Entrega 6 AC

Ejercicios = 3.2, 3.10 y 3.11

3.2

Tb = 16 bytes
Asociatividad = 2
n. lin = 8 → 8 líneas = 3 bits → $2^3 = 8$
WT + WnA → Siempre se escribe en MP
No se trae a MC, se escribe en MP directamente

4 conjuntos = 2 bits

C0		C1		C2		C3	
ABA4	0	8B9	1	EC6	0	EC7	0
EC6	1	ABA	0	23D	1	23D	1

ABA4 = 1010 1011 1010 0100
4(conj)

entonces el bloque no sería 2AE9 ?

3.10

1'2V
2GHz
Corriente fuga = 3A
Capacitiva = 5nf

a) $P_{md} = CV^2 \cdot F = 14'4\ W$ (Conmutación)
$P_{me} = I \cdot V = 3 \cdot 1'2 = 3'6\ W$
$P_{tot} = 18\ W$

b) ~~n. conj~~: 128 KB capacidad, bloque de 64B. n bloques = $\frac{128\ KB}{64B} = \frac{128 \cdot 2^{10}}{64} = 2048$ bloques

$\frac{2048\ bloq}{2} = 1024$ conjuntos

nvias = 2

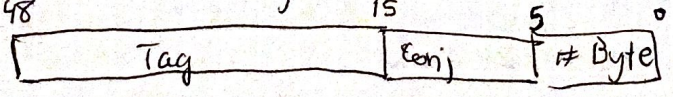
2asociativa = 2 vías

Bloques por vía = 1024 conjuntos (dos ~~conjuntos~~ vías)

c) direcciones de 48 ~~bytes~~ bits

$2^x = 1024 \Rightarrow 10 = x$

bloque de 64 bytes = 2^6



d)

Tamaño m datos = 1024 bloques · 64 bytes · 8 bits / byte =
= 524288 bits

T m etiquetas = 1024 bloques · 32 bits de cada tag = 32768 bits

e) $P = I \cdot V = 1'671\ A \cdot 1'2 \cdot 2 = 4\ W$

bits cache = t.m.datos + t.m.etiq = 557,056 b
corr. de fugas = 3 μA · bits cache = 1'671 A

f) $MFLOPS = \frac{2 \cdot 10^9}{5s} \Rightarrow 400 \times 10^6$ FLOPS → 400 MFLOPS

g) Ciclos CPI = 2 GHz · 5s = 10×10^9 ciclos

CPI par = $\frac{\text{ciclos CPI}}{\#\text{inst. dir}} = 2'5$ c/i

ciclos fallo = $\frac{0'1 \text{ fallos}}{1 \text{ acc}} \cdot 10^9 \cdot 20 = 2 \times 10^9$ ciclos

CPI id = $\frac{(10-2) \cdot 10^9}{4 \cdot 10^9} =$ c/i

h) Energía = 30 nJ

i) $\frac{10^9}{5} = 0'2 \cdot 10^9$ accesos/s

$P = E/t = 0'2 \cdot 10^9 \cdot 30 \cdot 10^{-9} = 6\ W$

j)

k) $E = P \cdot t = 6 \cdot 5 = 30$

m) $E = 2 \cdot 5nJ + 25nJ = 35\ nJ$

n) $10^9 / 5'45 = 0'183 \times 10^9$ acc/s
$P = 0'183 \times 10^9 \cdot 35 \cdot 10^{-9} = 6'42\ W$

o) $P_{tc} = 18 + 6'42 + 4 = 28'42\ W$

p) $E = P \cdot t = 28'42 \cdot 5'45 = 155\ J$
Eficiencia = $\frac{367}{28'42} = 12'91$ MFLOPS

q) No, ya que primero comprueba que existe en la caché

r) I fuga = 8182 b · $3 \cdot 10^{-6} = 26'6$ mA

P fuga = I · V = $1'2 \cdot 26'6 \cdot 10^{-3} = 29'5$ mW

s) ciclos = $10 \cdot 10^9 + 6'2 \cdot 10^9 \cdot 1 = 10'2 \cdot 10^9$ ciclos

$T_{exe} = \frac{1}{2 \cdot 10^9} \cdot 10'2 \cdot 10^9 = 5'1$

Flops $= \frac{2 \cdot 10^9}{5'1} = 392 \cdot 10^6 \rightarrow$ MFLOPS $= \underline{392}$

t)

Acierto $\rightarrow E = 1nj + 5nj + 25nj = 31 nJ$

fallo $\rightarrow E = 1nj + 10 + 50 = 60 nJ$

media $= 0'8 \cdot 31 + 0'2 \cdot 61 = \underline{37 nJ}$

u) $\frac{10^9}{5'1} = 0'196 \cdot 10^9$ acc/s

$P = \frac{E}{t} = 0'196 \cdot 10^9 \cdot 37 \cdot 10^{-9} = \underline{7'25 W}$

v) $P_{tot} = 18 + 4 + 7'25 + 0'03 = 29'28 W$

w) $E = 29'28 \cdot 5'1 = 149 J$

Eficiencia $= \frac{392}{29'28} = 13'39 \frac{MFLOP}{W}$

x) g Serie a paralelo $= \frac{12'91}{11'76} = \underline{1'098}$

g. via a serie $= \frac{13'39}{12'91} = \underline{1'037}$

3.11 a) X1 T_c = Mdatos + Mux = 0'55 ns

T_{ac} = 0'55 ns

X2 T_c = M. datos + Mux + Reg = 0'6 ns

T_{ac} = 0'6 · 2 ciclos = 1'2 ns

X3 T_c = Mem Dator + Reg = 0'55 ns

T_{ac} = 0'55 · 3 = 1'65 ns

X4 T_c = MDat + Reg = 0'55 ns

T_{ac} = 0'55 · 4 = 2'2 ns

b) X2 X4 porque tiene el peor tiempo de ciclo. " " " " acceso.

c) $f_{x1} = \frac{1}{T_c} = 1'82$ GHz $\quad f_{x3} = \frac{1}{t_c} = 1'82$ GHz

d) $2 \cdot 10^9$ instrucciones

60% arit → 5c

20% salto → 4c

20% acc. a M → 4c + acc. caché

$x_1 = 1$

$x_3 = 3$

$CPI_{id\,x1} = 0'6 \cdot 5 + 0'2 \cdot 4 + 0'2 \cdot 5 = 4'8$ c/i

$CPI_{id\,x3} = 0'6 \cdot 5 + 0'2 \cdot 4 + 0'2 \cdot 7 = 5,2$ c/i

e) $Texe\ x_1 = 2 \cdot 10^9 \times 4'8 \times 0'55 \cdot 10^{-9} = 5'28$ s

$Texe\ x_3 = 2 \cdot 10^9 \cdot 5'2 \cdot 0'55 \cdot 10^{-9} = 5'72$ s

$Speedup = \frac{5'72}{5'2} = 1'1 = 10\%$

f) 10% fallos en MC penal = 60 ciclos

(x1) CPI real = ~~4'8~~ $4'8 + 0'2 \cdot 0'1 \cdot 60 = 6$ c/i

$Texe = 2 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 0'55 \cdot 10^{-9} = 6'6$ s

(x2) CPI real = $5'2 + 0'2 \cdot 0'1 \cdot 60 = 6'4$ c/i

$Texe = 6'4 \cdot 2 \cdot 10^9 \cdot 0'55 \cdot 10^{-9} = 7'04$ s

$Speedup = \frac{7'04}{6'6} = 1'06 = 6'6\%$