

Algorithmen und Berechnungskomplexität I, WS 12/13
Aufgabenblatt 11
Universität Bonn, Institut für Informatik, Abteilung I

- *Die Lösungen können bis Dienstag, 15.01., 12:15 Uhr in den Postkasten im AVZ III eingeworfen werden.*

Aufgabe 41: Reguläre Grammatiken (4 Punkte)

Geben Sie reguläre Grammatiken für die folgenden Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ an und begründen Sie, dass die Sprachen auch tatsächlich von diesen regulären Grammatiken erzeugt werden.

- a) Die Menge der Wörter, bei denen benachbarte Bits nicht übereinstimmen.
- b) Die Menge der Wörter, deren Anzahl Nullen durch 5 teilbar ist.

Aufgabe 42: Von einer Grammatik erzeugte Sprache (4 Punkte)

Gegeben folgende Grammatik G über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$. Beweisen Sie, dass die Grammatik die Sprache aller Palindrome über dem Alphabet Σ definiert.

Es sei $V = \{S\}$, und P enthalte die Regeln $S \rightarrow \epsilon, 0, 1, 0S0, 1S1$.

Ein Palindrom ist ein Wort, das vorwärts und rückwärts gelesen identisch ist.

Bitte wenden!

Aufgabe 43: Modellieren eines DFA (4 Punkte)

Sei $\Sigma = \{0, 1\}$.

- a) Konstruieren Sie einen DFA, der die Menge aller derjenigen Wörter aus Σ^* akzeptiert, die nicht die Teil-Zeichenkette 101 enthalten.
- b) Konstruieren Sie einen DFA, der die Menge aller derjenigen Wörter aus Σ^* akzeptiert, die nicht die Teil-Zeichenkette 0011 enthalten.
- c) Skizzieren Sie allgemein für beliebige $x \in \Sigma^+$ die Konstruktion eines DFA, der die Menge aller derjenigen Wörter aus Σ^* akzeptiert, die nicht die Teil-Zeichenkette x enthalten. Der Automat sollte nicht mehr als $|x|$ Zustände verwenden.

Hinweis: Die Zustandsübergangsfunktion muß keine totale, sondern kann auch eine partielle Funktion sein!

Aufgabe 44: Kaugummiautomat als DFA (4 Punkte)

Modellieren Sie das Verhalten des nachfolgenden Kaugummi-Automaten durch einen endlichen Automaten.

- Der Kaugummi-Automat verkauft Kaugummi zu 7 Cent.
- Er akzeptiert Münzen im Wert von 1, 2 und 5 Cent.
- Der Automat verweigert die Annahme weiterer Münzen, sobald insgesamt 7 Cent oder mehr eingeworfen worden sind.
- Er hat zwei Tasten: eine „Abbrechen“-Taste und eine für Kaugummi.
- Wird die „Kaugummi“-Taste gedrückt, so wird – sofern genug Geld eingeworfen worden ist – eine entsprechende Packung herausgegeben. Überschüssiges Geld bleibt als Guthaben im Automaten vorhanden.
- Wird die „Abbrechen“-Taste gedrückt, wird alles Geld sofort zurückgegeben.

Hinweise:

- Aufgrund der Komplexität des Automaten empfiehlt es sich, die Zustandsübergangsfunktion tabellarisch anzugeben und nicht als Graph.
- Die Ausgabe von Kaugummi und Geld muss nicht explizit modelliert werden; es genügt, das im Kaugummiautomaten verfügbare Guthaben zu verwalten.