2. april 2025

Andrea M. Paulsen, Hanna u. Arukwe, Julia A. Dolatowski, Kajsa H. johannesen og Oda Nerdal

Oblig – Dynamisk konsentrasjon i tank

TMA4106

Vi skal se på en dynamisk blandeprosess med 3 tanker, hvor komponent A kan konsentreres eller fortynnes.

Et bilde som inneholder diagram, tekst, skjermbilde, Font

KI-generert innhold kan være feil.

*(Figur hentet fra Python øving 2, TKP4120)*

Den dynamiske komponentbalansen for en tank er:

Hvor, er konsentrasjonen av komponent A i tank k, er volumstrømmen, er volum i tank og er fødekonsentrasjonen av A inn i tank k.

Vi har valgt = 5, = 1L/min, og vi ser på tidsintervallet [0, 50] min, og brukt Eulers eksplisitte, implisitte og SciPy.py for å finne endringen i konsentrasjonen i tankene, og når konsentrasjonen i tankene blir større enn .

Et bilde som inneholder tekst, line, Plottdiagram, diagram

KI-generert innhold kan være feil.

Eksplisitt Euler: Det tar 8.08 min for Tank 1 å overskride 1.8 mol/l

Eksplisitt Euler: Det tar 14.65 min for Tank 2 å overskride 1.8 mol/l

Eksplisitt Euler: Det tar 21.21 min for Tank 3 å overskride 1.8 mol/l

Implisitt Euler: Det tar 8.59 min for Tank 1 å overskride 1.8 mol/l

Implisitt Euler: Det tar 15.66 min for Tank 2 å overskride 1.8 mol/l

Implisitt Euler: Det tar 22.22 min for Tank 3 å overskride 1.8 mol/l

solve\_ivp: Det tar 8.08 min for Tank 1 å overskride 1.8 mol/l

solve\_ivp: Det tar 15.15 min for Tank 2 å overskride 1.8 mol/l

solve\_ivp: Det tar 21.72 min for Tank 3 å overskride 1.8 mol/l

Vi ser tydelige forskjeller mellom de numeriske metodene vi har valgt å bruke. Eulers implisitte metode tar hensyn til fremtidige verdier, mens Eulers eksplisitte metode baserer seg på nåværende verdier. Dette gjør at den eksplisitte metoden ofte overestimerer endringer.

Et illustrerende eksempel er å følge etter en person: Hvis du gjetter hvor personen er på vei basert på den nåværende retningen (eksplisitt metode), kan du havne på feil sted dersom vedkommende plutselig endrer kurs. Den implisitte metoden, derimot, vil korrigere for slike endringer, men på bekostning av hastighet – den krever mer beregning og kan oppleves som tregere. Hvilken metode hadde du valgt Nome, om du skulle ha kidnappet en kjemistudent? Hadde du gått for en overestimerende eller en treg metode??

Vår siste numeriske metode er solve\_ivp, også kalt for Runke-Gutta, nei obs det het visst Runge-Kutta!! Runge-Kutta er litt mer avansert, litt sånn som omega-studenter som prøver å dusje, og gir en løsning med mindre feil og som er mer presis, dermed oftere nærmere den eksakte løsningen. Det var vel det vi hadde å si om disse metodene…