

4. Übung zu „Automatisierte Programmverifikation“, SS 03
Abgabe: Mi, 28.05.03, in der Frontalübung

Am Freitag, den 23. Mai, entfällt die Vorlesung.

Aufgabe 1 (2 Punkte)

Sei P ein Programm mit zugehöriger Signatur Σ und seien $t, r_1, r_2 \in \mathcal{T}(\Sigma)$ und $\pi \in \text{Occ}(t)$, wobei r_1, r_2 und $t|_\pi$ die gleiche Sorte haben. Zeigen Sie: Aus $r_1 \Rightarrow_P r_2$ folgt $t[r_1]_\pi \Rightarrow_P t[r_2]_\pi$.

Aufgabe 2 (2 Punkte)

Sei P ein Programm mit zugehöriger Signatur Σ . Zeigen Sie, dass P terminiert gdw. alle Algorithmen $f \in \Sigma^d$ terminieren.

Aufgabe 3 (3 Punkte)

Seien die Menge N und die Relation \rightarrow über N wie folgt gegeben:

- a) $N = \{a_i \mid i \in \mathbb{N}\}$
 $a_0 \rightarrow a_i, \quad a_{i+1} \rightarrow a_i \quad \text{für alle } i \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$
- b) $N = \mathbb{N} \cup \{a, b\}$
 $2n \rightarrow a, \quad 2n + 1 \rightarrow b, \quad n \rightarrow n + 1$
- c) $N = \mathbb{N} \cup \{\bar{n} \mid n \in \mathbb{N}\}$
 $n \rightarrow n + 1, \quad n \rightarrow \overline{n + 1}, \quad \bar{n} \rightarrow n + 1, \quad \bar{n} \rightarrow \overline{n + 1}$

Welche der folgenden Eigenschaften besitzt jeweils die Relation \rightarrow aus a), b) und c)? Begründen Sie Ihre Antwort.

- \rightarrow ist konfluent
- \rightarrow ist lokal konfluent
- \rightarrow ist uniform konfluent
- \rightarrow ist fundiert

Aufgabe 4 (3 Punkte)

Sei \rightarrow eine uniform konfluente Relation über einer Menge N und seien $t, q \in N$.

Zeigen Sie: Falls t eine Normalform q besitzt mit $t \rightarrow^n q$, dann existiert keine unendliche Folge $t \rightarrow t_1 \rightarrow t_2 \rightarrow \dots$ und auch keine Folge $t \rightarrow^m q$ mit $m \neq n$.

(Hinweis: Induktion über n)