

PROBLEMA 3.19

$$a) \text{MTTF} = \frac{10^9}{25 \cdot 10^3} = \underline{40000 \text{ horas}}$$

$$b) 40000 \cdot 10^6 = \underline{4 \cdot 10^{10} \text{ horas}}$$

$$4 \cdot 10^{10} \text{ h} \cdot \frac{1 \text{ d}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ a}}{365 \text{ d}} \cdot \frac{1 \text{ Ma}}{10^6 \text{ a}} = \underline{4'567 \text{ Maños}}$$

$$c) \text{MTTF} = \frac{40000}{16 \cdot 1024 \cdot 8} = \underline{0'305 \text{ horas}}$$

$$d) \text{MTTF} = 0'305 \cdot 20000 = \underline{6100 \text{ horas}}$$

$$e) \frac{1}{6100 \text{ h}} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ d}} \cdot 500000 = \underline{1968 \text{ DJMMs}}$$

$$f) \frac{70 \text{ MJ}}{1 \text{ chip}} \cdot \frac{18 \text{ chip}}{1 \text{ DJMM}} \cdot \frac{1968 \text{ DJMM}}{1 \text{ día}} \cdot \frac{365 \text{ d}}{1 \text{ a}} = \underline{905'08 \cdot 10^6 \text{ MJ/año}}$$

$$\frac{50 \text{ g}}{1 \text{ MJ}} \cdot \frac{905'08 \cdot 10^6 \text{ MJ}}{1 \text{ año}} \cdot \frac{1 \text{ t}}{10^6 \text{ g}} = \underline{45254 \text{ toneladas/año}}$$

PROBLEMA 3.20

$$a) m = \frac{1 \text{ miss}}{4 \text{ rep.}} = \underline{0'25}$$

$$c) \text{CPI} = \frac{43 \text{ ciclos}}{20 \text{ inst}} = \underline{2'15 \text{ c/i}}$$

$$T_{\text{exec}} = 320 \cdot 10^6 \cdot 2'15 \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^9} = \underline{0'344 \text{ s}}$$

$$e) 64 \cdot 10^6 / 4 = 16 \cdot 10^6 \text{ fallos} \rightarrow 1 \text{ fallo total completo}$$

15999999 fallos parciales

No vale la pena tener en cuenta los fallos completos.

f) 10 ciclos perdidos

$$g) CPS = \frac{30 \text{ ciclos}}{20 \text{ inst}} = 1'5 \text{ c/i}$$

$$T_{\text{exec}} = 320 \cdot 10^6 \cdot 1'5 \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^9} = 0'24 \text{ s}$$

$$\text{Speedup} = \frac{0'344}{0'24} = 1'43$$

h) $256/32 = 8$ bloques

$$64 \cdot 10^6 / 32 = \frac{2 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^6} \text{ accesos abren página}$$

$62 \cdot 10^6$ accesos no abren página

No vale la pena tenerlo en cuenta

$$k) t_{\text{p/abre}} = 31 \text{ ciclos} \quad t_{\text{p/no abre}} = 14 \text{ ciclos}$$

$$l) CPS = \frac{51 + 34 \cdot 1}{32 \cdot 5} = 1'81 \text{ c/i}$$

$$T_{\text{exec}} = 320 \cdot 10^6 \cdot 1'81 \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^9} = 0'29 \text{ s}$$

$$\text{Speedup} = \frac{0'344}{0'29} = 1'19$$

$$o) t_{\text{p/abre}} = 11 \text{ ciclos} \quad t_{\text{p/no abre}} = 0 \text{ ciclos} \leftarrow \text{NO HAY FALLO}$$

$$p) CPS = \frac{31 + 20 \cdot 1}{32 \cdot 5} = 1'07 \text{ c/i}$$

$$T_{\text{exec}} = 320 \cdot 10^6 \cdot 1'07 \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^9} = 0'171 \text{ s}$$

$$\text{Speedup} = \frac{0'344}{0'171} = 2'01$$

Cronograma 5: SIN prefetch

Iteración	←-- Iteración 0 -->																												←-- Iteración 1 -->				←-- Iteración 2 -->				←-- Iteración 3 -->				←-- Iteración 4 -->				
Ciclo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
movl a(%esi,8), %ecx	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L				L					L				L					L		
addl %ecx, %eax																										a				a					a				a						
incl %esi																										i				i					i				i						
cmpl \$N, %esi																											c				c					c				c					
jl L																											j				j					j				j					
Cache	M																								D				H					H				H						M	
Comando SDRAM	Ac										Rd														Pr																				
Datos SDRAM																													d0	d1	d2	d3													

Cronograma 6: CON prefetch

Iteración	← Iteración 1 →					← Iteración 2 →					← Iteración 3 →					← Iteración 4 →														← Iteración 5 →					← Iteración 6 →					← Iteración 7 →						
Ciclo	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72		
movl a(%esi,8), %ecx	L					L					L					L	L	L	L	L	L	L	L	L	L					L					L					L						
addl %ecx, %eax		a					a					a															a					a					a					a				
incl %esi			i					i					i															i					i					i				i				
cmpl \$N, %esi				c					c					c															c				c					c				c				
jl L					j					j					j															j					j				j					j		
Cache	H					H					H					M															D			H				H				H				
Comando SDRAM						Ac					Rd										Pr					Ac					Rd															
Datos SDRAM																				d4	d5	d6	d7																							

Cronograma 7: Fallo que NO abre página.

Ciclo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
Cache	M														D						E																									
Comando SDRAM																																														
Datos SDRAM																																														

Cronograma 8: Fallo que SI abre página.

Ciclo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
Cache	M																																													
Comando SDRAM																																														
Datos SDRAM																																														

Cronograma 9: Prefetch que NO abre página.

Iteración	← Iteración 1 →				← Iteración 2 →				← Iteración 3 →				← Iteración 4 →				← Iteración 5 →				← Iteración 6 →				← Iteración 7 →				← Iteración 8 →				← Iteración 9 →													
Ciclo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
movl a,%esi,8), %ecx	L					L					L					L					L					L				L					L					L						
addl %ecx, %eax		a					a					a					a					a					a				a					a					a					
incl %esi			i					i					i					i					i					i				i					i					i				
cmpl \$N, %esi				c					c					c					c						c					c					c					c						
jl L				j				j					j					j					j					j				j					j					j				
Cache	H					H					H					D	H					H					H				H					D	H					H				
Comando SDRAM										Rd																																				
Datos SDRAM																																														

Cronograma 10: Prefetch que SI abre página.

Iteración	←Iteración 1→					←Iteración 2→					←Iteración 3→					←Iteración 4→					←Iteración 5→														←Iteración 6→					←Iteración 7→							
Ciclo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44			
movl a(%esi,8), %ecx	L					L					L					L					L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L					L					L					
addl %ecx, %eax		a					a					a					a																	a					a					a			
incl %esi			i					i					i					i																		i				i					i		
cmpl \$N, %esi				c					c					c						c																	c				c						
jl L				j				j					j					j					j																j				j				
Cache	H					H					H						H					M															D					H				H	
Comando SDRAM		Pr										Ac										Rd										Rd															
Datos SDRAM																											d0	d1	d2	d3															d4	d5	d6

Cronograma 11: Fallo que abre página en la SDRAM con dos bancos.

Ciclo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44			
Cache	M																							D					H																	H	
Comando SDRAM																																															
Datos SDRAM																																															
																																															</