

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| c | a | b | c | d | a | b | c | d | a | b | c | d | d | a | a | b | c | d | d | d | c | b | d | b | d | a | d | d | c |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| d | b | d | a | d | a | c | b | b | c | b | a | d | b | a | c | b | c | b | b |

0.05p

0.05 x 15 = 0.75p

| | | | | | |
|--|---|------|----------|------------|-----------------------|
| Indirecto (a través de registro) | 0x60 1037 | 0x10 | Registro | 0 | 0x10 |
| Inmediato (constante literal) | | 0x0c | Registro | 0x10 (=16) | 0x1 0000 (=65536) |
| Indexado respecto a base | 0x61 1038 + 0x01 0000 = 0x61 1038 | 0x10 | Registro | 0x60 1038 | 0x1010 1010 1010 1010 |

0.05p

0.05 x 15 = 0.75p

little2big:

```

# arg. ptr
mov $100, %ecx # cont/idx

```

```

rolw    -2

```

```

dec     # 100..1

```

ALTERNATIVAS CUERPO BUCLE

```

mov     , %edi
mov     1, %edi
mov     %edi,
mov     %edi, 1

```

```

mov     , %edi
mov     1, %edi
mov     %edi,

```

```

mov     , %edi
mov     %edi,
mov     %edi, 1

```

```

mov     , %edi
xchg    %edi, %edi
mov     %edi,

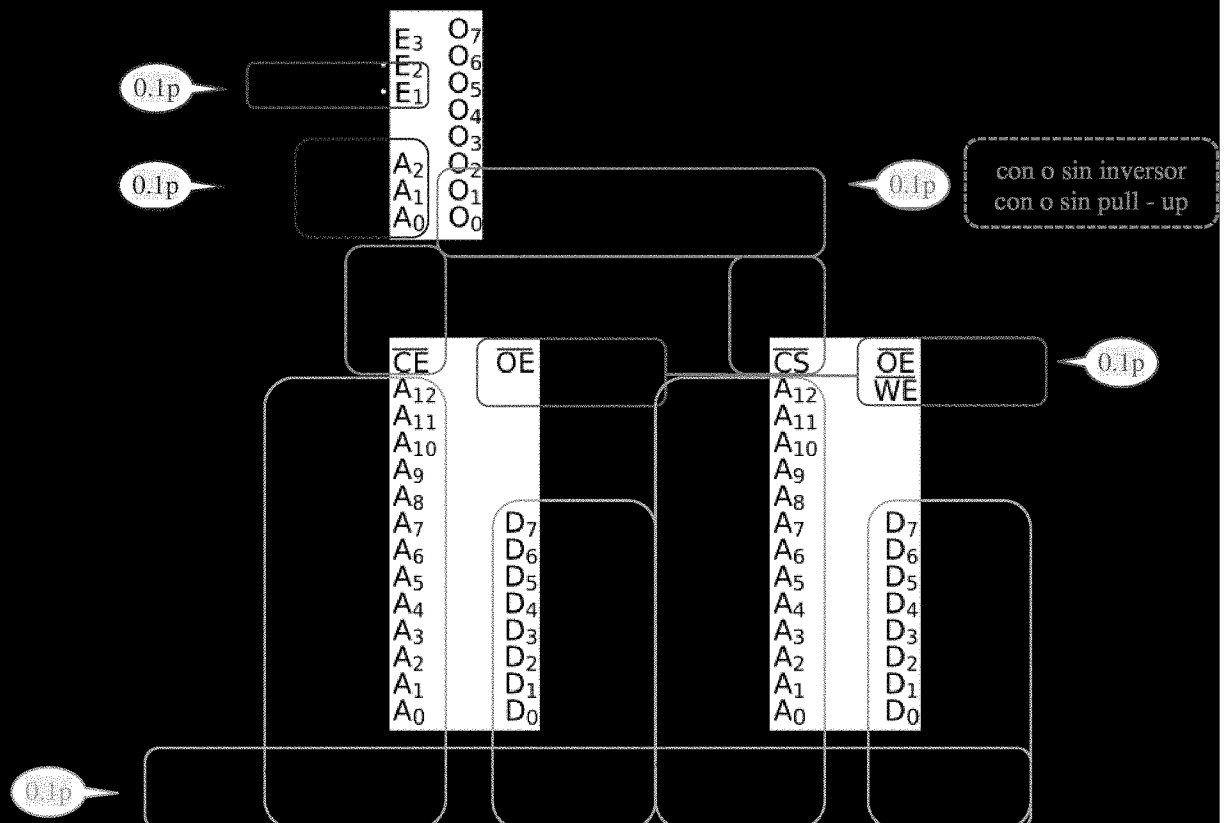
```

0.05p

0.05 x 10 = 0.50p

0.1p

MREQ# A_{15:13} CE#/CS# OE#/WE# A_{12:0}/D_{7:0}



a) L1 instrucciones (0.25p)

$$L1i: 64 \text{ KB} / 64 \text{ B/línea} = 2^{16} \text{ B} / 2^6 \text{ B/línea} = 2^{10} \text{ líneas} (=1024)$$

$$1024 \text{ líneas} / 4 \text{ vías} = 2^{10} \text{ líneas} / 2^2 \text{ líneas/conjunto} = 2^8 \text{ conjuntos} \Rightarrow 8 \text{ bits campo conjunto}$$

$$\text{resto bits: etiqueta} = 40 - 8 - 6 = 26 \text{ bits campo etiqueta}$$

Dirección física de memoria principal desde el punto de vista de L1i: (0.10p = 0.05p + 0.025p + 0.025p)

| | | |
|---------------|--------------|----------|
| etiqueta (26) | conjunto (8) | byte (6) |
|---------------|--------------|----------|

Tamaño total en bits ocupado por todas las etiquetas en directorios L1i: (0.05p)

$$16 \text{ caches} \cdot 1024 \text{ líneas/cache} \cdot 26 \text{ bits/etiqueta} = 2^4 \times 2^{10} \times 26 \text{ bits} = 2^{14} \times 26 \text{ bits} = 425 \text{ 984 bits}$$

$$\text{alternativamente, una sola cache L1i} = 1024 \text{ líneas} \cdot 26 \text{ bits/etiqueta} = 26 \text{ Kbits}$$

Tamaño total en bits ocupado por todos los datos/instrucciones en L1i: (0.05p)

$$16 \text{ caches} \cdot 64 \text{ KB/cache} \cdot 8 \text{ bits/B} = 2^4 \times 2^{16} \times 2^3 \text{ bits} = 2^{23} \text{ bits} = 8 \text{ Mbits} = 8 \text{ 388 608 bits}$$

$$\text{alternativamente, una sola cache L1i} = 2^{16} \times 2^3 \text{ bits} = 2^{19} \text{ bits} = 512 \text{ Kbits}$$

$$\text{Porcentaje Etiquetas / (Datos/Instrucciones)} = 425 \text{ 984} / 8 \text{ 388 608} = 5.08\% \quad (0.05p)$$

$$\text{alternativamente, una sola cache L1i: } 26 \text{ Kb} / 512 \text{ Kb} = 5.08\%$$

b) L1 datos (0.25p)

$$L1i: 32 \text{ KB} / 64 \text{ B/línea} = 2^{15} \text{ B} / 2^6 \text{ B/línea} = 2^9 \text{ líneas} (=512)$$

$$512 \text{ líneas} / 8 \text{ vías} = 2^9 \text{ líneas} / 2^3 \text{ líneas/conjunto} = 2^6 \text{ conjuntos} \Rightarrow 6 \text{ bits campo conjunto}$$

$$\text{resto bits: etiqueta} = 40 - 6 - 6 = 28 \text{ bits campo etiqueta}$$

Dirección física de memoria principal desde el punto de vista de L1d: (0.10p = 0.05p + 0.025p + 0.025p)

| | | |
|---------------|--------------|----------|
| etiqueta (28) | conjunto (6) | byte (6) |
|---------------|--------------|----------|

Tamaño total en bits ocupado por todas las etiquetas en directorios L1d: (0.05p)

$$16 \text{ caches} \cdot 512 \text{ líneas/cache} \cdot 28 \text{ bits/etiqueta} = 2^4 \times 2^9 \times 28 \text{ bits} = 2^{13} \times 28 \text{ bits} = 229 \text{ 376 bits}$$

$$\text{alternativamente, una sola cache L1d} = 512 \text{ líneas} \cdot 28 \text{ bits/etiqueta} = 14 \text{ Kbits}$$

Tamaño total en bits ocupado por todos los datos/instrucciones en L1d: (0.05p)

$$16 \text{ caches} \cdot 32 \text{ KB/cache} \cdot 8 \text{ bits/B} = 2^4 \times 2^{15} \times 2^3 \text{ bits} = 2^{22} \text{ bits} = 4 \text{ Mbits} = 4 \text{ 194 304 bits}$$

$$\text{alternativamente, una sola cache L1d} = 2^{15} \times 2^3 \text{ bits} = 2^{18} \text{ bits} = 256 \text{ Kbits}$$

$$\text{Porcentaje Etiquetas / (Datos/Instrucciones)} = 229 \text{ 376} / 4 \text{ 194 304} = 5.47\% \quad (0.05p)$$

$$\text{alternativamente, una sola cache L1i: } 14 \text{ Kb} / 256 \text{ Kb} = 5.47\%$$