

Matematisk modellering og numeriske metoder

Opgaver til Lektion 19

Morten Grud Rasmussen

29. november 2016

Opgave 1

Anvend Adams-Moulton-metoden på

$$y' = y, \quad y(0) = 1,$$

med skridtlængde $h = 0.1$ og $n = 10$ skridt og en korrektion pr. skridt. Brug værdierne 1.105171, 1.221403 og 1.349858 (samt begyndelsesværdien) som opstart. Løs også ODE'en analytisk og sammenlign med den numeriske løsning.

Gør det samme med

$$y'(x) = 2xy(x), \quad y(0) = 1$$

(samme skridtlængde osv.), men hvor opstartsværdierne udregnes med RK4.

Opgave 2

Anvend Eulers metode på systemet

$$y_1' = -y_1 + y_2, \quad y_2' = -y_1 - y_2, \quad y_1(0) = 0, \quad y_2(0) = 4$$

med skridtlængde $h = 0.2$ og $n = 5$ skridt. Løs også ODE'en analytisk og sammenlign med den numeriske løsning. Skitsér løsningen som en parametrisk funktion i (y_1, y_2) -planen.

Anvend herefter RK4 på systemet.

Exercise 1

Apply the Adams-Moulton method on

$$y' = y, \quad y(0) = 1,$$

with step length $h = 0.1$ and $n = 10$ steps and one correction pr. step. Use the values 1.105171, 1.221403, and 1.349858 (as well as the initial condition) for the start-up. Also solve the ODE analytically and compare it with the numerical solution.

Do the same for

$$y'(x) = 2xy(x), \quad y(0) = 1$$

(same step length etc.), but where the start-up values are computed using RK4.

Opgave 2

Apply the Euler method on the system

$$y_1' = -y_1 + y_2, \quad y_2' = -y_1 - y_2, \quad y_1(0) = 0, \quad y_2(0) = 4$$

with step length $h = 0.2$ and $n = 5$ steps. Also solve the ODE analytically and compare with the numerical solution. Sketch the solution as a parametric function in the (y_1, y_2) -plane.

Apply RK4 on the system.