

Aufgabe 1

Betrachten Sie erneut den Datensatz *madras*, den Sie bereits von Blatt 6 kennen.

- (a) Verwenden Sie wie auf Blatt 6 ausschließlich Fälle mit vollständigen Beobachtungen. Fitten Sie ein Modell mit Geschlecht, Monat, der Interaktion aus Geschlecht und Monat sowie zufälligen random intercepts auf die Zielvariable einen Schub zu erleiden oder nicht.

Hinweis: Funktion `glmer()` aus dem R-Paket `lme4`.

- (b) Berechnen Sie die Konfidenzintervalle basierend auf der Profile-Loglikelihood. Entscheiden Sie anhand des Konfidenzintervalls, ob die Interaktion von Geschlecht und Monat im Modell verbleiben soll.

Hinweis: Siehe `?confint.merMod`.

Aufgabe 2

In dieser Aufgabe sollen die Ergebnisse der verschiedenen Schätzmethoden für GLMMs verglichen werden.

- (a) Simulieren Sie einen Datensatz in R für folgendes Modell:

$$P(y_{ij} = 1 | x_{ij}, b_i) = g^{-1}(x_{ij}\beta + b_i), \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n_i$$

mit

- $g^{-1}(\eta) = \frac{\exp(\eta)}{1 + \exp(\eta)}$
- $x_{ij} \sim U(-1, 1)$, d.h. x_{ij} ist gleichverteilt auf dem Intervall $[-1, 1]$
- $\beta = 2$
- $b_i \stackrel{\text{iid}}{\sim} N(0, 1)$
- $m = 50$ Subjekte
- $n_i = 5$ Beobachtungen pro Subjekt

Dabei soll der Datensatz so erzeugt werden, dass Sie Parameter, wie Anzahl der Subjekte oder Größe von β , einfach verändern können.

- (b) Schätzen Sie das Modell auf den simulierten Daten mit den 3 Schätzmethoden, die Sie aus der Vorlesung kennen, also mit

- Penalized Quasi-Likelihood (PQL), Funktion `glmmPQL()` aus R-Paket `MASS`
- Laplace-Approximation, Funktion `glmer()` aus R-Paket `lme4`
- (Adaptive) Gauss'sche Quadratur, Funktion `glmer()` aus R-Paket `lme4`

Vergleichen Sie die Ergebnisse aus den verschiedenen Schätzmethoden, insbesondere die Schätzungen der festen Effekte, sowie die Schätzung der Varianz der zufälligen Effekte.

- (c) Erhöhen Sie den Stichprobenumfang und/oder die Zahl der Beobachtungen pro Subjekt. Schätzen Sie das Modell erneut mit den verschiedenen Methoden und betrachten Sie, wie sich die Schätzungen verändern.