

## 计算机网络测试题（三）

姓名：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_

### 一、单项选择题

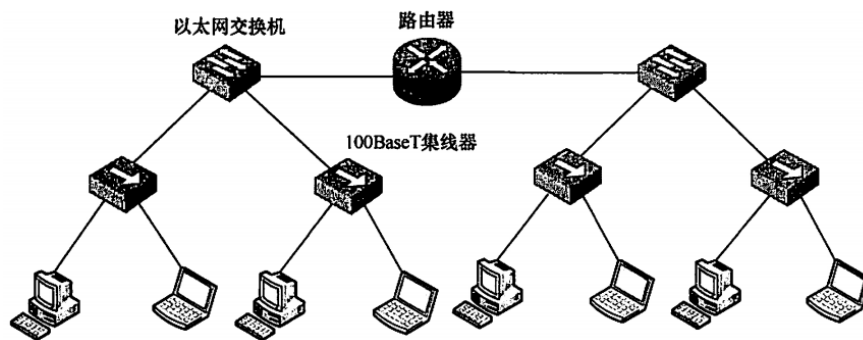
1、下列关于虚电路网络的叙述中，错误的是（ ）

- 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：

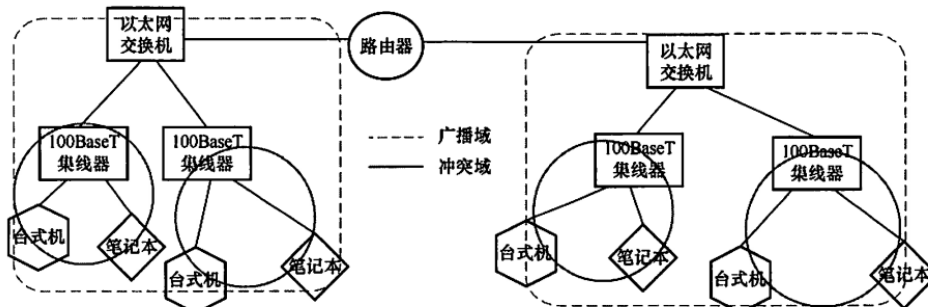
虚电路服务需要有建立连接过程，每个分组使用短的虚电路号，属于同一条虚电路的分组按照同一路由进行转发，分组到达终点的顺序与发送顺序相同，可以保证有序传输，不需要为每条虚电路预分配带宽。

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  $t = 1000 \times 8 \text{b} / 10 \text{kbps} = 800 \text{ms}$ 。

发送周期  $T = 800 \text{ms} + 200 \text{ms} + 800 \text{ms} + 200 \text{ms} = 2000 \text{ms}$ 。

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

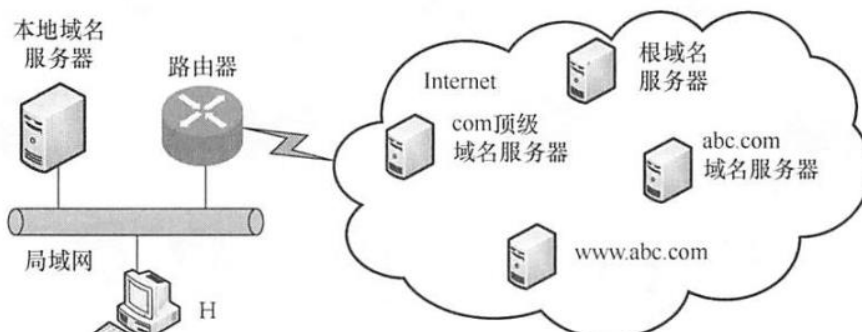
4、如果主机甲与主机乙已建立了一条 TCP 连接，最大段长 (MSS) 为 1KB，往返时间 (RTT) 为 2ms，则在不出出现拥塞的前提下，拥塞窗口从 8KB 增长到 32KB 所需的最长时间是 ( )

- 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  $(32-8) \times 2 \text{ms} = 48 \text{ms}$ 。

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  $\mu$ s

B. 5.12  $\mu$ s

C. 10.24  $\mu$ s

D. 20.48  $\mu$ 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 5.12 $\mu$ s。

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。

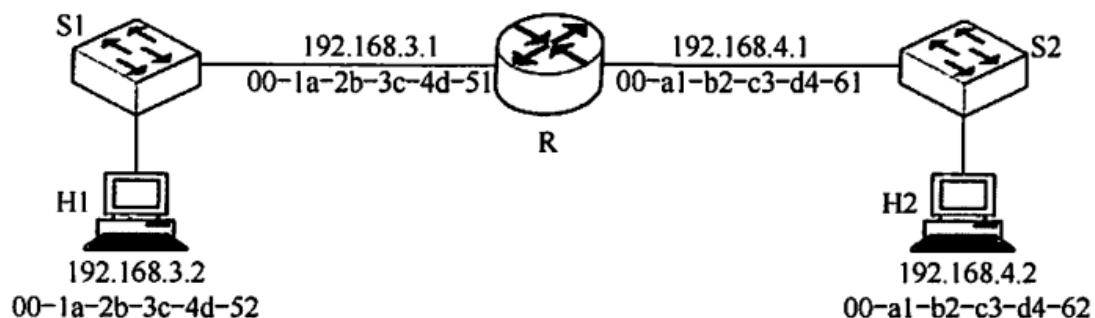
B. 在客户/服务器 (C/S) 模型中,客户与客户之间可以直接通信。

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 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 =  $\min[\text{接收窗口}, \text{拥塞窗口}]$ 。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的那一个。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  $1000 \times 1000\text{B} = 1\text{MB}$  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  $50 + 50 = 100\text{ms} = 0.1\text{s}$ , 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  $1\text{MB}/0.1\text{s} = 10\text{MB/s} = 80\text{Mbps}$ 。信道带宽为 100Mbps, 所以答案为  $\min\{80\text{Mbps}, 100\text{Mbps}\} = 80\text{Mbps}$ , 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 ( $1\text{M}=10^6\text{kb}$ ) 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  $8\text{Mb}/10\text{Mbps} = 800\text{ms}$ , 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  $800\text{ms} \times 2 = 1600\text{ms}$ 。进行分组后, 发送一个报文的时延是  $10\text{kb}/10\text{Mbps} = 1\text{ms}$ , 一共有  $8\text{Mb}/10\text{kb} = 800$  个分组, 主机甲发送 800 个分组需要  $1\text{ms} \times 800 = 800\text{ms}$  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  $800\text{ms} + 1\text{ms} = 801\text{ms}$ 。

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

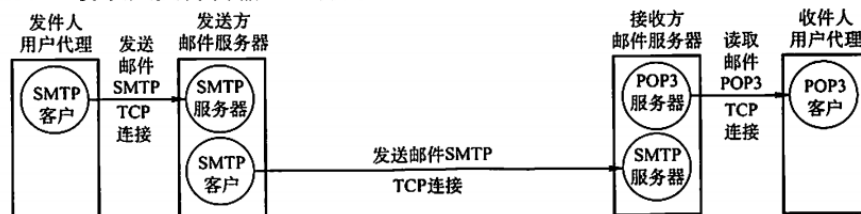
B. 仅①②④

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。

39. 解析:

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

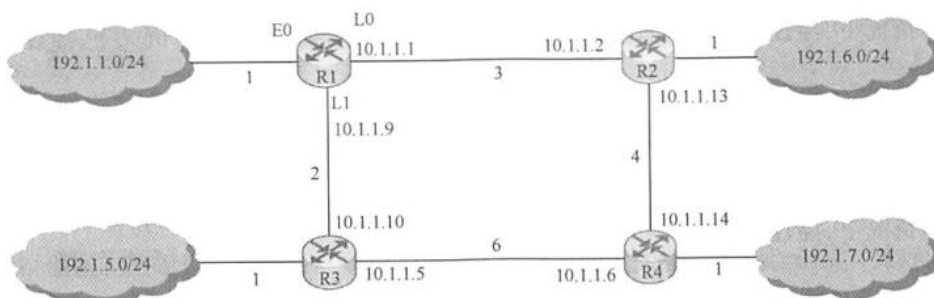
35. 解析:

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     | 10.1.1.6     | 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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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？

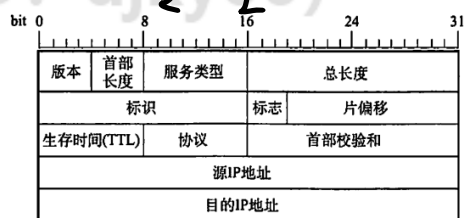
问题 2：根据 2-a 表中的 IP 分组，分析 S 已经收到的应用层数据字节数是多少？

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

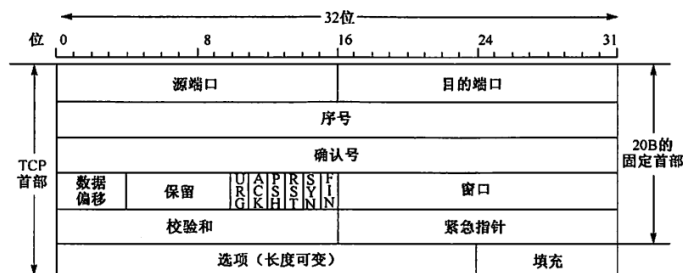
题 2-b 表

|          |  |
|----------|--|
| 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<br>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 47-a 图和题 47-b 图所示。



题 47-a 图 IP 分组首部结构



题 47-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。