

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Grundlagen	1
1 Einleitung	3
2 Ikonik und Symbolik	9
2.1 Abstraktionsstufen	9
2.2 Begriffsbildung	11
2.3 Verarbeitungsmodelle	15
2.4 Ikonisch-symbolische Datenstrukturen	18
2.5 Übertragungsrichtung der Schnittstelle	20
2.6 Mehrdimensionale Bilder	21
3 Objektorientierte Bildverarbeitung	25
3.1 Grundlagen	25
3.2 Objekte und Klassen	28
3.3 Komposition und Ableitung	30
3.4 Polymorphe Funktionen mit NIHCL	33
3.5 Nützliche und notwendige Funktionen	34
3.6 Klassen für die Bildverarbeitung	36
3.7 Raum und Zeit	41
3.8 Mengenartige Strukturen	45
3.9 Externe Repräsentation	48
Teil 2 Objekte für die ikonische Bildverarbeitung	51
4 Rasterbilder	53
4.1 Vorverarbeitung	53
4.2 Matrizen	54
4.3 Ikonisch/Symbolische Matrizen	54
4.4 Matrix-Klassen	56
4.5 Teilmatrizen	58

4.6	Rasterorientierte Geräte	61
4.7	Bilder	62
4.8	Bilddatenformate	66
4.9	Pyramiden und Bildfolgen	66
4.10	Erweiterungen der Bildhierarchie	67
5	Pixelnahe Darstellungsformen	69
5.1	Segmentierung	69
5.2	Repräsentationsobjekte	70
5.3	Punktrepräsentationen	72
5.4	Kantenbilder	72
5.5	Linien in der Ebene	73
5.6	Regionenbilder	77
5.7	Regionenrepräsentationen	78
5.8	Linien im Raum	80
5.9	Oberflächen	82
5.10	Volumen	84
6	Atomare Objekte	85
6.1	Geometrische Objekte	85
6.2	Punkt, Linie, Region, Oberfläche und Volumen	87
6.3	Attributmengen	90
6.4	Vertices	92
6.5	Hilfskonstruktion für C++	92
7	Relationen	94
7.1	Anwendungen in der Bildverarbeitung	94
7.2	Definitionen	96
7.3	Eigenschaften	98
7.4	Relationale Operationen	98
7.5	Relationale Klassen	100
7.6	Relationen in der Bildverarbeitung	103
8	Darstellung von Segmentierungsergebnissen	105
8.1	Initiale symbolische Beschreibung	105

8.2	Erweiterung der geometrischen Objekte	107
8.3	Segmentierungsobjekte	108
8.4	Relationen in Segmentierungsobjekten	110
8.5	Konsistenzbedingungen	113
8.6	Beispiel für die Segmentierung	114

Teil 3 Wissensbasierte Bildanalyse **117**

9 Höhere Dimensionen **119**

9.1	Rekonstruktion der dritten Dimension	119
9.2	Dreidimensionale Linien aus Stereo	120
9.3	Zeitliche Bildfolgen	122
9.4	Bewegungserkennung	123
9.5	Darstellung zeitlicher Bezüge	125
9.6	Medizinische Bildverarbeitung	128

10 Wissen, Modelle, Modellvergleich **130**

10.1	Mechanismen zur Wissensrepräsentation	130
10.2	Modelle	131
10.3	Modellvergleich	133
10.4	Wissensbasierte Segmentierung	133
10.5	Steuerung der Segmentierung	135

11 Graphen in Ikonik und Symbolik **137**

11.1	Relationen und Graphen	137
11.2	Graphen in der Ikonik	138
11.3	Linien- und Regionengraphen	139
11.4	Graphobjekte	142
11.5	Segmentierungsobjekte und Graphen	144

Teil 4 Realisierung **145**

12 Verhältnis zu anderen Systemen **147**

12.1	Unterprogrammsammlungen	148
12.2	Das Bildverarbeitungssystem IPAX	149

12.3	ESP-3	150
12.4	Spatial Data Structure	150
12.5	Das Bildanalysesystem VISIONS	153
12.6	Objektorientierte Datenbanken	156
12.7	Das DARPA Projekt	158
12.8	Semantische Netze in ERNEST	159
13	Ergebnisse und Implementierung	164
13.1	Gesamtkonzept	164
13.2	Programmiersprachen	165
13.3	Implementierung in C++	169
13.4	Bewertung der Implementierung	173
13.5	Erweiterungsmöglichkeiten	179
Teil 5	(Anhang) Programmtechnischer Anhang	181
A	Implementierung in C++	183
A.1	Die Struktur von NIHCL	183
A.2	Das Verhältnis von NIHCL und $\chi\pi\pi\sigma$	184
A.3	Externe Repräsentation	185
A.4	Verwaltungsinformation	187
A.5	Die Klasse XDR	188
A.6	XDR für Objekte der Bildverarbeitung	190
A.7	Beispiel für die Programmierung von XDR	191
B	Eine Entwicklungsumgebung für die Musteranalyse	193
	Abbildungsverzeichnis	195
	Verzeichnis der Tabellen	197
	Nachweis der einleitenden Zitate	199
	Literaturangaben	200
	Stichwortverzeichnis	215