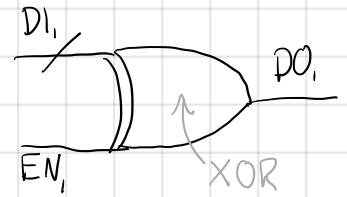
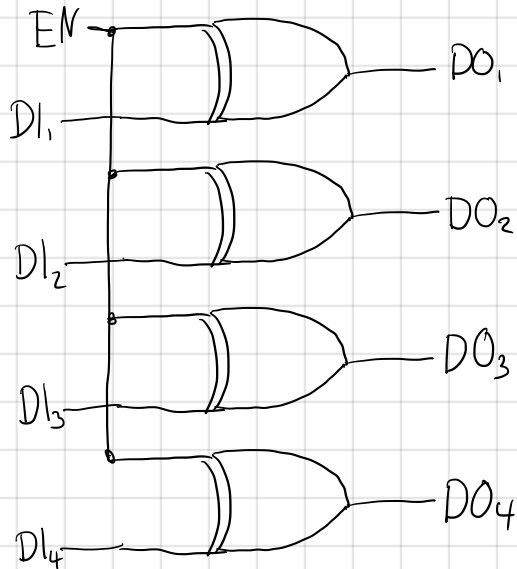


Lab 4 - Forberedelser

Forarbeid 1

$$\text{XOR} \quad x \oplus y \quad \begin{array}{cc|cc} 00 & 01 & 10 & 11 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 \end{array}$$

Kretsen blir som følger:



Forarbeid 2

a)

$$\begin{aligned} S_n &= A_n \oplus B_n \oplus C_n = (A \oplus B) \oplus 0 \\ &= \overline{0(A \oplus B)} + \overline{0}(A \oplus B) \\ &= A_n \oplus B_n \end{aligned}$$

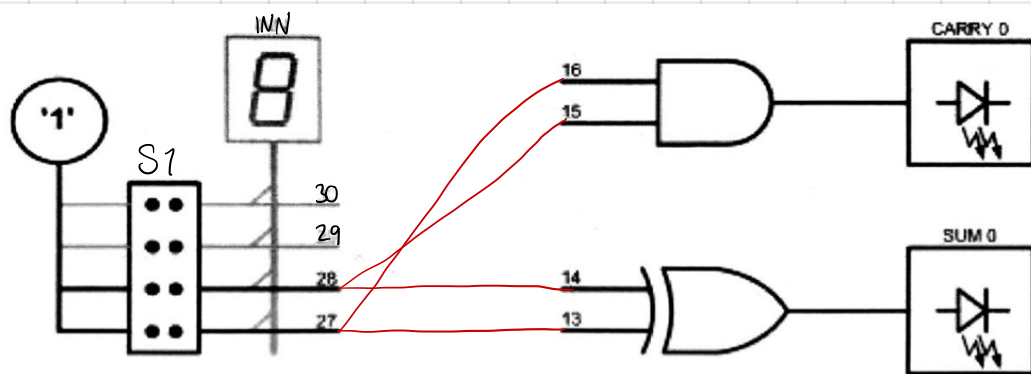
$$\begin{aligned} C_{n+1} &= A_n \cdot B_n + \cancel{A_n} \cdot C_n + \cancel{B_n} \cdot C_n \\ &= A_n \cdot B_n \end{aligned}$$

$$C_n = 0$$

b)

A	B	SUM	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

c)



Forarbeid 3

a) 4 bit kan representere 16 verdier.

b) uten fortegn $[0, 15]$

med fortegn $[-7, 7]$

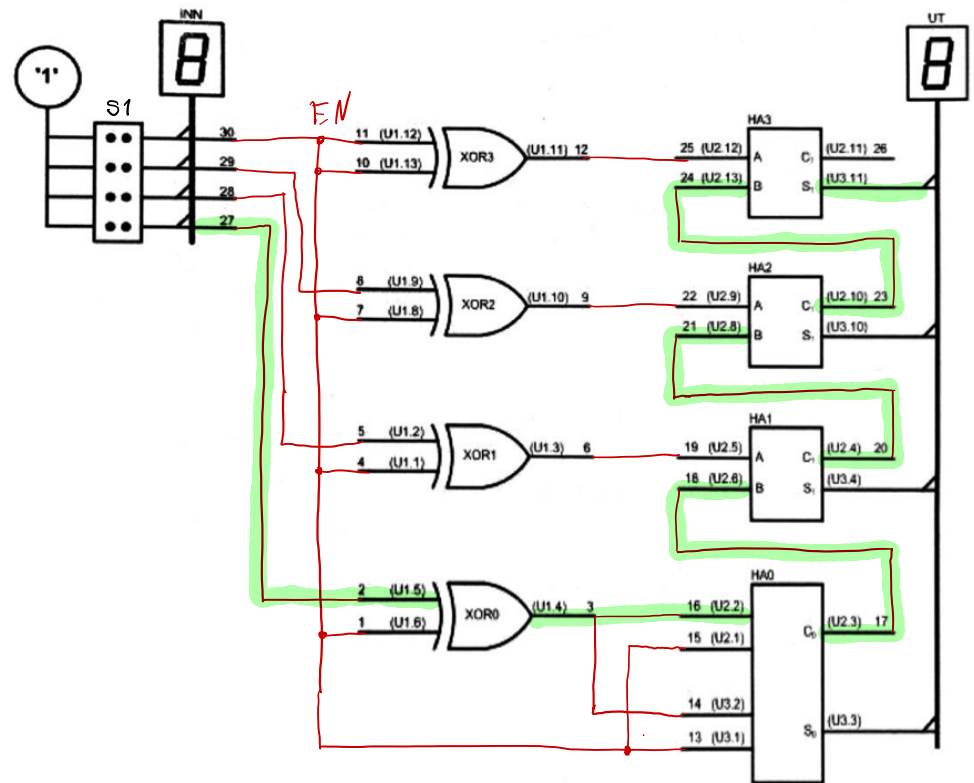
toerkomplement $[-8, 7]$

c

Binær	Heksadesimal	Desimal	Binær(abs)	Heksadesimal (abs)
0111	0x7	7	0111	0x7
0110	0x6	6	0110	0x6
0101	0x5	5	0101	0x5
0100	0x4	4	0100	0x4
0011	0x3	3	0011	0x3
0010	0x2	2	0010	0x2
0001	0x1	1	0001	0x1
0000	0x0	0	0000	0x0
1111	0xF	-1	0001	0x1
1110	0xE	-2	0010	0x2
1101	0xD	-3	0011	0x3
1100	0xC	-4	0100	0x4
1011	0xB	-5	0101	0x5
1010	0xA	-6	0110	0x6
1001	0x9	-7	0111	0x7
1000	0x8	-8	1000	0x8

Forarbeid 4

a)



Forarbeid 5

a)

Kritisk sti er markert i grønn.

b)

0000 og 1000

c)

$$2 \times \text{XOR} \text{ og } 3 \times \text{AND} \\ = 2 \cdot 140 \text{ ns} + 3 \cdot 125 \text{ ns} = \underline{\underline{655 \text{ ns}}}$$

d)

☐ 27 ☐ HA3

☐ CD4030B $\rightarrow 100 \text{ ns}$
CD4081B $\rightarrow 100 \text{ ns}$

At den ene blir større fører til at de andre blir større, men ikke proporsjonalt.

e)

$$f_{\max} = \frac{1}{665 \text{ ns}} = 1,50 \text{ MHz}$$

Laboppgaver

Laboppgave 1

Kontroller t, det lyser som i sannhetstabellen i 2b

Laboppgave 4

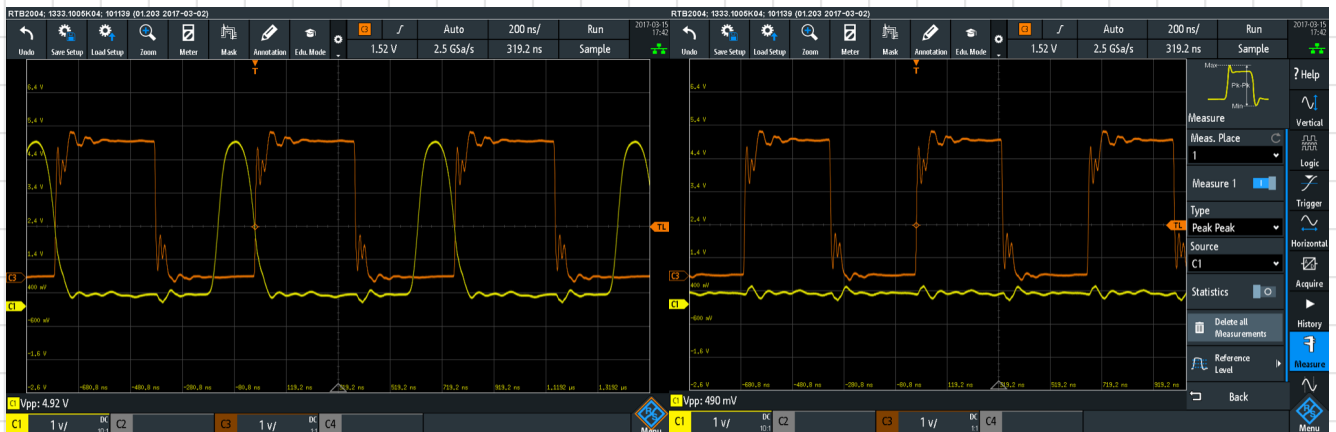
a) Forplantningsforsinkelse 640 ns

b) Vi regnet ut 655 ns , som fører til et avvik på 4%
Det er et ubetydelig avvik

c)

$$f_{\max} = \frac{1}{640\text{ ns}} = \underline{\underline{1,56\text{ MHz}}}$$

d)



Laboppgave 5

a) Rise time : 47 ns

c) XOR-porten i H43

b) Fall time : 63 ns

Fall time : 32 ns

Rise time : 82 ns