

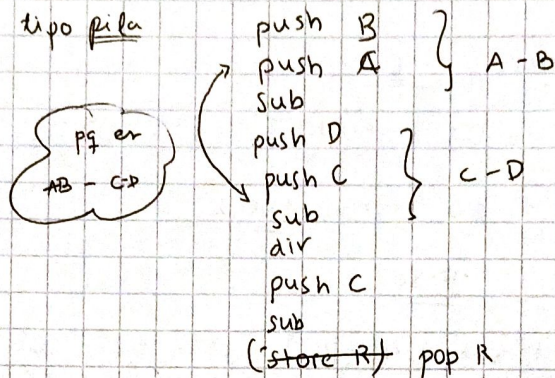


Problemas : 5.1, 5.2, 5.3

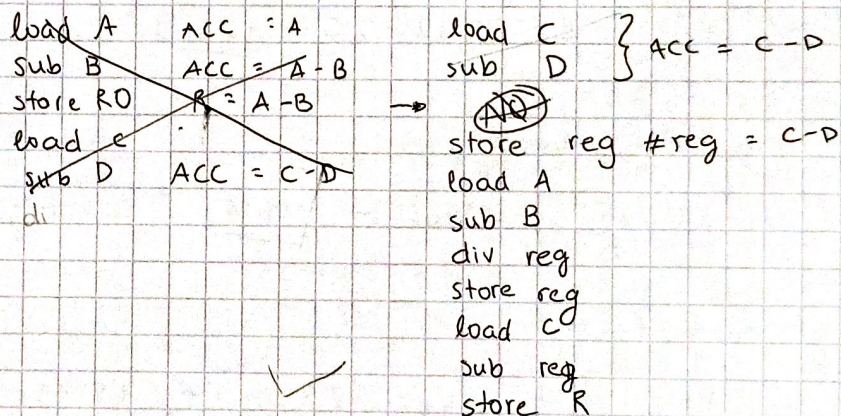
5.1

dada  $R = C - (A - B) / (C - D)$

a) arquitectura tipo pila



b) tipo acumulador



5.2

procesador cisc.

a)  $10^9 \cdot \cancel{2.5} \cdot 0.3 + 10^9 \cdot 0.1 \cdot 2 = 5 \cdot 10^8 \text{ accesos}$   
 $\text{un op} = \text{un acceso} \quad 2 \text{ bp} = 2 \text{ accesos}$

b)  $2.5 = T_c \cdot 10^9 \cdot 2.5 \rightarrow T_c = \frac{2.5}{10^9 \cdot 2.5} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ s}$

$f = \frac{1}{T_c} = 1 \cdot 10^9 \text{ Hz} \rightarrow 1 \text{ GHz}$

$1 \cdot 10^6 = \text{MHz}$   
 $10^9 = \text{GHz}$



c) Ahora es un RISC

$$10^9 \text{ en cisc} \rightarrow 10^9 \cdot 0.9 + 10^9 \cdot 0.1 \cdot 2 = 1.1 \cdot 10^9 \text{ instrucciones dinámicas}$$

d)  $CP1 = 1.2 \text{ c/i}$

$$2 \text{ s} = 1.1 \cdot 10^9 \cdot T_c \cdot 1.2 \rightarrow \frac{1}{T_c} = f = \frac{1}{2 \text{ s}} = \frac{1}{1.2 \cdot 1.1 \cdot 10^9} = \underline{\underline{528 \text{ MHz}}}$$

e) Energía consumida CISC

$$P_{\text{total}} = 1 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} + 50 \cdot 10^{-9} \cdot 1^2 \cdot 10^9 \text{ Hz} = 60 \text{ W}$$

$$E = P \cdot t = 60 \cdot 2 \text{ s} = \underline{\underline{120 \text{ J}}}$$

RISC

$$P_{\text{total}} = 1.8 \text{ A} + 40 \cdot 10^{-9} \cdot 1^2 \cdot 528 \cdot 10^6 = 29.12 \text{ W}$$

$$E = 29.12 \cdot 2 \text{ s} = \underline{\underline{58.24 \text{ J}}}$$

f) ganancia duración

$$\frac{120}{58.24} = 2.06 \rightarrow \underline{\underline{106\%}} \quad \text{En energía consumida}$$

g) nueva  $f$ ?

$$CP1 = 1.3 \text{ c/i}$$

$$1 \text{ s ins dinám.} \cdot 10^9$$

$$2 \text{ s} = 1.3 \cdot 1 \text{ s} \cdot T_c \cdot 10^9 \rightarrow T_c = \frac{2 \text{ s}}{1.3 \cdot 1 \text{ s}} = \frac{1.28 \cdot 10^{-9} \text{ s}}{1.282}$$

$$f = \frac{1}{T_c} = \frac{1}{1.282 \cdot 10^{-9}} = 780 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

~~780 MHz~~  
780 MHz

$$P_{\text{fuga}} = I_{\text{fuga}} \times V$$

$$P_{\text{comm}} = \text{Carga Cap} \times V^2 \times f$$

$$h) P_{\text{total}} = 1.8 \text{ A} + 40 \cdot 10^{-9} \cdot 1^2 \cdot 780 \cdot 10^6 = \underline{\underline{39.2 \text{ W}}}$$

$$E = 39.2 \cdot 2 \text{ s} = \underline{\underline{78.4 \text{ J}}}$$

$$\text{ganancia} = \frac{120}{78.4} = \underline{\underline{1.53}}$$



5.3

uops = microop. en cisc

a) `MOVL %ecx ← $0`

`loop: cmpl %ecx, $1000.000`

`jge fin`

~~`load %eax ←`~~

`movl %eax ← x`

`load %r1 ← V[ %ecx * 4 ]`

`imull %eax ← %eax * %r1`

`addl suma ← suma + %eax`

`addl %ecx ← %ecx + $1`

`jmp loop`

`fin:`

b) ins. din:  $1000.000 \times 7 + 1 = 7.000.001$

ops din:  $1 + 1000.000 \times 8 = 8.000.001$

c) uop/c = 1'3

$$\text{ciclos} = \frac{1'3 \text{ uops}}{1 \text{ ciclo}} : \frac{8.000.001 \text{ uops}}{8.000.001 \text{ uops}} \rightarrow 8.000.001 \text{ uops} \cdot \frac{1 \text{ ciclo}}{1'3 \text{ uops}} =$$

$$= 6153847 \text{ ciclos}$$

$$\text{CPI} = \frac{6153847}{7000001} = 0'879 \text{ cli}$$

$$\text{d) } T_{\text{exe}} = \text{CPI} \cdot N_{\text{ins}} \cdot \frac{1}{3 \text{ GHz}} = 0'002051 \text{ s} \rightarrow 2051 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

$$\text{e) } \text{Tamaño del código} = 6 + 6 + 5 + 7 + 7 + 7 + 1 + 5 = \underline{44 \text{ bytes}}$$

$$\text{Tamaño uops} = 9 \times 6 = \underline{54 \text{ bytes}}$$

$$\text{f) } N_{\text{bytes}} \text{ lidos} = 54 \text{ bytes} \times 8.000.001 = 432.000.054 \text{ bytes}$$

$$\text{g) } \text{Con cache uops} = \frac{6 \text{ instrucciones que se repiten}}{\text{todas son 6!!!}} = 6 + 16 + 5 + 7 + 7$$

$$= 6 + 64 + 8.006.000 = 8.006.054 \text{ bytes}$$

$$\text{ancho de banda} = \frac{8.006.054 \text{ B}}{2051 \cdot 10^{-6} \text{ s}} = \underline{3'9 \text{ GB/s}}$$

$$\frac{432.000.054 \text{ B}}{2051 \cdot 10^{-6} \text{ s}} = 210 \text{ GB/s}$$

$$\text{h) } E^{\text{con cache}} = 9 \text{ uops} \cdot 10 \text{ ns} + 8 \cdot 1000.000 \cdot 1 \text{ ns} = \underline{8.000.090 \text{ ns}}$$

$$E^{\text{sin cache}} = 1 \cdot 10 + 8 \cdot 1.000.000 \times 10 = \underline{80.000.010 \text{ ns}}$$

$$\text{ganancia} = \frac{80.000.010}{8.000.090} = 9'999 \rightarrow 10 \text{ veces mejor}$$