

Einführung in die Theoretische Informatik

Sommersemester 2023 – Hausaufgabenblatt 7

Abgabe: 13.06.2023, 23:59

- Bitte beachten Sie, dass in dieser Vorlesung generell Antworten mit Begründung gefordert werden, solange die Aufgabe nicht explizit das Gegenteil sagt.
- Zum Bestehen dieses Blattes müssen Sie 50% der Punkte erreichen.
- Dr. Evilsparza genießt das StuStaCulum und erwartet euch erst nächste Woche wieder mit diesen Automatenkonstruktionen.

Auf der folgenden Website können Sie PDAs konstruieren, simulieren, testen,...

<https://automatonsimulator.com/>

Beachten Sie dabei: die PDAs auf der Website starten mit leerem Keller und akzeptieren mit Endzustand.

AT-Aufgabe H7.1. (*VerCYKendes KlapPDAch*)

0 Punkte

Bearbeiten Sie folgende Aufgabe mit [Automata Tutor](#).

Bearbeiten Sie die Hausaufgaben **H7.1** (a–f). Bei den *PDA construction* Aufgaben darf ihr konstruierter PDA nicht zu viele Zustände oder zu viele Stacksymbole haben (siehe Aufgabenstellung). Wenn Sie einen ε -Übergang angeben wollen, geben Sie statt ε bitte **E** ein (siehe Hinweisbox über Canvas). Die Simulation bei PDAs ist deaktiviert. Bitte wundern Sie sich nicht, dass bei einem Klick auf **Start Simulation** nichts passiert.

Aufgabe H7.2. (*Zuschnitt*)

4 Punkte

Sei $\Sigma := \{a, b\}$, $G = (V, \Sigma, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik in CNF und $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ ein DFA. Wir wollen nun eine kontextfreie Grammatik $G' = (V', \Sigma, P', S')$ für $L(G) \cap L(M)$ erzeugen, und damit beweisen, dass die kontextfreien Sprachen abgeschlossen unter Schnitt mit regulären Sprachen sind.

Dazu verwenden wir Variablen $V' := \{S'\} \cup \{X_{q,r} : X \in V, q, r \in Q\}$. Die Idee ist, dass $X_{q,r}$ genau die Wörter erzeugt, die sowohl von X erzeugt werden können, als auch im DFA von Zustand q nach r gehen. Formal soll also $L_{G'}(X_{q,r}) = \{w \in L_G(X) : \hat{\delta}(q, w) = r\}$ gelten. Zusätzlich ist S' ein besonderes Startsymbol.

Konstruieren Sie G' . Geben Sie also insbesondere die Produktionen P' an.

Hinweis: G' muss nicht in CNF sein.

Aufgabe H7.3. (*Würze \in Kürze*)

3 + 3 Punkte

Die Grammatik G sei über die folgenden Produktionen gegeben:

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow SS \mid AD \mid DB \mid T & E \rightarrow aABb \mid bBAa \mid EabU \\ A \rightarrow aT \mid aaD & T \rightarrow S \mid ETb \mid aAU \mid \varepsilon \\ B \rightarrow Ub \mid BB & U \rightarrow WDW \mid aEb \mid aU \\ C \rightarrow aV \mid \varepsilon & W \rightarrow aB \mid bAUb \mid bWa \\ D \rightarrow Sb \mid b & V \rightarrow aSb \mid ab \end{array}$$

- (a) Eliminieren Sie alle unnützen Symbole aus G mit den aus der Vorlesung bekannten Verfahren. Geben Sie ihren Rechenweg an.
- (b) Leider ist G noch nicht klein genug. Geben Sie eine Grammatik G' mit $L(G') = L(G)$ an, die höchstens zwei Produktionen enthält. Beschreiben Sie ihr Vorgehen.