1.1 个人计算机、服务器、超级计算机、嵌入式计算机

1.2 g. h. d. f. a. c. e. b

1.3 高级语言程序经过编译得到汇编语言程序，
再由汇编语言程序经过汇编得到二进制机器语言程序，
二进制语言程序能够直接在计算机处理器上执行

1.4 a. $128 \times 1024 \times 3 \times 1 = 393216$ bytes

b. 100 Mbit/s = 12.5 Mbytes/s

$393216 \div (12.5 \times 1000000) = 3.14$ s

1.6 a.

P1: $CPI_1 = \dfrac{10^6 \times 10\% \times 1 + 10^6 \times 20\% \times 2 + 10^6 \times 50\% \times 3 + 10^6 \times 20\% \times 3}{10^6}$

$= 2.6$

P2: $CPI_2 = \dfrac{10^6 \times 10\% \times 2 + 10^6 \times 20\% \times 2 + 10^6 \times 50\% \times 2 + 10^6 \times 20\% \times 2}{10^6}$

$= 2$

b. P1: $CPI_1 \times 10^6 = 2.6 \times 10^6$

P2: $CPI_2 \times 10^6 = 2 \times 10^6$

1.7 a. 平均CPI = (总执行时间/时钟周期)/指令数

A: 平均CPI = $(1.1 / 10^{-9}) / 10^9 = 1.1$

B: 平均CPI = $(1.5 / 10^{-9}) / 1.2 \times 10^9 = 1.25$

b. 总执行时间 = 指令数 × CPI × 时钟周期

总执行时间相同，即 $10^9 \times 1.1 \times t_1 = 1.2 \times 10^9 \times 1.25 \times t_2$

$1.1 t_1 = 1.5 t_2$ $t_1 = 1.36 t_2$ $f_2 = 1.36 f_1$ $f_1 = 0.73 f_2$

A的时钟比B的时钟慢0.27

c. 与A的加速比 $\dfrac{6 \times 10^8 \times 1.1}{10^9 \times 1.1} = 0.6$

与B的加速比 $\dfrac{6 \times 10^8 \times 1.1}{1.2 \times 10^9 \times 1.25} = 0.44$

1.8 1.8.1 平均电容负载 Pentium4：

功耗 $\propto \frac{1}{2} \times$ 负载电容 $\times$ 电压$^2 \times$ 开关频率

$$\text{负载电容} = \frac{2 \times 90}{1.25^2 \times 3.6 \times 10^9} = 3.2 \times 10^{-8}$$

Core i5：$\text{负载电容} = \frac{2 \times 40}{0.9^2 \times 3.4 \times 10^9} = 2.9 \times 10^{-8}$

1.8.2 Pentium4：$\frac{10}{100} = 0.1$

Core i5：$\frac{30}{70} = 0.429$

1.8.3 动态功耗 $\propto \frac{1}{2} \times$ 负载电容 $\times$ 电压$^2 \times$ 开关频率

静态功耗 = 电压 $\times$ 电流

降低10% 即 $\frac{S_2 + D_2}{S_1 + D_1} = 0.9$

$D = \frac{1}{2} \times C \times V^2 \times f$

$S = V \times I$

$V_2 = \sqrt{\frac{2D_2}{Cf}}$ $D_2 = 0.9 \times (S_1 + D_1) - S_2$

$S_2 = V_2 \times (\frac{S_1}{V_1})$

Pentium4：$S_2 = V_2 \times (\frac{S_1}{V_1}) = V_2 \times \frac{10}{1.25} = 8V_2$

$D_2 = 0.9 \times (10 + 90) - 8V_2 = 90 - 8V_2$

$V_2 = \sqrt{\frac{2 \times (90 - 8V_2)}{3.2 \times 10^{-8} \times 3.6 \times 10^9}}$

$\Rightarrow V_2 = 0.95\ V$

Core i5：$S_2 = V_2 \times (\frac{S_1}{V_1}) = 33.3V_2$

$D_2 = 0.9 \times (30 + 40) - 33.3V_2 = 63 - 33.3V_2$

$V_2 = \sqrt{\frac{2 \times (63 - 33.3V_2)}{2.9 \times 10^{-8} \times 3.4 \times 10^9}} = 0.64V$

1.13 1.13.1 $70 \times 20\% = 14s$ 总时间减少14s

1.13.2 $250 \times (1-20\%) = 200s$

$200 - 70 - 85 - 40 = 5s$

$250 - 70 - 85 - 40 = 55s$

$55 - 5 = 50s$

1.13.3 $250 \times (1-20\%) = 200s$

$200 = \frac{40}{n} + (250 - 40)$

$-10 = \frac{40}{n}$

故不能只减少分支指令时间使总时间减少20%