

2013 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 877 科目名称: 计算机专业基础 (C) 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

第一部分 数据结构 (共 50 分)

一、单项选择题 (每小题 1.5 分, 共 15 分)

- 下面程序段的时间复杂度为 ()

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

A. $O(m^2)$ B. $O(n^2)$ C. $O(m \times n)$ D. $O(m+n)$
- 在双向链表指针 p 的结点前插入一个指针 q 的结点操作是 ()。

A. $p \rightarrow \text{Prior}=q; q \rightarrow \text{Next}=p; p \rightarrow \text{Prior} \rightarrow \text{Next}=q; q \rightarrow \text{Prior}=q;$
 B. $p \rightarrow \text{Prior}=q; p \rightarrow \text{Prior} \rightarrow \text{Next}=q; q \rightarrow \text{Next}=p; q \rightarrow \text{Prior}=p \rightarrow \text{Prior};$
 C. $q \rightarrow \text{Next}=p; q \rightarrow \text{Prior}=p \rightarrow \text{Prior}; p \rightarrow \text{Prior} \rightarrow \text{Next}=q; p \rightarrow \text{Prior}=q;$
 D. $q \rightarrow \text{Prior}=p \rightarrow \text{Prior}; q \rightarrow \text{Next}=q; p \rightarrow \text{Prior}=q; p \rightarrow \text{Prior}=q;$
- 若用一个大小为 6 的数组来实现循环队列, 且当前 rear 和 front 的值分别为 0 和 3, 当从队列中删除一个元素, 再加入两个元素后, rear 和 front 的值分别为多少? ()。

A. 1 和 5 B. 2 和 4 C. 4 和 2 D. 5 和 1
- 一棵完全二叉树上有 1001 个结点, 其中叶子结点的个数是 ()。

A. 250 B. 500 C. 254 D. 以上答案都不对
- 具有 n 个顶点的无向完全图所包含的边数为 ()。

A. n B. $n(n-1)$ C. $n(n-1)/2$ D. $n(n+1)/2$
- 为了实现图的广度优先遍历, 其广度优先搜索算法使用的一个辅助的数据结构为 ()。

A. 栈 B. 队列 C. 二叉树 D. 堆
- 折半查找在查找成功时和给定值进行比较的关键字个数至多为 ()。

A. $\lfloor \log n \rfloor$ B. $\lfloor \log n \rfloor + 1$ C. $n \log n$ D. $\log(n+1)-1$
- 下列排序方法中, 哪一个的平均时间复杂度不是 $O(n \log n)$? ()

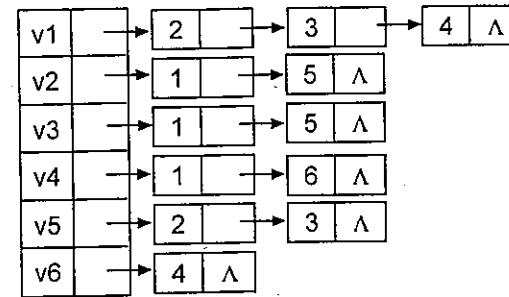
A. 归并排序 B. 冒泡排序 C. 堆排序 D. 快速排序
- 下列排序算法中, 空间复杂度最大的是 ()

A. 堆排序 B. 插入排序 C. 快速排序 D. 归并排序
- 在 5 阶 B-树中, 每个结点最多有 () 个关键字。

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

二、简答题 (共 27 分)

1、已知某图的邻接表为下图: (每小题 2 分, 共计 10 分)



- 写出此邻接表对应的邻接矩阵。
- 写出由 v1 开始的深度优先遍历的序列。
- 写出由 v1 开始的深度优先的生成树。
- 写出由 v1 开始的广度优先遍历的序列。
- 写出由 v1 开始的广度优先的生成树。

- (8 分) 已知一组数列为 {13, 5, 6, 17, 32, 15}, 逐个输入数据。请按算法构造一棵平衡二叉排序树。(请画出插入和平衡过程)
- (9 分) 试列举 3 例说明“可以适当增加空间资源以减小算法的时间复杂度”, 并作简要分析。

三、(8 分) 编写算法求二叉树 T 的高度, 数据结构用二叉链表表示。

第二部分 计算机组成原理 (共 50 分)

四、单项选择题 (每题 1 分, 共 10 分)

- 根据计算机系统的多级层次结构, 可以将计算机系统分为虚机器和实机器, 其中 () 属于实机器层次。

A. 操作系统层 B. 汇编语言层 C. 机器语言层 D. 高级语言层
- 下列机器数中, 真值最小的数是 ()。

A. $[x]_{原}=0101101$ B. $[x]_{反}=0101101$
 C. $[x]_{补}=0101101$ D. $[x]_{移}=0101101$
- 设某浮点数的阶码采用移码表示, 尾数采用原码表示, 判断该浮点数是否为规格化数的方法是 ()。

A. 尾数的最高位为 1, 其余位任意。
 B. 尾数的最高位为 0, 其余位任意。
 C. 尾数最高位和数符相同, 其余位任意。
 D. 尾数最高位和数符相异, 其余位任意。
- 关于计算机中的运算方法, 以下说法中正确的是 ()。

A. 在移码加减运算中, $[x]_{移} \pm [y]_{移} = [x \pm y]_{移}$ 。
 B. 在定点小数补码除法的运算过程中, 要求 $|被除数| < |除数|$ 。
 C. 在浮点加减运算中, 对阶时需要将两个操作数中阶码较大的操作数的阶码调整到和阶码较小的操作数的阶码一致。
 D. 算术右移的规则是: 操作数的各位按位右移, 最低位向右移出, 最高位空位填“0”。

- 5、关于存储系统，以下说法中正确的是（ ）。
 A. DRAM 比 SRAM 集成度高、读写速度快。
 B. 在存储系统中可以采用增加 Cache 容量的方法提高存储系统的存储容量。
 C. 当连续访问的 n 个地址是针对 n 体交叉编址存储器的 n 个不同的存储体时，该 n 体交叉编址存储器的存取带宽是单体存储器存取带宽的 n 倍。
 D. 信息按整数边界存储的含义是存储单元的地址必须是整数。
- 6、关于 RISC 指令系统，以下说法中错误的是（ ）。
 A. 指令种类较少，指令长度固定。
 B. 采用较多的通用寄存器，多用组合逻辑控制实现。
 C. 采用流水线技术，大多数指令可在一个时钟周期内完成。
 D. 只有存数 (STORE) / 取数 (LOAD) 指令访问存储器，采用丰富的寻址方式。
- 7、在采用微程序控制方式的控制器中，以下概念正确的是（ ）。
 A. 每一条机器指令由用若干条微指令组成的一段微程序解释执行。
 B. 每一段机器指令程序由用一条微指令组成的微程序解释执行。
 C. 每一条微指令由用若干条机器指令组成的一段程序解释执行。
 D. 每一段微程序由用若干条机器指令组成的一段程序解释执行。
- 8、组成指令流水线的各功能段的执行时间最好（ ）。
 A. 与指令周期一致 B. 按指令功能不同分配不同的时间
 C. 尽量不等 D. 尽量相等
- 9、在总线上的从设备是指（ ）。
 A. 发送数据的设备 B. 总线操作的发起者
 C. 接受数据的设备 D. 总线操作的对象
- 10、DMA 方式的特点是（ ）。
 A. 与 CPU 的工作串行，控制实现主存与与高速外设之间的单个数据交换。
 B. 与 CPU 的工作并行，控制实现主存与高速外设之间的成批数据交换。
 C. DMA 控制器通过执行程序，控制主存与高速外设之间的单个数据交换。
 D. DMA 控制器通过执行程序，控制主存与高速外设之间的成批数据交换。

五、填空题（每小题 2 分，共 10 分）

- 1、对于 IEEE754 单精度浮点数，若定义 S 为数符， E 为阶码， M 为尾数； N 为浮点数所表示的数值，则当 $E=0$ ，且 $M \neq 0$ 时， N 的表达式是_____。
- 2、设某 7 位 CRC 码的生成多项式为 $G(x)=x^3+x^2+1$ ，则有效信息 $M(x)=1011$ 的 7 位 CRC 码为_____。
- 3、某存储器地址总线为 22 位，存储单元字长为 16 位，若用 $256K \times 4$ 位的 SRAM 芯片组织该存储器，则需要_____片 SRAM 芯片。
- 4、设某机主存地址与存储单元内容之间对应关系如下：

地址	存储内容
1000H	4000H
2000H	5000H
3000H	6000H
4000H	7000H

现某指令的操作数寻址方式采用相对寻址，其形式地址部分的内容 $A=1000H$ ，寄存器(PC)=2000H，该指令执行时读取的操作数是_____。

- 5、某中断系统有 6 个中断源 $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6$ ，优先级为 $I_1 \rightarrow I_2 \rightarrow I_3 \rightarrow I_4 \rightarrow I_5 \rightarrow I_6$ ，其中 I_1 的优先级最高，依次降低。现通过设置屏蔽的方法将中断处理次序改为 $I_1 \rightarrow I_4 \rightarrow I_2 \rightarrow I_5 \rightarrow I_3 \rightarrow I_6$ ，设屏蔽字的格式是 $M_1M_2M_3M_4M_5M_6$ ， $M_i=1$ 表示屏蔽第 i 个中断， $M_i=0$ 表示不屏蔽。则执行中断源 I_3 的中断服务程序时，应设置的中断屏蔽字是_____。

六、简答题（共 10 分）

- 1、(3 分) 简要说明什么是计算机系统中硬件、软件在逻辑功能上的等效？如果提高一个计算机系统中软件的比例，将会对系统性能带来什么影响？
- 2、(5 分) 简要说明补码一位乘法的算法规则。要提高乘法运算的速度，可以采用哪些方法？
- 3、(2 分) 简要说明 CPU 响应中断后，在中断响应周期内需要完成的操作。

七、(共 8 分) 某计算机的主存-Cache 系统中主存容量为 256MB，数据 Cache 容量为 512B，每个 Cache 块的大小为 64B，主存块的大小与 Cache 块的大小一致，主存与 Cache 均从 0 开始按字节编址，采用直接映像方式实现主存-Cache 的地址映射，主存块号与 Cache 块号均从 0 开始。

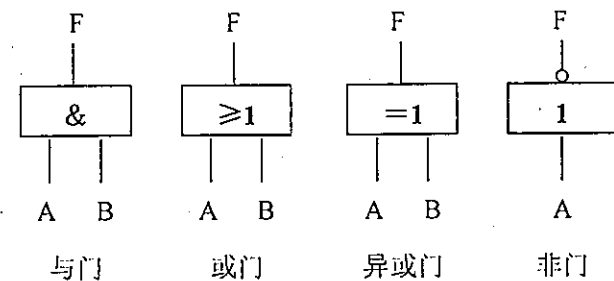
现有一个 256×256 的矩阵 A ，矩阵 A 中每个数据元素都是 16 位的 int 类型数据，所有数据以按行优先的方式存放在主存中，行和列的编号均从 0 开始，矩阵 A 起始首地址为 $(1024)_{10}$ 。

请回答下列问题：

- 1、请计算当 CPU 需要访问矩阵中元素 $A[1][31]$ 时，该元素应该调入 Cache 的哪个块中。要求说明理由或给出计算过程。
- 2、设 CPU 执行某程序时访问 Cache 命中 2000 次，访问主存 50 次，已知 cache 的存取周期为 50ns，主存的存取周期为 200ns。求执行该程序时，Cache 的命中率和该主存-Cache 系统的平均访问时间。
- 3、现采用 $64M \times 8$ bit 的 DRAM 芯片构成该机的主存系统，请给出 DRAM 芯片与 CPU 连接的地址控制设计方案，并画出 SRAM 芯片与 CPU 连接的连线原理图。

其中，除地址、数据总线外，CPU 提供了存储器请求信号 \overline{MREQ} （低电平有效）、读写控制信号 R/\overline{W} （高电平读、低电平写）。DRAM 芯片除地址、数据线外，具有片选信号 \overline{CS} （低电平有效）、读写控制信号 \overline{WE} （高电平读、低电平写）。

所需的译码器、门电路自选，但必须正确标明其功能。例如：



11. 高响应比优先的进程调度算法综合考虑了进程的等待时间和计算时间, 响应比的定义是 ()。
- 进程周转时间与等待时间之比
 - 进程周转时间与计算时间之比
 - 进程等待时间与计算时间之比
 - 进程计算时间与等待时间之比
- 12~13. 在段页式存储管理系统中, (12) 的地址空间是段式划分, (13) 的地址空间是页式划分。
- 进程
 - 硬盘
 - 物理内存
 - 文件
14. 虚拟内存的容量只受 () 的限制。
- 物理内存的大小
 - 磁盘空间的大小
 - 数据存放的实际地址
 - 指令系统的寻址空间
15. 进程在执行中发生了缺页中断, 经操作系统处理后, 应让其执行 () 指令。
- 被中断的前一条
 - 被中断的
 - 进程的第一条
 - 进程的最后一行
16. 在可变分区存储管理方案中, 硬件需要一对专用寄存器实现重定位, () 用于实现越界判断。
- 物理地址寄存器
 - 基地址寄存器
 - 界限地址寄存器
 - 逻辑地址寄存器
17. 设备分配程序为用户进程分配设备的过程通常是 ()。
- 先分配设备, 再分配设备控制器, 最后分配通道
 - 先分配设备控制器, 再分配设备, 最后分配通道
 - 先分配通道, 再分配设备, 最后分配设备控制器
 - 先分配通道, 再分配设备控制器, 最后分配设备
18. 为实现 CPU 与外部设备并行工作, 必须引入的基本硬件是 ()。
- 缓冲区
 - 通道
 - DMA
 - 数据寄存器
19. 有一磁盘, 共有 10 个柱面, 20 个记录面, 每个磁道分成 16 个扇区, 每个簇的大小为 4 个扇区, 采用位示图对其存储空间进行管理。如果字长是 16 位, 那么位示图共需 () 字。
- 200
 - 800
 - 50
 - 100
20. UNIX 系统中对空闲磁盘存储空间采用 () 方法管理。
- 位示图
 - 空闲块成组链接
 - 空闲块单向链接
 - 空闲块表

十、填空题 (每小题 1 分, 共 5 分)

- 操作系统通过_____技术使打印机可被多个进程共享。
- 操作系统中, FCB 是指_____。
- 操作系统通过_____感知进程的存在。
- 操作系统将程序装入内存有三种装入方式, 分别是绝对装入、可重定位装入和_____。
- 在页式存储管理中, 每个进程有一张页表, 而物理页面表只有一张, 其作用是_____。

十一、解答题 (共 15 分)

- (7 分) 一个面馆, 只有一个厨师, 10 个座位。面馆只供应两种面, 素三鲜面和鸡腿面。面馆只要开始营业, 就不断地有顾客来店里吃这两种面 (每个顾客只吃一种面), 厨师也一直随机地供应这两种面。顾客来店后, 首先要找座位, 若无座位则等待。顾客有座位后, 再去厨师那里取一碗他要的面。厨师一次只供应一碗面。若当前厨师供应的面不是顾客需要的, 则顾客等待。仅当顾客取走面, 厨师才供应下一碗面。顾客吃好面就离开了。
请用 PV 操作描述厨师进程、吃素三鲜面的顾客进程和吃鸡腿面的顾客进程。要求说明所定义的信号量的含义和初值。
- (4 分) 在单 CPU 和两台 I/O (I1, I2) 设备的多道程序环境下, 同时在 0ms 投入三个作业运行, 它们的执行轨迹如下:
Job1: I2(20ms) CPU(20ms) I1(20ms) CPU(20ms)
Job2: I1(20ms) CPU(30ms) I2(40ms)
Job3: CPU(30ms) I1(20ms)
如果 CPU、I1、I2 都能并行工作, 优先级从高到低为 Job1、Job2、Job3, 采用可抢占式优先级调度方式。计算 (1) 每个作业的周转时间。(2) CPU 的利用率。
- (2 分) 在一个磁盘上, 有 1000 个柱面, 从 0~999。假定最后服务的请求是在磁道 345 上, 并且读写磁头正在向磁道 0 移动。按照 FIFO 顺序排列的队列中包含了如下磁道上的请求: 123、874、692、475、105、376。系统分别采用最短寻道时间优先和 SCAN 磁盘调度算法满足上述访问请求, 分别写出磁头运动经过的磁道序列。
- (2 分) 某系统采用动态分区分配方式管理内存, 内存空间为 640k, 低端 40k 用来存放操作系统。系统为用户作业分配空间时, 从低地址区开始分配。对下列作业请求序列, 画图表示使用首次适应算法进行内存分配和回收后, 内存的最终映像图。作业请求序列如下:
作业 1 申请 200k、作业 2 申请 70k;
作业 3 申请 150k、作业 2 释放 70k;
作业 4 申请 80k、作业 3 释放 150k;
作业 5 申请 100k、作业 6 申请 60k;
作业 7 申请 50k、作业 6 释放 60k。

十二、简答题 (共 10 分)

- (6 分) 名词解释: 原语、逻辑文件、中级调度
- (4 分) 如何理解进程的顺序性与并发性?