

אלקטרוניקה ומחשבים א'

יחידת לימוד אחת
(כיתה י')

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעהיים.
- 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:
 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 9 עמודים.

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

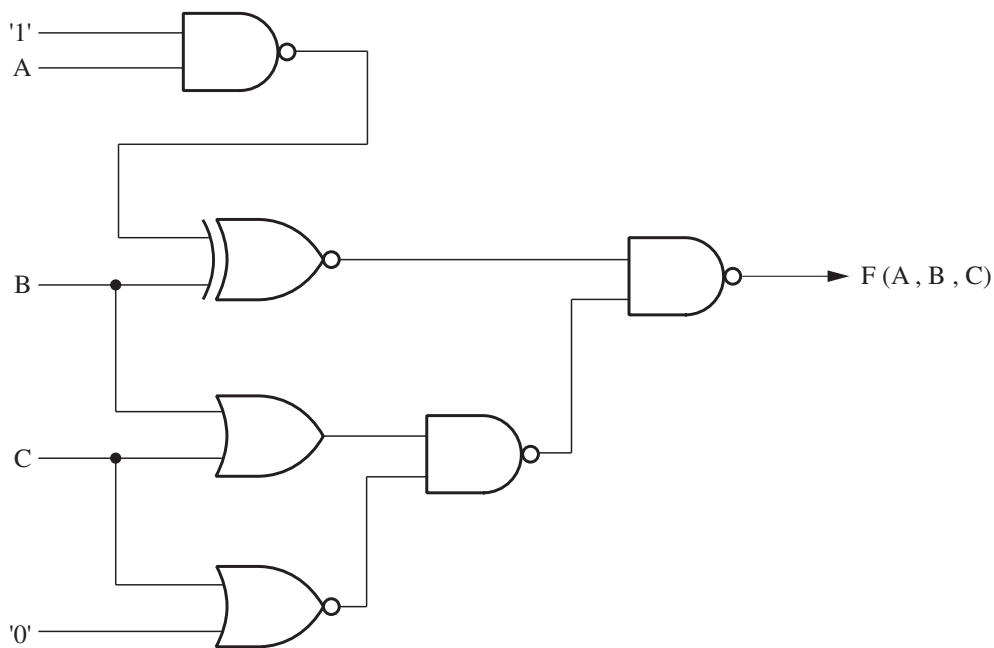
בהצלחה!

השאלות

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

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל לוגי.



איור לשאלה 1

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

שאלה 2

נתונה הפונקציה: $F(A, B, C, D) = \Sigma(0, 1, 2, 3, 8, 10) + \Sigma_{\phi}(7, 11, 15)$

- א. הצג את הפונקציה $F(A, B, C, D)$ באמצעות מפת קרנו.
- ב. צמצם את הפונקציה F , ובטא אותה כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה F באמצעות מספר **מזערי** (מינימלי) של שערים לוגיים.

שאלה 3

במועצת המנהלים של חברה מכהנים ארבעה מנהלים, המסומנים באותיות A, B, C ו- D . המנהלים מתכנסים לישיבה כדי להכריע אם לקבל הצעה המונחת לפניהם. באיור לשאלה 3 מתואר מנגנון ההצבעה בישיבה: העברת המפסק למצב '1' על-ידי אחד המנהלים (A , B , C או D) – מצביעה על כך שהוא מסכים להצעה.



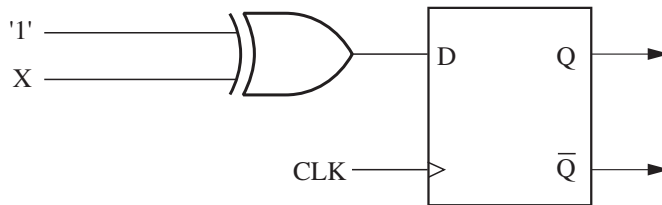
איור לשאלה 3

מערכת הצירופים סופרת את מספר מבואות ה-'1' שהתקבלו מן המנהלים. אם מספר ה-'1' הכולל הוא 3 או 4 – ההחלטה מתקבלת, וערך הפונקציה F הוא '1'. אחרת, ערך הפונקציה F יהיה '0'.

- א. הצג את טבלת האמת של הפונקציה $F(A, B, C, D)$.
- ב. צמצם את הפונקציה F באמצעות מפת קרנו, ובטא אותה כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה F המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

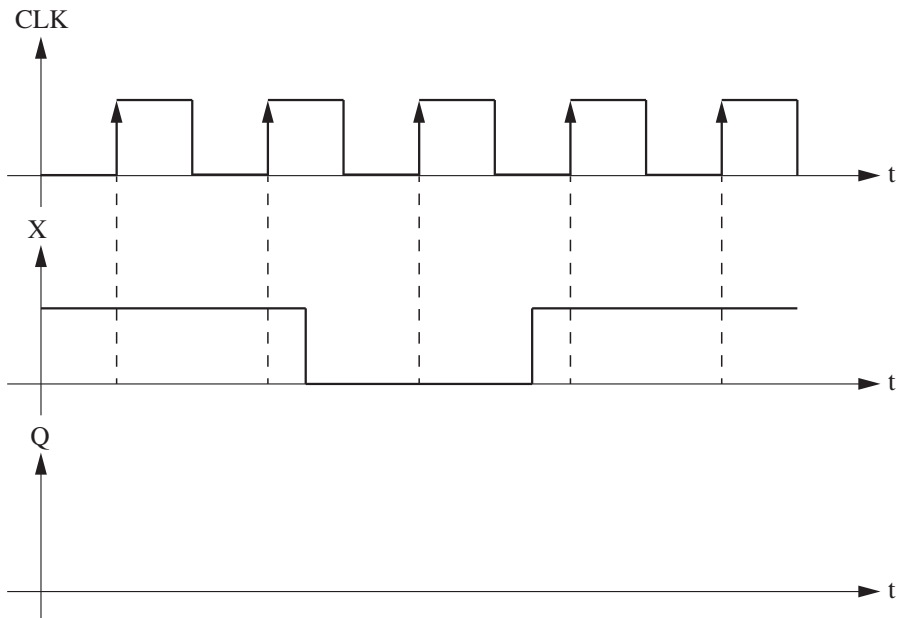
שאלה 4

באיור א' לשאלה 4 מתוארת מערכת לוגית. המערכת מבוססת על דלגלג מסוג D, המגיב לעליית אות השעון CLK ($\uparrow$). לדלגלג בוצעה פעולת PRESET, כך שבמצב ההתחלתי $Q = '1'$.



איור א' לשאלה 4

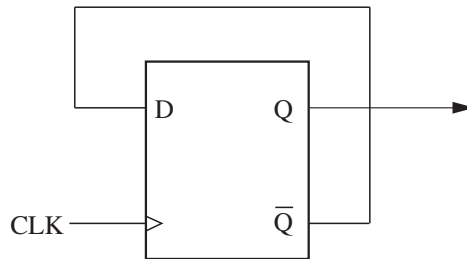
באיור ב' לשאלה מתוארים אות המבוא X ואות השעון CLK.



איור ב' לשאלה 4

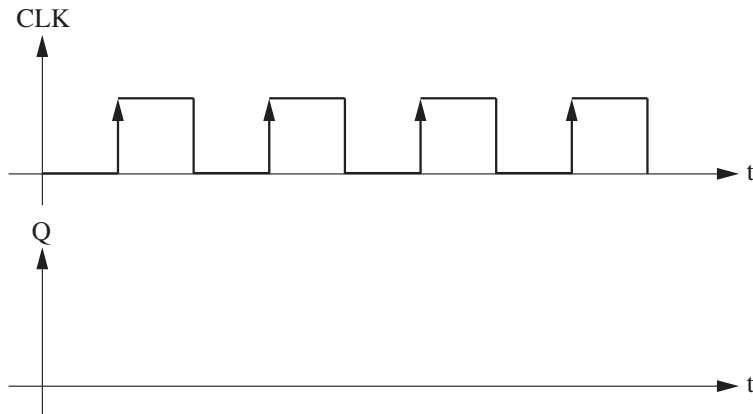
א. העתק את איור ב' למחברתך, וסרטט את אות-המוצא Q בהתאמה לאותות הנתונים באיור.

- ב. באיור ג' לשאלה מתוארת מערכת לוגית, המבוססת על אותו דלגלג. במצב ההתחלתי שלה – $Q = '0'$.



איור ג' לשאלה 4

העתק למחברתך את אות השעון (CLK) המתואר באיור ד' לשאלה, וסרטט מתחתיו, בהתאמה, את אות המוצא Q.



איור ד' לשאלה 4

- ג. מה מבצעת המערכת הלוגית המתוארת בסעיף ב'?

שאלה 5

נתונות שתי פונקציות: $F_1(X, Y, Z)$ ו- $F_2(A, B, C)$.

הפונקציה $F_1(X, Y, Z) = XY + Z$ המשוואה: $F_1(X, Y, Z) = XY + Z$.

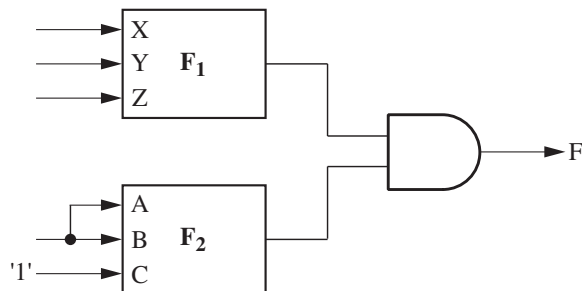
להלן מפת קרנו של הפונקציה F_2 :

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

א. כתוב ביטוי לפונקציה $F_2(A, B, C)$, וממש את הפונקציה F_2 באמצעות מספר מזערי (מינימלי) של שערים לוגיים.

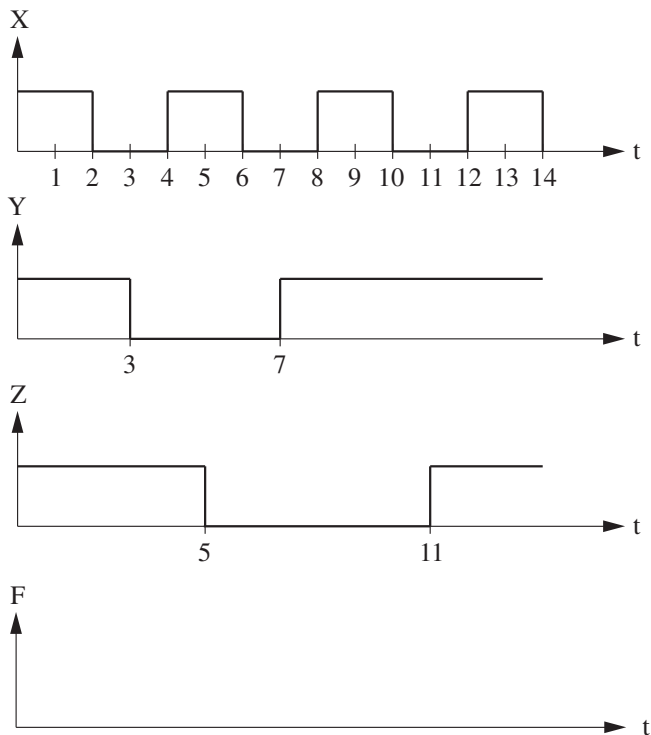
ב. איזה ערך מקבלת הפונקציה F_2 כאשר המבואות שלה הם $A = B$ ו- $C = 1$? נמק את תשובתך.

ג. באיור א' לשאלה 5 נתונה מערכת צירופים.



איור א' לשאלה 5

באיור ב' לשאלה מתוארים האותות במבואות X, Y ו- Z של הפונקציה F_1 , כאשר המבואות של הפונקציה F_2 הם $A = B$ ו- $C = 1$, כמו בסעיף ב'. העתק את האיור למחברתך, וסרטט מתחתיו, בהתאמה, את האות המתקבל במוצא F .



איור ב' לשאלה 5

שאלה 6

- א. נתונה הפונקציה: $F_1(X, Y, Z) = X + \bar{X} \cdot Y + (\overline{X + Y}) \cdot Z$.
פשט את הפונקציה $F_1(X, Y, Z)$ באמצעות חוקי האלגברה הבוליאנית.
- ב. נתונה הפונקציה: $F_2(X, Y, Z, W) = X \cdot \bar{W} + \bar{X} \cdot \bar{Y} + \bar{Z} \cdot W + \bar{X} \cdot \bar{Z} + \bar{Y} \cdot W$.
פשט את הפונקציה $F_2(X, Y, Z, W)$ באמצעות חוקי האלגברה הבוליאנית.
- ג. ממש את הפונקציה **המפושטת** F_2 באמצעות מספר **מזערי** (מינימלי) של שערים לוגיים מסוג AND, OR ו-NOT בלבד.

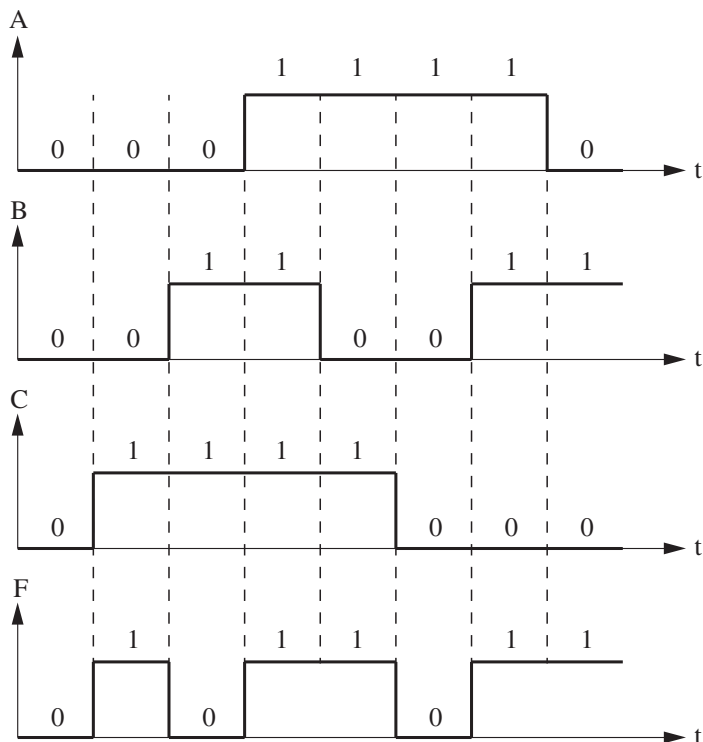
שאלה 7

באיור א' לשאלה 7 נתונה מערכת צירופים בעלת שלושה מבואות A, B ו-C ומוצא F.



איור א' לשאלה 7

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



איור ב' לשאלה 7

- א. היעזר באותות המתוארים באיור ב', ורשום את טבלת־האמת של הפונקציה $F(A,B,C)$.
- ב. צמצם את הפונקציה F באמצעות מפת קרנו, ובטא אותה כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה F באמצעות שערים לוגיים.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.