



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΜ&ΜΥ
Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών

2^η Εργαστηριακή Άσκηση
Ακ. έτος 2011-2012

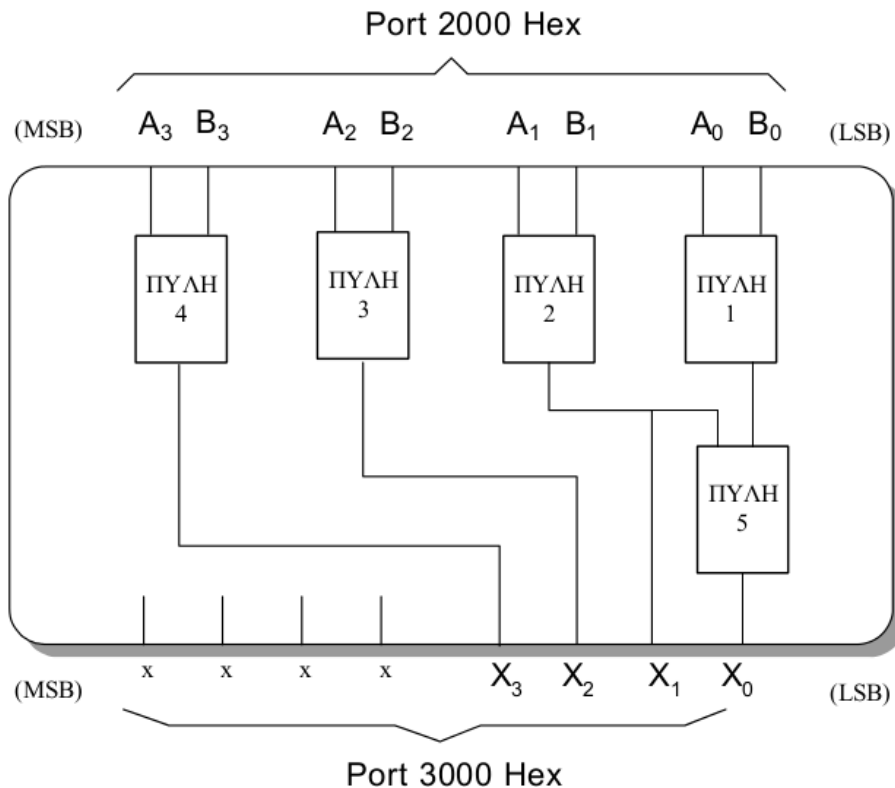
Ομάδα C07:

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

10 Δεκεμβρίου 2011

Άσκηση 3(i)

Σε αυτήν την άσκηση υλοποιούμε την εξομοίωση του εξής ολοκληρωμένου κυκλώματος: Για την διαδικασία που



Σχήμα 1: Το IC του θέματος

ακολουθήσαμε αποθηκεύσαμε το αποτέλεσμά μας στον C, έχοντας ως βοηθητικό buffer τον B και κάνοντας πράξεις, φυσικά, στον A. Αρχικά λοιπόν παίρνουμε ένα ένα ψηφίο από την είσοδο μας απομώνοντάς το με RAL και βλέπουμε το κρατούμενο. Υλοποιούμε σε πρώτο βήμα τις 4 πύλες XOR. Για να υλοποιήσουμε την κάθε πύλη ουσιαστικά κοιτάμε αν έχουμε 0 με 1 (ή 1 με 0) στα συγκρινόμενα ψηφία ,οπότε και η XOR δίνει αποτέλεσμα TRUE (δηλαδή 1) . Αυτήν την πράξη επαναλαμβάνουμε και για τα 8 bits της εισόδου (φυσικά σε ζεύγη, όπως δίνονται στο σχήμα). Το αποτέλεσμα αποθηκεύεται στον C. Σε δεύτερο στάδιο αποθηκεύουμε τα δύο τελευταία least significant bits και τα βάζουμε ως τελεσταίους σε μία OR. Αφού προηγουμένως “αδειάζουμε” το lsb του C , αποθηκεύουμε εκεί το αποτέλεσμα της OR. Το τελικό αποτέλεσμα περνιέται εκ νέου στον C και τα περιεχόμενα του οποίου εμφανίζουμε στα LEDS.

Ο κώδικάς μας είναι ο εξής:

```
1  START:
2  LDA 2000H
3  CALL XOR
4  CALL XOR
5  CALL XOR
6  CALL XOR
7  MOV D,C
8  MOV A,C
9  RAR
10 MOV C,A
11 MOV A,D
12 RAL
13 RAL
14 RAL
15 RAL
16 RAL
17 RAL
18 CALL OR
19 MOV A,C
20 ANI 0FH
21 CMA
```

```

22     STA 3000H
23     JMP START
24
25 XOR:
26     RAL          ;CALL XOR
27     JC ONE       ;XY
28     RAL          ;OY
29     JC TRUE      ;OY
30     JMP FALSE    ;00
31 ONE:
32     RAL          ;1Y
33     JC FALSEX    ;11
34     JMP TRUE     ;10
35
36 OR:
37     RAL          ;CALL OR;XY
38     JC TRUE      ;1Y
39     RAL          ;OY
40     JC TRUE      ;11
41     JMP FALSE    ;00
42
43 TRUE:
44     MOV B,A       ;USE B AS BUFFER
45     MOV A,C       ;LOAD PREVIOUS OUTCOME FORM C
46     RAL          ;SHIFT A
47     ORI 01H       ;ADD 1 IN THE END
48     JMP RESTORE
49
50 FALSE:
51     MOV B,A       ;USE B AS BUFFER
52     MOV A,C       ;LOAD PREV FROM C
53     RAL          ;SHIFT A
54     ANI FEH       ;ADD 0 IN THE END
55     JMP RESTORE
56
57 RESTORE:
58     MOV C,A       ;RESTORE BUFFERS AS THEY WERE
59     MOV A,B
60     RET
61 END

```

Άσκηση 4(ii)

Σε αυτήν την άσκηση καταρχάς διαβάζουμε από τα dip switches 8 bits. Το κάθε πλήκτρο 0 έως 9 και A έως F , όπως φαίνεται από τον πίνακα κωδικών για την συνάρτηση KIND αντιστοιχεί σε δεκαεξαδικό αριθμό ο οποίος αρχίζει με 0 και έχει ένα ακόμη 16αδικό ψηφίο διάφορο του μηδενός. Ουσιαστικά δηλαδή θέλουμε ένα ψηφίο δεκαεξαδικού συστήματος για να περιγράψουμε ένα από τα ζητούμενα πλήκτρα της μέσω της KIND. Το ένα ψηφίο όμως 16δικού συστήματος αντιστοιχεί σε 4 bits δυαδικού συστήματος. Επομένως τα 8 bits της εισόδου επαρκούν ακριβώς για την απεικόνιση των ζητούμενων. Η λογική μας συνίσταται στο ότι παίρνουμε τα τέσσερα τελευταία lsb της εισόδου τα απομονώνουμε, βάζουμε μηδενικά στα 4 πρώτα msb και καλούμε την KIND ώστε να τα εμφανίσει στον τελευταίο 7segment. Ομοίως παίρνουμε τα αρχικά msbits , τα μετακινούμε στα 4 lsbits και βάζουμε μηδενικά στα 4 msbits. Καλούμε πάλι την KIND για να τα τυπώσει στον δεύτερο 7segment.

Ο κώδικάς μας φαίνεται παρακάτω:

```

1     MVI A,10H      ;fortunoume to 10H
2     STA 0BB0H      ;wste na ka8arisei
3     STA 0BB1H      ;to display
4     STA 0BB2H
5     STA 0BB3H
6     STA 0BB4H
7     STA 0BB5H
8     LXI D,0BB0H
9     CALL STDm
10
11 LP:
12     CALL KIND      ;h kind 8a ferei ton
13     MOV B,A        ;kwdiko pshfiou ston A
14     ANI 0FH        ;xrhsimopoioume ton B ws buffer
15     STA 0BB54H     ;grafoume ta 4LSB sthn 8esh tou pemptou pshfiou
16     MOV A,B
17     RLC            ;me kuklikh olis8ish 4fores
18     RLC            ;fernoume ta 4MSB sta 4LSB
19     RLC            ;gia na ta grapsoume sth dieu8unsh
20     RLC            ;tou ektou pshfiou

```

```

20 ANI OFH
21 STA OBB5H
22 LXI D,0BB0H ;dinoume ston DE th 8esh pou 8a
23 CALL STDM ;arhsimopoihsei h STDM gia na kanei to refresh
24 JMP LP ;tou display
25 END

```

Άσκηση 4(iv)

Η λογική μας σε αυτήν την άσκηση είναι ότι από τον δοθέντα αριθμό μετρήσαμε τις εκατοντάδες (που μπορεί να είναι μία ή μηδέν, διότι το πολύ μέχρι 127 θα μετρήσουμε κατά την εκφώνηση της άσκησης), τις δεκάδες και τις μονάδες και το πρόσημο του αριθμού. Οι εκατοντάδες, δεκάδες και μονάδες του αριθμού αποθηκεύονται στους καταχωρητές D, B, C αντίστοιχα, ενώ το πρόσημο στον E. Οι αριθμοί που δίνονται είναι από -128 έως 127.

MSB								
0	1	1	1	1	1	1	1	= 127
0	1	1	1	1	1	1	0	= 126
0	0	0	0	0	0	1	0	= 2
0	0	0	0	0	0	0	1	= 1
0	0	0	0	0	0	0	0	= 0
1	1	1	1	1	1	1	1	= -1
1	1	1	1	1	1	1	0	= -2
1	0	0	0	0	0	0	1	= -127
1	0	0	0	0	0	0	0	= -128

Σχήμα 2: Πίνακας τιμών

Για να γίνει αυτή η διαδικασία, βλέπουμε αν ο αριθμός μας είναι θετικός ή αρνητικός από το msb του. Εφόσον είναι θετικός αποθηκεύουμε στον E τον κωδικό της DCD ,10, ο οποίος αντιστοιχεί σε (κενό). Αν είναι αρνητικός τότε αποθηκεύουμε τον κωδικό 1C στον E, γιατί αυτός αντιστοιχεί σε μείον (-) στην DCD . Επίσης για να χειριστούμε τον υπόλοιπο αρνητικό αριθμό (ο οποίος είναι σε συμπλήρωμα ως προς 2), παίρνουμε το συμπλήρωμα ως προς 1 και προσθέτουμε 1. Αυτό το κάνουμε διότι το συμπλήρωμα ως προς 2 του συμπληρώματος ως προς 2 μας δίνει τον αρχικό (θετικό) αριθμό. Στην συνέχεια για να μετρήσουμε τις εκατοντάδες, δεκάδες και μονάδες, κοιτάμε αν ο αριθμός μας είναι μεγαλύτερος του 100. Αν ναι μετράμε μία εκατοντάδα και αφαιρούμε από τον αριθμό 100. Έπειτα (ή και αν ο αριθμός είναι <100) μετράμε πόσες δεκάδες έχουμε. Αφαιρούμε 10 έως ότου να έχουμε αρνητικό αριθμό και μετράμε πόσες φορές αφαιρέσαμε 10. μετά προσθέτουμε 10 για την διόρθωση του υπολοίπου. Το διορθωμένο υπόλοιπο είναι οι μονάδες. Αποθηκεύουμε τους καταχωρητές σε 6 συνεχόμενες θέσεις μνήμης (4 οι καταχωρητές + 2 με κωδικούς 10 για κενό, ώστε να μην εμφανίζουν τίποτε). Πλέον καλούμε την STDM , αφού της “γνωστοποιούμε” που είναι αυτές οι 6 θέσεις μνήμης και καλούμε και την DCD για την εμφάνιση στα 7segments και έχουμε τον αριθμό σε δεκαδική μορφή μαζί με το πρόσημο στα 7 segments.

```

1  START:
2  IN 10H
3
4  READ_BINARY:
5  LDA 2000H
6  RAL
7  JC NEGATIVE
8  JNC POSITIVE
9
10 ;ARNHTIKOS EINAI MONO OTAN MSB==1 , OPOTE KAI TON "METATREPW"
11
12 NEGATIVE:
13 RAR ;GIA UNDO THN RAL
14 CMA ;TO SUMPLHRWMA WS PROS 2 TOY SUMPLHRWMATOS WS PROS 2 MAS DINEI TON ARX ARI8MO
15 INR A
16 MVI E,1CH ;O E EXEI TO PROSHMO. 17 GIATI AYTO ANTISTOIXEI SE - STHN DCD
17 ;CMA ;TO CMA XREIAZETAI GIATI PLEON OLOI ARITHMOI MOU EINAI 8ETIKOI
18 JMP DEC_CONVERSION
19
20 POSITIVE:
21 RAR ;GIA UNDO RAL
22 MVI E,10H ;O E EXEI TO PROSHMO , TO 10 GIATI AUTO ANTISTOIXEI SE KENO STHN DCD
23
24 DEC_CONVERSION:
25

```

```

26      MVI C,00H      ;STON C OI MONADES
27      MVI B,FFH      ;STON B OI DECADES , EBALA FF GIATI META KSEKINAW KANONTAS INR
28      MVI D,00H      ;STON D OI EKATONTADES
29
30      BCD_FINDER:
31      CPI 64H          ;SUGKRINW ME TO 100
32      JM ELEGX_DEC      ;AN EINAI DHL. NUMBER<100 H' ALLIWS (A)-100<0 TOTE ELEGXEI DECADES
33      MVI D,01H          ;ALLIWS O ARITHMOS MAS EXEI MIA EKATONTADA
34      SUI 64H          ;AFAIRW TO 100 KAI SUNEXIZW GIA DECADES
35
36      ELEGX_DEC:
37      INR B
38      SUI 0AH          ;AFAIRW 10 KAI METRAW POSES DECADES AFAIRESA
39      JNC ELEGX_DEC      ;MEXRI NA MEINOUNE MONADES
40      ADI 0AH          ;DIORTHWSH YPOLOIPOU, PROSTHETW 10
41      MOV C,A          ;STON C OI MONADES
42
43      EMFANISH_STA_3DEKSIA_7SEGM:
44
45      ;===1o LSB PSHFIO===
46      LXI H,0990H      ;BAZW STON H::=C =LEAST SIGN BIT, TIS MONADES @ THESH MNHMHS 0990
47      MOV M,C
48
49      ;===2o LSB PSHFIO===
50      LXI H,0991H      ;BAZW STON H::=B =2o LSB TIS DEKADES @ THESH MNHMHS 0991
51      MOV M,B
52
53      ;===3o LSB PSHFIO===
54      LXI H,0992H      ;BAZW STON H::=L THN EKATONTADA (AN YPARXEI) @ THESH MNHMHS 0991
55      MOV M,D
56
57      ;===4o LSB PSHFIO===
58      LXI H,0993H      ;BAZW STON H::=E TO PROSHMO
59      MOV M,E
60
61      ;===5o LSB PSHFIO===
62      LXI H,0994H      ;EMFANIZEI KENA TA YPOLOIPA BITS
63      MVI M,10H
64
65      ;===6o (MSB)PSHFIO===
66      LXI H,0995H
67      MVI M,10H
68
69
70      LXI D,0990H      ; BAZW STON D THN THESH APO OPOU ARXIZEI TO LSB
71      CALL STDH          ; TA METAFEREI TA BITS NA TA PAREI H DCD KAI NA TA PAEI STA 7SEG
72      CALL DCD
73      JMP START          ; H DCD PAIRNEI TA PSHFIA KAI TA BAZEI STOUS 7SEGMENTS
74      END

```