

Ludwig-Maximilians-Universität München

Institut für Informatik

Priv.-Doz. Dr. Thom Frühwirth, Dr. Slim Abdennadher, Alexander Knapp

**Einführung in die Informatik:
Programmierung und Softwareentwicklung, WS 99/00
Übungsblatt 10**

Abgabe bis 9.2.00, 12:00 Uhr, Besprechung am 11.2.00

Aufgabe 10-1 Hausaufgabe (8 Punkte)
Klassen und Rekursion

Arithmetische Ausdrücke über den ganzen Zahlen können in Java durch Objektstrukturen aus Instanzen der folgenden Klassen repräsentiert werden:

```
class Term {
}

class Value extends Term {
    int val;

    public Value(int v) {
        val = v;
    }
}

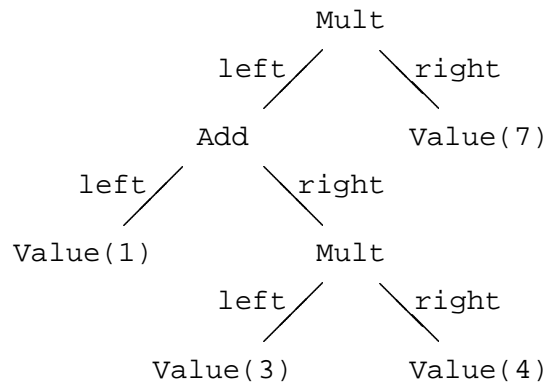
class Add extends Term {
    Term left, right;

    public Add(Term l, Term r) {
        left = l;
        right = r;
    }
}

class Mult extends Term {
    Term left, right;

    public Mult(Term l, Term r) {
        left = l;
        right = r;
    }
}
```

Graphisch läßt sich die Objektstruktur etwa für $(1 + 3 * 4) * 7$ folgendermaßen darstellen:



- Implementieren Sie rekursive Methoden, um die Repräsentation eines arithmetischen Ausdrucks als String widerzugeben.
- Implementieren Sie rekursive Methoden, um die Repräsentation eines arithmetischen Ausdrucks auszuwerten, d. h., für die Repräsentation etwa von $(1 + 3 * 4) * 7$ soll 91 zurückgegeben werden.

Aufgabe 10-2 Hausaufgabe (8 Punkte)
Klassen und Rekursion

Listen aus ganzen Zahlen können in Java als Objektstrukturen aus Instanzen der folgenden Klasse repräsentiert werden:

```

class List {
    boolean isempty;
    int contents;
    List next;

    public List() {
        isempty = true;
    }

    public List(int c) {
        contents = c;
        next = new List();
        isempty = false;
    }

    public List(int c, List n) {
        contents = c;
        next = n;
        isempty = false;
    }
}
  
```

Dabei soll für eine Instanz von `List` die Instanzvariable `isempty` genau dann `true` sein, wenn diese Instanz eine leere Liste repräsentiert; `contents` enthält eine ganze Zahl für ein Listenelement; und `next` enthält die restliche Liste.

Implementieren Sie eine rekursive Methode `List append(List l)` für die Klasse `List`, die die Liste `l` an die aktuelle Liste anhängt. Diese Methode soll also für die Listen `[3, 7, 4, 12]` und `[1, 27]` die Liste `[3, 7, 4, 12, 1, 27]` zurückgeben.

Aufgabe 10-3

Rekursion

Implementieren Sie eine Java-Methode, um alle Permutationen eines gegebenen Wortes (repräsentiert durch ein `char`-Array) zu berechnen. Diese Methode soll also für das Wort `ABC` seine Permutationen `ABC`, `BAC`, `CAB`, `ACB`, `BCA` und `CBA` in einer geeigneten Datenstruktur zurückgeben.

******* Wichtige Hinweise *******

- Alle abgegebenen Lösungen müssen compilierfähige Java-Dateien sein. Compiliert die abgegebene Datei nicht mit `javac-1.2`, so wird die Aufgabe mit 0 Punkten bewertet. (Anmerkungen zum Programm sind als Java-Kommentare, d. h., mit `// ...` oder `/* ... */` zu kennzeichnen).