

Spis treści

Wstęp	9
Rozdział 1. Inicjowanie okna w tradycyjnym OpenGL	11
Kilka ustaleń	11
Profil zgodności i profil rdzenny	13
Tworzenie projektu i dostosowanie go do współpracy z OpenGL	14
Tworzenie okna za pomocą funkcji WinAPI. Klasa okna	16
Przystosowanie okna do współpracy z OpenGL za pomocą funkcji biblioteki WGL. Klasa OknoGL	25
Informacje o używanej wersji OpenGL i karcie graficznej	28
Przygotowanie i rysowanie sceny	29
Kolory	34
Zabawy kamerą	35
Tryb pełnoekranowy	39
Rozdział 2. Wektory i macierze kwadratowe	44
Wektory	44
Zapis za pomocą wersorów	45
Iloczyn skalarny	46
Iloczyn wektorowy	47
Przykład	48
Macierze kwadratowe	50
Czym są macierze?	50
Iloczyn macierzy oraz mnożenie wektora przez macierz	51
Przykład	52
Mnożenie macierzy nie jest przemienne	53
Macierz jednostkowa	53
Macierz odwrotna	54
Wyznacznik macierzy	54
Przykład	55
Sprytny zapis iloczynu wektorowego	57
Obliczanie macierzy odwrotnej	57
Przykład	58
Macierz transponowana	60
Operator gwiazdka	61
Macierz ortonormalna	61
Macierz przekształcenia układu współrzędnych	63

Iloczyn skalarny wektorów i macierze	64
Rzut wektora na kierunek wyznaczony przez inny wektor. Składowa wektora w kierunku wyznaczonym przez inny wektor	65
Macierze 4×4	66
Zadania	68
Rozdział 3. Macierze w OpenGL i współrzędne jednorodne	70
Przekształcenia układów współrzędnych w potoku renderowania OpenGL	71
Macierz rzutowania	74
Macierz model-widok oraz macierze świata i widoku	78
Współrzędne jednorodne	81
Rozdział 4. Tworzenie kontekstu renderowania. Profil zgodności. Rozszerzenia	84
Korzystanie z rozszerzeń ARB	84
Zawierowania z tworzeniem kontekstu	86
Użycie glxext.h i wglxext.h	88
Użycie biblioteki GLEW, zarządzającej rozszerzeniami	89
Użycie biblioteki DLL	90
Dołączenie kodu źródłowego GLEW do projektu aplikacji	91
Rozdział 5. Profil rdzenny. Bufory	94
Bufory wertsów	94
Tablica indeksów i bufor indeksów	101
Nawijanie i ukrywanie tylnych powierzchni	104
Konsolidacja buforów	106
Klasa wertsu	110
Przełączenie na profil rdzenny i liczenie strat	112
Rozdział 6. Shadery	115
Podstawy GLSL	116
Najprostsze shadery	117
Kompilacja shadera	119
Kolor i indeksy atrybutów wertsu	126
Trochę zabawy	128
Parametry shadera	131
Macierze świata, widoku i rzutowania	134
Kolumny i wiersze	137
Plan awaryjny	137
Zadania	138
Rozdział 7. Macierze używane w grafice 3D	139
Macierze rzutowania	139
Macierz rzutowania izometrycznego	141
Macierz rzutowania perspektywicznego	144
Różnice funkcji gluFrustum i gluPerspective	148
Współrzędne viewportu	150
Przykład	150
Macierz świata	155
Translacja	156
Skalowanie i odbicia względem płaszczyzn układu współrzędnych	156
Obroty	157

OPC	Obrót wokół dowolnej osi	161
153	Macierze obrotu a kwaterniony jednostkowe	164
153	Złożenie obrotów i translacji – obrót wokół dowolnego punktu	164
153	Pochylenie	165
153	Rzut na płaszczyznę	166
153	Macierz widoku	169
153	Przykład złożenia macierzy widoku, światła i rzutowania	175
153	Zadania	177
	Rozdział 8. Implementacja wektorów i macierzy	179
153	Wektory	179
153	Projekt interfejsu	179
153	Szablon TWektor	180
153	Specjalizacje szablonu dla wektora trój- i czteroelementowego	183
153	Testy	187
153	Macierze	188
153	Szablon TMacierzKwadratowa	189
153	Szablon TMacierzGrafika3D	196
153	Klasa MacierzOpenGL	207
153	Użycie obiektów macierzy w programie	208
153	Zadania	211
	Rozdział 9. Sterowanie kamerą	213
153	Kontrola obrotów kamery za pomocą klawiszy	213
153	Tryby działania kamery	216
153	Kontrola orientacji kamery za pomocą myszy	221
153	Przesuwanie kamery myszą	226
153	Użycie rolki myszy	228
153	Swobodne obroty i ich powolne wygaszanie	228
153	Zadania	233
	Rozdział 10. Aktorzy. Rysowanie brył. Animacja	235
153	Abstrakcja	235
153	Kwadrat	239
153	Zmiany w klasie okna	240
153	Pierwsza bryła	243
153	Optymalizacja rysowania wielu ciągów	248
153	Bufor głębi i pomijanie tylnych powierzchni	249
153	Kwadryki	251
153	Sfera	258
153	Aktor z buforem indeksów	261
153	Sfera z buforem indeksów	264
153	Końcowy zestaw brył: sfera, walec i sześcián	274
153	Animacja sceny	276
153	Zadania	280
	Rozdział 11. Oświetlenie. Model Phong'a	282
153	Model Phong'a	282
153	Model Lamberta światła rozproszonego	284
153	Model rozbłysku Phong'a	287
153	Uśrednianie normalnych	288

Definiowanie normalnych	289
Implementacja oświetlenia w shaderze werteksów	300
Aktualizacja położenia kamery	303
Ustawianie parametrów oświetlenia i materiału	304
Macierz normalnych	306
Oslabienie oświetlenia wraz z odległością	311
Obliczanie oświetlenia per pixel	313
Cel-shading	318
Zadania	319
Rozdział 12. Cienie rzucane	321
Implementacja metody rzutowania cieni	322
Materiał jako źródło informacji o kolorze aktorów	331
Rozdział 13. Odworowywanie tekstur	335
Współrzędne teksturowania	335
Filtrowanie tekstur i mipmapy	337
Zmiany w klasie werteksu i klasach aktorów	337
Wczytanie tekstur	346
Przygotowanie zestawu tekstur	355
Implementacja teksturowania w shaderze fragmentów	357
Tworzenie i usuwanie tekstur	361
Zawijanie tekstur	367
Textury w służbie realizmu	371
Zadanie	371
Rozdział 14. Użycie wielu tekstur	374
Dwie tekstury	375
Kombinacje tekstur	379
Globus i odwzorowywanie rozbłyску	380
Zadania	383
Dodatek. Biblioteki GLFW i GLM	384
Biblioteka GLM	384
Dodanie biblioteki GLM do projektu	384
Przykład użycia funkcji GLM	385
Biblioteka GLFW	388
Dodanie biblioteki GLFW do projektu	388
Inicjowanie okna z użyciem GLFW	389
Pęta główna	393
Obsługa zdarzeń	394
Indeks	396