Florian Wickelmaier
Forschungsmethoden und Mathematische Psychologie
Fachbereich Psychologie
Universität Tübingen

Vorlesung Statistik II
SS 2026

Übungsaufgaben

Aufgabe 10. Fritz hat einen gezinkten Spielwürfel und will beim Mensch-Ärgere-Dich-Nicht-Spiel gegen Susi nicht verlieren. Er weiß aber nicht, ob die Sechs häufiger oder weniger häufig als bei einem fairen Würfel auftritt. Um das heraus zu bekommen, macht er folgenden Versuch. Unabhängig voneinander würfelt er fünfmal jeweils so lange, bis eine Sechs kommt. Fritz benötigt hierfür 2, 5, 7, 8 und 6 Würfe. Soll er den Würfel selbst verwenden oder ihn Susi geben? Legen Sie für die fünf Teilexperimente die geometrische Verteilung zugrunde und gehen Sie zur Beantwortung der Frage folgendermaßen vor.

a) Geben Sie die Likelihood

$$L(p) = P(X_1 = 2, X_2 = 5, X_3 = 7, X_4 = 8, X_5 = 6 \mid p)$$

als Funktion des Parameters p an, der die Wahrscheinlichkeit für eine Sechs kennzeichnet.

b) Stellen Sie die Likelihoodfunktion in R mit dem Kommando

```
curve(expr, from = 0, to = 1, xname = "p")
```

grafisch dar. Setzen Sie dabei für `expr` die Formel für die Likelihood $L(p)$ ein.

c) Zeichnen Sie mit der Eingabe

```
abline(v = 1/6)
```

in die Grafik eine vertikale Linie bei $p = 1/6$ ein, dem Parameterwert für einen fairen Würfel. Bestimmen Sie die Lage des Maximums der Likelihoodfunktion relativ zu dieser Referenzlinie.

Aufgabe 11. Aus der Durchführung eines Experiments zum Paarassoziationslernen resultieren für eine Versuchsperson folgende Ergebnisse. Eine 1 in der Tabelle zeigt eine falsche Antwort an, während eine 0 für eine richtige Antwort steht. Nach zwei aufeinander folgenden Durchgängen ohne jeden Fehler wird das Experiment beendet.

Item	Durchgang t											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
WAV-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CID-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
KOL-2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAZ-2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PED-2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
VEL-1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
GUF-2	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
ZEK-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XOS-1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
RIT-2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Zur Erklärung der Daten wird das Alles-Oder-Nichts-Modell mit der Ratewahrscheinlichkeit $g = 0.5$ herangezogen.

a) Berechnen Sie die Schätzung des Lernparameters α nach der Moment-Methode.

b) Berechnen Sie die ML-Schätzung für den Lernparameter α.

c) Welche Schlussfolgerungen hinsichtlich der Güte der Schätzung nach der Moment-Methode lassen sich aus einem Vergleich der Ergebnisse mit den Parameterschätzungen für das in der Vorlesung besprochene Beispiel ziehen?