

המכללה האקדמית להנדסה בת"א
המגמה להנדסת תוכנה וניהול

תשס"ו, סמסטר א'
מרצה: יצחק נודלר

תרגיל בית מס' 4 – פתרון
מערכות ספרתיות

נסמן את הפונקציה הבוליאנית הממומשת ע"י המעגל המתואר בשאלה מספר 1 ב-F1. את זו הממומשת ע"י המעגל המתואר בשאלה מספר 2 ב-F2, וכו'. כל אחת מ-8 הפונקציות הבוליאניות האלו היא פונקציה של 4 משתנים, שנשמך אותם ב-A, B, C ו-D.

הטבלה הבאה מתארת את טבלאות האמת של כל 8 הפונקציות הממומשות ע"י המעגלים המתוארים בשאלות 1 עד 8:

	ABCD	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
0	0000	1	1	1	1	1		1	1
1	0001		1						
2	0010	1	1			1			
3	0011			1		1		1	1
4	0100	1	1			1			
5	0101							1	
6	0110	1		1		1		1	1
7	0111						1		
8	1000	1	1			1	1		
9	1001			1		1	1	1	1
10	1010	1				1	1	1	
11	1011						1		
12	1100	1		1		1	1	1	1
13	1101						1		
14	1110	1				1	1		
15	1111			1	1	1	1	1	1

הצעד הבא הוא לפשט (לצמצם) את 8 הפונקציות הנ"ל באמצעות מפות קרנו של 4 משתנים. להלן מובאות מפות קרנו של כל אחת מ-8 הפונקציות הנ"ל, ולידן הביטוי המצומצם:

מפת קרנו עבור F1:

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01				
11				
10	1	1	1	1

ביטוי מצומצם עבור F1: $F1 = D'$

מפת קרנו עבור F2:

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	1	1		1
01	1			
11				
10	1			

ביטוי מצומצם עבור F2: $F2 = A'B'C' + A'B'D' + A'C'D' + B'C'D'$

מפת קרנו עבור F3:

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	1		1	
01				1
11	1		1	
10		1		

ביטוי מצומצם עבור F3: $F3 = \sum(3,6,9,12,15)$

מפת קרנו עבור F4:

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	1			
01				
11			1	
10				

ביטוי מצומצם עבור F4: $F4 = \sum(0,15)$

מפת קרנו עבור F5:

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01				1
11	1		1	
10	1	1	1	1

ביטוי מצומצם עבור F5: $F5 = D' + AB'C' + A'B'C + ABC$

מפת קרנו עבור F6:

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00			1	1
01			1	1
11		1	1	1
10			1	1

ביטוי מצומצם עבור F6: $F6 = A + BCD$

מפת קרנו עבור F7:

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	1		1	
01		1		1
11	1		1	
10		1		1

ביטוי מצומצם עבור F7: $F7 = \sum (0,3,5,6,9,10,12,15)$

מפת קרנו עבור F8:

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	1		1	
01				1
11	1		1	
10		1		

ביטוי מצומצם עבור F8: $F8 = (0,3,6,9,12,15)$

שאלה מספר 9

נשתמש במעגל חיבור למספרים בני 4 ביטים. נסמן ב- X את הספרה העשרונית בקוד BCD. נסמן ב- Y את המחובר השני.

אם ערך הספרה העשרונית הוא בין 0 ל- 8 אזי אנו רוצים להוסיף לה $(0001)_2 = 1$.

אם ערך הספרה העשרונית הוא $(1001)_2 = 9$ אזי המעגל צריך להוציא הערך 0. הדבר שקול להוספת הערך $(0111)_2$ ל- $(1001)_2$.

כלומר, כדי שהמעגל יעבוד נכון אם $X \in [0..8]$ אזי $Y = 0001$, ואם $X = 9$ אזי $Y = 0111$.

