

IV122 Zadání: Rozcvička

V průběhu hodiny se soustřeďte na úlohu A. Úlohu B je velmi vhodné mít zpracovanou nejpozději do příštího týdne. U úloh B, C, D jsou uvedeny „bonusy“ s otevřeným zadáním. Pokud některý z bonusů zpracujete, můžete jednu z úloh C, D vynechat.

A) Hrátky s čísly

Napište programy, které hledají odpovědi na následující otázky:

1. Které z přirozených čísel menších než 10000 má nejvíce dělitelů? Je odpověď na tuto otázku jednoznačná?
2. Některá čísla jdou vyjádřit jako součet tří druhých mocnin přirozených čísel, například $964 = 6^2 + 12^2 + 28^2$. Jiná takto vyjádřit nejdou, například číslo 7. Kolik přirozených čísel menších než 1000 takto vyjádřit nejde?
3. Collatzova posloupnost je definována následovně: „vezmi přirozené číslo, pokud je sudé, vyděl jej dvěma, pokud je liché, vynásob jej třemi a přičti jedničku; tento postup opakuj, dokud nedostaneš číslo jedna“. Například pro číslo 27 potřebujeme 111 kroků, než se dostaneme na číslo 1. Pro které číslo menší než 10000 potřebujeme nejvíce kroků?
4. Jaký je součet všech prvočísel, která jsou menší než 1000 a neobsahují žádnou trojku?
5. Uvažme posloupnost, která začíná dvěma jedničkami a každý další člen je součtem dvou předchozích navýšený o jejich největšího společného dělitele. Posloupnost tedy začíná: 1, 1, 3, 5, 9, 15, 27, 45, 81, 135, 243, 405. Jaká je hodnota prvního prvku této posloupnosti, který je větší než milion?

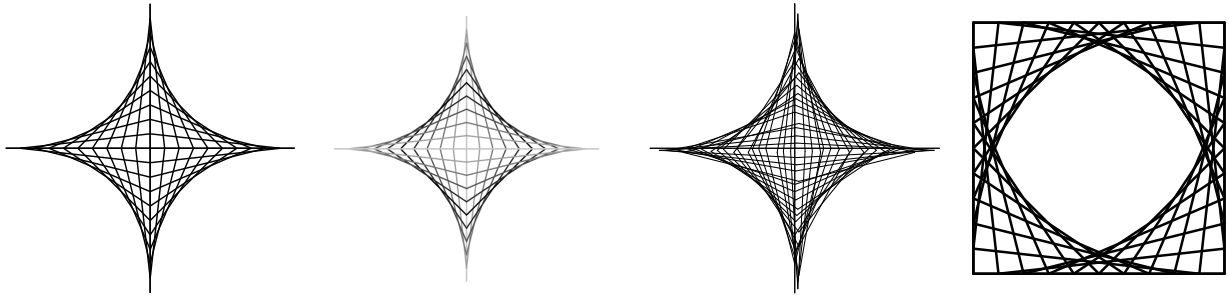
B) Práce s grafikou

Vytvořte si vlastní „knihovnu“ (případně najděte vhodnou existující) pro snadnou práci s vektorovou i bitmapovou grafikou.

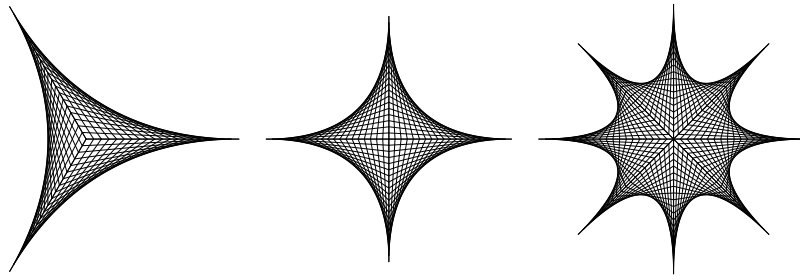
Práci s bitmapovou grafikou otestujte vytvořením následujícího obrázku:



Práci s vektorovou grafikou otestujte vytvořením hvězdy a několika jejích variací (ne nutně přesně těch uvedených). Vyvarujte se copy&paste kódu.



Bonus: Zobecněte program, aby vykresloval hvězdy s N rameny. Vymyslete další variace.



C) Ulamova spirála

Vytvořte program, který generuje Ulamovu spirálu. Vyzkoušejte, jak to dopadne, když místo prvočísel budeme do spirály zakreslovat čísla dělitelná k (vyzkoušejte např. 4, 5, 8). Soustředte se na elegantní zápis programu (vyvarujte se copy&paste kódu).

Bonus: Zkuste vymyslet vlastní zajímavou variaci na Ulamovu spirálu (jiné kritérium výběru polí, barevné obarvování, jiný než čtvercový tvar, ...).

D) Vizualizace NSD

1. Napište program generující obrázek vizualizující největší společné dělitele.
2. Napište program generující obrázek vizualizující délku běhu Euklidova algoritmu:
 - počet kroků algoritmu – odčítací varianta,
 - počet kroků algoritmu – efektivní modulo varianta,
 - různé způsoby barevného znázornění (např. kombinace obou předchozích do jednoho obrázku).

Bonus: Vytvořte vizualizaci pracující s rozkladem čísel na prvočísla.