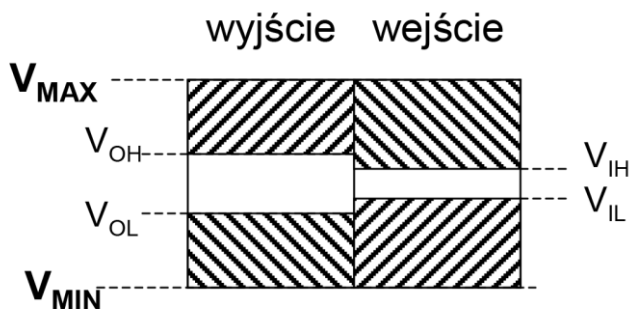


W układach fizycznych napięcie elektryczne może reprezentować stany logiczne. Bramką nazywamy prosty obwód elektroniczny realizujący funkcję logiczną. Pewien zakres napięcia odpowiada stanowi logicznemu 0, a inny zakres stanowi logicznemu 1. Zwyczajowo stanowi 0 przypisujemy niższe napięcie niż stanowi 1 dlatego stan logiczny 0 nazywamy stanem logicznym niskim i oznaczamy L (ang. low), a stan logiczny 1 nazywamy stanem logicznym wysokim i oznaczamy H (ang. high). Dopuszczalne poziomy napięć dla wejść i wyjść bramek są rozsunięte dla zapewnienia marginesu zakłóceń.

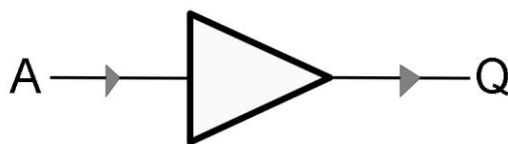
- V_{OH} minimalne napięcie wyjścia w stanie wysokim
- V_{OL} maksymalne napięcie wyjścia w stanie niskim
- V_{IH} minimalne napięcie wejścia w stanie wysokim
- V_{IL} maksymalne napięcie wejścia w stanie niskim

Sterowane mogą być tylko wejścia bramek! W przyjętej konwencji symboliki bramek kółko na linii sygnałowej oznacza negację zmiennej.



Podstawowe bramki logiczne:

- **BUF** – bramka buforująca
 - **Symbol logiczny**

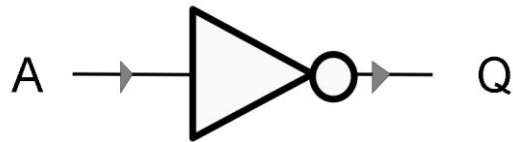
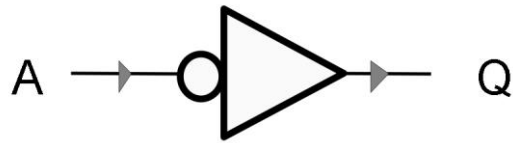


- **Wyrażenie algebraiczne**
 $A \equiv B = Q$
- **Opis**
Q jest jeden jeżeli A i B są takie same
- **Tabela prawdy**

$A \equiv B$	Q
0	0
1	1

- **NOT, INV** (inwerter) – bramka negacji

- Symbol logiczny



- Wyrażenie algebraiczne

$$\bar{A} = Q$$

- Opis

Q jest jeden jeżeli A i B są zero

- Tabela prawdy

A	Q
0	1
1	0

- **AND**

- Symbol logiczny



- Wyrażenie algebraiczne

$$A * B = Q$$

- Opis

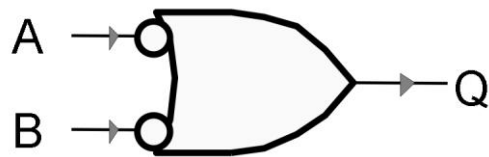
Q jest jeden jeżeli A i B są jeden

- Tabela prawdy

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- **NAND**

- **Symbol logiczny**



- **Wyrażenie algebraiczne**

$$\overline{A * B} = Q$$

- **Opis**

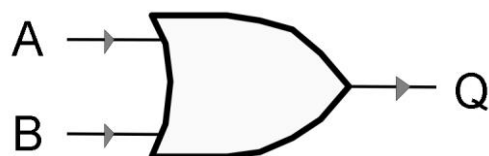
Q jest jeden jeżeli A lub B są zero

- **Tabela prawdy**

A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- **OR**

- **Symbol logiczny**



- **Wyrażenie algebraiczne**

$$A + B = Q$$

- **Opis**

Q jest jeden jeżeli A lub B są jeden

- **Tabela prawdy**

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- **NOR**

- **Symbol logiczny**



- **Wyrażenie algebraiczne**

$$\overline{A + B} = Q$$

- **Opis**

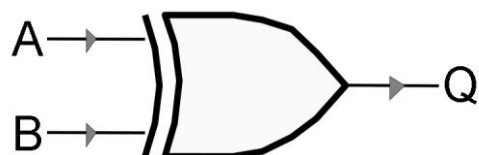
Q jest jeden jeżeli A i B są zero

- **Tabela prawdy**

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

- **XOR**

- **Symbol logiczny**



- **Wyrażenie algebraiczne**

$$A \oplus B = Q$$

- **Opis**

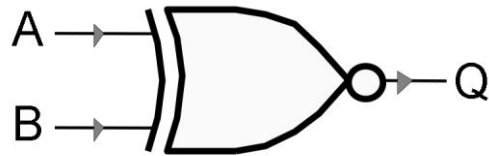
Q jest jeden jeżeli albo A albo B jest jeden

- **Tabela prawdy**

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- **XNOR**

- Symbol logiczny



- Wyrażenie algebraiczne

$$\overline{A \oplus B} = Q$$

- Opis

Q jest jeden jeżeli A oraz B są takie same

- Tabela prawdy

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1