

Softwaretechnik (WS 2005/2006) - Übungsblatt 7

Jan Hendrik Dithmar - Matrikelnummer 2031259

Übungsgruppe Mi, 8-10 Uhr

Dirk Heine - Matrikelnummer 2030941

Übungsgruppe Di, 14-16 Uhr

Rückgabe: Übungsgruppe Mi, 8-10 Uhr

Aufgabe 1

Zu zeigen:

$$\exists Editor \bullet Init$$

Beweis:

$$\begin{aligned} & \exists Editor \bullet Init && \text{[Definition]} \\ \Leftrightarrow & left, right : TEXT \mid \#(left \frown right) \leq maxsize \bullet \\ & left = right = \langle \rangle && \text{[Schema expandieren]} \\ \Leftrightarrow & left, right : TEXT \bullet \#(left \frown right) \leq maxsize \\ & \wedge left = right = \langle \rangle && \text{[Eingeschränktes } \exists \text{]} \\ \Leftrightarrow & \#(\langle \rangle \frown \langle \rangle) \leq maxsize && \text{[Ein-Punkt-Regel]} \\ \Leftrightarrow & 0 \leq maxsize && [\#(\langle \rangle) = 0] \end{aligned}$$

Beim letzten Schritt wird außerdem vorausgesetzt, dass gilt:

$$\langle \rangle \frown \langle \rangle = \langle \rangle$$

Aufgabe 2

Format hat lediglich Nachbedingungen, aber keine Vorbedingungen.

Aufgabe 3

(a)

$Documents_1$	_____
$checked_out_1 : \text{seq } Entry$	
$\forall i \in \{1, \dots, \#checked_out_1\} : checked_out_1(i) \in permission$	

(b)

$Check_Out_1$	_____
$\Delta Documents_1$	
$p? : PERSON$	
$d? : DOCUMENT$	
$\neg(\exists e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc = d?)$	
$(d?, p?) \in permission$	
$checked_out_1' = checked_out_1 \frown \langle (\mu e : Entry \mid e.doc = d? \wedge e.pers = p?) \rangle$	

(c)

$Refine$	_____
$Documents$	
$Documents_1$	
$\text{dom } checked_out = \{e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc\}$	
$\forall i \in \{1, \dots, \#checked_out_1\} \bullet$ $checked_out_1(i).pers = checked_out(checked_out_1(i).doc)$	

(d)

Beweisverpflichtung:

$$\forall Documents; Documents_1 \bullet \\ InitDocuments_1 \wedge Refine \Rightarrow InitDocuments$$

Dabei ist $InitDocuments_1$:

$InitDocuments_1$	
$Documents_1$	
$checked_out_1 = \langle \rangle$	

Expandieren der linken Seite der Implikation:

$$\begin{aligned}
checked_out_1 &= \langle \rangle \wedge \\
\text{dom } checked_out &= \{e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc\} \wedge \\
\forall i \in \{1, \dots, \#checked_out_1\} &\bullet \\
checked_out_1(i).pers &= checked_out(checked_out_1(i).doc)
\end{aligned}$$

Wegen $checked_out_1 = \langle \rangle$ gilt:

$$\begin{aligned}
\{e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc\} &= \emptyset \wedge \\
\text{dom } checked_out &= checked_out = \emptyset
\end{aligned}$$

Damit ist das Prädikat von $InitDocuments$ gezeigt.

(e)

Beweisverpflichtung:

$$\begin{aligned}
&\forall Documents; Documents_1; p? : PERSON; d? : DOCUMENT \bullet \\
&\text{pre } CheckOut \wedge Refine \Rightarrow \text{pre } CheckOut_1
\end{aligned}$$

Expandieren:

$$\begin{aligned}
&d? \notin \text{dom } checked_out \wedge (d?, p?) \in permission \wedge \\
&\text{dom } checked_out = \{e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc\} \wedge \\
&\forall i \in \{1, \dots, \#checked_out_1\} \bullet \\
&checked_out_1(i).pers = checked_out(checked_out_1(i).doc) \Rightarrow \\
&\neg(\exists e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc = d?) \wedge (d?, p?) \in permission
\end{aligned}$$

Aus

$$\begin{aligned}
&d? \notin \text{dom } checked_out \wedge \\
&\text{dom } checked_out = \{e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc\}
\end{aligned}$$

schließt man

$$d? \notin \{e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc\}$$

Das lässt sich umschreiben zu

$$\forall e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc \neq d?$$

oder gleich

$$\neg(\exists e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc = d?)$$

was zu zeigen war.

(f)

Beweisverpflichtung:

$$\forall \Delta Documents; \Delta Documents_1; p? : PERSON; d? : DOCUMENT \bullet \\ \text{pre } CheckOut \wedge CheckOut_1 \wedge \Delta Refine \Rightarrow CheckOut$$

Expandiert:

$$\begin{aligned} & d? \notin \text{dom } checked_out \wedge (d?, p?) \in permission \wedge \\ & \neg(\exists e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1 \bullet e.doc = d?) \wedge \\ & (d?, p?) \in permission \wedge \\ & checked_out_1' = checked_out_1 \frown \langle (\mu e : Entry \mid e.doc = d? \wedge e.pers = p?) \rangle \wedge \\ & \text{dom } checked_out' = \{e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1' \bullet e.doc\} \wedge \\ & \forall i \in \{1, \dots, \#checked_out_1'\} \bullet \\ & checked_out_1'(i).pers = checked_out'(checked_out_1'(i).doc) \Rightarrow \\ & \quad d? \notin \text{dom } checked_out \wedge \\ & \quad (d?, p?) \in permission \wedge \\ & \quad checked_out' = checked_out \cup \{(d?, p?)\} \end{aligned}$$

Dies ist nun zu beweisen.

Anmerkung: Es muss lediglich

$$checked_out' = checked_out \cup \{(d?, p?)\}$$

gezeigt werden. Dies zeigt man mit Hilfe von

- (1) $d? \in \text{dom } checked_out'$
- (2) $checked_out'(d?) = p?$

Ziel: Wir zeigen, dass

- (1) $d? \in \text{dom } checked_out'$

gilt. Wir betrachten das Prädikat

$$\text{dom } checked_out' = \{e : Entry \mid e \in \text{ran } checked_out_1' \bullet e.doc\}$$

Hier ist $checked_out_1'$

$$checked_out_1' = checked_out_1 \frown \langle (\mu e_1 : Entry \mid e_1.doc = d? \wedge e_1.pers = p?) \rangle$$

Folgerung: Es gibt in $checked_out_1'$ einen Eintrag e_1 mit Dokument $d?$.

Folge:

$$(d?, p?) \in \text{ran } checked_out' \text{ und somit } d? \in \text{dom } checked_out'$$

Unser nächstes Ziel ist zu zeigen, dass

$$(2) \quad checked_out'(d?) = p?$$

gilt. Aus (1) und dem Prädikat

$$\forall i \in \{1, \dots, \#checked_out_1'\} \bullet \\ checked_out_1'(i).pers = checked_out'(checked_out_1'(i).doc)$$

schließen wir, dass

$$(A) \quad checked_out'(d?) = \{i \in \{1, \dots, \#checked_out_1'\} \mid \\ checked_out_1'(i).doc = d? \bullet checked_out_1'(i).pers\}$$

Aus dem Prädikat

$$checked_out_1' = checked_out_1 \frown \langle (\mu e_1 : Entry \mid e_1.doc = d? \wedge e_1.pers = p?) \rangle$$

wissen wir, dass

$$(B) \quad \exists i \in \{1, \dots, \#checked_out_1'\} \bullet e.doc = d? \wedge e.pers = p?$$

Aus (A) und (B) folgt nun $checked_out_1'(d?) = p?$.