

## 哈尔滨工业大学

## 2015 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	22	25	28	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)

- 一颗树的结点数等于所有结点的入度数之和( )。  
A. -1 B. +1 C.  $\times 2$  D.  $\div 2$
- 下列排序算法中，空间复杂度最大的是( )。  
A. 冒泡排序 B. 快速排序 C. 归并排序 D. 堆排序
- 设  $S[n]$  为一数组，现利用  $S[n]$  设计 2 个栈  $s_1$  和  $s_2$ ，为了合理利用数组空间，最佳方案为( )。  
A.  $s[0]$  为栈  $s_1$  的栈底， $s[n]$  为  $s_2$  的栈底  
B.  $s[0]$  为栈  $s_1$  的栈底， $s[n-1]$  为  $s_2$  的栈底  
C.  $s[0]$  为栈  $s_1$  的栈顶， $s[n-1]$  为  $s_2$  的栈顶  
D.  $s[0]$  为栈  $s_1$  的栈顶， $s[n]$  为  $s_2$  的栈顶
- 用直接插入排序方法对下面四个序列进行排序(由小到大)，元素比较次数最少的是( )。  
A. 94, 32, 40, 90, 80, 46, 21, 69 B. 32, 40, 21, 46, 69, 94, 90, 80  
C. 21, 32, 46, 40, 80, 69, 90, 94 D. 90, 69, 80, 46, 21, 32, 94, 40
- 无向图的邻接表是( )矩阵。  
A. 上三角 B. 下三角 C. 对称 D. 反对称
- 在二叉排序树的存储结构中，关键字值最小的结点( )。  
A. 左指针一定为空 B. 右指针一定为空 C. 左右指针均为空 D. 左右指针均不为空
- 散列表的地址区间为 0~17，散列函数为  $H(K)=K \bmod 17$ 。采用线性探测法处理冲突，并将关键字序列 62, 48, 72, 38, 8, 18, 59 依次存储到散列表中。元素 59 存放在散列表中的地址是( )。  
A. 8 B. 9 C. 10 D. 11
- 无向图  $G=(V, E)$ ，其中  $V=\{a, b, c, d, e, f\}$ ， $E=\{(a, b), (a, e), (a, c), (b, e), (c, f), (f, d), (e, d)\}$ ，对该图进行广度优先遍历，得到的顶点序列正确的是( )。  
A. a, b, e, c, d, f B. a, c, f, e, b, d C. a, e, b, c, f, d D. a, e, d, f, c, b
- 设有向无环图  $G=(V, E)$ ，顶点集  $V=\{V_0, V_1, V_2, V_3, V_4\}$ ，边集  $E=\{<V_0, V_1>, <V_0, V_2>, <V_0, V_3>, <V_1, V_3>, <V_2, V_4>, <V_3, V_4>\}$ 。若从顶点  $V_0$  开始对图进行拓扑排序，则可能得到的不同拓扑排序序列个数是( )。  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

10. 对于一颗满二叉树, 共有  $n$  个结点和  $m$  个叶结点, 高度为  $h$  (设根为第 1 层), 则 ( )。

A.  $n=h+m$

B.  $h+m=2h$

C.  $h=m-1$

D.  $m=2^h-1$

二、填空题: (11~15 小题, 每空 1 分, 共 10 分)

11. 若循环单链表表示的队列长度为  $n$ , 头指针指向第一个结点, 则其入队的时间复杂度为 \_\_\_\_\_, 出队的时间复杂度为 \_\_\_\_\_。

12. Prim 算法的时间复杂度为 \_\_\_\_\_, 它适合求解 \_\_\_\_\_ 图。

13. 高度为 4 的 3 阶 B-树, 对于内结点, 关键字最多为 \_\_\_\_\_, 最少为 \_\_\_\_\_。

14. 有一个 169 项的表, 欲采用等分区间顺序查找方法进行查找, 则每块的理想长度是 \_\_\_\_\_, 平均查找长度是 \_\_\_\_\_。

15. 在堆排序过程中, 调整堆的时间复杂度为 \_\_\_\_\_, 堆排序算法整个过程的时间复杂度为 \_\_\_\_\_。

三、简答题: (16~17 小题, 共 20 分)

16. 简述 Floyd 算法的基本设计思想, 试举例说明, 为什么 Floyd 算法可以有负权值的边, 但不能有包含负权值边组成的回路。

17. 设有一组初始记录关键字为 (45、80、48、40、22、18), 写出每一步构造平衡二叉树的步骤, 构造完成之后写出其先序遍历序列。

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. 设  $H_1$ 、 $H_2$  为两个链表的头指针, 编写算法 Judge 判断两个单链表是否有交叉, 要求效率尽量高, 并分析时间空间复杂度。(13 分)

19. 二叉树以二叉链表为存储结构, 分别写出在二叉树中查找值为  $X$  的结点算法 Search 及求  $X$  所在的结点在树中层数的算法 Level。(12 分)

II. 计算机组成原理部分 (共 75 分)

五、填空题 (22 分, 每空 1 分)

1. CPU 从主存取出一条指令并执行该指令的时间叫做 \_\_\_\_\_, 它常常用若干个 \_\_\_\_\_ 来表示, 而后者又包含有若干个 \_\_\_\_\_。

2. 影响流水线性能的因素主要反映在 \_\_\_\_\_ 冲突、\_\_\_\_\_ 相关、\_\_\_\_\_ 相关。

3. 在总线的异步通信方式中, 通信双方可以通过 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 三种类型保持信号联络。在一个 16 位的总线系统中, 若时钟频率为 100MHz, 总线传输周期为 5 个时钟周期, 每一个总线传输周期可传送一个字, 则总线的数据传输率为 \_\_\_\_\_。

4. 对 16 位 ALU, 假设与非门的级延迟时间为  $t_1$ , 若采用串行进位链共需 \_\_\_\_\_ 才可产生最高位的进位, 若采用 4, 4, 4, 4 单重分组跳跃进位链, 与或非门的级延迟时间为  $1.5t_1$ , 则只需 \_\_\_\_\_ 就可以产生全部进位。

5. 总线仲裁方式有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, 其中 \_\_\_\_\_ 方式成本最低, \_\_\_\_\_ 方式控制最灵活。

6. 当  $0 > x > -1$  时, 满足  $[x]_{原} = [x]_{补}$  的  $x$  值是 \_\_\_\_\_; 当  $0 > x > -2^7$  时, 满足  $[x]_{原} = [x]_{补}$  的  $x$  值是 \_\_\_\_\_。

7. 动态 RAM 的刷新方式有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

六、简答题 (每小题 5 分, 共 25 分)

1. 用一台 40MHz 处理机执行标准测试程序, 它含的混合指令数和相应所需的时钟周期数如

下:

指令类型	指令条数	时钟周期数
整数运算	45000	1
数据传送	32000	2
浮点运算	15000	2
控制传送	8000	2

求有效 CPI、MIPS 速率和程序的执行时间。

2. 从五个方面比较程序中断方式和 DMA 方式的异同。

3. 某机主存容量为 16MB, Cache 容量为 64KB, 字块长度为 8 字, 字长 32 位, 使用直接映射, 全相联映射和四路组相连映射 (即 Cache 每组内共有 4 个字块) 三种方式的 Cache 组织, 则主存地址为 BBBBHH 映射在这三种方式中, 各字段的值为多少?

4. 某机主存容量为  $4M \times 16$  位, 且存储字长等于指令字长, 若该机的指令系统具备 85 种操作。操作码位数固定, 且具有直接、间接、立即、相对、基址、变址六种寻址方式。

- (1) 画出一地址指令格式并指出各字段的作用;
- (2) 该指令直接寻址的最大范围 (十进制表示);
- (3) 一次间址的寻址范围 (十进制表示);
- (4) 相对寻址的位移量 (十进制表示)。

5. CPU 在处理中断的过程中, 中断服务程序入口地址的确定有哪两种方式? 它们分别执行什么操作?

### 七、综合题 (28 分)

1. 计算:  $x=2^{-101} \times 0.0110011$ ,  $y=2^{011} \times (-0.1110010)$ , 求  $x \cdot y$ 。(6 分)

2. 试比较组合逻辑控制器和微程序控制器的设计思想的不同之处。写出一条加法指令 ADD @b (b 为主存地址) 组合逻辑控制器所发出的微操作命令及节拍安排, 若是微程序控制器还需要添加什么操作? (8 分)

3. 设 CPU 共有 16 根地址线, 8 根数据线, 并用  $\overline{MREQ}$  信号 (低电平有效) 作为访存控制信号, 用  $\overline{RD}$  作为读控制信号, 用  $\overline{WR}$  作为写控制信号,  $\overline{IORQ}$  作访问 I/O 端口的控制信号, I/O 编址采用单独编址, 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: 1000H—1FFFH 为用户程序区, 0800H—0FFFH 为系统程序区, 0000H—03FFH 为 I/O 接口芯片的地址;
- (2) 指出选用的芯片类型和数量;
- (3) 详细画出存储器芯片和接口芯片的片选逻辑。(14 分)

