

## 02 AKO KÓDUJE POČÍTAČ - ČÍSLA

### ZAPOJENIE

Diskusia o počítači.

Čo je to počítač? Aké dôvody viedli ľudí k zostrojeniu počítača? Kedy vznikol prvý počítač?

### SKÚMANIE

**Úloha 1** V histórii ľudstva sa objavilo mnoho vynálezov mechanických kalkulačiek. Pozrite si uvedené videá a odpovedzte na nasledujúcu otázku:

Videá:

- a) mechanická kalkulačka Paskalína, ktorú zostrojil francúzsky filozof, matematik a fyzik Blaise Pascal  
<https://youtu.be/KgPsTBwn0eM> (princíp)  
[https://youtu.be/zM6Rn\\_EkKnA?t=347](https://youtu.be/zM6Rn_EkKnA?t=347) (replika Paskalíny – pohľad do vnútra)
- b) mechanická kalkulačka nemeckého matematika a filozofa Gottfrieda Wilhelma Leibniza  
<https://youtu.be/v6ruUDleK6I?t=559> (po čas 13:40 min)

Otázka: Na akom princípe fungovalo „Vaše“ zariadenie? Stručne opíšte svoje postrehy.

### VYSVETLENIE

Vysvetlite svoje pozorovania z videa/videí z úlohy 1.

**Úloha 2** Sformulujte na základe videného a vlastných skúseností odpovede na tieto otázky:

- a) Prečo majú ozubené kolieska skúmaných mechanických kalkulačiek 10 zubkov?
- b) Prečo používame na zápis čísel práve 10 číslic?
- c) Prečo je jeden zo zubkov niektorých ozubených koliesok dlhší ako ostatné?

### ROZPRACOVANIE

**Úloha 3** Predstavme si sci-fi:

Na Zemi pristála vesmírna loď a vystúpili z nej mierumilovní mimozemšťania. Ako prvé ste si všimli, že majú na každej ruke len jeden prst (dosť nepraktické, ale pre naše potreby vhodné). Správne ste dedukovali, že používajú binárnu číselnú sústavu.

Vďaka intergalaktickému prekladaču sa viete s návštevníkmi z inej planéty bez problémov dorozumieť. Problém však nastáva pri číselných informáciách. Na Vašu otázku „Koľko máte rokov?“ Vám prekladač preložil veliteľovu odpoveď ako „Mám jedna nula nula jedna nula jedna rokov.“ Keď si túto informáciu prepíšete do číselnej podoby 100101 a uvedomíte si, že odpoveď je uvedená v binárnej číselnej sústave, určite dokáže zistiť, ako toto číslo previesť do desiatkovej sústavy.

Koľko rokov má veliteľ mimozemskej návštevy?

**Úloha 4** *Nadviažeme na dej predchádzajúcej úlohy:*

*Veliteľ mimozemskej návštevy sa spýtal, aký je Váš vek. Chcete mu prejať úctu, a tak sa rozhodnete, že svoj vek prevediete do binárnej sústavy, aby ho nemusel prepočítavať on (a aby si uvedomil, že má dočinenia s inteligentnou civilizáciou). Ako zapíšete svoj vek v binárnej sústave?*

**Úloha 5** *Pokračujme v sci-fi:*

*Veliteľ mimozemskej návštevy nevie, čo si má o Vás myslieť – je pre neho človek Vášho veku ( $1111_2$ ) rovnocenným partnerom k ďalšej diskusii? Položí Vám otázku, ktorá mu pomôže zorientovať sa: „Aký je priemerný vek obyvateľov Vašej krajiny?“ Skúste mu odpovedať, ak viete, že priemerný vek obyvateľa Slovenska je (približne) 40 rokov.*

## VYHODNOTENIE

### SEBAHODNOTIACI TEST

1.	Ktoré z uvedených čísel <b>nemôže</b> byť zapísané pomocou číselnej sústavy so základom 4? a) 123                      b) 45                      c) 303                      d) 31023
2.	Kamil tvrdí, že vie jednoduchým spôsobom zistiť, či je číslo zapísané v binárnej sústave párna alebo nepárne: „Ak číslo končí cifrou 1, číslo je nepárne, inak je párne.“ Má Kamil pravdu? a) áno                      b) nie                      c) neviem                      d) nie vždy
3.	Ktoré z nasledujúcich prevodov sú správne? a) $101_2 = 5_{10}$ b) $11_{10} = 1001_2$ c) $16_{10} = 10000_2$ d) $16_{10} = 1000_2$

- Prvé mechanické kalkulačky spracovávali čísla v desiatkovej sústave.
- Aby sme porozumeli princípu, na akom pracujú súčasné počítače, naučili sme sa používať dvojkovú pozičnú číselnú sústavu. Táto sústava používa dve cifry: 0 a 1.
- Pomocou dvojkovej pozičnej číselnej sústavy vieme zapísať čísla v podobnom tvare, v akom ich kóduje počítač (súčiastkou preteká el. prúd = 1, súčiastkou nepreteká el. prúd = 0).
- Pri prevode čísla zapísaného v binárnej sústave do dekadického využívame to, že je to sústava so základom 2 a že je pozičná (pozícia cifry 0 alebo 1 hovorí o tom, či sa daná mocnina so základom 2 nachádza alebo nenachádza, napr.:

$$110101_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53_{10}$$

- Pri prevode čísla zapísaného v dekadической sústave do binárnej sme si ukázali postup, pri ktorom rozložíme dané číslo na súčet mocnín čísla 2 s čo najvyšším exponentom, napr.:

$$\begin{aligned} 345_{10} &= 1 \cdot 256 + 89 = 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 64 + 25 = 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 16 + 9 = 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 8 + 1 = \\ &= 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^0 = 101011001_2 \end{aligned}$$

- Pri prevodoch nám pomôže aj táto tabuľka:

n	2 <sup>n</sup>
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024