

# 计算机网络作业与思考题 ch6 网络层

谭梓琦 2015112210 物联网工程 1 班

## 一、填空题

1) 网络互连设备主要有：中继器、集线器、网桥、交换机、路由器和网关。

2) IP 地址(IPv4)是32比特的二进制数；IP 地址(IPv6)是128比特的二进制数。

3) ARP 协议用于IP 地址到 MAC 地址之间的转换。

RARP 协议用于MAC 地址到 IP 地址之间的转换。

其中，路由器转发报文是一般使用ARP协议，其目的是依据报文的目的 IP 地址找到下一跳的 MAC 地址；无盘工作站启动时使用RARP协议，其目的是根据本站的 MAC 地址找到相应的 IP 地址。

NAT 协议用于所有使用本地地址的主机在和外界通信时，都要在 NAT 路由器上将其本地地址转换成全球 IP 地址，才能和因特网连接。

DNS 协议用于将主机名转成 IP 地址。

4) ping 是测试主机是否可达的一个常用命令。它属于ICMP协议的一个子功能。

5) 网络互联设备中，物理层互联设备有中继器、集线器、数据链路层互联设备有交换机、网桥、网络层互联设备有路由器、传输层及以上互联设备有网关。

6) 最常用的两个内部网关协议是RIP、OSPF。对应的路由算法分别是VD 算法和 LS 算法。

7) 常用的 IP 地址有 A、B、C 三类，128.11.3.31 是一个B类地址，其网络标识为128.11.0.0，主机标识0.0.3.31。

8) 在 OSI/RM 中，网络层提供面向连接和无连接两种服务，分别叫虚电路和数据报。而因特网的网络层只提供无连接服务。

9) 填空

IP 地址	地址类别	掩码	网络地址	该网的定向广播地址
126.115.16.203	A	255.248.0.0	126.112.0.0	126.119.255.255
191.38.140.126	B	255.255.192.0	191.38.128.0	191.38.191.255
223.31.48.150	C	255.255.255.240	223.31.48.144	223.31.48.159
128.68.106.72	B	255.255.224.0	128.68.96.0	128.68.127.255
192.31.160.182	C	255.255.255.252	192.31.160.180	192.31.160.183

以 126.115.16.203 为例

IP 地址 0111 1110 0111 0011 0000 1111 1100 1011

子网掩码 1111 1111 1111 1000 0000 0000 0000 0000

网络地址 0111 1110 0111 0000 0000 0000 0000 0000

广播地址 0111 1110 0111 0111 1111 1111 1111 1111

A 类地址范围：1.0.0.1---126.255.255.254

B 类地址范围：128.0.0.1---191.255.255.254

C 类地址范围：192.0.0.1---223.255.255.254

D 类地址范围：224.0.0.1---239.255.255.254

E 类地址范围：240.0.0.1---247.255.255.254

二、单项选择题（选出一个正确的答案，并将其号码填在题干的括号内）

0) Internet 自治系统内部使用的路由协议是（ 3 ）

- ① GGP
- ② EGP
- ③ IGP
- ④ BGP

1) IP 地址 202.98.123.130 属于（ 3 ）

- (1) A 类 IP 地址
- (2) B 类 IP 地址
- (3) C 类 IP 地址
- (4) D 类 IP 地址

2) 在 TCP/IP IP 层中的数据单元被叫做( 3 ).

- (1) 消息
- (2) 报文段
- (3) 数据报
- (4) 帧

3) 一个路由器有两个端口，分别接到两个网络，两个网络各有一个主机，IP 地址分别为 110.25.53.1 和 110.24.52.6，子网掩码均为 255.255.255.0，请从中选出两个 IP 地址分别配给路由器的两个端口（ B ）。

- A、110.25.52.1 和 110.24.52.6                      B、110.24.52.1 和 110.25.53.6  
C、111.25.53.1 和 111.25.53.6                      D、110.25.53.1 和 110.24.53.6

4) 就 IP 地址来说,下列哪一项正确?

- (1) 它被严格到分割为两个级                      (2) 它包含一个定长的主机号  
(3) 它是作为用户友好接口而建立起来的                      (4) 它的长度为 32 比特

答: (1)其实也可以划分子网; (2)某一类的 IP 如果子网也确定, 那么主机号就定长了; (4) 正确。

5) 当从一个站点向另一个站点发送帧时, 数据链路层需要什么? 4

- (1) 主机号                      (2) IP 地址  
(3) 域名                      (4) 站 MAC 地址

6)网络上的 ARP 的目的为一个给定的( )找到( )。 3

- (1) 互连网地址, 域名                      (2) 互连网地址, 网络地址  
(3) 互连网地址, 站点地址                      (4) 站点地址, 互连网地址

7)在 TCP/IP 数据链路层的数据单元被叫做( 4 )。

- (1) 消息                      (2) 报文段  
(3) 数据报                      (4) 帧

8) 当一个主机知道它的物理地址但不知道它的 IP 地址的时候, 它能使用( 4 )。

- (1) ICMP                      (2) IGMP  
(3) ARP                      (4) RARP

9) 主机 A 的 IP 地址为 202.101.22.3, 主机 B 的 IP 地址为 203.10.21.4, 两机通过路由器 R 互连。R 的两个端口的 IP 地址分别为 202.101.22.5 和 202.10.21.5, 子网掩码均为 255.255.255.0。请指出错误的说法（ B ）。

A、主机 A 将数据发往 R, 数据包中的源 IP 地址为 202.101.22.3, 目标 IP 地址为 203.10.21.4

B、主机 A 首先发出 ARP 广播询问 IP 地址为 203.10.21.4 的 MAC 地址是多少, 路由器 R 对此广播包进行响应, 并给出 R 的 MAC 地址

- C、路由器 R 在网络 203.10.21.0 发出 ARP 广播，以获得 IP 地址 203.10.21.4 对应的 MAC 地址，主机 B 对此广播包进行响应，并给出主机 B 的 MAC 地址
- D、 路由器 R 将数据发往 B，数据包中的源 IP 地址为 202.101.22.3，目标 IP 地址为 203.10.21.4

10)当网桥检测到一个数据包携带的目的地址与源地址属于同一个网段时，网桥会怎样处理？

- B
- A、把数据转发到网络的其他网段
- B、不再把数据转发到网络的其他网段
- C、在两个网段间传送数据
- D、在工作在不同协议的网络间传送数据

11) 哪一种网络设备可以解决过滤的广播流量问题？ B

- A、网桥
- B、路由器
- C、集线器
- D、中继器

12) IPv4 的地址是一个 32 位的二进制，它通常采用点分( C )。

- A. 二进制数表示
- B. 八进制数表示
- C. 十进制数表示
- D. 十六进制数表示

13) 具有隔离广播信息能力的网络互联设备是( C )。

- A. 网桥
- B. 中继器
- C. 路由器
- D. L2 交换器

14) 使用 CIDR 技术把 4 个网络 100.100.0.0/18，100.100.64.0/18，100.100.128.0/18 和 100.100.192.0/18 汇聚成一个超网，得到的地址是 ( A )

- A.100.100.0.0/16    B.100.100.0.0/18    C.100.100.128.0/18    D.100.100.64.0/18

15) 关于链路状态路由协议的描述, ( A ) 是错误的

- A. 相邻路由器需要交换各自的路由表
- B. 全网路由器的拓扑数据库是一致的
- C. 采用 flood 技术更新链路变化信息
- D. 具有快速收敛的特点

16) 因特网中协议应该满足规定的层次结构, 下列的层次结构中正确的是 ( C )

A.

SNMP	TFTP
UDP	TCP
IP	

B.

SNMP	HTTP
TCP	UDP
IP	

C.

HTTP	TFTP
TCP	UDP
IP	

D.

SNMP	Telnet
TCP	UDP
IP	

17) 对数据报服务, ( B )

- A. 先发出的分组一定先到达目的地
- B. 每个分组都必须携带完整的目的地地址
- C. 不同的分组必须沿同一路径到达目的地
- D. 流量控制容易实现

18) ICMP 协议有多种控制报文, 当网络中出现拥塞时路由器发出 (C) 报文; 要测试网络是否连通则发送 (A) 报文; 当目的地址给错时路由器发出 (B) 报文;

- A. Echo 请求    B. 目标不可达    C. 源抑制    D. 子网掩码请求

三、多项选择题 (在每小题的多个备选答案中选出所有正确的答案, 并将其号码分别填在题干的括号内, 多选、少选、错选均扣分)

1) 下列哪些协议属于 TCP/IP 协议簇的网间网层 (网络层、网际层) 协议 ( BD ):

- (A) TCP
- (B) IP
- (C) RIP
- (D) ICMP
- (E) UDP

2) ICMP 协议的目的是 ( ABCD )

- (A) 修改主机路由表
- (B) 反馈错误信息
- (C) 网络流量和拥塞控制
- (D) 网络测试
- (E) 使 IP 完全可靠

3) 一个路由器有两个端口，分别接到两个网络，两个网络各有一个主机，IP 地址分别为 110.25.53.1 和 110.24.52.6，子网掩码均为 255.255.255.0，请从中选出两个 IP 地址分别配给路由器的两个端口（ 2 ）。

1) 110.25.52.1 和 110.24.52.6

2) 110.25.53.6 和 110.24.52.1

3) 111.25.53.1 和 111.25.53.6

4) 110.25.53.1 和 110.24.53.6

4) ICMP 协议的作用是（ ABCD ）

（A）路由重定向 （B）反馈错误信息

（C）网络拥塞控制 （D）网络测试 （E）使 IP 完全可靠

5) 使用 UDP 的高层协议有（ ABCD ）

（A）TFTP （B）SNMP

（C）BOOTP （D）Telnet

6) 下列哪些为路由协议（ BC ）。

A. ARP B. RARP

C. OSPF D. BGP

四、判断正误：（正确打√，错误打×）

1) 数据报服务没有路由选择问题。 （ × ）

2) TCP/IP 使用 ARP 将物理地址转换为 IP 地址。 （ × ）

3) 在数据传输中 IP 层可提供可靠的无连接传输。 （ × ）

4) 地址 10011110.11100011.01100100.00001100 是 C 类 IP 地址。 （ × ）

5) 自治系统内部使用的路由协议是 BGP 协议 （ × ）

6) 计算机网络中的差错控制只在数据链路层中实现。 （ × ）

## 五、简答及计算题

1、常用的网络地址类型有哪些？在一个因特网报文的以太帧中封装着哪些地址？各种地址处于什么层次？它们的作用分别是什么？

常用的网络地址类型：**MAC 地址**，**IP 地址**，**端口号**，**域名**等；

因特网报文的以太帧封装着 **MAC 地址**、**IP 地址**和**端口号**；

**MAC 地址**，处于数据链路层，用于标识不同的网卡。

**IP 地址**，处于网络层，用于标识不同的网络接口。

**端口号**，处于传输层，用于标识不同的应用。

2、常用的网络地址转换协议有哪些？它们各适用于什么场合？

**ARP, RARP, DNS, NAT**

**ARP** 协议用于 **IP 地址到 MAC 地址**之间的转换 。

**RARP** 协议用于 **MAC 地址到 IP 地址**之间的转换 。

**NAT** 协议用于 所有使用本地地址的主机在和外界通信时，都要在 **NAT** 路由器上将其本地地址转换成全球 **IP 地址**，才能和因特网连接 。

**DNS** 协议用于 将主机名转成 **IP 地址** 。

3、面向连接通信服务和无连接通信服务的主要区别是什么？

	无连接通信服务	面向连接通信服务
是否需要建立连接	否	是
分组中的目的地址	完整地址	<b>VC(虚电路)</b> 标识
路由器的路由表	简单	为每一个虚电路保存一个路由表
选择发送路径	每个分组各自选路	在 <b>VC</b> 建立的时候选路，各个分组路有相同
路由器故障	几乎不受影响	所有经过该路由器的 <b>VC</b> 都将进制
拥塞控制	实现困难	容易实现
查错控制和流量控制	主机负责	子网负责

4、因特网的网络层提供哪些服务？传输层提供哪些服务？**OSI/RM** 的网络层提供哪些服务？

**TCP/IP** 的网络层只提供无连接服务，传输层提供面向连接和无连接服务。

**OSI/RM** 的网络层提供面向连接和无连接服务，传输层只提供面向连接服务。

5、说明主机名（域名）、IP 地址、端口号、MAC 地址与 TCP/IP 各协议层的关系，IP 地址和物理地址、IP 地址和主机名之间通过什么互相映射？

域名是 IP 地址的字符串表示，与 TCP/IP 的互联网层对应。

端口号对应 TCP/IP 的主机-主机层；

MAC 地址对应于 TCP/IP 的网络接口层；

IP 地址到物理地址的转换由 ARP 协议完成，物理地址到 IP 地址的转换 RARP 协议完成。

DNS 协议将域名解析成对应的 IP 地址。

6、判定下列 IP 地址类型（ABC 类）

131.109.56.1      78.36.6.90      220.103.9.56      240.9.12.2      19.6.91.245

129.9.236.52      126.78.6.2

B A C E A B A

7、判断下列 IP 地址哪些是无效的，说明无效的原因。

131.256.256.18      127.21.19.109      220.103.256.56

240.9.12.12      192.6.91.25      129.6.91.255

129.9.256.254      10.256.256.254

有出现 256 的都无效。

8、在图 1 所示的网中，使用矢量距离路由选择，包交换机 C 测量得到的到达 B、D 和 E 的延时分别等于 6、3 和 5。

1) 求包交换机 C 初始化后的路由表。

2) 下列矢量刚刚被包交换机 C 收到：

来自 B: ( 5, 0, 8, 12, 6, 2 )

来自 D: ( 16, 12, 6, 0, 9, 10 )

来自 E: ( 7, 6, 3, 9, 0, 4 )

求包交换机 C 的新路由表。



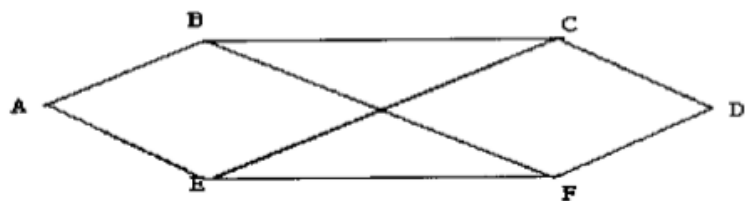


图 1 使用矢量距离路由选择的一个网络

解：注意，只讨论 C 到下一站直达路由的最小代价

(1) 交换机 C 初始化的路由表 ( --, 6, 0, 3, 5, -- )

(2)

从邻居 BCD 收到的矢量	邻居 B	邻居 D	邻居 E	经过 B/D/E 到达目的地的最小值	
A	5	16	7	11	B
B	0	12	6	6	B
C	8	6	3	8	E
D	12	0	9	3	D
E	6	9	0	5	E
F	2	10	4	8	B
	C 到 B 延时为 6	C 到 D 延时为 3	C 到 E 延时为 5		

C 最后得到的路由表 ( 11,6,0,3,5,8 )

9、图 1-1 中每个圆圈代表一个网络结点，每一条线代表一条通信线路，线上的标注表示两个相邻结点之间的权值。

请根据 Dijkstra 最短通路算法找出 A 到其它每个节点的最短距离和下一站路由表。在答案中只要求：

- (1) 依次列出每一步的工作结点 (从 S 中选出的 u)；
- (2) 给出从 A 到其它每个节点的最短距离和下一站路由表。

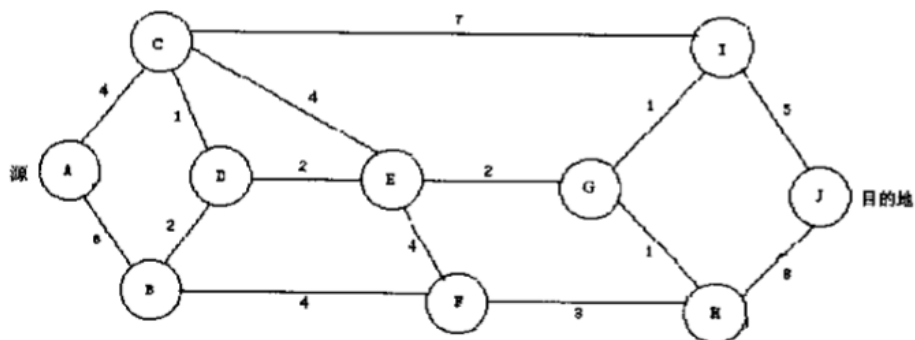


图 1-1 习题 2 插图

路由表初始化:

Destination	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Next hop	X	B	C	X	X	X	X	X	X	X
Distance	X	8	4	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

步骤	Select Node	集合 S	路径	距离计算比较	更新路由表									
1	C	BDEFGHIJ	C->A C->D C->I	A 不在 S 中 4+1=5<dis(D)=∞ 4+7=11<dis(I)=∞	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					X	B	C	C	X	X	X	X	C	X
					X	8	4	5	∞	∞	∞	∞	11	∞
2	D	BEFGHIJ	D->B D->C D->E	5+2=7<dis(B)=7 C 不在 S 中 5+2=7<dis(E)=∞	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					X	C	C	C	C	X	X	X	C	X
					X	7	4	5	7	∞	∞	∞	11	∞
3	B	EFGHIJ	B->A B->D B->F	A 不在 S 中 D 不在 S 中 7+4=11<dis(F)=∞	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					X	C	C	C	C	C	X	X	C	X
					X	7	4	5	7	11	∞	∞	11	∞
4	E	FGHIJ	E->C E->D E->F E->G	C 不在 S 中 D 不在 S 中 7+4=11=dis(F)=11 7+2=9<dis(G)=∞	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					X	C	C	C	C	C	C	X	C	X
					X	7	4	5	7	11	9	∞	11	∞
5	G	FHIJ	G->E G->H G->I	E 不在 S 中 9+1=10<dis(H)=∞ 9+1=10<dis(I)=11	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					X	C	C	C	C	C	C	C	C	X
					X	7	4	5	7	11	9	10	10	∞
6	H	FIJ	H->F H->G H->J	F 不在 S 中 G 不在 S 中 10+8=18<dis(J)=∞	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					X	C	C	C	C	C	C	C	C	C
					X	7	4	5	7	11	9	10	10	18
7	I	FJ	I->C I->G I->J	C 不在 S 中 G 不在 S 中 10+5=15<dis(J)=18	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					X	C	C	C	C	C	C	C	C	C
					X	7	4	5	7	11	9	10	10	15
8	F	J	F->B F->E F->G F->H	B 不在 S 中 E 不在 S 中 G 不在 S 中 H 不在 S 中	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					X	C	C	C	C	C	C	C	C	C
					X	7	4	5	7	11	9	10	10	15
9	J	NULL	J->H J->I	H 不在 S 中 I 不在 S 中	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					X	C	C	C	C	C	C	C	C	C
					X	7	4	5	7	11	9	10	10	15

最终路由表:

Destination	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Next Hop	X	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Distance	X	7	4	5	7	11	9	10	10	15

(1) 子网掩码为 255.255.255.0 代表什么意思?

(2) 一网络的子网掩码为 255.255.255.248, 请问该网络允许有多少个子网? 每个子网能够连接多少台主机?

若 IP 地址是 A 类，默认子网掩码为 255.0.0.0，则子网号为 21 位，最多  $2^{21}-2$  个子网，主机号 3 位，每个子网最多连接  $2^3-2=6$  台主机。

若 IP 地址是 C 类，默认子网掩码为 255.255.255.0，则子网号为 5 位，最多  $2^5-2=32$  个子网，主机号 3 位，每个子网最多连接  $2^3-2=6$  台主机。

[illegible]

a. 255.255.192.0  
b. 255.192.0.0  
c. 255.255.224.0  
d. 255.255.255.0

a. 1111 1111 1111 1111 1100 0000 0000 0000 子网号 10 位，子网数最多  $2^{10-2}$  个

b. 1111 1111 1100 0000 0000 0000 0000 子网号 2 位，子网数最多  $2^{2-2}$  个

c. 1111 1111 1111 1111 1110 0000 0000 0000 子网号 11 位，子网数最多  $2^{11-2}$  个

d. 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000 子网号 16 位，子网数最多  $2^{16-2}$  个

**路由器：**用于连接局域网和广域网，以及广域网之间的连接。（网络层）

14. 写出下列网络掩码的比特形式。

- a. 255.255.192.0    1111 1111 1111 1111 1100 0000 0000 0000
- b. 255.192.0.0    1111 1111 1100 0000 0000 0000 0000 0000
- c. 255.255.224.0    1111 1111 1111 1111 1110 0000 0000 0000
- d. 255.255.255.0    1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000

15. 图 2 展示了一个给定网络地址和掩码的站点。管理员已将该站点分成若干子网，请选择合适的子网地址，主机地址和路由器地址。不必分配到 Internet 的连接 IP 地址。

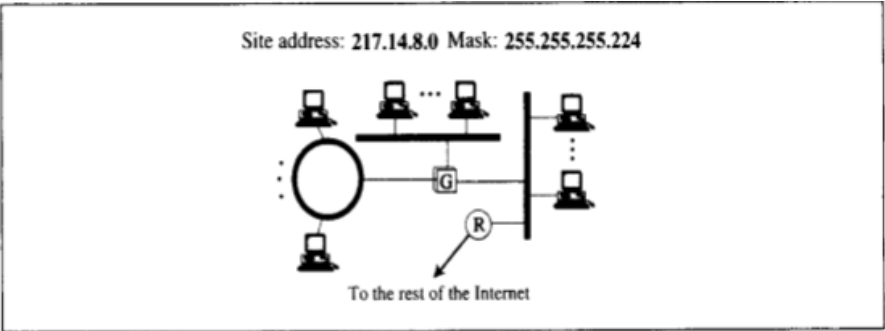


图 2 一个给定网络地址和掩码的站点

网络号 217.14.8.0

子网掩码 255.255.255.224

1100 1111 0000 1110 0000 1000 0000 0000

网络号 27 位，含有 3 位子网掩码，主机位 5 位。

子网划分：

子网地址	主机 IP 地址范围
217.14.8.32(00100001—00111110)	217.14.8.33--62
217.14.8.32(01000001—01011110)	217.14.8.65--94
217.14.8.32(01100001—01111110)	217.14.8.97--126
217.14.8.32(10000001—10011110)	217.14.8.129--158
217.14.8.32(10100001—10111110)	217.14.8.161--190
217.14.8.32(11000001—11011110)	217.14.8.193--222

16. 设某路由器建立了如下的路由表：

目的网络	子网掩码	下一站
128.96.39.0	255.255.255.128	接口 0
128.96.39.128	255.255.255.128	接口 1
128.96.40.0	255.255.255.128	R2
192.4.153.0	255.255.255.192	R3
*（默认）		R4

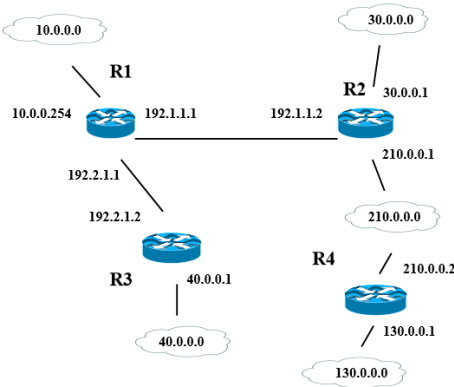
此路由器可以直接从接口 0 和接口 1 转发分组，也可通过相邻的路由器 R2, R3 和 R4 进行转发。现共收到 5 个分组，其目的站 IP 地址分别为：

- (1) 128.96.39.10 下一站：接口 0    128.96.39.0000 1010
- (2) 128.96.40.12 下一站：R2
- (3) 128.96.40.151 下一站：R4    128.96.40.1001 0111
- (4) 192.4.153.17 下一站：R3
- (5) 192.4.153.90 下一站：R3

试分别计算其下一站。

17. 请为下图中的路由器 R1 写一张路由表（其中应包括可能存在的目的网络地址 (Destination)、子网掩码 (Mask)、跳数和下一路由器地址(Next Hop)四项内容，直连网络直接标注）。

- 注：（1）地址屏蔽均采用 A、B、C 类地址缺省的地址屏蔽。
- （2）各网络通过边界路由器（图中未画出）与图中的路由器相连。
- （3）两个路由器之间的距离为一跳。



目的网络地址	子网掩码	跳数	下一跳路由器地址
10.0.0.0	255.0.0.0	1	直连
30.0.0.0	255.0.0.0	2	R2
40.0.0.0	255.0.0.0	2	R3
130.0.0.0	255.255.0.0	4	R2
210.0.0.0	255.255.255.0	2	R2

18、如果一台机器只有一个 DNS 名字，那么它可以有多个 IP 地址吗？这种情形在实际中对应什么设备？

可以，路由器和多归属主机。