

南京理工大学

2004 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 200406019

考试科目: 计算机专业基础 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不加分

第一部分 数据结构 (共 35 分)

一、选择题, 在所给的四个选项中, 选择一个最确切的 (每小题 1 分, 共 10 分)

1. 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, 正确的操作是_____。

- A) $s=rear; rear=rear \rightarrow next; free(s);$
- B) $rear=rear \rightarrow next; free(s);$
- C) $rear=rear \rightarrow next \rightarrow next; free(s);$
- D) $s=rear \rightarrow next \rightarrow next; rear \rightarrow next \rightarrow next=s \rightarrow next; free(s);$

2. 设输入序列为 {20, 11, 12, ...}, 构造一棵平衡二叉树, 当在树中插入值 12 时发生不平衡, 则应进行的平衡旋转是_____。

- A) LL
- B) LR
- C) RL
- D) RR

3. 设有 1000 个无序的元素, 希望用最快的方法选出前 10 个最小的数据, 下面四种方法中最好的是_____。

- A) 冒泡
- B) 快速
- C) 堆
- D) 选择

4. 下面程序的时间复杂性为_____。

```
for (int i=0; i<m; i++)  
    for (int j=0; j<n; j++)  
        a[i][j]=i*j;
```

- A) $O(n^2)$
- B) $O(n*m)$
- C) $O(m^2)$
- D) $O(m+n)$

5. 关于下面的程序段, 不正确的说法是_____。

```
pb=pc=-1;  
for (int k=0; k<n; k++)  
    if (A[k]>0) B[++pb]=A[k];  
    else C[++pc]=A[k];
```

- A) 其时间复杂性为 $O(n/2)$
- B) 它将数组 A 中的正数放到数组 B 中, 将负数放在数组 C 中
- C) 如果数组 A 中没有负数, 程序执行后 $pc=-1$
- D) 如果数组 A 中没有正数, 程序执行后 $pb=-1$

6. 有三个数字 1, 2, 3, 将它们构成二叉树, 中序遍历序列为 1, 2, 3 的不同二叉树有_____种。

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8

7. 判断有向图是否有回路, 除了可以用拓扑排序外, 还可以用_____。

- A) 求关键路径的方法
- B) 广度优先遍历算法

C) 求最短路径的方法

D) 深度优先遍历算法

8. 在线索二叉树中, 下面说法不正确的是_____。

A) 在中序线索树中, 若某结点有右孩子, 则其后继结点是它的右子树的左支末端结点

B) 线索二叉树是利用二叉树的 $n+1$ 个空指针来存放结点前驱和后继信息的

C) 每个结点通过线索都可以直接找到它的前驱和后继

D) 在中序线索树中, 若某结点有左孩子, 则其前驱结点是它的左子树的右支末端结点。

9. 一棵有 64 片叶结点的完全二叉树, 该完全二叉树最多有 _____ 结点。

A) 124

B) 125

C) 126

D) 127

10. 若从二叉树的任一结点出发到根的路径上所经过的结点序列是按关键字有序
的, 则该二叉树是_____。

A) 二叉排序树

B) 用二叉树形式存储的堆

C) 哈夫曼树

D) AVL 树

二、判断题（每小题 1 分，共 10 分） 判断下面的叙述是否正确，在答题纸上用题号加“True”或题号加“False”表示。

1. 数据的逻辑结构与数据元素本身的内容和形式无关。

2. 中缀表达式: $(a+b)*d+e/(f+a*d)+c$ 的后缀表达式为: $ab+d*efaad+/*c+$

3. 中序序列和后序序列相同的二叉树为：空树和缺右子树的单支树。

4. 对于两棵具有相同关键字集合而形状不同的二叉排序树, 中序遍历后得到的关键字排列顺序相同。

5. 序列 {30, 40, 50, 15, 25, 35, 38, 10} 是堆。

6. 对于无向图的生成树, 从同一顶点出发所得的生成树相同。

7. 若以 {4, 5, 6, 7, 8} 作为叶子结点的权值来构造哈夫曼树, 则带权路径长度是 69。

8. 一个深度为 k 的, 具有最少结点数的完全二叉树按层次(同层次从左向右)用自然数依次对结点编号, 则编号最小的叶子的序号是 $2^{k-1}+1$; 编号是 i 的结点所在的层次号是 $\lceil \log_2 i \rceil + 1$ ($\lceil \log_2 i \rceil$ 表示向上取整)(根所在的层次号规定为 1 层)。

9. 在一棵 7 阶 B 树中, 一个结点中最多有 6 棵子树, 最少有 3 棵子树。

10. 算法可以没有输入，但是必须有输出。

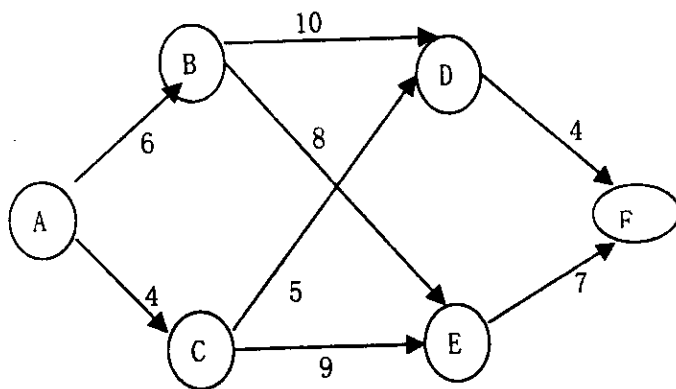
三、填空题（每个空格 1 分，共 10 分）

1. 在《数据结构》中,线性结构、树形结构和图形结构数据元素之间分别存在____、____和____的联系。

2. 一棵二叉树的结点数据采用顺序存储结构, 存储在一维数组 t 中,

$t[] = \{e, a, f, 0, d, 0, g, 0, 0, c, j, 0, 0, l, h, i, 0, 0, 0, 0, b\}$ (其中 0 代表空树), c 在树中的层次为 。

3. 下图所示的 AOE 网的关键路径是_____ (以<A, B>形式给出), 其长度为_____。



5. 将图中的弧看成边，以 (A, B) 形式给出图的最小生成树上的边是_____。
6. 从顶点 A 到 F 的最短路径长度是_____。

四、算法 (5 分)

树的存储结构如下:

```

#define MAX_TREE_SIZE 100
typedef struct CTNode {           //孩子结点
    int      child;
    struct CTNode *next;
} *childPtr;
typedef struct {
    Elemtype  data;
    ChildPtr  *firstchild;  //孩子链表头指针
} *CTBox;
typedef struct {
    CTBox  nodes [MAX_TREE_SIZE];
    int    n;           //n 为结点数
} *CTree
    
```

写出求树的度的算法。

第二部分 操作系统 (共 35 分)

一、选择题，在所给的四个选项中，选择一个最确切的 (每小题 1 分，共 10 分)

- 操作系统的主要作用是_____。
 - 管理设备
 - 提供操作命令
 - 管理文件
 - 为用户提供使用计算机的接口，管理计算机的资源
- 在操作系统术语中，C/S 是_____。
 - 浏览器/服务器
 - 网络 OS
 - 实时 OS
 - 分布式 OS
- 与 UNIX 操作使用基本相同的操作系统是_____。
 - LINUX
 - Windows NT
 - UNIX
 - OS/2
- 在操作系统中，并发性是指_____。

- A) 若干个事件在同一时刻内发生 B) 事件的发生时间随机
C) 若干个事件在同一时间间隔内内发生 D) 事件驱动
5. 特权指令是指_____。
A) 机器指令 B) 其执行可能有损系统的安全性
C) 控制指令 D) 系统管理员可用的指令
6. 在物理上, 进程由_____所组成。
A) 程序 B) 命令 C) PCB、程序和数据 D) PCB 和程序
7. 操作系统中的三级调度是指_____。
A) 处理机调度、资源调度和网络调度
B) CPU 调度、设备调度和存储器调度
C) 作业调度、进程调度和资源调度
D) 作业调度、进程调度和均衡负载调度
8. 在操作系统中, 设备独立性是指_____。
A) 用户程序与设备无关 B) 设备独立管理
C) 设备具有自治性 D) 只有 OS 才有权启动设备
9. 当发生中断后, 进入中断处理的程序属于_____。
A) 用户程序 B) 可能是用户程序, 也可能是 OS 程序
C) OS 程序 D) 单独的程序, 既不是用户程序, 也不是 OS 程序
10. 在设备管理中, 设备映射表 (DMT) 的作用是_____。
A) 管理物理设备 B) 管理逻辑设备
C) 实现输入输出 D) 建立逻辑设备与物理设备间的对应关系

二、填空题 (答题时, 标明题号。每个空格 1 分, 共 10 分)

1. 操作系统的特征包括并发性、共享性、_____(1)____、_____(2)____、_____(3)____。
2. 操作系统提供二种接口, 即为用户提供_____(4)____, 为程序用户提供_____(5)____。
3. 在 UNIX 操作系统中, 为块设备提供了二种读方式, 分别是_____(6)____和_____(7)____。
4. 产生死锁的四个必要条件是互斥条件、_____(8)____、_____(9)____和_____(10)____。

三、应用题 (共 15 分)

- 1、(7 分) 在 UNIX 系统中, 空闲磁盘空间的管理采用了成组链表法, 试述成组链表法的实现方法。说明其优缺点。
- 2、桌上有一个盘子, 每一次只能放入一个水果。现有许多苹果和桔子。一家四口人各行其职。爸爸的动作是: 负责取苹果, 然后将苹果放入盘子中, 并重复这二个动作。当取来一个苹果后, 若盘子中允许放入水果, 即盘子为空, 则将苹果放入盘子中; 否则等待, 直等到盘子中能放入苹果为至。妈妈的动作是: 负责取桔子, 然后将桔子放入盘子中, 并重复这二个动作。当取来一个桔子后, 若盘子中允许放入水果, 则将桔子放入盘子中; 否则等待, 直等到盘子中能放入桔子为至。一个女儿的动作是: 负责从盘中取苹果, 然后吃苹果, 并重复这二个动作。若盘子中有苹果, 则取走苹果; 否则等待, 直等到盘子中有苹果为止。一个儿子的动作是: 负责从盘中取桔子, 然后吃桔子, 并重复这二个动作。若盘子中有桔子, 则取走桔子; 否则等待, 直等到盘子中有桔子为止。试用 P、V 操作写出他们四人之间的同步算法 (8 分)。

提示：先分析四人之间的同步关系，然后写出同步算法。

第三部分 离散数学（共 40 分）

1. (5 分) A, B, C 是三个集合，若 $A-C=B-C$ ，能否推出 $A=B$ ？举反例或证明你的观点。
2. (5 分) R 是集合 A 上自反的、对称的二元关系。证明 $t(R)$ 是 A 上的等价关系。
3. (5 分) G 是一个群。 $g \in G$, $f_g: G \rightarrow G$ 。证明 f_g 是双射。
 $x \mapsto g \cdot x$
4. (5 分) A 是无限集， B 是有限集，证明： $|A \cup B| = |A|$
5. (5 分) $G = (V, E)$ 是一个简单图。 $|V| \geq 11$ ，则 G 或者 G 的补图 \bar{G} 是非平面图。
6. (5 分) 画一个有 6 个顶点的简单图。它是欧拉图，不是哈密尔顿图。
7. (4 分) 画出所有不同构的五个顶点的树。
8. (6 分) Z 是整数集。 $\forall n, m \in Z$ ，定义： $n * m = n + m - 5$ 。证明 $(Z, *)$ 是群。

第四部分 计算机原理（共 40 分）

一、选择题，在所给的四个选项中，选择一个最确切的(每题 2 分，共 10 分)

1. 已知 $[X_1]_{原} = 11001010B$, $[X_2]_{反} = 11001010B$, $[X_3]_{补} = 11001010B$ ，符号位 1 位，则 X_1, X_2, X_3 的关系是_____。
A) $X_1 > X_2 > X_3$ B) $X_2 > X_3 > X_1$ C) $X_3 > X_1 > X_2$ D) $X_3 > X_2 > X_1$
2. 下面叙述不正确的是_____。
A) 半导体随机存储器可随时存取信息，掉电后信息丢失
B) 在访问随机存储器时，访问时间与单元的物理位置无关
C) 动态存储器和静态存储器都是靠电容维持信息
D) 随机存储器和只读存储器可以统一编址
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_____。
A) 关中断 B) 中断请求 C) 开中断 D) 中断保护
4. 衡量非格式化硬盘的一个磁表面存储容量的两个指标是_____。
A) 磁道的长度和半径 B) 磁盘的厚度和载体
C) 驱动器的转速和磁头个数 D) 磁盘的位密度和道密度
5. DMA 与 CPU 共享总线时，论述 DMA 工作方式不正确的是_____。
A) CPU 暂停方式 B) 周期挪用方式
C) CPU 中断方式 D) 交替访问方式

二、是非题，请用√表示正确，用×表示错误（每题2分，共8分）

1. 中断向量表是存放用户调用子程序的地址表。
2. 在补码乘法中，右移位操作是算术移位。
3. 可编程逻辑阵列是一种存储逻辑，也是主存的一部分。
4. DMA 和中断系统一样，只有在 CPU 执行完当前指令后，才响应请求。

三、某模型机的浮点数据表示格式如下（8分）：

0	1	2	8	9	31
数符	阶符	阶	码	尾	数

1. （2分）如果该浮点的阶码和尾数皆用补码表示，请写出规格化最大负数。（用2的幂形式表示）
2. （4分）如果码制仍用补码表示，若机器数为 20031116H，当浮点数基值取 $R=2$ 、 $R=16$ 时，则该浮点数所表示的十进制数的值分别是多少？
3. （2分）已知十进制数为 -4096 和 $1/4096$ 。如果该浮点用 IEEE754 单精度格式表示，请写出基值为 $R=2$ 时规格化的浮点机器数（可用16进制表示）。

四、请用 $2K \times 8\text{bit}$ 的 SRAM 设计一个 $8K \times 16\text{bit}$ 的存储器，并画出存储器与 CPU 的连接原理图（6分）。

要求：当 $B=0$ 时访问 16 位数据；当 $B=1$ 时访问 8 位数据，两列存储芯片按地址交叉方式编址。B 控制信号由 CPU 给出，此外 CPU 还有 MREQ（低电平有效）、R/W 等控制信号（高电平读、低电平写）。

SRAM 除地址、数据线外，有片选信号 CS（低电平有效）、读写信号 WE 等控制线（高电平读、低电平写）。

其它的辅助芯片（译码器、门电路）自选，但要说明它们的功能。

五、下图为一个三总线结构的 CPU 结构图，给出了信息传送方向。图中“○”为控制门，表示相应的微操作，用来控制寄存器与总线之间数据通路的接通。图中 SP 为堆栈指示器，TEMP、Y 为暂存器，用于存放操作数（共8分）。

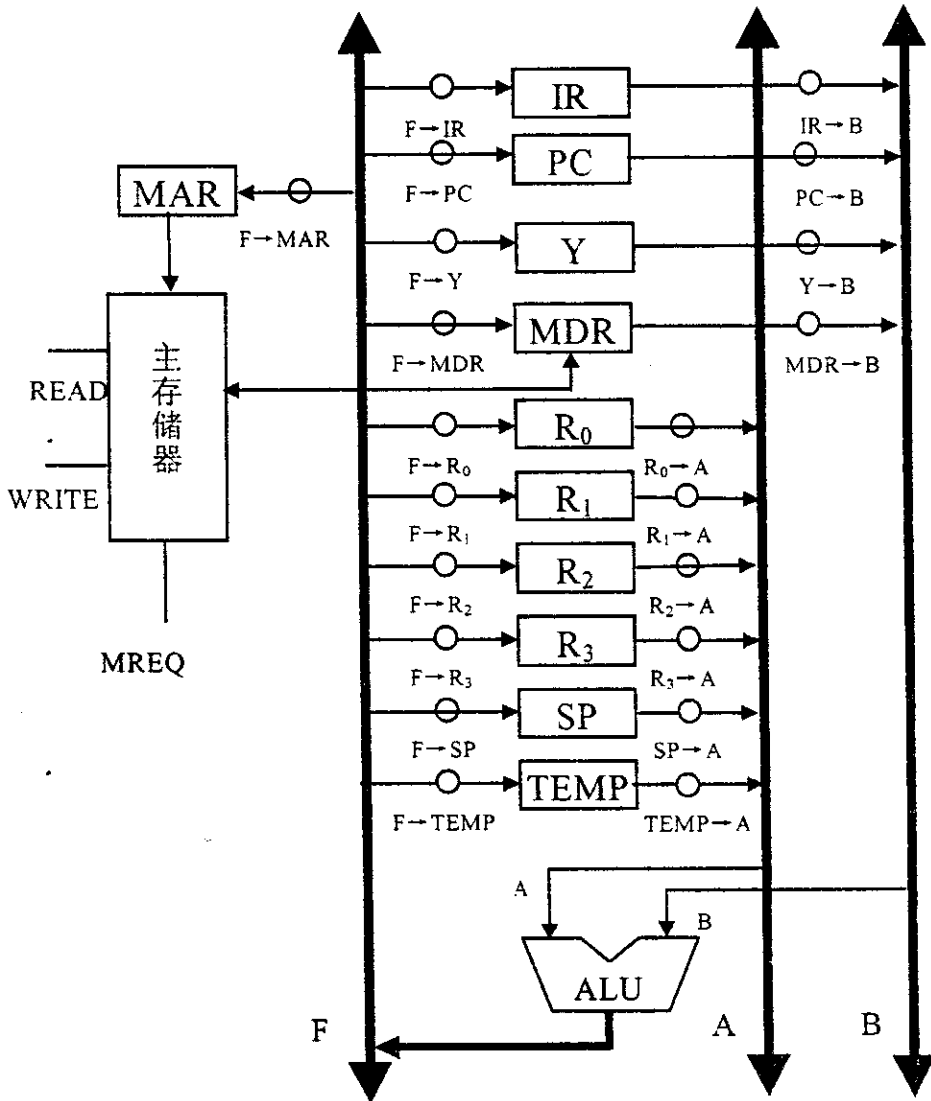
已知 ALU 可以完成下列功能： $F=B$ ， $F=A$ ， $F=A+B$ ， $F=A-B$ ， $F=A+1$ ， $F=A-1$ ， $F=B+1$ ， $F=B-1$ 等操作功能。对主存的微操作是 READ、WRITE、MREQ。求：

1. （2分）设指令系统共有 16 条。如果 CPU 的控制部分采用微程序设计，且平均每条指令需 16 条微指令解释，其中有 1 条取指微指令是公操作。若微指令字长 24 位，请问控制存储器的容量需要多大？
2. （6分）给出执行 DEC - (R2) 的指令流程和控制信号序列，并写出访问存储器的次数。

说明：

- （1）该指令的功能为：将目标操作数减 1。

- (2) 该指令的操作数为：自减型寄存器间接寻址方式，有效地址 $Ed = (R_2) - 1$ ，同时 Ed 回送给 R_2 寄存器。
- (3) 当访存取指或取数时，在送地址的同时应发 Read 信号；当访存写结果时，在把要写入数据送入 MDR 的同时应发 Write 信号。
- (4) 假定主存以字为编址单位，每取一条指令， $PC+1$ 。



(第五题图)