

# Αρχιτεκτονική Διάλεξη 9

Ανάκληση  
 $T0: MAR \leftarrow PC, Z \leftarrow PC+1$   
 $T1: MDR \leftarrow M[MAR], PC \leftarrow Z$   
 $T2: IR \leftarrow MDR[OPCODE], F \leftarrow 1$

Εκτέλεση STA  
 $T3: MAR \leftarrow MDR[ADDRESS\ 1]$   
 $T4: MDR \leftarrow ACC$   
 $T5: M[MAR] \leftarrow MDR$

Εκτέλεση ADD  
 $T3: MAR \leftarrow MDR[ADDRESS\ 1]$   
 $T4: MDR \leftarrow M[MAR]$   
 $T5: Z \leftarrow ACC + MDR$   
 $T6: ACC \leftarrow Z$

Εκτέλεση JSR  
 $T3: Z \leftarrow SP-1$   
 $T4: SP \leftarrow Z, MAR \leftarrow Z(Address)$   
 $T5: Z \leftarrow MDR$   
 $T6: MDR \leftarrow PC$   
 $T7: M[MAR] \leftarrow MDR, PC \leftarrow Z$

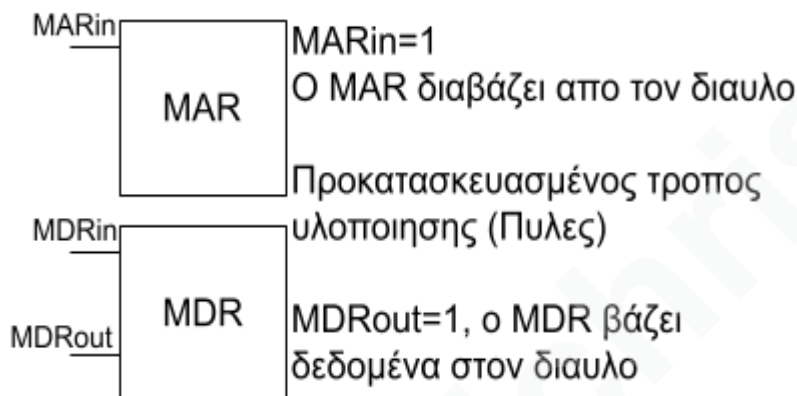
Εκτέλεση AND  
 $T3: MAR \leftarrow MDR(Address)$   
 $T4: MDR \leftarrow M[MAR]$   
 $T5: Z \leftarrow ACC \wedge MDR$   
 $T6: ACC \leftarrow Z$

Κύκλος διακοπής  
 $T0: Z \leftarrow SP-1$   
 $T1: SP \leftarrow Z, MAR \leftarrow Z$   
 $T2: MDR \leftarrow PC$   
 $T3: M[MAR] \leftarrow MDR, Z \leftarrow 0$   
 $T4: MAR \leftarrow Z$   
 $T5: MDR \leftarrow M[MAR]$   
 $T6: PC \leftarrow MDR, F \leftarrow 0, G \leftarrow 0, Ien \leftarrow 0$

Εντολή LDA  
 $T3: MAR \leftarrow MDR[ADDRESS\ 1]$   
 $T4: MDR \leftarrow M[MAR]$   
 $T5: ACC \leftarrow MDR, IR(Interact\ Enable=0)$   
 then  $F \leftarrow 0$  else  $G \leftarrow 1$

## Άσκηση :

Να σχεδιαστεί το κύκλωμα που ενεργοποιεί την ανάγνωση διαύλου από τον MAR:



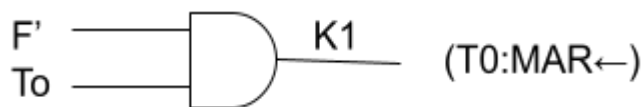
MARin. Ο MAR  
 διαβάζει τον διαυλο

1. Όταν έχουμε ανάκληση σε χρόνο T0
2. Όταν ζητηθεί διακοπή, στα βήματα

T1, T4

3. Κατά την εκτέλεση των εντολών
  - 3.1. LDA στο χρόνο T3
  - 3.2. STA στο χρόνο T3
  - 3.3. ADD στο χρόνο T3
  - 3.4. AND στο χρόνο T3
  - 3.5. JSR στο χρόνο T4

1)Ανάκληση  $\Rightarrow F=0$



Όταν  $T0=1$ , τα αλλα  $T1$  είναι 0

Αν βρισκόμαστε σε χρόνο  $T0$  δηλαδή  $T0=1$  και στην ανάκληση δηλαδή  $F=0$  τότε  $K1=1$ . Αυτό σημαίνει ότι αν ο MAR δει το  $K1=1$  πρέπει να πάει στον δίαυλο για ανάγνωση.

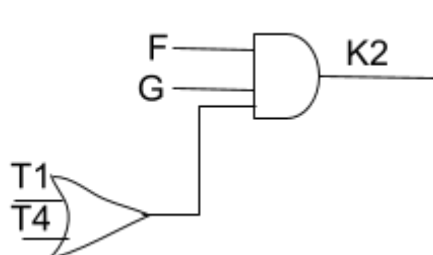


Θεωρούμε ότι η διακοπή εξυπηρετείται στο τέλος της εκτέλεσης μιας εντολής

$F=1$  }

$G=1$  }  $FG=1$  μας δείχνει διακοπή

Αν υπάρχει διακοπή και ο χρόνος είναι  $T1$  ή  $T4$  τότε  $MAR_{in} = 1$



Αν  $K2=1$  τότε  $MAR'_{in}=1$

Εκτέλεση  $G=0$  |  $G'F=1$  Η μονάδα ελέγχου όταν λάβει το OP CODE γίνεται 1. Ένα σήμα το οποίο αντιστοιχεί σε 1 εντολή.

$LDA=1$  αν ο IR έχει το OP CODE της LDA

$STA=1$  αν ο IR έχει το OP CODE της STA

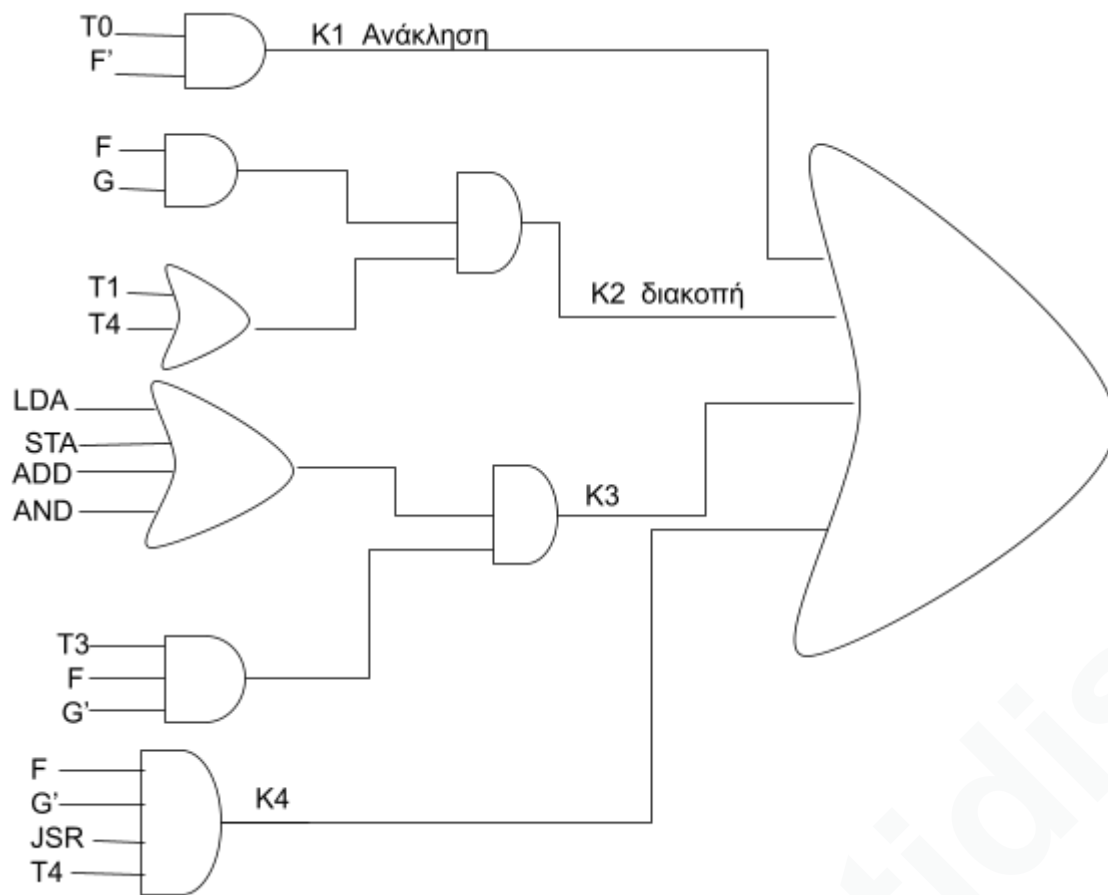
$ADD=1$  αν ο IR έχει το OP CODE της ADD

$T3=1$ , LDA ή STA ή ADD ή AND τότε  $MAR_{in}=1$

$T4=1$ , JSR

$$MAR_{in} = K1 + K2 + K3 + K4$$

υλοποίηση του  $K1 + K2 + K3 + K4$



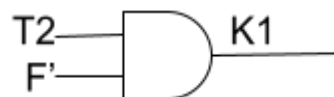
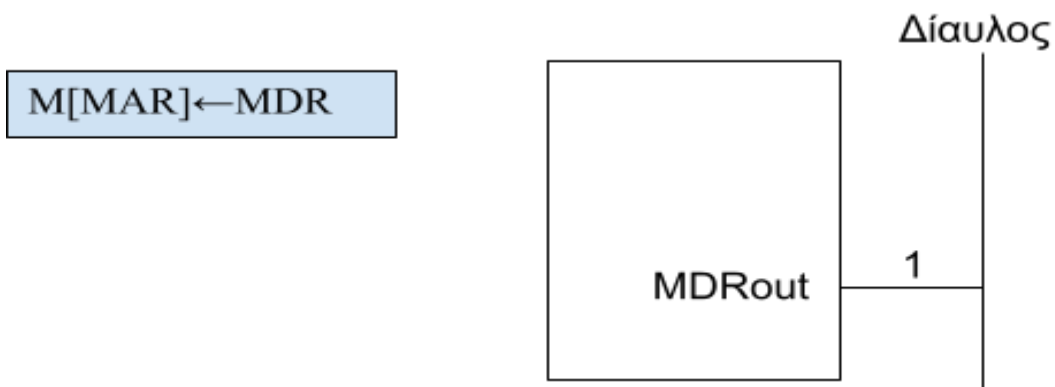
K1: Αν  $K1=1$  τότε είμαστε στον χρόνο  $T0$  και γίνεται ανακλήσή

K2: Αν  $K2=1$  τότε έχουμε διακοπή ( $F=G=1$ ) και βρισκόμαστε σε χρόνο  $T1$  ή  $T4$

K3: Έχει διαβαστεί το OPCODE μας εκ των LDA, STA, ADD ή AND και βρισκόμαστε σε κατάσταση εκτέλεσης ( $F=1, G=0$ ) και σε χρόνο  $T3$

K4: Έχει διαβάσει το OPCODE της JSR είμαστε σε εκτέλεση ( $F=1, G=0$ ) και σε χρόνο  $T4$

ΤΕΛΙΚΑ: Αν κάποιο από τα  $K1-K4$  είναι 1 τότε ο MAR διαβάζει από τον δίαυλο. Να σχεδιάσετε το σήμα ελεγχου  $MDR_{out}$



1) Ανάκληση:  $T2=1, F=0$

2)  $F=1$  Αν είμαστε το T6 και έχει ζητηθεί διακοπή :

$G=1$

T6



$F=1 \quad FG'$

$G=0$

Κατά την διάρκεια της εκτέλεσης

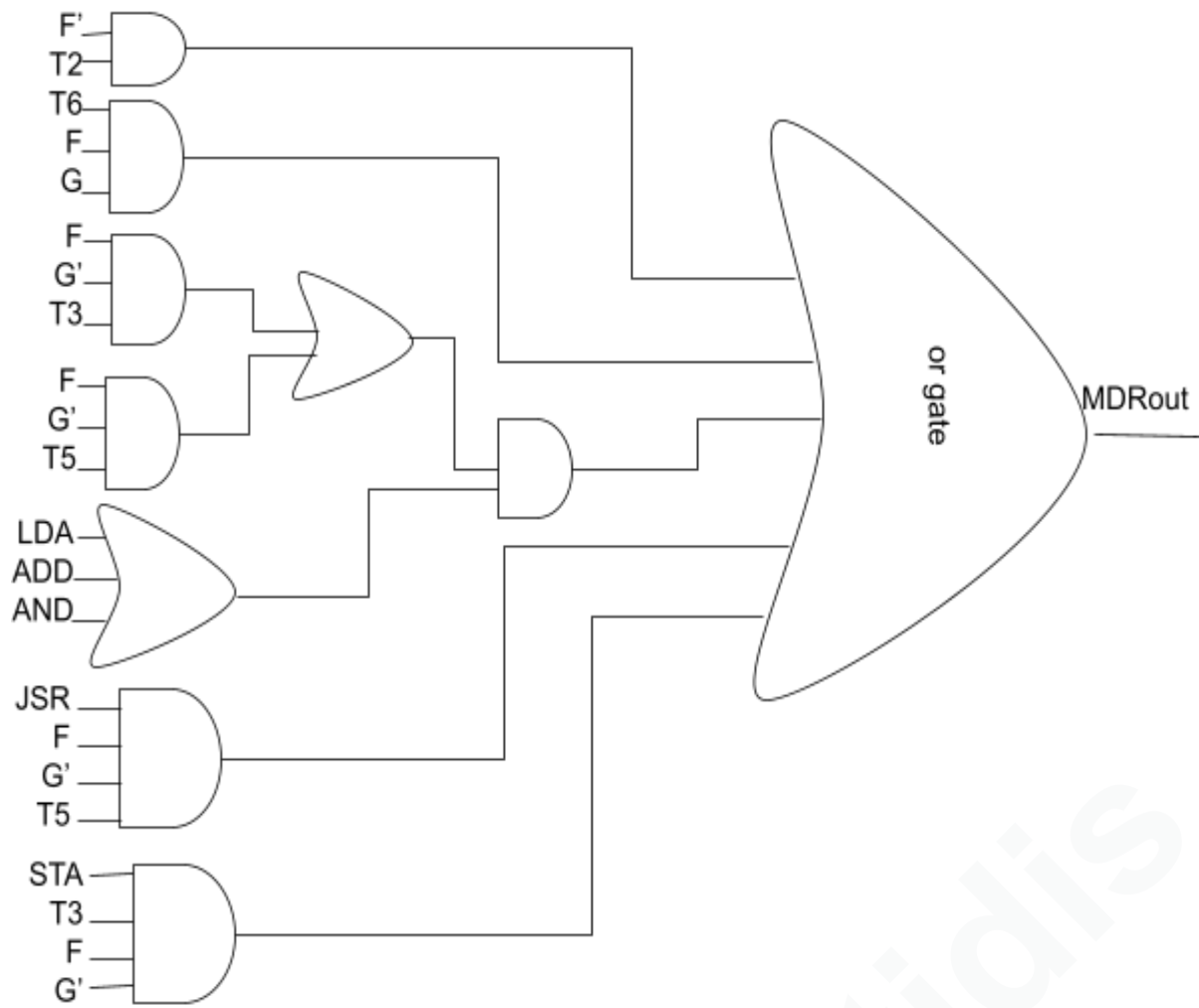
1) LDA σε χρόνο T3 και σε χρόνο T5

2) STA σε χρόνο

3) ADD σε χρόνο T3 και σε χρόνο T5

4) AND σε χρόνο T3 και σε χρόνο T5

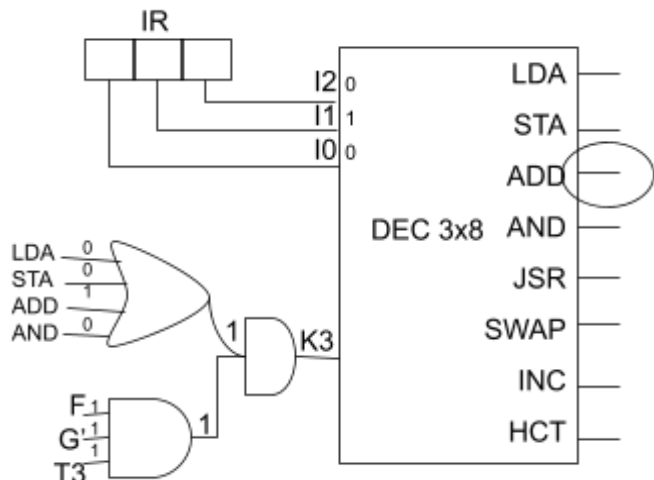
5) JSR σε χρόνο T5



Έστω το σύστημα μας έχει 8 εντολές

OPCODE    Εντολή

000        LDA  
001        STA  
010        ADD  
011        AND  
100        JSR  
101        SWAP  
110        INC  
111        HLT



	Ανάκληση			LDA			
Ti	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T28
MARin	1			1			
MDRin							
MDRout			1	1			
Zin	1						
Zout		1					
PCin		1					
PCout							
IRin			1				
IRout							

Γραμμές: όλα τα σηματα των οποίων ενδιαφερόμαστε να υλοποιήσουμε τον έλεγχο

Στήλες: όλα τα βήματα. Αν έχουμε αυτό το σύστημα τα βήματα είναι

$$3+3+3+4+4+5+7=29$$

απο (T0-T28) (οι αριθμοί βγαίνουν από τις εντολές δηλαδή :

3= Ανάκληση, 3=LDA, 3=STA, 4=ADD, 4=AND, 5= JSR, 7= Διακοπή