

Aufgabenblatt zur 10. Übung

Zeitraum: 28.06. bis 02.07.2010

1. Aufgabe: (AGS 13.5)

(a) In einem C_1 -Programm gibt es neben `main` noch die Funktionen `g` und `f`. Die Variable `x` sei die einzige globale Variable; in `main`, `g` und `f` gibt es jeweils genau eine lokale Variable. Übersetzen Sie nachfolgende C_1 -Statements, die sich im Rumpf der Funktion `main` befinden, in entsprechenden baumstrukturierten AM_1 -Code. Falls notwendig, treffen Sie für die Übersetzung zweckmäßige Annahmen. Zwischenschritte brauchen Sie keine anzugeben. Geben Sie zunächst die von Ihnen genutzte Symboltabelle $tab_{main+lDecl}$ an.

```
...
scanf("%i", &y);
if (y == 0) f(); else {x=x*y; g(y, &x);}
printf("%d", x);
...
```

(b) Das Programm $prog_1$ sei durch folgenden AM_1 -Code gegeben:

1: INIT 2;	8: STORE(global, 1);	15: LOADA(global,2);
2: CALL 10;	9: RET 1;	16: PUSH;
3: JMP 0;	10: INIT 1;	17: CALL 4;
4: INIT 1;	11: READ(lokal, 1);	18: WRITE(lokal, 1);
5: LOADI(-2);	12: LOAD(lokal, 1);	19: RET 0;
6: STORE(lokal, 1);	13: STORE(global, 1);	
7: LIT 20;	14: READ(global, 2);	

Berechnen Sie die Programmsemantik $\mathcal{P}[[prog_1]](5 : 8)$

(c) Stellen Sie den Aufbau des Laufzeitkellers für die Befehlszeile 7 graphisch dar. Markieren Sie dabei die Aktivierungsblöcke und die maßgeblichen Abhängigkeiten innerhalb des Laufzeitkellers.

2. Aufgabe:(AGS 14.14*)

Gegeben sei der folgende Anweisungsteil *while* eines C_0 -Programms:

```
while (z > 0) {
  z = z - 1;
  y = y + 3;
}
```

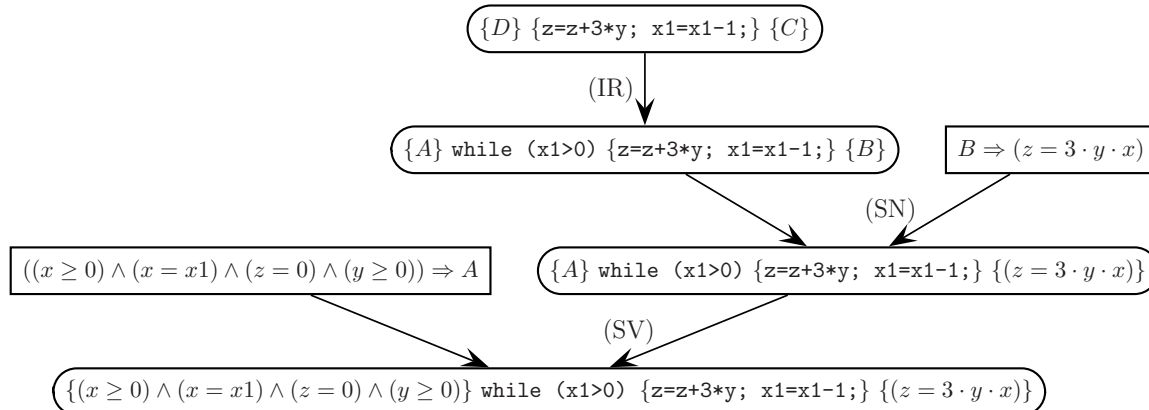
Beweisen Sie die Verifikationsformel $\{(x \geq 0) \wedge (z = x) \wedge (y = 0)\} \textit{while} \{(y = 3x)\}$ mit Hilfe des Hoare-Kalküls, indem Sie die Beweisschritte angeben und den Namen der jeweils verwendeten Regel hinschreiben.

Ermitteln Sie zunächst eine geeignete Schleifeninvariante.

3. Aufgabe: (AGS 14.3)

Für die Verifikationsformel

$\{(x \geq 0) \wedge (x = x1) \wedge (z = 0) \wedge (y \geq 0)\}$ while $(x1 > 0)$ $\{z = z + 3 * y; x1 = x1 - 1;\}$ $\{(z = 3 \cdot y \cdot x)\}$
wurden die ersten drei (korrekten) Regelnwendungen des Beweisbaumes aufgeschrieben (siehe unten). Dabei sind die Ausdrücke A bis D noch unbekannt. Es gelten: SV = stärkere Vorbedingung, SN = schwächere Nachbedingung, IR = Iterationsregel.



(b) Geben Sie die Ausdrücke für A, B, C, D an. Kürzen Sie gegebenenfalls die Schleifeninvariante mit SI ab.

Zusatzaufgabe: (AGS 14.11*)

Mit Hilfe des Hoare-Kalküls wurde für die Verifikationsformel

$\{(a \leq a) \wedge (b \leq b)\}$ if $(a < b)$ $\text{min}=a; \text{else } \text{min}=b; \{(min \leq a) \wedge (min \leq b)\}$ der folgende korrekte Beweisbaum aufgestellt:

