

安徽师范大学

2021 年硕士研究生招生考试初试试题

科目代码: 896

科目名称: 计算机理论基础

第一部分 数据结构 (80 分)

一、简答题 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 简述线性结构中数据元素间关系的特点, 并列举常用的线性结构 (3 种以上)。
2. 简述头结点和头指针的概念, 并说明链表中加入头结点的作用。
3. 对于一个栈, 如果输入序列为 A、B、C, 给出全部可能的输出序列。
4. 简述稀疏矩阵压缩存储的方法。

二、应用题 (每小题 8 分, 共 40 分)

1. 一棵二叉树的后序遍历序列为 CEFDBKJIHGA, 中序遍历序列为 CBEDFAHJKIG, 给出相应的二叉树以及先序遍历序列。
2. 已知图 G 的邻接矩阵如下图所示, 顶点集 $V=\{V_0, V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$ 。

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(1) 画出图 G; (2) 基于上述邻接矩阵, 给出从顶点 V_0 出发的深度优先遍历序列。

3. 已知权值集合为 {16, 5, 9, 3, 30, 1}, 构造出哈夫曼树 (要求: 左孩子结点权重为最小值, 右孩子结点权重为次小值), 并计算其带权路径长度。
4. 设哈希表 HT 表长 m 为 13, 哈希函数为 $H(k)=k \text{ MOD } m$, 给定的关键字值序列为 {19, 14, 23, 10, 68, 20, 84, 27, 55, 11}。采用线性探测再散列解决冲突构造该散列表, 并给出在等概率条件下查找成功时的平均查找长度。
5. 设待排序序列为 {10, 18, 4, 3, 6, 12, 1, 9, 18, 8}, 请写出直接插入排序前四趟以及第一趟快速排序的结果。

三、算法设计题 (每小题 10 分, 共 20 分)

1. 设计一个空间复杂度为 $O(1)$ 且时间上尽可能高效的算法, 在带头结点的单链表 L 中删除所有值为 x 的结点。

2. 有向图 G 采用邻接矩阵存储, 设计算法求图 G 中顶点度的最大值。图的邻接矩阵存储定义如下:

```
#define MAXV 50 //最大顶点个数
typedef struct
{
    int arcs[MAXV][MAXV]; //邻接矩阵, 顶点关系(0 或 1)
    int vexnum, arcnum; //顶点数, 弧数
    VertexType vexs[MAXV]; //存放顶点信息
} MGraph;
```

第二部分 操作系统 (70 分)

一、简答题 (每小题 5 分, 共 30 分)

1. 多道程序设计技术的主要优点是什么?
2. 什么是临界资源、临界区?
3. 同步机制应遵循哪些准则?
4. 按序分配是预防死锁的一种策略。试说明什么是按序分配?
5. 在采用首次适应算法回收内存时, 可能出现哪几种情况?
6. 简述文件逻辑结构的类型。

二、应用题 (每小题 10 分, 共 40 分)

1. 设一系统中有四类资源 R1、R2、R3、R4, 且每类资源总数分别为 6、3、4、2。在某时刻, 系统状态如下表所示, 问: 若进程 B 请求 (0, 0, 1, 0), 可否立即分配? 请分析说明。

进程	分配矩阵				最大需求矩阵			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
A	3	0	1	1	4	1	1	1
B	0	1	0	0	0	2	1	2
C	1	1	1	0	4	2	1	0
D	1	1	0	1	1	1	1	1
E	0	0	0	0	2	1	1	0

2. 在分页、分段、段页式存储管理中, 当访问一条指令或数据时, 各需要访问内存几次? 假设一个分页存储系统中有快表, 多数活动页表项都可以存在其中。若页表在内存中, 内存访问时间为 $1\mu s$, 检索快表时间是 $0.2\mu s$, 若快表的命中率是 85%, 则存取时间是多少?
3. 设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB, 按字节编址。若某进程最多需要 6 页数据存储空间, 页的大小为 1KB, 操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配 4 个物理块。在时刻 260 前, 该进程的访问情况见下表 (访问位即使用位)。

页号	物理块号	装入时刻	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1
2	2	200	1
3	9	200	1

当该进程执行到时刻 260 时, 要访问逻辑地址为 17CAH 的数据。请回答下列问题:

- (1) 该逻辑地址对应的页号是多少?
- (2) 若采用先进先出 (FIFO) 置换算法, 该逻辑地址对应的物理地址是多少, 要求给出计算过程。
4. 多个生产者进程和多个消费者进程共享一个能存放 500 件产品的环形缓冲区 (初始为空)。当缓冲区未满时, 生产者进程可以放入其生产的一件产品, 否则等待; 当缓冲区未空时, 消费者进程可以从缓冲区取走一件产品, 否则等待。要求一个生产者进程连续向缓冲区放 5 件产品后, 其他生产者进程才可以放产品。请使用 P、V 操作实现进程间的互斥与同步, 要求写出完整的过程, 并说明所用信号量的含义和初值。