



ייצוג קנוני של פונקציות מיתוג

- בייצוג קנוני: כל אחד מאברי הפונקציה מכיל את כל המשתנים של הפונקציה.

– דוגמא לייצוג קנוני (אברי מכפלה) $f(xyz)=xyz+x'y'z'$

– דוגמא לייצוג לא קנוני $g(xyz)=xy'+xy'z$

– מעבר לייצוג קנוני:

– דוגמא לייצוג קנוני (אברי סכום) $g(xyz)=(x+y+z)(x'+y'+z)$

– דוגמא לייצוג לא קנוני $g(xyz)=(x+y')(x'+y'+z)$

– מעבר לייצוג קנוני:

ייצוג קנוני של פונקציות מיתוג (המשך)

• **הגדרה Literal** : משתנה המופיע בפונקציה עם/בלי משלים יסומן ב- \tilde{x}

• **הגדרה minterm**:

- איבר מכפלה של פונקציה אם הוא מכיל את כל הליטרלים של הפונקציה.
- נקרא גם מכפלה סטנדרטית ומסומן ב m_i .
- המינטרם יקבל את הערך 1 כקומבינציה אחת ויחידה של משתני הכניסה.

• **הגדרה Maxterm**:

- איבר סכום של פונקציה אם הוא מכיל את כל הליטרלים של הפונקציה.
- נקרא גם סכום סטנדרטי ומסומן ב M_i .
- המקסטרם יקבל את הערך 0 כקומבינציה אחת ויחידה של משתני הכניסה.

מכפלות וסכומים סטנדרטיים בשלושה משתנים.

	x y z	מכפלות סטנדרטיות	סכומים סטנדרטיים
0	000	$m_0 = x'y'z'$	$M_0 = (x+y+z)$
1	001	$m_1 = x'y'z$	$M_1 = (x+y+z')$
2	010	$m_2 = x'yz'$	$M_2 = (x+y'+z)$
3	011	$m_3 = x'yz$	$M_3 = (x+y'+z')$
4	100	$m_4 = xy'z'$	$M_4 = (x'+y+z)$
5	101	$m_5 = xy'z$	$M_5 = (x'+y+z')$
6	110	$m_6 = xyz'$	$M_6 = (x'+y'+z)$
7	111	$m_7 = xyz$	$M_7 = (x'+y'+z')$

2011

(c) Dr. Ron Shmueli

4

ייצוג קנוני - המשך

• ייצוג קנוני SOP = Sum Of Products

• ייצוג קנוני POS = Product Of Sums

• דוגמא: מעבר מטבלת אמת לייצוג בוליאני ולהיפך

נתונה הפונקציה f ע"י טבלאת אמת
תן SOP קנוני ל f

תן POS קנוני ל f

תן POS קנוני ל f'

תן ייצוג בוליאני ל f

	x y z	f	f'
0	000		
1	001		
2	010		
3	011		
4	100		
5	101		
6	110		
7	111		

2011

(c) Dr. Ron Shmueli

5

דוגמא ייצוג קנוני

• נתונות $f(xyz)=\Sigma(0,2,5,7)$ $g(xyz)=\Pi(0,1,6,7)$

• השלם את טבלאת האמת של g ו f

• תן SOP קנוני ל $k(xyz)=f \text{ xor } g$

• תן SOP מינימלי ל $k(xyz)$

• ממש את K (מינימלית)

	xyz	f	g	k
0	000			
1	001			
2	010			
3	011			
4	100			
5	101			
6	110			
7	111			

2011

(c) Dr. Ron Shmueli

6

A	B		
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

פעולת XOR ו-XNOR 11.11.11 mta

- תן ייצוג קנוני SOP לפונקצית XOR ו-XNOR
- תן ייצוג SOP מינימלי
- תן ייצוג קנוני POS לפונקצית XOR ו-XNOR
- תן ייצוג POS מינימלי
- דוגמא: הוכח כי $(A \oplus B)' = A' \oplus B = A \oplus B'$

	wxyz	f
0	0000	
1	0001	
2	0010	
3	0011	
4	0100	
5	0101	
6	0110	
7	0111	
8	1000	
9	1001	
10	1010	
11	1011	
12	1100	
13	1101	
14	1110	
15	1111	

דוגמא ייצוג קנוני של פונקציה עם Φ

- תכנן מערכת המקבלת ספרת BCD ומפיקה 1 אם הספרה מתחלקת ב 4 או ב 5 ללא שארית.
- תן ייצוג קנוני SOP ל f.
- תן ייצוג קנוני POS ל f.

- הגדרת don't care Φ

(c) Dr. Ron Shmueli

8

ייצוג קנוני של פונקציה דואלית (עד כאן אפקה בוקר)

- $F(xyz) = \prod(0,3,5) =$
- $F^D(xyz) = (\prod(0,3,5))^D =$

• תכונות של פונקציות דואליות לעצמן

• כל הפונקציות הדואליות לעצמן בשני משתנים

A	B				
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

(c) Dr. Ron Shmueli

9

יישום של לוגיקה ספרתית

A	B	AB	(AB)'	A+B	(A+B)'	A xor B	(A xor B)'
0	0						
0	1						
1	0						
1	1						

2011

(c) Dr. Ron Shmueli

10

דוגמא

- ממש את הפונקציה $f(xyz)=\Sigma(0,4,7)$
- ממש \equiv ממש מינימלית בעזרת שערים

- דוגמא: $f(xyz)=\Sigma(0,2,6)+\Sigma(7)$

הרחבה לשערים מרובי כניסות

- את כל השערים (מלבד NOT) ניתן להרחיב כך שיהיו להם יותר משתי כניסות.
- אם האופרטור הבינארי שהשער מייצג הוא גם חילופי וגם קיבוצי, ההרחבה יכולה להיעשות בפשטות בעזרת אותו סוג שער.

2011

(c) Dr. Ron Shmueli

12

שער XOR מרובה כניסות

- מוצא שער XOR מרובה כניסות

	xyz			
0	000			
1	001			
2	010			
3	011			
4	100			
5	101			
6	110			
7	111			

$$f(xyz) = x \oplus y \oplus z$$

- תן SOP קנוני

- תן SOP מינימלי

ניתוח ותכנון של מערכת צרופים

- לניתוח של מערכת צרופים נדרש אחד מהבאים:
- ביטוי בולאני או קנוני או טבלאת אמת לכל אחד מהמוצאים.
או תאור מילולי של המערכת (הבעיה העיקרית)

דוגמא לתיאור בעיה בעזרת קטע קוד:

```

If (a==b) and (b==c) → d=b
else
  If (a==b) → d=c
  else
    If (a==c) → d=a
    else
      d=0
  
```

	abc	
0	000	
1	001	
2	010	
3	011	
4	100	
5	101	
6	110	
7	111	

2011

(c) Dr. Ron Shmueli

14

דוגמא (קב 2)

- תכנן מערכת להפעלת האור הפנימי ברכב

	abc				
0	000				
1	001				
2	010				
3	011				
4	100				
5	101				
6	110				
7	111				

2011

(c) Dr. Ron Shmueli

15

$3/4 < x \leq 1$
 $Z_1Z_0=11$

$1/2 < x \leq 3/4$
 $Z_1Z_0=10$

$1/4 < x \leq 1/2$
 $Z_1Z_0=01$

$0 \leq x \leq 1/4$
 $Z_1Z_0=00$

מערכת לוגית

abc

Z_1

Z_0

0

000

1

001

2

010

3

011

4

100

5

101

6

110

7

111

2011

(c) Dr. Ron Shmueli

16

(c) Dr. Ron Shmueli

16

• תכנן מערכת לבחירת רוב

– המוצא Z יקבל את הערך 1 כאשר רוב הכניסות הן ב 1 .

	abc	Z	Z ^D
0	000		
1	001		
2	010		
3	011		
4	100		
5	101		
6	110		
7	111		



– תן SOP קנוני ל Z

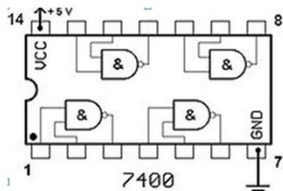
– תן POS קנוני ל Z^D

– האם Z דואלית לעצמה

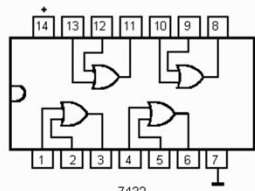
– ממש את Z המינימלית

(c) Dr. Ron Shmueli

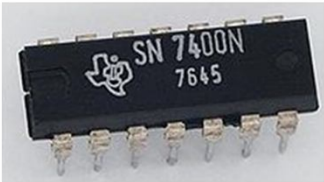
17

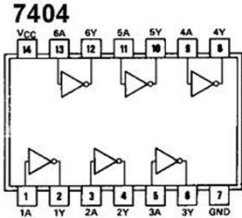


7400




7432





7404



2011

(c) Dr. Ron Shmueli

18