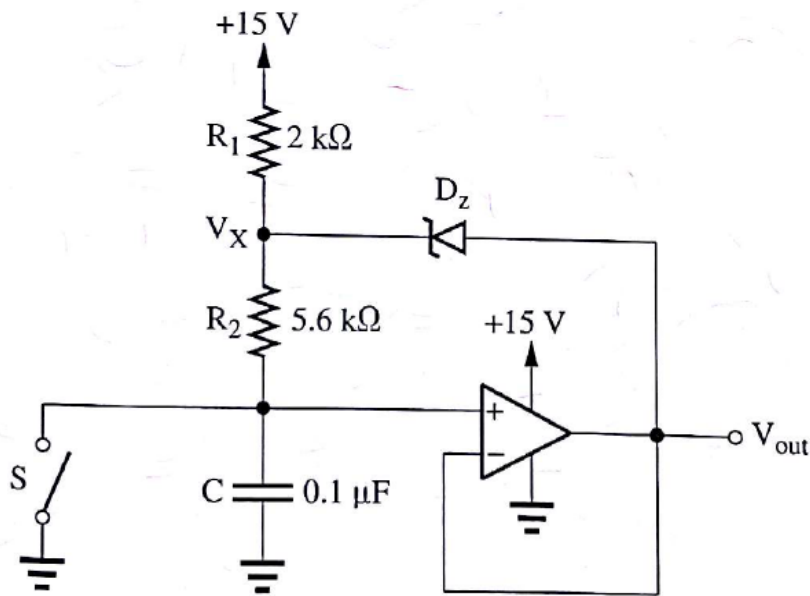


פתרון על ידי : מיכאל גרינדורפתרון ספרתית 2017**שאלה 1**

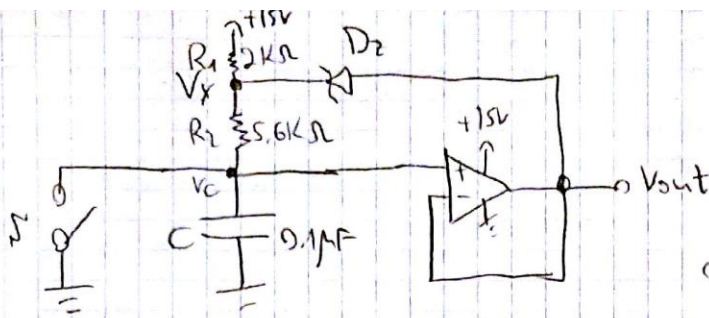
באיור לשאלה 1 נתון המעגל החשמלי של מחולל בסיס-זמן. מגבר-השרת במעגל - אידיאלי. מתח הפריצה של דיודת-הזנר הוא $V_z = 5.6 \text{ V}$. המתג S נפתח ונסגר לסירוגין כל 0.5 msec .



איור לשאלה 1

- א. הסבר את פעולת המעגל הזה.
- ב. חשב את תנופת מתח-המוצא V_{out} ואת התדר שלו.
- ג. סרטט, זה מתחת לזה בהתאמה, שני מחזורים של המתחים V_X ו- V_{out} כפונקציה של הזמן. ציין בסרטוטך ערכי מתחים וזמנים.
- ד. חשב את הערך המרבי (המקסימלי) ואת הערך המזערי (המינימלי) של הזרם בדיודת-הזנר.

פתרון שאלה 1



2017
שאלה 1

ליכנס
לגורם
358

$V_z = 5.6V$

0.5ms רגל רגל

(C) 0.1μF קיבולת קטנה מאוד (יש להניח כי $V_c = V_{out} = 0V$)
 בזמן קיבולת כזו נעדרת ובהמשך עם זמן קטן מאוד
 מתחילתה של סטייה 5.6V $V_{R2} = V_x - V_c$ $V_z = V_x - V_{out}$ $V_{R2} = V_z = 5.6V$

קצת יותר קטן קצת יותר קטן, קצת יותר קטן

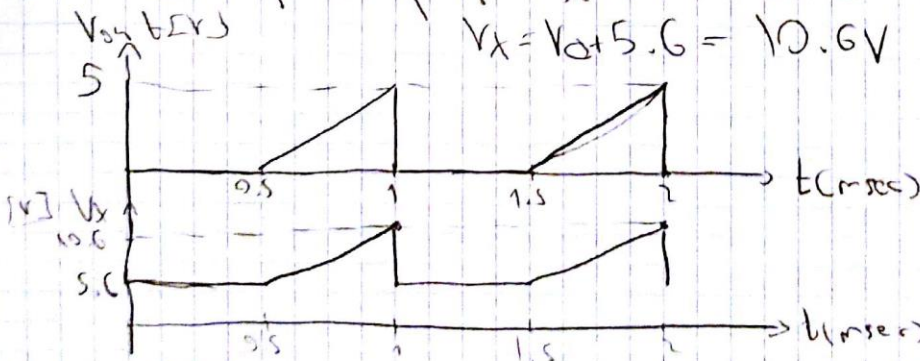
$I = \frac{V_{R2}}{R_2} = \frac{5.6}{5.6k} = 1mA$

$V_c = \frac{I_c}{C} t_{on}$

כמה זמן פתוח במשך 0.5ms קצת יותר קטן קצת יותר קטן

$V_c = V_o = \frac{1mA}{0.1\mu F} \cdot 0.5ms = 5V$

0.5ms קצת יותר קטן קצת יותר קטן קצת יותר קטן קצת יותר קטן



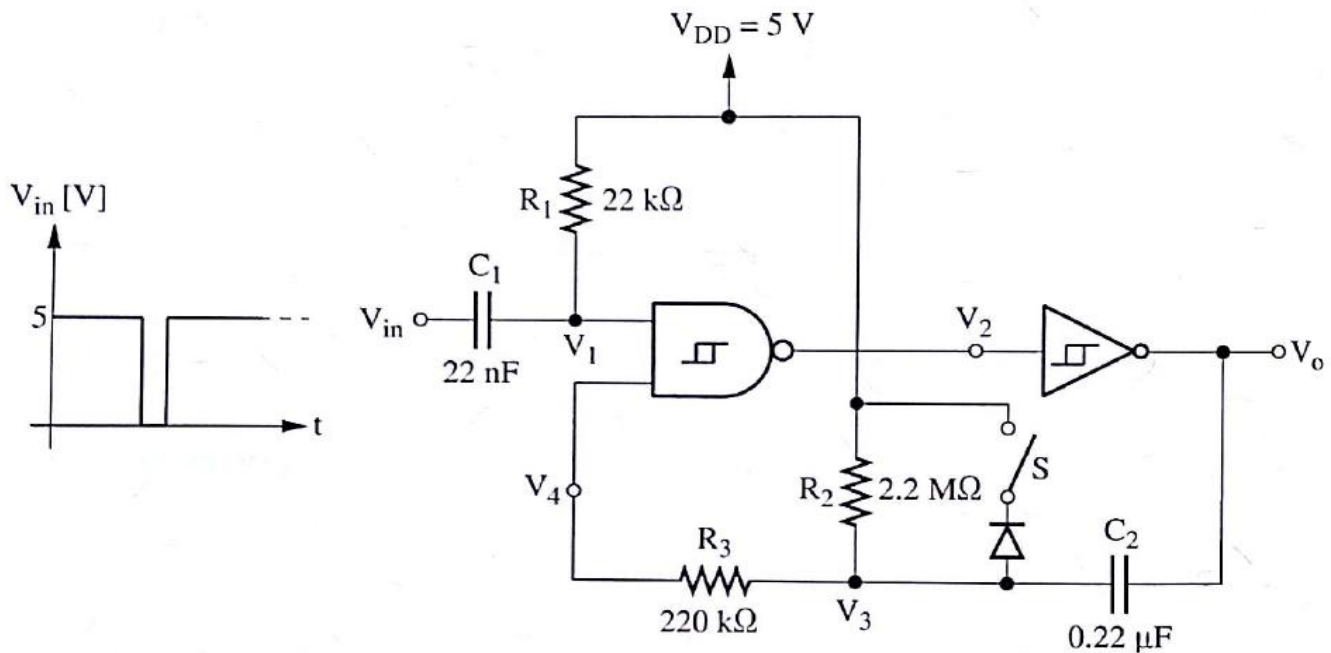
$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1ms} = 1kHz$

$I_{R1max} = \frac{15-5.6}{2k} = 4.7mA \Rightarrow I_{2max} = I_{R1} - I_{R2} = 3.7mA$ (3)

$I_{R1min} = \frac{15-10.6}{2k} = 2.2mA \Rightarrow I_{2min} = I_{R1} - I_{R2} = 1.2mA$

שאלה 2

באיור א' לשאלה 2 נתון המעגל החשמלי של רב-רטט חדי-ציב. הוא ממומש באמצעות שערים ממשפחת CMOS בעלי מתח-סף $V_{TH} = 2.5 V$. הדיודה במעגל - אידיאלית, והמפסק S פתוח. מתח-המבוא V_{in} מתואר באיור ב' לשאלה - אות דירבון צר היורד מ-5 V ל-0 V, וחוזר לערך של 5 V.



איור ב' לשאלה 2

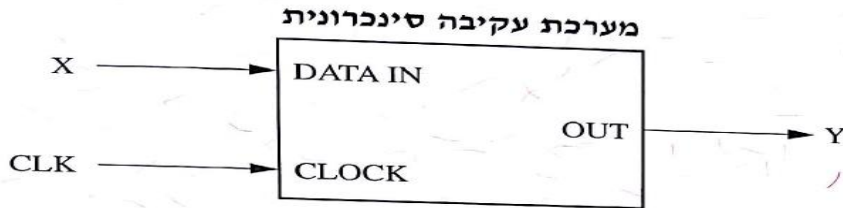
איור א' לשאלה 2

- א. מהו הערך של כל אחד מן המתחים V_1, V_2, V_3, V_4 ו- V_o במצב היציב? נמק את תשובתך.
- ב. סרטט, זה מתחת לזה בהתאמה, את המתחים V_{in}, V_1, V_3 ו- V_o כפונקציה של הזמן.
- ג. חשב את משך הזמן הלא-יציב (t_d) במוצא המעגל V_o .
- ד. סוגרים את המפסק S.

מה תהיה ההשפעה של חיבור הדיודה במקביל לנגד R_2 על פעולת המעגל?

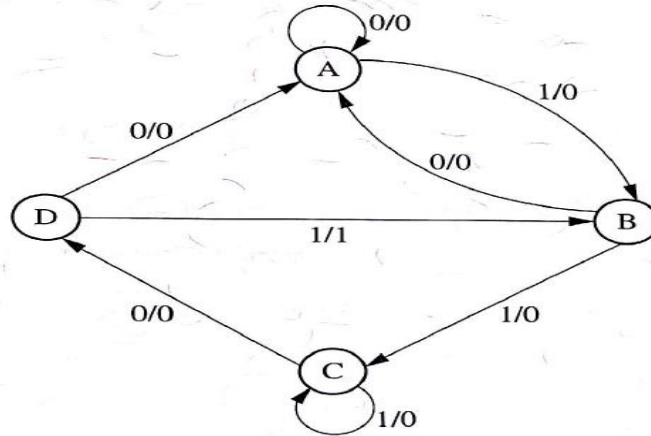
שאלה 3

באיור א' לשאלה 3 נתונה מערכת עקיבה סינכרונית בעלת מבווא X ומוצא Y, שתמומש באמצעות דלגלי JK-FF ושערים לוגיים.



איור א' לשאלה 3

באיור ב' לשאלה נתונה דיאגרמת בועות, המתארת את הנדרש ממערכת העקיבה הזו. (A) הוא המצב ההתחלתי של המערכת. לצד כל חץ שבין שני מצבים בדיאגרמה מופיע סימול מספרי שצורתו X / Y, כאשר X מייצג את הערך במבווא המערכת ו-Y מייצג את הערך במוצאה



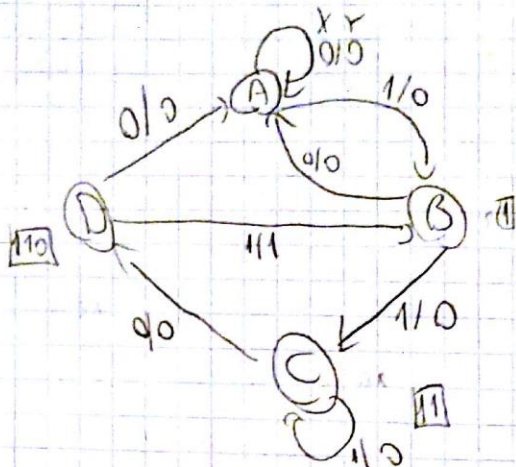
איור ב' לשאלה 3

הקצאת ערכים בינאריים למצבי המערכת מתבצעת על-פי קוד Gray, כמפורט בטבלה שלהלן:

הערך הבינארי	המצב
00	A
01	B
11	C
10	D

- א. היעזר באיור ב', והסבר מה מבצעת מערכת העקיבה הזו.
- ב. רשום את:
 1. טבלת המצבים של המערכת.
 2. טבלת המעברים של המערכת.
 3. טבלת העירור של המערכת.
- ג. מצא את הפונקציות של המבוואות J ו-K בכל אחד מן הדלגלגים ואת פונקציית המוצא Y של המערכת, ובטא אותן במינימום ליטרלים.
- ד. ממש את המערכת באמצעות דלגלים מסוג JK ושערים לוגיים.

פתרון שאלה 3



שאלה 3
2017

ליכנס עשר
38-13

מפת המצבים

מצב	מספר
00	A
01	B
11	C
10	D

PS	NS		Y	
	X=0	X=1	X=0	X=1
A	A	B	0	0
B	A	C	0	0
C	D	C	0	0
D	A	B	0	1

1101 מצב (10) שיהיה מצב 1
המצב 1000

הקטע - 2 סביבות 2 בעצמם

2 סביבות

PS	NS		J1		K1		J0		K0		Y
	Q1	Q0	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
A	0	0	0	0	0	X	0	X	0	0	0
B	0	1	0	0	0	X	1	X	0	0	0
C	1	1	1	1	1	X	X	1	0	0	0
D	1	0	0	0	X	1	X	0	X	0	0
	1	0	1	1	X	1	0	X	X	0	0
	1	1	0	1	X	0	1	X	X	1	1
	1	1	1	1	X	0	X	1	X	0	0

Q → Q	J K
0 → 0	0 X
0 → 1	1 X
1 → 0	X 1

מספר
39

$$J_1 = \Sigma(3) + Q(4,5,6)$$

$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
X	0	0	1	0
1	0	1	0	0

$$J_1 = Q_0 \cdot X$$

$$J_0 = \Sigma(1,5) + Q(2,3,6,7)$$

$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
X	0	0	0	0
1	1	0	0	1

$$J_0 = X$$

$$Y = \Sigma(5)$$

$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
X	0	0	0	0
1	0	0	0	1

$$Y = \overline{Q_1} \overline{Q_0} \cdot X$$

$$K_1 = \Sigma(4,5) + Q(0,1,2,3,7)$$

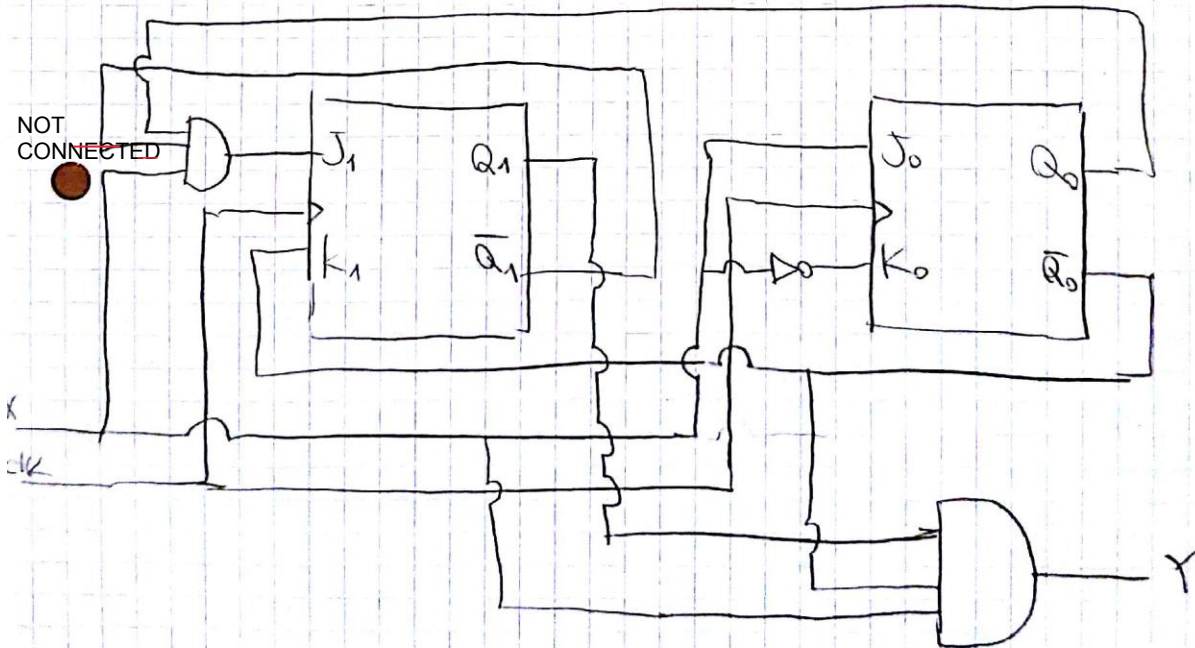
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
X	0	0	0	1
1	0	0	0	1

$$K_1 = \overline{Q_0}$$

$$K_0 = \Sigma(2,6) + Q(0,1,4,5)$$

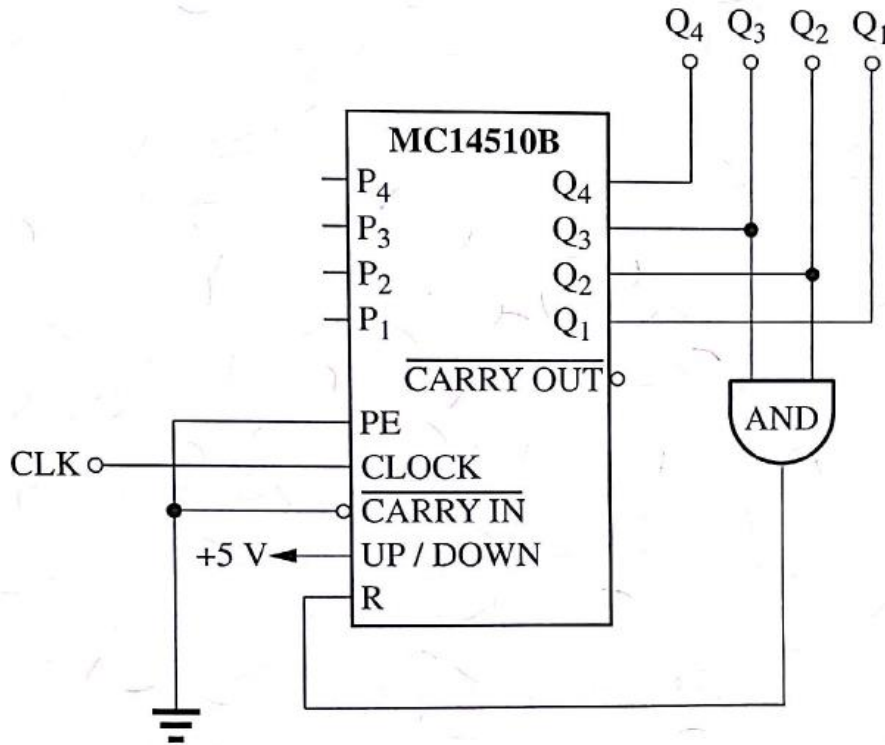
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
X	0	0	1	0
1	0	0	0	0

$$K_0 = \overline{X}$$



שאלה 4

באיור לשאלה 4 נתון מעגל חשמלי הכולל את המונה MC14510B ושער AND. בנספח לשאלה 4 נתונים דפי-המפרט של המונה. המצב ההתחלתי של מוצאי המונה הוא: $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = '0'$.



איור לשאלה 4

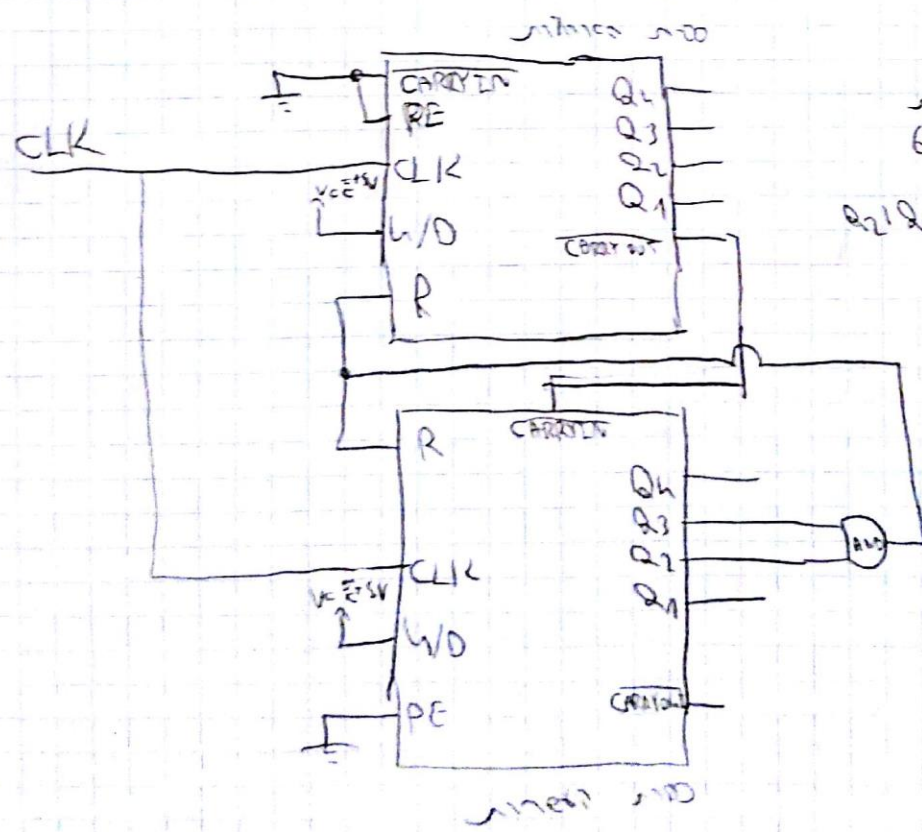
- א. הסבר את תפקידו של כל אחד מן ההדקים R, $\overline{\text{CARRY IN}}$ ו- $\overline{\text{CARRY OUT}}$.
- ב. רשום את טבלת-האמת של המוצאים $Q_4 \div Q_1$, עבור עשרה דפקים של אות-שעון CLK מהו ייעודו של המעגל הזה?
- ג. סרטט מעגל חשמלי של מונה דו-ספרתי מ-0 עד 59 (בעל 60 מצבים), הכולל שני מונים מהסוג MC14510B ושערים לוגיים כרצונך.

$R = \overline{Q_1} \cdot Q_2$ - איבוס אונה פאר '1'
 $CARRY IN = \overline{Q_1} \cdot Q_2$ - איבוס פאר '0', '1' נשפין
 $CARRY OUT = Q_2 \cdot Q_3$ - נקודה בביט '1' ציבת ונקודה

מיקוד
 378

	CLK	Q ₄	Q ₃	Q ₂	Q ₁	PE
0	5	0	0	0	0	0
1	5	0	0	0	1	0
2	5	0	0	1	0	0
3	5	0	0	1	1	0
4	5	0	1	0	0	0
5	5	0	1	0	1	0
6	5	0	1	1	0	1
7	5	0	0	0	1	0
8	5	0	0	1	0	0
9	5	0	0	1	1	0

סוגר '1' ו'0' Q₃=Q₂ במצב
 R=1' AND '1' AND '1'
 איבוס מ'0' ו'1'
 יורה א' 110
 מצב מ'0' ו'1'
 סוגר 5



59 70 0 (3)
 סוגר 5
 68 פז 70
 איבוס
 AND '1' AND '1'
 איבוס מ'0' ו'1'
 יורה א' 110
 מצב מ'0' ו'1'
 סוגר 5