



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

| | |
|---|---|
| Číslo projektu | CZ.1.07/1.5.00/34.0394 |
| Číslo materiálu | VY_32_INOVACE_10_ČT_1.10_ úplný systém logických funkcí |
| Název školy | Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Hustopeče, Masarykovo nám. 1 |
| Autor | Ing. Pavel Meňhart |
| Název | Kombinační logické obvody |
| Téma hodiny | Úplný systém logických funkcí |
| Předmět | Číslicová technika |
| Ročník /y/ | první |
| Datum tvorby | 14.9.2012 |
| Anotace | Žáci mají k dispozici pracovní list. Formou kolektivní diskuze a výkladu se seznámí se základními logickými členy a jejich funkcí |
| Očekávaný výstup | Žáci chápou funkci logických členů AND, NAND, OR, NOR, invertor a umí je použít v jednoduchých aplikacích |
| Druh učebního materiálu | pracovní list |
| Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora | |

Název tematického celku: Kombinační logické obvody

4.1. Úplný systém logických funkcí

Jakákoliv logická funkce libovolného počtu vstupních proměnných může být zapsána pomocí tří základních logických operátorů:

- logického součtu
- logického součinu
- negace.

Tato skupina operátorů tvoří tzv. *úplný systém logických funkcí*. To znamená, že v praxi stačí zkonstruovat tři logické členy (ať už pneumatické, mechanické nebo elektrické), které realizují uvedené funkce

Logický součet – OR – funkce má hodnotu 1, má-li hodnotu 1 alespoň jedna ze vstupních proměnných

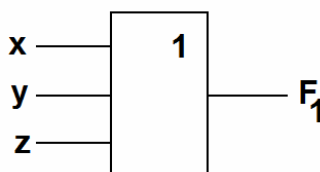
Tabulka funkčních hodnot logické funkce OR pro tři vstupní proměnné:

| x | y | z | F1 |
|---|---|---|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

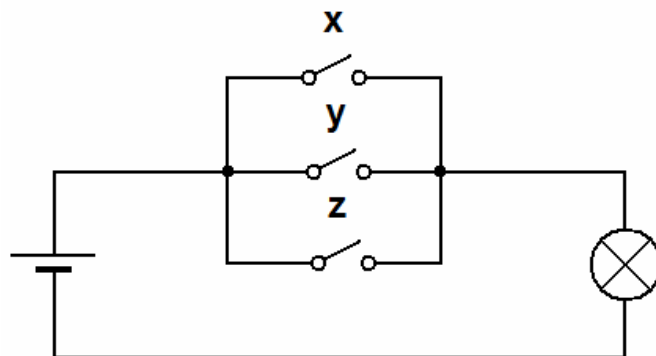
Algebraický zápis logické funkce OR:

$$F_1 = x + y + z$$

Schématická značka logického hradla funkce OR:



Kontaktní schéma vysvětlující funkci logického hradla OR:



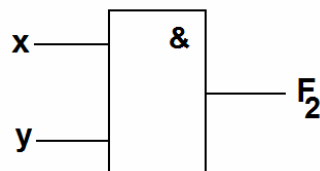
Logický součin – AND – funkce má hodnotu 1, mají-li hodnotu 1 všechny vstupní proměnné

Tabulka funkčních hodnot logické funkce AND pro dvě vstupní proměnné:

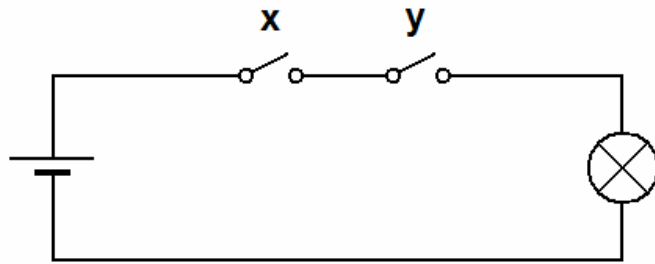
| x | y | F ₂ |
|---|---|----------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Algebraický zápis logické funkce AND: $F_2 = x \cdot y$

Schématická značka logického hradla funkce AND:



Kontaktní schéma vysvětlující funkci logického hradla AND:



Negace (invertor) – NEG (INV) – funkce má opačnou hodnotu, než je hodnota vstupní proměnné

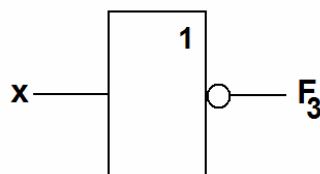
Tabulka funkčních hodnot logické funkce invertor:

| | |
|---|----------------|
| x | F ₃ |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

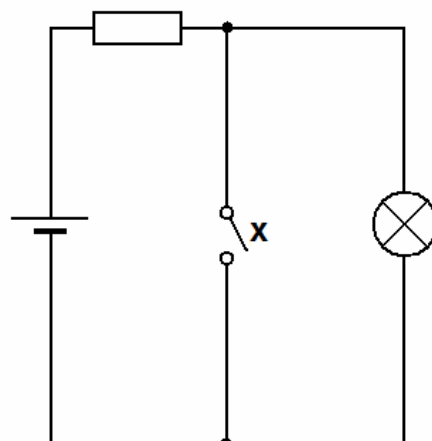
Algebraický zápis logické funkce invertor:

$$F_3 = \bar{x}$$

Schématická značka logického hradla funkce invertor:



Kontaktní schéma vysvětlující funkci logického hradla invertor:



Pomocí těchto základních tří operátorů lze realizovat všechny ostatní logické funkce, ze kterých uvedeme tyto nejpoužívanější:

Negovaný logický součet – NOR – funkce má hodnotu 0, má-li hodnotu 1 alespoň některá ze vstupních proměnných

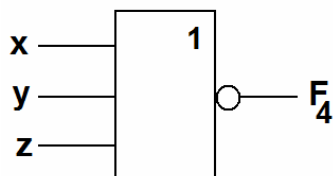
Tabulka funkčních hodnot logické funkce NOR:

| x | y | z | F ₄ |
|---|---|---|----------------|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

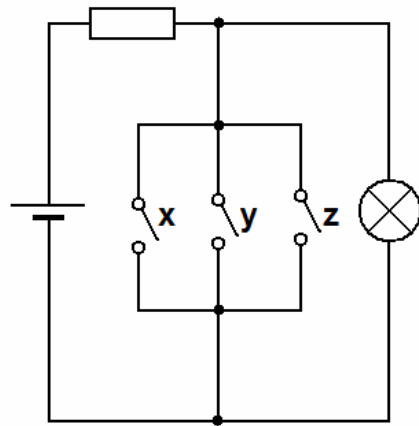
Algebraický zápis logické funkce NOR:

$$F_4 = \overline{x + y}$$

Schématická značka logického hradla funkce NOR:



Kontaktní schéma vysvětlující funkci logického hradla NOR:



Negovaný logický součin – NAND – funkce má hodnotu 0, mají-li hodnotu 1 všechny vstupní proměnné

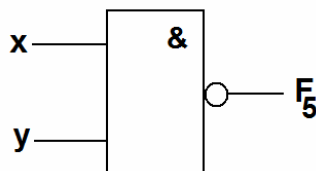
Tabulka funkčních hodnot logické funkce NAND:

| x | y | F5 |
|---|---|----|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

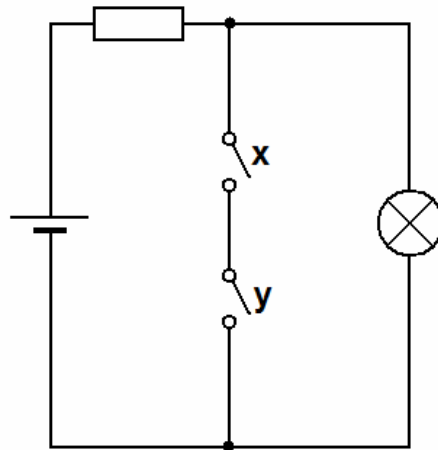
Algebraický zápis logické funkce NAND:

$$F_5 = \overline{x \cdot y}$$

Schématická značka logického hradla funkce NAND:



Kontaktní schéma vysvětlující funkci logického hradla NAND:



Př.: Navrhněte a nakreslete zapojení obvodů, které pomocí hradel NAND nahradí hradla OR, AND a invertor a totéž provedte i pomocí hradel NOR.

Seznam informačních zdrojů:

ANTOŠOVÁ, Marcela; DAVÍDEK, Vratislav. Číslicová technika. České Budějovice: KOPP, 2004, ISBN 80-7232-206-0.

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autora.

Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá vlastní díla autora (fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autora jména.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ