

אלקטרוניקה ומחשבים א'

יחידת לימוד אחת

(כיתה י')

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שבע שאלות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד. ככל שאלה – 25 נקודות. סך הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

- ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר השאלות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- התחל כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
- רשום את כל תשובותיך אך ורק בעט.
- הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה ולסרטט את תרשימיך בבהירות.
- כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
- אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, בתנאי שתנמק מדוע הוספת אותם.
- בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שהם רשומים בו:
 - * רישום הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.
 - * חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * רישום התוצאה המתקבלת ולצידה יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

בשאלון זה 7 עמודים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

השאלות

ענה על ארבע מבין השאלות 1-7 (לכל שאלה – 25 נקודות).

שאלה 1

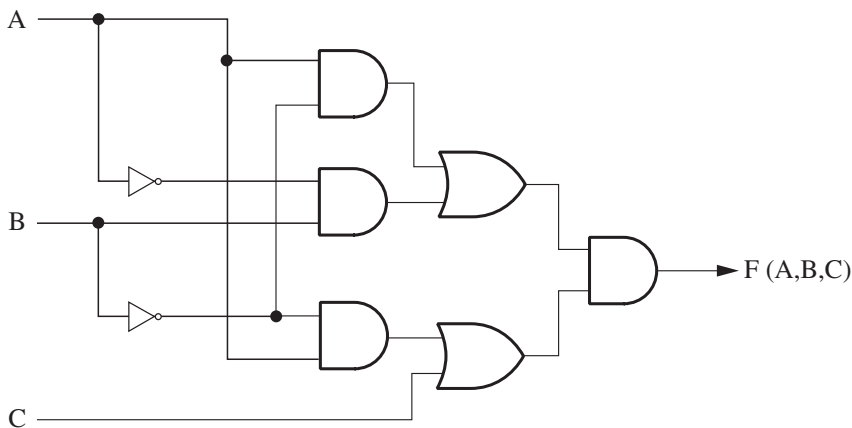
נתונה הפונקציה:

$$F(A, B, C, D) = \sum (0, 2, 5, 10, 15) + \sum_{\phi} (7, 8, 11, 12, 13, 14)$$

- א. רשום את טבלת האמת של הפונקציה F.
- ב. הצג את הפונקציה F באמצעות מפת קרנו.
- ג. בטא את הפונקציה F כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ד. ממש את הפונקציה המצומצמת F באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר המימוש של פונקציה $F(A, B, C)$ באמצעות שערים לוגיים.

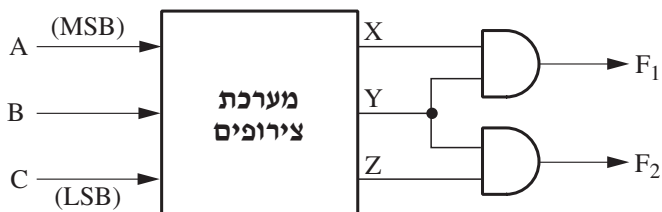


איור לשאלה 2

- א. רשום את הפונקציה $F(A, B, C)$ המתוארת באיור.
- ב. פשט את הפונקציה F באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית.
- ג. ממש את הפונקציה המצומצמת F באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתוארת מערכת צירופים:



איור לשאלה 3

למערכת שלושה מבואות (A, B, C) , שלוש תפוקות-ביניים (X, Y, Z) המופקות על-ידי A, B, C ושני מוצאים (F_1, F_2) .

נתון: $F_1(A, B, C) = \sum(1, 3, 5, 7)$; $F_2(A, B, C) = \sum(2, 3, 6, 7)$

א. הצג את הפונקציות F_1 ו- F_2 באמצעות מפות קרנו, ובטא כל אחת מהן במינימום ליטרלים.

ב. להלן טבלת האמת של מערכת הצירופים הזו. העתק למחברתך את הטבלה, והשלם בה את העמודות של הפונקציות F_1 ו- F_2 .

	A	B	C	X	Y	Z	F_1	F_2
0	0	0	0	Ø		Ø		
1	0	0	1	1		0		
2	0	1	0	0		1		
3	0	1	1	1		1		
4	1	0	0	Ø		Ø		
5	1	0	1	1		0		
6	1	1	0	0		1		
7	1	1	1	1		1		

ג. 1. בטא את הפונקציה $X(A, B, C)$ ואת הפונקציה $Y(A, B, C)$ במינימום ליטרלים.

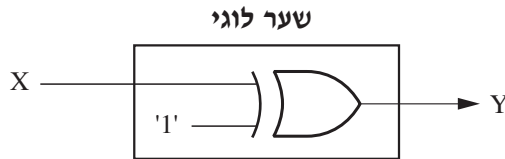
2. ממש את הפונקציה המצומצמת Y באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 4

נתונה הפונקציה:

$$F(A, B, C, D) = \sum(0, 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11) + \sum_{\phi}(4, 15)$$

- א. הצג את הפונקציה $F(A, B, C, D)$ באמצעות מפת קרנו.
- ב. בטא את הפונקציה F כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. באיור לשאלה 4 מתואר שער לוגי.



איור לשאלה 4

1. רשום את Y כפונקציה של X , וסרטט שער לוגי השקול לזה המתואר באיור.
2. ממש את הפונקציה המצומצמת F באמצעות שערים כמו זה שסרטטת בסעיף ג'1, ושערי AND ו-OR.

שאלה 5

א. נתונה הפונקציה:

$$F_1(A, B, C, D) = A + \bar{A} \cdot B + (\bar{A} + \bar{B}) \cdot C + (\bar{A} + B + C) \cdot D$$

1. פשט בעזרת חוקי האלגברה הבוליאנית את הפונקציה $F_1(A, B, C, D)$.
2. רשום את טבלת האמת של הפונקציה המצומצמת F_1 .

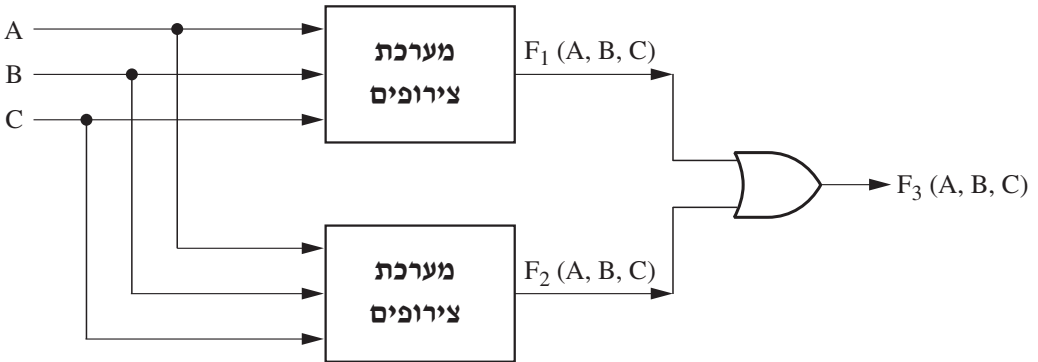
ב. נתונה הפונקציה:

$$F_2(X, Y) = X \cdot (\bar{X} \oplus \bar{Y}) + \bar{X} \cdot (X \oplus Y)$$

בטא את הפונקציה F_2 במינימום ליטרלים.

שאלה 6

באיור לשאלה 6 נתונות שתי מערכות-צירופים, שמבואותיהן זהים (A, B, C). מוצאי המערכות, F_1 ו- F_2 , מהווים מבואות לשער OR, שפונקציית המוצא שלו היא F_3 .



איור לשאלה 6

להלן מפת קרנו של כל אחת מן הפונקציות F_1 ו- F_2 :

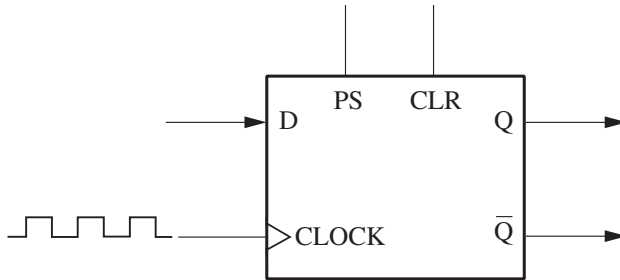
		F_1			
		00	01	11	10
C	AB				
0		0	0	1	0
1		1	0	Ø	0

		F_2			
		00	01	11	10
C	AB				
0		0	0	Ø	0
1		Ø	Ø	1	1

- א. רשום את טבלת האמת של כל אחת מן הפונקציות F_1 , F_2 ו- F_3 .
- ב. הצג את מפת קרנו של הפונקציה F_3 , ובטא את הפונקציה הזו כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה המצומצמת F_3 באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 7

- א. באיור א' לשאלה 7 מתואר דלגלג מסוג D, המגיב לעליית דופק־השעון ($\uparrow$). לדלגלג מבואות ישירים CLR ו־PS, הפעילים בגבוה ('1').



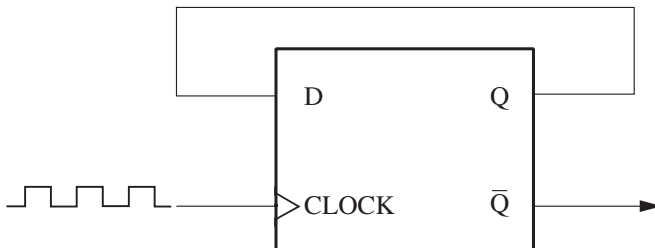
איור א' לשאלה 7

להלן טבלת המצבים של הדלגלג:

CLOCK	D	PS	CLR	Q
'0'	'0'	'1'	'0'	
'1'	'1'	'0'		'0'
$\uparrow$	'0'	'0'	'0'	
$\uparrow$		'0'	'0'	'1'

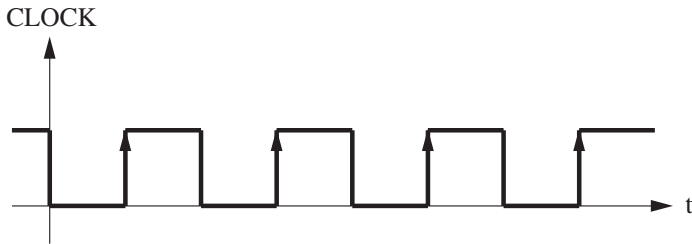
העתק את הטבלה למחברתך והשלם אותה. לווה את תשובותיך בהסבר מתאים.

- ב. מחברים את מוצא הדלגלג Q למבוא D, כמתואר באיור ב' לשאלה. נתון כי בזמן $t = 0$ המבואות הישירים CLR ו־PS נמצאים במצב '0', וכן כי $Q = '1'$.



איור ב' לשאלה 7

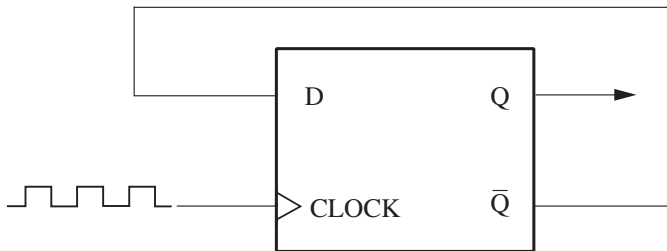
באיור ג' לשאלה מתואר אות-השעון בהדק CLOCK.



איור ג' לשאלה 7

העתק את איור ג' למחברתך, וסרטט מתחתיו, בהתאמה, ארבעה מחזורים של צורת הגל במוצא Q וצורת הגל במוצא $\bar{Q}$ כפונקציה של הזמן. לווה את סרטוטך בטבלת אמת מתאימה.

ג. מחברים את מוצא הדלגלג $\bar{Q}$ למבוא D, כמתואר באיור ד' לשאלה. נתון כי בזמן $t = 0$ המבואות הישירים CLR ו-PS נמצאים במצב '0', וכן כי '0' $Q =$.



איור ד' לשאלה 7

אות-השעון בהדק CLOCK מתואר באיור ג' לשאלה. העתק את איור ג' למחברתך, וסרטט מתחתיו, בהתאמה, ארבעה מחזורים של צורת הגל במוצא Q וצורת הגל במוצא $\bar{Q}$ כפונקציה של הזמן. לווה את סרטוטך בטבלת אמת מתאימה.

בהצלחה!