9. Übungsblatt	Grundlagen der Theoretischen Informatik II	WiSe 2011/12
	Abgabe: bis 18.1.2012, 14:00 im Zettelkasten vor Raum H426	

1. Aufgabe: *(4 Punkte)*

Zeigen Sie, dass die Ackermann-Funktion total ist, dass also $a(m, n) \in \mathbb{N}$ für beliebige $m, n \in \mathbb{N}$ gilt. Tip: es muss insbesondere gezeigt werden, dass $a(m, n)$ *existiert*. Induktion bietet sich an.

2. Aufgabe: *(5 Punkte)*

Gegeben die TM $T = (\{s_0, s_a, s_b, s_{la}, s_{lb}, s_l, s_f\}, \{a, b\}, \{a, b, \Box\}, \delta, s_0, \Box, \{s_f\})$ mit

$\delta(s, a)$	a	b	$\Box$
s_0	$(s_a, \Box, R)$	$(s_b, \Box, R)$	$(s_f, \Box, N)$
s_a	(s_a, a, R)	(s_a, b, R)	$(s_{la}, \Box, L)$
s_b	(s_b, a, R)	(s_b, b, R)	$(s_{lb}, \Box, L)$
s_{la}	$(s_l, \Box, L)$	$-$	$-$
s_{lb}	$-$	$(s_l, \Box, L)$	$-$
s_l	(s_l, a, L)	(s_l, b, L)	$(s_0, \Box, R)$
s_f	$-$	$-$	$-$

- Geben Sie die Konfigurationsfolge von T bei Eingabe von ϵ, $aaba$ und $baab$ an.
- Welche Sprache wird von T akzeptiert? Ein formaler Beweis ist nicht nötig, erklären Sie allerdings, was in welchem Zustand 'gemacht' wird.

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

Es sei $E = \{a_1, \ldots, a_n\}$ ein geordnetes Alphabet mit der Ordnung $a_i < a_j$ genau dann wenn $i < j$.

1. Formaliseren Sie die (irreflexive) längenlexikographische Ordnung $<$ auf E^*, d.h. vervollständigen Sie die Definition:

   Für $v, w \in E^*$ gilt $v < w$ genau dann wenn …

   Die Definition soll für jedes Wort einen eindeutigen direkten Nachfolger unter der Ordnung garantieren. Ein direkter Nachfolger eines Wortes w ist ein Wort w', mit den Eigenschaften

   a) $w < w'$,

   b) es gibt kein x mit $w < x < w'$.

   Eindeutigkeit liegt vor, wenn je zwei direkte Nachfolger identisch sind.
2. Geben Sie eine TM an, die zu w den direkten Nachfolger w' „erzeugt". Bei Eingabe $w \in E^*$ soll die Maschine also auf $w' \in E^*$ halten.
3. Beschreiben Sie die Arbeitsweise einer TM, welche $\nu : \mathbb{N} \to E^*$ wie in der VL beschrieben realisiert. Bei Eingabe von n, in unärer Kodierung, etwa als $\#^n$, soll die TM in $\#^n s_f \nu(n)$, für einen Endzustand s_f, halten.