MAT160-oblig-1.okt

Sigbjørn Fjelland

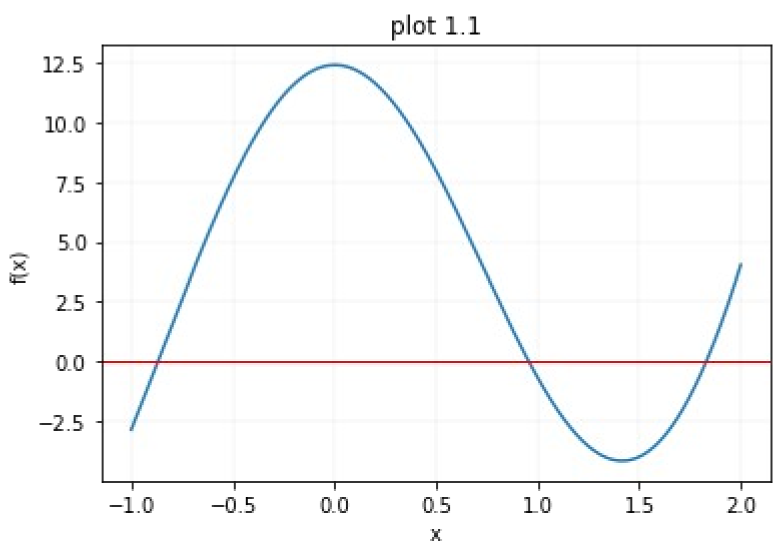
Ikke-linære ligninger

1.

Siden det er ett 3 grads polynom kan en anta at det er opp til 3 røtter.

$$f(x) = x^3 + 10\cos(2x) + \log(x+11)$$

f(x) består av 3 kontinuerlige ledd og funksjonen er dermed kontinuerlig. Vi kan se av plot 1.1 at den skjærer 0 aksen 3 ganger. Altså har den ihht skjærings setningen 3 røtter.



Vi velger den pragmatsike løsningen og velger en passe omegn av intervallet som vi bruker til å senere finne røttene. Røttene skal ligge ett sted mellom intervallene [-1.0,-0.5], [0.8,1.0] og [1.6,2.0].

Her kunne en eventuelt også satt verdier for å finne ett best mulig gjett, med den kostnaden det har I prøving og feiling.

2.

Funksjonen er kontinuerlig og tilfredstiller dermet kriteriet for at Bisection skal konvergere, det er bare ett spørsmål om tid. Det samme vil gjelde for Sekant medtoden som approximerer den deriverte. For newtons metode kreves det at f(x) er dervierbar hvilket den er:

$$f'(x)=3x^2-20\cdot\sin(2x)+\frac{1}{(x+11)}$$

dermed vil også Newtons metode.

3.

Bisection-Method:

Root 1	*Nøyaktighet*	*Root 2*	*Nøyaktighet*	*Root 3*	*Nøyaktighet*
-0.868779	2.193712e-11	0.956546	7.979257e-10	1.830290	1.004334e-10

Sekant-Method:

Root 1	*Nøyaktighet*	*Root 2*	*Nøyaktighet*	*Root 3*	*Nøyaktighet*
-0.868779	1.291145e-11	0.956546	1.596567e-10	1.830290	2.464695e-13

Sekant-Method:

Root 1	*Nøyaktighet*	*Root 2*	*Nøyaktighet*	*Root 3*	*Nøyaktighet*
-0.868779	4.440892e-16	0.956546	4.440892e-16	1.830290	2.220446e-15

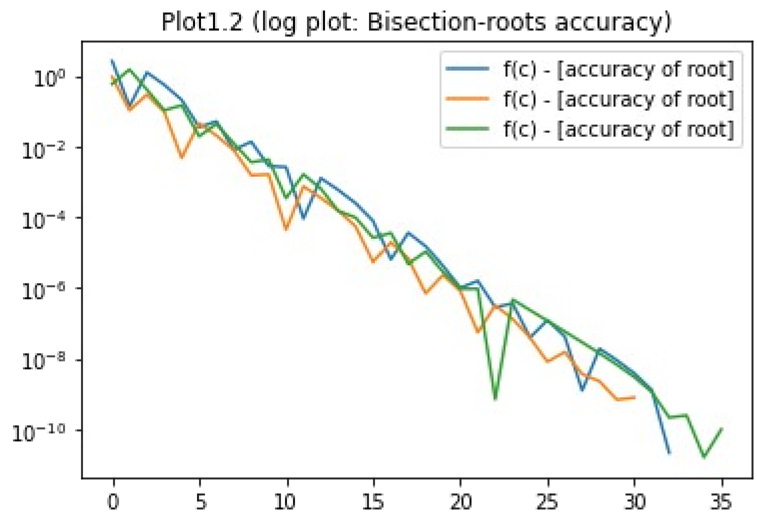
4.

Antall iterasjoner etter metode:

	Root 1	*Root 2*	*Root 1*
Bisection	32	30	35
Sekant-Method	3	3	5
Newtons-Method	3	3	5

7.

Ved å lage ett log plot (plot 1.2) av nøyaktigheten ser vi at kurven trender linjært nedover og vi kan dermed konkludere med at det er konvergerer linjærtfor hver iterasjon:



Ordinære diffrensialligninger

1.

Runge-Kutta 4.orden løsning på ODE y ved x=10. Y(10)=4.025352
Konvergens hastighet er noe mer usikkert

2.

Følgende forsøk ble gjort, men for syntax-messige årsaker virker den ikke. Vi har følgende:

$$y' = e^{-y} \cdot (2x - 4)$$

som skulle løses med

$$y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_{i+1}, y_{i+1}) \quad *$$

h velger vi og er sånn sett kjent, $y_i = y_0 = 0, x_0 = 5$ og $x_{i+1} = x_i + h$ er kjent

tanken var å snu (*) $0 = y_{i+1} - y_i + h \cdot f(x_{i+1}, y_{i+1})$ og løse ut y_{i+1} med sekant.

og estimere gjett nummer 2 på y I sekant metoden med euler fwd.

Euler fwd og sekant er testet og fungerer hver for seg, men noe krøller seg inne I funksjonen og den virker ikke.