

## Algorithmen und Datenstrukturen in der Bioinformatik

### Elftes Übungsblatt WS 14/15

Abgabe Donnerstag 12:00

---

Niveau I

---

**Aufgabe 1: Reguläre Sprachen** Gegeben ist die folgende rechts-reguläre Grammatik  $G = (\{S, X\}, \{a, b\}, P, S)$  mit den Produktionsregeln  $P$ :

- I  $S \rightarrow a$
- II  $S \rightarrow aX$
- III  $X \rightarrow a$
- IV  $X \rightarrow aX$
- V  $X \rightarrow bX$

- Wandeln Sie die Grammatik in einen nicht-deterministischen Automaten um. Dazu benötigen Sie einen Zustand für jede Variable, sowie einen weiteren für die Endzustände.
- Wandeln Sie ihren NFA in einen DFA um. Die Zustandsmenge ihres neuen Automaten ist die Potenzmenge der Zustände des vorherigen, wobei Sie die vom Startknoten nicht erreichbaren Zustände weglassen können.
- Geben Sie zuletzt einen regulären Ausdruck an, der diese Sprache beschreibt.

---

**Aufgabe 2: Wahrscheinlichkeit** Gegeben ist ein DFA aus Abb.1.

Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufälliges Wort aus 3 Buchstaben vom Automaten akzeptiert wird, wenn

- die Wahrscheinlichkeit für a:  $P(a) = 1/3$  und die für b:  $P(b) = 2/3$  ist?
- die Wahrscheinlichkeiten von a und b nicht mehr unabhängig sind, sondern in 3/4 der Fälle auf ein a ein a folgt und auf ein b ein b?

---

## Niveau II

---

### **Aufgabe 3: Rechts- und links-reguläre Grammatiken**

Wie wir gesehen haben, lassen sich rechts-reguläre Grammatiken in DFA umwandeln. Die Beweise dazu finden Sie im Skript. Gilt dies jedoch auch für links-reguläre Grammatiken? Überlegen Sie sich dazu folgendes:

- Welche Sprache erzeugt die Grammatik, wenn Sie alle Produktionsregeln der Form  $A \rightarrow Ba$  in die rechts-reguläre Form umdrehen (zu  $A \rightarrow aB$ )?
- Wie kann man die gleiche Transformation auf Ebene der NFAs rückgängig machen?