

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

DIPLOMSKI RAD br. 542

VIZUALIZACIJA DINAMIKE FLUIDA METODOM HIDRODINAMIKE ZAGLAĐUJUĆIH ČESTICA

Hrvoje Hemen

Zagreb, lipanj, 2024.

DIPLOMSKI ZADATAK br. 542

Pristupnik: **Hrvoje Hemen (0036523139)**
Studij: Računarstvo
Profil: Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi
Mentor: prof. dr. sc. Krešimir Trontl

Zadatak: **Vizualizacija dinamike fluida metodom hidrodinamike zaglađujućih čestica**

Opis zadatka:

Računalne simulacije pretvaraju složeni fizikalni model definiran u kontinuiranoj domeni u diskretan oblik koji je moguće riješiti uporabom računala. Vizualizacija simulacije omogućava korisniku bolju percepciju i razumijevanje fizikalne pojave opisane simulacijom. Stoga je cilj ovog rada razvoj aplikacije za vizualizaciju dinamike fluida metodom hidrodinamike zaglađujućih čestica - SPH. U radu je potrebno analizirati fizikalne osnove dinamike fluida kao i osnovne karakteristike SPH metode. Upotrebom programskog jezika C# potrebno je vizualizirati ponašanje fluida u različitim realnim uvjetima.

Rok za predaju rada: 28. lipnja 2024.

Želim se zahvaliti mentoru Krešimiru Trontlu-

Sadržaj

1. Uvod	2
1.1. Cilj rada	2
1.2. Ukratko o radu	2
2. Tehnologije	3
2.1. C#	3
2.2. Unity	4
3. Teorijska podloga	5
3.1. pristupi računalnoj simulaciji fluida	5
3.2. SPH metoda	5
4. Programska implementacija	6
4.1. Osnove Unity okruženja	6
4.2. Osnove Unity fizičkog simulatora	6
4.3. čestica	6
4.4. gustoća	6
4.5. pritisak	6
4.6. viskoza	6
4.7. rezultantna sila	6
Literatura	7
Sažetak	8
Abstract	9

1. Uvod

1.1. Cilj rada

Cilj ovog rada bio je napraviti realnu simulaciju dinamike fluida. Korištena metoda bila je metoda hidrodinamike zaglađujućih čestica (SPH). Inspiracija za ovaj rad bio je jedan YouTube video Sebastiana Laguea koji govori o simulaciji vode u Unityju.

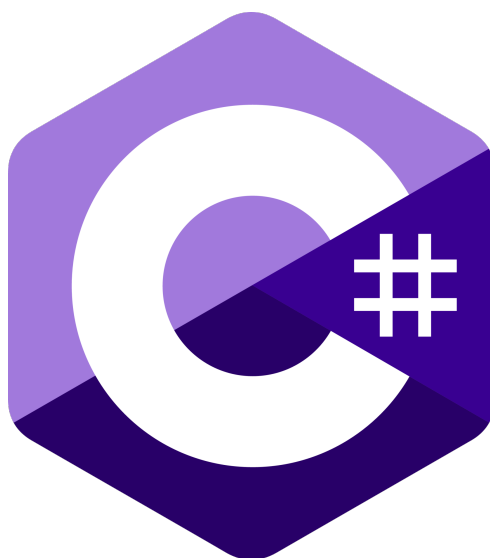
1.2. Ukratko o radu

U sklopu ovog rada obrađeno je sve potrebno za samostalnu izradu ovog rada uključujući i postavljanje razvojnog okruženja.

Rad je pisan u c# programskom jeziku u sklopu Unityja, te je za vizualizaciju korišten Unityjev dvodimenzionalni vizualizator.

2. Tehnologije

2.1. C#



Slika 2.1. C Sharp Logo [1]

C# je objektno orijentirani programski jezik visoke razine. Nastao je ranih 2000-ih zbog potrebe za objektno orijentiranim jezikom sintakse slične C jeziku. Najvažni ciljevi njegovog razvoja bili su jednostavnost, stroga tipiziranost, laka prijenosnost na različite operacijske sustave i mala potrošnja računalnih resursa.

Sintaksa je vrlo slična Javinoj, jer svaka naredba treba završiti sa točka-zarezom `;`. Također, dijelovi koda omeđeni su vitičastim zagradama, koje razdvajaju kod u Klase i Metode. Važna razlika C# i Jave je to što C# omogućava preopterećenje osnovnih operacija, dakle možemo reći klasi da kada upotrijebimo znak plus onda radi nešto drugo, a ne matematičko dodavanje.

2.2. Unity



Slika 2.2. Unity Logo [2]

3. Teorijska podloga

3.1. pristupi računalnoj simulaciji fluida

3.2. SPH metoda

4. Programska implementacija

4.1. Osnove Unity okruženja

4.2. Osnove Unity fizičkog simulatora

4.3. čestica

4.4. gustoća

4.5. pritisak

4.6. viskoza

4.7. rezultantna sila

Literatura

- [1] Microsoft, “C sharp (c)”, 2020. [Mrežno]. Adresa: <https://iconduck.com/icons/27153/c-sharp-c>
- [2] U. Technologies, “The official unity logo”, 2021. [Mrežno]. Adresa: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Unity_2021.svg
- [3] U. ASDASD, “Testttso”, 2024. [Mrežno]. Adresa: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Unity_2021.svg

Sažetak

Vizualizacija dinamike fluida metodom hidrodinamike zaglađujućih čestica

Hrvoje Hemen

sažetak na hrvatskom

Ključne riječi: ključne riječi na hrvatskom

Abstract

Dynamic fluid visualization using smoothed particle hydrodynamics method

Hrvoje Hemen

abstract in English

Keywords: keywords in English