

# 南京理工大学

## 2010 年硕士学位入学考试试题

试题编号: 2010006020

考试科目: 计算机专业基础 (满分 150 分)

(A)

考生注意:

(1). 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

(2). 本试卷共有三部分组成, 其中第一部分为“数据结构”, 第二部分为“操作系统”, 第三部分为“离散数学”。每部分各 50 分。

### 第一部分 数据结构 (共 50 分)

#### 一、填空 (每个空格 1.5 分, 共 15 分)

1. 已知一个带头结点的单链表 L, 其存储结构为:

```
typedef struct LNode{
    ElemType data;
    struct LNode *next;
}LNode, *LinkList;
```

下面的算法是在 L 中删除其最大值结点(表中有唯一的最大值)的算法, 请在空格处填入正确的语句。

```
void DeleteMaxNode (LinkList &L){
    pre = L, p = pre->next, maxp = p, maxpre = pre;
    while( (1) ) {
        if ( (2) )
            {maxp = p;
             maxpre = pre;
            }
        pre = p;
        (3) ;
    } //while
    (4) ;
    free( maxp );
}
```

// DeleteMaxNode

2. 设哈希表长为 14, 哈希函数是  $H(key)=key\%11$ , 表中已有数据的关键字为 16, 28, 40, 52 共四个, 现要将关键字为 61 的结点加到表中, 用二次探测再散列法解决冲突, 则放入的位置是 (5); 用线性探测再散列法解决冲突, 则放入的位置是 (6)。
3. 在一棵二叉树中, 度为 1 的结点有 40 个, 总的结点数为 99, 则二叉树中叶子结点数共有 (7)。
4. 有序表为 {2, 5, 9, 12, 16, 20, 26, 28, 32, 36, 40, 43, 45}, 在该表中用二分法查找值为 37 的数据, 比较 (8) 次, 可以确定查找失败。

5. 对序列 {50, 37, 66, 98, 75, 12, 26, 49} 进行树型选择排序, 选出 12 的二叉树为\_\_\_\_(9)\_\_\_\_, 接着再选出 26 的二叉树为\_\_\_\_(10)\_\_\_\_。

## 二、简答题 (23 分)

1. 已知有向图 G 有 6 个顶点 (顶点号从 1 计), 弧集 E 如下: (其中弧后面冒号后数表示弧上的权)

$E = \{ \langle 1, 2 \rangle : 12, \langle 1, 4 \rangle : 15, \langle 1, 5 \rangle : 8, \langle 2, 3 \rangle : 13, \langle 4, 3 \rangle : 25, \langle 4, 6 \rangle : 5, \langle 5, 4 \rangle : 5, \langle 5, 6 \rangle : 20, \langle 6, 3 \rangle : 2 \}$

请回答下面的问题:

- (1) (3 分) 画出该有向图。
  - (2) (3 分) 画出该图邻接表存储结构。
  - (3) (3 分) 按 Dijkstra 算法, 给出从顶点 1 到其余顶点的最短路径及路径长度。
  - (4) (3 分) 将图看成无向图 (将图中方向去掉), 画出该无向图的最小生成树。
2. 已知关键字的集合 {46, 55, 13, 42, 94, 5, 17, 70}
- (1) (3 分) 请按给出的序列构造一棵二叉排序树 (不要构造过程), 并给出该二叉树排序树的深度;
  - (2) (3 分) 请对 (1) 中的二叉树进行先、中、后序遍历, 分别给出遍历结果;
  - (3) (3 分) 请给出该关键字集合的大顶堆;
  - (4) (2 分) 如果对该关键字集合进行起泡排序, 请给出第一趟排序后关键字的序列。

## 三、算法 (共 12 分)

二叉树的存储结构如下:

```
typedef struct Bitnode{
    TelemType data;
    struct Bitnode *lchild, *rchild;
}Bitnode,*Bitree;
```

请编写按层次顺序 (同一层自左至右) 遍历二叉树的算法 (6 分)

void LayerOrder(Bitree, T) 。所用队列操作如下:

InitQueue(Q) //队列初始化

EnQueue(Q, T) //T 入队列, 将 T 插入到队尾

QueueEmpty(Q) //队列判空操作

DeQueue(Q, p) //出队列, 将队头元素赋值给 p

如果队列用循环队列实现, 其存储结构为:

```
#define MAXQSIZE 100
typedef struct {
```

```

    QelemType *base;
    int front;
    int rear;
}SqQueue;

```

请实现函数 EnQueue(Q,T) (3 分) 和 DeQueue(Q,p) (3 分)

## 第二部分 操作系统 (共 50 分)

### 一、 单项选择题 (每小题 1 分, 共 20 分)

- 关于多道程序设计的论述中不正确的是( )
  - 能提高资源使用效率
  - 能增加单位时间的算题量
  - 对每个计算问题的计算时间可能要延长
  - 对每个计算问题的计算时间不会延长
- 当一个进程独占处理器顺序执行时, 具有两个特性( )
  - 封闭性和可再现性
  - 实时性和可靠性
  - 交互性和可再现性
  - 封闭性和实时性
- 某系统中, 每个进程在 I/O 阻塞之前的运行时间为 T, 一次进程切换的系统开销时间为 S, 若采用时间片长度为 Q 的时间片轮转法, 并且  $S < Q < T$ , 则 CPU 的利用率是( )
  - $T/(T+S)$
  - $Q/(Q+S)$
  - 50%
  - $Q/(T+S)$
- 把并发进程中与共享变量有关的程序段称为( )
  - 共享数据区
  - 临界区
  - 公共子程序
  - 共享程序
- 有关并发进程的阐述中, 不正确的说法是( )
  - 进程的执行速度不能由进程自己来控制
  - 进程的执行速度与进程能占用处理器的时间有关
  - 进程的执行速度与是否出现中断事件有关
  - 任何两个并发进程之间均存在着相互制约关系
- 有 n 个进程竞争某共享资源, 系统允许每次最多 m 个进程同时使用该资源, 若用 PV 操作管理时信号量的变化范围为( )
  - $[m, (m+n)]$
  - $[n, (m+n)]$
  - $[(m-n), m]$
  - $[(m-n), n]$
- 特权指令( ) 执行。
  - 只能在目态下
  - 只能在管态下
  - 可在管态也可在目态下
  - 从目态变为管态时
- 造成某进程状态从运行态到等待态的变化原因不可能是( )
  - 该进程运行中请求启动了外围设备
  - 该进程在运行中申请资源得不到满足

- C) 分配给该进程的处理器时间用完  
D) 该进程在运行中出现了程序错误故障
9. 在五个哲学家就餐问题中, 为保证其不发生死锁, 可限定同时要求就餐的人数最多不超过( )  
A) 2个                      B) 3个                      C) 4个                      D) 5个
10. 已知作业的周转时间=作业完成时间-作业的到达时间。现有三个同时到达的作业 J1, J2 和 J3, 它们的执行时间分别是  $T_1$ ,  $T_2$  和  $T_3$ , 且  $T_1 < T_2 < T_3$ 。系统按单道方式运行且采用短作业优先算法, 则平均周转时间是( )。  
A)  $T_1 + T_2 + T_3$                       B)  $(T_1 + T_2 + T_3) / 3$   
C)  $T_1 + 2 * T_2 / 3 + T_3 / 3$                       D)  $T_1 / 3 + 2 * T_2 / 3 + T_3$
11. 作业 8: 00 到达系统, 估计运行时间为 1 小时, 若 10: 00 开始执行该作业, 其响应比是( )  
A) 2                      B) 1                      C) 3                      D) 0.5
12. 让多个用户作业轮流进入内存执行的技术称为( )  
A) 覆盖技术                      B) 对换技术                      C) 移动技术                      D) 虚存技术
13. 可以采用静态重定位方式转换地址的管理内存方案是( )  
A) 页式管理                      B) 页式虚拟管理  
C) 可变分区管理                      D) 固定分区管理
14. 在以下存贮管理方案中, 不适用于多道程序设计系统的是( )  
A) 单用户连续分配                      B) 固定式分区分配  
C) 可变式分区分配                      D) 页式存贮管理
15. 现有如下请求队列: 8, 18, 27, 129, 110, 186, 78, 147, 41, 10, 64, 12: 用最短寻道时间优先算法处理所有请求, 移动的总柱面数( )。假设磁头当前位置在 100。  
A) 263                      B) 264                      C) 265                      D) 266
16. 在页式虚存管理中, ( ) 有一个页表。  
A) 整个主存空间                      B) 整个虚存空间  
C) 每个作业                      D) 每个用户文件
17. 在页式存储管理中, 假定访问主存的时间为 200 毫微秒, 访问高速缓冲存储器的时间为 40 毫微秒, 高速缓冲存储器为 16 个单元, 查快表的命中率为 90%, 则按逻辑地址转换成绝对地址进行存取的平均时间为( )  
A) 256 毫微秒                      B) 400 毫微秒  
C) 260 毫微秒                      D) 240 毫微秒
18. 信箱通信是一种( )通信方式。  
A) 高级通信                      B) 低级通信  
C) 信号量                      D) 直接通信
19. 在操作系统提供的文件系统中, 用户把信息组织成文件并对其操作时, 关于文件存储位置 and 如何组织输入/输出等工作, 正确的说法是( )

- A) 用户需要考虑文件存储的物理位置，并组织输入输出工作
- B) 用户不需要考虑文件存储的物理位置，也不需要组织输入输出工作
- C) 用户需要考虑文件存储的物理位置，但不需要组织输入输出工作
- D) 用户不需要考虑文件存储的物理位置，但需要组织输入输出工作

20. 位示图方法可用于( )

- A) 盘空间的管理
- B) 盘的驱动调度
- C) 文件目录的查找
- D) 页式虚拟存贮管理中的页面调度

## 二、填空题(每空 1 分，共 5 分)

1. 分页系统中，作业内部碎片的平均大小为(1)。
2. 为了便于对文件进行控制和管理，在文件系统内部，需要为每个文件建立一个(2)。
3. 在采用线程技术的操作系统中，线程是(3)和执行单位，而进程是(4)单位。
4. 要确定一个盘块所在的位置必须给出三个参数：(5)、柱面号和扇区号。

## 三、解答题(共 15 分)

1. (4 分) 有一个多道批处理系统，作业调度采用“短作业优先”调度算法，进程调度采用“优先数抢占式”调度算法，且优先数越小而优先级越高。现系统拥有一台打印机，采用静态方法分配，忽略系统的调度开销，现有如下作业序列到达系统：

回答：(1) 写出作业完成的先后次序。

(2) 求出作业的平均周转时间和平均带权周转时间。

作业编号	到达系统时间	要求执行时间	需打印机数	进程优先级
J1	14: 00	40 分钟	1 台	4
J2	14: 20	30 分钟	0 台	2
J3	14: 30	50 分钟	1 台	3
J4	14: 50	20 分钟	0 台	5
J5	15: 00	10 分钟	1 台	1

2. (2 分) 在一个分页存储管理系统中，逻辑地址长度为 16 位，页面大小为 4096 个字节。且第 0、1、2 页依次存在物理块 10、12、14 号中，则逻辑地址为 2F6AH 所对应的物理块号是\_\_\_\_\_，其物理地址是\_\_\_\_\_。
3. (2 分) 假定在某动臂磁盘上，刚处理了访问 75 号柱面的请求，目前正在 74 号柱面上读信息，且有如下请求序列在等待访问磁盘：

请求序列	1	2	3	4	5	6	7	8
欲访问柱面号	22	48	193	188	92	78	156	101

试回答：(1) 写出电梯调度算法处理时的序列次序；

(2) 写出最短寻找时间优先算法时处理的序列次序；

4. (2 分) 在一请求分页系统中，一作业共有 7 个页面，其中页面 0、1、2、3 分别装入到物理页块中。若作业的页面走向为 0 1 2 3 2 1 3 2 5 2 3 6 2 1

- 4 2, 采用 FIFO 页面置换算法, 产生缺页中断\_\_\_\_\_次。采用 LRU 页面置换算法, 产生缺页中断\_\_\_\_\_次。
5. (5 分) 现有  $n$  个进程, 它们的标号依次为 1、2、 $\dots$ 、 $n$ 。现允许它们同时读文件 F1, 但必须满足条件: 同时读文件的进程的标号之和小于  $m$  ( $n < m$ )。采用 PV 操作协调多进程读文件的程序如下, 完成填空。

```
semaphore waits, mutex;
int numbersum = 0;
wait = 0;
mutex = (1);
cobegin
    process readeri(int number){ //i=1,2,...
        P(mutex);
        while( numbersum+number>=m)
            { (2); P(waits); }
        numbersum=numbersum+number;
        (3);
        Read F1
        (4);
        numbersum=numbersum-number;
        (5);
        V(mutex);
    }
```

#### 四、简答题(每题 5 分, 共 10 分)

1. 对资源采用静态分配策略为什么能防止死锁?
2. 文件目录一般包括哪些信息? 设置文件目录的功能是什么?

#### 第三部分 离散数学 (共 50 分)

1. 试把下列语句翻译为谓词演算公式 (每小题 3 分, 共 6 分)

- (1) 我为人人, 人人为我;
- (2) 鱼我所欲, 熊掌亦我所欲。

2. 已知知识的符号表示 (5 分)

$$(1) \exists x(P(x) \wedge \forall y(F(y) \rightarrow L(x, y)))$$

$$(2) \forall x(P(x) \rightarrow \forall y(A(y) \rightarrow \neg L(x, y)))$$

$$\text{结论: } \forall x(F(x) \rightarrow \neg A(x))$$

试用 Horn 子句逻辑程序证明之。

3.  $A, B, C$  是三个任意的集合, 若  $A \subseteq (B \cup C)$ , 则  $(A - B) \cap (A - C) = \Phi$ 。(5 分)

4. 已知  $A, B, C, D$  为四个集合,  $|A|=|C|, |B|=|D|$  且  $A \cap B = C \cap D = \Phi$ , 试证明  $|A \cup B| = |C \cup D|$ 。(5 分)
5.  $G = (V, E)$  是一个简单连通平面图, 试证明  $G$  中一定存在一个顶点, 其度数小于等于 5。(4 分)
6.  $R$  是集合  $A$  上的二元关系, 对于任意的  $a, b, c \in A$ , 如果  $(a, b) \in R, (b, c) \in R$ , 则  $(c, a) \in R$ , 称  $R$  为循环关系。试证明  $R$  是自反的和循环的关系当且仅当  $R$  是等价关系。(5 分)
7. 已知 9 个人  $v_1, v_2, \dots, v_9$ , 其中  $v_1$  与 2 个人握过手,  $v_2, v_3, v_4, v_5$  各与 3 个人握过手,  $v_6$  与 4 个人握过手,  $v_7, v_8$  各与 5 个人握过手,  $v_9$  与 6 个人握过手。试用图论的语言证明这 9 个人中一定可以找出 3 个人互相握过手。(5 分)
8.  $T = (V, E)$  为一棵树。若  $V_1, V_2$  是  $T$  作为二部图的顶点分类,  $|V_1| \leq |V_2|$ , 则  $V_2$  中至少有一片树叶。(5 分)
9.  $(A, *)$ ,  $(B, *)$  是两个群。令  $C = A \times B$ , 且对于任意的  $(a, b), (c, d) \in C$ , 有  $(a, b) * (c, d) = (a * c, b * d)$ 。证明  $(C, *)$  也是一个群。(5 分)
10. 设  $(A, *)$  是群  $(B, *)$  的子群, 定义  $C = \{x \mid x \in B, x * A * x^{-1} = A\}$ 。试证明  $(C, *)$  是  $(B, *)$  的子群。(5 分)