

Übungen zur Systembiologie

Blatt 8

Abgabetermin: Freitag, 14.12.2018, 9 Uhr

Persönlich oder per Upload-Formular unter

www.bio.ifi.lmu.de/studium/ws2018/vlg_sysb/uebungsabgabe

Aufgabe 1: Differentialgleichungssystem (Bonus-Aufgabe)

Gegeben sei folgendes Differentialgleichungssystem

$$x' = \begin{pmatrix} a & 1 \\ 0 & b \end{pmatrix} x$$

mit $a, b \in \mathbb{R}$ und $x(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$.

- (a) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung in Abhängigkeit von a und b .
- (b) Charakterisieren Sie das Stabilitätsverhalten dieses Differentialgleichungssystems in Abhängigkeit von a und b . Für welche Werte von a und b zeigt es welches der 8 Stabilitätsverhalten, die in der Vorlesung vorgestellt wurden? (Mit Begründung)
- (c) Bestimmen Sie die spezielle Lösung in Abhängigkeit von a und b .

Aufgabe 2: Phasendiagramm

Skizzieren Sie das Phasenporträt für folgendes Differentialgleichungssystem.

$$x' = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix} x$$

Was sagt Ihnen dieses Phasenporträt über die Stabilität des Gleichgewichtszustandes?

Aufgabe 3: Stabilität (Bonus-Aufgabe)

Geben Sie jeweils ein zweidimensionales, lineares Gleichungssystem an (d.h. mit konkreten Werten für die Matrix A), so dass der Gleichgewichtszustand folgendes Stabilitätsverhalten aufweist (mit Begründung):

- (a) stabiler Fokus (Spirale in dem Gleichgewichtszustand hinein)
- (b) instabiler Fokus (Spirale aus dem Gleichgewichtszustand heraus)
- (c) stabiler Center