

MINISTERUL EDUCAȚIEI



---

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**

DIN CLUJ-NAPOCA

**FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE**

**DEPARTAMENTUL CALCULATOARE**

**Editor de Scene 3D**

LUCRARE DE LICENȚĂ

Absolvent: **George MARIAN**  
Conducător științific: **S.l. dr. ing. Adrian SABOU**

**2021**

MINISTERUL EDUCAȚIEI



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**

DIN CLUJ-NAPOCA

**FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE**

**DEPARTAMENTUL CALCULATOARE**

DECAN,  
**Prof. dr. ing. Liviu MICLEA**

DIRECTOR DEPARTAMENT,  
**Prof. dr. ing. Rodica POTOLEA**

Absolvent: **George MARIAN**

**Editor de Scene 3D**

1. **Enunțul temei:** Proiectul are ca scop dezvoltarea unei aplicații grafice care crează și editează în timp real scene 3D
2. **Conținutul lucrării:** Introducere, Obiectivele Proiectului, Studiu Bibliografic, Analiză și Fundamentare Teoretică, Proiectare de Detaliu și Implementare, Testare și Validare, Manual de Instalare și Utilizare, Concluzii
3. **Locul documentării:** Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Departamentul Calculatoare
4. **Consultanți:**
5. **Data emiterii temei:** 1 Noiembrie 2020
6. **Data predării:** X iulie 2021 (*se va completa data predării*)

Absolvent: **George MARIAN**

Coordonator științific: **S.I. dr. ing. Adrian SABOU**

MINISTERUL EDUCAȚIEI



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**

DIN CLUJ-NAPOCA

**FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE**

**DEPARTAMENTUL CALCULATOARE**

**Declarație pe proprie răspundere privind  
autenticitatea lucrării de licență**

Subsemnatul(a) **Marian George**, legitimat(ă) cu cartea de identitate seria CJ nr. 216186 CNP 1980528125792, autorul lucrării \_\_\_\_\_

elaborată în vederea susținerii examenului de finalizare a studiilor de licență la Facultatea de Automatică și Calculatoare, Specializarea Calculatoare din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca, sesiunea iulie 2021 a anului universitar 2020-2021, declar pe proprie răspundere, că această lucrare este rezultatul propriei activități intelectuale, pe baza cercetărilor mele și pe baza informațiilor obținute din surse care au fost citate, în textul lucrării și în bibliografie.

Declar, că această lucrare nu conține porțiuni plagiate, iar sursele bibliografice au fost folosite cu respectarea legislației române și a convențiilor internaționale privind drepturile de autor.

Declar, de asemenea, că această lucrare nu a mai fost prezentată în fața unei alte comisii de examen de licență.

În cazul constatării ulterioare a unor declarații false, voi suporta sancțiunile administrative, respectiv, *anularea examenului de licență*.

Data

\_\_\_\_\_

Nume, Prenume

**Marian George**

Semnătura

**De citit înainte** (această pagină se va elimina din versiunea finală):

1. Cele trei pagini anterioare (foaie de capăt, foaie sumar, declarație) se vor lista pe foi separate (nu față-verso), fiind incluse în lucrarea listată. Foaia de sumar (a doua) necesită semnătura absolventului, respectiv a coordonatorului. Pe declarație se trece data când se predă lucrarea la secretarii de comisie.
2. Pe foaia de capăt, se va trece corect titulatura cadrului didactic îndrumător, în engleză (consultați pagina de unde ați descărcat acest document pentru lista cadrelor didactice cu titlaturile lor).
3. Documentul curent **nu** a fost creat în MS Office. E posibil să fie mici diferențe de formatare.
4. Cuprinsul începe pe pagina nouă, impară (dacă se face listare față-verso), prima pagină din capitolul Introducere tot așa, fiind numerotată cu 1.
5. Vizualizați (recomandabil și în timpul editării) acest document
6. Fiecare capitol începe pe pagină nouă.
7. Folosiți stilurile predefinite (Headings, Figure, Table, Normal, etc.)
8. Marginile la pagini nu se modifică.
9. Respectați restul instrucțiunilor din fiecare capitol.

# Cuprins

<b>Capitolul 1</b>	<b>Introducere</b>	<b>1</b>
1.1	Contextul proiectului . . . . .	1
<b>Capitolul 2</b>	<b>Obiectivele Proiectului</b>	<b>2</b>
2.1	Implementarea unei aplicatii desktop . . . . .	2
2.2	Dezvoltarea unui API . . . . .	2
<b>Capitolul 3</b>	<b>Studiu Bibliografic</b>	<b>3</b>
3.1	Titlu . . . . .	4
3.2	Alt titlu . . . . .	4
<b>Capitolul 4</b>	<b>Analiză și Fundamentare Teoretică</b>	<b>5</b>
4.1	Titlu . . . . .	5
4.2	Alt titlu . . . . .	5
<b>Capitolul 5</b>	<b>Proiectare de Detaliu și Implementare</b>	<b>6</b>
<b>Capitolul 6</b>	<b>Testare și Validare</b>	<b>7</b>
6.1	Titlu . . . . .	7
6.2	Alt titlu . . . . .	7
<b>Capitolul 7</b>	<b>Manual de Instalare și Utilizare</b>	<b>8</b>
7.1	Titlu . . . . .	8
7.2	Alt titlu . . . . .	8
<b>Capitolul 8</b>	<b>Concluzii</b>	<b>9</b>
8.1	Titlu . . . . .	9
8.2	Alt titlu . . . . .	9
<b>Bibliografie</b>		<b>10</b>
<b>Anexa A</b>	<b>Secțiuni relevante din cod</b>	<b>11</b>

<b>Anexa B Alte informații relevante (demonstrații etc.)</b>	<b>12</b>
<b>Anexa C Lucrări publicate (dacă există)</b>	<b>13</b>

# Capitolul 1

## Introducere

Grafica digitala este un domeniu al informaticii care acopera toate aspectele legate de prelucrarea imaginilor utilizand un computer. Astazi, grafica pe calculator este o tehnologie de baza in industrii precum industria filmului, jocurilor video, fotografiei si altele. Ea a inceput sa se dezvolta la inceputul anilor 1960 si este in continua expansiune prin dezvoltarea de noi aplicatii si componente hardware specializate.

Grafica interactiva permite utilizatorului sa controleze continutul, structura si aspectul obiectelor prin feedback vizual, de obicei in timp real. O ramura importanta in acest domeniu este modelarea. Aceasta ofera o reprezentare matematica a unui obiect, prin care o poate intelege si calculatorul. Artistul sau modelatorul sculpteaza intr-un program specializat modelele 3D. Modelele, pentru calculator, sunt reprezentate prin varfuri intr-un spatiu 3D, ele fiind conectate prin diferite forme geometrice precum linii, triunghiuri, patrute, etc. Aspectul lor pot fi infrumutesate prin aplicarea diferitelor texturi.

Scena, in contextual graficii pe calculator, este o structura de date generala care aranjeaza logic si de multe ori in spatiu, modelele care fac parte. Aceasta contine toate informatiile necesare legate de modele, lumini si alte componente ce pot face parte.

### 1.1 Contextul proiectului

Dezvoltatorul unei aplicatii 3D are nevoie de toate aceste informatii pentru a putea trasa scena. Pe langa aceste informatii, pentru a trasa scena la aceasi fidelitate vizuala, programatorul are nevoie sa foloseasca aceiasi algoritmi si structuri de date folosite pentru crearea scenei.

In mod obisnuit acest lucru nu este posibil deoarece algoritmii si structurile sunt proprietatea firmei dezvoltatoare si inaccesibili unui dezvoltator de jocuri, animatii sau alte programe 3D. Fara acest motor grafic de trasare scena utilizatorului nu va putea fi desena sau, in cel mai bun caz, o sa aiba un aspect diferit.

# Capitolul 2

## Obiectivele Proiectului

Scopul acestui proiect este de a ajuta dezvoltorii de aplicatii grafice de a integra scenele 3D cu usurinta in aplicatiile dezvoltate.

### 2.1 Implementarea unei aplicatii desktop

Principalul obiectiv este dezvoltarea unei aplicatii simple desktop prin care utilizatorul poate sa interactioneze cu scena creata. Acesta poate vedea scena in timp real modificarile aplicate si prin diferite componente GUI<sup>1</sup> acesta poate schimba sau adauga elemente in scena. Prin aceasta aplicatie utilizatorul are abilitatea de a exporta scena pentru a fi inclusa ulterior in aplicatia dorita. Deoarece se doreste ca vizualizarea si editarea sa fie in timp real, performanta aplicatiei trebuie sa fie crescuta.

### 2.2 Dezvoltarea unui API

Pentru a oferi posibilitatea utilizatorului sa includa scena exportata in aplicatia proprie, aplicatia ofera in urma exportarii un API<sup>2</sup> care va contine toate structurile de date si algoritmii necesari pentru a reda scena. Acesta va fi usor de folosit si ofera acces la elementele din scena. El va putea desena scena la aceasi calitate precum a vazut in aplicatia desktop.

---

<sup>1</sup>Graphical User Interface

<sup>2</sup>Application Programming Interface



# Capitolul 3

## Studiu Bibliografic

Documentarea bibliografică are ca obiectiv prezentarea stadiului actual al domeniului sau sub-domeniului în care se situează tema. În redactarea acestui capitol (în general a întregului document) se va ține cont de cunoștințele acumulate la disciplinele dedicate din semestrul 2, anul 4 (Metodologia Întocmirii Proiectelor, etc.), precum și la celelalte discipline relevante temei abordate.

Acest capitol reprezintă cca. 15% din lucrare.

Referințele se scriu în secțiunea Bibliografie. Formatul referințelor trebuie să fie de tipul IEEE sau asemănător. Introducerea și formatarea referințelor în bibliografie, respectiv citarea în text, se pot face manual sau folosind instrumentele de lucru menționate în ultimele paragrafe din acest capitol.

In chapter 4 of [1], which discusses the value of the honeypots, Spitzner presents the advantages and disadvantages of such systems.

În secțiunea *Bibliografie* sunt exemple de referințe pentru articol la conferințe sau seminarii [2], articol în jurnal [3], sau cărți [4].

Referințele spre aplicații sau resurse online (pagini de internet) trebuie să includă cel puțin o denumire sugestivă pe lângă link-ul propriu-zis [5], plus alte informații dacă sunt disponibile (autori, an, etc.). Referințele care prezintă doar link spre resursa online se vor plasa în subsolul paginii unde sunt referite. Citarea referințelor în text este obligatorie, vezi exemplul de mai jos (în funcție de tema proiectului se poate varia modul de prezentare a metodei/aplicației).

În [3] autorii prezintă un sistem pentru detecția obstacolelor în mișcare folosind stereoviziune și estimarea mișcării proprii. Metoda se bazează pe *...trecere în revistă a algoritmilor, structurilor de date, funcționalitate, aspecte specifice temei proiectului etc.* Discuție *avantaje - dezavantaje*.

În capitolul 4 al [4] se prezintă ...

**3.1 Titlu**

**3.2 Alt titlu**

# Capitolul 4

## Analiză și Fundamentare Teoretică

Împreună cu capitolul următor trebuie să reprezinte aproximativ 60% din total.

Scopul acestui capitol este de a explica principiile funcționale ale aplicației implementate. Aici se va descrie soluția propusă dintr-un punct de vedere teoretic - explicați și demonstrați proprietățile și valoarea teoretică:

- algoritm utilizat sau propus
- protocoale utilizate
- modele abstracte
- explicații/argumentări logice ale soluției alese
- structura logică și funcțională a aplicației.

NU SE FAC referiri la implementarea propriu-zisă.

NU SE PUN descrieri de tehnologii preluate cu copy-paste din alte surse sau lucruri care nu țin strict de proiectul propriu-zis (materiale de umplură).

### 4.1 Titlu

### 4.2 Alt titlu

# Capitolul 5

## Proiectare de Detaliu și Implementare

Împreună cu capitolul precedent reprezintă aproximativ 60% din total.

Scopul acestui capitol este de a documenta aplicația dezvoltată în așa fel încât dezvoltarea și întreținerea ulterioară să fie posibile. Cititorul trebuie să identifice funcțiile principale ale aplicației din ceea ce este scris aici. Capitolul ar trebui să conțină (nu se rezumă neapărat la):

- schema generală a aplicației
- descrierea fiecărei componente implementate, la nivel de modul
- diagrame de clase, clase importante și metode ale claselor importante.

# Capitolul 6

## Testare și Validare

Aproximativ 5% din total

**6.1 Titlu**

**6.2 Alt titlu**

# Capitolul 7

## Manual de Instalare și Utilizare

În secțiunea de Instalare trebuie să detaliați resursele software și hardware necesare pentru instalarea și rularea aplicației, precum și o descriere pas cu pas a procesului de instalare. Instalarea aplicației trebuie să fie posibilă pe baza a ceea ce se scrie aici.

În acest capitol trebuie să descrieți cum se utilizează aplicația din punct de vedere al utilizatorului, fără a menționa aspecte tehnice interne. Folosiți capturi ale ecranului și explicații pas cu pas ale interacțiunii. Folosind acest manual, o persoană ar trebui să poată utiliza produsul vostru.

### 7.1 Titlu

### 7.2 Alt titlu

# Capitolul 8

## Concluzii

Cca. 5% din total. Capitolul ar trebui sa conțină (nu se rezumă neapărat la):

- un rezumat al contribuțiilor voastre
- analiză critică a rezultatelor obținute
- descriere a posibilelor dezvoltări și îmbunătățiri ulterioare

### 8.1 Titlu

### 8.2 Alt titlu

# Bibliografie

- [1] W. Strunk, Jr. and E. B. White, *The Elements of Style*, 3rd ed. Macmillan, 1979.
- [2] E. Bellucci, A. Lodder, and J. Zeleznikow, “Integrating artificial intelligence, argumentation and game theory to develop an online dispute resolution environment,” in *16th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence*, 2004, pp. 749–754.
- [3] G. Antoniou, T. Skylogiannis, A. Bikakis, M. Doerr, and N. Bassiliades, “Dr-brokering: A semantic brokering system.” *Knowledge-Based Systems*, vol. 20, no. 1, pp. 61–72, 2007.
- [4] S. J. Russell, P. Norvig, J. F. Canny, J. M. Malik, and D. D. Edwards, *Artificial intelligence: a modern approach*. Prentice hall Englewood Cliffs, 1995, vol. 2.
- [5] “Ajax tutorial.” [Online]. Available: <http://www.tutorialspoint.com/ajax/>.



# Anexa A

## Secțiuni relevante din cod

```
/** Maps are easy to use in Scala. */
object Maps {
  val colors = Map("red" -> 0xFF0000,
                   "turquoise" -> 0x00FFFF,
                   "black" -> 0x000000,
                   "orange" -> 0xFF8040,
                   "brown" -> 0x804000)

  def main(args: Array[String]) {
    for (name <- args) println(
      colors.get(name) match {
        case Some(code) =>
          name + " has code: " + code
        case None =>
          "Unknown color: " + name
      }
    )
  }
}
```

## **Anexa B**

**Alte informații relevante (demonstrații  
etc.)**

## **Anexa C**

### **Lucrări publicate (dacă există)**