

苏州大学

2018 年硕士研究生入学考试初试试题（B 卷）

科目代码：872 科目名称：数据结构与操作系统 满分：150 分

一、 数据结构部分

- 1、（15 分）判断题，判断下列说法是否正确，如错误，指出错误之处。
 - （1）对于哈希（散列）查找，若采用线性探测法解决冲突，则装填因子 α 可以大于 1。
 - （2）在 AVL 树上进行查找，平均查找长度为 $O(\log_2 n)$ 。
 - （3）一棵完全二叉树的高度为 h ，则该树至少有 2^{h-1} 个结点。
 - （4）一个线性表，如果在对其进行操作的过程中表的长度经常发生变化，则采用顺序存储结构较合适。
 - （5）在使用后缀表达式计算表达式值时，应用队列存放操作数和操作符。
- 2、（15 分）若要对一个序列进行排序，且需要对其进行 $O(1)$ 次插入操作，以及 $O(n)$ 次查找最大值的操作。现有堆和二叉排序树两种数据结构，分别从平均情况和最坏情况下分析各数据结构的时间复杂度。
 - （1）若考虑平均情况，则应采用哪种数据结构，时间复杂度分别为多少，并进行分析。
 - （2）若考虑最坏情况，则应采用哪种数据结构，时间复杂度分别为多少，并进行分析。
- 3、（15 分）一个线性表的元素均为正整数，使用带头指针的单链表实现。编写算法：判断该线性表是否符合：所有奇数在前面，偶数在后面。
- 4、（15 分）一棵用二叉链表实现的二叉树，其每个结点包括以下部分内容：结点值 data，左孩子 lchild 和右孩子 rchild，还有一个 size 存储该结点子树上的结点总数，现 size 还未赋值。编写算法：为 size 赋值。
- 5、（15 分）一棵采用孩子-兄弟表示法的树，编写算法：统计树中度为 k 的结点的个数。

二、 操作系统部分

- 1、（15 分）简答题。
 - （1）什么是物理设备和逻辑设备，说明它们之间的关系。
 - （2）进程在 CPU 中执行时，操作系统有哪些操作模式，为什么要区分这些操作模式？
 - （3）死锁解除的方法有哪些？请设计应用于手机操作系统的死锁解除方法。
- 2、（15 分）采用动态优先级调度算法（优先数高的优先级低），根据运行时间和等待时间对优先数进行动态老化，具体老化算法如下：
 - （a）处于等待状态的进程优先数 p 根据等待时间进行变化，每毫秒减一；
 - （b）处于运行状态的进程优先数 p 根据运行时间进行变化，每毫秒加二；
 - （c）优先数相同的进程按以下顺序调度：1) 运行中的进程；2) 先进入就绪队列的进程；
 - （d）优先数 p 每隔 1 毫秒重新计算；
 - （e）采用抢占式调度策略。

根据下表给出的 5 个进程的到达时间和执行时间，回答下列问题。（时间单位：毫秒）

| 进程 | 执行时间 | 达到时间 | 优先级 p |
|----|------|------|-------|
| P1 | 2 | 0 | 8 |
| P2 | 2 | 1 | 4 |
| P3 | 3 | 2 | 6 |
| P4 | 1 | 3 | 2 |
| P5 | 2 | 4 | 10 |

- (1) 画出 5 个程序执行的甘特图；
 - (2) 根据以上调度算法，分别计算出每个进程的等待时间和响应时间。
- 3、（15 分）在一个请求分页存储管理系统中，试采用最先进入后淘汰（与 FIFO 相反）和最近使用先淘汰（与 LRU 相反）进行页面置换，假设系统分配给作业的物理磁块个数为 4，访问序列为：4, 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, 2, 1, 5, 2, 1，分别计算采用上述两种置换方法时的缺页次数和缺页率。
- 4、（15 分）假设计算机系统中有同类资源 a 个，由 b 个进程共享该资源，证明在满足下列两个条件的情况下，系统不会发生死锁。
- (1) 每个进程所需的最大资源数在 1 和 a 之间；
 - (2) 所有进程所需的资源数总和小于 $a+b$ 。
- 5、（15 分）假设当前有一个包含 100 个盘块的文件，其后是若干空闲区。文件控制块不在主存中（索引表也不在主存中），当进行如下操作时，请计算分别采用连续分配、链接分配和单级索引分配策略时各需要多少次磁盘 I/O 操作？
- (1) 在文件开头删除一个物理块。
 - (2) 在文件中间增加一个物理块并进行写入操作。
 - (3) 在文件末尾删除一个物理块。