



## **ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

ΣΧΟΛΗ ΗΜ&ΜΥ

Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών 1<sup>η</sup> Εργαστηριακή Άσκηση  
Ακ. έτος 2011-2012

Ομάδα C07

Ευαγγελάτου Ελένη	A.M.: 03108050
Λύρας Γρηγόρης	A.M.: 03109687
Φραγκιαδάκη Βασιλεία	A.M.: 03108026

3 Δεκεμβρίου 2011

## Άσκηση 1(ii)

Σ' αυτή την άσκηση κατασκευάζουμε ένα χρονόμετρο δευτερολέπτων που μετράει από το 0 έως το 15 και στη συνέχεια ξαναρχίζει απ' την αρχή. Γι' αυτό το λόγο έχουμε στον καταχωρητή A το μετρητή, που λόγω της αρνητικής λογικής των leds αρχικοποιούμε στο FFH (Hex) και στη συνέχεια αφαιρούμε 1, μέχρι το F0H (δεκαδικό 15). Στην αρχή καλούμε τη ρουτίνα beep ενώ για την χρονοκαθυστέρηση του ενός δευτερολέπτου φορτώνουμε στο διπλό καταχωρητή B-C το 1000Dec (03E8H), που η ρουτίνα delb πολλαπλασιάζει επί 1 msec, άρα συνολική καθυστέρηση 1 sec. Οι ρουτίνες αυτές επηρεάζουν τους καταχωρητές του συστήματος· συγκεκριμένα η ρουτίνα delb εσωτερικά αποθηκεύει στη στοίβα όλους τους καταχωρητές και τον καταχωρητή σημαιών, επομένως δε χρειάζεται να τους αποθηκεύσουμε εμείς πριν την καλέσουμε ενώ για τη ρουτίνα beep δε χρειάζεται να τους αποθηκεύσουμε δεδομένου ότι στην αρχή του προγράμματος τους αρχικοποιούμε κάθε φορά.

```
1  START:
2      CALL BEEP
3      LXI B,03E8H
4      MVI A,FEH
5  LOOPA:
6      STA 3000H
7      CALL DELB
8      CPI F0H
9      JZ START
10     DCR A
11     JMP LOOPA
12  END
```

## Άσκηση 2(i)

Εδώ ζητείται να ανάβουμε και να σβήνουμε τα leds ανάλογα με την τιμή των τεσσάρων αριστερότερων και δεξιότερων διακοπών της πόρτας 2000H αντίστοιχα, με καθυστέρηση 200 έως 1700msec και βήμα 100msec. Γι' αυτό το λόγο, αφού σε κάθε συνδιασμό 4 διακοπών έχουμε 16 δυνατές εισόδους με βήμα +100msec κάθε φορά, χρησιμοποιήσαμε τη συνάρτηση:  $100 * x + 200$ , όπου  $x$  ο δεκαδικός αριθμός που διαβάζουμε από τα τέσσερα MSB και LSB των διακοπών αντίστοιχα. Έτσι, διαβάζουμε την είσοδο και αφού τα χωρίσουμε σε MSB και LSB, στη συνέχεια πολλαπλασιάζουμε το διπλό καταχωρητή B-C επί 100 με κατάλληλες διαδοχικές ολισθήσεις και προσθέσεις ( $100 = 2^2 + 2^5 + 2^6$ ).

```
1  START:
2      LDA 2000H
3      MOV D,A
4      RRC
5      RRC
6      RRC
7      RRC
8      ANI 0FH
9      MOV E,A
10     ;E has MSB needed for ANAMMA
11     MOV A,D
12     ANI 0FH
13     MOV D,A
14     ;D has LSB needed for SBHSIMO
15     CALL ANAMMA
16     CALL SBHSIMO
17     JMP START
18  ANAMMA:
19     LXI B,0000H
20     LXI H,0000H
21     MOV C,E
22     CALL SHIFTBC
23     CALL SHIFTBC
24     DAD B
25     CALL SHIFTBC
26     CALL SHIFTBC
27     CALL SHIFTBC
28     DAD B
29     CALL SHIFTBC
```

```

30      DAD B
31      LXI B,00C8H
32      DAD B ;HL has the needed delay
33      MOV C,L
34      MOV B,H
35      ;need to turn on the led(s)
36      CALL ONN
37      CALL DELB
38      RET
39
40  SBHSIMO:
41      LXI B,0000H
42      LXI H,0000H
43      MOV C,D
44      CALL SHIFTBC
45      CALL SHIFTBC
46      DAD B
47      CALL SHIFTBC
48      CALL SHIFTBC
49      CALL SHIFTBC
50      DAD B
51      CALL SHIFTBC
52      DAD B
53      LXI B,00C8H
54      DAD B ;HL has the needed delay
55      MOV C,L
56      MOV B,H
57      ;need to turn on the led(s)
58      CALL OFF
59      CALL DELB
60      RET
61  SHIFTBC: ;shifts BC a bit to the left :)
62      MOV A,C
63      RAL
64      CC ROTC
65      CNC ROTNC
66      RET
67
68  ROTNC:
69      MOV C,A
70      MOV A,B
71      RLC
72      MOV B,A
73      RET
74  ROTC:
75      MOV C,A
76      MOV A,B
77      RLC
78      MOV B,A
79      INR B
80      RET
81  ONN:
82      MVI A,00H
83      STA 3000H
84      RET
85  OFF:
86      MVI A,FFH
87      STA 3000H
88      RET
89
90
91  END

```

## Άσκηση 2(ii) α

Χρονόμετρο και μετρητής διακοπών

```

1  START1:
2      MVI E,00H
3      MVI D,00H
4  START:
5      MOV A,D
6      RAL
7      RAL

```

```

8      RAL
9      RAL
10     JC MHDENISMOS
11     SYNEXEIA:
12     ADD E
13     CMA
14     STA 3000H
15     LXI B,0064H
16     DI
17     CALL DELB
18     LDA 2000H
19     RAL
20     JC DIAKOPH
21     SYN:
22     MOV A,E
23     INR A
24     ANI 0FH
25     MOV E,A
26     JMP START
27
28     DIAKOPH:
29     MVI A,0DH
30     SIM
31     EI
32     JMP SYN
33
34     INTR_ROUTINE:
35     LXI B,0032H
36     CALL DELB ;perimene na sta8eropoih8ei to
37     PUSH PSW ;60 bit ths maskas sto 1
38     PUSH B
39     PUSH D
40     PUSH H
41     CALL BEEP ;tous epireazei olous
42     POP H
43     POP D
44     POP B
45     POP PSW
46     LP:
47     RIM
48     RAL
49     RAL
50     JC LP ;perimene na mhdenistei to 60 bit ths maskas
51     CALL DELB ;perimene na sta8eropoih8ei
52     MOV A,D
53     INR A
54     ANI 0FH
55     MOV D,A ;aukshse to metrhth twm diakopwn
56     EI ;ksanaenergopoihse tis diakopes
57     RET
58
59     MHDENISMOS:
60     CMC
61     JMP SYNEXEIA
62     END

```

## Άσκηση 2(ii) β

Χρονόμετρο και μετρητής bit της θύρας εισόδου

```

1     START1:
2     MVI E,00H
3     START:
4     MOV A,E
5     ANI 0FH
6     CMA
7     STA 3000H
8     LXI B,0064H
9     DI
10    CALL DELB
11    LDA 2000H
12    RAL
13    JC DIAKOPH
14    SYN:

```

```

15      MOV A,E
16      INR A
17      ANI OFH
18      MOV E,A
19      JMP START
20
21  DIAKOPH:
22      MVI A,ODH
23      SIM
24      EI
25      JMP SYN
26
27  INTR_ROUTINE:
28      PUSH B
29      PUSH D
30      PUSH H
31      CALL BEEP
32      POP H
33      POP D
34      POP B
35  METRHMA: ;metra posoi diakoptes einai on
36      LDA 2000H
37      LXI H,0000H
38  ARXH:
39      RAL
40      JNC S1
41      INR L
42  S1:
43      RAL
44      JNC S2
45      INR L
46  S2:
47      RAL
48      JNC S3
49      INR L
50  S3:
51      RAL
52      JNC S4
53      INR L
54  S4:
55      RAL
56      JNC S5
57      INR L
58  S5:
59      RAL
60      JNC S6
61      INR L
62  S6:
63      RAL
64      JNC S7
65      INR L
66  S7:
67      RAL
68      JNC S8
69      INR L
70  S8:
71      JC MHDENISMOS
72  SYNEXEIA:
73      MOV A,L
74      RAL
75      RAL
76      RAL
77      RAL
78      ADD E
79      CMA
80      STA 3000H ;kai deikse to a8roisma tous sta leds
81      LXI B,03E8H
82      CALL DELB ;perimene na doume to apotelesma
83  LP:
84      RIM
85      RAL
86      RAL
87      JC LP ;perimene na mhdenistei to 6o bit ths maskas
88      LXI B,0032H
89      CALL DELB ;perimene na sta8eropoih8ei

```

```
90      EI ;ksanaenergopoihsē tis diakopes
91      RET
92
93  MHDENISMOS:
94      CMC
95      JMP SYNEXEIA
96  END
```