

计算机网络考试试题（A 卷）答案

2022 — 2023 学年第 一 学期

一、答：

(1) 利用奈斯特定理，最大数据传输速率为：

$$C_{\max} = 2 \times 3 \times \log_2 4 = 12 \text{ kbs} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 由于信道信噪比为 30 分贝，则： $30 = 10 \times \log_{10}(S/N)$ (2 分)

所以 $S/N = 1000$;

依据题意，利用香农定理信道最大数据传输速率为：

$$C_{\max} = W \times \log_2(1 + S/N) = 3000 \times \log_2(1 + 1000) \approx 30 \text{ kbps} \quad (2 \text{ 分})$$

二、答：采用 CSMA/CA 的原因

(1) 碰撞检测 (CD) 要求：一个站点在发送本站数据的同时，还必须不间断地检测信道，但接收到的信号强度往往会远远小于发送信号的强度，在无线局域网的设备中要实现这种功能就花费过大。(2 分)

(2) 即使能够实现碰撞检测的功能，并且在发送数据时检测到信道是空闲的时候，在接收端仍然有可能发生碰撞。(1 分)

(3) 无线通信中存在隐藏终端和暴露终端问题，并解释二者含义。(1 分)

需要执行退避算法，减少了发生碰撞的概率。(2 分)

三、答：链路的传播时延是 $50 \text{ km} / (2 \times 10^8 \text{ m/s}) = 250 \mu\text{s}$ 。(2 分)

如果在 $250 \mu\text{s}$ 把 1K 字节发送完，则发送速率应为 $(1 \text{ K} \times 8) \text{ bit} / (250 \mu\text{s}) = 32.768 \text{ Mbit/s}$ 。(2 分)

如果改为发送 1M 字节的分组，则发送速率应为 $1 \text{ M} \times 8 \text{ bit} / 250 \mu\text{s} = 33.55 \text{ Gbit/s}$ 。(2 分)

四、答：

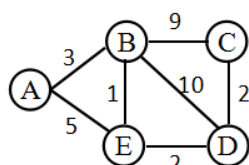
(1) 所需时间 = 2 RTT (建立 TCP 和读取 HTML 文件) + $5 \times (2 \text{ RTT})$ (依次读取 5 个对象) = 12 RTT ，需要建立 6 个 TCP 连接。(3 分)

(2) 所需时间 = 2 RTT (建立 TCP 和读取 HTML 文件) + RTT (连续读取五个对象) = 3 RTT ，需要建立 1 个 TCP 连接。(3 分)

五、答：每行 2 分

动作	交换表的状态	向哪些接口转发帧	理由
A 发送帧给 D	写入 (A, 1)	所有的接口	开始时交换表是空的，交换机不知道应向何接口转发帧
D 发送帧给 A	写入 (D, 4)	A	交换机已知道 A 连接在接口 1
E 发送帧给 A	写入 (E, 5)	A	交换机已知道 A 连接在接口 1
A 发送帧给 E	更新 (A, 1) 的有效时间	E	交换机已知道 E 连接在接口 5

六、答：(1)



网络拓扑图

(1 分)

目的	下一跳	开销
B	B	3
C	-	-
D	-	-
E	E	5

A 的路由表
初始状态

目的	下一跳	开销
B	B	3
C	B	12
D	B	6
E	B	4

一次交换后
A 的路由表

目的	下一跳	开销
B	B	3
C	B	8
D	B	6
E	B	4

二次交换后
A 的路由表

目的	下一跳	开销
B	B	3
C	B	8
D	B	6
E	B	4

三次交换后
A 的路由表

(4 分)

经过三次交换后，路由表达到稳定状态。(1 分)

(2)

目的	下一跳	开销
B	B	5
C	E	7
D	E	9
E	B	5

A 更新后的路由表

(2 分)

七、答：(1) C;

(2 分)

(2) 不一定；为了实现服务器负载均衡，一个域名有可能对应多个别名，每个别名对应的 IP 地址可能不同。(2 分)

(3) 浏览器所在的计算机先向本地 DNS 服务器发送请求；

本地 DNS 服务器向根 DNS 服务器发送 DNS 请求，获得 DNS.CN 服务器 IP 地址；

(1 分)

本地 DNS 服务器向 DNS.CN 服务器发送 DNS 请求，获得 DNS.COM.CN 服务器 IP 地址；(1 分)

本地 DNS 服务器向 DNS.COM.CN 服务器发送 DNS 请求，获得 DNS.SINA.COM.CN 服务器 IP 地址；(1 分)

本地 DNS 服务器向 DNS.SINA.COM.CN 权威域名服务器发送 DNS 请求，获得 WWW.SINA.COM.CN 对应 IP 地址，并转发给用户计算机。(1 分)

八、答：(1) 从源主机发送每个分组可能有 1 段、2 段或者 3 段链路可能。

走 1 段链路说明通过第一个交换结点被丢弃，概率为 P ；

走 2 段链路说明通过第二个交换结点被丢弃，概率为 $(1-P)P$ ；

走 3 段链路说明两个交换结点均没有被丢弃，概率为 $(1-P)(1-P)$ ；

(3 分)

则一个分组平均通路长度的期望值是 3 个概率的加权和

$$L=1*P+2*(1-P)P+3*(1-P)(1-P)=P^2-3P+3 \quad \text{-----2 分}$$

(2) 一次传输成功概率为 $(1-p)^2$ ，另 $a=(1-p)^2$ ，则

两次传输成功概率= $a(1-a)$

三次传输成功概率= $a(1-a)^2$

。。。

因此，每个分组平均传输次数为

$$T = \sum_{n=1}^{\infty} na(1-a)^{n-1} = 1/a = 1/(1-p)^2 \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 每个被成功接收到的分组平均经过的链路数 H 为

$$H = L * T = (P^2 - 3P + 3) / (1-P)^2 \quad (2 \text{ 分})$$

九、答：

(1) 当甲和乙同时向对方数据帧时，两台主机检测到冲突需要经过的时间最短。
(1 分)

$$T=1 \text{ km}/200000 \text{ km/s} * 2 = 0.01 \text{ ms}; \quad (2 \text{ 分})$$

如果甲先向乙发送数据帧，当数据帧传播到靠近乙的位置时，主机乙开始发送数据帧，此时甲检测冲突最长经过时间是： (1 分)

$$2T= 2 \text{ km}/200000 \text{ km/s} * 2 = 0.02 \text{ ms}; \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 甲发送一个数据帧的时间，即发送时延 $T_1 = 1518 * 8 \text{ b} / 10 \text{ Mbps} = 1.2144 \text{ ms}$ ；乙成功收到一个数据帧后，向甲方一个确认帧，确认帧的发送时延 $T_2 = 64 * 8 \text{ b} / 10 \text{ Mbps} = 0.0512 \text{ ms}$ ； (1 分)

主机甲收到确认帧后发送下一数据帧，故主机甲发送周期：

$$T_3 = T_1 + T_2 + 2T = 1.2856 \text{ ms}, \quad (2 \text{ 分})$$

则主机甲有效发送速率 = $1500 * 8 / T_3 = 9.33 \text{ Mbps}$ (以太网数据部分最长为 1500B) (1 分)

十、答：

每行 2 分，固定 IP 满足要求再加 2 分。

系	网络地址	可分配的主机 IP 地址范围	直接广播地址	子网掩码
1 系	202.10.8.0	202.10.8.1~202.10.8.254	202.10.8.255	255.255.255.0 或/24
2 系	202.10.9.0	202.10.9.1~202.10.9.126	202.10.9.127	255.255.255.128 或/25
3 系	202.10.9.0	202.10.9.193~202.10.9.254	202.10.9.255	255.255.255.192 或/26
4 系	202.10.9.128	202.10.9.129~202.10.9.190	202.10.9.191	255.255.255.192 或/26

十一、答：答：原始 IP 数据报将在 R_1 被分片为两个，然后在 R_2 被分片为三个分片。(1 分)

Link A- R_1 :

$$\text{Length} = 980; \text{ID} = 1000; \text{DF} = 0; \text{MF} = 0; \text{Offset} = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

Link R_1 - R_2 :

1) Length = 660; ID = 1000; DF = 0; MF = 1; Offset = 0 (2 分)

2) Length = 340; ID = 1000; DF = 0; MF = 0; Offset = 80 (1 分)

Link R₂-B:

1) Length = 340; ID = 1000; DF = 0; MF = 1; Offset = 0 (2 分)

2) Length = 340; ID = 1000; DF = 0; MF = 1; Offset = 40 (2 分)

3) Length = 340; ID = 1000; DF = 0; MF = 0; Offset = 80 (1 分)

十二、答：(1) 16KB, 当拥塞窗口达到 16KB 后呈线性增加。 (1 分)

判断依据：发送方重发定时器是否超时。如果从 0 轮次开始算，是 12 轮次发生拥塞； (2 分)

(2) 甲收到的第 10 个确认段所通告的接收窗口是 5KB。(2 分)

此时甲的拥塞窗口变为 11KB，其发送窗口变为 5KB。 (2 分)

当甲从发送第 1 个数据段到发送窗口等于 0 时刻为止，共经历了 4 个 RTT (往返时延)，共发送了 15 个 TCP 段，每个 1KB (1024B)，RTT=100ms，因此，乙的平均数据传输速率为 $(15 \times 1\text{KB} \times 8) \div (4 \times 100\text{ms}) = 307.2\text{kbps}$ 。 (3 分)