IOV: Oefz 7 & 8

Steven.Claessens@kuleuven.be

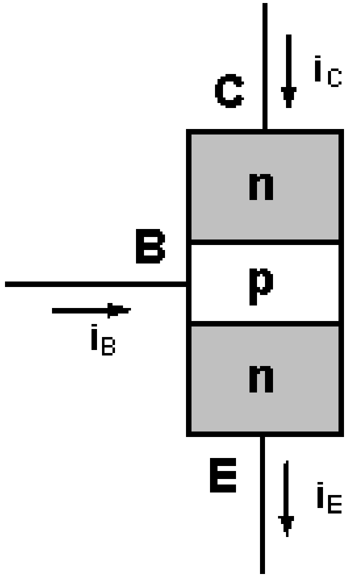
Selectie van oefeningen

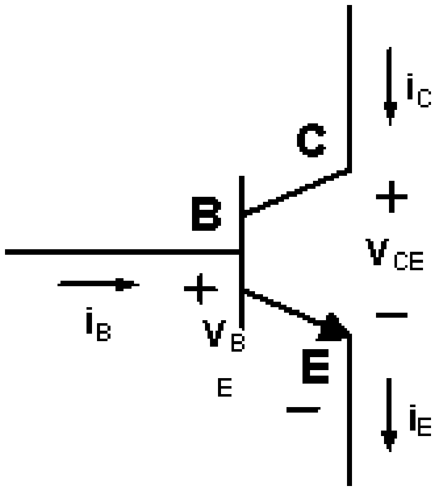
- Oefenz.7
  - 7.1, 7.4: (Cascade) Versterkerschakelingen
  - 7.5.1: Transistorschakeling
  - 7.5.4: THUIS!

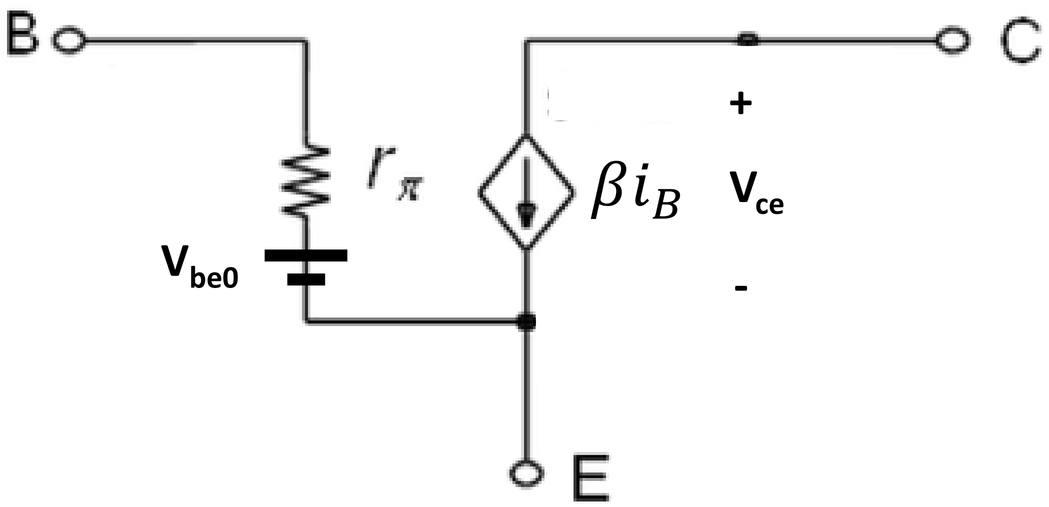
- Oefenz.8
  - 8.1.1a, 8.1.2a, 8.1.3a: Omzetting talstelsels
  - 8.4c, (8.5a), (8.6): 2-Complement
  - 8.8.1, 8.11.1: Analytische uitdrukking
  - 8.12: Karnaugh-kaarten
  - 8.14: De Morgan
  - 8.15: THUIS!

Bipolaire Transistor (slide 13.18)

$$i_C = \beta i_B \qquad i_E = i_C + i_B \qquad i_B = I_s * e^{\frac{V_{be}}{V_T}} \sim Diode \rightarrow V_{be} \approx 0,7$$







Getal-Voorstellingen (slide 14.6-7)

- 107_{10}
- $= 1101011_2$
- $= [1.2^6 + 1.2^5 + 0.2^4 + 1.2^3 + 0.2^2 + 1.2^1 + 1.2^0]_{10}$
  $= [(1.2^0).2^6 + (1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0).2^3 + (0.2^2 + 1.2^1 + 1.2^0).2^0]_{10}$
  $= [(1.2^0).8^2 + (1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0).8^1 + (0.2^2 + 1.2^1 + 1.2^0).8^0]_{10}$
  $= [1.8^2 + 5.8^1 + 3.8^0]_{10}$
- $= 153_8 = [1_2\ 101_2\ 011_2]_8$
- $= 6B_{16} = [110_2\ 1011_2]_{16}$

'3 bits groeperen' kan begrepen worden via decimaal talstelsel

- DEC->bin, oct en/of hex kan via methode van slide 14.4

2-complement (slide 14.9)

- **Aftrekking → Som**
- Bv. '4-bit signed' voorstelling:

Stel we willen hiervan uitkomst weten

- $7_{10} - 3_{10}$ Via decimaal $= 0111_2 - 0011_2$
  $= 4_{10}$ $= \mathbf{0100_2}$ Zoek optelling en gooi eerste bit weg

- 20_{10} Via decimaal $= \mathbf{10100_2}$
  $= 7_{10} + 13_{10}$ $= 00111_2 + \mathbf{01101_2}$

Deze term blijken we nodig te hebben

- 0011_2 <-verband?-> 1101_2

➔ **<u>2-complement:</u>** 0011_2 -> 1100_2 -> 1101_2

Inverse +1

4-bit

	Dec.	teken	3-bit waarde
2^{4-1}-1 =	7	0	111
	6	0	110
	5	0	**101**
	4	0	100
	3	0	011
	2	0	010
	1	0	001
	0	0	000
	-1	1	111
	-2	1	110
	-3	1	**101**
	-4	1	100
	-5	1	011
	-6	1	010
	-7	1	001
-2^3 =	-8	1	000

overflow

5-8 =3
5-$\mathbf{2}^3$ =3

(Slide 14.10)

2-complement (slide 14.9)

- Logica achter berekening 2-complement?

$0011_2 + \text{2-compl}\{0011_2\} = \text{“}0_2\text{”} = \mathbf{10000_2}$

$$
\begin{array}{rl}
0011_2 & \text{1-compl} \\
1100_2 & + \\
\hline
1111_2 & \\
0001_2 & + \\
\hline
\mathbf{10000_2} &
\end{array}
\qquad \Longrightarrow \qquad
\begin{array}{rl}
0011_2 & \text{2-compl} \\
1101_2 & + \\
\hline
\mathbf{10000_2} &
\end{array}
$$

De Morgan (slide 14.17)

- Inverse van product <-> som van inverses

$$\overline{ABC} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$$

$$\overline{A + B + C} = \bar{A}\bar{B}\bar{C}$$

Waarheidstabel & POS & SOP (slide 14.21+14.23)

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

SOP = Sum-of-Products

$$C = \bar{A}B$$

Zorg ervoor dat minstens 1 term 1 is,
per combinatie van ingangen die C=1 geven.
Want 1 + … = 1

POS = Products-of-Sum

$$C = (A + B) * (\bar{A} + B) * (A + B)$$

Zorg ervoor dat minstens 1 term 0 is,
per combinatie van ingangen die C=0 geven.
Want 0 * … = 0

Beide uitdrukking zijn equivalent:

$$C = (A + B) * (\bar{A} + B) * (\bar{A} + \bar{B}) = A\bar{A}\bar{A} + AB\bar{A} + B\bar{A}\bar{A} + BB\bar{A} + A\bar{A}\bar{B} + AB\bar{B} + B\bar{A}\bar{B} + BB\bar{B}$$
$$= 0 + 0 + B\bar{A} + B\bar{A} + 0 + 0 + 0 + 0 = \bar{A}B$$

Karnaugh (slide 14.27)

Doel: Minimaal aantal poorten voor analytische uitdrukking

	$\bar{B}$	B	B	$\bar{B}$
$\bar{A}$			1	
A	1		0	1
	$\bar{C}$	$\bar{C}$	C	C

$$D = 1 * \bar{A}BC + 1 * A\bar{B}C + 1 * A\bar{B}\bar{C} + 0 * ABC + \ldots$$

SOP (sum of products) voorstelling

	$\bar{B}$	B	B	$\bar{B}$
$\bar{A}$	1	0	1	1
A	1	1	1	1
	$\bar{C}$	$\bar{C}$	C	C

$$D = 1 * \bar{A}BC + \cdots + 1 * A\bar{B}\bar{C} + 0 * \bar{A}B\bar{C}$$

$$D = A + \bar{B} + C$$

De Morgan

$$D = \overline{\bar{A}B\bar{C}}$$