

# 计算机网络测试题 (三)

姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_

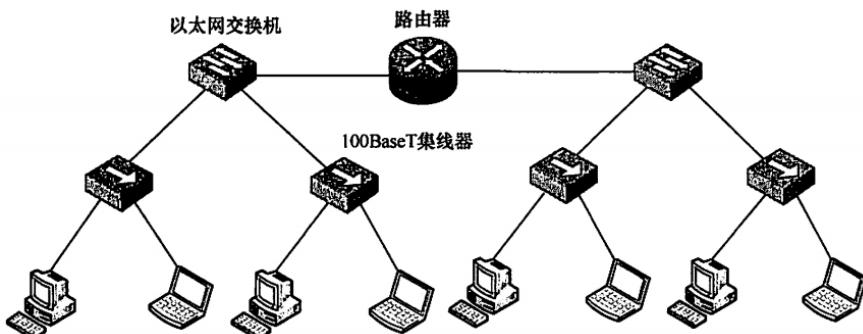
## 一、单项选择题

- 1、下列关于虚电路网络的叙述中，错误的是（ ）
- A. 可以确保数据分组传输顺序
  - B. 需要为每条虚电路预分配带宽
  - C. 建立虚电路时需要进行路由选择
  - D. 依据虚电路号（VCID）进行数据分组转发

34. 解析：

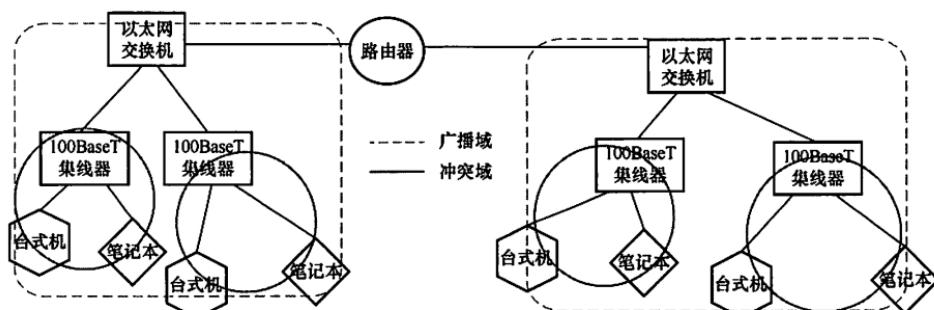
虚电路服务需要有建立连接过程，每个分组使用短的虚电路号，属于同一条虚电路的分组按照同一路由进行转发，分组到达终点的顺序与发送顺序相同，可以保证有序传输，不需要为每条虚电路预分配带宽。

- 2、下图所示的网络中，冲突域和广播域的个数分别是（ ）



- A. 2,2
- B. 2,4
- C. 4,2
- D. 4,4

网络层设备路由器可以隔离广播域和冲突域；链路层设备普通交换机只能隔离冲突域；物理层设备集线器、中继器既不能隔离冲突域又不能隔离广播域。因此，题中共有 2 个广播域、4 个冲突域。



- 3、假设主机甲采用停-等协议向主机乙发送数据帧，数据帧长与确认帧长均为 1000B，数据传输速率为 10kbps，单向传播时延是 200ms。则甲的最大信道利用

率为( )

- A. 80%
- B. 66.7%
- C. 44.4%
- D. 40%

### 36. 解析:

发送数据帧和确认帧的时间均为  $t = 1000 \times 8b / 10kbps = 800ms$ 。

发送周期  $T = 800ms + 200ms + 800ms + 200ms = 2000ms$ 。

信道利用率  $= t/T \times 100\% = 800/2000 \times 100\% = 40\%$ 。

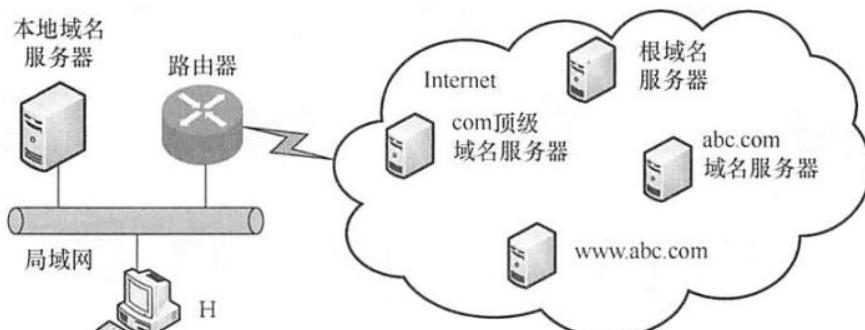
4、如果主机甲与主机乙已建立了一条 TCP 连接，最大段长 (MSS) 为 1KB，往返时间 (RTT) 为 2ms，则在不出现拥塞的前提下，拥塞窗口从 8KB 增长到 32KB 所需的最长时间是( )

- A. 4ms
- B. 8ms
- C. 24ms
- D. 48ms

### 38. 解析:

由于慢开始门限  $ssthresh$  可以根据需求设置，为了求拥塞窗口从 8KB 增长到 32KB 所需的最长时间，可以假定慢开始门限小于等于 8KB，只要不出现拥塞，拥塞窗口就都是加法增大，每经历一个传输轮次 (RTT)，拥塞窗口逐次加 1，因此所需最长时间为  $(32 - 8) \times 2ms = 48ms$ 。

5、假设下图所示网络中的本地域名服务器只提供递归查询服务，其他域名服务器均只提供迭代查询服务；局域网内主机访问 Internet 上各服务器的往返时间 (RTT) 均为 10ms，忽略其他各种时延。若主机 H 通过超链接 <http://www.abc.com/index.html> 请求浏览纯文本 Web 页 index.html，则从点击超链接开始到浏览器接收到 index.html 页面为止，所需的最短时间与最长时间分别是( )



- A. 10ms,40ms
- B. 10ms,50ms
- C. 20ms,40ms
- D. 20ms,50ms

40. 解析:

最短时间，即本地域名服务器存在域名与 IP 地址的映射关系，仅需主机向本地域名服务器递归查询一次 10ms，传送数据 10ms，最短时间共需 20ms。最长时间即本地域名服务器不存在域名与 IP 地址的映射关系，需向本地域名服务器递归查询一次 10ms，迭代查询各级域名服务器 3 次 30ms，传送数据 10ms，最长时间共需 50ms。

6、假设一个采用 CSMA/CD 协议的 100Mbps 局域网，最小帧长是 128B，则在一个冲突域内两个站点之间的单向传播延时最多是（）

- A. 2.56 μ s
- B. 5.12 μ s
- C. 10.24 μ s
- D. 20.48 μ s

36. 解析:

为了确保发送站在发送数据的同时能检测到可能存在的冲突，需要在发送完帧之前就能收到自己发送出去的数据，帧的传输时延至少要两倍于信号在总线中的传播时延，所以 CSMA/CD 总线网中的所有数据帧都必须要大于一个最小帧长，这个最小帧长=总线传播时延×数据传输速率×2。已知最小帧长为 128B，数据传输速率为 100Mbps = 12.5MB/s，计算得单向传播延时为  $128B/(12.5MB/s \times 2) = 5.12 \times 10^{-6}s$ ，即 5.12μs。

7、若将 101.200.16.0/20 划分为 5 个子网，则可能的最小子网的可分配 IP 地址数是（）

- A. 126
- B. 254
- C. 510
- D. 1022

37. 解析:

网络前缀为 20 位，将 101.200.16.0/20 划分为 5 个子网，为了保证有子网的可分配 IP 地址数尽可能小，即要让其他子网的可分配 IP 地址数尽可能大，不能采用平均划分的方法，而要采用变长的子网划分方法，也就是最大子网用 1 位子网号，第二大子网用 2 位子网号，以此类推。

子网 1: 101.200.00010000.00000001~101.200.00010111.11111110; 地址范围为 101.200.16.1/21~101.200.23.254/21; 可分配的 IP 地址数为 2046 个。

子网 2: 101.200.00011000.00000001~101.200.00011011.11111110; 地址范围为 101.200.24.1/22~101.200.27.254/22; 可分配的 IP 地址数为 1022 个。

子网 3: 101.200.00011100.00000001~101.200.00011101.11111110; 地址范围为 101.200.28.1/23~101.200.29.254/23; 可分配的 IP 地址数为 510 个。

子网 4: 101.200.00011110.00000001~101.200.00011110.11111110; 地址范围为 101.200.30.1/24~101.200.30.254/24; 可分配的 IP 地址数为 254 个。

子网 5: 101.200.00011111.00000001~101.200.00011111.11111110; 地址范围为 101.200.31.1/24~101.200.31.254/24; 可分配的 IP 地址数为 254 个。

综上所述，可能的最小子网的可分配 IP 地址数是 254 个。

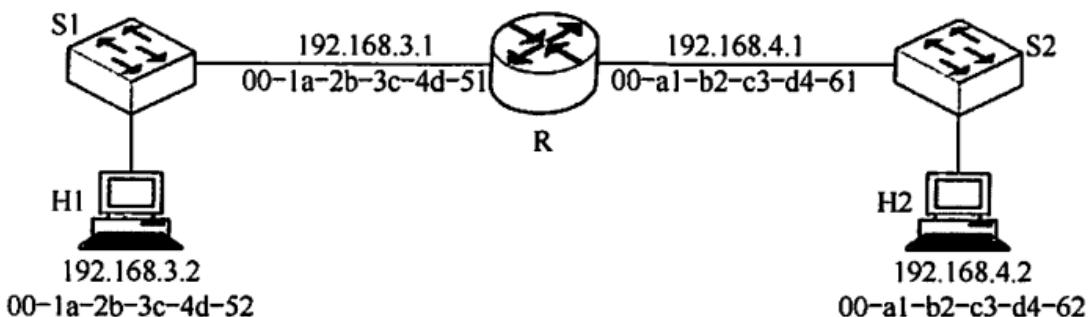
8、下列关于网络应用模型的叙述中，错误的是（）

- A. 在 P2P 模型中，节点之间具有对等关系。
- B. 在客户/服务器（C/S）模型中，客户与客户之间可以直接通信。
- C. 在 C/S 模型中，主动发起通信的是客户，被动通信的是服务器

D. 在向多用户分发一个文件时，P2P 模型通常比 C/S 模型所需的时间短

在 P2P 模型中，每个结点的权利和义务是对等的。在 C/S 模型中，客户是服务发起方，服务器被动接受各地客户的请求，但客户之间不能直接通信，例如 Web 应用中两个浏览器之间并不直接通信。P2P 模型减轻了对某个服务器的计算压力，可以将任务分配到各个结点上，极大提高了系统效率和资源利用率。

9、路由器 R 通过以太网交换机 S1 和 S2 连接两个网络，R 的接口、主机 H1 和 H2 的 IP 地址与 MAC 地址如下图所示。若 H1 向 H2 发送 1 个 IP 分组 P，则 H1 发出的封装 P 的以太网帧的目的 MAC 地址、H2 收到的封装 P 的以太网帧的源 MAC 地址分别是



- A. 00-a1-b2-c3-d4-62, 00-1a-2b-3c-4d-52
- B. 00-a1-b2-c3-d4-62, 00-a1-b2-c3-d4-61
- C. 00-1a-2b-3c-4d-51, 00-1a-2b-3c-4d-52
- D. 00-1a-2b-3c-4d-51, 00-a1-b2-c3-d4-61**

37. 解析：

在网络的信息传递中，会经常用到两个地址：MAC 地址和 IP 地址。其中，MAC 地址会随着信息被发往不同的网络而改变，但 IP 地址当且仅当信息在私人网络中传递时才会改变。分组 P 在如题图所示的网络中传递时，首先由主机 H1 将分组发往路由器 R，此时源 MAC 地址为

10、某路由器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是 35.230.32.0/21, 35.230.40.0/21, 35.230.48.0/21, 35.230.56.0/21，将该 4 条路由聚合后的目的网络地址为（ ）

- A. 35.230.0.0/19
- B. 35.230.0.0/20
- C. 35.230.32.0/19**
- D. 35.230.32.0/20

对于此类题目，先分析需要聚合的 IP 地址。观察发现，题中的 4 个路由地址，前 16 位完全相同，不同之处在于第 3 段的 8 位中，将这 8 位展开写成二进制数形式，分别如下：

	7	6	5	4	3	2	1	0
32	0	0	1	0	0	0	0	0
40	0	0	1	0	1	0	0	0
48	0	0	1	1	0	0	0	0
56	0	0	1	1	1	0	0	0

观察发现，4 个地址的第 3 段中，从前向后最多有 3 位相同，因此这 3 位是能聚合的最大位数。将这些相同的位都保留，将第 3 段第 3 位之后的所有位都置 0，就得到了聚合后的 IP 地址 35.230.32.0，其网络前缀为  $16 + 3$ ，也即前 19 位，故聚合后的网络地址为 35.230.32.0/19，答案为 C。

11、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（）

- A. 2
- B. 3
- C. 16
- D. 17

### 37. 解析：

因为 R3 检测到网络 201.1.2.0/25 不可达，故将到该网络的距离设置为 16（距离为 16 表示不可达）。当 R2 从 R3 收到路由信息时，因为 R3 到该网络的距离为 16，则 R2 到该网络也不可达，但此时记录 R1 可达（由于 RIP 的特点“坏消息传得慢”，R1 并没有收到 R3 发来的路由信息），R1 到该网络的距离为 2，再加上从 R2 到 R1 的 1 就是 R2 到该网络的距离 3。

12、通过 POP3 协议接收邮件时，使用的传输层服务类型是（）

- A. 无连接不可靠的数据传输服务
- B. 无连接可靠的数据传输服务
- C. 有连接不可靠的数据传输服务
- D. 有连接可靠的数据传输服务

### 33. 解析：

POP3 建立在 TCP 连接上，使用的是有连接可靠的数据传输服务。

13、主机甲和主机乙新建一个 TCP 连接，甲的拥塞控制初始阈值为 32KB，甲向乙始终以  $MSS=1KB$  大小的段发送数据，并一直有数据发送；乙为该连接分配 16KB 接收缓存，并对每个数据段进行确认，忽略段传输延迟。若乙收到的数据全部存入缓存，不被取走，则甲从连接建立成功时刻起，未发送超时的情况下，经过 4 个 RTT 后，甲的发送窗口是（）

- A. 1KB
- B. 8KB
- C. 16KB
- D. 32KB

39. 解析:

发送窗口的上限值 = min[接收窗口, 拥塞窗口]。4个 RTT 后, 乙收到的数据全部存入缓存, 不被取走, 接收窗口只剩下 1KB (16-1-2-4-8 = 1) 缓存, 使得甲的发送窗口为 1KB。

14、主机甲与主机乙之间使用后退 N 帧协议 (GBN) 传输数据, 甲的发送窗口尺寸为 1000, 数据帧长为 1000 字节, 信道带宽为 100Mbps, 乙每收到一个数据帧立即利用一个短帧 (忽略其传输延迟) 进行确认, 若甲、乙之间的单向传播延迟是 50ms, 则甲可以达到的最大平均数据传输速率为 ( )

- A. 10Mbps
- B. 20Mbps
- C. 80Mbps
- D. 100Mbps

36. 解析:

考虑制约甲的数据传输速率的因素, 首先, 信道带宽能直接制约数据的传输速率, 传输速率一定是小于等于信道带宽的; 其次, 主机甲、乙之间采用后退 N 帧协议, 那么因为甲、乙主机之间采用后退 N 帧协议传输数据, 要考虑发送一个数据到接收到它的确认之前, 最多能发送多少数据, 甲的最大传输速率受这两个条件的约束, 所以甲的最大传输速率是这两个值中小的那个。甲的发送窗口的尺寸为 1000, 即收到第一个数据的确认之前, 最多能发送 1000 个数据帧, 也就是发送  $1000 \times 1000B = 1MB$  的内容, 而从发送第一个帧到接收到它的确认的时间是一个往返时延, 也就是  $50 + 50 = 100ms = 0.1s$ , 即在 100ms 中, 最多能传输 1MB 的数据, 因此, 此时的最大传输速率为  $1MB/0.1s = 10MB/s = 80Mbps$ 。信道带宽为 100Mbps, 所以答案为  $\min\{80Mbps, 100Mbps\} = 80Mbps$ , 选 C。

15、主机甲通过 1 个路由器 (存储转发方式与主机乙互联), 两段链路的数据传输速率均为 10Mbps, 主机甲分别采用报文交换和分组大小为 10kb 的分组交换向主机乙发送 1 个大小为 8Mb ( $1M=10^6kb$ ) 的报文。若忽略链路传播时延、分组头开销和分组拆装时间, 则两种交换方式完成该报文传输所需的总时间分别为( )

- A. 800ms、1600ms
- B. 801ms、1600ms
- C. 1600ms、800ms
- D. 1600ms、801ms

35. 解析:

不进行分组时, 发送一个报文的时延是  $8Mb/10Mbps = 800ms$ , 采用报文交换时, 主机甲发送报文需要一次时延, 而报文到达路由器进行存储转发又需要一次时延, 总时延为  $800ms \times 2 = 1600ms$ 。进行分组后, 发送一个报文的时延是  $10kb/10Mbps = 1ms$ , 一共有  $8Mb/10kb = 800$  个分组, 主机甲发送 800 个分组需要  $1ms \times 800 = 800ms$  的时延, 而路由器接收到第一个分组后直接开始转发, 即除了第一个分组, 其余分组经过路由器转发不会产生额外的时延, 总时延就为  $800ms + 1ms = 801ms$ 。

16、下列关于 SMTP 协议的叙述中, 正确的是 ( )

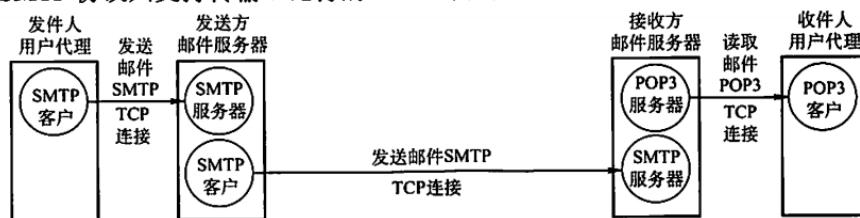
- ① 只支持传输 7 比特 ASCII 内容
- ② 支持在邮件服务器之间发送邮件
- ③ 支持从用户代理向邮件服务器发送邮件

④ 支持从邮件服务器向用户代理发送邮件

- A. 仅①②③
- B. 仅①②④
- C. 仅①③④
- D. 仅②③④

40. 解析：

根据下图可知，SMTP 协议用于用户代理向邮件服务器发送邮件，或在邮件服务器之间发送邮件。SMTP 协议只支持传输 7 比特的 ASCII 内容。



17、ARP 协议的功能是（ ）

- A. 根据 IP 地址查询 MAC 地址
- B. 根据 MAC 地址查询 IP 地址
- C. 根据域名查询 IP 地址
- D. 根据 IP 地址查询域名

38. 解析：

在实际网络的数据链路层上传送数据时，最终必须使用硬件地址，ARP 协议是将网络层的 IP 地址解析为数据链路层的 MAC 地址。

18、数据链路层采用选择重传协议（SR）传输数据，发送方已经发送了 0~3 号数据帧，现已收到 1 号帧的确认，而 0、2 号帧依次超时，则此时需要重传的帧数是（ ）

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

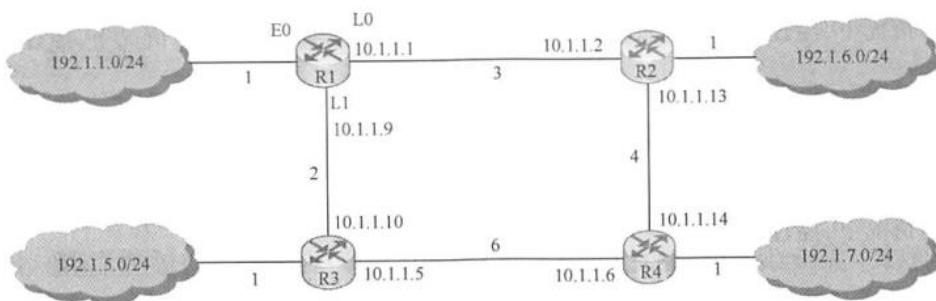
35. 解析：

在选择重传协议中，接收方逐个确认正确接收的分组，不管接收到的分组是否有序，只要正确接收就发送选择 ACK 分组进行确认。因此选择重传协议中的 ACK 分组不再具有累积确认的作用，要特别注意其与 GBN 协议的区别。本题中只收到 1 号帧的确认，0、2 号帧超时，由于对于 1 号帧的确认不具累积确认的作用，因此发送方认为接收方没有收到 0、2 号帧，于是重传这两帧。因为 3 号帧计时器并无超时，所以暂时不用重传 3 号帧。

## 二、简答题

05. 【2014 统考真题】某网络中的路由器运行 OSPF 路由协议，下表是路由器 R1 维护的主要链路状态信息 (LSI)，下图是根据该表及 R1 的接口名构造的网络拓扑。

	R1 的 LSI	R2 的 LSI	R3 的 LSI	R4 的 LSI	备注
Router ID	10.1.1.1	10.1.1.2	10.1.1.5	10.1.1.6	标识路由器的 IP 地址
Link1	ID	10.1.1.2	10.1.1.1	10.1.1.6	所连路由器的 Router ID
	IP	10.1.1.1	10.1.1.2	10.1.1.5	Link1 的本地 IP 地址
	Metric	3	3	6	Link1 的费用
Link2	ID	10.1.1.5	10.1.1.6	10.1.1.1	所连路由器的 Router ID
	IP	10.1.1.9	10.1.1.13	10.1.1.10	Link2 的本地 IP 地址
	Metric	2	4	2	Link2 的费用
Net1	Prefix	192.1.1.0/24	192.1.6.0/24	192.1.5.0/24	直连网络 Net1 的网络前缀
	Metric	1	1	1	到达直连网络 Net1 的费用



请回答下列问题：

1) 设路由表结构如下表所示，给出图中 R1 的路由表，要求包括到达图中子网 192.1.x.x 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) 当主机 192.1.1.130 向主机 192.1.7.211 发送一个 TTL = 64 的 IP 分组时，R1 通过哪个接口转发该 IP 分组？主机 192.1.7.211 收到的 IP 分组的 TTL 是多少？

3) 若 R1 增加一条 Metric 为 10 的链路连接 Internet，则表中 R1 的 LSI 需要增加哪些信息？

**解析：**

#### 05. 【解答】

1) 因为题目要求路由表中的路由项尽可能少，所以这里可以把子网 192.1.6.0/24 和 192.1.7.0/24 聚合为子网 192.1.6.0/23，其他网络照常，可得到路由表如下：

目的网络	下一跳	接口
192.1.1.0/24	—	E0
192.1.6.0/23	10.1.1.2	L0
192.1.5.0/24	10.1.1.10	L1

2) 通过查路由表可知：R1 通过 L0 接口转发该 IP 分组。因为该分组要经过 3 个路由器 (R1、R2、R4)，所以主机 192.1.7.211 收到的 IP 分组的 TTL 是  $64 - 3 = 61$ 。

3) R1 的 LSI 需要增加一条特殊的直连网络，网络前缀 Prefix 为 “0.0.0.0/0”，Metric 为 10。

2、主机 H 通过快速以太网连接 Internet，IP 地址为 192.168.0.8，服务器 S 的 IP 地址为 211.68.71.80。H 与 S 使用 TCP 通信时，在 H 上捕获的其他 5 个 IP 分组如图所示

题 2-a 表

编号	IP 分组的前 40 字节内容 (十六进制数)
1	45 00 00 30 01 9b 40 00 80 06 1d e8 c0 a8 00 08 d3 44 47 50 0b d9 13 88 84 6b 41 c5 00 00 00 00 70 02 43 80 5d b0 00 00
2	43 00 00 30 00 00 40 00 31 06 6e 83 d3 44 47 50 c0 a8 00 08 13 88 0b d9 e0 59 9f ef 84 6b 41 c6 70 12 16 d0 37 e1 00 00
3	45 00 00 28 01 9c 40 00 80 06 1d ef c0 a8 00 08 d3 44 47 50 0b d9 13 88 84 6b 41 c6 e0 59 9f f0 50 f0 43 80 2b 32 00 00
4	45 00 00 38 01 9d 40 00 80 06 1d de c0 a8 00 08 d3 44 47 50 0b d9 13 88 84 6b 41 c6 e0 59 9f f0 50 18 43 80 e6 55 00 00
5	45 00 00 28 68 11 40 00 31 06 06 7a d3 44 47 50 c0 a8 00 08 13 88 0b d9 e0 59 9f f0 84 6b 41 d6 50 10 16 d0 57 d2 00 00

问题 1：在 2-a 表中的 IP 分组中，哪几个是由 H 发送的？哪几个完成了 TCP 连接建立的过程？哪几个在通过快速以太网传输时进行了填充？

问题 2：根据 2-a 表中的 IP 分组，分析 S 已经收到的应用层数据字节数是多少？

问题 3：如果 2-a 表中的某个 IP 分组在 S 发出时的前 40 个字节如 2-b 表所示，则该 IP 分组到达 H 时经过了多少个路由器

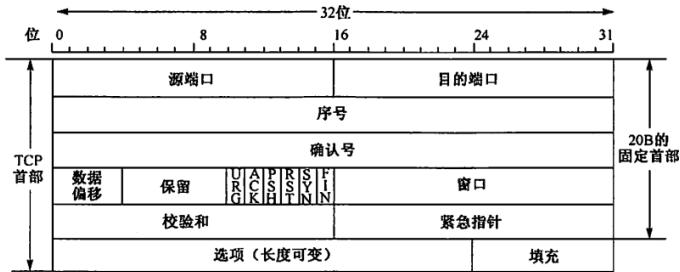
题 2-b 表

来自 S 的分组	45 00 00 28 68 11 40 00 40 06 ec ad d3 44 47 50 ca 76 01 06
	13 88 a1 08 e0 59 9f f0 84 6b 41 d6 50 10 16 d0 b7 d6 00 00

注：IP 分组首部和 TCP 段首部结构分别如题 27-a 图和题 27-b 图所示。



题 27-a 图 IP 分组首部结构



题 27-b 图 TCP 段首部结构

#### 47. 解答：

【解析】(1) 由题 47-a 表看出，源 IP 地址为 IP 分组头的第 13~16 字节。表中 1、3、4 号分组的源 IP 地址均为 192.168.0.8 (c0a8 0008H)，所以 1、3、4 号分组是由 H 发送的。

在题 47-a 表中，1 号分组封装的 TCP 段的 SYN = 1, ACK = 0, seq = 846b 41c5H；2 号分组封装的 TCP 段的 SYN = 1, ACK = 1, seq = e059 9fefH, ack = 846b 41c6H；3 号分组封装的 TCP 段的 ACK = 1, seq = 846b 41c6H, ack = e059 9ff0H，所以 1、2、3 号分组完成了 TCP 连接的建立过程。

由于快速以太网数据帧有效载荷的最小长度为 46 字节，表中 3、5 号分组的总长度为 40 (28H) 字节，小于 46 字节，其余分组总长度均大于 46 字节。所以 3、5 号分组通过快速以太网传输时需要填充。

(2) 由 3 号分组封装的 TCP 段可知，发送应用层数据初始序号为 seq = 846b 41c6H，由 5 号分组封装的 TCP 段可知，ack 为 seq = 846b 41d6H，所以 S 已经收到的应用层数据的字节数

为 846b 41d6H - 846b 41c6H = 10H = 16 字节。

【评分说明】其他正确解答，亦给 2 分；若解答结果不正确，但分析过程正确给 1 分；其他情况酌情给分。

(3) 由于 S 发出的 IP 分组的标识 = 6811H，所以该分组所对应的是表中的 5 号分组。S 发出的 IP 分组的 TTL = 40H = 64，5 号分组的 TTL = 31H = 49， $64 - 49 = 15$ ，所以可以推断该 IP 分组到达 H 时经过了 15 个路由器。

【评分说明】若解答结果不正确，但分析过程正确给 1 分；其他情况酌情给分。