**Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών**

**1η εργαστηριακή άσκηση**

[Τμήμα: Β Ομάδα: 15](http://mycourses.ntua.gr/group/group.php)

Συνεργάτες: Μαρουφίδης Ιωάννης(03113506),

Περράκης Γεώργιος(03113511) ,

Σοφιανίδης Γεώργιος(03113179)

**1η Άσκηση**

LXI B,03E8H ;delay time for DELB routine

START:

LDA 2000H ;while MSB of the switches is

RAL ;off we dont count

JNC START

RAR

ANI 0FH ;count limmit found in 4 LSB of the

MOV D,A ;switches stored in register D

LOOP1: ;count up

CMA ;reverse logic leds

STA 3000H

CALL DELB

CMA

MOV E,A

L1:

LDA 2000H ;while MSB of the switches is

RAL ;off we dont count

JNC L1

MOV A,E

CPI 00H ;if counter = 0 we count up

JZ LOOP2

DCR A ;else we count down

JMP LOOP1

LOOP2: ;count down

CMP D ;if counter = limmit we repeat

JZ START

MOV E,A

L2:

LDA 2000H ;while MSB of the switches is

RAL ;off we dont count

JNC L2

MOV A,E

INR A

CMA ;reverse logic leds

STA 3000H

CALL DELB

CMA

JMP LOOP2

END

Στην πρώτη εργαστηριακή άσκηση έχουμε υλοποιήσει ένα χρονόμετρο. Αυτό δέχεται ως είσοδο έναν αριθμό από το 0 έως το 15 σε δυαδική μορφή, μέσω των 4 LSB ψηφίων των διακοπτών εισόδου. Το χρονόμετρο υλοποιεί την μέτρηση 0->Χ->0->Χ->… (Χ είσοδος) και εμφανίζει το αποτέλεσμα σε δυαδική μορφή στα LEDs εξόδου εφόσον το MSB των διακοπτών εισόδου είναι ON, ειδάλλως η μέτρηση σταματά μέχρις ότου ενεργοποιηθεί εκ νέου. Τέλος, για την καθυστέρηση 1 sec στα LEDs εξόδου χρησιμοποιήσαμε τη συνάρτηση χρονοκαθυστέρησης DELB.

**2η Άσκηση**

IN 10H

START:

LDA 2000H ;content of the switches

MOV E,A ;to register A

ANI 0FH

MOV D,A ;x on register D

MOV A,E

ANI F0H

RRC

RRC

RRC

RRC

MOV E,A ;y on register E

INR E ;E = y + 1

INR D ;D = x + 1

LXI H,0000H

MVI B,00H

MOV C,D ;BC = 00(register D)H

MVI A,00H ;register A the counter

LOOP1: ;multiplιcation loop

CPI 64H ;repeat 100 times

JZ L1

DAD B ;regisyer HL has the result

INR A

JMP LOOP1

L1:

MOV B,H ;BC = 100 \* (1 + x)

MOV C,L ;the delay time for DELB routine

MVI A,00H

FLASH: ;flash routine:

CMP E ;the leds flash (1 + y) times

JZ L2

INR A

CALL ON1

CALL OFF1

JMP FLASH

ON1: ;routine for leds on

MOV D,A

MVI A,00H

STA 3000H ;reverse logic for leds

MOV A,D

CALL DELB

RET

OFF1: ;routine for leds off

MOV D,A

MVI A,FFH

STA 3000H ;reverse logic for leds

MOV A,D

CALL DELB

RET

L2:

END

Στην 2η άσκηση υλοποιούμε ένα πρόγραμμα που αναβοσβήνει τα LEDs της εξόδου ταυτόχρονα. Ωστόσο, ο χρόνος που παραμένουν αναμμένα ή όχι αλλά και το πόσες φορές θα αναβοσβήσουν καθορίζονται από την είσοδο. Τα 4 LSB της εισόδου δίνουν την καθυστέρηση σύμφωνα με τη σχέση D=100ms \*(1+x) και τα 4 MSB το πλήθος που θα αναβοσβήσουν: #πλήθος = y + 1. Το πρόγραμμα δεν είναι συνεχόμενης λειτουργίας.

**3η Άσκηση**

IN 10H

START:

MVI E,00H ;number of interupts = 0

LXI B,0064H ;delay for DELB routine

MVI A,0DH ;enable RST 6.5

SIM

EI

L1:

MVI A,00H ;counter

ADD E ;we merge counter with number

LOOP1: ;of interupts while MSB on

CMA ;reverse logic leds

STA 3000H

CMA

MOV D,A

MVI A,0DH ;enable RST 6.5

SIM

DI

CALL DELB ;disable interupts during

EI ;DELB routine

MOV A,D

INR A

MOV D,A

ANI 10H

CPI 10H

JZ L1 ;if counter = 10H then we start

MOV A,D ;from 0 again else we continue

JMP LOOP1 ;counting up

INTR\_ROUTINE: ;interupt routine, when we press

MOV H,A ;INTRT button

MOV A,E ;we allow all interupts BUT we

RAR ;count them only when MSB of the

RAR ;switches is ON

RAR

RAR

MOV L,A ;number of interupts so far

LDA 2000H

RLC

JNC END1 ;if MSB = 0 we dont count the

MOV A,L ;interupt else we count

INR A

JMP END2

END1:

MOV A,L

END2:

CPI 0FH ;if number of interupts reaches

JZ L2 ;bound we set it with zero value

JMP L3

L2:

MVI A,00H

L3:

RAL ;we move the number of interupts

RAL ;to the 4 MSB of A register

RAL

RAL

MOV E,A

MOV A,H

ORA E ;then we merge with register E

RET

END

Στην άσκηση αυτή υλοποιείται ένας μετρητής 0->15 που απεικονίζεται στα 4 δεξιότερα LEDs της εξόδου με ταχύτητα 0.1s. Ωστόσο, το πρόγραμμα έχει την δυνατότητα διακοπής που επιτρέπεται αν και μόνο αν το MSB της εισόδου είναι ΟΝ. Το πρόγραμμα απεικονίζει στα 4 αριστερότερα LEDs της εξόδου το πλήθος των διακοπών που έχουν αναγνωρισθεί.

Σύμβαση : Αναγνωρίζουμε ως δύο διακοπές την εντολή INTRPT, μία διακοπή με το πάτημα του πλήκτρου και μία με το άφημα του