

Abgabe: 28.10.08 (vor der Vorlesung)

Aufgabe 2.1 (H) Logik

Zeigen oder widerlegen Sie die Allgemeingültigkeit folgender Aussagen. Ist eine Aussage A nicht allgemeingültig, so ist ein Zustand σ anzugeben, so dass $\sigma \not\models A$ gilt.

- a) $x = y + 1 \wedge y = (z + 1)(z - 1) \Rightarrow x \geq 0$
- b) $x = 10 \cdot i \wedge k = 5 \Rightarrow (\neg(i \neq n) \wedge x = 10 \cdot n) \vee (i \neq n \wedge x = 10 \cdot i \wedge k = 5)$
- c) $x = 10 \cdot i \wedge k = 5 \Leftarrow (\neg(i \neq n) \wedge x = 10 \cdot n) \vee (i \neq n \wedge x = 10 \cdot i \wedge k = 5)$
- d)

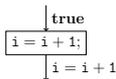
$$m^2 = -4 \cdot m - 4 \wedge ((\neg(i < n) \wedge i \leq n \wedge n = m \cdot k) \vee (i < n \wedge i \leq n \wedge i = m \cdot k))$$

$$\equiv m = -2 \wedge i \leq n \wedge i = -2 \cdot k$$

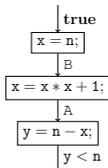
Aufgabe 2.2 (H) Verifikation

Überprüfen Sie, ob die Annotationen in folgenden Kontrollfluß-Diagrammen lokal konsistent sind. Unter Umständen müssen fehlende Zusicherungen (mit A, B und C bezeichnet) ergänzt werden. Falls lokale Konsistenz gegeben ist, dann ist ein Beweis dafür anzugeben. Andernfalls ist anzugeben an welcher Stelle die lokale Konsistenz verletzt ist. Zusätzlich ist ein Zustand σ zu nennen, der die Verletzung aufzeigt.

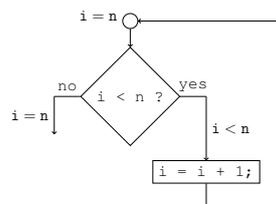
a)



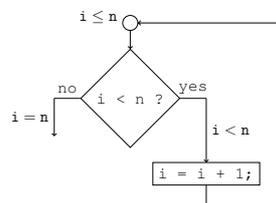
b)



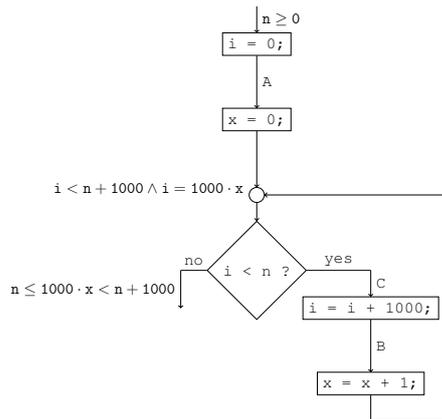
c)



d)



e)



Aufgabe 2.3 (P) Verifikation

Gegeben sei folgendes MiniJava-Programm:

```
int n, i, result;
```

```
n = read();
```

```
if (n < 0)
```

```
    n = -n;
```

```
result = 0;
```

```
i = 0;
```

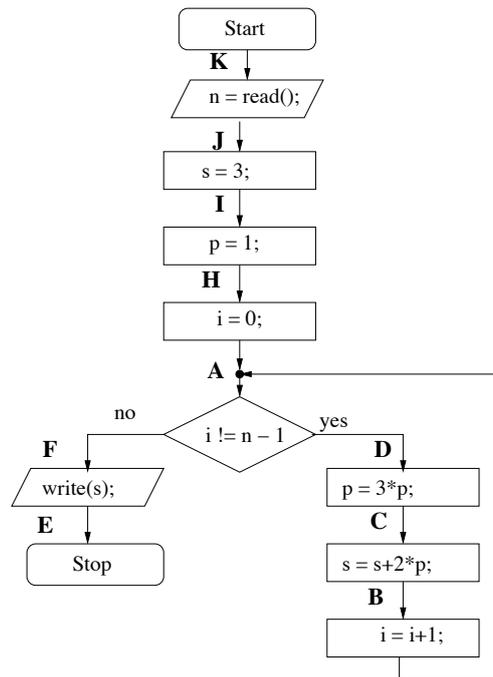
```
while (i != n) {
    result = result + i;
    i = i + 1;
    result = result - i;
}
```

a) Erstellen Sie das Kontrollfluss-Diagramm!

b) Zeigen Sie, dass am Stop-Knoten die Zusicherung $result = -n$ stets erfüllt ist.

Aufgabe 2.4 (P) Eine alte, vereinfachte Klausuraufgabe

Gegeben sei folgendes Kontrollfluß-Diagramm:



- Bestimmen Sie alle Zustände, die angenommen werden, falls die Zahl 3 eingegeben wird.
- Zeigen Sie, dass am Ende des Programms die Zusicherung $\text{sum} = 3^n$ stets erfüllt ist.

Hinweis: Als Hilfestellung sei Ihnen folgende Rechenregel gegeben:

$$3^{n+1} = 1 + 2 \cdot \sum_{i=0}^n 3^i, \quad \text{für } n \in \mathbb{N}_{\geq 0}.$$