

计算机组成原理¹

计算机发展

电子管时代->晶体管时代->中小规模集成电路->超、大规模集成电路->超级规模集成电路

计算机硬件组成

输入设备、输出设备、运算器、控制器、存储器

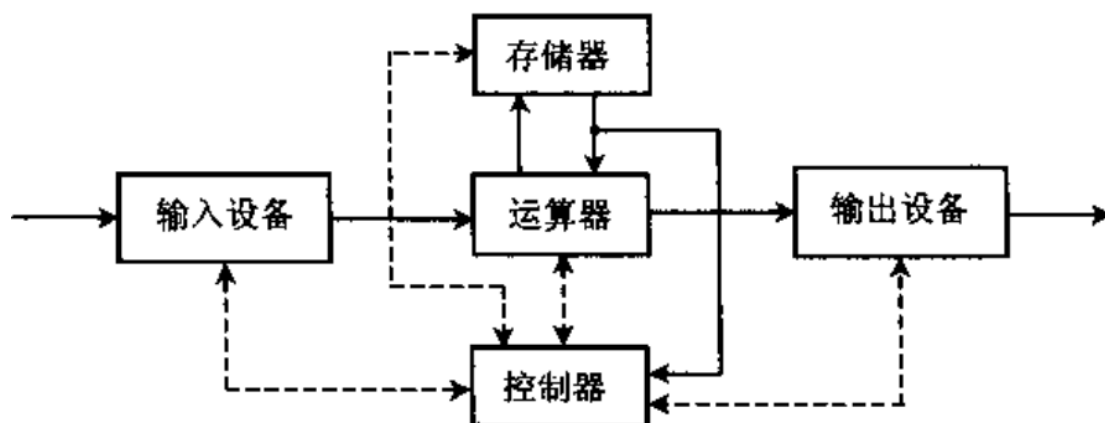


图 1.1 典型的冯诺依曼计算机结构框图

可以看一下其跟单片机的硬件结构的区别，单片机一般采用的是哈佛结构。

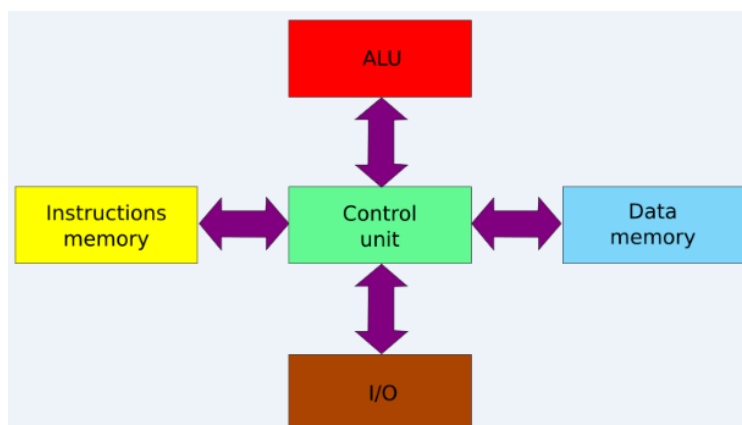


图 1.2 哈佛结构

¹唐朔飞. 计算机组成原理[M]. 高等教育出版社, 2000.

哈佛结构区别于冯诺依曼结构的地方：

- 1、使用两个独立的存储器模块，分别存储指令和数据，每个存储模块都不允许指令和数据并存；
- 2、使用独立的两条总线，分别作为 CPU 与每个存储器之间的专用通信路径，而这两条总线之间毫无关联。

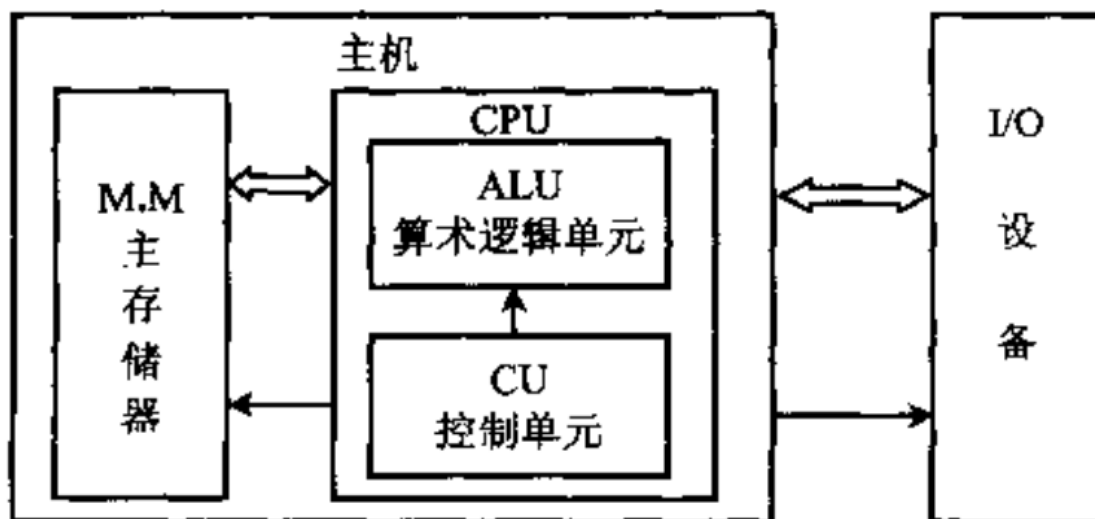


图 1.3 现代计算机的组成框图（CPU、I/O 设备、主存储器）

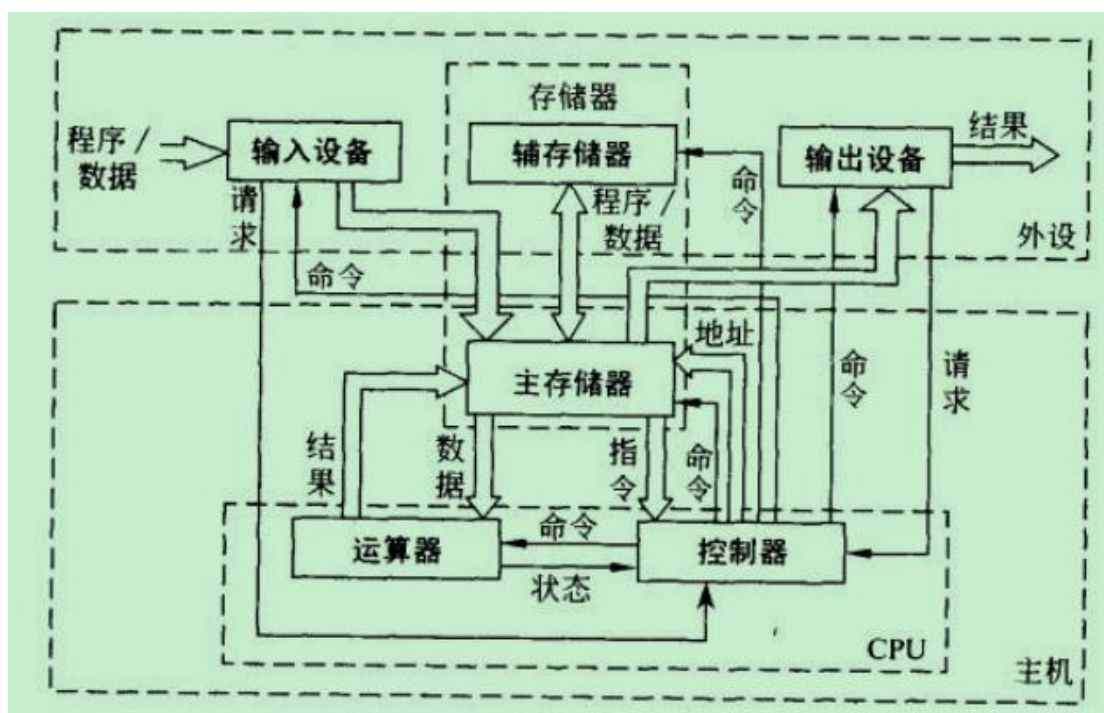


图 1.4 现代计算机的组成框图—细节点

软件系统

分为系统软件和应用软件。系统软件主要分为以下几类：

- 1.操作系统：软件系统的核心，负责管理和控制计算机的硬件资源，软件资源，和程序的运行包括，并发控制，内存管理，处理机的进程/线程调度，IO 管理和磁盘调度。
- 2.语言处理程序：将任何其他语言编制的程序翻译为机器语言，然后由计算机硬件去执行和处理。
- 3.数据库管理系统：实现对数据库的描述，管理和维护。
- 4.分布式软件系统：用于分布式计算环境，管理分布式计算资源，控制分布式程序运行。
- 5.网络软件系统：支持网络活动和数据通信。

层次结构

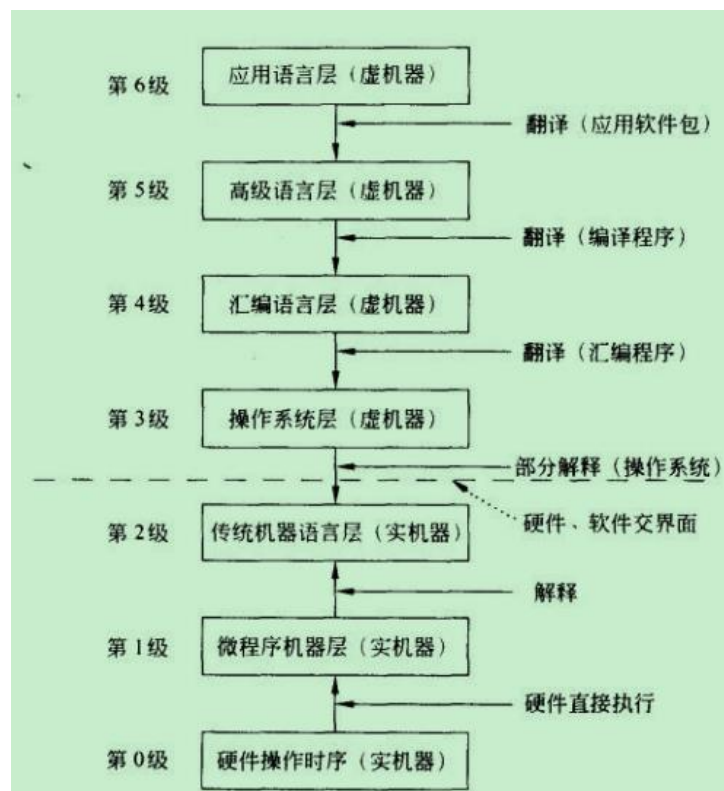


图 1.5 计算机系统的多级层次结构

总线结构

单总线结构和多总线结构

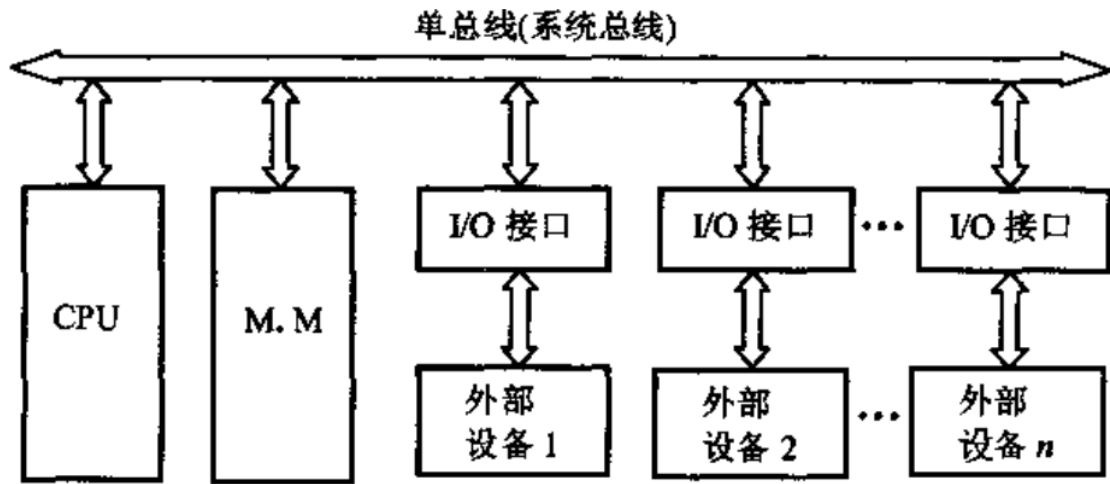


图 1.6 单总线结构框图

单总线：将 CPU、主存和 I/O 设备都挂到一组总线上；

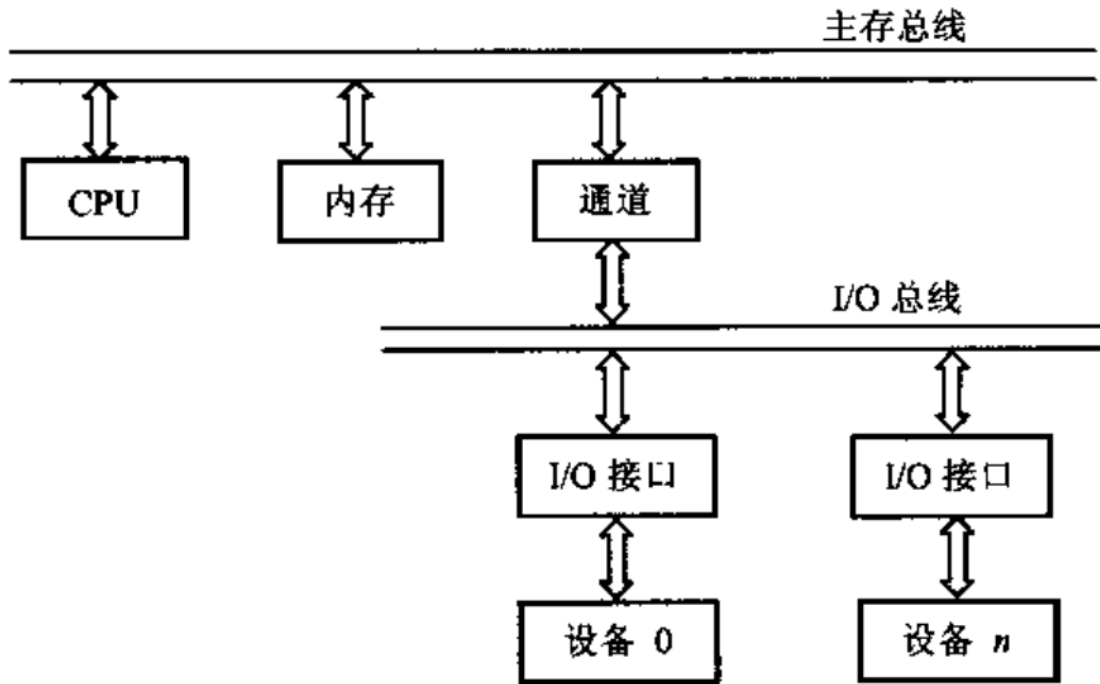


图 1.7 双总线结构

双总线结构：将速度较低的 I/O 设备从单总线上分离出来；

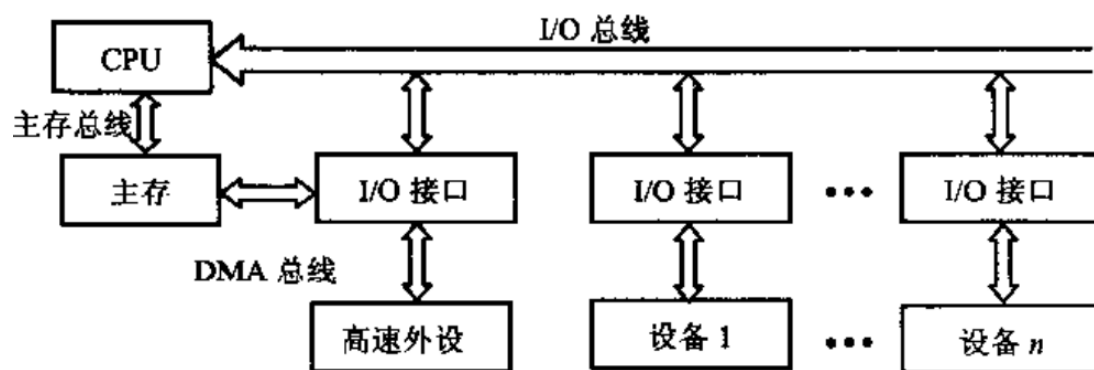


图 1.8 三总线结构

三总线结构：任意时刻只能使用一种总线。主存总线用于 CPU 跟主存之间的传输；I/O 总线供 CPU 与各类 I/O 之间传递信息；DMA 总线用于高速外设与主存时间直接交换信息。

中央处理器（CPU）

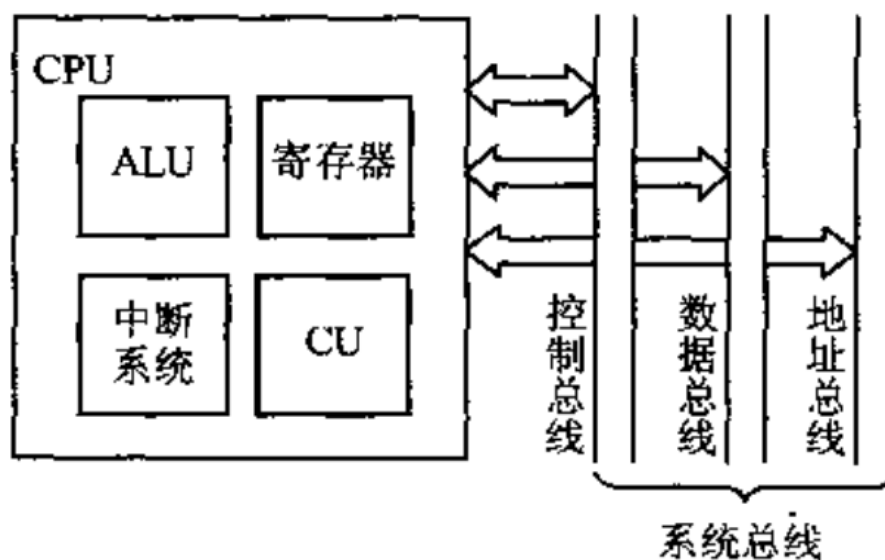


图 1.9 使用系统总线的 CPU

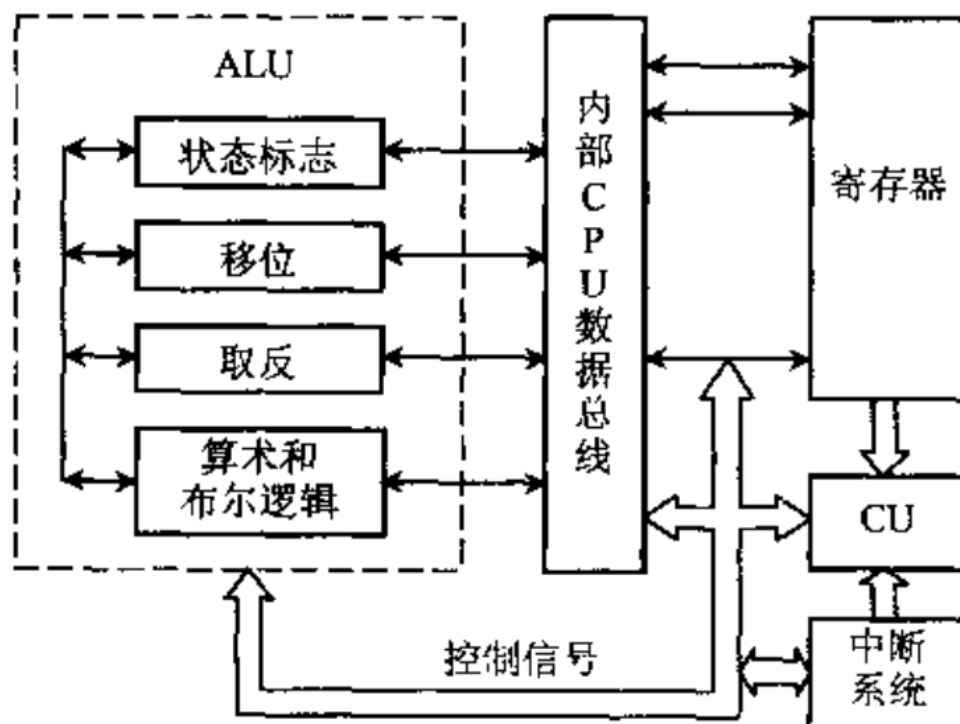


图 1.10 CPU 内部结构

控制单元

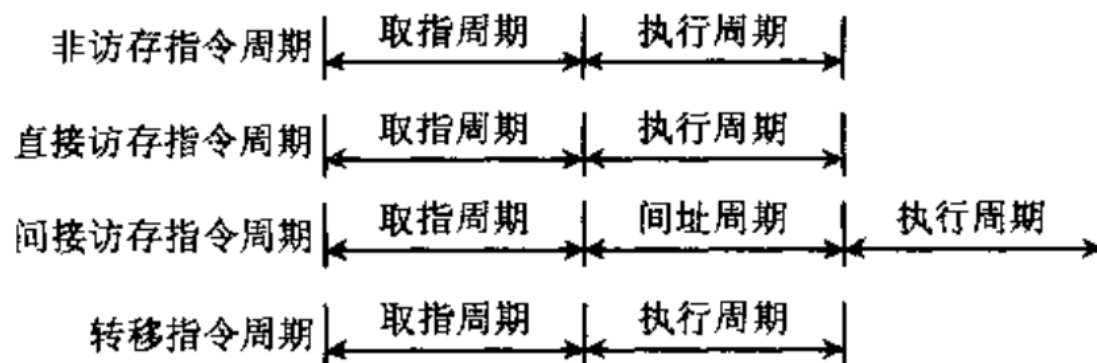
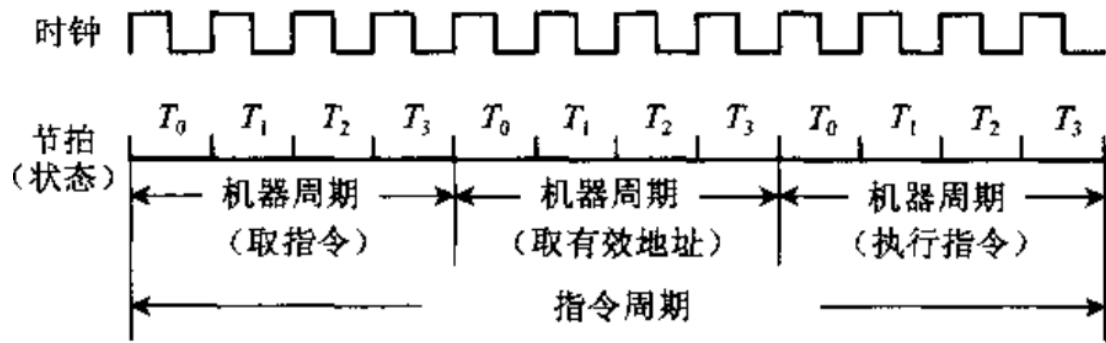


图 1.11 三类指令的指令周期



(a) 定长的机器周期

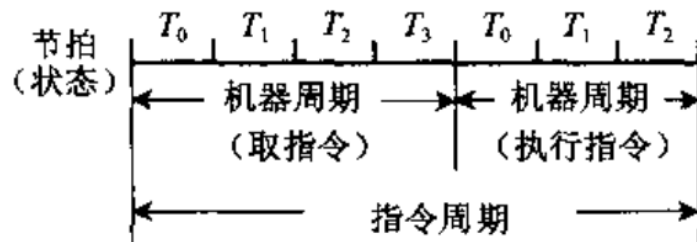


图 1.12 指令周期、机器周期、节拍和时钟周期的关系