Vorlesung Formale Grundlagen **Sommersemester 2013**

Vorlesungsklausur

5.12.2013

Schreiben Sie Namen und Matrikelnummer auf alle Blätter, die abgegeben werden.

Aufgabe 1 [2 Punkte] Für die Sprache $L = \{0^{2n}1^n \mid n \in \mathbb{N}\}$ gilt:

- ☐ L ist eine Typ 3-Sprache.
- ☐ L ist eine Typ 2-Sprache, aber keine Typ 3-Sprache.
- ☐ L ist eine Typ 1-Sprache, aber keine Typ 2-Sprache.

Aufgabe 2 [2 Punkte] Welche Eigenschaften muss ein einfacher, ungerichteter Graph erfüllen um Hamiltonsch zu sein?

Aufgabe 3 [2 Punkte] Wann ist eine Sprache L entscheidbar?

Aufgabe 4 [6 Punkte] Gegeben ist der endliche Automat $A = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1, 2\}, \delta, q_0, \{q_2\})$ mit Übergangsrelation δ gegeben durch

$$q_0 \xrightarrow{0} q_1, \quad q_1 \xrightarrow{0} q_0, \quad q_1 \xrightarrow{1} q_2, \quad q_2 \xrightarrow{2} q_1.$$

(a) Skizzieren Sie diesen Automaten.

(b) Handelt es sich um einen deterministischen oder einen nichtdeterministischen Automaten? Begründen Sie Ihre Antwort.

(c) Bestimmen Sie eine rechtslineare Grammatik G mit $L(G) = L(A)$ und geben Sie einen regulären Ausdruck für die Wörter in $L(G)$ an.

Aufgabe 5 [6 Punkte] Geben Sie alle Komponenten einer Turingmaschine an und beschreiben Sie ihre Funktion.

Aufgabe 6 [6 Punkte] Gegeben ist der einfache ungerichtete Graph $G = (V, E)$ mit Knotenmenge $V = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ und Kantenmenge

$$\begin{aligned} E = \{&\{a,b\}, \{a,c\}, \{a,d\}, \{a,f\}, \{b,c\}, \{b,e\}, \{b,g\}, \{c,d\}, \{c,e\}, \{c,f\}, \{c,g\}, \\ &\{d,e\}, \{d,f\}, \{e,g\}, \{f,g\}\}. \end{aligned}$$

(a) Skizzieren Sie den Graphen.

(b) Stellen Sie fest, ob der Graph Eulersch ist und begründen Sie Ihre Antwort.

(c) Skizzieren Sie einen Spannbaum von G und geben Sie dessen Knoten- und Kantenmenge an.

Aufgabe 7 [6 Punkte] Gegeben ist die Grammatik $G = (\{S, X, Y, A, B\}, \{a, b\}, S, \Pi)$ mit Produktionen

$$\begin{aligned} S &\to AX \mid YX \\ X &\to BB \\ Y &\to AS \\ A &\to a \\ B &\to b \end{aligned}$$

(a) Zeigen Sie, dass diese Grammatik in Chomsky Normalform ist.

(b) Überprüfen Sie, ob das Wort $w = aabbbb$ in $L(G)$ liegt indem Sie eine Rechtsableitung durchführen.

(c) Überprüfen Sie, ob das Wort $w = aabbbb$ in $L(G)$ liegt mit Hilfe des CYK-Algorithmus.