

#### 4. Übungsblatt zur Vorlesung Ökonometrie

**Aufgabe 1:** Starten Sie eine R-Session und codieren Sie eine Funktion

`MyRegression(y, X)`

die eine Liste mit folgenden Rückgabewerten zurückgibt:

```
MyRegression[[1]] = MyRegression$betas
MyRegression[[2]] = MyRegression$fittedvalues
MyRegression[[3]] = MyRegression$errors
MyRegression[[4]] = MyRegression$Rsquared
```

Dabei ist also

$$\vec{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^n, \quad X = \begin{pmatrix} | & | & \cdots & | \\ \vec{x}_0 & \vec{x}_1 & \cdots & \vec{x}_p \\ | & | & \cdots & | \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{n \times (p+1)}$$

und die Funktion soll die lineare Regression

$$\vec{y} = \beta_0 \vec{x}_0 + \beta_1 \vec{x}_1 + \cdots + \beta_p \vec{x}_p + \vec{\varepsilon}$$

durchführen und die entsprechenden Resultate, die wir in der Vorlesung definiert und hergeleitet haben, in die zurückzugebende Liste schreiben. Weiterhin soll bei Ausführung der Funktion ein Plot gezeigt werden, in dem der zu fittende Datenvektor  $\vec{y}$  gezeigt ist (in schwarz), die fitted values in rot dargestellt sind und die errors in gelb gezeigt werden, alle drei Größen in einem Diagramm.

Informationen zum Codieren von Funktionen können Sie etwa im 6. Kapitel “Programmieren in R” des RSkript\_UniGiessen finden (ist auf der Vorlesungs-homepage) und Informationen zu Listen sind dort im Kapitel 2.9 zu finden.

**Aufgabe 2:** Legen Sie den Vektor  $\vec{x} = (-10, -9, \dots, 9, 10) \in \mathbb{R}^{21}$  in R an und generieren Sie den Datenvektor  $\vec{y} = (y_1, \dots, y_{21})$  mit den Einträgen

$$y_i = 5 - 0.5x_i + \varepsilon_i,$$

dabei seien die  $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{21}$  standard-normalverteilte Zufallszahlen.

- a) Führen Sie für das Modell  $y_i = \beta_1 x_i + \beta_0 + \text{error}$  zu den gegebenen Datenvektoren  $\vec{x}$  und  $\vec{y}$  eine lineare Regression durch, indem Sie die R-Funktion `lm()` benutzen. Die Abkürzung `lm` steht für ‘linear model’.
- b) Führen Sie für das Modell  $y_i = \beta_1 x_i + \beta_0 + \text{error}$  zu den gegebenen Datenvektoren  $\vec{x}$  und  $\vec{y}$  eine lineare Regression durch, indem Sie Ihre R-Funktion `MyRegression()` aus Aufgabe 1 benutzen. Vergleichen Sie die Resultate mit denen der `lm()`-Funktion.