

试卷代号:1048

座位号

中央广播电视大学 2002—2003 学年度第一学期“开放本科”期末考试

## 计算机专业计算机系统结构试题

2003 年 1 月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

### 一、解释下列术语(每个 3 分,共 30 分)

1. 计算机系统结构
2. 机群系统
3. CISC
4. SMP
5. 时空图
6. 多功能流水线
7. 加速比
8. CPI
9. 存储转发寻径
10. 虫蚀寻径(wormhole)

得分	评卷人

### 二、填空题(每空 1 分,共 20 分)

1. 衡量流水线性能通常有三种主要指标,它们是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

2. RISC 思想的精华是\_\_\_\_\_。我们通常用

\_\_\_\_\_来描述流水线的工作过程。

3. 三种向量处理方式指\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和

\_\_\_\_\_。

4. 在 CISC 中,各种指令的使用频度相差悬殊,大致有以下的结果。大约有\_\_\_\_\_(比例)的指令使用频度较高,占据了\_\_\_\_\_(比例)的处理机时间。

5. 从不同的角度,我们可以把流水线分成不同的类别。如果根据流水线各功能段是否有反馈信号来划分,可以分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_;多功能流水线可以分为两种,即根据它在同一时间内是否能连成多种方式,可以分为\_\_\_\_\_和

\_\_\_\_\_。

6. 消息寻径方式包括两种,即线路交换和包交换。其中包交换又包括:

\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等方式。

式。

7. 按照 Flynn 分类法,根据指令流和数据流的不同组织方式,计算机系统的结构可以分为 SISD(单指令流单数据流)、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_

和\_\_\_\_\_。

得 分	评卷人

三、(25 分)

用 16M 字×8 位的存储芯片构成一个 64M 字×16 位的主存储器。要求既能够扩大存储器的容量,又能够缩短存储器的访问周期。

1. 计算需要多少个存储器芯片。(5 分)

2. 存储器芯片和主存储器的地址长度各需要多少位?(5 分)

3. 画出用存储器芯片构成主存储器的逻辑示意图。(10分)

4. 用16进制表示的地址1234567,其体内地址和体号是多少?(5分)

得分	评卷人

四、(25分)

在下列不同类型的处理机上做向量运算: $D=(A+B)*C$ ,向量长度均为4,每个周期的时间为10ns。分别计算所需的最短时间,写出简要计算过程。

1. SISD单处理机,有一个通用运算部件,每3个周期做完一次加法,或每4个周期做完一次乘法。(5分)

2. 流水线处理机,有一条两功能静态流水线,加法经过其中的3段,乘法经过其中的4段,每段的延迟时间均为一个周期。(5分)

3. 向量处理机,有独立的加法器和乘法器,加法器采用3段流水线,乘法器采用4段流水线,每段的延迟时间均为一个周期,采用向量链接方式工作。(7分)

4. SIMD并行计算机,有4个PE,每个PE有一个通用运算部件,每3个周期做完一次加法,或每4个周期做完一次乘法。不计PE之间传送数据所用的时间。(8分)

试卷代号:1048

中央广播电视大学 2002—2003 学年度第一学期“开放本科”期末考试

## 计算机专业计算机系统结构试题答案及评分标准

(供参考)

2003 年 1 月

### 一、解释下列术语(共 30 分)

1. (3 分)

“计算机系统结构”这个名词来源于英文 computer architecture,也有译成“计算机体系结构”,定义为由程序设计者所看到的一个计算机系统的属性,即概念性结构和功能特性。

2. (3 分)

机群系统是利用高速通用网络将一组高性能工作站或高档 PC 机,按某种结构连接起来,并在并行程序设计以及可视化人机交互集成开发环境支持下,统一调度,协调处理,实现高效并行处理的系统。

3. (3 分)

复杂指令系统计算机。

4. (3 分)

SMP 称为共享存储型多处理机(Shared Memory mulptiProcessors),也称为对称型多处理机(Symmetry MultiProcessors)。

5. (3 分)

描述流水线的工作,最常用的方法是采用“时空图”。在时空图中,横坐标表示时间,也就是输入到流水线中的各个任务在流水线中所经过的时间。当流水线中的各个功能部件的执行时间都相等时,横坐标被分割成相等长度的时间段。纵坐标表示空间,即流水线的各个子过程。在时空图中,流水线的一个子过程通常称为“功能段”。

6. (3 分)

多功能流水线(Multifunction Pipelining)是指流水线的各段可以进行不同的连接。在不同时间内,或在同一时间内,通过不同的连接方式实现不同的功能。

7. (3分)

完成一批任务,不使用流水线所用的时间与使用流水线所用的时间之比称为流水线的加速比(Speedup ratio)。

8. (3分)

执行每条指令所需要的平均时钟周期数。

9. (3分)

存储转发寻径(store and forward)在存储转发网络中包是信息流的基本单位。每个结点有一个包缓冲区。包从源结点经过一系列中间结点到达目的结点。

10. (3分)

新型的多计算机系统很多采用的是虫蚀寻径方式,把包进一步分成更小的片。与结点相连的硬件寻径器中有片缓冲区。消息从源结点传送到目的结点要经过一系列寻径器。

## 二、填空题(每空1分,共20分)

1. 吞吐率 加速比 效率

2. 减少指令平均执行周期数 时空图

3. 横向处理方式 纵向处理方式 纵横处理方式

4. 20% 80%

5. 线性流水线 非线性流水线 静态流水线 动态流水线(前面两个答案可以交换,后面两个答案也可以交换)

6. 存储转发寻径 虚拟直通寻径 虫蚀寻径(答案顺序可以交换)

7. SIMD MISD MIMD 或者单指令流多数据流 多指令流单数据流 多指令流多数据流(答案顺序可以不同)

## 三、(25分)

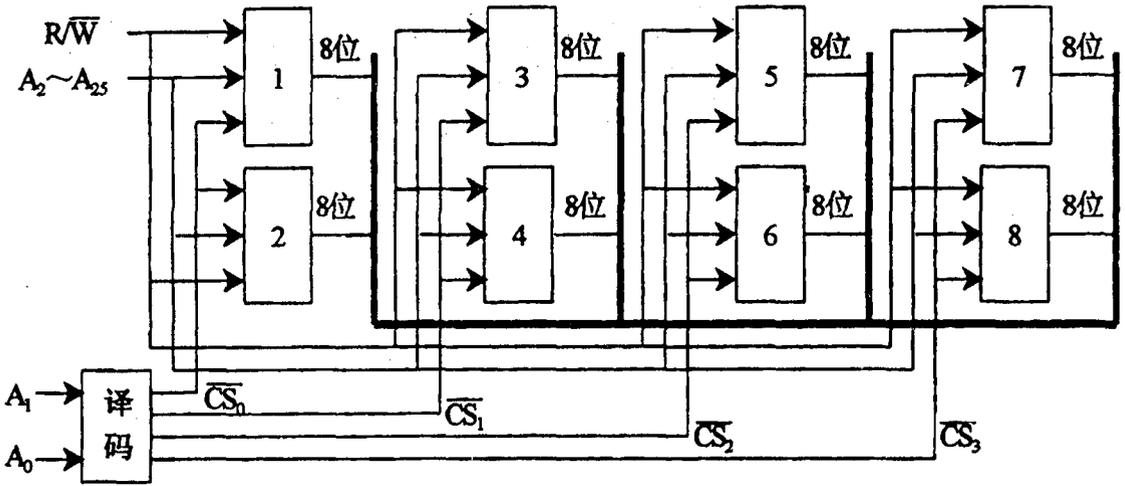
解:

1. 这个需要存储器芯片:  $\frac{W}{w} \times \frac{B}{b} = \frac{64M}{16M} \times \frac{16}{8} = 8(\text{片})$  (5分)

2. 存储器芯片的地址长度为24位(5分)

主存储器的地址长度为26位

3. 用存储器芯片构成主存储器的逻辑示意图如下:(10分)



4. 用 16 进制表示的地址 1234567,其体内地址为:48D159,体号为 3(5分)

四、(25分)

1.  $10\text{ns} \times 4 \times (3+4) = 280\text{ns}$ , 4次加法和4次乘法串行执行 (5分)

2.  $10\text{ns} \times (6+7) = 130\text{ns}$ , 流水线执行4次加法需要6个周期, 流水线执行4次乘法需要7个周期 (5分)

3.  $10\text{ns} \times (7+3) = 100\text{ns}$ , 得到第1个结果需要7个周期, 另外3个结果需要3个周期

(7分)

4.  $10\text{ns} \times (3+4) = 70\text{ns}$ , 每个 PE 同时执行1次加法和1次乘法 (8分)