

# 15. Číselné soustavy a uložení čísel v počítači

## Typy číselných soustav

- Nejčastěji se používají čtyři číselné soustavy: **binární**, **oktalová**, **desítková** a **hexadecimální**. Každá číselná soustava používá jiný počet čísel a symbolů, což se projevuje v délce zápisu čísel v této soustavě.
- Binární soustava používá pouze čísla 0 a 1
- Oktalová používá osm čísel 0 až 7
- Desítková používá deset čísel 0 až 9
- Hexadecimální používá šestnáct čísel 0 až 9 a písmena A až F

## Význam číselných soustav pro zobrazení čísel v počítači

- Počítače pracují s binární soustavou, protože používají elektronické prvky, které mohou být buď zapnuté nebo vypnuté.
- Pro zobrazení výsledků v lidsky čitelné podobě se používají různé číselné soustavy
  - **Desítková** soustava pro zobrazení čísel v běžném textovém formátu.
  - **Hexadecimální** soustava se často používá pro zápis paměťových adres
  - **Binární** soustava pro zápis hodnot v registrech procesoru

## Metody převodu mezi číselnými soustavami

- Pro převod mezi číselnými soustavami se používají matematické metody, jako je dělení a násobení.
- Při převodu z desítkové soustavy do jiné soustavy se číslo opakovaně dělí základem nové soustavy a zapisují se zbytky po dělení.
- Při převodu z jiné soustavy do desítkové se čísla vynásobí mocninami základu dané soustavy a sčítají se.

### 2 na 10

- $(1100010)_{10} = \underline{1 \cdot 2^6} + \underline{1 \cdot 2^5} + \underline{0 \cdot 2^4} + \underline{0 \cdot 2^3} + \underline{0 \cdot 2^2} + \underline{1 \cdot 2^1} + \underline{0 \cdot 2^0} = 64 + 32 + 2 = (98)_{10}$

### 10 na 2

- $70 : 2 = 35 \rightarrow 0$  (zbytek po dělení)  
 $35 : 2 = 17 \rightarrow 1$   
 $17 : 2 = 8 \rightarrow 1$   
 $8 : 2 = 4 \rightarrow 0$   
 $4 : 2 = 2 \rightarrow 0$   
 $2 : 2 = 1 \rightarrow 0$   
 $1 : 2 = 0 \rightarrow 1$   
 $\rightarrow 1000110$

### 2 na 16

- $(10011110)_2 = \begin{matrix} 1001 & 1110 \\ \underbrace{8\ 4\ 2\ 1} & \underbrace{8\ 4\ 2\ 1} \\ 8+1=9 & 8+4+2=14 \end{matrix} = (9E)_{16}$   

$\swarrow$

$A=10$   
 $B=11$   
 $C=12$   
 $D=13$   
 $E=14$   
 $F=15$

16 na 2

- $(3F)_{16} = \overbrace{0011}^3 \overbrace{1111}^F = (00111111)_2$

10 na 16

- Můžeme udělat např. z desítkový na dvojkovou a následně z 2 na 16

16 na 10

- Můžeme udělat např. z desítkový na dvojkovou a následně z 16 na 2

## Způsoby uložení čísel v počítači

- Sign-magnitude ukládá číslo jako znaménkové číslo, kdy nejvyšší bit určuje znaménko a ostatní bity určují hodnotu. Pro kladná čísla je nejvyšší bit 0 a pro záporná 1. Dvojkový doplněk je efektivnější způsob uložení záporných čísel, kterým se vypořádává s problémem, že sign-magnitude vyžaduje speciální algoritmy pro operace s kladnými a zápornými čísly. U dvojkového doplněku se nejprve invertují všechny bity a poté se k výsledku přičte 1, čímž se získá záporná hodnota.

## Uložení znaků v počítači

- Znaky se v počítači ukládají pomocí kódování, které přiřazuje každému znaku (písmenu, číslu, interpunkci) určitou binární hodnotu. Nejčastěji používaným kódováním je ASCII (American Standard Code for Information Interchange), které přiřazuje každému znaku osmibitovou binární hodnotu. Existuje také Unicode, které podporuje více než 100 000 znaků a umožňuje používat více jazyků a písem. Unicode používá 16 nebo 32 bitů pro každý znak.