

אלקטרוניקה ומחשבים ה'

מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים

(כיתה י"ד)

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים, ובהם שמונה שאלות. יש להשיב על ארבע שאלות בלבד, שאלה אחת לפחות מכל פרק.

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 חדשה 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 של תשובותיך.

6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, בתנאי שתנמק מדוע הוספת אותם.

7. בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, 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 13 עמודים ו-15 עמודי נספחים.

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

בהצלחה!

השאלות

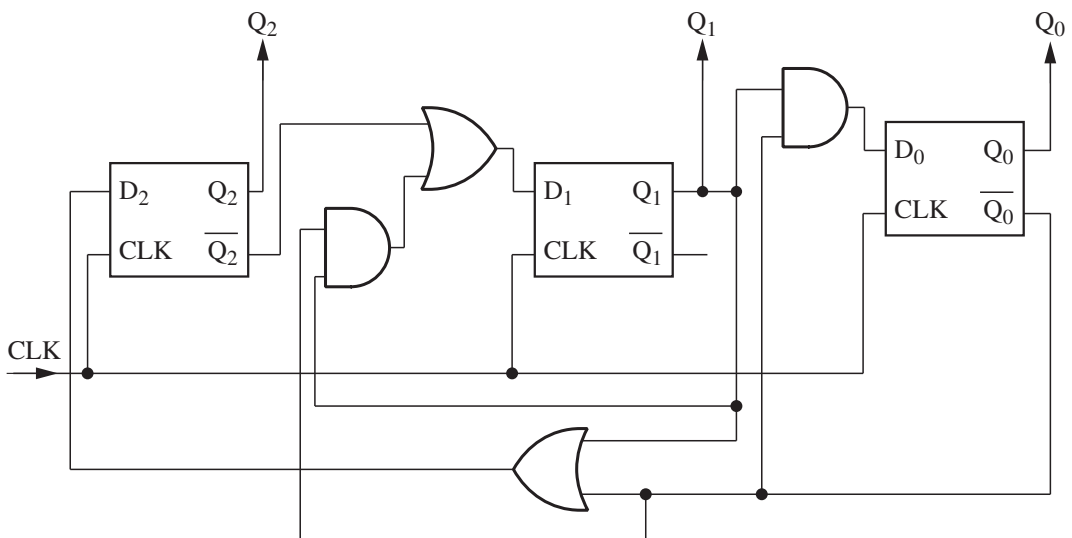
ענה על ארבע מבין השאלות 1-8. עליך לענות על שאלה אחת לפחות מכל פרק.

פרק ראשון: אלקטרוניקה ספרתית ב'

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1-4 (לכל שאלה - 25 נקודות).

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתוארת מערכת עקיבה סינכרונית המשמשת כמונה לא מחזורי. המצב ההתחלתי של המערכת הוא: $Q_0 = Q_1 = Q_2 = '0'$.



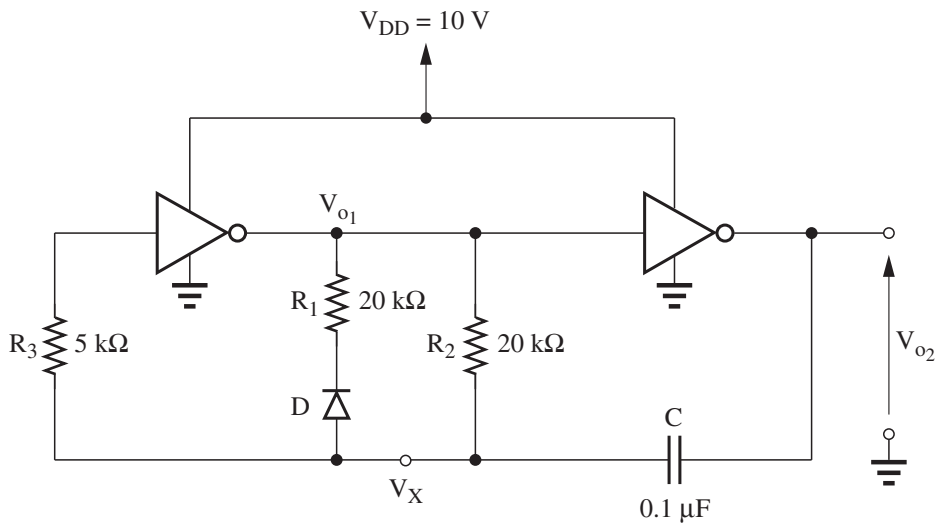
איור לשאלה 1

- א. רשום את הפונקציה של כל אחד מן המבואות D_2 , D_1 ו- D_0 .
- ב. רשום את טבלת העירור ואת טבלת המעברים של המערכת.
הערה: ניתן להציג את טבלת העירור ואת טבלת המעברים בטבלה אחת.
- ג. סרטט דיאגרמת זרימה (דיאגרמת בועות) של מצבי המונה.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון המעגל החשמלי של רב־רטט חופשי, הכולל שערים ממשפחת CMOS. הדיודה שבמעגל – אידיאלית.

נתוני שערי ה-CMOS: $V_{OH} = 10 \text{ V}$; $V_{OL} = 0 \text{ V}$; $V_{TH} = \frac{1}{2} V_{DD}$.

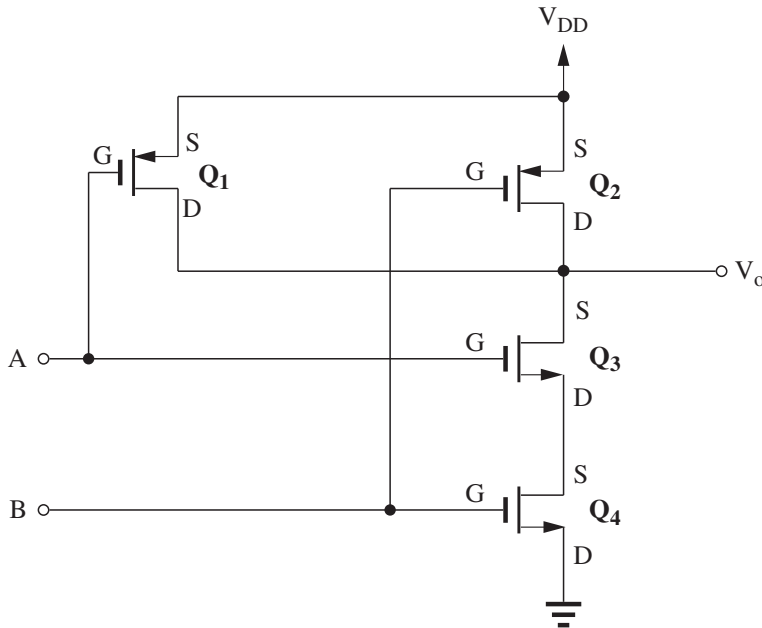


איור לשאלה 2

- א. 1. סרטט, זו מתחת לזו בהתאמה, את צורות המתחים V_{o1} , V_{o2} ו- V_X (יחסית לאדמה) במצב המתמיד, כפונקציה של הזמן.
2. ציין בסרטוטך את הערך המרבי ואת הערך המזערי של כל אחד מן המתחים הללו.
- ב. חשב את התדר של מתח־המוצא V_{o2} .
- ג. חשב את מחזור הפעולה (Duty Cycle) של מתח־המוצא V_{o2} .

שאלה 3

א. באיור א' לשאלה 3 מתואר המעגל החשמלי של שער לוגי ממשפחת CMOS.



איור א' לשאלה 3

- העתק את הטבלה שלהלן למחברתך. רשום בה באיזה מצב (ON / OFF) נמצא כל אחד מן הטרנזיסטורים $Q_1 \div Q_4$, ואת הערך הלוגי של מתח המוצא V_0 . הנח כי המעגל פועל בלוגיקה חיובית, כלומר: $'0' = 0\text{ V}$, $'1' = V_{DD}$.

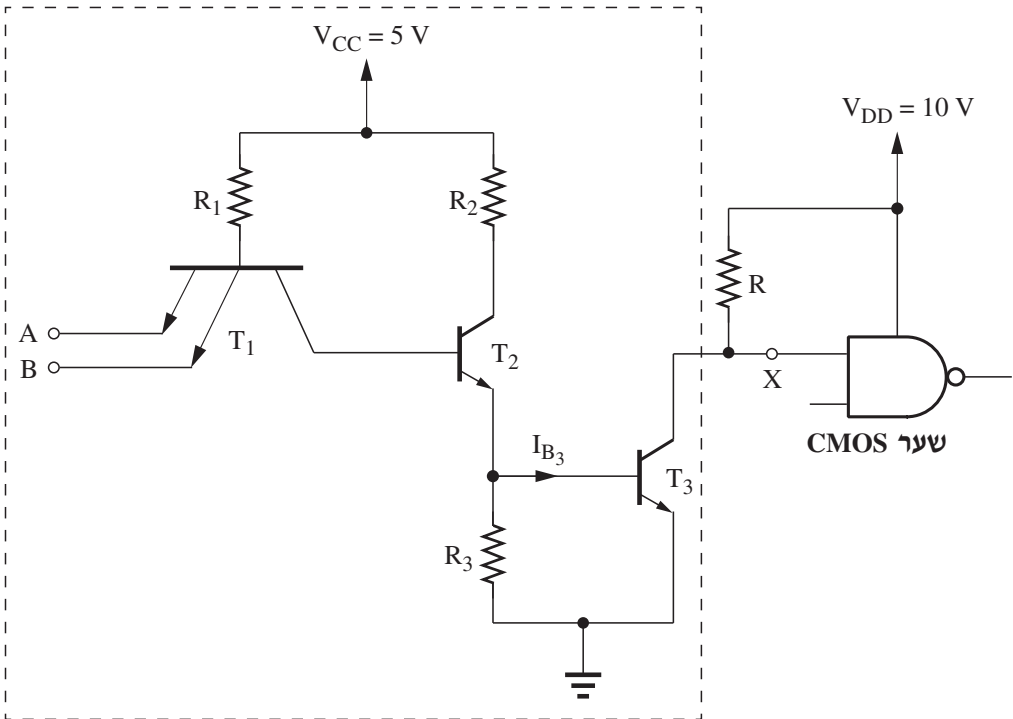
A	B	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	V_0
0	0					
0	1					
1	0					
1	1					

- מהי הפונקציה הלוגית שמבצע המעגל החשמלי שבאיור א'?

- השווה בין משפחת שערי TTL לבין משפחת שערי CMOS על-פי הפרמטרים שלהלן:
 - החסינות לרעש
 - מניפת המוצא
 - פיזור ההספק במצב סטטי

ג. באיור ב' לשאלה נתון המעגל החשמלי של שער לוגי מסוג קולט פתוח (Open Collector Gate) ממשפחת TTL. שער זה מחובר למבוא של שער ממשפחת CMOS, שזרמי המבוא שלו – זניחים.

Open Collector Gate



איור ב' לשאלה 3

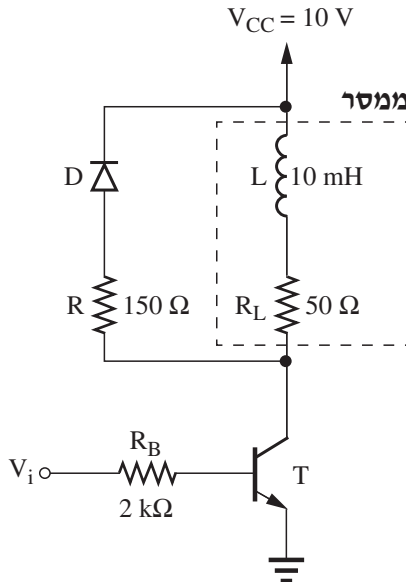
נתוני שער ה-TTL :

- $\beta_{F_{min}} = 10$
- כאשר $V_A = V_B = 5V$ – זרם הבסיס של הטרנזיסטור T_3 הוא: $I_{B_3} = 2.5 \text{ mA}$.
- כאשר $V_A = V_B = 0$ – $I_{OH} = 10 \mu\text{A}$ (זרם הקולט של הטרנזיסטור T_3 במצב קיטעון).
- נדרש לתכנן נגד R שיאפשר לקבל בנקודה X את רמות המתח שלהלן:

$$V_{IL} = 2V \quad ; \quad V_{IH} = 8V$$
- חשב את ההתנגדות המזערית המותרת ואת ההתנגדות המרבית המותרת של הנגד R .

שאלה 4

באיור א' לשאלה 4 נתון מעגל חשמלי המשמש למיתוג ממסר. הדיודה במעגל – אידיאלית.

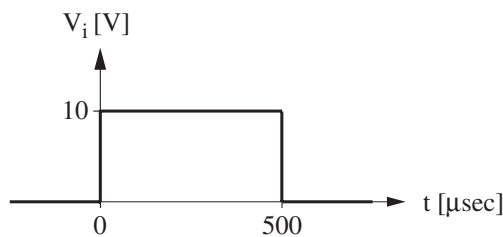


איור א' לשאלה 4

נתוני הטרנזיסטור T הם: $\beta = 100$; $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$; $V_{CE(SAT)} = 0.2 \text{ V}$

נתוני הממסר הם: זרם תפיסה – 40 mA ; זרם הרתה – 20 mA

למעגל מספקים את אות־המבוא המתואר באיור ב' לשאלה.



איור ב' לשאלה 4

- א. חשב את מתח־המבוא הישר המזערי, המבטיח שהטרנזיסטור T יימצא במצב רוויה.
- ב. העתק למחברתך את איור ב', וסרטט מתחתיו, בהתאמה, את המתח V_{CE} ואת הזרם בסליל, I_L , כפונקציה של הזמן.
- ג. חשב כעבור כמה זמן מתחילת דופק אות־המבוא הממסר ייתפס.
- ד. חשב כעבור כמה זמן מסיום דופק אות־המבוא הממסר ישתחרר.
- ה. חשב את המתח V_{CE} בסיום דופק אות־המבוא.
- ו. ציין בסרטוטים שבמחברתך את הערכים של המתח V_{CE} , את הערכים של הזרם I_L , ואת ערכי הזמנים שחישבת בסעיפים ג' ו־ד'.

פרק שני: שפה עילית

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 5-8 (לכל שאלה - 25 נקודות).

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון מערך חד-ממדי הכולל 16 איברים מטיפוס שלם (int).
נגדיר בשאלה הזו "זוג איברים צמודים" כזוג איברים עוקבים שמיקומו של הראשון מביניהם הוא זוגי. למשל: זוג האיברים במקומות ה-[2] וה-[3].

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]
זוג		זוג		זוג		זוג		זוג		זוג		זוג		זוג	
איברים		איברים		איברים		איברים		איברים		איברים		איברים		איברים	
צמודים		צמודים		צמודים		צמודים		צמודים		צמודים		צמודים		צמודים	

איור לשאלה 5

כתוב תכנית בשפת C, שתבצע את הפעולות האלה:

1. תגדיר מערך חד-ממדי הכולל 16 איברים מטיפוס שלם.
2. תקלוט מהמקלדת 16 נתונים ותציב אותם בתוך תאי המערך בזה אחר זה.
3. תחשב כמה זוגות של איברים צמודים שסכום התכנים שלהם שווה ל-2014 יש במערך.
4. תציג על צג המחשב:

I. את איברי המערך ואת תכניהם, כל איבר בשורה נפרדת, באופן הבא:

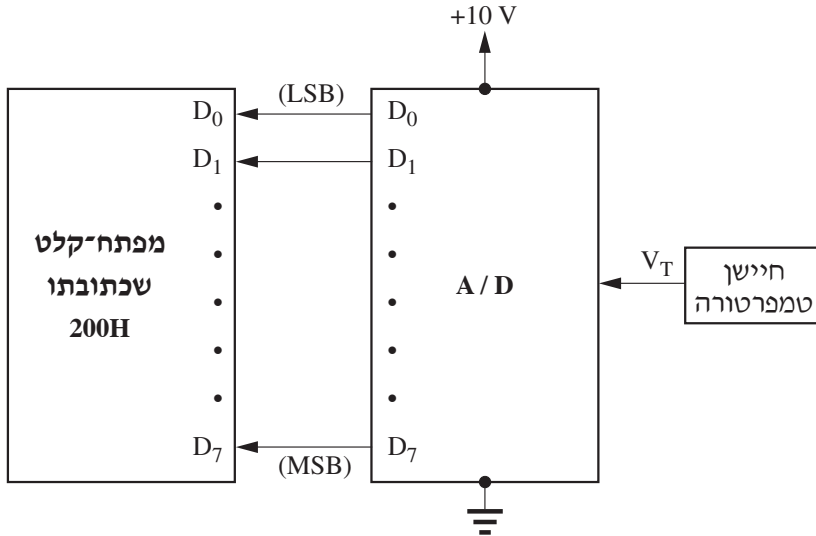
```
arr[0]=.....
arr[1]=.....
:
:
arr[15]=.....
```

II. את כמות (מספר) זוגות האיברים הצמודים, שסכום תכניהם הוא 2014, באופן הבא:

Number of couples of cells equal to 2014 =

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתואר חיבור עקרוני בין מפתח-קלט שכתובתו 200H ובין ממיר אות תקבילי לאות ספרתי (A / D). במבוא הממיר מתקבל מתח V_T מחיישן טמפרטורה.



איור לשאלה 6

כאשר המתח במבוא הממיר הוא $V_T = 0 \text{ V}$, הנתון שיפיק הממיר במוצאו יהיה 0.
כאשר המתח במבוא הממיר הוא $V_T = 5.1 \text{ V}$, הנתון שיפיק הממיר במוצאו יהיה $(255)_{10}$.

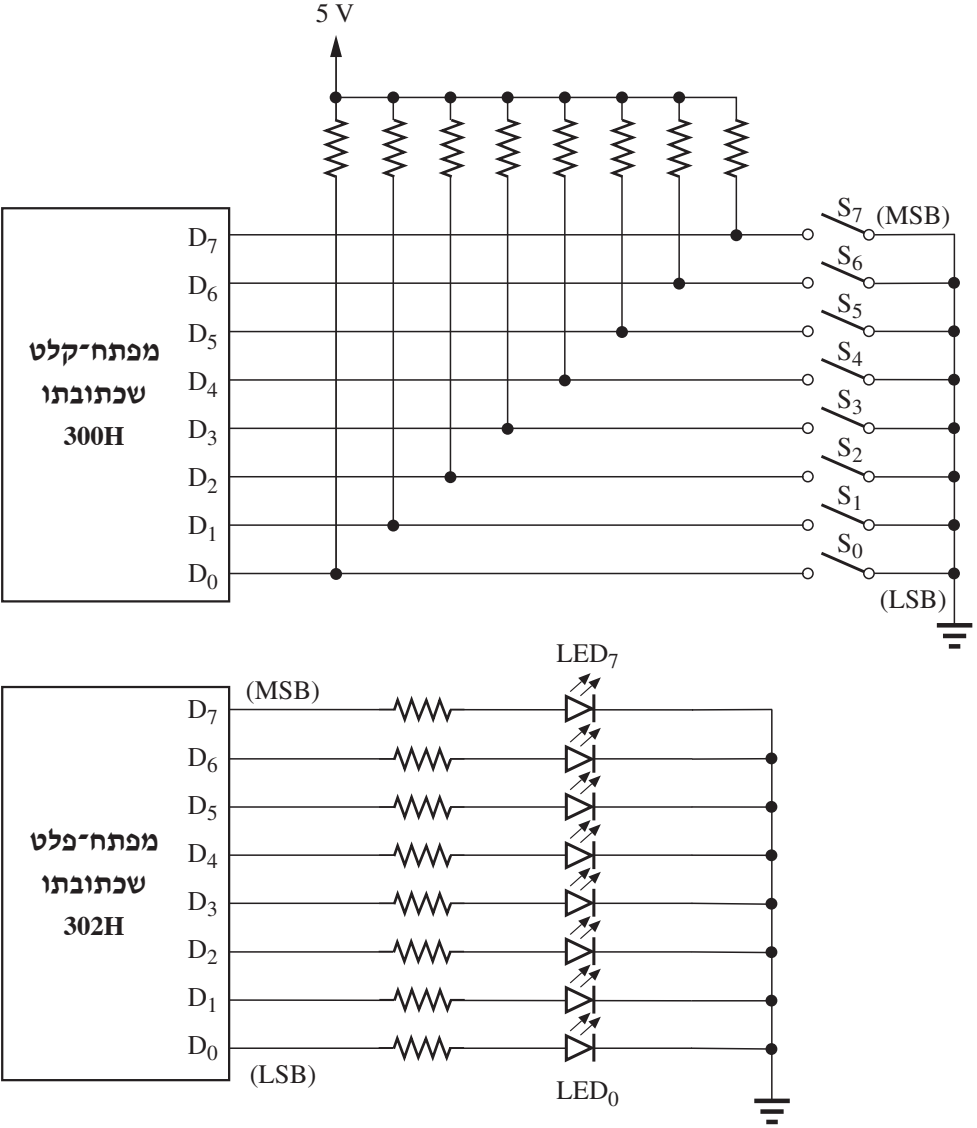
כאשר הטמפרטורה היא 0°C – המתח V_T יהיה 0 V .
המתח V_T עולה ב- 0.1 V כאשר הטמפרטורה עולה ב- 1°C .

כתוב תכנית בשפת C, שתבצע את הפעולות האלה:

1. תציג על צג המחשב את הטמפרטורה המרבית (ב- $^\circ \text{C}$) שממיר ה-A / D יכול לקלוט.
2. תקלוט, בזו אחר זו, עשר דגימות של הנתון במוצא הממיר. לאחר כל פעולת קלט מהממיר, התכנית תמתין חמש שניות.
3. תמצא את הנתון הגדול ביותר שנדגם.
4. תחשב את הטמפרטורה (ב- $^\circ \text{C}$) המתאימה לנתון הגדול ביותר שנדגם, ותציג אותה על צג המחשב.

שאלה 7

למפתח־קלט שכתובתו 300H מחוברים שמונה מתגים, ולמפתח־פלט שכתובתו 302H מחוברות שמונה נוריות LED, כמתואר באיור לשאלה 7.



איור לשאלה 7

להלן תכנית הכתובה בשפת C :

```
1.  #include <stdio.h>
2.  #include <windows.h>
3.  short_stdcall Inp32(short PortAddress);
4.  void_stdcall Out32(short PortAddress,short data);
5.  int read_Switch()
6.      {
7.          int sw,i,test=1,count=0;
8.          sw = Inp32(0x300);
9.          for(i=0;i<8;i++)
10.             {
11.                 if((sw & test)==0)
12.                     {
13.                         count++;
14.                     }
15.                 test=test<<1;
16.             }
17.          return count;
18.      }
19. void main(void)
20. {
21.     int i, num, led=1;
22.     num=read_Switch();
23.     for(i=0;i<num ;i++)
24.     {
25.         Out32(0x302,led);
26.         Sleep(1000);
27.         led=(led*2)+1;
28.     }
29. }
```

- א. הסבר את ההוראות שבשורות 8, 11, 15, 25 ו-27.
- ב. הסבר מה מבצעת הפונקציה `read_Switch()`.
- ג. הסבר מה מבצעת התכנית כולה.
- ד. סוגרים את המתגים S_1 , S_2 ו- S_3 . אילו נוריות LED יידלקו ובמשך כמה זמן תדלוק כל אחת מהן ב-3 השניות שלאחר סגירת המתגים הללו?

שאלה 8

להלן תכנית הכתובה בשפת C:

```
1.  #include <stdio.h>
2.  int convert(int *p_arr,int x)
3.  {
4.      int z=0;
5.      while (x>0)
6.          {
7.              *(p_arr+z)=x%2;
8.              x=x/2;
9.              z++;
10.         }
11.     return z;
12. }
13. void main(void)
14. {
15.     int i,num,w;
16.     int arr[16]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0};
```

```
17.    do
18.        {
19.            printf("ENTER AN INTEGER POSITIVE VALUE: \n");
20.            scanf("%d",&num);
21.        }
22.    while(num<0);
23.    w=convert(arr,num);
24.    for (i=0;i<w;i++)
25.        {
26.            printf("%d",arr[w-1-i]);
27.        }
28.    }
```

א. הסבר את ההוראות שבשורות 2, 7, 8, 20 ו-23.

ב. המשתמש הקליד את הנתון 46. מה יהיה פלט התכנית?

הערות: – השתמש בטבלת־מעקב עבור המשתנים x, z ואיברי המערך arr.

– שים לב שהמשתנה x הוא מטיפוס שלם (int).

ג. הסבר מה מבצעת הפונקציה convert(). נמק את תשובתך.

ד. הסבר מה מבצעת התכנית כולה.

בהצלחה!

אין להעביר נוסחאון זה
מנבחן אחד למשנהו!

מקום לנחלקת נחלקת

נוסחאון באלקטרוניקה ספרתית ב' לכיתה י"ד

(4 עמודים)

משוואות הדפקים היסודית

- מתח מוצא - $V(t)$ [V]
 מתח סופי (עבור $t \rightarrow \infty$) - V_∞ [V]
 מתח התחלתי - V_{0+} [V]
 זמן - t [sec]
 קבוע הזמן - τ [sec]
 זרם מוצא - $I(t)$ [A]
 זרם סופי (עבור $t \rightarrow \infty$) - I_∞ [A]
 זרם התחלתי - I_{0+} [A]
 התנגדות שקולה ש"רואה" הרכיב
 ההיגבי, מחושבת לפי תבנית - R_{eq} [Ω]

$$V(t) = V_\infty - (V_\infty - V_{0+}) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$I(t) = I_\infty - (I_\infty - I_{0+}) e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\tau = R_{eq} \cdot C \quad ; \quad \tau = \frac{L}{R_{eq}}$$

$$t = \tau \cdot \ln \frac{V_\infty - V_{0+}}{V_\infty - V(t)} = \tau \cdot \ln \frac{I_\infty - I_{0+}}{I_\infty - I(t)}$$

תחום הרוויה בטרנזיסטור דו-נושאי

- מתח רוויה בין קולט לפולט - V_{CEs} [V]
 זרם בסיס - I_B [A]
 זרם קולט - I_C [A]
 הגבר זרם - β

$$V_{CE} = V_{CEs}$$

$$\beta \cdot I_B > I_C$$

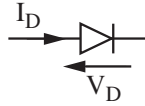
סף רוויה של התחום הפעיל בטרנזיסטור דו-נושאי

$$V_{CE} = V_{CEs}$$

$$\beta \cdot I_B = I_C$$

דיודת צומת

סימול:



א. דיודה אידיאלית:

ממתח קדמי - $V_D = 0$ (קָצֵר)

ממתח אחורני - $I_D = 0$ (נִתְק)

ב. קירוב באמצעות V_γ :

ממתח קדמי - $V_D = V_\gamma$

ממתח אחורני - $I_D = 0$ ($V_D < V_\gamma$)

ג. קירוב באמצעות V_γ ו- R_f :

ממתח קדמי - $V_D = I_D \cdot R_f + V_\gamma$ ($V_D > V_\gamma$)

ממתח אחורני - $I_D = 0$ ($V_D < V_\gamma$)

טעינה לינארית

טעינת קבל בזרם קבוע:

מתח הקבל	-	V_C	[V]
זרם הקבל	-	I_C	[A]
קיבול	-	C	[F]
זמן	-	t	[sec]

$$V_C = \frac{I_C}{C} \cdot t + V_C(0)$$

$$\Delta V_C = \frac{I_C}{C} \cdot \Delta t$$

זרם הסליל	-	I_L	[A]
מתח הסליל	-	V_L	[V]
השראות	-	L	[H]

טעינת סליל במתח קבוע:

$$I_L = \frac{V_L}{L} \cdot t + I_L(0)$$

$$\Delta I_L = \frac{V_L}{L} \cdot \Delta t$$

טבלת מצבים של JKFF

CLK	J	K	Q
1, 0	$\emptyset$	$\emptyset$	N.C
$\downarrow$	0	0	N.C
$\downarrow$	0	1	0
$\downarrow$	1	0	1
$\downarrow$	1	1	$\bar{Q}_{n-1}$ (שינוי מצב)

טבלת מצבים של SRFF (סינכרוני)

CLK	S	R	Q
0, 1	$\emptyset$	$\emptyset$	N.C
$\downarrow$	0	0	N.C
$\downarrow$	0	1	0
$\downarrow$	1	0	1
$\downarrow$	1	1	מצב אסור

טבלת מצבים של TFF

CLK	T	Q_n
0, 1	$\emptyset$	N.C
$\downarrow$	0	N.C
$\uparrow$	1	$\bar{Q}_{n-1}$ (שינוי מצב)

טבלת מצבים של DFF

CLK	D	Q
1, 0	$\emptyset$	N.C
$\downarrow$	0	0
$\uparrow$	1	1

טבלת עירור

PS			NS		JKFF		SRFF		TFF	DFF
q			→	Q	J	K	S	R	T	D
0	→	0		0	0	ϕ	0	ϕ	0	0
0	→	1		1	1	ϕ	1	0	1	1
1	→	0		0	ϕ	1	0	1	1	0
1	→	1		1	ϕ	0	ϕ	0	0	1

בהצלחה!

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

נוסחאון בשפת C לכיתה י"ד

(11 עמודים)

נוסחאון זה מתאים למהדר Microsoft Visual C++ 2010 Express Edition.
חלקים ממנו מתאימים גם למהדרים אחרים.

Data Types (טיפוסי נתונים)

Name	Description	תאור	Size*	Range*
char	Character or small integer	תו בודד	1 byte	-128 to 127
unsigned char	Unsigned small integer	תו בודד ללא סימן	1 byte	0 to 255
short	Short Integer	מספר שלם קטן	2 bytes	-32768 to 32767
unsigned short	Unsigned short integer	מספר שלם קטן ללא סימן	2 bytes	0 to 65535
int	Integer	מספר שלם	4 bytes	-2147483648 to 2147483647
unsigned int	Unsigned integer	מספר שלם ללא סימן	4 bytes	0 to 4294967295
float	Floating point number	מספר ממשי	4 bytes	+/- 3.4e +/- 38 (~7 digits)
double	Double floating point number	מספר ממשי ארוך	8 bytes	+/- 1.7e +/- 308 (~15 digits)

*הערכים של עמודות אלו תלויים במבנה המחשב שבו נעשה הידור התוכנית.

דוגמאות:

`char a;`

`float number;`

`int b, c;`

`unsigned short NewNumber;`

המשך בעמוד 2

Preprocessor directives (הנחיות לקדם-מהדר)

Description	Syntax	Example
macro definitions	#define identifier replacement	#define ArrSize 100

identifier – מזהה ; replacement – תחליף

Operators (אופרטורים)

Description	תאור	Operator
Assignment	השמה	=

Initialization of variables (אתחול משתנים)

```
int d = 0;

d=75;           // decimal number

d=0x4b;         // hexadecimal number
```

Arithmetic operators (אופרטורים חשבוניים)

Description	תאור	Operator
Addition	חיבור	+
subtraction	חיסור	-
multiplication	כפל	*
division	חילוק	/
modulo	שארית	%

Relational and equality operators (אופרטורים להשוואה ויחסים)

Description	תאור	Operator
Equal to	שווה	==
Not equal to	שונה	!=
Greater than	גדול מ.	>
Less than	קטן מ.	<
Greater than or equal to	גדול שווה מ.	>=
Less than or equal to	קטן שווה מ.	<=

Logical operators (אופרטורים לוגיים בין ביטויים)

Description	תאור	Operator
NOT	היפוך	!
AND	וגם	&&
OR	או	

Bitwise Operators (אופרטורים על סיביות)

Description	תאור	ASM equivalent	Operator
AND	וגם	AND	&
Inclusive OR	או כולל	OR	
Exclusive OR	או מוציא	XOR	^
Bit inversion	היפוך	NOT	~
Shift Left	הזזה שמאלה	SHL	<<
Shift Right	הזזה ימינה	SHR	>>

Basic Input/Output (קלט/פלט בסיסי)

Description	Syntax	Example
Standard Output	int putchar (int character);	int a='G' ; putchar(a) ;
Standard Input	int getchar (void);	int c; c=getchar() ;

Formatted Input/Output (פלט לפי תבנית)

Description	Syntax	Example
Formatted output	printf(format[,arg1,arg2,...]);	int num=10; printf("num=%d\n",num) ;
Formatted Input	scanf(format [,arg1,arg2,...]);	int num; scanf ("%d" , &num) ;

Specifier	Operator	פלט	Example
%c	Character	תו בודד	a
%d	Signed decimal integer	עשרוני שלם	133
%e	Scientific notation	עשרוני כולל נקודה וחזקה של 10	3.012e+4
%f	Decimal floating point	עשרוני כולל נקודה עשרונית	123.45
%s	String of characters	מחרוזת תווים	Hello
%x	Unsigned hexadecimal integer	הקסדצימלי ללא סימן	3fe

Conditional Structures (מבני בקרה – משפטי תנאי)

Description	Syntax	Example
if	<pre>if (condition) { statements ; }</pre>	<pre>if (d == 100) { printf("d is 100"); }</pre>
if .. else	<pre>scanf (condition) statement1; else statement2 ;</pre>	<pre>if (d == 100) printf("d is 100"); else printf("d is not 100");</pre>
if .. else if .. else	<pre>if (condition) statement1 ; else if (condition) statement2 ; else statement3 ;</pre>	<pre>if (d > 0) printf("d is positive"); else if (d < 0) printf("d is negative"); else printf("d is 0");</pre>

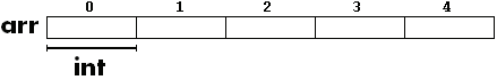
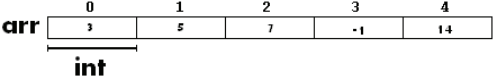
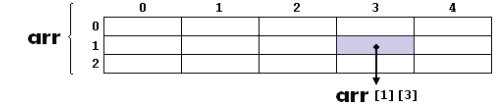
condition – תנאי ; הצהרה – statement

Iteration Structures (מבני בקרה - לולאות)

Description	Syntax	Example
while loop	<pre>while (expression) { statements ; }</pre>	<pre>while (n>0) { printf(" %d \n",n); n--; }</pre>
do-while loop	<pre>do { statements ; } while (condition);</pre>	<pre>do { printf("Enter 0 to end: "); scanf("%d",&n); }while (n != 0);</pre>
for loop	<pre>for (initialization; condition; increase) { statements ; }</pre>	<pre>for (i=0; i<10; i++) { printf(" %d \n",i); }</pre>

תנאי - condition ; הצהרה - statement

Arrays (מערכים)

Description	Syntax	Example
הגדרת מערך חד מימדי 	type name [elements];	int arr[5];
אתחול והצבת ערכים במערך 	type name [elements] = {value1,..valueN};	int arr[5] = {3,5,7,-1,14};
הגדרת מערך דו מימדי 	type name [elements, elements];	int arr[3][5];

elements – פרטים ; value – ערך

Structure of a program (מבנה כללי של תוכנית)

```
#include <stdio.h>

void main(void)
{

}
```

Hardware Input/Output (קלט/פלט בסיסי מחומרה)

Description	Syntax	Example
Hardware Output	Out32(hardware address, value);	Out32 (0x378, 0xAA) ;
Hardware Input	Inp32(hardware address);	int dataIN; dataIN=Inp32 (0x379) ;

ערך - value ; כתובת חומרה - hardware address

```
#include <stdio.h>

short _stdcall Inp32(short PortAddress);

void _stdcall Out32(short PortAddress, short data);

void main(void)
{
    int dataIN;

    Out32 (0x378, 0xAA) ;

    dataIN=Inp32 (0x379) ;
}
```

Sleep Function (פונקציית השהיה)

Description	Syntax	Example
Suspends the execution of the current thread until the time-out interval elapses	void Sleep (dword dwMilliseconds);	Sleep(2000);

*For windows 32-bit registry a DWORD is a 4-bytes unsigned int.

```
#include <windows.h>

void main(void)
{
    Sleep(2000) ;
}
```

Functions (פונקציות)

Description	Syntax	Example
Functions with no argument	<pre>void name (void) { statements ; }</pre>	<pre>#include <stdio.h> void PrintHello(void) { printf("Hello"); } void main(void) { PrintHello(); }</pre>
Functions with no type	<pre>void name (parameter1, parameter2, ...) { statements ; }</pre>	<pre>#include <stdio.h> void multiplication(int a,int b) { int c; c=a*b; printf("%d*d=%d",a,b,c); } void main(void) { multiplication(2,8); }</pre>
Functions with type and argument	<pre>type name (parameter1, parameter2, ...) { statements ; }</pre>	<pre>#include <stdio.h> int multiplication(int a,int b) { int c; c=a*b; return c; } void main(void) { int r; r = multiplication(2,8); printf("%d",r); }</pre>

הצהרה – statement ; ערך המועבר לפונקציה – parameter
המשך בעמוד 10

Pointers (מצביעים)

Description	תאור	Operator
Reference operator	אופרטור הכתובת (כתובתו של)	&
Dereference operator	אופרטור המצביע (הערך המוצבע על-ידי)	*

דוגמה:

```
int a;  
int *p_a;  
p_a = &a;  
*p_a = 10;
```

Data Structures (מבנים)

Description	Syntax	Example
הגדרת מבנה	<pre>struct structure_name { member_type1 c_name1; member_type2 member_name2; ... };</pre>	<pre>struct point { int x; int y; };</pre>
אתחול במבנה	<pre>structure_name object_name;</pre>	<pre>point MyPoint;</pre>
הצבת ערכים במבנה	<pre>object_name . member_name = value;</pre>	<pre>MyPoint.x=5; MyPoint.y=10;</pre>

member – איבר ; value – ערך ; structure – מבנה

file input/output (קלט/פלט עם קבצים)

Description	Syntax	Example
Opening a file	FILE * fopen(const char * File_Name , const char * Mode);	FILE *f; f=fopen ("MyFile.txt" , "w") ;
Closing a stream	int fclose(FILE * file);	fclose (f) ;
Reading from a stream using fgetc	int fgetc(FILE *fp);	char c; c=fgetc (f) ;
Writing to a stream using fputc	int fputc(int c, FILE *fp);	fputc ('A' , f) ;
Reading from a stream using fscanf	fscanf(FILE *fp , format [,arg1,arg2,...]);	int num; fscanf (f , "%d" , &num) ;
Writing to a stream using fprintf	fprintf(FILE *fp , format [,arg1,arg2,...]);	int a=10; fprintf (f , "a=%d" , a) ;

ערך - value ; כתובת חומרה - hardware address

Mode*	Description
r	open for reading
w	open for writing, creates file if it doesn't exist
a	open for appending, creates file if it doesn't exist

* The character string "Mode" specifies the type of access requested for the file.

בהצלחה!