

Contents

- Uppgift 1.1.5
- Uppgift 1.4.2 a
- Fixpunkt
- Fixpunktsmetoden
- Uppgift 3.10 exempelsamling

Uppgift 1.1.5

```
clear all; close all;
f=@(x) x.^4-x.^3-10;

x=2:0.01:3;

% plot(x,f(x))
% grid on

a=2; b=3; tol=1e-10;
[xc, iterationer] = intervallhalvering(a,b,f,tol);
disp(['Roten ar: ' num2str(xc) ' efter ' num2str(iterationer) ' iterationer'])

disp =

Roten ar: 2.0921 efter 33 iterationer
```

Uppgift 1.4.2 a

```
clear all; close all;
f=@(x) x.^5+x-1;
fp=@(x) 5*x.^4+1;

x=-1:0.01:1;

% plot(x,f(x))
% grid on
x0=0.8;
tol=1e-12;
[x, felvec, konvergensvec,n] = NewtonRaphson(x0, f, fp, tol )

x =

0.8000    0.7581    0.7549    0.7549    0.7549    0.7549
```

```

felvec =

    0.0419
    0.0032
    0.0000
    0.0000
    0.0000

konvergensvec =

    0.0000
    1.8324
    1.6536
    1.6397
    184.2087

n =

    6

```

Fixpunkt

```
clear all; close all;
```

Fixpunktsmetoden

Behöver startgissning Lös ekvation $p?$ formen $x=g(x) \rightarrow x_{n+1}=g(x_n)$
 Lösning kallas α VIKTIGT!!: Konvergens om $abs(g'(\alpha)) < 1$, α är
 alltså en rot!

```

% Ex. 2.15 exempelsamling Gerd
% Vill hitta  $x^2-3x+1=0$ ;
close all
f=@(x) x.^2-3*x+1;

```

```

xforward=@(xn) 1/3*(xn.^2+1);
% plot(0:0.1:5, f(0:0.1:5));
% grid on

```

Vilka rötter kommer att hittas? Liten rot vid $a=0.3820$ $abs(G') < 1$ ok Stor rot
 vid $a=2.62$ kommer ej konvergera

```

% Fel mindre ?n 10^-6
x(1)=0; %startgissning
iter=1;
fel=100; %dummy
while fel>1e-6
    x(iter+1)=xforward(x(iter));
    fel=abs(xforward(x(iter))-xforward(x(iter+1)));
    iter=iter+1;
end
iter=iter;
disp(['The final root is: ' num2str(x(end))])
disp(['after ' num2str(iter) ' iterations'])
disp(['The ABSOLUTE error is: ' num2str(fel)])

% Antal iterationer ?r som f?rv?ntat d?
% felet ?r abs(xn+1-alpha)=abs(G(xn)-alpha)=approx=G'*abs(xn-alpha)
% approx 0.25*abs(xn-alpha) felet minskar med 0.25;
% 0.25^k<10^-6 --> k=10;
% Notera: Konvergerar linj?rt

The final root is: 0.38197
after 10 iterations
The ABSOLUTE error is: 5.8794e-07

```

Uppgift 3.10 exempelsamling

```

%Newtons metod system av ekvationer
clear all; close all;
f = @(x,y) [10*x-2*y+x^3; x+10*y+5*y^2-3];
Df = @(x,y) [10+3*x^2 -2; 1 10+10*y];
x=2; y=10; %startgissningar
kmax = 10; tol=0.5e-4;
for k = 1: 10 %F?r att den ska inte beh?va iterera mer!
    h = - Df(x,y)\f(x,y);
    x = x + h(1);
    y=y+h(2);
    disp([x y norm(h)])
    if norm(h) < tol, break, end
end

```

```

1.1420    4.5623    5.5049

0.4896    1.9162    2.7254

```

0.1575	0.7270	1.2347
0.0649	0.3230	0.4145
0.0524	0.2622	0.0620
0.0521	0.2608	0.0015
0.0521	0.2608	0.0000

```

function [xc, iterationer] = intervallhalvering(a,b,f,tol)
%Input: Startintervall s? att det finns ett nollst?lle mellan [a,b]
%      f ?r funktionen, man vill hitta f(x)=0;
%      tol ?r toleransen inom vilket omr?de roten ska ligga
%Output: Approximerade roten, antalet iterationer

%-----Initialv?rden-----
fa=f(a); fb=f(b);
iterationer=0;
%-----Intervallhalvering-----
while (b-a)/2>tol
    c=(a+b)/2; %Halvera intervallet
    fc=f(c); %R?kna ut funktionsv?rdet i punkten
    iterationer=iterationer+1; %R?knar antalet iterationer
    if fc==0 %Hittat roten exakt!!
        break %Bryter while-loopen
    end

    if sign(fc)*sign(fa)<0 %nollpunkt mellan [a,c]
        b=c; fb=fc;
    else %nollpunkt mellan [b,c]
        a=c; fa=fc;
    end
end
xc=(a+b)/2;
end

```

Not enough input arguments.

Error in intervallhalvering (line 8)
fa=f(a); fb=f(b);

```

function [x, felvec, konvergensvec,n ] = NewtonRaphson(x0, f, fp, tol )
fel=100; %Dummy
felold=100;
x(1)=x0; % Initialv?rdet
felvec=[]; %Spara alla felen i
konvergensvec=[]; %Kontrollerar konvergensen
n=1; %R?knar iterationer
while fel>tol
    felold=fel; %F?rra felet lagras;

    h=f(x(n))/fp(x(n));
    x(n+1)=x(n)-h; %NR iterationen

    fel=abs(h); %Ber?knar nya felet
    konv=fel/felold^2; %Kontrollerar konvergens (nya felet/gamla^2)

    felvec=[felvec;fel]; %Sparar alla felen
    konvergensvec=[konvergensvec; konv]; %Sparar konvergenskollen
    n=n+1;

end

```

Not enough input arguments.

```

Error in NewtonRaphson (line 4)
x(1)=x0; % Initialv?rdet

```