计算机组成原理之概述篇

生词 (New Words)

- architecture ['a:kitektʃə] --n.建筑, 结构
 - 。 advanced computer architecture 高级计算机体系结构
 - 。 [ancient ['eɪnʃ(ə)nt/ --adj.古代的, 古老的 --n.古人] architecture 古代建筑

2-1 计算机发展简史

1. 计算机发展的 4 个阶段

• 第1个阶段: 电子管计算机 (1946 - 1957)



- 。 第二次世界大战是电子管计算机产生的催化剂, 英国为了解密德国海军的密文
- 。 最具代表的是: 埃尼阿克(ENIAC)
- 第 2 个阶段: 晶体管计算机 (1957 1964)
 - 。 产生: 1948 年 贝尔实验室的三个科学家发明了晶体管.(1956 年的诺贝尔物理奖授予次 三个科学家)



- 。 全世界第一台晶体管计算机: TX-0, 诞生于 麻省理工大学(MIT)林肯实验室. 在当时还有 一台性能最高的晶体管计算机: PDP-1, 具备 4K 内存, 每秒可执行 200000 条指令,且 配备了当时第一台 512 x 512 的显示器.
- 第 3 个阶段: 集成电路计算机 (1964 1980)
 - 。 出现的原因: 当时德州仪器的工程师发明了集成电路 (IC),
- 第 4 个阶段: 超大规模集成电路计算机 (1980 now)
 - 。 特点:
 - ◆ 一个芯片集成了,上百万的晶体管
 - ◆ 速度更快,体积更小,价格更低,更能被大众接受
 - ◆ 用途丰富:文本处理、表格处理、高交互的游戏与应用
- 第 5 个阶段: 未来的计算机 ???
 - 。 畅想可能有:
 - (1) 生物计算机
 - ◆体积小,效率高
 - ◆不易损坏,生物级别的自动修复
 - ◆不受信号干扰,无热损耗
 - (2) 量子计算机: 遵循量子力学的物理计算机
- 2. 微型计算机的发展历史.

2-3 计算机的分类

1. 超级计算机

- (1) 功能最强、运算速度最快、存储容量最大的计算机
 - 特点: 标记他们运算速度的单位是 TFlop/s . 1TFlop/s = 每秒一万亿次浮点计算.
 - 对比: Intel(R) Core(TM) i7-6700K CPU @4.00GHz: 44.87 GFlop/s. 44.87 GFlop/s = 0.04487 TFlop/s
- (2) 多用于国家高科技领域和尖端技术研究

2. 大型计算机:

- (1) 又称 大型机, 大型主机, 主机 等
- (2) 具有高性能,可处理大量数据与复杂的运算
 - 。 最具有代表的是 IBM
 - 。 阿里 2008 年提出去 'IOE' 行动. (I(IBM), O(Oracle), E(EMC)), 接着 2009 年 成立了 阿里云

3. 小型(迷你)计算机 (服务器)

- (1) 也称为小型机, 普通服务器
- (2) 不需要特殊的空调场所
- (3) 具备不错的算力,可以完成较复杂的运算



4. 工作站

- (1) 高端的通用微型计算机,提供比个人计算机更强大的性能
- (2) 类似于普通台式电脑, 体积较大,但性能强劲



5. 微型计算机: 又称为个人计算机, 是最普通的一类计算机.

2-4 计算机的体系与结构

1. 冯诺依曼体系和结构

- 冯·诺伊曼结构(英语: Von Neumann architecture):
 - 。 也称 冯·诺伊曼模型(Von Neumann model)或 普林斯顿结构(Princeton architecture),是一种将 程序指令存储器 和 数据存储器 合并在一起的电脑设计概念结构。本词描述的是 一种实现通用图灵机的计算设备,以及一种相对于并行计算的序列式结构参考模型 (referential model)。
 - 本结构隐约指导了将 存储设备 与 中央处理器 分开的概念,因此依本结构设计出的计算机又称 存储程序计算机。
- (1) 理论:
 - 。 存储程序计算机在体系结构上主要特点有:
 - 以运算单元为中心
 - 采用存储程序原理
 - 存储器是按地址访问、线性编址的空间
 - 控制流由指令流产生
 - 指令由操作码和地址码组成
 - 数据以二进制编码
- (2) 历史:
 - 最早的计算机器仅内含固定用途的程序. 例如一个计算器仅有固定的数学计算程序,它不能拿来 当作文字处理软件,更不能拿来玩游戏。若想要改变此机器的程序,你必须更改线路、更改结构 甚至重新设计此机器.
 - 。 {1}指令集架构,又称指令集或指令集体系,是计算机体系结构中与程序设计有关的部分,包含了 基本数据类型 , 指令集 , 寄存器 , 寻址模式 , 存储体系 , 中断,异常处理 以及 外部I/0 。指令集

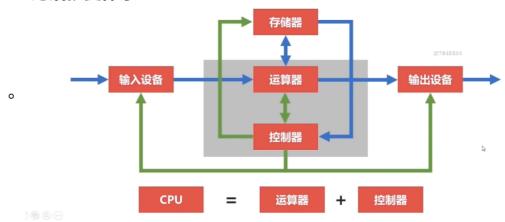
架构包含一系列的 opcode 即 操作码(机器语言)、以及由特定处理器 执行的基本命令。

。 而存储程序型电脑的概念改变了这一切. 借由创造一组 指令集结构{1},并将所谓的 运算 转化 成一串程序指令的运行细节,让此机器更有弹性。借着将指令当成一种特别类型的静态数据,一台 存储程序型电脑可轻易改变其程序,并在程控下改变其运算内容。 冯·诺伊曼结构与 存储程序型电脑是互相通用的名词,其用法将于下述。而 哈佛结构 则是一种将程序数据与 普通数据分开存储的设计概念,但是它并未完全突破冯.诺伊曼架构。

• 冯诺依曼体系组成:

- 。 必须有一个 存储器
- 。 必须有一个 控制器
- 。 必须有一个 运算器
- 。 必须有 输入设备 和 输出设备 (I/0)
- 冯诺依曼体系的特点:
 - 。 (1) 能够把需要的程序和数据送至计算机中
 - 。 (2) 能够长期记忆程序、数据、中间结果及最终运算结果的能力
 - 。 (3) 能够具备算术、逻辑运算和数据传送等数据加工处理的能力
 - 。 (4) 能够按照要求将处理结果输出给用户
- 冯诺依曼结构图:

冯诺依曼体系

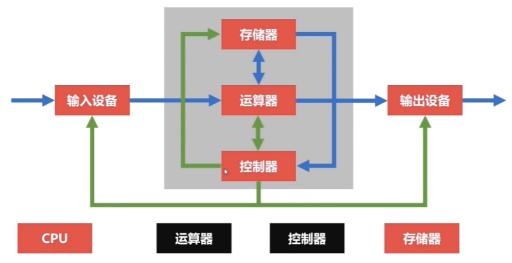


• 冯诺依曼瓶颈:

• 将 CPU 与 存储器 分开 并非十全十美,反而会导致所谓的冯·诺伊曼瓶颈 (von Neumann bottleneck):在 CPU 与 存储器 之间的流量(数据传输率)与 存储器的 容量相比起来相当小,在现代电脑中,流量与CPU的工作效率相比之下非常小,在某些情况下 (当CPU需要在巨大的数据上运行一些简单指令时),数据流量就成了整体效率非常严重的限制。 `CPU将会在数据输入或输出存储器时闲置。由于CPU速度远大于存储器读写速率,因此瓶颈问题 越来越严重。

2. 现在计算机的体系与结构

● 现在计算机在冯诺依曼体系结构上进行修改的,主要解决了 CPU 运行速度大于存储器读写速率的问题



• 存储器包括: 磁带 或 硬盘.现在的计算机可以理解为以存储器为核心的



2-5 计算机的层次与编程语言

2-6 计算机的速度单位

2-7 计算机的字符与编码集