7. Übungsblatt	Grundlagen der Theoretischen Informatik II	WiSe 2011/12
	Abgabe: bis 7.12.2011, 14:00 im Zettelkasten vor Raum H426	

1. Aufgabe: *(3 Punkte)*

Geben Sie eine kontextsensitive Grammatik an, die die Sprache $\{ww \mid w \in \{a,b\}^*\}$ erzeugt.

2. Aufgabe: *(5+4 Punkte)*

1. Geben Sie eine Turingmschine T_1 an, welche die Sprache der unär kodierten Zweierpotenzen akzeptiert, also
$$L(T_1) = \{a^{2^n} | n \in \mathbb{N}\}.$$
Kommentieren Sie Ihre Lösung: geben Sie an, welche Arbeitsschritte in jedem Zustand ausgeführt werden. Geben Sie die Konfigurationsfolgen Ihrer Maschine bei Eingabe von a^3 und a^4 an.
2. Betrachten Sie wieder den Kellerautomaten vom 6. Übungsblatt:
$$A_2 = (\{q\}, \{a,b\}, \{\#\}, q, \Delta, q) \text{ mit } \Delta = \{((q,a,\lambda),(q,\#)),((q,b,\#),(q,\lambda))\}.$$
Geben Sie eine Turingmaschine T_2 an mit $L(T_2) = L(A_2)$. Sie können dazu z.B. die in VL6 auf S.14 skizzierte Konstruktion verwenden. Geben Sie die Konfigurationsfolge von T_2 bei Eingabe von $aabb$ an.

3. Aufgabe: *(3+4 Punkte)*

Das Modell des Kellerautomaten soll erweitert werden auf ein Modell, dass zwei Kellerspeicher enthält. Die beiden Keller sollen nach Bedarf gemeinsam oder separat manipulierbar sein – aber eben durch Kellerzugriff, d.h. „von oben“.

1. Ein *2-Kellerautomat* sei ein Sextupel $A = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \Delta, F)$ mit Zuständen Q, Eingabealphabet Σ, Kelleralphabet Γ, Startzustand q_0, Endzuständen F und Überführungsrelation
$$\Delta \subseteq (Q \times (\Sigma \cup \{\lambda\}) \times \Gamma^* \times \Gamma^*) \times (Q \times \Gamma^* \times \Gamma^*).$$
Geben Sie für einen 2-Kellerautomaten sinnvolle Definitionen der Begriffe *Konfiguration*, *Einschrittkonfigurationsübergang* und der *akzeptierten Sprache* an.
2. Zeigen Sie, dass 2-Kellerautomaten genau so mächtig sind wie Turingmaschinen. Dazu müssen Sie im Wesentlichen zeigen, dass das Band einer Turingmaschine durch zwei Keller simuliert werden kann.