2比特主机号					
	192.168.4.0/30	→	1	9	2	.	1	6	8	.	4	.	0	0	0	0	0	0
最小地址 作为网络地址	192.168.4.0		1	9	2	.	1	6	8	.	4	.	0	0	0	0	0	0
可分配的最小地址	192.168.4.1		1	9	2	.	1	6	8	.	4	.	0	0	0	0	0	1
可分配的最大地址	192.168.4.2		1	9	2	.	1	6	8	.	4	.	0	0	0	0	0	1
最大地址 作为广播地址	192.168.4.3		1	9	2	.	1	6	8	.	4	.	0	0	0	0	0	1



## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

【2018年 题38】某路由表中有转发接口相同的4条路由表项，其目的网络地址分别为35.230.32.0/21、35.230.40.0/21、35.230.48.0/21和35.230.56.0/21，将该4条路由聚合后的目的网络地址为 **C**

A. 35.230.0.0/19

B. 35.230.0.0/20

C. 35.230.32.0/19

D. 35.230.32.0/20

【解析】

路由聚合的方法：找共同前缀

35.230.32.0/21	→	35.230.0 0 1	0 0 0 0 0 0 .0
35.230.40.0/21	→	35.230.0 0 1	0 1 0 0 0 0 .0
35.230.48.0/21	→	35.230.0 0 1	1 0 0 0 0 0 .0
35.230.56.0/21	→	35.230.0 0 1	1 1 0 0 0 0 .0

共同前缀

共19位

路由聚合后的目的网络地址：35.230.32.0 /19

### 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

- 划分子网在一定程度上缓解了因特网在发展中遇到的困难，但是数量巨大的C类网因为其地址空间太小并没有得到充分使用，而因特网的IP地址仍在加速消耗，整个IPv4地址空间面临全部耗尽的威胁。
- 为此，因特网工程任务组IETF又提出了采用无分类编址的方法来解决IP地址紧张的问题，同时还专门成立IPv6工作组负责研究新版本IP以彻底解决IP地址耗尽问题。
- 1993年，IETF发布了无分类域间路由选择CIDR(Classless Inter-Domain Routing)的RFC文档：RFC 1517~1519和1520。
  - CIDR消除了传统的A类、B类和C类地址，以及划分子网的概念；
  - CIDR可以更加有效地分配IPv4的地址空间，并且可以在新的IPv6使用之前允许因特网的规模继续增长。
- CIDR使用“斜线记法”，或称CIDR记法。即在IPv4地址后面加上斜线“/”，在斜线后面写上网络前缀所占的比特数量。
- CIDR实际上是将网络前缀都相同的连续的IP地址组成一个“CIDR地址块”。
- 我们只要知道CIDR地址块中的任何一个地址，就可以知道该地址块的全部细节：
  - 地址块的最小地址      □ 地址块的最大地址      □ 地址块中的地址数量
  - 地址块聚合某类网络（A类、B类或C类）的数量      □ 地址掩码（也可继续称为子网掩码）
- 路由聚合（构造超网）的方法是找共同前缀
- 网络前缀越长，地址块越小，路由越具体；
- 若路由器查表转发分组时发现有多条路由可选，则选择网络前缀最长的那条，这称为最长前缀匹配，因为这样的路由更具体。



## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

- 划分子网在一定程度上缓解了因特网在发展中遇到的困难，但是数量巨大的C类网因为其地址空间太小并没有得到充分使用，而因特网的IP地址仍在加速消耗，整个IPv4地址空间面临全部耗尽的威胁。
- 为此，因特网工程任务组IETF又提出了采用无分类编址的方法来解决IP地址紧张的问题，同时还专门成立IPv6工作组负责研究新版本IP以彻底解决IP地址耗尽问题。
- 1993年，IETF发布了无分类域间路由选择CIDR(Classless Inter-Domain Routing)的RFC文档：RFC 1517~1519和1520。
  - CIDR消除了传统的A类、B类和C类地址，以及划分子网的概念；
  - CIDR可以更加有效地分配IPv4的地址空间，并且可以在新的IPv6使用之前允许因特网的规模继续增长。
- CIDR使用“斜线记法”，或称CIDR记法。即在IPv4地址后面加上斜线“/”，在斜线后面写上网络前缀所占的比特数量。
- CIDR实际上是将网络前缀都相同的连续的IP地址组成一个“CIDR地址块”。
- 我们只要知道CIDR地址块中的任何一个地址，就可以知道该地址块的全部细节：
  - 地址块的最小地址      □ 地址块的最大地址      □ 地址块中的地址数量
  - 地址块聚合某类网络（A类、B类或C类）的数量      □ 地址掩码（也可继续称为子网掩码）
- 路由聚合（构造超网）的方法是找共同前缀
- 网络前缀越长，地址块越小，路由越具体；
- 若路由器查表转发分组时发现有多条路由可选，则选择网络前缀最长的那条，这称为最长前缀匹配，因为这样的路由更具体。



## 4.3.4 无分类编址的IPv4地址

- 划分子网在一定程度上缓解了因特网在发展中遇到的困难，但是数量巨大的C类网因为其地址空间太小并没有得到充分使用，而因特网的IP地址仍在加速消耗，整个IPv4地址空间面临全部耗尽的威胁。
- 为此，因特网工程任务组IETF又提出了采用无分类编址的方法来解决IP地址紧张的问题，同时还专门成立IPv6工作组负责研究新版本IP以彻底解决IP地址耗尽问题。
- 1993年，IETF发布了无分类域间路由选择CIDR(Classless Inter-Domain Routing)的RFC文档：RFC 1517~1519和1520。
  - CIDR消除了传统的A类、B类和C类地址，以及划分子网的概念；
  - CIDR可以更加有效地分配IPv4的地址空间，并且可以在新的IPv6使用之前允许因特网的规模继续增长。
- CIDR使用“斜线记法”，或称CIDR记法。即在IPv4地址后面加上斜线“/”，在斜线后面写上网络前缀所占的比特数量。
- CIDR实际上是将网络前缀都相同的连续的IP地址组成一个“CIDR地址块”。
- 我们只要知道CIDR地址块中的任何一个地址，就可以知道该地址块的全部细节：
  - 地址块的最小地址      □ 地址块的最大地址      □ 地址块中的地址数量
  - 地址块聚合某类网络（A类、B类或C类）的数量      □ 地址掩码（也可继续称为子网掩码）
- 路由聚合（构造超网）的方法是找共同前缀
- 网络前缀越长，地址块越小，路由越具体；
- 若路由器查表转发分组时发现有多条路由可选，则选择网络前缀最长的那条，这称为最长前缀匹配，因为这样的路由更具体。

