

Problemas Tema 5

PROBLEMA 1

a) Arquitectura tipo pila:

push D
push C
sub
push B
push A
sub
div
push C
sub
pop R

b) Arquitectura tipo acumulador:

load A
sub B
store R
load C
sub D
store tmp
load R
div tmp
store R
load C
sub R
store R

PROBLEMA 2

a) $0,3 \cdot 10^9 + 2 \cdot (0,1 \cdot 10^9) = 5 \cdot 10^8$ accesos a datos

b) $T_{exe} = N \cdot CPI \cdot T_c \Rightarrow T_{exe} = \frac{N \cdot CPI}{f} \Rightarrow f = \frac{N \cdot CPI}{T_{exe}} \Rightarrow f = \frac{10^9 \cdot 2,5}{2,5} = 16 \text{ GHz}$

c) $10^9 (0,3 \cdot 2 + 0,1 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,3 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,7 \cdot 0,2 \cdot 2 + 0,2 \cdot 0,15 \cdot 2 + 0,344 \cdot 1) =$
(el resto)
 $1606 \cdot 10^9$ instrucciones dinámicas

d) $f = \frac{1606 \cdot 10^9 \cdot 12}{1,5} = 0,77 \text{ GHz} = 770 \text{ MHz}$

e) CISC: $P_{fugas} = 10A \cdot 1V = 10W$

$P_{comutación} = 50 \cdot 10^9 F \cdot (1V)^2 \cdot 10^9 \text{ Hz} = 50W$

$P_{TOTAL} = 60W \quad E = p \cdot t = 60 \cdot 25s = 1500J$

RISC: $P_{fugas} = 8A \cdot 1V = 8W$

$P_{comutación} = 40 \cdot 10^9 F \cdot (1V)^2 \cdot 770 \text{ MHz} = 308W$

$P_{TOTAL} = 388W \quad E = p \cdot t = 388 \cdot 25s = 9700J$

f) $Ganancia = \frac{1500J}{970J} = 1,546 \rightarrow 54,6 \%$

$$g) f = \frac{1,5 \cdot 10^9 \cdot 1,3}{2,5} = 0,78 \text{ GHz}$$

$$h) P_T = 8 + 40 \cdot 1,78 \cdot 10^3 = 39,2 \text{ W}$$

$$E = P \cdot t = 39,2 \text{ W} \cdot 2,5 \text{ s} = 98 \text{ J}$$

$$\text{Ganancia} = \frac{150 \text{ J}}{98 \text{ J}} = 1,53 \text{ (53 \%)}$$

PROBLEMA 3

```

a) movl %ecx, %eax
loop: cmpl %ecx, $1000000
      jge fin
      leal 4(%eax), %eax
      leal 4(%ecx), %ecx
      imull %eax, %ecx
      leal suma, %r2
      addl %eax, %r2
      store suma, %r2
      addl $1, %ecx
      jmp loop

```

fin:

$$b) \text{ Instrucciones dinámicas: } 1\,000\,000 \cdot 7 + 1 = 7\,000\,001$$

$$\text{Ops dinámicas: } 1\,000\,000 \cdot 10 + 1 = 10\,000\,001$$

$$c) \text{ UPC} = 1,3$$

$$\frac{1 \text{ ciclo}}{1,3 \text{ nops}} \cdot 10\,000\,001 = 7,69 \cdot 10^6 \text{ ciclos}$$

$$\text{CPI} = \frac{7,69 \cdot 10^6}{7 \cdot 10^6} = 1,098 \text{ c/i}$$

$$d) \text{ Texe} = 7 \cdot 10^6 \cdot 1,098 \cdot \frac{1}{3} \cdot 10^9 = 2,57 \text{ ms}$$

$$e) \text{ Tamaño ops} = 6 \cdot 11 = 66 \text{ bytes}$$

$$\text{Tamaño x86} = 44 \text{ bytes}$$

$$f) 44 \text{ bytes} \cdot 10^6 = 44 \text{ MB} \quad \text{Ancho de banda} = \frac{44 \text{ MB}}{2,57 \text{ ms}} = 17,12 \text{ GB/s}$$

$$g) 10 \cdot 10^6 \text{ nops} \cdot 66 = 660 \text{ MB} \quad \text{Ancho de banda} = \frac{660 \text{ MB}}{2,57 \text{ ms}} = 23,34 \text{ GB/s}$$

$$h) E_{\text{sin cache}} = (1 \text{ nJ} + 10 \text{ nJ}) \cdot 7 \cdot 10^6 = 77 \text{ mJ}$$

$$E_{\text{con cache}} = (1 \text{ nJ} + 1 \text{ nJ}) \cdot 7 \cdot 10^6 = 14 \text{ mJ}$$

$$\text{Ganancia} = \frac{77}{14} = 5,5$$