

Inhaltsverzeichnis

Teil A. Grundlagen	1
1. Einleitung	3
2. Datentypen und Datenstrukturen	7
3. Kurzeinführung in APL2	9
3.1 Grundinformationen über APL2	9
3.2 Arrays	14
3.2.1 Standarddatentypen	14
3.2.2 Einfache Skalare	16
3.2.3 Einfache Vektoren	20
3.2.4 Beliebige einfache Arrays	29
3.2.5 Verschachtelte Arrays	39
3.3 Programmieren	51
3.3.1 Ein erstes APL2-Programm	51
3.3.2 Die äussere Form eines Programms	53
3.3.3 Sprünge	56
3.3.4 Rekursion	58
3.3.5 Die primitiven Funktionen Execute und Format	60
3.3.6 Definierte Operatoren	62
3.4 Zur Systemumgebung	64
3.4.1 Allgemeines	64
3.4.2 Umgang mit Workspaces und Bibliotheken	65
3.4.3 Hilfen für das Testen von Programmen	68
3.5 Programmbeispiele	72
3.5.1 Entfernen von Duplikaten aus einem Vektor	72
3.5.2 Selektive Spezifikation mittels Pick	74
3.5.3 Suchpfad eines Arrayelementes bestimmen	78
3.5.4 Ein Zerlegungsproblem	81
4. Abstrakte Datentypen und ihre Implementierung	87
4.1 Abstrakte Datentypen	87
4.2 Drei Implementierungsmethoden	88
4.2.1 APL2-gerechte Implementierung	88

4.2.2	Nachbilden des List Processing in APL2	89
4.2.3	Matrix-Implementierung	89
4.2.4	Pseudopointer-Implementierung	93
Teil B. Lineare Datenstrukturen		97
5.	Lineare Listen	99
5.1	Der abstrakte Datentyp Lineare Liste	99
5.2	APL2-gerechte Implementierung von linearen Listen	101
5.3	Matrix-Implementierung von linearen Listen	104
5.4	Pseudopointer-Implementierung von linearen Listen	111
5.5	Vergleich der drei Implementierungsmethoden	116
6.	Stack und Queue	119
6.1	Stack	119
6.1.1	Der abstrakte Datentyp Stack	119
6.1.2	Implementierung des ADT Stack	120
6.1.3	Eine Anwendung des ADT Stack	122
6.2	Queue	124
6.2.1	Der abstrakte Datentyp Queue	124
6.2.2	Implementierung des ADT Queue	125
6.2.3	Eine Anwendung des ADT Queue	126
7.	Klassische Algorithmen und ihre Eignung für APL2	133
7.1	Vorbemerkungen	133
7.2	Der Algorithmus von Horner	133
7.3	Binäres Suchen	138
7.4	Der Merge-Algorithmus	141
7.5	Schlussfolgerungen	144
Teil C. Nichtlineare Datenstrukturen		147
8.	Mengen und Abbildungen	149
8.1	Der abstrakte Datentyp Menge	149
8.2	Implementierung durch Aufzählen der Elemente	151
8.3	Bitvektor-Implementierung	155
8.4	Abbildungen	158
8.4.1	Der ADT Abbildung	158
8.4.2	Implementierung des ADT Abbildung	159
8.4.3	Eine Anwendung des ADT Abbildung	161
8.5	Priority Queues	163
8.5.1	Der abstrakte Datentyp Priority Queue	163

8.5.2	Implementierung des ADT Priority Queue	164
8.5.3	Eine Anwendung des ADT Priority Queue	165
8.6	Anwendung auf relationale Datenbanken	169
9.	Bäume	179
9.1	Der abstrakte Datentyp Binärer Baum	179
9.2	Implementierung des ADT Binärer Baum	182
9.3	Huffman-Code	188
9.3.1	Konstruktion des Huffman-Baumes	189
9.3.2	Codieren von Nachrichten nach Huffman	192
9.3.3	Decodieren von Binärzeichenfolgen nach Huffman	194
9.4	Der abstrakte Datentyp Allgemeiner Baum	195
9.5	Implementierung des ADT Allgemeiner Baum	197
9.6	Tries	200
10.	Graphen	205
10.1	Der abstrakte Datentyp Graph	205
10.2	Implementierung von gerichteten Graphen	209
10.2.1	Implementierung als Mengenpaar	209
10.2.2	Implementierung mittels Adjazenzmatrix	211
10.2.3	Implementierung mittels Adjazenzliste	213
10.2.4	Konversion der drei Implementierungsarten	215
10.3	Exhaustive Graphsuche	217
10.4	Transitive Hülle von Graphen	223
10.5	Zusammenhangskomponenten	227
10.6	Ergänzende Bemerkungen	230
Teil D.	Anwendungen aus der Künstlichen Intelligenz	233
11.	Heuristische Graphsuche	235
11.1	Suchverfahren in der Künstlichen Intelligenz	235
11.2	Markierte Graphen	236
11.3	Heuristische Graphsuche	239
12.	Bildverarbeitung und Bildanalyse	247
12.1	Einleitung	247
12.2	Bildvorverarbeitung	251
12.2.1	Verbesserung des Kontrastes	251
12.2.2	Eliminieren von gewissen Grauwerten	252
12.2.3	Binärisieren von Bildern	254
12.3	Konturlinien-orientierte Bildsegmentierung	256
12.3.1	Konturliniendetektion nach Sobel	256
12.3.2	Konturlinienverbesserung mittels Schwellwertoperationen	260

12.3.3	Bestimmen der Koordinaten von Konturlinienpunkten	261
12.4	Regionen-orientierte Bildsegmentierung	266
12.4.1	Zusammenhängende Bildkomponenten mittels Graph bestimmen	266
12.4.2	Zusammenhängende Bildkomponenten direkt im Bild bestimmen	273
12.5	Bildsequenzen	274
12.5.1	Differenzbilder	275
12.5.2	Differenz von Konturlinienbildern	277
12.6	Zusammenfassung	279
13.	Wissensverarbeitung und Expertensysteme	281
13.1	Einleitung	281
13.2	Regelbasierte Wissensdarstellung und -nutzung	285
13.2.1	Wissensdarstellung mittels Regeln	285
13.2.2	Wissensnutzung mittels Regeln	288
13.3	Ein regelbasiertes Expertensystem	292
13.4	Eine Erklärungskomponente für regelbasierte Expertensysteme	300
13.5	Frame-basierte Wissensdarstellung und -nutzung	306
13.5.1	Wissensdarstellung mittels Frames	306
13.5.2	Wissensnutzung mittels Vererbung	312
13.5.3	Wissensnutzung mittels Matching	315
13.6	Ergänzende Bemerkungen über Expertensysteme	317
14.	Künstliche Intelligenz und APL2	319
14.1	Künstliche Intelligenz	319
14.2	APL2 als KI-Sprache	321
Anhang		323
A.	Weitere Programme	325
A.1	Die Funktion PATHALL	325
A.2	Die Funktion LOCATEV	326
A.3	Die Funktion INSERTDB	327
A.4	Die Funktion CONSULT	327
B.	Die verwendeten APL2-Symbole	329
Literatur		331
Sachwortverzeichnis		335