

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	xi
Einführung zur zweiten Auflage	xv
Einführung zur ersten Auflage	xvii
Danksagung	xxi
1 Konstruktion von Abstraktionen mit Prozeduren	1
1.1 Die Programmelemente	4
1.1.1 Ausdrücke	5
1.1.2 Namen und Umgebungen	7
1.1.3 Auswertung von Kombinationen	8
1.1.4 Zusammengesetzte Prozeduren	11
1.1.5 Das Substitutionsmodell für Prozeduranwendungen	13
1.1.6 Bedingte Ausdrücke und Prädikate	16
1.1.7 Beispiel: Berechnung der Quadratwurzel nach dem Newtonschen Iterationsverfahren	21
1.1.8 Prozeduren als „Black-box“-Abstraktionen	26
1.2 Prozeduren und Prozesse	30
1.2.1 Lineare Rekursion und Iteration	32
1.2.2 Baumrekursion	36
1.2.3 Größenordnungen	42
1.2.4 Potenzrechnung	44
1.2.5 Der größte gemeinsame Teiler	48
1.2.6 Beispiel: Primzahlen	50
1.3 Abstraktionen mit Prozeduren höherer Ordnung	56
1.3.1 Prozeduren als Argumente	57
1.3.2 Konstruktion von Prozeduren mit λ	63
1.3.3 Prozeduren als allgemeine Methode	67
1.3.4 Prozeduren als Ergebnis	73
2 Konstruktion von Abstraktionen mit Daten	81
2.1 Einführung in die Datenabstraktion	84
2.1.1 Beispiel: Arithmetische Operationen für rationale Zahlen	85
2.1.2 Abstraktionsbarrieren	89
2.1.3 Was sind eigentlich Daten?	92
2.1.4 Erweiterte Übung: Arithmetik mit Intervallen	95

2.2	Datenhierarchien und Abgeschlossenheit	100
2.2.1	Darstellung von Sequenzen	102
2.2.2	Hierarchische Strukturen	111
2.2.3	Sequenzen als konventionelle Schnittstellen	117
2.2.4	Beispiel: Eine Bildersprache	131
2.3	Symbole	147
2.3.1	Quotierung	147
2.3.2	Beispiel: Symbolisches Differenzieren	151
2.3.3	Beispiel: Darstellung von Mengen	157
2.3.4	Beispiel: Huffman-Bäume	168
2.4	Mehrfachdarstellungen abstrakter Daten	176
2.4.1	Darstellungen komplexer Zahlen	178
2.4.2	Etikettierte Daten	182
2.4.3	Datengesteuerte Programmierung und Additivität	186
2.5	Systeme mit generischen Operationen	195
2.5.1	Generische Arithmetikoperationen	196
2.5.2	Kombination von Daten verschiedenen Typs	201
2.5.3	Beispiel: Symbolische Algebra	210
3	Modularität, Objekte und Zustände	225
3.1	Zuweisungen und lokale Zustände	226
3.1.1	Lokale Zustandsvariablen	227
3.1.2	Die Vorzüge der Zuweisung	233
3.1.3	Der Preis der Zuweisung	238
3.2	Das Umgebungsmodell der Auswertung	244
3.2.1	Die Auswertungsregeln	246
3.2.2	Anwendung einfacher Prozeduren	249
3.2.3	Rahmen als Ort, an dem sich der lokale Zustand befindet	252
3.2.4	Interne Definitionen	257
3.3	Modelle mit veränderbaren Daten	261
3.3.1	Veränderbare Listenstrukturen	261
3.3.2	Darstellung von Warteschlangen	271
3.3.3	Darstellung von Tabellen	277
3.3.4	Ein Simulator für digitale Schaltkreise	284
3.3.5	Propagierung von Beschränkungen	297
3.4	Gleichzeitigkeit: Zeit ist das Wesentliche	308
3.4.1	Die Natur der Zeit in gleichzeitigen Systemen	310
3.4.2	Mechanismen zur Steuerung der Gleichzeitigkeit	315
3.5	Datenströme	329
3.5.1	Ströme als verzögerte Listen	330
3.5.2	Unendliche Datenströme	339
3.5.3	Wir nutzen das Datenstrom-Paradigma	348
3.5.4	Datenströme und verzögerte Auswertung	361
3.5.5	Modularität funktionaler Programme und Modularität von Objekten	367

4 Metalinguistische Abstraktion	375
4.1 Der metazirkuläre Evaluator	378
4.1.1 Das Kernstück des Evaluators	380
4.1.2 Darstellung von Ausdrücken	385
4.1.3 Die Datenstrukturen des Evaluators	393
4.1.4 Der Evaluator als Programm	398
4.1.5 Behandlung von Daten als Programm	401
4.1.6 Interne Definitionen	404
4.1.7 Die Syntaxanalyse von der Ausführung trennen	411
4.2 Variationen zu einem Schema – Auswertung nach Vorschrift	416
4.2.1 Auswertung in normaler und in applikativer Reihenfolge	416
4.2.2 Ein Interpretierer mit Auswertung nach Vorschrift	418
4.2.3 Datenströme als Listen nach Vorschrift	427
4.3 Variationen zu einem Schema – nondeterministische Berechnung	430
4.3.1 Amb und die Suche	432
4.3.2 Beispiele Nondeterministischer Programme	436
4.3.3 Implementierung des amb-Evaluators	445
4.4 Logikprogrammierung	457
4.4.1 Deduktiver Informationsabruf	460
4.4.2 Wie das Abfragesystem funktioniert	473
4.4.3 Ist Logikprogrammierung Mathematische Logik?	482
4.4.4 Implementierung des Abfragesystems	488
5 Rechnen mit Registermaschinen	513
5.1 Entwurf von Registermaschinen	514
5.1.1 Eine Sprache zur Beschreibung von Registermaschinen	516
5.1.2 Abstraktion beim Entwurf von Maschinen	522
5.1.3 Unterprogramme	524
5.1.4 Implementierung der Rekursion mit einem Keller	529
5.1.5 Befehlsübersicht	535
5.2 Ein Simulator für Registermaschinen	536
5.2.1 Das Maschinenmodell	537
5.2.2 Der Assembler	542
5.2.3 Erzeugen von Ausführungsprozeduren für Befehle	545
5.2.4 Überwachen der Maschinenleistung	553
5.3 Speicherzuteilung und Speicherbereinigung	556
5.3.1 Speicher als Vektoren	557
5.3.2 Als ob der Speicher unendlich wäre	563
5.4 Der Evaluator mit expliziter Steuerung	570
5.4.1 Der Kern des Evaluators mit expliziter Steuerung	572
5.4.2 Auswerten von Sequenzen und Endrekursion	578
5.4.3 Bedingte Ausdrücke, Zuweisungen und Definitionen	581
5.4.4 Laufenlassen des Evaluators	584
5.5 Übersetzen	590
5.5.1 Die Struktur des Übersetzers	594

5.5.2 Übersetzen von Ausdrücken	599
5.5.3 Übersetzen von zusammengesetzten Ausdrücken	605
5.5.4 Kombination von Anweisungsfolgen	612
5.5.5 Ein Beispiel für übersetzten Code	616
5.5.6 Lexikalische Adressierung	626
5.5.7 Die Schnittstelle zwischen übersetztem Code und dem Evaluator	631
Appendix zur deutschen Auflage	639
Literaturverzeichnis	641
Verzeichnis der Übungen	647
Stichwortverzeichnis	649