

电子科技大学

2011 年攻读硕士学位研究生入学试题及答案

考试科目：849 通信网络

一、单项选择题（每题 1 分，共 20 分）

1、设 A、B、C、D、E 五个元素顺序入栈，出栈顺序为 D、C、B、E、A，且进栈和出栈可以穿插进行，则栈空间最小必须容纳（ B ）个数据元素，才可能完成上述出栈操作。

A、5 B、4 C、3 D、2

2、二维数组 A[12][18]采用行优先的存储方法，若每个元素各占 3 个存储单元，且第 1 个元素 A[0][0]的地址为 90，则元素 A[9][7]的地址为（ A ）

A、597 B、600 C、603 D、606

3、设 p 指向单链表中的一个结点，s 指向待插入的结点，则下述程序段的功能是（ B ）

s->next = p->next; p->next = s; t = p->data; p->data = s->data; s->data = t; (注，各语句按从左到右序)

A、p 与 t 的元素域互换
B、在 p 所指结点的元素之前插入元素
C、在 p 所指结点的元素之后插入元素
D、t 与 s 的元素域互换

4、栈的插入与删除操作在（ D ）进行。

A、栈顶与栈底之间 B、栈底 C、任意位置 D、栈顶

5、0、1 等概的双极性二进制 NRZ 信号，若接收机抽样判决器输入端的信号峰值为 10V，则该判决器的最佳判决门限为（ C ）。

A、10 B、5 C、0 D、-5

6、数据速率为 $R_b = 2 \text{ Mbps}$ 的二进制数字信号，若传输误码率为 10^{-8} ，则其平均错误间隔为（ C ）。

A、500ms B、5 秒 C、50 秒 D、500 秒

7、对于 QPSK 信号，其每个符号所传输的比特数是（ C ）。

- A、8 B、4 C、2 D、1
- 8、假定信号功率为 50W，噪声功率为 500mW，则信噪比的 dB 值为 (B)。
A、10 B、20 C、50 D、100
- 9、纯 ALOHA 和时隙 ALOHA 的差别 (C)
A、ALOHA 发送前不检测信道，时隙 ALOHA 发送前要检测信道；
B、ALOHA 和时隙 ALOHA 在发送帧时都会检测信道是否有碰撞发生；
C、ALOHA 有帧要发送时立即传输，而时隙 ALOHA 是在每个时隙开始时传输；
D、ALOHA 的最大效率比时隙 ALOHA 的最大效率要高。
- 10、使用多路访问信道的节点，在工作过程中可能出现的主要问题是 (B)。
A、拥塞 B、冲突 C、交换 D、互联
- 11、IP 地址中 (D)
A、不具有任何结构；
B、具有骨干网、接入网两层地址结构；
C、具有骨干网、接入网和主机三层地址结构；
D、具有网络 and 主机两层地址结构。
- 12、最长前缀匹配 (Longest Prefix Matching) 这种路由表查表技术是：(B)
A、不需要的；
B、由于 CIDR 的引入而产生的；
C、本来就不需要的；
D、路由器转发分组时的一个选项。
- 13、采用回退 N 算法，接收方需要接收序号为 4 的 PDU，而收到序号为 5 的 PDU，则接收方应 (A)
A、丢弃序号为 5 的 PDU；
B、缓存序号为 5 的 PDU；
C、将序号为 5 的 PDU 递交高层；
D、将序号为 5 的 PDU 回传给发送方。
- 14、介质访问控制是为了 (C)
A、进行流量控制；
B、进行拥塞控制；

- C、协调多个用户对共享信道的占用；
- D、协调多个用户对点对点信道的占用。

15、以下方法中，可以用于数据报子网拥塞控制的方法是（ B ）

- A、新连接准入控制；
- B、拥塞路由器通过抑制分组直接通知源站降速；
- C、强行拆除现有连接；
- D、切断拥塞节点的电源。

16、电路交换与虚电路交换的主要区别是（ C ）。

- A、是否建立连接
- B、数据是否按序到达
- C、是否独占信道
- D、是否检测差错

17、交换机工作在 TCP/IP 参考模型的_____，转发_____。（ A ）

- A、数据链路层，帧
- B、数据链路层，分组
- C、网络层，分组
- D、物理层，比特流

18、以下关于数据链路层成帧功能的正确描述是（ A ）。

- A、产生并标明帧边界
- B、发现并处理帧差错
- C、限制发送方的数据发送速率
- D、建立、管理、终止连接

19、CSMA/CD 中的 CD 是指（ C ）

- A、Controlled Detection
- B、Congestion Detection
- C、Collision Detection
- D、Collision Defense

20、传输层为什么需要复用和解复用？（ D ）

- A、充分利用带宽资源；
- B、节约成本；
- C、应用层的特殊要求；
- D、区分应用进程。

二、多项选择题（每题 2 分，共 20 分；错选和多选不绑分，少选扣 1 分）

1、存储相同的数据元素，链式存储比顺序存储多占空间的原因是：（AC）

- A、链式存储增加了指针域;
- B、链式存储可能把数据散放在内存各处;
- C、顺序存储使用连续空间, 因此不必使用指针;
- D、顺序存储的内存分配由操作系统控制, 而链式存储的内存分配由程序员控制。

2、在下述四种信号中, 功率谱中含有离散载波分量的是: (BC)

- A、2PSK B、2ASK C、2FSK D、QPSK

3、UDP 协议 (BD)

- A、不是传输层协议;
- B、是传输层协议;
- C、与 TCP 一样, 是面向连接的协议;
- D、与 TCP 不同, 是一种无连接的协议。

4、二维奇偶校验 (Parity Checking) 可以 (BC)

- A、检测 1 比特差错;
- B、纠正 1 比特差错;
- C、检测 2 比特差错;
- D、纠正 2 比特差错。

5、计算机网络中使用的互联设备包括 (ACD)

- A、集线器 (Hub)
- B、防火墙 (Firewall)
- C、网桥 (Bridge)
- D、路由器 (Router)

6、分组交换 (BCD)

- A、需要建立连接;
- B、需要将数据分段;
- C、需要为每段数据附加控制信息;
- D、中间节点需要为每段数据独立寻找转发方向。

7、OSI 参考模型中网络层的功能有 (AC)

- A、路径选择 B、提供端到端的可靠传输
- C、分段和重组 D、传输和流量控制

8、在下面对数据链路层的功能特性描述中, 正确的是 (BCD)。

- A、通过路由与交换, 找到数据通过网络的最优路径;
- B、数据链路层的主要任务是提供一种可靠的通过物理介质传输数据的方法;
- C、将数据分解成帧, 并按顺序传输帧, 并处理接收端发回的确认帧;

D、以太网的数据链路层分为 LLC 和 MAC 子层，并在 MAC 子层使用 CSMA/CD 的协议方式争用信道。

9、给定网络拓扑和链路状态，通过 Dijkstra 算法，可以计算（ ACD ）

- A、最小延迟路径 B、最大带宽路径
C、最小跳数路径 D、最小费用路径

10、下述协议哪些属于应用层协议（ CD ）

- A、ARP B、ICMP C、HTTP D、SMTP

三、填空题（每空 1 分，共 30 分）

1、（1 分）对长度为 n 的有序单链表，若搜索每个元素的概率相等，则顺序搜索到表中任一元素的平均搜索次数为 $(n+1)/2$ 。

2、（1 分）在一个长度为 100 的顺序表 $(a_1, a_2, \dots, a_{100})$ 中删除第 10 个元素时，需移动 90 个元素。

3、（4 分）设数据速率是 1000bps，二进制单极性 RZ 信号、双极性 NRZ 信号、2DPSK 信号及 QPSK 信号的第一零点带宽分别为 2000Hz，1000Hz，2000Hz，1000Hz。

4、（2 分）对于双极性 NRZ 的 2PAM 信号，其 MF（匹配滤波）接收机比 LPF（低通滤波）接收机具有较 优/好 的误码性能；若接收机均为 MF，系统误码率相等，双极性 NRZ 的 2PAM 信号比单极性 NRZ 的 2PAM 信号的平均比特能量小 3 dB。

5、（2 分）对于给定的数字通信系统，信道噪声功率谱密度越大，则系统误码率越 大，眼图张开度越 小。

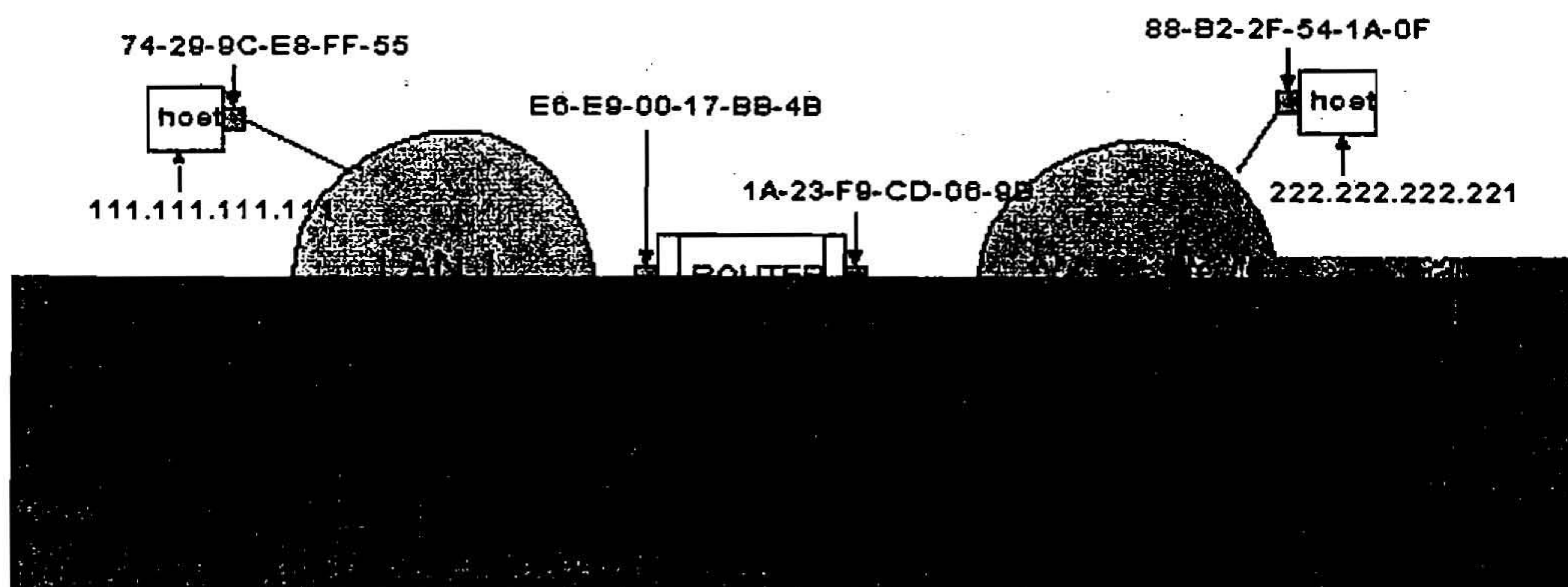
6、（2 分）同等情况下，8PAM 信号比 2PAM 信号抗干扰能力更 差/弱，8PAM 信号比 2PAM 传输效率更 高/优/好。

7、（3 分）信道复用的三种基本方法是：频分 复用，时分 复用和 码分 复用。

8、（2 分）码字集合的汉明距离为 d ，则可检测 $d-1$ 比特差错；可纠正 $(d-1)/2$ 比特差错。

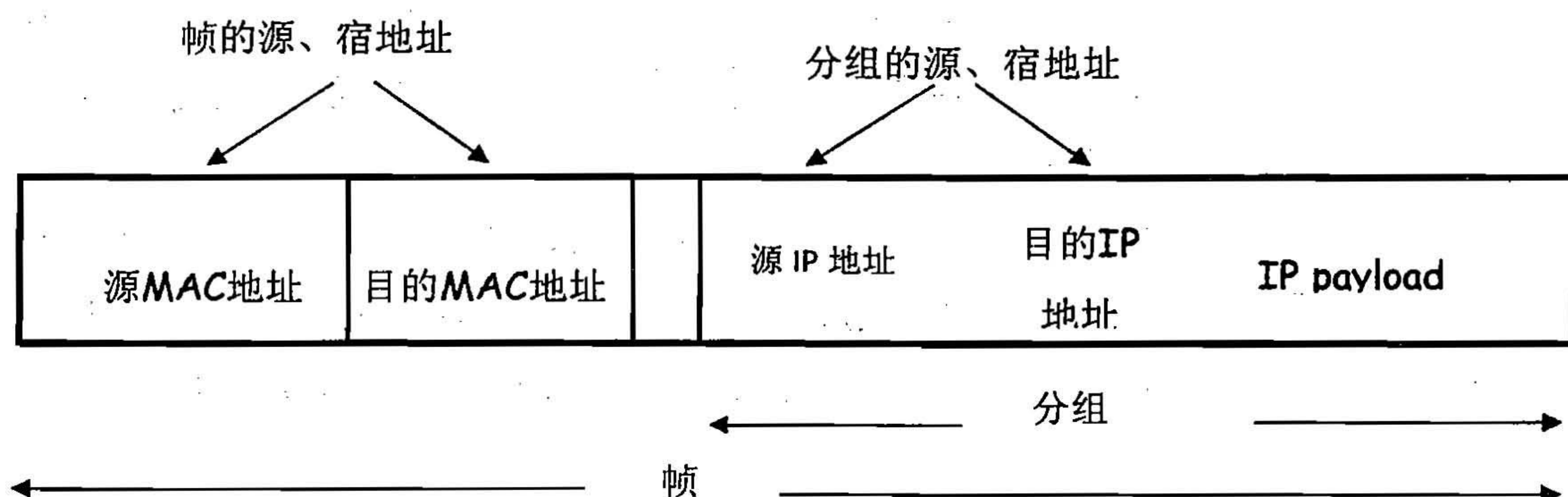
9、（5 分）请给出以下英文术语的中文表达：protocol 协议、forwarding 转发、propagation delay 传播延迟、routing 路由、switching 交换。

10、(8 分) 分组的旅行过程



主机 A 要发送分组到主机 B，请给出该分组旅行过程中从主机 A 到路由器 R 数据帧中，和路由器 R 到主机 B 的数据帧中的源 IP 地址，目的 IP 地址，源 MAC 地址和目的 MAC 地址的变化情况。

说明：分组是通过链路层的帧来传送的。帧的数据格式一般为



主机 A 到路由器 R:

源 MAC 地址: cc-49-de-d0-ab-7d; 目的 MAC 地址: E6-E9-00-17-BB-4B;

源 IP 地址: 111.111.111.112; 目的 IP 地址: 222.222.222.222

路由器 R 到主机 B:

源 MAC 地址: 1a-23-f9-cd-06-9b; 目的 MAC 地址: 49-bd-d2-c7-56-2a;

源 IP 地址: 111.111.111.112; 目的 IP 地址: 222.222.222.222

四、简答和简答应用题 (共 50 分)

1、(8分) 请找出下列线性表插入算法中的错误(3分), 指出该错误可能导致的后果(3分), 并改正(2分)。(该算法是在第*i*个元素后插入一个新元素)

```
typedef struct list_type{
    elemtype data[MAXNUM];
    int num;
}listtype;
int insertl (listtype *L, int i, elemtype x)
{
    int j;
    .....;
    for(j = i; j <= L->num-1; j++){
        L->data[j+1] = L->data[j];
    }
    L->data[i] = x;
    L->num ++;
    return(true);
}
```

参考答案:

- (1) 错误在 **for** 循环的方向上 (3分), 评分标准: 在程序上划出也可得分
- (2) 后果: 从第*i*个元素开始, 线性表的后半截都是第*i*个元素的值, (3分)
- (3) 改正: **for (j = L->num-1; i <= j; j--)** (2分)

从 **L->data[i] = x** 上找错误的, 可以酌情给 1 分, 从 **i** 值是否越界上找错误的可酌情给 1 分

2、(6分) 已知整形数组 **R [1..8]** 中的元素依次为 (9, 8, 5, 7, 6, 3, 2, 1), 阅读下列函数, 并写出执行函数调用 **sort(R,8)** 时, 对 **R** 进行的头两趟 (pass 分别为 0 和 1) 处理结果。

```
void sort (int R[],int n)
{
    int pass, k, exchange, x;
    pass = 0;
    do {
        k=pass % 2 + 1;
        exchange = 0;
        while (k<n)
        {
```

```

        if (R[k]>R[k+1])
        {
            x = R[k]; R[k] = R[k+1]; R[k+1] = x;
            exchange = 1;
        }
        k+=2;
    }
    pass ++;
} while (exchange == 1 || pass <= 1);
}

```

(1) 第一趟 (pass = 0), R 中的内容: 9 5 8 6 7 2 3 1 (3 分)

(2) 第二趟 (pass = 1), R 中的内容: 5 9 6 8 2 7 1 3 (3 分)

3、(4 分) 若需要频繁地对线性表进行插入和删除操作, 该线性表应该采用什么存储结构? (2 分) 为什么? (2 分)

参考答案:

(1) 应采用链接式存储结构 (2 分)

(2) 因为链接式结构在插入和删除元素时只需要修改指针, 不会做内容的搬移。

(2 分, 没有达到内容搬移的扣 1 分)

4、(4 分) 读程序, 回答问题。

```
#include <stdio.h>
```

```
int a, b=4;
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    b+=a+1;
```

```
    {
```

```
        int a;
```

```
        a=b-1;
```

```
        printf("%d,%d,", a,b);
```

```
    }
```

```
    printf("%d\n", a);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

(1) 该程序的输出结果是: 4,5,0 (2 分)

(2) 若将 main 函数中的“int a; ”行注释掉, 则输出结果是: 4,5,4 (2 分)

5、(7 分) 设四元基带系统的传输特性为 $H(f) = \begin{cases} 1, & |f| \leq \frac{1}{T} \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$

- (1) 试确定运用该系统时，物理信道的绝对带宽；(2 分)
- (2) 试确定可以实现无 ISI（符号间干扰）的最大传输速率；(3 分)
- (3) 求该系统的频带利用率。(2 分)

参考答案：

- (1) 信道的最小带宽为 $1/T$
- (2) 系统的频谱特性正好为滚降升余弦谱，可以实现无 ISI 传输，传输速率为 $R_b = 2 \times 2/T = 4/T \text{ bps}$
- (3) 系统的频带利用率为 $\eta_b = R_b / B_T = 4 \text{ bps/Hz}$

6、(4 分) 带宽为 3KHz 的信道。

- (1) 不考虑噪声的情况下，其最大数据传输速率为多少？(2 分)
- (2) 若信噪比 S/N 为 30dB，其最大数据传输速率为多少？(2 分)

参考答案：

- (1) 最大数据传输速率为 6K
- (2) 最大数据传输速率为 $3000 \times \log_2(1+1000)$

评分标准：

- (1) 有计算过程，并且答案正确给 2 分；若没有计算过程，只给 1 分；
- (2) 有计算过程，并且答案正确给 3 分；若没有计算过程，只给 1 分；

7、(4 分) 假设点到点的链路上，链路层采用循环冗余码 CRC 进行检错，已知生成多项式 $G(x) = x^5 + x^4 + x + 1$ 。若数据链路层从高层接收的数据为 0111110100，请：

- (1) 计算出 CRC 校验多项式；(2 分)
- (2) 若采用面向比特成帧方法（标记字段为“01111110”），请写出在线路上传输的比特串；(2 分)

参考答案：

(1) CRC 校验多项式为: 01010

(2) 线路上的传输比特串为: 01111110 01111100100 01111110

评分标准:

(1) 有计算过程, 并且答案正确给 2 分; 若没有计算过程, 只给 1 分;

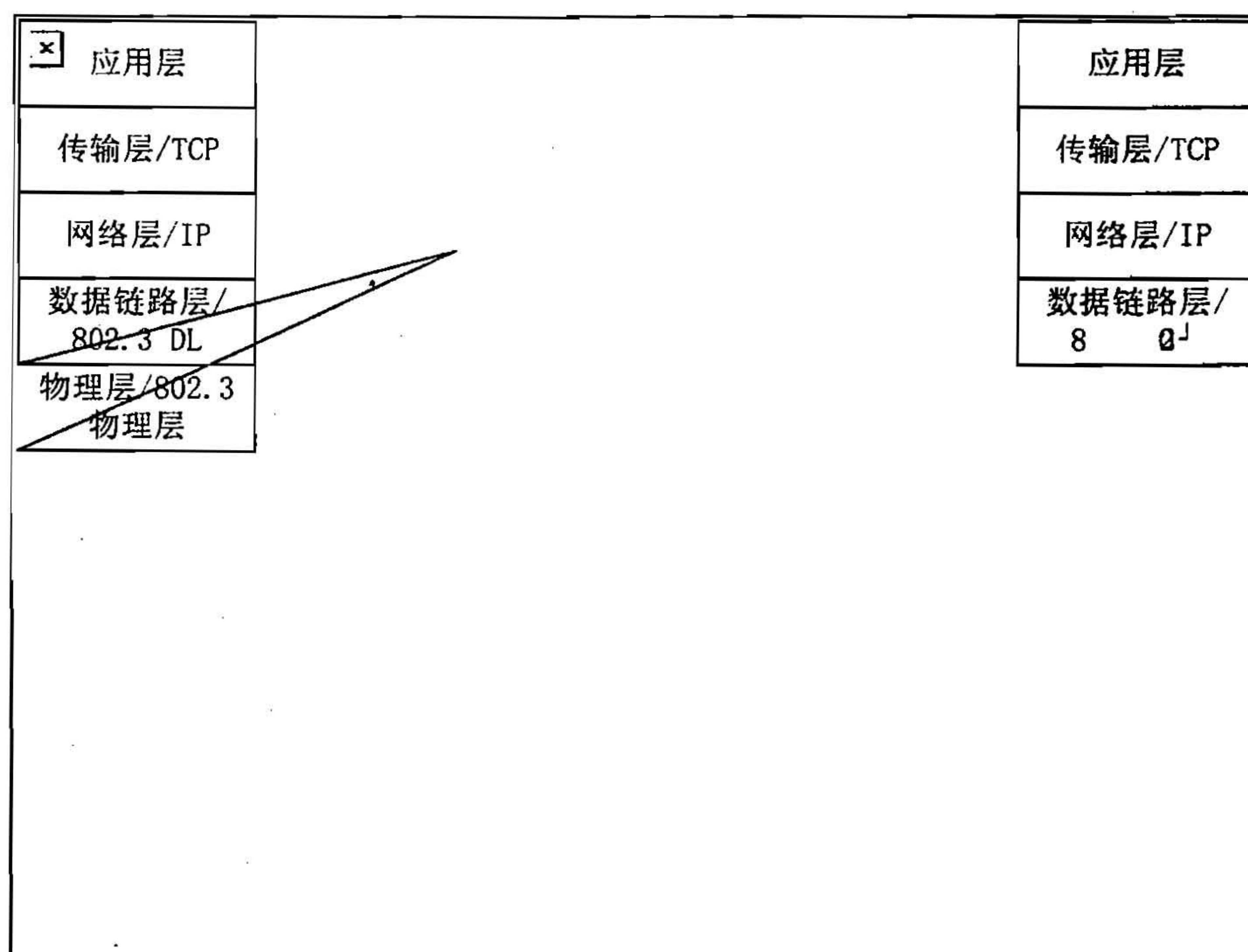
(2) 首尾成帧标识和比特填充正确给 2 分; 漏写或错写一项扣 1 分。

8、(4 分) 请简单讨论 CSMA/CD 协议对以太网的物理距离和帧长度施加的限制。

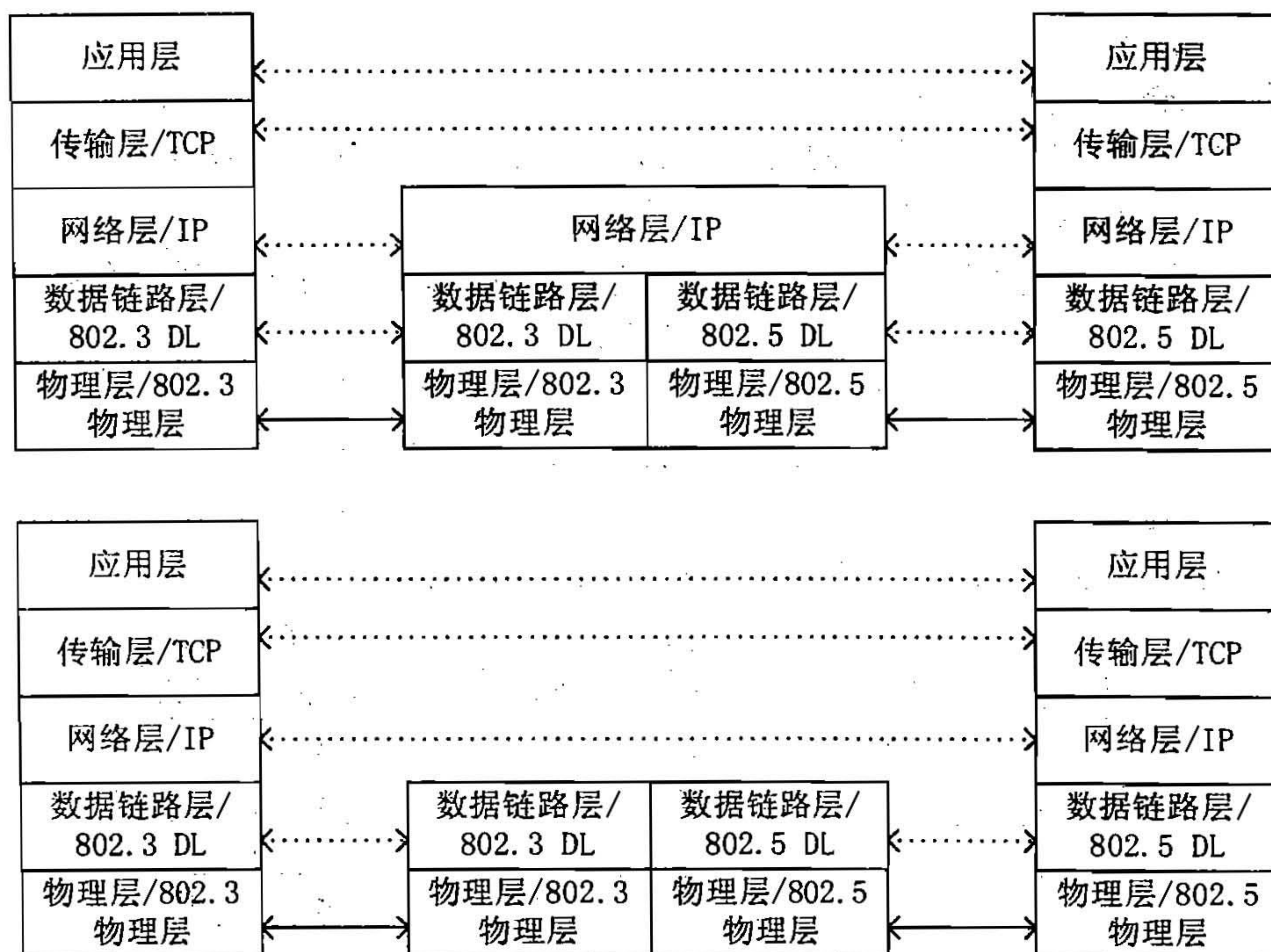
答题要点: 1) 能分析出最大物理距离对冲突检测的影响; 2) 能简要描述: 必须保证一定的帧长度, 才能检测到最坏情况下的冲突。

评分标准: 上述要点各占 2 分。答得不够准确的, 酌情扣 1 分。

9、(5 分) 一个 802.3 以太局域网 和一个 802.5 Token Ring 局域网通过网桥/交换机互连和通过一个路由器互连, 下面是相应的协议栈的示意图, 补充互连设备的协议栈, 并说明他们所采用的互连技术。



参考答案:



路由器中采用的互连技术为协议覆盖技术，交换机采用的互连技术为协议转换技术。

评分标准

每个图中协议栈层次及协议名正确 2 分（如图中所示，如果答成数据链路层/物理层，而没有给出 具体的名字，如 802.3 数据链路层，酌情扣 0.5 分）

正确回答所采用的互连技术 1 分；

10、（4 分）在不可靠的信道上有两种差错重传机制，一是超时重传，二是接收方用否定确认（NAK）通知发送方重传，为什么超时重传是必选技术，而 NAK 只是可选技术？

评分标准与参考答案

3 分：超时重传是必选技术的原因：当发送数据在信道上丢失或应答在信道上丢失时，则发送方就永远都收不到确认信息，而发送方仍一直等待接收确认信息，这样协议就出现了死锁。如果设置超时重传机制，无论数据丢失还是确认丢失，当超过规定等待时间时，则发送方启动重传，协议得以正确执行。

1 分：NAK 是可选技术的原因：NAK 是接收方收到错误信息后通知发送方，发送方得以及时重传并恢复差错。如果没有 NAK 机制，接收方只是对错误信息丢弃，发送方超时会启动重发，协议仍能正确执行而不会死锁。

五、综合题（共 30 分）

1、根据下列路由信息画出网络拓扑图，并回答相应问题（共 18 分）

（1）距离矢量算法

A 节点当前路由表（距离为 0 表示直接相连，为 1 表示要经过一个路由器）：

目的	距离	下一站
B	0	直连
C	0	直连
D	0	直连

A 收到 B、C、D、三个路由器传来的路由信息为：

从 B 传来		从 C 传来		从 D 传来	
目的	距离	目的	距离	目的	距离
A	0	A	0	A	0
C	0	B	0	B	0
D	0	D	1	C	1
E	1	E	0	E	0
I	2	I	1	I	1
J	1	J	2	J	0

（a）你能根据这些信息画出拓扑图吗？若能，给出拓扑图。

评分标准和参考答案：不能，1 分

（b）找出 A 到所有节点的最短路由，并给出其路由表。

评分标准：对于每个目的点为 1 分，一个目的节点中，1 项错扣 0.5 分，2 项都错不给分。

参考答案：

目的	距离	下一站
B	0	直连
C	0	直连
D	0	直连
E	1	C/D
I	2	C/D
J	1	D

（2）链路状态算法

A 当前的路由信息表:

链路	链路质量
B	1
C	1
D	1

收到 B、C、D、E、I、J 路由器传来的信息分别为:

从 B 传来

链路	质量
A	1
C	1
D	1

从 C 传来

链路	质量
A	1
B	1
E	1

从 D 传来

链路	质量
A	1
B	1
E	1
J	1

从 E 传来

链路	质量
C	1
D	1
I	1

从 I 传来

链路	质量
E	1
J	1

从 J 传来

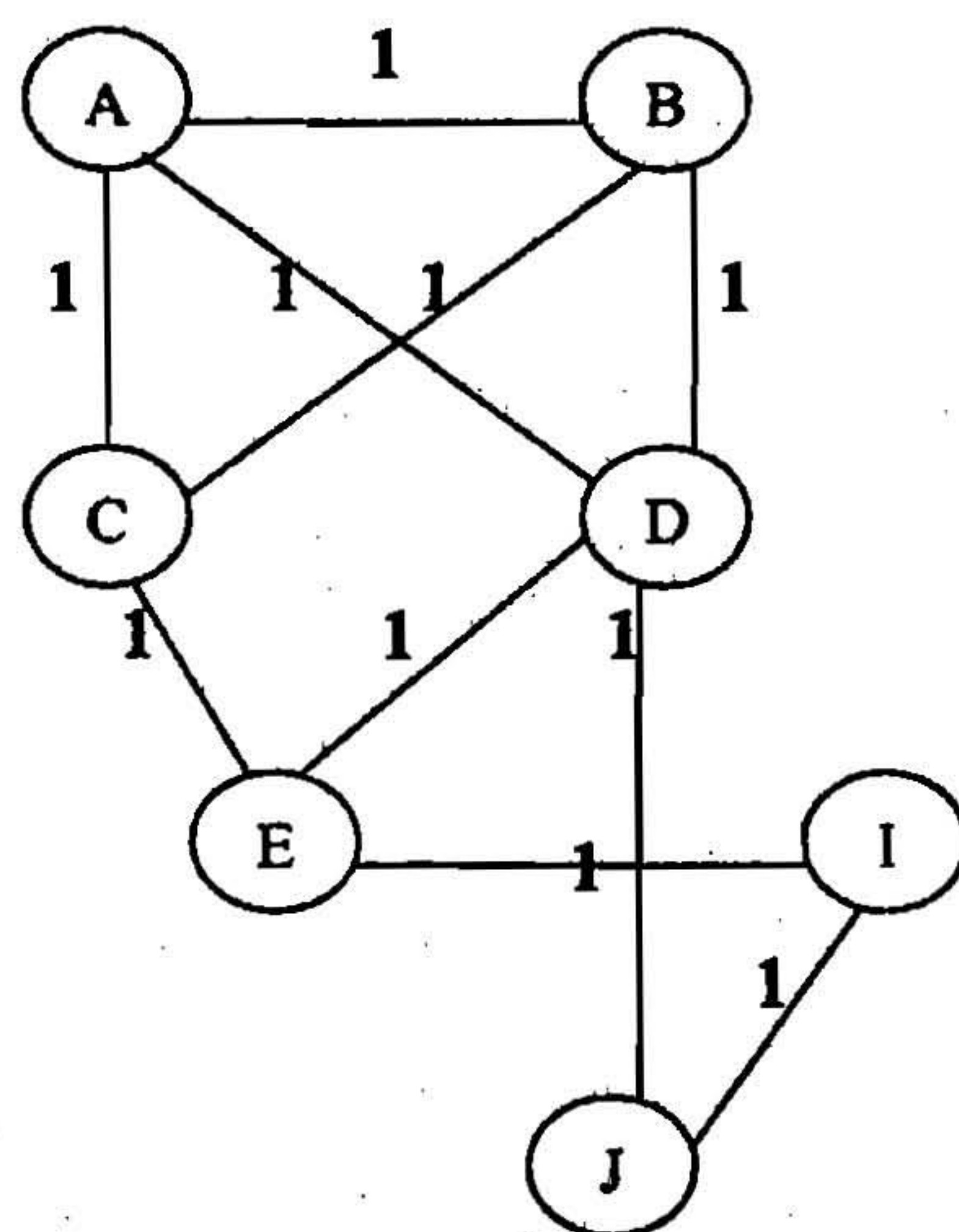
链路	质量
D	1
I	1

(a) 你能根据这些信息画出拓扑图吗? 若能, 请给出拓扑图。

评分标准:

能画出拓扑, 1 分; 画出正确的拓扑图 2 分, 连接关系不正确扣 2 分, 链路代价不正确扣 1 分。

参考答案:



(b) 找出 A 到所有节点的最短路由, 并给出其路由表。

评分标准: 对于每个目的点为 1 分; 一个目的节点中, 1 项错扣 1 分, 2 项都错不给分。

参考答案:

目的	距离	下一站
----	----	-----

B	0	直连
C	0	直连
D	0	直连
E	1	C/D
I	2	C/D
J	1	D

(3) 若以上两种算法中的信息都出自同一个网络, 根据以上过程, 你对这两种算法有怎样的评价?

评分标准: 每种算法的评价各给 1 分。

参考答案:

距离矢量算法: 每个节点定时或在拓扑发生变化时与相邻节点交换路由信息, 节点计算路由表时需要依赖相邻节点的计算, 并将计算结果向邻居发送, 收敛较慢。

链路状态算法: 每个节点定时或在拓扑发生变化时与全网其他所有节点交换链路状态信息, 每个节点独立计算路由, 收敛快。

2、计算分组交换的延迟 (12 分)

假定将 x 比特用户数据装配成一系列的分组, 沿着一条 k 跳的路径在分组交换网中传输, 每个分组含 p 个数据位和 h 个报头位, x 远大于 $p+h$, 线路速率为 b 比特每秒, 每跳的传播延迟为 d 秒。问:

(1) 传送完所有用户数据, 总的延迟是多少? (3 分)

(2) 什么样的 p 值使总的延迟最小? (3 分)

(3) p 值最大为 x , 最小为 1, 从原理上讲, 为什么最小延迟所对应的 p 值不是最大值或者最小值, 而必须是某个中间值? (6 分)

参考答案

(1) 总的延迟 = $(p+h) * (x/p)/b + k*d + (k-1)(p+h)/b$

(2) 对 p 求导, 令导数为 0, 可得最佳 p 值为: $[xh/(k-1)]^{1/2}$

(3) 要点 1: p 取 x , 每跳上的存储转发延迟达到最大;

要点 2: p 取 1, 分组数目增大, 每个分组引入的开销 h 占用的传输延迟达到最大;

评分标准:

总延迟有计算过程, 答案正确给 3 分; 最小条件正确给 3 分; 两个要点各给 3 分。