

מערכות אלקטרוניות ומחשבים ט'

למתמחים במערכות אלקטרוניות במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים

(כיתה י"ג)

הוראות לנבחנים

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 בשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

- ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- התחילו כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
- כתבו את כל התשובות אך ורק בעט.
- הקפידו לנסח את התשובות כהלכה ולסרטט את התרשימים בבהירות.
- כתבו את התשובות בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
- אם לדעתכם חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתם רשאים להוסיף אותם, בתנאי שתנמקו מדוע הוספתם אותם.
- בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שבו הם כתובים:
 - * כתיבת הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.
 - * חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * כתיבת התוצאה המתקבלת, יחד עם יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.
- בנספח ה' לשאלון זה מובא מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכלו להיעזר בו בעת הצורך.

הוראות למשגיחים:

בתום הבחינה על הנבחנים להדביק את מדבקת הנבחן שלהם על-גבי נספח ב', ולצרף אותו למחברת הבחינה.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 9 עמודים ו-22 עמודי נספחים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,
אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

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.

פרק ראשון: מערכות ספרתיות

ענו על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1–4 (לכל שאלה – 25 נקודות).

שאלה 1

א. (6 נק') להלן טבלה בשלושה בסיסים שונים. העתיקו את הטבלה למחברת והשלימו בה את התאים הריקים. עליכם להציג בעזרת חישובים מתאימים את המעבר מבסיס לבסיס.

בסיס עשרוני	בסיס הקסדצימאלי	בסיס בינארי
		101111100100
	CD	
254		

ב. (4 נק') המספר 10100000 הוא מספר מכוון (signed) בשיטת המשלים ל-2.

מצאו את ערכו העשרוני של המספר.

ג. (8 נק') נתונה הפונקצייה הבוליאנית הבאה:

$$f(A,B,C) = \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + ABC$$

1. (3 נק') פשטו את הפונקצייה על-פי כללי האלגברה הבוליאנית.

2. (2 נק') כתבו את טבלת האמת של הפונקצייה.

3. (3 נק') ממשו את הפונקצייה המפושטת בעזרת שערים לוגיים.

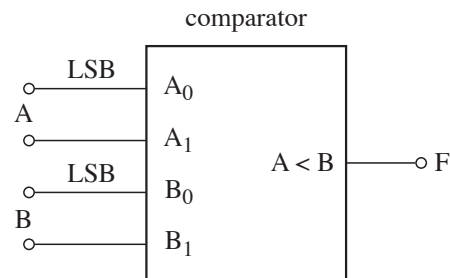
ד. (7 נק') נתונה הפונקצייה הבאה:

$$f(A,B,C,D) = \sum(0,4,5,7,15) + \sum_{\phi}(1,6,14)$$

הציגו את הפונקצייה על-גבי מפת קרנו, ופשטו את הפונקצייה.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר משווה לשתי מבואות (כניסות) A ו-B, שכל אחד מהם מורכב מ-2 סיביות. המוצא המסומן ב-A < B, מקבל 1 לוגי כאשר A קטן מ-B.

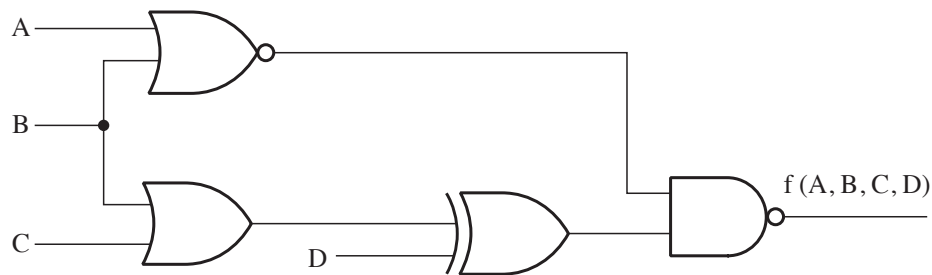


איור לשאלה 2

- (6 נק')** א. כתבו את טבלת האמת של המשווה המתואר באיור.
(7 נק') ב. הציגו את הפונקצייה על-גבי מפת קרנו.
(6 נק') ג. כתבו ביטוי מצומצם לפונקצייה.
(6 נק') ד. ממשו את הפונקצייה המפושטת בעזרת שערי NAND בלבד.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתוארת מערכת של שערים לוגיים.

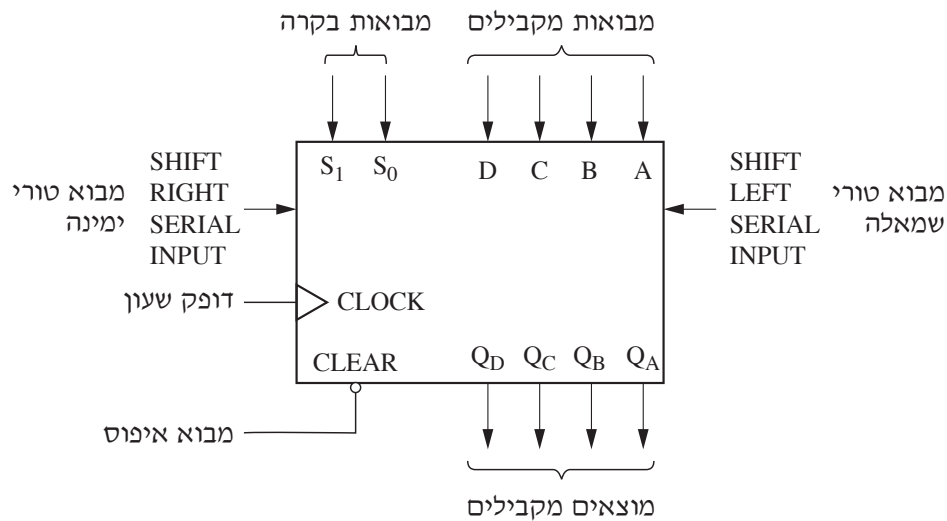


איור לשאלה 3

- א. (5 נק') כתבו ביטוי עבור הפונקצייה f .
- ב. (10 נק') פשטו את הפונקצייה למינימום ליטרלים.
- ג. (10 נק') ממשו את הפונקצייה המפושטת בעזרת מפענח (DECODER) 4 ל-16 (מוצאי המפענח פעילים בגבוה '1') ובעזרת שערי OR (מספר כניסות לבחירתכם).

שאלה 4

באיור לשאלה 4 נתון תרשים של אוגר הזזה (Shift Register) ובנספח א' לשאלה 4 נתון דף נתונים של הרכיב DM74LS194A.



איור לשאלה 4

- א. (5 נק') היעזרו בנספח א' והסבירו בקצרה את אופן פעולתו של אוגר הזזה אוניברסלי.
- ב. (5 נק') היעזרו בנספח א' והסבירו את אופן הפעולה של המבואות S_0 ו- S_1 באמצעות טבלת אמת.
- ג. (15 נק') בנספח ב' לשאלה 4 נתונה טבלה שבה נתונים צירופים של שני מבואות האוגר לפני עליית דופק השעון. השלימו על-גבי הנספח את המוצאים המתקבלים לאחר עליית דופק השעון.

הערה: הדביקו את מדבקת הנבחן שלכם במקום המיועד לכך בנספח ב', והדקו אותו למחברת הבחינה.

פרק שני: שפה עילית (C)

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

שאלה 5

נתונה התוכנית שלהלן:

```
#include <stdio.h>

void main()
{
    int num,i,div,mod,arr[100],j;
    printf("Enter an integer Number\n");
    scanf("%d",&num);
    div=num;
    i=0;

    while (div)
    {
        mod = div%2;
        div = div/2;
        arr[i] = mod;
        i++;
    }

    printf("The transformed Number is: ");
    for (j=i-1;j>=0;j--)
    {
        printf("%d",arr[j]);
    }
}
```

8 נק') א. הקלט המוזן על ידי המשתמש הוא המספר 23. בנו במחברת הבחינה טבלת מעקב עבור לולאת while שבתוכנית.

5 נק') ב. מה מבצעת לולאת ה־for שבתוכנית?

6 נק') ג. מה תפקידה של התוכנית כולה?

(6 נק') ד. משנים את לולאת ה-while באופן הבא:

```
while (div)
{
    mod = div%8;
    div = div/8;
    arr[i] = mod;
    i++;

}
```

לאחר השינוי מריצים שוב את התוכנית עבור אותו הקלט 23. מה יהיה פלט התוכנית? נמקו את התשובה.

שאלה 6

כתבו תוכנית שקולטת עשרה גבהים של משולש ועשרה בסיסים של משולש.

התוכנית תחשב ותדפיס על-גבי צג המחשב:

- את שטחו של כל אחד מהמשולשים

- את שטח המשולש הגדול ביותר

לוו את התוכנית בהערות הבהרה לכל שורה.

שאלה 7

(15 נק') א.

כתבו פונקצייה בשפת C, בשם isPassword, המקבלת מחרוזת.
הפונקצייה תבדוק שהמחרוזת מהווה סיסמה חוקית. אם הסיסמה חוקית, היא תחזיר "TRUE". אחרת,
היא תחזיר "FALSE".

סיסמה חוקית היא מחרוזת באורך של בין 8 תווים ל-12 תווים (כולל), המכילה לפחות אות אחת קטנה
ואות אחת גדולה, לפחות ספרה אחת ולפחות סימן אחד מיוחד מבין הסימנים הבאים: (\$, #, @, !).

(10 נק') ב.

כתבו תוכנית ראשית שתקלוט מחרוזת מהמקלדת. התוכנית תוודא שהמחרוזת שנקלטה חוקית בעזרת
הפונקצייה isPassword. אם המחרוזת לא חוקית, יש להודיע על כך למשתמש ולאצו להזין סיסמה אחרת,
שתהיה חוקית.

שאלה 8

להלן קטע מתוכנית הכתובה בשפת C:

```
1. float avg (int * arr , int size )
2. {
3.   int j,sum=0;
4.   for (j=0;j<size;j++)
5.   {
6.     sum+=arr[j];
7.   }
8.   return( ( float ) sum/size);
9. }
```

- (5 נק') א. הסבירו את התהליך המתבצע על-ידי הפונקציה avg.
- (5 נק') ב. מה היה קורה אילו היו מסירים את הסימונים { ו- } משורות 5 ו-7 ?
- (5 נק') ג. הסבירו את משמעות הפרמטרים המועברים לפונקציה avg וההכרזה אליה.
- (5 נק') ד. הסבירו את המושג CASTING וציינו היכן הוא בא לידי ביטוי בתוכנית.
- (5 נק') ה. הסירו את הביטוי (float) משורה 8 . הסבירו את משמעות השינוי.

בהצלחה!

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

elec4u.co.il



August 1986
Revised March 2000

DM74LS194A

4-Bit Bidirectional Universal Shift Register

General Description

This bidirectional shift register is designed to incorporate virtually all of the features a system designer may want in a shift register; they feature parallel inputs, parallel outputs, right-shift and left-shift serial inputs, operating-mode-control inputs, and a direct overriding clear line. The register has four distinct modes of operation, namely:

- Parallel (broadside) load
- Shift right (in the direction Q_A toward Q_D)
- Shift left (in the direction Q_D toward Q_A)
- Inhibit clock (do nothing)

Synchronous parallel loading is accomplished by applying the four bits of data and taking both mode control inputs, S_0 and S_1 , HIGH. The data is loaded into the associated flip-flops and appear at the outputs after the positive transition of the clock input. During loading, serial data flow is inhibited.

Shift right is accomplished synchronously with the rising edge of the clock pulse when S_0 is HIGH and S_1 is LOW. Serial data for this mode is entered at the shift-right data input. When S_0 is LOW and S_1 is HIGH, data shifts left synchronously and new data is entered at the shift-left serial input.

Clocking of the flip-flop is inhibited when both mode control inputs are LOW.

Features

- Parallel inputs and outputs
- Four operating modes:
 - Synchronous parallel load
 - Right shift
 - Left shift
 - Do nothing
- Positive edge-triggered clocking
- Direct overriding clear

Ordering Code:

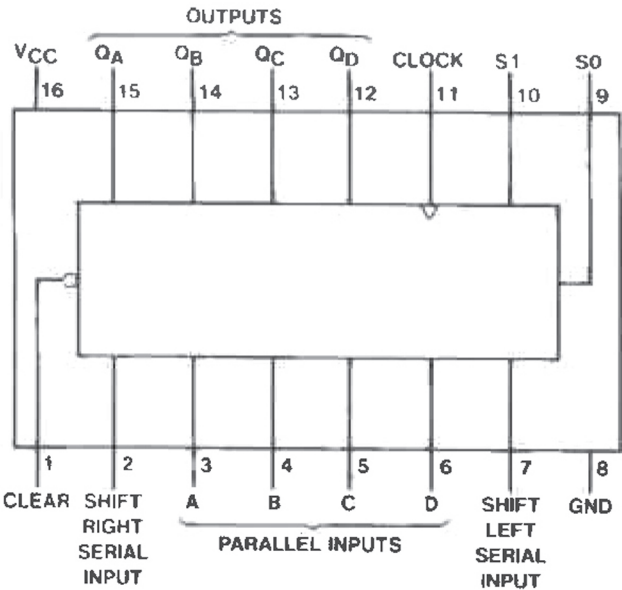
Order Number	Package Number	Package Description
DM74LS194AM	M16A	16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150 Narrow
DM74LS194AN	N16E	16-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide

Devices also available in Tape and Reel. Specify by appending the suffix letter "X" to the ordering code.

DM74LS194A 4-Bit Bidirectional Universal Shift Register

DM74LS194A

Connection Diagram



Function Table

Inputs										Outputs			
Clear	Mode		Clock	Serial		Parallel				QA	QB	QC	QD
	S1	S0		Left	Right	A	B	C	D				
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0
H	H	H	↑	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H	↑	X	H	X	X	X	X	H	QAn	QBn	QCn
H	L	H	↑	X	L	X	X	X	X	L	QAn	QBn	QCn
H	H	L	↑	H	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	H
H	H	L	↑	L	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	L
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0

H = HIGH Level (steady state)
L = LOW Level (steady state)
X = Don't Care (any input, including transitions)
↑ = Transition from LOW-to-HIGH level
a, b, c, d = The level of steady state input at inputs A, B, C or D, respectively.
QA0, QB0, QC0, QD0 = The level of QA, QB, QC, or QD, respectively, before the indicated steady state input conditions were established.
QAn, QBn, QCn, QDn = The level of QA, QB, QC, respectively, before the most-recent ↑ transition of the clock.

מספר דופקי שעון	מבואות בקרה $S_1 \ S_0$	מבוא טורי ימינה SIR	מבואות מקבילים $D_3 \ D_2 \ D_1 \ D_0$	מבוא טורי שמאלה SIL	מוצאים מקבילים $Q_3 \ Q_2 \ Q_1 \ Q_0$	הערות
1	1 1	0	0 1 1 0	1	0 1 1 0	טעינה מקבילית
2	0 0	1	1 1 1 1	0		
3	0 1	1	1 0 0 0	1		
4	0 1	0	1 0 0 0	0		
5	0 1	1	0 0 0 0	1		
6	0 0	0	1 0 1 0	1		
7	1 0	1	0 1 0 1	0		
8	1 0	1	0 0 0 0	0		
9	1 1	0	0 1 1 1	0		
10	0 1	1	1 1 1 1	1		

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

נוסחאון במערכות ספרתיות לכיתה י"ג (7 עמודים)

מעבר מבסיס b לבסיס 10 (m- מספר המייצג מספר ספרות אחרי הנקודה)

$$\sum_{i=m}^{n-1} a_i b^i = a_{n-1} \cdot b^{n-1} + a_{n-2} \cdot b^{n-2} + \dots + a_1 \cdot b^1 + a_0 \cdot b^0 + a_{-1} \cdot b^{-1} + \dots a_m \cdot b^m$$

קוד Gray

כל מספר נבדל מזה שלידו בסיבית אחת בלבד.

מעבר מקוד Gray לבינארי (סיבית ראשונה נשארת):

1. בודקים סיבית אחרי סיבית משמאל לימין.
2. מונים כמו אחדים יש משמאל לסיבית הנבדקת.
3. אם מספר האחדים זוגי – לא משנים את הסיבית.
4. אם מספר האחדים אי-זוגי – הופכים את הסיבית.

מעבר מבינארי לקוד Gray (סיבית ראשונה נשארת):

1. בודקים סיבית אחרי סיבית משמאל לימין.
2. מבצעים XOR בין הסיבית הנבדקת לסיבית משמאל.

אלגברה בולינארית.

כלל	ביטוי
משלים	$A + \bar{A} = 1$ $A \cdot \bar{A} = 0$
שלילה כפולה	$\bar{\bar{A}} = A$
כפילות - אידמפוטנטיות	$A + A = A$ $A \cdot A = A$
יחידה	$A + 1 = 1$ $A \cdot 1 = A$
אפס	$A + 0 = A$ $A \cdot 0 = 0$
חילוף - קומוטטיביות	$A + B = B + A$ $A \cdot B = B \cdot A$
פילוג - דיסטריבוטיביות	$A \cdot (B + C) = AB + AC$ $A + BC = (A + B) \cdot (A + C)$
קיבוץ - אסוציאטיביות	$A + (B + C) = (A + B) + C$ $A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$
חוק הספיגה	$A \cdot (A + B) = A$ $A + (A \cdot B) = A$
צמצום	$A + \bar{A} \cdot B = A + B$
דה מורגן	$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$ $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

ייצוגים קנוניים:

SOP (Sum Of Products) – הצגה קנונית של סכום של מכפלות.

POS (Products Of Sums) – הצגה קנונית של מכפלה של סכומים.

דוגמה:

	A	B	C	F
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

SOP – סכום מכפלות קנוני.

$$F(A, B, C) = \Sigma(0, 1, 3, 4, 7) = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$$

POS – מכפלת סכומים קנונית.

$$F(A, B, C) = \Pi(2, 5, 6) = (A + \bar{B} + C)(\bar{A} + B + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B} + C)$$

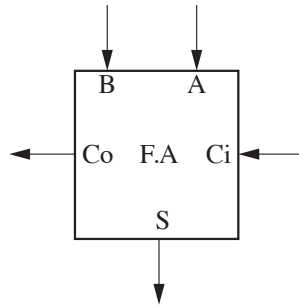
מפות קרנו.

CD \ AB				
	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

C \ AB				
	00	01	11	10
0	0	2	6	4
1	1	3	7	5

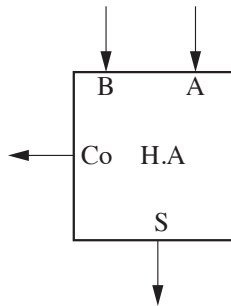
מסכמים

מסכם מלא - F.A (Full Adder)



Ci	A	B	S	Co
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

מסכם למחצה - H.A (Half Adder)

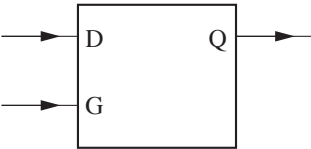
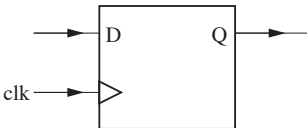
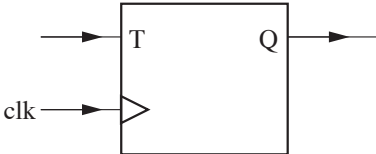
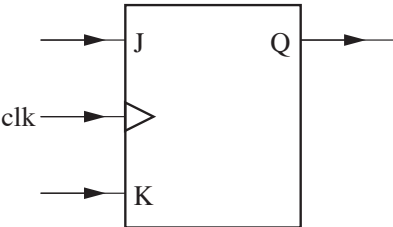
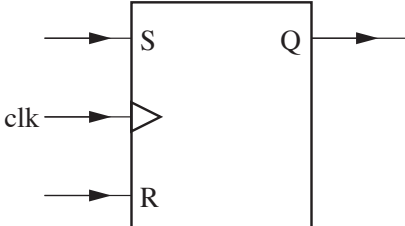


A	B	S	Co
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

מערכות צירופיות לניתוב וקידוד ופענוח מידע.

טבלת אמת		פונקציה	סמל	רכיב																																			
<table><tr><th>S</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>D0</td></tr><tr><td>1</td><td>D1</td></tr></table>	S	Y	0	D0	1	D1	$Y = \overline{S} \cdot D0 + S \cdot D1$		מרבב MUX 2 to 1																														
S	Y																																						
0	D0																																						
1	D1																																						
<table><tr><th>S1</th><th>S0</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>D0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>D1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>D2</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>D3</td></tr></table>	S1	S0	Y	0	0	D0	0	1	D1	1	0	D2	1	1	D3	$Y = \overline{S1} \cdot \overline{S0} \cdot D0 + \overline{S1} \cdot S0 \cdot D1 + S1 \cdot \overline{S0} \cdot D2 + S1 \cdot S0 \cdot D3$		MUX 4 to 1																					
S1	S0	Y																																					
0	0	D0																																					
0	1	D1																																					
1	0	D2																																					
1	1	D3																																					
<table><tr><th>Sm-1</th><th>„</th><th>S1</th><th>S0</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>D0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>D1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>D2</td></tr><tr><td>„</td><td>„</td><td>„</td><td>„</td><td>„„</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Dn-1</td></tr></table> $2^n = m$	Sm-1	„	S1	S0	Y	0	0	0	0	D0	0	0	0	1	D1	0	0	1	0	D2	„	„	„	„	„„	1	1	1	1	Dn-1	$Y = \overline{Sm-1} \cdots \overline{S1} \cdot \overline{S0} \cdot D0 + \overline{Sm-1} \cdots \overline{S1} \cdot S0 \cdot D1 + \cdots + Sm-1 \cdots S1 \cdot S0 \cdot Dn-1$		MUX 2^n to 1						
Sm-1	„	S1	S0	Y																																			
0	0	0	0	D0																																			
0	0	0	1	D1																																			
0	0	1	0	D2																																			
„	„	„	„	„„																																			
1	1	1	1	Dn-1																																			
<table><tr><th>S</th><th>Y0</th><th>1Y</th></tr><tr><td>0</td><td>D</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>D</td></tr></table>	S	Y0	1Y	0	D	0	1	0	D	$Y0 = \overline{S} \cdot D$ $Y1 = S \cdot D$		מפלג DMUX 1 to 2																											
S	Y0	1Y																																					
0	D	0																																					
1	0	D																																					
<table><tr><th>S1</th><th>S0</th><th>Y0</th><th>Y1</th><th>Y2</th><th>Y3</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>D</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>D</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>D</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>D</td></tr></table>	S1	S0	Y0	Y1	Y2	Y3	0	0	D	0	0	0	0	1	0	D	0	0	1	0	0	0	D	0	1	1	0	0	0	D	$Y0 = \overline{S1} \cdot \overline{S0} \cdot D$ $Y1 = \overline{S1} \cdot S0 \cdot D$ $Y2 = S1 \cdot \overline{S0} \cdot D$ $Y3 = S1 \cdot S0 \cdot D$		DMUX 1 to 4						
S1	S0	Y0	Y1	Y2	Y3																																		
0	0	D	0	0	0																																		
0	1	0	D	0	0																																		
1	0	0	0	D	0																																		
1	1	0	0	0	D																																		
<table><tr><th>Sm-1</th><th>„</th><th>S0</th><th>Y0</th><th>,</th><th>Yn-1</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>D</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>„</td><td>„</td><td>„</td><td>„</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td>D</td></tr></table> $2^n = m$	Sm-1	„	S0	Y0	,	Yn-1	0	0	0	D		0	0	0	1	0		0	0	0	0	0		0	„	„	„	„		0	1	1	1	0		D	$Y0 = \overline{Sm-1} \cdots \overline{S0} \cdot D$ $Y1 = \overline{Sm-1} \cdots S0 \cdot D$ $\cdots$ $Yn-1 = Sm-1 \cdots S0 \cdot D$		DMUX 1 to 2^n
Sm-1	„	S0	Y0	,	Yn-1																																		
0	0	0	D		0																																		
0	0	1	0		0																																		
0	0	0	0		0																																		
„	„	„	„		0																																		
1	1	1	0		D																																		

רכיבי זיכרון

סוג	סמל	טבלת אמת																	
LATCH מסוג DFF (נועל)	DFF-LATCH 	<table><tr><th>G</th><th>D</th><th>Q</th></tr><tr><td>0</td><td>X</td><td>שומר מצב</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	G	D	Q	0	X	שומר מצב	1	0	0	1	1	1					
G	D	Q																	
0	X	שומר מצב																	
1	0	0																	
1	1	1																	
DFF	DFF 	<table><tr><th>clk</th><th>Q</th></tr><tr><td></td><td>D</td></tr></table>	clk	Q		D													
clk	Q																		
	D																		
TFF	TFF 	<table><tr><th>clk</th><th>T</th><th>Q</th></tr><tr><td rowspan="2"></td><td>0</td><td>שומר מצב</td></tr><tr><td>1</td><td>הופך מצב</td></tr></table>	clk	T	Q		0	שומר מצב	1	הופך מצב									
clk	T	Q																	
	0	שומר מצב																	
	1	הופך מצב																	
JKFF	JKFF 	<table><tr><th>clk</th><th>J</th><th>K</th><th>Q</th></tr><tr><td rowspan="4"></td><td>0</td><td>0</td><td>שומר מצב</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>הופך מצב</td></tr></table>	clk	J	K	Q		0	0	שומר מצב	0	1	0	1	0	1	1	1	הופך מצב
clk	J	K	Q																
	0	0	שומר מצב																
	0	1	0																
	1	0	1																
	1	1	הופך מצב																
SRFF	SRFF 	<table><tr><th>clk</th><th>S</th><th>R</th><th>Q</th></tr><tr><td rowspan="4"></td><td>0</td><td>0</td><td>שומר מצב</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>מצב אסור</td></tr></table>	clk	S	R	Q		0	0	שומר מצב	0	1	0	1	0	1	1	1	מצב אסור
clk	S	R	Q																
	0	0	שומר מצב																
	0	1	0																
	1	0	1																
	1	1	מצב אסור																

לכל הדלגלים יכולים להיות מבואות ישירים: SET, CLR **דוגמא בעמוד הבא.**

טבלת עירור

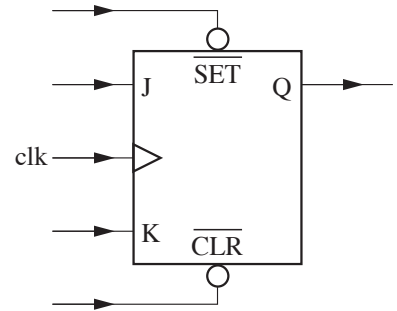
clk	PS	NS	JKFF		SRFF		TFF	DFF
	$Q_n \rightarrow Q_{n+1}$		J	K	S	R	T	D
	0	→ 0	0	X	0	X	0	0
	0	→ 1	1	X	1	0	1	1
	1	→ 0	X	1	0	1	1	0
	1	→ 1	X	0	X	0	0	1

don't care - X

דוגמה לדלגלג עם מבואות ישירים

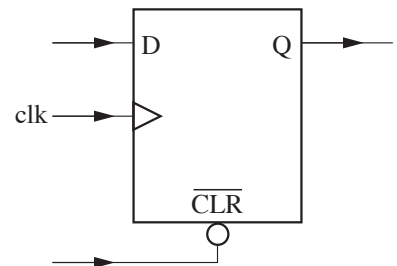
- JKFF עם מבואות ישירים אסינכרוניים (לא תלויים בשעון), עם עדיפות לאיפוס $\overline{CLR}$.

$\overline{CLR}$	$\overline{SET}$	clk	J	K	Q
0	X	X	X	X	0
1	0	X	X	X	1
1	1		0	0	שומר מצב
			0	1	0
			1	0	1
			1	1	הופך מצב



- DFF עם מבוא איפוס CLR סינכרוני (תלוי בשעון).

clk	$\overline{CLR}$	Q
	1	0
	0	D



אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

נוסחאון בשפת C לכיתה י"ג

(11 עמודים)

Data Types (טיפוסי נתונים)

Name	Description	תיאור	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)
long	Long Integer	מספר שלם גדול	8 bytes	-9223372036854775807 to +9223372036854775807

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

דוגמאות:

```
char a;
```

```
float number;
```

```
int b, c;
```

```
unsigned short NewNumber;
```

Preprocessor directives (הנחיות לקדם – מהדר)

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

identifier – מזהה ; replacement – תחליף

Operators (אופרטורים)

Description	תיאור	Operator
Assignment	השמה	=

Initialization of variables (אתחול משתנים)

```
int d = 0;

d=75;           // decimal number

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

Arithmetic operators (אופרטורים חשבוניים)

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

Relational and equality operators (אופרטורים להשוואה ויחסים)

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

Bitwise Operators (אופרטורים על סיביות)

Description	תיאור	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>if (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>

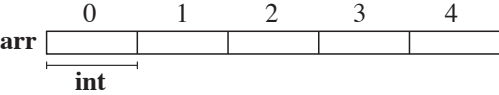
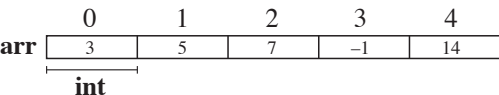
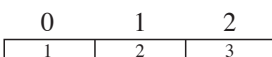
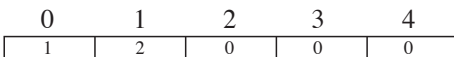
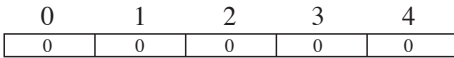
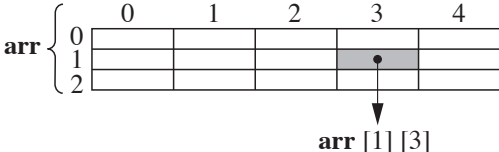
תנאי – condition ; הצהרה – statement

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-ממדי 	type name [elements];	int arr[5];
אתחול והצבת ערכים במערך    	type name [elements] = {value1,..valueN};	int arr[5] = {3,5,7,-1,14}; int arr[] = {1,2,3}; int arr[5] = {1,2}; int arr[5] = {0};
הגדרת מערך דו-ממדי 	type name [elements], elements];	int arr[3][5];

elements – פרטים ; ערך – value

String (מחרוזות)

Description	Syntax	Example
string copy (strcpy)	strcpy (char str1[], char str2[])	<pre>#include <stdio.h> #include<string.h> int main() { char s1[]=Hello"; char s2[][20]; strcpy (s2, "User"); printf ("%s %s", s1, s2); }</pre>
string Length (strlen)	int strlen (char str[])	<pre>char s1[]="Hello World!"; printf ("%d", strlen(s1));</pre>
string Comparison (strcmp)	int strcmp (char str[], char str2[])	<pre>if (strcmp (s1,s2) ==0) printf ("they are same"); else printf ("they are no same");</pre>
string Concatenation (strcat)	strcat (char str[], char str2[])	<pre>char s1[20]="Hello"; char s2[] = "world"; strcat (s1,s2); printf ("%s", s1);</pre>

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>

parameter – ערך המועבר לפונקצייה ; הצהרה – statement

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) ;

hardware address – כתובת חומרה ; value – ערך

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!

נספח ה': מילון מונחים
 לשאלון 711911, אביב תשפ"ג

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
transfer characteristic	Переходная характеристика	المنحنى الانتقالي المميز	אופיין מעבר
signal	Сигнал	إشارة	אות
modulation	Модулятор	تضمين / مُضمّن	אפנון
crystal	Кристалл	بلّور / كريستال	גביש
interrupt pin	Ножка прерывания	طرفيّة المقاطعة	הדק פסיקה
external memory	Внешняя память	الذاكرة الخارجيّة	זיכרון חיצוני
internal memory	Внутренняя память	الذاكرة الداخليّة	זיכרון פנימי
microcontroller	Микроконтроллер	مُتحكّم دقيق	מיקרו־בקר
switch	Выключатель	مفتاح	מפסק
receiver	Приемник	مُستقبل	מקלט
transmitter	Передатчик	جهاز الإرسال	משדר
oscillator	Осциллятор	مُذبذب	מתנד
sampling frequency	частота дискретизации	تردّد الاعتيان	תדר דגימה
half power frequency	Частоты полумощности	تردّد نصف القدرة	תדר מחצית ההספק
subroutine	Подпрограмма	روتين فرعي	תת־שגרה