

TANA23 Matematiska algoritmer och modeller

Vinjett 7. Differentialekvationer

I Python finns `scipy.integrate.ode` som implementerar flera olika lösningsmetoder för begynnelsevärdesproblem.

Betrakta de två problemen

$$(\mathbf{P1}) \quad y'(t) = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} y(t) + \begin{pmatrix} 2 \sin(t) \\ 2(\cos(t) - \sin(t)) \end{pmatrix}, \quad y(0) = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix},$$

och

$$(\mathbf{P2}) \quad y'(t) = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 998 & -999 \end{pmatrix} y(t) + \begin{pmatrix} 2 \sin(t) \\ 999(\cos(t) - \sin(t)) \end{pmatrix}, \quad y(0) = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Bägge problem har exakt samma lösning

$$y(t) = 2 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} e^{-t} + \begin{pmatrix} \sin(t) \\ \cos(t) \end{pmatrix}.$$

Vi önskar lösa bägge problemen med `ode` i Python. Vilken av de implementerade metoderna bör väljas för respektive problem? Vi vill ha hög noggrannhet och bra effektivitet (dvs få evalueringar av högerledsfunktionen $f(t, y)$).

Styvhet