

Cvičení – Cykly `while`, `do-while`

Procvičovaná témata

1. Příkazy cyklu `while`, `do-while`
2. Celočíselné operace, formátování výstupu.

Úlohy

1. Zapište program, který vypíše všechny dělitele zadaného čísla (které potenciální dělitele musíme testovat – $2 \dots n-1$, $2 \dots n/2$). Dále upravte program tak, aby pro každé zadané číslo vypsal jeho dělitele – program má potom ukončit činnost v případě, že na vstupu ke zpracování obdrží číslo 0 nebo záporné (v této druhé variantě využijeme dva vnořené cykly).
2. Zapište program, který bude určovat, zda zadané číslo je prvočíslo. Porovnáni případu, kdy budeme testovat všechny potenciální dělitele nebo ukončíme cyklus při nalezení prvního dělitele (předčasné ukončení cyklu zajistit podmínkou v záhlaví příkazu `while` a nikoli příkazem `break`). Variantně (jako v úloze 1) – opakované načítání a testování zadaného čísla do zadání hodnoty 0 nebo záporné na vstupu.
3. Zapište program, který každé zadané číslo vypíše jako součin prvočísel. Program necht' skončí po zadání hodnoty 0 nebo záporného čísla na vstupu (dle způsobu zápisu – až tři vnořené cykly).
4. Zapište program pro výpočet největšího společného dělitele *nsd* dvou zadaných čísel – zapsat a porovnat různé varianty řešení – 1) prosté testování všech potenciálních hodnot (procházení zdola nebo shora, 2) s využitím skutečnosti, že rozdíl obou čísel a libovolné z nich mají stejného největšího společného dělitele jako původní dvě čísla, 3) využití *nsd* menšího z čísel a zbytku po celočíselném dělení obou čísel (Eukleidův algoritmus). Doplňte program o výpočet nejmenšího společného násobku *nsn* obou čísel – využijte vypočtený *nsd*.
5. Zapište program, který pro každé zadané kladné číslo vypíše jeho ciferný součet a ciferný součin. Program necht' skončí po zadání záporné hodnoty nebo 0 na vstupu.
6. *Dokonalé číslo* je takové přirozené číslo, které je rovné součtu všech svých vlastních dělitelů.
 $6 = 1 + 2 + 3$
 $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$
Další dokonalá čísla jsou: 496, 8128, 33550336, 8589869056, 137438691328
Napište program, který pro každé zadané kladné číslo vypíše informaci o tom, zda se jedná o číslo dokonalé.
7. Přirozená čísla *a*, *b* nazveme *spřátelená*, jestliže součet dělitelů každého z nich je roven druhému z čísel. První a nejmenší dvojici spřátelených čísel tvoří čísla 220 a 284.
 $220 = 22 \cdot 5 \cdot 11$, $284 = 22 \cdot 71$
Vlastní dělitele čísla 220 jsou: 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110
Vlastní dělitele čísla 284 jsou: 1, 2, 4, 71 a 142
Přitom platí:
 $1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$
 $1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$
Další dvojice spřátelených čísel jsou např.: 1184 a 1210, 17296 a 18416, 9 363584 a 9437 056
Zapište program, který pro dvě zadaná přirozená čísla rozhodne, zda se jedná o čísla spřátelená.