

南京理工大学

2007 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2007006019

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》和《操作系统》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、无向图 $G = (V, E)$, 其中: $V = \{a, b, c, d, e, f\}$,

$E = \{(a, b), (a, e), (a, c), (b, e), (c, f), (f, d), (e, d)\}$

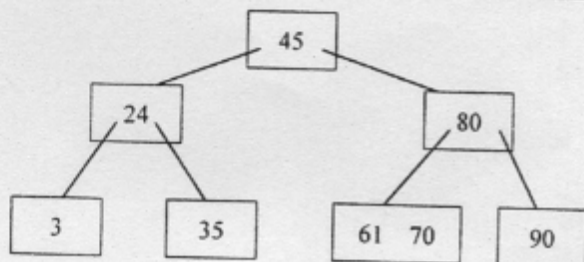
对该图进行深度优先遍历, 得到的顶点序列正确的是 (1)

2、该算法为简单选择排序算法。

```
void sort(Linklist &H){
    q = H;
    while (q) {
        r = q; (2);
        while (p){
            if ((3)) r = p; p = p->next;
            q->data ↔ r->data; (4);
        } //while(q)
    } // sort
```

3、满 7 叉树上的叶子结点数 n_0 和非叶结点数 n_1 之间的关系是: (5)

4、3 阶 B 树如下, 画出删除 24 后的 B 树 (6)



- 5、设单循环链表中结点的结构为 (data, next), 且 rear 是指向非空的带头结点的单循环链表的尾结点的指针。若要删除链表的第一个结点, 则应执行的操作为 (7)
- 6、输入序列为 {8, 6, 4, 10, 12, 9, 7}, 构造一棵哈夫曼树, 该哈夫曼树的带权路径长度 WPL 为 (8)
- 7、写出表达式 $a*(b+c)-d$ 的后缀表达式 (9)。
- 8、有序表为 {5, 8, 10, 15, 32, 41, 45, 62, 75, 77, 82, 95, 100}, 用二分查找值为 82 的数据时, 需要比较 (10) 次。

(二) 简答 (16 分, 每小题 4 分)

- 1、拓扑排序算法。
- 2、Prim 算法。
- 3、说出二叉树的五种形式。
- 4、二叉树中序遍历的递归算法。

(三) (9 分) 输入关键字序列 {8, 6, 4, 10, 12, 9, 7}

- 1、(5 分) 构造一棵二叉平衡 (AVL) 树, 画出树的生成过程和所进行的平衡操作。
- 2、(4 分) 将上述关键字序列作为初始序列, 写出冒泡排序一趟后的序列。

(四) 算法题 (本题 10 分):

用类 C 写一算法, 把一个用数组表示的线性表转换成双向循环链表。所用数据类型定义如下:

```
typedef struct {
    ElemType *elem;
    int length;
    int listsize;
} sqList;

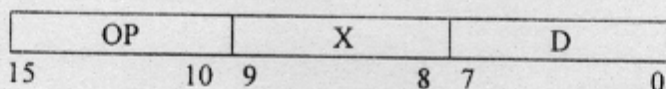
typedef struct DuNode {
    ElemType data;
    Struct DuNode *prior;
    Struct DuNode *next;
} DuNode, *DuLinkList;
```

二、计算机组成原理部分(共 50 分)

(一) 单项选择题: (本题共 10 分, 在每小题的四个备选答案中, 选出一个正确的答案。)

- 1、设寄存器位数为 8 位, 机器数采用补码形式(含一位符号位)。对应于十进制数-27, 寄存器内为_____。(H 表示十六进制)
① 27H ② 9BH ③ E5H ④ 5AH
- 2、为了便于实现多级中断, 保存现场信息最有效的方式是采用_____。
① 通用寄存器 ② 堆栈 ③ Cache ④ 磁盘
- 3、在 CPU 中, 跟踪后继指令地址的寄存器是_____。
① 指令寄存器 ② 程序计数器 ③ 地址寄存器 ④ 状态条件寄存器
- 4、IEEE754 标准规定的 32 位浮点数格式中, 符号位为 1 位, 阶码为 8 位, 尾数为 23 位, 则它所能表示的最小规格化正数为_____。
① $+1.0 \times 2^{-126}$ ② $+1.0 \times 2^{+255}$ ③ $+2^{-1} \times 2^{+127}$ ④ $+2^{-1} \times 2^{-126}$
- 5、三种集中式总线控制中, _____方式对电路故障最敏感。
① 链式查询 ② 独立请求 ③ 中断请求 ④ 计数器定时查询
- 6、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 μ PC 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
- 7、当采用_____对设备进行编址情况下, 不需要专门的 I/O 指令组。
① 统一编址法 ② 单独编址法 ③ 两者都是 ④ 两者都不是
- 8、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
- 9、堆栈寻址方式中, 设 A 为累加器, SP 为堆栈指示器, M_{SP} 为 SP 指示的栈顶单元。如果出栈操作的动作顺序是 $(M_{SP}) \rightarrow A$, $(SP)+1 \rightarrow SP$ 。那么进栈操作的动作顺序应为_____。
① $(A) \rightarrow M_{SP}$, $(SP)+1 \rightarrow SP$
② $(SP)+1 \rightarrow SP$, $(A) \rightarrow M_{SP}$
③ $(SP)-1 \rightarrow SP$, $(A) \rightarrow M_{SP}$
④ $(A) \rightarrow M_{SP}$, $(SP)-1 \rightarrow SP$
- 10、32 位微型计算机中乘除法部件位于_____中。
① CPU ② 接口 ③ DMA ④ 专用芯片

(二) 某机指令格式如图所示: (本题 10 分, 每小题 2 分)



图中 X 为寻址特征位, 且 $X=0$ 时, 直接寻址; $X=1$ 时, 用变址寄存器 X_1 进

行变址；X=2 时，用变址寄存器X₂进行变址；X=3 时，相对寻址。

设 (PC) = 1234H, (X₁) = 0037H, (X₂) = 1122H, 且存储器按字编址。

请确定下列指令中操作数的有效地址 (H 表示十六进制)。

- (1) 4420H (2) 2244H (3) 1322H (4) 3521H (5) 6723H

(三) 设有一个具有 20 位地址和 32 位字长的存储器，试问：(3 分×3 共 9 分)

- 1、该存储器能存储多少个字节的信息？
- 2、如果存储器由 512K×8 位的 SRAM 芯片组成，需多少片？
- 3、若存储器按字编址，则需多少位地址作芯片选择？

(四) 某机运算器数据通路如图 2.4 所示，ALU 由 74181 组成，R₀—R₃ 为通用寄存器，M₁, M₂, M₃ 为三条总线。寄存器输出通过 a, b, c, d 或 e, f, g, h 各三态门送到总线 M₁ 或 M₂ 上，总线 M₃ 上的数据可通过控制信号 LDR₀~LDR₃ 分别打入到 R₀~R₃ 中。移位器通过控制信号 L, R, S, 实现左移，右移，直送等动作。采用微程序控制器。(本题 10 分)

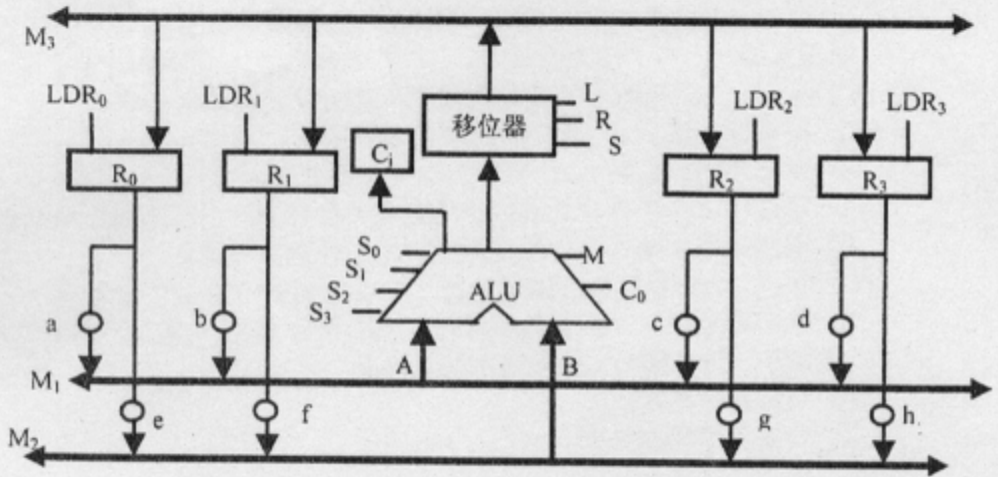


图 2.4

说明：在指令执行过程中，目的寄存器只有一个。

S₃S₂S₁S₀M 是 74181 的控制信号，C₀ 是进位位，正常情况 C₀ = 0。

当 S₃S₂S₁S₀M = 10010, C₀ = 0 时，实现 A+B 功能；

当 S₃S₂S₁S₀M = 01100, C₀ = 1 时，实现 A-B 功能。

- 1、请简述微指令字段直接编译方法的原理。(3 分)
- 2、请采用字段直译方法安排图 2.4 中各控制信号。(4 分)
- 3、请给出实现减法 (R₁) - (R₂) → R₃ 运算的控制信号序列。(3 分)

(五) 简答题 (本题 11 分)

- 1、在寄存器—寄存器型，寄存器—存储器型和存储器—存储器型三类指令中，哪类指令的执行时间最长？哪类指令的执行时间最短？为什么？(本小题 4 分)
- 2、在“右移-加減”迭代的补码两位乘法运算过程中，给定二进制数据的数值部分的位数为 n 时，需要多少步骤完成乘法运算？(本小题 4 分)
- 3、请简述 DMA 控制方式的数据传送过程？(本小题 3 分)

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、在下列性质中，不是分时系统特征的是_____。
A) 交互性 B) 独立性 C) 多路性 D) 成批性
- 2、引入多道程序设计的主要目的在于_____。
A) 有利于代码共享，减少主、辅存信息交换量
B) 提高实时响应速度
C) 充分利用 CPU，减少 CPU 等待时间
D) 充分利用存储器
- 3、在下面的进程状态转换过程中，可能发生的转换有_____。
(1) 运行→就绪 (2) 运行→阻塞
(3) 阻塞→运行 (4) 运行→终止
A) (2) (3) (4) B) (1) (2) (3)
C) (1) (2) (4) D) (2) (4)
- 4、分时系统中，一个运行进程用完了分给它的时间片后，还未完成计算任务，它的状态将变为_____。
A) 就绪 B) 阻塞 C) 运行 D) 挂起
- 5、在非剥夺调度方式下，运行进程执行 V 原语后，其状态_____。
A) 不变 B) 要变 C) 可能要变 D) 可能不变
- 6、对于大量缓冲区的管理，采用多个生产者-多个消费者方式解决同步或互斥时，通常需要用_____个信号量。
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5
- 7、一个正在访问临界资源的进程由于申请等待 I/O 操作而被中断时_____。
A) 可以允许其他进程进入与该进程相关的临界区
B) 不允许其他进程进入任何临界区
C) 可以允许其他就绪进程抢占处理器，继续运行
D) 不允许任何进程抢占处理器
- 8、如果信号量的当前值为-2，则系统中在该信号量上等待的进程数目是_____。
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5
- 9、下面的情况中，进程调度可能发生的时机有_____。
(1) 正在执行的进程运行完毕 (2) 正在执行的进程提出 I/O 请求后进入等待状态
(3) 就绪队列中某个进程的优先级高于当前正在运行进程的优先级
(4) 有某个进程从阻塞状态转换成就绪状态
A) (1) (2) (3) B) (1) (2) (3) (4)
C) (1) (2) (4) D) (1) (3) (4)
- 10、主要在分时系统中使用的一种调度算法是_____。
A) 先来先服务 B) 短作业优先 C) 时间片轮转法 D) 优先数法
- 11、在死锁预防的方法中，系统要求所有进程在运行前一次性的申请在整个运行过程中所需要的全部资源，得到满足后才得以运行，并在运行期间不允许提出资源请求。这种方法破坏产生死锁必要条件中的_____。
A) 互斥条件 B) 请求和保持条件 C) 不剥夺条件 D) 环路等待条件

- 3、用户进程从目态(常态、用户态)转换为管态(特态、系统态)的唯一途径是(3)，当该用户进程需要使用打印机进行输出时，进程的状态由(4)变为(5)，在打印结束后，会产生一个打印中断，此时进程的状态会变为(6)。
- 4、在磁盘调度策略中有可能使I/O请求长期等待的调度算法是(7)。
- 5、在操作系统中，用户界面指的是命令接口、程序接口和(8)。

(三) 解答题 (共 14 分)

- 1、(3分) 在一个请求页式存储管理系统中，某作业所涉及的页面依次为 3, 2, 1, 4, 4, 5, 3, 4, 3, 2, 1, 5，并已知分给该作业的主存物理块是 3，则按照 FIFO 调度算法将产生 次缺页中断。按照 LRU 调度算法将产生 次缺页中断。按照 OPT 调度算法将产生 次缺页中断。(所有内存开始时都是空的，凡第一次用到的页面都产生一次缺页中断)
- 2、(3分) 设某移动头磁盘共有 200 道，编号为 0-199，磁头当前处在 130 道上，且正向 0 磁道方向移动，对于如下盘请求序列：70, 120, 80, 160, 60, 150。当用 FCFS(先来先服务), SSTF(最短寻道时间优先)和 SCAN(扫描或电梯调度)来安排磁头移动时，移动的总量分别是 ， ， 。
- 3、四个进程 P_1, P_2, P_3 和 P_4 ，其中 P_1 和 P_2 负责采购原材料并放入仓库中， P_3 和 P_4 取出原料加工。 P_1 每次专门放一个原材料A到仓库中， P_2 每次专放一个原材料B到仓库中， P_3 每次专门从仓库拿材料A加工， P_4 每次专门从仓库拿材料B加工。仓库的大小和一个原材料的大小相同。要求：

(1) (4分) 完善如下程序，在下列 A,B,C,D 四处填入有关语句，并说明物理意义。

```
mutex, avail, fulla, fullb: semaphore;
mutex=1; avail=1; fulla=0; fullb=0;
```

P_1 进程:

```
do {
    P(avail);
    P(mutex);
    放原材料 A 到仓库中;
    V(fulla);
    V(mutex);
} while(1);
```

P_2 进程:

```
do {
    P(avail);
    P(mutex);
    放原材料 B 到仓库中;
    V(fullb);
    V(mutex);
} while(1);
```

P_3 进程:

```
do {
          A      
    从仓库中取出原材料 A;
          B      
    加工;
} while(1);
```

P_4 进程:

```
do {
          C      
    从仓库中取出原材料 B
          D      
    加工;
} while(1);
```

(2) (2分) 说明各个信号量的作用及它们初值的物理意义。

(3) (2分) 能否减少程序中信号量的个数, 但保持程序的功能不变。并说明原因。

(四) 叙述题 (每小题 4 分, 共 8 分)

- 1、现代操作系统挂起状态是何含义? 引入的目的是什么?
- 2、请叙述银行家算法的主要思想。它是否能用来解决实际中的死锁问题, 请解释说明。

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、(6分) A, B, C 是三个任意集合, 给出 $A - B = B$ 的充要条件, 并证明之。
- 2、(6分) R_1, R_2 是集合 A 上传递的二元关系, $R_1 \circ R_2$ 传递吗? 举例或证明你的结论。
- 3、(6分) R 是集合 A 上自反、对称的二元关系, 证明 $t(R)$ 是 A 上的等价关系。
- 4、(5分) N 是自然数集, 给出 N 到 N 的一个满射, 而不是单射。
- 5、(5分) 已知 $|A| = |C|, |B| = |D|, A, B, C, D$ 是四个集合, 证明: $|A \times B| = |C \times D|$ 。
- 6、(5分) $G = (V, E)$ 是一个没有自环和多重边的图, 若 $|E| > \frac{1}{2}(|V| - 1)(|V| - 2)$ 则 G 连通。
- 7、(5分) 画一个 5 个顶点的有最少边的欧拉图且又是哈密尔顿图。
- 8、(6分) 画出 $K_{4,4}$, 判定 $K_{4,4}$ 是平面图吗? 为什么?
- 9、(6分) 证明: 多于一个顶点的树至少有 2 片树叶。