



Universität Karlsruhe (TH)

Institut für Innovatives Rechnen und Programmstrukturen (IPD)

Übersetzerbau WS 2003/04

Dozent: Prof. Dr.rer.nat. G. Goos

Übungsleiter: Rubino Geiß

<http://www.info.uni-karlsruhe.de/>

goos@ipd.info.uni-karlsruhe.de

rubino@ipd.info.uni-karlsruhe.de

Übungsblatt 1

Ausgabe: 17.10.2003

Besprechung: 23.10.2003

Aufgabe 1: Korrektheit von Übersetzungen

Gegeben sei folgendes Programm:

```
1 for i=1 step k to n do
2   print i;
3 od
```

1.1 Erster Versuch

Angenommen $k=1$. Wie würden Sie die Schleife übersetzen, wenn Ihre Zielsprache¹ bedingte Sprünge und Vergleiche zulässt?

1.2 Zweiter Versuch

Verhält sich Ihre Implementierung korrekt, wenn $n=\text{maxint}$?

1.3 Dritter Versuch

Verhält sich Ihre Implementierung korrekt, wenn k keine Konstante ist? Wie müssen Sie sie ändern?

Aufgabe 2: Korrektheit von Übersetzungen

Gegeben sei folgendes Programm:

```
1 while bedingung do
2   i:= i+1;
3   a:= a*i;
4   b:= (x1 * x2) / (x1 + x2)
5 od
```

Alle Variable sind primitive Typen.

2.1 Optimierung I

Darf ein Übersetzer die Berechnung von b aus der Schleife herausziehen?

2.2 Optimierung II

Ersetzen Sie bedingung durch $i < 100$ **and** $(x1 + x2) \neq 0$ und überdenken Sie Ihre Antwort aus 1!

2.3 Allgemeiner Fall

Wie könnte ein transformiertes Programm gleicher Semantik aussehen, das b höchstens einmal berechnet?

Aufgabe 3: Korrektheit von Übersetzungen

Gegeben sei folgendes Programm²:

```
1 class TEST is
2
```

¹Die Zielsprache ist beliebig, man sollte nur keine atomaren Schleifenkonstrukte verwenden.

²Ab hier sind die Programme in diesem Übungsblatt in Sather-K abgefasst. Zum Verständnis sollte es nicht nötig sein, diese Sprache zu beherrschen; für alle Zweifelsfälle: <http://www.info.uni-karlsruhe.de/~sather>

```

3  main is
4    r:FLT;
5
6    r:=0.7 * 100000.0 + 0.3;
7    r:=r*1000000.0;
8    r:=(r - 300000.0)/10000000000.0;
9    if r= 7.0 then
10     << 'OK'
11  else
12     << 'Nein, r /= 7! r=';<<r
13  end
14 end
15
16 end -- TEST

```

3.1 Semantik & Pragmatik

Überraschender Weise gibt das Programm `Nein, r /= 7! r=7` aus. Was kann dazu geführt haben?

3.2 Schuldfrage

Ist dem Übersetzerbauer ein Fehler unterlaufen?

Aufgabe 4: Korrektheit von Übersetzungen

Gegeben sei folgendes Programm (in beliebiger Sprache):

```

1  for i=1 to 100 do
2    -- do something;
3  od
4  print i

```

4.1 Ratespiel mit Unbekannten

Welchen Wert muß ein korrekt übersetztes Programm ausgeben?

Aufgabe 5: Struktur von Übersetzern

Wie ändert sich die in der Vorlesung angegebene logische Struktur von Übersetzern, wenn

1. aus Assemblercode in eine Hochsprache,
2. zwischen zwei Hochsprachen

übersetzt werden soll?

Aufgabe 6: Symboltabelle

Unter welchen Bedingungen darf bereits bei der Symbolentschlüsselung der Wert von Konstanten berechnet werden?

Aufgabe 7: Abstrakte Zustandsmaschinen (ASMs)

Spezifizieren Sie den Zustandsübergang, den eine abstrakte Zustandsmaschine bei der Ausführung des if-statements

if *condition* **then** *then-part* **else** *else-part*

durchläuft. Verwenden Sie dabei, wie bei dem Beispiel der While-Schleife in der Vorlesung, die nullstellige Funktion *ct*, die den Befehlszähler *current_task* bezeichnet.

Spezifizieren Sie auch den Zustandsübergang bei Ausführung einer Zuweisung: *Id* := *Val*

Verwenden Sie wieder die nullstellige Funktion *ct* und außerdem die einstellige Funktion *memory*, die Bezeichnern Werte zuweist und damit die Zuordnung von Werten zu Speicherstellen modelliert.