

DATORÖVNING 6 — NEWTONS METOD

Allmänt. Dokumentera ditt arbete i ett pdf-dokument. Spara alla filer så att du kan läsa på inför tentamen. Det räcker inte att din kompis har filerna. Datorövningarna examineras vid tentamen. Samarbete uppmuntras, men detta är inget grupparbete. Varje student måste göra sina egna datorprogram och sina egna dokument.

Mål.

Lösa algebraisk ekvation $f(x) = 0$ med Newtons metod.
Matlab: “function” och “subfunction”.

Litteratur. BM kap 6.2. Adams, kap. 4.6.

Instruktioner. Skriv funktionsfiler (m-filer) för de nämnda funktionerna. Dokumentera allt ditt arbete i ett word-dokument. Exportera slutligen word-dokumentet till pdf-format. Det görs med 'print' och skrivare 'PDF995'. Slutprodukten skall alltså vara pdf. Visa upp för din lärare som prickar av att du gjort övningen.

Skapa en ny filkatalog (“directory”) `studio-6` för denna övning.

Vi skriver en funktionsfil `newton.m` med anropet `x=newton(f,x0,tol)` som beräknar en approximativ lösning av ekvationen $f(x) = 0$ med hjälp av Newtons metod. Programmet använder funktionen `derivative.m` för approximativ beräkning av derivata, som vi skrev i en tidigare studioövning. Senare, i lp2, ska vi generalisera programmet till att lösa system av ekvationer. Se till att du har kvar detta program då.

Uppgifter.

1. Läs BM 6.2, speciellt algoritmen på sista sidan. Algoritmen är:

```
while |h| > TOL
beräkna residualen:  $b = -f(x)$ 
beräkna derivatan:  $a = f'(x)$ 
beräkna ändringen:  $h = b/a$ 
uppdatera  $x$ :  $x = x + h$ 
```

Derivatan beräknas numeriskt. Newtons metod är nämligen okänslig för fel i derivatan. Det verkar kanske omständligt att göra detta i fyra steg när man skulle kunna skriva allt på en rad: $x = x - f(x)/f'(x)$. Gör ändå så här, därför att när vi skriver Newtons metod för system av ekvationer i nästa läsperiod måste vi göra de fyra stegen separat.

Skriv en funktionsfil `newton.m` som implementerar ovanstående algoritm. Använd programskalet [newton.m](#). Kopiera filen genom att klicka på denna länk eller gå till länken “Matlab” på kursshemsidan och ladda ned den därifrån.

Kopiera in filen `derivative.m` i slutet av `newton.m` så att `derivative` fungerar som en “subfunction”. Detta är praktiskt eftersom de två funktionerna då bildar ett paket i en fil.

2. Prova programmet på några exempel.

(a) $x^2 = 2$

(b) $\sin(x) = 0$

(c) $\cos(x) = x$

(d) $x^2 - 4x - 1 = 0$

Plotta funktionen $f(x)$ först för att få en bra gissning för x_0 . Försök hitta alla rötter.
/stig