

哈尔滨工业大学

2013 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 计算机专业基础 报考专业： 计算机科学与技术

考试科目代码：[854]

考生注意：答案务必写在答题纸上，并标明题号。答在试题上无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七			总分
分数	20	10	20	25	15	30	30			150

I. 数据结构部分（共 75 分）

一、单项选择题：（1-10 小题，每小题 2 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，请选出一项最符合题目要求的。）

1. 深（高）度为 6（根的层次为 1）的完全二叉树至少有（ 1 ）结点。
A. 64 B. 32 C. 31 D. 63
2. 若具有 n 个结点， k 条边的非连通无向图是森林（ $n > k$ ），则该森林中必有（ 2 ）棵树。
A. k B. n C. $n-k$ D. $n+k$
3. 若无向图 G 有 n 各顶点，其邻接矩阵为 $A[1...n, 1...n]$ ，且压缩存储在 $B[1...k]$ ，则 k 的值至少为（ 3 ）。
A. $n(n+1)/2$ B. $n^2/2$ C. $(n-1)(n+1)/2$ D. $n(n-1)/2$
4. 下列排序算法中，（ 4 ）算法可能会出现下面情况：在最后一趟（遍）开始之前，所有元素都不在其最终的位置上。
A. 堆排序 B. 冒泡排序 C. 选择排序 D. 插入排序
5. 文件有 m 各初始归并段，采用 k 路归并时，所需要的归并趟（遍）数是（ 5 ）。
A. $\lceil \log_2 k \rceil$ B. $\lceil \log_2 m \rceil$ C. $\lceil \log_k m \rceil$ D. $\lceil \log_m k \rceil$
6. 下述编码中那一组不是前缀码（ 6 ）。
A. (00, 01, 10, 11) B. (0, 1, 00, 11)
C. (0, 10, 110, 111) D. (1, 01, 000, 001)
7. 设高度为 h 的二叉树只有度为 0 和度为 2 的结点，则此类二叉树中所包含的结点数为（ 7 ）。
A. $2h$ B. $2h-1$ C. $2h+1$ D. $h+1$
8. 在某棵树中，结点 M 和 N 是结点 P 的第 i 和 $i+1$ 个孩子，则在这棵树的二叉树表示中，

结点 M 与 N 的关系是 (8)。

- A. M、N 具有同一双亲 B. M 是 N 的左孩子
C. N 是 M 的左孩子 D. N 是 M 的右孩子

9. 具有 n 个结点的二分(折半)查找判定树, 查找失败的外部结点(失败结点)共有 (9) 个。

- A. $n-1$ B. n C. $n+1$ D. $\log_2 n$

10. 在含有 n 个关键字的最小堆(堆顶元素最小)中, 关键字最大的记录有可能存储在 (10)。

- A. $\lfloor n/2 \rfloor$ B. $\lfloor n/2 \rfloor - 1$ C. 1 D. $\lfloor n/2 \rfloor + 2$

二、填空题: (11-15 小题, 每空 1 分, 共 10 分。)

11. 对于一个长度为 n 的顺序存储的线性表, 在第一个元素前插入元素的时间复杂度为 11-1; 如果插入任何位置的几率相同, 那么插入操作的平均时间复杂度为 11-2。

12. 稀疏矩阵常用的两种存储方法是 12-1 和 12-2。

13. 后缀算术表达式 $9\ 2\ 3\ +\ -\ 8\ 2\ /\ -$ 的值为 13-1。中缀算术表达式 $(3+4*X)-2*Y/3$ 对应的后缀算术表达式为 13-2。

14. 具有 $2n$ 个结点的完全二叉树, 含有 14-1 个度为 1 的结点, 14-2 个度为 2 的结点。

15. 在一棵高度为 h 的 B 树中, 叶子结点处于第 15-1 层, 当向该 B 树中插入一个新关键字时, 为查找插入位置需读取 15-2 个结点。

三、解答题: (16-17 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。)

16. 一颗二叉树 T 的前序和中序遍历序列分别为: C, A, B, D, E, F 和 C, B, D, A, F, E。请回答下列问题:

- ①画出二叉树 T;
- ②简要概括由任意二叉树的前序和中序遍历序列构造二叉树的方法;
- ③画出二叉树 T 的后续线索二叉树。

17. 已知加权有向图的邻接矩阵如下图所示, 如需在其中一个顶点建立娱乐中心, 请回答下列问题:

- ①利用 Floyd 算法求出每对顶点的最短距离, 并用矩阵表示;
- ②求每个顶点的偏心度;
- ③确定娱乐中心应选哪个顶点。

	a	b	c	d
a	0	1	∞	∞
b	∞	0	2	∞
c	∞	∞	0	2
d	∞	4	3	0

第 17 题图

四、算法设计题（18-19 小题，共 25 分）

按以下要求设计算法：

- （1）描述算法设计的基本思想；
- （2）根据设计思想，采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法；
- （3）分析算法时间复杂度和空间复杂度。

18. (12 分) 已知一个按升序排好的数组和一个数字，请设计一个尽可能高效的算法 Findsum，在数据组中查找两个数，使得它们的和正好等于已知的那个数字，例如数组 1、2、4、6、7、11 和数字 11。由于 $4+7=11$ ，因此输出 4 和 7。如果存在多对这样的数字，输出任意一对即可。

19. (13 分) 在森林的孩子-兄弟表示法（二叉链表表示法）存储结构中，每个结点的结构为：

firstchild	data	rightsib
------------	------	----------

请设计一个算法 LeavesCounter，求森林的叶子结点数。

II. 计算机组成原理部分（共 75 分）

五、填空题（15 分，每空 1 分）

1. 在总线判优控制中，采用集中控制，_____方式对电路故障很敏感，_____方式相应速度最快。
2. 设寄存器内容为 FFH，若其表示 127，则为_____码；若其表示 -127，则为_____码；若其表示 -1，则为_____码；若其表示 -0，则为_____码。
3. 低位交叉编址的存储器能够提高访存速度的原因是_____，其地址的最高位部分用于_____，低位部分用于_____。
4. 影响流水线性性能的因素主要有_____冲突，_____相关和_____相关。
5. 设相对寻址的转移命令占两个字节，第一个字节是操作码，第二个字节是相对位移量（用补码表示），若 CPU 每从存储器取出一个字节时，即自动完成 $(PC)+1 \rightarrow PC$ ，设当前 PC 的内容为 2000H，要求转移到 2008H 地址，则转移指令第二个字节的内容应为_____。
6. 在微程序控制器中，一条机器指令对应一个_____，若某机有 35 条机器指令，通常可对应_____。

六、简答题（每小题 6 分，共 30 分）

1. 设浮点数 $X=0.110101 \times 2^{010}$ ， $Y=-0.101010 \times 2^{100}$ ，若阶码取 3 位，尾数取 6 位，（均不包括符号位），按补码运算步骤计算 $X+Y$ 和 $X-Y$ 。

2. 设某机主存容量为 4MB，Cache 容量为 4096B，字块长度为 8 字，字长 32 位，试使用直接映象，全相联映象和四路组相连映象（即 Cache 每组内共有 4 各字块）三种方式的 Cache 组织，要求：分别画出上述三种方式中主存地址字段的组成及各段的位数。
3. 试比较单重分组和双重分组跳跃进位链。
4. 某 CPU 的主频为 8MHz，若已知每个机器周期平均包括 4 个时钟周期，该机的平均指令执行速度为 0.8MIPS，试求该机的平均指令周期及每个指令周期含有几个机器周期？若改用主频为 0.4μs 的 CPU 芯片，则计算机的平均指令执行速度为多少 MIPS？若要得到 0.4MIPS 的平均指令执行速度，则应采用主频为多少的 CPU 芯片？
5. 中断处理过程中为什么要中断判优？有几种方法实现？若想改变原定的中断处理优先顺序可采用什么措施？

七、综合题（30 分）

- 1.（8 分）某机存储字长、指令字长和机器字长均为 16 位，指令格式如下：

5	3	8
OP	M	D

其中，D 为形式地址，补码表示（包括一位符号位）：

M 为寻址模式：

M=0 立即寻址；

M=1 直接寻址（此时 D 视为无符号数）；

M=2 间接寻址（此时 D 视为无符号数）；

M=3 变址寻址（变址寄存器为 Rx）

M=4 相对寻址；

（1）写出各种寻址模式计算有效地址的表达式；

（2）当 M=1、2、4 时，能访问的最大主存区为多少机器字（主存容量为 64K 字）。

- 2.（10 分）假设某机指令周期由取指周期、间指周期、执行周期和中断周期构成，CPU 内有寄存器 PC、IR、MAR、MDR 等，且未采用内部总线方式实现。如果 CPI 在中断周期用栈堆保存程序断点，而且进栈时指针减 1，出栈时指针加 1，请分别写出组合逻辑控制和微程序控制在完成中断返回指令时，取指周期和执行周期所需要的全部微程序命令及节拍安排。

- 3.（12 分）设 CPU 共有 16 根地址线，8 根数据线，并用 $\overline{\text{MREQ}}$ 信号（低电平有效）作为访存控制信号，用 $\text{R}/\overline{\text{W}}$ （高电平为读，低电平为写）作为读写控制信号，现有下列芯片：

ROM（2K*8 位，4K*8 位，8K*8 位，32K*8 位，）

RAM（1K*4 位，2K*8 位，8K*8 位，16K*1 位，4K*4 位）

及 74138 译码器和其他门电路（门电路自定）。

画出 CPU 与存储器的连接图，要求：

- （1）存储芯片地址空间分配为：最小 4K 地址空间为系统程序区，相邻的 4K 地址空间为系统程序工作区，与系统程序工作区相邻的是 24K 用户程序区；
- （2）指出选用的芯片类型和数量；
- （3）详细画出片选逻辑。

