

Theoretische Informatik UE SS2016

Übungsblatt 10

Aufgabe 1:

Gegeben seien folgende Prädikate, Funktionen und Konstanten:

$Primzahl(x)$	$\dots x$ ist Primzahl	$Teilt(x, y)$	$\dots x$ teilt y
$G(x, y)$	$\dots x$ ist größer als y	$Gerade(x)$	$\dots x$ ist gerade
$Gleich(x, y)$	$\dots x$ ist gleich y	$plus(x, y)$	$\dots x + y$
Konstanten:	1,2,3,4,5,6		

Schreiben Sie folgende deutsche Sätze als prädikatenlogische Formeln unter Verwendung der obigen Prädikate und geben Sie jeweils ein Modell dazu an:

- (i) Jede Primzahl größer 2 wird gerade, wenn man sie mit 1 addiert.
- (ii) Alle geraden Zahlen die durch 3 teilbar sind, sind auch durch 6 teilbar.
- (iii) Zu jeder Primzahl gibt es eine größere ungerade Primzahl.
- (iv) Jede ungerade Zahl größer als 5 ist die Summe aus drei Primzahlen.

Hinweis: Sie können davon ausgehen, dass alle Objekte Zahlen sind. Sie müssen das in Ihren Formeln also nicht gesondert überprüfen.

Aufgabe 2:

Formalisieren Sie die folgenden deutschen Sätze in Prädikatenlogik und zeigen Sie die Konsistenz der Aussagen indem Sie ein gemeinsames Modell angeben. Geben Sie die Bedeutung der verwendeten Prädikate und Funktionen an.

1. Es gibt Studenten die nebenbei arbeiten.
2. Es gibt Studenten die Vollzeit studieren und es gibt Studenten die Teilzeit studieren.
3. Ein Student studiert Vollzeit wenn er nicht nebenbei arbeitet.
4. Studiert ein Student Vollzeit und ist gut, dann bekommt er ein Leistungsstipendium.
5. Ein Student kann nicht gleichzeitig Vollzeit und Teilzeit studieren.

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

Aufgabe 3:

Berechnen Sie die wp für folgende Programme S unter gegebenen Nachbedingung R .

- (a) $S : "x := y + 3", R : "x = 5"$
- (b) $S : "x := 4y - 3", R : "x > 8"$
- (c) $S : "x := y/10", R : "x > 4"$
- (d) $S : "x := 16/y", R : "x < 8"$
- (e) $S : "x := 3y + 2", R : "x \geq 5 \wedge x < 14"$
- (f) $S : "x := y^2 - 4", R : "x > 0 \wedge x \leq 21"$

Aufgabe 4:

Berechnen Sie die wp für folgende Programme S unter gegebenen Nachbedingungen R .

- (a) $S : "y := 2x; z := x + 2 * y", R : "z > 15 \wedge z < 200"$
- (b) $S : "x := 4; y := \frac{x^2}{2x}", R : "y = 2"$

Aufgabe 5:

Berechnen Sie die wp für folgende Programme S unter gegebenen Nachbedingungen R .

- (a) $S : "if\ x - y < 0\ then\ x := |y - x|\ else\ x := 0", R : "x > 0"$
- (b) $S : "x := 2 * y + 1; if\ x \geq 4\ then\ z := 2\ else\ z := 1", R : "z = 2"$

Aufgabe 6:

Berechnen Sie die wp für folgende Programme S unter gegebenen Nachbedingungen R .

- (a) $S : "z := x[1] * 3; x[2] := 3 * z^2", R : "2 \in DEF X(x)\ \text{cand}\ z = x[2]/3"$
- (b) $S : "y[0] := y[2]; x := y[0]/y[2]; z := y[2]/y[0]", R : "x = z"$

Hinweis: Sie können (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 $DEF(y[i])$ nicht extra angeben.