

南京理工大学

2006 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号:200606017

考试科目:计算机专业基础(满分 150 分)

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《计算机组成原理》,该两部分共 100 分,所有考生必做。第三部分有《离散数学》(第 8 页)和《操作系统》(第 6 页)各 50 分,考生可选做其中之一。若两者均做,将按《离散数学》阅卷。请在解答第三部分试题时,注明所选考试科目名称。

一、 数据结构部分(共 50 分)

(一) 填空(每个空格 1.5 分,共 15 分)

1. 指针 P 指向双向链表的某个结点,在指针 P 所指结点之后插入 S 所指结点。操作序列: _____ (1) _____。

结点结构:

prior	data	next
-------	------	------

2. 二叉树中序遍历的非递归算法。

```
Status Inorder(BiTree T){
    InitStack(s);push(s,T);
    While ( (2) ) {
        While (gettop(s,p)&& p) push(s, (3) );
        pop(s,p);
        if (!stackempty(s)) {
            pop(s,p); printf( (4) );
            push(s, (5) );
        } // if
    } // while
    return ok;
} // Inorder
```

说明:

InitStack(s): 初始一个化栈 s

Push(s,p): 将所指向的结点进 s 栈

Pop(s,p): s 栈顶元素出栈

gettop(s,p): 取 s 栈顶元素

stackempty(s): 判栈 s 是否为空

3. 指针 P 指向单链表的某个结点，在指针 P 所指结点之前插入 S 所指结点。操作序列：
 (6) 。

结点结构：

data	next
------	------

4. 画出三个结点的所有二叉树 (7) 。

5. 输入序列为 {20, 15, 18,}，构造平衡二叉树，当在树中插入值 25 时发生不平衡，
 则应进行的平衡旋转是 (8) 。

6. 折半查找的条件 (9) 。

7. 在一棵 7 阶 B 树中，一个结点中最少有 (10) 棵子树。

(二) 简答 (20 分，每小题 5 分)

1. 最小生成树 prim 算法；
2. 广度优先算法；
3. 二叉排序树；
4. 堆。

(三) (本题 7 分) 设有算法：

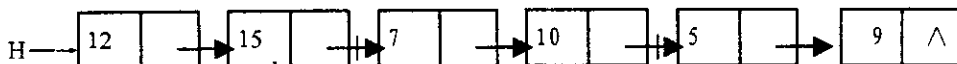
```
Void abc (Linklist &H) { //链表无头结点
    r = H; p = r->next;
    while (p) {
        if (p->data < r->data) p->data ↔ r->data; //交换数据
        r = p; p = p->next;
    }
} //abc
```

链表 (结点结构为

data	next
------	------

)

- (1) 该算法的功能是什么？
- (2) 执行该算法后下面的链表有什么变化？



(四) 算法题 (本题 8 分)：

用类 C 语言的类型定义描述表插入排序算法的数据结构，并写出插入排序算法。

二、计算机组成原理部分(共 50 分)

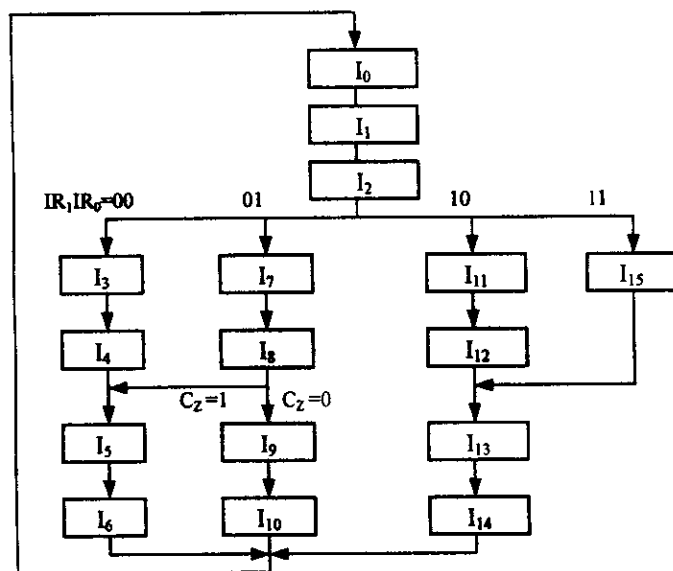
(一) 简答题 (每题 3 分, 共 12 分)

1. 现代计算机结构为什么要以存储器为中心?
2. 在“右移-加减”迭代的原码两位乘法运算过程中,为什么至少要安排三位符号位?
3. 变址寻址方式和基址寻址方式的作用是什么?
4. DMA 方式传送数据的主要过程是什么?

(二) 设一个六位二进制小数 $x=0.a_1a_2a_3a_4a_5a_6$, $x \geq 0$, 请回答: (本题 7 分)

1. 若要 $x \geq \frac{1}{8}$, $a_1a_2a_3a_4a_5a_6$ 需要满足什么条件? (2 分)
2. 若要 $x > \frac{1}{2}$, $a_1a_2a_3a_4a_5a_6$ 需要满足什么条件? (2 分)
3. 若要 $\frac{1}{4} \geq x > \frac{1}{16}$, $a_1a_2a_3a_4a_5a_6$ 需要满足什么条件? (3 分)

(三) 如图为一微程序流程, 每一方框为一条微指令, 用标号 $I_0 \sim I_{15}$ 分别表示微指令执行的微操作。(本题 7 分)



第 (三) 题图

该微程序流程的两个分支分别是:

指令的 OP 最低两位 (IR_1IR_0) 控制 4 路转移;

状态标志 C_z 的值决定后继微地址的形成: $C_z=0$ 后继微指令为 I_9 ;

$C_z=1$ 后继微指令为 I_5 。

1. 请简述毫微程序设计的主要思想。(3 分)
2. 请设计该微程序的微指令的顺序控制字段, 并为每条微指令分配微地址。(4 分)

(四) 下图给出一个中断控制逻辑线路。(本题 7 分)

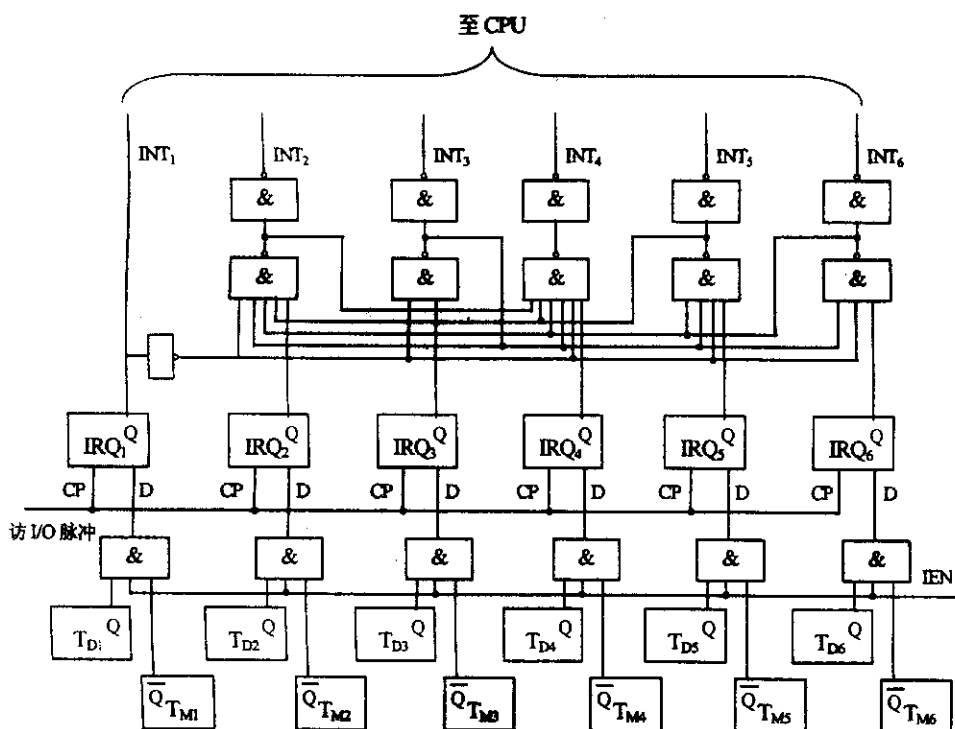
图中: T_{Mi} 为第 i 级设备的屏蔽触发器, 且 $T_{Mi}=1$ 表示屏蔽。

T_{Di} 为第 i 级设备的完成（或就绪）触发器。且 $T_{Di}=1$ 表示工作完成或就绪。

IRQ_i 为第 i 级设备的中断请求触发器。

INT_i 为向 CPU 或中断向量地址编码电路传送的中断请求信号。

上述 $i=1, 2, 3, 4, 5, 6$



第（四）题图

若在下面表中给出了各中断源（设备）的状态。

设备	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6
状态						
Done	1	1	0	0	1	0
MASK	1	0	0	0	0	1

其中：Done 为设备完成触发器，为“1”表示 D_i 设备工作完成或就绪，使 T_{Di} 的触发器值为 1。

MASK 为设备屏蔽触发器，为“1”表示屏蔽。

试问：

1. 哪些设备可能请求中断？（4分）
2. CPU 应首先响应哪个设备的中断请求（3分）

（五）某硬盘组有 16 个数据记录面，每面有 256 个磁道，每个磁道分为 16 个扇区，每个扇区记录 512 字节的信息，已知磁盘内磁道直径为 10 英寸，外磁道直径为 14 英寸，转速为 3600 转/分，磁头平均定位时间为 15ms，求：（本题 8 分）

1. 该磁盘组最大存储容量是多少字节? (2分)
2. 该磁盘组最大位密度是多少? (2分)
3. 磁道密度是多少? (2分)
4. 该磁盘的平均存取时间是多少? (2分)

(六) 单项选择题: (本题共 9 分, 在每小题的四个备选答案中, 选出一个正确的答案。)

1. 电子数字计算机技术在近 60 年的发展中虽取得了巨大的进步, 但至今其运行仍然遵循着_____提出的基本原理。
① 牛顿 ② 爱迪生 ③ 冯·诺依曼 ④ 爱因斯坦
2. 在某 8 位定点机中, 寄存器内容为 10000000B, 且最高一位为符号位。若它的数值等于 -128, 则它采用的数据表示为_____。
① 原码 ② 补码 ③ 反码 ④ 移码
3. 在单级中断系统中, CPU 一旦响应中断, 为了防止本次中断服务结束前同级的其他中断源产生另一次中断进行干扰, 需要立即执行_____。
① 中断保护 ② 中断请求 ③ 开中断 ④ 关中断
4. IEEE754 标准规定的 32 位浮点数据格式中, 符号位为 1 位, 阶码为 8 位, 尾数为 23 位, 则它所能表示的最大规格化正数为_____。
① $+(2-2^{-23}) \times 2^{+127}$
② $+(2-2^{-23}) \times 2^{+255}$
③ $+(1-2^{-23}) \times 2^{+127}$
④ $+2^{+127}-2^{-23}$
5. 在总线中, 地址总线的作用是_____。
① 用于选择指定的存储器单元
② 用于控制部件之间数据传送的时间
③ 用于指定存储器单元和 I/O 设备接口寄存器的地址
④ 决定数据总线上数据的传输方向
6. CPU 从主存取出一条指令并执行该指令的所有时间称为_____。
① 时钟频率 ② 总线周期 ③ 工作节拍 ④ 指令周期
7. 为了确定下一条微指令的地址而采用的断定方式的基本思想是_____。
① 用程序计数器 PC 来产生后继微指令地址
② 用微程序计数器 μPC 来产生后继微指令地址
③ 通过微指令中由设计者指定的判别字段控制产生后继微指令地址
④ 通过指令中指定的字段来控制产生后继微指令地址
8. 一般浮点数的阶码用移码表示, 移码的特点是_____。
① 便于阶码直观地比较大小, 且有干净的机器零
② 便于尾数的运算和规格化处理
③ 便于浮点运算器的设计, 且部件少
④ 所表示的浮点数的数据范围大
9. 一般而言, CPU 响应 DMA 请求的条件是_____。
① 当前指令周期结束
② 当前机器周期结束
③ 相关外设处于空闲
④ 累加器的内容为零

三、操作系统部分（共 50 分。若选择此部分，请在答题纸上标明）

（一）单项选择题(每小题 1 分，共 20 分)

- 1、某虚存系统有 3 页初始为空的页框，若采用先进先出的页面淘汰算法，则在下列的页面需求提出时，会产生____次缺页中断？
页面需求是：1, 2, 3, 4, 1, 2, 5, 1, 2, 3, 4, 5
A) 6 B) 7 C) 8 D) 9
- 2、下列算法中用于磁盘移臂调度的是 ____
A) 时间片轮转法 B) 优先级高者优先算法
C) 最短寻找时间优先算法 D) LRU 算法
- 3、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
- 4、如果进程对信号量 S 执行 V 操作，则信号量 S 的值将____
A) 加 1 B) 减 1 C) 等于 0 D) 大于 0
- 5、下面说法错误的有____
(1) 分时系统中，时间片越小越好。
(2) 银行家算法是防止死锁发生的方法之一。
(3) 若无进程处于运行状态，则就绪队列和等待队列均为空。
A) (1) (2) B) (2) (3) C) (1) (3) D) (1) (2) (3)
- 6、引入多道程序设计技术的主要目的在于____
A) 减少存储器碎片 B) 充分利用处理机，减少处理机空闲时间
C) 有利于代码共享 D) 充分利用外围设备
- 7、当出现____情况时，系统可能产生死锁。
A) 进程释放资源 B) 一个进程进入死循环
C) 多个进程竞争，资源出现了循环等待 D) 多个进程竞争共享型设备
- 8、现代操作系统中，文件系统都有效地解决了重名（即允许不同用户的文件可以具有相同的文件名）问题。系统是通过____来实现这一功能的。
A) 重名翻译机构 B) 建立索引表 C) 树型目录结构 D) 建立指针
- 9、下列作业调度算法中，具有最短的作业平均周转时间的是 ____
A) 短作业优先法 B) 先来先服务法 C) 优先数法 D) 时间片轮转法
- 10、为两个相互独立源程序进行编译的两个进程，它们之间的关系正确的是____
A) 可以并发执行，两者逻辑上有依赖关系
B) 可以并发执行，两者逻辑上无依赖关系
C) 不可以并发执行，但两者逻辑上有依赖关系
D) 不可以并发执行，因为两个进程运行的是同一个编译程序
- 11、有若干并发进程均将一个共享变量 count 中的值减 1 一次，那么有关 count 中的值说法正确的是____
(1) 肯定有错误的结果
(2) 肯定有正确的结果
(3) 若控制这些并发进程互斥执行 count 加 1 操作，count 中的值正确
A) (1) (3) B) (2) (3) C) (3) D) (1) (2) (3) 的说法均不正确
- 12、某进程由于需要从磁盘上读入数据而处于阻塞状态。当系统完成了所需的写盘操作后，此时该进程的状态将____

- A) 从就绪变为运行 B) 从运行变为就绪 C) 从运行变为阻塞 D) 从阻塞变为就绪
- 13、进程状态从就绪态到运行态的转化工作是由_____完成的。
A) 作业调度 B) 中级调度 C) 进程调度 D) 设备调度
- 14、银行家算法可以实现死锁的_____。
A) 预防 B) 避免 C) 检测 D) 恢复
- 15、以下存储管理技术中,支持虚拟存储器的技术是_____。
A. 动态分区法 B. 可重定位分区法 C. 请求分页技术 D. 对换技术
- 16、计算机系统产生死锁的根本原因是_____。
A) 资源有限 B) 进程推进顺序不当 C) 系统中进程太多 D) A 和 B
- 17、在操作系统中,并发性是指_____。
A) 若干个事件在不同时刻发生 B) 若干个事件在同一时刻发生
C) 若干个事件在同一时间间隔内发生 D) 若干个事件在不同时间间隔内发生
- 18、关于请求分页存储管理说法不正确的是_____。
A) 程序空间页的大小与计算机物理块的大小总是一致的
B) 页地址变换机构必须由相应的硬件支持
C) 将用户地址空间分为页号和页内偏移对用户是感觉不到的
D) 在请求调页的系统中,用户程序必须全部装入主存
- 19-20、现代操作系统中一般已有线程管理,此时,申请资源的基本单位是_(19)_, CPU 得到执行的基本单位是_(20)_.
A) 模块 B) 作业 C) 线程 D) 管程 E) 进程 F) 类程 J) 例程

(二) 填空 (每空 1 分, 共 5 分)

- 1、程序运行时,在一段时间内常常是集中地访问内存某一部分地址空间,这种行为称之为程序的_(1)_.
- 2、如果淘汰算法不合理,那么有可能刚被调出的一页马上又要求被调入。内存和外存这种频繁地来回调入调出页面的现象称为_(2)_.
- 3、在多进程的系统中,为了保证临界资源的完整性,各进程应互斥地使用它。在操作系统中,这段程序(代码)称为_(3)_.
- 4、特权指令只能在_(4)_态下执行,若在_(5)_态下执行则被认为是非法指令。

(三) 解答题 (共 16 分)

- 1、(5 分)某虚拟存储器的用户编程空间共 32 个页面,每页为 1kB,内存为 16kB。假定某时刻一用户页表中已调入内存的页面的页号和物理块号的对照表如下:

页号	物理块号
0	5
1	10
2	4
3	7

则 (1) (2 分) 此时,指令中地址空间至少需要多少位?

(2) (3 分) 逻辑地址 0A5C(十六进制)所对应的物理地址是什么(用十进制表示)?

- 2、(5 分)假定一磁盘有 200 个磁道,编号是 0 至 199,在完成了磁道 143(之前访问的是磁道 100)处的请求后,请求的队列先后次序为: 86, 147, 91, 177, 94, 150, 102, 175, 130。当用 FCFS(先来先服务),最短寻道时间优先(SSTF)和扫描(SCAN,也称为电梯调度)来安排磁头移动时,其移动的总量分别是_____,_____,_____。用 SCAN 时,130 道前访问的是_____道, SSTF 时 91 道前访问的是_____道。
- 3、(6 分)系统有三个进程 Read, Write1, Write2 共享一个整数缓冲器 b, b 中每次只能存放一个

整数。Read 进程每次启动输入设备输入一个整数到 b。若 b 中是奇数，则由进程 Write1 将其取出打印；若 b 中是偶数，则由进程 Write2 将其取出打印。规定输入与打印整数的个数和次序完全一致。

要求：(1) (4 分) 完善如下程序，在下列 A1、A2、B1、B2 处填入有关语句，并说明物理意义。

S, SO, SE: semaphore;

b: integer;

S:=1 S:=0; SE:=0;

Read 进程:

do{

从输入设备读一整数到 X;

P(S);

b=X;

if (b=奇数) V(SO);

else V(SE);

} while(1);

Write1 进程:

do{

(A1);

Y=b;

(A2);

print Y;

}while(1);

Write2 进程:

do{

(B1)

Z=b;

(B2);

print Z;

}while(1)

(2) 说明信号量 S, SO, SE 作用及它们的初值的物理意义。(1 分)

(3) Read 进程中 V(SO) 与 V(SE) 对调，程序功能将发生什么变化。(1 分)

(四) 叙述题 (共 9 分)

1、(4 分) 在采用等长时间片轮转处理机调度算法的分时操作系统中，各终端用户所占有的时间片必定是相同的。这种说法对吗？为什么？

2、(5 分) 请叙述虚拟存储管理方案的基本工作原理、页表的内容、缺页中断处理及可能遇到的性能问题和解决方法。

三、 离散数学部分(每题 5 分, 共 50 分。若选择此部分, 请在答题纸上标明)

1. $A \cup B = A \cup C$ 且 $A \cap B = A \cap C$, 能否推出 $B = C$, 若能请证明, 否则举反例说明。

2. 证明: $A = B \Leftrightarrow (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B) = \Phi$

3. R 是 A 上传递的二元关系, t(R) 有传递性吗? 证明或举反例说明你的结论。

4. 已知 R 是 A 上等价关系, 证明 R^2 也是 A 上等价关系。

5. $A \xrightarrow{f} B, B \xrightarrow{g} C$, 已知 $g \circ f$ 是双射, 证明 f 是单射, g 是满射。

6. 已知: A 是无限集, B 是有限集, 且 $A \cap B = \Phi$ 证明: $|A| = |A \cup B|$

7. 证明: G 或者 $\bar{G}$ 至少有一个是连通图。

8. 画出 $K_{3,5}$, 判定 $K_{3,4}$ 是否平面图, 为什么?

9. 画一个有 5 个顶点, 6 条边的欧拉图但不是哈密尔顿图。

10. 证明: 多于一个顶点的树, 至少有二片树叶。