

《计算机组成原理与系统结构》

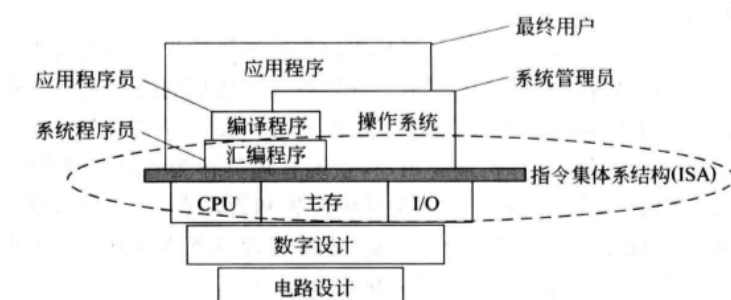
一、计算机系统概论

1. 计算机发展历程 这不重要

2. 抽象层转换



层次化结构



3. 计算机性能评价

吞吐率/带宽 响应时间/执行时间/等待时间

执行时间=CPU时间+其他时间

- (1) 用户 CPU 时间,指真正用于运行用户程序代码的时间;
 - (2) 系统 CPU 时间,指为了执行用户程序而需要 CPU 运行操作系统程序的时间。
- 其他时间指等待 I/O 操作完成的时间或 CPU 用于执行其他用户程序的时间。

时钟周期 时钟频率/主频 CPI

CPU执行时间 = CPI X 程序总指令条数 X 时钟周期

定点指令执行速度 MIPS 浮点操作指令速度 MFLOPS 并不准确

基准程序测试 SPEC标准

二、数据的机器级表示

1. 任意进制转换

2. 定点数和浮点数的表示

原码

补码 正数不变 负数为绝对值+模的值 各位求反末尾+1

$$[X_T]_{\text{补}} = 2^n + X_T \pmod{2^n} \quad (-2^{n-1} \leq X_T < 2^{n-1})$$

使用10...0表示最小整数 $-2^{(n-1)}$

范围为 $-2^{(n-1)} \leq k < 2^{(n-1)}$ 表示唯一

反码

移码 对阶操作

3. 整数表示

无符号整数 $0 \leq k \leq 2^{(n-1)}$

带符号整数 多个符号位 采用补码运算

4. 实数表示

对于任意一个实数 X , 可以表示为

$$X = (-1)^S \times M \times R^E$$

S 取值 01, 决定符号

M 二进制定点小数 尾数

E 二进制定点整数 阶/指数

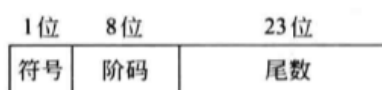
R 基数

表示范围



图 2.2 浮点数的表示范围

IEEE 754标准



(a) 32位单精度格式



(b) 64位双精度格式

图 2.3 IEEE 754 浮点数格式

5. 数据宽度和单位

字 Bit 字节 byte

最低有效位 LSB 最高有效位 MSB

大端方式: MSB放在低地址

小端方式: MSB放在高地址

6. 数据校验码

奇偶校验码: 偶校验 取各位异或 奇校验 再加个1

三、运算方法和运算部件