

Projektowanie układów logicznych Logic circuits design

Dr Michał Tanaś (<http://mtanas.home.amu.edu.pl/>)

Zakres tematyczny

1. Algebra Boole'a
2. Język VHDL
3. Bramki logiczne
4. Kombinacyjne układy logiczne (multipleksery)
5. Arytmetyczne układy logiczne (sumatory)
6. Sekwencyjne układy logiczne (przerzutniki)

1. Boolean algebra
2. VHDL language
3. Logic gates
4. Combinatorial circuits (multiplexers)
5. Arithmetic circuits (adders)
6. Sequential circuits (flip-flops)

Software

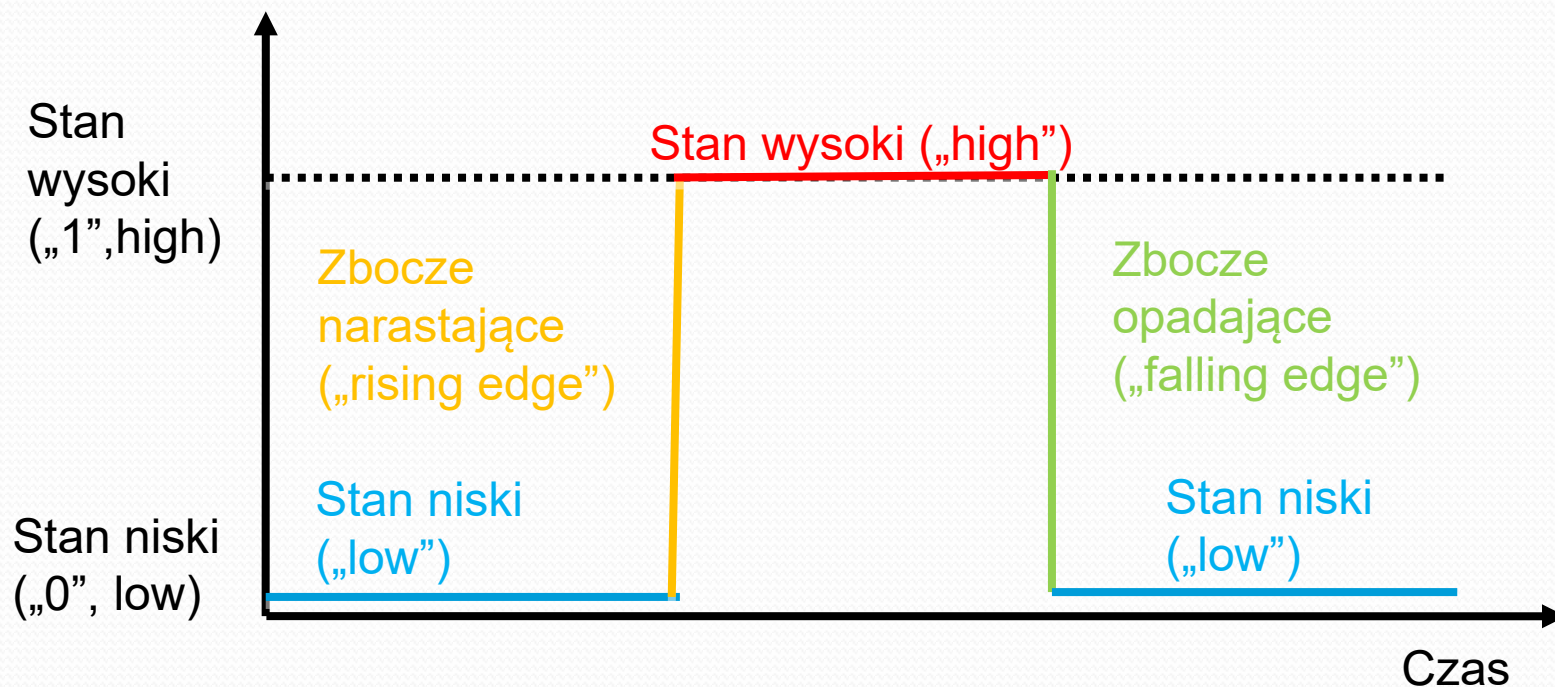
- Xilinx ISE
 - VHDL SDK
 - Simulator ISIM
- <https://www.xilinx.com/support/download/index.html/content/xilinx/en/downloadNav/vivado-design-tools/archive-ise.html>

Algebra Boole'a

- Zmienna logiczna
 - Może mieć wartość
 - 0 – fałsz
 - 1 – prawda
- Funkcja logiczna
 - Funkcja której argumenty i wynik są zmiennymi logicznymi
- Układ logiczny
 - Układ implementujący funkcję logiczną
- Boolean variable
 - Possible values
 - 0 – false
 - 1 – truth
- Logic function
 - A function which arguments and result are boolean variables
- Logic circuit
 - A circuit that implements a logic function

Sygnal cyfrowy

Digital signal



Podstawowe funkcje logiczne

Main logic functions

A	B	A and B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	A or B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	A xor B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	not A
0	1
1	0

A	B	A nand B
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	B	A nor B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

A	B	A xnor B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Prawa logiki

Laws of logic

Definicja XOR XOR definition	$A \text{ xor } B = (A \text{ and not } B) \text{ or } (\text{not } A \text{ and } B)$
Przemienność (commutation)	$A \text{ and } B = B \text{ and } A$ $A \text{ or } B = B \text{ or } A$
Łączność (association)	$A \text{ and } (B \text{ and } C) = (A \text{ and } B) \text{ and } C$ $A \text{ or } (B \text{ or } C) = (A \text{ or } B) \text{ or } C$
Rozdzielność (distribution)	$A \text{ and } (B \text{ or } C) = (A \text{ and } B) \text{ or } (A \text{ and } C)$ $A \text{ or } (B \text{ and } C) = (A \text{ or } B) \text{ and } (A \text{ or } C)$
Podwójne przeczenie (double negation)	$\text{not } (\text{not } A) = A$
Prawo De Morgana De Morgan theorem	$\text{not } (A \text{ and } B) = (\text{not } A) \text{ or } (\text{not } B)$ $\text{not } (A \text{ or } B) = (\text{not } A) \text{ and } (\text{not } B)$

Prawa logiki

Laws of logic

Tautologie Tautology	$A \text{ or } A = A$ $A \text{ and } A = A$
Prawo wyłączonego środka (law or excluded middle, tertium non datur)	$A \text{ or } (\text{not } A) = 1$
Niesprzeczność (non-contradiction)	$A \text{ and } (\text{not } A) = 0$
Sylogizm (syllogism)	$((A \text{ or } B) \text{ and } (\text{not } A)) = B$