

# Računalna grafika: Laboratorijska vježba 1

## Postavljanje specifikacije OpenGL u Visual Studio okolini

Toma Sikora<sup>1</sup>

FESB, Sveučilište u Splitu  
toma.sikora@fesb.hr

### 1 Uvod

Kao potpora gradivu predavanom na predavanjima kolegija računalna grafika, laboratorijske će vježbe praktičnim radom prolaziti kroz istu tematiku. Kako je polje računalne grafike sada već dobro razvijena grana računarstva, postoje i brojni alati kojima se ljudi u industriji koriste. Ipak, većina njih bazira se na specifikaciji OpenGL<sup>1</sup> koja definira brojne funkcije koje nam omogućavaju manipulaciju grafikom i slikom na zaslonu. Tokom prvog seta laboratorijskih vježbi, za iscrtaivanje stvari na zaslon koristit će se GLFW<sup>2</sup> biblioteka, kao otvorena implementacija OpenGL specifikacije i GLAD biblioteka za pojednostavljenje implementacije.

Prva vježba koncentrirat će se na instalaciju alata i postavljanje okoline na računalima kako bi kasnije mogli implementirati algoritme u OpenGL-u. Koristit ćemo se Visual Studio razvojnim okolinom i bibliotekama GLFW i GLAD, a upute o ovom postupku možete naći i na stranicama [learnopengl.com](https://learnopengl.com)<sup>3</sup>.

### 2 Postavljanje GLFW biblioteke

#### 2.1 Preuzimanje i raspakiranje potrebnih datoteka

GLFW biblioteku može se preuzeti sa <https://www.glfw.org/download.html> stranice. Pod "Windows pre-compiled binaries" potrebno je odabrati "64-bit Windows binaries"<sup>1</sup>.

#### Windows pre-compiled binaries

These packages contain the GLFW header files, [documentation](#) and release mode static libraries, DLLs and import libraries for Visual C++ 2010-2019 and the 2022 preview, MinGW-w64 and plain MinGW.

Binaries for Visual C++ 2010 and plain MinGW are only available in the 32-bit package.

64-bit Windows binaries

32-bit Windows binaries

**Fig. 1.** Preuzimanje GLFW biblioteke.

Nakon preuzimanja .zip datoteke, potrebno ju je raspakirati na lokaciju preko koje će se kasnije povezati sa Visual Studio okolinom. Zbog jednostavnosti, a i kako bi izbjegli probleme u budućnosti, preporučeno je da ta lokacija bude " /Documents/libraries/" .

<sup>1</sup> <https://www.opengl.org/>

<sup>2</sup> <https://www.glfw.org/>

<sup>3</sup> <https://learnopengl.com/Getting-started/Creating-a-window>

## 2.2 Stvaranje novog projekta u Visual Studio okolini

Nadalje potrebno je otvoriti Visual Studio i stvoriti novi projekt tipa "Empty project" i odabrati mu ime (Create a new project → Empty project → Create). Kada je novi projekt spreman, pod krovim folderom projekta potrebno je stvoriti novu .cpp datoteku i nazvati je "main.cpp". Kako bi kasnije testirali postavljeno okruženje, u nju treba kopirati kod sa stranice <https://www.glfw.org/documentation.html>.

## 2.3 Konfiguracija projekta

Sljedeći je korak postavljanje postavki Visual Studio projekta, kako bi mogao kompajlirati kod koji koristi GLFW. Treba otvoriti Project → Properties, postaviti polje Configuration na "All" i Platform na "x64". Nadalje, treba napraviti sljedeće:

- pod C/C++ → General dodat include direktorij iz raspakiranog .zip u "Additional include directories"

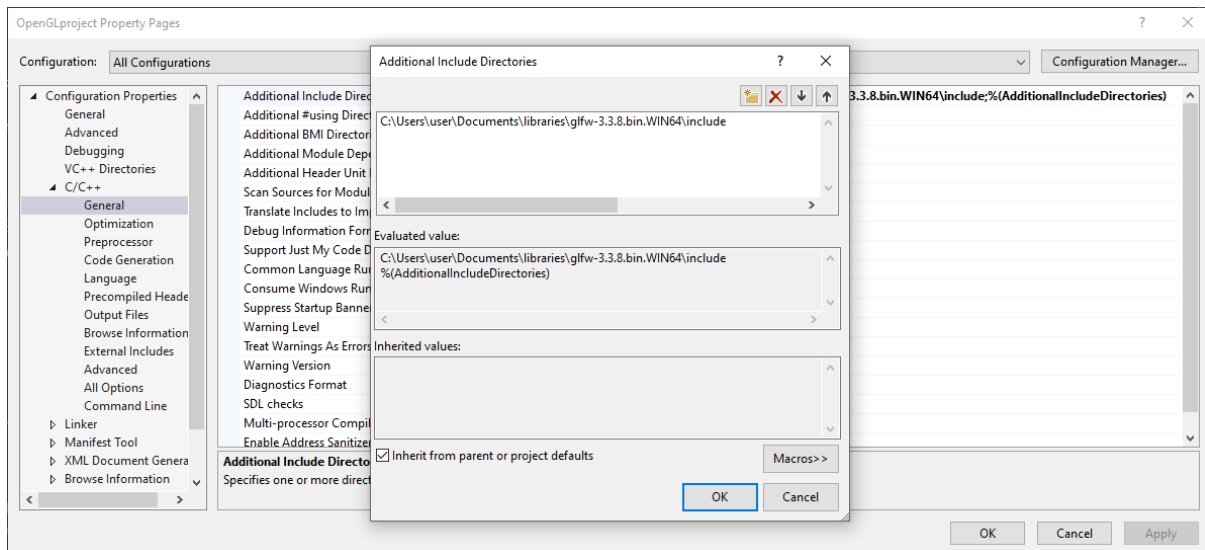


Fig. 2. Project properties, C/C++, General

- pod Linker → General dodat direktorij "lib-vc20xx" (gdje je xx verzija Visual Studio okoline sa kojom radite) u "Additional library directories"

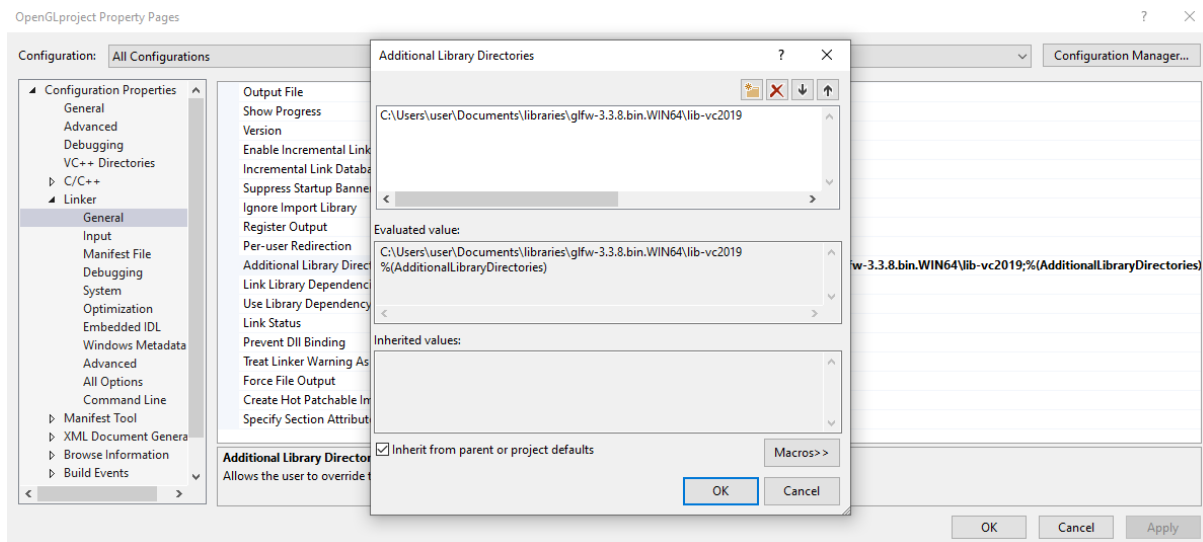


Fig. 3. Project properties, Linker, General

– pod Linker → Input dodati sljedeći tekst u "additional dependencies":

```
glfw3.lib
opengl32.lib
user32.lib
gdi32.lib
shell32.lib
```

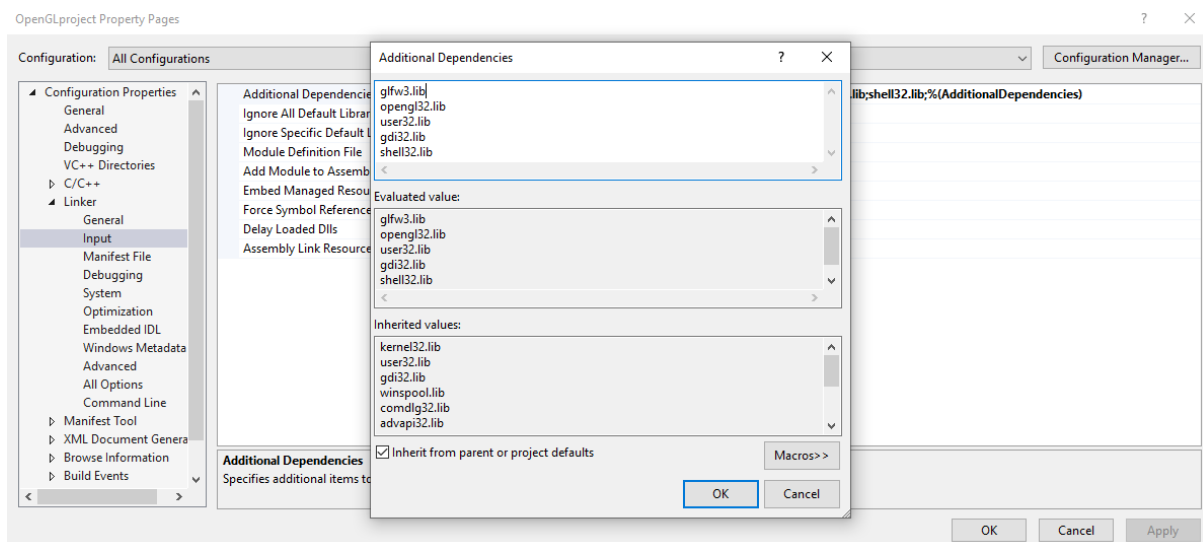


Fig. 4. Project properties, Linker, Input

## 2.4 Pokretanje

Jednom kada je sve postavljeno, program bi se trebao moći kompajlirati i pokrenuti. Za kompilaciju je potrebno kliknuti Build → Build Solution, a za pokretanje Debug → Start Debugging. Na kraju biste trebali dobiti nešto slično 5.

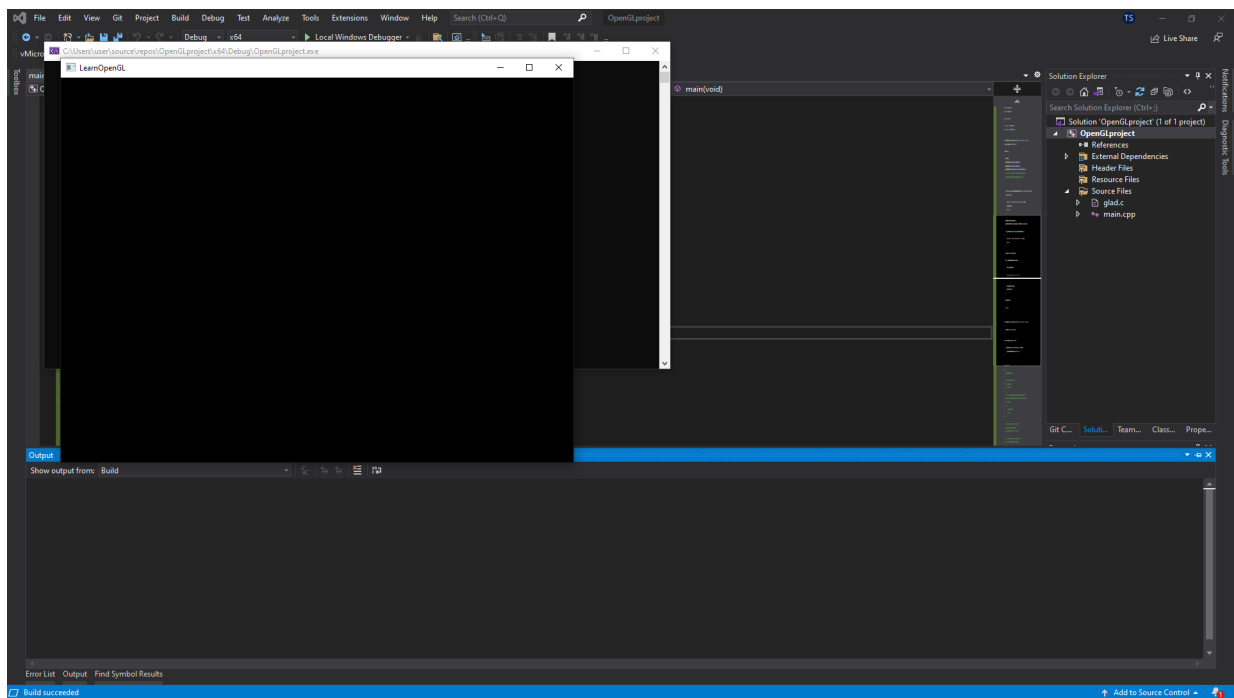


Fig. 5. Rezultat

### 3 Postavljanje GLAD biblioteke

Zadnji zadatak vježbe je postavljanje biblioteku GLAD. Kako specifikacija OpenGL podržava veliki broj platformi, pojedine grafičke kartice moraju imati implementirane driver-e za sučelje prema OpenGL-u. Zbog toga je lokacija većine funkcija dostupna tek tokom izvršavanja te je definira osoba koja piše kod. Da bi se to izbjeglo, a i kod učinio urednijim koristit ćemo biblioteku GLAD.

#### 3.1 Preuzimanje i raspakiranje potrebnih datoteka

Kao i prije biblioteku je potrebno preuzeti i raspakirati. Biblioteka je dostupna na stranici <https://glad.dav1d.de/> gdje je potrebno odabrati sljedeće postavke:

- Language: C/C++
- Specification: OpenGL
- API gl: verzija 3.3 ili novije
- Profile: Core
- pod Options označiti "Generate a loader"

Nakon raspakiravanja biblioteke potrebno je iz include direktorija kopirati "glad" i "KHR" direktorije u "include" direktorij prethodno postavljenog GLFW-a (npr. /Documents/libraries, ako je tamo originalno raspakirano) i kopirati "glad.c" u krovni folder projekta.

#### 3.2 Pokretanje

Kako bi ispitali funkciju biblioteke GLAD, treba kopirati "main.cpp" sa servisa Merlin kod u "main.cpp", kompajlirati i pokrenuti kao u zadnjem koraku 2.

## 4 Zaključak

U ovoj laboratorijskoj vježbi postavili smo okolinu za korištenje GLFW biblioteke. Tokom idućih vježbi, to će nam služiti kao baza za implementaciju raznih algoritama naučenih u teoriji na predavanjima. Do sljedećeg puta, koga zanima može provjeriti sljedeće potencijalno korisne linkove:

1. Glavna stranica OpenGL specifikacije: <https://www.opengl.org/>
2. Glavna stranica GLFW biblioteke: <https://www.glfw.org/>
3. Otvoreni OpenGL tutorial kojim su inspirirane vježbe: <https://learnopengl.com/>