

## Theoretische Informatik 2

### 2. Übungsblatt

1. Die Operation *shuffle* sei durch folgende Spezifikation gegeben:

**shuffle**

opns:  $shuffle: A^* \times A^* \rightarrow A^*$   
vars:  $x, y \in A, u, v \in A^*$   
eqns:  $shuffle(\lambda, v) = v$   
 $shuffle(u, \lambda) = u$   
 $shuffle(xu, yv) = xy shuffle(u, v)$

Gib  $T^{shuffle}(m, n)$  als arithmetischen Ausdruck an, und beweise deine Behauptung. (30%)

2. Betrachte die folgende Spezifikation des Sortierens mittels Quicksort:

**quicksort**

opns:  $qsort: A^* \rightarrow A^*, filter: A \times A^* \times BOOL \rightarrow A^*$   
vars:  $x, y : A, v : A^*, b : BOOL$   
eqns:  $qsort(\lambda) = \lambda$   
 $qsort(xv) = qsort(filter(x, v, T)) x qsort(filter(x, v, F))$   
 $filter(x, \lambda, b) = \lambda$   
 $filter(x, yv, b) = if (y \leq x) = b then y filter(x, v, b) else filter(x, v, b)$

(a) Gib  $T^{filter}(n)$  als arithmetischen Ausdruck an und beweise deine Behauptung. (20%)

(b) Weise folgende Aussagen nach:

i.  $length(filter(x, w, T)) + length(filter(x, w, F)) = length(w)$  für alle  $x \in A$  und  $w \in A^*$ . (20%)

ii.  $T^{qsort}(n) \leq 4n^2 + 1$  für alle  $n \in \mathbb{N}$ . (30%)

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Woche vom 24.5.2004 in den Tutorien abzugeben.