

# Zadání příkladů pro cvičení z předmětu Programování pro fyziky

Úloha č. 4 — 16. prosince 2015

Napište program, který bude metodou Monte Carlo simulovat vyplňování půlkruhu kruhy. Vyplňovaný půlkruh má střed v bodě  $[0, 1/2]$  a poloměr  $1/2$ .

Program se bude opakovaně pokoušet umístit co největší kruh do doposud prázdné plochy půlkruhu, která zatím nebyla zabrána žádným kruhem. Vyzkouší  $M$  takových kandidátů a největší z kruhů pak použije. Takto na plochu kruhu umístí celkem  $N$  kruhů. Metoda Monte Carlo spočívá v tom, že podstanou roli hrají programem generovaná (pseudo) náhodná čísla. Zde necháme program nalézt náhodné souřadnice středu kruhu a poté zkontrolujeme, zda náhodou takový bod již neleží uvnitř nějakého kruhu a pokud ne, jak velký kruh lze z daného středu “nafouknout” než narazíme na nejbližšího souseda nebo na kraj půlkruhu, který vyplňujeme. Pozor, mezi  $M$  pokusy nezpočítávejte kruhy, jejichž střed se nachází na obsazené ploše.

Program nechte vypisovat čtyři sloupečky čísel:

$$x_k \quad y_k \quad r_k \quad S_k,$$

kde  $x_k, y_k$  jsou souřadnice středu  $k$ -tého kruhu,  $r_k$  je jeho poloměr a  $S_k = \sum_{i=1}^k \pi r_i^2$  je součet ploch doposud položených kruhů (včetně toho  $k$ -tého).

Pro  $N = 100$  a dvě hodnoty  $M = 10^3$  a  $M = 10^5$  pošlete výstup vašeho programu do souborů `10e3.txt` a `10e5.txt` a poté vykreslete tři obrázky pomocí příkazů programu `gnuplot`, které najdete v souboru

<http://utf.mff.cuni.cz/~ledvinka/uloha4.gp>

Řešení úlohy, tedy zdrojový kód programu a tři obrázky `10e5.pdf`, `10e3.pdf` a `plochy.pdf` zašlete na email `ledvinka@gmail.com`.

