

| | |
|-----|--|
| C | nº línies/blocs |
| K | nº camins |
| S | nº conjunts |
| TAG | bits necessaris pel TAG |
| i | bits necessaris per definir el Conjunt |
| W | bits necessaris per definir la Paraula |
| B | bits necessaris per definir el Byte |

1. Supposeu que tenim una memòria amb 2³⁶ adreces, mida de paraula d'un byte, i una memòria caché de 1 MB (2²⁰ bytes) de mida amb 128 (2⁷) bytes per bloc.

$Mida\ cache = 2^{20}$
 $Mida\ bloc = 2^7$
 $mida\ paraula = 2^0$
 $2^{36} adreces \rightarrow tamany\ adreça = 36\ bits$

a. Quantes línies té la memòria caché ?

$num\ blocs\ (C) = \frac{mida\ cache}{mida\ bloc} = \frac{2^{20}}{2^7} = 2^{13} blocs = 2^{13} línies$

b. Sí la caché és del tipus “mapejat directe”, quantes línies podem emprar per guardar un block específic?

$C = K \cdot S; \quad C = num\ blocs; K = num\ camins; S = num\ conjunts$
 $en\ MP : K = 1; S = C$

En mapejat directe cada bloc de MP pot anar només a 1 línia determinada de la caché

c. Sí la caché és del tipus “mapejat directe”, quin serà el format (tag bits, conjunt bits, W bits, B bits) de l'adreça ? Indiqueu clarament el nombre de bits de cada tipus.

$S = C = 2^{13} \rightarrow i = 13$
 $B = 0; \text{ bits totals de l'adreça} = 36$
 $paraules\ per\ bloc\ (W) = \frac{mida\ bloc}{mida\ paraula\ (2^B)} = \frac{2^7}{2^0} = 2^7$
 $TAG = 36 - 13 - 7 - 0 = 16$

MP

| TAG | i | W | B |
|-----|----|---|---|
| 16 | 13 | 7 | 0 |

d. Sí la caché és del tipus “associativa a 4 camins”, quantes línies podem emprar per guardar un block específic?

Si tenim 4 camins podem cada bloc pot anar a 4 línies diferents de la caché

e. Sí la caché és del tipus “associativa a 4 camins”, quants conjunts tenim ?

$C = 2^{13}; K = 4 = 2^2$
 $S = \frac{C}{K} = \frac{2^{13}}{2^2} = 2^{11} conjunts$

f. Sí la caché és del tipus “associativa a 4 camins”, quin serà el format (tag bits, conjunt bits, W bits, B bits) de l'adreça ? Indiqueu clarament el nombre de bits de cada tipus.

$S = 2^{11} \rightarrow i = 11$
 $W = 7$
 $B = 0$
 $TAG = 36 - 11 - 7 - 0 = 18$

ASS. A K CAMINS (K = 4)

| TAG | i | W | B |
|-----|----|---|---|
| 18 | 11 | 7 | 0 |

g. Sí la caché és del tipus “totalment associativa”, quantes línies podem emprar per guardar un block específic?

*Si és totalment associativa podem emprar qualsevol línia de la caché per a guardar un bloc. Per tant podem emprar les **2¹³ línies** de les que disposa la caché.*

h. Sí la caché és del tipus “totalment associativa”, quin serà el format (tag bits, conjunt bits, W bits, B bits) de l’adreça ? Indiqueu clarament el nombre de bits de cada tipus.

en CA : $S = 1$; $K = C$

$$K = C = 2^{13}$$

$$S = 2^0 \rightarrow i = 0$$

$$W = 7$$

$$B = 0$$

$$TAG = 36 - 0 - 7 - 0 = 29$$

CA

| TAG | i | W | B |
|-----|---|---|---|
| 29 | 0 | 7 | 0 |

2. Considereu una memòria cau amb 64 blocs i una mida de bloc de 16 bytes. Cada direcció de la memòria principal conté un byte.

$$\text{num blocs } (C) = 64 = 2^6$$

$$\text{Mida bloc} = 16 = 2^4$$

$$\text{mida paraula} = 2^0$$

a. A quin número de bloc s’adreça la direcció 1200 (en decimal)?

$$\text{num bloc} = \frac{\text{adreça bloc}}{\text{mida bloc}} = \frac{1200}{16} = \mathbf{75}$$

L’adreça 1200 apunta al bloc 75, però només tenim 64 blocs, pel que calcularem el modul en 64:

b. A quina línia de caché ha d’anar aquest bloc si la caché és tipus mapejat directe?

*Al bloc 75 li toca anar a la línia **75 MOD 64 = 11***

bloc al que apunta i que volem col·locar

num blocs

Haurà d’anar a la línia n° 11, ja que és a la que apunta i en Mapejat Directe una adreça només pot anar a una línia de la caché.

c. Quines adreces, en decimal, estan contingudes dins del bloc que heu calculat ?

*Des de **1200 fins a 1215**, ja que 1199 i 1216 ja apunten a blocs diferents de la caché.*