

Laborator 02

Cuprins

1. Obiective.....	1
2. Controlul OpenTK	2
2.1 Introducere.....	2
2.2 Instalare și configurare	2
2.3 Probleme de rezolvat	2

1. Obiective



- Lucrul cu API-ul OpenGL
- Lucrul cu biblioteci externe (OpenTK)
- Asimilarea elementelor de bază pentru lucrul în medii grafice 3D

2. Controlul *OpenTK*

2.1 Introducere

Deși limbajul C# nu lucrează nativ cu API-ul OpenGL, există *framework*-uri care permit interacțiunea la nivel jos cu sistemul grafic al sistemului PC. Un astfel de *framework* este **OpenTK** (<https://github.com/opentk/opentk/>), bazat pe **Tao** (un proiect care nu mai este dezvoltat în mod curent¹). Evident, sistemul trebuie să aibă instalat un driver OpenGL (acesta este integrat în pachetul de drivere oferit de orice producător de plăci grafice pentru PC sau dispozitive mobile). Acest API este folosit în numeroase jocuri și pachete de randare grafică în domenii științifice, fiind extrem de rapid (scris în C/C++ și optimizat manual în limbaj de asamblare în cazul apelurilor de funcții OpenGL) chiar și sub .NET/Mono (deși mecanismele de tip *garbage collector* și de randare a interfețelor grafice poate duce la unele probleme de performanță dacă aplicația nu este competent implementată).

2.2 Instalare și configurare

În mod curent, OpenTK este oferit ca pachet instalabil NuGet pentru Visual Studio. Versiunea curentă (2.0) este dezvoltată pentru limbajul C#². Pentru fiecare proiect din cadrul unei soluții date, managerul NuGet va importa din depozitul de software central o copie a bibliotecilor *OpenTK.dll* și *OpenTK.GLControl.dll* (dacă acestea sunt în uz în soluția curentă, ele vor fi doar referențiate în proiect, nu copiate din nou).

Pașii necesari pentru configurarea bibliotecii OpenTK:

- Se creează un proiect C# nou (de exemplu de tipul consolă).
- Se face clic-dreapta pe proiect și se alege opțiunea *Manage NuGet Packages...*
- Se selectează *Browse* și se execută o căutare după cuvântul-cheie “*opentk*”.
- Se instalează pachetele *OpenTK* (versiunea stabilă 2.0.0) și *OpenTK.GLControl* (versiunea stabilă oficială 1.1.23; dacă se dorește o versiune mai nouă se poate instala pachetul neoficial *OpenTK.GLControl_IK* în versiunea 2.0.0).
- Succes!

¹ Există un fork numit **Tao Classic** care continuă vechiul proiect.

² Metodele oferite sunt accesibile sub .NET, deci orice limbaj de programare .NET poate face uz de clasele și metodele OpenTK.

2.3 Probleme de rezolvat



1. Creați un proiect elementar. Urmăriți exemplul furnizat cu titlu de demonstrație - **OpenTK_console_sample01** și **OpenTK_console_sample02**. Atenție la setarea *viewport*-ului. Modificați valoarea constantei „*MatrixMode.Projection*”. Ce observați?
2. Implementați o versiune a aplicației în care controlul obiectului randat se face:
 - prin apăsarea a 2 taste;
 - prin mișcarea mouse-ului.Încărcați tema pe linkul corespunzător de încărcare a temelor de pe Google Classroom.
3. Răspundeți la următoarele întrebări (utilizați ca referință și tutorialele OpenGL Nate Robbins încărcate în cadrul laboratorului 01):
 - Ce este un *viewport*?
 - Ce reprezintă conceptul de *frames per seconds* din punctul de vedere al bibliotecii OpenGL?
 - Când este rulată metoda *OnUpdateFrame()*?
 - Ce este modul imediat de randare?
 - Care este ultima versiune de OpenGL care acceptă modul imediat?
 - Când este rulată metoda *OnRenderFrame()*?
 - De ce este nevoie ca metoda *OnResize()* să fie executată cel puțin o dată?
 - Ce reprezintă parametrii metodei *CreatePerspectiveFieldOfView()* și care este domeniul de valori pentru aceștia?