

**Aufgabe 1)**

Geben Sie für die folgenden Programme jeweils eine Vorbedingung  $\{V\}$  bzw. eine Nachbedingung  $\{N\}$  an. Versuchen Sie, die Vorbedingung möglichst schwach bzw. die Nachbedingung möglichst stark zu machen!

(Setzen Sie voraus, dass die Variablen  $x, y, z$  ganze Zahlen und definiert sind.)

a) $\{x=0\}$	$z := 0$	$\{N\}$
b) $\{z=3\}$	$z := 0$	$\{N\}$
c) $\{x > y\}$	$x := x+10$	$\{N\}$
d) $\{V\}$	$y := x*x$	$\{y = 25\}$
e) $\{V\}$	$y := x*x$	$\{y > x\}$
f) $\{x=0\}$	$y := x+z$	$\{N\}$
g) $\{x=z\}$	$y := x+z$	$\{N\}$
h) $\{z=0\}$	$y := x+z$	$\{N\}$
i) $\{V\}$	$y := x+z$	$\{T\}$
j) $\{V\}$	$x := x*y$	$\{x*y=100\}$
k) $\{(y=35) \wedge (x < y)\}$	$y := x*x + 10$	$\{N\}$

**Aufgabe 2)**

Beweisen Sie, dass die folgenden Programmstücke bzgl. Vor- und Nachbedingungen korrekt sind (Das müssen nicht die schwächsten / stärksten sein!):

a) $\{x >  y \}$	$x := x-y$	$\{x > 0\}$
b) $\{x*y*z=10\}$	$y := y*z$	$\{x*y=10\}$
c) $\{x=q*y+r \wedge r \geq y\}$	$r := r-y$	$\{x=(q+1)*y+r \wedge r \geq 0\}$

Hinweis: Um die Korrektheit zu prüfen, ermitteln Sie aus der Vorbedingung die stärkste Nachbedingung (oder aus der Nachbedingung die stärkste Vorbedingung) und prüfen Sie die Folgerbarkeit bzgl. der angegebenen Nachbedingung (bzw. Vorbedingung).

**Aufgabe 3)**

Finden Sie zu den folgenden Programmausschnitten und der gegebenen Nachbedingung die schwächste Vorbedingung und vereinfachen Sie diese so weit wie möglich.

Geben Sie alle Zwischenschritte Ihrer Beweiskette an!

Geben Sie außerdem 2 zulässige Wertepaare für  $x$  und  $y$  an, sodass beim einen Paar der then-Block und beim anderen der else-Block durchlaufen wird.

NAME: \_\_\_\_\_

TUTOR: \_\_\_\_\_

**GRUNDLAGEN DER THEORETISCHEN INFORMATIK WS 2009 / 2010**

Prof. Dr. Sebastian Iwanowski

**Übungsblatt 04** (4 Aufgaben)

S.2/3



a)

{ Vorbedingung }

```
if x > y
  then
    begin
      x := x - y;
      y := x - y;
    end
  else
    begin
      y := y - x;
      x := y - x;
    end
  { y > 0 }
```

b)

{ Vorbedingung }

```
if y ≤ 5
  then
    begin
      y := 5 * x;
      x := x - y;
    end
  else
    begin
      x := x - y;
      y := 5 * x;
    end
  { y ≤ 5 }
```

NAME: \_\_\_\_\_

TUTOR: \_\_\_\_\_

GRUNDLAGEN DER THEORETISCHEN INFORMATIK WS 2009 / 2010

Prof. Dr. Sebastian Iwanowski

Übungsblatt 04 (4 Aufgaben)

S.3/3



---

### Aufgabe 4)

Gegeben sei:

```
{ (|y| > 1) }      φ
```

```
if (y > 0)
```

```
  then
```

```
    y := x · y
```

```
  else
```

```
    y := x / y
```

```
{ Nachbedingung }  ψ
```

Berechnen Sie zu der gegebenen Vorbedingung  $\varphi$  die stärkste Nachbedingung  $\psi$ .