

深圳大学随堂考试试卷

开/闭卷 闭卷

A/B 卷 A

1500620001-

课程编号 1500620005

课程名称 计算机网络-网络层

学分 3

命题人(签字) 评卷人(签字) 2021 年 5 月 15 日

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	基本题 总分	附加题
得分												
评卷人												

一、填空（每空 1 分，共计 10 分）

- IP 地址 176.5.6.7 是一个（ B ）类地址，215.45.30.168 是一个（ C ）类地址。
- 局域网某主机的 IP 地址为 130.1.2.3，掩码为 255.255.192.0，该局域网 IP 地址属（ B ）类，该局域网可分配（ 16382 ）个 IP 地址。
- 从域名到 IP 地址的解析是通过（ DNS ）协议完成的；从物理地址到 IP 地址的解析是通过（ RARP ）协议完成的；从专用 IP 地址转换为公用 IP 地址是通过（ NAT ）协议完成的。
- IP 数据报中的（ TTL ）字段规定了一个数据报在被丢弃之前所允许经过的路由器数。
- 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（ 2 ）个。
- 某端口的 IP 地址为 172.16.7.131/26，则该 IP 地址所在网络的广播地址是（ 172.16.7.191 ）。

二、单选题（每题 1.5 分，总共 20 道题，共计 30 分）

- 网络层提供主机之间的（ D ）分组传输服务。
A. 可靠的、面向连接的 B. 不可靠的、面向连接的
C. 可靠的、无连接的 D. 不可靠的、无连接的
- 下列关于 OSPF 的描述中，正确的是（ A ）。
A. OSPF 根据链路状态法计算最佳路由
B. OSPF 是用于自治系统之间的外部网关协议
C. OSPF 不能根据网络通信情况动态的改变路由
D. OSPF 只能适用于小型网络
- IPv6 地址 12AB:0000:0000:CD30:0000:0000:0000:0000/60，可以表示成简写形式。下面

的选项中，写法正确的是（ A ）。

A. 12AB:0:0:CD30::/60

B. 12AB:0:0:CD3 /60

C. 12AB::CD30/60

D. 12AB::CD3 /60

4. 若路由器 R 因为拥塞丢弃 IP 分组，则此时 R 可向发出该 IP 分组的源主机发送的 ICMP 报文类型是（ C ）。

A. 路由重定向报文

B. 目的不可达报文

C. 源站抑制报文

D. 超时报文

5. 假设一个路由器没有定义缺省路由，当路由器接收的 IP 报文中的目标网络不在路由表中时，将采取的策略是（ A ）。

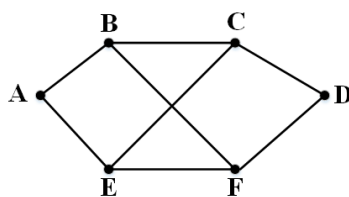
A. 丢掉该报文

B. 将该报文以广播的形式从该路由器的所有端口发出

C. 将报文退还给上级设备

D. 向某个特定的路由器请求路由

6. 考虑如下图所示的子网，该子网使用了距离向量算法，下面的向量刚到达路由器 C：来自 B 的向量为（5,0,8,12,6,2）；来自 D 的向量为（16,12,6,0,9,10）；来自 E 的向量（7,6,3,9,0,4）。经过测量，C 到 B、D 和 E 的延迟分别为 6、3 和 5，那么 C 到所有节点的延迟最短的路径是（ B ）。



A. （5,6,0,9,6,2）

B. （11,6,0,3,5,8）

C. （5,11,0,12,8,9）

D. （11,8,0,7,4,9）

7. 下列关于 ICMP 协议的描述中，正确的是（ D ）

I. 作为 IP 的补充，ICMP 报文将直接封装在链路层帧中发送

II. ICMP 报文分为差错报告和查询两类，封装在 IP 数据报中发送

III. PING 使用了 ICMP 差错报文

IV. ICMP 报本身出错将不再处理

A. 仅 I 和 III

B. 仅 I 和 IV

C. 仅 II 和 III

D. 仅 II 和 IV

8. 下列关于 RIP 和 OSPF 协议的叙述中，错误的是（ C ）。

A. 在进行路由信息交换时，RIP 中的路由器仅向自己相邻的路由器发送信息，OSPF 协议中的路由器向本自治系统中的所有路由器发送信息

B. RIP 的路由器不知道全网的拓扑结构，OSPF 协议的任何一个路由器都知道自己所在区域的拓扑结构

- C. OSPF 协议根据链路状态法计算最佳路由，是用于自治系统之间的外部网关协议
- D. RIP 协议要求内部路由器按照一定的时间间隔发布路由信息

9. 下列关于路由器的说法正确的是 (B)。

- A 对于同一目标，路由器只提供延迟最小的最佳路由
- B 通常的路由器可以支持多种网络层协议，并提供不同协议之间的分组转换
- C 路由器不但能够根据逻辑地址进行转发，而且可以根据物理地址进行转发
- D 路由器处理的信息量比交换机少，因而转发速度比交换机快

10. 路由器 R0 的路由表见右表。若进入路由器 R0 的分组的地址为 132.19.237.5，该分组应该被转发到 (B) 下一跳路由器。

目的网络	下一跳
132.0.0.0/8	R1
132.0.0.0/11	R2
132.19.232.0/22	R3
0.0.0.0/0	R4

- A. R1
- B. R2
- C. R3
- D. R4

11. 假定一个 NAT 路由器的公网地址为 205.56.79.35，并且有如下表项：

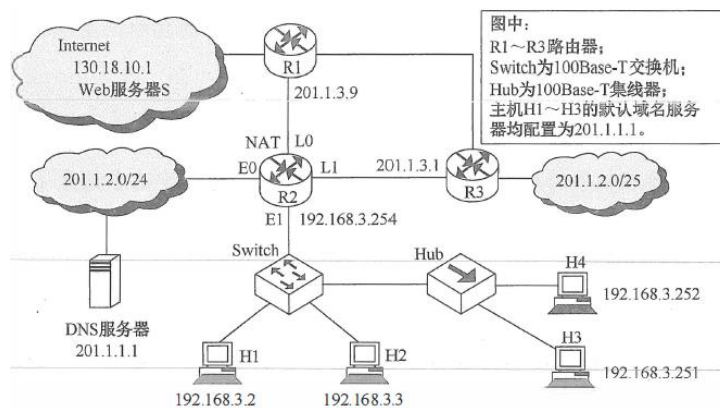
转 换 端 口	源 IP 地址	源 端 口
2056	192.168.32.56	21
2057	192.168.32.56	20
1892	192.168.48.26	80
2256	192.168.55.106	80

它收到一个源 IP 地址为 192.168.32.56、源端口为 80 的分组，其动作是 (C)。

- A. 转换地址，将源 IP 变为 205.56.79.35，端口变为 2056，然后发送到公网
- B. 添加一个新的条目，转换 IP 地址及端口然后发送到公网
- C. 不转发，丢弃该分组
- D. 直接将分组转发到公网

12. 如下图所示，假设 H1 与 H2 的默认网关和子网掩码分别配置为 192.168.3.1 和 255.255.255.128，H3 和 H4 的默认网关和子网掩码分别配置为 192.168.3.254 和 255.255.255.128，则下列现象中可能发生的是 (C)。

- A. H1 不能与 H2 进行正常 IP 通信
- B. H2 与 H4 均不能访问 Internet
- C. H1 不能与 H3 进行正常 IP 通信
- D. H3 不能与 H4 进行正常 IP 通信



13. 主机发送 IP 数据报给主机 B，途中经过了 5 个路由器。请问在此过程中总共使用了 (B) 次 ARP。
- A. 5 B. 6 C. 10 D. 11
14. 不考虑 NAT，在 Internet 中，IP 数据报从源结点到目的结点可能需要经过多个网络和路由器。在整个传输过程中，IP 数据报头部中的 (A)。
- A. 源地址和目的地址都不会发生变化
B. 源地址有可能发生变化而目的地址不会发生变化
C. 源地址不会发生变化而目的地址有可能发生变化
D. 源地址和目的地址都有可能发生变化
15. 下列设备中，能够分隔广播域的是 (C)。
- A. 集线器 B. 交换机 C. 路由器 D. 中继器
16. 路由器在能够开始向输出链路传输分组的第一位之前，必须先接收到整个分组，这种机制称为 (A)。
- A. 存储转发机制 B. 直通交换机制
C. 分组交换机制 D. 分组检测机制
17. 路由表错误和软件故障都可能使得网络中的数据形成传输环路而无限转发环路的分组，IPv4 协议解决该问题的方法是 (B)。
- A. 报文分片 B. 设定生命周期
C. 增加校验和 D. 增加选项字段
18. 一个网段的网络号为 198.90.10.0/27，子网掩码固定为 255.255.255.224，最多可以分成 (A) 个子网，每个子网最多具有 () 个有效的 IP 地址
- A. 8, 30 B. 4, 62 C. 16, 14 D. 32, 6
19. 以下关于 IP 分组结构的描述中，错误的是 (B)。
- A. IPv4 分组头的长度是可变的

还可分配的主机数为 $2^7 - 2 = 126$ ，已经分配了 $208 - 129 + 1 = 80$ 台，此外，还有 1 个 IP 地址 (192.168.1.254) 分配给了路由器端口，因此，还可以分配： $126 - 80 - 1 = 45$ 台。

(2) 判断分段的大小，需要考虑各个网段的 MTU，而且需要注意分段的数据长度必须为 8 B 的整数倍。由题可知，在技术部子网内，MTU=800，IP 分组头部长度为 20 B，每个 IP 分段封装的数据量为 $800 - 20 = 780$ B。注意到最大分段封装的数据量需为 8 B 的整数倍，因此，每个分段最大可封装的数据为 776 B。因此，至少需要的分段数是 $\lceil 1500 / 776 \rceil = 2$ 。所以，最大 IP 分段封装数据的字节数是 776 字节，整个 IP 分组需要分成 2 个段，第一个分段的段偏移 0，第二个分段的段偏移是 $776 / 8 = 97$ 。

3. 某单位分配到一个地址块 136.23.12.64/26。现在需要进一步划分为 4 个一样大小的子块。试问：

- (1) 每一个子块的网络前缀有多长？ (2)
- (2) 每一个子块中有多少个地址？ (2)
- (3) 每一个子块的网络地址是什么？ (3)
- (4) 每一个子块可以分配给主机使用的最小地址和最大地址是什么？ (3)

答：

(1) 需要划分为 4 个大小一样的子块，需要从主机位中拿出 2 位作为子块号，所以每个子块前缀共 $26 + 2 = 28$ 位；

(2) 每个子块的地址中有 $32 - 28 = 4$ 位留个主机用，因此共有 $2^4 - 2 = 14$ 个可用。

(3) 4 个子网的地址分别为：136.23.12.64/28；136.23.12.80/28；136.23.12.96/28；136.23.12.112/28

(4) 第一个子块：

最小地址：136.23.12.65/28；最大地址：136.23.12.78/28

第二个子块：

最小地址：136.23.12.81/28；最大地址：136.23.12.94/28

第三个子块：

最小地址：136.23.12.97/28；最大地址：136.23.12.110/28

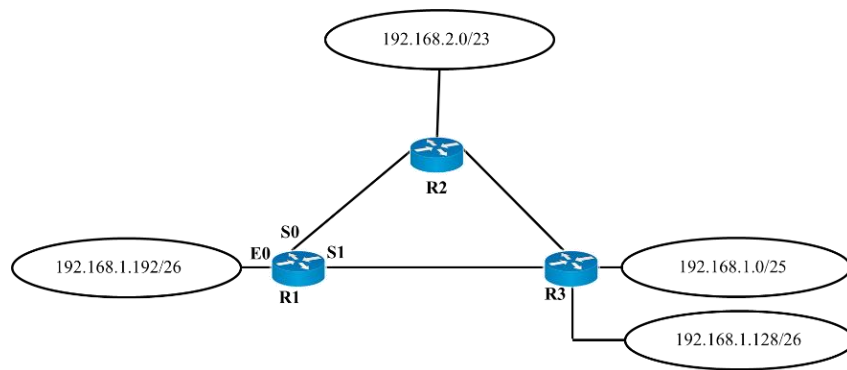
第四个子块：

最小地址：136.23.12.113/28；最大地址：136.23.12.126/28

4. 如图所示网络拓扑，所有路由器均采用距离向量路由算法计算到达两个子网的路由（注：到达子网的路由度量采用跳步数）。请回答下列问题：

(1) 若所有路由器均已收敛，请给出 R1 的路由表，要求包括到达图中所有子网的路由，且路由表中的路由项尽可能少。（4 分）

(2) 在所有路由器均已收敛的状态下，R3 突然检测到子网 192.168.1.128/26 不可到达，若接下来 R2 和 R3 同时向 R1 交换距离向量，则 R1 更新后的路由表是什么？更新后的 R1 距离向量是什么？（6 分）



答：

(1) R1 的路由表：

目的网络	接口
192.168.1.0/24	S1
192.168.1.192/26	E0
192.168.2.0/23	S0

(2) R1 更新后的路由表：

目的网络	接口
192.168.1.0/25	S1
192.168.1.128/26	S0
192.168.1.192/26	E0
192.168.2.0/23	S0

R1 的距离向量：

192.168.1.0/25	2
192.168.1.128/26	3
192.168.1.192/26	1
192.168.2.0/23	2

5. 现有一个公司需要创建内部的网络，该公司包括工程技术部、市场部、财务部和办公室 4 个部门，其中工程技术部有 100 台计算机，市场部 50 台，财务部和办公室各有 20 台，请问：若要将几个部分从网络上进行划分，而分配给该公司使用的地址是一个 C 类地址，网络地址为 192.168.161.0，则如何划分网络来将几个部分分开？确定各部门的网络地址、子网掩码和广播地址，并写出分配给每个部门网络中的主机 IP 地址范围。

答：可以采用划分子网的方法对该公司的网络进行划分。由于该公司包括 4 个部门，所以共需要划分 4 个子网。按照四个部门的计算机台数，一个 C 类子网 256 个地址划分为 4 个子网后，每个子网地址个数应为：128、64、32、32，因此，需采用可变长度子网掩码进行划分（3 分）

由此可知，子网号应为 3 位，各部门地址如下：

部门	网络地址	子网掩码	广播地址	主机 IP 地址范围
工程	192.168.161.0	255.255.255.128	192.168.161.127	192.168.161.1~192.168.161.126

技术				
市场部	192.168.161.128	255.255.255.192	192.168.161.191	192.168.161.129~192.168.161.190
财务部	192.168.161.192	255.255.255.224	192.168.161.223	192.168.161.193~192.168.161.222
办公室	192.168.161.224	255.255.255.224	192.168.161.255	192.168.161.225~192.168.161.254

6. 给定一个路由表

地址/掩码	下一跳
129.38.56.0/22	路由器 1
129.38.60.0/22	路由器 1
182.53.40.0/23	接口 0
其他	路由器 2

(1) 请问该路由表中的表项能否合并？如果能，请合并；如果不能，说明理由。

(3)

(2) 由于网络重新规划，属于地址范围 182.53.40.64~182.53.40.127 的所有主机现在要通过接口 1 才能到达。请问上述路由表需要更改吗？如果需要，请说明如何更改才能使得路由表项最少？如果不需要，请说明理由。(3)

(3) 不考虑 (2) 中的网络规划，根据题干给定的路由表，如何转发具有下列目的地址的数据？ (4)

182.53.60.58

182.53.40.20

129.38.58.123

129.38.116.246

答案：

(1) 能，前两项能合并成 129.38.56.0/21 路由器 1.

(2) 需要。只需要增加条目 182.53.40.64/26 接口 1，按照最长前缀匹配原则，属于新子网的分组都能正确转发。

(3) 如何转发具有下列目的地址的数据？

182.53.60.58 路由器 2

182.53.40.20 接口 0

129.38.58.123 路由器 1

129.38.116.246 路由器 2

7. 某个网络地址块 192.168.75.0 中有 5 台主机 A、B、C、D 和 E，主机 A 的 IP 地址为 192.168.75.18，主机 B 的 IP 地址为 192.168.75.146，主机 C 的 IP 地址为 192.168.75.158，主机 D 的 IP 地址为 192.168.75.161，主机 E 的 IP 地址为 192.168.75.173，共同的子网掩码是 255.255.255.240。请回答：

(1) 5 台主机 A、B、C、D、E 分属几个网段？哪些主机位于同一网段？主机 D 的网络地址为多少？

(2) 若要加入第 6 台主机 F，使它 能与主机 A 属于同一网段，其 IP 地址范围是多少？

(3) 若在网络中另加入一台主机，其 IP 地址为 192.168.75.164，它的广播地址是多少？哪些主机能够收到？

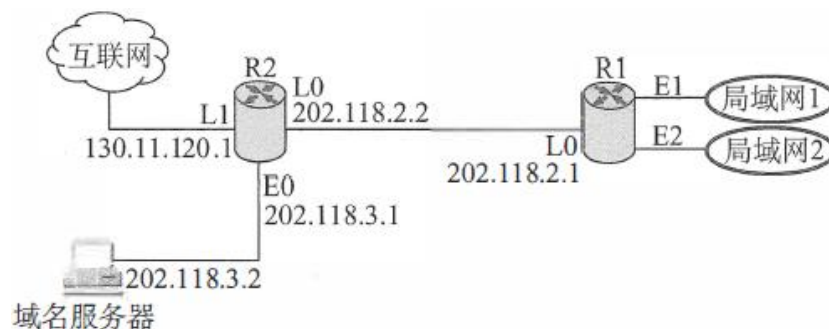
答：(1) 共同的子网掩码为 255.255.255.240，表示前 28 位为网络号，同一网段内的 IP 地址具有相同的网络号。主机 A 的网络号为 192.168.75.16；主机 B 的网络号为 192.168.75.144；主机 C 的网络号为 192.168.75.144；主机 D 的网络号为 192.168.75.160；主机 E 的网络号为 192.168.75.160。因此 5 台主机 A、B、C、D、E 分属 3 个网段，主机 B 和 C 在一个网段，主机 D 和 E 在一个网段，A 主机在一个网段。主机 D 的网络号为 192.168.75.160。

(2) 主机 F 与主机 A 同在一个网段，所以主机 F 所在的网段为 192.168.75.16，第 4 个字节 16 的二进制表示为 0001 0000，最后边的 4 位为主机位，去掉全 0 和全 1。则其 IP 地址范围为 192.168.75.17~192.168.75.30，并且不能为 192.168.75.18。

(3) 由于 164 的二进制为 1010 0100，将最右边的 4 位全置为 1，即 1010 1111，则广播地址为 192.168.75.175。主机 D 和主机 E 可以收到。

8. 某网络拓扑图如下图所示，路由器 R1 通过接口 E1、E2 分别连接局域网 1、局域网 2，通过接口 L0 连接路由器 R2，并通过 路由器 R2 连接域名服务器与互联网。R1 的 L0 接口的 IP 地址是 202.118.2.1；R2 的 L0 接口的 IP 地址是 202.118.2.2，L1 接口的 IP 地址是 130.11.120.1，E0 接口的 IP 地址是 202.118.3.1；域名服务器的 IP 地址是 202.118.3.2。

R1 和 R2 的路由表结构如下：



R1 和 R2 的路由表结构如下：

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
------------	------	-----------	----

- (1) 将 IP 地址空间 202.118.1.0/24 划分为两个子网，分别分配给局域网 1 和局域网 2,每个局域网需分配的 IP 地址数不少于 120 个。请给出子网划分结果，说明理由或给出必要的计算过程。
- (2) 请给出 R1 的路由表，使其明确包括到局域网 1 的路由、局域网 2 的路由、域名服务器的宅机路由和互联网的路由。
- (3) 请采用路由聚合技术，给出 R2 到局域网 1 和局域网 2 的路由。

答案：(1) CIDR 中的子网号可以全 0 或全 1，但主机号不能全 0 或全 1。因此若将 IP 地址空间 202.118.1.0/24 划分为 2 个子网，且每个局域网需分配的 IP 地址个数不少于 120 个，则子网号至少要占用一位。由 $26-2 < 120 < 27-2$ 可知，主机号至少要占用 7 位。由于源 IP 地址空间的网络前缀为 24 位，因此主机号位数+子网号位数=8。综上可得主机号位数为 7，子网号位数为 1。因此子网的划分结果为子网 1: 202.118.1.0/25，子网 2: 202.118.1.128/25。

地址分配方案：子网 1 分配给局域网 1，子网 2 分配给局域网 2；或子网 1 分配给局域网 2，子网 2 分配给局域网 1。

(2) 由于局域网 1 和局域网 2 分别与路由器 R1 的 E1、E2 接口直接相连，因此在 R1 的路由表中，目的网络为局域网 1 的转发路径是直接通过接口 E1 转发的，目的网络为局域网 2 的转发路径是直接通过接口 E2 转发的。由于局域网 1、2 的网络前缀均为 25 位，因此它们的子网掩码均为 255.255.255.128。

R1 专门为域名服务器设定了一个特定的路由表项，因此该路由表项中的子网掩码应为 255.255.255.255 (只有和全 1 的子网掩码相与时，才能完全保证和目的 IP 地址一样，从而选择该特定路由)。对应的下一跳转发地址是 202.118.2.2，转发接口是 L0。

R1 到互联网的路由实质上相当于一个默认路由 (即当某一目的网络 IP 地址与路由表中其他任何一项都不匹配时，匹配该默认路表项)，默认路由一般写为 0/0，即目的地址为 0.0.0.0，子网掩码为 0.0.0.0。对应的下一跳转发地址是 202.118.2.2，转发接口是 L0。

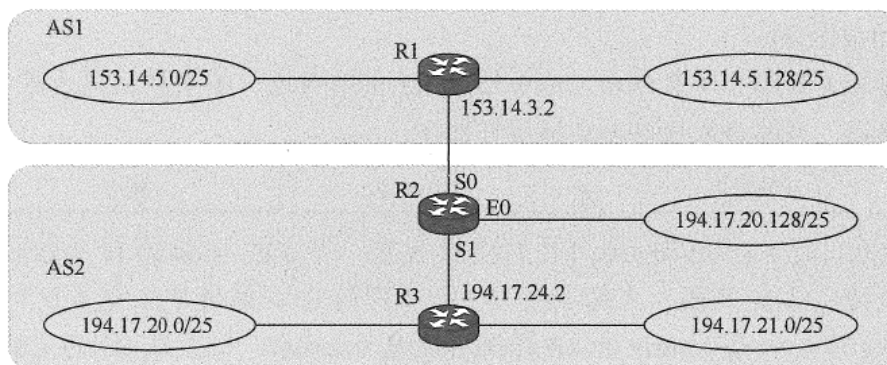
综上可得到路由器 R1 的路由表如下：(若子网 1 分配给局域网 1，子网 2 分配给局域网 2)

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
202.118.1.0	255.255.255.128	—	E1
202.118.1.128	255.255.255.128	—	E2
202.118.3.2	255.255.255.255	202.118.2.2	L0
0.0.0.0	0.0.0.0	202.118.2.2	L0

(3) 局域网 1 和局域网 2 的地址可以聚合为 202.118.1.0/24，而对于路由器 R2 来说，通往局域网 1 和局域网 2 的转发路径都是从 L0 接口转发的，因此采用路由聚合技术后，路由器 R2 到局域网 1 和局域网 2 的路由如下：

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
202.118.1.0	255.255.255.0	202.118.2.1	L0

9. 假设 Internet 的两个自治系统构成的网络如下图所示，自治系统 AS1 由路由器 R1 连接两个子网构成；自治系统 AS2 由路由器 R2、R3 互联并连接 3 个子网构成。各子网地址、R2 的接口名、R1 与 R3 的部分接口 IP 地址如下图所示。



请回答下列问题：

- (1) 假设路由表结构如下表所示。利用路由聚合技术，给出 R2 的路由表，要求包括到达图中所有子网的路由，且路由表中的路由项尽可能少。

目的网络	下一跳	接口
------	-----	----

- (2) 若 R2 收到一个目的 IP 地址为 194.17.20.200 的 IP 分组，R2 会通过哪个接口转发该 IP 分组？
- (3) R1 与 R2 之间利用哪个路由协议交换路由信息？该路由协议的报文被封装到哪个协议的分组中进行传输？

答案：(1) 要求 R2 的路由表能到达图中的所有子网，且路由项尽可能少，则应对每个路由接口的子网进行聚合。在 AS1 中，子网 153.14.5.0/25 和子网 153.14.5.128/25 可聚合为子网 153.14.5.0/24；在 AS2 中，子网 194.17.20.0/25 和子网 194.17.21.0 也可聚合为子网 194.17.20.0/23，子网 194.17.20.128/25 单独连接到 R2 的接口 E0。

于是可以得到 R2 的路由表如下：

目的网络	下一跳	接口
153.14.5.0/24	153.14.3.2	S0
194.17.20.0/23	194.17.24.2	S1
194.17.20.128/25	—	E0

(2) 该 IP 分组的目的 IP 地址 194.17.20.200 与路由表中 194.1.20.0/23 和 194.17.10.18/25 两个路由表项均匹配，根据最长匹配原则，R2 将通过 E0 接口转发该 IP 分组。

(3) R1 和 R2 属于不同的自治系统，因此应使用边界网关协议(BGP 或 BGP4)交换路由信息；BGP 是应用层协议，它的报文被封装到 TCP 段中进行传输。