

1. Dada la memoria según está en la tabla adjunta calcula los valores solicitados a continuación. Condiciones:

- El acceso a la memoria se hace en el formato big endian.
- La tabla de páginas del proceso se encuentra en el marco 3.
- El sistema de direccionamiento es de un nivel con páginas de 32 bytes.
- La memoria física máxima direccionable es de 2048 bytes.
- Cada tabla de páginas tiene un tamaño de una página.
- El bit más alto indica la presencia o ausencia de la página. (1-presente, 0-ausente)
- El bit contiguo al de presencia por debajo es el del permiso de lectura.(1-legible, 0-no legible)
- El bit contiguo al de lectura por debajo es el del permiso de escritura.(1-escribible, 0-no escribible)
- Los bits indicando los marcos de página siempre están en la parte menos significativa de los elementos de las tablas.

A. Número de bits para direccionar un byte en una página (offset) 5

B. Número de bits para direccionar todos los marcos de memoria 6

C. Número de bits para direccionar un elemento de una tabla de páginas 4

D. Tamaño del puntero virtual en bits 9

E. Tamaño del puntero físico en bits 11

F. Tamaño máximo de la memoria virtual en bytes (B, kB, MB ...) 512

Obtén los valores obtenidos a través de las direcciones indicadas (en binario) en la siguiente tabla. En el caso de que la acción sea la de lectura o ejecución se indicará el resultado de la acción y en el caso de una escritura se indicará el valor direccionado antes de realizar dicha acción Ten en cuenta que se pueden producir fallos de protección o fallos de página. Indícalo si esto sucede.

Puntero	Acción	Bytes	Resultado
011100001B	Lectura	2	Fallo de protección
000010010B	Ejecución	1	0xFB
010111001B	Escritura	4	0xF25573F2
010010010B	Lectura	1	Fallo de página

# Memoria

Pos.	Memoria																																												
0000	67	C6	69	73	51	FF	4A	EC	29	CD	BA	AB	F2	FB	E3	46	7C	C2	54	F8	1B	E8	E7	8D	76	5A	2E	63	33	9F	C9	9A													
0020	66	32	0D	B7	31	58	A3	5A	25	5D	05	17	58	E9	5E	D4	AB	B2	CD	C6	9B	B4	54	11	0E	82	74	41	21	3D	DC	87													
0040	70	E9	3E	A1	41	E1	FC	67	3E	01	7E	97	EA	DC	6B	96	8F	38	5C	2A	EC	B0	3B	FB	32	AF	3C	54	EC	18	DB	5C													
0060	E0	1A	E0	03	E0	3A	40	3A	60	29	A0	26	C0	3C	A0	14	40	18	C0	21	40	39	60	3B	C0	19	20	15	E0	2B	60	33													
0080	05	EF	F7	00	E9	A1	3A	E5	CA	0B	CB	D0	48	47	64	BD	1F	23	1E	A8	1C	7B	64	C5	14	73	5A	C5	5E	4B	79	63													
00A0	3B	70	64	24	11	9E	09	DC	AA	D4	AC	F2	1B	10	AF	3B	33	CD	E3	50	48	47	15	5C	BB	6F	22	19	BA	9B	7D	F5													
00C0	0B	E1	1A	1C	7F	23	F8	29	F8	A4	1B	13	B5	CA	4E	E8	98	32	38	E0	79	4D	3D	34	BC	5F	4E	77	FA	CB	6C	05													
00E0	AC	86	21	2B	AA	1A	55	A2	BE	70	B5	73	3B	04	5C	D3	36	94	B3	AF	E2	F0	E4	9E	4F	32	15	49	FD	82	4E	A9													
0100	08	70	D4	B2	8A	29	54	48	9A	0A	BC	D5	0E	18	A8	44	AC	5B	F3	8E	4C	D7	2D	9B	09	42	E5	06	C4	33	AF	CD													
0120	A3	84	7F	2D	AD	D4	76	47	DE	32	1C	EC	4A	C4	30	F6	20	23	85	6C	FB	B2	07	04	F4	EC	0B	B9	20	BA	86	C3													
0140	3E	05	F1	EC	D9	67	33	B7	99	50	A3	E3	14	D3	D9	34	F7	5E	A0	F2	10	A8	F6	05	94	01	BE	B4	BC	44	78	FA													
0160	49	69	E6	23	D0	1A	DA	69	6A	7E	4C	7E	51	25	B3	48	84	53	3A	94	FB	31	99	90	32	57	44	EE	9B	BC	E9	E5													
0180	25	CF	08	F5	E9	E2	5E	53	60	AA	D2	B2	D0	85	FA	54	D8	35	E8	D4	66	82	64	98	D9	A8	87	75	65	70	5A	8A													
01A0	3F	62	80	29	44	DE	7C	A5	89	4E	57	59	D3	51	AD	AC	86	95	80	EC	17	E4	85	F1	8C	0C	66	F1	7C	C0	7C	BB													
01C0	22	FC	E4	66	DA	61	0B	63	AF	62	BC	83	B4	69	2F	3A	FF	AF	27	16	93	AC	07	1F	B8	6D	11	34	2D	8D	EF	4F													
01E0	89	D4	B6	63	35	C1	C7	E4	24	83	67	D8	ED	96	12	EC	45	39	02	D8	E5	0A	F8	9D	77	09	D1	A5	96	C1	F4	1F													
0200	95	AA	82	CA	6C	49	AE	90	CD	16	68	BA	AC	7A	A6	F2	B4	A8	CA	99	B2	C2	37	2A	CB	08	CF	61	C9	C3	80	5E													
0220	6E	03	28	DA	4C	D7	6A	19	ED	D2	D3	99	4C	79	8B	00	22	56	9A	D4	18	D1	FE	E4	D9	CD	45	A3	91	C6	01	FF													
0240	C9	2A	D9	15	01	43	2F	EE	15	02	87	61	7C	13	62	9E	69	FC	72	81	CD	71	65	A6	3E	AB	49	CF	71	4B	CE	3A													
0260	75	A7	4F	76	EA	7E	64	FF	81	EB	61	FD	FE	C3	9B	67	BF	0D	E9	8C	7E	4E	32	BD	F9	7C	8C	6A	C7	5B	A4	3C													
0280	02	F4	B2	ED	72	16	EC	F3	01	4D	F0	00	10	8B	67	CF	99	50	5B	17	9F	8E	D4	98	0A	61	03	D1	BC	A7	0D	BE													
02A0	9B	BF	AB	0E	D5	98	01	D6	E5	F2	D6	F6	7D	3E	C5	16	8E	21	2E	2D	AF	02	C6	B9	63	C9	8A	1F	70	97	DE	0C													
02C0	56	89	1A	2B	21	1B	01	07	0D	D8	FD	8B	16	C2	A1	A4	E3	CF	D2	92	D2	98	4B	35	61	D5	55	D1	6C	33	DD	C2													
02E0	BC	F7	ED	DE	13	EF	E5	20	C7	E2	AB	DD	A4	4D	81	88	1C	53	1A	EE	EB	66	24	4C	3B	79	1E	A8	AC	FB	6A	68													
0300	F3	58	46	06	47	2B	26	0E	0D	D2	EB	B2	1F	6C	3A	3B	C0	54	2A	AB	BA	4E	F8	F6	C7	16	9E	73	11	08	DB	04													
0320	60	22	0A	A7	4D	31	B5	5B	03	A0	0D	22	0D	47	5D	CD	9B	87	78	56	D5	70	4C	9C	86	EA	0F	98	F2	EB	9C	53													
0340	0D	A7	FA	5A	D8	B0	B5	DB	50	C2	FD	5D	09	5A	2A	A5	E2	A3	FB	B7	13	47	54	9A	31	63	32	23	4E	CE	76	5B													
0360	75	71	B6	4D	21	6B	28	71	2E	25	CF	37	80	F9	DC	62	9C	D7	19	B0	1E	6D	4A	4F	D1	7C	73	1F	4A	E9	7B	C0													
0380	5A	31	0D	7B	9C	36	ED	CA	5B	BC	02	DB	B5	DE	3D	52	B6	57	02	D4	C4	4C	24	95	C8	97	B5	12	80	30	D2	DB													
03A0	61	E0	56	FD	16	43	C8	71	FF	CA	4D	B5	A8	8A	07	5E	E1	09	33	A6	55	57	3B	1D	EE	F0	2F	6E	20	02	49	81													
03C0	E2	A0	7F	F8	E3	47	69	E3	11	B6	98	B9	41	9F	18	22	A8	4B	C8	FD	A2	04	1A	90	F4	49	FE	15	4B	48	96	2D													
03E0	E8	15	25	CB	5C	8F	AE	6D	45	46	27	86	E5	3F	A9	8D	8A	71	8A	2C	75	A4	BC	6A	EE	BA	7F	39	02	15	67	EA													
0400	2B	8C	B6	87	1B	64	F5	61	AB	1C	E7	90	5B	90	1E	E5	02	A8	11	77	4D	CD	E1	3B	87	60	74	8A	76	DB	74	A1													
0420	68	2A	28	83	8F	1D	E4	3A	39	CC	CA	94	5C	E8	79	5E	91	8A	D6	DE	57	B7	19	DF	18	8D	69	8E	69	DD	2F	D1													
0440	08	57	54	97	75	39	D1	AE	05	9B	43	61	84	BC	C0	15	47	96	F3	9E	4D	0C	7D	65	99	E6	F3	02	C4	22	D3	CC													
0460	7A	28	63	EF	61	34	9D	66	CF	E0	C7	53	9D	87	68	E4	1D	5B	82	6B	67	00	D0	01	E6	C4	03	AA	E6	D7	76	60													
0480	FF	D9	4F	60	0D	ED	C6	DD	CD	8D	30	6A	15	99	4E	32	F4	D1	9D	5C	D1	6E	5D	B7	32	60	62	18	37	D8	79	36													
04A0	B2	C8	96	BF	B5	5C	9C	83	EA	CD	ED	FF	66	3C	31	5A	0D	CF	B6	DE	3D	13	95	6F	74	F7	87	AB	D0	00	E2	82													
04C0	C9	78	41	7E	D5	DE	01	BF	AB	EF	BE	11	2B	EF	6B	38	BE	22	16	FB	35	AB	6A	A9	A3	F2	55	73	F2	37	F5	BB													
04E0	AF	36	3A	84	14	3B	43	BF	2A	01	D0	55	F1	3C	8D	AF	5E	A3	AB	93	4F	15	3D	F2	07	92	65	FA	C9	5A	B5	78													
0500	90	EF	FD	A5	2B	40	64	55	42	35	AB	33	71	38	E2	CF	DC	8D	62	2B	A3	9F	1D	AA	31	82	A4	FA	DC	5A	73	6C													
0520	49	70	11	74	B0	76	CA	F2	AB	75	25	1C	AD	08	EB	89	95	4D	B4	38	ED	D1	E3	1E	53	87	19	2F	E1	8C	9C	2B													
0540	FC	AD	9F	AC	23	69	9F	CE	DE	C4	EA	8C	CC	D5	15	62	23	CA	9A	10	9B	7D	2E	EF	05	47	1E	E6	D3	BA	11	CF													
0560	68	B1	7C	8B	1A	1B	5A	F9	DF	44	85	AC	1A	9A	0E	3D	64	A8	4D	00	26	7B	EF	2B	C3	0D	11	96	C8	23	66	30													
0580	D4	E2	BB	EE	FD	15	E7	DC	5A	6C	88	74	07	96	B1	6B	3F	FE	6B	65	79	5A	90	3C	68	A1	D3	30	C4	39	60	98													
05A0	1B	1B	87	18	31	6E	F4	8B	DB	7D	FF	E2	13																																

2. Se tiene un sistema de ficheros basado en i-nodos con las siguientes características: 10 punteros directos, 2 indirectos simples, 2 indirectos dobles y 1 indirecto triple. El tamaño de los punteros es de 64 bits y los bloques del disco son de tamaño 1024 B.

A. ¿Cuál es el tamaño máximo de un archivo?

**Solución:** En un bloque caben  $1024/8 = 128$  punteros a bloques.

En el primer nivel tenemos 10 punteros a bloques y por tanto se pueden direccionar  $10 \times 1 \text{ kB}$ . Con dos punteros indirectos simples se pueden direccionar  $2 \times 128 \times 1 \text{ kB}$ . Con dos dobles:  $2 \times 128 \times 128 \times 1 \text{ kB}$ . Con uno triple:  $1 \times 128 \times 128 \times 128 \times 1 \text{ kB}$ . En total el tamaño máximo de un fichero es:  $(10 + 2 \times 128 + 2 \times 128 \times 128 + 128 \times 128 \times 128) \times 1 \text{ kB} \approx 2 \text{ GB}$

- B. Si ya hemos leído el i-nodo correspondiente ¿cuántos bloques de disco hace falta leer para acceder al byte número 1228864 de un archivo, considerando que el i-nodo correspondiente al archivo ya está en la memoria principal?

**Solución:** Como la división entera es  $1228864/1024=1200$  y el resto es 64 hay que usar el bloque 1200. 10 directos + 512 indirectos simples. Como con el primer indirecto doble se direccionan  $10+512+16384$  bloques, quiere decir que está direccionado por el primer indirecto doble. Se lee el bloque al que apunta el indirecto doble. En este bloque se usa el puntero  $(1200-512-10)/128$ , es decir el puntero 5 que direcciona un bloque donde se encuentra el byte deseado. Todo ello implica que se leen tres bloques.

- C. Si se utilizara un mapa de bits para mantener la información sobre los bloques ocupados/libres del disco, ¿cuál sería el tamaño de dicho mapa?

**Solución:** El tamaño máximo del disco viene determinado por el tamaño del puntero en el i-nodo (64 bits). Por tanto, como máximo tendremos  $2^{64}$  bloques. Si para cada bloque necesitamos 1 bit, el tamaño del mapa de bits máximo deberá ser de  $2^{64} \text{ bits} = 2^{61} \text{ bytes}$ . 2 HB !!!!