



BASIS ELEKTROTECHNIEK 1 – WEEK 1

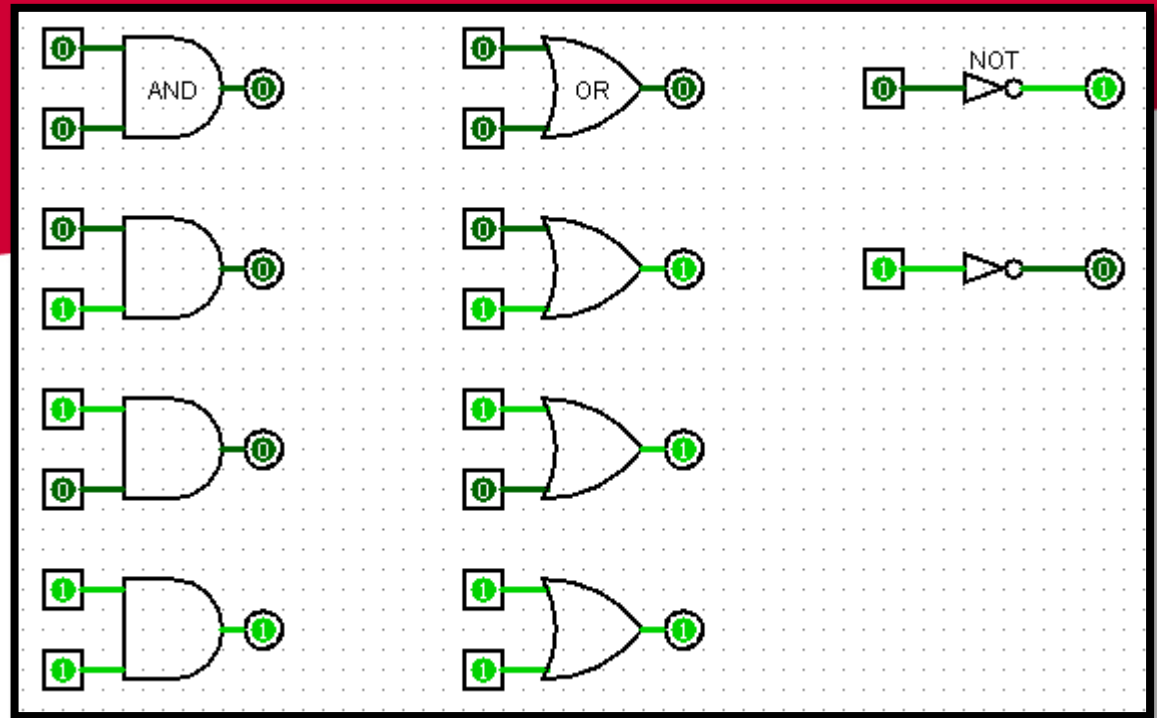
overtref jezelf



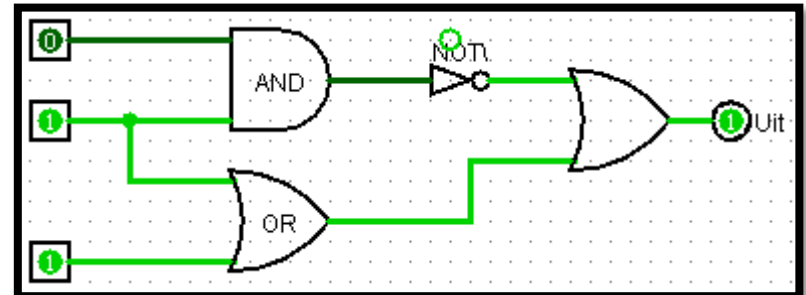
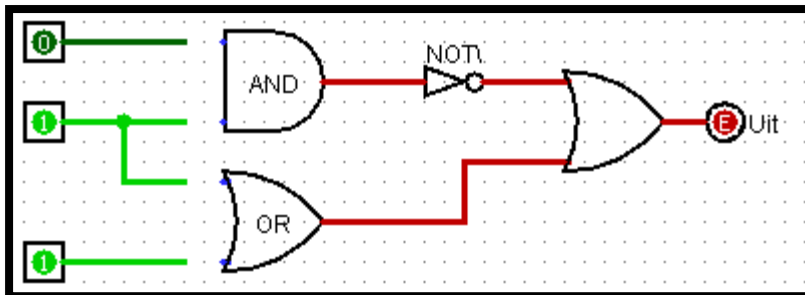
AGENDA

- ▶ Organisatie van Basis Elektrotechniek 1
- ▶ Introductie digitale technieken
- ▶ Talstelsels

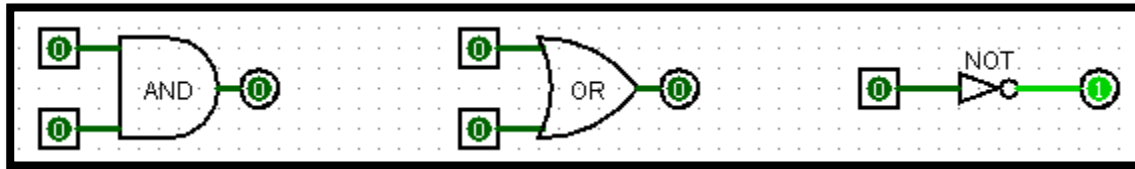
Gegeven...



Wat is 'Uit' wanneer doorverbonden?

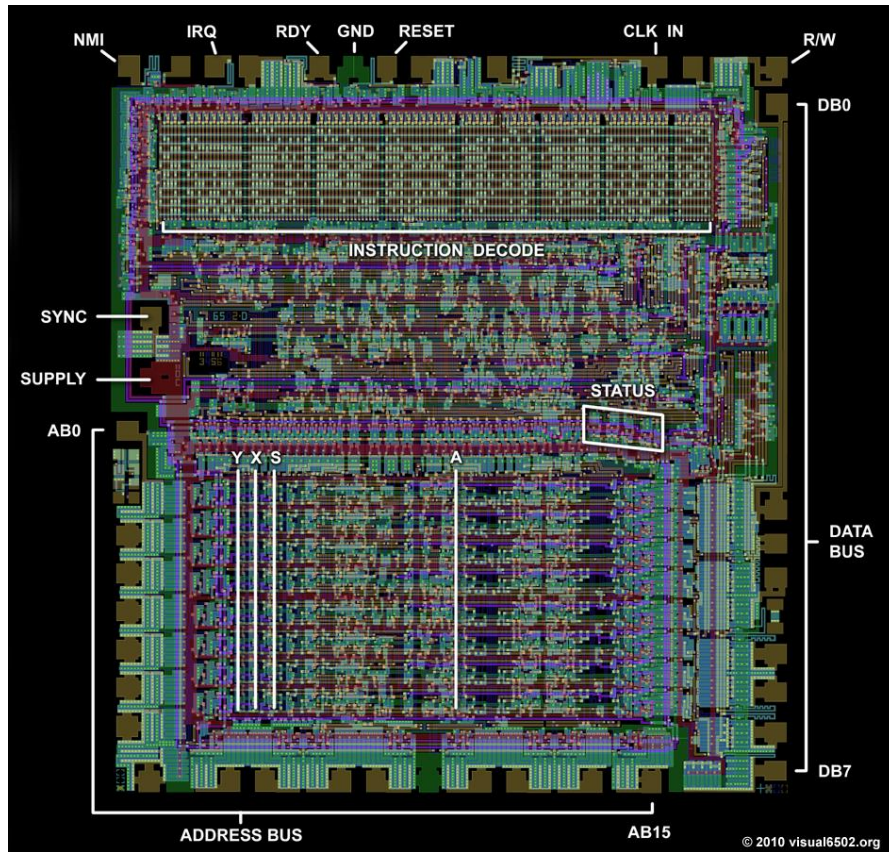


Logische Poorten

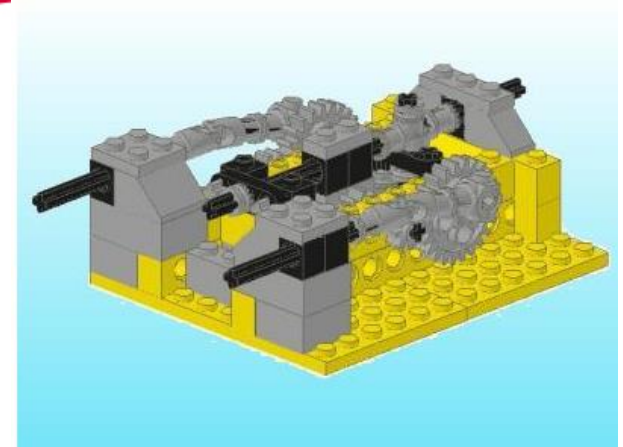


- Waarom digitale techniek?
 - Leren van abstractie en decompositie
 - Leren van logisch denken
 - Inzicht krijgen hoe computers tot stand gekomen zijn
- De essentie van digitale logica is combineren van de simpele logische functies tot grotere, complexere, functies

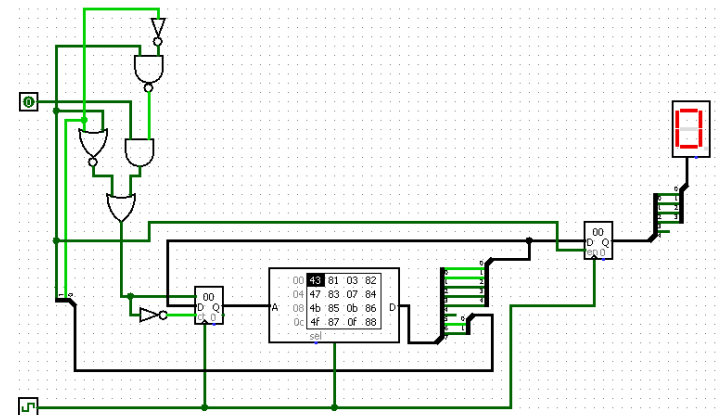
Voorbeelden digitale techniek



MOS 6502
8-bit microprocessor



Lego AND poort



Klein geheugen in
LogiSim



ORGANISATIE

ELE10 – Basiselektrotechniek 1

- Theorie: 2 x 1.5 uur per week
digitale technieken
- Practicum: 2 x 3.5 uur per week
algemene vaardigheden
digitale technieken
- Zelfstudie: 9 uur per week
- Informatie: [Wiki op Bitbucket](#)

Leerdoelen

Leerdoel	Niveau	Weging	De student is in staat om....
1	B	5%	...het binaire, decimale en hexadecimale talstelsel te begrijpen, zodanig dat er mee gerekend kan worden.
2	C	20%	...een digitale schakeling te modelleren (d.m.v. analyse), te ontwerpen en te realiseren op basis van de gestelde eisen.
3	C	15%	...een combinatorische schakeling te minimaliseren met behulp van Karnaugh of booleaanse algebra.
4	D	40%	...analoge en digitale schakelingen te analyseren, zodanig dat ze de werking ervan kunnen bepalen, fouten kunnen opsporen en hiermee de schakeling werkend kunnen maken.
5	B	20%	...een analoge en een digitale schakeling te begrijpen, zodanig dat er gemeten kan worden aan de schakeling en de eigenschappen kunnen worden bepaald.

De beheersingsniveaus van de verschillende leerdoelen zijn afkomstig van de taxonomie van Bloom (met een bewerking van Anderson).

A = Kennis, onthouden, B = Inzien, begrijpen, C = Toepassen, gebruiken, D = Problemen oplossen, analyseren, synthetiseren.

Toetsing

- Aftekenen practicumopdrachten (**10** punten)
 - Voldaan **10** punten, niet voldaan **0** punten)
- Praktijktoets (**50** punten, minimaal **20** punten)
- Theorietoets (**40** punten, minimaal **16** punten)

- Cijfer = punten / 10

- In week 5: proeftoets
 - Voor zowel theorie als praktijk
 - Vergelijkbaar met echte toetsen, goede voorbereiding!

Docenten

- ER1A: Joris Straver (P+T) (StrJG@hr.nl)
Jason Lin (P) (LinXF@hr.nl)
- ER1C: Roy Bakker (T+P) (BaRoy@hr.nl)
Daniel Versluis (P) (VersD@hr.nl)
- ER1D: Stefan Groot Nibbelink (T) (GrooS@hr.nl)
Robert Inpijn (P) (InpRM@hr.nl)
Jason Lin (P) (LinXF@hr.nl)

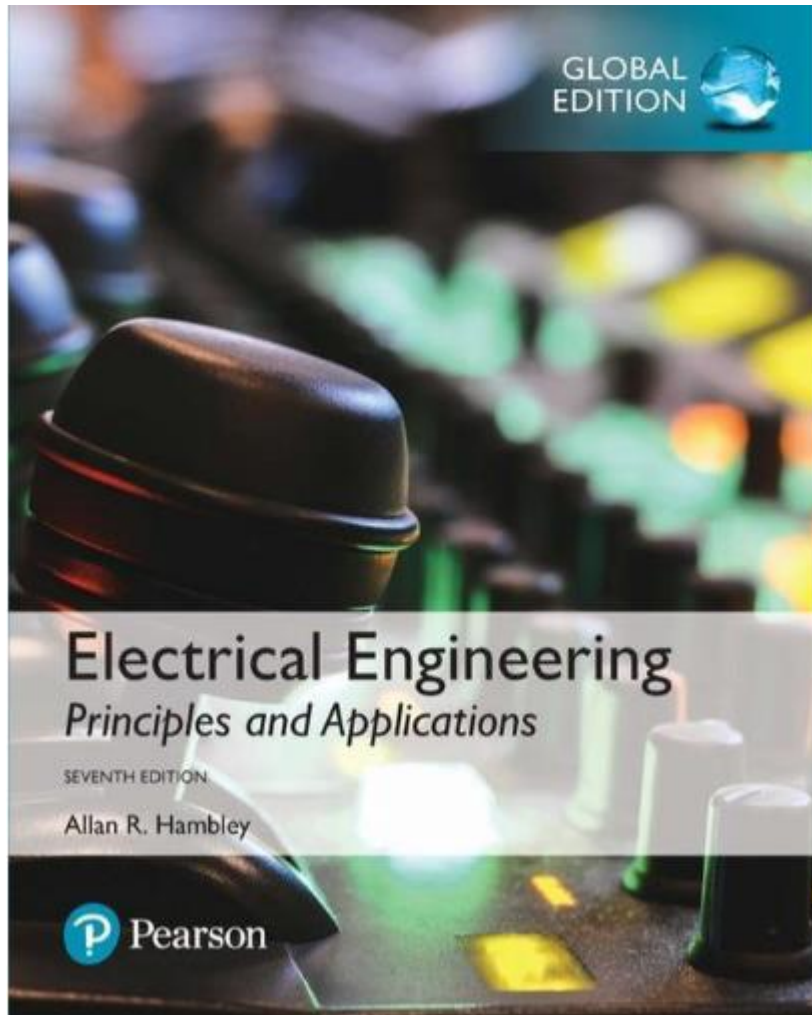
Planning theorie

- Week 1: Introductie + Talstelsels
- Week 2: Negatieve getallen, logische poorten, Combinatorische schakelingen
- Week 3: Booleaanse algebra, SOP
- Week 4: Karnaugh
- Week 5: Proeftoets
- Week 6: Flipflops, state diagrammen
- Week 7: Mealy en Moore systemen
- Week 8: Herhaling, toetsvoorbereiding
- T1:Tentamen

Planning practicum

- Zie de labhandleiding

Literatuur



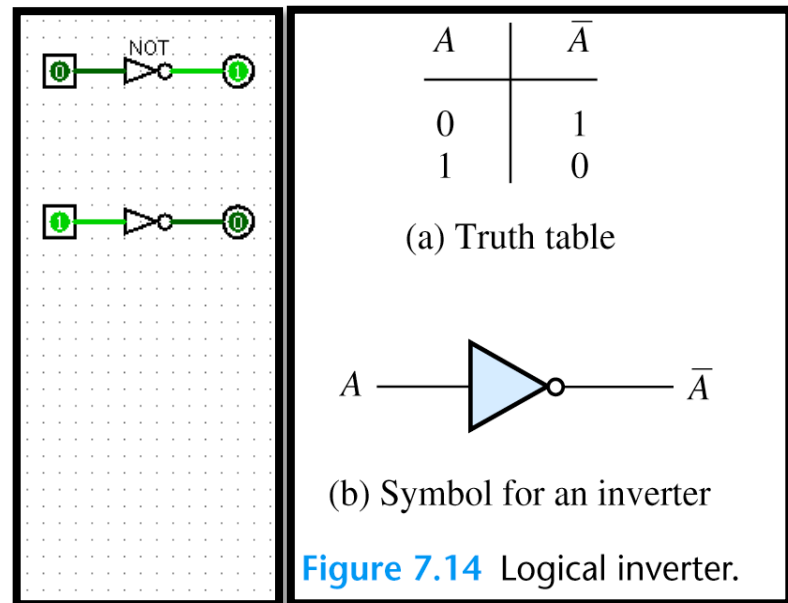
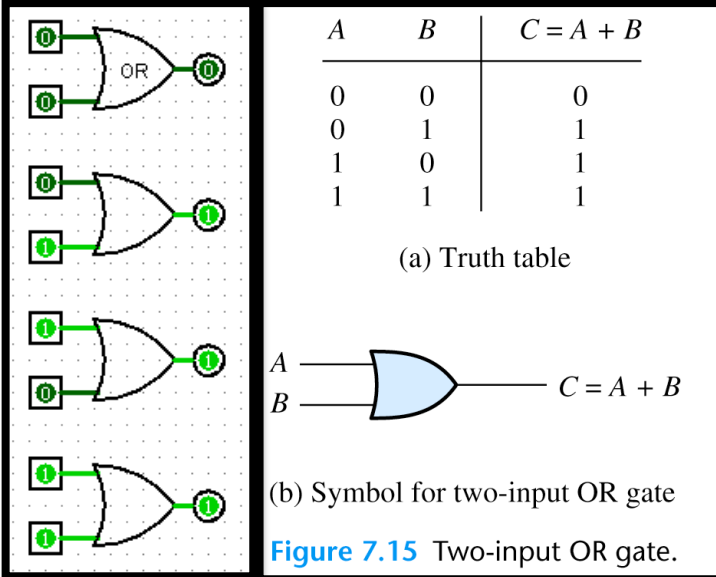
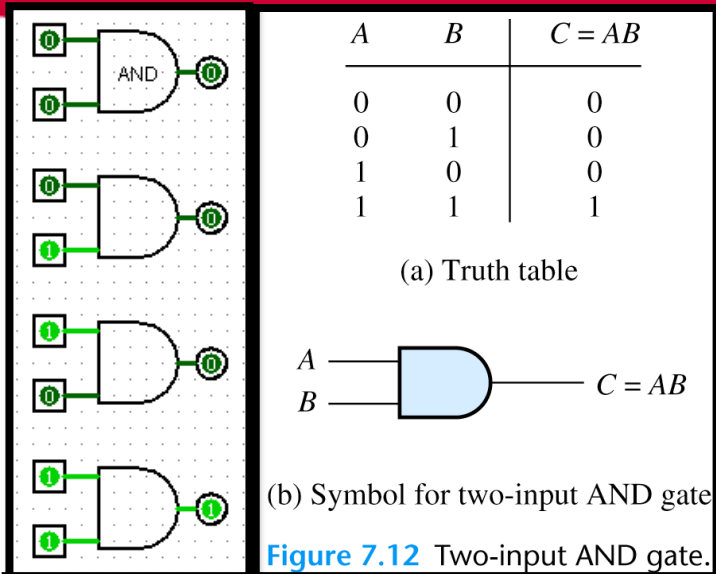
Seventh edition,
Hambley, A.R.

ISBN: 9781292223124



INTRODUCTIE

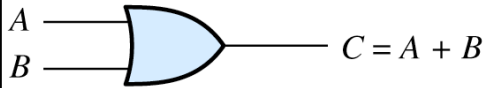
Logische Poorten



Logische Poorten - Oefening

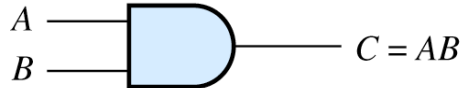
A	B	$C = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(a) Truth table



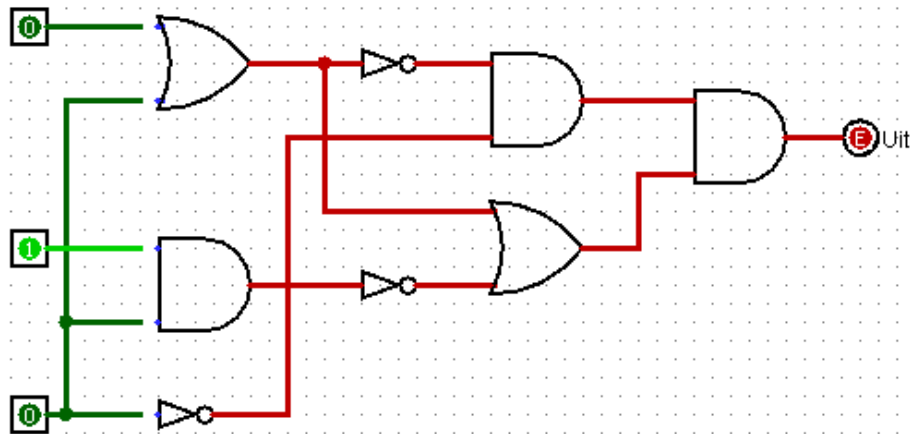
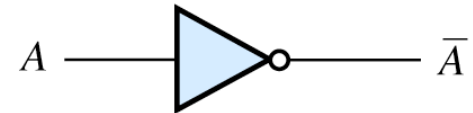
A	B	$C = AB$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(a) Truth table



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

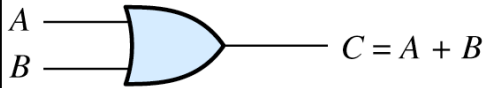
(a) Truth table



Logische Poorten - Oefening

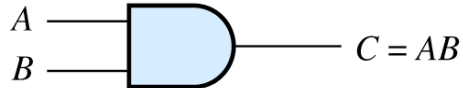
A	B	$C = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(a) Truth table



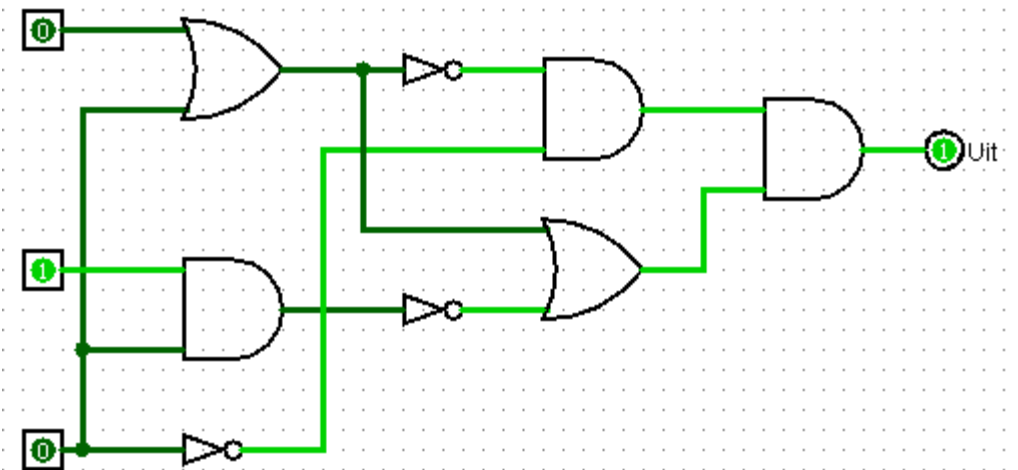
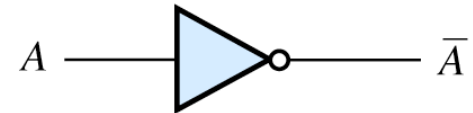
A	B	$C = AB$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(a) Truth table



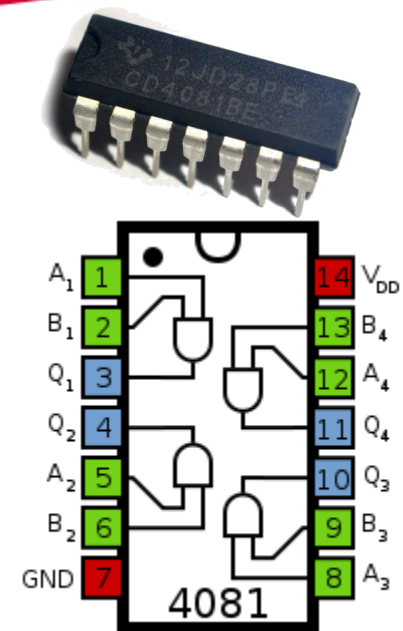
A	$\bar{A}$
0	1
1	0

(a) Truth table



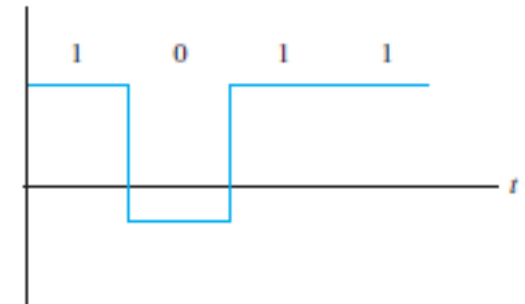
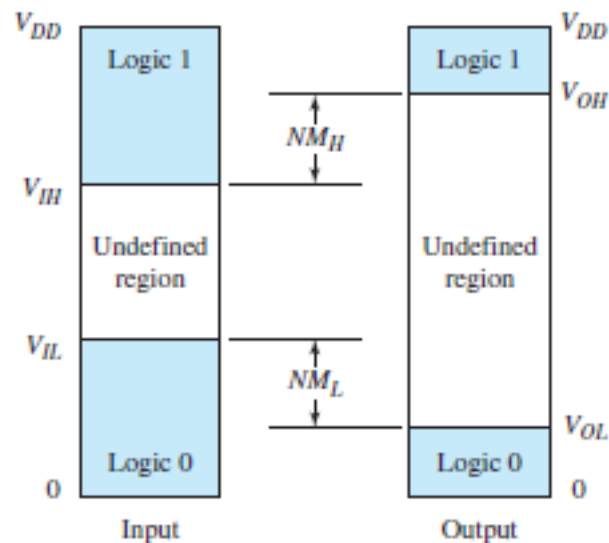
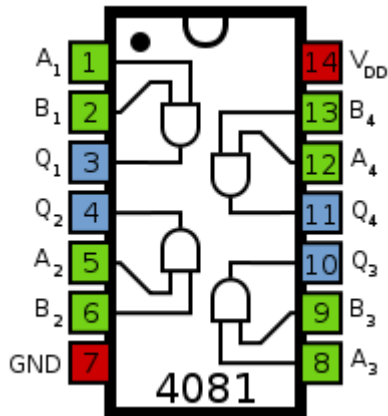
Logische poorten in de praktijk

- Verwerkt in “integrated circuits” (IC's)
 - Hoe communiceren IC's
 - Logic Levels
 - Binair (alleen 0 en 1)
- Nodig: kennis over talstelsels
 - Decimaal
 - Binair
 - Hexadecimaal

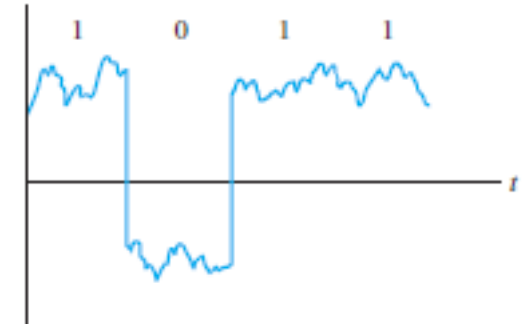


Signaal en Logic levels

- Wat is een 1 of een 0?
 - Op basis van een spanning V_{DD} (bijvoorbeeld 5V)
 - Ruis en ruimte voor ruis bij ingangen en uitgangen



(b) Digital signal



(d) Digital signal plus noise



TALSTELSELS

Talstelsels

- Wij tellen en rekenen in het decimale (tientallig) stelsel waarin we 10 cijfers kennen, 0 t/m 9.
- Computers kunnen dat niet en kennen alleen 0 en 1 in het binaire talstelsel. Een tweetallig stelsel dus.
- Er zijn veel talstelsels denkbaar, maar wij bekijken alleen decimaal, binair en een handige tussenvorm: hexadecimaal.

Talstelsels

- Hoe werkt ons talstelsel?
- Decimaal: 0-9 10-99 100-999
- Binair: 0-1 10-11 100-111
- Hexadecimaal: 0-F 10-FF 100-FFF
- Notatie: Wat betekent 101?
- Geef een getal altijd het juiste subscript:
 - Decimaal: 10 $\rightarrow 101_{10}$
 - Binair: 2 $\rightarrow 101_2$ ($= 5_{10}$)
 - Hexadecimaal: 16 $\rightarrow 101_{16}$ ($= 257_{10}$)

Binair talstelsel en omzetten naar decimaal

Binair				Decimaal	
2^3	2^2	2^1	2^0		
8	4	2	1		
0	0	0	0	$0 =$	0
0	0	0	1	$1 =$	1
0	0	1	0	$2 =$	2
0	0	1	1	$2 + 1 =$	3
0	1	0	0	$4 =$	4
0	1	0	1	$4 + 1 =$	5
0	1	1	0	$4 + 2 =$	6
0	1	1	1	$4 + 2 + 1 =$	7
1	0	0	0	$8 =$	8

- Eigenschappen:
 - Rechts naar links
 - Decimale waarde kolom macht van twee, begin bij 2^0
 - Totale decimale waarde is som van 'actieve' kolommen (1)
 - Elk cijfer (binaire positie) is een "bit"

Oefening

- $1_2 = \dots\dots\dots_{10}$
- $10_2 = \dots\dots\dots_{10}$
- $111_2 = \dots\dots\dots_{10}$
- $1100_2 = \dots\dots\dots_{10}$
- $0010_2 = \dots\dots\dots_{10}$
- $10110100_2 = \dots\dots\dots_{10}$
- $1_2 = 1_{10}$
- $10_2 = 2_{10}$
- $111_2 = 7_{10}$
- $1100_2 = 12_{10}$
- $0010_2 = 2_{10}$
- $10110100_2 = 180_{10}$

Hexadecimaal stelsel en omzetten Binair $\leftrightarrow$ Hexadecimaal:

Dec	Bin	Hex
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

- Hex is leesbaarder dan binair
- Elke 4 bits komt overeen met een hexadecimaal cijfer [0-F]
- $001110101110_2 =$
 $\underbrace{0011}_3 \underbrace{1010}_A \underbrace{1110}_E_2 = 3AE_{16}$
- $2017_{16} = \underbrace{2}_{0010} \underbrace{0}_{0000} \underbrace{1}_{0001} \underbrace{7}_{0111}_{16} =$
 $0010\ 0000\ 0001\ 0111_2 =$
 0010000000010111_2

Oefening:

Dec	Bin	Hex
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

- $1010_2 = \dots\dots\dots_{16}$
- $67_{16} = \dots\dots\dots_2$
- $011011111010_2 = \dots\dots\dots_{16}$
- $BE6D_{16} = \dots\dots\dots_2$

• Antwoorden:

- $1010_2 = A_{16}$
- $67_{16} = 0110\ 0111_2$
- $011011111010_2 = 6FA_{16}$
- $BE6D_{16} = 1011\ 1110\ 0110\ 1101_2$

Omzetten naar decimaal

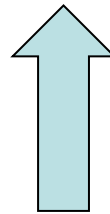
- Gebruik het talstelsel als grondtal voor machten:
- $524_{10} = 5 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 = 500 + 20 + 4 = 524_{10}$
- $524_{16} = 5 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 = 1280 + 32 + 4 = 1316_{10}$
- $1101_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13_{10}$

- Oefeningen:
- $A2_{16} = \dots\dots\dots_{10}$
- $10101_2 = \dots\dots\dots_{10}$
- $1010_{10} = \dots\dots\dots_{10}$
- $F1A3_{16} = \dots\dots\dots_{10}$
- $1CE8_{16} = \dots\dots\dots_{10}$
- Antwoorden:
- $A2_{16} = 162_{10}$
- $10101_2 = 21_{10}$
- $1010_{10} = 1010_{10}$
- $F1A3_{16} = 61859_{10}$
- $1CE8_{16} = 7400_{10}$

Decimaal naar Binair

- Voorbeeld: $343_{10} = \dots\dots\dots_2$

	Quotient		Rest	
343/2	171	rest:	1	LSB
171/2	85	rest:	1	
85/2	42	rest:	1	
42/2	21	rest:	0	
21/2	10	rest:	1	
10/2	5	rest:	0	
5/2	2	rest:	1	
2/2	1	rest:	0	
1/2	0	rest:	1	MSB



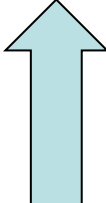
$$343_{10} = 101010111_2$$

- Oefening: $179_{10} = \dots\dots\dots_2$
- Antwoord: $179_{10} = 10110011_2$

Decimaal naar Hexadecimaal

- Voorbeeld: $1234_{10} = \dots\dots\dots_{16}$

Quotient			Rest	Hex	
1234/16	77	rest:	2	2	LSD
77/16	4	rest:	13	D	
4/16	0	rest:	4	4	MSD



$$1234_{10} = 4D2_{16}$$

- Oefening: $2389_{10} = \dots\dots\dots_{16}$
- Antwoord: $2389_{10} = 955_{16}$

Oefeningen:

Dec	Hex	Bin
5_{10}		
	5_{16}	
		1100_2
	1100_{16}	
1100_{10}		
256_{10}		
	FF_{16}	

Antwoorden:

Dec	Hex	Bin
5_{10}	5_{16}	101_2
5_{10}	5_{16}	101_2
12_{10}	C_{16}	1100_2
4352_{10}	1100_{16}	$1\ 0001\ 0000\ 0000_2$
1100_{10}	$44C_{16}$	$100\ 0100\ 1100_2$
256_{10}	100_{16}	$1\ 0000\ 0000_2$
255_{10}	FF_{16}	$1111\ 1111_2$

Huiswerk en voorbereiding volgende les:

- Behandeld: Hambley § 7.1 en 7.2 t/m “Hexadecimal numbers”
- Huiswerkopgaven week 1 uit Hambley:
 - § 7.1: P7.1 t/m P7.5
 - § 7.2: P7.6 t/m P7.8. **N.B.: Alles achter de komma mag je weglaten**
- Huiswerk: LogiSim opdrachten (wiki)
- Lezen Hambley voor de volgende week:
§ 7.1, 7.2, 7.3 t/m “OR Gate”



overtref jezelf



BASIS ELEKTROTECHNIEK 1 – WEEK 1

overtref jezelf





Agenda:

- Vragen en controle les 1
- Theorie les 2

Oefeningen:

Dec	Hex	Bin
7_{10}		
	15_{16}	
		1110_2
	1100_{16}	
120_{10}		
1023_{10}		
	$7D14_{16}$	
	$H20_{16}$	
		2_2

Antwoorden:

Dec	Hex	Bin
7_{10}	7_{16}	111_2
21_{10}	15_{16}	10101_2
14_{10}	E_{16}	1110_2
4352_{10}	1100_{16}	$1\ 0001\ 0000\ 0000_2$
120_{10}	78_{16}	$111\ 1000_2$
1023_{10}	$3FF_{16}$	$11\ 1111\ 1111_2$
32020_{10}	$7D14_{16}$	$111\ 1101\ 0001\ 0100_2$
—	$H2O_{16}$	—
—	—	2_2



overtref jezelf