

Øving 11 - Differensiallikninger

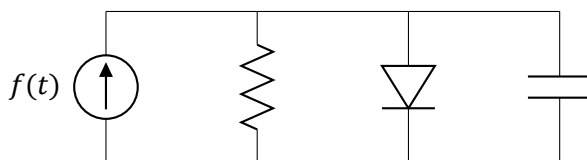
Obligatoriske oppgaver

- 1 Kretsen under modelleres av en differensiallikning på formen

$$f(t) = y'(t) + y(t) + \exp y(t) - 1.$$

Sett $f(t) = 1$, $y(0) = 0$, og løs likningen numerisk med

- Eulers eksplisitte metode.
- Eulers implisitte metode.



- 2 Vi skal studere initialverdiproblemet

$$y' + 30y = 0 \quad y(0) = 1$$

som har eksakt løsning

$$y(t) = e^{-30t}.$$

Finn den tilnærmede løsningen i $t = 1$ med både Eulers eksplisitte og implisitte metode. La n være antall gitterpunkter, og test metodene for verdiene forskjellige verdier mellom $n = 10$ og $n = 20$. Kan du forklare hva som skjer?

Anbefalte oppgaver

- 1 Vi skal studere initialverdiproblemet

$$y' - xy^2 = 0 \quad y(0) = 1.$$

- Vis at dette problemet har analytisk løsning

$$y(x) = \frac{2}{2 - x^2}.$$

- Skriv to script for å tilnærme løsningen i $x = 1$; et som bruker Eulers eksplisitte metode, og et som bruker Heuns metode. Hvor liten må h være for å oppnå en presisjon på 10^{-5} ? (Du kan sammenlikne med den eksakte løsningen.)

- 2 Initialverdiproblemet

$$y' = y^2 - y^3 \quad y(0) = 0.01,$$

modellerer radien y til en fyrstikkflamme som akkurat er tent. Lag et script som tilnærmer løsningen ved trapesmetoden, og plotter løsningen for $t \in [0, 200]$.