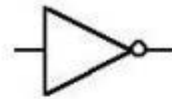


# Bramki logiczne

# Bramka logiczna:

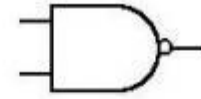
To element realizujący pewną funkcję logiczną. Argumenty funkcji i sama funkcja mogą przyjmować jedną z dwóch wartości: 0 lub 1

INWENTOR - NOT



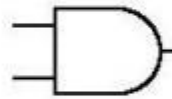
TABLICA PRAWDY	
we	wyj
0	1
1	0

NAND



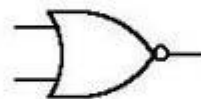
A	B	Wyj
0	1	1
0	0	1
1	1	0
1	0	1

AND



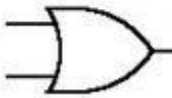
A	B	Wyj
0	1	0
0	0	0
1	1	1
1	0	0

NOR



A	B	Wyj
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

OR



A	B	Wyj
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

EXOR



A	B	Wyj
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

# Rodzaje bramek:

- **NOT** – negacja (NIE)
- **AND** - iloczyn logiczny lub koniunkcja (I)
- **NAND** – (Not-AND) negacja iloczynu logicznego (NIE I)
- **OR** – suma logiczna lub alternatywa (LUB)
- **NOR** – (Not-OR) – negacja sumy logicznej (NIE LUB)
- **EX-OR** – (Exclusive OR) – suma modulo 2 lub różnica symetryczna (ALBO)
- **EX-NOR** – (Exclusive Not OR) – zaprzeczenie różnicy symetrycznej (NIE ALBO)

# Bramki NOT, AND i OR

Są podstawowymi elementami logicznymi używanymi do budowy układów logicznych.

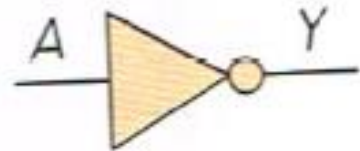
# Bramki NAND i NOR oraz pary bramek AND i NOT oraz OR i NOT

Można zbudować układ realizujący dowolną funkcję logiczną

# Bramka NOT

Realizuje operację negacji logicznej:  $Y = \bar{A}$ . W technice cyfrowej negację oznaczamy jako NOT A albo  $\bar{A}$ .

Symbol kółka na wyjściu (lub wejściu) oznacza negację sygnału.

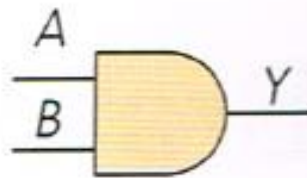


A	Y
0	1
1	0

Tablica prawdy

# Bramka AND

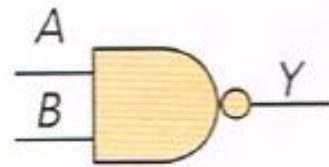
realizuje operację iloczynu  $Y = A \cdot B$  (lub krócej  $Y = AB$ ). W technice cyfrowej iloczyn oznaczamy jako A AND B lub AB. Bramka ta może mieć wiele wejść. Bramki AND zawiera np. układ scalony



A	B	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

# Bramka NAND

Bramka ta stanowi w pewnym sensie połączenie bramek AND i NOT. Realizuje funkcję  $Y = \overline{AB}$ . Zero pojawia się na wyjściu bramki tylko wtedy, gdy na obu wejściach znajduje się jedynka. W pozostałych przypadkach na wyjściu zawsze jest stan 1.

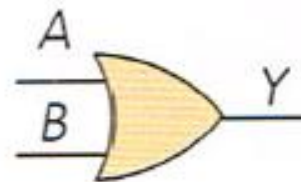


A	B	Y
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0



# Bramka OR

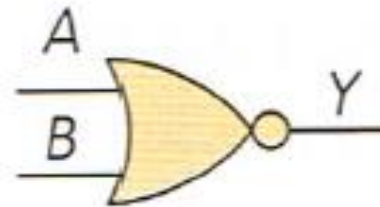
OR realizuje operację sumy logicznej  $Y = A + B$ . W technice cyfrowej sumę oznaczamy jako A OR B lub  $A + B$ . Bramka ta jest układem o co najmniej dwóch wejściach. Stan wyjścia wynosi 1, gdy przynajmniej jedno z wejść ma stan 1.



A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

# Bramka NOR:

Funkcjonalnie bramka ta jest dokładną odwrotnością bramki OR. Realizuje funkcję  $Y = \overline{A + B}$ . Zero na wyjściu pojawia się zawsze wtedy, gdy przynajmniej na jednym z wejść znajduje się jedynka logiczna. Stan 1 pojawia się na wyjściu tylko wtedy, gdy wszystkie wejścia są ustawione w stan 0.

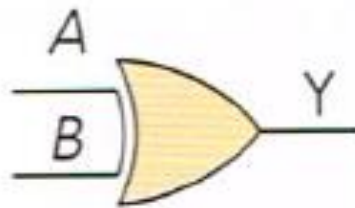


A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

# Bramka EX-OR

realizuje funkcję zaprzeczenia różnicy symetrycznej  $Y = A \oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$ .

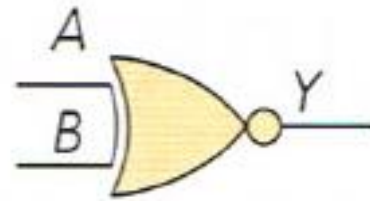
Stan wyjścia wynosi 1, gdy stany na wejściach są różne (0 i 1 lub 1 i 0)



A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

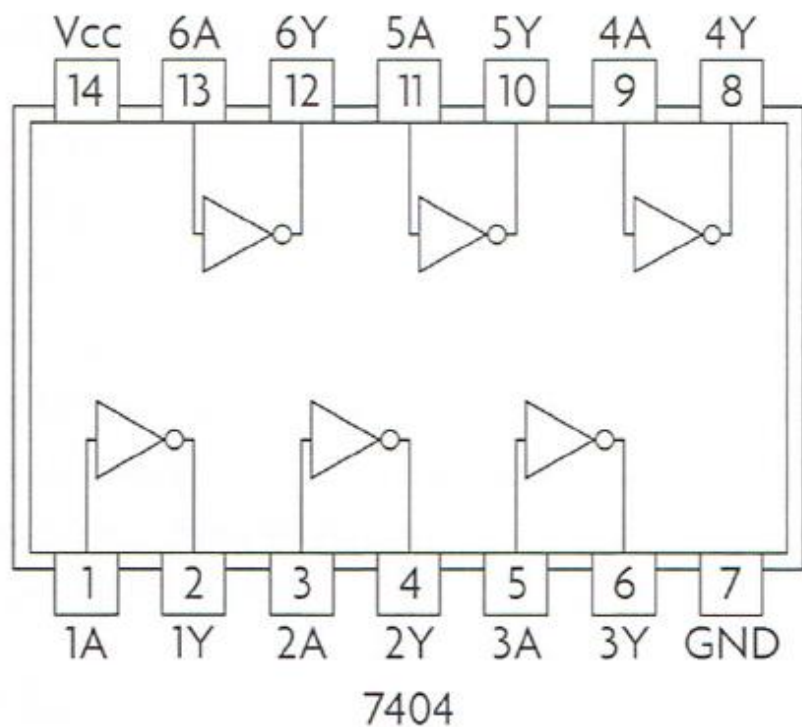
# Bramka EX-NOR

Bramka EX-NOR realizuje funkcję zaprzeczenia różnicy symetrycznej  $Y = A \odot B = \overline{A \oplus B} = \overline{A \oplus B} = AB + \overline{A}\overline{B}$ . Stan wyjścia wynosi 1, gdy każde z wejść ma stan 1 lub każde stan 0.

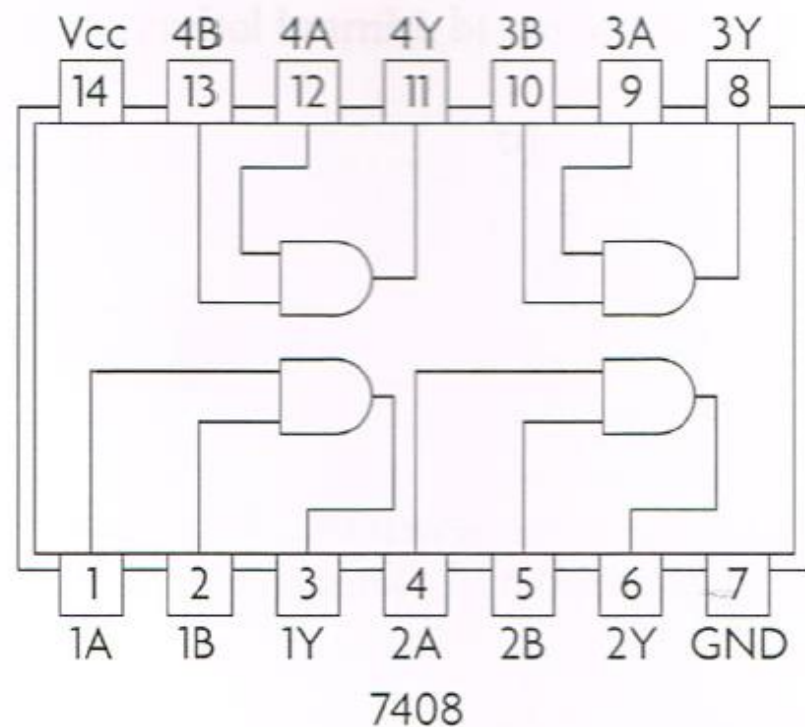


A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

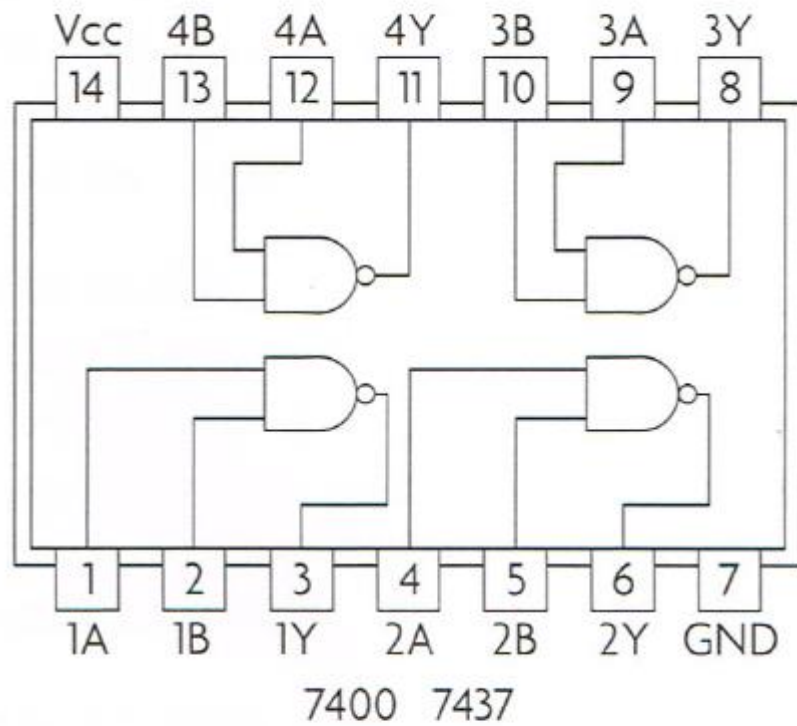
## Bramki logiczne w formie układów cyfrowych



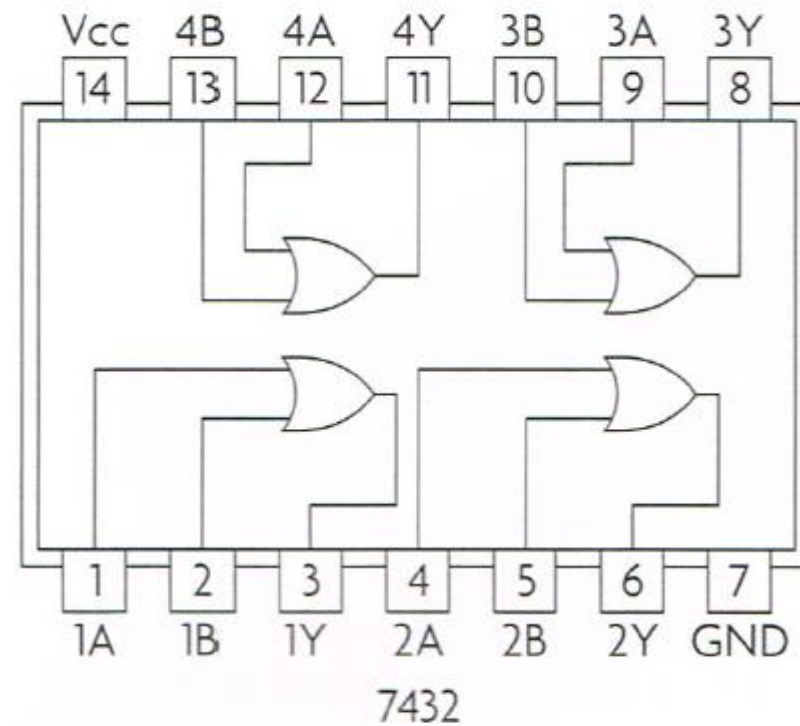
Układ 7404, w którym zastosowano sześć bramek NOT



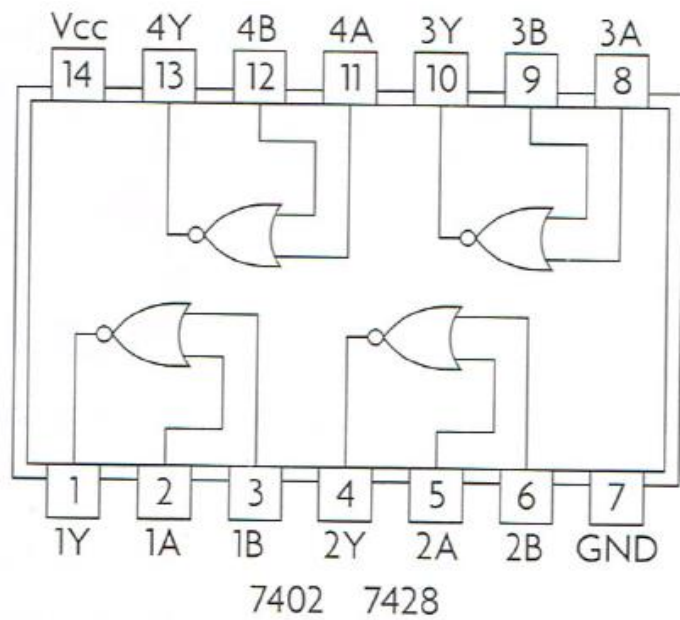
Układ 7408, w którym zastosowano cztery bramki AND



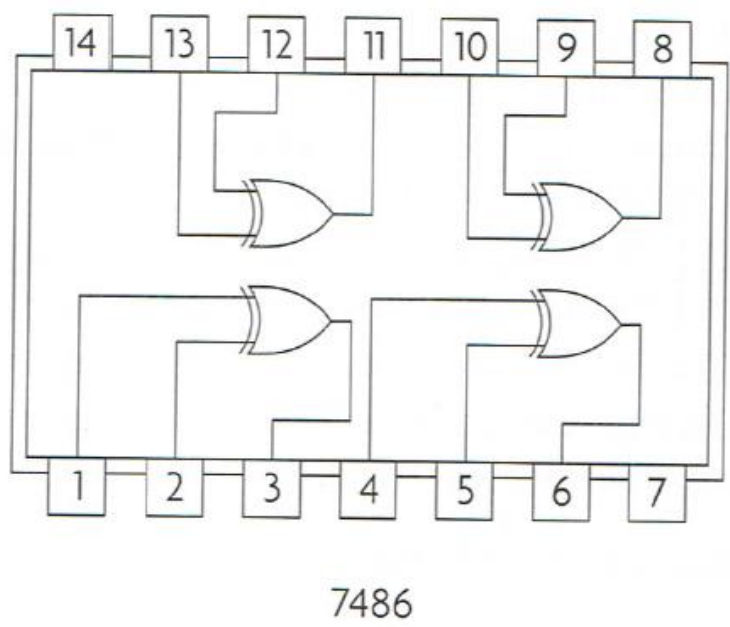
**Rys. 22.3.** Układ 7400, w którym zastosowano cztery bramki NAND



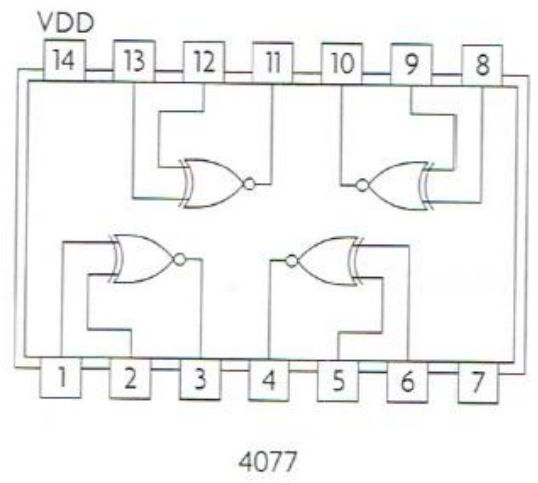
**Rys. 22.4.** Układ 7432, w którym zastosowano cztery bramki OR



Układ 7402, w którym zastosowano cztery bramki NOR



Układ 7486, w którym zastosowano cztery bramki EX-OR



Układ 4077, w którym zastosowano cztery bramki EX-NOR