Klausur

in

Informatik III

Name : ....

Matrikelnummer : ....

Studiengang : ....

Punkteverteilung (bitte freilassen!)

Aufgabe 1		von 20	
Aufgabe 2		von 20	
Aufgabe 3		von 20	
Aufgabe 4		von 20	
Aufgabe 5		von 20	
Aufgabe 6		von 20	
Übungspunkte		von 20	
Miniklausur A		von 20	
Miniklausur B		von 20	
Summe		von 120	Top 6

Die Klausur besteht aus 6 Aufgaben und 19 Seiten. Bitte schreiben Sie auf jedes Blatt Ihre Matrikelnummer.

Zugelassene Hilfsmittel: Ein handschriftlich beidseitig beschriebenes A4 Blatt.

Schreiben Sie Ihre Lösung bitte **leserlich** in die vorgesehenen Platzhalter. Sollte der Platz nicht ausreichen, erhalten Sie auf Anfrage weiteres Papier.

Aufgabe 1

20 Punkte

Betrachten Sie die folgenden Sprachen:

$L_1 := \{w \in \{0,1\}^* \mid$ enthält alle Wörter gerader Länge$\}$

$L_2 := \{w \in \{0,1\}^* \mid$ enthält alle Wörter, die 101 nicht als Teilstring beinhalten$\}$

1. Konstruieren Sie einen deterministischen endlichen Automaten, der L_1 akzeptiert.

2. Konstruieren Sie einen deterministischen endlichen Automaten, der L_2 akzeptiert.

3. Geben Sie alle Nerode-Äquivalenzklassen für L_2 an.

Matrikelnummer:

4. Ist Ihr konstruierter Automat zu L_2 minimal? Beweisen oder widerlegen Sie Ihre Aussage.

5. Konstruieren Sie einen deterministischen endlichen Automaten für $L_1 \cap L_2$.

Aufgabe 2

20 Punkte

Betrachten Sie die Sprache $L_3 := \{a^n b^m \mid n, m \in \mathbb{N} \text{ und } n < m\}$.

1. Ist L_3 regulär? Beweisen Sie Ihre Aussage!

Matrikelnummer:

2. Ist $L_3 := \{a^n b^m \mid n, m \in \mathbb{N} \text{ und } n < m\}$ kontextfrei? Beweisen Sie Ihre Aussage!

Matrikelnummer:

Aufgabe 3 **20 Punkte**

Betrachten Sie die Sprache $L_4 = \left\{ \langle M \rangle \;\middle|\; \begin{array}{l} M \text{ ist eine DTM, die die Eingabe} \\ bab \text{ akzeptiert} \end{array} \right\}$.

1. Ist L_4 rekursiv entscheidbar? Beweisen Sie Ihre Aussage!

Matrikelnummer:

Betrachten Sie erneut die Sprache $L_4 = \left\{ \langle M \rangle \;\middle|\; \begin{array}{l} M \text{ ist eine DTM, die die} \\ \text{Eingabe } bab \text{ akzeptiert} \end{array} \right\}$.

2. Ist L_4 rekursiv aufzählbar? Beweisen Sie Ihre Aussage!

Matrikelnummer:

Aufgabe 4

20 Punkte

Beweisen oder widerlegen Sie:

$$EQ_{TM} \leq_m HALT_{TM}$$

Matrikelnummer:

Aufgabe 5 **20 Punkte**

1. Beweisen Sie, dass *PRIMES* in PSPACE ist. *PRIMES* ist die Menge aller Primzahlen in Binärdarstellung.

Matrikelnummer:

2. Beweisen Sie, dass *CLIQUE* $\leq_{p,m}$ 3-*SAT* gilt.

Aufgabe 6 **20 Punkte**

Betrachten Sie die folgenden Sprachen:

$$\textit{TSP} := \left\{ \langle G = (V, E), K, a, c \rangle \;\middle|\; \begin{array}{l} G \textbf{ vollständiger} \text{ Graph, } K \text{ Kostenfunktion für alle} \\ \text{Kanten, } a \text{ Startpunkt. Es gibt einen Pfad, der alle} \\ \text{Knoten besucht und höchstens Kosten } c \text{ hat.} \end{array} \right\}$$

$$\textit{UHAMPATH} := \left\{ \langle G = (V, E), s, t \rangle \;\middle|\; \begin{array}{l} \text{G enthält einen einfachen Pfad von } s \text{ nach } t, \\ \text{der jeden Knoten genau einmal besucht} \end{array} \right\}$$

Zeigen Sie, dass *TSP* NP-vollständig ist. Sie können die NP-Vollständigkeit von *UHAMPATH* aus der Vorlesung annehmen.

Matrikelnummer: