Übung 7 24.05.04

(1) Der Ueda-Attraktor wird durch folgendes Anfangswertproblem beschrieben:

$$y'' + c_1\, y' + y^3 = c_2 \sin(t)\ ,\quad c_1 = 0.05,\ c_2 = 7.5\ ,\quad y(0) = 1,\ y'(0) = 0$$

(a) Approximieren Sie $y(t)$ für $0 \le t \le 100$ und $n = 3000$ Schritten mit dem Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung.

(b) Plotten Sie Ihre Näherungen $y(t_i)$ als x-Koordinate und $y'(t_i)$ als y-Koordinate. Bilden Sie dazu eine Liste l von Paaren:
$l = [\,[y(t_0),\ y'(t_0)],\ [y(t_1),\ y'(t_1)],\ [y(t_2),\ y'(t_2)],\ \ldots,\ [y(t_n),\ y'(t_n)]\,]$
Plotten Sie danach die Liste l mit *listplot*.

(2) Gegeben ist folgendes Jäger-Beute-Modell:

Beute $x'(t) = x(c_1\, y - c_2)\ ,\quad c_1 = 0.0008,\ c_2 = 0.4\ ,\quad x(0) = 1000$
Jäger $y'(t) = y(c_3 - c_4\, x)\ ,\quad c_3 = 3.0,\ c_4 = 0.002\ ,\quad y(0) = 2000$

(a) Approximieren Sie $x(t)$ und $y(t)$ für $0 \le t \le 100$ und $n = 1000$ Schritten mit dem Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung.

(b) Stellen Sie die Population $x(t)$ als x-Koordinate und die Population $y(t)$ als y-Koordinate graphisch dar (seihe Aufgabe 1 b).

(c) Hat dieses System stabile Lösungen?

(3) Betrachten Sie die Integralfunktion $g(x) = \int_0^x \sqrt{1 + \cos(t)^2}\ \mathrm{d}t$.

(a) Approximieren Sie $g(x)$ mit der Simpsonregel und $n = 32$ und plotten Sie $g(x)$ für $1 \le x \le 50$.

(b) Bestimmen Sie den Wert von $g(31.5)$ mittels linearer Interpolation zwischen $g(31)$ und $g(32)$. Vergleichen Sie den interpolierten Wert mit dem berechneten Wert.