6.3 Domácí úkol na 13.4.2021

Úkol 6.1: *Rozšiřte sv;j program z minulého cvičení pro náhodnou procházku tak, aby hledal minimum funkce dvou proměnných $f(x, y)$. Otestujte svůj program pro kvadratickou funkci*

$$f(x, y) = x^2 + y^2 \tag{36}$$

a pro Rosenbrockovu funkci

$$g(x, y) = (a - x)^2 + b\left(y - x^2\right)^2 \tag{37}$$

vypadající jako velmi pozvolna klesající hluboké údolí ve tvaru paraboly. Tato funkce se používá k testování rychlosti a efektivity minimalizačních algoritmů. Její minimum se nachází v bodě (a, a^2) a hodnoty parametrů nejčastěji se volí $a = 1, b = 100$.

Implementujte vhodným způsobem ukončení náhodné procházky, tj. okamžik, kdy jste již dorazili do minima funkce.

Úkol 6.2: *Náhodnou procházku zakreslete jako čáru do grafu společně s konturovým grafem potenciálu. Návod na nakreslení konturového grafu v Pythonu pomocí funkce* `matplotlib.pyplot.contourf` *naleznete v souboru* `contourf.py`.

Úkol 6.3: *Použijte kód pro vícerozměrnou náhodnou procházku a najděte pomocí něho minimum funkce čtyř proměnných*

$$\begin{aligned} h(s, t, u, v) = &\frac{1}{4}\left(s^2 + t^2 + u^2 + v^2\right) \\ &- \frac{1}{2}\left[\left(s^2 + t^2\right)\left(2 - s^2 - t^2 - u^2 - v^2\right) + (su - tv)^2\right] \\ &+ \frac{s}{2}\sqrt{2 - s^2 - t^2 - u^2 - v^2}. \end{aligned} \tag{38}$$

Úkol 6.4: *Naprogramujte Metropolisův algoritmus a odlaďte ho na případu funkce*

$$r(x, y) = x^4 - 2x^2 + x + y^2. \tag{39}$$

Tato funkce má dvě lokální minima (jedná se o vzorovou funkci ze souboru `Contourf.py`*).*

Úkol 6.5: *Prostudujte dokumentaci k funkci* `minimize` *a vytvořte kód, který tuto funkci využije k najití minima všech doposud studovaných funkcí dvou a více proměnných. Pokud programujete v jiném programovacím jazyku, nalezněte odpovídající minimalizační funkci či knihovnu a použijte ji.*