

1

סגסטרא' - תשס"ג

במ"ס למדעי המחשב  
המכללה האקדמית בראשון לציון

29.01.2003

ד"ר אורן שרון  
מר רענן שכטר  
מר משה לוי

מערכות ספרתיות  
בחינה סופית - מועד א'

כרול

1. משך הבחינה - 2.5 שעות.
2. תומר עזר - זיכרון שקפים והישומים מהצאה/תרגיל חלבד !!!
3. יש לענות על כל השאלות.
4. יש לכתוב את התשובות בגוף הבחינה בכתב יד ברור ובמקום המיועד להן.
5. הניקוד של כל שאלה מופיעה לידה.

בהצלחה !!!

	שאלה 1
	שאלה 2
	שאלה 3
	שאלה 4
	סה"כ

2

שאלה 1 (20 נקודות)

א. האם  $F(X,Y) = \bar{X} + Y$  הינה מערכת חצי שלמה? נמק!

$$f(x,0) = \bar{x}$$

$$f(\bar{x},y) = x + y$$

ל

ב. האם  $G(X,Y) = \bar{X}Y$  הינה מערכת חצי שלמה? נמק!

$$g(x,1) = \bar{x}$$

$$g(\bar{x},y) = xy$$

ל

~~סדר~~

ג. האם  $F(X,Y) = (\bar{X} + Y)(X + \bar{Y})$   
 $G(X,Y) = \bar{X}Y + X\bar{Y}$

מהווים מערכת שלמה? נמק!

אם  $f(x,y) = x + y$  ו-  $g(x,y) = \bar{x}y$  הינה מערכת חצי שלמה?

אם  $f(x,y) = x + y$  ו-  $g(x,y) = \bar{x}y$  הינה מערכת חצי שלמה?

אם  $f(x,y) = x + y$  ו-  $g(x,y) = \bar{x}y$  הינה מערכת חצי שלמה?

אם  $f(x,y) = x + y$  ו-  $g(x,y) = \bar{x}y$  הינה מערכת חצי שלמה?

ל

3

שאלה 2 (30 נקודות)

תכנן מחלק לשני מספרים בינאריים A ו-B. שני המספרים בני 2 סיביות כל אחד,  $A = A_1A_0$  ו-  $B = B_1B_0$  והמחלק מחלק את A ב-B כאשר נתון  $B \neq 00$ .

הקלט למחלק הוא שני המספרים A ו-B והפלט הוא מנת החלוקה Q ושארית החלוקה R. גם Q וגם R הם מספרים בני 2 סיביות כל אחד,  $Q = Q_1Q_0$  ו-  $R = R_1R_0$ .

דוגמאות לחלוקה:

$A=00, B=01 \rightarrow Q=00, R=00$

$A=01, B=01 \rightarrow Q=10, R=00$

$A=11, B=10 \rightarrow Q=01, R=01$

א. כתוב טבלאות אמת עבור  $Q_1, Q_0, R_1, R_0$ .

	$A_1$	$A_0$	$B_1$	$B_0$	$Q_1$	$Q_0$	$R_1$	$R_0$
0	0	0	0	0	$\phi$	$\phi$	$\phi$	$\phi$
1	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0
4	0	1	0	0	$\phi$	$\phi$	$\phi$	$\phi$
5	0	1	0	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0	1
8	1	0	0	0	$\phi$	$\phi$	$\phi$	$\phi$
9	1	0	0	1	1	0	0	0
10	1	0	1	0	0	1	1	0
11	1	0	1	1	0	0	1	0
12	1	1	0	0	$\phi$	$\phi$	$\phi$	$\phi$
13	1	1	0	1	1	1	0	0
14	1	1	1	0	0	1	0	1
15	1	1	1	1	0	1	0	0

(4)

ב. מצא ביטויי סתירה ל-01 ו-10 של המעגל עזרי עזרי  $Q_0, Q_1, R_1, R_0$

$A_1 A_0$	00	01	11	10
$B_1 B_0$	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

$$R_0 = A_0 \bar{B}_0 + \bar{A}_1 A_0 B_1$$

$A_1 A_0$	00	01	11	10
$B_1 B_0$	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10	2	6	14	10

$$R_1 = A_1 \bar{A}_0 B_1 B_0$$

$A_1 A_0$	00	01	11	10
$B_1 B_0$	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10	2	6	14	10

$$Q_0 = A_0 \bar{B}_1 + A_1 A_0 + A_1 \bar{A}_0 \bar{B}_0$$

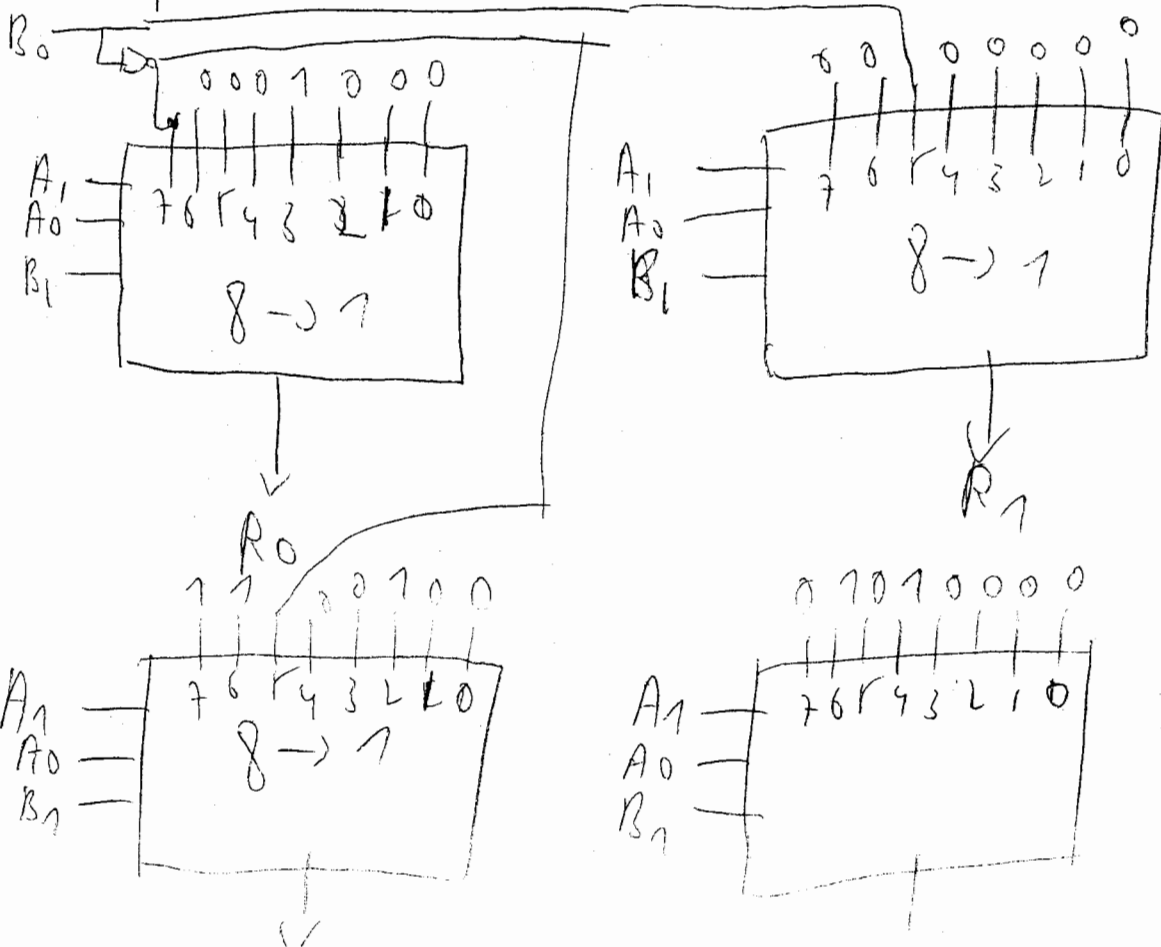
$A_1 A_0$	00	01	11	10
$B_1 B_0$	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10	2	6	14	10

$$Q_1 = A_1 \bar{B}_1$$

5

- ג. ממש את המעגל הבא:
1. 4 סלקטורים  $8 \rightarrow 1$
  2. שער NOT אחד.
  3. לרשותכם הקבועים '0' ו-'1'.

$A_1$	$A_0$	$B_1$	$Q_1$	$Q_0$	$K_1$	$K_0$
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	$1/B_0$	0	0
0	1	1	0	0	0	1
1	0	0	$1/B_0$	0	0	0
1	0	1	0	$B_0$	$B_0$	0
1	1	0	$1/B_0$	$1/B_0$	0	0
1	1	1	0	1	0	$B_0$



6

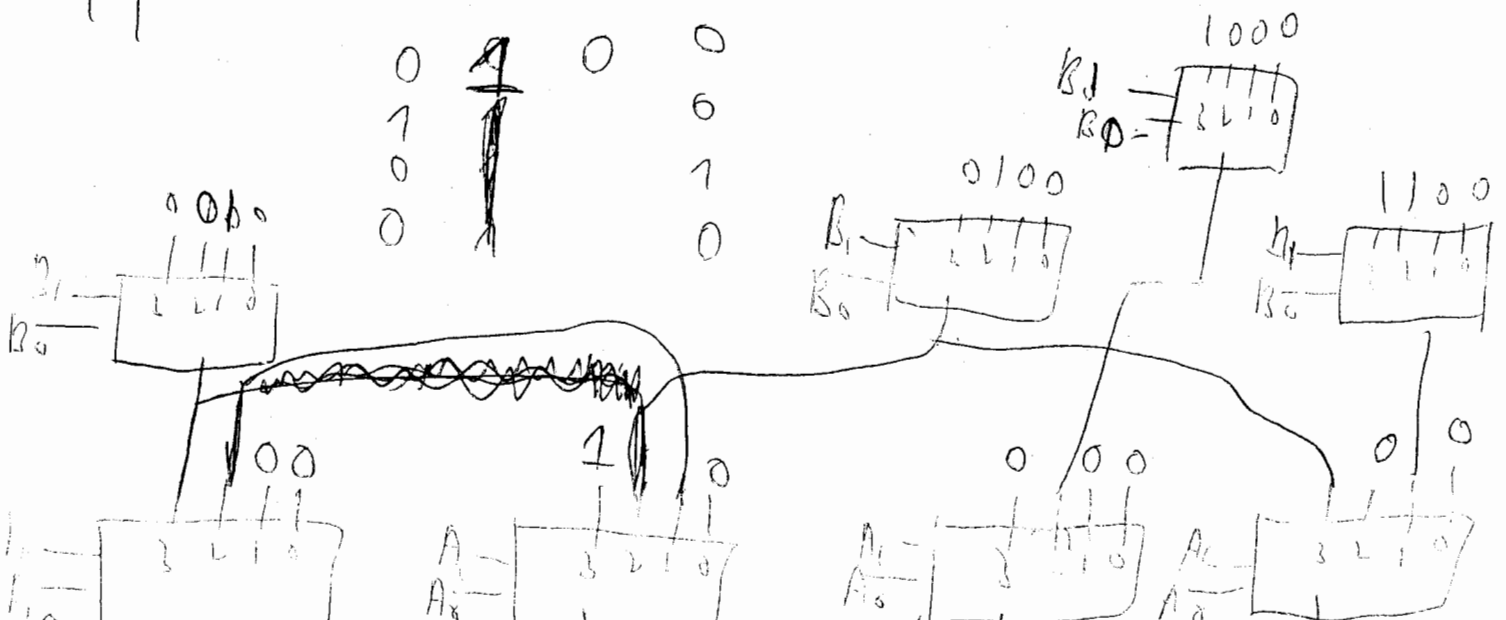
ד. ממש את התוכנית על ידי:

1. 9 סלקטורים  $1 \rightarrow 4$  לכל היותר.
2. לרשותכם הקבוצים '0' ו-'1'.

הדרכה - דרך אפשרית למימוש:

- א. הסיביות  $A_0$  ו- $A_1$  משמשות כסיביות הבקרה ל-4 סלקטורים שיציאותיהם מממשים את סיביות הפלט של המחלק.
- ב. הסיביות  $B_0$  ו- $B_1$  משמשות כסיביות בקרה ל-5 הסלקטורים הנותרים. יציאותיהם של סלקטורים אלה נכנסות אל חלק מכניסות המידע של 4 הסלקטורים הראשונים.

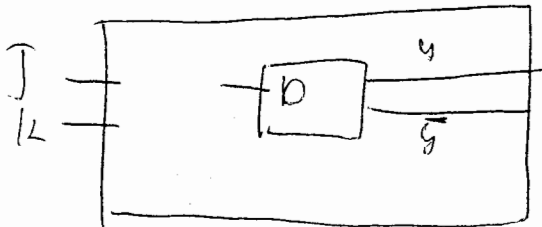
$A_1$	$A_0$	$Q_1$	$Q_0$	$R_1$	$R_0$
0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0
			1		0
			0		1
			0		1
1	0	0	0	0	0
		1	0	0	0
		0	1	0	0
		0	0	1	0



(7)

שאלה 3 (15 נקודות)

ממש את JK-FF בעזרת D-FF, בדומה למימוש של T-FF בעזרת D-FF שהוצג בהרצאה.

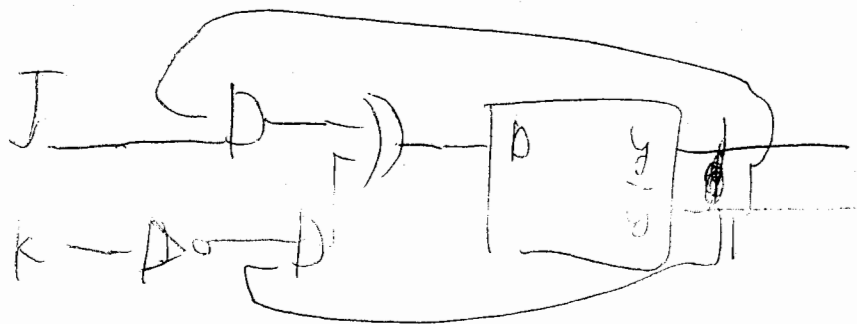


J	K	y	D
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

JK		y			
		00	01	11	10
J	0	0	2	6	4
	1	1	3	7	5

Handwritten notes: Circles around the numbers 6, 4, 1, and 5 in the table above.

$$D = J\bar{y} + \bar{K}y$$



J	K	y
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

T	y
0	0

D	y
0	0

שאלה 4 (35 נקודות)

נגדיר בלוק כסדרה מכסימלית של '0' או '1'.

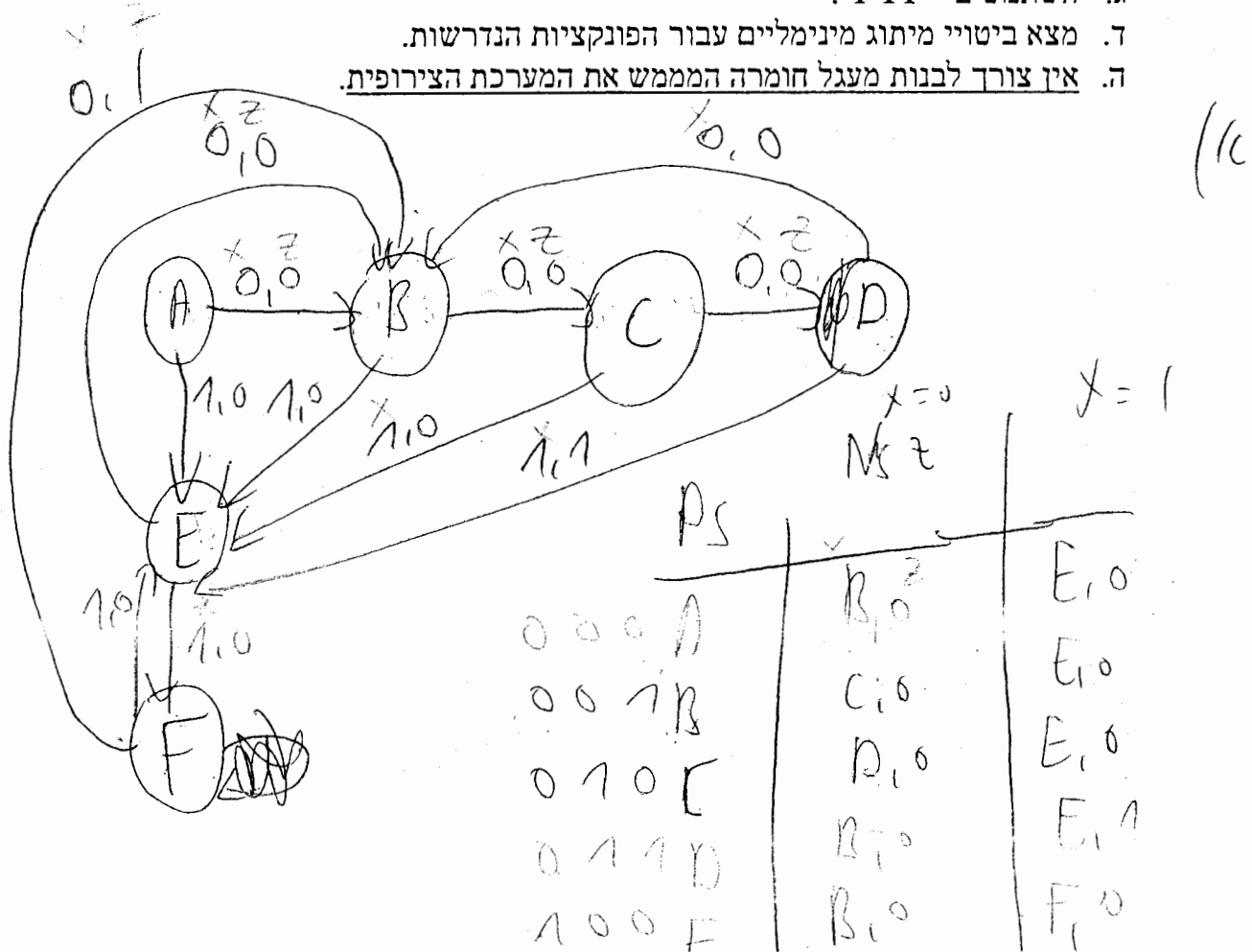
- תכנן מערכת עקיבה סינכרונית בעלת כניסה אחת X ויציאה אחת Z. המערכת מפיקה  $Z=1$  תמיד בשני המקרים הבאים בלבד:
- מספר ה-'0' בבלוק מתחלק ב-3 ללא שארית.
  - מספר ה-'1' בבלוק זוגי.

למשל:

$X = 00001111010110011110001101$   
 $Z = 0000000000001000001001010$

בתבונה:

- בנה דיאגרמת מצבים וטבלת מצבים.
- בצע הקצאת מצבים.
- השתמש ב-T-FF.
- מצא ביטויי מיתוג מינימליים עבור הפונקציות הנדרשות.
- אין צורך לבנות מעגל חומרה המממש את המערכת הצירופית.





(9)

X=0

X=1

	$y_3$	$y_2$	$y_1$	$T_3$	$T_2$	$T_1$	$T_0$
A	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	1	0	1	1	0
C	0	1	0	0	0	1	0
D	0	1	1	0	0	0	0
E	1	0	0	1	0	1	0
F	1	0	1	0	0	1	0
G	1	1	0	$\phi$	$\phi$	$\phi$	$\phi$
H	1	1	1	$\phi$	$\phi$	$\phi$	$\phi$

$x$	$y_3$	$y_2$	$y_1$	$T_3$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	1
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0

$x$	$y_3$	$y_2$	$y_1$	$T_2$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0

$$T_3 = \bar{x}y_3 + x\bar{y}_3 = x \oplus y_3$$

$$T_2 = \bar{x}\bar{y}_3y_1 + xy_2$$

$x$	$y_3$	$y_2$	$y_1$	$T_1$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	1
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0

$x$	$y_3$	$y_2$	$y_1$	$T_1$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	1
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0

$$Z = \bar{x}y_3y_1 + x\bar{y}_3\bar{y}_1\bar{y}_2$$

$$T_1 = \bar{x}\bar{y}_3 + y_3\bar{y}_1 + x\bar{y}_3 + x\bar{y}_3\bar{y}_1\bar{y}_2$$

$$= y_3(x \oplus \bar{y}_1)$$