

Grafika Komputerowa

Ćwiczenie 7

Wizualizacja 3D z wykorzystaniem OpenGL

W tym ćwiczeniu sugeruję wykorzystanie języka C++ i środowiska MSVC 2022 Community. Dla tego środowiska na ePortalu wystawiony został zestaw przykładowych projektów startowych wraz ze skonfigurowanymi bibliotekami pomocniczymi. Plik o nazwie OGL_Projects.zip znajduje się w portalu wykładu w zakładce "Materiały pomocnicze do laboratoriów - kod źródłowy programów, dane".

Wystarczy pobrać ten plik, rozpakować i uruchomić "solution" w MSVC.

Można też zrealizować to zadanie w Java lub nawet w Python'ie. Dla obydwu języków istnieją biblioteki udostępniające OpenGL w tych językach - JOGL w Java i PyOpenGL w Python. Jednak projekt JOGL wydaje się być słabo utrzymywany i mogą wystąpić trudne do przezwyciężenia problemy techniczne z instalacją niezbędnych bibliotek i ich konfiguracją w projekcie.

Przy realizacji zadań można wykorzystać tryb FFP (spadkowy, po OpenGL 1.1) lub PFP (implementowany przez wszystkie nowsze wersje od OpenGL 1.4). Wykorzystanie trybu spadkowego jest znacznie prostsze i pomaga łatwiej zrozumieć ideę potoku renderingu i stanu maszyny OpenGL. Tryb PFP daje znacznie większe możliwości i jest bardziej efektywny ale wymaga znacznie więcej pracy programistycznej i linii kodu do wykonania tego samego zadania. W zestawie projektów przykładowych są projekty wykorzystujące zarówno PFP jak i FFP.

W swoim programie możesz wykorzystać przykładowy kod z projektów wystawionych na ePortalu ale postaraj się dokładnie zrozumieć co w tym kodzie się dzieje i jaka jest rola poszczególnych fragmentów tego kodu

Zakres zadania

1. Zaimplementuj program renderujący scenę składającą się z szachownicy i pionków ustawionych na szachownicy. Do konstrukcji szachownicy użyj modelu geometrycznego sześcianu. Niech odpowiednio przeskalowany i przesunięty sześcián będzie pojedynczym polem szachownicy. Nie stosuj tekstur tylko zmieniaj kolor w jakim będzie wyświetlony sześcián - tak aby naprzemiennie uzyskać pola jasne i ciemne.

Zamodeluj pojedynczy pionek składając go z odpowiednio przeskalowanych kul (stosuj niejednorodne współczynniki skalowania wzdłuż osi) układając te kule jedna nad drugą tak

aby częściowo się przenikały. Instancje pionów uzyskaj wyświetlając wielokrotnie ten sam pionek przy różnych macierzach przesunięcia.

Wykorzystaj do tego w maksymalnym stopniu macierze modelujące wbudowane w OpenGL i mechanizm stosu macierzy. Nie używaj żadnej innej geometrii z wyjątkiem elementarnego sześcianu i kuli. Nie przechowuj również zwielokrotnionej geometrii - wszystko załatwi za Ciebie mechanizm macierzy transformacji modelujących jeśli odpowiednio go zastosujesz.

Oświetl swoją szachownicę kilkoma światłami stożkowymi. Poeksperymentuj z dobozem oświetlenia aby uzyskać ciekawy efekt wizualny.

Zrealizuj prostą animację kamery tak aby obserwator krążył po okręgu znajdującym się nad szachownicą tak aby kierunek patrzenia był wciąż na środek szachownicy.