Kanaeva / Schweppe, FUB Informatik

Übung zu Algorithmen und Programmieren III, WS 2001/2

Übung 2

Ausgabe: 23.10.01
Abgabe: 1.11.01 bis 14.00

Aufgabe 1 (3 P)
Geben Sie die partielle Ordnung der folgenden Spezifikationen an:

```
{x=2}  x = x + 1 {x >= 2}
{true} x = x + 1 {x > 0}
{x=2}  x = x + 1 {x > 0}
{x=2}  x = x + 1 {x >= 1}
{x=2}  x = x + 1 {x == 3}
```

Aufgabe 2 (6 P)
Die Elemente einer Prioritätsschlange werden nicht in der Reihenfolge ihres Eintreffens, sondern gemäß ihrer Priorität behandelt. Die Priorität ist eine natürliche Zahl; die höchste Priorität ist 0, dann folgen 1,2, usw. Beim Einfügen eines Elementes in die Schlange ist neben dem einzufügenden Wert eine Priorität anzugeben, z.B. so:

`insert(x,3).`

Beim Entfernen eines Elementes, z.B. mit

`delete(),`

wird immer dasjenige Element mit der höchsten Priorität entfernt und als Ergebnis zurückgeliefert; gibt es mehrere Elemente mit dieser Priorität, so wird das zuerst eingefügte gewählt. Beim Leeren der Schlange mittels

`flush()`

werden alle Elemente entfernt.

Anfänglich ist die Schlange leer. Sie kann die maximale Länge `MaxLength` erreichen. Das Überschreiten dieser maximalen Länge wird durch das Ergebnis `false` angezeigt.

Spezifizieren Sie dabei die oben erwähnten Operationen : `insert, delete, flush` , und geben Sie ihre Signaturen (in Java) an.

Aufgabe 3 (3 P)
Ist die folgende Implementierung der gegebenen Spezifikation korrekt (Beweis oder widerlegendes Beispiel):

{x==X /\ y==Y} x=x+y; y=x-y; x=x-y {y==X /\ x==Y}

Aufgabe 4 (3P)
Zeigen Sie:
Wenn {P} S {Q} und {P'} S {Q'}, dann gelten auch: $\{P \wedge P'\}$ S $\{Q \wedge Q'\}$ und $\{P \vee P'\}$ S $\{Q \vee Q'\}$.

Bitte wenden

Aufgabe 5 (3P)
Man kann eine Fallunterscheidung ohne Alternative (if .... then ...;) folgendermaßen axiomatisieren:

$$\text{(A3')} \quad \frac{\{P \wedge B\}\ S\ \{Q\} \ \wedge\ (P \wedge \neg B) \Rightarrow Q}{\{P\}\ \text{if (B) then S}\ \{Q\}}$$

Beweisen Sie damit:
$\{ x > 3 \}$ if (x < 25) then x := 2* x $\{ x \geq 8 \}$

Aufgabe 6 (3P)
Beweisen Sie:
$\{ z * x^y == X^Y \ \wedge\ y > 0 \}$
if (odd(y)) z = z * x ; // y ungerade
x = x * x ;
y = y / 2 ; // ganzzahlige Division
$\{ z * x^y == X^Y \ \wedge\ y \geq 0 \}$

Aufgabe 7 (3P)
Beweisen Sie:
{k > 0} while (x < 0) x = x + k {x >= 0}