

Übungen zu Einführung in die Informatik II

Aufgabe 8 Verifikation von Prozeduren

Gegeben sei folgende Prozedur:

```
void f() {  
x = 3 + x*y;  
y = y + x;  
}
```

Hierbei sind x und y globale, ganzzahlige Variablen.

- Geben Sie eine geeignete Vor- und Nachbedingung für die Prozedur an. Verwenden Sie dabei logische Hilfsvariablen, um die Werte von x und y vor/nach dem Prozeduraufruf zu charakterisieren. Verifizieren Sie, dass Vor- und Nachbedingung zusammen passen!
- Geben Sie die logische Wertetabelle der Prozedur an!
- Beweisen Sie: Bei $y = 0$ vor dem Programmaufruf, gilt $x = y$ nach dem Programmaufruf.

Aufgabe 9 Verifikation von Prozeduren: Erweiterter Euklid

Der erweiterte Euklid-Algorithmus berechnet für alle $a, b \in \mathbb{N}^+$ ganze Zahlen $x, y \in \mathbb{Z}$ mit $\text{ggT}(a, b) = ax + by$. Zum Beispiel, für $a = 13$ und $b = 17$ sind $x = 4$ und $y = -3$. Die Implementierung des Algorithmus in Mini-Java ist unten dargestellt:

```
int a,b,x,y;  
  
void ggt(){  
    if(a>b){  
        a=a-b;  
        ggt();  
        y=y-x;  
    }  
    else if (a<b){  
        b=b-a;  
        ggt();  
        x=x-y;  
    }  
}  
  
void main(){  
    a=read();  
    if (a<0) a=-a;
```

```
b=read();
if (b<0) b=-b;
x=1;
y=0;
ggt();
write(a);
write(x);
write(y);
}
```

Verifizieren Sie, dass es gilt: $\{A\} \text{ ggt } (); \{B\}$, wobei

$$\begin{aligned} A &\equiv a = a_1 \geq 0 \wedge b = b_1 \geq 0 \wedge \text{ggT}(a_1, b_1) = d \wedge x = 1 \wedge y = 0 \\ B &\equiv a = d \wedge a_1 x + b_1 y = d \end{aligned}$$