

# Einführung in die Computerlinguistik

## Hausaufgabe 4 (Wahrscheinlichkeitsrechnung), Abgabe 18.05.2015

Laura Kallmeyer

Sommersemester 2015, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

**Aufgabe 1** Betrachten Sie das folgende Experiment: Sie haben ein geschlossenes Gefäß, in dem sich 1 weiß, 3 rote und 5 schwarze Kugeln befinden. Sie ziehen eine Kugel aus dem Gefäß. Die Ergebnismenge  $\Omega$  der möglichen Farben ist  $\{s, w, r\}$  (für schwarz, weiß, rot).

Nehmen Sie an, dass für jede der 9 Kugeln in dem Gefäß die Wahrscheinlichkeit, dass diese Kugel gezogen wird, gleich groß ist.

1. Definieren Sie ein Wahrscheinlichkeitsmaß auf  $\mathcal{P}(\Omega)$ , das diese Annahme widerspiegelt.
2. Handelt es sich bei dem Wahrscheinlichkeitsraum, der sich hier ergibt, um einen Laplace-Raum?
3. Gehen Sie jetzt davon aus, dass zweimal hintereinander **ohne Zurücklegen** gezogen wird. (Beim zweiten Ziehen sind also nur noch 8 Kugeln vorhanden.) Unser neues  $\Omega$  ist also die Menge aller zweielementigen Folgen, die sich hier ergeben kann:  $\{rr, rw, rs, ww, wr, ws, sw, sr, ss\}$ .

Geben Sie das Wahrscheinlichkeitsmaß  $P$  für  $\Omega$  an (es reicht, nur die Wahrscheinlichkeiten für die Elemente aus  $\Omega$  zu definieren), das den Gegebenheiten entspricht.

4. Berechnen Sie jetzt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die ohne Zurücklegen gezogene zweielementige Folge zwei Kugeln verschiedener Farbe enthält.
5. Betrachten sie jetzt das Ereignis  $A$ , dass die erste Kugel in der zweielementigen Folge weiß ist. Wie sehen  $A$  und  $P(A)$  aus?

Definieren Sie das bedingte Wahrscheinlichkeitsmaß  $P(\cdot|A)$  auf  $\mathcal{P}(\Omega)$ , indem Sie die Werte von  $P(\cdot|A)$  für alle Elemente aus  $\{rr, rw, rs, ww, wr, ws, sw, sr, ss\}$  angeben.

**Aufgabe 2** Betrachten Sie nochmal den Wahrscheinlichkeitsraum aus 3. in Aufg.1 ( $\Omega = \{rw, rs, ww, wr, ws, sw, sr\}$ ) und betrachten Sie die folgenden drei Ereignisse:

1. Ereignis  $A$ : Es wird als erstes eine weiße Kugel gezogen.
2. Ereignis  $B$ : Es werden zwei gleiche Farben gezogen.
3. Ereignis  $C$ : Es wird als zweites eine schwarze Kugel gezogen.

Geben Sie für jedes der Paare von Ereignissen ( $A$  und  $B$ ,  $A$  und  $C$ ,  $B$  und  $C$ ) an, ob die beiden Ereignisse unabhängig sind oder nicht. Begründen Sie Ihre Antwort.

**Aufgabe 3** Angenommen, wir untersuchen Wortendungen im Deutschen. Wir haben anhand von Textuntersuchungen festgestellt, dass 30% der auftretenden Nomen (Schokolade, Strand, Hörsaal, ...) in den untersuchten Texten auf -nd enden. Außerdem haben unsere Untersuchungen ergeben, dass im Durchschnitt jedes 5. Wort ein Nomen ist und dass  $\frac{1}{15}$  der Wörter in den untersuchten Texten mit -nd enden.

Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Wort, das mit -nd endet, ein Nomen ist?