

פתרון מבחן במיקרו בקרים ושפה עילית תשע"ג

פתרון : אריה פורת

שאלה 5

מיקרו בקרים ושפה עילית

גלה אחת לפחות מבין השאלות 5-8 (לכל שאלה - 25 נקודות).

```

22. void main()
23. {
24.     IE=0xB2;
25.     TMOD=0x01;
26.     TH0=0xFF;
27.     TL0=0xD0;
28.     P1_7=1;
29.     TR0=1;
30.     while(1);
31. }
    
```

- א. הסבר את ההוראות שבשורות 3, 4, 7 ו-30.
- ב. הסבר את המשמעות של ההוראות שבשורות 29 ו-24. היעזר בדף הנוסחאות של המיקרו בקר לניתוח מילות הבקרה.
- ג. 1. סרטט את צורת האות המופק בהדק P1_7 כפונקציה של הזמן.
2. האם הזמן שבו האות נמצא במצב גבוה (1) במהלך מחזור אחד שווה לזמן שבו האות נמצא במצב נמוך (0) באותו מחזור? נמק את תשובתך.

בשפת C של המיקרו בקר 8051, תדר הגביש של המיקרו בקר הוא 12.MHz.

```

1. #include<REGS1.H>
2. sbit P1_7=0x97;
3. bit b=0;
4. void t0() interrupt 1
5. {
6.     TR0=0;
7.     P1_7=~P1_7;
8.     if(b==0)
9.     {
10.        TH0=0xFF;
11.        TL0=0xD0;
12.        b=1;
13.    }
14.    else
15.    {
16.        TH0=0xFF;
17.        TL0=0xD0;
18.        b=0;
19.    }
20.    TR0=1;
21. }
    
```

תשובה 5

א. bit b=0; . הגדרה של ביט בשם b ואתחול שלו ב 0 .

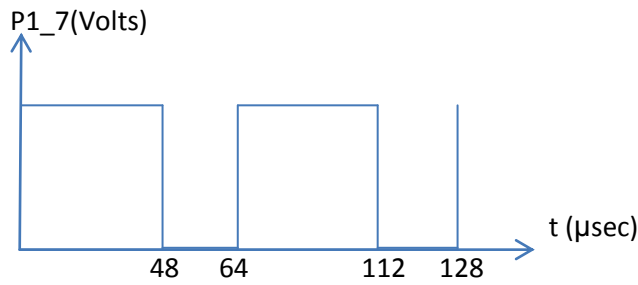
Void t0 () interrupt 1 הגדרה של פונקציה בשם t0 . הפונקציה איננה מקבלת ערכים ואיננה מחזירה ערך. המילה interrupt 1 אומרת שמדובר בפסיקה מספר 1 שהיא פסיקת טיימר 0 . הקומפילר ידאג להכניס את הפונקציה החל מכתובת 0BH .

P1_7=~P1_7; הפוך את מצב הדק P1_7 . אם היה בו 0 אז אחרי הפקודה יהיה 1 ולהפך.

While(1); לולאת while הבודקת שמה שנמצא בתוך הסוגריים הקטנים הוא TRUE . היות ובתוך הסוגריים יש את הערך 1 שהוא TRUE (כל מספר שונה מ 0 הוא TRUE !) אז "נתקעים" בשורה זו עד שתגיע פסיקה.

ב. בשורות אלו מאפשרים את פסיקת טיימר 0 ע"י הוצאת הערך 82H לרגיסטר IE - רגיסטר אפשר הפסקות, לרגיסטר TMOD הקובע את אופני העבודה של הטיימרים שולחים ערך הקובע שעובדים עם טיימר 0 באופן 1 ועם טיימר 1 באופן 0 . עובדים איתם כטיימרים (סופרי זמן) ולא כקאונטרים (מונים אירועים מבחוץ) ונותנים אפשרות לספירה על ידי כך שנותנים ב Gate G (שלהם 0 . לטיימר 0 מעבירים את הערכים 0xffH לחלק הגבוה שלו ו 0xD0H לחלק הנמוך שלו . מעבירים להדק P1_7 את הערך 1 שמוציא כ 5 וולט בהדק זה. TR0=1 אומר לטיימר 0 "רוץ" והוא מתחיל לספור את הדפקים (פולסים) שמגיעים אליו.

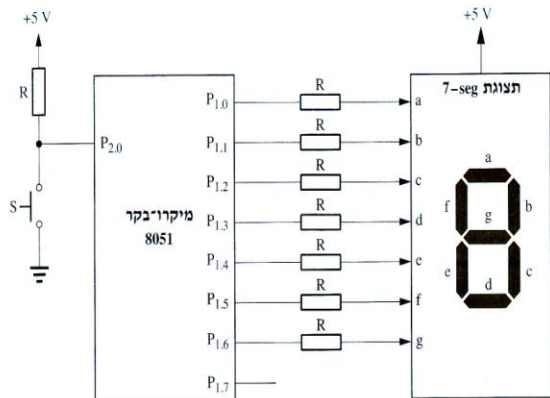
ג. 1. צורת הגל שנקבל ב P1_7 היא :



פולסי השעון המגיעים לספירה מגיעים בקצב של תדירות הגביש לאחר חלוקה ב 12. מכאן ש :
 $T=1/1MHz=1\mu Sec$. $12MHz/12=1MHz$
 כאשר הביט $b=0$ והדק $P1_7=1$, הטיימר סופר מ FFD0H עד FFFFH כלומר 30H פולסים שהם 48 פולסים של ספירה. מכאן שהזמן יהיה 48 מיקרו שניות. בחלק השני כאשר $b=1$ ו $P1_7=0$ המערכת סופרת מ FFF0H עד FFFFH+1, כלומר 16 פולסים ולכן נקבל 16 מיקרו שניות שבו הפורט ב 0.
 2. מתוך צורת הגל המתקבלת רואים שהגל איננו סימטרי. זמן ה '1' גדול פי 3 מזמן ה '0'.

שאלה 7

באור לשאלה 7 נתונה תצוגת שבעה מקטעים (7-seg) מסוג CA, המחוברת להדקים $P_{1,0} + P_{1,6}$ של המפתח P_1 במיקרו בקר 8051. להדק $P_{2,0}$ של המיקרו בקר מחובר לחצן S. שמצבו הרגיל הוא פתוח (N.O.).



איור לשאלה 7

כתוב תי שגרה בשפת הסיף של המיקרו בקר 8051 או תכנית בשפת C שלו, שתבצע את הפעולות שלהלן:

1. תבדוק את מצבו של הלחצן S המחובר להדק $P_{2,0}$ במיקרו בקר 8051.
2. אם הלחצן סגור - תזכיק הספירה 4 על גבי תצוגת שבעת המקטעים עד שהלחצן ייפתח.
3. אם הלחצן פתוח - נוריות ה-LED בתצוגת שבעת המקטעים לא ידלקו, והתצוגה תהיה חשוכה עד שהלחצן ייסגר.

שאלה 6

רה הכתובה בשפת הסיף של המיקרו בקר 8051 :

```

1. START: MOV R1, #50H
2.      MOV 59H, #0
3.      MOV R7, #8
4. AGAIN: MOV A, @R1
5.      ANL A, #0FH
6.      MOV 58H, A
7.      MOV A, @R1
8.      SWAP A
9.      ANL A, #0FH
10.     CJNE A, 58H, NEXT
11.     INC 59H
12. NEXT: INC R1
13.     DJNZ R7, AGAIN
14. END
    
```

ת הוראות שבשורות 2, 4, 8 ו 10:

שלהלן נתונים התכנים של תאריזיזיון שכתובותיהם $50H + 59H$ בזיכרון הפנימי קרוי בקר, לפני ביצוע התת-שגרה.

59H	58H	57H	56H	55H	54H	53H	52H	51H	50H	?
BDH	BCH	BAH	ABH	BBH	AAH	11H	33H	21H	12H	

תכני התאים שכתובותיהם $50H + 59H$ לאחר ביצוע התת-שגרה הוא:

ה מבצעת התת-שגרה.

תשובה 6

.א

`Mov 59H,#0` העבר לכתובת 59H באזור RAM הנתונים הפנימי את הנתון 0.
`Again: mov a,@r1` העבר אל רגיסטר A (האקומולטור) נתון מכתובת באזור הנתונים הפנימי. על הכתובת מצביע התוכן שיש ב r1. לדוגמא אם ב r1 יש 50H אז פונים לכתובת 50H ואת הנתון שבכתובת זו מעבירים לאקומולטור. המילה `again` היא תווית, LABEL (כתובת).

Swap A - החלף את התוכן של 4 הביטים הנמוכים עם 4 הביטים הגבוהים שבאקומולטור (החלפה בין ה NIBBLE הנמוך והגבוה של האקומולטור).

Cjne a, 58H,next - השווה בין הנתון שבאקומולטור והנתון שבתא 58H . אם הם לא שווים קפוץ לתווית (כתובת) next . אם הם שווים עבור לשורה הבאה.

סעיפים ב ו ג יחד :

תוכן התאים 50H עד 57H לא משתנה . התאים 58H ו 59H משתנים בכל פעם במהלך ריצת התוכנית. התוכנית עובדת על בלוק נתונים מכתובת 50H ועד 57H באזור הנתונים הפנימי. היא מביאה נתון מכתובת 50H מבודדת את 4 הביטים הנמוכים , שומרת אותם בכתובת 58H , ואח"כ מבודדת את 4 הביטים הגבוהים ובודקת האם 4 הביטים הנמוכים שווים ל 4 הגבוהים. במידה והם שווים התוכן של תא 59H גדל ב 1. כך עוברים על 7 הנתונים בכתובות הבאות. בסיום יהיה בכתובת 58H את הערך 0AH (4 הביטים הנמוכים של כתובת 57H) ואילו בתא 59H יהיה 4 (יש 4 נתונים ש 4 הביטים הנמוכים ו 4 הביטים הגבוהים שווים . הם נמצאים בכתובות 52H עד 55H).

תשובה 7

אל פורט 1 של המיקרו. נתון זה ידליק את 99H כדדי להדליק את הספרה 4 יש להוציא את הנתון שמופעלים על ידי הוצאת 0 לקטודות שלהן. כאשר נוציא לפורט 1 את הנתון b c f g מהסיגמנטים כל התצוגה תהיה בחושך.

תיראה: C אז התוכנית בשפת 8051.h או REG51.H בהנחה שהוכלל קובץ הכותר המתאים :

```
while (1)
```

```
{  
    if(P2_0)  
        P1=0Xff;  
    else  
        P1=0X99;  
}
```

```
Again: jnb P2.0,four
```

באסמבלי התוכנית תיראה כך :

```
Mov P1,#0ffh;
```

```
Sjmp again
```

```
Four: mov P1,#99h
```

```
Sjmp again
```

שאלה 8

נגדיר בשאלה הזו בלוק נתונים כתקין אם הוא מורכב אך ורק מרצף של אונות נתונים זהים:

להלן דוגמה לבלוק נתונים תקין:

11H	11H	21H	21H	3H	3H	ABH	ABH
-----	-----	-----	-----	----	----	-----	-----	------

ולהלן דוגמה לבלוק נתונים לא תקין:

11H	12H	21H	21H	8H	ABH	ABH	8H
-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	----	------

נתון בלוק נתונים המתחיל בכתובת 40H וגודלו 20H בתים.

כתוב תת־שגרה בשפת־הסף של המיקרו־בקר 8051 או תכנית בשפת C שלו שתבצע את הפעולות שלהלן:

1. תבדוק אם בלוק הנתונים תקין.
2. אם בלוק הנתונים תקין - התכנית תציב את הערך FFH בתא הזיכרון שכתובתו 60H.
3. אם בלוק הנתונים אינו תקין - התכנית תציב את הערך 0H בתא הזיכרון שכתובתו 60H.

תשובה 8

נרשום תוכנית הבודקת תקינות הבלוק גם ב c51 וגם באסמבלי.
בהנחה שהוכלל קובץ הכותר המתאים : REG51.H או 8051.h אז התוכנית בשפת C תיראה:

```
void is_block_ok ()
{
    xdata at 0x40 unsigned char a[20],x,flag=1;
    for(x=0;(x<0x60)&&flag;x=x+2)
    {
        if(a[x]!=a[x+1])
            flag=0;
    }
    if(flag)
        a[20]=0xff;
    else
        a[20]=0;
}
```

הערה : המשתנה flag (דגל) מקבל 1 בהגדרה שלו. תנאי הכניסה ללולאת ה for הוא שלא הגענו לסוף הבלוק וגם במשתנה flag יש 1 (TRUE). ברגע שמצאנו 2 כתובות לא שוות שמים במשתנה 0 ואז מסתיימת לולאת ה for. בסיום הלולאה בודקים את ערך משתנה זה. אם יש בו '1' אז כל הבלוק תקין ואז מעבירים 0ffh לתא 60H. אם ב flag יש 0 שמים בתא 60H את הערך 0.
התוכנית באסמבלי

Is_block_ok:

```
Mov r0,#40h ; מצביע הכתובות R0
Mov r7,#20h/2 ; חלוקת מונה לולאה ב 2. בלולאה מקדמים פעמיים את המצביע
```

```
Again : mov a,@r0
        Inc r0
        Mov b,@r0
        Cjne a,b,bad
        Inc r0
        Djnz r7,again
        Mov 60h,#0ffh
        Ret
Bad:    mov 60h,#0
        ret
```