

Übungsblatt 2

Softwaretechnik

November 6, 2008

Aufgabe 1 Gegeben seien die folgenden Mengen S und T und die Relation $r = \{(2, 3), (-2, 4)(3, 5)\}$. Geben Sie die Typen der Variablen $a - f$ an, wobei:

- $a \in r$
- $b = 3$
- $c \in S \leftrightarrow T$
- $d \in \text{dom}(r)$
- $e \in S \leftrightarrow r$
- $f \subset r \leftrightarrow r$

Aufgabe 2 Gegeben seien die Mengen $A = \{a1, a2, a3\}$, $B = \{b1, b2\}$, $C = \{c1, c2, c3\}$ und die Relationen $r = \{(a1, b2), (a2, b2), (a3, b1)\}$ und $s = \{(b1, c1), (b2, c2)\}$.

1. Stellen Sie die Relationen graphisch dar.
2. Geben Sie die folgenden Mengen explizit an

- $\text{ran}(s)$
- $s^{-1}; r^{-1}$
- $r[\{a1, a2\}]$
- $s \triangleright \{c2, c3\}$
- $\{b1\} \triangleleft r^{-1}$
- $(r; s) \triangleleft \{(a1, c1), (a3, c1)\}$

Aufgabe 3 Gegeben sei eine Menge $PERSON$ und die folgenden Relationen

- $father \in PERSON \leftrightarrow PERSON$
- $mother \in PERSON \leftrightarrow PERSON$
- $brother \in PERSON \leftrightarrow PERSON$
- $sister \in PERSON \leftrightarrow PERSON$

Beispiel: Seien Peter und sein Vater Olaf Elemente aus der Menge $PERSON$ dann ist das Element

$$(Peter, Olaf) \in father.$$

Drücken Sie mit diesen Relationen die folgenden Relationen aus.

- parent
- grandmother
- aunt
- grandchild
- cousin
- half-sibling
- ancestor

Aufgabe 4

a.) Schreiben Sie eine B-Spezifikation für einen Wasserkocher. Der Wasserkocher soll dabei einen Schalter zum an- und ausschalten der Maschine besitzen und einen Deckel der geöffnet oder geschlossen sein kann. Schreiben sie die entsprechenden Operationen zum öffnen und schliessen, füllen und (teilweises) entleeren und an- und ausschalten der Maschine. Dabei sind folgende Eigenschaften zu beachten.

- Der Wasserkocher kann nur befüllt und entleert werden, wenn er ausgeschaltet und der Deckel offen ist.
- Der Deckel darf nur geöffnet werden, wenn der Wasserkocher aus ist.
- Der Wasserkocher hat eine maximale Füllhöhe.
- Der Wasserkocher kann nur angeschaltet werden, wenn er Wasser enthält und der Deckel geschlossen ist.

b.) Geben Sie die Beweisbedingung der Operation zum Füllen und zum Anschalten des Wasserkochers an und beweisen Sie sie von Hand.

Aufgabe 5 Gegeben sei die folgende Maschine.

```
MODEL Info2(ITEM, sample, num)

CONSTRAINTS sample : ITEM & num : NATURAL & num = card(ITEM)

CONSTANTS storage
PROPERTIES storage : NATURAL1 & storage= 5

VARIABLES current, next, counter
INVARIANT current <: ITEM & next : ITEM & next /: current &
           counter : NATURAL1 & counter <= num

INITIALISATION current, next, counter := {}, sample, 1

OPERATIONS

increment =
  PRE counter < storage
  THEN counter := counter+1
  END ;

input(nn) =
  PRE nn : ITEM & nn /: current
  THEN next, current := nn, current \/{next}
  END ;

nn <-- output =
  PRE current /= {}
  THEN nn,current := next,current \/{next}
  END
END
```

Überprüfen Sie von Hand die Konsistenz der Initialisierung und der Operationen durch analysieren der Beweisobligationen. Korrigieren Sie Inkonsistenzen in der Maschine, sofern welche auftreten.

Aufgabe 6 Spezifizieren Sie die Software für die Vergabe von Mensakarten. Jede Mensakarte hat eine eindeutige Nummer, die unter allen Umständen höchstens einmal vergeben werden darf. Jede Person kann nur eine Mensakarte haben. Mit Hilfe der Software soll die Vergabe und Rückgabe von Mensakarten registriert werden. Außerdem soll es möglich sein ein ganzes Intervall von (alten) Mensakarten ungültig zu machen.