5. Übungsblatt	Grundlagen der Theoretischen Informatik II	WiSe 2011/12
	Abgabe: bis 23.11.2011, 14:00 im Zettelkasten vor Raum H426	

1. Aufgabe: *(2 Punkte)*

Überführen Sie die rechtslineare Grammatk $G = (\{S, X, Y, Z\}, \{x, y, z\}, P, S)$ mit

$$P = \{S \to xX,\ X \to xxY|xzX,\ Y \to yX|zZ,\ Z \to \lambda\}$$

in einen endlichen Automaten, der $L(G)$ akzeptiert.

2. Aufgabe: *(4 Punkte)*

Eine Grammatik $G = (N, \Sigma, P, S)$ heißt *linkslinear*, falls alle Regeln von der Form $A \to Bw$ für $A \in N$, $B \in N \cup \{\lambda\}$ und $w \in \Sigma^*$ sind.

Zeigen Sie: Eine Sprache ist genau dann regulär, wenn sie von einer linkslinearen Grammatik erzeugt werden kann.

3. Aufgabe: *(2+5+3+2 Punkte)*

Eine Grammatik $G = (N, \Sigma, P, S)$ heißt *beidseitig linear*, falls alle Regeln von der Form $A \to Bw$ oder $A \to wB$ für $A \in N$, $B \in N \cup \{\lambda\}$ und $w \in \Sigma^*$ sind. Eine Sprache heisst beidseitig linear, wenn sie von einer beidseitig linearen Grammatik erzeugt wird.

1. Zeigen Sie, dass $L_1 = \{a^n b^n \mid n > 0\}$ beidseitig linear ist.
2. Beweisen Sie das folgende Iterationslemma für beidseitig lineare Sprachen: Zu jeder beidseitig linearen Sprache L gibt es eine Konstante $n > 0$, sodass jedes Wort $w \in L$ mit $\ell(w) \geq n$ als Konkatenation $w = uvxyz$ dargestellt werden kann mit geeigneten u, v, x, y, z mit folgenden Eigenschaften:
   a) $\ell(vy) > 0$;
   b) $\ell(uvyz) \leq n$;
   c) $\forall i \geq 0 : uv^ixy^iz \in L$.
3. Zeigen Sie mithilfe des Iterationslemmas, dass die folgende Sprache nicht beidseitig linear ist:
$$L_2 = L_1^* = \{a^n b^n \mid n > 0\}^*$$
4. Geben Sie eine deterministischen Kellerautomaten an, der L_2 akzeptiert. Begründen Sie die Richtigkeit Ihrer Konstruktion.