

1999 年上海交通大学计算机原理与系统结构试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1999 年上海交通大学计算机原理与系统结构试题

一、填空题(10 分)

1. 单地址指令中为了实现两个数的算术运算, 除地址码指明的一个操作数外, 另一个常采用_____寻址方法。
2. 开发计算机系统并行性, 一般采用_____, _____和_____这三种方法。
3. 设一个互连网络有 N 个输入端和 N 个输出端($N=2^n$), 则其全混洗互连函数 $\text{Shuffle}(b_{n-1}b_{n-2} \cdots b_1b_0)$ 应为_____。
4. 由容量为 C 的 cache 和容量为 M 的主存储器构成的存储系统的总容量为_____。
5. 磁盘的存储器的访问时间主要包括_____时间, _____时间和_____时间。
6. 对于 CPU 的性能, 应主要衡量它的_____性能, 而不是峰值性能。

二、名词解释(10 分)

解释下列名词, 从词意、用途、原理及特征等方面说明。

1. SPEC
2. 冯·诺依曼结构
3. MIMD
4. Tomasulo 指令调度法
5. 共享虚拟存储器

三、简答题(10 分)

1. 在输入输出系统中, DMA 方式是否可以替代中断方式?
2. 人们为什么要开发推理机等各种新型计算机系统结构?
3. 指令流水线中为什么要调度指令? 怎样进行指令调度?
4. 总线中为什么要采用消息传送方式传输数据(如 PCI)?
5. 浮点数的阶码为什么通常采用移码?

四、计算题

1. 已知 x 和 y 的二进制值为 $x = -0011$, $y = 0110$, 用布斯乘法计算 $[x \cdot y]_{补}$. (结果为 8 位, 本题 6 分)
2. 某计算机系统采用浮点运算部件后使浮点运算速度提高到原来的 20 倍, 而系统运行一程序的整体性能提高到原来的 5 倍, 试计算该程序中浮点操作所占的比例. (4 分)
3. 一个组相联映象 Cache 由 64 个存储块构成, 每组包含 4 个存储块. 主存包含 4096 个存储块, 每块由 128 字组成, 访存地址为字地址. (8 分)
 - (1) 求一个主存地址有多少位? 一个 cache 地址有多少位?
 - (2) 计算主存地址格式中, 区号、组号、块号和块内地址字段的位数.
4. 设 cache 的块长为 1 字(32 位), 存储器总线宽度为 1 字, cache 的失效率为 15%, 每条指令平均访存 1.2 次, cache 命中时指令执行时间为 2 个周期, cache 的失效时间为 8 个时钟周期. (12 分)
 - (1) 求指令平均执行时间.
 - (2) 如果将块长改为 2 字后, 失效率降低到 10%, 求指令平均执行时间.
 - (3) 在(2)的基础上, 对存储器采用 2 路多体交叉技术, 求指令平均执行时间.
 - (4) 在(2)的基础上, 将总线宽度改为 64 位, 求指令平均执行时间.
5. 假定硬盘传输数据以 32 位的字为单位, 传输速率为 1MB/S, CPU 的时钟频率为 50MHz. (3+3+4=10 分)
 - (1) 采用程序查询的输入输出方式, 一个查询操作需要 100 个时钟周期, 求 CPU 为 I/O 查询所花费的时间比率, 假定进行足够的查询以避免数据丢失.
 - (2) 采用中断方法进行控制, 每次传输的开销(包括中断处理)为 100 个时钟周期, 求 CPU 为传输硬盘数据花费的时间比重.
 - (3) 采用 DMA 控制器进行输入输出操作, 假定 DMA 的启动操作需要 1000 个时钟周期, DMA 完成时处理中断需要 500 个时钟周期. 如果平均传输的数据长度为 4KB, 问在硬盘工作时处理器将用多少时间比率进行输入输出操作, 忽略 DMA 申请使用总线的影响.

五、设计题

1. 设有一台简单计算机的指令系统共有 10 条指令，各指令的使用频率如下：

I_1 20%, I_2 12%, I_3 11%, I_4 15%, I_5 8%

I_6 3%, I_7 2%, I_8 18%, I_9 10%, I_{10} 1%

(1) 用哈夫曼编码设计这 10 条指令的操作码，并计算操作码的平均长度；

(2) 设计只有两种长度，且平均长度不大于 3.20 位的等长扩展操作码，并计算操作码平均长度。(5+5=10 分)

六、分析题

1. 下列程序中存在哪些相关？将下列 RISC 循环程序展开 2 次，并重新安排指令以避免流水方式执行中的停顿现象。数据访问指令 lw 的执行部件是两级流水线，定点加法部件有前向专用通道，转移指令后有一个延迟槽。假定循环次数 N 为 3 的倍数，流水线每个时钟周期启动一条指令，并有寄存器 \$12\$、\$14\$、\$16\$、\$18\$ 可供使用。

(12 分)

```
copy: lw $10, 1000($20)
      sw $10, 2000($20)
      addi $20, $20, -4
      bne $20, $0, copy
```

2. 画出 16 个输入端口和 16 个输出端口的 Ω 网络的结构。(8 分)