

Komplexität und natürliche Sprache

Probeklausur, Sommersemester 2017

19.7.2016

Total: 15 Punkte (13 Punkte 100%)

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

1 2+2 Punkte

Sind folgende Sprachen regulär?

1. $\{w \in \{a, b\}^* : |w|_a = 3n, n \in \mathbb{N}\}$.
2. $\{w \in \{a, b\}^* : |w|_a = |w|_b \cdot 2\}$.

Begründen Sie, indem Sie entweder einen Automaten liefern, oder zeigen dass die Sprache nicht regulär ist. ($|w|_a$ ist die Anzahl der a s in w etc.).

2 3 Punkte

Schreiben Sie eine CFG die folgende Sprache generiert: $\{a^n b^{2n} : n \in \mathbb{N}\} \cup \{a^{3n} b^n : n \in \mathbb{N}\}$.

3 3 Punkte

Ist folgende Sprache in LINSPEACE (d.h. deterministisch)? Begründen Sie, indem Sie (informell) eine TM beschreiben, die die Sprache erkennt.

$$\{w \in \{a, b\}^* : \text{für alle Präfixe } v \text{ von } w \text{ gilt: } |v|_a \leq |v|_b\}$$

(Ein Präfix von $w = a_1 \dots a_n$ ist ein beliebiges Wort $a_1 \dots a_i$, wobei $i \leq n$.)

4 2 Punkte

Nehmen Sie an, wir haben zwei Verteilungen $P_1, P_2 : \{a, b, c\}^* \rightarrow [0, 1]$, wobei gilt:

- $P_1(a) = P_1(b) = 0.4, P_1(c) = 0.2$.
- $P_1(a) = 0.4, P_1(b) = 0.3 = P_1(c)$.

Und $P(aw) = P(a)P(w)$ etc. Welche der Verteilungen hat die höhere Entropie?