



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Συστήματα Μικροϋπολογιστών

3η Σειρά Ασκήσεων:

Διδάσκων:

Δ. Σούντρης

Ομάδα:

Ειρήνη Δόντη

A.M.: 03119839

6ο εξάμηνο

Αθήνα 2022

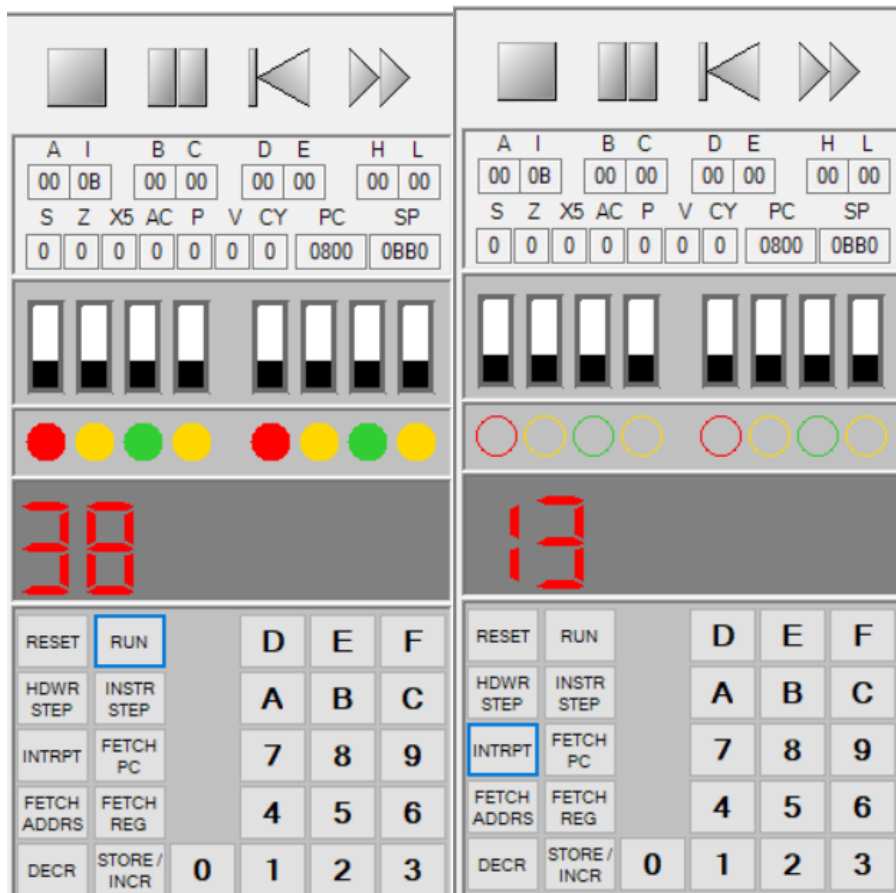
Περιεχόμενα

Άσκηση 1.....	σελ 2
Άσκηση 3.....	σελ 5
Άσκηση 4.....	σελ 6

1η άσκηση

Γράφουμε πρόγραμμα σε Assembly, που ελέγχει μέσω της διακοπής τύπου RST 6.5 τα φώτα ενός χώρου και ικανοποιεί τα ζητούμενα της εκφώνησης.

Στιγμιότυπα του αποτελέσματος που προκύπτουν από την εκτέλεση του κώδικα είναι τα ακόλουθα. Το στιγμιότυπο τραβήχτηκαν στο 38ο και στο 13ο δευτερόλεπτο αντίστοιχα.



Ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε είναι ο ακόλουθος:

```
LXI B,0032H ;delay (0.05 sec)
MVI A,10H ;5 right-most 7-segment displays should be empty
STA 0B04H
STA 0B03H
STA 0B02H
STA 0B01H
STA 0B00H

START:
    MVI A,0DH ;interrupt mask in order to allow RST 6.5
    SIM
    EI ;enable interrupts

WAIT:
    JMP WAIT

INTR_ROUTINE:
    POP H ;reduce stack
    MVI D,2DH ;45 sec (counting)
    MVI E,00H ;E counts up to 5 to reverse lights every 5*0.05 = 0.25sec
    MVI H,00H ;H counts up to 4 light reverses to reduce D by 1(1sec)
    MVI L,FFH ;L contains current light condition (00 to FF)
    EI ;enable interrupts to allow timer renewing

LIGHTS:
    INR E
    MOV A,E
    CPI 05H
    JNZ SKIP

MOV A,L
CMA
MOV L,A
STA 3000H
INR H ;increase H every 5 loops
MVI E,00H
MOV A,H
CPI 04H
JNZ SKIP

DCR D ;1 sec has passed
MVI H,00H
MOV A,D
CPI 00H ;if D is 0, 45 sec have passed
JZ START
```

```

SKIP:
CALL DELB
PUSH H ;store HL
MOV A,D ;remaining time (in sec)
MVI B,00H

;number in decimal form (A:ones, B:tens)
SUB10:
CPI 0AH
JC FINISH
SUI 0AH
INR B
JMP SUB10

FINISH:
STA 0B04H ;print ones in left-most 7-segment display

MOV A,B
STA 0B05H ;print tens in second left-most 7-segment display

PUSH D ;store DE
LXI D,0B00H ;used for STDM
CALL STDM
CALL DCD
MOV D,B
MOV E,C ;restore D and E
LXI B,0032H ;used for delay (0.05 sec)
POP D ;restore DE
POP H ;restore HL
JMP LIGHTS

END

```

3η άσκηση

Εκτελούμε τις ζητούμενες μακροεντολές, όπως φαίνεται παρακάτω:

α)

```
INR16 MACRO ADDR
    PUSH PSW
    PUSH H
    LXI H,ADDR      ;HL=ADDRESS
    INR M           ;HL=ADDRESS+1
    JNZ END_MACRO   ;IF NO OVERFLOW THEN MOVE TO END
    INX H           ;HL=ADDRESS+1
    INR M           ;HL=(ADDRESS+1)+1
END_MACRO:
    POP H
    POP PSW
ENDM
```

β)

```
FILL MACRO ADDR,K
    PUSH PSW
    PUSH H
    MOV A,K         ;A=LENGTH
    LXI H,ADDR      ;HL=ADDRESS
LENGTH1:
    MOV M,A         ;MEM=A
    INX H           ; NEXT MEM ADDRESS
    DCR A           ; DECREASE LENGTH
    JNZ LENGTH1     ; IF THERE IS LENGTH THEN REPEAT
    POP H
    POP PSW
ENDM
```

γ)

```
RHLR MACRO Q,R
    PUSH PSW
    MOV A,R         ;A=R
    RAL             ;RIGHT ROTATION A, CY=MSB_A, LSB_A=CY
    MOV R,A         ;R=A
    MOV A,Q         ;Q=A
    RAL             ;RIGHT ROTATION A, CY=MSB_Q, LSB_A=MSB_R
    MOV Q,A         ;Q=A
    POP PSW
ENDM
```

4η άσκηση

Στο $\mu\text{E } 8085$ εκτελείται η εντολή $\text{JMP } 2200\text{H}$. Ο κωδικός της εντολής είναι στη θέση 2000H , δηλαδή ο μετρητής προγράμματος είναι $(\text{PC})=2000\text{H}$ και ο δείκτης σωρού $(\text{SP})=3000\text{H}$. Στο μέσον της εκτέλεσης της εντολής αυτής συμβαίνει διακοπή $\text{RST } 6.5$

Γνωρίζουμε ότι η $\text{RST } 6.5$ είναι hardware διακοπή, άρα θα πάρει προτεραιότητα και θα εκτελεστεί πριν την εκτέλεση του υπόλοιπου προγράμματος. Προϋπόθεση βέβαια είναι ότι υπάρχει η κατάλληλη μάσκα και επιτρέπονται οι διακοπές.

Οι λειτουργίες που συμβαίνουν είναι οι εξής:

- Θα εκτελεστεί η τρέχουσα εντολή και θα έχουμε $(\text{PC}) = 2200\text{H}$.
- Ο $(\text{PC}) = 2200\text{H}$ θα σωθεί στη στοίβα, στις θέσεις μνήμης $((\text{SP}) - 1)$ και $((\text{SP}) - 2)$.
 $(\text{SP}) - 1 = 3000\text{H} - 1 = (2\text{FFFFH}) = 2\text{FH}$
 $(\text{SP}) - 2 = 3000\text{H} - 2 = (2\text{FFEH}) = 00\text{H}$
- Το μέγεθος της στοίβας θα αυξηθεί κατά 2, δηλαδή $(\text{SP}) = 2\text{FFEH}$ (το (SP) μειώνεται κατά 2).
- Αποθηκεύεται στον PC η διεύθυνση της διακοπής που αναγνωρίστηκε, δηλαδή $(\text{PC}) = 0034\text{H}$.
- Η εκτέλεση της ρουτίνας εξυπηρέτησης της διακοπής τελειώνει και επαναφέρεται η παλιά τιμή του PC από τη στοίβα. Το μέγεθος της στοίβας μειώνεται κατά 2, οπότε ο SP θα αυξηθεί κατά 2. Άρα, $(\text{PC}) = 2200\text{H}$ και $(\text{SP}) = 3000\text{H}$. Από εδώ και στο εξής θα εκτελεστούν οι εντολές στη διεύθυνση του JMP .