

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. לכל שאלה – 25 נקודות. סך הכול – 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.
- ד. הוראות מיוחדות:
 1. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר השאלות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
 2. התחל כל תשובה לשאלה בעמוד חדש.
 3. רשום את כל תשובותיך אך ורק בעט.
 4. הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה, ולסרטט את תרשימיך בבהירות.
 5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
 6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, אך עליך להסביר מדוע הוספת אותם.
 7. בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מִרְב 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, יחד עם יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

בשאלון זה 8 עמודים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,
אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

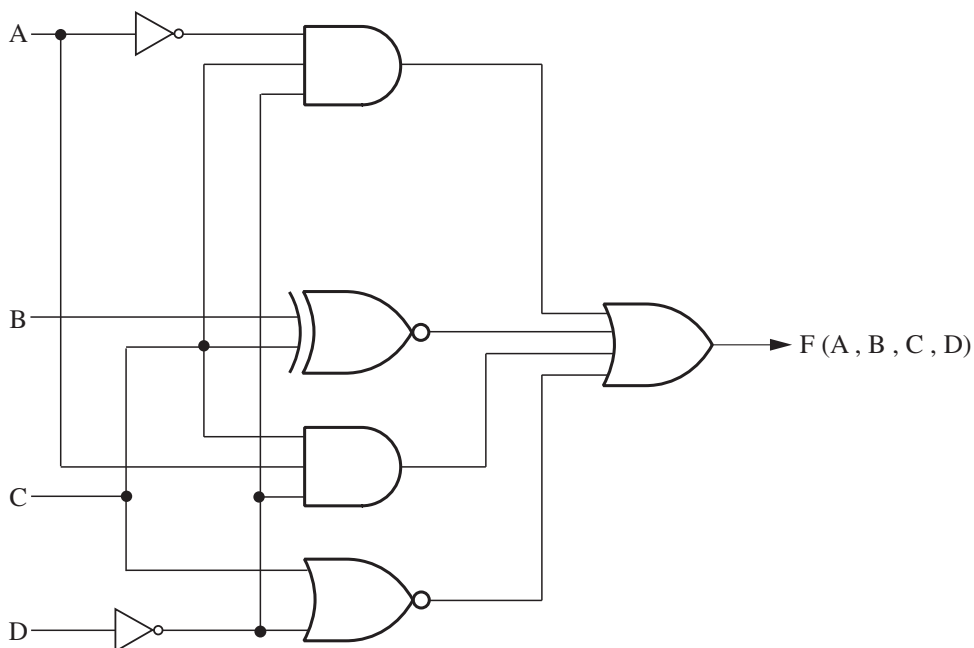
בהצלחה!

השאלות

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

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל לוגי.



איור לשאלה 1

- א. בטא את F כפונקציה של המבואות A, B, C ו- D .
- ב. צמצם את הפונקציה $F(A, B, C, D)$ באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית.
- ג. ממש את הפונקציה $F(A, B, C, D)$ המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתוארת מערכת צירופים בעלת ארבעה מבואות A, B, C ו-D, ומוצא F.



איור לשאלה 2

במוצא המערכת מתקבל '1' רק עבור צירופי מבואות המייצגים מספרים עשרוניים, N, הגדולים מ-4 וקטנים מ-10.

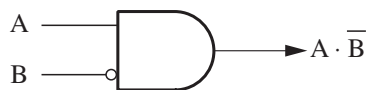
א. הצג את הפונקציה $F(A, B, C, D)$ באמצעות מפת קרנו.

ב. בטא את הפונקציה F המצומצמת כסכום של מכפלות.

ג. ממש את הפונקציה F באמצעות מפלג $1 \rightarrow 16$.

שאלה 3

א. באיור לשאלה 3 מתואר שער לוגי.



איור לשאלה 3

ממש בעזרת שערים מסוג זה בלבד את הפונקציה $F(A, B) = A \cdot B$.

הערה: ניתן לחבר כל אחד מן המבואות ל-'0' או ל-'1', בהתאם לצורך.

ב. נתונה הפונקציה:

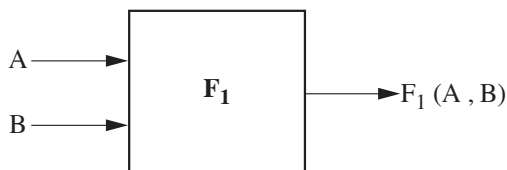
$$F(A, B, C) = (A + B) \left[\overline{A(\overline{B + C})} \right] + \overline{A} \overline{B} + \overline{A} \overline{C}$$

פשט את הפונקציה $F(A, B, C)$ באמצעות חוקי האלגברה הבוליאנית.

המשך בעמוד 4

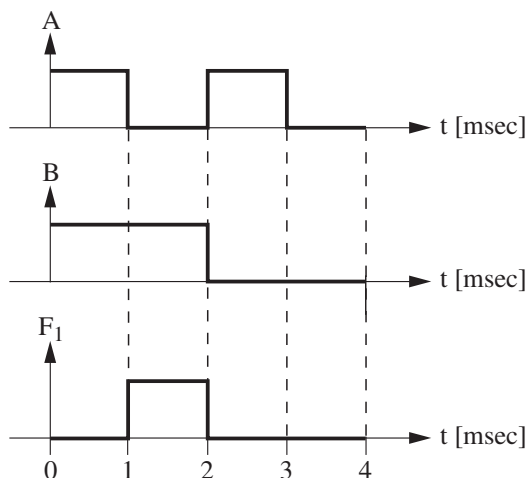
שאלה 4

באיור א' לשאלה 4 מתוארת מערכת צירופים בעלת מבואות A ו-B ומוצא F_1 .



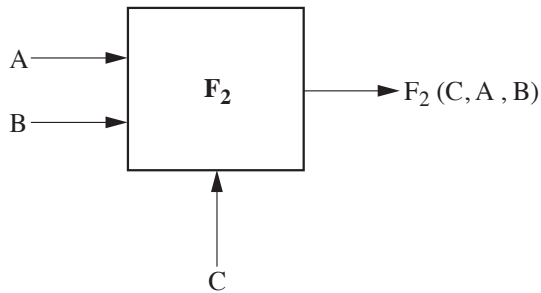
איור א' לשאלה 4

באיור ב' לשאלה 4 מתוארים האותות במבואות A ו-B והאות המתקבל במוצא F_1 , כפונקציה של הזמן.



איור ב' לשאלה 4

- א. 1. רשום את טבלת־האמת של הפונקציה $F_1(A, B)$.
2. בטא את F_1 כפונקציה של המבואות A ו-B.
- ב. ממש את הפונקציה $F_1(A, B)$ באמצעות שערים לוגיים מסוג AND, OR ו-NOT, בהתאם לצורך.
- ג. מוסיפים למערכת F_1 מבוא־בקרה C, כמתואר באיור ג' לשאלה.



איור ג' לשאלה 4

מערכת הציוריים F_2 פועלת באופן הבא:
 כאשר $C = '0'$, מוצא המערכת יהיה $F_2 = '1'$.
 כאשר $C = '1'$, מוצא המערכת F_2 יהיה זהה למוצא המערכת F_1 .
 רשום את הפונקציה $F_2(C, A, B)$ המצומצמת, וממש אותה באמצעות שערים מסוג AND, OR ו-NOT.

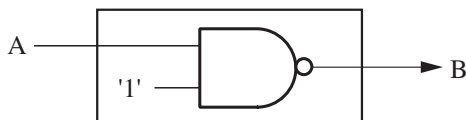
שאלה 5

נתונה הפונקציה הבאה:

$$F(W, X, Y, Z) = \Sigma(0, 2, 3, 5, 7, 10, 15) + \Sigma_{\phi}(8, 13)$$

- א. הצג את הפונקציה $F(W, X, Y, Z)$ באמצעות מפת קרנו.
- ב. בטא את הפונקציה F כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. באיור לשאלה 5 מתואר שער לוגי.

שער לוגי

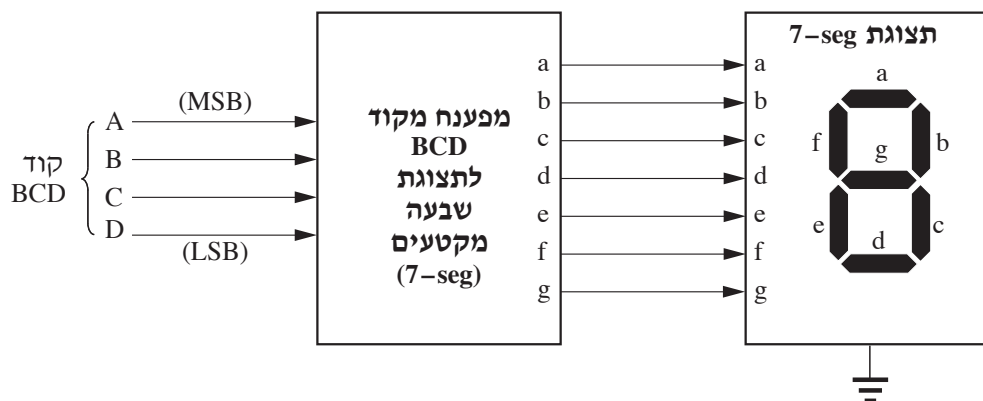


איור לשאלה 5

ממש את הפונקציה $F(W, X, Y, Z)$ המצומצמת באמצעות שערים כמו זה המתואר באיור ושערי OR ו-AND.

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתואר מפענח מקוד BCD, המחובר לתצוגת שבעה מקטעים (7-seg).
 הדלקת כל אחד מהמקטעים a ÷ g בתצוגת ה- 7-seg מתבצעת על-ידי אספקת '1'
 למבוא המתאים בתצוגה.



איור לשאלה 6

למבואות ABCD של המפענח מוזנים רק צירופים שהם ערכים חוקיים בקוד BCD.
 הטבלה שלהלן מציגה את צירופי המוצאים a ÷ g במפענח, הנדרשים להצגת הספרות
 0 ÷ 9.

המספר בבסיס 10	המספר בקוד BCD				הצירוף הספרתי המועבר למקטעים a ÷ g בתצוגה							הספרה המוצגת 7-seg בתצוגת
	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
3	0	0	1	1								3
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	9

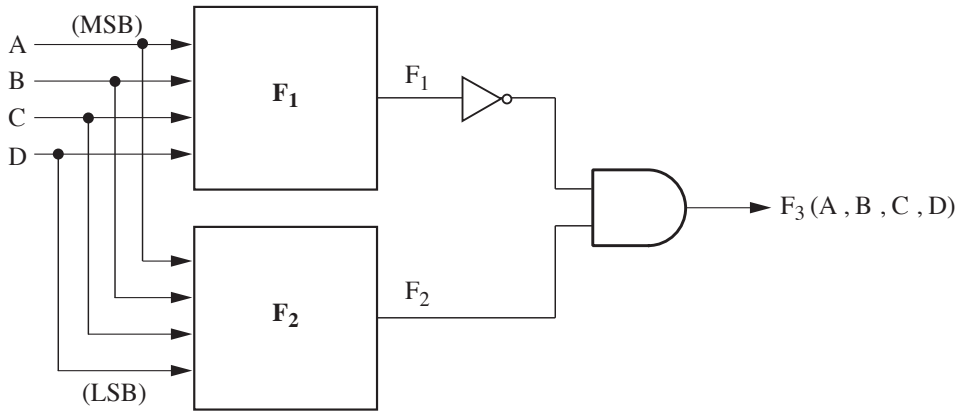
א. רשום את הערך הלוגי של כל אחד ממוצאי המפענח $a \div g$, הנדרש לקבלת הספרה 3 בתצוגה.

ב. רשום את הפונקציה של המקטע $f(A, B, C, D) - f$ כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.

ג. ממש את הפונקציה $f(A, B, C, D)$ באמצעות מרבב $16 \rightarrow 1$.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתונה מערכת צירופים.



איור לשאלה 7

להלן מפות קרנו של הפונקציות F_1 ו- F_2 :

		F_1			
CD	AB				
				1	
			Ø	1	1
		1	1	Ø	
				Ø	

		F_2			
CD	AB				
		Ø	1		
		Ø	1	1	1
		1	Ø	1	1

- הצג את מפת קרנו של הפונקציה F_3 .
- בטא את הפונקציה $F_3(A, B, C, D)$ כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ממש את הפונקציה $F_3(A, B, C, D)$ המצומצמת באמצעות שערי AND, OR ו-NOT.

בהצלחה!