THEORETISCHE INFORMATIK UND LOGIK

Prüfung am 15. Jänner 2007 - Teil A

Kenn-Nummer:	Matrikelnummer:	Vorname:	Zuname:

1. Geben Sie alle Minimalautomaten über dem Eingabealphabet $\{a\}$ mit maximal zwei Zuständen inklusive Falle sowie die jeweils akzeptierten Sprachen an. (Beachten Sie, dass es eine Falle geben kann, aber nicht geben muss.) **(16 Punkte)**

2. Sei $L = \left\{a^{15^n} c^m a^{15^n} b^{15^n} \mid n \geq 0\right\}$, wobei m Ihre Matrikelnummer ist.

   (a) Geben Sie ein D0L-System $G = (\{a, b, c\}, P, w)$ mit $L(G) = L$ an. **(6 Punkte)**

   (b) Zeigen Sie ohne direkte Anwendung des Pumping Lemmas für kontextfreie Sprachen, dass L nicht kontextfrei ist, indem Sie einen Homomorphismus angeben, der L auf $\left\{c^{15^n} \mid n \geq 0\right\}$ abbildet. **(6 Punkte)**

3. Sei $L_1 = \{a^n b^n a^n \mid n \geq 1\}$ und $L_2 = \{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$.

   (a) Begründen Sie, warum man die Sprache L_1 nicht mittels eines Homomorphismus auf die Sprache L_2 abbilden kann. **(6 Punkte)**

   (b) Geben Sie eine *gsm* an, die L_1 auf L_2 abbildet. **(6 Punkte)**

4. Geben Sie für jede der folgenden Formeln an, ob sie gültig, erfüllbar, widerlegbar oder unerfüllbar ist: **(12 Punkte)**

	gültig	erfüllbar	widerlegbar	unerfüllbar
$A \rightarrow (A \wedge B)$				
$(A \wedge B) \rightarrow A$				
$(A \rightarrow B) \wedge (\neg (A \rightarrow B))$				

5. Begründen Sie, warum es keine Resolutionswiderlegung für die Klauselmenge $\{\{\neg P, P\}, \{Q, \neg Q\}, \{R, \neg R\}\}$ geben kann. **(8 Punkte)**

Ich trete zum	1.	2.	3.	4.	Mal zu dieser Prüfung an (Zutreffendes ankreuzen)!

Zeugnis bitte erst ab	B3	U2	S1	ausstellen (Zutreffendes ankreuzen)!

THEORETISCHE INFORMATIK UND LOGIK

Prüfung am 15. Jänner 2007 - Teil B

Kenn-Nummer:	Matrikelnummer:	Vorname:	Zuname:

1. Sei $L = \left\{0^{15n}1^{15k}0^{15n+1} \mid k, n \geq 1\right\}$.

   (a) Definieren Sie eine eindeutige kontextfreie Grammatik $G = (\{S, X\}, \{a, b\}, P, S)$ in erweiterter Greibach Normalform, die L erzeugt und geben Sie die Linksableitungen in Ihrer Grammatik an. **(8 Punkte)**

   (b) Zeigen Sie mittels entsprechender Abschlusseigenschaften, dass L nicht regulär ist. (Sie können dabei nur davon ausgehen, dass $\{a^{kn}b^{mn} \mid n \geq 1\}$ für alle $k, m \geq 1$ nicht regulär ist.) **(15 Punkte)**

2. Sei $M = (\{q, r, s\}, \{0, 1\}, \delta, q, \{q\})$ mit

δ	0	1
q	$\{\}$	$\{s\}$
r	$\{r, s\}$	$\{q, r\}$
s	$\{q\}$	$\{\}$

   (a) Konvertieren Sie M in einen äquivalenten deterministischen Automaten (DEA). **(6 Punkte)**

   (b) Geben Sie für $L(M)$ eine möglichst einfache reguläre Menge und den dazugehörigen Minimalautomaten an. **(6 Punkte)**

3. Finden Sie durch Konstruktion eines geeigneten Ableitungsversuchs im Sequentialkalkül für die Formel $(A \wedge \neg B) \rightarrow \neg(A \rightarrow B)$ entweder ein Gegenmodell oder den Nachweis, dass die Formel gültig ist. Begründen Sie, warum aus Ihrer Konstruktion die richtige Antwort folgt. **(10 Punkte)**

4. Geben Sie einen Resolutionsbeweis der Formel
   $(\forall z)(P(z) \wedge Q(a)) \rightarrow ((\forall z)P(z) \wedge Q(a))$ an. **(15 Punkte)**