

计算机网络原理试题 A 参考答案及评分标准

(2021-2022 年度第一学期)

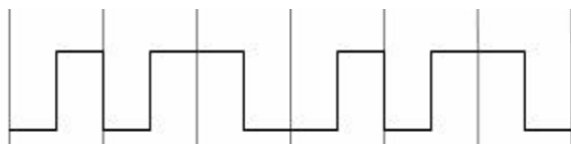
1、(10 分)

曼彻斯特编码规范：用一个信号码元中间电压跳变的相位不同来区分数据“1”和“0”，正的电压跳变表示“0”；负的电压跳变表示“1”。(3 分)

差分曼彻斯特编码：每个码元的中间跳变只作为同步时钟信号；数据“0”和“1”的取值是用信号位的起始处有无跳变来表示，若有跳变则为“0”；若无跳变则为“1”。(3 分)

对应编码序列：001101 (2 分)

对应差分曼彻斯特编码波形图为：(2 分)



2、(10 分)

问题 1：：用二进制数字来表示这 16 个不同等级的振幅，那么需要使用 4 个二进制 数字。即 0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1110。可见用一个码元就可以表示 4 个比特。因此码元速率为 20000 码元/秒时，依据奈氏准则得到的数据率就是 4 倍的码元速率，即 80000 b/s。-----5 分

问题 2：将数据代入香农公式，得出： $C = 3 \text{ kHz} \times \log_2(1 + S/N) = 64 \text{ KB/s}$ ，
解出 $1 + S/N = 2^{64/3}$

$$S/N = 2.64 \times 10^6$$

或用分贝表示： $(S/N)_{\text{dB}} = 10 \log_{10}(2.64 \times 10^6) = 64.2 \text{ dB}$ -----5 分

3、(10 分)

t=0 时， A 和 B 开始发送数据

$t_1=225$ 比特时间, A 和 B 都检测到碰撞, 单程传播时延为: $s=225$; (1 分)

$t_2=273$ 比特时间, A 和 B 结束干扰信号的传输 ($t_2=t_1+48$)

1) $t_3=t_2+s+r_a*\tau+96=594$ 比特时间 (2 分), B 开始发送, 碰撞窗口为 $\tau=512$ (1 分);

$t_4=t_2+r_b*\tau=785$ 比特时间, A 再次检测信道。如信道空闲, 则 A 在 $t_5=t_4+96=881$ 比特时间发送数据。 (2 分)

2) B 重传的数据在 $t_3+s=819$ 比特时间到达 A, (2 分)

3) 所以 A 先检测到信道忙, 因此 A 在预定的 881 比特时间停止发送。B 重传的数据不会和 A 重传的数据再次发送碰撞。 (2 分)

4、(10 分)

1) 二层交换一般采用存储转发方式, 利用 MAC 地址转发表完成数据帧转发, MAC 地址转发表采用向后学习机制自动建立; 组成的网络是交换式网络, 网络中任何一对节点之间可实现相互通信, 不会出现冲突。最高工作在数据链路层。构建的网络是一个大的广播域, 但接口可以隔离冲突域。-----5 分

2) -----5 分

根据接收帧的目的 MAC 地址查找转发表

if 目的 MAC 地址的转发记录被查找到
then {

if 如果目的地址和源地址在相同接口 (表示同一个网段中)
then 丢弃该帧?

else 转发该帧到指定的接口, 根据源 MAC 地址判断增加新记录或更新生存期;

}

else 扩散

向所有 (除接收帧所在的接口外) 其它端口转发;

根据源 MAC 地址判断增加新转发记录或更新生存期。

5、(10 分)

1) 采用 CIDR 时, 可能会导致多个匹配结果, 遵循原则: 最长网络前缀匹

配原则（1 分）。只有 2 和 4 记录匹配，根据最长匹配原则选择第 2 条路由记录，下一跳为 B。（2 分）

2) 增加一条默认路由。-----2 分

网络地址	前缀长度	下一跳
0.0.0.0	0.0.0.0	E

3) -----5 分（每空 0.5 分）

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	255.255.255.192	100.150.64.1 ~100.150.64.62	100.150.64.0	100.150.64.63
LAN2	255.255.255.192	100.150.64.65 ~100.150.64.126	100.150.64.64	100.150.64.127
LAN3	255.255.255.192	100.150.64.129 ~100.150.64.190	100.150.64.128	100.150.64.191
LAN4	255.255.255.192	100.150.64.193 ~100.150.64.254	100.150.64.192	100.150.64.255

6、（10 分）

(1) R₁ 的路由表 （2 分）

目的网络	输出端口	Cost
192.168.1.0/24	E0(直连)	0
10.10.10.0/30	S0(直连)	0

R₂ 的路由表

目的网络	输出端口	Cost
192.168.2.0/24	E0(直连)	0
10.10.10.0/30	S0(直连)	0

(2) R₁ 的路由表 （3 分）

目的网络	输出端口	Cost
192.168.1.0/24	E0(直连)	0
10.10.10.0/30	S0(直连)	0
192.168.2.0/24	S0	1

R₂ 的路由表

目的网络	输出端口	Cost
------	------	------

192.168.2.0/24	E0(直连)	0
10.10.10.0/30	S0(直连)	0
192.168.1.0/24	S0	1

(3) 数据包一次成功传输的概率为 $x=(1-q)^2$, (2 分)

所以数据包的平均传输次数为:

$$x+2x(1-x)+3x(1-x)^2+\dots=1/x=1/(1-q)^2 \quad (3 \text{ 分})$$

7、(10 分)

答案: IP 分组头部大小是 20 字节, 所以帧中有效数据为 $150 - 20 = 130$ 字节 (2 分)。考虑 IP 分片的计数单位是 8 个字节, $400 = 128 * 3 + 16$, 所以接收端局域网络的链路层传给网络层 4 个数据帧。(4 分)

链路层传递给网络层的数据仅包含链路层数据部分, 不包括帧的头尾部分 (2 分)。每个帧的大小分别为: 148 ($128+20=148$)、148、148 和 36 ($16 + 20 = 36$)。 (2 分)

8、(12 分)

(1) 由目的 IP 地址 11 50 0F 30 对应 24.80.15.48 可知, 该 IP 数据报是主机 H 接收到的。(2 分)

(2) 在 UDP 报文部分,

第 1、2 字节为源端口号, 即 0X00 50, 十进制为 80。(2 分)

第 5、6 字节为 UDP 总长度, 即 0X0A 30, 十进制为 2608;(2 分)

不是。由于源端口号为 $80 < 1023$, 所以该 UDP 用户数据报是服务器发送给客户的。(1 分)

(3) UDP 用户数据报总长度为 2608 B。假设 IP 分组无选项部分, 首部长度为 20B。为此, 应当划分为 5 个 IP 分片传输。

各个 IP 分片的总长、标识、DF、MF 和片偏移的值如下表所示: (5 分, 一行 1 分)

分片序号	1	2	3	4	5
IP 分片总长	596	596	596	596	324
标识	3264	3264	3264	3264	3264
DF	0	0	0	0	0
MF	1	1	1	1	0
片偏移	0	72	144	216	288

9、(8 分)

IP 地址需要时间是： $RTT1 + RTT2 + \dots + RTTn$ (迭代法) ----2 分

建立 TCP 连接和请求万维网文档需要 $2RTT$ 。-----2 分

需要的总时间是： $2RTTw + RTT1 + RTT2 + \dots + RTTn$ 。

问题 2:

若使用 HTTP/1.0, 需要建立 TCP 连接 4 次 (文本 1 个和图像 3 个, 各使用一个 TCP 连接)。-----2 分

若使用 HTTP/1.1, 需 要建立 TCP 连接 1 次 (文本 1 个和图像 3 个, 都使用这一个 TCP 连接)。-----2 分

10、(10 分)

答案: 1) 各层用到的主要协议如下表。(5 分)

应用层	HTTP: WWW访问协议。 DNS: 域名解析。
传输层	TCP: 在客户和服务端之间建立连接, 提供可靠的数据传输。
网络层	IP: 进行路由选择。 ICMP: 提供网络传输中的差错检测。 ARP: 将目的IP地址映射成物理MAC地址。
网络接口层	LLC 和MAC: 提供数据链路层的功能, 实现可靠的数据链路。

2) 域名解析递归过程如下, 采用迭代过程也可。(5 分)

主机机先在 hosts 静态文件、DNS 解析器缓存中查找对应的 IP 地址。

① 解析器向本地名字服务器发出请求, 查询 www. nwpu. edu. cn 的地址;

② 本地名字服务器向根 cn 名字服务器 DNS. cn 发出查询 www. nwpu. edu. cn 地址的请求;

③ DNS. cn 向 edu 名字服务器 DNS. edu. cn 发出查询 www. nwpu. edu. cn 地址的请求;

④ DNS. edu. cn 向 nwpu. edu. cn 名字服务器 DNS. nwpu. edu. cn 发出查询 www. nwpu. edu. cn 地址的请求;

⑤ DNS. nwpu. edu. cn 域名服务器将 www. nwpu. edu. cn 对应的 ip 地址信息发送应答, 沿相反路径, 达到本地域名服务器;

⑥ 本地名字服务器将该地址返回给解析器。