

Nombre-----Grupo-----

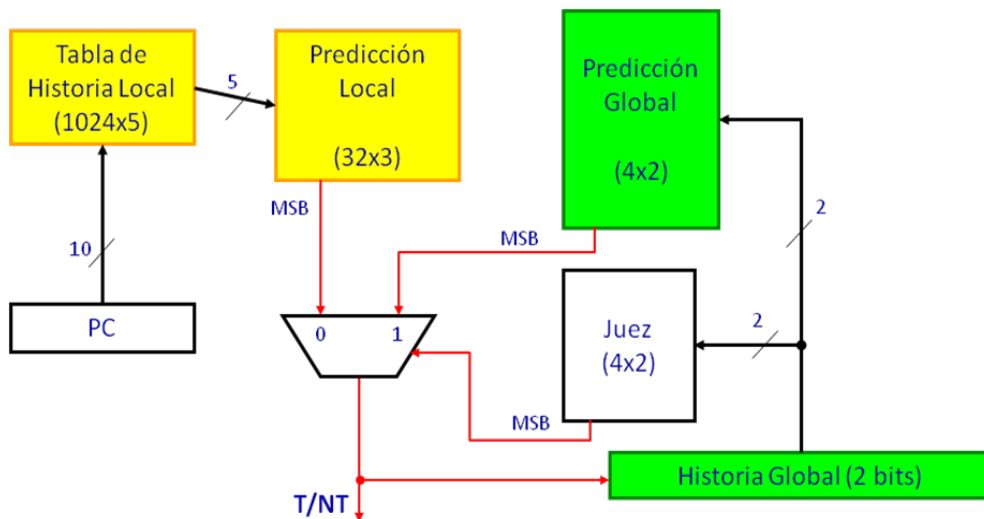
1) A un computador con una memoria principal direccionable en bytes de 16 Megabytes de tamaño, se le dota de una memoria cache con las siguientes características:

- Tamaño total de 1024 bytes
- Tamaño de línea de 128 bytes
- Prebúsqueda bajo fallo en caso de fallo se trae el bloque que lo provoca y el siguiente)
- Algoritmo de reemplazamiento LIFO
- Grado de asociatividad 4

Dada la siguiente secuencia de referencias a memoria generadas por el procesador: AD0692, 00A15F, 00A2A3, AD07FF, 00A301, 00A2A0, AD09C1, 00A371, 00A100, AD0662, se pide:

- el cronograma que muestre la evolución del directorio de la cache de acuerdo a la secuencia anterior, indicando los fallos, aciertos y prebúsquedas. **(1.25 pts)**
- Calcular la tasa de fallos. **(0.25 pts)**

2) Sobre el esquema del Tournament predictor del Alpha 21264 visto en clase, se han modificado respecto al diseño original el número y el ancho de algunas de las tablas así como el número de bits del registro de historia global, resultando el esquema que se muestra a continuación:



Consideremos un fragmento de código perteneciente a un programa dado. En dicho fragmento de código se ejecuta repetitivamente un bucle en donde se ejecutan 2 instrucciones de salto diferentes (que denotamos *Salto1* y *Salto2*) de acuerdo con el siguiente patrón temporal: Salto1 - Salto2 - Salto2 - Salto2 - Salto1 - Salto1, siendo el comportamiento de estas 6 instancias de salto el siguiente: T-T-NT-NT-NT-T respectivamente. Suponiendo que nos centramos en una determinada iteración en donde al inicio de la misma tenemos las siguientes condiciones:

- La entrada de la tabla de historia local que corresponde al Salto1 contiene el valor '10011', y la correspondiente al Salto2 contiene el valor '00010'
 - El registro de historia global contiene el valor '11'
 - La tabla de predicción local y la tabla juez están inicializados a 0
 - Todas las entradas la tabla de predicción global contienen el valor '10'
- a) Determinar, para cada una de los 6 saltos ejecutados en la citada iteración, la predicción **local** y si se trata de un acierto o un fallo en cada caso **(0.75 ptos)**
- b) Determinar, para cada una de los 6 saltos ejecutados en la citada iteración, la predicción **global** y si se trata de un acierto o un fallo en cada caso **(0.75 ptos)**

Nota: Utilizar para la resolución de este ejercicio las tablas que se adjuntan a continuación:

Predicción local:

	Valor entrada Tabla Historia Local	Predicción local	Acierto/Fallo	Predicción local actualizada
Salto1 (T)				
Salto2 (T)				
Salto2 (NT)				
Salto2 (NT)				
Salto1 (NT)				
Salto1 (T)				

Predicción global:

	Registro global antes ejecución salto	Predicción global	Acierto/ Fallo	Predicción global actualizada	Registro global después ejecución salto
Salto1 (T)					
Salto2 (T)					
Salto2 (NT)					
Salto2 (NT)					
Salto1 (NT)					
Salto1 (T)					

Solución

1)

Tamaño de memoria principal = 16 MB = 2^{24} B $\rightarrow$ 24 bits para las direcciones de memoria

Número de bloques que caben en la cache = Tamaño cache / Tamaño bloque = $2^{10} / 2^7 = 8$

Número de conjuntos = Número de bloques que caben en la cache / asociatividad = $8 / 4 = 2 \rightarrow$ Necesitamos 1 bit para indicar el conjunto (cache index)

Tamaño bloque = 2^7 bytes $\rightarrow$ necesitamos 7 bits para indicar el byte dentro del bloque (byte selector)

Referencia	TAG	Cache index	Byte selector
AD0692	AD06	1	0010010
00A15F	00A1	0	1011111
00A2A3	00A2	1	0100011
AD07FF	AD07	1	1111111
00A301	00A3	0	0000001
00A2A0	00A2	1	0100000
AD09C1	AD09	1	1000001
00A371	00A3	0	1110001
00A100	00A1	0	0000000
AD0662	AD06	0	1100010

a)

	AD0692	00A15F	00A2A3	AD07FF	00A301	00A2A0	AD09C1	00A371	00A100	AD0662
C0	AD07 (P)	AD07	AD07	AD07	AD07	AD07	AD07	AD07	AD07	AD07
		00A1 (F)	00A1	00A1	00A1	00A1	00A1	00A1	00A1 (A)	00A1
			00A3 (P)	00A3	00A3 (A)	00A3	00A3	00A3 (A)	00A3	00A3
				AD08 (P)	AD08	AD08	AD0A (P)	AD0A	AD0A	AD06 (F)
C1	AD06 (F)	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06 (A pr)
		00A1 (P)	00A1	00A1	00A1	00A1	00A1	00A1	00A1	00A1
			00A2 (F)	00A2	00A2	00A2 (A)	00A2	00A2	00A2	00A2
				AD07 (F)	AD07	AD07	AD09 (F)	AD09	AD09	AD09

b)

De las 10 referencias generadas han fallado 6, luego la tasa de fallos es del 60%

2)

a)

Predicción local:

	Valor entrada THL	Predicción local	Acierto/Fallo	Predicción local actualizada
Salto1 (T)	10011	000	Fallo	001
Salto2 (T)	00010	000	Fallo	001
Salto2 (NT)	00101	000	Acierto	000
Salto2 (NT)	01010	000	Acierto	000
Salto1 (NT)	00111	000	Acierto	000
Salto1 (T)	01110	000	Fallo	001

Predicción global:

	Registro global antes	Predicción global	Acierto/Fallo	Predicción global actualizada	Registro global después
Salto1 (T)	11	10	Acierto	11	11
Salto2 (T)	11	11	Acierto	11	11
Salto2 (NT)	11	11	Fallo	10	10
Salto2 (NT)	10	10	Fallo	01	00
Salto1 (NT)	00	10	Fallo	01	00
Salto1 (T)	00	01	Fallo	10	01