

## Logica in de informatica

Logica is een wetenschap die al heel lang bestaat, nog ver voordat er computers bestonden. Het beschrijft regels om op een bepaalde manier over problemen na te denken.

In de informatica is vooral de Booleaanse logica belangrijk, vernoemd naar George Boole die deze heeft bedacht.

### Logische operaties

Een logische operatie is een rekensommetje waar je twee waardes instopt (“invoer”) en waar één waarde uitkomt (“uitvoer”). Elke operatie is een ander rekensommetje.

In de Booleaanse logica kennen we eigenlijk maar twee waarden: waar en onwaar (“true” en “false” in het Engels). We geven dit weer als 1 (waar) en als 0 (onwaar). In de logische operaties kun je dan ook alleen een 1 of een 0 als invoer gebruiken en is de uitvoer ook altijd een 1 of een 0.

Om snel te zien hoe een logische operatie werkt en welke invoer voor welke uitvoer zorgt, wordt vaak gebruik gemaakt van een waarheidstabel. Deze zullen we hieronder ook gebruiken. In deze tabellen worden de twee invoerwaardes als A en B weergegeven en de uitvoer als R (van “resultaat”).

Sommige operaties beginnen met de letter N. Dit staat voor “NOT” (“NIET” in het Nederlands) en betekent eigenlijk dat de logica precies andersom werkt: als je een OR hebt, werkt NOR precies andersom. En als je een AND hebt, werkt NAND precies andersom.

Ook zijn er operaties die beginnen met de letter X, van “exclusive” (“exclusief” in het Nederlands). Deze operaties werken net iets anders dan de operatie waar ze op lijken. Zo mogen bij een OR ook beide invoerwaardes een 1 zijn, maar bij XOR mag dit niet: alleen als A of B een 1 is, en niet als A én B een 1 is, is de uitvoer 1.

### OR

Een OR (“OF” in het Nederlands) operatie geeft als uitvoer een 1 als één van beide invoerwaardes een 1 is, of wanneer beide invoerwaardes een 1 zijn.

A	B	R
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

### AND

Een AND (“EN” in het Nederlands) operatie geeft als uitvoer een 1 als beide invoerwaardes een 1 zijn.

A	B	R
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

### NOR (NOT OR)

Een NOR operatie geeft als uitvoer een 1 als beide invoerwaardes een 0 zijn (precies andersom dan OR).

A	B	R
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

### NAND (NOT AND)

Een NAND operatie geeft als uitvoer een 1 als niet beide invoerwaardes een 1 zijn (precies andersom dan AND).

A	B	R
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

### **XOR (EXCLUSIVE OR)**

Een XOR operatie geeft als uitvoer een 1 als één van beide invoerwaardes een 1 is, maar niet allebei.

A	B	R
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

### **XNOR (EXCLUSIVE NOR)**

Een XNOR operatie geeft als uitvoer een 1 als beide invoerwaardes hetzelfde zijn (1 of 0).

A	B	R
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

## **Hoe werkt dit in een computer?**

In een computer gebeurt alles met electriciteit en je zult vast wel eens gehoord hebben van “ééntjes en nulletjes”. Dit is voor een computer ook de enige manier om verschil te maken: een 1 betekent “stroom” en een 0 betekent “geen stroom” (dit gaat over stroompjes die in de computer zelf worden opgewekt en we bedoelen hier niet de electriciteit in jouw huis mee).

Een computer kan niet zelf nadenken en moet geprogrammeerd worden. Om bij het programmeren gebruik te kunnen maken van logische operaties zijn er logische poorten (“logic gates” in het Engels) ingebouwd. Dit zijn hele kleine groepjes van schakelaars in een computer die de rekensommetjes kunnen uitvoeren.

Als je de juiste logische poorten in de juiste volgorde achter elkaar zet, kun je bijna elke berekening uit laten voeren die je wilt. Uiteindelijk is een computer dan ook niets anders dan een dom apparaat met heel veel schakelaars die wij slim gebruiken.