



THEORETISCHE BIOLOGIE MODELLIERUNG

Prof. Hanspeter Herzel
Dr. Grigory Bordyugov
Sarah Lück

Vorlesung: Montag 12:30 Uhr im Hörsaal 12
Übung: Montag 14:15 Uhr im Beratungsraum

9. Übung

Ausgabe: 17.12.12, Abgabe: 7.01.13, in der Vorlesung
Beschriften Sie bitte Ihre Abgabe mit Namen und Matrikelnummer

EIGENWERTE UND EIGENVEKTOREN

Gegeben sei folgende Matrix:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \\ 0 & -2 & 5 \end{pmatrix}.$$

- Formuliere das Eigenwertproblem für A . Wieviel Eigenwerte kann die Matrix A besitzen? Beschreibe, wie man das charakteristische Polynom zur Eigenwertbestimmung aufstellt.
- Berechne die Eigenwerte von A .
- Bestimme die normierten Eigenvektoren. Sind sie orthogonal?

LINEARE STABILITÄTSANALYSE IN ZWEI DIMENSIONEN

Betrachte folgendes Differentialgleichungssystem:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= x(1-x)(x-a) - y, \\ \frac{dy}{dt} &= x. \end{aligned}$$

Dabei sei a ein Parameter.

- Skizziere die Nullklinen des Gleichungssystems für $a > 0$, $a = 0$ und $a < 0$. Bestimme graphisch den Fixpunkt.
- Linearisiere die Gleichungen um den Fixpunkt, bestimme die Jacobi-Matrix und stelle die linearisierten Gleichungen in der Matrixform auf.
- Bestimme die Eigenwerte der Jacobi-Matrix und die Stabilität des Fixpunktes. Was passiert mit dem Fixpunkt bei $a = 0$?