

Obsah

1. Úvod	17
I PŘEHLED GRAFICKÝCH SYSTÉMŮ	19
2. Aplikace počítačové grafiky	21
2.1 Návrh pomocí počítače	21
2.2 Grafy, diagramy a mapy	22
2.3 Počítačové umění, příprava publikací	23
2.4 Počítačová animace	25
2.5 Grafická komunikace	25
2.6 Grafika pro osobní a domácí počítače	26
2.7 Zpracování obrazu	26
3. Technické prostředky pro počítačovou grafiku	29
3.1 Displeje	29
3.1.1 Katodové obrazovky s obnovováním obrazu	29
3.1.2 Vektorové a rastrové displeje	31
3.1.3 Barevné katodové obrazovky	32
3.1.4 Další typy displejů	34
3.1.5 Trojrozměrné monitory	36
3.2 Zobrazovací procesory	38
3.2.1 Procesory vektorových displejů	39
3.2.2 Procesory rastrových displejů	40
3.3 Zařízení pro trvalý záznam obrazu	43
3.3.1 Tiskárny	43
3.3.2 Kresliče	45
3.4 Vstupní zařízení	47
3.4.1 Myš	47

3.4.2	Tablet	48
3.4.3	Řádkový snímač	48
3.4.4	Další vstupní zařízení	48
4.	Grafické standardy	51
4.1	Standardy pro vstup a výstup grafické informace	52
4.1.1	Grafický systém	53
4.1.2	Standardizace grafických systémů	57
4.2	Standardy pro výměnu grafických dat	58
4.3	Standardy pro grafická uživatelská rozhraní	60
5.	Grafické prostředky jazyka TurboPascal	63
5.1	Řídící příkazy	65
5.2	Kresba základních grafických prvků	65
5.3	Nastavování atributů	66
5.4	Dotazovací funkce	66
5.5	Ostatní příkazy	66
5.6	Jednoduché grafické rozhraní	67

II ALGORITMY ROVINNÉ GRAFIKY 71

6.	Dvourozměrné transformace	73
6.1	Základní transformace	73
6.1.1	Posunutí	73
6.1.2	Otáčení	74
6.1.3	Změna měřítka	76
6.2	Maticové vyjádření a homogenní souřadnice	77
6.3	Další transformace	81
6.3.1	Zrcadlení	82
6.3.2	Zkosení	83
6.4	Transformace v grafických systémech	83
6.4.1	Transformace z okénka do zobrazovacího pole	87
6.5	Rastrové metody pro transformace	89

7. Základní grafické prvky	91
7.1 Body a úsečky	91
7.1.1 Algoritmy pro kresbu úsečky	92
7.1.2 Vyhlazování čar	100
7.1.3 Atributy čar	102
7.2 Kružnice a elipsy	106
7.2.1 Kresba kružnice a kruhového oblouku	106
7.2.2 Kresba elipsy	112
7.2.3 Kresba kružnic na vektorových zařízeních	115
8. Písmo	119
8.1 Definice tvaru písma	119
8.2 Atributy textu	123
9. Vyplňování oblastí	127
9.1 Geometricky určená hranice	128
9.1.1 Metoda řádkového rozkladu	129
9.1.2 Inverzní vyplňování	139
9.1.3 Vyplňování šablony	140
9.2 Vyplňování nakreslené hranice	142
9.2.1 Semínkové vyplňování	143
9.2.2 Řádkové semínkové vyplňování	144
9.3 Vyhlazování hranic oblastí	147
10. Ořezávání	153
10.1 Ořezávání úsečky	154
10.1.1 Ořezávání s pomocí kódů oblasti	154
10.1.2 Postupné půlení úsečky	159
10.1.3 Parametrické ořezávání	160
10.2 Ořezávání mnohoúhelníku	164
10.3 Ořezávání textu	168

11. Křivky	171
11.1 Vyjádření křivek	172
11.2 Interpolační křivky	174
11.2.1 Interpolace polynomem	174
11.3 Aproximační křivky	175
11.3.1 Fergusonovy kubiky	176
11.3.2 Bézierovy kubiky	178
11.3.3 Obecné Bézierovy křivky	179
11.3.4 Coonsovy kubiky	181
11.3.5 Spline křivky	184
11.3.6 Racionální Bézierovy křivky	184
12. Interaktivní grafika	189
12.1 Základní principy interaktivní grafiky	190
12.2 Interaktivní úlohy	192
12.2.1 Určení polohy	193
12.2.2 Vstup textu	195
12.2.3 Výběr	196
12.2.4 Určení množství	198
12.2.5 Složené interaktivní úlohy	199
12.3 Základní techniky interaktivní grafiky	203
12.3.1 Určení polohy pomocí myši	204
12.3.2 Technika pružných objektů	211
12.3.3 Volba z menu	213
12.4 Grafická uživatelská rozhraní	216
12.4.1 Základní principy uživatelských rozhraní	217
12.4.2 Přehled grafických uživatelských rozhraní	220

III TROJROZMĚRNÝ PROSTOR 225

13. Modely těles	227
13.1 Hraniční reprezentace	228
13.1.1 Hranová reprezentace	230

13.1.2	Plošná reprezentace	232
13.2	Konstruktivní geometrie těles	234
13.3	Šablonování	235
13.4	Vypočítávání obsazených částí prostoru	236
14.	Plochy	239
14.1	Vyjádření ploch	239
14.2	Aproximační plochy	243
14.3	Interpolační plochy	244
14.3.1	Fergusonovy plochy	244
14.3.2	Plochy spojující dvě křivky	248
14.3.3	Bézierovy plochy	250
14.3.4	Coonsovy plochy	255
15.	Operace s tělesy	263
15.1	Transformace	263
15.2	Množinové operace	264
15.3	Lokální operace	268
15.4	Detekce kolize objektů	270
15.5	Inverzní operace	272
16.	Promítací metody	277
16.1	Středové promítání	279
16.2	Rovnoběžné promítání	281
16.2.1	Axonometrické promítání	281
16.2.2	Kosohlé promítání	282
16.3	Pohledové transformace	284
16.4	Prostorové ořezávání	288
17.	Zobrazování prostorových objektů	293
17.1	Objektově orientované algoritmy	294
17.2	Obrazově orientované algoritmy	296
17.2.1	Dělení obrazovky	297
17.2.2	Paměť hloubky	298

17.2.3	Řádkový rozklad	299
17.2.4	Malřův algoritmus	302
17.3	Zobrazování CSG stromů	304
17.3.1	Metoda vrhání paprsku u CSG stromů	305
17.4	Zobrazování grafů funkcí dvou proměnných	307
18.	Zpracování barev	313
18.1	Světlo a barva	316
18.1.1	Chromatický diagram	317
18.2	Barevné modely	320
18.3	Rozptylovací metody	329
18.3.1	Barevné palety	335
19.	Osvětlovací modely	343
19.1	Odraz světla od povrchu tělesa	343
19.1.1	Phongův osvětlovací model	345
19.1.2	Osvětlovací modely na fyzikální bázi	346
19.1.3	Světelné zdroje	350
19.2	Průhledná tělesa	351
19.2.1	Lom paprsku	351
19.2.2	Útlum paprsku při průchodu tělesem	352
20.	Stínování	355
20.1	Konstantní stínování	355
20.2	Interpolace barvy	356
20.3	Interpolace normály	359
20.4	Vržené stíny	361
21.	Realistické zobrazení objektů	365
21.1	Textury	365
21.1.1	Inverzní mapování	366
21.1.2	Prostorová textura	368
21.1.3	Modulovaná veličina	368
21.1.4	Implementace textury	370

21.2 Sledování paprsku	374
21.2.1 Zrychlení metody sledování paprsku	378
21.3 Vyzařovací metoda	385
21.3.1 Teoretické základy vyzařovací metody	386
21.3.2 Implementace vyzařovací metody	390
22. Fraktály	395
22.1 Soběpodobnost	396
22.2 Pravidelné fraktály	398
22.2.1 Cantorovo diskontinuum	398
22.2.2 Sněhová vločka Kochové	399
22.2.3 Sierpinského kobereček	400
22.3 Statistická soběpodobnost	401
22.3.1 Metoda přesouvání prostředního bodu	402
22.3.2 Metoda přesouvání prostředního bodu ve 2D	403
22.4 L - systémy	407
22.4.1 Definice pojmů	407
22.4.2 Realizace L-systému	409
22.5 IFS	413
22.6 Dynamické systémy	416
22.6.1 Juliovy množiny	417
22.6.2 Mandelbrotova množina	419
Literatura	421
Příloha A. Anglicko-český slovník výrazů počítačové grafiky	427
Příloha B. Seznam souborů na disketě	439
Rejstřík	441