

אלקטרוניקה ומחשבים א'

יחידת לימוד אחת
(כיתה י')

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שתיים.
- 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 התשובות 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 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, ולצדה 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!

המשך מעבר לדף

השאלות

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

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתוארת מערכת צירופים.



איור לשאלה 1

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.

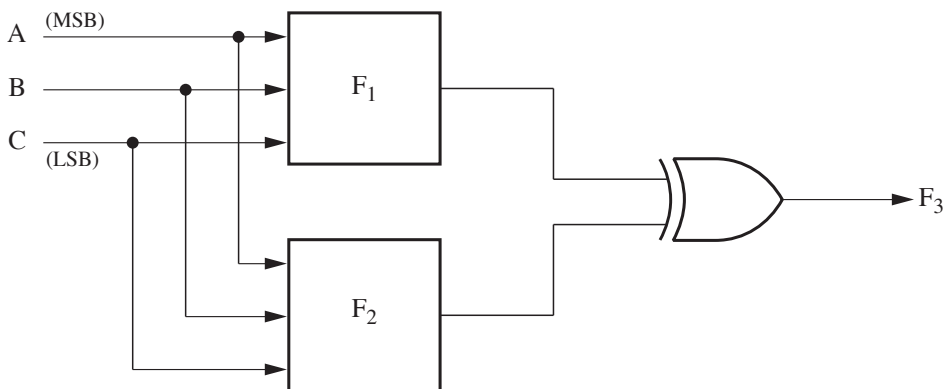
שאלה 2

להלן טבלאות האמת של שתי פונקציות $F_1(A, B, C)$ ו- $F_2(A, B, C)$:

A	B	C	F_1
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

A	B	C	F_2
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

באיור לשאלה 2 מתוארת מערכת צירופים:

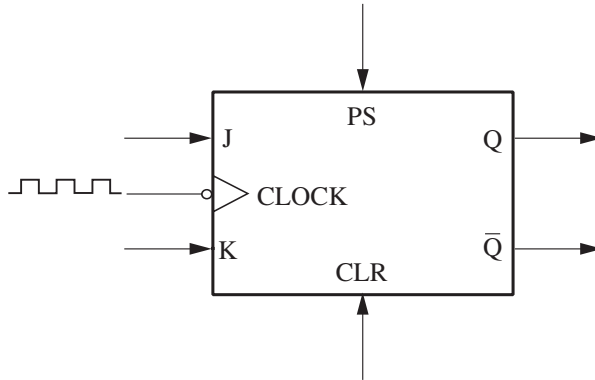


איור לשאלה 2

- בטא את הפונקציות F_1 ו- F_2 כסכום של מכפלות קנוניות.
- רשום את הפונקציה F_3 , וצמצם אותה באמצעות מפת קרנו.
- ממש את הפונקציה F_3 באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 3

באיור א' לשאלה 3 מתואר דלגלג מסוג JK המגיב לירידת אות השעון ($\downarrow$). המבואות הישירים של הדלגלג פעילים ברמה גבוהה ('1').



איור א' לשאלה 3

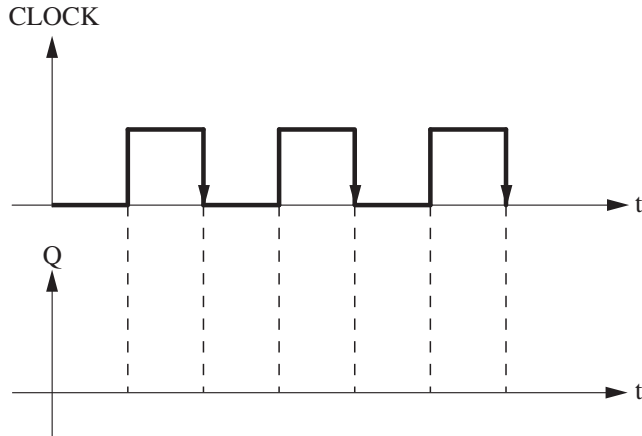
א. להלן טבלה המכילה מספר מצבים אפשריים של הדלגלג. העתק את הטבלה למחברתך, והשלם את מצב המוצא Q_{n+1} בכל אחד מן המצבים.

CLOCK	J	K	CLR	PS	Q_n המצב הנוכחי	Q_{n+1} המצב הבא
0	0	0	1	0	1	
1	0	0	0	1	1	
$\downarrow$	0	0	0	0	1	
$\downarrow$	0	1	0	0	1	
$\downarrow$	1	0	0	0	0	
$\downarrow$	1	1	0	0	0	

ב. הדלגלג מוחזק במצב שבו המבואות $J = K = '1'$ והמבואות $PS = CLR = '0'$.

הנח ש- $Q = '0'$ כאשר $t = 0$.

באיור ב' לשאלה מתואר אות השעון המוכנס לדלגלג. העתק את האיור למחברתך, וסרטט את אות המוצא Q כפונקציה של הזמן עבור שלושה מחזורים של אות השעון.

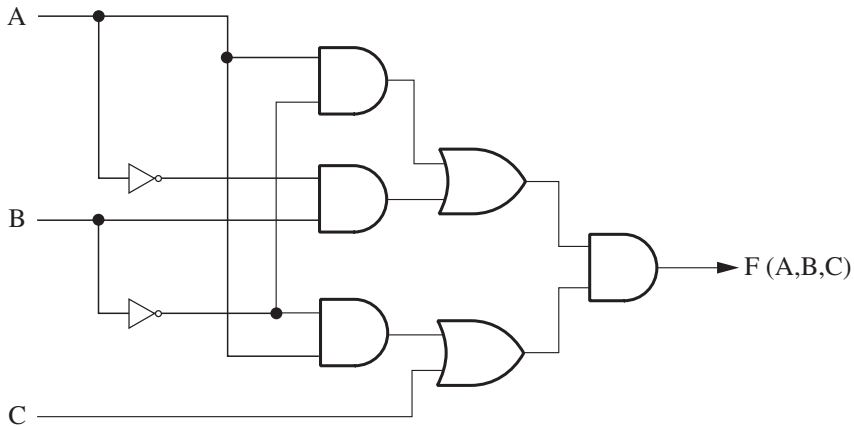


איור ב' לשאלה 3

ג. איזה שימוש ניתן לעשות בדלגלג מסוג JK הפועל כמתואר בסעיף ב'?

שאלה 4

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

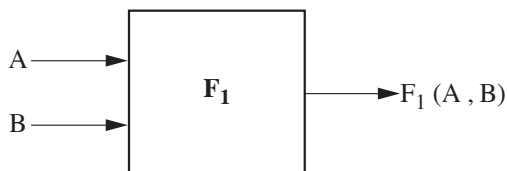


איור לשאלה 4

- 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.

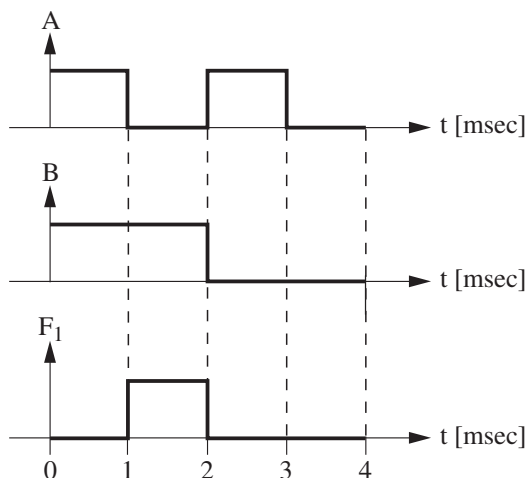
שאלה 5

באיור א' לשאלה 5 מתוארת מערכת צירופים בעלת מבואות A ו-B ומוצא F_1 .



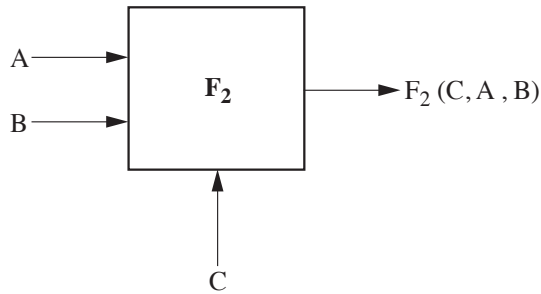
איור א' לשאלה 5

באיור ב' לשאלה 5 מתוארים האותות במבואות A ו-B והאות המתקבל במוצא F_1 , כפונקציה של הזמן.



איור ב' לשאלה 5

- 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 5

מערכת הציוריים F_2 פועלת באופן הבא:

כאשר $C = '0'$, מוצא המערכת יהיה $F_2 = '1'$.

כאשר $C = '1'$, מוצא המערכת 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 6

נתונה הפונקציה:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(1, 4, 5, 6, 9) + \Sigma_{\emptyset}(3, 10, 11, 12, 13, 14)$$

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

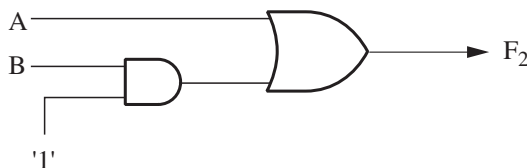
שאלה 7

א. נתונה הפונקציה:

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

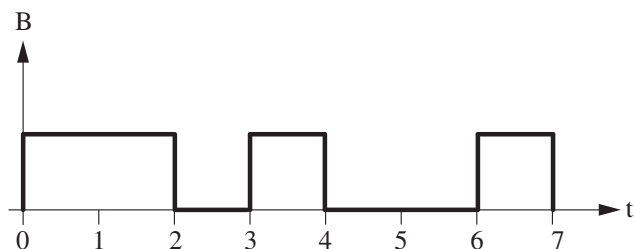
פשט את הפונקציה F_1 באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית.

ב. באיור א' לשאלה 7 מתוארת הפונקציה $F_2(A, B)$.



איור א' לשאלה 7

באיור ב' לשאלה 7 מתואר האות במבוא B, כפונקציה של הזמן.



איור ב' לשאלה 7

העתק את איור ב' למחברתך, וסרטט מתחתיו, בהתאמה, את אות המוצא F_2 כפונקציה של הזמן, כאשר:

1. $A = '0'$

2. $A = '1'$

בהצלחה!