Theoretische Informatik I, Übung 13

Universität Potsdam, WiSe 2024/25

Dieses Übungsblatt behandelt Themen der Vorlesung 13 und 14!

1 Kontextfreiheit mit Abschlusseigenschaften

Zeigen Sie mithilfe von Abschlusseigenschaften:

1. $L = \{\, a^n b^{n+m} c^m \mid n, m \geq 0 \,\}$ ist kontextfrei.
2. $L = \{\, a^n b^m \mid n \neq m \,\}$ ist kontextfrei.

Sie dürfen davon ausgehen, dass $\{\, a^n b^n \mid n \geq 0 \,\}$, sowie alle regulären Sprachen kontextfrei sind.

2 Nicht-kontextfreiheit mit Abschlusseigenschaften

Zeigen Sie mithilfe von Abschlusseigenschaften:

1. $L_1 = \{\, 0^n 1^{2m} 0^{2n} 1^m \mid n, m \geq 0 \,\}$ ist nicht kontextfrei.
2. $L_2 = \{\, w w^R w \mid w \in \{0, 1\}^* \,\}$ ist nicht kontextfrei.

Sie dürfen davon ausgehen, dass $\{\, a^n b^m c^n d^m \mid n, m \geq 0 \,\}$ nicht kontextfrei ist.

3 Reguläre Grammatiken und endliche Automaten

Finden Sie jeweils rechtsreguläre Grammatiken für folgende Sprachen:

1. Sprache aller Wörter (über dem Alphabet $\{0, 1\}$), die das Teilwort 101 enthalten.
2. $L((ab)^*(b + aa)(a + b)^*)$

Nutzen Sie das Verfahren aus der Vorlesung, um diese Grammatiken in äquivalente ε-NEA umzuwandeln.

4 Allgemeine Grammatiken und Turing-Maschinen

Gegeben sei folgende DTM $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, f\}, \{a\}, \{a, b, *\}, \delta, q_0, *, \{f\})$ mit

δ	a	b	$*$
q_0	(q_1, b, R)	(q_0, b, R)	$(q_2, *, L)$
q_1	(q_0, a, R)	(q_1, b, R)	$(q_3, *, L)$
q_2	(q_2, a, L)	(q_2, b, L)	$(q_0, *, R)$
q_3		(q_3, b, L)	$(f, *, R)$

1. Beschreiben Sie kurz, was in jedem Zustand passiert.
2. Was ist die akzeptiere Sprache $L(M)$?
3. Nutzen Sie das Verfahren aus der Vorlesung, um diese DTM in eine äquivalente Grammatik umzuwandeln.
4. Geben Sie eine Ableitung des Wortes aa mit dieser Grammatik an.
5. Handelt es sich bei $L(M)$ um eine Typ-1 Sprache? Begründen Sie warum (nicht)?