

PROBLEMES AC:

P4) (I) W immediata (write through) y sin carga Miss W

(II) W cuando reemplaza (copy back) y carga Miss W

$$1/W = 20\%, \quad 1/\% \text{ bloc modi} = 33.33\%, \quad t_{hit(I)} = 0.9, \quad t_{hit(II)} = 0.85$$

$$T_{acc} = 10ms, \quad t_{MPW} = 80ms, \quad L/W \text{ blocge MP} = 100ms$$

a)

$$(I) \quad t = 0.8 \left(\underset{\text{Hit}}{0.9 \cdot 10} + 0.1 \left(\underset{\text{Miss}}{10 + 100 + 10} \right) \right) + 0.2 \cdot 80 = 32.8 \text{ ms} \rightarrow \boxed{32800 \text{ ms}} \quad \text{1000 cycles}$$

$$(II) \quad t = 0.85 \left(\underset{\text{Hit}}{10} + 0.15 \left(\underset{\text{Miss}}{0.333 \left(\underset{\text{reemplaza}}{2 \cdot 100 + 2 \cdot 10} \right) + 0.666 \left(\underset{\text{carga}}{100 + 2 \cdot 10} \right)} \right) \right) = 131.5 \text{ ms} \rightarrow \boxed{31500 \text{ ms}} \quad \text{1000 cycles}$$

b) la primera opció perquè té major taxa d'errors (0.9/0.85)

c) Motiu: para que la escritura de una palabra tarda ligeramente menos que la lectura de un bloque es que el tamaño de este es más grande que el tamaño de una palabra

P5) $CPI_{ideal} = 1.5 \text{ cicles/insr}$, $t_c = 10ms$, $mr(\#) = 1.6 \text{ rd/insr}$, cache inst i cache dades separades
cache dades (copy back i write allocate)

mr a mem \Rightarrow (I) 1 rd/inst , (D) 0.6 rd/inst $t_{miss} =$ (I) 4%, (D) 10%

$t_{pendr} \text{ bloc normal} \Rightarrow$ (I) 10 cicles, (D) 15 cicles $t_{pp} \text{ bloc modi} \Rightarrow$ (I) ..., (D) 20 cicles

$t_{separ} \Rightarrow$ (I) 1 cicle, (D) 1 cicle

$pm(\% \text{ bloc modi}) \Rightarrow$ (I) 0%, (D) 20%

a)

$$t_{mem I} = t_{hit} + t_{miss} = 1 + 0.04 \cdot 10 \Rightarrow \boxed{1.4 \text{ cicles}}$$

b)

$$t_{mem D} = t_{hit} + t_{miss} = t_{pendr} = 1 + 0.1 \left(0.2 \cdot 20 + 0.8 \cdot 15 \right) \Rightarrow \boxed{2.6 \text{ cicles}}$$

c)

$$t_{mem} = \frac{1.4 \cdot 1 + 2.6 \cdot 0.6}{1.6} = \boxed{1.85 \text{ cicles}}$$

d) $CPI = CPI_{ideal} + CPI_{mem}$

$$t_{acc} = N_{inst} \cdot CPI \cdot t_c \Rightarrow 1 \cdot 2.86 \cdot 10ms \Rightarrow \boxed{28.6ms}$$

$$\rightarrow mr(t_{mem} - t_{hit})$$

$$CPI = 1.5 + 1.6(1.85 - 1) = \boxed{2.86 \text{ cicles}}$$

87) Página tamaño 8KB, tLB 4 entradas (completa LRU)

• $\lambda_c(\text{it}, i) = 0; i \leq 512000; i \neq 512 \Rightarrow 1000 \text{ iteraciones}$

en bucle 4 acces a mem $\Rightarrow 4000 \text{ accesos}$

it 0 (i=0) $\Rightarrow 3 \text{ MISS}, 1 \text{ HIT}$ $\begin{cases} [0] = \text{MISS} (0) \text{ ①} \\ [8192] = \text{MISS} + \text{HIT} (1) \text{ ②} \\ [16384] = \text{MISS} (2) \text{ ③} \end{cases}$ it 1 (i=512) $\Rightarrow 4 \text{ HIT}$ $\begin{cases} [2048] \text{ HIT} (0) \\ [16384] \text{ HIT} (1) \\ [18432] \text{ HIT} (2) \end{cases}$
 it 2 (i=1024) $\Rightarrow 4 \text{ HIT}$ $\begin{cases} [4096] \text{ HIT} (0) \\ [16384] \text{ HIT} (1) \\ [20480] \text{ HIT} (2) \end{cases}$ it 3 (i=1536) $\Rightarrow 4 \text{ HIT}$ $\begin{cases} [6144] \text{ HIT} (0) \\ [16384] \text{ HIT} (1) \\ [20480] \text{ HIT} (2) \end{cases}$
 it 4 (i=2048) $\Rightarrow 4 \text{ HIT}$ $\begin{cases} [8192] \text{ HIT} (0) \\ [16384] \text{ HIT} (1) \\ [20480] \text{ HIT} (2) \end{cases}$

\Rightarrow Cada 4 iteraciones (1-4) se produce el mismo patrón $\Rightarrow 15 \text{ HIT} \pm 1 \text{ MISS}$

⑤ $t_{LB, \text{miss}} \Rightarrow 3 + (999/4) \cdot 1 \Rightarrow \boxed{252}$ ⑥ $\text{aviso } t_{LB, \text{hit}} = 4000 - 252 = \boxed{1748}$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
a	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4
b	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5
c	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6

• 9KB, tLB 4 entradas (completa LRU)

1000 iteraciones \Rightarrow mitad 1era (3 MISS \pm 1 HIT), mitad 2da (4 HIT)

① Fallos $t_{LB, \text{miss}} = 500 \cdot 3 = \boxed{1500}$ ② Errores $t_{LB, \text{hit}} = 500 \cdot 4 + 500 = \boxed{2500}$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
a	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
b	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9
c	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10