

分
数

150 分

I. 数据结构部分 (共 75 分)

2017

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. 设 n 是描述问题规模的非负整数, 下面程序片段的时间复杂度是 (①)。

$x = n * n;$

while ($x >= 1$)

$x = x / 2;$

A. $O(\log_2 n)$

B. $O(n)$

C. $O(n \log_2 n)$

D. $O(n^2)$

2. 需要分配一个较大的存储空间并且插入和删除操作不需要移动元素, 满足以上特点的线性表存储结构是 (②)。

A. 单向链表

B. 静态链表

C. 线性链表

D. 顺序表

3. 已知字符串 S 为 "ababcbabcabab", 模式串 T 为 "abcac". 若采用 KMP 算法进行模式匹配, 则需要 (③) 遍 (趟) 匹配, 就能确定 T 是 S 的子串。

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

4. 已知某棵二叉树的前序序列是 1, 2, 3, 4, 则不可能为该二叉树的中序序列的是 (④)。

A. 1, 2, 3, 4

B. 2, 3, 4, 1

C. 1, 4, 3, 2

D. 3, 1, 4, 2

happywei

哈工大考研资料店

hagongdaziliao.taobao.com

QQ: 1607573645

QQ: 1607573645

5. 将森林 F 转换为对应的二叉树 T, F 中任何一个没有右兄弟的结点, 在 T 中 (⑤)。
- A. 没有左子树 B. 没有右子树 C. 没有左子树和右子树 D. 以上都不对
6. 一个含有 n 个顶点和 e 条边的无向图, 在其邻接矩阵存储结构中 (⑥) 个零元素。
- A. e B. $2e$ C. $n^2 - 2e$ D. $n^2 - e$
7. 在一棵高度为 2 的 7 阶 B 树中, 所含关键字的个数最少是 (⑦)。
- A. 5 B. 7 C. 8 D. 14
8. 设待排序的元素个数为 n , 则基于比较的排序算法在最坏情况下的时间复杂度的下界为 (⑧)。
- A. $\log_2 n$ B. n C. $n \log_2 n$ D. n^2
9. 下面关于 B 树和 B⁺树的叙述中, 不正确的是 (⑨)。
- A. B 树和 B⁺树都能有效地支持随机检索 B. B 树和 B⁺树都能有效地支持顺序检索
- C. B 树和 B⁺树都是平衡的多路树 D. B 树和 B⁺树都可以用于文件的索引结构
10. 若待排序关键字序列在排序前已按其关键字递增顺序排序, 则采用 (⑩) 方法比较次数最少。
- A. 插入排序 B. 快速排序 C. 堆排序 D. 选择排序。

hagongdaziliao.taobao.com

二、填空题: (11-19 小题, 每空 1 分, 共 10 分。)

11. 在一棵 n 个结点的二叉树中, 所有结点的空子树个数为 (⑪)。
12. 若二叉树的一个叶结点是其某子树的中序遍历序列中的第一个结点, 则它必是该子树的后序遍历序列中的第 (⑫) 个结点。
13. 在有 n 个选手参加的单循环赛中, 总共将进行 (⑬) 场比赛。
14. 在有 4033 个叶子结点的完全二叉树中, 叶子结点的个数为 (⑭) 个。
15. 一个有向图 G_1 的反向图是将 G_1 的所有向边的方向取反而得到的有向图 G_2 。若 G_1 和 G_2 的邻接矩阵分别为 A 、 B , 则 A 与 B 的关系为 (⑮)。
16. n 个顶点 e 条边的无环路有向图, 若采用邻接表作为存储结构, 则拓扑排序算法的时间复杂度为 (⑯)。
17. 在 10 阶 B 树中根结点所包含的关键字最多为 (⑰) 个, 最少为 (⑱) 个。

18. 在具有 12 个结点的平衡二叉树 (AVL 树) 中, 查找 AVL 树中的一个关键字最多需要 (19) 次比较。

19. 对初态有序的表, 最省时间的排序算法是 (20)。

三. 简答题: (20-21 小题, 共 20 分)

20. (10 分) 在 n 个数据中找出前 K 个最大元素, 可以采用堆排序或败者树来实现。分别说明上述两种实现方法的基本步骤, 并分析每种方法的时间复杂度和空间占用情况。

21. (10 分) 假设举办一个 1000 人参加的学术会议。作为会议报到组的负责人, 你会收到会务组为每名参会者开具的包含其英文名字的注册费发票, 同时还会收到为每位参会者提供的印有其英文名字的参会胸牌和其他会议资料。请回答以下问题:

(1) 如何有效地把每个参会者的注册费发票和参会胸牌等其他会议资料放在一起形成一份参会资料?

(2) 如何在会议报到日更有效地把每份参会资料发放给参会者?

要求: 说明你所使用的主要技术和关键步骤。

hagongdaziliao.taobao.com

四. 算法设计题: (22-23 小题, 共 25 分)

按以下要求设计算法:

(1) 给出算法的基本设计思想。

(2) 使用 C 或 C++ 或 Java 语言, 给出相关的数据类型定义。

(3) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法, 关键之处给出注释。

(4) 说明你所设计算法的时间复杂度。

22. (12 分) 给定一个 n 个整数的无序数组 A 。设计一个时间和空间尽可能高效算法:

`int findtheKMin (int A[], int n, int k),` 找出其中第 k 小的整数。

23. (13 分) 给定一棵 n 个结点的二叉排序树 (即 BST), 每个结点均存放一个整数, 其结点格式为 `[lchild][data][rchilid]`。令 $half = (BST \text{ 中的最大值} + BST \text{ 中的最小值}) / 2$ 。设计一个算法 `int findNearMid(BinTree* root)`, 完成: (1) 找出 BST 中最大和最小值以计算 $half$ 的值; (2) 返回大于 $half$ 且与 $half$ 相差最小的结点值。

II 计算机组成原理部分 (75 分)

五、填空题 (共 15 分, 每空 1 分)

1. 在整数定点机中, 采用 1 位符号位, 若寄存器内容为 10000000, 当它分别表示为原码、补码、反码及无符号数时, 其对应的真值分别为 (1) _____、(2) _____、(3) _____ 和 (4) _____ (均用十进制表示)。
2. 变址寻址和基址寻址的区别是: 在基址寻址中, 基址寄存器提供 (5) _____, 指令提供 (6) _____; 而在变址寻址中, 变址寄存器提供 (7) _____, 指令提供 (8) _____。
3. 利用 (9) _____ 指令进行输入输出操作的 I/O 编址方式为统一编址。
4. 设 $n = 16$ (不包括符号位), 机器完成一次加和移位各需 100ns, 则原码一位乘最多需 (10) _____ ns, 补码 Booth 算法最多需 (11) _____ ns。
5. CPU 从主存取出一条指令并执行该指令的时间叫 (12) _____, 它通常包含若干个 (13) _____, 而后者又包含若干个 (14) _____。 (15) _____ 组成多级时序系统。

六、单项选择题 (共 10 分, 每题 2 分)

1. 冯·诺依曼计算机中指令和数据均以二进制形式存放在存储器中, CPU 区分它们的依据是 _____。
 - A. 指令操作码的译码结果
 - B. 指令和数据的寻址方式
 - C. 指令周期的不同阶段
 - D. 指令和数据所在的存储单元
2. DMA 方式传送数据时是由 _____ 控制。
 - A. CPU
 - B. 程序
 - C. CPU+程序
 - D. 硬件电路
3. 总线通信中的同步控制是 _____。
 - A. 只适合于 CPU 控制的方式
 - B. 由统一时序控制的方式
 - C. 只适合于外围设备控制的方式
 - D. 只适合于主存
4. 下列叙述中 _____ 是错误的。
 - A. 采用微程序控制器的处理器称为微处理器
 - B. 在微指令编码中, 编码效率最低的是直接编码方式

C. 在各种微地址形成方式中, 增量计数器法需要的顺序控制字段较短

D. CMAR 是控制器中存储地址寄存器

5. 设相对寻址的转移指令占两个字节, 第一字节是操作码, 第二字节是相对位移量 (用补码表示), 若 CPU 每当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 2009H, 要求转移到 2000H 地址, 则该转移指令第二字节的内容应为_____。

A. F5H

B. F7H

C. 09H

D. 0AH

QQ: 1607573645

七、简答题 (共 20 分, 每题 5 分)

1. 设一个 32 位微处理器配有 16 位的外部数据总线, 时钟频率为 50MHz, 若总线传输的最短周期为 4 个时钟周期, 试问处理器的最大数据传输率是多少? 若想提高 1 倍数据传输率, 可采用什么措施?

2. 主机与 I/O 传送数据时, 有几种控制方式, 简述它们各自的特点, 并指出哪种方式的 CPU 效率最高。

3. 设主存容量为 1MB, Cache 容量为 16KB, 每字块有 16 个字, 每字 32 位。

(1) 若 Cache 采用直接相联映像, 求出主存地址字段中各段的位数。

(2) 若 Cache 采用四路组相联映像, 求出主存地址字段中各段的位数。

4. 设阶码取 3 位, 尾数取 6 位 (均不包括符号位), 按浮点补码运算规则

$$\text{计算 } [2^5 \times \frac{9}{16}] + [2^4 \times (-\frac{11}{16})]$$

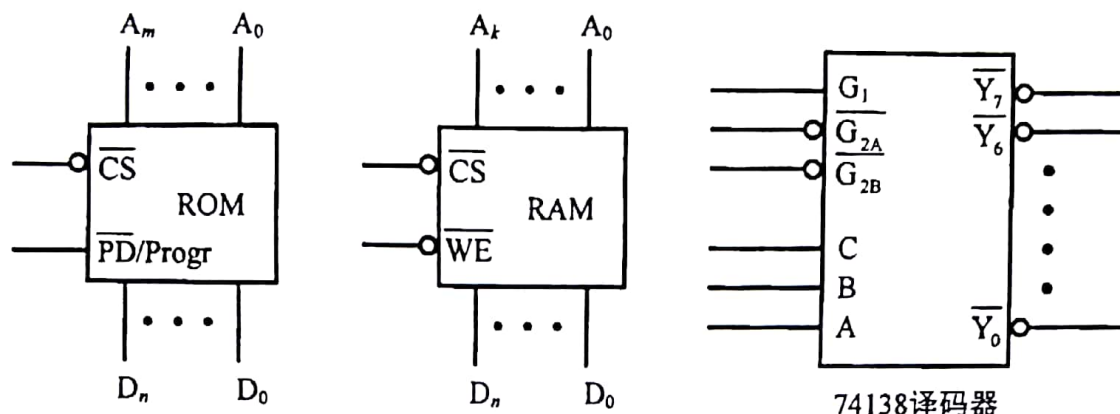
八、设计及问答题 (共 30 分)

1. 设计题 (共 12 分) 设 CPU 共有 16 根地址线, 8 根数据线, 并用 \overline{MREQ} 作访存控制信号 (低电平有效), 用 \overline{WR} 作读写控制信号 (高电平为读, 低电平为写)。现有下列芯片及各种门电路 (门电路自定), 如图 1 所示。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: 最大 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, 最小 16K 地址空间为用户程序区;

(2) 指出选用的存储芯片类型及数量;

(3) 详细画出片选逻辑。



ROM: 2K×8位
8K×8位
32K×8位

QQ: 1607573645

RAM: 1K×4位
2K×8位
8K×8位
16K×1位
4K×4位

G_1, G_{2A}, G_{2B} 为控制端

C, B, A 为变量控制端

$\overline{Y}_7, \dots, \overline{Y}_0$ 为输出端

图 1 各种门电路

2. 设 CPU 中各部件及其相互连接关系如图 2 所示。图中 \overline{W} 是写控制标志, \overline{R} 是读控制标志, R_1 和 R_2 是暂存器。(共 10 分)

(1) 假设要求在取指周期由 ALU 完成 $(PC) + 1 \rightarrow PC$ 的操作 (即 ALU 可以对它的一个源操作数完成加 1 的运算)。要求以最少的节拍写出取指周期全部微操作命令及节拍安排。

(2) 写出指令 $\text{ADD } \# a$ ($\#$ 为立即寻址特征, 隐含的操作数在 ACC 中) 在执行阶段所需的微操作命令及节拍安排。

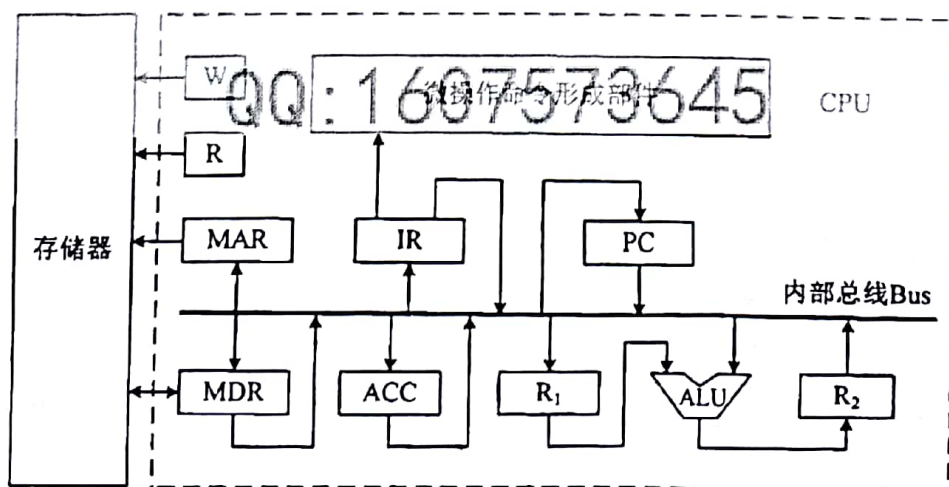


图 2 CPU 内部结构框图

3. 在计算机系统中，为了管理中断，硬件上通常有哪些设置？各有何作用？指令系统应有哪些设置？（共 8 分）

QQ: 1607573645

哈工大考研资料店

hagongdaziliao.taobao.com

QQ: 1607573645

QQ: 1607573645