

Einführung in die Theoretische Informatik

Sommersemester 2024 – Quiz 13

Frage Q13.1. (zu H13.2)

2 Punkte

Einfachauswahl. Welche Sprachen können von PDAs über einem Alphabet Σ mit Finalzuständen akzeptiert werden, bei denen $|\alpha| = 1$ für jede Transition $(q', \alpha) \in \delta(q, a, Z)$ gilt, der PDA also immer genau ein Zeichen auf den Keller schreibt?

- (a) Die regulären Sprachen über Σ
- (b) Die kontextfreien Sprachen über Σ
- (c) Die endlichen Sprachen über Σ
- (d) Die Sprachen $L \subseteq \Sigma$

Frage Q13.2. (zu H13.2)

1 Punkt

Wahr/falsch. Seien $M_1 = (Q, \Sigma, \delta, q_{01}, F)$, $M_2 = (Q, \Sigma, \delta, q_{02}, F)$ zwei beliebige DFAs, die sich nur in ihrem Startzustand unterscheiden, mit $q_{01} \neq q_{02}$ und $L(M_1) = L(M_2)$. Gibt es solche M_1, M_2 , die zusätzlich minimal sind? Wenn ja, geben Sie ein Beispiel an, wenn nein, begründen Sie dies kurz.

Frage Q13.3. (zu H13.2)

2 Punkte

Mehrfachauswahl. Für welche kontextfreie Grammatik G gilt, dass jeder PDA für $L(G)$, der über leeren Keller akzeptiert, mindestens 2 Zustände hat?

- (a) Ein solches G gibt es nicht.
- (b) $S \rightarrow \varepsilon$
- (c) $S \rightarrow a \mid ab$

Frage Q13.4. (zu H13.2)

1 Punkt

Wahr/falsch. Gibt es eine endliche Menge $M \subset \mathbb{N}$ und einen regulären Ausdruck r mit $L(r) = \{a^n : n \in M\}$ und $|r| < \sum_{i \in M} i$? Falls ja, geben Sie ein Beispiel an, falls nein, begründen Sie dies kurz.

Frage Q13.5. (zu H13.2)

2 Punkte

Mehrfachauswahl. Sei $\Sigma := \{a, b\}$. Sei $N_k \in \mathbb{N}$ die Anzahl an Sprachen, die von DFAs über Σ mit $k \in \mathbb{N}$ Zuständen akzeptiert werden. Welche Aussagen sind wahr?

- (a) $N_k \geq 2^k$
- (b) $N_k \leq k^2$

Frage Q13.6. (zu H13.2)

2 Punkte

Wahr/falsch. Sei $L \subseteq \{a, b\}^*$ beliebig. L ist entscheidbar, wenn L^a entscheidbar ist. Hier bezeichnet $L^a := \{w : aw \in L\}$ die Residualsprache bezüglich a von L .

Frage Q13.7. (zu H13.2)

1 Punkt

Wahr/falsch. Sei L entscheidbar. Dann ist $\{w \mid \exists v : wv \in L\}$ semi-entscheidbar.

Frage Q13.8. (zu H13.2)

2 Punkte

Mehrfachauswahl. Welche der folgenden Sprachen sind regulär?

- (a) $\{w : L(M_w) \text{ endlich} \wedge |L(M_w)|^2 = 1000\}$
- (b) $\{w : L(M_w) \text{ endlich} \wedge |L(M_w)|^2 = 100\}$

Frage Q13.9. (zu H13.2)

1 Punkt

Wahr/falsch. Für jedes $n \in \mathbb{N}$ ist die Sprache $L_n := \{w : |w| < 2^n\}$ in NP.

Frage Q13.10. (zu H13.2)

1 Punkt

Wahr/falsch. Wenn $A \leq_p B$ und $A \in \text{NP}$, dann ist auch $B \in \text{NP}$.

Frage Q13.11. (zu H13.2)

2 Punkte

Wahr/falsch. Sei $L \in \text{NP}$ und f in polynomieller Zeit auf einer DTM berechenbar. Dann ist $L' := \{w : f(w) \in L\} \in \text{NP}$.

Frage Q13.12. (zu H13.2)

1 Punkt

Wahr/falsch. Sei $L \subseteq \{0, 1\}^*$ entscheidbar und M eine DTM, die L entscheidet. Dann ist $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ WHILE-berechenbar, wobei $f(n)$ die Anzahl der Schritte bezeichnet, die M auf Eingabe 0^n tätigt, oder 0, falls M auf 0^n nicht terminiert.