

# Metody optimalizace

## Projekt 2

**Úloha 1** Nakreslete graf a vrstevnice funkce

$$f(x_1, x_2) = (x_2 - x_1^2)^2 + (2 - x_1)^2.$$

Řešte úlohu optimalizace bez omezení

$$\min_{x \in \mathbb{R}^2} f(x_1, x_2).$$

Tuto úlohu řešte metodou největšího spádu, Newtonovou metodou s analyticky vypočteným gradientem i Hessiánem, Newtonovou metodou s numericky vypočteným gradientem i Hessiánem, BFGS metodou a Trust region metodou. Porovnejte rychlost konvergence (tj. počty iterací) a počty vyčíslení minimalizované funkce při použití jednotlivých metod. Úlohy počítejte s ukončující podmínkou na velikost gradientu i délku kroku.

**Úloha 2** Vyřešte úlohu s omezeními na rovnost a nerovnost

$$\min_{(x,y) \in \Omega} 5x^2 + y^2, \quad \Omega = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : 2x + y = 1 \wedge x^2 - 2x + y^2 \leq 0\}$$

pomocí metody penalty nebo rozšířených Lagrangianů.

Zapište Karush-Kuhn-Tuckerovy podmínky pro výše uvedenou úlohu v bodě  $(\frac{2}{9}, \frac{5}{9})$  a rozhodněte, zda jsou splněny.