

12. χ^2 TEST

- 22) Gegen sei ein quadratisches Modell $y = 1 + x + cx^2$, $c = 0.2$. Hierzu werden künstliche Messdaten (mock data) y_i an den Stützstellen $x_i = 0.1 \cdot i$ für $i = 1, 2, \dots, 10$ erzeugt, die einen Gauß'schen Fehler mit Standardabweichung $\sigma = 0.1$ aufweisen. Bei der Null-Hypothese gehen wir jedoch davon aus, dass das Modell linear sei $y = a + bx$.
- a) Schreiben Sie ein Matlab-Programm zur Erzeugung der künstlichen Messdaten und ermitteln Sie die Parameter a und b des linearen Modells mit der Maximum Likelihood (ML) Methode.
- b) Berechnen Sie für das lineare Modell mit den ML-Parametern den sogenannten P-Wert, d.i.

$$P(\chi^2) = \int_{\chi^2}^{\infty} p_{\chi^2}(x|\nu, \mathcal{B})dx.$$

Hierbei ist ν die Zahl der Freiheitsgrade. Wie groß ist ν ?

- c) Modifizieren Sie das Programm so, dass der Parameter c im zugrunde liegenden Modell die Werte $c = 0, 0.1, 0.2, \dots, 4$ durchläuft und plotten Sie die zugehörigen P-Werte. [d)] Diskutieren Sie das Ergebnis. Wann kann man zwischen linearem und quadratischem Modell unterscheiden, wenn man ein Signifikanz-Niveau von 5% annimmt. Welche Bedeutung hat das Rauschniveau σ ?