

Hoofdstuk 3 – Digitale signalen en schakelaars

Thuisopdracht 1:

Waar	Onwaar
True	False
1	0
Hoog	Laag

Thuisopdracht 2

Serieschakeling:

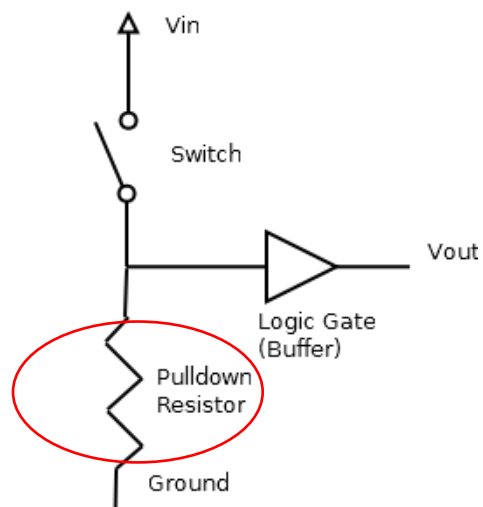
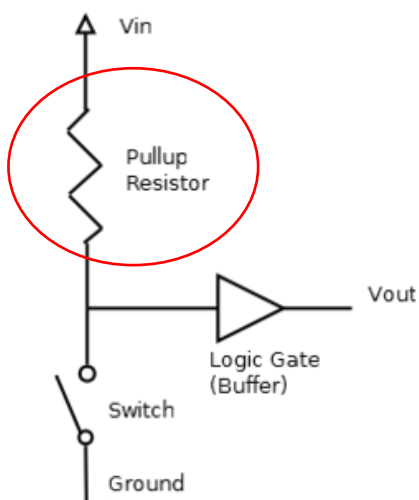
S1	S2	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Parallelschakeling:








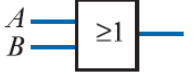





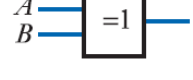

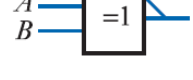
S1	S2	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- Er zijn altijd 2^n regels in de waarheidstabel (met n het aantal variabelen). Dus voor drie variabelen wordt dat $2^3 = 8$ regels.
- Kijk goed wanneer je een gesloten stroomkring krijgt: $L = A \text{ AND } ((B \text{ AND } C) \text{ OR } D) \text{ AND } E$

Thuisopdracht 3



Thuisopdracht 4:

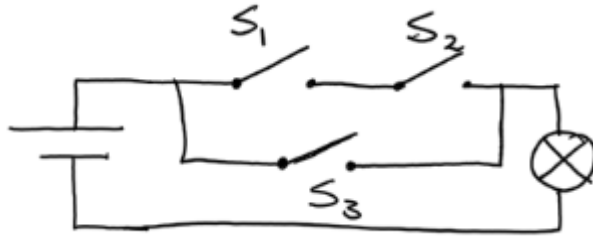
Function	Symbol	Alternative symbol	Boolean expression	Truth table															
Buffer			$B = A$	<table><tr><th>A</th><th>B</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	0	0	1	1									
A	B																		
0	0																		
1	1																		
NOT			$B = \bar{A}$	<table><tr><th>A</th><th>B</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	0	1	1	0									
A	B																		
0	1																		
1	0																		
AND			$C = A \cdot B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	C	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	C																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
OR			$C = A + B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	C																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
NAND			$C = \overline{A \cdot B}$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
NOR			$C = \overline{A + B}$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	C																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	
Exclusive OR			$C = A \oplus B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
Exclusive NOR			$C = \overline{A \oplus B}$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	C	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	C																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	

Labopdracht 1:

- a) Hoofdstuk 39.4.4 (p 603):
- Logische 0: V_{OL} ligt tussen 0 en 0.6 V
 - Logische 1: V_{OH} ligt tussen $V_{DD}-0.7$ en V_{DD} . (Dus bij een voedingsspanning van 3.3V ligt deze tussen 2.3 en 3.3 V.)
- b) Hoofdstuk 39.4.4 (p 603):
- Logische 0: Ligt een beetje aan de pin, maar ongeveer $V_{IL}=0.2 \times V_{DD}$. Dus voor een voedingsspanning van 3.3V wordt dit tussen 0 en 0.66 V
 - Logische 1: $V_{IH} = 0.8 \times V_{DD}$. Dus bij een voedingsspanning van 3.3V ligt deze tussen 2.6 en 3.3 V.)
- c) Voedingsspanning van 3.3V betekent dat de logische '0' lager moet zijn dan $0.2 \times 3.3 = 0.66V$ en de logische '1' groter dan $0.8 \times 3.3 = 2.6V$. De aangeboden 1V ligt hier tussenin, dus het is NIET duidelijk of dit een '1' of een '0' is.
- d) Zoek de datasheet van de HEF4511 op. Hierin vind je in hoofdstuk 9 de 'static characteristics':
- $V_{IL} = 0$ tot 1.5 V $V_{IH} = 3.5$ tot 5 V
 - $V_{OL} = 0$ tot 0.05 V $V_{OH} =$ afhankelijk van gevraagde stroom, maar typisch rond de 4.4V

Labopdracht 2

- a) Let goed op de rekenregels en waar wel of geen haakjes staan! AND gaat voor OR.



b)

S1	S2	S3	L
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

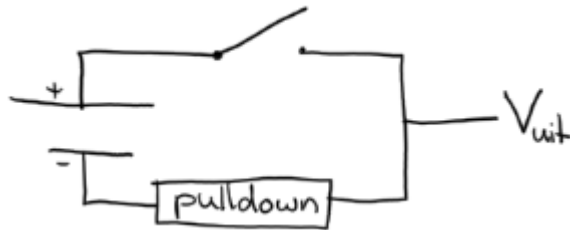
d-g) Spanning meet je parallel, stroom meet je in serie!

Labopdracht 3:

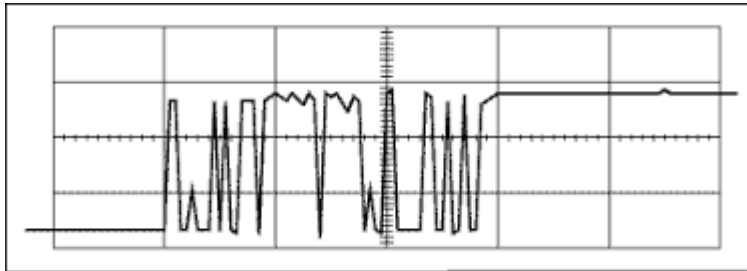
- a) Zet coupling op DC. Je wil in ieder geval de hele amplitude in beeld krijgen en een paar periodes van het signaal.
- VOLTS/DIV: amplitude is 5V. We hebben 4 hokjes beschikbaar, maar het signaal komt beter in beeld als hij niet helemaal tot het maximum komt. We willen dus ongeveer 3 hokjes voor 5 V: $5/3=1.7$ V. Met 2 VOLTS/DIV kunnen we het signaal dus goed afbeelden.
 - SEC/DIV: de frequentie is 1 kHz, dus 1 periode duurt $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1000} = 1\text{ms}$. We hebben 10 hokjes beschikbaar. Als we 5 periodes willen zien hebben we dus 2 hokjes per periode en zetten we SEC/DIV op 0.5 ms.

Labopdracht 4:

- a) Gebruik ook een weerstand zodat geen kortsluiting ontstaat!



- b) Als het goed is zie je zoiets wanneer de schakelaar sluit:



Labopdracht 5:

- a) Zet de files 1 voor 1 op je microcontroller en vul de waarheidstabel in. Zoek op internet de waarheidstabellen op voor logische poorten met 3 ingangen en vergelijk deze met die van jou om de poort te identificeren.

S1	S2	S3	LED
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

CombiLogic 1.hex: AND function

CombiLogic 2.hex: NAND function

CombiLogic 3.hex: OR function

CombiLogic 4.hex: NOR function

CombiLogic 5.hex: XOR function

CombiLogic 6.hex: XNOR function

- b) Kijk goed op welke pin van het rode bordje de led is aangesloten en meet op die pin.

Flash 1.hex: 500 ms on, 500 msec off → periode = 1 sec. $f = \frac{1}{T} = 1 \text{ Hz}$

Flash 2.hex: 100 ms on, 500 msec off → periode = 0.6 sec. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.6} = 1.67 \text{ Hz}$

Flash 3.hex: 1 ms on, 1 ms off → periode = 2 ms. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.002} = 500 \text{ Hz}$