

Von der mathematischen Biologie zur Systembiologie

PD Dr. Dirk Lebiedz, Oliver Slaby

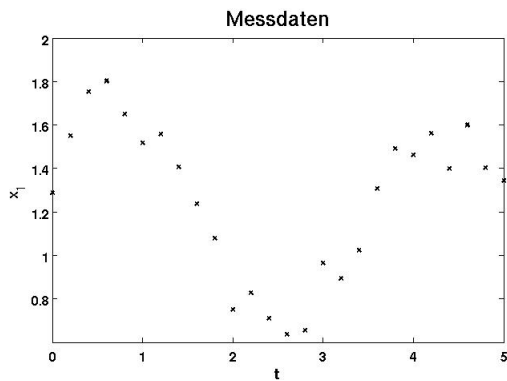
Übungsblatt 13

Aufgabe 1. Parameterschätzung mit Differentialgleichungen

1. Gegeben sei ein Oszillatormodell mit drei unbekanntem Parametern (p_1, p_2, p_3)

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= x_2 \\ \dot{x}_2 &= -p_1 x_2 - p_2(x_1 - p_3)\end{aligned}$$

mit unbekanntem Anfangswert $x(0)$ und der folgende zeitverlauf der Zustandsgröße x_1 in Form von 26 Messdatenpaaren $(t_i, (x_1)_i)$ (, die Sie auf der Homepage herunterladen können).



t	x ₁	t	x ₁
0	1.2870	2.6	0.6379
0.2000	1.5494	2.8	0.6552
0.4000	1.7540	3.0	0.9656
0.6000	1.8023	3.2	0.8928
0.8000	1.6507	3.4	1.0246
1.0000	1.5181	3.6	1.3078
1.2000	1.5586	3.8	1.4906
1.4000	1.4072	4.0	1.4610
1.6000	1.2370	4.2	1.5615
1.8000	1.0785	4.4	1.3986
2.0000	0.7512	4.6	1.5997
2.2000	0.8262	4.8	1.4021
2.4000	0.7111	5.0	1.3451

Lösen sie ein geeignetes Parameterschätzproblem, um die Startwerte und die Parameter zu bestimmen. Verwenden Sie als Startwerte für die Optimierung $x_1(0) = 0.5$, $x_2(0) = 1$ und $p_1 = 0.1$, $p_2 = 2$ und $p_3 = 0.5$ und die Matlab-Funktionen `fminsearch` und den Integrator `ode15s`. Stellen Sie Ihren Fit und die Messdaten in einer Abbildung dar.