

## Cvičení 4

### DVA „REÁLNÉ“ PROGRAMY V PROLOGU / PYTHONU (závěrečné cvičení z programování v Prologu / Pythonu – dvě praktické úlohy)

1. Zapište v Prologu nebo Pythonu algoritmus řazení **quicksort**.

**Pro připomenutí:** Quicksort je rekurzivní algoritmus, který na základě čísla, kterému se obvykle říká **pivot**, rozdělí řazený seznam na dvě části. V jedné jsou čísla menší než pivot, v druhé zbylá. Obě tyto části pak seřadí stejným postupem (část délky jedna pochopitelně již řadit není třeba).

**Pomůcka:** Skriptum *Kryl, R.: Úvod do programovacího jazyka Prolog*, KSVI MFF UK Praha, v.3.03, s. 31, odst. 7.1, resp. učebnice *Pilgrim, M.: Ponořme se do Python(u) 3*, CZ.NIC, z. s. p. o., www.nic.cz, Praha, 2010

2. V Prologu nebo Pythonu realizujte implementaci jednoho z nejstarších a nejhezčích postupů, jak zjišťovat prvočísla – tzv. **algoritmu Eratosthenova síta**. Tento algoritmus hledá prvočísla tak, že ze seznamu kandidátů systematicky eliminuje čísla, která prvočísky nejsou. Půvab algoritmu spočívá především v tom, že k jeho provádění nemusíme vůbec umět dělit.

#### Připomeňme si postup Eratosthenova síta:

Máme dáno číslo  $N$  a chceme zjistit všechna prvočísla menší nebo rovna než  $N$ . Stačí se omezit na hledání lichých prvočísel, jediným sudým prvočíslem je číslo 2.

Vyjdeme ze seznamu kandidátů, který budou na počátku tvořit všechna lichá čísla menší než  $N$ . Odtrhneme ze seznamu první prvek (nyní je to 3), který je jistě prvočíslem, a upravíme seznam tak, že z něj vyškrtneme všechny násobky tohoto prvního prvku (k tomu stačí umět jen přičítat). Po této úpravě dostáváme nový seznam kandidátů. Jeho první prvek je opět prvočíslem. Celý postup budeme opakovat tak dlouho, dokud neprojdeme celý seznam kandidátů.

Přesvědčte se sami (analyticky, na papíře), že navržený algoritmus skutečně řeší danou úlohu.

Navržený výpočet můžeme ještě urychlit, pokud si uvědomíme, že vyškrťování můžeme ukončit v okamžiku, kdy první číslo v seznamu kandidátů je větší než druhá odmocnina z  $N$ . Má-li totiž číslo  $K$  ( $\leq N$ ) jednoho dělitele většího než  $\sqrt{N}$ , musí mít i jiného dělitele menšího než  $\sqrt{N}$ .

**Pomůcka:** Skriptum *Kryl, R.: Úvod do programovacího jazyka Prolog*, KSVI MFF UK Praha, v.3.03, s. 32, odst. 8., resp. učebnice *Pilgrim, M.: Ponořme se do Python(u) 3*, CZ.NIC, z. s. p. o., www.nic.cz, Praha, 2010

**Poznámka:** Pokud pro realizaci výše uvedeného algoritmu použijete řešení uvedené ve skriptu MFF UK na str. 33 – 34, pak realizujte cvičení zadané na konci str. 32.