

# Smalltalk

# AI

## Norbert Bartos

## Norbert Bartos

Smalltalk ist eine konsequent objektorientierte Programmiersprache (inklusive eigenem Betriebssystem), welche bereits relativ alt ist. Ihre Anfangsgründe sind um das Jahr 1970 zu finden, wo sie von Adele Goldberg und Alan Kay am PARC (Palo Alto Research Center) von Xerox entwickelt wurde. In den nachfolgenden Jahren (1972, 1974, 1976) wurden weitere Smalltalk-Versionen publiziert, bis sich schließlich 1980 der heutige Standard namens Smalltalk-80 herausgebildet hatte. Smalltalk beeinflusste beispielsweise auch die Entwicklung von C++, ObjectiveC, Eiffel und Java. Seit 1996 ist ein stark ansteigendes Interesse an Smalltalk bei den Anwendern festzustellen. Marktuntersuchungen (Mittendorfer 1997) haben festgestellt, dass diese Sprache derzeit das größte Verbreitungswachstum besitzt. Auch auf dem Büchermarkt sind in der letzten Zeit vermehrt entsprechende Bücher zu finden. Die Sprache eignet sich aufgrund ihrer strengen Objektorientierung und der verfügbaren recht eleganten grafischen Programmierumgebungen (VisualWorks, SmalltalkExpress, ...) insbesondere für die rasche Implementation großer und komplexer Systeme. Die folgenden Beispiele sollen einen kleinen Eindruck geben, wie Smalltalk-Programme aussehen.

Im Sinne des objektorientierten Ansatzes ist die Formel  $a+b$  dermaßen zu interpretieren, dass an das Objekt  $a$  eine Nachricht gesendet wird, welche als Methodenselektor das Zeichen  $+$  und als Argument für die Anwendung der Methode die Zahl  $b$  verwendet. Im Falle der Formel  $a+b*c$  erhält das Objekt  $a$  zwei Nachrichten mit jeweils eigenem Argument, nämlich  $+$  mit  $b$  und  $*$  mit  $c$ . Das Resultat ist dann der Wert von  $(a+b)*c$ .

### Beispiel 1) Addition eines Zahlenfeldes:

```
summiere Name der Methode:
|sum| Definition einer lokalen Variablen:
sum:=0.
self do: [:elem|sum:=-sum+elem].
self referenziert das eigene Objekt;
[...] kennzeichnet einen Block:
elem ist eine lokale Blockvariable
(Parameter für die do-Anweisung);
^sum. Rückgabe des Wertes für sum;
Aufruf: feld sum
feld ist der Name des Zahlenfeldes;
gibt summe der einzelnen Komponenten zurück;
```

### Beispiel 2): Programm, welches bei Eingabe von z.B. 3kg+5kg das Resultat 8kg liefert:

```
Definition der Klasse:
Magnitude subclass: #Weight
Weight ist eine Unterklasse der
vordefinierten Klasse Magnitude:
instanceVariableNames: 'magn'
Name der Instanzen ist magn;
classVariableNames: ''
Erklärung übersteigt den Rahmen;
goalDictionaries: ''
Erklärung übersteigt den Rahmen;
Definition von Methoden:
kg
^weight new initial: self.
Aufruf mit z.B. 3kg erzeugt ein Objekt der
Klasse Weight mit dem Wert 3;
initial: Konstante
magn: -Konstante.
+ aWeight
^(self magn + aWeight magn) kg.
führt die eigentliche Addition durch;
```



On to Smalltalk, Patrick Henry Winston, Addison-Wesley, 1998, ISBN 0-201-49827-8, ATS353,-

Die Organisation des Buches ist eher unüblich und erinnert durch das Numerieren einzelner Absätze bzw. Lerneinheiten an die Bibel. Es gibt insgesamt 42 Kapitel und 904 Lerneinheiten. Alle Kapitelüberschriften beginnen mit "How to ..." und geben Anleitungen zum Lösen der wichtigsten Probleme. Aufgrund einer geschickten Reihenfolge dieser Anleitungen ist das Buch aber auch zum Selbststudium geeignet. Es enthält jedoch keine weiteren Hinweise zur objektorientierten Analyse und kaum welche zum objektorientierten Design. Das sollte beim Leser als Vorbildung bereits vorhanden sein.



Das dem Autor dieses Berichtes vorliegende Buch ist betitelt "Artificial Intelligence - Structures and Strategies for Complex Problem Solving, 3. Edition" von George F. Luger und William A. Stubblefield, Addison-Wesley, 1998, ISBN 0-805-31196-3, ca. 850 Seiten, ATS638,-.

Es ist wie folgt in 6 Teile gegliedert:

- Teil 1** geht auf Ziele und Geschichte der Artificial Intelligence ein,
- Teil 2** behandelt die Bereiche Wissensrepräsentation und Suchen in grundlegender Form (Prädikatenlogik, State Space Search, Heuristic Search),
- Teil 3** beschäftigt sich mit dem Problem der Wissensrepräsentation beim wissensbasierten Problemlösen (Expertensysteme, regelbasiertes/modellbasiertes/fallbasiertes Schließen, Schließen mit unscharfem Wissen, Repräsentationsmethoden),
- Teil 4** führt in wichtige Sprachen der Artificial Intelligence ein (LISP, PROLOG, objektorientierte Sprachen, Implementation von Algorithmen aus den Kapiteln 2 und 3 in diesen Sprachen),
- Teil 5** behandelt fortgeschrittene Themen (natürlichsprachige Systeme, automatisiertes Beweisen, maschinelles Lernen in symbolbasierten/neuronalen/genetischen Systemen),
- Teil 6** enthält eine Zusammenfassung und analysiert die aktuellen Trends dieses Bereiches.

Das Werk ist im Wesentlichen ein recht umfassendes Kompendium. Das Schwergewicht wird auf die Erklärung von Algorithmen der Artificial Intelligence und deren Implementation gelegt. Es enthält keine mathematisch-theoretischen Untersuchungen und es ist nur das übliche mathematische Grundwissen erforderlich. Das genannte Buch ist daher für den Praktiker durchaus empfehlenswert. Wegen des beschränkten Platzangebotes in dieser Zeitschrift und mangels Verfügbarkeit eines kurzen Abschnittes, der von allgemeinem Interesse sein könnte, wird diesmal auf einen Buchauszug verzichtet.