

אלקטרוניקה ומחשבים א'

יחידת לימוד אחת (מתוך שלוש או חמש)

(כיתה י"א – נבחנים על-פי תכנית הלימודים של טרום הרפורמה)

(כיתה י' – נבחנים על-פי תכנית הלימודים של הרפורמה)

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעהיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון שני חלקים:
חלק א' – לנבחנים על-פי תכנית הלימודים של טרום הרפורמה בלבד.
חלק ב' – לנבחנים על-פי תכנית הלימודים של הרפורמה בלבד.
עליך לענות על חלק אחד בלבד.
בכל חלק שבע שאלות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד מאחד החלקים. לכל שאלה – 25 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

1. בחר את חלק הבחינה המתאים לתכנית הלימודים אותה למדת, וענה על ארבע שאלות בו. המעריך יקרא ויעריך את מספר השאלות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
ניתן לצבור נקודות בגין תשובות על שאלות מחלק אחד בלבד של הבחינה.
2. התחל כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
3. רשום את כל תשובותיך אך ורק בעט.
4. הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה ולסרטט את תרשימיך בהירות.
5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, בתנאי שתנמק מדוע הוספת אותם.
7. בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מִרְב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים הבאים, בסדר שבו הם רשומים:

- * 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 12 עמודים.

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

בהצלחה!

השאלות

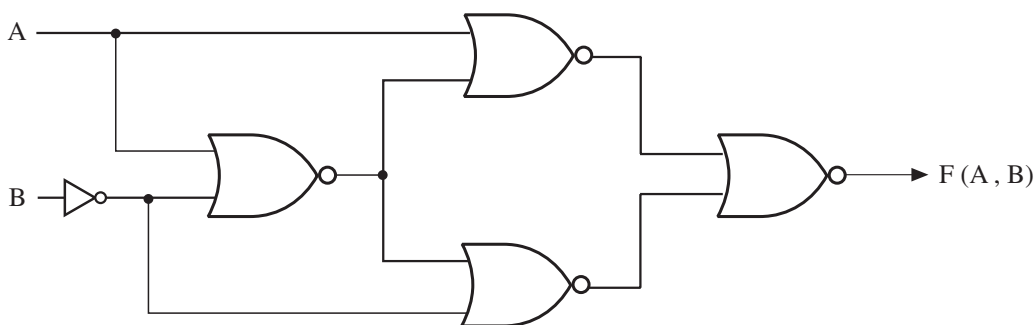
חלק א' (לנבחנים על-פי תכנית הלימודים של טרום הרפורמה בלבד)

נבחן העונה על החלק הזה של הבחינה, לא יוכל לצבור נקודות בגין תשובות על שאלות מחלק ב' של הבחינה.

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

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון המימוש של פונקציה לוגית $F(A, B)$.

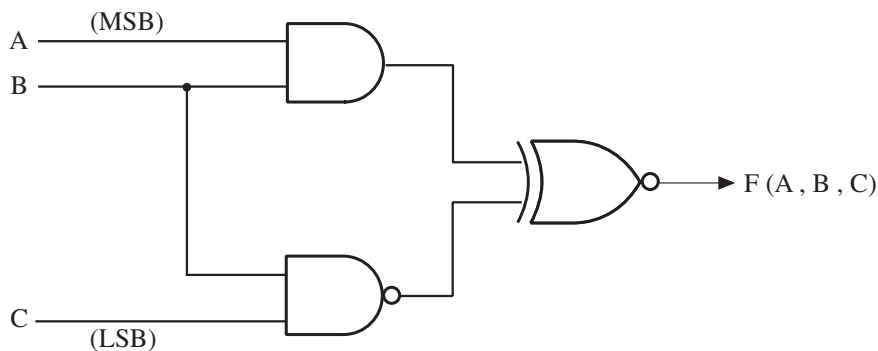


איור לשאלה 1

- רשום ביטוי לפונקציית המוצא F .
- פשט את פונקציית המוצא F באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית.
- סרטט מימוש של הפונקציה המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון המימוש של פונקציה לוגית $F(A, B, C)$.



איור לשאלה 2

- רשום ביטוי לפונקציית המוצא F .
- רשום את טבלת האמת של הפונקציה F .
- בטא את הפונקציה F במינימום ליטרלים.

שאלה 3

נתונה הפונקציה:

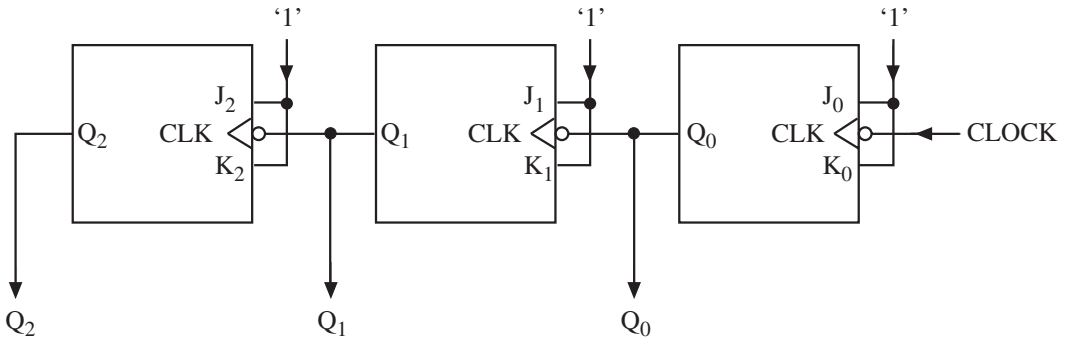
$$F(A, B, C, D) = \sum (1, 3, 6, 8, 9, 11, 13, 15) + \sum_{\emptyset} (0, 5, 7, 10, 12)$$

- הצג את הפונקציה באמצעות מפת קרנו.
- בטא את הפונקציה F כסכום של מכפלות.
- סרטט מימוש של הפונקציה F באמצעות שערים לוגיים.

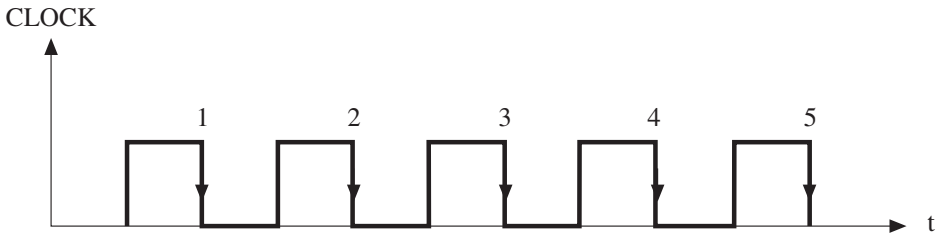
שאלה 4

באיור א' לשאלה 4 נתון תרשים של מעגל הבנוי מדלגלים מסוג JK. הדלגלים מגיבים לירידה של כל דופק שעון (CLOCK). דופקי השעון מתוארים באיור ב' לשאלה. המצב ההתחלתי של המוצאים (לפני הופעת דופקי השעון במבוא) הוא:

$$Q_2 = '0', Q_1 = '1', Q_0 = '1'$$



איור א' לשאלה 4



איור ב' לשאלה 4

- א. ציין את ייעודו של המעגל המתואר באיור א'.
- ב. העתק למחברתך את דופקי השעון שבאיור ב', וסרטט מתחתייהם, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת הגל בכל אחד מן המוצאים Q_2 , Q_1 , Q_0 במשך חמשת דופקי השעון.
- ג. מהו היחס בין תדר דופקי השעון במבוא לבין התדר במוצא Q_0 ?

שאלה 5

במטוס מותקנות ארבע מערכות (A, B, C, D) לבקרת בטיחות הטיסה. מערכת צירופים גורמת להדלקת נורית אזהרה במוצא שלה, F, בכל אחד מן המקרים האלה:

1. כאשר המערכות A ו-B יוצאות מכלל פעולה.
 2. כאשר המערכות A, C ו-D יוצאות מכלל פעולה.
 3. כאשר המערכות B ו-D יוצאות מכלל פעולה.
- המצב של מערכת היוצאת מכלל פעולה מוגדר על-ידי '1'.

- א. רשום טבלת אמת עבור מערכת הצירופים הזאת.
- ב. רשום את פונקציית המוצא $F(A, B, C, D)$, ובטא אותה במינימום ליטרלים.
- ג. סרטט מימוש של הפונקציה המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 6

א. נתונה הפונקציה: $F(A, B, C, D) = A + AB + \bar{A}C + \bar{C}D$

1. פשט, בעזרת חוקי האלגברה הבוליאנית, את הפונקציה F, ובטא אותה במינימום ליטרלים.

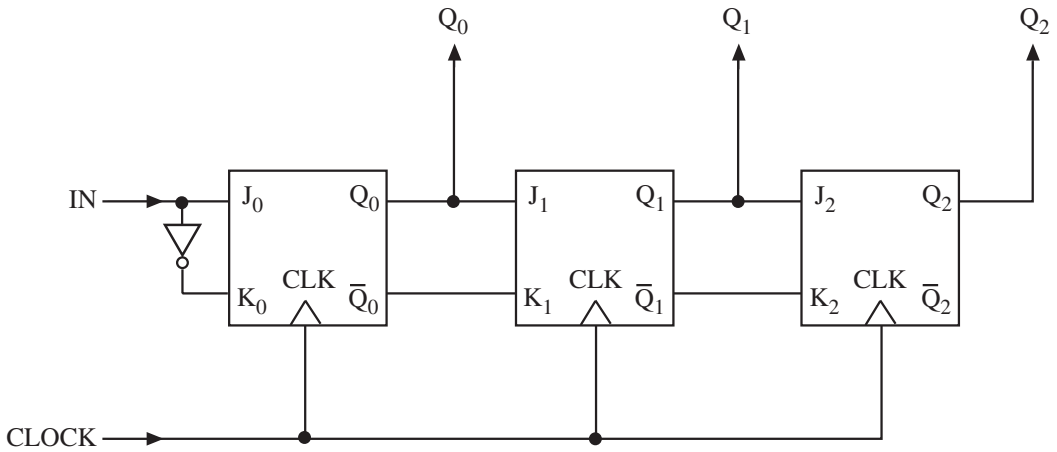
2. ממש את הפונקציה המפושטת באמצעות שערי NAND בלבד.

ב. נתונה המשוואה הבוליאנית: $D(\overline{A+BC}) = '1'$. ידוע כי: $C = '1'$.

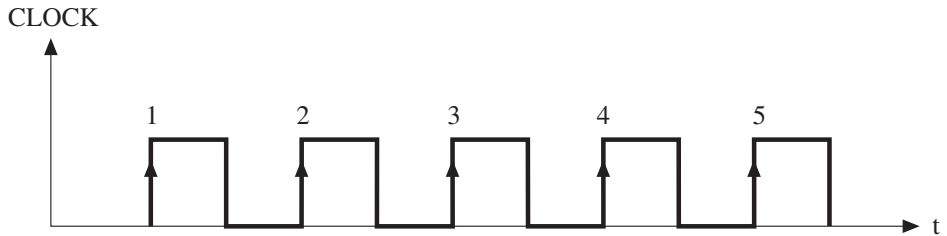
מצא את ערכי המשתנים A, B ו-D. פרט את שלבי פתרוןך.

שאלה 7

באיור א' לשאלה 7 מתואר מימוש של מערכת על-ידי דלגלים מסוג JK. דלגלים אלו מגיבים לעלייה של כל דופק שעון (CLOCK). דופקי השעון מתוארים באיור ב' לשאלה.



איור א' לשאלה 7



איור ב' לשאלה 7

א. מה ייעודה של מערכת זו?

ב. בטבלה שלהלן נתון המצב ההתחלתי של המבוא IN ושל המוצאים Q_0 , Q_1 ו- Q_2 .
העתק למחברתך את הטבלה והשלם בה את מצבו של כל אחד מן המוצאים עבור הדפקים 1-5.

דופק שעון	IN	Q_0	Q_1	Q_2	המצב ההתחלתי
	'1'	'0'	'1'	'0'	
1	'1'				
2	'0'				
3	'0'				
4	'1'				
5	'0'				

ג. העתק למחברתך את דופקי השעון שבאיור ב' וסרטט, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת הגל בכל אחד מן המוצאים Q_0 , Q_1 , Q_2 , עבור הדפקים 1-5.

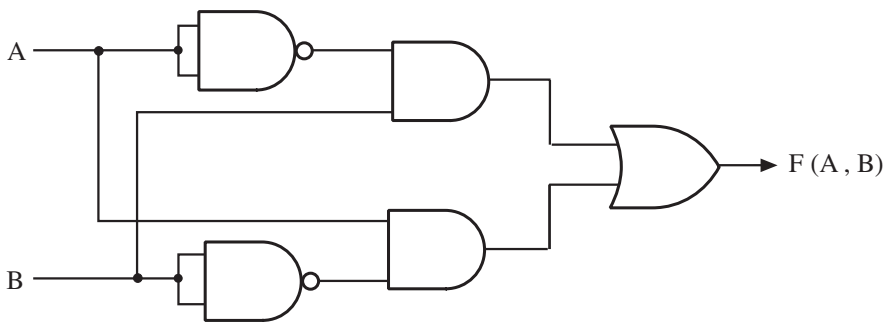
חלק ב' (לנבחנים על-פי תכנית הלימודים של הרפורמה בלבד)

נבחן העונה על החלק הזה של הבחינה, לא יוכל לצבור נקודות בגין תשובות על שאלות מחלק א' של הבחינה.

ענה על ארבע מבין השאלות 8–14 (לכל שאלה – 25 נקודות).

שאלה 8

באיור לשאלה 8 נתון המימוש של פונקציה לוגית $F(A, B)$.



איור לשאלה 8

- א. רשום ביטוי לפונקציית המוצא F .
- ב. בטא את הפונקציה F על-ידי הפעולות הלוגיות OR ו-NOT בלבד (היעזר בכללי דה-מורגן).
- ג. סרטט מימוש של הפונקציה F באמצעות השערים OR ו-NOT בלבד.

שאלה 9

נתונות הפונקציות: $F_2(A, B, C) = \overline{A + B + C} + \overline{A + C}$; $F_1(A, B, C) = \overline{\overline{A + BA + AC}}$

- א. פשט את הפונקציה F_1 על-פי כללי האלגברה הבוליאנית.
- ב. פשט את הפונקציה F_2 על-פי כללי האלגברה הבוליאנית.
- ג. הפונקציה F_3 מקיימת: $F_3 = F_1 + F_2$. סרטט מימוש של הפונקציה F_3 באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 10

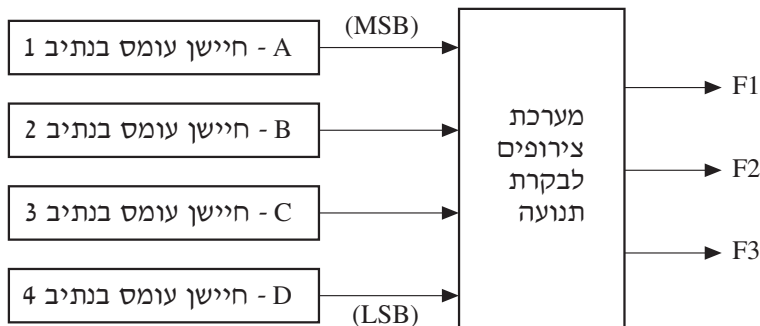
נתונה פונקציה $F(A, B, C, D)$, המבוטאת כסכום של מכפלות קנוניות:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(3, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15)$$

- הצג את הפונקציה F באמצעות מפת קרנו.
- פשט את הפונקציה F , ורשום אותה כמכפלה של סכומים.
- סרטט מימוש של הפונקציה המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 11

באיור לשאלה 11 נתונה מערכת צירופים לבקרת תנועה בכביש בעל ארבעה נתיבים. בכל נתיב מוצב חיישן, המפיק '1' כאשר יש עומס בנתיב. המערכת מודיעה על אחת **משלוש רמות עומס בכביש**, על-ידי הפקת '1' באחד משלושת המוצאים שלה:
התראת עומס נמוך במוצא F1: כאשר קיים עומס **בפחות** משני נתיבים.
התראת עומס בינוני במוצא F2: כאשר קיים עומס בשני נתיבים **בדיוק**.
התראת עומס גבוה במוצא F3: כאשר קיים עומס **ביותר** משני נתיבים.

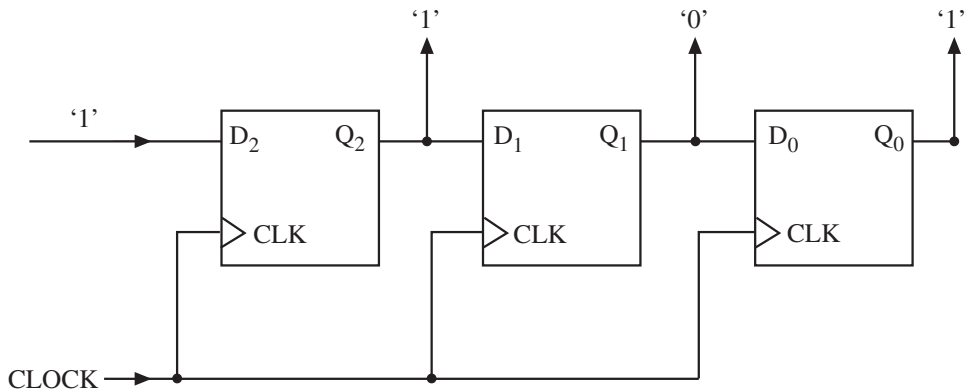


איור לשאלה 11

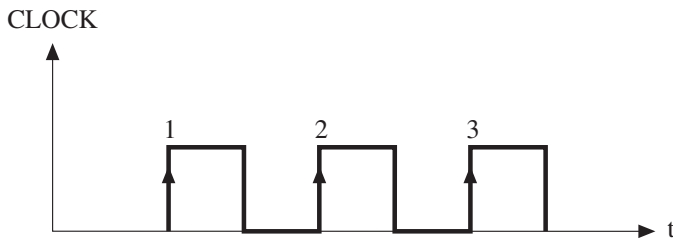
- רשום טבלת אמת עבור המוצאים $F1, F2, F3$ בתלות במבואות A, B, C, D .
- רשום את הפונקציה המתארת עומס גבוה ($F3$) בתלות במבואות A, B, C, D , ובטא אותה במינימום ליטרלים.
- סרטט מימוש של הפונקציה $F3$ באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 12

באיור א' לשאלה 12 נתון תרשים של מעגל הבנוי מדלגלים מסוג D, המגיבים לעלייה של כל דופק שעון (CLOCK). דופקי השעון מתוארים באיור ב' לשאלה. לפני עליית דופק השעון הראשון היו המוצאים במצב הזה: $Q_2 = '1'$, $Q_1 = '0'$, $Q_0 = '1'$.



איור א' לשאלה 12

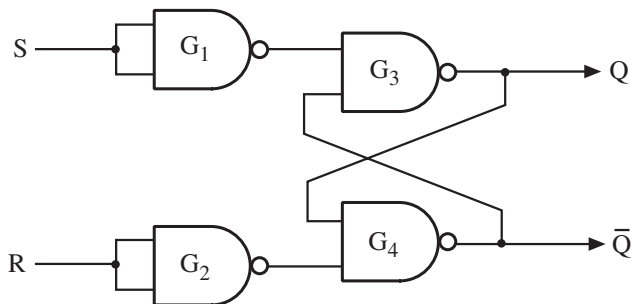


איור ב' לשאלה 12

- א. העתק למחברתך את דופקי השעון שבאיור ב', וסרטט מתחתיים, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת הגל בכל אחד מן המוצאים Q_0 , Q_1 , Q_2 במשך שלושת דופקי השעון.
- ב. רשום את מצב המוצאים Q_0 , Q_1 , Q_2 לאחר שלושה דופקי שעון.
- ג. רשום שימוש של המעגל המתואר באיור א' לשאלה.

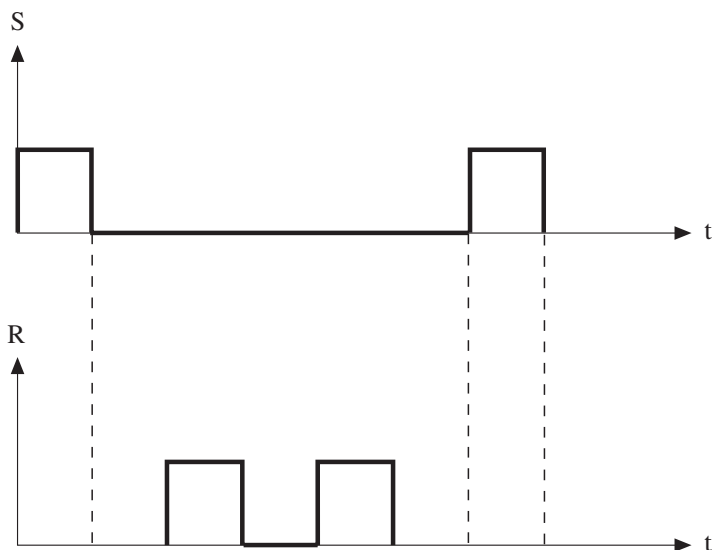
שאלה 13

באיור א' לשאלה 13 מתואר דלגלג מסוג SR.



איור א' לשאלה 13

- רשום את טבלת האמת של הדלגלג.
- הסבר את אופן פעולתו של הדלגלג כאשר המבואות הם $S = '0'$ ו- $R = '0'$.
- באיור ב' לשאלה נתונות צורות הגלים במבואות S ו- R של הדלגלג. העתק אותן למחברתך, וסרטט מתחתייהן בהתאמה את צורת הגל במוצא Q .



איור ב' לשאלה 13

שאלה 14

באיור לשאלה 14 מתוארת מערכת צירופים בעלת שני מבואות-בקרה A ו-B ושני מבואות-מידע C ו-D. מערכת הצירופים פועלת כך: אם מבואות-הבקרה זהים ($A = B = '0'$ או $A = B = '1'$), תבוצע בין C ל-D פעולת OR, כלומר: $F = C + D$. אם מבואות-הבקרה שונים, תבוצע בין C ל-D פעולת AND, כלומר: $F = CD$.



איור לשאלה 14

- א. רשום את טבלת האמת של הפונקציה $F(A, B, C, D)$.
- ב. פשט את הפונקציה F , ובטא אותה במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

בהצלחה!

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