	Matrikelnummer	Gruppe	Kurs	Spezialfach	
Name:					

Technische Universität Sofia

Fakultät für deutsche Ingenieur- und Betriebswirtschaftsausbildung

F D I B A

Klausur: Informatik III

Prof Dr. Peter Sanders
Prof. Dr. Peter Deussen
Doz. Dr. Alexandra Soskova

05.06.2007

- Aufgabe 1. Multiple Choice 10 Punkte
- Aufgabe 2. Teilmengenkonstruktion, Minimalautomaten 11 Punkte
- Aufgabe 3. Kontextfreie Grammatiken 13 Punkte
- Aufgabe 4. Pumping Lemma 12 Punkte
- Aufgabe 5. Entscheidbarkeit 8 Punkte
- Aufgabe 6. Komplexitätstheorie 6 Punkte

Bitte beachten Sie:

- Als Hilfsmittel ist nur ein DIN-A4-Blatt mit Ihren Notizen zugelassen.
- Schreiben Sie auf alle Blätter Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer.
- Die Klausur enthält 8 Blätter und gilt als bestanden, wenn Sie 20 Punkte erreichen.

Aufgabe:	1	2	3	4	5	6
Max Punkte:	10	11	13	12	8	6
Punkte:						

	Matrikelnummer	Gruppe	Kurs	Spezialfach	
Name:					

Aufgabe 1. Multiple choice

10 Punkte

Geben Sie zu folgenden Aussagen durch Ankreuzen an, ob sie richtig oder falsch sind.
Achtung!
Jede richtige Antwort gibt einen Punkt. Für jede falsche Antwort wird einen Punkt abgezogen .
Fehlende Antworten werden mit Null Punkten bewertet.
Die gesamte Aufgabe wird nie mit einer negativen Punktzahl bewertet.

1. Ist eine Sprache $L \subseteq \{a, b\}^*$ regulär, dann ist die Sprache (Spiegelung) $L^R = \{w^R \mid w \in L\}$ regulär.

   richtig/falsch

2. Sei L nicht entscheidbar, dann gilt: Der Index der Neroderelation zu L ist unendlich.

   richtig/falsch

3. Kontextfreie Sprachen sind unter der Komplementbildung abgeschlossen.

   richtig/falsch

4. Kellerautomaten akzeptieren Sprachen des Typs 2.

   richtig/falsch

5. Linear beschränkte nichtdeterministische Turingmaschinen (LBA) akzeptieren die kontextsensitiven Sprachen.

   richtig/falsch

6. Für alle semi-entscheidbare Sprachen L_1 und L_2 ist the Sprache $L_1 \setminus L_2 = \{w \in L_1 \mid w \notin L_2\}$ auch semi-entscheidbar.

   richtig/falsch

7. Die Ackermann Funktion ist Loop-berechenbar.

   richtig/falsch

8. Die Turing-berechenbaren Funktionen sind genau die WHILE berechenbaren Funktionen.

   richtig/falsch

9. Jede semi-entscheidbare Menge ist rekursiv aufzahlbar.

   richtig/falsch

10. Sei L **NP**-vollstandig, dann gilt: $L \in \mathbf{P} \Longrightarrow \mathbf{P} = \mathbf{NP}$.

    richtig/falsch

    Für alle Aufgaben gilt: **P** und **NP** sind Komplexitätsklassen.

	Matrikelnummer	Gruppe	Kurs	Spezialfach	
Name:					

Aufgabe 2. Teilmengenkonstruktion, Minimalautomaten

4+7 Punkte

(a) Geben Sie einen endlichen Automaten an, der genau alle Wörter in $\{1, 10, 101\}^*$ akzeptiert.

Das Eingabealphabet ist also $\{0, 1\}$.

(b) Konstruieren Sie zu folgendem nichtdeterministischen endlichen Automaten einen äquivalenten deterministischen Automaten, der minimal ist:

$A = (Q, \Sigma, s, F, \delta)$, wobei $Q = \{s, p, q, r\}, \Sigma = \{0, 1\}, F = \{s\}$ und

$\delta(s, 0) = \{s, p, q\},\ \delta(p, 1) = \{s\},\ \delta(q, 1) = \{r\},\ \delta(r, 0) = \{s\}$.

	Matrikelnummer	Gruppe	Kurs	Spezialfach	
Name:					

Aufgabe 3. Kontextfreie Grammatiken.

9+4 Punkte

Die Grammatik G sei gegeben durch das Alphabet $\{a, b, c\}$, die Variablen $\{S, A, B\}$, das Startsymbol S und die folgenden Regeln:

$S \to AB$,
$A \to aA$,
$A \to a$,
$B \to bBc$,
$B \to bc$

(a) Beschreiben Sie die Sprache $L(G)$ und beweisen Sie Ihre Behauptung durch Induktion.

(b) Bringen Sie G durch eine systematische Konstruktion in Chomsky-Normalform.

	Matrikelnummer	Gruppe	Kurs	Spezialfach	
Name:					

Aufgabe 4. Pumping Lemma

7+5 Punkte

(a) Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping Lemmas dass die Sprache

$$L = \{a^i b^j a^k \mid j = \max\{i, k\}, i, j, k \in \mathbf{N}\}$$

nicht kontextfrei ist.

(b) Widerlegen Sie durch ein Gegenbeispiel: Unendliche Vereinigungen kontextfreier Sprachen sind kontextfrei. (Mit anderen Worten: Falls für alle $i \in \mathbf{N}$ die Sprachen L_i kontextfrei sind, dann ist auch $L = \bigcup_{i=0}^{\infty} L_i$ kontextfrei.)

	Matrikelnummer	Gruppe	Kurs	Spezialfach	
Name:					

Aufgabe 5. Entscheidbarkeit

8 Punkte

Seien $A \subseteq \Sigma^*$ und $B \subseteq \Sigma^*$ semi-entscheidbar. Zeigen Sie dass wenn $A \cap B$ und $A \cup B$ entscheidbar sind, dann A und B entscheidbar sind.

	Matrikelnummer	Gruppe	Kurs	Spezialfach	
Name:					

Aufgabe 6. Komplexitätstheorie

6 Punkte

Sei $L \in \mathbf{NP}$. Zeigen Sie dass wenn $R \leq_P L$, dann $R \in \mathbf{NP}$ ist.

	Matrikelnummer	Gruppe	Kurs	Spezialfach	
Name:					

Konzeptpapier