1. cpu的速度是硬件时钟的频率.

笔记本电脑.
Intel i7 四核 2.9GHz

旗舰手机
高通845/A11,四核式八核,, 2.8GHz.

二者性能如何???

但为什么桌面cpu显然更快?

显然,IT粉都被主频骗了!
我们可以将电脑比作汽车.
$\downarrow$ 性能 $\downarrow$ 极速

汽车的速度依赖2个因素:发动机转速 × 变速箱齿比.
没人用1/2/3档能将车跑出极速!!!

同理.cpu主频 $\Leftrightarrow$ 发动机转速.
如何变速箱齿比低,再转得快也没用!!
cpI. $\Leftrightarrow$ 齿比. !!!

2. cpu的构架的性能体现!!!
CPI $\Longrightarrow$ MIPS
Clock/Instruction — Million Instruction/second.
一条指令需要cpu执行几个周期 — 1秒钟能执行多少次指令!

Amdahl定律.
$\hookrightarrow$ 用于计算提升了多快!!!
$\Updownarrow$
缩短了多少时间!!!

$$Sp = \frac{\text{设原耗时为}1}{1-(\text{A部件的改善})-(\text{B部件的改善})-(\text{c部件的改善})-\cdots}$$

A部件的改善 $\downarrow$ $\left(\text{原来耗时占\%} - \frac{\text{原来耗时占\%}}{\text{加速比 }re}\right)$

因此:习题1.11

$$10 = \frac{1}{1-\left(30\%-\frac{30\%}{30}\right)-\left(30\%-\frac{30\%}{30}\right)-\left(x-\frac{x}{20}\right)}$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{1}{1-29\%-29\%-\left(x-\frac{x}{20}\right)}$$

$$\Rightarrow x = 33.7\%$$

举个栗子:

设i7 cpu的平均cpI是2
All cpu的平均cpI是4
$\Rightarrow$
i7 cpu执行 $2.9\times10^9/2$ 次指令
All cpu执行 $2.8\times10^9/4$ 次指令
$\Rightarrow$
i7的性能是1450MIPS
All的性能是700MIPS.
这才体现真正的性能!!!

但话又说回来了……
如果99%的指令都是"简单指令"???
$CPI_{(A11)}$ 则可能超越 $CPI_{(i7)}$!!!

因此.习题1.10

$$1.\ cpI = \frac{50000\times1+80000\times2+10000\times4+5000\times2}{50000+80000+10000+5000} = 1.79$$

就是指令集的加权平均数.

2. MIPS = 主频/cpI/$1e^6$ = $500e^6/1.79/1e^6 = 278.8$

3. 执行时间 = 总指令量周期数 × 每周期时间

$$= (50000\times1+80000\times2+10000\times4+5000\times2)\times\frac{1}{500e^6} = 520e^{-6} = 520\mu s$$

数的表示.

	有符号	无符号
整数	有符号整数	无符号整数
小数 + 定点	定点+有符号小数	定点+无符号小数
小数 + 浮点	浮点+有符号小数	浮点+无符号小数

	原码	反码	补码	移码
正整数	原码	原码	原码	补码符号位取反
负整数	原码	绝对值按位取反	反码+1	补码符号位取反
正纯小数	原码	原码	原码	补码符号位取反
负纯小数	原码	绝对值按位取反	反码+1	补码符号位取反

要特别注意：补码没有+/-0，它有-128!!!

题2.5

设

$x = -0.5$

$\Rightarrow x_原 = 1.1000000$

设 $x_原 = 1.1000001$?

$\Rightarrow x_反 = 1.0111110$

$x_补 = 1.0111111$

设 $x_原 = 1.1111111$?

$x_反 = 1.0000000$

$x_补 = 1.0000001$

$x_原 = 1.1000011$?

$x_反 = 1.0111100$

$x_补 = 1.0111101$

$x_6 = 0$ 时. 都 $< -\frac{1}{2}$

剩下任意.

$x = -\frac{1}{4}$

$\Rightarrow x_原 = 1.01000000$

$x_反 = 1.10111111$

$x_补 = 1.11000000$

若 $x_原 = 1.01000001$

$x_反 = 1.10111110$

$x_补 = 1.10111111$

$\Rightarrow x_6 = 1$，$x_5 = 0$，剩下任意.

题2.9

$[W]_补 = 00H \Rightarrow W = 0$

$[X]_原 = 00H \Rightarrow X = +0$

$[Y]_反 = 00H \Rightarrow Y = +0$

$[Z]_移 = 00H \Rightarrow [Z]_补 = 80H \Rightarrow [Z]_反 = 7FH \Rightarrow [Z]_原 = 80H$

z是负数.

参考表2-1

$[W]_补 = 80H \Rightarrow W = -128$

$[X]_原 = 80H \Rightarrow X = -0$

$[Y]_反 = 80H \Rightarrow [Y]_原 = FFH \Rightarrow Y = -127$

$[Z]_移 = 80H \Rightarrow [Z]_补 = 00H \Rightarrow Z = 0$

$[W]_补 = FFH \Rightarrow [W]_反 = FEH \Rightarrow [W]_原 = 81H \Rightarrow W = -1$

$[X]_原 = FFH \Rightarrow X = -127$

$[Y]_反 = FFH \Rightarrow [Y]_原 = 80H \Rightarrow Y = -0$

$[Z]_移 = FFH \Rightarrow [Z]_补 = 7FH \Rightarrow Z = +127$

浮点数：

阶符	数符	阶码	尾数.

$F = M \times 2^E$

尾数 ⇐ 纯小数.

阶数.

01111111

10000000

1111111100

最大正数？⇐ 最大阶数 + 最大尾数.

最小正数？⇐ 最小阶数 + 最小正尾数.

最大负数？⇐ 最小阶数 + 最大负尾数.

最小负数？⇐ 最大阶数 + 最小负尾数.

$\Rightarrow$ 题2.2 (1)

	阶码	尾数	真值
最大正数	$[[011111]_原]_移 = 3FH$	7FC	$(1-2^{-9}) \cdot 2^{31}$
最小正数	$[[111111]_原]_移 = 00H$	400	2^{-33}
最大负数	00H	BFC	$-(0.5+2^{-9}) \cdot 2^{-32}$
最小负数	3FH	800	$-1 \cdot 2^{31}$

(2) $3.14 = 11.00100011\underline{11}_{(2)} = 0.1100100\underline{1} \cdot 2^2 = \underline{10001\,0}\ \ 01100100\,01$

损失精度.

$-1917 = -11101111101.0 = -11101111 \cdot 2^2 = 10001\,0000 \cdot 2^{11} = \underline{10101}\ \ \underline{10001\,0000}$

损失精度.

$105/512 = 0.001101001 = 0.11010010 \cdot 2^{-2} = \underline{01111\,0}\ \ \underline{01101\,0000}$ 可准确表示

-10^{-6}，可表示. 损失精度

10^{10}，超出范围.