
Algorithmen und Datenstrukturen (EI)

Aufgabe 1

Markieren Sie, ob folgende Aussagen in voller Allgemeinheit gelten (J:ja/wahr, N:nein/falsch).

- | | |
|--|---|
| Betrachtet man ein Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$, so ist die Sprache $L = \Sigma^*$ regulär | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">J</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">N</div> |
| Seien L_1 und L_2 regulär, dann ist $L_1 \cap L_2$ auch regulär | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">J</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">N</div> |
| Sei L kontextfrei, dann ist \bar{L} auch kontextfrei | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">J</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">N</div> |
| Arithmetische Ausdrücke können durch eine Chomsky-3-Grammatik erzeugt werden | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">J</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">N</div> |
| QuickSort ist ein optimales vergleichsbasiertes Sortiervverfahren | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">J</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">N</div> |
| HeapSort hat quadratische Laufzeit im worst-case | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">J</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">N</div> |
| Ein AVL-Baum mit n Knoten hat Tiefe $\Omega(n)$ | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">J</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">N</div> |
| Mit Hilfe der Chomsky-Normalform kann das Wortproblem für kontextfreie Sprachen entschieden werden | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">J</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">N</div> |

Aufgabe 2

Gegeben sei die Grammatik

$$G := (\{S, T, A, B\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow AS, S \rightarrow T, A \rightarrow aB, aBT \rightarrow Tab, aBT \rightarrow ab\}, S)$$

1. Geben Sie eine Grammatik vom Typ 3 an, die $L(G)$ erzeugt.
2. Geben Sie einen DFA an, der $L(G)$ erkennt.

Aufgabe 3

Sei $G = (V, \Sigma, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik in Chomsky-Normalform ohne nutzlose Variablen und mit n Produktionen. Zeigen Sie, dass die Anzahl der Produktionen bei der Überführung in Greibach-Normalform in Abhängigkeit von n exponentiell wachsen kann.

Aufgabe 4

Entwerfen Sie einen Algorithmus, der in einer Liste aus n Elementen das zweitgrösste Element findet. Der Algorithmus soll mit weniger als $2n - 3$ Vergleichen auskommen.