

Theoretische Informatik UE SS2016

Übungsblatt 11

Verwenden Sie (bei allen Aufgaben) für die Berechnung der weakest preconditions den in der Vorlesung eingeführten Formalismus!

Sie können bei Beispielen mit arrays (wie in der VO) annehmen, dass wenn ein Index i definiert ist ($i \in DEF X(y)$) auch ein Wert $y[i]$ für diesen Index definiert ist (also $DEF(y[i])$ gilt). Wenn Sie also schon die Bedingung $i \in DEF X(y)$ anführen, müssen Sie $DEF(y[i])$ und $DEF(y)$ nicht extra angeben.

Aufgabe 1:

Berechnen Sie die wp für folgendes Programm S unter der Nachbedingungen $R : "0 < e \wedge e < 10"$.

```
S:  a:= 1/a;  
    b:= 3;  
    c:= a*b;  
    d:= (2b)/c;  
    skip;  
    e:= 2d+2c;
```

Aufgabe 2:

Gegeben sei das Prädikat $R : "x \geq 5 \wedge y \leq -4"$ und das folgende Programmstück S :

1. $x := x + y - z$;
2. $y := x/(y + z)$;
3. $z := y * z$;

- (a) Geben Sie Wertebelegungen der Variablen x , y und z während der Ausführung von S ausgehend von den Anfangsdaten

(i) $x = 4, y = 2, z = -4$

(ii) $x = 2, y = -4, z = 4$

tabellarisch an und überprüfen Sie in beiden Fällen, ob R nach der Ausführung von S erfüllt ist.

- (b) Berechnen Sie die wp (weakest precondition) für S unter R , $wp(S, R)$. Halten Sie sich dabei an den in der Vorlesung eingeführten Formalismus. Vergleichen Sie das berechnete Resultat mit ihren Ergebnissen aus (a).

Aufgabe 3:

Gegeben sei das Prädikat $R : "(x - z) < -3 \wedge (x + y) > 22"$ und das folgende Programmstück S :

1. $x := 2x + 1;$
2. $y := x^2;$
3. $x := x^2/y;$
4. $z := x - z;$

- (a) Geben Sie Wertebelegungen der Variablen x, y und z während der Ausführung von S ausgehend von den Anfangsdaten

- (i) $x = 2, y = 3, z = -5$
- (ii) $x = 1, y = -4, z = -4$

tabellarisch an und überprüfen Sie in beiden Fällen, ob R nach der Ausführung von S erfüllt ist.

- (b) Berechnen Sie die wp (weakest precondition) für S unter R , $wp(S, R)$. Halten Sie sich dabei an den in der Vorlesung eingeführten Formalismus. Vergleichen Sie das berechnete Resultat mit ihren Ergebnissen aus (a).

Aufgabe 4:

Berechnen Sie die wp für das folgende Programm S unter der Nachbedingung R .

$$S : "i := 2; x[2] := x[4] - x[3] - y[2]; x[1] := 7; y[2] := \frac{y[0]}{z-2}";$$
$$R : "DEF(i) \text{ and } i \in DEFX(y) \text{ and } y[i] \leq i^2 * x[i]"$$

Aufgabe 5:

Berechnen Sie die wp für das folgende Programm S unter der Nachbedingung $R : "2 \in DEFX(y) \text{ and } 1, 2 \in DEFX(x) \text{ and } y[2] = x[2] - x[1]"$.

S: $i := 1;$
 $z := 3;$
 $x[0] := z/i;$
 $y[1] := x[0]/3;$
 $x[2] := y[1] * x[0] * z;$
 $x[1] := y[i] + 2;$

Aufgabe 6:

Berechnen Sie die wp für folgendes Programmstück S unter gegebener Nachbedingung $R : "z > 2"$:

1. $x := x^2 - 2y;$
2. $y := 2y + z;$
3. $z := if(x + y) \bmod 2 = 0 \text{ then } z := 2 \text{ else } z := 4;$