Sammanfattning av SF1544 Numeriska metoder, grundkurs

Yashar Honarmandi
yasharh@kth.se

30 oktober 2018

Sammanfattning

Detta är en sammanfattning av SF1544 Numeriska metoder, grundkurs.

Innehåll

1 Lösning av ordinarie differentialekvationer

Eulers metod (framåt) Betrakta begynnelsevärdesproblemet

$$\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t}(t) = f(t, y(t)),$$
$$y(a) = b.$$

Eulers metod går ut på att

1. Dela upp intervallet vi vill lösa problemet på i diskreta steg, där steg n finns i punkten $t_n = a + nh$, där h är steglängden.

2. Linjarisera problemet till

   $$y_{n+1} - y_n = f(t_n, y_n)h,$$

   där $y_n = y(t_n)$.

En pseudokod-beskrivning av en lösning med startvillkor `t0` och `y0`, steglängd `h` och `N` steg är:

```
define f(t, y)
input t0 and y0
input h and N
t = t0
y = y0
for 1 < i < N
        y = y + f(t, y)*h
        t = t + h
end
```

Eulers metod för system av differentialekvationer Betrakta begynnelsevärdesproblemet

$$\frac{\mathrm{d}\mathbf{y}}{\mathrm{d}t}(t) = \mathbf{f}(t, \mathbf{y}(t)),$$
$$\mathbf{y}(a) = \mathbf{b}.$$

Eulers metod går ut på att

1. Dela upp intervallet vi vill lösa problemet på i diskreta steg, där steg n finns i punkten $t^n = a + nh$, där h är steglängden.

2. Linjarisera problemet till

   $$y^{n+1} - y_n = \mathbf{f}(t^n, y^n)h,$$

   där $\mathbf{y}^n = \mathbf{y}(t^n)$.

En pseudokod-beskrivning av en lösning med startvillkor `t0` och `y0`, där denna är en lista med `M` element, steglängd `h` och `N` steg är:

```
define f(t, y)
input t0 and y0
input h and N
t = t0
y = y0
for 1 < i < N
        for 1 < j < M
                y[j] = y[j] + f[j](t, y)*h
        end
        t = t + h
end
```

Observera att `f` nu är en lista av `M` funktioner, och kom ihåg att högre ordningens ekvationer med en funktion kan skrivas som ett system av differentialekvationer.