

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



Συστήματα Μικροϋπολογιστών

Τέταρτη ομάδα ασκήσεων

Σπουδαστές

Κατσάμπουλα Χριστίνα Σοφία (Α.Μ.: 03114910)

Παπασκαρλάτος Αλέξανδρος (Α.Μ.: 03111097)

Ημερομηνία Υποβολής Αναφοράς: 20 Μαΐου 2018

Άσκηση 1

IN 10H

MVI A,0DH ;Arxikopoihsh maskas diakopwn (0D H = 00001101 b)

SIM

EI

;8ymizoume pws to programma ston ypologisth mas me ton TSIK trexei
;poly pio grhgora apo to anamenomeno. An 8eloume elegxoume thn
;taxythta tou simulator me thn mpara pio panw gia swstoterh prosomoiwsh
LXI B,0064H ;Bazoume sto B-C thn ka8ysterhsh poy 8eloume sth DELB
;Estw 0.100 sec = 100msec (100 d = 0064 H)
;H DELB 8a ektelestei 10 fores/sec

MVI A,10H

LXI H,0902H ;Arxikopoioume tis 8eseis mnhmhs 0902H ews 0905H

MOV M,A ;me thn timh 10H

INX H ;Argotera, mesw ths STDM kai ths DCD

MOV M,A ;oi 8eseis aytes 8a antistoixh8oun sta 4 MSB pshfia

INX H ;ths o8onhs. O kwdikos 10H antistoixei sto keno " "

MOV M,A

INX H

MOV M,A

START:

JMP START

INTR_ROUTINE: ;H rutina diarkei apo ta 59 ews kai ta 0 sec
;dhladh synolo ena lepto

| | |
|---------------|---|
| MVI A,05H | ;Metrhths gia to LOOP1 |
| LOOP1: | ;Edw einai to loop gia tis dekaides (apo 5 ews 0) |
| STA 0901H | ;Apo8hkeyoume to plh8os twn dekadwn sth mnhmh |
| DCR A | |
| MOV L,A | |
| | |
| MVI A,0AH | ;Metrhths gia to LOOP2 |
| LOOP2: | ;Loop gia ta sec (apo 9 ews 0) |
| DCR A | |
| | |
| MVI H,0AH | ;Metrhths gia to LOOP_TURN |
| MVI D,FFH | ;O D 8a krataei thn katastash twn LEDs |
| LOOP_TURN: | ;Ta LEDs anaboun 5 fores kai sbhnoun 5 fores |
| PUSH H | ;se diarkeia 1 sec |
| PUSH PSW | ;To loop ka8e fora antistrefei to status twn LEDs |
| PUSH D | ;opote ekteleitai 10 fores |
| STA 0900H | |
| LXI D,0900H | ;Grafoume sth o8onh |
| CALL STDM | |
| CALL DCD | |
| CALL DELB | |
| POP D | |
| MOV A,D | ;Allazoume to status twn LEDs |
| CMA | |
| STA 3000H | |
| MOV D,A | |
| POP PSW | |
| POP H | |
| EI | ;Mono se ayto to shmeio epitrepoume tis diakopes |
| | ; (dhladh ana 100msec) |
| DI | ;gia na mh xalasoun times kataxwrhtwn sto endiameso |
| DCR H | ; (epithdes dn kanoume PUSH kai POP sthn arxh ths routines, |
| JNZ LOOP_TURN | ;8eloume na yparxoun kapoies koines times se periptwsh |
| | ;diplhs diakophs) |
| | |
| CPI 00H | |
| JNZ LOOP2 | |
| | |
| MOV A,L | |
| CPI FFH | |
| JNZ LOOP1 | |
| | |
| MVI H,01H | ;8etoume tis times twn kataxwrhtwn stis times poy |
| MVI A,00H | ;prepei na exoun sto telos gia sigouria |
| MVI L,FFH | ;se periptwsh diplhs diakophs |
| | |
| EI | ;Epitrepoume tis diakopes ka8ws sto teleytaio |
| | ;perasma tou LOOP_TURN parempodisthkan |
| RET | |
| END | |

Άσκηση 2

IN 10H

MVI A,0DH ;Arxikopoihsh maskas diakopwn (0D H = 00001101 b)
SIM
EI

MVI A,10H
LXI H,0902H ;Arxikopoioume tis 8eseis mnhmhs 0902H ews 0905H
MOV M,A ;me thn timh 10H
INX H ;Argotera, mesw ths STDM kai ths DCD
MOV M,A ;oi 8eseis aytes 8a antistoixh8oun sta pshfia
INX H ;ths o8onhs. O kwdikos 10H antistoixei sto keno " "
MOV M,A
INX H
MOV M,A
INX H
MOV M,A
INX H
MOV M,A

MVI C,0EH ;Ka8' ypodeiksh ths ekfwnhshs, epilegoume
MVI D,77H ;tyxaies times gia ta C,D,E opou
MVI E,C3H ;(C)=K1 < (D)=K2 < (E)=K3

START: ;Oso perimenoume th diakoph
DI ;deixnoume ton teleytaio ari8mo pou
PUSH D ;diabasame apo to plhtkrologio sthn o8onh
LXI D,0900H
CALL STDM
CALL DCD
POP D
EI
JMP START

INTR_ROUTINE:

PUSH PSW ;Kratame tis times tw n kataxwrhtwn pou 8a xrhsimopoihshoume
PUSH B ;Mas noiazoun kyriws oi kataxwrhtes C,D,E
PUSH D ;pou periexoun ta katwflia K1,K2,K3

MVI A,10H ;Arxikopoioume ton A sto 10H > 0FH
LOOP1:
CALL KIND ;Diabazoume apo to plhktologio
CPI 10H ;Mexri na do8ei timh (kwdikos) <10H
JNC LOOP1
STA 0901H ;Gra foume ton ari8mo (MSB pshfio) sth 8esh 0901H

MVI A,10H ;Omoia gia to LSB pshfio
LOOP2:
CALL KIND

```

CPI 10H
JNC LOOP2
STA 0900H ;To grafoume sth 8esh 0900h
MOV B,A ;Kai epipleon to kanoume back up kai ston B

LDA 0901H ;Pairnoume to prwto pshfio
RRC ;Kai to peristrefoume 4 fores
RRC ;(0000xyzw -> xyzw0000)
RRC
RRC
ADD B ;Kai tou pros8etoume to LSB gia na ftiaksoume eniaio ton ari8mo

MVI B,01H ;O B 8a deixnei poia LEDs prepei na anapsoun
INR C ;Epeidh 8eloume to diasthma [0,K1], ayksanoume to (C)
CMP C ;kai sygkrinoume me ton K1+1
JC LEDS ;8a ginei alma ann A<K1+1, dhladh an A anhkei [0,K1]

MVI B,02H ;Omoia gia to K2
INR D
CMP D
JC LEDS

MVI B,04H ;Omoia gia to K3
INR E
CMP E
JC LEDS

MVI B,08H ;Ftanoume edw ann A>K3, dhladh A anhkei (K3,FFH]

LEDS: ;Anaboume ta LEDs kata ta gnwsta
MOV A,B ;O B deixnei poia LEDs 8eloume analoga me thn parapanw diereynhsh
CMA
STA 3000H

LXI D,0900H ;Grafoume sthn o8onh kata ta gnwsta
CALL STDM ;8ymizoume pws exoume apo8hkeysei ton ari8mo
CALL DCD ;MSB->0901H, LSB->0900H

POP D ;Epanaferoume tis times prin thn klhsh ths routines
POP B ;me antistrofh seira apo ekeinh pou tis balame sth stoiba
POP PSW

EI ;Epitrepoume tis diakopes ka8ws parempodisthkan
;aytomata sthn arxh ths routines eksyphrethshs
RET

END

```

Άσκηση 3

Αρχικά, στο $\mu\text{E } 8085$ έχουμε μετρητή προγράμματος $(\text{PC})=1000\text{H}$ και δείκτη σωρού $(\text{SP})=3000\text{H}$.

Ενώ εκτελείται η εντολή $\text{JMP } 1200\text{H}$, συμβαίνει διακοπή $\text{RST } 6.5$.

Γενικά, όταν συμβαίνει μια διακοπή, κατ' αρχάς, ολοκληρώνεται η εντολή που εκτελούσε ο μE τη στιγμή που ενεργοποιήθηκε η είσοδος διακοπής.

Στη συνέχεια, η τιμή του PC σώζεται στη στοίβα και ο PC αποκτά νέα τιμή ανάλογα με τη διακοπή που αναγνωρίστηκε:

$((\text{SP})-1) \leftarrow (\text{PCH})$

$((\text{SP})-2) \leftarrow (\text{PCL})$

$(\text{SP}) \leftarrow (\text{SP})-2$

$(\text{PC}) \leftarrow \text{Διεύθυνση διακοπής που αναγνωρίστηκε}$

Συγκεκριμένα, στο συγκεκριμένο ερώτημα, πρώτα απ' όλα, ολοκληρώνεται η εντολή $\text{JMP } 1200\text{H}$. Οπότε, ο μετρητής προγράμματος αποκτά τιμή $(\text{PC})=1200\text{H}$.

Στη συνέχεια, η τιμή $(\text{PC})=1200\text{H}$ σώζεται στη στοίβα. Προκύπτουν τα παρακάτω:

$(2\text{FFF H}) = 12 \text{ H}$

$(2\text{FFE H}) = 00 \text{ H}$

$(\text{SP}) = 2\text{FFE H}$

Τέλος, επειδή έχουμε διακοπή $\text{RST } 6.5$, η νέα τιμή του μετρητή προγράμματος είναι :

$(\text{PC}) = 0034 \text{ H}$.

(Όταν θα τελειώσει η ρουτίνα εξυπηρέτησης της διακοπής, αν αυτή είναι υλοποιημένη με το συνήθη τρόπο, ο μετρητής προγράμματος θα αποκτήσει την τιμή που είχε πριν τη διακοπή (δηλαδή 1200H) και η στοίβα θα επανέλθει στην κατάσταση προ της διακοπής με $(\text{SP})=3000\text{H}$.

Λέμε πως αυτό θα συμβεί αν η διακοπή είναι υλοποιημένη “με το συνήθη τρόπο” γιατί τυπικά αυτό δεν είναι απαραίτητο. Ναι μεν, έτσι είθισται, αλλά μια ρουτίνα εξυπηρέτησης διακοπής μπορεί θεωρητικά να έχει όποια δομή θέλει αυτός που θα την προγραμματίσει, οπότε δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι για τις τιμές μετά το πέρας της ρουτίνας εξυπηρέτησης.)

Ασκηση 4

MVI A,0EH ; arxikopoihsh maskas diakopwn kai
SIM ; metriti dedomenwn C
MVI C,20H ; metritis gia tis 32 diakopes
MVI B,01H ; flag gia na 3eroyme an exoyme LSB MSB
LXI H,0 ; mhdenismos sisorefth
EI

ADDR:

MVI A,C ; Vroxos anamonis mexri na diabastoyn ola ta
CPI 0 ; dedomena, opote o metritis C 8a exei thn timh 0
JNZ ADDR ; Afoy exoyn diabastei kai ta 16 dedomena
DI ; oi diakopes apenergopoiyontai
DAD H ; Ypologismos toy mesoy oroy me olis8hsh 4
DAD H ; 8esewn pros ta aristera toy zeygoys H-L.
DAD H ; diladi diairesi me $2^4 = 16$ kai apo8ikeysi apotelesmatos
DAD H ; ston kataxwriti H (afoy einai sa na kanoume 4 deksies olis8iseis)
HLT

RST5.5: ; exoyme 4 bits

PUSH PSW ; bazoyme stin stiva
IN PORT_IN ; pairnoyme ton 8bito ari8mo alla exontas anenrga ta 4-7
ANI 0FH ; maska
MOV E,A
MOV A,B ; tsekaroyme an pairnoyme LSB h MSB
XRI 01H ; ginetai logikh pra3i XOR meta3i tou flag kai toy 1
MOV B,A
CPI 01H ; ean pirame ta 4 MSB
MOV A,E ; kanoyme allagi kataxwriti
JZ NEXT ; kai jump sto next
MOV D,A ; alliws pare ta 4 LSB kai apo8ikeyse ta ston D kataxwriti
JMP ENDR ; kai jump sto telos

NEXT:

RLC ; peristrofh aristera kata mia 8esi
RLC ; sinolo 4 peristrofes afou 8eloyme na metaferoyme ta MSB sthn 8esi
RLC ; tw n LSB
RLC
ORA D ; pragmatopoietai logikh pra3i OR
MVI D,0
MVI E,A
DAD D ;pros8esi dedomenwn

ENDR:

DCR C ;elawsh metrhth
POP PSW ;anaktisi apo tin stiva thn katastash tou mE
EI ;to systhma diakopwn energopoieitai
RET ; return

END