

Zeitreihenanalyse Übungsblatt 2

Aufgabe 4 (Multiplikatives Komponentenmodell)

Wir betrachten ein multiplikatives Modell mit Trend und Saisonfigur:

$$y_t = m_t \cdot s_t \cdot u_t, \quad t = 1, \dots, T,$$

wobei m_t der deterministische Trend, s_t die deterministische Saisonfigur und u_t der zufällige Fehler zum Zeitpunkt t ist.

Machen Sie sich Gedanken zu den folgenden Fragen:

- a) Welche Interpretation liegt diesem Modell zugrunde?
- b) Wie ist die Verteilung der Fehlerterme u_t in diesem Modell sinnvoll anzunehmen?
- c) Welche Forderung an die Saisonfigur s_t ist in diesem Modell sinnvoll?

Aufgabe 5 (Periodogramm und Anpassung von Schwingungen)

In der Datei `Aufgabe05.txt` ist eine simulierte Zeitreihe, welche sich aus den Komponenten m_t , s_t und u_t zusammensetzt. Hierbei ist m_t ein deterministischer Trend, s_t die deterministische Saisonfigur und u_t der zufällige Fehler zum Zeitpunkt t .

Entscheiden Sie zunächst, welches Modell hier angenommen werden sollte. Zerlegen Sie die Zeitreihe in Trend, Saisonfigur und Fehler und stellen Sie Ihr Vorgehen geeignet grafisch dar. Zur Schätzung der Saisonfigur unterstellen Sie, dass sie sich aus trigonometrischen Basis-Funktionen mit verschiedenen Amplituden und Phasenverschiebungen zusammensetzt. Bestimmen Sie deren Frequenzen anhand des Periodogramms.

Hinweis: Sie können für die einzelnen Schritte der Anpassung der R-Funktion `lm` zur Anpassung eines linearen Regressionsmodells verwenden. Zur Berechnung des Periodogramms dürfen Sie die R-Funktion `spectrum` benutzen. Machen Sie sich allerdings Gedanken wie sich diese Funktion modifizieren lässt, damit sie das in der Vorlesung definierte Periodogramm berechnet.

Zusatzaufgabe 1 (optional): Vergleichen Sie diese parametrische Schätzung der Saisonfigur mit der nichtparametrischen Schätzung aus Aufgabe 3 (e). Welche von den beiden liefert bessere Ergebnisse?

Zusatzaufgabe 2 (optional): Schreiben Sie eine Funktion, welche das in der Vorlesung definierte Periodogramm berechnet und optional auch zeichnet. Greifen Sie dabei nicht auf vorhandene Implementierungen des Periodogramms zurück.