

—绝密★启用前 1~40 小题，每小题 2 分，共 80 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。请在答题卡上将所选项的字母涂黑。

1. 若元素 a, b, c, d, e 依次入栈，允许连续三次进行退栈操作，

- 2010 年全国硕士研究生入学统一考试**
计算机科学与技术学科联考
计算机学科专业基础综合
- (科目代码：408)
- A. d, c, e, b, f, a B. c, b, d, a, e, f C. b, c, a, e, f, d D. a, f, e, d, c, b

2. 某队列允许在其两端进行入队操作，若元素 a, b, c, d, e 依次入此队列后再进行出队操作，不可能得到的出队序列是

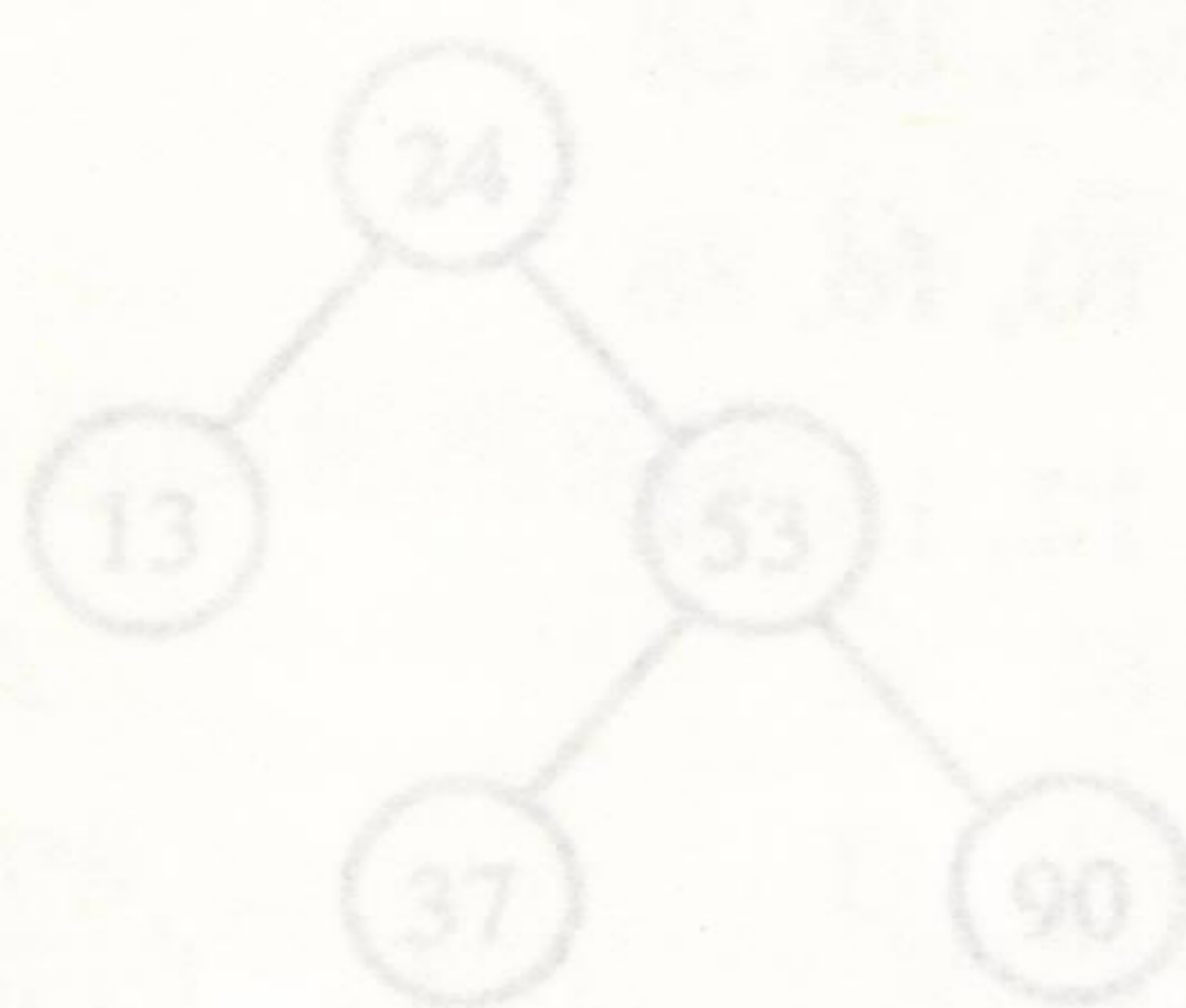
- A. b, a, c, d, e B. d, b, a, c, e C. d, b, e, a, c D. e, c, b, a, d

3. 下列线索二叉树中（用虚线表示线索），符合后序线索树定义的是

考生注意事项

1. 答题前，考生须在答题卡和答题纸指定位置上填写考生姓名、报考单位和考生编号，同时在答题卡上涂写考生编号的信息点。
2. 选择题的答案必须涂写在答题卡相应题号的选项上，非选择题的答案必须书写在答题纸指定位置的边框区域内。写在其他地方无效。
3. 填（书）写部分必须使用蓝（黑）色字迹钢笔、圆珠笔或签字笔，涂写部分必须使用 2B 铅笔。
4. 考试结束，将答题卡、答题纸和试题一并装入试题袋中交回。

4. 在下图所示的平衡二叉树中，插入关键字 48 后得到一棵新平衡二叉树。在新平衡二叉树中，关键字 37 所在结点的左、右子结点中保存的关键字分别是



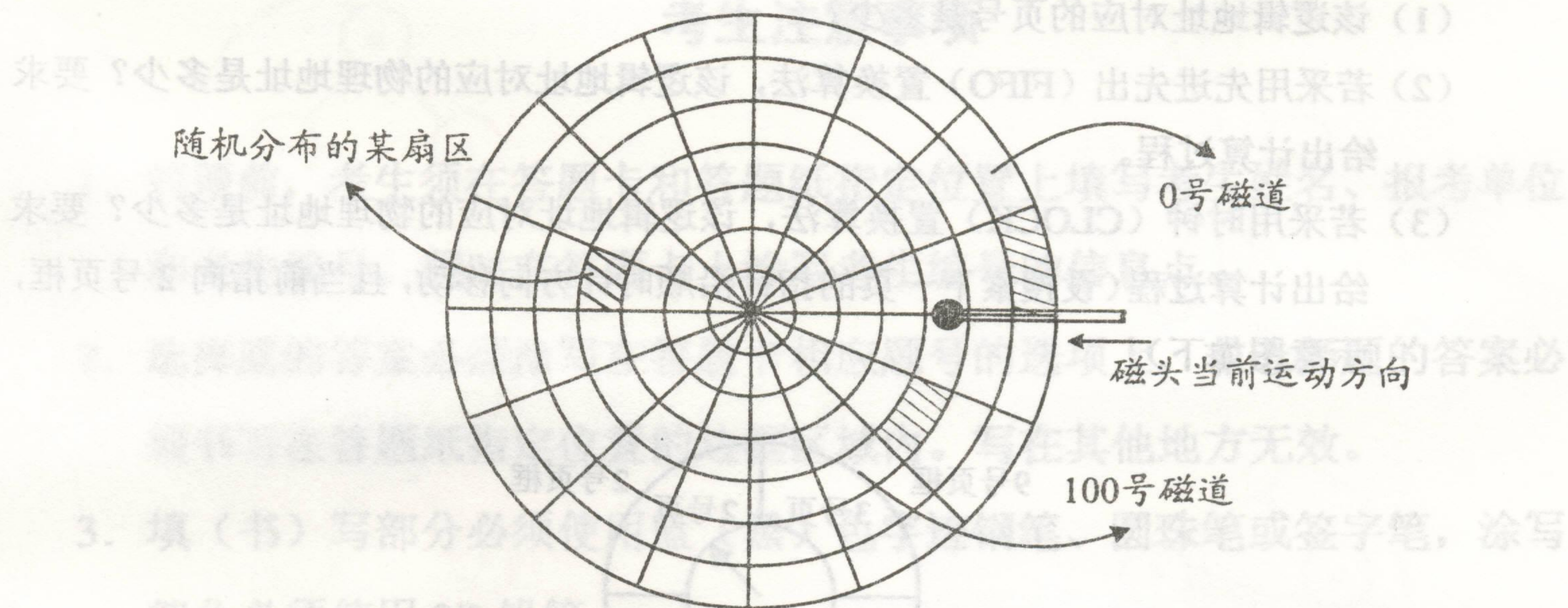
- A. 13, 48 B. 24, 48 C. 24, 53 D. 24, 90

5. 在一棵度为 4 的树 T 中，若有 20 个度为 4 的结点，10 个度为 3 的结点，1 个度为 2 的结点，10 个度为 1 的结点，则树 T 的叶结点个数是

- A. 41 B. 82 C. 113 D. 122

45. (7分) 假设计算机系统采用 CSCAN (循环扫描) 磁盘调度策略, 使用 2 KB 的内存空间记录 16 384 个磁盘块的空闲状态。

- (1) 请说明在上述条件下如何进行磁盘块空闲状态的管理。
- (2) 设某单面磁盘旋转速度为每分钟 6 000 转, 每个磁道有 100 个扇区, 相邻磁道间的平均移动时间为 1 ms。若在某时刻, 磁头位于 100 号磁道处, 并沿着磁道号增大的方向移动 (如下图所示), 磁道号请求队列为 50、90、30、120, 对请求队列中的每个磁道需读取 1 个随机分布的扇区, 则读完这 4 个扇区总共需要多少时间? 要求给出计算过程。



- (3) 如果将磁盘替换为随机访问的 Flash 半导体存储器 (如 U 盘、SSD 等), 是否有比 CSCAN 更高效的磁盘调度策略? 若有, 给出磁盘调度策略的名称并说明理由; 若无, 说明理由。

一、单项选择题：1~40 小题，每小题 2 分，共 80 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。请在答题卡上将所选项的字母涂黑。

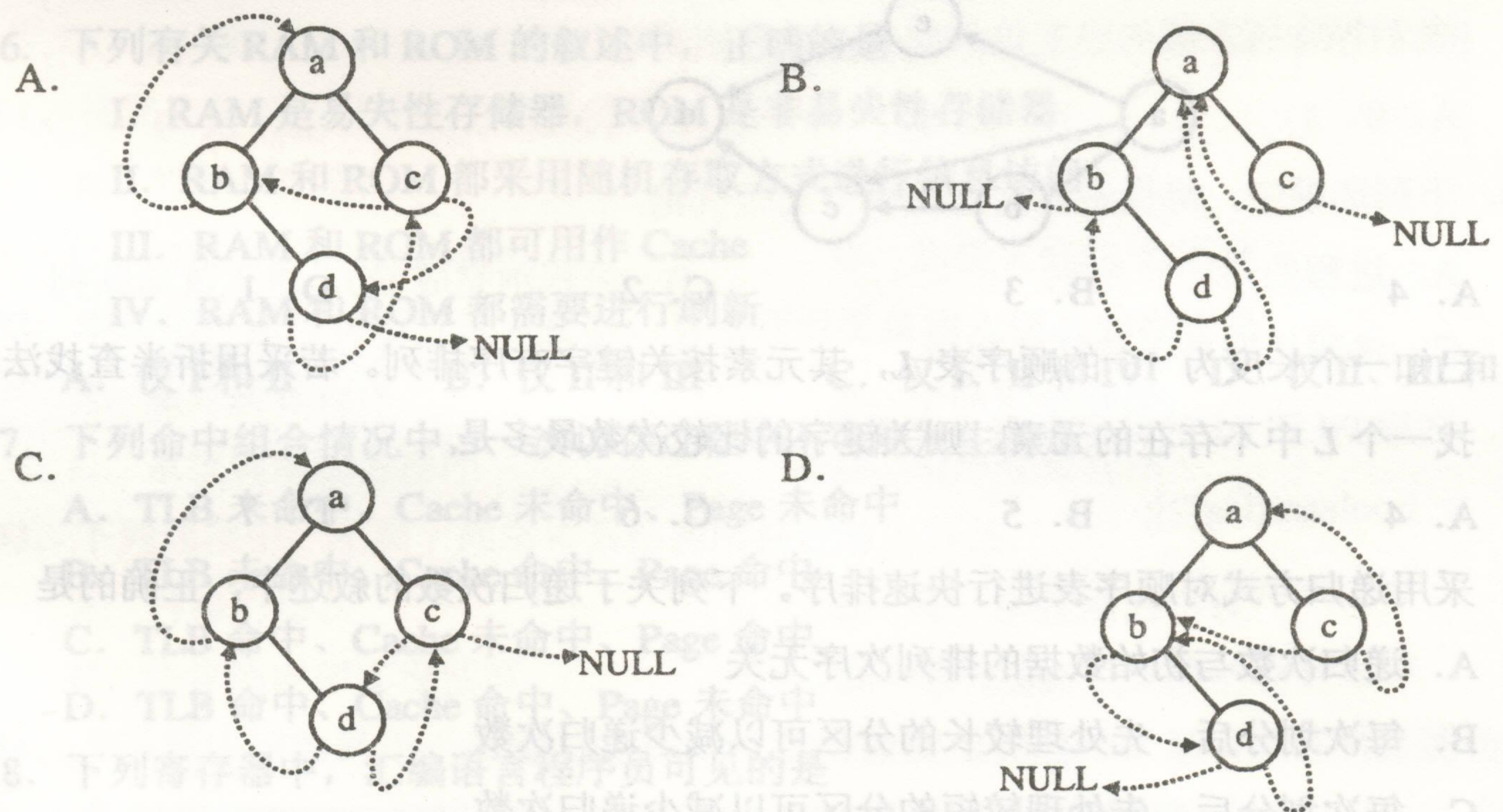
1. 若元素 a, b, c, d, e, f 依次进栈，允许进栈、退栈操作交替进行，但不允许连续三次进行退栈操作，则不可能得到的出栈序列是

- A. d, c, e, b, f, a B. c, b, d, a, e, f C. b, c, a, e, f, d D. a, f, e, d, c, b

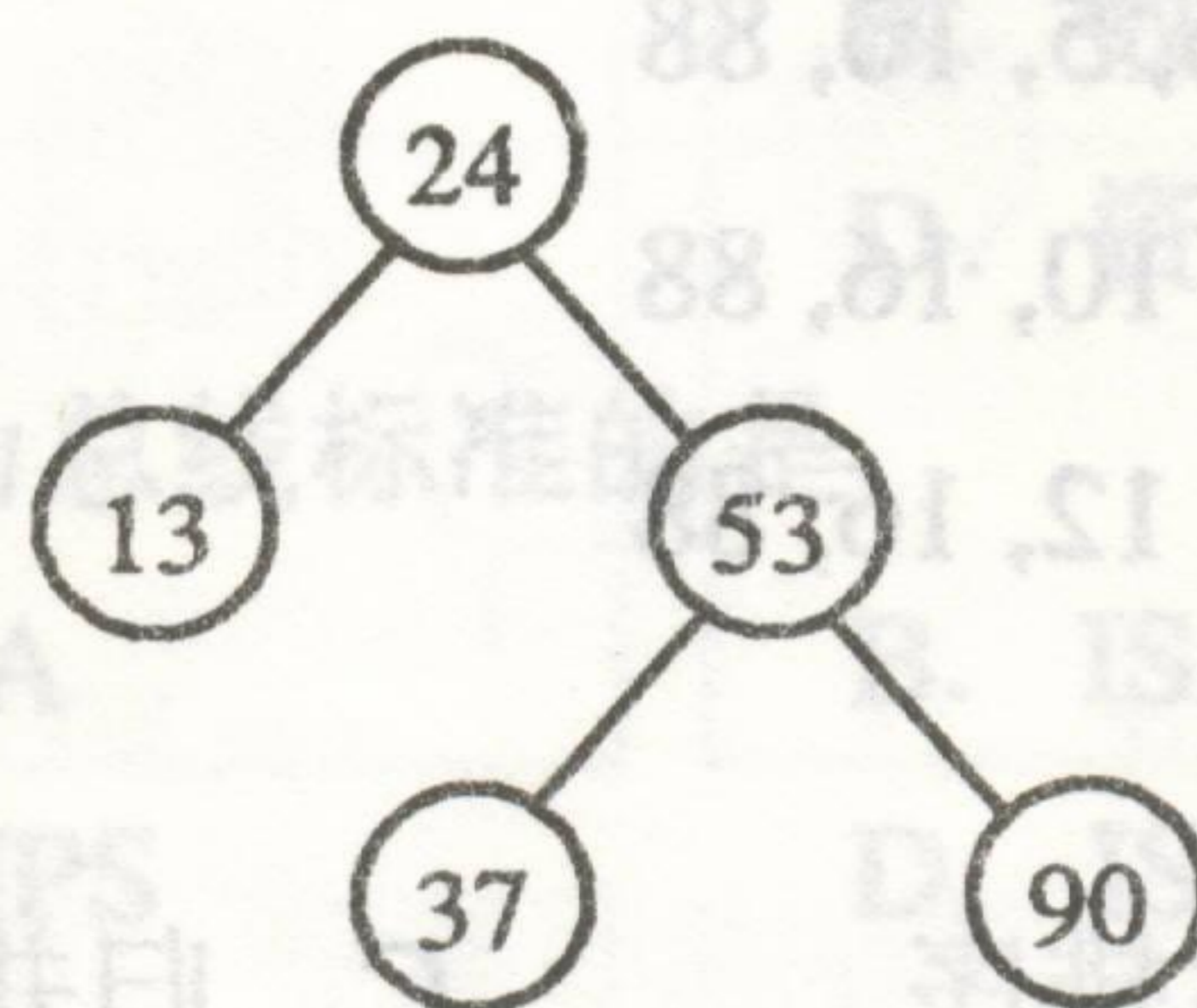
2. 某队列允许在其两端进行入队操作，但仅允许在一端进行出队操作。若元素 a, b, c, d, e 依次入此队列后再进行出队操作，则不可能得到的出队序列是

- A. b, a, c, d, e B. d, b, a, c, e C. d, b, c, a, e D. e, c, b, a, d

3. 下列线索二叉树中（用虚线表示线索），符合后序线索树定义的是



4. 在下图所示的平衡二叉树中，插入关键字 48 后得到一棵新平衡二叉树。在新平衡二叉树中，关键字 37 所在结点的左、右子结点中保存的关键字分别是



- A. 13、48 B. 24、48 C. 24、53 D. 24、90

5. 在一棵度为 4 的树 T 中，若有 20 个度为 4 的结点，10 个度为 3 的结点，1 个度为 2 的结点，10 个度为 1 的结点，则树 T 的叶结点个数是

- A. 41 B. 82 C. 113 D. 122

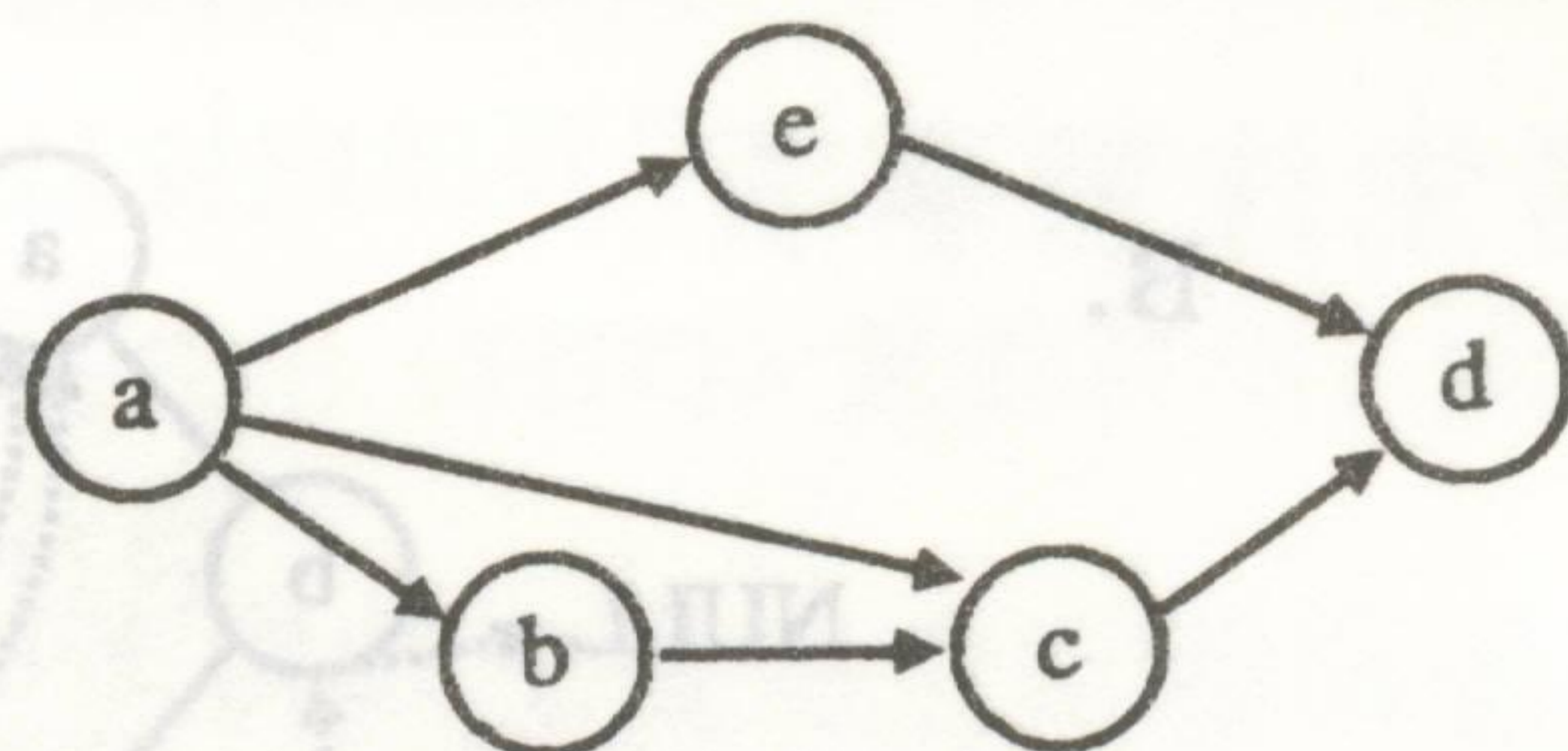
6. 对 n ($n \geq 2$) 个权值均不相同的字符构造哈夫曼树。下列关于该哈夫曼树的叙述中，错误的是

- A. 该树一定是一棵完全二叉树
- B. 树中一定没有度为 1 的结点
- C. 树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点
- D. 树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值

7. 若无向图 $G = (V, E)$ 中含有 7 个顶点，要保证图 G 在任何情况下都是连通的，则需要的边数最少是

- A. 6
- B. 15
- C. 16
- D. 21

8. 对下图进行拓扑排序，可以得到不同拓扑序列的个数是



- A. 4
- B. 3
- C. 2
- D. 1

9. 已知一个长度为 16 的顺序表 L ，其元素按关键字有序排列。若采用折半查找法查找一个 L 中不存在的元素，则关键字的比较次数最多是

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

10. 采用递归方式对顺序表进行快速排序。下列关于递归次数的叙述中，正确的是

- A. 递归次数与初始数据的排列次序无关
- B. 每次划分后，先处理较长的分区可以减少递归次数
- C. 每次划分后，先处理较短的分区可以减少递归次数
- D. 递归次数与每次划分后得到的分区的处理顺序无关

11. 对一组数据 (2, 12, 16, 88, 5, 10) 进行排序，若前三趟排序结果如下：

第一趟排序结果：2, 12, 16, 5, 10, 88

第二趟排序结果：2, 12, 5, 10, 16, 88

第三趟排序结果：2, 5, 10, 12, 16, 88

则采用的排序方法可能是

- A. 起泡排序
- B. 希尔排序
- C. 归并排序
- D. 基数排序

12. 下列选项中，能缩短程序执行时间的措施是

- I. 提高 CPU 时钟频率
- II. 优化数据通路结构
- III. 对程序进行编译优化

- A. 仅 I 和 II
- B. 仅 I 和 III
- C. 仅 II 和 III
- D. I、II 和 III

13. 假定有 4 个整数用 8 位补码分别表示为 $r_1=FEH$, $r_2=F2H$, $r_3=90H$, $r_4=F8H$ 。若将运算结果存放在一个 8 位寄存器中, 则下列运算会发生溢出的是
- A. $r_1 \times r_2$ B. $r_2 \times r_3$ C. $r_1 \times r_4$ D. $r_2 \times r_4$
14. 假定变量 i 、 f 和 d 的数据类型分别为 `int`、`float` 和 `double` (`int` 用补码表示, `float` 和 `double` 分别用 IEEE 754 单精度和双精度浮点数格式表示), 已知 $i=785$, $f=1.5678e3$, $d=1.5e100$ 。若在 32 位机器中执行下列关系表达式, 则结果为“真”的是
- I. $i == (\text{int})(\text{float}) i$ II. $f == (\text{float})(\text{int}) f$
 III. $f == (\text{float})(\text{double}) f$ IV. $(d+f) - d == f$
- A. 仅 I 和 II B. 仅 I 和 III C. 仅 II 和 III D. 仅 III 和 IV
15. 假定用若干个 $2K \times 4$ 位的芯片组成一个 $8K \times 8$ 位的存储器, 则地址 $0B1FH$ 所在芯片的最小地址是
- A. $0000H$ B. $0600H$ C. $0700H$ D. $0800H$
16. 下列有关 RAM 和 ROM 的叙述中, 正确的是
- I. RAM 是易失性存储器, ROM 是非易失性存储器
 II. RAM 和 ROM 都采用随机存取方式进行信息访问
 III. RAM 和 ROM 都可用作 Cache
 IV. RAM 和 ROM 都需要进行刷新
- A. 仅 I 和 II B. 仅 II 和 III C. 仅 I、II 和 IV D. 仅 II、III 和 IV
17. 下列命中组合情况中, 一次访存过程中不可能发生的是
- A. TLB 未命中、Cache 未命中、Page 未命中
 B. TLB 未命中、Cache 命中、Page 命中
 C. TLB 命中、Cache 未命中、Page 命中
 D. TLB 命中、Cache 命中、Page 未命中
18. 下列寄存器中, 汇编语言程序员可见的是
- A. 存储器地址寄存器 (MAR) B. 程序计数器 (PC)
 C. 存储器数据寄存器 (MDR) D. 指令寄存器 (IR)
19. 下列选项中, 不会引起指令流水线阻塞的是
- A. 数据旁路 (转发) B. 数据相关
 C. 条件转移 D. 资源冲突
20. 下列选项中的英文缩写均为总线标准的是
- A. PCI、CRT、USB、EISA B. ISA、CPI、VESA、EISA
 C. ISA、SCSI、RAM、MIPS D. ISA、EISA、PCI、PCI-Express
21. 单级中断系统中, 中断服务程序内的执行顺序是
- I. 保护现场 II. 开中断 III. 关中断 IV. 保存断点
 V. 中断事件处理 VI. 恢复现场 VII. 中断返回
- A. I→V→VI→II→VII B. III→I→V→VII
 C. III→IV→V→VI→VII D. IV→I→V→VI→VII

22. 假定一台计算机的显示存储器用 DRAM 芯片实现, 若要求显示分辨率为 1600×1200 , 颜色深度为 24 位, 帧频为 85 Hz, 显存总带宽的 50% 用来刷新屏幕, 则需要的显存总带宽至少约为
- A. 245 Mbps B. 979 Mbps C. 1 958 Mbps D. 7 834 Mbps
23. 下列选项中, 操作系统提供给应用程序的接口是
- A. 系统调用 B. 中断 C. 库函数 D. 原语
24. 下列选项中, 导致创建新进程的操作是
- I. 用户登录成功 II. 设备分配 III. 启动程序执行
- A. 仅 I 和 II B. 仅 II 和 III C. 仅 I 和 III D. I、II 和 III
25. 设与某资源关联的信号量初值为 3, 当前值为 1。若 M 表示该资源的可用个数, N 表示等待该资源的进程数, 则 M 、 N 分别是
- A. 0、1 B. 1、0 C. 1、2 D. 2、0
26. 下列选项中, 降低进程优先级的合理时机是
- A. 进程的时间片用完 B. 进程刚完成 I/O, 进入就绪队列
- C. 进程长期处于就绪队列中 D. 进程从就绪态转为运行态
27. 进程 P0 和 P1 的共享变量定义及其初值为:

```
boolean flag[2];
```

```
int turn=0;
```

```
flag[0]=FALSE; flag[1]=FALSE;
```

若进程 P0 和 P1 访问临界资源的类 C 伪代码实现如下:

```
void P0() //进程 P0
{ while(TRUE) {
    flag[0]=TRUE; turn=1;
    while(flag[1] && (turn == 1));
    临界区;
    flag[0]=FALSE;
}
}
```

```
void P1() //进程 P1
{ while(TRUE) {
    flag[1]=TRUE; turn=0;
    while(flag[0] && (turn == 0));
    临界区;
    flag[1]=FALSE;
}
}
```

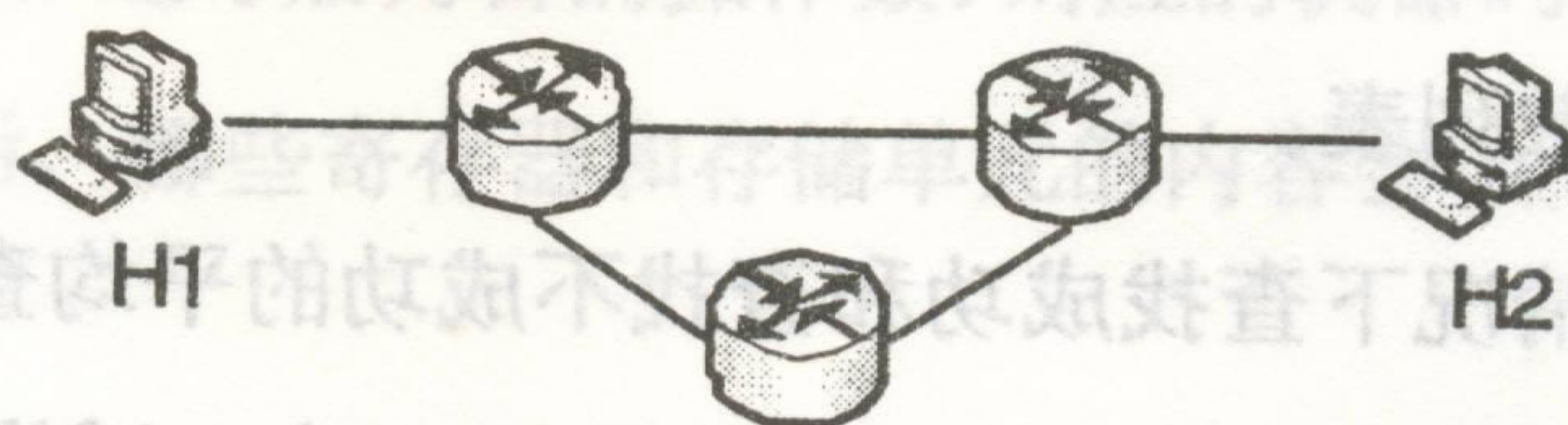
则并发执行进程 P0 和 P1 时产生的情形是

- A. 不能保证进程互斥进入临界区、会出现“饥饿”现象
- B. 不能保证进程互斥进入临界区、不会出现“饥饿”现象
- C. 能保证进程互斥进入临界区、会出现“饥饿”现象
- D. 能保证进程互斥进入临界区、不会出现“饥饿”现象

28. 某基于动态分区存储管理的计算机，其主存容量为 55 MB（初始为空闲），采用最佳适配（Best Fit）算法，分配和释放的顺序为：分配 15 MB、分配 30 MB、释放 15 MB、分配 8 MB、分配 6 MB，此时主存中最大空闲分区的大小是
- A. 7 MB B. 9 MB C. 10 MB D. 15 MB
29. 某计算机采用二级页表的分页存储管理方式，按字节编址，页大小为 2^{10} 字节，页表项大小为 2 字节，逻辑地址结构为：

页目录号	页号	页内偏移量
------	----	-------

，逻辑地址空间大小为 2^{16} 页，则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数至少是
- A. 64 B. 128 C. 256 D. 512
30. 设文件索引节点中有 7 个地址项，其中 4 个地址项是直接地址索引，2 个地址项是一级间接地址索引，1 个地址项是二级间接地址索引，每个地址项大小为 4 字节。若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256 字节，则可表示的单个文件最大长度是
- A. 33 KB B. 519 KB C. 1 057 KB D. 16 513 KB
31. 设置当前工作目录的主要目的是
- A. 节省外存空间 B. 节省内存空间
C. 加快文件的检索速度 D. 加快文件的读/写速度
32. 本地用户通过键盘登录系统时，首先获得键盘输入信息的程序是
- A. 命令解释程序 B. 中断处理程序
C. 系统调用服务程序 D. 用户登录程序
33. 下列选项中，不属于网络体系结构所描述的内容是
- A. 网络的层次 B. 每一层使用的协议
C. 协议的内部实现细节 D. 每一层必须完成的功能
34. 在下图所示的采用“存储-转发”方式的分组交换网络中，所有链路的数据传输速率为 100 Mbps，分组大小为 1 000 B，其中分组头大小为 20 B。若主机 H1 向主机 H2 发送一个大小为 980 000 B 的文件，则在不考虑分组拆装时间和传播延迟的情况下，从 H1 发送开始到 H2 接收完为止，需要的时间至少是



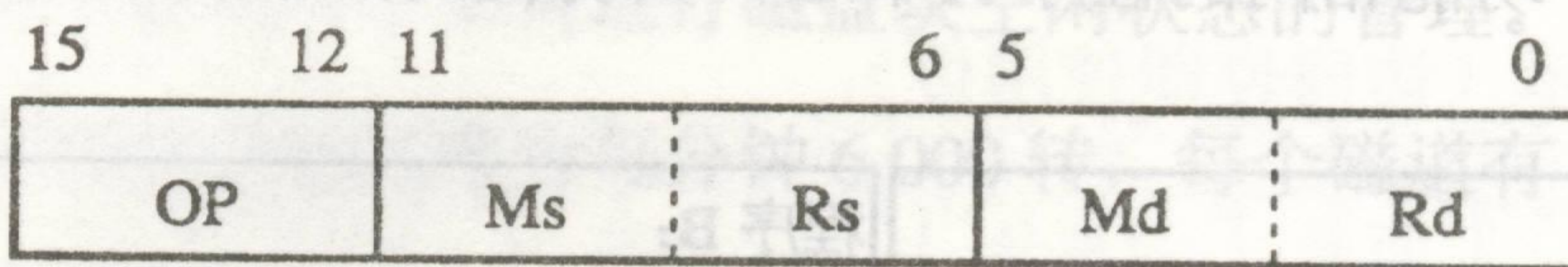
- A. 80 ms B. 80.08 ms C. 80.16 ms D. 80.24 ms
35. 某自治系统内采用 RIP 协议，若该自治系统内的路由器 R1 收到其邻居路由器 R2 的距离矢量，距离矢量中包含信息 $\langle \text{net1}, 16 \rangle$ ，则能得出的结论是
- A. R2 可以经过 R1 到达 net1，跳数为 17
B. R2 可以到达 net1，跳数为 16
C. R1 可以经过 R2 到达 net1，跳数为 17
D. R1 不能经过 R2 到达 net1

36. 若路由器 R 因为拥塞丢弃 IP 分组, 则此时 R 可向发出该 IP 分组的源主机发送的 ICMP 报文类型是
- A. 路由重定向 B. 目的不可达 C. 源抑制 D. 超时
37. 某网络的 IP 地址空间为 192.168.5.0/24, 采用定长子网划分, 子网掩码为 255.255.255.248, 则该网络中的最大子网个数、每个子网内的最大可分配地址个数分别是
- A. 32、8 B. 32、6 C. 8、32 D. 8、30
38. 下列网络设备中, 能够抑制广播风暴的是
- I. 中继器 II. 集线器 III. 网桥 IV. 路由器
- A. 仅 I 和 II B. 仅 III C. 仅 III 和 IV D. 仅 IV
39. 主机甲和主机乙之间已建立了一个 TCP 连接, TCP 最大段长度为 1 000 字节。若主机甲的当前拥塞窗口为 4 000 字节, 在主机甲向主机乙连续发送两个最大段后, 成功收到主机乙发送的对第一个段的确认段, 确认段中通告的接收窗口大小为 2 000 字节, 则此时主机甲还可以向主机乙发送的最大字节数是
- A. 1 000 B. 2 000 C. 3 000 D. 4 000
40. 如果本地域名服务器无缓存, 当采用递归方法解析另一网络某主机域名时, 用户主机、本地域名服务器发送的域名请求消息数分别为
- A. 一条、一条 B. 一条、多条 C. 多条、一条 D. 多条、多条

二、综合应用题: 41~47 小题, 共 70 分。请将答案写在答题纸指定位置上。

41. (10 分) 将关键字序列 (7, 8, 30, 11, 18, 9, 14) 散列存储到散列表中, 散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一维数组, 散列函数为: $H(\text{key}) = (\text{key} \times 3) \text{MOD } 7$, 处理冲突采用线性探测再散列法, 要求装填(载)因子为 0.7。
- (1) 请画出所构造的散列表。
- (2) 分别计算等概率情况下查找成功和查找不成功的平均查找长度。
42. (13 分) 设将 n ($n > 1$) 个整数存放于一维数组 R 中。试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法, 将 R 中保存的序列循环左移 p ($0 < p < n$) 个位置, 即将 R 中的数据由 $(x_0, x_1, \dots, x_{n-1})$ 变换为 $(x_p, x_{p+1}, \dots, x_{n-1}, x_0, x_1, \dots, x_{p-1})$ 。要求:
- (1) 给出算法的基本设计思想。
- (2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 或 JAVA 语言描述算法, 关键之处给出注释。
- (3) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

43. (11分) 某计算机字长为16位, 主存地址空间大小为128KB, 按字编址。采用单字长指令格式, 指令各字段定义如下:



源操作数 目的操作数

转移指令采用相对寻址方式, 相对偏移量用补码表示。寻址方式定义如下:

Ms / Md	寻址方式	助记符	含义
000B	寄存器直接	Rn	操作数=(Rn)
001B	寄存器间接	(Rn)	操作数=((Rn))
010B	寄存器间接、自增	(Rn)+	操作数=((Rn)), (Rn)+1→Rn
011B	相对	D(Rn)	转移目标地址=(PC)+(Rn)

注: (x) 表示存储器地址 x 或寄存器 x 的内容。

请回答下列问题:

- (1) 该指令系统最多可有多少条指令? 该计算机最多有多少个通用寄存器? 存储器地址寄存器 (MAR) 和存储器数据寄存器 (MDR) 至少各需要多少位?
- (2) 转移指令的目标地址范围是多少?
- (3) 若操作码 0010B 表示加法操作 (助记符为 add), 寄存器 R4 和 R5 的编号分别为 100B 和 101B, R4 的内容为 1234H, R5 的内容为 5678H, 地址 1234H 中的内容为 5678H, 地址 5678H 中的内容为 1234H, 则汇编语句 “add (R4), (R5)+” (逗号前为源操作数, 逗号后为目的操作数) 对应的机器码是什么 (用十六进制表示)? 该指令执行后, 哪些寄存器和存储单元的内容会改变? 改变后的内容是什么?

44. (12分) 某计算机的主存地址空间大小为 256 MB, 按字节编址。指令 Cache 和数据 Cache 分离, 均有 8 个 Cache 行, 每个 Cache 行大小为 64 B, 数据 Cache 采用直接映射方式。现有两个功能相同的程序 A 和 B, 其伪代码如下所示:

程序 A:	程序 B:
int a[256][256];	int a[256][256];
.....
int sum_array1 ()	int sum_array2 ()
{	{
int i, j, sum = 0;	int i, j, sum = 0;
for (i = 0; i < 256; i++)	for (j = 0; j < 256; j++)
for (j = 0; j < 256; j++)	for (i = 0; i < 256; i++)
sum += a[i][j];	sum += a[i][j];
return sum;	return sum;
}	}

假定 int 类型数据用 32 位补码表示, 程序编译时 i, j, sum 均分配在寄存器中, 数组 a 按行优先方式存放, 其首地址为 320 (十进制数)。请回答下列问题, 要求说明理由或给出计算过程。

- (1) 若不考虑用于 Cache 一致性维护和替换算法的控制位, 则数据 Cache 的总容量为多少?
- (2) 数组元素 a[0][31]和 a[1][1]各自所在的主存块对应的 Cache 行号分别是多少 (Cache 行号从 0 开始)?
- (3) 程序 A 和 B 的数据访问命中率各是多少? 哪个程序的执行时间更短?

42. (13分) 设将 n ($n > 1$) 个整数存放在一维数组 R 中。试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法, 将 R 中保存的序列循环左移 s ($0 < s < n$) 个位置, 即将 R 中的数据由 $(x_0, x_1, \dots, x_{n-1})$ 变换为 $(x_s, x_{s+1}, \dots, x_{n-1}, x_0, x_1, \dots, x_{s-1})$ 。

- (1) 给出算法的基本设计思想。
- (2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 或 JAVA 语言描述算法, 关键之处须加注释。
- (3) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。