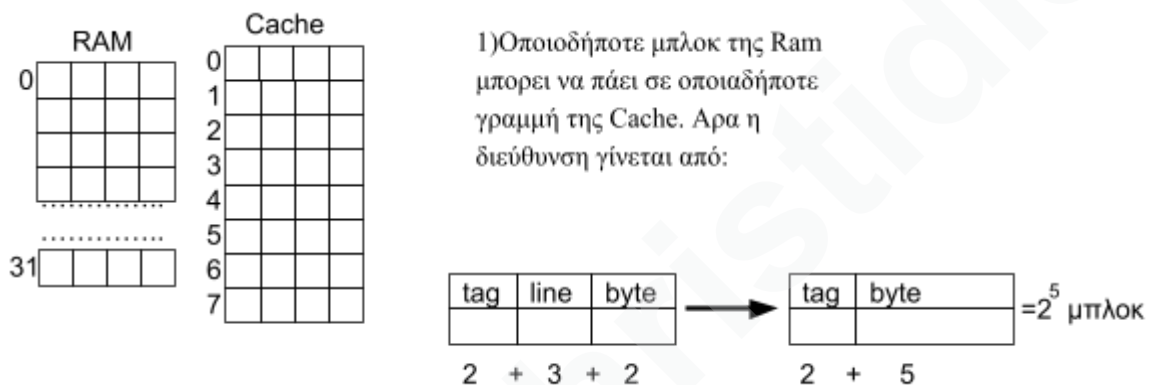


Αρχιτεκτονική Διάλεξη 12

Πλήρης συσχέτιση:

Δίνεται μια κρυφή μνήμη **πλήρους συσχέτισης**, με RAM 128 bytes, μέγεθος μπλοκ 4 bytes. Η κρυφή μνήμη έχει μέγεθος 32 bytes.

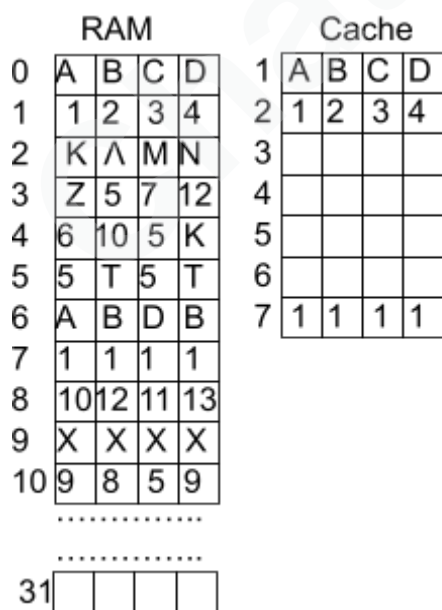
- 1) Ανάλυση διεύθυνσης
- 2) Νά εξηγήσετε τα σήματα του Tag



Ποιό είναι το μέγεθός του Tag Directory ?

Είναι το (πλήθος γραμμών της cache)x (μέγεθος Tag)

$$8 \times 5 = 40 \text{ bit}$$



Σε μία χρονική στιγμή, τα Block της RAM 0-7 έχουν φορτωθεί αντίστοιχα στις γραμμές 0-7 της Cache. Για τις διευθύνσεις: 32,33,60,80,81 και 127. Νά εξετάσετε αν υπάρχει HIT η MISS . Η cache χρησιμοποιεί πολιτική FIFO για αντικατάσταση γραμμής

Η πρώτη γραμμή της
Cache

περιέχει τα byte 0-3

00000	00
	01
	10
	11

Tag Directory

0-3	00000
4-7	00001
8-11	00010
12-15	00011
16-19	00100
20-23	00101
24-27	00110
28-31	00111

0	A	B	C	D
1	1	2	3	4
2				
3				
4				
5				
6				
7	1	1	1	1

Η δεύτερη γραμμή της Cache

περιέχει τα byte 4-7

00001|00

00001|01

00001|10

00001|11

32=01000 00 το TAG της ζητούμενης διεύθυνσης συγκρίνεται **TAYTOXPONA** με όλα τα TAG του tag directory.

1) Αν βρεθεί έχουμε HIT

2) Αν όχι έχουμε MISS

ολόκληρο το Block μεταφέρεται στην cache και αν αυτή είναι γεμάτη εφαρμόζεται η πολιτική αντικατάστασης

1) Πλήρη συσχέτιση : τόσοι συγκριτές οσες οι γραμμές της Cache, δηλαδή 8

2) Επειδή $32/4=8$, η ζητούμενη διεύθυνση βρίσκεται στο Block 8

3) το Tag 01000 δεν υπάρχει στο Tag Directory. Αρα Miss

Βγάζουμε τι γραμμή που μπήκε πρώτη και τοποθετούμε το νέο Block:



33=01000 01 αρα είναι hit αφου το tag directory πλέον εχει το 01000 μεσα

60= 01111 00 Miss αφου το Tag δεν υπάρχει στα byte
byte 60 και byte/4 = BLOCK αρα 60/4 = 15 tag directory



80= 10100 00 Miss αφου το Tag δεν υπάρχει στα byte
byte 80 και byte/4 = BLOCK αρα 80/4 = 20 block



127= 11111 11 Miss αφου το Tag δεν υπάρχει στα byte
byte 127 και byte/4 = BLOCK αρα 127/4 = 31 block

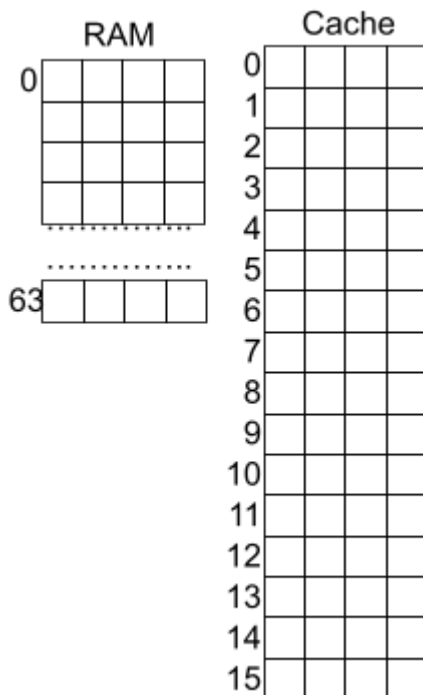


1) Το πλήθος συγκριτών στην άμεση συσχέτιση είναι 1 και στην πλήρη M, οπού M το πλήθος γραμμών της cache

2) Στην πλήρη συσχέτιση δεν υπάρχει LINE

Συσχέτιση συνόλων RAM 256 byte, 4 byte / block, CACHE 64 byte,
οργανωμένη σε συνολα τεσσάρων δρόμων (4 way)

- 1) Ανάλυση διεύθυνσης
- 2) Εξήγηση του tag(τι δείχνει)
- 3) Να δώσετε όλες τις διευθύνσεις που αντιστοιχίζονται στο σύνολο 2



Σύνολο: Ένα πλήθος γραμμών της Cache
 K-WAY: Κάθε σύνολο περιέχει K Γραμμές
 Κάθε σύνολο έχει δηλαδή 4 γραμμές

Έχουμε 16 γραμμές / 4 δρόμους = 4 σύνολα

tag	set	byte
-----	-----	------

Για 256 byte Ram είναι 8 γιατί $2^8=256$

4	+	2	+	2
tag		set		byte

256 byte RAM : $2^8 \rightarrow 8$ bit διευθυνσιοδότηση

Έχουμε 64 block και έχουμε 4 σύνολα. Αν διαιρέσουμε $64/4=16$ σε κάθε

σύνολο αντιστοιχίζονται 16 Block $16 = 2^4$

4	+	2	+	2
tag		set		byte

- **Άμεση αντιστοίχιση:** Κάθε Block αντιστοιχεί σε 1 γραμμή
- **Αντιστοίχιση Συνολων:** Κάθε Block αντιστοιχίζεται σε A σύνολο.
 Αρα αντιστοιχίζεται σε K Γραμμές όπου K οι δρόμοι
- **Πλήρη Αντιστοίχιση:** αντιστοίχιση σε όλες

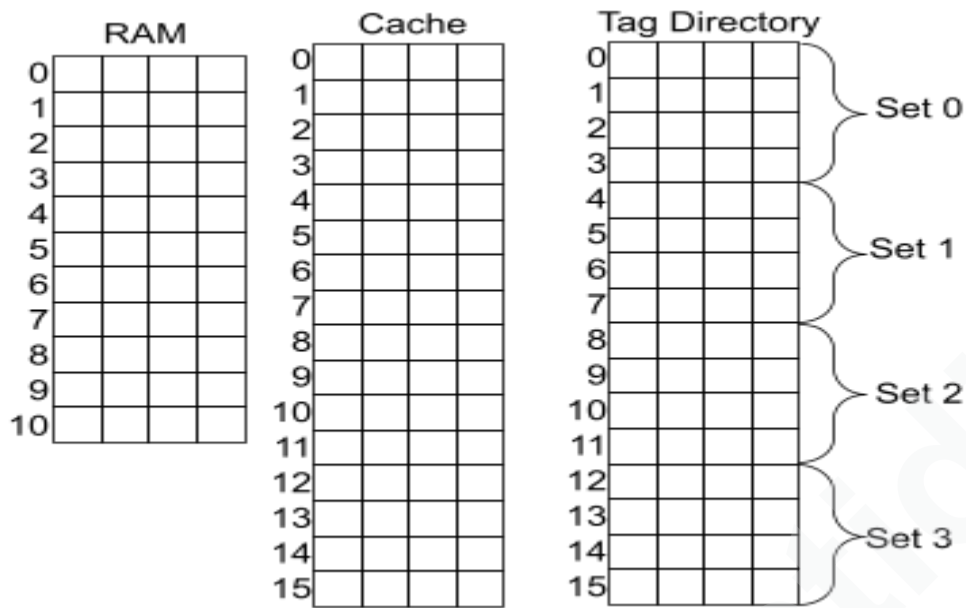
Μία cache με K γραμμές όπου $K=16$

Μια υλοποίηση σε M σύνολα, L δρόμους

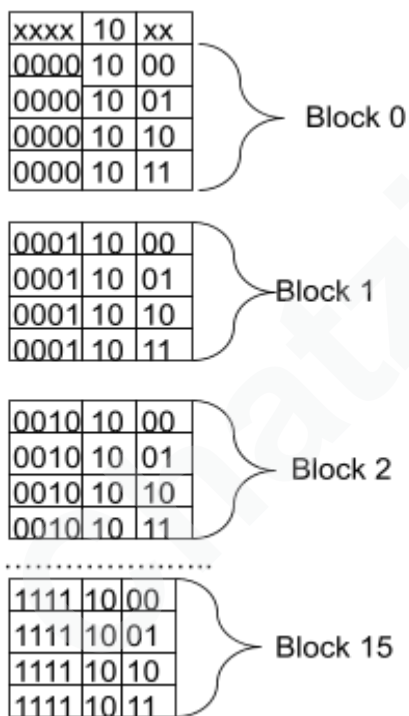
$K=M \times L$ αρα $M=4$, $L=4$

Άμεση Συνολων Πληρή

$$1 < L < K$$



Αρχικά η Cache είναι αδεια.



Άσκηση

Ζητούνται η διευθύνσεις:

0,1,2,3,4,16,17,18,19,32,33,34,35,48,49,50,51,64,65,66,67

-0=0000 00 00

Διαβάζουμε οτι set=0

Αυτό σημαίνει ότι θα αναζητήσουμε το tag 0000 στις 4 γραμμές του set 0 (ταυτόχρονα)

4 συγκριτές (οσο είναι το K)

(γενικά θελω συγκριτές= δρόμοι)

1=0000 00 01

set=0 πάμε στο set και ψάχνουμε το tag 0000 → *HIT*

2,3: είναι hit γιατί στις 2,3 το tag=0000 → *HIT*

16: 0001 00 00 16/4= 4 γραμμή

set=0 Αρα πανε στο set 0 και ψάχνουμε το tag 0001

ταυτόχρονα σε σχέση τις γραμμής set → *MISS*

17: 0001 00 01 17/4= γραμμή 4 → *HIT*

Cache				Tag Directory				
17	A	B	C	D	0	0	0	1

18,19: → *HIT*

32=0010 00 00 32/4 = 8 γραμμή

Cache				Tag Directory				
32	X	Y	Z	B	0	0	1	0

48=0011 00 00 48/4 = 12 γραμμή

Cache				Tag Directory				
48	1	1	1	1	0	0	1	0

64=0100 00 00 64/4 = 16 γραμμή

Cache				Tag Directory				
64	K	K	K	K	0	0	1	0

αλλάζει από

Cache				Tag Directory				
0	0	1	2	3	0	0	0	0

➔

Cache				Tag Directory				
64	K	K	K	K	0	1	0	0