

Übungen zu “Grundlagen der Programm- und Systementwicklung”

Aufgabe 1 Algebraische Spezifikation / Homomorphismen

In der Vorlesung wurde, basierend auf einer Trägermenge α , folgende algebraische Spezifikation für Sequenzen vorgestellt:

SPEC SEQ =
{ **based_on** Bool,
 sort Seq α ,
 $\langle \rangle$: Seq α ,
 $\langle _ \rangle$: $\alpha \rightarrow$ Seq α ,
 \circ : Seq α , Seq α : Seq α ,
 iseseq : Seq $\alpha \rightarrow$ Bool,
 first, last : Seq $\alpha \rightarrow \alpha$,
 rest, head : Seq $\alpha \rightarrow$ Seq α ,
 Seq α **generated_by** $\langle \rangle, \langle _ \rangle, \circ$,
 iseseq($\langle \rangle$) = true,
 iseseq($\langle a \rangle$) = false,
 iseseq($x \circ y$) = and(iseseq(x), iseseq(y)),
 $\langle \rangle \circ x = x = x \circ \langle \rangle$,
 $(x \circ y) \circ z = x \circ (y \circ z)$,
 first($\langle a \rangle \circ x$) = a,
 last($x \circ \langle a \rangle$) = a,
 rest($\langle a \rangle \circ x$) = x,
 head($x \circ \langle a \rangle$) = x
}

Beblätterte Binärbäume sind spezielle, geordnete Binärbäume, deren Blätter die einzigen Knoten sind, die mit Werten (Atomen) markiert sind.

- Geben Sie, basierend auf der oben gegebenen Signatur, eine algebraische Spezifikation (die Axiome) für derartige Binärbäume an.
- Wie stehen die oben gegebenen Sequenzen und die Binärbäume zueinander in Beziehung? Kann diese durch Angabe eines Homomorphismus beschrieben werden?

Aufgabe 2 Algebraische Spezifikationen informatiktypischer Datenstrukturen

In der Vorlesung haben Sie die algebraischen Spezifikationen (abstrakten Datentypen) für *BOOL*, *NAT* sowie *SEQ* kennengelernt. Zum besseren Verständnis ist es hilfreich, einige informatiktypische Datentypen, die in vielen Anwendungen vorkommen, zu betrachten. Erarbeiten Sie die algebraischen Spezifikationen für folgende Rechenstrukturen:

- (a) Die ganzen Zahlen: INTEGER
- (b) Sequenzen, deren Länge bestimmt werden kann: EXTENDEDSEQ
- (c) Keller: STACK
- (d) Zweiseitige Warteschlangen, *double-ended-queue*, als Zusammenfassung von STACK und QUEUE: DEQUEUE
- (e) Allgemeine Binärbäume: TREE
- (f) Endliche Mengen: FINSET
- (g) Multimengen: MULTISSET
- (h) Graphen: GRAPH