

Extra - Übungsblatt

Ausgabe: 24.6.

Abgabe: bis 7.7.

Aufgabe E.1 Modellierung und Simulation (4P)

- Welche Vorteile und welche Nachteile hat eine Modellierung gegenüber dem Ausprobieren in der Realität? (2P)
- Welche Schritte unternehmen Sie, um ein gutes Modell zu erstellen? (2P)

Aufgabe E.2 Lineare Modellierung (5P)

- Welche Arten linearer Modellierung kennen Sie? (1P)
- Wie definiert sich „Multikollinearität“? Wie testet man es? (2P)
- Wie stellen Sie fest, ob das lineare Modell „gut“ ist oder ein nicht-lineares Modell benötigt wird? (2P)

Aufgabe E.3 Black-Box-Modellierung mit Neuronalen Netzen (5P)

- Wann tritt *overfitting* auf und was kann man dagegen tun? (2 P)
- Wie können Sie die Güte des Modells verbessern, wenn Sie zum Training nur sehr wenige Beispiele haben? Bitte ein Beispiel. (2 P)
- Wieviele Schichten benötigen Sie, um eine Prognose erfolgreich zu lernen? (1P)

Aufgabe E.4 RBF-Netze (7P +)

- Wie lautet die Bayes-Klassifikation? (2P)
- Was sind RBF-Netze? (2P)
- Welche Möglichkeiten kennen Sie, die Parameter der ersten Schicht zu bestimmen? (1P pro Möglichkeit)
- Wie bestimmen Sie die Parameter der zweiten Schicht?(2P)

Aufgabe E.5 Dynamische Modellierung (8P)

Nehmen Sie an, dass bei dem Speicherbecken aus der Vorlesung der Zufluss nicht konstant ist, sondern durch ein Rohr aus einem anderen, daneben gelegenen, immer auf eine Höhe h_{\max} gefüllten Speicherbecken erfolgt. Damit ist die Zuflussrate linear abhängig von der Differenz ($h_{\max}-h$) zwischen der Wasserstandshöhe h und dem maximalen Wert h_{\max} : je höher der Wasserstand, desto geringer der Zufluss.

- Wie lautet nun die Differentialgleichung und ihre Lösung, wenn die Abflussrate konstant ist? (4P)
- Wie verändern sich diese, wenn die Abflussrate proportional zur Wasserstandshöhe ist, s. Skript Gl. (3.34) ? (4P)

Aufgabe E.6 Stabilität in lin. Systemen**(9P)**

Angenommen, Sie haben eine Systemmatrix

$$\mathbf{A}(0) = \begin{bmatrix} 1 & 0.3 & 0 \\ 0.1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- Wie lauten die Differentialgleichungen der Zustandsvariablen? (1P)
- Ist das System stabil, labil, oszillierend? (6P)
- Wie werden die Zustandsvariablen normiert? (2P)

Aufgabe E.7 Das RAS-Verfahren**(8P)**

Angenommen, die Systemmatrix eines Systems sei gegeben durch

$$\mathbf{A}(0) = \begin{bmatrix} 1 & 0.3 & 0.1 \\ 0.1 & 1 & 0.2 \\ 0.4 & 0.2 & 1 \end{bmatrix}$$

- Wie sieht der Systemgraph dazu aus? Wie die Differentialgleichungen? (2P)
- Angenommen, Sie möchten die Einflüsse normieren, so dass die Spaltensummen bzw. Zeilensummen jeweils 1 ergeben. Welche Werte der Matrix ergeben sich nach drei Iterationen mit dem RAS-Verfahren? (6P)

Aufgabe E.8 Multi-Level-Modeling**(9P)**

Angenommen, Sie modellieren eine beobachtete Größe y als linear beeinflusst von zwei anderen Größen, etwa x_1 und x_2 .

- Wie lautet dann Ihre Modellgleichung? (1P)
- Wie erhalten Sie die verwendeten Parameter? (2P)
- Angenommen, es stellt sich heraus, dass die Beobachtungen von einem Kontext abhängen. Welche Möglichkeiten zur Modellierung haben Sie? Gleichungen? Wie erhalten Sie die benötigten Parameter? (4P)
- Wie können Sie entscheiden, ob ein Multi-Level-Modell angemessen ist oder nicht? (2P)

Alle Punkte zählen als Extra-Punkte!