Optymalizacja na kierunku			
Adrian Jałoszewski	29 III 2017	Środa 14:00	

1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z obydwiema metodami Powella dla przypadku funkcjonału kwadratowego oraz doliny bananowej Rossenbrocka.

2 Przebieg ćwiczenia

2.1 Zadanie 1

Zadanie pierwsze polegało na minimalizacji funkcjonału kwadratowego postaci:

$$Q(x) = x^T A x + b^T x + c$$

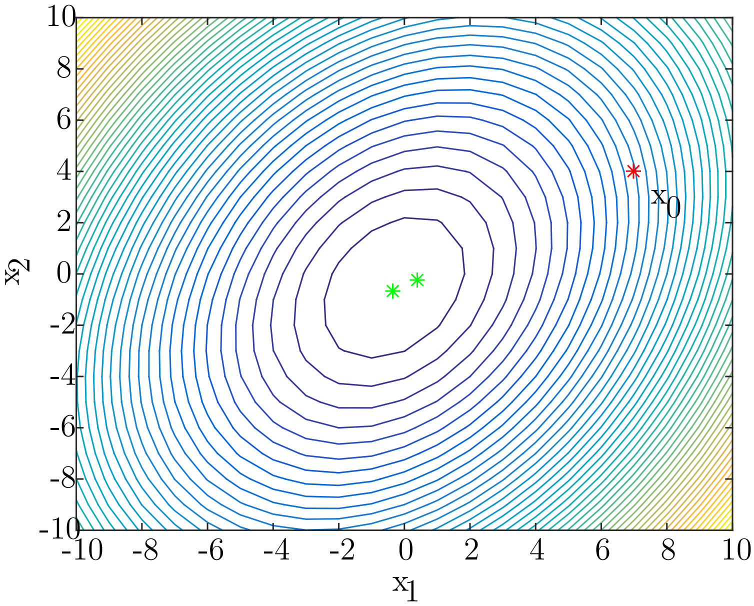
Minimalizacja przebiegała obiema metodami Powella dla następujących parametrów:

$$A = \begin{bmatrix} 8 & -2 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$$

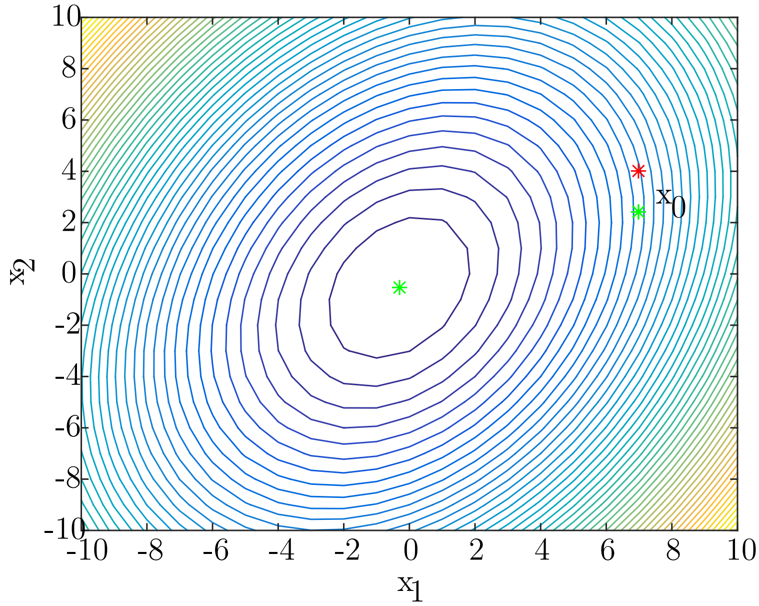
$$b = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$c = 10$$

Punktem początkowym był punkt $x = [7, 4]^T$



Rysunek 1: Pierwsza metoda Powella

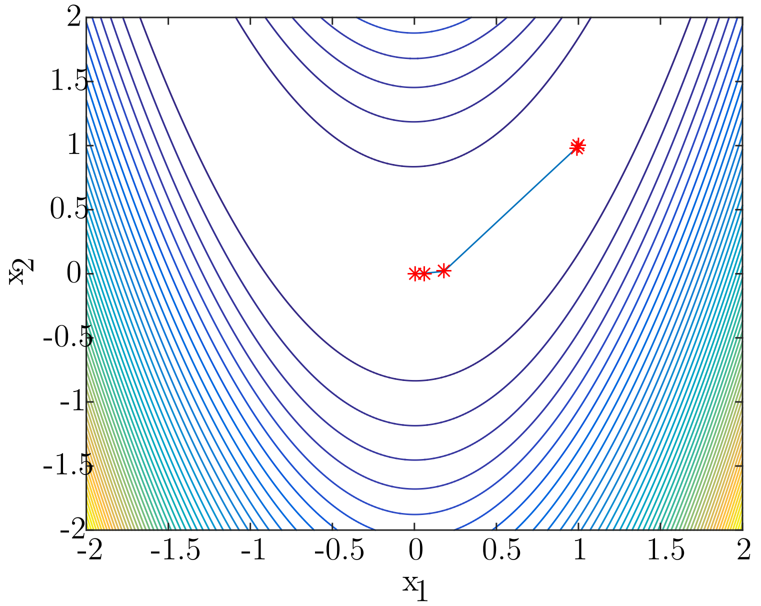


Rysunek 2: Druga metoda Powella

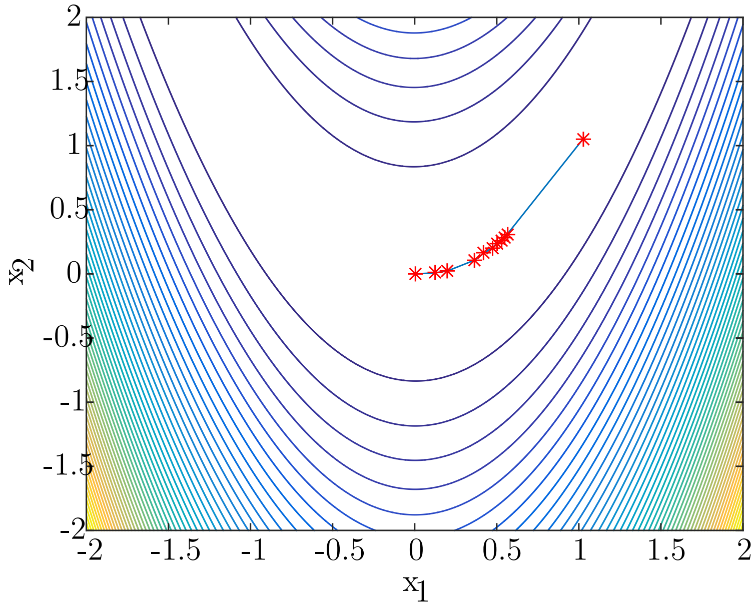
2.2 Zadanie 2

Dolina bananowa Rossenbrocka jest dana równaniem:

$$Q(x_1, x_2) = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2$$



Rysunek 3: Pierwsza metoda Powella

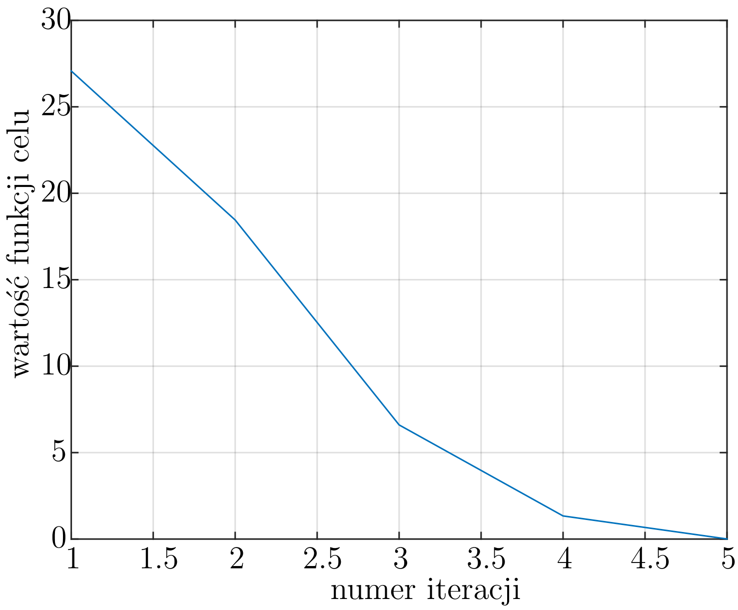


Rysunek 4: Druga metoda Powella

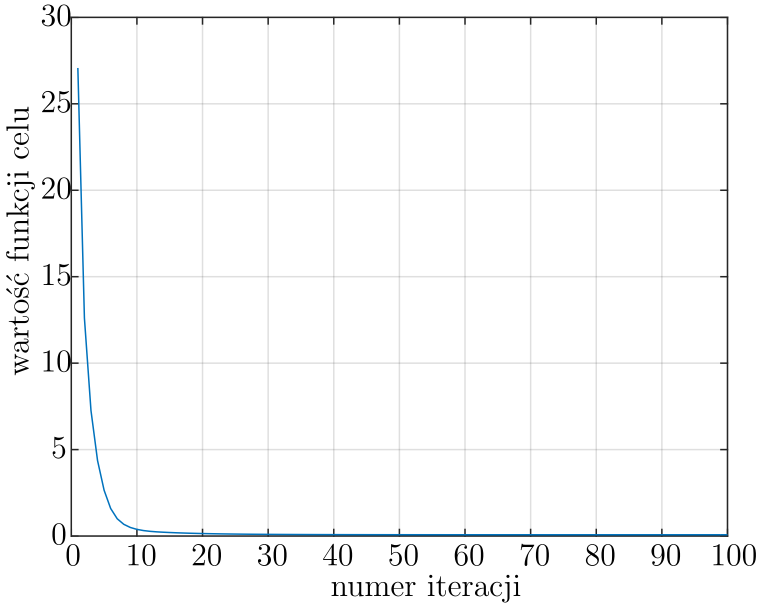
2.3 Zadanie 3

Należy zbadać wartości funkcji celu dla maksymalnie 100 iteracji metod Powella. Funkcja celu była dana jako:

$$Q(x) = 100(x_1^2 - x_2)^2 + (1 - x_1)^2 + 90(x_3^3 - x_4)^2 + (1 - x_3)^2$$
$$+10.1[(x_2 - 1)^2 + (x_4 - 1)^2] + 19.8(x_2 - 1)(x_4 - 1)$$



Rysunek 5: Pierwsza metoda Powella



Rysunek 6: Druga metoda Powella

3 Wnioski z wykonanego ćwiczenia

Wykresy w zadaniu pierwszym pokazały, że zarówno pierwsza i druga metoda Powella są szybko zbieżne dla funkcjonałów kwadratowych, gdyż zaledwie w dwóch krokach wyznaczyły położenie minimum. Ponieważ obydwie metody posiadają zbieżność drugiego rzędu, to trudno tutaj powiedzieć o przypadku dla którego występuje brak zbieżności. Można jednak powiedzieć o przypadku powolnej zbieżności jeżeli wybrana początkowa baza będzie bliska zdegenerowanej (na podstawie skryptu).

W zadaniu drugim druga metoda okazała się zdecydowanie wolniej zbieżna od pierwszej.

W zadaniu trzecim druga metoda Powella wykonała wszystkie iteracje, pierwsza zakończyła się po pięciu iteracjach. W przypadku drugiej metody Powella funkcja celu maleje wolniej, jest to powiązane z tym, że pierwsze dwa człony to dolina bananowa Rossenbrocka (potwierdzenie obserwacji z zadania drugiego).