

计算机网络-同等学力计算机综合真题及答案(回忆版)  
(2018)

2018 年网络

第二部分 计算机网络

(共 30 分)

一、填空题(每空 1 分,共 6 分)

1. 以太网采用 二进制指数退避 算法来确定碰撞后重传的时间,当第四次发生碰撞后,节点随机从  $0 \sim 2^4 - 1$  (或  $0 \sim 15$ ) 区域中选择一个值。

2. 若主机 A 通过一个 TCP 链接向主机 B 连续发送两个相邻的 TCP 报文段,第一个报文段的序号为 750,第二个序号为 1100,那么第一个报文段中有 350 字节的数据。

S 答:  $1100 - 750 = 350$

3. 一台主机的 IPv4 地址为 16.29.10.3, 其所在网络的子网掩码为 255.248.0.0, 该主机所在网络共有 32 个不同子网, 该主机子网地址为 16.24.0.0, 与子网掩码相对应的网络前缀有 13 位。

S 答:  $29 = 00011101$

$248 = 11111000 \quad 2^5 = 32 \quad 8 + 5 = 13 \text{ 位}$

$00011000 = 24$

二、单项选择题(每小题 1 分,共 5 分)

1. 当以太网交换机收到一个帧时, 若按该帧的目的地址在转发表中找不到对应的表项, 交换机要 ( )

- A. 丢弃                      B. 洪泛                      C. 转发给网关                      D. 转发给其他主机

S 答: B

2. 设有 4 个地址块: 172.18.129.0/24, 172.18.130.0/24, 172.18.132.0/24, 172.18.133.0/24, 如果进行路由汇聚, 能覆盖这 4 个地址块的是 ( )

- A. 172.18.132.0/23                      B. 172.18.128.0/22                      C. 172.18.130.0/22                      D. 172.18.128.0/21

S 答: D

10000001

10000010

10000011

10000100

$10000000 = 172.18.128.0/21$

3. 一个使用选择性重传协议的数据链路层协议, 如果采用了 6 位的帧序号, 那么可以选用的最大发送窗口是 ( )

- A. 31                      B. 32                      C. 63                      D. 64

S 答: B                       $2^{n-1} = 32$

4. 关于 IPv6 的叙述, 错误的是 ( )

- A. IPv6 数据报取消了选项字段, 采用扩展首部实现选项功能  
B. IPv6 数据报只能在源点进行分片, 路由器不进行分片操作  
C. IPv6 的本地链路单播地址可以和互联网上的其他主机进行通信  
D. IPv6 支持按流标号进行资源预分配

S 答: C

S 解: A: IPv6 取消了选项字段, 而用扩展首部来实现选项功能。

B: IPv6 把分片限制为由源节点来完成。源点可以采用保证的最小 MTU 或者在发送数据前完成路径最大传送单元发现(Path MTU Discovery), 以确定该路径到终点的最小 MTU。当需要分片时源点在发送数据报前先把数据报分片, 保证每个数据报片都小于此路径的 MTU。因此分片是端到端的, 路径途中的路由器不允许进行分片。

C: 本地链路单播地址(Link-Local Unicast Address) 有些组织的网络使用 TCP/IP 协议, 但并没有连接到因特网上。连接在这样的网络上的主机都可以使用这种本地地址进行通信, 但不能和因特网上的其它主机通信。

D: IPv6 流标号(flow label) 占 20 位。支持资源的预分配。IPv6 支持实时视像等要求, 保证一定的带宽和时延的应用。

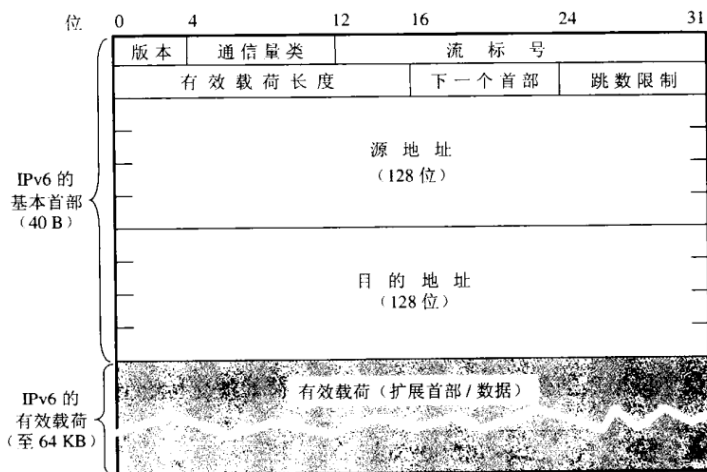


图1 40字节长的IPv6基本首部 [csdn.net/jingle\\_cjy](http://www.csdn.net/jingle_cjy)

注:

**IPv6 数据报由两大部分组成:**

- (1) 基本首部 (base header)
- (2) 有效载荷 (payload)。有效载荷也称为净负荷。有效载荷允许有零个或多个扩展首部(extension header)，再后面是数据部分。

**IPv6 数据报的基本首部:**

- (1) IPv6 将首部长度变为固定的 40 字节，称为基本首部。
- (2) 把首部中不必要的功能取消了，使得 IPv6 首部的字段数减少到只有 8 个。
- (3) IPv6 对首部中的某些字段进行了如下的更改:
  - a.取消了首部长度字段，因为首部长度是固定的 40 字节;
  - b.取消了服务类型字段;
  - c.取消了总长度字段，改用有效载荷长度字段;
  - d.把 TTL 字段改称为跳数限制字段;
  - e.取消了协议字段，改用下一个首部字段;
  - f.取消了检验和字段;
  - g.取消了选项字段，而用扩展首部来实现选项功能。

**首部中各字段的作用如下:**

- 1) 版本(version) 占 4 位，指明协议版本，IPv6 该字段为 6。
- 2) 通信量类(traffic class) 占 8 位，区别不同的 IPv6 数据报的类别或优先级。
- 3) 流标号(flow label) 占 20 位。IPv6 的一个新的机制是支持资源预分配，并且运行路由器把每一个数据报与一个给定的资源分配相联系。所谓“流”就是互联网上从特定源点到特定终点(单播或多播)的一系列数据报(如实时音频或视频传输)，而这个“流”所经过的路径上的路由器都保证指明的服务质量。所有属于同一个流的数据报都具有同样的流标号。因此流标号对于实时音频/视频 1) 数据的传送特别有用。对于传统的电子邮件或非实时数据。流标号没有用处，置为 0 即可。
- 4) 有效载荷长度(payload length) 占 16 位，指明 IPv6 数据报除基本首部以外的字节数(所有扩展首部都算在有效载荷之内)。
- 5) 下一个首部 占 8 位，相当于 IPv4 的协议字段或可选字段。当 IPv6 数据报没有扩展首部时，下一个首部字段的作用和 IPv4 的协议字段一样，它的值指出了基本首部后面的数据应交付给 IP 上面的哪一个高层协议(如 6 表示 TCP，17 表示 UDP)。当出现扩展首部时，下一个首部字段的值就标识后面第一个扩展首部的类型。
- 6) 跳数限制(hop limit) 占 8 位。用来防止数据报在网络中无限期地存在。源点在每个数据报发出时即设定某个跳数限制，每个路由器在转发数据报时，要先将跳数限制字段中的值减 1。当跳数限制的值为零时，就要丢弃这个数据报。
- 7) 源地址 占 128 位。是数据报的发送端的 IP 地址。
- 8) 目的地址 占 128 位，是数据报的接收端的 IP 地址。

5. 域名解析的两种方式分别是 ( )

- A. 直接解析和间接解析      B. 直接解析和递归解析      C. 间接解析和迭代解析      D. 迭代解析和递归解析

S 答: D

### 三、名词解释（每小题 2 分，共 4 分）

#### 1. 时延带宽积

S 答：时延带宽积是传播时延与信道带宽的乘积。时延带宽积表示发送的第一个比特即将达到终点时，发送端已经发出了多少个比特。因此时延带宽积又称为以比特为单位的链路长度。

#### 2. 虚拟局域网 VLAN

S 答：VLAN（Virtual Local Area Network）的中文名为“虚拟局域网”，是一组逻辑上的设备和用户，这些设备和用户并不受物理位置的限制，可以根据功能、部门及应用等因素将它们组织起来，相互之间的通信就好像它们在同一个网段中一样。

### 四、问答和计算题（共 15 分）

(计算中记:  $1G \approx 10^9$ ;  $1M \approx 10^6$ ;  $1K \approx 10^3$ )

1. (共 4 分) 主机 A 通过一条带宽为 100Mbps 的网络链路向主机 B 传输数据帧，假设每帧携带的数据是 1K 字节，链路的单向时延为 50ms，若设计一个滑动窗口协议，使得发送窗口和接收窗口大小相同，试回答：

(1) 窗口大小是多少？

(2) 最少需要多少位作为序号？

S 答：传输延时： $\frac{1000 \times 8}{100 \times 10^6} = 0.08ms$       往返传播延时： $50ms \times 2 = 100ms$

(1) 设窗口大小为  $x$  则  $\frac{0.08 \times x}{0.08 + 100} = 100\%$       得窗口大小  $x = 1251$

(2) 设序号位数为  $n$  则  $2^n - 1 = 1251$        $2^n = 1252$        $2^{10} \leq 2^n \leq 2^{11}$       所以至少需要 11 位做序号

2. (共 5 分) 一个 UDP 用户数据报的数据部分长度是 8000 字节，通过以太网来传输该 UDP 数据报，若 UDP 头部为 8 字节，IP 分组头部为 20 字节，以太网 MTU 为 1500 字节，试问：

(1) 需要分几个 IP 分片？

(2) 最后一个 IP 分片的数据长度是多少？片偏移字段的值是多少？

S 答：

UDP 数据报长度： $8000 + 8 = 8008$  字节

MTU 为 1500 字节 = IP 头部 20 字节 + IP 数据部分 1480 字节

(1)  $8008 = 1480 \times 5 + 608$ ，所以共需要 6 个 IP 分片

(2)  $8008 = 1480 \times 5 + 608$ ，最后一个 IP 分片的数据长度是 608

因为分片偏移量根据网络的 MTU 大小设置，且必须为 8 的整数倍； $1480/8 = 185$ 。

6 个片偏移值分别为 0, 185, 370, 555, 740, 925

故最后一个片偏移字段的值为 925。

3. (共 6 分) 设 TCP 的慢启动窗口大小从 1 开始，拥塞窗口阈值初始为 16（单位为报文段），当拥塞窗口上升到 20 时发生超时，TCP 开始慢启动和拥塞避免。

(1) 简要说明该过程中经过的各拥塞控制阶段。

(2) 第 15 轮次传输时，拥塞窗口大小为多少？

(3) 在哪个传输轮次中发送第 35 个报文段？

S 答：

(1) 开始慢启动，拥塞窗口达到慢开始阈值前，呈指数增长；达到阈值 16 后，开始拥塞避免每一轮加 1；直达到 20 发生拥塞，慢开始阈值变为 8，拥塞窗口慢启动从 1 开始增长；再次达到阈值 8 后，开始拥塞避免每一轮加 1。

(2) 建立连接后，第 1 轮到第 15 轮次的拥塞窗口  $cwnd$  大小如下表所示：

传输轮次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
拥塞窗口大小	1	2	4	8	16	17	18	19	20	1	2	4	8	9	10

故第 15 轮次传输时，拥塞窗口大小为：10

(3) 如上表，前 5 次传输轮次发送报文段个数共有： $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$  个，第 6 次共发送 16 个报文段，

故第 6 个传输轮次中才发送第 35 个报文段。