

南京理工大学

2019 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, 写在本试题纸
 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 计算机组成原理

一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 10 分)

- 设 $[X]_{补} = 1.X_1X_2X_3X_4$, 当满足 () 时, $x > -\frac{1}{2}$ 成立。
 - X_1 必须为 1, $X_2X_3X_4$ 至少有一个为 1
 - X_1 必须为 1, $X_2X_3X_4$ 任意
 - X_1 必须为 0, $X_2X_3X_4$ 至少有一个为 1
 - X_1 必须为 0, $X_2X_3X_4$ 任意
- 在下列因素中与 Cache 的命中率无关的是 ()。
 - 主存的存取时间
 - Cache 的组织方式
 - Cache 的大小
 - Cache 的容量
- 所谓 DDR 内存是指内存可以在时钟信号的上升沿和下降沿都传送数据。假设某单通道内存控制器的存储字为 64 位, 运行频率为 166MHz, 则该内存的总线带宽为 ()。
 - 1350MB/S
 - 2700MB/S
 - 166MB/S
 - 64MB/S
- 以下说法正确的是 ()。
 - 数据校验码的检错和纠错能力取决于数据校验码的长度
 - CRC 校验码是建立在模 2 除法的基础上的
 - 奇偶校验码只能检查出偶数位错误
 - 扩展海明校验码能检查出 2 位错误, 而且能纠正其中的 1 位错误
- 计算机读取内存单元的内容后, 是由 () 区分读取是指令还是数据。
 - 存储器
 - 运算器
 - 控制器
 - 用户
- 当运算结果发生溢出时, 该溢出标志存放在 ()。
 - 程序计数器
 - 指令寄存器
 - 累加器
 - 程序状态寄存器
- 指令系统中采用不同的寻址方式的主要目的是 ()。
 - 简化指令译码电路
 - 缩短指令长度, 扩大寻址范围
 - 提高访问内存的速度
 - 提高程序的灵活性
 - 实现程序控制
 - 增加指令系统中的指令数量
 - I、II、VI
 - I、III
 - IV、V、VI
 - II、IV
- 下列叙述中 () 是正确的。
 - 程序中断方式中有中断请求, DMA 方式中没有中断请求;
 - 程序中断方式和 DMA 方式中实现数据传送都需中断请求;

- 程序中断方式和 DMA 方式中都有中断请求, 但目的不同;
 - DMA 要等到指令周期结束时才进行周期窃取。
- 在存储器分层体系结构中, 存储器从速度最快到最慢的排列顺序是 ()。
 - 寄存器-主存-Cache-辅存
 - 寄存器-主存-辅存-Cache
 - 寄存器-Cache-辅存-主存
 - 寄存器-Cache-主存-辅存
 - I/O 编址方式通常可以分统一编址和独立编址, 则 ()。
 - 统一编址是将 I/O 地址看作是存储器地址的一部分, 可用专门的 I/O 指令对设备进行访问。
 - 独立编址是指 I/O 地址和存储器地址是独立的, 所以对 I/O 访问必须有专门的 I/O 指令
 - 统一编址是指 I/O 地址和存储器地址是独立的, 所以可用访存指令实现 CPU 对设备的访问
 - 独立编址是将 I/O 地址看作是存储器地址的一部分, 所以对 I/O 访问必须有专门的 I/O 指令。

二、填空题 (每小题 2 分, 共 10 分)

- 假定用若干 $2K \times 4$ 位芯片组成一个 $16K \times 8$ 位存储器, 则地址 0B1FH 所在芯片的最小地址是_____。(用十六进制表示)
- 某机器用 12 位 ($D_{11} \sim D_0$) 来表示浮点数, 最高位 D_{11} 为浮点数的符号位, 其次 4 位 ($D_{10} \sim D_7$) 为包含符号位的阶码, 用移码表示; 最后 7 位 ($D_6 \sim D_0$) 为尾数部分, 用补码表示。设 $X = -0.0101101B \times 2^{-3}$, 则将其表示为规格化浮点数后机器中的表示为_____。(用十六进制表示)
- 假设某机器指令字长为 16 位, 内存按字节编址。当前指令地址为 2000H, 指令内容为相对寻址的无条件转移指令, 指令中形式地址 $D = 80H$ (采用 8 位补码表示)。则指令执行后 PC 的内容为_____ (用十六进制表示)。
- 设某机指令长为 16 位, 每个地址码长为 4 位, 采用扩展操作码的方法设计指令格式。其中三地址指令有 10 条, 二地址指令为 90 条, 零地址指令 512 条, 那么一地址指令最多有_____条。
- 某计算机 CPU 的主频为 4MHz, 各类指令的平均执行时间和使用频度如下表所示。则该计算机的速度为_____ (单位用 MIPS 表示)。

指令类别	存取	加、减、比较、转移	乘除	其他
平均指令执行时间	$0.6 \mu s$	$0.8 \mu s$	$10 \mu s$	$1.4 \mu s$
使用频度	35%	50%	5%	10%

三、判断题 (每小题 1 分, 共 5 分)

- 计算机系统层次结构中, 微程序属于硬件级。()
- 移码通常用来表示浮点数的阶码部分, 阶码部分的长度影响着浮点数的表示精度。()
- 用一位奇偶校验法, 能检测出一位存储器错的百分比是 100%。()
- 对于具有多个记录面的硬盘存储器, 当某文件长度超过一个磁道的容量时, 会将该文件记录在同一记录面的其他磁道上。()

5、常用的微指令编译方法有字段直接编码法，该方法中互斥的微命令应该划分在不同字段。()

四、综合题 (共 25 分)

1、(6 分) 某计算机的数据通路如下图 1，程序计数器 PC 具有自增能力，C、D 为暂存器。移位器可以实现左移、右移或直通传送。

- (1) 判断图 1.1 中①和②分别是什么寄存器；
- (2) 在上题基础上，分析并写出指令 $ADD(R_1), R_2$ 的指令流程。设前一操作数地址为源，后一操作数地址为目的。指令实现功能 $((R_1)) + (R_2) \rightarrow R_2$

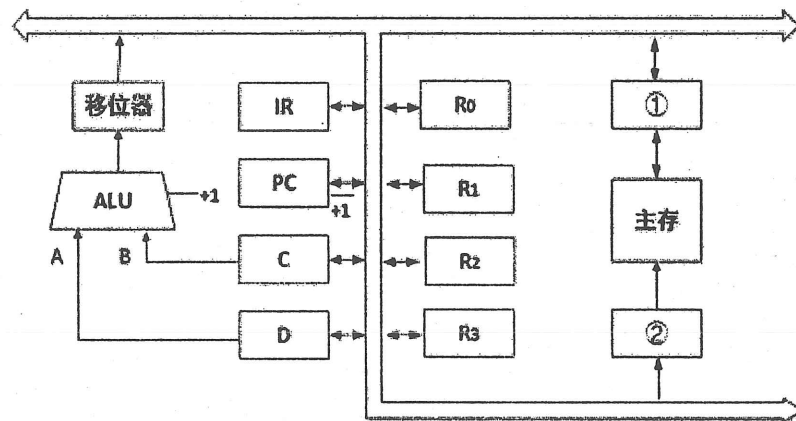


图 1.1

2、(9 分) 某机按字节编址，主存容量为 1MB，采用 2 路组相联方式的 Cache 容量为 64KB，每个数据块为 256B。已知访问开始前 Cache 第 1 组 (从 0 开始编组) 的标识 Cache 的标识内容如下表 1.1 所示。Cache 采用 LRU 替换策略。

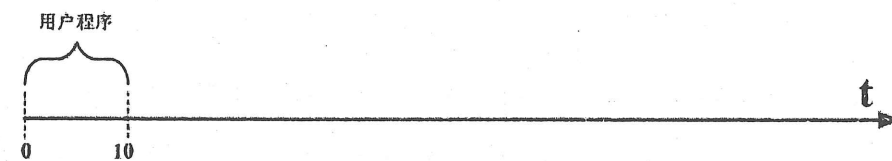
表 1.1

组内块号	标识 (二进制)
0	00100
1	01011

- (1) 请给出主存地址格式和 Cache 地址格式；
 - (2) 一个主存块可能存放到几个 Cache 块？一个 Cache 块对应几个主存块？
 - (3) 若 CPU 要顺序访问地址为 20124H、58100H、60140H、60138H 四个主存单元，从中读取一个字节数据。这 4 个地址的数据能否从 Cache 中读取？若能，请给出实际访问的 Cache 地址 (用十六进制表示)。若不能，请说明理由。第 4 个数访问结束时，表 1.1 中的内容将如何变化？
- 3、(10 分) 假设一台计算机有 5 级中断，其优先级分别用 1、2、3、4、5 来表示 (数字越大表示优先级越高)。该机有三台 I/O 设备：打印机、磁盘和一条 RS232 通信线，它们在中断排队链中的优先级分别是 2、4、5。请回答下列问题：

(1) 初始时刻 ($t=0$) 只有一个用户程序 (优先级为 1) 在运行，在 $t=10$ 的时刻突然发生了打印机中断，其中断服务程序所需时间为 20； $t=15$ 时刻 RS232 通信线产生了中断，其中断服务程序所需时间为 10； $t=20$ 时刻，磁盘完成 DNA 传送请求中断服务，其中断服务程序所需时间为 15。假设在此过程中无其他中断源发出中

断请求。请完善下图，画出 CPU 处理这三个 I/O 设备的中断响应过程，即在时间轴上标注 CPU 什么时间段执行什么程序。



- (2) 若程序员要将打印机、磁盘和一条 RS232 通信线这三个 I/O 设备的优先级更改为 2、5、4，而其余中断源的优先级不发生改变，请参照下表给出中断屏蔽码表。(规定“1”表示屏蔽，“0”表示不屏蔽)

中断处理级别	中断屏蔽位				
	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
第 1 级					
第 2 级					
第 3 级					
第 4 级					
第 5 级					

- (3) 对于上述每级中断源，其中断服务程序需要完成以下步骤：
 ①保护现场 ②开中断 ③关中断
 ④中断事件处理 ⑤恢复现场 ⑥中断返回
 请将上述步骤按中断服务程序的执行顺序进行排序。

第二部分 数据结构

五、选择题 (每题 1 分，共 10 分)

1. 设 n 个元素进栈序列为 p_1, p_2, \dots, p_n ，其输出序列为 $1, 2, 3, \dots, n$ 。若 $p_3=3$ ，则 p_1 的值为 ()。
 A. 可能是 2 B. 一定是 2 C. 不可能是 1 D. 一定是 1
2. 二维数组 $A[10][20]$ (下标从 0 开始) 的首地址为 2000，每个元素占用 2 个字节。若元素按列存放，则元素 $A[7][8]$ 的地址为 ()。
 A. 2156 B. 2174 C. 2078 D. 2087
3. 一棵具有 2044 个结点的完全二叉树的叶子结点数为 ()。
 A. 1021 B. 1024 C. 1022 D. 1023
4. 无向图 $G=(V,E)$ ，其中 $V=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ ， $E=\{(1,2),(1,4),(1,5),(3,6),(3,4),(7,4)\}$ ，下面 () 是一种广度优先序列。
 A. 1245673 B. 1254673
 C. 1524673 D. 1425736
5. 长度为 60 的有序表采用折半查找，共有 () 个元素的查找长度为 6。
 A. 31 B. 32 C. 28 D. 29
6. 下面 () 是一种稳定的排序方法。
 A. 堆排序 B. 快速排序 C. 希尔排序 D. 归并排序
7. 对于无向图的生成树，下列说法不正确的是 ()。
 A. 生成树是遍历的产物 B. 从同一顶点出发所得的生成树相同
 C. 生成树是图的极小连通子图 D. 不同遍历方法所得到的生成树不同

- (3) 通道执行通道程序
 (4) 打印机在打印文档
- A. (1)(2)(3) 可并行 B. (1)(2)(4) 可并行
 C. (1)(3)(4) 可并行 D. 所有操作都不可以并行
7. 在操作系统中, () 部分属于微内核。
 A. 输入/输出井的管理程序及作业调度程序 B. 用户命令解释程序
 C. 磁盘目录管理程序 D. 进程通信服务例程
8. 多道批处理系统中, 为提高各种资源的利用率, 作业的类型最好是 ()。
 A. 短作业 B. 计算型作业
 C. I/O 型作业 D. 计算型作业和 I/O 型作业都有
9. 分时系统相对于批处理系统, 最主要的改进是 ()。
 A. CPU 利用率提高了 B. 进程可以并发执行了
 C. 具有交互性 D. 处理器和外设可并行工作。
10. 操作系统为进程分配独占设备的正确步骤是 ()。
 (1) 分配设备 (2) 分配通道控制器 (3) 分配设备控制器
 A. (1)(2)(3) B. (3)(2)(1) C. (1)(3)(2) D. (2)(3)(1)

十一、填空题 (共 5 分, 每空 1 分)

1. 操作系统与用户之间的接口分为两大类 (1) 和 (2)。
 2. 进程间的通信类型有多种, 其中一种是管道通信系统, 其中的管道是指 (3)。
 3. 在动态分区存储管理方案中, 采用紧凑技术的目的是 (4)。
 4. 反置页表是整个内存只有一张页表, 地址映射时, 通过 (5) 检索页表。

十二、解答题 (共 25 分)

1. (6 分) 假定某磁盘当前磁头在磁道 345 上, 并且磁头正在向大磁道号移动。按照 FIFO 顺序排列的请求队列中包含了如下磁道上的请求: 160、800、392、720、100、300。分别求出系统采用 FCFS、最短寻道时间优先和 SCAN 磁盘调度算法满足上述磁盘请求, 磁头运动经过的磁道序列及总磁道数。
2. (4 分) 某系统进程调度采用抢占式优先权调度算法。表 3.1 给出了 4 个进程的到达时间、要求运行时间及优先级 (数值小优先权高)。请写出各进程的完成时间并计算系统的平均带权周转时间 (忽略系统调度时间及 I/O 时间)。

表 3.1

进程	提交时间	运行时间 (分钟)	优先权
P1	8:00	120	4
P2	8:50	50	3
P3	9:00	10	2
P4	9:40	20	1

3. (7 分) 某麦当劳快餐厅有一个服务窗口和 30 个就餐座位。顾客到快餐厅后, 首先到自助点餐机前点餐, 点餐机每次只能为一位顾客提供服务。顾客点餐后, 会拿到一个排队号。后台服务员准备好餐食后会叫号。若无顾客点餐, 服务员休息。顾客拿到餐食后要找就餐的位子。没有座位则需要等待。下面给出了不完整的服务员和顾客的活动描述及所需的信号量及初值。请用 P、V 操作填空。

信号量描述:

```

seat=30; // 30 个就餐座位
s1=1; // 一台点餐机
s2=0; // 服务员未准备好餐食
s3=0; // 初始时没有顾客
  
```

某顾客活动描述:

```

(1);
在点餐机上点餐
(2);
V(s3);
(3);
到服务窗口拿到餐食;
(4);
坐下来就餐
(5);
  
```

服务员活动描述:

```

while(1);
{
(6);
为顾客准备好餐食;
(7);
}
  
```

4. (8 分) 某计算机主存按字节编址, 采用页式虚拟存储管理方法, 页框大小为 256B, 页表项大小为 4B。系统共有 512 个物理页框, 进程 P 有 1024 个逻辑页。请回答下列问题:
- (1) 该机的实地址有几位? 进程 P 的虚地址有几位?
 (2) 进程 P 的两级页表共需多少页框存放?
 (3) 进程 P 的外层页表从 50 号页框开始连续存放, 内层页表从 60 号页框开始连续存放。进程 P 执行时访问虚地址 12345H, 分别计算地址变换时访问的外层页表的物理地址和内层页表的物理地址。
 (4) 设访问快表的时间是 10ns, 内存的访问时间是 100ns, 一次缺页中断的处理时间是 50ms (包括更新快表和页表的时间)。快表命中率是 90%, 缺页率是 10%, 请计算内存的平均有效访问时间。