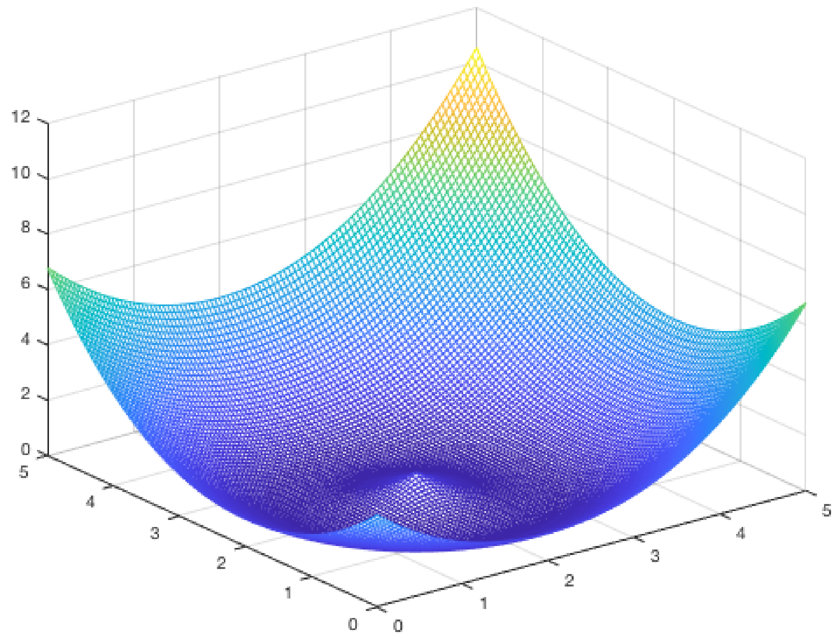
1 Implementační úkoly

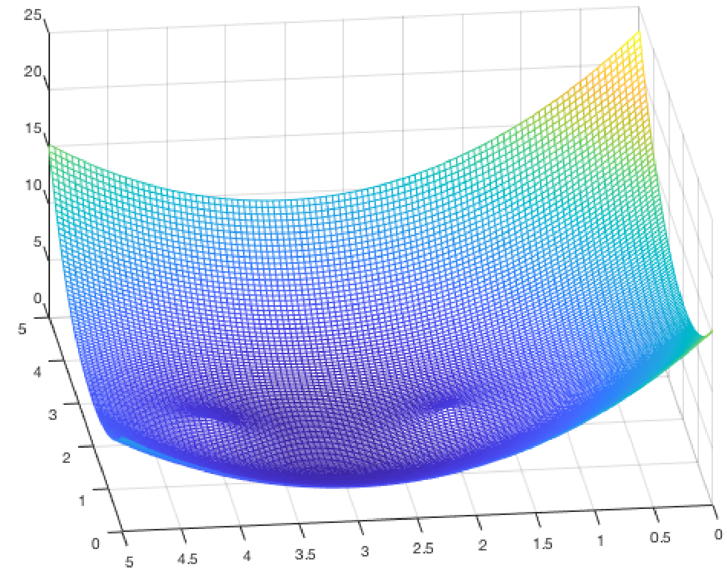
Jednotlivé funkce byly naimplementovány. Funkce `fit_circle(method)` umí pracovat se dvěma metodami ze zadání.

2 Teoretické úkoly

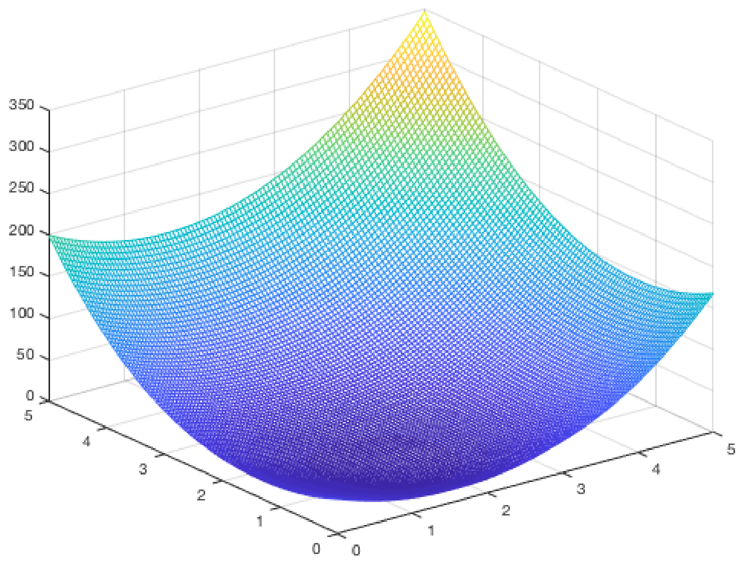
2.1 Vyšetření grafu funkce



Obrázek 1: Graf závislosti vzdálenosti bodu na poloze středu kružnice s jednotkovým poloměrem



Obrázek 2: Graf závislosti vzdálenosti dvou bodů na poloze středu kružnice s jednotkovým poloměrem



Obrázek 3: Graf závislosti vzdálenosti dvaceti bodů na poloze středu kružnice s jednotkovým poloměrem

- Je funkce f všude diferencovatelná?

Není diferencovatelná v bodě, který je shodný se středem kružnice.

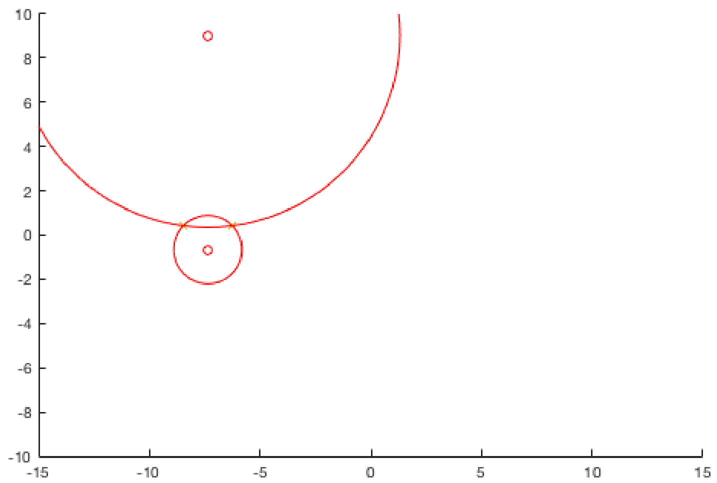
- Má jedno nebo více lokálních minim?

  Funkce má určitě více lokálních minim. Např. pro střed kružnice je minimem celá kružnice.

2.2 Vyšetření algoritmů

Po pár provedených pokus jsem došel k závěru, že Gauss-Newtonova metoda diverguje poměrně snadno. Stačí kružnici nastavit poloměr příliš velký nebo malý a umístit střed kružnici mimo konvexní obal bodů. Na druhé straně Levenberg-Marquadtovův algoritmus našel minimum na mém omezeném příkladu pokaždé. Díky tomu se jeví jako lepší pro hledání minima funkce $f(\mathbf{x})$.

2.3 Více lokálních minim



Obrázek 4: Graf dvou různých minim pro jeden datový set

Nejjednodušší je použít dva body. Pokud těmito dvěma body proložíme přímku, tak na jedné straně přímky se bude nacházet střed kružnice v prvním lokálním minimu a na druhé straně druhý.

Lepší bude použít tu kružnici, jejíž poloměr je menší, možná zaokrohlouvací chyba během výpočtu bude menší. Současně bude lepší i v případě, že výsledek bude použit jako vstup do nějakého dalšího algoritmu.