

## 华东理工大学二〇〇七年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 数据结构与操作系统 417

第 1 页 共 6 页

## 第一部分 数据结构 (75 分)

## 一. 单项选择题 (每题 1 分, 共 5 分)

1. 算法的时间复杂度是指 ( )。
  - A. 算法的复杂程度
  - B. 执行算法耗费的时间
  - C. 算法的输入输出时间
  - D. 算法中语句的行数
2. 线性表的顺序存储在 ( ) 优于链式存储。
  - A. 根据序号访问数据元素时
  - B. 根据序号插入数据元素时
  - C. 根据序号删除数据元素时
  - D. 根据关键字查找数据元素时
3. 一棵二叉树的后序遍历序列是 edgbfca, 中序遍历序列是 debgacf, 则其前序序列为 ( )。
  - A. abdegcf
  - B. fcedgba
  - C. acfbdeg
  - D. abcdfge
4. 一组记录的排序码为 (72, 73, 71, 23, 94, 5, 68), 则利用快速排序方法、以第一个记录为基准得到的第一趟排序结果为 ( )。
  - A. (71, 23, 5, 68, 72, 73, 94)
  - B. (68, 5, 23, 71, 72, 94, 73)
  - C. (5, 23, 68, 71, 72, 73, 94)
  - D. (68, 5, 71, 23, 72, 94, 73)
5. 一个有  $n$  个顶点的有向图至多有 ( ) 条弧。
  - A. 任意
  - B.  $n(n+1)$
  - C.  $n$
  - D.  $n(n-1)$

## 二. 填空题 (每空 2 分, 共 16 分)

1. 一棵含有  $n$  个结点的树中, 只有度为  $k$  的分支结点和度为 0 的叶子结点, 则该树中度为  $k$  的分支结点数目为 \_\_\_\_\_。
2. 图的广度优先搜索遍历类似于树的 \_\_\_\_\_ 遍历的过程。
3. 在数组  $A$  中, 行下标  $i$  从 0 到 5, 列下标  $j$  从 0 到 8, 每个元素占用 4 个存储单元, 从首地址  $SA$  开始, 元素按行序为主序存放在地址连续的存储单元中, 则元素  $A[5][4]$  的起始地址为 \_\_\_\_\_。
4. 下面的算法功能是重排一个结点值为正整数的、不带头结点的无序单链表, 使得该单链表按结点值的非递减次序排列。在重排原来的单链表时, 除增加了一个临时的表头结点外, 只通过改变结点的指针来实现, 方法是每次从待排的结点中找出一个值最小的结点排在有序链表的最后。

```
typedef struct node
{ int data;
  struct node *next;
} NODE;
```

```
void selectsort ( NODE **head )
{ NODE *p, *q, *r, *s, *h;
```



## 华东理工大学二〇〇七年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 数据结构与操作系统 417

第 3 页 共 6 页

3. 设有上三角矩阵 $(a_{ij})_{n \times n}$ , 将其上三角元素逐行存于数组  $B[m]$  中 ( $m$  充分大, 且  $B[0]$  不存放元素), 使得  $B[k]=a_{ij}$ , 而且  $k=f(i, j)$ , 试推导出函数  $f(i, j)$ 。

### 四. 算法设计题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 设有一个由正整数组成的带头结点的无序单链表, 试设计一个算法完成下列功能:
  - (1) 在单链表中找出最大值的结点, 并打印该结点的值;
  - (2) 若该结点值是偶数, 则在该结点前插入一个值为该结点值一半的新结点;
  - (3) 若该结点值是奇数, 则删除该结点的直接后继结点 (若直接后继结点存在)。
2. 假设二叉树采用二叉链表作为存储结构,  $root$  指向根结点,  $p$  所指结点为二叉树中的任一给定的结点, 试编写一个求从根结点到  $p$  所指结点之间的路径的算法。  
提示: 可采用非递归后序遍历二叉树  $root$  的方法, 当后序遍历访问到  $p$  所指结点时, 此时栈  $stack$  中所有结点均为  $p$  所指结点的祖先结点, 由这些祖先结点便构成了一条从根结点到  $p$  所指结点之间的路径。

## 第二部分 操作系统 (75 分)

### 五. 简答题 (每小题 3 分, 共 15 分)

1. 程序的并发执行为什么会有间断性?
2. 什么是虚拟设备? 实现虚拟设备的主要条件和实现技术有哪些?
3. 何谓磁盘索引结点? 为什么要引入索引结点的概念?
4. 什么是抖动现象, 如何消除这种现象?
5. “设备独立性”的本质含义是什么?

### 六. 辨析题 (正确的打“√”, 错误的打“×”并改正, 每小题 1 分, 共 5 分)

1. 共享设备是指在同一时间内, 允许多进程同时访问的设备。
2. 文件的存取方法依赖于文件的物理结构和存放文件的存储设备的特性。
3. 执行系统调用指令, 是应用程序获得 OS 内核服务的唯一方法。
4. 解决文件的命名冲突通常采用多级索引结构来实现。
5. 空间局部性是指如果程序中的某条指令一旦执行, 则不久以后该指令可能再次执行; 或某数据不久以后再次被访问。

### 七. 选择题 (每小题 1.5 分, 共 15 分)

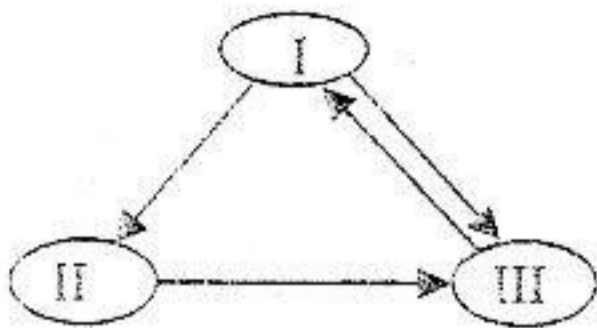
1. 属于同一进程的所有线程共享的内容包括: ( )  
I. 堆栈 II. 信号与信号处理程序 III. 地址空间 IV. 程序计数器 V. 全局变量  
(说明: I, II, III, IV 和 V 为可供选择的答案, 下同)

## 华东理工大学二〇〇七年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 数据结构与操作系统 417

第 4 页 共 6 页

- A. II,III 和 V    B. III 和 V    C. I,IV 和 V    D. I,II,III 和 V    E. I,III 和 V
2. 某系统中, 有  $N$  个作业同时抵达, 假设忽略这些作业的上下文转换时间, 下面哪种调度算法具有最高的吞吐量 ( )
- A. 时间片轮转    B. 短作业优先    C. 最短剩余时间优先  
D. 先来先服务    E. 所有算法具有同样的吞吐量
3. 给定下面的进程状态转换图, 请给出标号 I, II 和 III 的正确含义。( )
- A. I 就绪 II 运行 III 阻塞  
B. I 运行 II 就绪 III 阻塞  
C. I 运行 II 阻塞 III 就绪  
D. I 阻塞 II 就绪 III 运行  
E. I 就绪 II 阻塞 III 运行
- 
- ```

graph TD
    I((I)) <--> II((II))
    I((I)) <--> III((III))
    II((II)) --> III((III))
  
```
4. 从资源管理的角度看, 单处理机系统中的进程调度属于: ( )
- A. I/O 管理    B. 文件管理    C. 内存管理  
D. CPU 管理    E. A, B, C 和 D 全对    F. 以上答案全不正确
5. 请对下列的存储设备按照其存取时间从快到慢进行排序。( )
- I. 内存(RAM)    II. Cache    III. 磁盘    IV. 寄存器    V. 磁带
- A. II, IV, I, III, V    B. IV, II, I, III, V    C. IV, I, II, III, V  
D. IV, II, I, V, III    E. I, II, III, IV, V
6. 最短剩余时间作业优先调度算法和短作业优先调度算法相比 (假设作业的上下文转换时间不能忽略), 其优点包括: ( )
- I. 吞吐量更高    II. 更少的周转时间    III. 不会出现饥饿
- A. II    B. I 和 III    C. II 和 III    D. I, II 和 III    E. III
7. 允许用户把若干个作业提交给计算机系统集中处理的 OS 是: ( )
- A. 网络 OS    B. 批处理 OS    C. 分时 OS    D. 实时 OS
8. 下面的叙述中, 正确的是: ( )
- A. 临界资源是非共享资源    B. 临界资源是任意共享资源  
C. 临界资源是同时共享资源    D. 临界资源是互斥共享资源
9. 若为一个作业建立一个进程, 则为了使长、短和交互式作业都能得到及时的运行, 应选用的调度算法是: ( )
- A. FCFS    B. SJF    C. 多级反馈队列    D. 优先权法
10. 在请求分页管理中, 一个首次装入内存的页面来自: ( )
- A. 磁盘文件区    B. 磁盘对换区    C. 后备作业区    D. I/O 缓冲池

## 华东理工大学二〇〇七年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 数据结构与操作系统 417

第 5 页 共 6 页

八. 阅读下面关于生产者-消费者同步问题的代码段, 请问这段代码正确否? 如果正确, 解释代码段中每一行可能发生的情况? 如果不正确, 请指出哪一行出错, 出错的原因? (注: 每行开始的数字是该行的行号) (8分)

```

1. typedef int semaphore;
2. semaphore mutex=1;
3. semaphore empty = N;
4. semaphore full = 0;
5.
6. void producer(void)
7. { int item;
8.
9.   while (TRUE) {
10.     item = produce_item ();
11.     down (&mutex);
12.     insert_item(item);
13.     down (&empty);
14.     up (&full);
15.   }
16. }
17. void consumer(void)
18. { int item;
19.
20.   while (TRUE) {
21.     down (&mutex);
22.     item= remove_item();
23.     down (&full);
24.     up (&empty);
25.     consume_item(item);
26.   }
27. }

```

## 九. 算法题 (32分)

1. 考虑下表中的进程 P1—P4, 这些进程的提交时间和处理时间如下表所示。计算:

| 进程 | 提交时间 (h) | 处理时间 |
|----|----------|------|
| P1 | 0        | 8    |
| P2 | 1        | 4    |
| P3 | 2        | 9    |
| P4 | 3        | 5    |

(1) 在非抢占式调度策略下, 分别采用先来先服务算法 (FCFS) 和短作业优先算法 (SJF) 时, 这些进程的平均周转时间和平均带权周转时间? (6分)

(2) 假设现在采用抢占式调度策略, 计算短作业优先调度算法的平均周转时间和平均带权周转时间? (6分)

2. 在一个请求分页系统中, 假设一个进程的页面走向为 A, B, B, C, A, D, A, E, C, B, F, A, B, B, C, F, D, A, A, F, 当系统分配给该进程的物理块数分别为 3 和 4 时, 试计算使用优化算法 (Optimal) 和最近最久未使用 (LRU) 置换算法时访问过程中所发生的缺页次数和缺页率? 并比较所得结果。(必须画出算法的置换图) (12 分)
3. 设系统中有 3 种类型的资源 (A、B、C) 和 5 个进程 (P1, ..., P5), A、B、C 三类资源的数量分别为 10、5 和 5, 在  $T_0$  时刻系统状态见下表:

| 进程 | 已分配资源 |   |   | 最大资源需求量 |   |   |
|----|-------|---|---|---------|---|---|
|    | A     | B | C | A       | B | C |
| P1 | 0     | 1 | 0 | 7       | 5 | 3 |
| P2 | 2     | 0 | 0 | 3       | 2 | 2 |
| P3 | 3     | 0 | 0 | 9       | 0 | 2 |
| P4 | 2     | 1 | 1 | 2       | 2 | 2 |
| P5 | 0     | 0 | 2 | 4       | 3 | 3 |

- (1)  $T_0$  时刻是否为安全状态? 若是, 请给出安全序列? (4 分)
- (2) 在  $T_0$  时刻若进程 P2 请求资源 (1, 0, 2), 采用银行家算法确定能否实施资源分配? 为什么? (4 分)