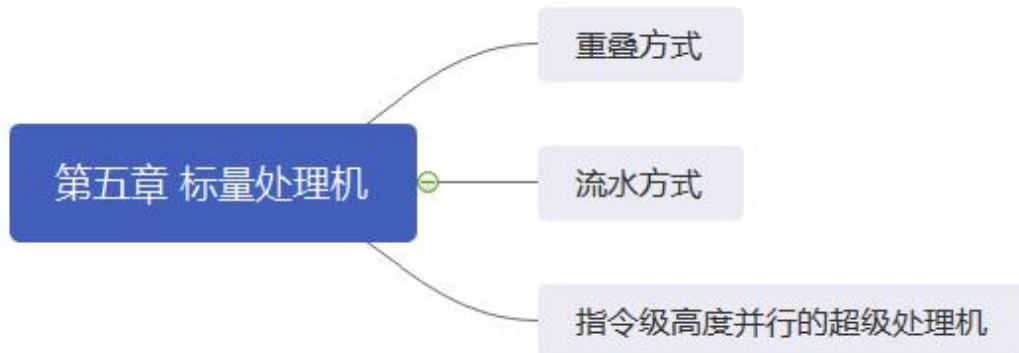


计算机系统结构官方笔记

一、思维导图



二、知识点回顾

1、物理地址 Cache 是由“Cache—主存”和“主存—辅存”两个独立的存储层次组成，

虚地址 Cache 是将 Cache—主存—辅存直接构成三级存储层次形式

2、全 cache

全 Cache 是最近出现的组织形式，尚不成熟，尚未商品化。它没有主存，只用 Cache 与辅存中的一部分构成“Cache-辅存”存储体系。

Cache 存储系统的等效访问时间要接近于 Cache 的，容量是虚地址空间的容量。

3、重叠的原理

指令的重叠解释使机器语言程序的执行速度会比采用顺序解释的有较大的提高。

解释一条机器指令的微操作可归并成取指令、分析和执行三部分

4、顺序解释

顺序解释指的是各条指令之间顺序串行（执行完一条指令后才取下条指令）地进行，每条指令内部的各个微操作也顺序串行地进行。

顺序解释的优点是控制简单，转入下条指令的时间易于控制。但缺点是上一步操作未完成，下一步操作便不能开始，速度上不去，计算机各部件的利用率低。

5、一次重叠

1) 实际上“分析”和“执行”所需的时间常不相同，还需在硬件中解决控制上

的同步，保证任何时候都只是“执行 k ”与“分析 $k+1$ ”重叠；

(2) 这种指令分析部件和指令执行部件任何时候都只有相邻两条指令在重叠解释的方式为“一次重叠”；

6、指令相关的处理

当程序中遇到条件转移时，一旦条件转移成功，重叠解释实际变成了顺序解释。

7、堆栈型替换算法

对于有指缓的计算机，由于指令是提前从主存取进指缓的，为了判定是否发生了指令相关，需要对多条指令地址与多条指令的运算结果地址比较，看是否有相同的，这是很复杂的。

8、主存空间数相关的处理

主存空间数相关是相邻两条指令之间出现对主存同一单元要求先写而后读的关联。如图 5-4a 所示。如果让“执行 k ”与“分析 $k + 1$ ”在时间上重叠，就会使“分析 $k+1$ ”读出的数不是第 k 条指令执行完应写入的结果而出错。要想不出错，只有推后“分析 $k + 1$ ”的读。

9、通用寄存器组相关的处理

一般的计算机中，通用寄存器除了存放源操作数、运算结果外，也可能存放形成访存操作数物理地址的变址值或基址值。因此，通用寄存器组的相关又有操作数的相关和变址值或基址值的相关两种。

推后“分析 $k+1$ ”和设置“相关专用通路”是解决重叠方式相关处理的两种基本方法。前者是以降低速度为代价，使设备基本上不增加。

10、流水线工作原理

“分析 $k+1$ ”与“执行 k ”的一次重叠是把指令的解释过程分解成“分析”与“执行”两个子过程，在独立的分析部件和执行部件上时间重叠地进行。

11、流水的分类

1) 流水按处理的级别可分为部件级、处理机级和系统级。

从流水线具有功能的多少，可以分为单功能流水线和多功能流水线。

2) 按多功能流水线的各段能否允许同时用于多种不同功能连接流水，可把流水线分为静态流水线和动态流水线。

静态流水线在某一时间内各段只能按一种功能连接流水，只有等流水线全部流空

后，才能切换到按另一种功能连接流水。

动态流水线的各功能段在同一时间内可按不同运算或功能连接。

3) 从计算机所具有的数据表示角度，可以把流水线处理机分为标量流水机和向量流水机。

标量流水机没有向量数据表示，只能用标量循环方式来处理向量和数组，如 Amdahl 470 V/6 及后面要介绍的 IBM 360/91。向量流水机指的是计算机有向量数据表示，设置有向量指令和向量运算硬件，能流水地处理向量和数组中的各个元素。向量流水机是向量数据表示和流水技术的结合

4) 从流水线中各功能段之间是否有反馈回路的角度，可以把流水线分为线性流水线和非线性流水线。

12、标量流水处理机的性能主要是

1. 吞吐率 TP 和加速比 SP

吞吐率是流水线单位时间里能流出的任务数或结果数。

$$T_p = \frac{n}{m\Delta t + (n-1)\Delta t}$$

2. 效率

三、练习题

1、流水线分为部件级、处理机级和系统级的划分依据是（ ） 1910

A:流水的状态

B:硬件的功能

C:流水的功能

D:处理的级别

答案：D

2、静态流水线是指（）

A:只有一种功能的流水线

B:功能不能改变的流水线

C:可同时执行多种功能的多功能流水线

D:同时只能完成一种功能的多功能流水线

答案：D

3、按多功能流水线的各段能否允许同时用于多种不同功能连接流水，可把流水线分为（ ）流水线和（ ）流水线。

答案：静态 动态