



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

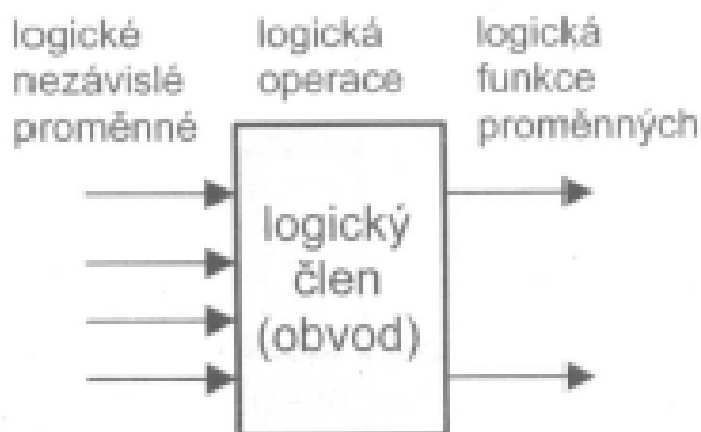
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo: CZ.1.07/1.1.08/03.0009

Logické funkce

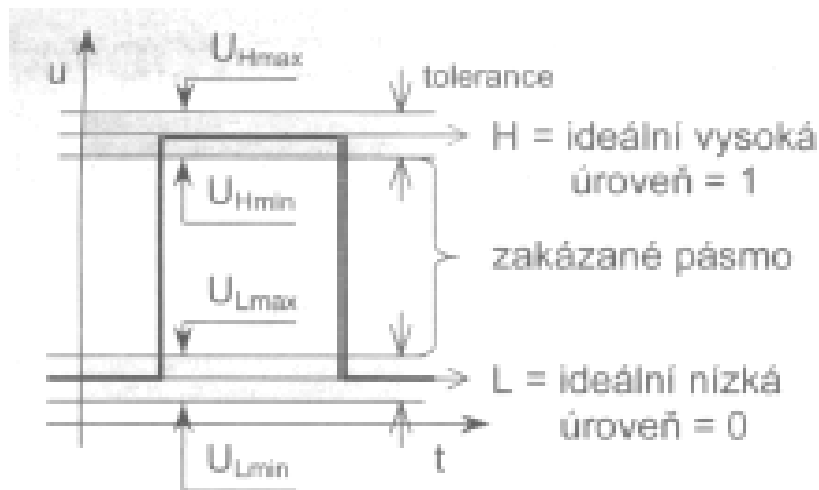
Logické funkce popisují vzájemné vztahy mezi vstupními a výstupními logickými proměnnými. K určení výstupního stavu logické funkce jsou rozhodující logické stavy vstupních proměnných, které se nazývají nezávislé logické proměnné.

Vstupní nezávislé logické proměnné jsou nositeli vstupních informací.



Logická operace představuje zpracování vstupních nezávislých logických proměnných na určitou logickou funkci proměnných. Je to předpis, který každé kombinaci (případně časové posloupnosti) hodnot jedné nebo více vstupních nezávislých logických proměnných jednoznačně přiřazuje hodnoty jedné nebo více výstupních závislých logických proměnných.

Logický člen (obvod, hradlo) je číslicový obvod, který realizuje určitou logickou operaci. Vstupní a výstupní logické proměnné logických obvodů jsou v praxi realizovány určitými úrovněmi napětí viz obr. 2.



Obr. 2 Úrovňová pásma logického signálu

Logickou úroveň 1 značíme H (High = vysoký)

Logickou úroveň 0 značíme L (Low = nízký)

Každou logickou funkci proměnných lze vyjádřit:

- algebraickou rovnicí např. $Y = A+B$
- pravdivostní tabulkou, která jednoznačně určuje hodnotu výstupní logické proměnné Y pro všechny možné kombinace hodnot vstupních nezávislých logických proměnných (A, B, ...). Počet možných kombinací pro n vstupních nezávislých logických proměnných se rovná 2^n . Pro dvě vstupní proměnné počet jejich kombinací a tedy i řádků tabulky roven $2^2 = 4$.

Základní logické funkce

1. Funkce opakování - opakovač YES (repeater)

Nejjednodušším logickým členem je opakovač, který realizuje funkci identity (opakování).
Může fungovat i jako buffer - zpožďovací člen

a) Algebraická rovnice

$$Y = A$$

b) Schématická značka



c) Pravdivostní tabulka

A	Y = A
0	0
1	1

2. Funkce logická negace NOT

Dalším nejjednodušším logickým členem je invertor. Realizuje funkci tzv. logické negace. Někdy se místo něj používá negovaného logického součtu s přivedením hodnoty na jediný vstup. Vzhledem k tomu, že na zbylém vstupu bude logická 0, nebude mít tento vstup již na provedení operace vliv.

a) Algebraická rovnice

$$Y = \bar{A}$$

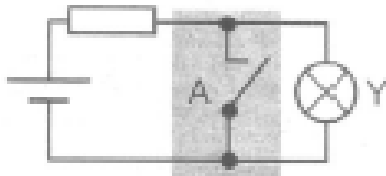
b) Schématická značka



c) Pravdivostní tabulka

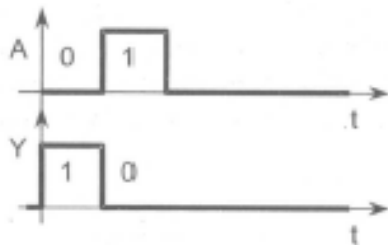
A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0

d) Realizace pomocí kontaktů



Žárovka svítí pouze tehdy, není-li sepnut kontakt A.

e) AND – grafická závislost výstupu na hodnotě vstupu



Výstup je roven 0, je-li na vstupu 1 a naopak.

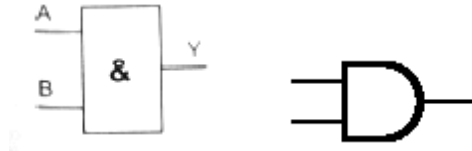
3. Funkce logický součin AND

Tento člen provádí funkci tzv. logického součinu (konjunkce).

a) Algebraická rovnice

$$Y = A \cdot B$$

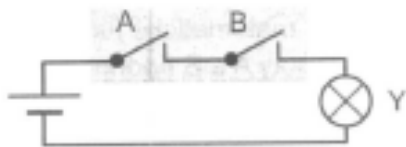
b) Schématická značka



c) Pravdivostní tabulka

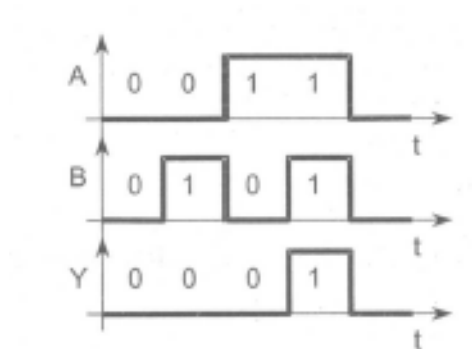
A	B	$Y = A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

d) Realizace pomocí kontaktů



Žárovka svítí pouze tehdy, jsou-li současně sepnuty oba kontakty A a B.

e) AND – grafická závislost výstupu na kombinaci vstupů



Výstup je roven 1 pouze tehdy, jsou-li oba vstupy rovny 1.

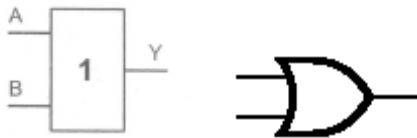
4. Funkce logický součet OR

Tento člen provádí funkci tzv. logického součtu (disjunkce).

a) Algebraická rovnice

$$Y = A + B$$

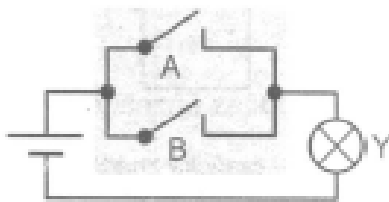
b) Schématická značka



c) Pravdivostní tabulka

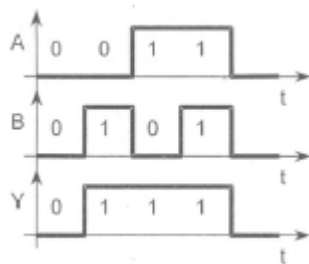
A	B	Y = A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

d) Realizace pomocí kontaktů



Žárovka svítí, je-li sepnut alespoň jeden z kontaktů A nebo B.

e) OR – grafická závislost výstupu na kombinaci vstupů



Výstup je roven 0 pouze tehdy, jsou-li oba vstupy rovny 0.

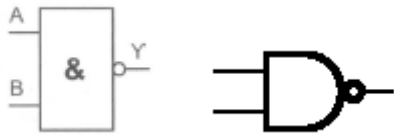
5. Funkce negace logického součinu NAND

Tento člen provádí funkci tzv. negovaného logického součinu (Shefferovu funkci). Je to nejběžněji používané hradlo. Propojením vstupů je schopno pracovat jako invertor. Lze pomocí něho realizovat většinu klopných obvodů.

a) Algebraická rovnice

$$Y = \overline{A \cdot B}$$

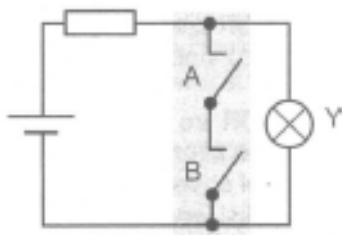
b) Schématická značka



c) Pravdivostní tabulka

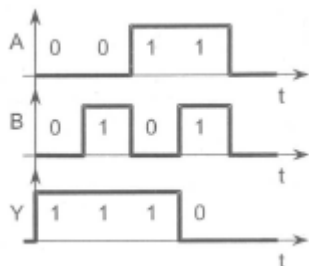
A	B	$Y = \overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

d) Realizace pomocí kontaktů



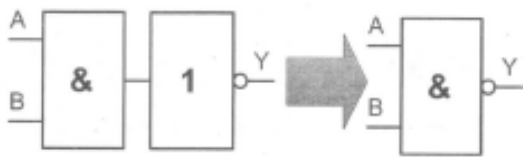
Žárovka nesvíí pouze tehdy, jsou-li současně sepnuty oba kontakty A a B

e) NAND – grafická závislost výstupu na kombinaci vstupů



Výstup je roven 0 pouze tehdy, jsou-li oba vstupy rovny 1.

f) NAND jako negace funkce AND



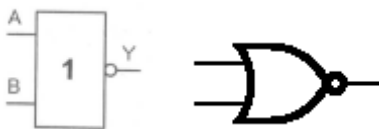
6. Funkce negace logického součtu NOR

Tento člen provádí funkci tzv. negovaného logického součtu (Peirceovu funkci). Propojením vstupů je schopen pracovat jako invertor.

a) Algebraická rovnice

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

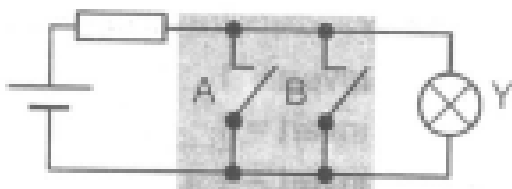
b) Schématická značka



c) Pravdivostní tabulka

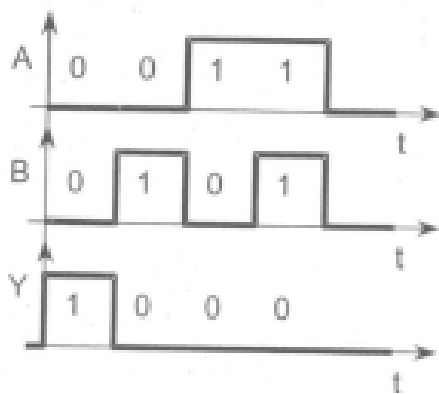
A	B	$Y = \overline{A + B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

d) Realizace pomocí kontaktů



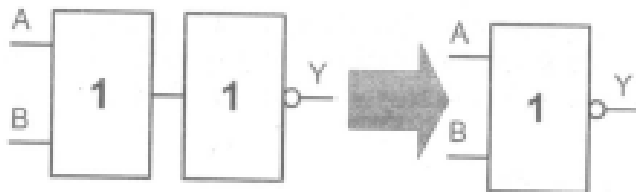
Žárovka svítí pouze tehdy, jsou-li současně rozepnuty oba kontakty A a B.

e) NOR – grafická závislost výstupu na kombinaci vstupů



Výstup je roven 1 pouze tehdy, jsou-li oba vstupy rovny 0.

f) NOR jako negace funkce OR



Použitá literatura:

Kesl, J.: Elektronika III – Číslicová technika

http://cs.wikipedia.org/wiki/Logické_obvody