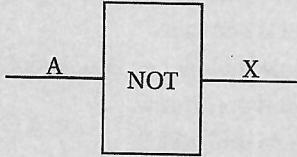
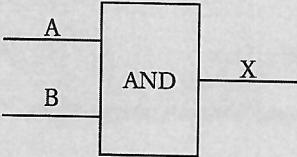
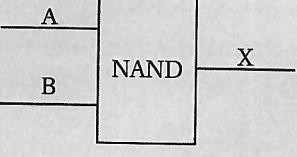
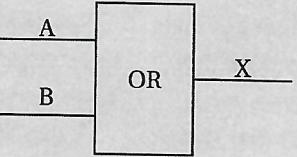
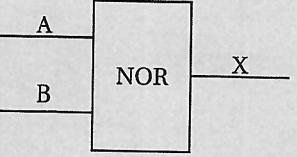
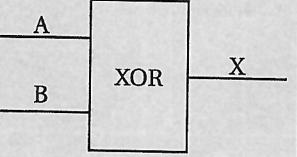
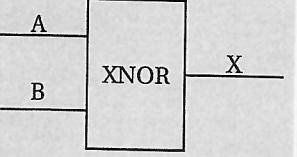


1.5

Logische poorten

1 Soorten poorten

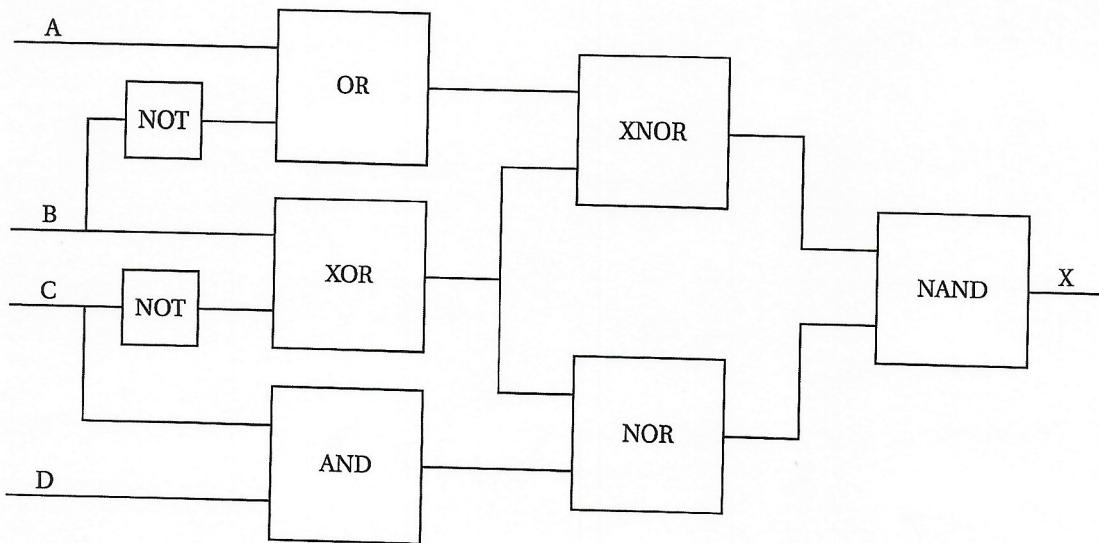
Logische poorten zijn elektronische schakelingen die werken volgens de booleaanse logica of propositielogica.

NOT-poort	De NOT-poort of Invertor komt overeen met de negatie uit de logica.		<table border="1" data-bbox="1108 729 1310 841"> <thead> <tr> <th>A</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	X	1	0	0	1									
A	X																	
1	0																	
0	1																	
AND-poort	De AND-poort komt overeen met de conjunctie uit de logica.		<table border="1" data-bbox="1071 909 1349 1088"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	X	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
A	B	X																
1	1	1																
1	0	0																
0	1	0																
0	0	0																
NAND-poort	De NAND-poort komt overeen met de negatie van de conjunctie uit de logica.		<table border="1" data-bbox="1071 1122 1349 1290"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	X	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
A	B	X																
1	1	0																
1	0	1																
0	1	1																
0	0	1																
OR-poort	De OR-poort (inclusieve of) komt overeen met de disjunctie uit de logica.		<table border="1" data-bbox="1071 1313 1349 1481"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	X	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
A	B	X																
1	1	1																
1	0	1																
0	1	1																
0	0	0																
NOR-poort	De NOR-poort komt overeen met de negatie van de disjunctie uit de logica.		<table border="1" data-bbox="1071 1515 1349 1683"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	X	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
A	B	X																
1	1	0																
1	0	0																
0	1	0																
0	0	1																
XOR-poort	De XOR-poort komt overeen met de exclusieve of.		<table border="1" data-bbox="1071 1717 1349 1885"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	X	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
A	B	X																
1	1	0																
1	0	1																
0	1	1																
0	0	0																
XNOR-poort	De XNOR-poort komt overeen met de negatie van de exclusieve of.		<table border="1" data-bbox="1071 1919 1349 2087"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	X	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
A	B	X																
1	1	1																
1	0	0																
0	1	0																
0	0	1																

2 Toepassingen

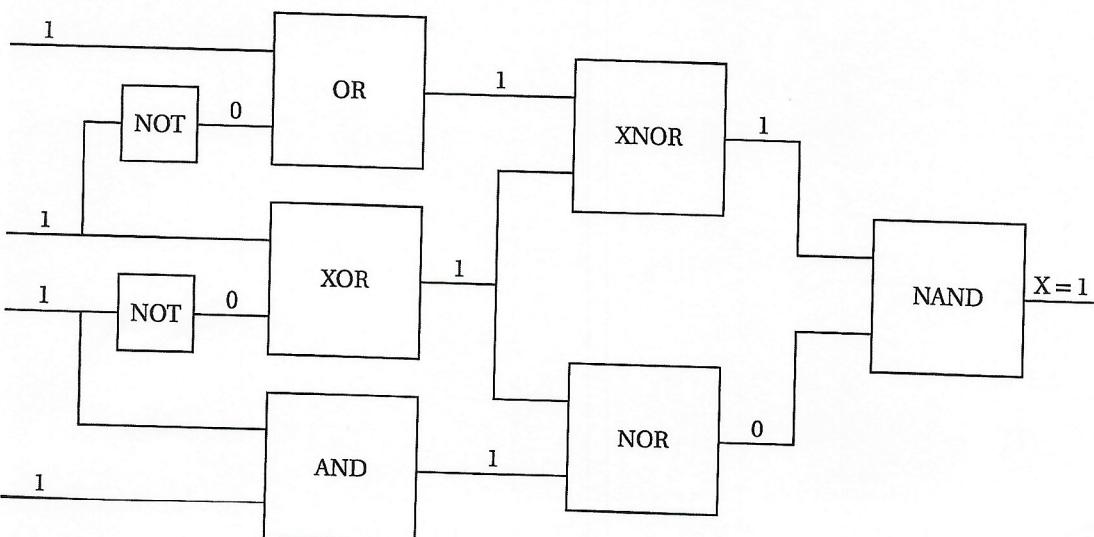
Toepassing 1:

Gegeven:



Gevraagd: bepaal de waarde van X als A, B, C en D alle vier de waarde 1 hebben.

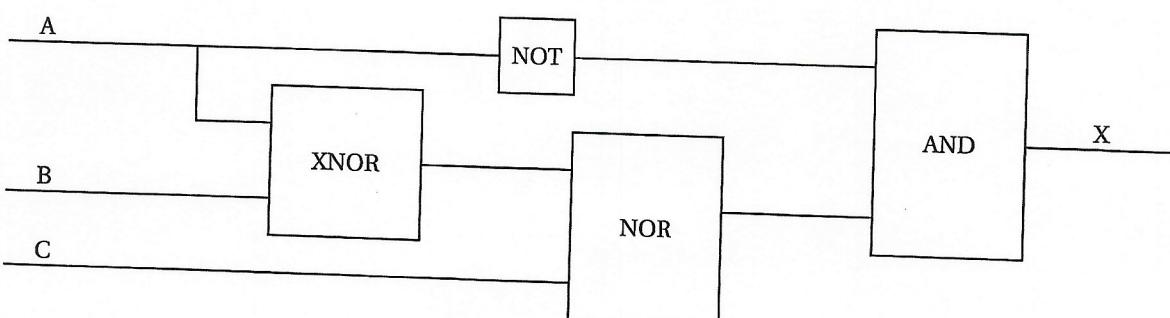
Oplossing:



Antwoord: de waarde van X is 1.

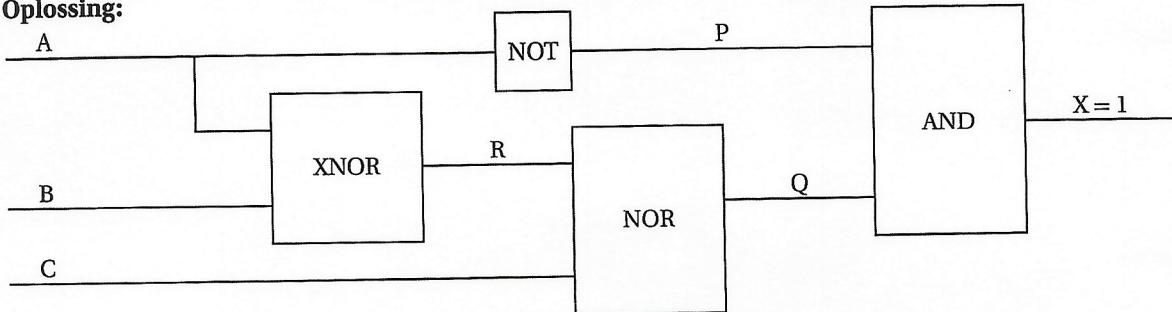
Toepassing 2:

Gegeven:



Gevraagd: welke waarde hebben A, B en C als je weet dat X de waarde 1 heeft?

Oplossing:



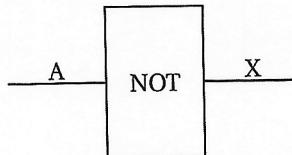
- X kan maar 1 zijn als zowel P als Q de waarde 1 heeft, m.a.w. $P = 1$ en $Q = 1$.
- Als $P = 1$, dan moet $A = 0$.
- Q kan maar 1 zijn als zowel R als C de waarde 1 heeft, m.a.w. $R = 1$ en $C = 1$.
- Omdat $R = 1$ en $A = 0$, moet $B = 1$.

Antwoord: $A = 0, B = 1, C = 0$

3 Samenvatting

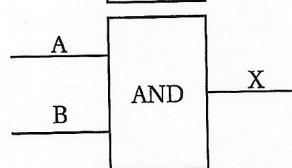
- Je kent de betekenis van deze logische poorten.

De NOT-poort of Invertor komt overeen met de negatie uit de logica.



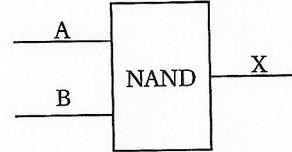
A	X
1	0
0	1

De AND-poort komt overeen met de conjunctie uit de logica.



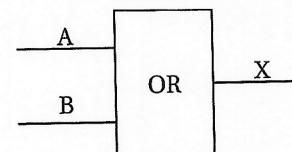
A	B	X
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

De NAND-poort komt overeen met de negatie van de conjunctie uit de logica.



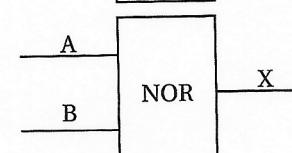
A	B	X
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

De OR-poort (inclusieve of) komt overeen met de disjunctie uit de logica.



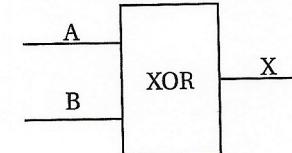
A	B	X
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

De NOR-poort komt overeen met de negatie van de disjunctie uit de logica.



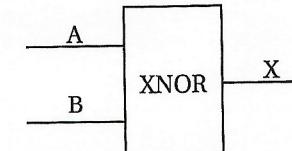
A	B	X
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

De XOR-poort komt overeen met de exclusieve of.



A	B	X
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

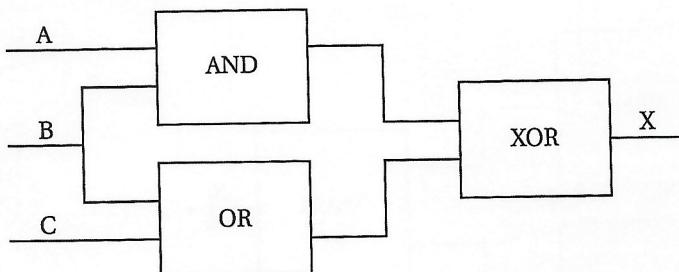
De XNOR-poort komt overeen met de negatie van de exclusieve of.



A	B	X
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

4 Oefeningen

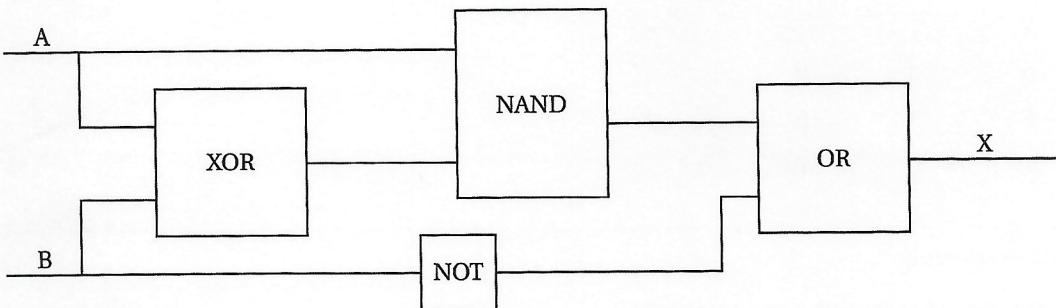
1 Gegeven: volgende schakeling



Gevraagd: bepaal de waarde van X onder de gegeven waarden van A, B en C.

	A	B	C	X
a	1	1	1	
b	1	1	0	
c	1	0	0	

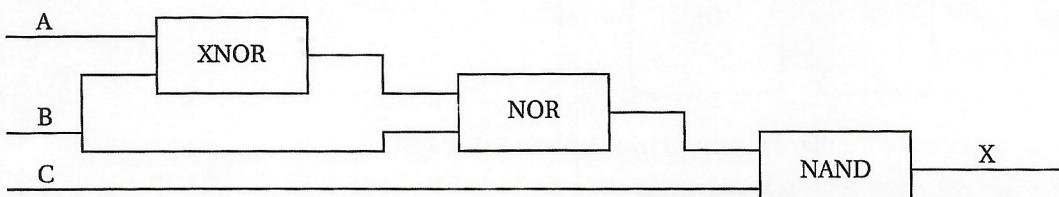
2 Gegeven: volgende schakeling



Gevraagd: bepaal de waarde van X onder de gegeven waarden van A en B.

	A	B	X
a	1	1	
b	1	0	
c	0	0	

3 Gegeven: volgende schakeling

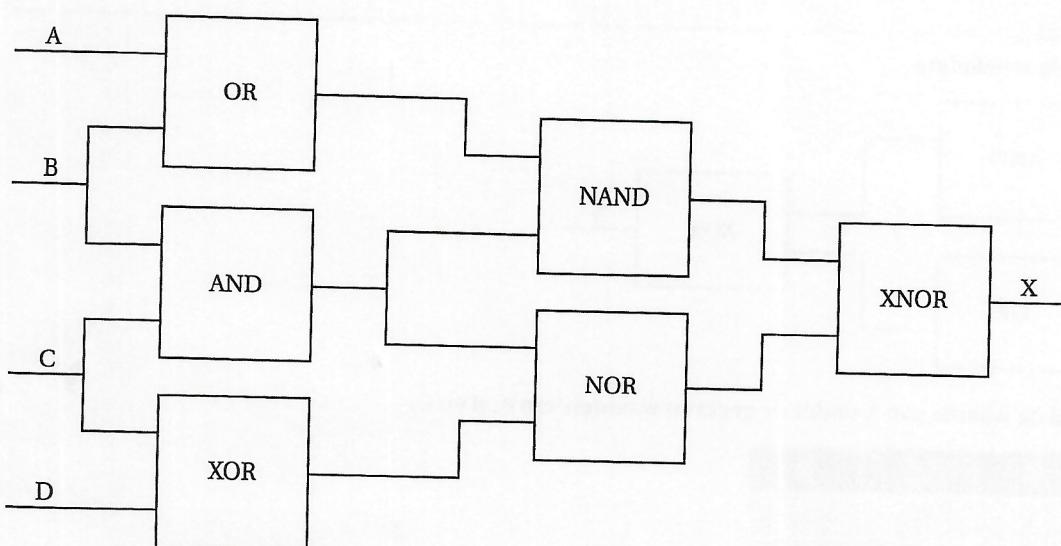


Gevraagd: bepaal de waarde van X onder de gegeven waarden van A, B en C.

	A	B	C	X
a	0	1	1	
b	1	0	1	
c	1	1	0	

4

Gegeven: volgende schakeling

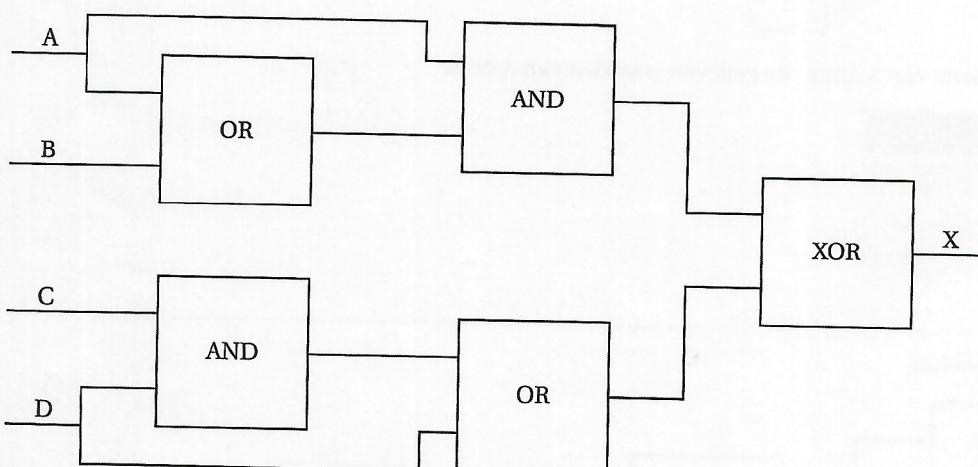


Gevraagd: bepaal de waarde van X onder de gegeven waarden van A, B, C en D.

	A	B	C	D	X
a	1	0	1	0	
b	1	1	1	1	
c	0	0	0	0	
d	1	1	0	0	
e	0	1	0	1	

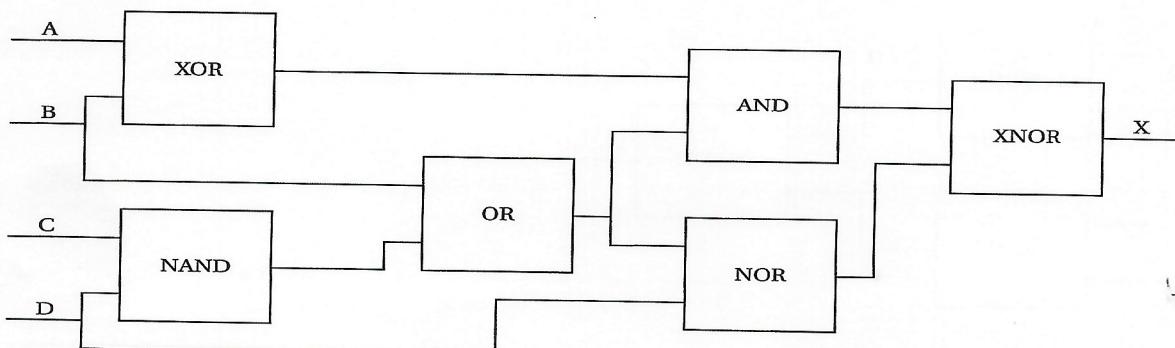
5

Gegeven: volgende schakeling



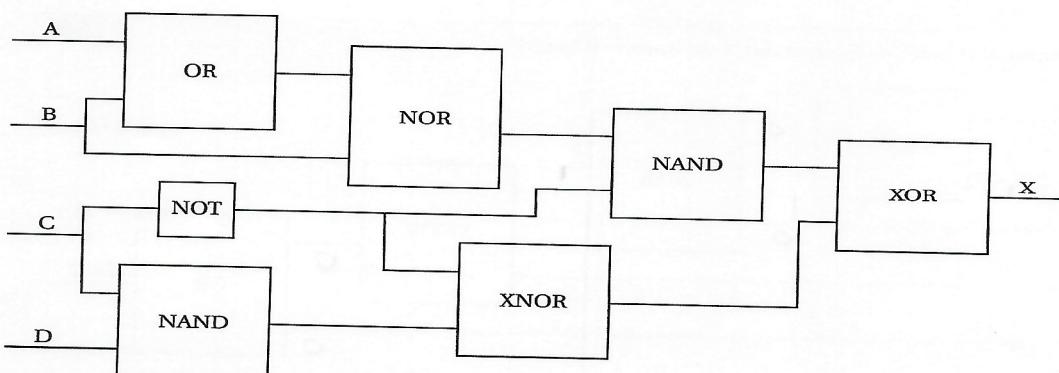
Gevraagd: bepaal de waarde van X onder de gegeven waarden van A, B, C en D.

	A	B	C	D	X
a	1	1	1	1	
b	1	1	0	1	
c	1	0	0	1	
d	0	0	0	1	
e	0	1	1	0	

6 Gegeven: volgende schakeling

Gevraagd: bepaal de waarde van X onder de gegeven waarden van A, B, C en D.

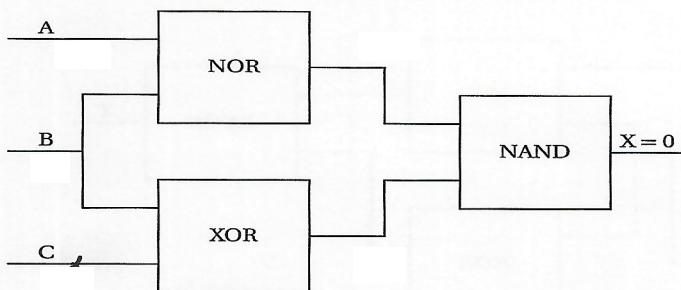
	A	B	C	D	X
a	0	1	1	1	
b	1	0	1	1	
c	1	1	0	1	
d	1	1	1	0	
e	0	0	0	1	

7 Gegeven: volgende schakeling

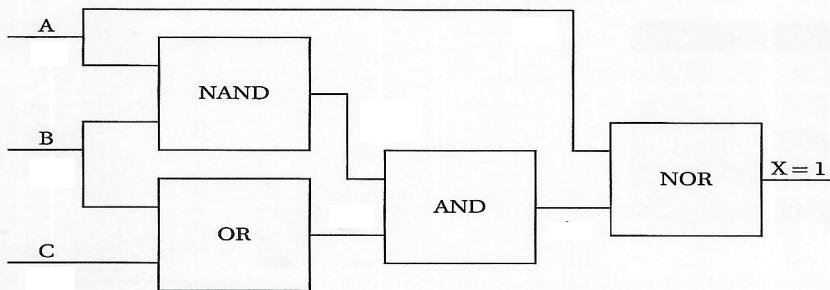
Gevraagd: bepaal de waarde van X onder de gegeven waarden van A, B, C en D.

	A	B	C	D	X
a	1	0	1	1	
b	0	1	0	1	
c	1	0	1	0	
d	0	1	0	1	
e	1	1	1	1	

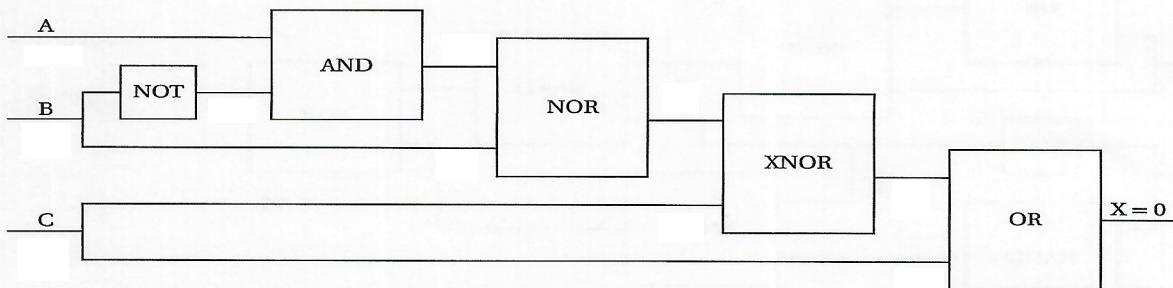
8 Welke waarde hebben A, B en C als je weet dat X de waarde 0 heeft?



9 Welke waarde hebben A, B en C als je weet dat X de waarde 1 heeft?



10 Welke waarde hebben A, B en C als je weet dat X de waarde 0 heeft?



George Boole (1815 – 1864)

Deze Engelse wiskundige, filosoof en logicus is vooral bekend als de auteur van *An Investigation of the Laws of Thought* (uit 1854). Dat werk bevat booleaanse algebra, een tak van de algebra waarin de waarden van de variabelen de waarheidswaarden waar (w) of onwaar (o) zijn. Die worden meestal respectievelijk aangeduid met de binaire getallen 1 en 0, de basis voor digitale computerlogica. Boole was vanaf 1849 hoogleraar in de wiskunde aan het Queens college in Cork (Ierland).



George Boole