

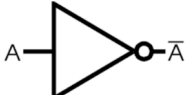


Podstawy logiki w automatyce

Bramki logiczne - ang. *gates* (nazywane także *funktorami logicznymi*) są najprostszymi układami cyfrowymi realizującymi elementarne funkcje logiczne. Służą one do budowy układów logicznych o większej złożoności. Podstawowe bramki logiczne, ich nazwy, symbole graficzne, opis algebraiczny oraz tablice prawdy przedstawiono w tabeli poniżej.

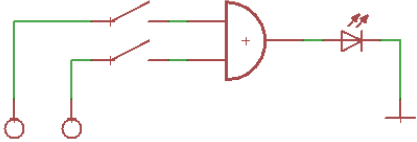

Tablica 3.1 Podstawowe bramki logiczne

Funkcja logiczna	Symbol logiczny	Wyrażenie algebraiczne	Tabela prawdy		
			Wejście		Wyjście
			A	B	Y
AND		$A \cdot B = Y$	0	0	0
			0	1	0
			1	0	0
			1	1	1
OR		$A + B = Y$	0	0	0
			0	1	1
			1	0	1
			1	1	1
NOT		$\bar{A} = Y$	0		1
			1		0

Spójniki logiczne

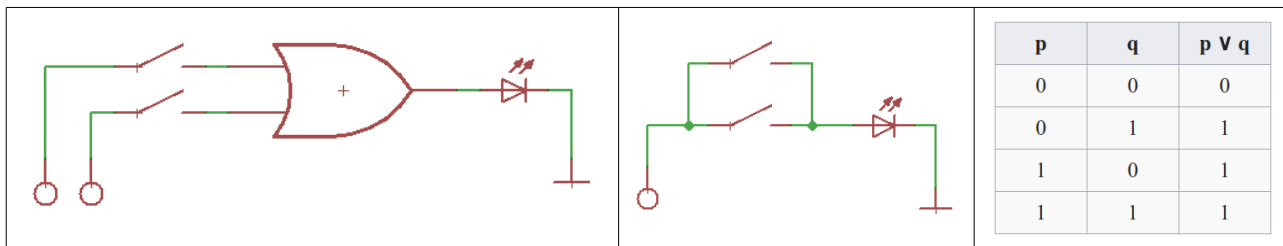
Koniunkcja (i, \wedge , &) odpowiada działaniu bramki logicznej AND. Wynikiem *działania* bramki AND jest prawda, gdy wszystkie wejścia są prawdziwe.

Przykład: jeśli do wejść A i B podłączymy przyciski, zaś do wyjścia Y diodę, ta zapali się gdy oba przyciski zostaną wciśnięte.

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>p</th> <th>q</th> <th>$p \wedge q$</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>Tablica prawdy</p>	p	q	$p \wedge q$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
p		q	$p \wedge q$													
0		0	0													
0		1	0													
1	0	0														
1	1	1														
																

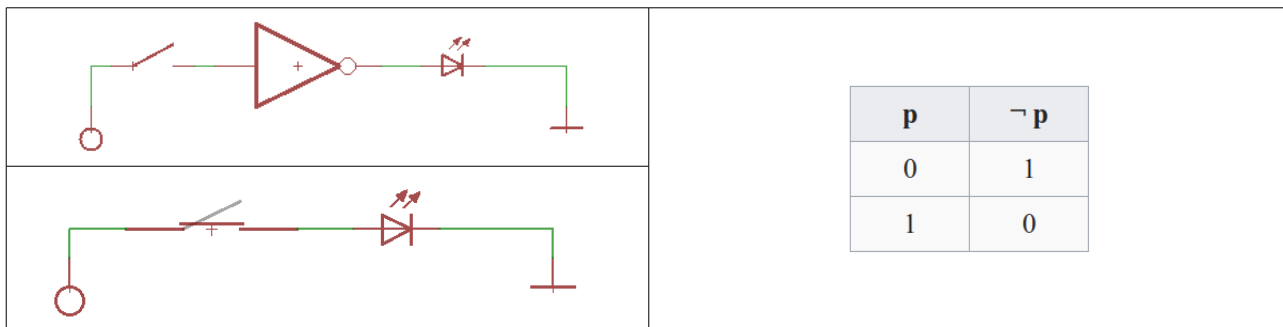
Alternatywa (lub, \vee , $|$) odpowiada działaniu bramki OR. Wynikiem *działania* bramki OR jest prawda wtedy, gdy przynajmniej jedno z wejść jest prawdziwe.

Przykład: jeśli do wejść A i B podłączymy przyciski, zaś do wyjścia Y diodę, ta zaświeci się gdy przynajmniej jeden z przycisków zostanie wciśnięty.



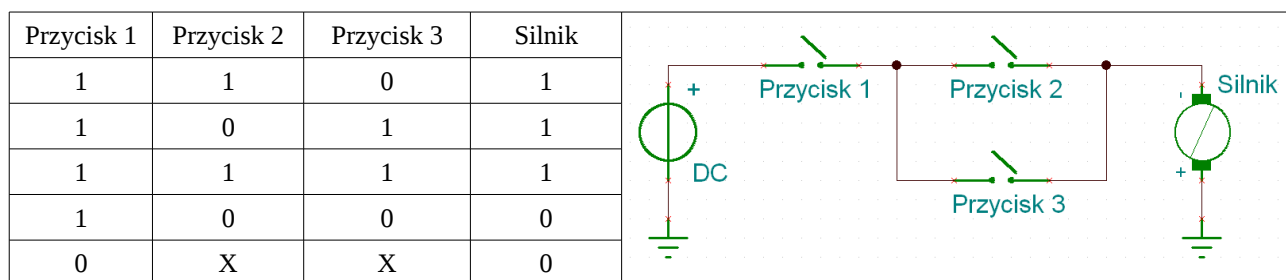
Zaprzeczenie (nie, \neg , \sim , $!$) odpowiada działaniu bramki NOT. Wynikiem *działania* bramki NOT jest prawda wtedy, gdy na wejście jest fałszywe.

Przykład: jeśli do wejścia podłączymy przycisk, zaś do wyjścia diodę, ta ZGAŚNIE, gdy wciśniemy przycisk.



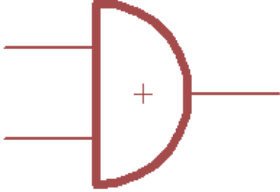
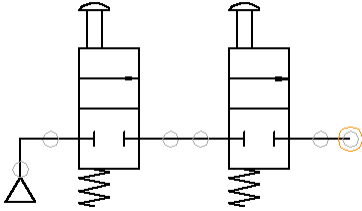
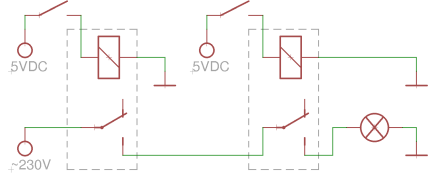
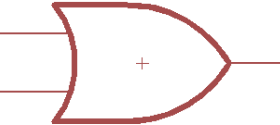
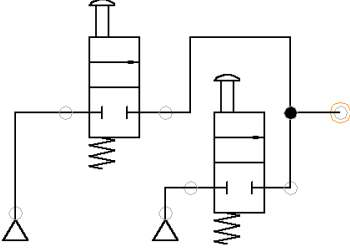
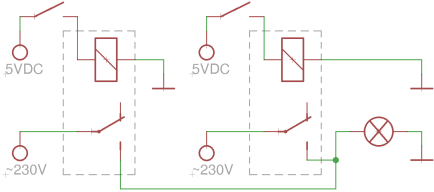
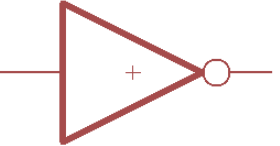
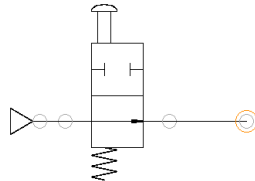
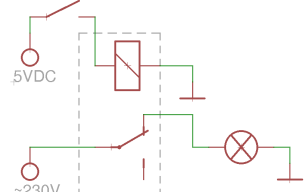
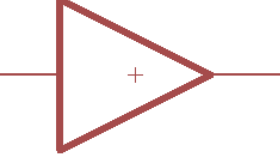
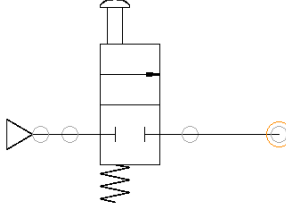
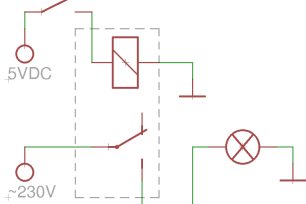
Równoważność (\Leftrightarrow , „wtedy i tylko wtedy, gdy...”) to właściwie *działanie* „konfrontujące” to co dzieje się przed układem logicznym oraz za.

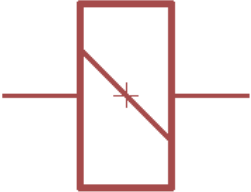


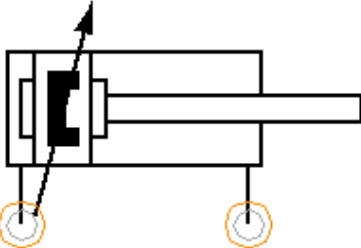
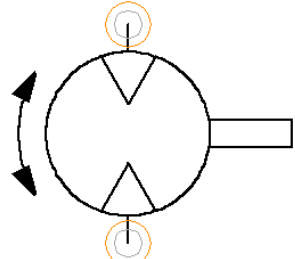
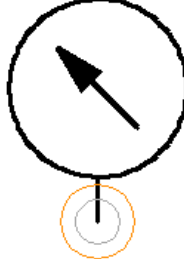
Przykład: istnieje układ trzech przycisków podłączonych do układu logicznego w taki sposób, że silnik uruchamia się wtedy i tylko wtedy, gdy:



1 – włączone
2 – wyłączony
X – bez znaczenia

Postać zdania logicznego: $P1 \wedge (P2 \vee P3) \Leftrightarrow S$

Odpowiedniki logiczne w systemach pneumatycznych i elektrycznych			
	Logiczne	Pneumatyka	Elektryka
AND			
OR			
NOT			
YES			

Odbiorniki/sygnalizatory			
elektryka			
	elektromagnes	żarówka	silnik
pneumatyka			
	siłownik (dwukierunkowy)	silnik pneumatyczny	wskaźnik ciśnienia

Zadanie na dziś

Zaprojektować układ logiczny sterujący windą – parter i pierwsze piętro. By winda jechała trzeba przytrzymać przycisk (brak podtrzymania). Zaprojektować rozwiązania:

- Panel sterujący – przyciski góra oraz dół (p_0 oraz p_1) sterujące silnikiem.
- W celu zabezpieczenia silnika przed uszkodzeniem montujemy na parterze oraz na piętrze krańcówkę sygnalizującą obecność windy (k_0 oraz k_1).
- Układ nie podaje sygnału kierunku w przypadku wciśnięcia obu przycisków (p_0 oraz p_1).

W celu zwiększenia bezpieczeństwa użytkownika w windzie zostają zamontowane drzwi (brak podtrzymania).

- Panel sterujący – przyciski otwierający (d_o) i zamykający drzwi (d_z).
- Zapobiec otwieraniu drzwi, gdy winda znajduje się pomiędzy piętrami.
- Zapobiec odjazdowi windy gdy drzwi są otwarte.

W celu uproszczenia sterowania silniki obsługujące kabinę oraz drzwi posiadają trzy wejścia – L – obroty w lewo, P – obroty w prawo oraz W – włącz obroty. Winda uruchamia się wtedy gdy

$$W \wedge (L \vee P)$$