

tema 4

memoria

Ejercicio 1: Solución

Contenido
jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

Sea un sistema de gestión de memoria paginada con un direccionamiento físico máximo de 256 MB y un direccionamiento lógico de 1 GB. ¿Qué tamaño de página se debe usar si queremos que el número de entradas en la tabla de página sea 2^{19} ?

- $@L(30) = P(19):D \Rightarrow 30 = 19 + D \Rightarrow D = 11 \Rightarrow$
 $\text{tamPag} = 2^{11} = 2 \text{ Kb}$
- $@F(28) = M:D(11) \Rightarrow 28 = M + 11 \Rightarrow M = 17$

Dept. Arquitectura
de Computadores
92 Univ. Málaga

tema 4

memoria

Ejercicio 2: Solución

Contenido
jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

Un sistema de gestión de memoria virtual paginada con espacio lógico de 512 MB y espacio físico de 32 MB, con tamaño de página de 8 KB, se pagina en dos niveles.

- Señala los campos de la dir. virtual y su tamaño (bits) si las entradas de la TP incluyen además del marco 4 bits de control.
 - $\text{TamPag} = 8 \text{ Kb} \Rightarrow 2^{13} \Rightarrow \mathbf{D=13}$
 - $@F(25) = M:D(13) \Rightarrow 25 = M + 13 \Rightarrow M = 12$
 - $\text{TamEntrada TP2} = M(12) + \text{bitsControl}(4) = 16 \text{ bits} = 2 \text{ bytes}$
 - $\text{Num. Entradas TP2 (tamaño TP2 = 1 página)} = \text{TamPag} / \text{TamEntrada} = 8 \text{ Kb} / 2 \text{ b} = 4 \text{ K} = 2^{12} \Rightarrow \mathbf{P2=12}$
 - $@L(29) = P1:P2(12):D(13) \Rightarrow 29 = P1 + 12 + 13 \Rightarrow \mathbf{P1=4}$

Dept. Arquitectura
de Computadores
93 Univ. Málaga

P1(4)	P2(12)	D(13)
-------	--------	-------

tema 4
memoria

Ejercicio 2: Solución

Contenido

jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

Dept. Arquitectura
de Computadores

94 Univ. Málaga

④ Un sistema de gestión de memoria virtual paginada con espacio lógico de 512 MB y espacio físico de 32 MB, con tamaño de página de 8 KB, se pagina en dos niveles.

P1(4)	P2(12)	D(13)
-------	--------	-------

- ¿Cuántas páginas se necesitan para ubicar la tabla de 1er nivel (sus entradas de igual tamaño que la TP)?
 - $TamTP1 = 2^4 \times 2bytes = 32 \text{ bytes}$
- Suponiendo que un proceso que ocupa sólo sus tres primeras páginas (espacio virtual) comienza a ejecutarse sin tener residente ninguna página del sistema de traducción y que los marcos disponibles son: 20,21,22,23,24,40,41,42,50,80,90,100, indica:
 - ¿Qué marcos se asignarán a la tabla de 1er nivel? **20**
 - ¿Cuántas páginas ocupará la TP (2º nivel)? **1**
 - Páginas 0:0, 0:1, 0:2, las tres primeras entradas de la TP2 de la entrada 0 de TP1
 - ¿En qué marco(s) estará(n) ubicada(s)? **21**

tema 4
memoria

Ejercicio 3: Solución

Contenido

jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

Dept. Arquitectura
de Computadores

95 Univ. Málaga

④ Sistema de gestión de memoria de segmentación paginada.

- Memoria física: 512 Mbytes
- Espacio lógico: 32 Gbytes
- 8 segmentos por proceso como máximo cuya tabla de traducción se almacena en la MMU
- 4 bytes para cada entrada de la TP
- La TP de cada segmento cabe exactamente en un página

@F(29) = M:D

@L(35) = S(3):P:D => $35 = 3 + P + D \Rightarrow D = 32 - P$

$tamTP = tamPag \Rightarrow 2^P \times 4bytes = 2^Dbytes \Rightarrow 2^P \times 2^2 = 2^D \Rightarrow 2^{P+2} = 2^D \Rightarrow P+2 = D$

$P+2 = 32-P \Rightarrow 2P = 30 \Rightarrow P=15 \Rightarrow D=17$

④ ¿Cuál debe ser el tamaño de página? **128 Kbytes (2^D)**

④ ¿Cuántos bits son necesarios para seleccionar un marco de página físico? **12 bits (M)**

④ ¿Cuántas entradas debe tener la tabla de páginas de un segmento? **2¹⁵ (32K) (2^P)**

tema 4

memoria

Ejercicio 4: Solución

Contenido

jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

⊙ Sistema de gestión de memoria paginada:

- Tamaño página: 2 Kb $\Rightarrow 2^{11} \Rightarrow 11$ bits
- Tamaño espacio lógico: 64 Gb $\Rightarrow 2^{36} \Rightarrow 36$ bits
- Tamaño espacio físico: 4 Gb $\Rightarrow 2^{32} \Rightarrow 32$ bits
- 11 bits de control en las entradas de las TP

⊙ ¿Tamaño máximo en Bytes de la TP de un solo nivel?

128 Mb: 2^{25} entradas $\times 2^2$ bytes/entrada = 2^{27} bytes

Entradas: 25bits = 36bits por @L - 11bits Desplazamiento.

Tamaño entrada: 11bits + (32bits @F - 11bits Dzp=21) = 32bits = 4 bytes = 2^2 bytes

Dept. Arquitectura
de Computadores

96 Univ. Málaga

tema 4

memoria

Ejercicio 4: Solución

Contenido

jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

⊙ Sistema de gestión de memoria paginada:

- Tamaño página: 2 Kb $\Rightarrow 2^{11} \Rightarrow 11$ bits
- Tamaño espacio lógico: 64 Gb $\Rightarrow 2^{36} \Rightarrow 36$ bits
- Tamaño espacio físico: 4 Gb $\Rightarrow 2^{32} \Rightarrow 32$ bits
- 11 bits de control en las entradas de las TP

⊙ Paginación en tres niveles (SS, S, P). Indica el número de bits para cada nivel de la dirección lógica, suponiendo que el tamaño de las entradas para todas las tablas de cualquier nivel es el mismo y que las tablas de los niveles S y P ocupan exactamente una página:

SS	S	P	D
7	9	9	11

P, S: N° entradas = tamaño TP (1P) / tamaño ent. = 2^{11} bytes/ 2^2 bytes = $2^9 \Rightarrow 9$ bits

SS: 36bits - 11bits(D) - 9bits(P) - 9bits(S) = 7bits

Dept. Arquitectura
de Computadores

97 Univ. Málaga

tema 4

memoria

Ejercicio 4: Solución

Contenido

jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

Ⓢ Si un proceso tiene un espacio de direccionamiento que abarca las 16 páginas inferiores y las 32 superiores de su espacio lógico, ¿Cuántas páginas consumirían las tablas de traducción si todas residieran en memoria?

5 (1SS+2S+2P) inf. 0:0:[0..15] sup. 127:511:[480..511]

Ⓢ Indica la información que habría en cada uno de los niveles de traducción después de cargar la primera página del proceso, suponiendo que la primera referencia a memoria es la dir. lógica 100 y asumiendo que las páginas [100-4000] están libres. Asignar primero las páginas para SS, luego para S y luego para P que hagan falta.

@L 0:0:0:100

@F 103:100

TP SS (100)		
Marco		V
0	101	1
1		0
2		0
3		0
...		0

TP S (101)		
Marco		V
0	102	1
1		0
2		0
3		0
...		0

TP P (102)		
Marco		V
0	103	1
1		0
2		0
3		0
...		0

Dept. Arquitectura de Computadores

98 Univ. Málaga

tema 4

memoria

Ejercicio 5: Solución

Contenido

jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

Ⓢ Sistema de gestión de memoria segmentación paginada:

- Tamaño página: 1 Kb => 2^{10} => 10 bits
- Tamaño espacio lógico: 128 Kb => 2^{17} => 17 bits
- Tamaño espacio físico: 256 Mb => 2^{28} => 28 bits
- 4 segmentos por programa => 2^2 => 2 bits

Ⓢ ¿Numero de entradas de la TP de un segmento?

@L(17bits) = S(2bits):P(5bits):D(10bits) => $2^5 = 32$

Ⓢ ¿Bits necesarios para seleccionar un marco de página físico?

@F(28bits)=M(18bits):D(10bits) => **18** (28-10)

Dept. Arquitectura de Computadores

99 Univ. Málaga

tema 4

memoria

Ejercicio 5: Solución

Contenido

jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

⊗ La tabla de segmentos se almacena en registros de la MMU y cada tabla de páginas de un segmento se almacena en una página de memoria física diferente.

⊗ Llega un proceso que requiere 3 segmentos de 2900, 2048 y 3100 bytes. Están ocupados los marcos físicos [0-100], [103-115] y [120-131].

- Pags S0 = $2900 / 1024 = 2.83 \Rightarrow 3$ páginas
- Pags S1 = $2048 / 1024 = 2 \Rightarrow 2$ páginas
- Pags S2 = $3100 / 1024 = 3.02 \Rightarrow 4$ páginas
- TP(S0):101; TP(S1):102; TP(S2):116; P(S0):117,118,119; P(S1):132,133; P(S2):134,135,136,137

Tabla de segmentos

Marco de la TP	Tam. Seg.	V
0	101	2900
1	102	2048
2	116	3100
3		0

Marco	V
0	117
1	118
2	119
3	0
...	0

Marco	V
0	132
1	133
2	0
3	0
...	0

Marco	V
0	134
1	135
2	136
3	137
...	0

Dept. Arquitectura de Computadores

100 Univ. Málaga

tema 4

memoria

Ejercicio 5: Solución

Contenido

jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

⊗ Traduce las siguientes direcciones lógicas a físicas:

Dir. Lógica	Dir. Física
1:1:200	133:200
0:2:128	119:128
2:2:128	136:128
1:2:255	No válida

⊗ ¿Cuál es la fragmentación interna que provoca el proceso?

- Espacio ocupado = 9 páginas = 9 Kbytes = 9216 bytes
- Espacio necesario = 2900+2049+3100 = 8048 bytes
- Fragmentación = Ocu. - Nec. = 9216 - 8048 = 1168 bytes

Tabla de segmentos

Marco de la TP	Tam. Seg.	V
0	101	2900
1	102	2048
2	116	3100
3		0

Marco	V
0	117
1	118
2	119
3	0
...	0

Marco	V
0	132
1	133
2	0
3	0
...	0

Marco	V
0	134
1	135
2	136
3	137
...	0

Dept. Arquitectura de Computadores

101 Univ. Málaga

Ejercicio 5: Solución

Contenido

jerarquía
traducción
modelos
paginación
mem. virtual

- 15 primeras referencias a memoria:

- (a) 2:3:002, (b) 2:1:000, 2:3:003, 2:3:200, 2:1:001, 2:1:002, 1:1:120, 1:1:121, 0:2:020, 0:2:021, 2:3:002, 1:1:122, 2:1:100, 2:1:003, 2:3:003, ...

- La quinta referencia (2:1:001) se traduciría a @F: **118:001**

Tabla de segmentos

	Marco de la TP	Tam. Seg.	V
0	101	2900	1
1	102	2048	1
2	116	3100	1
3			0

TP S0 (101)

	Marco	V
0		
1		
2		
3		

TP S1 (102)

	Marco	V
0		
1		
2		
3		

TP S2 (116)

	Marco	V
0		
1	(b)118	1
2		
3	(a)117	1

Ref	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pag	2:3	2:1	2:3	2:3	2:1	2:1	1:1	1:1	0:2	0:2	2:3	1:1	2:1	2:1	2:3
WS	2:3	2:3	2:1	2:1	2:3	2:3	2:3	2:1	2:1	1:1	1:1	0:2	0:2	2:3	1:1
		2:1	2:3	2:3	2:1	2:1	2:1	1:1	1:1	0:2	0:2	2:3	2:3	1:1	2:1
							1:1		0:2		2:3	1:1	1:1	2:1	2:3
												2:1			
Fallo	x	x					x		x		x		x		

Dept. Arquitectura
de Computadores