

Aufgabe 1)

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

- a) $\{ x \geq 0 \}$ $x := x+1$ $\{ x > 0 \}$
- b) $\{ x+y+z=c \}$ $y := y+z$ $\{ x+y=c \}$
- 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 2)

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.

- a) $\{ \text{Vorbedingung} \}$

```

if y > x
  then
    begin

      x := x + y;

      y := x - y;

      x := x - y;
    end
  else
    begin

      x := - x;

      y := - y;
    end
  { x > y }

```

NAME: _____

TUTOR: _____

GRUNDLAGEN DER THEORETISCHEN INFORMATIK SS 2010

Prof. Dr. Sebastian Iwanowski

Übungsblatt 04 (4 Aufgaben)

S.2/3



b) { Vorbedingung }

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

Aufgabe 3)

Gegeben sei:

{ $x \cdot y = 1$ } ϕ

if ($y > 0$)

 then

$y := x \cdot y$

 else

$y := 1 / x$

{ Nachbedingung } ψ

Berechnen Sie zu der gegebenen Vorbedingung φ die stärkste Nachbedingung ψ .

Aufgabe 4)

Gegeben sei der folgende Programmausschnitt:

```
{n: integer}
f := 1;
k := 0;
while (k < n) do
  begin
    k := k+1;
    f := f * k;
  end;
```

- Geben Sie eine Nachbedingung für f an in Abhängigkeit von n .
- Beweisen Sie Ihre Lösung für $n > 0$ nach folgendem Verfahren:
Seien f_i und k_i die Werte nach dem i -ten Schleifendurchlauf.
Bestimmen Sie diese Werte und beweisen Sie das mit vollständiger Induktion über i .
Folgern Sie daraus die Behauptung von a).
- Was passiert, wenn man die Befehle in der Schleife vertauscht?