WS 2020 / 2021 28.11.2020

Übungen zur Vorlesung
Modern Concurrency Theory
Blatt 5

Prof. Dr. Roland Meyer
Sebastian Wolff Abgabe bis 09.12.2020 um 10:00 Uhr

Aufgabe 5.1 (Soundness)

Zeigen Sie, dass die folgenden Beweisregeln sound sind.

a) Elimination von Hilfsvariablen:

$$\frac{\{\,A\,\}\,c\,\{\,B\,\}}{\{\,\exists v.\,A\,\}\,c\,\{\,\exists v.\,B\,\}}\ ,\ \text{ falls }\ v \notin \mathit{fv}(c)\ .$$

b) Substitution (vereinfachte Version):

$$\frac{\{\,A\,\}\,c\,\{\,B\,\}}{(\{\,A\,\}\,c\,\{\,B\,\})[x/E]}\ ,\quad \begin{array}{l}\text{falls }\ x \in \mathit{fv}(\{\,A\,\}\,c\,\{\,B\,\}) \setminus \mathit{mut}(c)\\ \text{und }\ \mathit{fv}(E) \cap \mathit{mut}(c) = \varnothing\end{array}$$

wobei $\mathit{mut}(c)$ die von c modifizierten (Stack-)Variablen sind. Dementsprechend erhalten wir $\mathit{mut}(x := E') = \mathit{mut}(x := [E']) = \mathit{mut}(x := \mathit{cons}(...)) = \{x\}$. Für die verbleibenden primitiven Anweisungen gilt $\mathit{mut}(c) = \varnothing$ und für zusammengesetzte Anweisungen wird $\mathit{mut}(c)$ wie erwartet auf die Teilausdrücke angewendet.

Aufgabe 5.2 (Teilklassen)

Seien A, B, C Assertions. Zeigen Sie die folgenden Eigenschaften.

a) Sind A und B pure, so ist $A * B \leftrightarrow A \wedge B$ gültig.

b) Ist B pure, so ist $(A \wedge B) * C \leftrightarrow (A * C) \wedge B$ gültig.

c) Ist A intuitionistisch, so ist $A * B \rightarrow A$ gültig.

d) Ist A intuitionistisch, so sind $A * B$, $A \mathrel{-\!\!*} B$ und $B \mathrel{-\!\!*} A$ ebenfalls intuitionistisch.

Aufgabe 5.3 (Rekursive Prädikate)

Definieren Sie folgende rekursive Prädikate.

a) Ein Prädikat $\mathit{dlseg}_\alpha(i, j)$ welches eine doppelt verkettete Liste beschreibt, die an Adresse i beginnt und an Adresse j endet.

b) Ein Prädikat $\mathit{bstree}_{l,r}(i)$ welches einen binären Suchbaum mit Werten zwischen l und r beschreibt, der an Adresse i beginnt.

Aufgabe 5.4 (Separation Logic)
Zeigen Sie, dass bereits eine der Regeln für Mutation ausreicht.

a) Zeigen Sie, dass Regel (GMUTV) aus Regel (GMUTR) abgeleitet werden kann.

b) Zeigen Sie, dass Regel (GMUTR) aus Regel (GMUTV) abgeleitet werden kann.

Hinweis: Instanziieren Sie B adäquat. Denken Sie an den Modus Ponens für SL.

Abgabe bis 09.12.2020 um 10:00 Uhr per Mail an sebastian.wolff@tu-bs.de.