

## Logické funkce

Libovolnou funkci  $f(a,b,\dots)$  vstupních logických proměnných  $a, b, \dots$  lze zapsat ve dvou základních tvarech: v základním součtovém tvaru (úplná normální disjunktivní forma) a nebo v základním součinném tvaru (úplná konjunktivní normální forma).

Funkci zapsanou v **základním součtovém tvaru** získáme jako součet základních součinů přímých nebo negovaných proměnných. Zapisujeme pouze základní součiny (tzv. **mintermy**) u těch kombinací přímých nebo negovaných proměnných, ve kterých nabývá funkce  $f$  hodnoty 1. V mintermu zapisujeme proměnné, které nabývají v příslušné kombinaci hodnoty 1, jako přímé proměnné a proměnné, které nabývají v hodnoty 0, jako proměnné negované.

Funkci zapsanou v **základním součinném tvaru** získáme jako součin základních součtů přímých nebo negovaných proměnných. Zapisujeme pouze základní součty (tzv. **maxtermy**) u těch kombinací přímých nebo negovaných proměnných, u kterých nabývá funkce  $f$  funkční hodnotu 0. V maxtermu zapisujeme proměnné, které nabývají v příslušné kombinaci hodnoty 0, jako přímé proměnné, a proměnné, které nabývají hodnoty 1, jako negované proměnné.

V praxi se používají mnohem častěji mintermy a součtový tvar zápisu logické funkce než maxtermy a součinný tvar zápisu logické funkce. Souvisí to s tím, že se v praxi používají [hradla NAND](#).

Rozdíl mezi mintermy a maxtermy je patrný z tab. 6, v níž jsou hodnoty funkce  $f$  zvoleny náhodně.

| $a$ | $b$ | $c$ | $f$ | Mintermy                | Maxtermy                  |
|-----|-----|-----|-----|-------------------------|---------------------------|
| 0   | 0   | 0   | 1   | $\bar{a}\bar{b}\bar{c}$ | $a+b+c$                   |
| 0   | 0   | 1   | 0   | $\bar{a}\bar{b}c$       | $a+b+\bar{c}$             |
| 0   | 1   | 0   | 0   | $\bar{a}b\bar{c}$       | $a+\bar{b}+c$             |
| 0   | 1   | 1   | 1   | $\bar{a}bc$             | $a+\bar{b}+\bar{c}$       |
| 1   | 0   | 0   | 1   | $a\bar{b}\bar{c}$       | $\bar{a}+b+c$             |
| 1   | 0   | 1   | 0   | $a\bar{b}c$             | $\bar{a}+b+\bar{c}$       |
| 1   | 1   | 0   | 1   | $ab\bar{c}$             | $\bar{a}+\bar{b}+c$       |
| 1   | 1   | 1   | 0   | $abc$                   | $\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}$ |

tab. 6

Základní součtový tvar funkce  $f$  podle tab. 6 je

$$f = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + \bar{a}bc, \quad (2)$$

základní součinný tvar funkce  $f$  je

$$f = (a+b+\bar{c}) \cdot (a+\bar{b}+c) \cdot (\bar{a}+b+\bar{c}) \cdot (\bar{a}+\bar{b}+c). \quad (3)$$

S využitím [Booleovy algebry](#) lze základní součtový tvar (2) funkce  $f$  dále zjednodušit (o základním součinném tvaru mluvit nebudeme, protože se v praxi nepoužívá). Při zjednodušování tvaru zápisu logické funkce je nutné dodržet i prioritu prováděných operací:

1. závorky;
2. [negace](#);
3. [logický součin](#);
4. [logický součet](#).

Nyní zjednodušíme logickou funkci  $f$ , která je zapsána v základním součtovém tvaru (2):  
 $f = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + \bar{a}bc = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}bc + \bar{a}b\bar{c} =$  (použití komutativního [zákona](#))

$= (\bar{a}+a)\bar{b}\bar{c}+\bar{a}bc+ab\bar{c} =$  (distributivní zákon)  $= 1\bar{b}\bar{c}+\bar{a}bc+ab\bar{c} =$  (zákon vyloučeného třetího)  
 $= \bar{b}\bar{c}+\bar{a}bc+ab\bar{c}$  (zákon neutrality). Získali jsme tedy logickou funkci v jednodušším tvaru

$$f = \bar{b}\bar{c} + \bar{a}bc + ab\bar{c}, \quad (4)$$

než měla na začátku úprav (viz vztah (2)). Toto zjednodušení je podstatné pro sestavování logických obvodů.

Funkční hodnota logické funkce nemusí být pro některé kombinace vstupních logických proměnných jednoznačně určena resp. se může jednat o případ, který v praxi nemůže nastat (např. měřená [veličina](#) je mimo měřicí rozsah). Taková funkční hodnota se vyznačuje v [pravdivostní tabulce](#) křížkem („X“) a logické funkci, která tyto stavy obsahuje, se říká **neurčitá logická funkce** ( **neúplná logická funkce**). Při minimalizaci předpisu logické funkce si pak lze místo neurčité funkční hodnoty představit buď nulu nebo jedničku - podle dané situace.

Zjednodušit předpis logické funkce je možné i pomocí tzv. [Karnaughových map](#).

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.