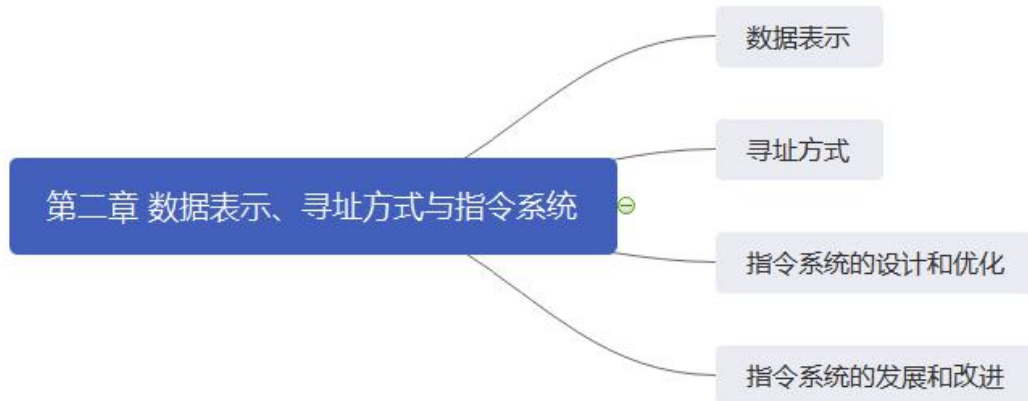


计算机系统结构官方笔记

一、思维导图



二、知识点回顾

1、CISC 的问题（简答）

- 1) 指令系统庞大，一般指令在 200 条以上。
- 2) 许多指令的操作繁杂，执行速度很低，甚至不如用几条简单、基本的指令组合实现。
- 3) 由于指令系统庞大，使高级语言编译程序选择目标指令的范围太大，因此，难以优化生成高效机器语言程序，编译程序也太长、太复杂。
- 4) 由于指令系统庞大，各种指令的使用频度都不会太高，且差别很大，其中相当一部分指令的利用率很低。

2、设计 RISC 的基本原则（简答）

- 1) 确定指令系统时，只选择使用频度很高的那些指令，再增加少量能有效支持操作系统、高级语言实现及其他功能的指令，大大减少指令条数，一般使之不超过 100 条。
- 2) 减少指令系统所用寻址方式种类，一般不超过两种。简化指令的格式限制在两种之内，并让全部指令都是相同长度。
- 3) 让所有指令都在一个机器周期内完成。
- 4) 扩大通用寄存器数，一般不少于 32 个，尽量减少访存，所有指令只有存（STORE）、取（LOAD）指令访存，其他指令一律只对寄存器操作。

5) 为提高指令执行速度, 大多数指令都用硬联控制实现, 少数指令才用微程序实现。

6) 通过精简指令和优化设计编译程序, 简单、有效地支持高级语言的实现。

3、设计 RISC 结构采用的基本技术 (简答)

1) 按设计 RISC 的一般原则来设计。

2) 逻辑实现采用硬联和微程序相结合。

3) 在 CPU 中设置大量工作寄存器并采用重叠寄存器窗口。

4) 指令用流水和延迟转移。

5) 采用高速缓冲存储器 Cache, 设置指令 Cache 和数据 Cache 分别存放指令和数据。

6) 优化设计编译系统。

4、存储系统的基本要求

对存储系统的基本要求是大容量、高速度和低价格。

在存储器所用期间一定的条件下, 容量越大, 因其延迟增大会使速度降低; 容量越大, 存储器总价格会越大; 存储器速度越快, 价格也越高。

5、并行主存系统

能并行读出多个 CPU 字的单体多字和多体单字、多体多字的交叉访问主存系统被称为并行主存系统。

主存最大频宽 $B_m = m \times W / T_M$

每个存储周期能访问到的平均字数

$$B = \frac{1 - (1 - \lambda)^m}{\lambda}$$

6、什么是中断系统

响应和处理各种中断的软、硬件总体称为中断系统。

在计算机中, 中断可分为内部中断、外部中断和软件中断三类。

中断系统是整个计算机系统不可缺少的重要组成部分。

7、中断的分类

IBM 370 系统就将中断分成机器校验、管理程序调用、程序性、外部、输入/输

出和重新启动 6 类。

1) 机器校验中断是告诉程序发生了设备故障。

可用 64 位机器校验中断码指明故障原因和严重性

包含有电源故障、运算电路的误动作、主存出错、通道动作故障、处理器的各种硬件故障等。

2) 访管中断是在用户程序需要操作系统介入时，通过执行“访管”指令时发生的，访管原因由“访管”指令中的 8 位码指明。

3) 程序性中断是包括指令和数据的格式错、程序执行中出现异常（非法指令、目态下使用管态指令、主存访问方式保护、寻址超过主存容量、各种溢出、除数为 0、有效位为 0 等）以及程序的事件、监督程序对事件的检测引起的中断等。

4) 外部中断来自计算机外部，它包括各种定时器中断、外部信号中断及中断键中断。

各种定时器中断用以计时、计费、控制等；外部信号中断主要用于与其他计算机和系统的联系；中断键则用于操作员对计算机的干预。这些外部中断又可分为两类：一类是若未被响应，则继续保留；另一类是如不响应，则不再保留。

5) 输入/输出中断是 CPU 与 I/O 设备及通道联系的工具，在输入/输出操作完成或者 I/O 通道或者设备产生故障时发出。

6) 重新启动中断是为操作员或另一台 CPU 要启动一个程序所用。CPU 不能禁止这种中断。

8、中断的分级

中断系统按中断源的级别高低来响应。

通常优先级最高的中断定为第 1 级，其次是第 2 级，再次是第 3 级……

通常机器校验为第 1 级，程序性和管理程序调用为第 2 级，外部为第 3 级，输入/输出为第 4 级，重新启动为最低级。（顺序）

9、中断的响应次序

中断的响应次序是在同时发生多个不同中断类的中断请求时，中断响应硬件中的排队器所决定的响应次序。

中断的处理要由中断处理程序来完成，而中断处理程序在执行前或执行中是可以被中断的

10、中断系统的功能分配

中断系统的软、硬件功能的实质是中断处理程序软件和中断响应硬件的功能分配。

11、中断系统的功能

中断请求的保存和清除、优先级的确定、中断断点及现场的保存、对中断请求的分析和处理以及中断返回等。

中断现场包括软件状态和硬件状态。

三、练习题

1、() 是在用户程序需要操作系统介入时，通过执行“访管”指令时发生的，访管原因由“访管”指令中的 8 位码指明

- A、访管中断
- B、外部中断
- C、程序性中断
- D、输入中断

答案：A

解析：访管中断是在用户程序需要操作系统介入时，通过执行“访管”指令时发生的，访管原因由“访管”指令中的 8 位码指明。

2、() 是 IBM 公司首先提出来的一种 I/O 处理机方式，曾被广泛用于 IBM 360/370 等系列机上

- A、通道处理机
- B、高级语言机
- C、存储系统机
- D、超级计算机

答案：A

解析：通道处理机是 IBM 公司首先提出来的一种 I/O 处理机方式，曾被广泛用于 IBM 360/370 等系列机上。

3、() 是 CPU 与 I/O 设备及通道联系的工具

- A、输入/输出中断
- B、访管中断

C、程序性中断

D、外部中断

答案：A

解析：输入/输出中断是 CPU 与 I/O 设备及通道联系的工具，在输入/输出操作完成或者 I/O 通道或者设备产生故障时发出。