

Q-M Exempel 2

$$f(A,B,C,D) = \sum (0,2,3,4,5,6,10,11,13,14,15)$$

- Skapa en tabell med alla mintermer sorterade efter Hammingvikt

H. vikt	minterm	binärkod
0	0	0000
1	2	0010
	3	1000
2	3	0011
	5	0101
	6	0110
	10	1010
3	11	1011
	13	1101
	14	1110
4	15	1111

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

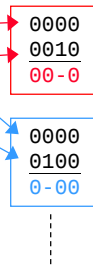
f(A,B,C,D)

1

1:a Reduktionen

- Utnyttja att $AB + A'B = B(A + A') = B$
 - Termerna i varje grupp jämförs med termerna i gruppen med närmast högre Hammingvikt
 - Varje term som ingått i en reduktion markeras

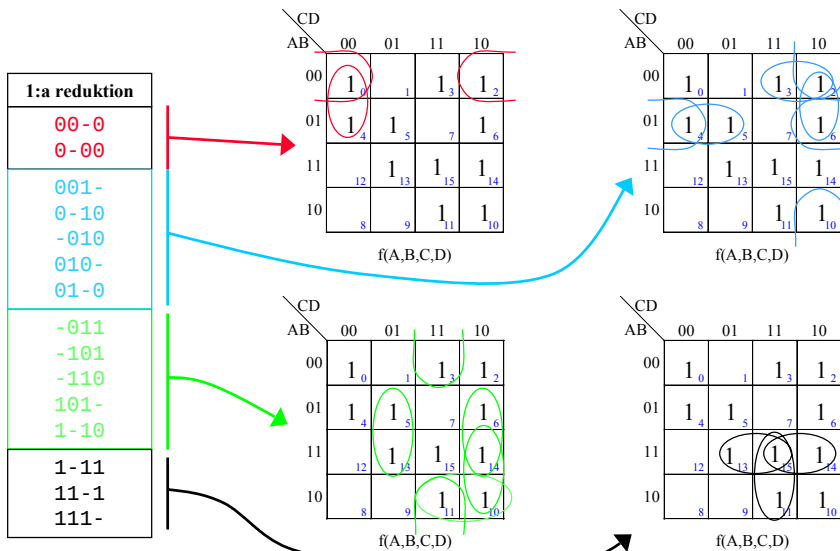
H. vikt	minterm	binärkod	
0	0	0000	x
1	2	0010	x
	4	0100	x
2	3	0011	x
	5	0101	x
	6	0110	x
	10	1010	x
3	11	1011	x
	13	1101	x
	14	1110	x
4	15	1111	x



1:a reduktion	
00-0	
0-00	
001-	
0-10	
-010	
010-	
01-0	
-011	
-101	
-110	
101-	
1-10	
1-11	
11-1	
111-	

2

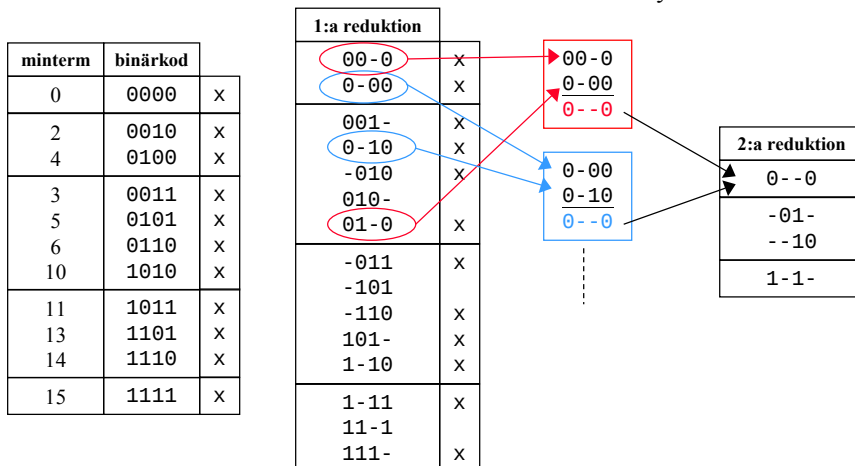
K-diagramm ekvivalent



3

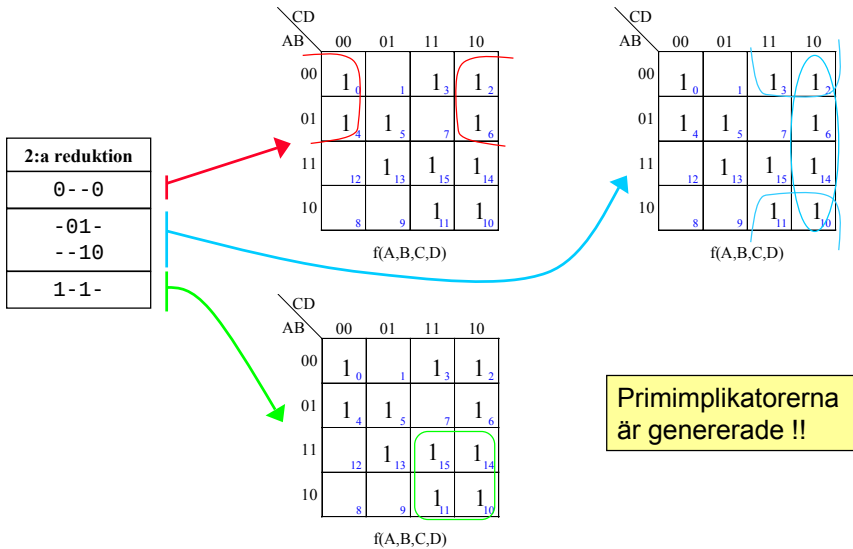
2:a Reduktionen

- Kombinera ihop termerna från 1:a reduktionen
 - Termerna som kan kombineras har '-' på samma position
 - Markera alla termerna som har använts för att bilda nya kombinationer



4

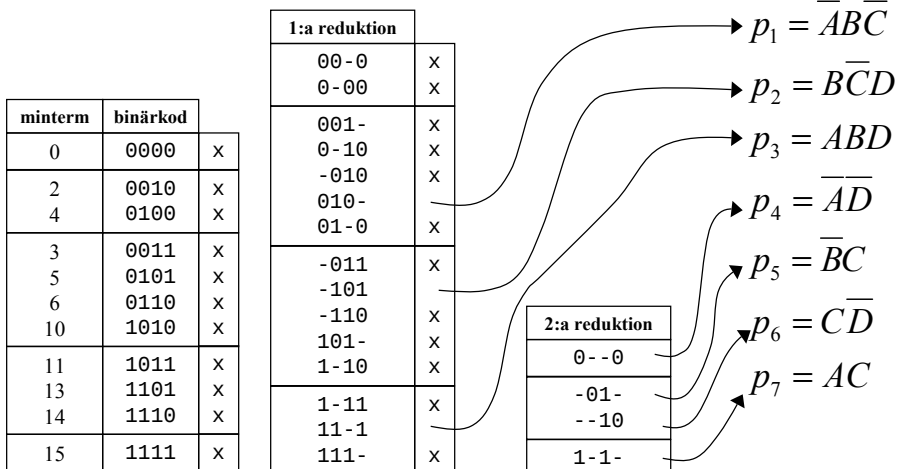
K-diagram ekvivalent



5

Samla ihop primimplikatorerna

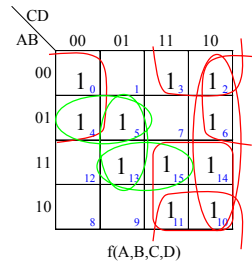
- Alla termer som inte är markerade (x) är primimplikatorer



6

Primimplikatorer i ett K-diagram

Primimplikator	minterm
$p_1 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}$	4,5
$p_2 = \overline{B}\overline{C}D$	5,13
$p_3 = \overline{A}BD$	13,15
$p_4 = \overline{A}\overline{D}$	0,2,4,6
$p_5 = \overline{B}C$	2,3,10,11
$p_6 = \overline{C}D$	2,6,10,14
$p_7 = AC$	10,11,14,15

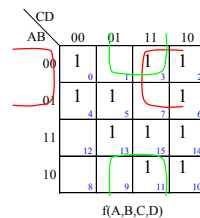


7

Urvalstabell

- Identifiera väsentliga primimplikatorer

no. var	PI	0	2	3	4	5	6	10	11	13	14	15
3	1				x	x						
3	2					x				x		
3	3									x		x
2	4	x	x		x		x					
2	5		x	x				x	x			
2	6		x				x	x			x	
2	7							x	x		x	x



- p_4 och p_5 måste vara med

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

8

Reduktion av primimplikatortabell

no. var	PI	0	2	3	4	5	6	10	11	13	14	15
3	1				x	x						
3	2				x					x		
3	3									x		x
2	4	x	x		x		x					
2	5		x	x				x	x			
2	6		x				x	x			x	
2	7							x	x		x	x

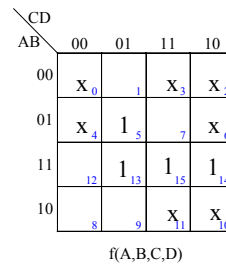
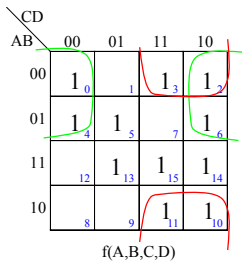
- ♦ Reducera bort väsentliga primimplikatorer från tabellen

no. var	PI	5	13	14	15
3	1	x			
3	2	x	x		
3	3		x		x
2	6			x	
2	7			x	x

Stryk p_4 och p_5 samt kolumnerna som täcks av dem
($m_0, m_2, m_3, m_4, m_6, m_{10}, m_{11}$)

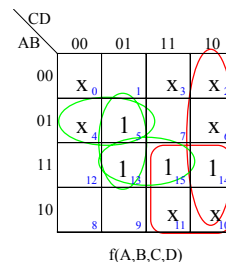
9

K-diagram ekvivalent



Kvarvarande primimplikatorer

no. var	PI	5	13	14	15
3	1	x			
3	2	x	x		
3	3		x		x
2	6			x	
2	7			x	x



10

Kolumndominans

♦ Kolumndominans

- Om k_1 och k_2 är kolumner i en primimplikatortabell och $k_1=k_2$ eller k_1 har kryss i alla rader som k_2 , sägs k_1 dominera k_2 .

♦ Exempel:

no. var	PI	0	2	3	4	5	6
3	1				x	x	
3	2					x	
3	3						
2	4	x	x		x	x	x
2	5		x	x			
2	6		x			x	x

Kolumn k_5 dominerar kolumnerna k_4 och k_6

♦ Dominerade kolumner stryks ur tabellen

11

Raddominans

♦ raddominans

- Om r_1 och r_2 är rader i en primimplikatortabell och $r_1=r_2$ eller r_1 har kryss i alla rader som r_2 , sägs r_1 dominera r_2 .

♦ Exempel:

no. var	PI	0	2	3	4	5	6
3	1				x	x	
3	2					x	
3	3			x			
2	4	x	x		x	x	x
2	5		x	x			
2	6		x			x	x

Rad r_4 dominerar raderna r_1, r_2 och r_6

♦ Dominerade rader stryks ur tabellen

12

Ta bort dominerade rader och kolumner

no. var	PI	5	13	14	15
3	1	x			
3	2	x	x		
3	3		x		x
2	6			x	
2	7			x	x

rad r_2 dominerar r_1

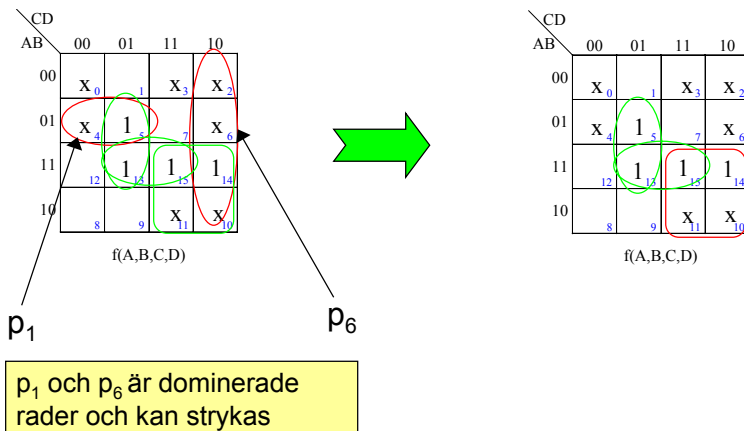
rad r_7 dominerar r_6

Reducerad tabell

no. var	PI	5	13	14	15
3	2	x	x		
3	3		x		x
2	7			x	x

13

K-diagram ekvivalent av rad/kolumnreduktion



14

Identifiering av sekundärt väsentliga primimplikatorer

no. var	PI	5	13	14	15
3	2	x	x		
3	3		x		x
2	7			x	x

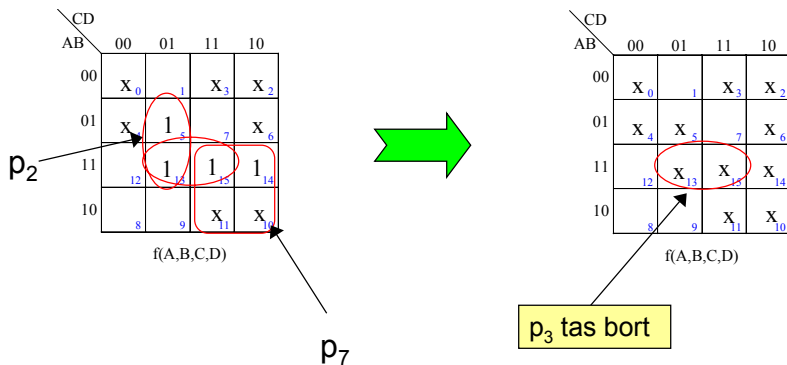
p_2 och p_7 är sekundärt väsentliga primimplikatorer

Efter reduktion av sekundära väsentliga primimplikatorer blir tabellen tom

- ♦ Identifiering av samtliga primimplikatorer
 - ♦ Väsentliga PI: p_4 och p_5
 - ♦ Sekundärt väsentliga PI: p_2 och p_7

15

K-diagram ekvivalent efter reduktion



16

Minimerat uttryck

Primimplikator	minterm
$p_1 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}$	4,5
$p_2 = \overline{B}\overline{C}D$	5,13
$p_3 = \overline{A}B\overline{D}$	13,15
$p_4 = \overline{A}\overline{B}D$	0,2,4,6
$p_5 = \overline{B}\overline{C}$	2,3,10,11
$p_6 = \overline{C}\overline{D}$	2,6,10,14
$p_7 = \overline{A}C$	10,11,14,15



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

17

Sammanfattning

- ♦ Generera samtliga primimplikatorer
- ♦ Skapa urvalstabell
- ♦ Ta fram väsentliga primimplikatorer
- ♦ Undersök rad- och kolumndominans och reducera tabellen
- ♦ Då tabellen är tom så är det klart

18