

## Sesión 10

50g de CO<sub>2</sub>/1MJ \*( 905\*10<sup>6</sup>)/1año \* 1tonelada de CO<sub>2</sub>/10<sup>6</sup> gramos de CO<sub>2</sub> = 45250 toneladas de CO<sub>2</sub>/año

$$T_{\text{exec}} = N * \text{CPI} * 1/F = 0.344\text{s}$$

Cronograma 6: CON prefetch

Iteración	<-- Iteración 1 -->								<-- Iteración 2 -->								<-- Iteración 3 -->								<-- Iteración 4 -->								<-- Iteración 3 -->								<-- Iteración 3 -->								<-- Iteración 3 -->																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

d)

e) El fallo en it 0 es completo, el resto parciales. Hay  $16 \cdot 10^6$  fallos parciales

f) 10 ciclos perdidos

g) CPI

 $320 \cdot 10^6$  instrucciones $(0.25 \cdot 15 + 0.75 \cdot 5) \cdot 64 \cdot 10^6 = 480 \cdot 10^6$  ciclos $CPI = 480/320 = 1.5c/i$  $T_{exec} = 320 \cdot 10^6 \cdot 1.5 \cdot 1/2GHz = 0.24s$  $Speedup = 0.344/0.24 = 1.4333 \rightarrow 43.33\%$ h) Se almacenan  $256B/32B = 8$  bloques. No es necesario tenerlo en cuenta

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																														
Comando SDRAM		Rd																																											
Datos SDRAM											d0	d1	d2	d3																															

i)

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																														D													
Comando SDRAM		Pr								Ac										Rd																								
Datos SDRAM																																												

j)

k)  $T_{pf}$  si no abre página =  $14c$  $T_{pf}$  si abre =  $31c$ l)  $CPI = 1 + 0.25 \cdot (1/8 \cdot 31 + 7/8 \cdot 14) / 5 = 1.806$  $T_{exec} = 320 \cdot 10^6 \cdot 1.806 \cdot 1/2GHz = 0.288s$  $Speedup = 0.344/0.288 = 1.1944 \rightarrow 19.44\%$ 

Cronograma 9: Prefetch que NO abre página.

Iteración	it 4				it 5				it 6				it 7				it 8				it 9				it 10				it 11				it 12															
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						
addl %ecx, %eax		a					a					a					a					a					a				a				a				a				a					
incl %esi			i					i					i					i					i					i				i				i				i				i				
cmpl \$N, %esi				c					c					c					c					c					c				c				c				c				c			
jl L					j					j					j					j					j					j				j				j				j				j		
Cache	H				H				H				H				H				H				H				H				H															
Comando SDRAM	Rd																Rd																Rd															
Datos SDRAM													d0 d1 d2 d3																d0 d1 d2 d3																			

m)

Cronograma 10: Prefetch que si abre página.

Iteración	it 252					it 253					it 254					it 255					it 256										it 257					it 258																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
incl %esi			i					i					i					i																									i																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
cmpl \$N, %esi				c					c					c						c																								c																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
jl L					j					j					j					j																							j																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Cache	H					H					H					H					M															D			H				H																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Comando SDRAM		Pr									Ac										Rd																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Datos SDRAM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

n)

o) Si no abrimos página no habrá ciclos perdidos, si abrimos 11c perdidos

p)  $CPI = 1 + 0.25 * (1/8 * 11) / 5 = 1.068c/i$ Texe =  $320 * 10^6 * 1.068 * 1/2GHz = 0.17s$ Speedup =  $0.344 / 0.17 = 2.02$ 

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																							
Comando SDRAM		Ac									Rd																																				
Datos SDRAM																																															

q)

r) Abren pág 31c

Reusan pág 14c

Abren pág cuando cambian banco 23c

s)  $CPI = 1 + 0.25 * (1/64 * 23 + 7/64 * 31 + 56/64 * 14) / 5 = 1.8c/i$ Texec =  $320 * 10^6 * 1.8 * 1/2GHz = 0.288s$ Speedup =  $0.344 / 0.288 = 1.1944 \rightarrow 19.44\%$ 

t) Con el prefetch se reducen 20c de ciclos de penalización por fallo

 $CPI = 1 + 0.25 * (1/64 * 3 + 7/64 * 11) / 5 = 1.0625c/i$ Texe =  $320 * 10^6 * 1.0625 * 1/2 * 10^9 = 0.17$ Speedup =  $0.344 / 0.17 = 2.0235$