



Semestrální práce 2: prvočísla

Vypracoval: Jan Fiala (217141)

Zadání: Grafické rozložení prvočísel, aneb skrytý řád?

V tomto úkolu spočtete definovaný počet prvočísel a provedete jejich grafické zobrazení. Souřadný systém, metrika, či dimenze je vaše volba. Vyhodnocení tohoto úkolu bude formou soutěže, vítěz dostane nejvíc plusových bodů. Cílem je co nejzajímavější zobrazení. Program bude obsahovat:

- konzolový input pro počet prvočísel a dalších parametrů
- měření doby hledání prvočísel
- grafické vykreslení do 2D/3D grafu

Popis programu:

Hledání prvočísel:

- Projekt je realizován v jazyku Python. Pro hledání prvočísel je využito algoritmu Eratosthenovo síto, který je využit k nalezení všech prvočísel do zadané hodnoty. Algoritmus funguje „prosíváním“ seznamu čísel – na počátku seznam obsahuje všechna čísla v daném rozsahu (2, 3, 4, ..., zadané maximum). Poté se opakovaně první číslo ze seznamu vyjme, toto číslo je prvočíslem; ze seznamu se pak odstraní všechny násobky tohoto čísla (což jsou čísla složená). Tak se pokračuje do doby, než je ze seznamu odstraněno poslední číslo (nebo ve chvíli, kdy je jako prvočíslo označeno číslo vyšší než odmocnina nejvyššího čísla – v takové chvíli už všechna zbývající čísla jsou nutně prvočísla).
- Pro potřeby zadání je využito teoremu Prvočíselné věty. Jedná se o důležitý poznatek z oboru teorie čísel, který hrubě popisuje rozmístění prvočísel mezi přirozenými čísly. Pomocí něho je nejdříve ze vstupního parametru vypočten odhadovaný počet prvočísel dle definice. Následně je aplikován algoritmus Eratosthenova síta. Výsledkem je vyhledaný počet prvočísel, který přesahuje požadovaný počet. Toho je dosaženo prostým vyřazením hodnot ze seznamu.
- Na zjištění času generování prvočísel je využito Timelt knihovny.

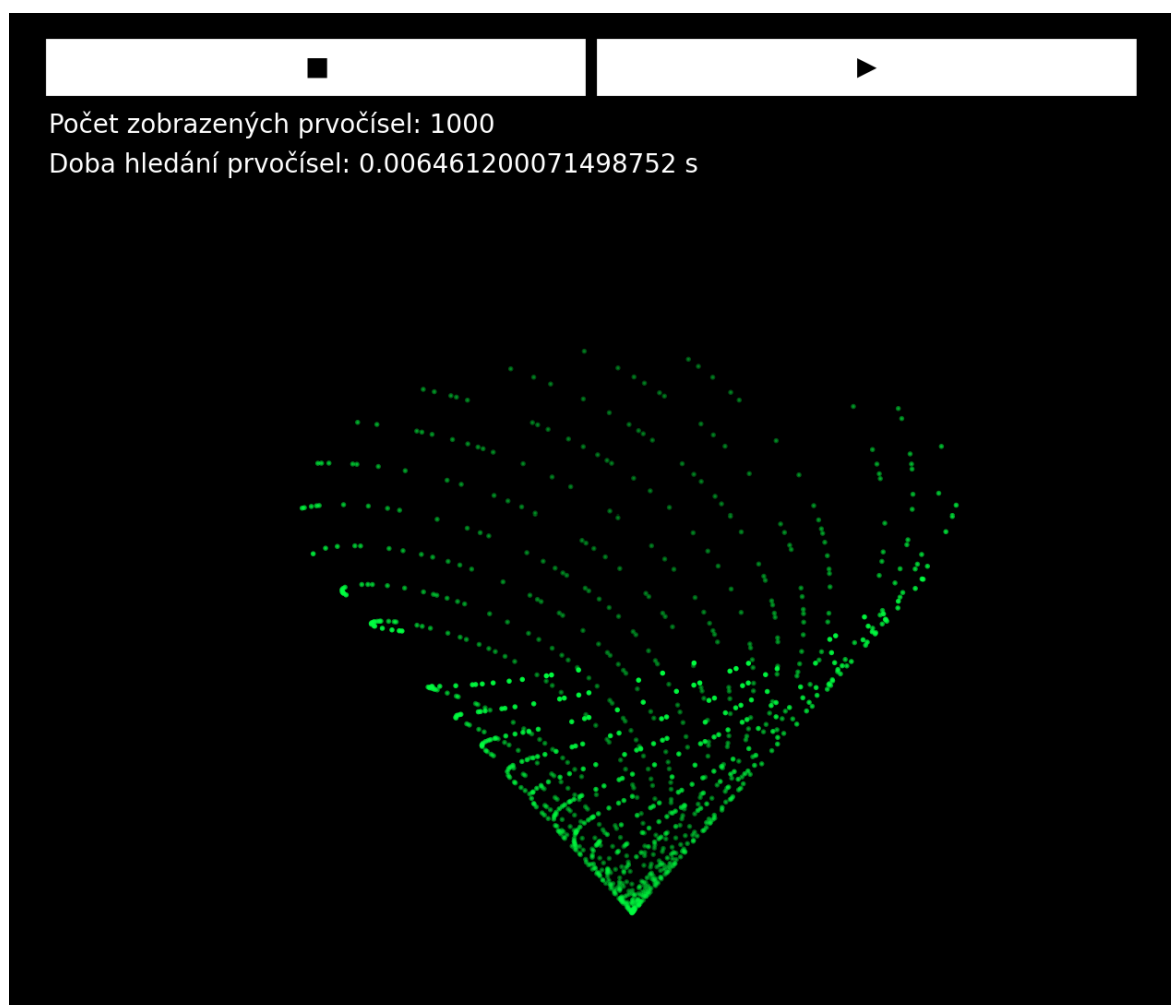
Grafické vykreslení:

Pro grafické vykreslení bylo využito knihovny MathPlot pro Python. Vygenerovaná prvočísla jsou převedena do polárních souřadnic. Program obsahuje dvě možnosti vykreslení. Pro definovaný počet prvočísel do 10000 je využito animovaného 3D zobrazení. Souřadnice osy z každého bodu je rovna hodnotě vybraného prvočísla. Animace zajišťuje rotaci souřadnicového systému grafu. Dále je využito generování barevného spektra na základě změny snímku animace. Pro zastavení a následné spuštění animace je využito widgetů tlačítek, importovaných z knihovny MathPlot. Pokud uživatel zadá do konzole definovaný počet prvočísel větší než 10000, grafické zobrazení je provedeno pomocí jednoduchého 2D grafu.

Uživatelský popis programu:

Po spuštění je po uživateli požadován konzolový vstup "Zadej počet prvočísel, co hledáme:". Po zadání požadované číselné hodnoty je ověřena správnost vstup (kladné celé číslo). Při vykreslení pomocí 3D grafu, je možné pomocí tlačítek pauza a play libovolně přepínat mezi animací. Pokud uživatel zadá větší hodnotu definovaných čísel, jsou po vygenerování zobrazeny pouze body ve 2D souřadnicích.

Ukázka vizualizace v programu Python pro zadaných 1000 hodnot pomocí 3D zobrazení:



Ukázka vizualizace v programu Python pro zadaných 100000 hodnot ve 2D zobrazení:

