

Spis treści |

O autorze	13
O korektorach	14
Wstęp	15

CZĘŚĆ 1. Podstawowe narzędzia

ROZDZIAŁ 1

Witaj, graficzne okno, czyli początek podróży	23
Wymagania techniczne	24
Rozpoczęcie pracy z językiem Python, edytorem PyCharm i biblioteką Pygame	26
Tworzenie podstawowego okna graficznego	28
Praca z oknem i układem kartezjańskim	34
Do dzieła!	35
Twoja kolej!	38
Podsumowanie	39
Odpowiedzi	39

ROZDZIAŁ 2

Zacznijmy rysować	40
Wymagania techniczne	40
Kolor	41
Do dzieła!	42
Twoja kolej!	44
Linie	44
Do dzieła!	44
Twoja kolej!	45
Do dzieła!	46
Tekst	47
Do dzieła!	50
Twoja kolej!	51

Wieloboki	51
Do dzieła!	52
Twoja kolej!	53
Obrazy rastrowe	54
Do dzieła!	55
Podsumowanie	57
Odpowiedzi	57

ROZDZIAŁ 3

Kreślenie linii piksel po pikselu	59
Wymagania techniczne	59
Najprostszy sposób — rysowanie linii metodą prób i błędów	60
Do dzieła!	60
Ulepszone podejście — wprowadzenie do algorytmu Bresenhama	63
Do dzieła!	65
Rysowanie okręgów sposobem Bresenhama	69
Do dzieła!	71
Wygładzanie krawędzi wyświetlanych obiektów	73
Podsumowanie	75

ROZDZIAŁ 4

Komponenty silników graficznych i gier	76
Wymagania techniczne	76
Odkrywanie potoku graficznego z OpenGL	77
Do dzieła!	78
Rysowanie modeli za pomocą siatek	80
Do dzieła!	81
Twoja kolej!	82
Patrzenie na scenę za pomocą kamer	83
Projekcja pikseli na ekranie	86
Systemy współrzędnych 3D w OpenGL	87
Projekcja perspektywiczna	88
Twoja kolej!	90
Projekcja do znormalizowanych współrzędnych urządzenia	90
Do dzieła!	93
Twoja kolej!	96
Podsumowanie	96
Odpowiedzi	96

ROZDZIAŁ 5

Rozświetlmy to!	99
Wymagania techniczne	99
Dodawanie efektów oświetlenia	99
Do dzieła!	101
Twoja kolej!	104
Umieszczanie tekstur na siatkach	104
Do dzieła!	105
Do dzieła!	107
Podsumowanie	111
Odpowiedzi	111

ROZDZIAŁ 6

Odświeżanie i rysowanie środowisk graficznych	112
Wymagania techniczne	112
Wprowadzenie do pętli głównej	113
Aktualizowanie i rysowanie obiektów	115
Do dzieła!	116
Twoja kolej!	120
Mierzenie czasu	120
Do dzieła!	121
Podsumowanie	121
Odpowiedzi	122

ROZDZIAŁ 7

Interakcja za pomocą klawiatury i myszki w dynamicznych programach graficznych	123
Wymagania techniczne	123
Praca z danymi wejściowymi z myszki	124
Do dzieła!	124
Twoja kolej!	128
Łączenie środowiska 2D z 3D	129
Do dzieła!	129
Przekształcanie pozycji myszki na współrzędne projekcji	134
Do dzieła!	136
Twoja kolej!	137
Do dzieła!	138

Dodawanie poleceń z klawiatury	139
Do dzieła!	139
Twoja kolej!	140
Do dzieła!	141
Podsumowanie	142
Odpowiedzi	142

CZĘŚĆ 2. Podstawy trygonometrii

ROZDZIAŁ 8

Powtórka wiedzy o trójkątach	149
Wymagania techniczne	150
Porównywanie trójkątów podobnych	150
Twoja kolej!	152
Praca z trójkątami prostokątnymi	153
Twoja kolej!	155
Obliczanie kątów za pomocą sinusa, cosinusa i tangensa	155
Twoja kolej!	158
Badanie trójkątów przez rysowanie obiektów 3D	159
Do dzieła!	160
Podsumowanie	162
Odpowiedzi	163

ROZDZIAŁ 9

Podstawy wektorów	165
Wymagania techniczne	166
Zrozumienie różnicy między punktami a wektorami	166
Do dzieła!	167
Twoja kolej!	170
Definiowanie kluczowych działań na wektorach	170
Do dzieła!	174
Ustalanie długości wektora	175
Twoja kolej!	176
Związek między kątami a wektorami	177
Iloczyn skalarny	178
Iloczyn wektorowy	179
Podsumowanie	181
Odpowiedzi	181

ROZDZIAŁ 10

Zapoznanie się z liniami, promieniami i liniami normalnymi	183
Wymagania techniczne	184
Definiowanie linii, odcinków i promieni	184
Używanie parametrycznej postaci linii	186
Twoja kolej!	187
Do dzieła!	187
Obliczanie i wyświetlanie prostych normalnych	190
Twoja kolej!	192
Do dzieła!	192
Twoja kolej!	195
Podsumowanie	196
Odpowiedzi	196

ROZDZIAŁ 11

Zmiana oświetlenia i tekstury trójkątów	199
Wymagania techniczne	200
Wyświetlanie linii normalnych siatki zbudowanej z trójkątów	200
Do dzieła!	201
Definiowanie stron wieloboku za pomocą linii normalnych	204
Praca z widocznymi stronami wieloboku	205
Odrzucanie wieloboków zgodnie z liniami normalnymi	207
Do dzieła!	208
Do dzieła!	210
Odkrywanie wpływu prostych normalnych na oświetlenie	214
Do dzieła!	215
Podsumowanie	218

CZĘŚĆ 3. Najważniejsze przekształcenia**ROZDZIAŁ 12**

Opanowanie przekształceń afinicznych	223
Wymagania techniczne	224
Przenoszenie punktów w przestrzeni 3D	224
Twoja kolej!	226
Skalowanie punktów za pomocą współrzędnych x , y i z	226
Do dzieła!	227
Twoja kolej!	230

Obracanie punktów wokół osi obrotu	230
Do dzieła!	232
Odkrywanie kolejności przekształceń	234
Pochylanie i odbijanie	237
Podsumowanie	239
Odpowiedzi	240

ROZDZIAŁ 13

Zrozumienie znaczenia macierzy	241
Wymagania techniczne	241
Definiowanie macierzy	242
Wykonywanie działań na macierzach	242
Dodawanie i odejmowanie macierzy	243
Mnożenie macierzy przez jedną wartość	243
Dzielenie macierzy	245
Tworzenie reprezentacji przekształceń afinicznych za pomocą macierzy	249
Przejście od równań liniowych do działań na macierzach	250
Łączenie przekształceń afinicznych	252
Zestawianie macierzy przekształceń na potrzeby złożonych manewrów	254
Do dzieła!	254
Podsumowanie	260
Odpowiedzi	261

ROZDZIAŁ 14

Praca z przestrzeniami współrzędnych	263
Wymagania techniczne	264
Stos macierzy OpenGL	264
Praca z macierzą widoku modelu	265
Do dzieła!	266
Twoja kolej!	270
Praca z macierzą widoku	271
Do dzieła!	271
Praca z macierzą projekcji	274
Do dzieła!	276
Twoja kolej!	277
Podsumowanie	278
Odpowiedzi	278

ROZDZIAŁ 15

Poruszanie się po przestrzeni widoku	281
Wymagania techniczne	281
Manewry latania	282
Do dzieła!	283
Twoja kolej!	285
Dziwactwa złożonych obrotów	289
Poprawa sterowania kamerą	292
Do dzieła!	292
Podsumowanie	296
Odpowiedzi	297

ROZDZIAŁ 16

Obrót za pomocą kwaternionów	298
Wymagania techniczne	299
Wprowadzenie do kwaternionów	299
Obrót wokół dowolnej osi	299
Odkrywanie przestrzeni kwaternionowej	302
Do dzieła!	305
Praca z kwaternionami jednostkowymi	308
Twoja kolej!	309
Do czego służy normalizacja?	310
Do dzieła!	312
Twoja kolej!	316
Podsumowanie	316
Odpowiedzi	316

CZĘŚĆ 4. Podstawowe techniki renderingu

ROZDZIAŁ 17

Cieniowanie wierzchołków i fragmentów	321
Wymagania techniczne	322
Wprowadzenie do cieniowania	322
Przenoszenie przetwarzania grafiki z CPU na GPU	325
Do dzieła!	325
Przetwarzanie piksel po pikselu	332
Do dzieła!	333
Podsumowanie	339

ROZDZIAŁ 18

Niestandardowe potoki renderingu	341
Wymagania techniczne	341
Nadawanie koloru i tekstury wielokątom siatki	342
Do dzieła!	343
Do dzieła!	345
Twoja kolej!	352
Włączanie świateł	353
Oświetlenie otoczenia	353
Światło rozproszone	354
Phong	356
Podsumowanie	360
Odpowiedzi	360

ROZDZIAŁ 19

Renderowanie realistycznej grafiki jak zawodowiec	361
Wymagania techniczne	361
Śledzenie odbić światła	362
Stosowanie prawa odwróconych kwadratów	364
Obliczanie dwukierunkowego odbicia	365
Funkcje rozkładu	366
Efekt Fresnela	367
Współczynnik tłumienia geometrycznego	368
Zebranie wszystkiego w całość	369
Do dzieła!	370
Podsumowanie	379
Skorowidz	381