

计算机系统结构

一. 填空题（每空 1 分，共 15 分）

- 1 计算机系统结构通常的定义为: _____ 程序员看到的计算机属性。 _____ 是计算机系统结构的逻辑实现。
- 2 按照 Flynn 的分类法, 计算机系统可分为 SISD、 _____、 _____、 _____ 等四类。
- 3 流水线的 _____ 是 _____ 内流水线所完成的任务数量。
- 4 解决 Cache 内容不一致性的方法主要有目录协议法和监听协议法。其中 _____ 更适合于基于总线多处理机。
- 5 3 维立方体网络的网络直径是 _____, 带环的 3 维立方体网络其节点总数为 _____。
- 6 向量流水处理机的两种典型结构是 _____ 和 _____。
- 7 利用向量指令间存在数据的 _____ 相关来加快向量指令序列执行速度的技术称为链接技术。
- 8 一个 _____ 内流水线流出的 _____ 称为 ILP。

二. 简答题（每题 5 分，共 25 分）

- 1 从机器语言角度, 描述计算机系统的多级层次结构概念

2 简叙 Amdahl 定律主要内容。

3 简述流水线的控制相关及解决办法

4 简要描述超标量流水线的调度及发射策略

5 何谓机群系统？它的主要特点是什么？

三 . 计算题 （共 60 分）

1、（15 分）用一台 40MHz 处理机执行标准测试程序，它含的混合指令数和相应所需的始终周期数如下：

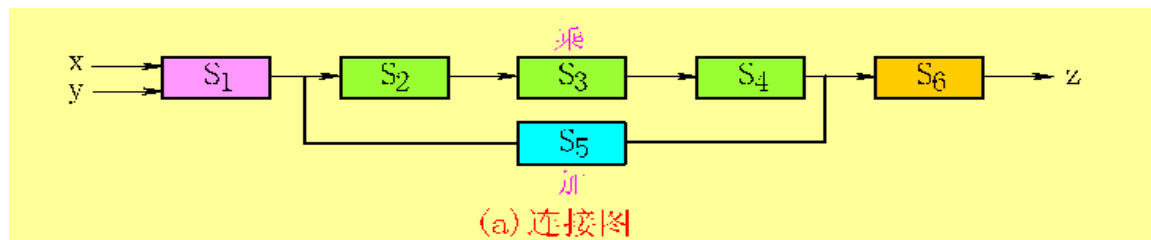
指令类型	指令数	时钟周期数
整数运算	40000	1
数据传送	30000	2
浮点	18000	3
控制传送	12000	2

求有效 CPI，MPIS 速率和程序执行时间。

2、(15 分) 设一条指令的执行过程分为取指令、指令分析、指令执行三个子过程, 且这三个子过程延迟时间相等并为 t 。假设某过程共有 $n=1000$ 条指令, 写出如下三种情况下机器执行程序所需时间和加速比。

- (1) 指令顺序执行方式;
- (2) 一次重叠执行方式;
- (3) 二次重叠执行方式。

3 (15 分) 某静态加、乘双功能流水线连接图 (下图), 设向量 $a = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6)$, $b = (b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6)$ 。画出计算向量内积 $ab = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 + a_4b_4 + a_5b_5 + a_6b_6$ 的流水线时空图, 计算该运算的加速比、吞吐率和效率。



4 (本题 10 分) 分布存储器的多处理机, 8 个处理器用立方体网连接。在相邻处理器之间传送一个数据需要 $4\Delta t$ 。向量 X 的 8 个分量分别存放在 8 个 CPU 的局部存储器中 (分量 0 在 CPU0, 分量 1 在 CPU1, 依次类推)。标量 a 放在 0 号处理机的存储器中, 最终结果 S 可放在任意 CPU 的寄存器中。从内存读一个数据到寄存器需要 $2\Delta t$, 乘法需要 $4\Delta t$, 加法需要 Δt , 其它操作时间忽略不计。求 $S = \prod_{i=0}^7 (X_i + a)$ 的最短

执行时间。