

Konstruktion av kombinationskretsar

Föreläsning 3

Digitalteknik

Mattias Krylander

Institutionen för systemteknik

Konstruktion av kombinationskretsar

Ex: OR-funktionen

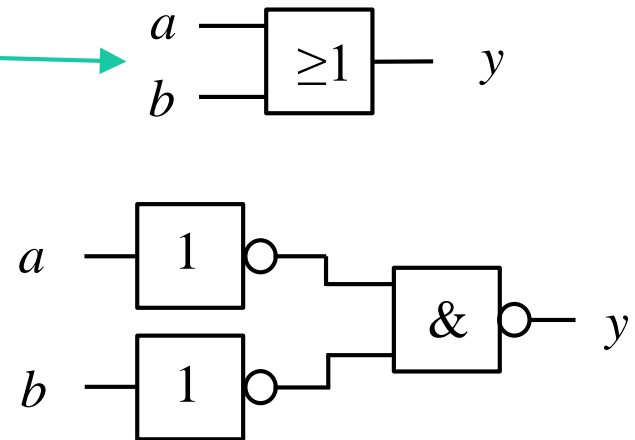
Funktionstabell

a	b	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Booleska uttryck

$$\begin{aligned}
 y &= a + b = \\
 &= (a + b)'' = \\
 &= (a'b')'
 \end{aligned}$$

Realisering med grindnät



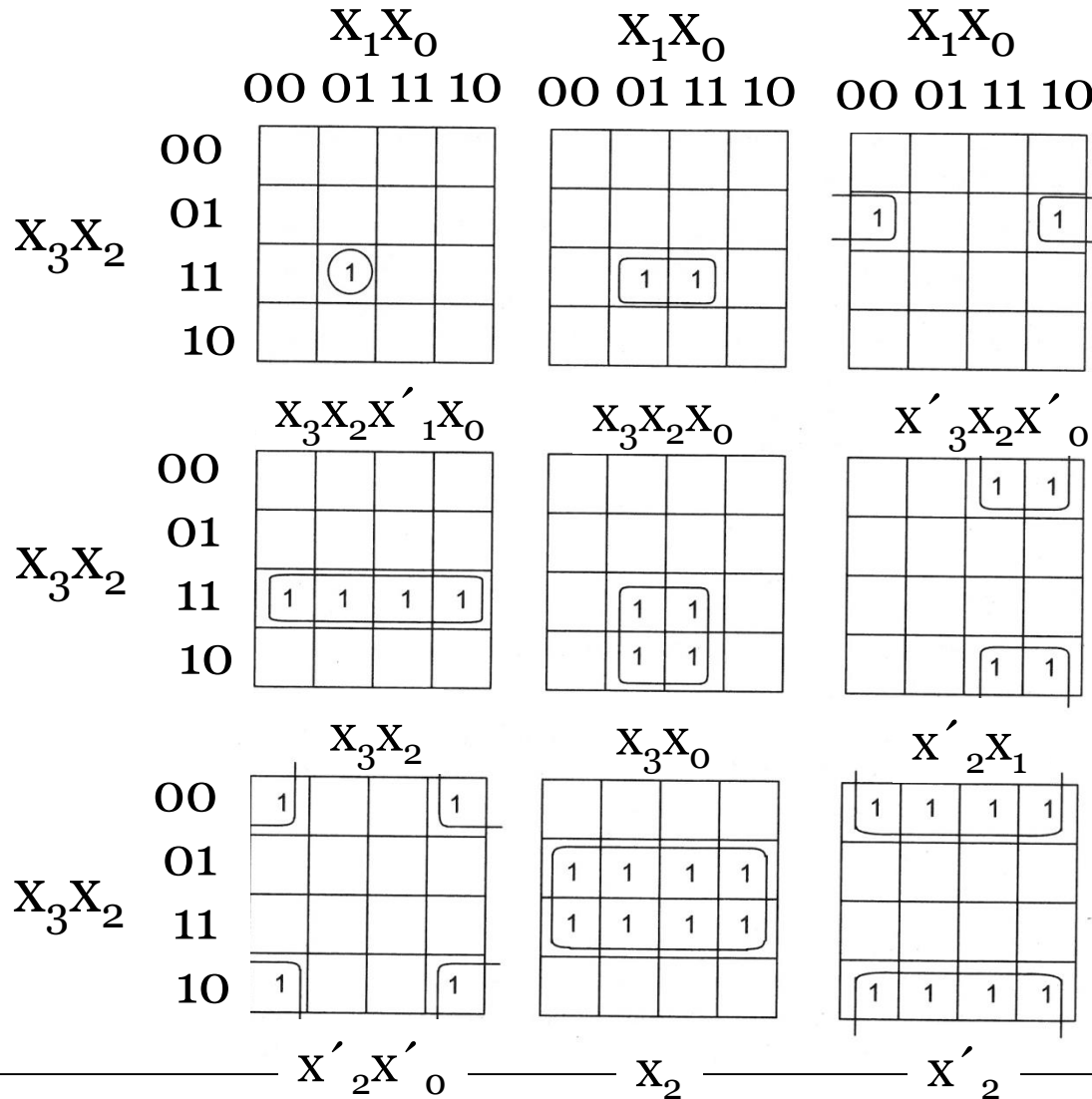
- Det finns flera olika uttryck som beskriver samma funktion.
- Uttrycken går att översätta till grindnät och vice versa.
- En funktion kan realiseras med grindnät av olika komplexitet och olika grindtyper.

Dagens föreläsning

- Hur ställer vi upp Booleska uttryck för en funktion specificerad av en funktionstabell?
- Hur hittar vi ett uttryck som svarar mot ett billigt grindnät?
 - Billig: få ingångar, få grindar, liten kiselarea
 - Bivillkor:
 - får använda en viss typ av grindar
 - får plats på en given programmerbar krets (PLD)
 - maximal fördröjning från insignal till utsignal, begränsar grinddjupet (maximalt antal grindar som en signal får passera)

Från funktionstabell till logiskt uttryck

Fler exempel på inringningar



Minimal SP-form

Definition. En SP-form bestående av en minimal mängd primimplikatorer är en *minimal SP-form*.

En minimal SP-form realiserar ett minimalt AND-OR-nät.

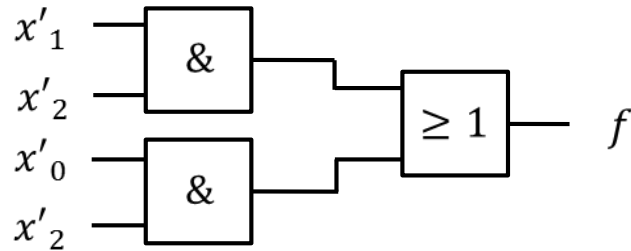
Metod

1. Hitta 1:or som bara täcks av en primimplikator.
2. Täck ej övertäckta 1:or med en minimal mängd primimplikatorer.
3. Summera valda primimplikatorer.

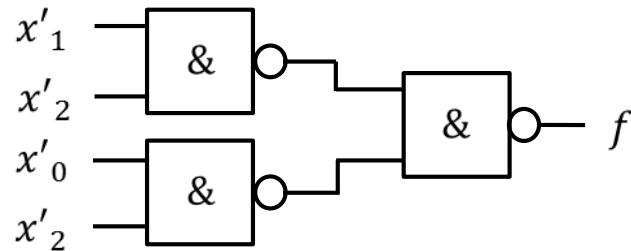
Anpassa logiskt uttryck till given grindtyp

Grundnätstyper från SP-form

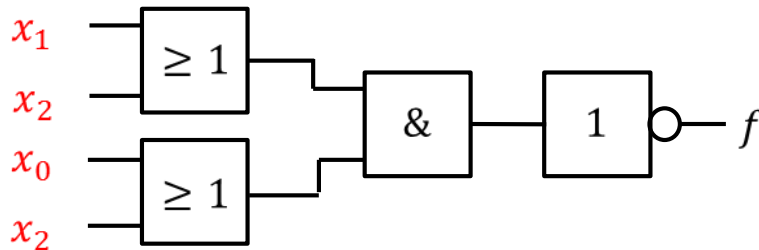
AND-OR nät: $f = x_2'x_1' + x_2'x_0'$



NAND-NAND nät: $f = (x_2'x_1' + x_2'x_0')'' = ((x_2'x_1')'(x_2'x_0'))'$

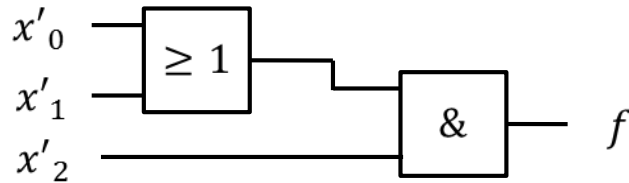


OR-AND-NOT nät: $f = ((x_2'x_1')'(x_2'x_0'))' = ((x_2 + x_1)(x_2 + x_0))'$

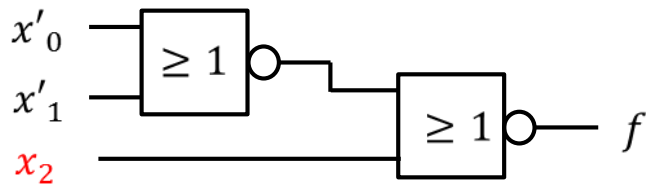


Grundnätstyper för PS-form

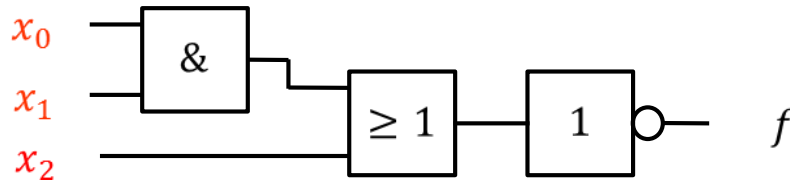
OR-AND nät: $f = x_2'(x_1' + x_0')$



NOR-NOR nät: $f = (x_2'(x_1' + x_0'))'' = (x_2 + (x_1' + x_0'))'$

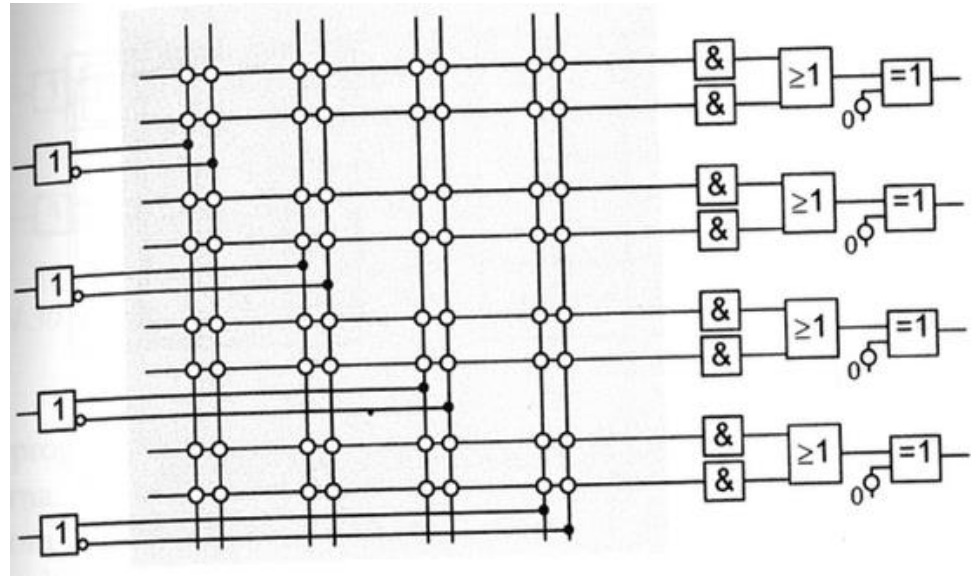


AND-OR-NOT nät: $f = (x_2 + (x_1' + x_0'))' = (x_2 + x_1x_0)'$



Val av form

- AND-OR eller
NAND-NAND
=> SP-form
- OR-AND eller
NOR-NOR
=> PS-form
- AND-OR med styrbar inverterad utgång (se bild)
=> SP-form eller PS-form



Programmerbart grindnät. Källa: Hemert

Konstruktion av kombinationskretsar

1. Ställ upp funktionstabell
2. Rita Karnaughdiagram (1 diagram/utsignal)
3. Ringa in 1:or (alt 0:or)
4. Skapa termer och sätt ihop till Booleska uttryck
5. Rita kretsschema

Digitalteknik

Mattias Krylander

www.liu.se