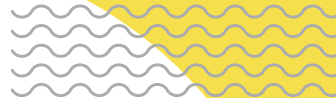




Facultatea de
Matematică și Informatică
Universitatea din București

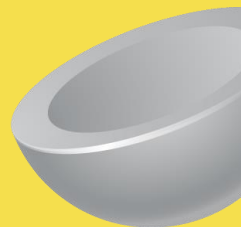
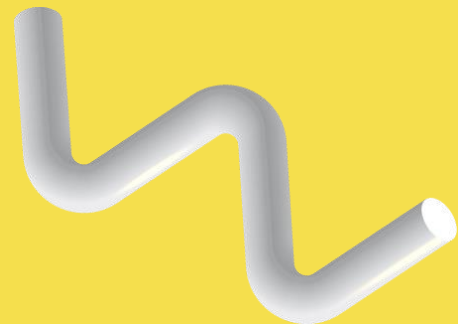


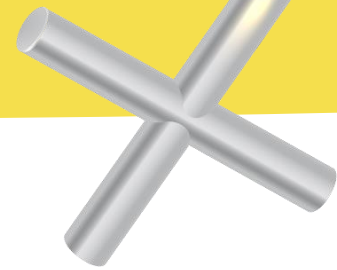
Programarea Aplicațiilor de Simulare

Introducere în Programarea Aplicațiilor de Simulare

Curs 1

Pătrânjel David-George





Agenda Cursului

01

**Generalități
despre curs**

02

**Prezentarea
disciplinei**

03

**Regulament de
notare și evaluare**

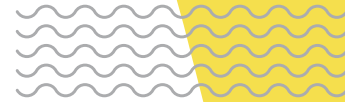
04

Introducere în PAS



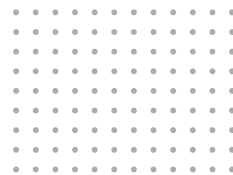
01

Generalități despre curs



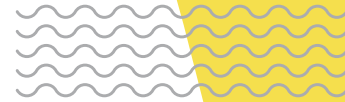
Generalități despre curs

1. **Curs:** fizic, joi (8-10)
2. **Laboratoare:** online, cu scopul adresării de întrebări referitoare la realizarea proiectelor
3. **Contact:**
 1. E-mail sau MS Teams: david-george.patranjel@s.unibuc.ro
 2. Canal dedicat de MS Teams (scop organizatoric)



02

Prezentarea disciplinei



Obiectivele disciplinei

1. Obiectivul general al disciplinei:

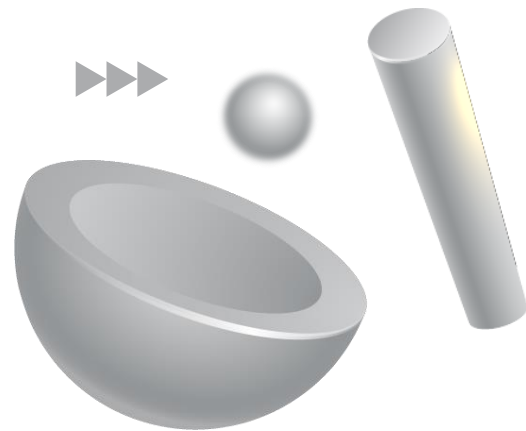
Dezvoltarea competențelor avansate în programarea aplicațiilor de simulare, utilizând tehnici moderne de inteligență artificială, generare procedurală și randare grafică.

2. Obiective specifice:

1. Aplicarea corectă a tehnicilor de inteligență artificială pentru dezvoltarea agenților în aplicații de simulare.
2. Utilizarea eficientă a transformărilor și tehnicilor de randare pentru optimizarea performanței grafice.
3. Implementarea adecvată a algoritmilor de generare procedurală pentru crearea de conținut diversificat.
4. Integrarea precisă a sistemelor de coliziune și animație pentru interacțiuni realiste.

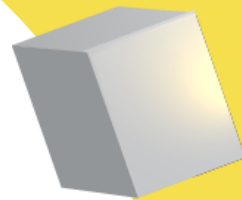
Programa disciplinei

1. Introducere în Programarea Aplicațiilor de Simulare
2. Elemente de Realitate Virtuală și Augmentată
3. Transformări și Randare
4. Pipeline de randare și OpenGL
5. Rețele Generative Adversariale
6. Generarea Procedurală de Conținut
7. Algoritmi de Generare Procedurală
8. Inteligența Artificială în Jocuri
9. Entity Component System
10. Coliziuni și Animații



03

Regulament de notare și evaluare





Regulament de notare și evaluare

Notarea va fi pe bază de **proiect**. Studenții vor putea alege una din cele trei opțiuni de proiect.

1. Realizarea unei aplicații (8p) + paper (2p) (nota maximă: 10, echipă 5-7 studenți)
2. Prezentarea lucrării de licență sau a unei cercetări (8p) + paper (2p) (nota maximă: 10, individual)
3. Participarea la crearea unui dataset (nota 6, individual)

Detalii despre temele de proiect se găsesc pe canalul de MS Teams sau [aici](#)



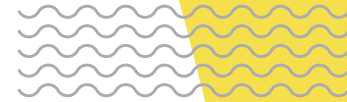
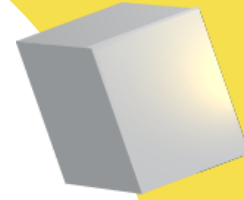
Deadlines

- 16 martie 2025 - Alegerea temelor și echipelor de proiect;
- Sesiune - Încărcarea proiectelor și prezentarea proiectelor;



04

Introducere în Programarea Aplicațiilor de Simulare



Aplicații de simulare

Aplicațiile de simulare sunt programe software care reproduc sau modelează comportamente, sisteme sau procese din lumea reală, utilizate pentru a testa scenarii, antrena algoritmi sau analiza procese fără a fi necesară interacțiunea directă cu lumea fizică.

**Simulări grafice
(jocuri video)**



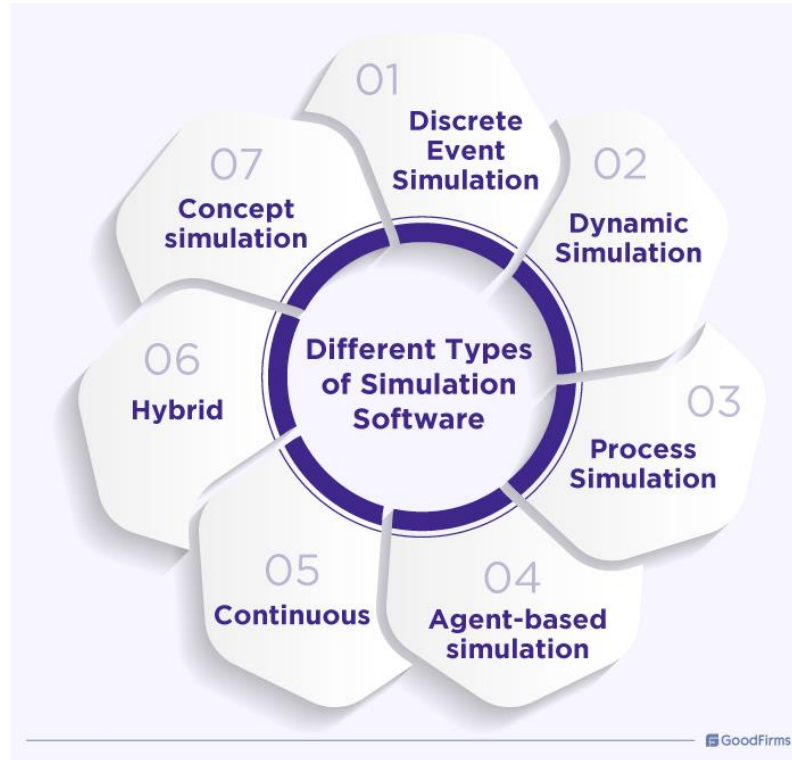
**Simulări
educaționale**



**Simulări
industriale**



Aplicații de simulare



Direcțiile cursului



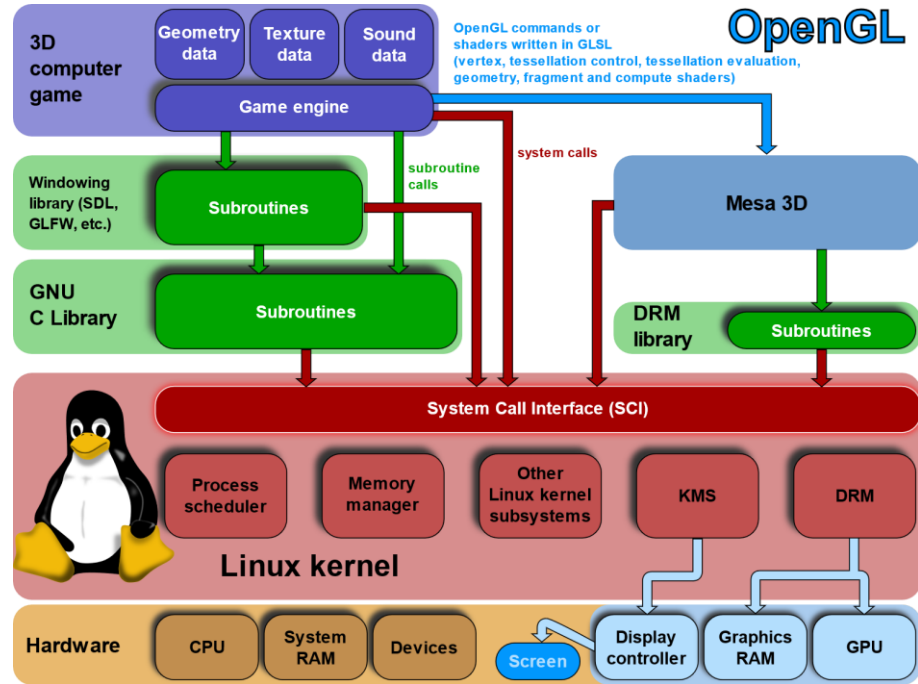
API-uri grafice



Motoare grafice

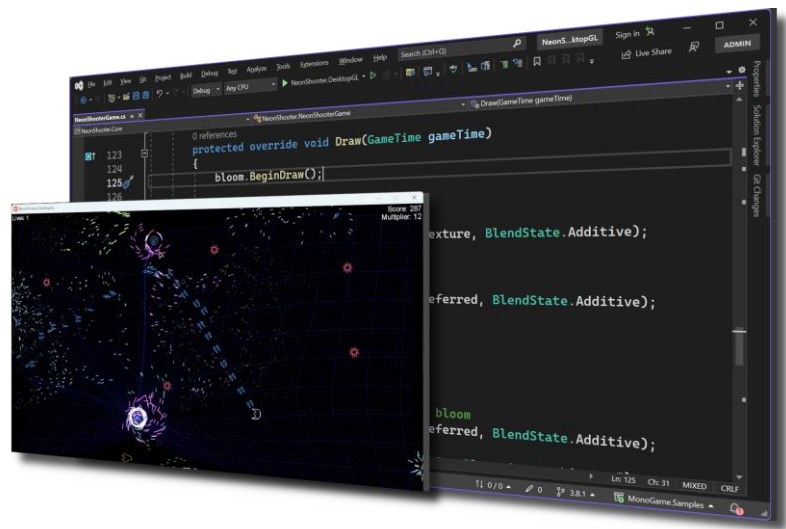
API-uri Grafice

- OpenGL
- DirectX
- Vulkan
- Metal



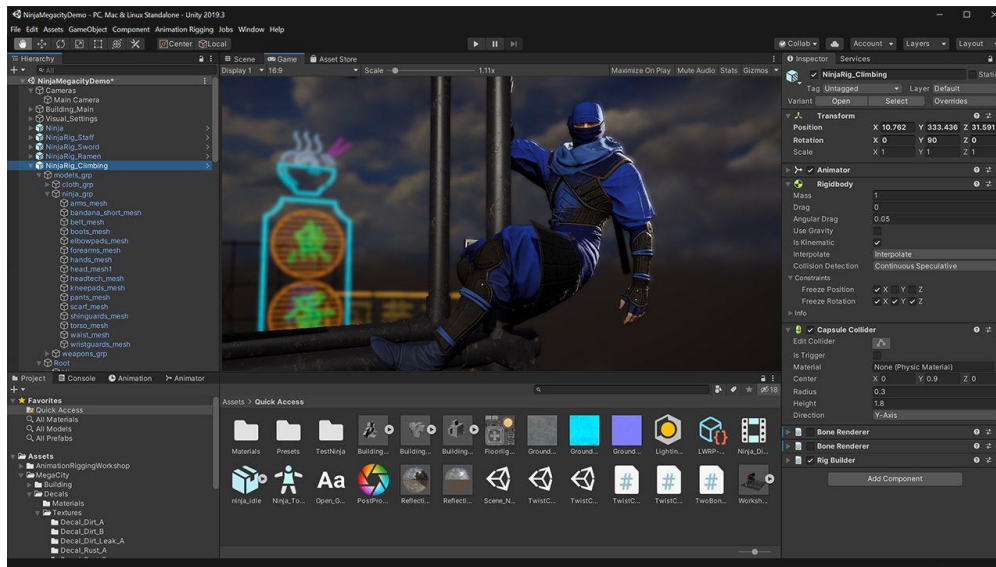
Frameworkuri și Biblioteci

- MonoGame
- Raylib
- DirectXTK
- Ogre3D
- SFML
- EnTT
- Bullet Physics
- Havok
- Ogre3D
- Cocos2d-x
- Torque
- Imgui
- Assimp
- Stb_image
- altele



Motoare grafice

- Unity
- Unreal Engine
- CRYENGINE
- Godot
- Amazon Lumberyard
- Game Maker: Studio
- Cocos Creator
- Source
- Frostbite
- altele



Exemple – Jocuri de Simulare



[link](#)



[link](#)

Exemple – Simularea condusului cu AI



[link](https://carla.org/)

<https://carla.org/>

Exemple – Simularea condusului cu AI

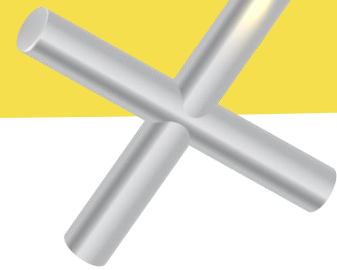


[link](#)

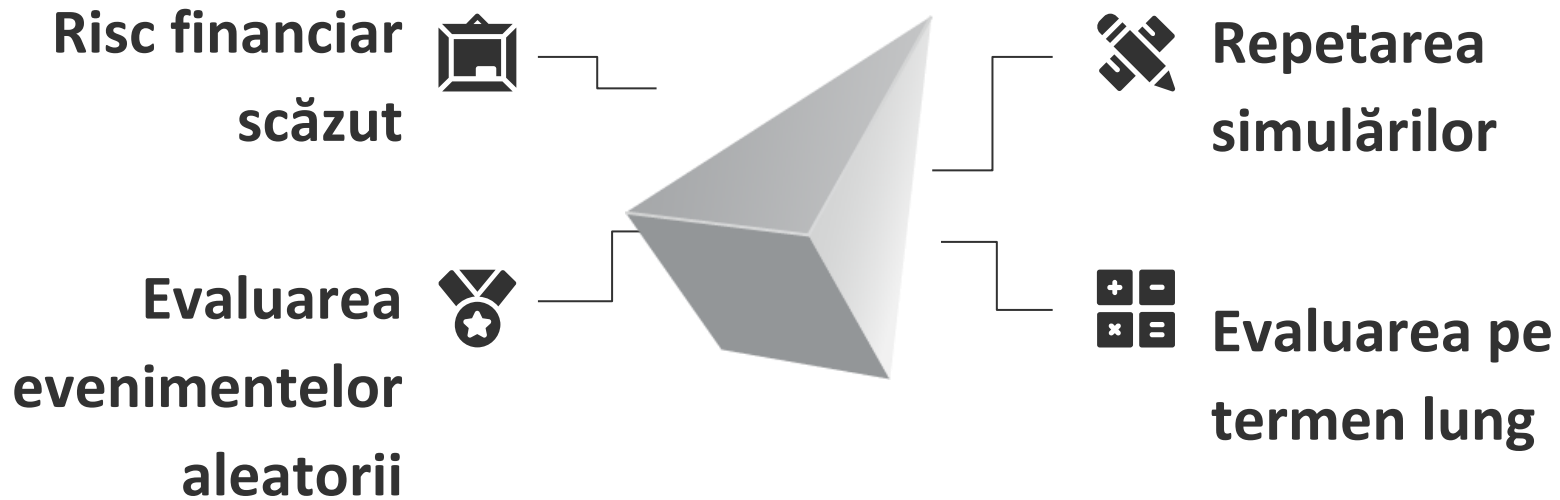
Exemple – Simularea Fluidelor OpenGL

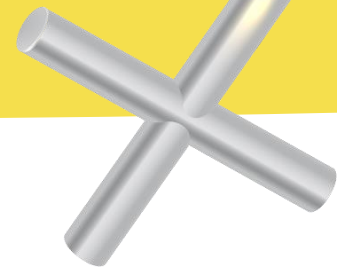


[link](#)



Avantajele aplicațiilor de simulare





Limitările aplicațiilor de simulare

Discrepanța față
de realitate



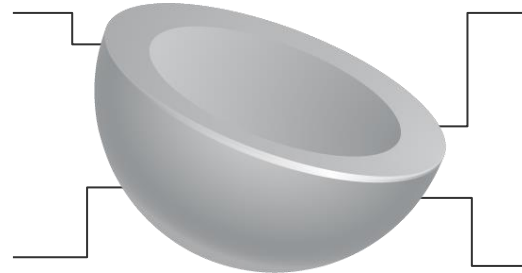
Resursele
hardware



Numărul mare
de variabile



Validarea
rezultatelor



Resurse

J. Adams, “Typical applications of simulation software.” <https://www.goodfirms.co/simulation-software/blog/typical-applications-simulation-software>

J. J. Nutaro, Building Software for Simulation: Theory and Algorithms, with Applications in C++. 2010.

IndustryNx Consulting, “What is simulation | What is Digital Twin | simulation types | Top 10 simulation Software ex arena,” YouTube. May 12, 2020. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=afmxMCyj8hQ>

Sebastian Lauge, “Coding Adventure: Simulating Fluids,” YouTube. Oct 8, 2023. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=rSKMYc1CQHE&t=480s>

