

南京理工大学

2008 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号:2008006018

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“计算机组成原理”,第二部分为“数据结构”,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、 计算机组成原理部分(共 50 分)

(一) 简答题(本题 12 分)

- 1、 中断是计算机的处理一些意外事件和特殊请求的重要机制,一旦有中断请求,CPU 则响应,并进入中断周期。请问中断周期(又称中断隐指令)的主要任务是什么? (本小题 4 分)
- 2、 某双面磁盘,每面有 220 道,已知磁盘转速 $r=3000$ 转/分,数据传输率为 17500B/S,请问磁盘的总容量是多少? (本小题 4 分)
- 3、 在 CPU 与 DMA 控制器共享总线的结构中,DMA 都采用哪些传送方式实现外设和主存之间的数据传送? (本小题 4 分)

(二) 单项选择题:(本题共 9 分,在每小题的四个备选答案中,选出一个正确的答案。)

- 1、 设某浮点格式为 16 位,最高 1 位为数符、最低 8 位是尾数值,尾数采用补码形式,阶码用移码表示(1 位阶符、6 位阶值)。若十进制数为-143,则其规格化的浮点数是_____。(H 表示十六进制)
① C871H ② 8871H ③ E572H ④ 8143H
- 2、 主存储器和 CPU 之间增加 cache 的目的是_____。
① 扩大主存储器的容量
② 扩大 CPU 中通用寄存器的数量
③ 解决 CPU 和主存之间的速度匹配问题
④ 既扩大主存储容量又扩大 CPU 通用寄存器数量
- 3、 当采用_____对设备进行编址情况下,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

- 4、指令系统中采用不同寻址方式的目的主要是_____。
 ① 缩短指令长度，扩大寻址空间，提高编程灵活性
 ② 实现存储程序和程序控制
 ③ 可以直接访问外存
 ④ 提供扩展操作码的可能并降低指令译码难度
- 5、奔腾 CPU 内的浮点处理单元采用的浮点格式符合_____ 标准。
 ① ASCII ② GB2312 ③ IBM360 ④ IEEE754
- 6、为了更好地实现计算机的多级子程序嵌套调用，需要_____支持。
 ① 累加器 ② 堆栈 ③ 光盘 ④ 磁盘
- 7、运算型指令的寻址与转移性指令的寻址不同点在于_____。
 ① 前者是短指令，后者是长指令
 ② 前者是长指令，后者是短指令
 ③ 后者取操作数，前者决定程序转移地址
 ④ 前者取操作数，后者决定程序转移地址
- 8、在单级中断系统中，CPU 一旦响应中断，则立即关闭_____标志，以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。
 ① 中断允许 ② 中断请求 ③ 独立请求 ④ 中断屏蔽
- 9、流水处理器中本条指令的结果是后继指令的操作数源，则存在_____。
 ① 资源相关 ② 控制相关 ③ 数据相关 ④ 中断相关

(三) 图 1.1 为一个可以实现补码加法、减法和补码一位乘法的简单逻辑框图。
 (C 寄存器具有右移功能，门电路可自选，但需标明功能；本题 10 分)

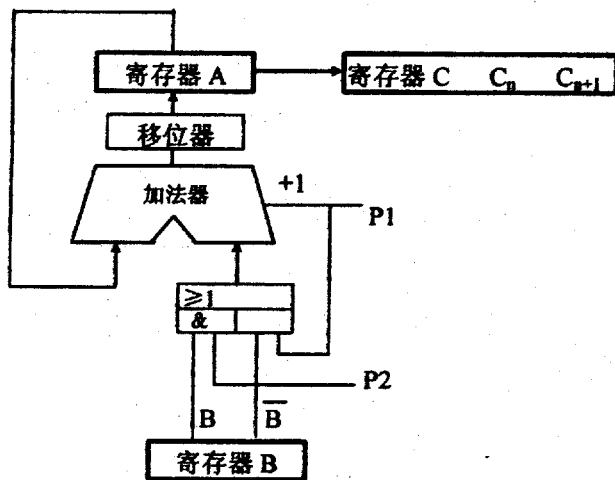


图 1.1

- 1、请指出 A、B、C 寄存器分别在加、减、乘运算中的用途。(本问 4 分)
- 2、若加、减、乘的控制信号分别为 ADD、SUB、MUL，请写出 P1、P2 的逻辑表达式，并设计其形成电路。(本问 6 分)

(四) 设某机指令长为 16 位，每个地址码长为 4 位，试用扩展操作码方法设计指令格式。其中三地址指令有 10 条，二地址指令为 90 条，单地址指令 84 条，还有若干零地址指令。现给定带有使能端（低电位有效）的 4-16 译码器（译码器输出低电位有效），其它逻辑门电路自选，但需说明所选电路功能，

试问：(本题 9 分)

- 1、零地址指令最多有多少条？ (本问 5 分)
- 2、若指令已在指令寄存器 IR 中，怎样设计指令译码 ID 部件？ (本问 4 分)

(五) 假设某计算机的运算器框图如图 1.2 所示，其中 ALU 为 16 位的并行加法器 (高电平工作)，低位进位位 C_0 取值为 0 或 1， S_A 、 S_B 为 16 位暂存器，接收数据分别受 P_A 、 P_B 控制，且 $Reset$ 信号用于给 S_B 复位 (清零)， L_{DALU} 、 $\overline{L_{DALU}}$ 信号分别控制 S_B 的原值输出和反值输出，4 个 16 位的通用寄存器 ($R_0 \sim R_3$) 由 D 触发器组成，并由原端 (Q 端) 输出。(本题 10 分)

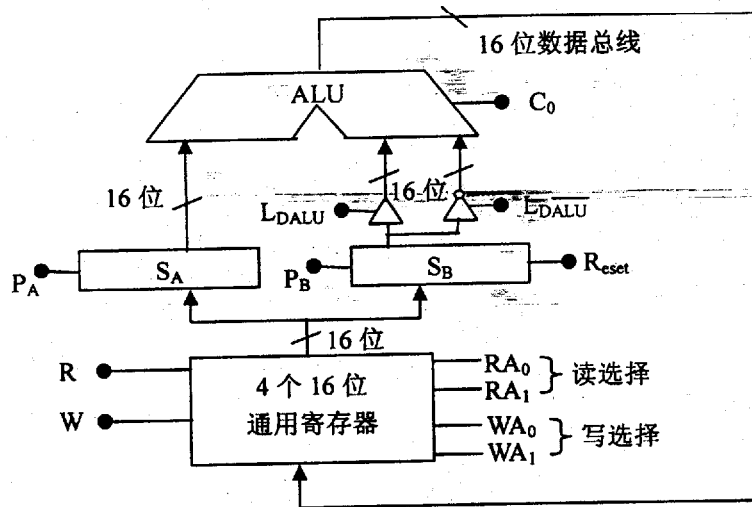


图 1.2

通用寄存器 ($R_0 \sim R_3$) 的读写控制如表 1.1 所示：

表 1.1 寄存器读写控制表

读控制				写控制			
R	RA ₀	RA ₁	选择	W	WA ₀	WA ₁	选择
1	0	0	读 R ₀	1	0	0	写 R ₀
1	0	1	读 R ₁	1	0	1	写 R ₁
1	1	0	读 R ₂	1	1	0	写 R ₂
1	1	1	读 R ₃	1	1	1	写 R ₃
0	×	×	×	0	×	×	×

(注：×表示不工作)

- 1、请简述控制器的微程序设计基本思想。 (本问 3 分)
- 2、请用水平型微程序方法设计微指令控制字段的格式 (本问 4 分)
(暂不考虑后继地址)。
- 3、请给出实现减法 $(R_1) - (R_2) \rightarrow R_3$ 运算的控制信号序列。 (本问 3 分)

二、 数据结构部分(共 50 分)

(一) 填空 (本题 15 分, 每个空格 1.5 分)

- 1、对序列{50, 37, 66, 98, 75, 12, 26, 49}进行树型选择排序, 画出选出 12, 和 26 的两棵二叉树 (1)。
- 2、已知一棵完全二叉树共有 892 个结点, 则该二叉树的高度是 (2), 叶子数是 (3), 度为 1 的结点数是 (4), 最后一个非叶结点的序号是 (5)。(注: 二叉树结点按自然数顺序从 1 开始从上到下, 同一层从左到右编号)
- 3、下面的算法是求有向图中所有顶点入度的算法, 请在空格处填入适当的语句。

```
void FindIndegree(ALGraph G, int indegree[vexnum]) {  
    for(i=0;i<vexnum;i++) indegree[i]=0;  
    for(i=0;i<vexnum;i++)  
        for(p=G.vertices[i].firstarc; p; p=(6))  
            { (7) ;  
              indegree[k+1]++;  
            }  
    }  
}
```

- 4、设哈希表长为 14, 哈希函数是 $H(\text{key})=\text{key}\%13$, 表中已有数据的关键字为 16, 30, 44, 58 共四个, 现要将关键字为 82 的结点加到表中, 用二次探测再散列法解决冲突, 则放入的位置是 (8); 用线性探测再散列法解决冲突, 则放入的位置是 (9)。
- 5、在 B_树中删除关键字 K_i , 若 K_i 为非终端结点中的关键字, 则以 (10) 代替 k_i

(二) 简答 (本题 15 分)

- 1、用类 C 的类型说明定义树的二叉链表 (孩子-兄弟) 存储结构。(本小题 2 分)
- 2、给出图 2.1 树的先序遍历和后序遍历序列。(本小题 2 分)
- 3、将图 2.1 的树转换成二叉树, 并画出该二叉树的二叉链表存储表示。(本小题 4 分)

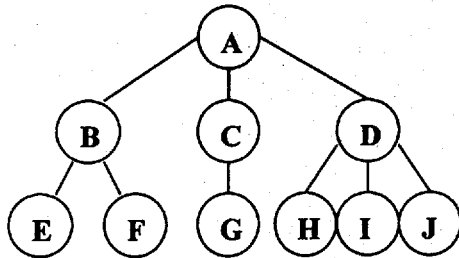


图 2.1

- 4、AOE 网可以表示某个工程，在网中顶点表示事件，有向弧表示活动。给出求 AOE 网中某个事件 j 的最早发生时间 $Ve(j)$ 和最迟发生时间 $VI(j)$ 的式子；如果活动 a_i 由弧 $\langle j, k \rangle$ 表示，持续时间记为 $dut\langle j, k \rangle$ ，则：活动的最早开始时间 $e(i)$ 和最迟开始时间 $l(i)$ 如何求出？（本小题 4 分）
- 5、写出前序遍历二叉树的递归算法。（本小题 3 分）

(三) 设关键字序列为 {4, 6, 7, 8, 9, 10, 12}，试解答：(本题 12 分)

- 1、请对该关键字序列构造一棵平衡二叉树，画出树的生成过程和所进行的平衡操作。（本问 2 分）
- 2、计算该平衡二叉树所有叶结点的带权路径长度之和，并给出树的深度。（本问 4 分）
- 3、画出删除该平衡二叉树关键字为 8 的结点后的平衡二叉树。（本问 2 分）
- 4、若将该关键字序列作为查找表，请计算在表中查找 5 所进行的比较次数。（本问 2 分）
- 5、将序列建成大顶堆。（本问 2 分）

(四) 现给出数据类型描述如下所示。请用类 C 语言设计一个算法，将 sl 中，所有结点的原有次序保持在各个结点的 $next$ 域中，利用 pre 域把所有结点按照其值从小到大的顺序连接起来。（本题 8 分）

类型定义为：

```
# define M 1000 //链表最大长度
typedef struct{
    ElemType data;
    int pre;
    int next;
} component, SLinkList[M];
```

假设 sl 为 SLinkList 类型的双向链表， $sl[0].next$ 指向表的第一个结点。

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，本题共 20 分）

- 1、从下述对操作系统的叙述中选出正确的叙述是_____。
A) 操作系统的程序都是在核心态下运行。
B) 分时系统中常用的原则是使时间片越小越好。
C) 批处理系统的主要缺点是缺少交互性。
D) Windows 是一个多用户多任务的操作系统。
- 2、在采用线程技术的操作系统中，不正确的说法是_____。
A) 线程是资源分配的独立单位。
B) 线程是调度执行的单位。
C) 同一进程中各线程共享该进程分配到的主存空间。
D) 线程运行的系统开销更小。
- 3、若当前进程因时间片用完而让出处理机时，该进程的状态变为_____。
A) 就绪 B) 等待 C) 运行 D) 完成
- 4、在一个单处理系统中，若有 4 个用户进程，则处于就绪状态的用户进程最多有_____个，最少有_____个。
A) 4、1 B) 3、1 C) 3、0 D) 4、0
- 5、进程依靠_____从阻塞状态过渡到就绪状态。
A) 程序员的命令 B) 系统服务
C) 等待下一个时间片到来 D) “合作”进程的唤醒
- 6、临界区是指并发进程涉及共享变量的_____。
A) 程序段 B) 缓冲区 C) 数据区 D) 信息区
- 7、从下列有关进程管理的叙述中，选出正确的描述_____。
A) 进程之间同步，主要源于进程之间的资源竞争，是指对多个相关进程在执行次序上的协调。
B) 临界资源是指每次仅允许一个进程访问的资源。
C) 信号量是一个整型变量，在其上只能进行 P 操作和 V 操作。
D) V 操作是对信号量执行加 1 操作，意味着释放一个单位资源，加 1 后如果信号量的值小于等于零，则从等待队列中唤醒一个进程，现进程变为等待状态，否则现进程继续进行。
- 8、在操作系统中，对信号量 S 的 P 操作中，使进程进入相应阻塞队列等待的条件是_____。
A) $S > 0$ B) $S = 0$ C) $S < 0$ D) $S \leq 0$
- 9、某系统有 4 个并发进程，都需要同类资源 2 个，当系统中这类资源最少数是_____个时系统不会发生死锁。
A) 4 B) 5 C) 6 D) 7
- 10、某进程被唤醒后，立即被执行，该系统采用的调度方式是_____。
A) 抢先调度 B) 非抢先调度
C) 不能确定是否采用抢先调度 D) 用户抢先调度
- 11、为了使系统中各部分资源得到均衡使用，就必须选择对资源需求不同的作业进行合理搭配，这项工作是由_____完成的。
A) 作业调度 B) 中级调度 C) 进程调度 D) 内存调度
- 12、在下面的调度算法中，_____算法不是合理的作业调度。

- A) 时间片轮转 B) 先来先服务 C) 短进程优先 D) 优先权

13、假设系统中有三类互斥资源 R_1 、 R_2 和 R_3 ，可用资源数分别为 9、8 和 5。在 T_0 时刻系统中有 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 和 P_5 五个进程，这些进程对资源的最大需求量和已分配资源数如下表所示。如果进程按序列_____执行，那么系统状态是安全的。

进程 \ 资源	最大需求量			已分配资源数		
	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3
P_1	6	5	2	1	2	1
P_2	2	2	1	2	1	1
P_3	8	0	1	2	0	0
P_4	1	2	1	1	2	0
P_5	3	4	4	1	1	3

- A) $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_3$ B) $P_2 \rightarrow P_1 \rightarrow P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_3$
 C) $P_2 \rightarrow P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_1 \rightarrow P_3$ D) $P_4 \rightarrow P_2 \rightarrow P_5 \rightarrow P_1 \rightarrow P_3$
- 14、当采用资源有序分配方法预防死锁时，它破坏了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
- 15、以下_____存储管理不可用于多道程序系统中。
 A) 固定分区 B) 单一连续区 C) 动态分区 D) 段式存储管理
- 16、在可变分区管理算法中，把空闲区按其长度递减次序排序的做法最适合于_____。
 A) 首次适应算法 B) 最佳适应算法
 C) 最坏适应算法 D) 循环首次适应算法
- 17、在分页存储管理中，地址转换工作是由_____完成的。
 A) 硬件 B) 地址转换程序 C) 用户程序 D) 装入程序
- 18、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 LRU 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。)
 A) 7 B) 8 C) 9 D) 10
- 19、采用 SPOOLing 技术的目的是_____。
 A) 提高独占设备的利用率 B) 提高主机效率
 C) 减轻用户编程负担 D) 提高程序的运行速度
- 20、要考虑磁头当前移动方向的移臂调度算法是_____。
 A) 最短寻找时间优先调度算法 B) 先来先服务调度算法
 C) 优先级调度算法 D) 电梯调度算法

(二) 填空 (每个空格 1 分，本题共 5 分)

- 虚拟存储管理系统的基础是程序的 (1) 理论，根据这个理论，Denning 提出了 (2) 理论。
- 文件存储设备管理中，UNIX 采用的空闲块管理方法是 (3)。
- 为了使得操作系统具有特权，通常将计算机指令分为二类，即一般指令和 (4) 指令。
- 通常情况下，连续文件结构在顺序存取时速度最快，(5) 结构在随机存取时速度最快。

(三) 解答题 (本题共 15 分)

- 1、某计算机有 32 位虚地址空间，且页大小为 1024 字节。每个页表项长 4 个字节。因为每个页表都必须包含在一页中，所以使用多级页表，则需要几级页表？每一级都有多少页表项？ (本小题 4 分)
- 2、在单道批处理系统中，有四个作业进入系统，进入时间及所需时间如下表所示：现忽略作业调度所花时间，当第一个作业进入系统后就可开始调度。 (本小题 4 分)

作业	进入时间	所需计算时间
1	8:00	2 小时
2	8:30	30 分钟
3	9:00	6 分钟
4	9:30	12 分钟

- (1) 若用“先来先服务”调度算法，则作业 3 完成时间是多少？作业的平均周转时间是多少？ (本子题 2 分)
 - (2) 采用“非抢先的短作业优先”调度算法时，作业 3 完成时间又是多少？作业的平均周转时间是多少？ (本子题 2 分)
- 3、在某餐馆里有一个收银员，且同时最多允许有 30 个顾客就餐，我们可以将顾客和收银员看成是两类不同的进程，其工作流程如图 3.1 所示。为了利用 PV 操作正确地协调这两类进程之间的工作，设置了三个信号量 S_1 、 S_2 和 S_n ，且初值分别为 0、0 和 30。 (本小题 7 分)

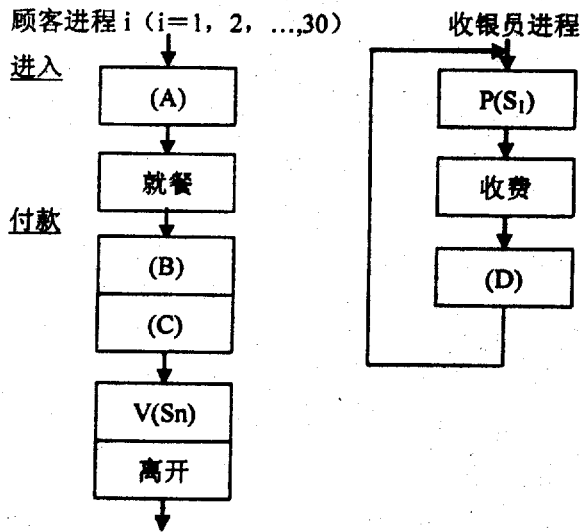


图 3.1

- (1) 完善流程图，在 A, B, C, D 处填入有关语句。 (本子题 4 分)
 - (2) 说明信号量 S_1 、 S_2 和 S_n 的作用及它们初值的物理意义。 (本子题 3 分)
- (四) 叙述题 (每小题 5 分，本题共 10 分)

- 1、什么叫进程？为什么要引入进程？
- 2、请问分页式和分段式内存管理有什么区别？它们都如何实现共享和保护？

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、某公司生产的 8 种不同的颜色的纱织成的双色布,已知在品种中,每种颜色至少分别与其它 7 种颜色中的 4 种颜色搭配。试用图论的语言证明可以挑出 4 种双色布,它们恰有 8 种不同的颜色。
- 2、试证明简单连通图 G 的任何一条边均可以是某一生成树的枝。
- 3、证明一棵树若有 3 片树叶, 2 个 2 度顶点, 则至少有一个顶点的度数大于等于 3。
- 4、设 $(G, *)$ 是一个群, 定义 R 为 G 上的二元关系, $R = \{ (x, y) \mid \text{存在 } \theta \in G, \text{ 使得 } y = \theta * x * \theta^{-1} \}$, 试证明 R 为 G 上的等价关系。
- 5、 $(G, *)$ 是一个群, H, K 均是 G 的正规子群, 请证明 $H \cap K$ 也是 G 的正规子群。
- 6、在一个边长为 4 的正方形内任意加入 65 个顶点, 至少有两个顶点的距离小于 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 。试用鸽巢原理证明之。
- 7、 A 是无限集, B 为可数无限集, 试证明: $|A \cup B| = |A|$
- 8、试证明: $(A - B) \cup (A - C) = \emptyset$ 当且仅当 $A \subseteq B \cap C$
- 9、设 R_1 和 R_2 是集合 A 上的两个关系, 而且 $R_1 \subseteq R_2$, 试证明: $t(R_1) \subseteq t(R_2)$ 。
- 10、 A, B, C 是三个任意的非空集合, f 是 A 到 B 的函数, g 是 B 到 C 的函数, 若 g 是单射, 且 $f \circ g$ 是 A 到 C 的满射。请证明 f 是满射。