# 计算机系统性能评价

【[http://www.icourse163.org/learn/HUST-1003159001?tid=1206776230#/learn/content?type=detail&id=1211610852&cid=1214401660&replay=true](http://www.icourse163.org/learn/HUST-1003159001?tid=1206776230" \l "/learn/content?type=detail&id=1211610852&cid=1214401660&replay=true)】

## 计算机系统性能评价：

### 非时间指标：

1. 机器字长：指机器一次能够处理的二进制位数。

①由加法器、寄存器的位数决定；

②一般与内部寄存器的位数、总线的位宽相等；

③字长越长，表示数据的范围就越大，精确度越高；

1. 总线宽度：数据总线一次能够并行传输的最大二进制位数。

①一般指运算器与存储器之间的数据总线位数；

②有些计算机内部与外部数据总线宽度不一致；

1. 主存容量与存储带宽：

3.1）主存容量：一台计算机主存所包含的存储单元的总数

3.2）存储带宽：单位时间内与主存交换的二进制的信息量，常用单位B/s（字节/秒）。（影响存储带宽的指标包括数据位宽和数据传输速率）

### 2、时间指标：

1）主频f、时钟周期T、外频、倍频：

1.1）主频f：CPU内核工作的时钟频率，即CPU内数字脉冲信号振荡的速率，与CPU实际的运算能力之间不是唯一的、直接关系。

1.2）时钟周期T：也称节拍周期，是计算机最基本的、最小的时间单位。在一个时钟周期内，CPU仅完成一个最基本的动作。[f = 1/T]

1.3）外频：CPU（内存）与主板之间同步的时钟频率。

1.4）倍频：CPU主频与外频之间的倍数。

[主频 = 外频 x 倍频]

1. CPI（Clock cycles Per Instruction）：

执行一条指令平均需要的时钟周期数（即T周期的个数）。

|  |
| --- |
| CPI = 程序中所有指令的时钟周期数之和 / 程序中指令总数  = ∑(程序中各类指令的CPI x 程序中该类指令的比例) |

2.1）CPI举例：

例：某计算机指令系统中各类指令所占比例及CPI如下表所示，求程序的CPI：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 指令类型 | CPI | 指令比例 |
| 算数和逻辑 | 1 | 60% |
| Load/Store | 2 | 18% |
| 转移 | 4 | 12% |
| Cache缺失访存 | 8 | 10% |

CPI = 1 x 60% + 2 x 18% + 4 x 12% + 8 x 10%

= 2.28

1. IPC（Instruction Per Clock）：每个时钟周期内执行的指令条数（并行）
2. MIPS（Million Instructions Per Second）：

每秒钟CPU能执行的指令中条数（单位：百万条/秒）

①MIPS = 指令条数 / (执行时间 x 10^6)

= 指令条数 / ((指令条数 x CPI x T) x 10^6)

= 指令条数 / ((指令条数 x CPI / f) x 10^6)

= f / (CPI x 10^6) [全性能公式]

1. CPU时间：

|  |
| --- |
| CPU时间 = 程序中所有指令的时钟周期数之和 x T  = 程序中所有指令的时钟周期数之和 / f |

CPU时间 = 总指令数 x CPI x T

= 总指令数 x CPI / f