Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski, Renate Klempien-Hinrichs
Studiengang Informatik
MZH 3260, Tel.: 2956, 3697 (Sekr.), Fax: 4322
E-Mail: {kreo, rena}@informatik.uni-bremen.de

11. Mai 2000
Aufgaben 3

Theoretische Informatik 1

3. Übungsblatt

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

   shuffle
   opns: $\mathit{shuffle}\colon A^* \times A^* \to A^*$
   vars: $x, y \in A$
   $u, v \in A^*$
   eqns:
   $$\begin{array}{lcl} \mathit{shuffle}(\lambda, v) & = & v \\ \mathit{shuffle}(u, \lambda) & = & u \\ \mathit{shuffle}(xu, yv) & = & xy\, \mathit{shuffle}(u, v) \end{array}$$

   Gib $T^{\mathit{shuffle}}(m, n)$ als arithmetischen Ausdruck an und beweise Deine Behauptung. (20%)

2. Betrachte die folgende Spezifikation des Sortierens mittels Quicksort:

   quicksort
   opns: $\mathit{qsort}\colon A^* \to A^*$
   $\mathit{filter}\colon A \times A^* \times \mathit{BOOL} \to A^*$
   vars: $x, y \in A$
   $v \in A^*$
   $b \in \mathit{BOOL}$
   eqns:
   $$\begin{array}{lcl} \mathit{qsort}(\lambda) & = & \lambda \\ \mathit{qsort}(xv) & = & \mathit{qsort}(\mathit{filter}(x, v, \mathsf{T}))\, x\, \mathit{qsort}(\mathit{filter}(x, v, \mathsf{F})) \\ \mathit{filter}(x, \lambda, b) & = & \lambda \\ \mathit{filter}(x, yv, b) & = & \text{if } (y \leq x) = b \text{ then } y\, \mathit{filter}(x, v, b) \text{ else } \mathit{filter}(x, v, b) \end{array}$$

   (a) Gib $T^{\mathit{filter}}(n)$ als arithmetischen Ausdruck an und beweise Deine Behauptung. (20%)
   (b) Weise folgende Aussagen nach:
      i. $\mathit{length}(\mathit{filter}(x, w, \mathsf{T})) + \mathit{length}(\mathit{filter}(x, w, \mathsf{F})) = \mathit{length}(w)$ für alle $x \in A$ und $w \in A^*$. (20%)
      ii. $T^{\mathit{qsort}}(n) \leq 4n^2 + 1$ für alle $n \in \mathbb{N}$. (40%)

Abgabe: 23. Mai 2000 in den Tutorien.