

PROGRAMMIERUNG

Übung 10: C_0 und AM_0

Eric Kunze

`eric.kunze@mailbox.tu-dresden.de`

TU Dresden, 21. Juni 2019

C_0 und AM_0

- ▶ **Ziel:** Implementierung einer einfachen Programmiersprache C_1
- ▶ **Hier:** nächste Einschränkung auf C_0
 - ▷ genau eine main-Funktion
 - ▷ Zugriff auf `stdio` durch `# include`
 - ▷ einzig zugelassene Datenstruktur: `int`, Konstanten
 - ▷ Kontrollstrukturen: Ein-/Ausgabebefehle, Zuweisungen, Sequenzen, Verzweigungen, bedingte Schleifen
- ▶ **Implementierung** durch
 - ▷ Syntax von C_0
 - ▷ Befehle und Semantik einer abstrakten Maschine AM_0
 - ▷ Übersetzer $C_0 \leftrightarrow AM_0$

Übersetzung von if - then - else

$$\begin{aligned} sttrans(\text{if } (exp) \text{ stat}_1 \text{ else } stat_2, tab, a) := & \\ & boolexptrans(exp, tab) \\ & \text{JMC } a.1; \\ & sttrans(stat_1, tab, a.2) \\ & \text{JMP } a.3; \\ a.1 : & sttrans(stat_2, tab, a.4) \\ a.3 : & \end{aligned}$$

für alle $exp \in W(\langle \text{BoolExpression} \rangle)$, $stat_1, stat_2 \in W(\langle \text{Statement} \rangle)$, $tab \in \text{Tab}$ und $a \in \mathbb{N}^*$.

Aufgabe 1 – Teil (a)

Baumstrukturierte Adressen:

```
    READ 1
    READ 2
    LOAD 1
    LOAD 2
    GT
    JMC 1.3.1
    LOAD 1
    STORE 3
    JMP 1.3.3
1.3.1:  LOAD 2
        STORE 3
1.3.3:  WRITE 3
```

Linearisierte Adressen:

```
1:  READ 1
2:  READ 2
3:  LOAD 1
4:  LOAD 2
5:  GT
6:  JMC 10
7:  LOAD 1
8:  STORE 3
9:  JMP 12
10: LOAD 2
11: STORE 3
12: WRITE 3
```

Aufgabe 1 – Teil (b)

Ablauf der abstrakten Maschine:

	BZ	,	DK	,	HS	,	Inp	,	Out
(	1	,	ε	,	[]	,	5:7	,	ε
(	2	,	ε	,	[1/5]	,	7	,	ε
(	3	,	ε	,	[1/5, 2/7]	,	ε	,	ε
(	4	,	5	,	[1/5, 2/7]	,	ε	,	ε
(	5	,	7:5	,	[1/5, 2/7]	,	ε	,	ε
(	6	,	0	,	[1/5, 2/7]	,	ε	,	ε
(	10	,	ε	,	[1/5, 2/7]	,	ε	,	ε
(	11	,	7	,	[1/5, 2/7]	,	ε	,	ε
(	12	,	ε	,	[1/5, 2/7, 3/7]	,	ε	,	ε
(	13	,	ε	,	[1/5, 2/7, 3/7]	,	ε	,	7

$$\mathcal{P}[\llbracket Max_0 \rrbracket](5 : 7) = proj_5^{(5)}\left(I[\llbracket Max_0 \rrbracket](1, \varepsilon, [], 5 : 7, \varepsilon)\right) = 7$$

Aufgabe 2 – Teil (a)

1: READ 2	10: LIT 1
2: READ 3	11: ADD
3: LIT 0	12: STORE 1
4: STORE 1	13: LOAD 2
5: LOAD 1	14: LOAD 2
6: LOAD 3	15: MUL
7: LT	16: STORE 2
8: JMC 18	17: JMP 5
9: LOAD 1	18: WRITE 2

Aufgabe 2 – Teil (b)

	BZ	,	DK	,	HS	,	Inp	,	Out
(	1	,	ε	,	[]	,	0:1	,	ε
(	2	,	ε	,	[1/0]	,	1	,	ε
(	3	,	ε	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	4	,	0	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	5	,	1:0	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	6	,	0:1:0	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	7	,	1:0	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	8	,	0	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	5	,	0	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	6	,	0:0	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	7	,	0	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	9	,	ε	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	ε
(	10	,	ε	,	[1/0, 2/1]	,	ε	,	1