

TMV035, Analys och linjär algebra, del A, 2007/08

Programmering och Matlab

Laboration 2

Laboration 2 redovisas på studio 5.2. Vid redovisningen måste studenterna kunna förklara alla detaljer i programmet och visa förståelse av **algoritmen** med fixpunktiteration och **funktionskonstruktion**.

Varje grupp måste skriva sitt eget program och undvika kopiering!

Uppgift:

1. Rita ett flödeschema för algoritmen med fixpunktiteration.
2. Skriv en funktion i Matlab som löser en godtycklig ekvation med hjälp av fixpunktsalgoritmen.

Använd ert flödeschema och följande beskrivning för funktionen:

```
% function x=fixpoint(g,x0,tol)
% fixpoint - fixed point iteration for the scalar equation x=g(x)
% Syntax:
%     x = fixpoint(g,x0,tol)
% Arguments:
%     g - function handle pointing to a function file
%     x0 - a real number, the initial approximation
%     tol - a tolerance
% Returns:
%     x - an approximate solution
% Description:
%     The program fixpoint uses the fixed point iteration to
%     compute an approximate solution of the scalar equation x=g(x).
%     The file g.m must contain the function y=g(x).
%     The function g:I->I must be a contraction on some closed interval I.
%     Then g has a unique fixed point x_exact in I. If the initial
%     approximation x0 belongs to I, then the program computes after k steps
%     an approximate solution xk. The error can be estimated by
%     |xk - x_exact| < |x1-x0|L^k/(1-L), or by |xk - x_exact| < tol/(1-L).
%     L here is the maximal absolut belopp L=max|g'(x)| of the slope
%     of the graph of g, and x1=g(x0). tol estimates the change in x_k at %
%     the step k: |x_k - x_(k-1)| < tol
% Example av using:
%     x = fixpoint(@cos, 1, 1e-7) computes x=0.73908513
%-----
```

3. Skriv ett huvudprogram som använder er funktion `fixpoint` för fixpunktiteration och löser ekvationen $x=g(x)$ för en godtycklig funktion g .
4. Hitta två lämpliga egna exempel av funktionen $g(x)$ i ekvationen $x=g(x)$ (**inte samma som i boken och inte samma som gruppen bredvid !**) och skriv funktionsfiler för varje av g -funktionerna. För ett av exemplen måste iterationerna konvergera mot lösningen. Iterationerna i andra exemplet skall inte konvergera. Motivera valet!
5. Gör en version av funktionen `fixpoint` och huvudprogram där beräkningsprocess för era två exempel illustreras på samma sätt som i Adams på sidan 249. Nämligen huvudprogrammet skall rita grafer till $y=x$ och till er funktion $y=g(x)$ och skall välja initiala approximationen x_0 med hjälp av kommandot `ginput`. Funktionen `fixpoint(g,x0,tol)` måste rita en bruten linje mellan konsekventa iterationer.
6. Bilder för era två exempel måste ritas i olika fönster eller i olika subplots. Ge bilderna någon titel och markera kurvorna på ett lämpligt sätt.

7. Analysera hur många iterationer behövs för att få fel 10^{-6} i fall de konvergerar.