Statistische Anwendung der Numerik in der Geriatrie

EXERCISE 0.1. Adelbert

Der besorgniserregende Schwund von Adelberts Haarpracht bewegt ihn dazu, ein Modell zu erstellen. Am Ersten des Monats über 5 Monate hinweg zählt Adelbert die Haare, die sich nach der Dusche in dem Sieb im Abfluss befinden. Es ergibt sich folgende Tabelle:

t_i	1	2	3	4	5
y_i	14	21	26	29	35

Verwende eine Ausgleichsrechnung mit Hilfe der Normalengleichung, in der Annahme, dass sich der Haarausfall linear annähern läßt, also

$$f(t) = bt + a$$

mit $a, b \in \mathbb{R}$. Berechne die Abweichung in L^2, also $R_f := \left(\sum_{i=1}^{5} |y_i - f(t_i)|^2\right)^{\frac{1}{2}}$.

Er ist nicht der Einzige:

EXERCISE 0.2. Jean-Luc

Jean-Luc ist bisher noch nicht so besorgt, will aber nur auf Nummer sicher gehen. Das Sieb ergibt folgende Zahlen:

t_i	1	2	3	4	5
y_i	7	13	19	30	47

(1) Stelle wieder die Normalengleichung zu diesem Problem auf, in der Annahme, dass sich der Haarausfall linear annähern läßt, also

$$f(t) = bt + a$$

mit $a, b \in \mathbb{R}$.

(2) Verwende eine Ausgleichsrechnung, in der Annahme, dass sich der Haarausfall exponentiell annähern läßt, also

$$f(t) = ae^{bt}$$

mit $a, b \in \mathbb{R}$.

(3) Berechne die Abweichung in L^2 für beide Modelle. Welches ist das bessere Modell?

(4) Stelle die Modelle graphisch dar und bestimme, wer die schlechteren Karten hat.

(5) Durch was für eine Umformung könnte man das folgende Modell linearisieren:

$$f(t) = \frac{a}{1 + bt}$$

Ist das ein geeignetes Modell für Jean-Lucs Haarausfall?