

Universitatea POLITEHNICA din București
Facultatea de Automatică și Calculatoare, Departamentul de
Calculatoare



LUCRARE DE DIPLOMĂ

VisioScience3D

Conducător Științific:
Moraru Anca Andreea

Autor:
Dragomir Andrei-Mihai

București, 2025

University POLITEHNICA of Bucharest

Faculty of Automatic Control and Computers,
Computer Science and Engineering Department



BACHELOR THESIS

VisioScience3D

Scientific Adviser:

Moraru Anca Andreea

Author:

Dragomir Andrei-Mihai

Bucharest, 2025

Realizarea acestui proiect nu ar fi fost posibilă fără ajutorul și sprijinul
D-nei Prof.dr.ing Anca Andreea Moraru. Mulțumesc pentru îndrumare,
promptitudine și răbdare.

Mulțumesc tuturor celorlalți profesori, laboratori și colegi care mi-au facilitat
procesul de învățare și mi-au oferit suportul necesar de-a lungul acestor 4 ani, punându-mi
bazele solide în domeniul ingineriei de Calculatoare.

Abstract

Proiectul VisioScience3D vine ca un răspuns la nevoia de a crea un mediu de învățare interactiv și captivant pentru elevii din învățământul preuniversitar. Acesta îmbină tehnologia avansată pentru a crea un sistem de învățare bazat pe vizualizări 3D și simulări interactive, care să faciliteze înțelegerea conceptelor complexe din domeniul științelor exacte.

În momentul curent învățarea geometriei, fizicii, chimiei și altor discipline științifice se face prin metode tradiționale, care nu reușesc să capteze atenția elevilor. Prin acest proiect ne dorim să venim în întâmpinarea acestei nevoi, să oferim un mediu de învățare interactiv și captivant care să faciliteze activitatea didactică și să îmbunătățească rezultatele elevilor.

Proiectul VisioScience3D este o aplicație web care permite utilizatorilor să exploreze domeniul științelor exacte prin intermediul simulărilor interactive și vizualizărilor 3D. Acesta oferă o soluție inovatoare și complexă pentru elevi și profesori, având posibilitate să predea și să evalueze elevii prin intermediul platformei.

Contents

Acknowledgements	i
Abstract	ii
1 Introduction	1
1.1 Context	1
1.1.1 Definirea problemei	1
1.1.2 Obiective	1
1.1.3 Related Work	2
1.1.4 Demo listings	2
1.1.5 Tables	2
1.2 Soluția propusă	3
1.3 Rezultate obținute	3
1.4 Rezultate și concluzii pe scurt	3
2 Analiza problemei / Motivația proiectului	4
2.1 Plaja de utilizatori	4
2.1.1 Categorii	4
2.1.2 Profilul utilizatorului	4
2.2 Motivația proiectului	4
2.3 Cerințe funcționale	4
2.4 Cerințe nefuncționale	4
3 Studiu de piață / Soluții existente	5
3.1 Alte soluții existente	5
3.1.1 Soluția 1	5
3.1.2 Soluția 2	5
3.1.3 Soluția 3	5
3.1.4 Soluția 4	5
3.2 Raportarea la alte soluții	5
3.3 Profilul utilizatorului	5
4 Tehnologii utilizate în cadrul soluției propuse	6
4.1 Analiza tehnologiilor	7
4.1.1 Infrastructură și platformă	7
4.1.2 Front-end	7
4.1.3 Back-end	7
4.1.4 Framework 3D	7
4.1.5 Baze de date	7
4.1.6 Monitorizare	7
4.1.7 Deployment și CI/CD	7

4.2	Soluția UI/UX	7
4.2.1	Paleta de culori	7
4.2.2	Designul interfeței utilizatorului	7
4.2.3	Experiența utilizatorului	7
4.2.4	Crearea componentelor UI	7
4.3	Soluția de back-end	7
4.3.1	Descrierea arhitecturii	7
4.3.2	Descrierea serviciilor	7
4.3.3	Securitate	7
4.3.4	Descrierea API-urilor	7
4.3.5	Configurarea clusterului	7
4.3.6	Rutarea și gestionarea traficului	7
4.3.7	Deployment	7
4.3.8	CI/CD	7
4.3.9	Metrice / Monitorizare	7
4.4	Soluția de creare a scenelor 3D	7
4.4.1	Utilizarea tehnologiilor WebGL și Three.js	7
4.4.2	Crearea și gestionarea scenelor 3D	7
4.4.3	Interacțiunea cu obiectele 3D	7
4.4.4	Optimizarea performanței graficii 3D	7
4.4.5	Integrarea cu frontendul	7
4.5	Soluția de baze de date	7
4.5.1	Tipuri de baze de date utilizate / Motivația alegerii	7
4.5.2	Structura bazei de date	7
4.5.3	Gestionarea datelor	7
4.5.4	Securitatea datelor	7
4.5.5	Backup și restaurare	7
4.5.6	Performanța și scalabilitatea bazei de date	7
4.5.7	Integrarea cu back-endul	7
4.6	Funcționalitățile platformei	7
4.6.1	Creare cont și autentificare	7
4.6.2	Sistemul de roluri și permisiuni	7
4.6.3	Meniu interactiv 3D	7
4.6.4	Secțiuni educaționale	7
4.6.5	Interacțiunea cu scenele 3D educaționale	7
4.6.6	Gestionare profil	7
4.6.7	Gestionare clase	7
4.6.8	Gestionare elevi	7
4.6.9	Gestionare teste	7
4.6.10	Vizualizare rezultate	7
5	Detalii de implementare	8
5.1	Configurare back-end	8
5.2	Dezvoltare back-end	8
5.2.1	Configurare front-end	8
5.2.2	Dezvoltare front-end	8
6	Scenarii de utilizare	9
6.1	Înregistrare și autentificare utilizator	9
6.2	Explorarea meniului principal	9
6.3	Accesarea secțiunilor educaționale	9
6.4	Interacțiunea cu scenele 3D educaționale	9
6.5	Gestionarea profilului de profesor	9
6.5.1	Crearea de clase și gestionarea elevilor	9

6.5.2	Crearea de teste și gestionarea lor	9
6.5.3	Vizualizarea rezultatelor	9
6.6	Gestionarea contului de elev	9
6.6.1	Intrarea în clasele profesorului	9
6.6.2	Accesarea testelor și vizualizarea rezultatelor	9
6.6.3	Rezolvarea testelor	9
7	Evaluarea implementării	10
7.1	Evaluarea back-endului	10
7.1.1	Testarea back-endului	10
7.1.2	Monitorizarea back-endului	10
7.1.3	Evaluarea performanței back-endului	10
7.2	Evaluarea front-endului	10
7.2.1	Testarea front-endului	10
7.2.2	Monitorizarea front-endului	10
7.2.3	Evaluarea performanței front-endului	10
7.3	Testarea infrastructurii / Platformei	10
8	Concluzii și perspective	11
8.1	Concluzii	11
8.2	Dezvoltare viitoare	11
9	Bibliografie	12
9.1	Referințe bibliografice	12
10	Anexe	13
A	Project Build System Makefiles	14
A.1	Makefile.test	14

List of Figures

1.1 Reporting Framework 2

List of Tables

1.1	Generated reports - associated Makefile targets and scripts	3
-----	---	---

Chapter 1

Introduction

This is just a demo file. It should not be used as a sample for a thesis.

TODO:

Remove this line (this is a TODO)

1.1 Context

1.1.1 Definirea problemei

This thesis presents the **MySuperProject**.

This is an example of a footnote ². You can see here a reference to [Section 1.1.2](#).

Here we have defined the CS abbreviation. and the UPB abbreviation.

The main scope of this project is to qualify xLuna for use in critical systems.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean aliquam lectus vel orci malesuada accumsan. Sed lacinia egestas tortor, eget tristique dolor congue sit amet. Curabitur ut nisl a nisi consequat mollis sit amet quis nisl. Vestibulum hendrerit velit at odio sodales pretium. Nam quis tortor sed ante varius sodales. Etiam lacus arcu, placerat sed laoreet a, facilisis sed nunc. Nam gravida fringilla ligula, eu congue lorem feugiat eu.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean aliquam lectus vel orci malesuada accumsan. Sed lacinia egestas tortor, eget tristique dolor congue sit amet. Curabitur ut nisl a nisi consequat mollis sit amet quis nisl. Vestibulum hendrerit velit at odio sodales pretium. Nam quis tortor sed ante varius sodales. Etiam lacus arcu, placerat sed laoreet a, facilisis sed nunc. Nam gravida fringilla ligula, eu congue lorem feugiat eu.

1.1.2 Objective

We have now included [Figure 1.1](#).

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean aliquam lectus vel orci malesuada accumsan. Sed lacinia egestas tortor, eget tristique dolor congue sit amet. Curabitur ut nisl a nisi consequat mollis sit amet quis nisl. Vestibulum hendrerit velit at odio sodales pretium. Nam quis tortor sed ante varius sodales. Etiam lacus arcu, placerat sed laoreet a, facilisis sed nunc. Nam gravida fringilla ligula, eu congue lorem feugiat eu.

We can also have citations like [1].

²www.google.com

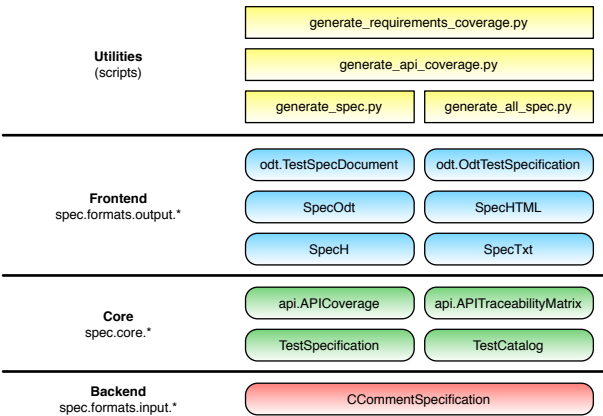


Figure 1.1: Reporting Framework

1.1.3 Related Work

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean aliquam lectus vel orci malesuada accumsan. Sed lacinia egestas tortor, eget tristique dolor congue sit amet. Curabitur ut nisl a nisi consequat mollis sit amet quis nisl. Vestibulum hendrerit velit at odio sodales pretium. Nam quis tortor sed ante varius sodales. Etiam lacus arcu, placerat sed laoreet a, facilisis sed nunc. Nam gravida fringilla ligula, eu congue lorem feugiat eu.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean aliquam lectus vel orci malesuada accumsan. Sed lacinia egestas tortor, eget tristique dolor congue sit amet. Curabitur ut nisl a nisi consequat mollis sit amet quis nisl. Vestibulum hendrerit velit at odio sodales pretium. Nam quis tortor sed ante varius sodales. Etiam lacus arcu, placerat sed laoreet a, facilisis sed nunc. Nam gravida fringilla ligula, eu congue lorem feugiat eu.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean aliquam lectus vel orci malesuada accumsan. Sed lacinia egestas tortor, eget tristique dolor congue sit amet. Curabitur ut nisl a nisi consequat mollis sit amet quis nisl. Vestibulum hendrerit velit at odio sodales pretium. Nam quis tortor sed ante varius sodales. Etiam lacus arcu, placerat sed laoreet a, facilisis sed nunc. Nam gravida fringilla ligula, eu congue lorem feugiat eu.

We are now discussing the **Ultimate answer to all knowledge**. This line is particularly important it also adds an index entry for *Ultimate answer to all knowledge*.

1.1.4 Demo listings

We can also include listings like the following:

```
1 CS RCS = app.c
2 SRC_DIR = .
3 include $(SRC_DIR)/config/application.cfg
```

Listing 1.1: Application Makefile

Listings can also be referenced. References don't have to include chapter/table/figure numbers... so we can have hyperlinks [like this](#).

1.1.5 Tables

We can also have tables... like [Table 1.1](#).

Table 1.1: Generated reports - associated Makefile targets and scripts

Generated report	Makefile target	Script
Full Test Specification	full_spec	generate_all_spec.py
Test Report	test_report	generate_report.py
Requirements Coverage	requirements_coverage	generate_requirements_coverage.py
API Coverage	api_coverage	generate_api_coverage.py

1.2 Soluția propusă

1.3 Rezultate obținute

1.4 Rezultate și concluzii pe scurt

Chapter 2

Analiza problemei / Motivația proiectului

2.1 Plaja de utilizatori

2.1.1 Categorii

2.1.2 Profilul utilizatorului

2.2 Motivația proiectului

2.3 Cerințe funcționale

2.4 Cerințe nefuncționale

Chapter 3

Studiu de piață / Soluții existente

3.1 Alte soluții existente

3.1.1 Solutia 1

3.1.2 Solutia 2

3.1.3 Solutia 3

3.1.4 Solutia 4

3.2 Raportarea la alte soluții

3.3 Profilul utilizatorului

Chapter 4

Tehnologii utilizate în cadrul soluției propuse

4.1 Analiza tehnologiilor

4.1.1 Infrastructură și platformă

4.1.2 Front-end

4.1.3 Back-end

4.1.4 Framework 3D

4.1.5 Baze de date

4.1.6 Monitorizare

4.1.7 Deployment și CI/CD

4.2 Soluția UI/UX

4.2.1 Paleta de culori

4.2.2 Designul interfeței utilizatorului

4.2.3 Experiența utilizatorului

4.2.4 Crearea componentelor UI

4.3 Soluția de back-end

4.3.1 Descrierea arhitecturii

4.3.2 Descrierea serviciilor

4.3.3 Securitate

4.3.4 Descrierea API-urilor

4.3.5 Configurarea clusterului

4.3.6 Rutarea și gestionarea traficului

4.3.7 Deployment

4.3.8 CI/CD

4.3.9 Metrici / Monitorizare

4.4 Soluția de creare a scenelor 3D

Chapter 5

Detalii de implementare

5.1 Configurare back-end

5.2 Dezvoltare back-end

5.2.1 Configurare front-end

5.2.2 Dezvoltare front-end

Chapter 6

Scenarii de utilizare

6.1 Înregistrare si autentificare utilizator

6.2 Explorarea meniul principal

6.3 Accesarea secțiunilor educaționale

6.4 Interacțiunea cu scenele 3D educaționale

6.5 Gestionarea profilului de profesor

6.5.1 Crearea de clase și gestionarea elevilor

6.5.2 Crearea de teste și gestionarea lor

6.5.3 Vizualizarea rezultatelor

6.6 Gestionarea contului de elev

6.6.1 Intrarea în clasele profesorului

6.6.2 Accesarea testelor și vizualizarea rezultatelor

6.6.3 Rezolvarea testelor

Chapter 7

Evaluarea implementării

7.1 Evaluarea back-endului

7.1.1 Testarea back-endului

7.1.2 Monitorizarea back-endului

7.1.3 Evaluarea performanței back-endului

7.2 Evaluarea front-endului

7.2.1 Testarea front-endului

7.2.2 Monitorizarea front-endului

7.2.3 Evaluarea performanței front-endului

7.3 Testarea infrastructurii / Platformei

Chapter 8

Concluzii și perspective

8.1 Concluzii

8.2 Dezvoltare viitoare

Chapter 9

Bibliografie

9.1 Referințe bibliografice

Chapter 10

Anexe

Appendix A

Project Build System Makefiles

A.1 Makefile.test

```
1  # Makefile containing targets specific to testing
2
3  TEST_CASE_SPEC_FILE=full_test_spec.odt
4  API_COVERAGE_FILE=api_coverage.csv
5  REQUIREMENTS_COVERAGE_FILE=requirements_coverage.csv
6  TEST_REPORT_FILE=test_report.odt
7
8
9  # Test Case Specification targets
10
11  .PHONY: full_spec
12  full_spec: $(TEST_CASE_SPEC_FILE)
13      @echo
14      @echo "Generated_full_Test_Case_Specification_into_\"$^\"
15      @echo "Please_remove_manually_the_generated_file."
16
17  .PHONY: $(TEST_CASE_SPEC_FILE)
18  $(TEST_CASE_SPEC_FILE):
19      $(TEST_ROOT)/common/tools/generate_all_spec.py --format=odt
20      -o $$@ $(TEST_ROOT)/functional-tests $(TEST_ROOT)/
21      performance-tests $(TEST_ROOT)/robustness-tests
22  # ...
```

Listing A.1: Testing Targets Makefile (Makefile.test)

Bibliography

- [1] International Organization for Standardization. Iso/iec 26300:2006 open document format.
http://std.dkuug.dk/keld/iso26300-odf/is26300/iso_iec_26300:2006_e.pdf, December 2006.

Index

Ultimate answer to all knowledge, [2](#)