

## 数据结构部分

### 一、单项选择题（每小题 2 分，共 20 分）

- 下面关于线性表的叙述中，错误的是哪一个？（ ）  
A. 线性表采用顺序存储，必须占用一片连续的存储单元。  
B. 线性表采用顺序存储，便于进行插入和删除操作。  
C. 线性表采用链接存储，不必占用一片连续的存储单元。  
D. 线性表采用链接存储，便于插入和删除操作。
- 设一个链表最常用的操作是在末尾插入结点和删除尾结点，则选用（ ）最节省时间。  
A. 单链表  
B. 单循环链表  
C. 带尾指针的单循环链表  
D. 带头结点的双循环链表
- 设栈的输入序列是 1, 2, 3, 4, 则（ ）不可能是其出栈序列。  
A. 1, 2, 4, 3  
B. 2, 1, 3, 4  
C. 1, 4, 3, 2  
D. 4, 3, 1, 2
- 循环队列 A[0..m-1] 存放其元素值，用 front 和 rear 分别表示队头和队尾，则当前队列中的元素数是（ ）。  
A.  $(\text{rear} - \text{front} + m) \% m$   
B.  $\text{rear} - \text{front} + 1$   
C.  $\text{rear} - \text{front} - 1$   
D.  $\text{rear} - \text{front}$
- 若一棵二叉树具有 10 个度为 2 的结点，5 个度为 1 的结点，则度为 0 的结点个数是（ ）。  
A. 9  
B. 11  
C. 15  
D. 不确定
- 已知一棵二叉树的前序遍历结果为 ABCDEF, 中序遍历结果为 CBAEDF, 则后序遍历的结果为（ ）。  
A. CBEFDA  
B. FEDCBA  
C. CBEDFA  
D. 不定
- 由权值分别为 3, 8, 6, 2 的叶子生成一棵哈夫曼树，它的带权路径长度为（ ）。  
A. 11  
B. 35  
C. 19  
D. 53
- 快速排序在最坏情况下的时间复杂度为（ ）。  
A.  $O(\log_2 n)$   
B.  $O(n \log_2 n)$   
C.  $O(n)$   
D.  $O(n^2)$
- 下面关于二分查找的叙述正确的是（ ）。

- A. 表必须有序，表可以顺序方式存储，也可以链表方式存储
  - B. 表必须有序且表中数据必须是整型，实型或字符型
  - C. 表必须有序，而且只能从小到大排列
  - D. 表必须有序，且表只能以顺序方式存储
10. 满二叉树的第  $k$  层上的结点个数为 ( )。
- A. 1              B.  $2^k$               C.  $2^k-1$               D. 不确定

## 二、综合应用题（每题 10 分，共 50 分）

1. 已知一个图的顶点集  $V$  和边集  $E$  分别为： $V=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ； $E=\{(1, 2)3, (1, 3)5, (1, 4)8, (2, 5)10, (2, 3)6, (3, 4)15, (3, 5)12, (3, 6)9, (4, 6)4, (4, 7)20, (5, 6)18, (6, 7)25\}$ ；按照普里姆算法从顶点 1 出发生成最小生成树，试写出在最小生成树中依次得到的各条边。
2. 一组关键字集合为(25, 10, 8, 27, 32, 68)，设哈希函数  $H(k)=k \bmod 7$ ，分别用线性探测和链地址法作解决冲突的方法构造长度为 8 的哈希表。
3. 已知字符 A-F 的出现频率依次为 2, 3, 5, 6, 11, 9，构造哈夫曼树并给出字符 A 和 F 的 Huffman 编码。
4. 给定序列 {40, 55, 49, 73, 12, 27, 98, 81, 64, 36}，(1) 画出由该序列构建大顶堆的过程；(2) 画出一趟快速排序得到的结果。
5. 从空树开始，画出按以下次序向 3 阶 B-树中插入关键码的建树过程：20, 30, 50, 52, 60, 68, 70。如果此后删除 50, 68，画出每一步执行后 B-树的状态。

## 三、算法设计题（每题 10 分，共 20 分）

**答题要求：**①用自然语言说明所采用算法的思想；②给出每个算法所需的数据结构定义，并做必要说明；③用 C 语言写出对应的算法程序，并做必要的注释。

1. 已知头指针分别为  $1a$  和  $1b$  的带头结点的单链表中，结点按元素值非递减有序排列，写出将  $1a$  和  $1b$  两链表归并成一个结点按元素值非递减有序排列的单链表（其头指针为  $1c$ ），并计算算法的时间复杂度。
2. 二叉树采用二叉链表存储：(1) 编写计算整个二叉树高度的算法（二叉树的高度也叫二叉树的深度）；(2) 编写计算二叉树最大宽度的算法（二叉树的最大宽度是指二叉树所有层中结点个数的最大值）。

## 操作系统部分

### 四、简单题（每小题5分，共30分）

- 1: 操作系统设计的最重要的两个目标是什么？并简述原因。
- 2: 进程有哪三种基本状态？发生状态间转移的原因是什么？

- 3: 产生死锁的四个必要条件是什么? 预防死锁有几种实现方法?
- 4: 请分别给出三种不同的页面置换算法, 并简要说明它们各自的优缺点。
- 5: 在 I/O 通信中缓冲区是普遍使用的一种技术。请问在 I/O 通信中使用缓冲区技术有何益处。
- 6: 索引分配是外存管理中常用的分配方式。请问, 索引分配有哪三种常见的方式? 这些方式的优点和缺点是什么?

### 五、算法和计算题 (共30分)

- 1: 测得某个请求分页 (Demand-paging) 策略的计算机系统部分状态数据为: CPU 利用率 10%, 用于对换空间的硬盘利用率 97.7%, 其他设备的利用率 5%。由此断定系统出现异常。请问系统出现了何种异常现象? 该异常是由于什么原因形成的? 如何解决该问题? (本题 8 分)
- 2: 在公交车上一般有司机和售票员各一人, 他们分别负责如下的工作,

司机进程: repeat 启动车辆 正常行驶 到站停车 until...	售票员进程: repeat 关门 售票 开门 until...
---	--

在公交车行驶过程中, 要求: 先关门后开车; 先停车后开门。请使用信号量机制给出司机进程和售票员进程的同步工作机制。 (本题 12 分)

- 3: 假设一个磁盘有 5000 个柱面, 编号为 0 到 4999。当前服务的柱面请求为 2150, 前一个请求的柱面为 1805。当前在磁盘请求队列中等待处理的请求柱面为: 2069,1212,2296,2800,544,1618,356,1523,4965,3681; 分别使用 SSTF 和 SCAN 算法, 从当前服务的柱面请求位置, 即 2150, 开始处理上述请求队列。(本题 10 分)

- 1) 请给出 SSTF 和 SCAN 算法处理上述请求队列的过程, 并计算需要走过的磁道距离总和。
- 2) 请分析 SSTF 和 SCAN 算法各自的优缺点。