



Računarska grafika

Generacija 2023/2024

1. Sedmica



Nastavno osoblje

- **Profesor**

- Dragan dr Ivetić (NTP-400)
 - ivetic@uns.ac.rs

- **Asistenti**

- Nedeljko Tešanović (NTP-325)
 - nedeljkotesanovic@uns.ac.rs
- Bogdan Davinić (NTP-325)
 - bogdan.davinic@uns.ac.rs

Asistenti su zaduženi samo za održavanje vježbi i odbrana projekata. Sva ostala pitanja i molbe uputiti direktno profesoru!

Pitanja i zakazivanje konsultacije putem mejla.

Konsultacije zakazivati bar dan ranije!
(Većina pitanja se mogu riješiti putem mejla)

Pratiti GIM stranicu vježbi za obavještenja!
Ukoliko već niste, dodajte svoj mejl na GIM profil!



Pravila polaganja vježbi

Prvi projekat - 20 bodova

2D aplikacija

Drugi projekat - 30 bodova

3D aplikacija

Položen praktični dio znači više od 50% bodova na svakom od projekata



Resursi

- Khronos OpenGL wiki
 - <https://www.khronos.org/opengl/wiki/>
- Learn OpenGL
 - <https://learnopengl.com/>
- Youtube tutorijali
 - <https://www.youtube.com/@OGLDEV>
 - https://www.youtube.com/watch?v=W3gAzLwfIP0&list=PLlrATfBNZ98foTJPJ_Ev03o2oq3-GGO_S2
- Materijali sa predavanja i vježbi



Okruženje

- Visual Studio
- OpenGL 3.3+
 - C++
 - GLSL
 - GLEW
 - GLFW
 - GLM
 - ASSIMP
 - stb_image.h

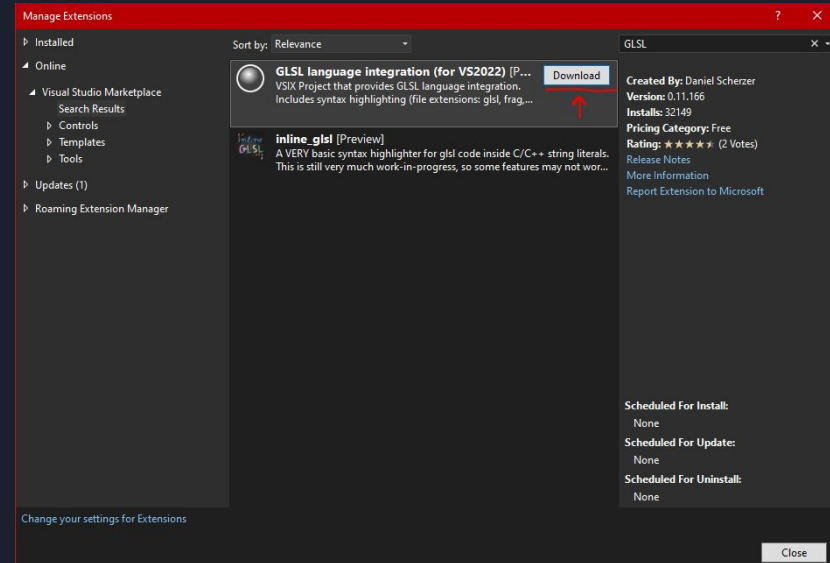
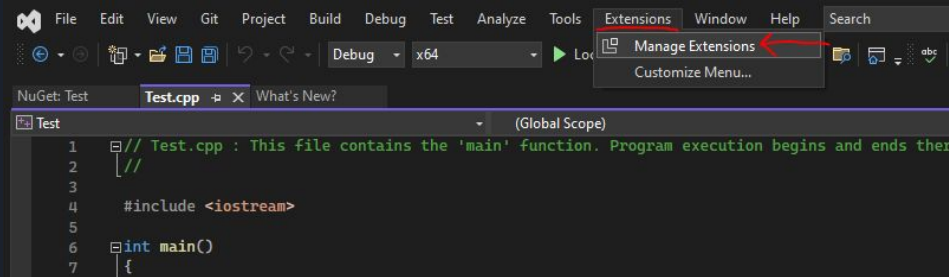
Odbrana projekata se vrši na računarima fakulteta, na Windows operativnom sistemu!

Instalacija okruženja

Instalirati Visual Studio 2022 sa sledećim paketom za razvoj:

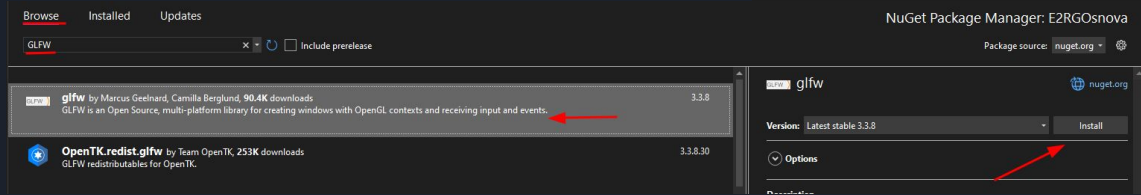
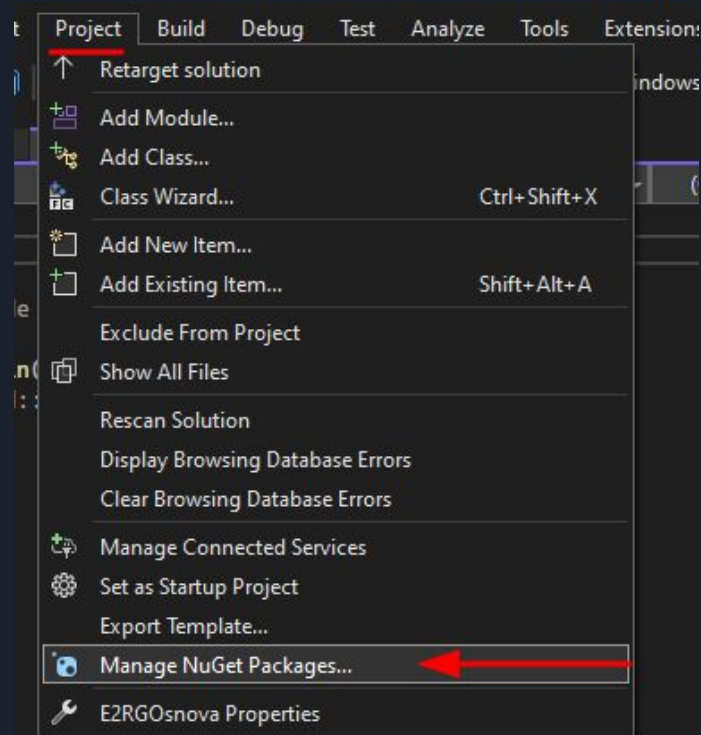


Opciono: GLSL language integration (syntax highlighter)



Pravljenje projekta

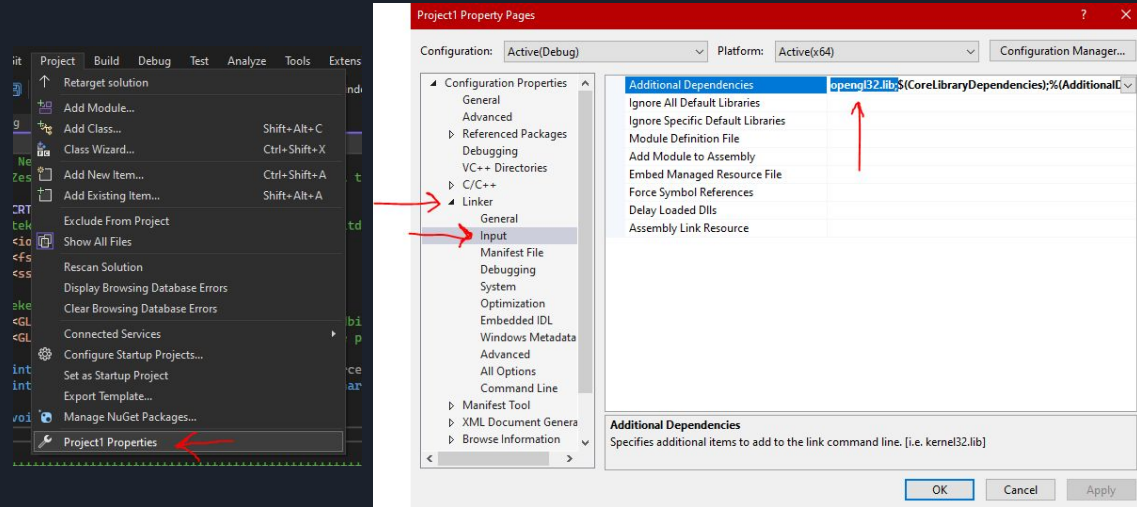
- Napraviti novu C++ praznu ili konzolnu aplikaciju
- Dodati sledece NuGet pakete u projekat:
 - glew-2.2.0 by NerdTronik
 - glfw (v3.3.8+) by Marcus Geelnard, et al.



- Unutar menija **Project->Properties** uključiti **opengl32.lib** biblioteku u **Linker->Input->Additional Dependencies**

(odvojiti biblioteku karakterom ;)

Alternativno, preuzeti šablon projekat sa GIM-a/GitHub-a i vršiti izmjene.





OpenGL

Open Graphics Library - grafički API niskog nivoa za iscrtavanje 2D i 3D vektorske grafike s ciljem ostvarenja hardverski ubrzanog iscrtavanja.

- Realizovan kao automat stanja.
- Otvoren standard.
- Implementacija zavisi od proizvođača hardvera.
- Nomenklatura funkcija:

```
glNazivFunkcije{1234}{b s i i64 f d ub us ui ui64}{v}
```

^

^

^

^

Pripada OpenGL-u

Broj parametara

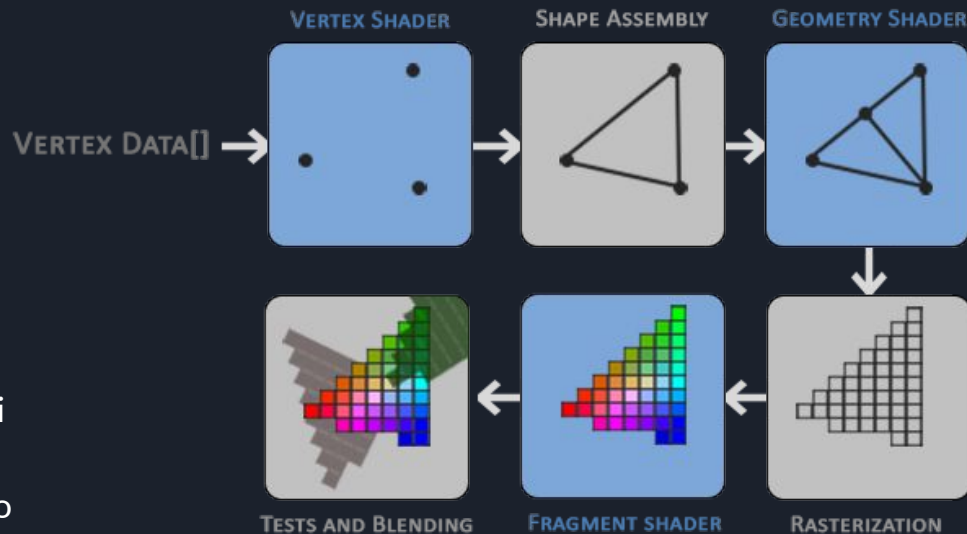
Tip parametara

U pitanju je niz

Obrada podataka u OpenGL-u

Tjemena (eng. Vertex) su osnovni ulazni podaci za OpenGL. Tjeme sadrži koordinatu u 3D prostoru kao i ostale podatke (npr, RGB boju, koordinate texture, itd).

Tjemena obrađuju nadovezani šejder programi (shader) od kojih su nama bitni Vertex i Fragment šejder. Šejderi su odvojeno pisani u GLSL jeziku i potrebno ih je kompajlirati i povezati u jedan šejder program za upotrebu.



Klijent-server arhitektura

Arhitektura OpenGL - a zasnovana je na client-server arhitekturi. Aplikacija pisana da koristi OpenGL API je “klijent” i izvršava se na CPU, dok implementacija samog OpenGL engine - a (šejderi) predstavlja “server” koji se izvršava na GPU.



Koordinatni sistem OpenGL-a

OpenGL koristi Dekartov desni pravougli koordinatni sistem sa koordinatnim početkom (0,0,0) u sredini prostora.

NDC Prostor (Normalized Device Coordinate Space) je koordinatni sistem ograničen od -1 do 1 po svim osama.

