



Universität Karlsruhe (TH)

Lehrstuhl für Programmierparadigmen

Compilerpraktikum SS 2010

Dozent: Prof. Dr.-Ing. G. Snelting

Betreuer: Matthias Braun

Betreuer: Sebastian Buchwald

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

snelting@ipd.info.uni-karlsruhe.de

matthias.braun@kit.edu

sebastian.buchwald@kit.edu

Übungsblatt 4

Ausgabe: 05.05.2010

Besprechung: 12.05.2010

Aufgabe 1: Abstrakter Syntaxbaum

1.1 Modellierung als abstrakte Algebra

Überlegen Sie sich aus welchen Elementen der abstrakte Syntaxbaum bestehen sollte und erstellen Sie ein kleines Dokument in dem jedes Element in 2-3 Sätzen beschrieben wird. Formulieren Sie eine entsprechende abstrakte Algebra, wie sie in der Vorlesung Compiler 1 vorgestellt wurde (siehe <http://pp.info.uni-karlsruhe.de/lehre/WS200910/compiler/03-syntaktischeanalyse.pdf> Seite 23-24).

1.2 Planung

Zeigen Sie an folgendem Beispielprogramm wie Ihr geplanter AST aussehen sollte. Was sind die Unterschiede zum entsprechenden Parsebaum?

```
1 class A {
2
3 public int x;
4 public int y;
5
6 public int calc(int x, int y) {
7     int sum;
8
9     if (x > y) {
10        sum = x + y;
11    } else {
12        sum = x * y;
13    }
14
15    return sum;
16 }
17 }
```

1.3 Modellierung als attributierte Grammatik

Stellen sie eine attributierte Grammatik für den Aufbau des abstrakten Syntaxbaums auf (siehe <http://pp.info.uni-karlsruhe.de/lehre/WS200910/compiler/04-attributierte-grammatiken.pdf> Seite 12-13) und geben Sie diese ab.

1.4 Implementierung

Erweitern Sie ihren Parser anhand der attributierten Grammatik, so dass ein abstrakter Syntaxbaum erzeugt wird.

Aufgabe 2: Pretty Printer

Eine gute Art und Weise seinen Parser zu testen. Ist die Implementierung eines „Pretty-Printers“. Also ein Programm dass einen geparsen AST möglichst schön wieder ausgibt. Ein Pretty-Printer arbeitet korrekt, falls es kein semantischer Unterschied zwischen dem ausgegebenen und eingelesenen Programm besteht.

Um die Übersetzer im Praktikum vergleichbar zu machen beachten Sie bitte folgende Regeln:

- Eingerückt wird mit einem Tabulator Zeichen
- Ausdrücke werden stets vollständig geklammert ausgegeben. Ausnahmen hiervon sind die Literale (**INTEGER_LITERAL**, **true**, **false**, **null**, **this**, **IDENTIFIER**). Klammern aus dem Sourcecode werden nicht ausgegeben (sofern sie im AST vorhanden sind). Der Lesbarkeit zuliebe¹ werden die äusseren Ausdrücke in Expression-Statements, in Array-Zugriffen und Argumente beim Aufruf von Funktionen nicht geklammert.
- Binäre Operatoren werden mit Leerzeichen umgeben. Unäre Operatoren ohne Leerzeichen ausgegeben.
- Innerhalb einer Klasse werden zunächst alle Methoden, dann alle Felder ausgegeben.
- Methoden und Klassen werden alphabetisch sortiert ausgegeben.
- Im Zweifel sollte man die Art der Formatierung am Beispiel unten ablesen können, bei weiteren Fragen schreiben Sie uns E-Mails.
- Leere Block-Statements werden als { } ausgegeben (keine Zeilenumbrüche)
- Falls der else-Teil eines if-Statements ein Empty-Statement enthält so wird der komplette else-Teil nicht ausgegeben.

Beispiel Eingabe:

```
class HelloWorld
{
    public int c;
    public boolean[] array;
    public static /* blabla */ void main(String[] args)
    { System.out.println( (43110 + 0) );
      boolean b = true && (!false);
      if (23+19 == (42+0)*1)
          b = (0 < 1);
          else if (!array[2+2]) {
              int x = 0;;
              x = x+1;
          } else {
              new HelloWorld().bar(42+0*1, -1);
          }
    }
    public int bar(int a, int b) { return c = (a+b); }
}
```

Ausgabe:

```
class HelloWorld {
    public int bar(int a, int b) {
        return c = (a + b);
    }
    public static void main(String[] args) {
        (System.out).println(43110 + 0);
        boolean b = true && (!false);
        if ((23 + 19) == ((42 + 0) * 1))
```

¹und weil hier direkt auf den Parsebaum geschlossen werden kann

```
        b = (0 < 1);
    else if (!(array)[2 + 2]) {
        int x = 0;
        x = (x + 1);
    } else {
        (new HelloWorld()).bar(42 + (0 * 1), -1);
    }
}
public boolean[] array;
public int c;
}
```

Ändern Sie ihren Compiler so dass bei Aufruf mit dem Parameter `--print-ast` der AST in obigem Format ausgegeben wird.