•平 时 作 业 答 题 纸

课程名称	计算机网络原理		
作业名称	第 05 次平时作业——第 5 章 运输层-参考答案		
任课教师		年级专业	
学生学号		学生姓名	

1. 名词解释：TCP（5 分）

答：传输控制协议，是面向连接的运输层协议，提供可靠交付服务。

2. 名称解释：UDP（5 分）

答：用户数据报协议，运输层协议。无连接，尽最大努力交付，当运输层采用 UDP 协议时，端到端的逻辑通信信道仍然是不可靠信道。

3. 名词解释：套接字（socket）（5 分）

答：套接字是 TCP 连接的端点，也叫做插口，端口号拼接到 IP 地址即构成了套接字；套接字的表示方法是在点分十进制的 IP 地址后面写上端口号，中间用冒号或者逗号隔开，即套接字 socket=（IP 地址：端口号）

4. 名词解释：ARQ（5 分）

答：ARQ 是自动重传请求的简称，是一种可靠传输协议。发送方和接收方达成默契，只要在超时重传时间内没有得到确认，就自动发送分组，接收方不需要请求发送方重传某个出错的分组。

5. 简答：运输层的端口号分为几类？每一类具体的数值范围分别是多少？列出 5 个熟知端口号及其对应的应用程序。（本题 10 分）

答：运输层的端口号分为 2 类

（1）服务器使用的端口号：

② 熟知端口号（系统端口号）：数值范围为 0～1023。

②登记端口号：数值范围为 1024～49151。

（2）客户端使用的端口号：

又被称为短暂端口号，数值范围为 49152～65535。

常用的熟知端口号及其对应的应用：

FTP（20、21）、DNS（53）、HTTP（80）、TELNET（23）、HTTPS（443）

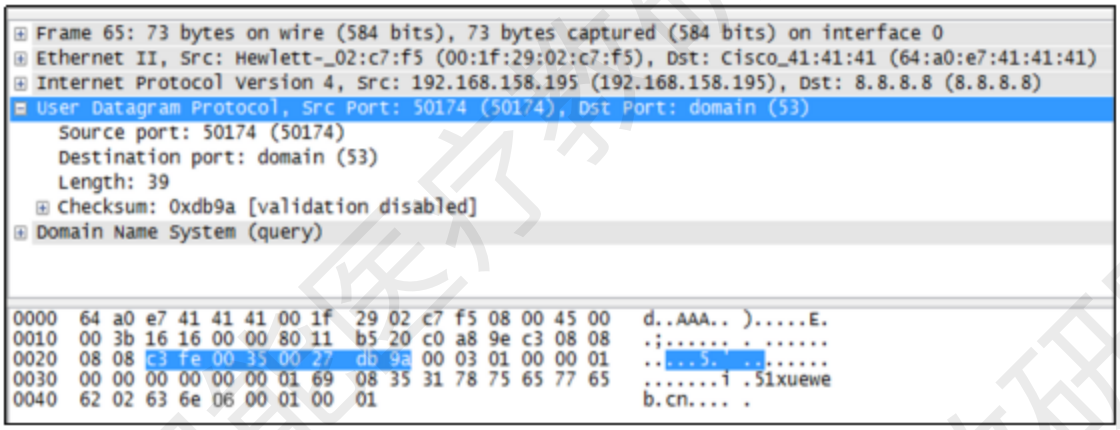
6. 简答：运输层中伪首部有什么作用（本题 10 分）

答：在运输层中，伪首部的主要作用是为了计算检验和。这个伪首部并不是 UDP 用户数据报或 TCP 报文段真正的首部，只是在计算检验和时，临时添加在 UDP 用户数据报或 TCP 报文段的前面，形成一个临时的 UDP 用户数据报或 TCP 报文段。然后，按照这个临时的 UDP 用户数据报或 TCP 报文段来计算检验和。伪首部既不向下传送也不向上递交，它仅仅是为了计算检验和。

7、简答：为什么在 TCP 首部中要把 TCP 的端口号放入最开始的 4 个字节？（本题 10 分）

答：在 ICMP 的差错报告报文中要包含 IP 首部后面的 8 个字节的内容，而这里面有 TCP 首部中的源端口和目的端口。当 TCP 收到 ICMP 差错报告报文时，需要用这两个端口来确定是哪个应用的网络通信出了差错。

8. 计算题（本题 15 分）



如图所示是主机 A 收到的报文，现要对该报文中的运输层 UDP 用户数据报进行差错检验，则：

（1）列出所用到的伪首部各字段名称和相应值（十进制表示）

（2）列出该报文中 UDP 用户数据报首部各字段名称和相应值（十六进制表示）

（3）运输层收到的 UDP 用户数据报是否有差错？【要求】：手工计算检验过程，并截图提交。分析计算结果。

答：

（1）伪首部各字段信息（用十进制表示）

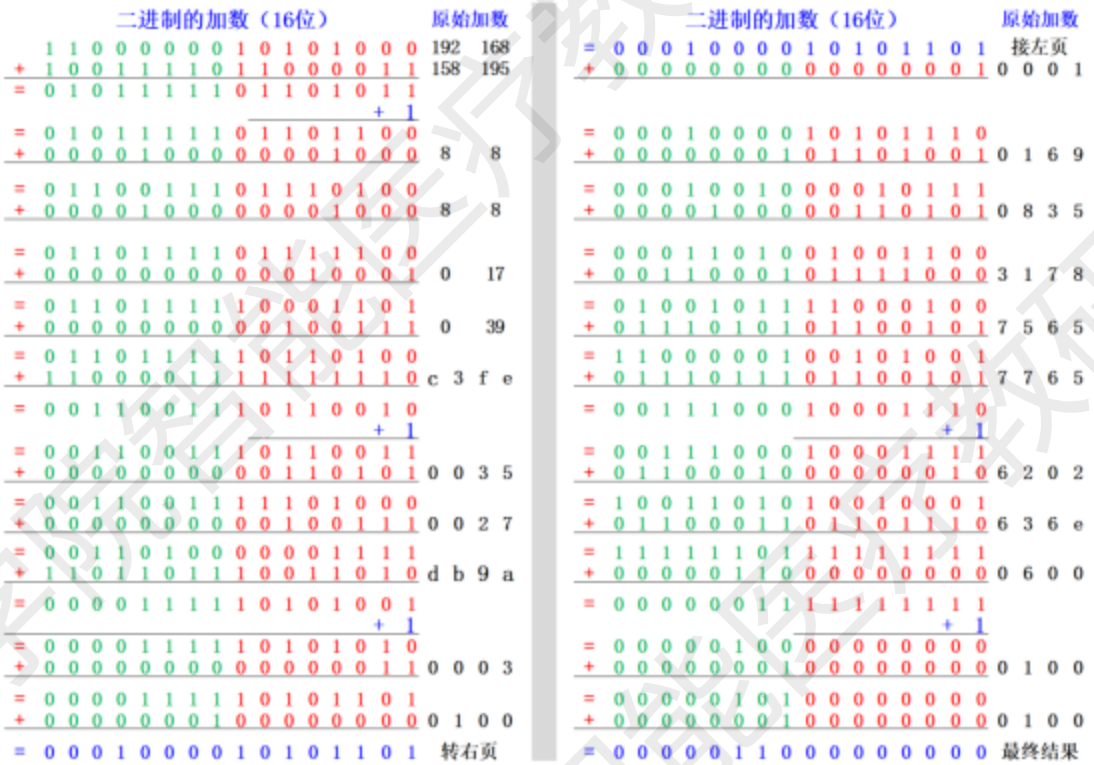
- 源 IP 地址字段（4 字节）：　192.168.158.195
- 目的 IP 地址字段（4 字节）：　8.8.8.8
- 全 0 字段（1 字节）：　0
- 类型字段（1 字节）：　17（表示 UDP）
- UDP 长度字段（2 字节）：　39（注意，是十进制）

（2）UDP 用户数据报首部各字段信息（用十六进制表示）

- 源端口（2 字节）：　c3fe
- 目的端口（2 字节）：　0035
- 长度（2 字节）：　0027
- 校验和（2 字节）：　db9a

（3）判断运输层收到的 UDP 用户数据报是否有差错？

方法：将伪首部放在收到的 UDP 用户数据报的前面，最终形成若干 16 位的字串，按照二进制反码计算出这些 16 位字的和。若最终的“和”=1，无错。否则有错。



【结论】因为最后的和≠1，所以 UDP 用户数据报有差错。

注意：二进制反码求和规则：从低位到高位逐列进行计算，0+0=0,0+1=1,1+1=0 但要产生一个进位 1，加到下一列。若最高位相加后产生进位，则最后得到的结果要在最低位加 1.

9. 分析题（本题 15 分）

```
0000   64 a0 e7 41 41 41 00 1f  29 02 c7 f5 08 00 45 00
0010   00 3f 75 45 00 00 80 11  72 af c0 a8 9e c3 d3 45
0020   20 08 d8 ef 00 35 00 2b  75 1e b7 ab 01 00 00 01
0030   00 00 00 00 00 00 03 77  77 77 09 77 69 72 65 73
0040   68 61 72 6b 03 6f 72 67  00 00 01 00 01
```

根据提供的报文内容（十六进制）截图进行分析，并回答问题：

（1）报文中的源 MAC 地址和目的 MAC 地址分别是什么？

（2）报文中的源 IP 地址和目的 IP 地址分别是什么？

（3）报文中的源端口和目的端口分别是什么？

（4）此报文的运输层协议是什么？

（5）此报文的应用层协议是什么？

（6）这是客户端发给服务器的报文，还是服务器发给客户端的报文？

答：

（1）源 MAC 地址和目的 MAC 地址

源 MAC 地址：00-1f-29-02-c7-f5　　目的 MAC 地址：64-a0-e7-41-41-41

（2）报文中的源 IP 地址和目的 IP 地址

源 IP 地址： c0 a8 9e c3　　目的 IP 地址： d3 45 20 08

源 IP 地址：192.168.158.195　　目的 IP 地址： 211.69.32.8

（3）报文中的源端口和目的端口

源端口：d8 ef （十进制 55535） 目的端口：00 35（十进制 53）

（4）此报文的运输层协议

运输层协议是 UDP 协议

（5）此报文的应用层协议

应用层协议是 DNS 协议

（6）这是客户端发给服务器的报文，还是服务器发给客户端的报文

是客户端发给服务器的报文。源端口十进制是 55535，是客户端口，而目的端口为 53 是服务器端口。

10. 论述题（本题 20 分）

在 TCP 的拥塞控制中，

（1）什么是慢开始、拥塞避免、快重传和快恢复算法？每种算法各起什么作用？

（2）“乘法减小”和“加法增大”各用在什么情况下？

答：（1）四种拥塞控制算法简介

①慢开始算法：思路是若一开始注入网络的字节数太多，很可能引起拥塞，因为现在不清楚网络的负荷情况，因此由小到大逐渐增大注入到网络中的数据字节，即由小到大逐渐增大拥塞窗口 cwnd 数值。通常在刚刚开始发送报文段时，先把拥塞窗口 cwnd 设置为一个最大报文段 MSS 的数值。而在每收到一个对新的报文段的确认后，把拥塞窗口增加至多一个 MSS 的数值，用这样的方法逐步增大发送方的拥塞窗口 cwnd，可以使分组注入到网络的速率更加合理，使用慢开始算法后，每经过一个 RTT，拥塞窗口 cwnd 就加倍。

作用：探测网络的负载能力或拥塞程度。

②拥塞避免算法：当拥塞窗口 cwnd>门限值 ssthresh 时，使用拥塞避免算法，执行该算法后，每经过一个往返时间 RTT，发送方的拥塞窗口 cwnd 的大小就加 1，而不是像慢开始阶段那样成倍增加。因此在拥塞避免阶段就称为“加法增大”AI，表明在拥塞避免阶段，拥塞窗口 cwnd 按线性规律缓慢增长。

作用：让拥塞窗口 cwnd 缓慢地增大，尽量避免出现拥塞，但并非完全避免拥塞，而是让拥塞窗口增长得缓慢些，使网络不容易出现拥塞。

③快重传算法：发送方只要连续收到三个重复的确认（此时发送方还没有达到超时重传时间），就立即进行重传（即“快重传”），这样就不会出现超时，不会引发慢开始算法。

作用：让发送方尽早知道发生了个别报文段的丢失，可以使整个网络的吞吐量提高约 20%。

④快恢复算法：当发送端连续收到三个重复的确认时，知道只是丢失了个别报文段，因此不执行慢开始算法，而是执行快恢复算法。发送方第二次调整门限值，令门限值 ssthresh=当前拥塞窗口 cwnd/2. 乘法减小拥塞窗口，新拥塞窗口 cwnd=门限值 ssthresh。

作用：使拥塞窗口不是一下子降到 1，有利于拥塞窗口大小的恢复。

（2）“乘法减小”和“加法增大”各用在什么情况下？

①“乘法减小”是在出现超时重传时，就把慢开始门限值 ssthresh 减半，即设置为当前拥塞窗口的一半，与此同时，执行慢开始算法，当网络频繁出现拥塞时，ssthresh 值就下降得很快，以大大减少注入到网络中的分组数。

②“加法增大”是在执行拥塞避免算法时所用到的，当 cwnd>ssthresh 时，使用拥塞避免算法，每经过一个往返时间 RTT，发送方的拥塞窗口就加 1，即加法增大，不是像慢开始那样成倍增长。