

72-3
2008

Ths. TRẦN GIANG SƠN

ĐỒ HỌA MÁY TÍNH TRONG KHÔNG GIAN HAI CHIỀU

LÝ THUYẾT & THỰC HÀNH

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN

V-Đ0/ 21500

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỒ HỌA MÁY TÍNH	
1.1 Đồ họa máy tính là gì?	10
1.2 Ứng dụng của đồ họa máy tính	12
1.2.1 Ứng dụng trong nghệ thuật, giải trí và xuất bản	12
1.2.2 Đồ họa máy tính và xử lý ảnh	14
1.2.3 Ứng dụng trong tự động hóa và điều khiển	15
1.2.4 Mô phỏng	15
1.2.5 Máy tính hỗ trợ thiết kế	16
1.2.6 Hình ảnh hóa số liệu khoa học	18
1.3 Đối tượng cơ bản trong đồ họa máy tính	19
1.3.1 Đường gấp khúc	20
1.3.2 Văn bản	23
1.3.3 Vùng tô	25
1.3.4 Ảnh ma trận điểm	26
1.3.5 Thể hiện mức xám và màu sắc trong ảnh raster	29
1.4 Thiết bị hiển thị đồ họa	34
1.4.1 Thiết bị hiển thị đồ họa vector	34
1.4.2 Thiết bị hiển thị đồ họa raster	35
1.4.3 Màu chỉ mục và bảng tìm kiếm	39
1.4.4 Các loại thiết bị hiển thị raster khác	43
1.4.5 Thiết bị sao chép cứng	44
1.5 Thiết bị nhập và dữ liệu nhập cơ bản	46
1.5.1 Các loại dữ liệu nhập cơ bản	47
1.5.2 Các loại thiết bị nhập vật lý	49
1.6 Tổng kết	

CHƯƠNG 2: BƯỚC ĐẦU TẠO HÌNH ẢNH

2.1 Bước đầu tạo dựng hình ảnh	50
2.1.1 OpenGL và lập trình độc lập thiết bị	53
2.1.2 Lập trình Windows (Windows-based Programming)	56
2.1.3 Tạo và mở một cửa sổ	58
2.2 Vẽ đối tượng đồ họa cơ bản	64
2.2.1 Vẽ chùm điểm	70
2.3 Vẽ đoạn thẳng	

2.3.1 Vẽ đường gấp khúc và đa giác	71
2.3.2 Vẽ đoạn thẳng bằng <code>moveTo()</code> và <code>lineTo()</code>	78
2.3.3 Vẽ hình chữ nhật	79
2.3.4 Hệ số tỷ lệ của hình chữ nhật	81
2.3.5 Tô màu đa giác	83
2.3.6 Những đối tượng đồ họa cơ bản khác trong OpenGL	84
2.4 Giao tiếp đơn giản với chuột và bàn phím	85
2.4.1 Giao tiếp với chuột	85
2.4.2 Giao tiếp với bàn phím	90
2.5 Tổng kết	91
2.6 Thực hành	91
Bài thực hành 2.1: Vẽ đám mây các điểm ngẫu nhiên	92
Bài thực hành 2.2: Giới thiệu về hệ hàm lặp (Iterated Function Systems)	94
Bài thực hành 2.3: Hệ số tỷ lệ vàng	99
Bài thực hành 2.4: Xây dựng và sử dụng tập tin mô tả đường gấp khúc	102
Bài thực hành 2.5: Đường thẳng đứt nét và đa giác được tô bằng mẫu tô	103
Bài thực hành 2.6: Xây dựng chương trình vẽ đường gấp khúc	105

CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CÔNG CỤ VẼ HÌNH ẢNH

3.1 Giới thiệu	108
3.2 Cửa sổ và khung nhìn	109
3.2.1 Phép ánh xạ từ cửa sổ vào khung nhìn	111
3.2.2 Thiết lập cửa sổ và khung nhìn tự động	124
3.3 Cắt xén đoạn thẳng	128
3.3.1 Cắt xén một đoạn thẳng	128
3.3.2 Giải thuật Cohen-Sutherland	129
3.4 Xây dựng lớp Canvas	134
3.4.1 Một số lớp hỗ trợ hữu ích	135
3.4.2 Khai báo lớp Canvas	137
3.4.3 Hiện thực lớp Canvas	138
3.5 Vẽ tương đối (Relative drawing)	141
3.5.1 Xây dựng phương thức <code>moveRel()</code> và <code>lineRel()</code>	141
3.5.2 Đồ họa con rùa	143
3.6 Tạo hình ảnh từ đa giác đều	149
3.6.1 Đa giác đều	149
3.6.2 Biến thể của đa giác đều	151
3.7 Vẽ đường tròn và cung tròn	157
3.7.1 Vẽ cung tròn	158

3.8 Biểu diễn đường cong dưới dạng tham số	164
3.8.1 Dạng biểu diễn tham số của đường cong	165
3.8.2 Vẽ đường cong biểu diễn dưới dạng tham số	168
3.8.3 Superellipse	170
3.8.4 Đường cong trong hệ tọa độ cực	172
3.8.5 Đường cong 3D	174
3.9 Tổng kết	176
3.10 Thực hành	177
Bài thực hành 3.1: Nghiên cứu bản đồ hành quân và mô phỏng sự hỗn loạn	177
Bài thực hành 3.2: Hiện thực giải thuật cắt xén Cohen-Sutherland bằng ngôn ngữ C hoặc C++	179
Bài thực hành 3.3: Hiện thực lớp Canvas trong Turbo C++	182
Bài thực hành 3.4: Vẽ mái vòm	186
Bài thực hành 3.5: Một số hình vẽ được sử dụng trong vật lý và kỹ thuật	187
Bài thực hành 3.6: Lát nền	189
Bài thực hành 3.7: Các biến thể của một mô hình	191
Bài thực hành 3.8: Đường tròn lăn quanh đường tròn	193
Bài thực hành 3.9: Superellipse	195

CHƯƠNG 4: VECTOR TRONG ĐỒ HỌA MÁY TÍNH

4.1 Giới thiệu	197
4.2 Ôn lại kiến thức về vector	199
4.2.1 Các phép toán vector	200
4.2.2 Tổ hợp tuyến tính các vector	202
4.2.3 Độ lớn của vector và vector đơn vị	204
4.3 Tích vô hướng	206
4.3.1 Tính chất của tích vô hướng	206
4.3.2 Góc giữa hai vector	207
4.3.3 Dấu của $\cos$ và tính vuông góc	208
4.3.4 Vector vuông góc của vector 2 chiều	210
4.3.5 Phép chiếu trực giao và khoảng cách từ một điểm đến một đường thẳng	212
4.3.6 Ứng dụng của phép chiếu: tìm tia phản xạ	215
4.4 Tích có hướng	216
4.4.1 Ý nghĩa hình học của tích có hướng	218
4.4.2 Tìm vector vuông góc với một mặt phẳng	219
4.5 Biểu diễn đối tượng hình học	221
4.5.1 Hệ tọa độ và khung tọa độ	221
4.5.2 Tổ hợp affine của các điểm	225
4.5.3 Nội suy tuyến tính của hai điểm	228

4.5.4 Ứng dụng “tweening” trong hoạt hình và nghệ thuật	228
4.5.5 Nội suy bậc hai, bậc ba và đường cong Bezier	231
4.5.6 Biểu diễn đường thẳng và mặt phẳng	232
4.6 Tìm giao điểm của hai đoạn thẳng	243
4.6.1 Ứng dụng của thuật toán tìm giao điểm: đường tròn đi qua ba điểm	247
4.7 Giao điểm của đường thẳng và mặt phẳng	249
4.8 Bài toán liên quan đến đa giác	252
4.8.1 Làm việc với đa giác lồi và khối đa diện lồi	253
4.8.2 Cắt xén tia với đa giác lồi	255
4.8.3 Giải thuật cắt xén Cyrus-Beck	259
4.8.4 Cắt xén đoạn thẳng với đa giác bất kỳ	261
4.8.5 Các giải thuật cắt xén nâng cao	264
4.9 Tổng kết	265
4.10 Thực hành	266
Bài thực hành 4.1: Dùng kỹ thuật tweening tạo hoạt hình	266
Bài thực hành 4.2: Đường tròn nội tiếp và đường tròn chín điểm	267
Bài thực hành 4.3: Điểm Q có nằm trong đa giác lồi P hay không?	269
Bài thực hành 4.4: Phản xạ trong khoang rỗng 2 chiều	270
Bài thực hành 4.5: Giải thuật cắt xén Cyrus-Beck	272
Bài thực hành 4.6: Cắt xén đa giác bất kỳ với một đa giác lồi: phép cắt xén Sutherland-Hodgman	272
Bài thực hành 4.7: Cắt xén một đa giác với một đa giác khác: giải thuật cắt xén Weiler-Atherton	275
Bài thực hành 4.8: Thao tác Boolean trên đa giác	279

CHƯƠNG 5: BIẾN ĐỔI HÌNH

5.1 Giới thiệu	283
5.2 Giới thiệu về phép biến đổi	284
5.2.1 Biến đổi điểm và đối tượng	288
5.2.2 Phép biến đổi affine	290
5.2.3 Hiệu ứng hình học của phép biến đổi affine 2D cơ bản	292
5.2.4 Nghịch đảo của phép biến đổi affine	298
5.2.5 Hợp các phép biến đổi affine	300
5.2.6 Một số ví dụ về hợp các phép biến đổi	302
5.2.7 Một số tính chất của phép biến đổi affine	308
5.3 Phép biến đổi affine 3 chiều	315
5.3.1 Những phép biến đổi 3D cơ bản	316
5.3.2 Hợp các phép biến đổi affine 3D	321
5.3.3 Hợp của các phép quay	322