

Inhalt

1. Einführung in die graphische Datenverarbeitung

1.1 Überblick	1
1.2 Komponenten der graphischen Datenverarbeitung	3
1.2.1 Geräte der graphischen Datenverarbeitung	3
Graphische Ausgabegeräte	3
Eingabegeräte für die graphische Datenverarbeitung	14
1.2.2 Graphische Dialogformen	23
1.2.3 Graphischer Arbeitsplatz	25
1.3 Einige Anwendungen der graphischen Datenverarbeitung	27
1.3.1 Präsentationsgraphik	27
1.3.2 Computer Aided Design (CAD)	31
1.3.3 Kartographie	35
1.3.4 Animation	35
1.4 Ergonomische und soziale Aspekte	38
1.4.1 Ergonomie	38
Hardware-Ergonomie	38
Software-Ergonomie	39
1.4.2 Soziale Aspekte	41

2. Graphische Programmierung

2.1 Steuerung der graphischen Geräte	45
2.1.1 Plotter	46
2.1.2 Bildschirme	47
2.1.3 Graphisches Tablett	52
2.1.4 Verwendung von Unterprogrammen	53
2.2 Modelle für graphische Objekte	53
2.2.1 2D-Modelle	54
Lineales Modell	55
Areales Modell	55
2.2.2 3D-Modelle	56
Drahtmodell	56
Flächenmodell	56
Volumenmodell	57
2.3 Datenstrukturen für graphische Objekte	58
2.3.1 Organisation eines Bildwiederholerspeichers	59

2.3.2 Datenstrukturen in einem Programm	60
Lineare Liste	61
Linear verkettete Liste	62
Verkettete Listen mit Querverkettung	63
Bildbaum beim Volumenmodell	67
Quadrees und Octrees	67
2.3.3 Graphische Datenbanken	69
2.4 Graphische Unterprogrammsysteme	70
2.4.1 Entwurfsregeln	70
2.4.2 Systemstruktur	71
2.4.3 Beispiel für ein graphisches Unterprogrammsystem	72
Graphische Primitive	72
Fensterfunktionen	73
Diverse Prozeduren	74
Beispiele für die Verwendung von EGP	75
2.4.4 Segmente	77
2.4.5 Transformationen	79
2.4.6 Eingabefunktionen	81
2.5 Das Graphische Kernsystem	82
Graphische Arbeitsplätze (Workstations)	83
Graphische Grundelemente (Primitive)	84
Segmente	85
Attribute	86
Koordinatensysteme und Transformationen	86
Bilddateien (Metafiles)	87
Graphische Eingabe	88
Zustandslisten und Abfragefunktionen	88
GKS-Leistungsstufen	89
Sprachschalen	89
2.6 Höhere graphische Programmiersprachen	90
2.6.1 GRAF — Eine FORTRAN-Erweiterung	90
2.6.2 GPL/I — Eine PL/I-Erweiterung	92
2.6.3 PASCAL/Graph — Eine PASCAL-Erweiterung	93
Sprachelemente	93
Implementierung	103

3. Mathematische Grundlagen und Algorithmen

3.1 Transformationen	109
3.1.1 Window-Viewport-Transformationen	109
3.1.2 Geometrische Transformationen	111
Transformationsmatrizen	112
Homogene Koordinaten	113
Zusammensetzen von Transformationen	115
Dreidimensionale geometrische Transformationen	117
3.1.3 Abbildungen vom Raum auf eine Bildebene	118
Parallelprojektion	118
Perspektivische Projektion	119
3.2 Clipping	121

3.2.1	Clippen von Linien	122
	Algorithmus von Cohen und Sutherland	123
	Midpoint-Subdivision	125
	Clippen von Schrift	126
	Clippen von Kreisen	127
3.2.2	Clippen von Flächen	128
	Algorithmus von Hodgman und Sutherland	129
3.3	Sichtbarkeit	130
	Depth-Sort-Algorithmus	131
	Prioritätsverfahren	133
	Z-Puffer- und Alpha-Puffer-Algorithmus	133
	Scan-Line-Algorithmus	134
	Area-Subdivision-Algorithmus	135
	Sichtbarkeit durch Ray-Tracing	137
3.4	Kurven und Flächen	138
3.4.1	Analytische Kurven und Flächen	140
3.4.2	Interpolierende Kurven	142
	Interpolation durch Polynome	143
	Kubische Splines	144
	Akima-Interpolation	145
	Ebene Interpolation	146
3.4.3	Approximierende Kurven	148
	Bezier-Kurven	148
	B-Splines	151
3.4.4	Flächen	153
	Coons-Flächen	154
	Bezier-Flächen	154
	B-Spline-Flächen	155
3.5	Raster- und Farbgraphik	155
3.5.1	Farben	156
3.5.2	Raster-Konversion	159
	Symmetrischer DDA	160
	Einfacher DDA	161
	Algorithmus von Bresenham	161
	Kreise und Kreisbögen	163
3.5.3	Flächenfüllen	163
	(YX)-Algorithmus	164
	Y-X-Algorithmus	165
	Grenzen Ausfüllen	166
	Sichtbarkeit von Flächen	166
3.5.4	Schattierungen	167
	Ray-Tracing	168
	Schattierungsmodell	169
3.5.5	Anti-Aliasing	172
Anhang	A. Vektor- und Matrizenrechnung	181
	B. Glossar	185
	Literatur	195
	Sachverzeichnis	197