

编号： _
西北
工业

诚信保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实
做人。 本人签字： _____


大学考试试题（卷）

2021 — 2022 学年第 一 学期

开闭

开课学院 计算机学院 课程 计算机网络原理 学时 48
考试日期 2021 年 12 月 8 日 考试时间 2 小时 考试形式（笔试）（A）卷

| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 十 | 总分 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 得分 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|--|-----|--|
| 考生班级 | | 学 号 | | 姓 名 | |
| <p>一、（10 分）请简述曼彻斯特编码规范和差分曼彻斯特编码规范的要义。假设图 1 所示波形图符合曼彻斯特编码规范，试写出其 0-1 编码序列，并画出对应的符合差分曼彻斯特编码规范的波形图。</p> <div style="text-align: center;"></div> <p>图 1 符合曼彻斯特编码规范的信号</p> <p>二、（10 分）物理层是解决点到点之间信号的传输技术问题，问题如下：</p> <p>1) 假定某信道受奈氏准则限制的最高码元速率为 20000 码元/秒。如果采用振幅调制，把码元的振幅划分为 16 个不同等级来传送，那么可以获得多高的数据率(b/s)？</p> <p>2) 针对非理想信道，假定要用 3 kHz 带宽的电话信道传送 64 KB/s 的数据(无差错传输)，试问这个信道应具有多高的信噪比(分别用比值和分贝来表示)？这个结果说明什么问题？</p> | | | | | |

注：1. 答题请写在该试卷上相应位置。

2. 命题教师和审题教师姓名应在试卷存档时填写。

教务处印制

三、（10 分）假定站点 A 和 B 在同一个 10Mbps 以太网网段上。这两个站点之间的传播时延为 225 比特时间。假设站点 A 和 B 在 $t = 0$ 比特时间同时发送经典以太网允许的最小帧长数据帧，在 $t = 225$ 比特时间，A 和 B 同时检测到了碰撞，并且在 $t = 225 + 48 = 273$ 比特时间完成了干扰信号的传输。A 和 B 在 CSMA/CD 算法中选择不同的 r 值退避。假定 A 和 B 选择的随机数分别是 $r_a = 1$ 和 $r_b = 0$ 。试问

- 1) A 和 B 各在什么时间开始重传其数据帧？
- 2) B 重传的数据帧在什么时间到达 A？
- 3) B 重传的数据会不会和 A 重传的数据再次发送碰撞？A 会不会在预定的重传时间停止发送数据？

四、（10 分）连接局域网的互联设备有集线器、二层交换机以及三层交换机等网络交换设备，简述下列问题：

- 1) 二层交换机工作原理；
- 2) 二层交换机采用向后学习机制建立 MAC 地址转发的过程。

五、（10 分）考虑某路由器具有如表 1 所示的路由表项。

表 1 某路由器的路由表项

| 网络地址 | 前缀长度 | 下一跳 |
|----------------|------|-----|
| 100.150.64.0 | 24 | A |
| 100.150.71.128 | 28 | B |
| 100.150.71.128 | 30 | C |
| 100.150.0.0 | 16 | D |

1) 假设路由器收到一个目的地址为：100.150.71.132 的 IP 分组，分析确定路由器为该 IP 分组选择的下一跳是什么？为什么？

2) 在上表中增加一条路由记录，使得所有目的地址与该路由表中任何路由记录都不匹配的 IP 分组被转发的下一跳为“E”。

3) 将 100.150.64.0/24 划分为 4 个规模尽可能大的等长子网，给出子网掩码和每个子网分配的 IP 地址范围、网络地址和直接广播地址，请填写表 2。

表 2

| 网络编号 | 子网掩码 | 可分配 IP 地址范围 | 网络地址 | 直接广播地址 |
|------|------|-------------|------|--------|
| LAN1 | | | | |
| LAN2 | | | | |
| LAN3 | | | | |
| LAN4 | | | | |

六、（10 分）假设由两个路由器组成的某网络中使用了 RIP 协议（如图 2 所示），请根据图中给出的 IP 地址信息分别写出：

- 1) 路由器 R1 和路由器 R2 刚启动时的路由表，包括目的网络、输出端口和代价，注意直连路由代价为 0。
- 2) 路由器间完成路由信息交换后的路由器 R1 和路由器 R2 的路由表。
- 3) 在该网络中假设路由器丢包率为 q ，如果数据包从子网 192.168.1.0/24 最终成功传输到子网 192.168.2.0/24，则数据报平均传输次数是多少？

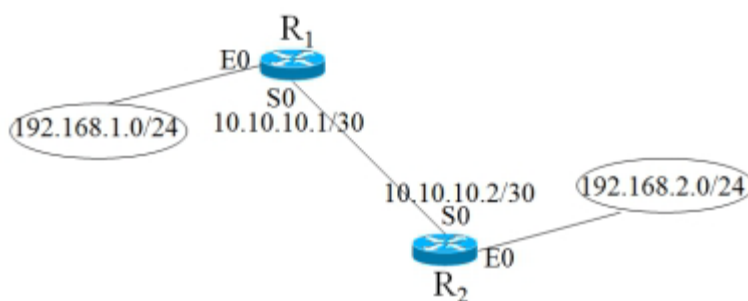


图 2 网络拓扑图

七、（10 分）假设一个互联网由两个局域网通过路由器连接起来，每个局域网数据帧的 MTU 为 150 字节。传输层传给网络层的数据报大小为 400 字节，所以数据报在网络层需要分片，试问接收端链路层传给网络层的数据帧数量最少是多少？其大小分别是多少？

八、（12 分）在 IP 地址为 17.80.15.48 主机 H 上正在执行一个基于 UDP 的应用程序，现获得一个跟该程序相关的 IP 数据报，其前 28 字节的信息如下（十六进制表示，字节下的横线仅为阅读方便）：45 00 05 DC 0C C0 20 00 30 11 06 7A CA 10 01 12 11 50 0F 30 00 50 EB 2D 0A 30 C0 27。

- 1) 请问该 IP 数据报是主机 H 发送的还是 H 接收到的？
 - 2) 该 IP 数据报包含的上层协议是什么？请问源端口号、目的端口号、用户数据报总长度分别是多少？该用户数据报是从客户端发送给服务器的吗？为什么？
 - 3) 如果该报文在支持最大帧长 610 字节（其中包括 14 字节的帧头）的链路上传输，并且 IP 分组头部无选项字段，发送时应划分为几个 IP 分片，请给出每个 IP 分片的总长、标识、DF、MF 和片偏移的值。
- （注：答案中十六进制的值请给出对应的十进制数值。）



图 3. IP 数据报首部



图 4. UDP 用户数据报首部

九、（8 分）应用层为用户不同应用提供接口和应用服务，问题如下：

1) 假定你在浏览器上点击一个 URL，但这个 URL 的 IP 地址以前并没有缓存在本地主机上。因此需要用 DNS 自动查找和解析。假定要解析到所要找的 URL 的 IP 地址共经过 n 个 DNS 服务器，所经过的时间分别为 $RTT_1, RTT_2, \dots, RTT_n$ 。假定从要找的网页上只需要读取一个很小的图片（即忽略这个小图片的传输时间）。从本地主机到这个网页的往返时间是 RTT_w 。试问从点击这个 URL 开始，一直到本地主机的屏幕上出现所读取的小图片，一共要经过多少时间？

2) 当使用鼠标点击一个万维网文档时，若该文档除了有文本外，还有一个本地 gif 图像和两个远地 gif 图像。请问用户访问过程中需要建立几次 TCP 连接？

十、（10 分）学生李明欲访问学校主页 www.nwpu.edu.cn，当其在浏览器中输入学校主页网址并按回车，直到学校主页显示在其浏览器中，请问：

1) 在此过程中，按照 TCP/IP 参考模型，从应用层（包括应用层）到网络链路层（包括链路层）都用到了哪些协议，每个协议所起的作用是什么？

2) 简要描述域名 www.nwpu.edu.cn 的解析过程。