

Převod desetinného čísla do dvojkové soustavy

Ve [dvojkové soustavě](#), stejně jako v [desítkové soustavě](#), je možné pracovat s desetinnými čísly. Pro převod desetinných čísel je nutné rozšířit definici vyjádření čísla v libovolné [číselné soustavě](#) i na kladná racionální čísla (tj. čísla vyjádřená desetinným rozvojem).

Pro plný popis záporných čísel ve dvojkové soustavě je nutné definovat [dvojkový doplněk](#) čísla.

LIBOVOLNÉ Kladné RACIONÁLNÍ ČÍSLO α LZE ZAPSAT V ČÍSELNÉ SOUSTAVĚ O ZÁKLADU z , KDE z JE PŘIROZENÉ ČÍSLO VĚTŠÍ NEŽ JEDNA, VE TVARU

$$\alpha = \alpha_{n-1}z^{n-1} + \alpha_{n-2}z^{n-2} + \dots + \alpha_2z^2 + \alpha_1z^1 + \alpha_0z^0 + \alpha_{-1}z^{-1} + \alpha_{-2}z^{-2} + \dots, \quad (1)$$

KDE $\alpha_{n-1}, \alpha_{n-2}, \dots, \alpha_2, \alpha_1, \alpha_0, \alpha_{-1}, \alpha_{-2}, \dots \in \{0, 1, 2, \dots, z-1\}$.

Tato definice číselné soustavy není obecná, ale pro potřeby tohoto textu je dostatečná.

V našem případě budeme uvažovat pouze dvojkovou soustavu, tj. $z = 2$.

Ve srovnání s definicí vyjádření přirozeného čísla pomocí mocnin daného přirozeného čísla je vztah (1) definující kladné racionální číslo doplněn o členy obsahující záporné mocniny čísla z (základ dané číselné soustavy).

Racionální čísla se do dvojkové soustavy resp. do desítkové soustavy převádějí podobně jako přirozená čísla. Nejdříve ukážeme převod racionálního čísla ze dvojkové soustavy do desítkové soustavy - tento převod je jednodušší.

Jednotlivé cifry (tj. 0 nebo 1) v daném čísle vyjádřeném ve dvojkové soustavě udávají vlastně váhu, s jakou se do daného čísla započítává daná mocnina čísla 2. Stačí tedy pouze vyčíslit součet definovaný vztahem (1).

Převeďte do desítkové soustavy číslo $(101101,101)_2$. Postupně můžeme psát:
 $(101101,101)_2 = \left(1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3}\right)_{10} = \left(32 + 8 + 4 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}\right)_{10} = (45,625)_{10}$.

Převod čísla z desítkové soustavy do dvojkové soustavy je složitější ve srovnání s právě popsaným převodem. Postup, u kterého nehrozí, že vzniknou chyby, je založen na postupném odčítání mocnin čísla 2. Pokud příslušný rozdíl je číslo nezáporné, zapíšeme do čísla ve dvojkové soustavě jedničku, je-li daný rozdíl záporný, zapíšeme do čísla ve dvojkové soustavě nulu.

Teoreticky mohou nastat tři případy:

1. během postupného odečítání vyjde rozdíl roven nule - převod je v tomto případě u konce a zadané číslo je vyjádřeno ve dvojkové soustavě přesně;
2. během postupného odečítání a zapisování jedniček a nul do čísla ve dvojkové soustavě se začne určitá skupina číslic za desetinnou čárkou opakovat, což znamená, že desetinný rozvoj daného čísla ve dvojkové soustavě má určitou [periodu](#);
3. nenastává ani jeden z výše uvedených případů - dané číslo má v tomto případě ve dvojkové soustavě nekonečný neperiodický desetinný rozvoj.

Desetinný rozvoj čísla vyjádřeného v desítkové soustavě a desetinný rozvoj téhož čísla ve dvojkové soustavě může být principálně rozdílný. Např. číslo, které má v desítkové soustavě konečný desetinný rozvoj, může mít ve vyjádření ve dvojkové soustavě nekonečný neperiodický desetinný rozvoj.

Převeďte do dvojkové soustavy číslo 39,25. Budeme tedy postupně odčítat mocniny čísla 2, tj.

v tomto případě začneme od čísla 32 a dále budeme odčítat čísla 16; 8; 4; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125; ...

$$39,25 - 32 = 7,25 - \text{píšeme tedy } 1;$$

$$7,25 - 16 < 0 - \text{píšeme tedy } 0;$$

$$7,25 - 8 < 0 - \text{píšeme tedy } 0;$$

$$7,25 - 4 = 3,25 - \text{píšeme tedy } 1;$$

$$3,25 - 2 = 1,25 - \text{píšeme tedy } 1;$$

$$1,25 - 1 = 0,25 - \text{píšeme tedy } 1 \text{ a přecházíme za desetinnou čárku};$$

$$0,25 - 0,5 < 0 - \text{píšeme tedy } 0;$$

$0,25 - 0,25 = 0$ - píšeme tedy 1 a převod je hotov - na posledním místě jsme při postupném odečítání získali nulu.

$$\text{Platí tedy: } (39,25)_2 = (100111,01)_2.$$

© **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.