

---

# Programmierung

---

**Aufgabe 1 (AGS 15.17)**

(a) Gegeben sei folgendes Fragment eines  $C_1$ -Programms mit den Funktionen  $f$  und  $g$ :

```
while (*p > i) { f(p); i = i + 1; }
p = &i;
```

Übersetzen Sie die Sequenz dieser Statements in entsprechenden  $AM_1$ -Code mit baumstrukturierten Adressen (mittels *stseqtrans*). Sie müssen keine Zwischenschritte angeben. Nehmen Sie an, die `while`-Anweisung sei das zweite Statement in  $g$ , und es sei

$$tab_{g+lDecl} = \{f/(proc, 1), g/(proc, 2), i/(var, lokal, 1), p/(var-ref, -2)\} .$$

(b) Gegeben sei folgender  $AM_1$ -Code:

```
1  INIT 1;           10  MUL;           19  READ(global,1);
2  CALL 18;         11  STOREI(-3);    20  LOADA(global,1);
3  INIT 0;          12  LOAD(lokal,-2); 21  PUSH;
4  LOAD(lokal,-2); 13  LIT 1;         22  LOAD(global,1);
5  LIT 0;           14  SUB;           23  PUSH;
6  GT;              15  STORE(lokal,-2); 24  CALL 3;
7  JMC 17;          16  JMP 4;         25  WRITE(global,1);
8  LIT 2;           17  RET 2;         26  JMP 0;
9  LOADI(-3);       18  INIT 0;
```

Führen Sie 11 Schritte der  $AM_1$  auf der Konfiguration  $\sigma = (22, \varepsilon, 1 : 3 : 0 : 1, 3, \varepsilon, \varepsilon)$  aus.

**Aufgabe 2 (AGS 15.16 a)**

Gegeben sei folgendes Fragment eines  $C_1$ -Programms:

```
#include <stdio.h>

int x, y;

void f(...) {...}

void g(int a, int *b) {
    int c;
    c = 3;
    if (c == *b) while (a > 0) f(&a, b);
}

void main() {...}
```

Übersetzen Sie die Sequenz der Statements im Rumpf von  $g$  in entsprechenden  $AM_1$ -Code mit baumstrukturierten Adressen (mittels *stseqtrans*). Sie brauchen keine Zwischenschritte anzugeben. Geben Sie zunächst die benötigte Symboltabelle *lokal-tab<sub>g</sub>* an.

### Aufgabe 3 (AGS 15.18 b)

Gegeben sei folgender  $AM_1$ -Code:

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

Erstellen Sie ein Ablaufprotokoll der  $AM_1$ , indem Sie sie schrittweise ablaufen lassen, bis die Maschine terminiert. Die Anfangskonfiguration sei  $(14, \varepsilon, 0 : 0 : 1, 3, 4, \varepsilon)$ . Sie müssen nur Zellen ausfüllen, deren Wert sich im Vergleich zur letzten Zeile geändert hat.

### Zusatzaufgabe 1 (AGS 13.11 b,c)

Ein Binärbaum sei durch ein ternäres Funktionssymbol  $\text{tree}(V, \text{Left}, \text{Right})$  gegeben, wobei  $V$  eine Knotenbeschriftung,  $\text{Left}$  der linke Kindbaum und  $\text{Right}$  der rechte Kindbaum ist. Das Funktionssymbol  $\text{nil}$  wird für den leeren Baum verwendet.

(a) Geben Sie den Baum 
$$\begin{array}{c} 1 \\ / \quad \backslash \\ 2 \quad 3 \\ / \quad \backslash \\ 4 \quad 5 \end{array}$$
 als Term in Prolog an. Verwenden Sie dazu  $\text{tree}$  und  $\text{nil}$ .

(b) Geben Sie eine binäre Relation  $\text{yield}$  an, die genau die Paare von Bäumen und Listen  $(\xi, v)$  enthält, sodass  $v$  nur die Blattbeschriftungen in  $\xi$  von links nach rechts enthält.