

Číselné soustavy

Pro člověka je přirozené počítat do deseti, protože má deset prstů. Matematici s oblibou říkají, že počítáme v desítkové soustavě. To znamená, že používám celkem deset cifer, od 0 do 9. Pokud dopočítáme k devítce, musíme si nějak vypomoci. A to uděláme tak, že vezmeme jedničku a za ni dáme nulu, vznikne tedy číslo 10, které čteme jako deset.

A teď si představte ufony, co mají jen jednu ruku a na ní jeden prst. Pro ně bude přirozené počítat ve dvojkové soustavě. Tedy 2 cifry: 0 a 1. Pokud dopočítáme k jedničce, tedy nula-jedna, musíme si nějak vypomoci. A to uděláme tak, že vezmeme jedničku a za ni dáme nulu, vznikne tedy číslo 10, které čteme však jako jedna-nula, a vůbec to neznamena deset, ale v naší soustavě to zcela jasně odpovídá číslu 2. Pak následuje číslo 11, pak 100 (což, připomínám, rozhodně není našich sto, i když to tak vypadá). A tak dál a dál.

Z historických a technických důvodů se ukázalo, že bude výhodnější, když bude počítač nebo kalkulačka mít jen jeden prst. Tedy že je lepší, aby si číslo 9 pamatovalo raději jako 1001, apod. Všechny výpočty uvnitř PC pak probíhají plně ve dvojkové soustavě – muselo se vymyslet, jak např. mezi sebou násobit, sečíst, odečíst dvě dvojková čísla, protože to se zřejmě dělá úplně jinak, než jsme se učili ve 3. třídě. Potom různé převody z desítkové, mocniny, desetinná čísla, apod.

Jednička a nula se totiž velmi jednoduše technicky vyrábí. Jednička = napětí mezi dvěma body je, nula = není napětí žádné. Jak prosté ;-).

Desítková (decimální) číselná soustava

Desítkovou soustavu, předpokládám, znáte všichni, kteří chodíte nebo jste chodili do školy. Desítková soustava zahrnuje číslice 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 a já vám budu ukazovat, jak přepočítávat čísla z jiných číselných soustav právě do této desítkové a naopak.

Dvojková (binární) číselná soustava

S dvojkovou soustavou se můžete nejčastěji setkat ve výpočetní technice. Dvojková soustava je založená na mocninách čísla 2 a zapisujeme ji číslicemi 0 a 1. Vezmeme si pro příklad decimální číslo 173. Jeho převod do dvojkové soustavy spočívá v neustálém dělení tohoto čísla dvojkou → číslo vydělíme 2 a pokud zůstane zbytek (1), bude hodnota 1. Pokud nebude zbytek, bude hodnota 0. Ukážu vám to na příkladu:

$$173 : 2 = 86 (1)$$

$$86 : 2 = 43 (0)$$

$$43 : 2 = 21 (1)$$

$$21 : 2 = 10 (1)$$

$$10 : 2 = 5 (0)$$

$$5 : 2 = 2 (1)$$

$$2 : 2 = 1 (0)$$

$$1 : 2 = 0 (1)$$

Takže zápis decimálního čísla 173 je ve dvojkové soustavě takto: 10101101 (zapisujeme odspodu). Teď si ještě zkusíme převod binárního čísla 1101101 do soustavy decimální. Tady budeme postupovat jiným způsobem. Jak jsem již říkal, dvojkovou soustavu počítáme pomocí mocnin 2, a to v pořadí 2^0 , 2^1 , 2^2 , atd. Takže převod čísla 1101101 bude vypadat následovně:

$$\begin{aligned} & 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ & = 64 + 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 109 \end{aligned}$$

Teď už by vám nemel dělat problém převod decimálního čísla na binární a naopak.

Osmičková (oktalová) číselná soustava

Osmičková soustava může obsahovat cifry 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 a 7. Stejně jako dvojková soustava funguje na principu mocnin, ale tentokrát čísla 8. Jednoduší to bude předvést na převodu nějakého čísla, např. 594 do oktalové soustavy. Nejprve si zjistíme největší mocninu osmi, která se vejde do čísla 594, a tou je číslo 512 (8^3). 512 se do 594 vejde pouze jednou, takže první číslice bude 1. Dále odečteme 512 od 594 a dostaneme číslo 82 a následuje odečtení mocniny 8^2 (64) – ta se vejde do 82 taky jen jednou (druhá číslice je také 1). Po odečtení získáme číslo 18 a následovat bude odečtení mocniny 8^1 (8), ovšem 8 se vejde do 18 dvakrát, tudíž 3. číslice bude 2 a po odečtení nám zbude 2. Dvojkou budeme dělit mocninou 8^0 (1), takže 4. číslice bude rovněž 2. Výsledkem je tedy, že decimální číslo 594 je číslem 1 122 v oktalové soustavě.

Myslím, že zde už není potřeba vysvětlovat převod oktalového čísla na decimální – je to ten samý princip.

Šestnáctková (hexadecimální) číselná soustava

Šestnáctková soustava zahrnuje číslice 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 a znaky A, B, C, D, E, F a primárním číslem je 16 (respektive opět jeho mocniny). Takže vám ukáži převod čísla 6 540 do hexadecimální soustavy. Opět si najdeme největší mocninu, která se do čísla 6 540 vejde a to je 16^3 (4 096) – to se tam vejde pouze jednou, takže 1. číslice bude 1. Po odečtení dostanete 2 444 a dělit budete mocninou 16^2 (256). Dvě stě padesát šest 256 se do 2 444 vejde dokonce devětkrát, takže 2. číslice bude 9. Teď si zjistíte zbytek, a to $2\,444 - 9 \cdot 256 = 140$. A 140 vydělíte mocninou 16^1 (16) a dostanete se na 3. číslici, na 8. Následuje výpočet $140 - 8 \cdot 16 = 12$. Dvanáctka už není dělitelná šestnácti a v hexadecimální soustavě ji reprezentuje písmeno C (což je 4. „číslíce“). Decimální číslo 6 540 tedy zapíšeme v hexadecimální soustavě jako 198C. Vysvětlovat převod hexadecimálního čísla na číslo decimální opět není, myslím, nutné.