

Example 11 – Mock Exam

Použití vestavěných MATLAB optimalizačních funkcí, jako `linprog` apod. je zakázáno. Povoleny jsou jen pro případ kontroly výsledků.

Problem 1 – Simulátor

Pro následující optimalizační úlohu:

$$\begin{aligned} & \text{minimize } f(x) \\ & \text{subject to } \|x - x_c\| \leq r \\ & \quad LB \leq x \leq UB, \end{aligned}$$

kde $f(x)$ je výstup simulátoru (`simulator.m`) a data naleznete v `prob1.mat` použijte smíšenou počtovou a kvadratickou penalizační funkci ($p_{\text{mixed}}(x)$ na straně 172) pro převod na problém bez omezení. Pro optimalizaci použijte Cross-Entropy metodu s parametry $k_{\text{max}} = 100$, $m = 40$, $m_{\text{elite}} = 10$. Nejlepší nalezené řešení pak použijte jako počáteční řešení pro Hooke-Jeeves metodu s parametry $\alpha = 1$, $\varepsilon = 0.01$, $\gamma = 0.5$.

Problem 2 – Algoritmy pro konvexní ulohy

Následující konvexní optimalizační úlohu (projekce bodu x_0 na průnik dvou elips zadaných pomocí P_1, P_2):

$$\begin{aligned} & \text{minimize } \|x - x_0\|_2^2 \\ & \text{subject to } x'P_1x \leq 1 \\ & \quad x'P_2x \leq 1 \end{aligned}$$

vyřešte pomocí barierové metody (parametry zvolte podle vlastního uvážení). Data úlohy (x_0, P_1, P_2) naleznete v `prob2.mat`.

Lehká pomoc:

$$\begin{aligned} \|x - x_0\|_2^2 &= (x - x_0)'(x - x_0) = x'x - 2x'_0x + x'_0x_0 \rightarrow x'Ix - 2x'_0x \\ \nabla(x'Px) &= 2Px, \quad \nabla^2(x'Px) = 2P \end{aligned}$$

Problem 3 – Simplexová metoda

Následující lineární optimalizační úlohu:

$$\begin{aligned} & \text{minimize } 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 \\ & \text{subject to } 3x_1 + 2x_2 + x_4 = 10 \\ & \quad x_1 + 3x_3 \geq 5 \\ & \quad 2x_1 + 4x_2 + x_3 \geq 2 \\ & \quad x_1 \geq 0, x_3 \leq 0 \end{aligned}$$

převeďte do standardního tvaru a vyřešte ji dvoufázovou simplexovou metodou.