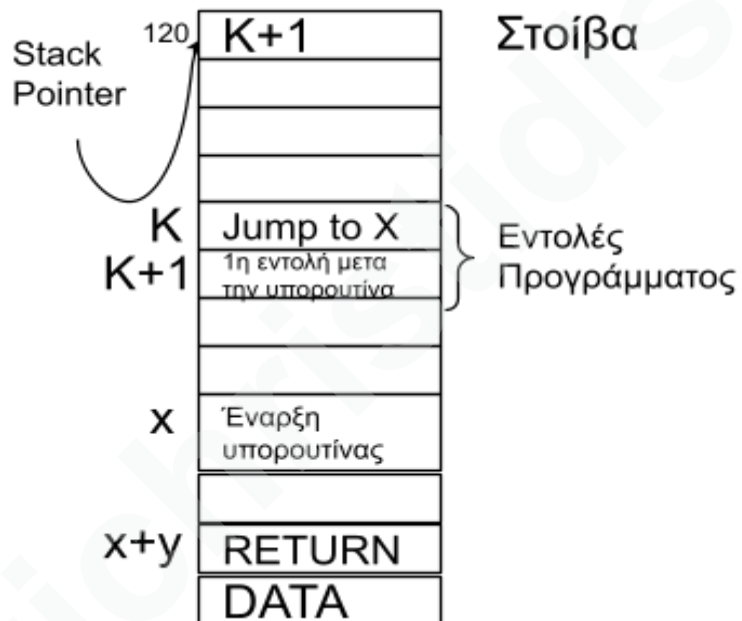


## Αρχιτεκτονική Διάλεξη 8

Στο σχήμα φαίνεται η κλήση υπορουτίνας και στο τέλος της υπορουτίνας γίνεται return. Η επόμενη εντολή μετά το return είναι η K+1  
Στην αναδρομή ( π.χ. παραγοντικό) είναι ελαφρώς διαφορετικό

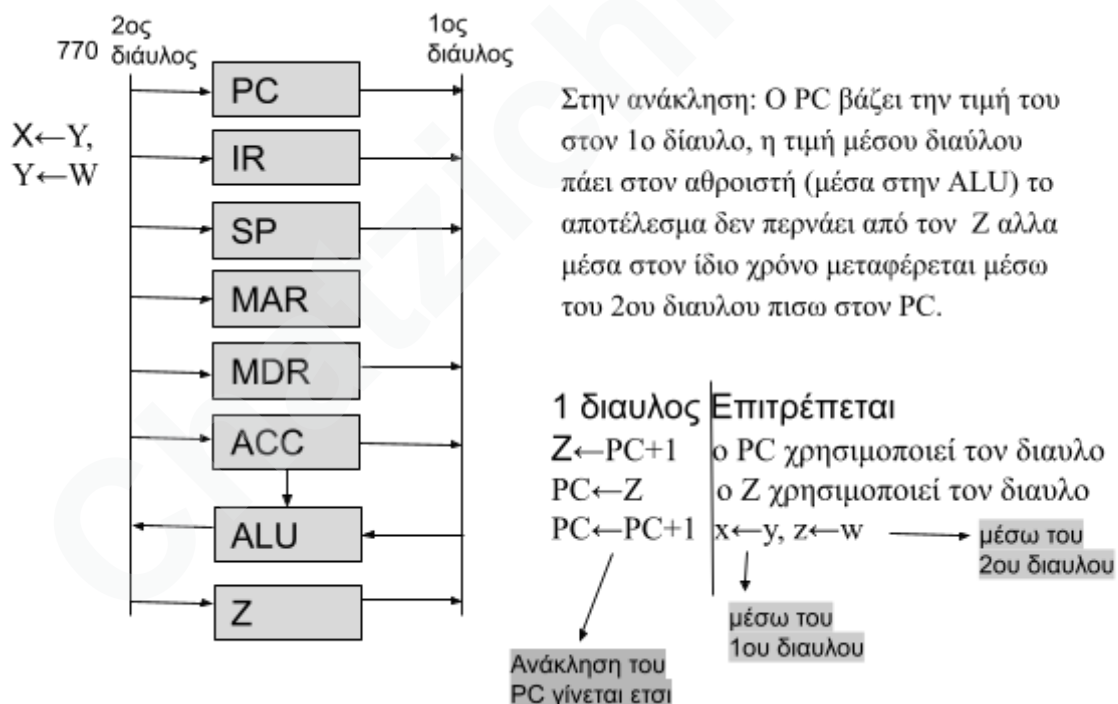
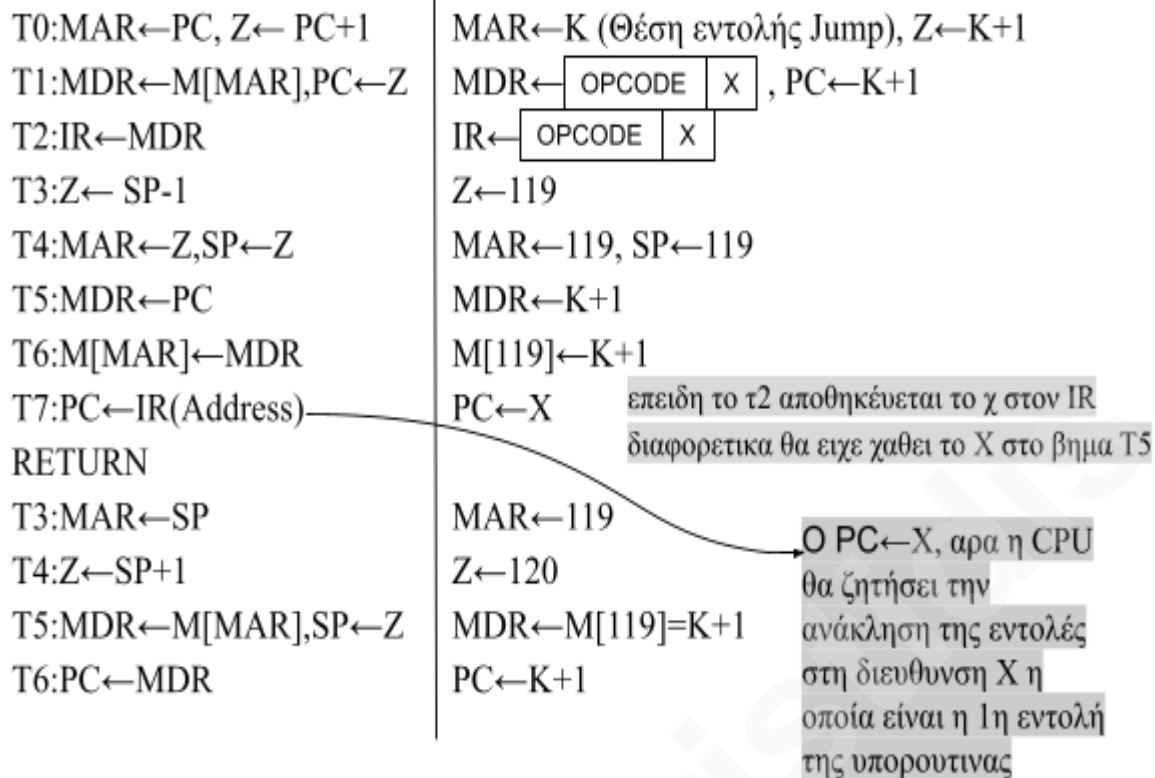
Κλήση υπορουτίνας

Άλμα: Ο PC μετά την ανάκληση της Jump θα είναι ίσος με K+1 (επόμενη εντολή μετά την υπορουτίνα) Η τιμή K+1 πρέπει να πάει στην κορυφή της στοίβας και ο PC να πάρει τη διεύθυνση της 1ης εντολής της υπορουτίνας



OPCODE	X
--------	---

X= διεύθυνση της εντολής από όπου ξεκινάει η υπορουτίνα



ADD A,B: A ← A+B

Με έναν διάυλο	Με 2 διαύλους
T0: MAR ← PC, Z ← PC+1	T0: MAR ← PC

T1:MDR←M[MAR],PC←Z T2:IR←MDR T3:MAR←IR[Address 1] T4:MDR←M[MAR] T5:ACC←MDR T6:MAR←IR[Address 2] T7:MDR←M[MAR] T8:Z←MDR+ACC T9:MDR←Z T10:MAR←IR[Address 1] T11:M[MAR]←MDR	T1:MDR←M[MAR],PC←PC+1 T2:IR←MDR T3:MAR←IR[Address 1] T4:MDR←M[MAR] T5:ACC←MDR,MAR←IR[Address 2] T6:MDR←M[MAR] T7:MDR←MDR+ACC T8:MAR←IR[Address 1] T9:M[MAR]←MDR
--	---

#### Ανάκληση

T0:MAR←PC, Z←PC+1  
T1:MDR←M[MAR],PC←Z  
T2:IR←MDR[OPCODE],F←1

(το F γίνεται 1 για να αρχίσει η εκτέλεση)

#### Εκτέλεση STA

T3:MAR←MDR[ADDRESS 1]  
T4:MDR←ACC  
T5:M[MAR]←MDR

#### Εντολή LDA

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

#### Εκτέλεση ADD

T3:MAR←MDR[ADDRESS 1]  
T4:MDR←M[MAR]  
T5:Z←ACC+MDR  
T6:ACC←Z

#### Κύκλος διακοπής

T0: Z←SP-1  
T1:SP←Z,MAR←Z  
T2:MDR←PC  
T3:M[MAR]←MDR  
T4:MAR←Z  
T5:MDR←M[MAR]  
T6:PC←MDR,F←0,G←0,Ien←0

#### Εκτέλεση JSR

T3:Z←SP-1  
T4:SP←Z, MAR←Z(Address )  
T5:Z←MDR  
T6:MDR←PC  
T7:M[MAR]←MDR, PC←Z

F=0 κατά την ανάκληση

F=1 κατά την εκτέλεση

G=0 σε κανονική λειτουργία

$G=1$  αν ακολουθεί κύκλος διακοπή ( interrupt)

Interact Enable=1 αν η CPU δεχτεί σήμα διακοπή

IF(Ienable=0) then  $F=0$  else  $G=1$

Αρα  $IEN=0$  δεν έχει έρθει σήμα διακοπή αρα το  $F$  γίνεται 0 για να ξεκινήσει η CPU την ανάκληση της επόμενης εντολής ( θεωρούμε για απλουστευση οτι η διακοπή μπορεί να ζητηθεί όταν ολοκληρωθεί 1 εντολή)

Αν  $Ien=1$  τότε  $G=1$ (διακοπή)

$T0, T1, T2, T3$ : ο PC αποθηκεύεται στην κορυφή της στοίβας για να γνωρίσει η CPU απο ποιά εντολή θα συνεχίσει μόλις ολοκληρωθεί η διακοπή

$T4, T5, T6$ :Επιστροφή της τιμής από την κορυφή της στοίβας στον PC  
μετά θα βάλω το κύκλο διακοπης.

Μοναδα ελεγχου: στέλνει σήματα ελέγχου στους καταχωρητές για να γνωρίζω κάθε χρονικό παλμο  $T_i$  αν πρέπει να γράψουν η να διαβάσουν απο τον διαυλο

Τρόποι ελέγχου:

1. Προκατασκευασμένος ελέγχος: Με πύλες
2. Μικροπρογραμματιζόμενος: Μέ μνήμη