遅延を伴う常微分方程式の数値解

dsolve[numeric] を使った ODE/DAE の初期値問題における数値解が改良され、3 つの主要な可変ステップ積分器 rkf45、ck45、および rosenbrock で遅延項を扱えるようになりました。

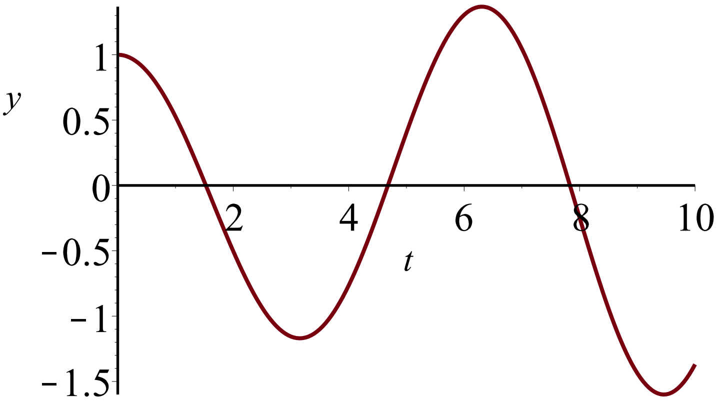
例：遅延を伴う調和振動子

> $dsys := \left\{ \frac{d^2}{d t^2} y(t) + y\left(t - \frac{1}{10}\right) = 0, y(0) = 1, y'(0) = 0 \right\}$

$$dsys := \left\{ \frac{d^2}{dt^2} y(t) + y\left(t - \frac{1}{10}\right) = 0, y(0) = 1, D(y)(0) = 0 \right\} \quad (1.1)$$

> $dsn := dsolve(dsys, numeric) :$

> $plots:-odeplot(dsn, 0..10, size = [600, \text{"golden"}]);$



可変遅延の場合、最大遅延時間の計算は必ずしも自明でないため、dsolve へのコールに最大遅延時間を指定する必要があります。

> $dsys\_var := \left\{ \frac{d}{d t} x(t) = -x\left(t - \frac{1}{2} - \frac{\exp(-t)}{2}\right), x(0) = 1 \right\}$

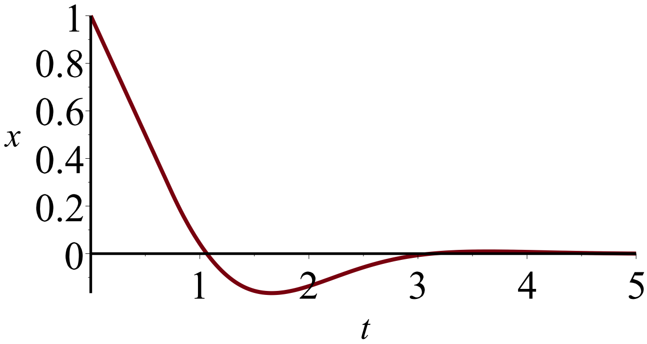
$$dsys\_var := \left\{ \frac{d}{dt} x(t) = -x\left(t - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} e^{-t}\right), x(0) = 1 \right\} \quad (1.2)$$

> $max\_delay := fsolve\left(t = \frac{1}{2} + \frac{\exp(-t)}{2}, t\right);$

$$max\_delay := 0.7388350311 \quad (1.3)$$

> $dsn\_var := dsolve(dsys\_var, numeric, delaymax = 0.74) :$

> $plots\text{:-}odeplot(dsn\_var, 0..5, size = [600, \text{"golden"}])$



初期値の設定、遅延データの記憶域の管理、イベントとともに使用する方法など、この機能の詳細は dsolve[numeric][delay] ヘルプページを参照してください。

参照

dsolve/numeric、dsolve/rkf45、dsolve/ck45、dsolve/rosenbrock、dsolve/numeric/delay