**2022/2023学年第1学期 计算机网络 课程 B卷**

**标准答案及评分标准**

**使用班级：计科20级、网络21级**

## 简答（35分）

1、共5分。

Internet协议栈包括应用层、传输层/运输层、网络层、链路层和物理层。

应用层是网络应用程序及其协议驻留的地方；传输层负责进程之间的通信；网络层负责主机之间的通信；链路层负责相邻节点之间的通信；物理层负责在数据在一条链路上的传输。 (每层1分)

2、共7分。

(1) SocketServer通过TCP 60000端口侦听客户连接请求。连接请求到达后，创建TCP Socket并通过该Socket与客户进行通信。SocketServer接收客户发送来的字符串，把其中的小写字符变为大写，并把变为大写后的字符串通过网络发送给客户。 (3分)

(2) 60000 (2分)

(3) ① cs (1分)

② welcome (1分)

3、共4分。

使用UDP：

(1)应用可以更精细地控制何时发送何种数据；

(2)应用在发送数据之前无需建立连接；

(3)端系统无需维护连接状态；

(4)分组头部开销小。

(每项1分)

4、共4分。

严格来说，本地DNS服务器不属于DNS服务器层次结构，但对DNS层次结构至关重要。 (2分)

本地DNS服务器是用户和DNS服务器层次结构之间的桥梁。负责接收用户的DNS查询请求，将请求转发到DNS服务器层次结构中，最后向用户返回查询结果。 (2分)

5、共5分。

基于目的地转发：路由器收到分组后，只根据分组携带的目的地址做转发决策。 (2分)

通用转发：路由器收到分组后，根据包含目的地址在内的多个分组头部字段做转发决策。 (2分)

传统路由器采用的是基于目的地的转发。 (1分)

6、共6分。

拥塞避免阶段，每收到1个新ACK拥塞窗口增增加MSS2/cwnd，将重复ACK计数清零。 (3分)

如果收到重复ACK，记录重复ACK的数量，拥塞窗口尺寸不变。如果重复ACK次数达到了3，转入快速恢复阶段。 (3分)

7、共4分。

从[0,2min(N,10)-1]中随机选择一个数作为K。 (2分)

当N=8时，从[0,255]中选择一个数。选择K=100的概率为1/256。 (2分)

## 二、协议分析（10分）

1、共1分。DNS服务器IP地址：211.137.191.26

2. 共2分。都是HTTP/1.1

3. 共1分。A类型的资源记录

4. 共1分。CNAME类型的资源记录

5. 共1分。两张图片被保存在了同一台服务器(IP地址为128.119.245.12)

6. 共1分。持续HTTP连接

7. 共1分。714字节

8. 共2分。

经历的时间=156号Frame捕获时间-13号Frame捕获时间

=3.038972-1.205651

=1.833321秒

## 三、计算分析（共45分）

（注：有计算步骤或分析过程的，若结果出错，可根据所写的计算步骤或分析过程适当给分）

1. 共6分
2. 建立TCP连接耗时：1RTT=100ms；

获取每个对象耗时1RTT+1对象传输时间=101毫秒；

共6个对象，总耗时：100+101\*6=706毫秒。 (3分)

1. 建立TCP连接耗时：1RTT=100ms；

获取HTML基文档耗时：1RTT+1对象传输时间=101ms；

浏览器将获取5个图片的HTTP请求连续发送，服务器处连续传输5个对象，耗时：1RTT+5对象传输时间=100+5=105毫秒；

总耗时：100+101+105=306毫秒。 (3分)

1. 共6分
2. 数据报头部长度字段的值为5，头部共20字节，没有Options字段。

分片数量= (2分)

每片的总长度分别为：980、980、980、120字节。 (2分)

1. 片偏移：

第一片：0

第二片：960/8=120

第三片：1920/8=240

第四片：2880/8=360 (共2分，每片0.5分)

1. 共7分。
2. 校验和、序号、确认、定时器 (3分)
3. 定时器超时 (2分)
4. 停等协议 (2分)
5. 共8分。
6. 每个子网各拥有120台主机，则至少应给每个子网分配的地址数量为：=128

至少要分配的地址数量为：128\*4=512个。该单位网络共有512个地址。

因此，存在可行分配方案。 (2分)

(共6分，每个子网1.5分)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 子网 | 网络地址 | 子网掩码 |
| 子网1 | 202.194.80.0/25 | 255.255.255.128 |
| 子网2 | 202.194.80.128/25 | 255.255.255.128 |
| 子网3 | 202.194.81.0 /25 | 255.255.255.128 |
| 子网3 | 202.194.81.128/25 | 255.255.255.128 |

1. 共8分。
2. A点发生了3次重复ACK，拥塞窗口减半。因此，是TCP Reno。 (2分)
3. B点后拥塞窗口变为1。因此，发生了超时事件。 (1分)

超时事件发生后，将慢启动阈值设置为超时前用拥塞窗口的一半。因此，慢启动阈值被设置为8。 (1分)

1. B点处拥塞窗口为16。超时后，拥塞窗口为8，慢启动阈值为8。(1分)

1RTT后拥塞窗口变为2；2RTT后窗口变为4；3RTT后窗口变为8；4RTT后窗口变为9；4RTT窗口变为9；5RTT窗口变为10；......；11RTT后拥塞窗口变为16。

因此，经过11个RTT，窗口尺寸恢复为16。 (3分)

注意：可能由于时间起点的不同，12RTT也算正确。

1. 共4分

假设发送节点X和接收节点Y之间的距离为D，节点之间的传播延迟为D/S。X在t=0时开始发送，第1位数据在t=D/S时到达Y。最坏情况下，Y可以在t=D/S-∆时开始发送数据，∆为无穷小的一个正数。则第1位冲突信号将在t=2D/S-∆到达发送节点X。

根据题目条件，节点的冲突检测时间为C。因此，在t=2D/S-∆+C之前，X的帧不能完成发送，否则X会检测不到已经发生的冲突。

综上，为了检测所有可能的冲突，L和D应满足如下条件：

L/R>=2D/S-∆+C

忽略∆，L/R>=2D/S+C (4分)

1. 共6分。
2. 共3分。 (每个1分)

节点W：[∞,3,0,2,∞]

节点X：[∞,4,2,0,3]

节点Y：[∞,∞,∞,3,0]

1. 共3分。 (每个1分)

节点W：[4,3,0,2, 3]

节点X：[5,4,2,0,3]

节点Y：[8,7,5,3,0]

## 四、综合(共10分)

1. 共6分。

客户机IP地址为10.0.1.2，十六进制形式为0a 00 01 02；服务器IP地址为128.119.245.12，十六进制形式为80 77 f5 0c。

以太帧头部共有14字节。IP数据报的源IP地址字段之前的头部字段共有12字节。因此，源IP地址是帧的第27、28、29、30字节。

序号为2、5的两个帧中源IP地址为807 f50c。因此，2、5两个帧是服务器发送给客户机的。 (3分)

TCP连接由客户机发起。第一次握手由客户机发送给服务器，且SYN=1；第二次握手由服务器发送给客户机，且SYN=1和ACK=1；第三次握手由客户机发送给服务器，且ACK=1。

IP数据报中的头部长度字段是第15字节。5个帧的第15字节值均为45，即IP数据报的头部长度都是20字节，没有Options字段。因此，TCP段的SYN、ACK标志位在帧的第48字节中。序号为2的帧中源IP地址是服务器IP地址，且ACK=1，SYN=1，是第二次握手。

综上，2号帧中携带了建立TCP连接第二次握手的信息 (3分)

1. 共2分。

IP数据报头部总长度(Total Length)字段是帧的第17、18字节。由于IP数据报头部为20字节，TCP段的头部长度(Head Length)字段在第46字节中。5号帧 的第17、18字节为01d4，数据报总长度为468字节。第46字节值为50，TCP段头部长度是20字节。因此，在HTTP请求消息的长度为：468-20-20=428字节。 (2分)

1. 共2分。

IP数据报头部TTL字段是帧的第23字节。5号帧的第23字节值为0x2a，十进制值为42。根据题目条件，服务器处携带HTTP响应消息的IP数据报头部TTL字段值为64。

因此，该数据报的传输共经过了64-42=22台路由器。 (2分)