

Theoretische Informatik I

1. Übungsblatt

1. Die Operation $trans: A^* \rightarrow A^*$ ist rekursiv definiert durch die Gleichungen $trans(\lambda) = \lambda$ und $trans(xw) = trans(w)x$ für $x \in A$ und $w \in A^*$. (Die Operation $trans$ dreht jede Zeichenkette um, d.h. aus $x_1 \cdots x_n$ wird $x_n \cdots x_1$.)

Beweise die folgenden beiden Behauptungen mit vollständiger Induktion.

- (a) $trans(vw) = trans(w)trans(v)$ für alle $v, w \in A^*$; 20%
(b) $trans(trans(w)) = w$ für alle $w \in A^*$. 20%
2. Ein Palindrom ist ein Wort, das vor- wie rückwärts gelesen dasselbe ist (wie z.B. OTTO, ANNA, bädöfögüfödäb usw.). Mit Hilfe von $trans$ lässt sich der Test $palindrom: A^* \rightarrow BOOL$ mit $BOOL = \{true, false\}$ für alle $u \in A^*$ wie folgt definieren:

$$palindrom(u) = true \text{ genau dann, wenn } trans(u) = u.$$

Weise die beiden folgenden Eigenschaften ohne Induktion nach.

- (a) $palindrom(w trans(w)) = true$ für alle $w \in A^*$; 10%
(b) $palindrom(wx trans(w)) = true$ für alle $w \in A^*, x \in A$. 10%
3. Zeige für das Alphabet $BIT = \{0, 1\}$ und alle $u \in BIT^*$

$$count(0, u) + count(1, u) = length(u). \quad 20\%$$

4. Definiere rekursiv die Operation $nocc: A \times A^* \rightarrow BOOL$, so dass für alle $x \in A, w \in A^*$ gilt:

$$nocc(x, w) = true \text{ genau dann, wenn } count(x, w) = 0. \quad 20\%$$

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Zeit zwischen dem 15.11. und dem 19.11.2010 in den Tutorien abzugeben.