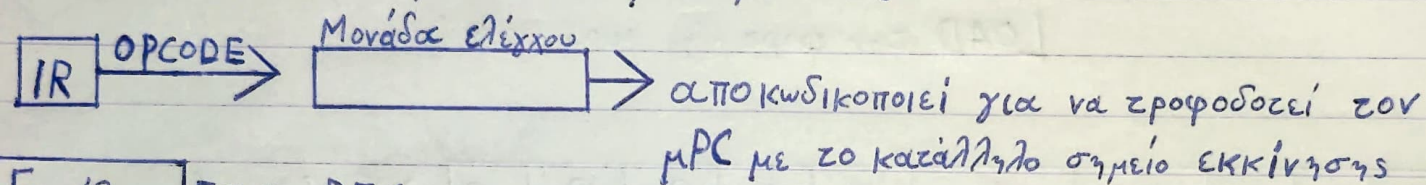


Αρχιτεκτονική Διάλεξη 10

Μετρητής: Είναι ένα κύκλωμα με ρολοι το οποιο αποθηκεύει μια τιμή (περιέχει στοιχεία μνήμης) και όταν το ρολοι μεταβαίνει από 0→1 αυξίνει την αποθηκευμένη τιμή κατά 1 π.χ. Αν έχω 3 flip-flop τότε το κύκλωμα μπορεί να μετρήσει διαδοχικά από 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111 (0 έως 7)

- Κάθε flip flop αποθηκεύει 1 bit
- μετρητής χρειάζεται μνήμη

• Ο μετρητής μPC (μικρο Program Counter) πρέπει να μπορεί να μετρήσει μέχρι μια τιμή $K-1$, όπου $K-1$ είναι η σειρά που αποθηκεύεται το τελευταίο βήμα της τελευταίας (αποθηκευμένης) εντολής. π.χ. αν έχω 14 βήματα θέλω μPC με 4 bit. Αν έχω 2000 βήματα θέλω μPC με 11 bit (0-2047)

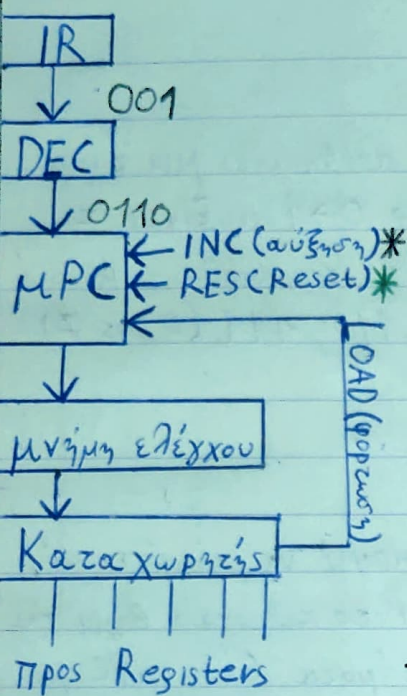


Εισόδου			Εξόδου DEC				
O_2	O_1	O_0	F_3	F_2	F_1	F_0	
0	0	0	0	0	1	1	→ επειδή LDA εκκίνηση 3
0	0	1	0	1	1	0	→ επειδή STA εκκίνηση 6
0	1	0	1	0	0	1	→ επειδή INC εκκίνηση 9
0	1	1	1	1	1	1	→ επειδή AND εκκίνηση 11

$F_3 = 1$ όταν $O_2 O_1 O_0 = 010$ ή $O_2 O_1 O_0 = 011$

Χαρτίς Karnaugh

$O_2 \backslash O_1 O_0$	00	01	11	10
0			1	1
1				



1) Ο IR διαβαίνει το OPCODE, στο θήμα T_2 της ανάκλησης.
Εστω OPCODE=001 δηλαδή εντολή STA

2) Το OPCODE 001 τροφοδοτεί τον αποκωδικοποιητή, ο οποίος παράγει έξοδο η οποία θα είναι είσοδος στο MPC.
Στο παράδειγμα μας θα είναι 6.

3) MPC: Δέχεται τη θέση εισόδου π.χ. 6 στέλνει σήμα στην μνήμη για να διαβάσει η θέση 6. Τα σήματα υπάρχουν στη θέση 6 της μνήμης αποθηκεύονται σε έναν καταχωρητή (βοηθητικό) ο οποίος συνδέεται με καθέναν από τους REC της CPU.

* INC: όσο το $F=1$, κάνει αύξηση.

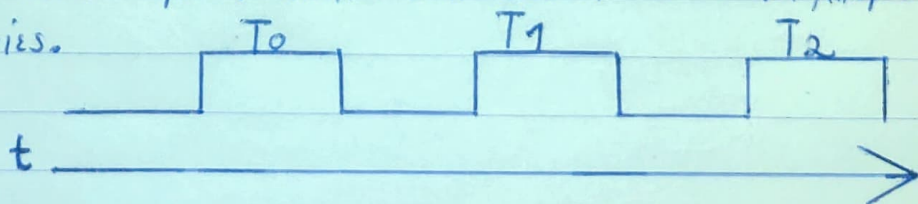
* RES: κάνει μηδενισμό όσο το $F=0$ επιτρέπει στην LOAD την φόρτωση μιας τιμής.

1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	→ Στήλη 6
MAR _{in}	Z _{in}	Z _{out}	MDR _{in}	MDR _{out}						

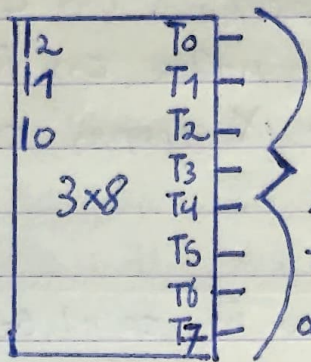
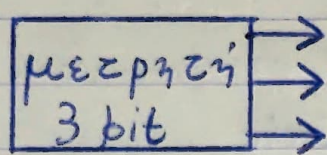
• Παραγωγή σημάτων: Πρέπει καθένα από τα σήματα χρονισμού T_0-T_7 , όπου T_7 είναι το μεγαλύτερο σήμα χρονισμού που μπορεί να υπάρχει. Αν π.χ. η εντολή με τα περισσότερα θήματα εκτέλεσης έχει 12 θήματα, τότε $T_7=14$ (0-14).

Παρατήρηση: η μεγαλύτερη σε θήματα εντολή ορίζει το πλήθος θημάτων που παράγει η γεννήτρια.

• Στο παράδειγμα η JSR έχει τα περισσότερα θήματα 5. Άρα η γεννήτρια παράγει $5+3=8$ θήματα. JSR: T_3, T_4, T_5, T_6, T_7 . Άρα χρειαζόμαστε έναν μετρητή τριών bit ο οποίος μετράει ως το 7. Η μετρητής αυτή γίνεται με ρολόι (Διάρκεια παλμού). Η διάρκεια παλμού είναι τέτοια ώστε να μπορούν να γίνουν οι λειτουργίες.



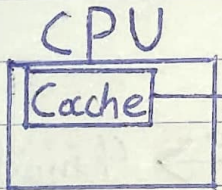
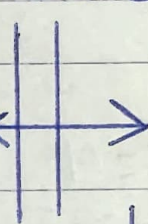
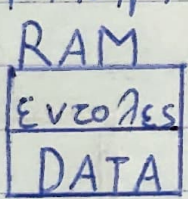
Το: πρέπει να είναι τέτοιος χρόνος ώστε ο PC να γράψει στο διαύλο και ο MAR να διαβάσει από τον διαύλο



Αυτά τα σήματα είναι εισοδοί στις πύλες για των προικατασκευασμένο έλεγχο και αντιστοιχούν στις στήλες στον μικροπρογραμματισμό

Μετρητής	Εισοδοί 12 11 10	DEC 10	Εξοδος
0 0 0	0 0	0	$T_0 = 1$ (αλλά 0)
0 0 1	0 0	1	$T_1 = 1$ (αλλά 0)
0 1 0	0 1	0	$T_2 = 1$ (αλλά 0)
1 1 1	1 1	1	$T_7 = 1$ (αλλά 0)

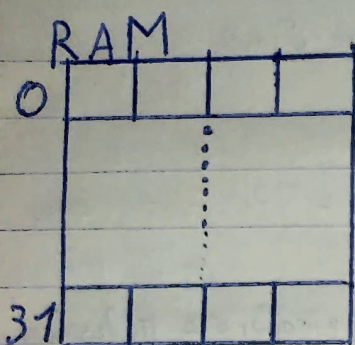
■ Κρυφή Μνήμη - Cache



Γρηγορότερη και η επικοινωνία ταχύτερη

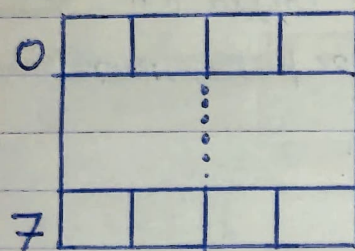
Locality of reference: Τοπικότητα αναφοράς

- Δίνεται μια cache άμεσης συσχέτισης. Το μέγεθος της cache 32 bytes. Το μέγεθος μπλοκ είναι 4 λέξεις κάθε λέξη 1 byte. Η RAM είναι 128 bytes.
- 1) Ποια είναι η μορφή της διεύθυνσης
- 2) Ποιες διευθύνσεις της RAM αντιστοιχίζονται στην γραμμή 2 της cache



$$\frac{128}{4} = 32 \text{ μπλοκ, κάθε μπλοκ της RAM} = 4 \text{ byte όσο και η κάθε γραμμή της Cache}$$

Αντιστοίχιση \rightarrow Το x μπλοκ της RAM αποθηκεύεται (μεταφέρεται) στην X γραμμή της Cache



$$\frac{32}{4} = 8 \text{ γραμμές (όπου } m: \text{ το πλήθος γραμμών της Cache)}$$

Άρα: το μπλοκ L της RAM όταν πρέπει να μεταφερθεί στην cache θα τοποθετηθεί στην θέση $L \bmod m$

block 0: $0 \bmod 8 = 0 \leftarrow \text{Μεθοδολογία}$

block 8: $8 \bmod 8 = 0$

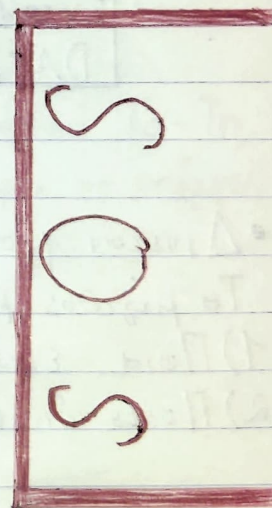
block 16: $16 \bmod 8 = 0$

Αντιστοίχιση:

Block
0, 8, 16, 24
1, 9, 17, 25
2, 10, 18, 26
3, 11, 19, 27
4, 12, 20, 28
5, 13, 21, 29
6, 14, 22, 30
7, 15, 23, 31

Γραμμή

0	παραδείγμα για 4 $\rightarrow 4 \bmod 8 = 4$
1	$12 \bmod 8 = 4$
2	$20 \bmod 8 = 4$
3	$28 \bmod 8 = 4$
4	
5	
6	
7	



Αν ζητηθούν τα block 0 και 8 θα πρέπει το ένα να διαγράφει το άλλο στην γραμμή 0. Δηλαδή στο τέλος θα μείνει ένα