



THEORETISCHE BIOLOGIE MODELLIERUNG

Prof. Hanspeter Herzel
Dr. Grigory Bordyugov
Sarah Lück

Vorlesung: Montag 08:15
Übung: Mittwoch 08:15

7. Übung

Ausgabe: 30.10.15, Abgabe: 07.11.15, in der Vorlesung
Beschriften Sie bitte Ihre Abgabe mit Namen und Matrikelnummer

1. 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?

2. METASTASEN II

In dieser Aufgabe wird das Gleichungssystem aus dem letzten Aufgabenblatt

$$\frac{dx_1}{dt} = -(\beta_1 + \beta_2)x_1, \quad \frac{dx_2}{dt} = \beta_2x_1 - \beta_3x_2$$

auf eine andere Art und Weise gelöst.

- Führe den Vektor

$$\vec{x}(t) = \begin{pmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{pmatrix}$$

ein und stelle das obige Differentialgleichungssystem in Matrixform

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A\vec{x}$$

auf. Bestimme dabei die 2×2 Matrix A .

- Berechne die Eigenwerte und die Eigenvektoren der Matrix A
- Löse die Differentialgleichung für $\vec{x}(t)$ mithilfe der Eigenwerte und Eigenvektoren von A .
- Überzeuge dich, dass du die gleiche Lösung wie auf dem 6. Übungsblatt erhältst.