

VECKOPM 3

Temat för vecka 3 är max/min problem, del IV kapitel 2 (kommer snart på kurshemsidan).

Övningar: gör alla övningar och problem i del IV kapitel 2.

Datorövningar.

Mål. Att lära hur man löser extremvärdesproblem med Newtons metod i MATLAB.

Litteratur. Del IV kapitel 2.

Instruktioner. Låt $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ vara en funktion av n variabler. Uppgiften är att undersöka och klassificera funktionens kritiska punkter med följande metod.

- (1) Gör en konturplot eller annan plot för att få en grov uppfattning om var de kritiska punkterna är. (Om det går att plotta.) Tips: `contour`, `surf`, `slice`.
- (2) De kritiska punkterna ges av ekvationssystemet

$$f'(x)^T = 0$$

Skriv en MATLAB-funktion som beräknar funktionen $y = f'(x)^T$ numeriskt med hjälp av ditt program `jacobi.m` från Vecka 2. Obs att transponeringen omvandlar radmatrisen $f'(x)$ till en kolonnmatrix $f'(x)^T$. Det är ju nödvändigt att skriva ekvationssystemet på kolonnform för att `newton.m` ska fungera.

- (3) Lös ekvationssystemet med ditt MATLAB-program `newton.m` från Vecka 2. Använd informationen från plotten i punkt 1 ovan för att välja startpunkter.
- (4) Klassificera varje kritisk punkt genom att beräkna egenvärdena till Hesse-matrisen med MATLAB-programmet `eig()`. Kom ihåg att Hesse-matrisen är Jacobi-matrisen till $f'(x)^T$ och den kan därför enkelt beräknas med ditt program `jacobi.m` från Vecka 2.

Uppgift 1.

$$f(x) = (x_1^2 + x_1x_2 + 5x_2^2 + x_1 - x_2)e^{-(x_1^2+x_2^2)}$$

Uppgift 2.

$$f(x) = \frac{1}{3}x_1^3 + x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 + 7x_1 + 8$$

Denna har två kritiska punkter.

Uppgift 3. Lagranges multiplikator metod. Bestäm max och min av $f(x, y, z) = xyz$ på sfären $x^2 + y^2 + z^2 = 12$.

Uppgift 4. Lös ytterligare max/min problem från del IV kapitel 2 och problem som du hittar på själv.

Facit finns i [Matlab](#).