

Chapter1

5. 若有两个基准测试程序P1和P2在机器M1和M2上运行，假定M1和M2的价格分别是5000元和8000元，下表给出了P1和P2在M1和M2上所花的时间和指令条数。

| 程序 | M1 | | M2 | |
|----|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| | 指令条数 | 执行时间 (ms) | 指令条数 | 执行时间 (ms) |
| P1 | 200×10^6 | 10000 | 150×10^6 | 5000 |
| P2 | 300×10^3 | 3 | 420×10^3 | 6 |

请回答下列问题：

- (1) 对于P1，哪台机器的速度快？快多少？对于P2呢？
 - (2) 在M1上执行P1和P2的速度分别是多少MIPS？在M2上的执行速度又各是多少？从执行速度来看，对于P2，哪台机器的速度快？快多少？
 - (3) 假定M1和M2的时钟频率各是800MHz和1.2GHz，则在M1和M2上执行P1时的平均时钟周期数CPI各是多少？
 - (4) 如果某个用户需要大量使用程序P1，并且该用户主要关心系统的响应时间而不是吞吐率，那么，该用户需要大批购进机器时，应该选择M1还是M2？为什么？（提示：从性价比上考虑）
 - (5) 如果另一个用户也需要购进大批机器，但该用户使用P1和P2一样多，主要关心的也是响应时间，那么，应该选择M1还是M2？为什么？
6. 若机器M1和M2具有相同的指令集，其时钟频率分别为1GHz和1.5GHz。在指令集中有五种不同类型的指令A~E。下表给出了在M1和M2上每类指令的平均时钟周期数CPI。

| 机器 | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| M2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 6 |

请回答下列问题：

- (1) M1和M2的峰值MIPS各是多少？
 - (2) 假定某程序P的指令序列中，五类指令具有完全相同的指令条数，则程序P在M1和M2上运行时，哪台机器更快？快多少？在M1和M2上执行程序P时的平均时钟周期数CPI各是多少？
7. 假设同一套指令集用不同的方法设计了两种机器M1和M2。机器M1的时钟周期为0.8ns，机器M2的时钟周期为1.2ns。某个程序P在机器M1上运行时的CPI为4，在M2上的CPI为2。对于程序P来说，哪台机器的执行速度更快？快多少？
8. 假设某机器M的时钟频率为4GHz，用户程序P在M上的指令条数为 8×10^9 ，其CPI为1.25，则P在M上的执行时间是多少？若在机器M上从程序P开始启动到执行结束所需的时间是4秒，则P占用的CPU时间的百分比是多少？

9. 假定某编译器对某段高级语言程序编译生成两种不同的指令序列S1和S2，在时钟频率为500MHz的机器M上运行，目标指令序列中用到的指令类型有A、B、C和D四类。四类指令在M上的CPI和两个指令序列所用的各类指令条数如下表所示。

| | A | B | C | D |
|---------|---|---|---|---|
| 各指令的CPI | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S1的指令条数 | 5 | 2 | 2 | 1 |
| S2的指令条数 | 1 | 1 | 1 | 5 |

请问：S1和S2各有多少条指令？CPI各为多少？所含的时钟周期数各为多少？执行时间各为多少？

10. 假定机器M的时钟频率为1.2GHz，某程序P在机器M上的执行时间为12秒钟。对P优化时，将其所有的乘4指令都换成了一条左移2位的指令，得到优化后的程序P'。已知在M上乘法指令的CPI为5，左移指令的CPI为2，P的执行时间是P'执行时间的1.2倍，则P中有多少条乘法指令被替换成了左移指令被执行？

Chapter2计算机运算

3. 实现下列各数的转换。

(1) $(25.8125)_{10}$

(2) $(101101.011)_2$

(3) $(0101\ 1001\ 0110.0011)_{8421}$

(4) $(4E.C)_{16}$

4. 假定机器数为8位（1位符号，7位数值），写出下列各二进制数的原码和补码表示。

$+0.1001$ ， -0.1001 ， $+1.0$ ， -1.0 ， $+0.010100$ ， -0.010100 ， $+0$ ， -0

5. 假定机器数为8位（1位符号，7位数值），写出下列各二进制数的补码和移码表示。

$+1001$ ， -1001 ， $+1$ ， -1 ， $+10100$ ， -10100 ， $+0$ ， -0

- . 已知 $[x]_{\text{补}}$ ，求x

(1) $[x]_{\text{补}} = 1.1100111$ (2) $[x]_{\text{补}} = 10000000$

(3) $[x]_{\text{补}} = 0.1010010$ (4) $[x]_{\text{补}} = 11010011$

7. 假定一台32位字长的机器中带符号整数用补码表示，浮点数用IEEE 754标准表示，寄存器R1和R2的内容分别为R1：0000108BH，R2：8080108BH。不同指令对寄存器进行不同的操作，因而，不同指令执行时寄存器内容对应的真值不同。假定执行下列运算指令时，操作数为寄存器R1和R2的内容，则R1和R2中操作数的真值分别为多少？

(1) 无符号数加法指令

(2) 带符号整数乘法指令

(3) 单精度浮点数减法指令

9. 以下是一个C语言程序，用来计算一个数组a中每个元素的和。当参数len为0时，返回值应该是0，但是在机器上执行时，却发生了存储器访问异常。请问这是是什么原因造成的，并说明程序应该如何修改。

```
1 float sum_elements(float a[], unsigned len)
2 {
3     int i;
4     float result = 0;
5
6     for (i = 0; i <= len-1; i++)
7         result += a[i];
8     return result;
9 }
```

10. 设某浮点数格式为：

一位数符五位移码六位补码

其中，移码的偏置常数为16，补码采用一位符号位，基数为4。

(1) 用这种格式表示下列十进制数：+1.7，-0.12，+19，-1/8。

(2) 写出该格式浮点数的表示范围，并与12位定点补码整数表示范围比较。

11. 下列几种情况所能表示的数的范围是什么？

(1) 16位无符号整数

(2) 16位原码定点小数

(3) 16位补码定点小数

(4) 16位补码定点整数

(5) 下述格式的浮点数（基数为2，移码的偏置常数为128）

一位数符八位移码17位原码

12. 以IEEE 754单精度浮点数格式表示下列十进制数。

+1.75, +19, -1/8, 258

13. 设一个变量的值为4098, 要求分别用32位补码整数和IEEE 754单精度浮点格式表示该变量 (结果用十六进制表示), 并说明哪段二进制序列在两种表示中完全相同, 为什么会相同?
14. 设一个变量的值为-2147483647, 要求分别用32位补码整数和IEEE754单精度浮点格式表示该变量 (结果用十六进制表示), 并说明哪种表示其值完全精确, 哪种表示的是近似值
16. 已知下列字符编码: A=100 0001, a=110 0001, 0=011 0000, 求E、e、f、7、G、Z、5的7位ASCII码和第一位前加入奇校验位后的8位编码。
17. 假定在一个程序中定义了变量x、y和i, 其中, x和y是float型变量 (用IEEE754单精度浮点数表示), i是16位short型变量 (用补码表示)。程序执行到某一时刻, $x = -0.125$ 、 $y = 7.5$ 、 $i = 100$, 它们都被写到了主存 (按字节编址), 其地址分别是100, 108和112。请分别画出在大端机器和小端机器上变量x、y和i在内存的存放位置。
18. 假定某计算机的总线采用奇校验, 每8位数据有一位校验位, 若在32位数据线上传输的信息是8F 3C AB 96H, 则对应的4个校验位应为什么? 若接受方收到的数据信息和校验位分别为87 3C AB 96H和0101B, 则说明发生了什么情况, 并给出验证过程。
19. 写出16位数据的SEC码。假定数据为0101 0001 0100 0110, 说明SEC码如何正确检测数据位5的错误

3

20. 假设要传送的数据信息为: 100011, 若约定的生成多项式为: $G(x) = x^3 + 1$, 则校验码为多少? 假定在接收端接收到的数据信息为100010, 说明如何正确检测其错误, 写出检测过程。