

Laboration 1

Teknisk vetenskapliga beräkningar, VT08

MATLAB och ekvationslösning

Redovisning

Syftet med att skriva rapport är bland annat att

- Träna på att kommunicera skriftligt
- Visa förmåga att kritiskt granska resultat
- Bättre förstå vad man kan och vad man behöver träna mer på.

Därför är det bättre att ge fel svar med tydliga resonemang som att ge rätt svar utan att beskriva resonemanget. Att hitta och åtgärda fel blir lättare med en väl skriven rapport.

Rapporten förväntas innehålla följande

- Försättsblad med **namn, datum, sökväg till källkod**, samt **användarnamn på alla gruppmedlemmar**.
- Väl **förklarade lösningar** på alla ingående deluppgifter.
- **Kommenterade resultat** med egna reflektioner och slutsatser.
- **Välformaterad källkod** utskriven i "monospace"-typsnitt (t.ex. courier).
- Kommentera om labben är rolig/tråkig, svår/lätt, samt eventuella oklarheter.

Vid komplettering (betyget O) lämnas originalrapporten in tillsammans med modifierade bitar av rapporten/koden. Ett nytt försättsblad måste skrivas ut.

Uppgiften löses enskilt eller i par och lämnas in senast
Fredagen den 1 februari klockan 8:15

Rapporten måste lämnas i facket, märkt med kursens namn och kurskod (5DV005), utanför institutionen.

Uppgifter

Till ekvationen $f(x) = x - 4 \cdot \sin(2x) - 3$ ska du bestämma samtliga rötter (nollställen).

- a) Plotta med hjälp av MATLAB. Samtliga nollställen ska vara med. Hur många finns det?
- b) Undersök experimentellt vilka av rötterna som kan bestämmas respektive inte kan bestämmas med följande två metoder
 - 1) Fixpunktsiterationen $x_{n+1} = \frac{5}{4}x_n - \sin(2x_n) - \frac{3}{4} = g(n)$.
 - 2) Newton-Raphsons metod.

Bägge metoderna har villkor som måste vara uppfyllda för att metoden skall konvergera när en gissning är tillräckligt nära en rot. Verifiera med konvergensanalys (alltså genom att undersöka om villkoren är uppfyllda) att de rötter metoden inte tycks konvergera mot verkligen inte går att hitta oavsett hur nära en gissning är.

Bestäm och redovisa samtliga rötter med tio korrekta decimaler, d.v.s. med ett absolutfel under $0.5 \cdot 10^{-10}$.

- c) Bestäm experimentellt för båda metoderna, under förutsättning att de konvergerar, den så kallade konvergensordningen p .
- d) Bestäm experimentellt och teoretiskt antalet iterationer som krävs för att få (minst) en av rötterna med minst 10 korrekta decimaler med hjälp av fixpunktsiterationen. Hur väl stämmer ditt teoretiska svar med det experimentella? För den teoretiska bestämningen av antalet iterationer ska faktorn med vilken felet reduceras (betecknad m i kursboken) skattas utifrån fixpunktsfunktionens derivata i en noggrann skattning av roten.
- e) För båda metoderna, och för (minst) ett nollställe för vilket respektive metod konvergerar, skatta felet i den framtagna roten m.h.a. den metodberoende felskattningen. Visa på så sätt att roten du presenterat ha efterfrågad noggrannhet.

Lycka Till!