

Theoretische Informatik

Bearbeitungszeit: 03.06.2024 bis 09.06.2024, 16:00 Uhr

Besprechung: 10.06.2024, 10:30 Uhr in Hörsaal 5E

Abgabe: als PDF über das ILIAS

Gruppenabgaben möglich und erwünscht

Aufgabe 1 (Turingmaschine I) 7P

- a) Konstruieren Sie eine Turingmaschine $M = (\{0, 1\}, \Gamma, Z, \delta, z_0, \square, F)$, mit $L(M) = \{(01)^n \mid n \geq 1\}$.
- b) Geben Sie für alle Zustände Zustandsbeschreibungen ähnlich wie in dem Beispiel auf Kapitel 5 Folie 18 an.

Aufgabe 2 (Turingmaschine II) 13P

Gegeben sei die Sprache $L = \{0^n 1^n 0^n \mid n \geq 0\}$.

- (a) Konstruieren Sie eine Turingmaschine M , die die Sprache L akzeptiert, d.h. $L = L(M)$.
- (b) Geben Sie für alle Zustände Zustandsbeschreibungen ähnlich wie in dem Beispiel auf Kapitel 5 Folie 18 an.
- (c) Geben Sie eine akzeptierende Konfigurationenfolge für die Eingabe $w_1 = 010$ an.
- (d) Geben Sie eine Konfigurationenfolge für die Eingabe $w_2 = 00110$ an, um zu zeigen, dass w_2 nicht in $L(M)$ liegt.

Aufgabe 3 (Turingmaschine III)10P

Gegeben sei die Turingmaschine $M = (\{a\}, \{a, \square, /\}, \{z_0, z_1, z_2, z_3, z_e\}, \delta, z_0, \square, \{z_e\})$ mit folgender Überföhrungsfunktion δ :

δ	z_0	z_1	z_2	z_3
a	$(z_1, /, R)$	(z_0, a, R)	(z_2, a, L)	
\square	(z_2, \square, L)	(z_3, \square, L)	(z_0, \square, R)	(z_e, \square, R)
$/$	$(z_0, /, R)$	$(z_1, /, R)$	$(z_2, /, L)$	$(z_3, /, L)$

- Ist die angegebene Turingmaschine deterministisch? Begründen Sie.
- Geben Sie eine akzeptierende Konfigurationenfolge für die Eingabe $w_1 = aaaa$ an.
- Geben Sie alle möglichen Konfigurationenfolgen für die Eingabe $w_2 = aaaaa$ an, um zu zeigen, dass w_2 nicht in $L(M)$ liegt.
- Geben Sie für alle Zustände Zustandsbeschreibungen ähnlich wie in dem Beispiel auf Kapitel 5 Folie 18 an.
- Geben Sie die Sprache $L(M)$ wie gewohnt formal als Menge von Wörtern an.

Aufgabe 4 (LBAs)10P

Geben Sie einen LBA M an mit $L(M) = \{a^{2n}b^n \mid n \geq 1\}$.
Beschreiben Sie *kurz* die Funktion der genutzten Zustände.