

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. כל 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 מֶרֶב 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 8 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).

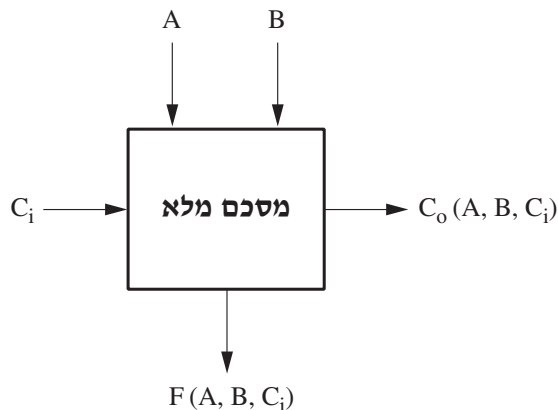
שאלה 1

נתונה הפונקציה: $F(A, B, C, D) = \sum (0, 2, 3, 8, 12, 15) + \sum_{\phi} (10, 11, 13, 14)$

- רשום את טבלת האמת של הפונקציה $F(A, B, C, D)$.
- הצג את הפונקציה $F(A, B, C, D)$ באמצעות מפת קרנו.
- בטא את הפונקציה F כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ממש את הפונקציה המצומצמת F באמצעות שערים לוגיים.

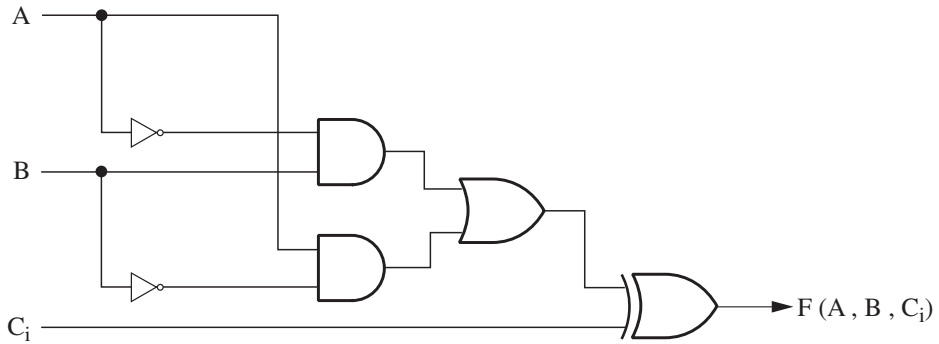
שאלה 2

באיור א' לשאלה 2 מתואר מסכם מלא (FA) לסיבית אחת. המבואות של המסכם הם A , B ו- C_i , והמוצאים שלו הם $C_o(A, B, C_i)$ ו- $F(A, B, C_i)$.



איור א' לשאלה 2

באיור ב' לשאלה מתואר המימוש של הפונקציה $F(A, B, C_i)$ באמצעות שערים לוגיים.



איור ב' לשאלה 2

- א. רשום ביטוי לפונקציה $F(A, B, C_i)$, המתוארת באיור ב'.
- ב. להלן טבלת-אמת לא מלאה של המוצאים C_0 ו- F של המסכם המלא, כפונקציה של המבואות A, B ו- C_i :

A	B	C_i	C_0	F
0	0	0	0	
0	0	1		
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0		
1	0	1		0
1	1	0	1	
1	1	1		1

העתק את הטבלה למחברתך, והשלם בה את העמודות של המוצאים C_0 ו- F .

- ג. בטא את הפונקציה $C_0(A, B, C_i)$ כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתוארת מערכת צירופים.



איור לשאלה 3

צירופי המבואות A, B, C, D מייצגים את המספרים העשרוניים מ-0 עד 15.

צירופי המוצאים F_1, F_2, F_3, F_4 מייצגים גם הם את המספרים העשרוניים מ-0 עד 15.

כאשר המספר במבוא הוא $(0000)_2$, יתקבל במוצא (F_1, F_2, F_3, F_4) המספר $(1111)_2$.

כאשר המספר במבוא הוא זוגי, יתקבל במוצא מספר הגדול ממנו ב-1.

כאשר המספר במבוא הוא אי-זוגי, יתקבל במוצא מספר הקטן ממנו ב-1.

לדוגמה: כאשר המספר במבוא הוא $(0100)_2$, יתקבל במוצא המספר $(0101)_2$,

וכאשר המספר במבוא הוא $(0011)_2$, יתקבל במוצא המספר $(0010)_2$.

א. רשום את טבלת האמת של כל אחת מן הפונקציות F_1, F_2, F_3 ו- F_4 .

ב. בטא את הפונקציה $F_1(A, B, C, D)$ כסכום מכפלות במינימום ליטרלים.

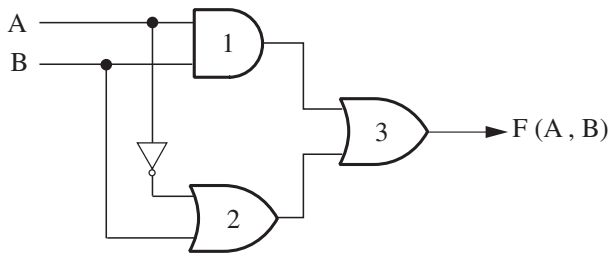
ג. ממש את הפונקציה F_1 המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 4

א. נתונה הפונקציה: $S(X, Y, Z) = (X + Y) \overline{[X(\overline{Y + Z})]} + \overline{X} \overline{Y} + \overline{X} \overline{Z}$

פשט את הפונקציה S באמצעות חוקי האלגברה הבוליאנית.

ב. באיור לשאלה 4 מתואר המימוש של פונקציה $F(A, B)$ באמצעות שערים לוגיים.



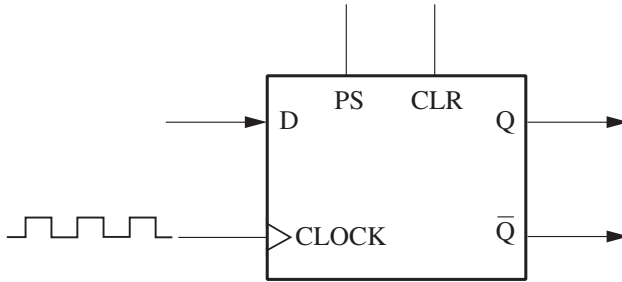
איור לשאלה 4

1. רשום ביטוי לפונקציה $F(A, B)$.

2. נדרש לשנות את פונקציית המוצא, כך שתהיה $F(A, B) = A \cdot B$. באיזה שער (AND, NOR או XOR) יש להחליף את שער מס' 3, כדי לבצע זאת? נמק את תשובתך.

שאלה 5

א. באיור א' לשאלה 5 מתואר דלגלג מסוג D, המגיב לעליית דופק־השעון ($\uparrow$). לדלגלג מבואות ישירים CLR ו־PS, הפעילים בגבוה ('1').



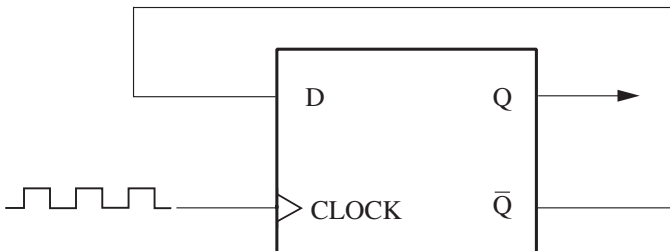
איור א' לשאלה 5

להלן טבלת־מצבים לא מלאה של הדלגלג:

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

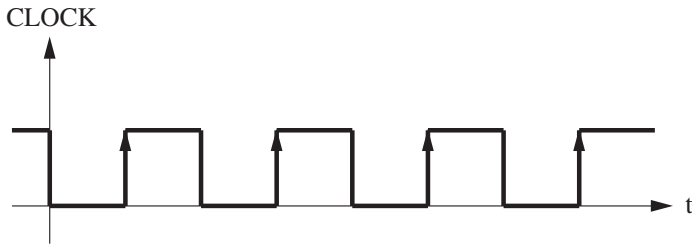
העתק את הטבלה למחברתך והשלם אותה. לווה את תשובותיך בהסבר מתאים.

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



איור ב' לשאלה 5

באיור ג' לשאלה מתואר את השעון בהדק CLOCK.



איור ג' לשאלה 5

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

שאלה 6

נתונות הפונקציות:

$$F_1(A, B, C, D) = \Sigma(0, 1, 2, 5, 8, 10) + \Sigma_{\phi}(4, 7)$$

$$F_2(A, B, C, D) = \Sigma(1, 4, 5, 10) + \Sigma_{\phi}(2, 8, 12)$$

א. בטא את הפונקציות שלהלן כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים:

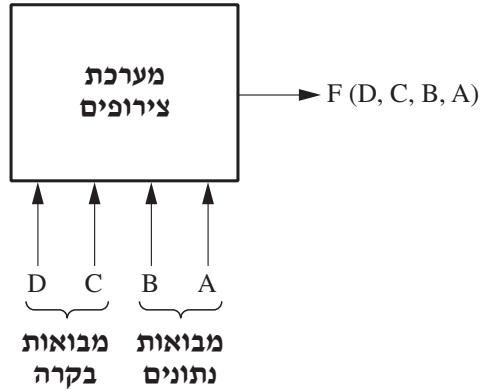
1. $F_1 + F_2$

2. $F_1 \cdot F_2$

ב. ממש את הפונקציה $F_1 + F_2$ המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מתוארת מערכת צירופים.



איור לשאלה 7

מבואות הבקרה מבקרים את פעולת מערכת הצירופים באופן הזה:

כאשר $C \neq D$ - פונקציית-המוצא היא: $F(D, C, B, A) = \overline{A} \cdot B$.

כאשר $C = D$ - פונקציית-המוצא היא: $F(D, C, B, A) = \overline{A} + B$.

א. רשום את טבלת האמת של מערכת הצירופים הזו.

ב. הצג את הפונקציה $F(D, C, B, A)$ באמצעות מפת קרנו, ובטא אותה במינימום ליטרלים.

ג. ממש את הפונקציה $F(D, C, B, A)$ המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.

אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.