



UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMIȘOARA  
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
PROGRAMUL DE STUDII DE LICENȚĂ : Informatică

# LUCRARE DE LICENȚĂ

**COORDONATOR:**

Prof. Dr. Marc Eduard Frîncu

**ABSOLVENT:**

Sviridov Andrei

TIMIȘOARA

2025

UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMIȘOARA  
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
PROGRAMUL DE STUDII DE LICENȚĂ Informatică

## Aplicație online de centralizare și selecție a temelor de licență

**COORDONATOR:**  
Prof. Dr. Marc Eduard Frîncu

**ABSOLVENT:**  
Sviridov Andrei

TIMIȘOARA  
2025

# 1 Introducerea

Obiectivul principal al acestei teze este de a crea o platformă pentru organizarea, structurarea într-un format unificat, centralizarea, propunerea și acceptarea subiectelor de teză, în vederea abordării problemelor legate de procesarea cererilor de teză, evitarea pierderii mesajelor pe acest subiect și facilitarea interacțiunii dintre studenți și facultate.

Profesorii vor putea încărca subiecte, iar studenții vor avea posibilitatea de a le selecta printr-un proces structurat: studentul își prezintă intenția de a alege o temă, urmată de aprobarea profesorului.

## 1.1 Obiectivele lucrării

- Studiarea și identificarea platformelor asemănătoare pentru a propune o îmbunătățire sau o evoluție a aplicațiilor existente.
- Studiarea limbajelor, framework-urilor și metodelor utilizate în dezvoltarea web pentru a crea o platformă în corespondență cu cerințele actuale.
- Crearea și testarea platformei prin teste unitare și prin feedback din partea unui grup de utilizatori testeri.

## 1.2 Rezultatele tezei

- Livrarea unei platforme ce va simplifica procesul de alegere și urmărire a temei de licență.
- O bază de date cu informațiile colectate până la momentul prezentării.

## 1.3 Concluzii generale și pași viitori

Teza de licență este o lucrare preponderent practică, incluzând aplicația web, codul sursă, rezultatele testării, raportul tehnic, ghid de utilizare, precum și justificarea metodelor și framework-urilor alese. Pașii viitori includ publicarea aplicației și testarea acesteia în utilizarea reală pentru a stabili direcțiile de dezvoltare ulterioară.

## 2 Descrierea problemei,

### 2.1 Motivarea

Am ales tema cu titlul „*Aplicație online de centralizare și selecție a temelor de licență*” în primul rând din cauza lipsei unei aplicații dedicate acestui proces. Aplicațiile existente fie sunt interne, fie nu sunt accesibile publicului larg, ceea ce face ca procesul de alegere a temei de licență să fie ineficient și predispus la probleme.

Printre dificultățile identificate se numără:

- **Mesaje pierdute:** Comunicarea dintre studenți și profesori poate fi fragmentată, ducând la pierderi de informații importante.
- **Dificultăți pentru profesori:** Organizarea listelor de studenți selectați devine mai grea, în lipsa unui sistem centralizat.
- **Lipsa transparenței:** Studenții nu au o imagine clară asupra temelor disponibile sau asupra statusului selecției lor.
- **Management ineficient al procesului:** Nu există un flux bine definit al procesului de aplicare și selecție.

O astfel de aplicație ar rezolva aceste probleme prin:

- O platformă accesibilă tuturor participanților, care să centralizeze temele de licență propuse.
- Un sistem de organizare și filtrare a temelor, în funcție de preferințele.
- O interfață intuitivă, care să permită atât profesorilor, cât și studenților să urmărească progresul în timp real.

Consider că dezvoltarea unei astfel de aplicații ar aduce beneficii semnificative atât pentru studenți, cât și pentru profesori, contribuind la eficientizarea procesului educațional.

### 2.2 Soluții Similare

Pentru această temă de licență, soluțiile similare, sau cu aceeași destinație, sunt foarte greu de identificat. În general, acestea sunt instrumente web utilizate de universități în sisteme interne, inaccesibile publicului extern, ceea ce face dificilă evaluarea avantajelor și dezavantajelor lor, precum și identificarea îmbunătățirilor posibile în soluția propusă în această lucrare. Totuși, există multe alte servicii web care pot fi adaptate pentru a facilita alegerea temelor de licență, deși acestea nu sunt direct dedicate acestui scop. Această limitare le face să nu fie o soluție completă. Cu toate acestea, există câteva exemple publice care pot fi analizate:

## 2.3 Exemple de soluții similare

**1. Moodle (modul de proiecte academice)** Moodle este o platformă open-source folosită de multe universități pentru gestionarea cursurilor și proiectelor academice.

- *Avantaje:* - Posibilitatea de a organiza teme de licență ca activități sau proiecte în cadrul cursurilor. - Suport extins pentru colaborare între studenți și profesori. - Integrare ușoară cu alte instrumente educaționale.

- *Dezavantaje:* - Interfață generică și lipsa personalizării specifice pentru alegerea temelor de licență.

**2. Trello (gestionarea proiectelor)** Trello este o aplicație web de organizare a sarcinilor, care poate fi folosită pentru gestionarea temelor de licență sub formă de liste.

- *Avantaje:* - Interfață prietenoasă și ușor de utilizat. - Posibilitatea de a adăuga comentarii și de a urmări progresul fiecărei teme. - Disponibilitate gratuită pentru funcționalitățile de bază.

- *Dezavantaje:* - Lipsa funcționalităților specifice pentru managementul academic. - Necesitatea configurării manuale a tuturor listelor și cardurilor.

**3. Symplicity (management academic)** Symplicity este o platformă profesională folosită de universități pentru a gestiona proiecte academice și alte procese educaționale.

- *Avantaje:* - Funcționalități avansate pentru alocarea temelor și urmărirea progresului studenților. - Suport pentru integrarea cu sisteme administrative universitare.

- *Dezavantaje:* - Costuri ridicate pentru implementare și licențiere. - Necesită integrare cu sistemele existente ale universității.

## 2.4 Avantajele soluției propuse

Soluția propusă în această lucrare aduce elemente inovatoare și îmbunătățiri semnificative față de platformele existente, diferențiindu-se prin următoarele aspecte:

- Platformă dedicată exclusiv procesului de selecție a temelor de licență: Spre deosebire de soluțiile generale, care necesită adaptări și configurări complexe, această platformă este proiectată specific pentru a răspunde nevoilor profesorilor și studenților în procesul academic.

- Autonomie completă: Nu depinde de alte servicii externe sau de integrarea cu sisteme universitare complexe, fiind o soluție accesibilă tuturor utilizatorilor.

- Funcționalități extinse pentru profesori: - Publicarea și administrarea temelor de licență într-un mod simplu și eficient. - Limitarea numărului de locuri disponibile pentru fiecare temă, asigurând o gestionare echilibrată a aplicațiilor. - Acceptarea sau respingerea aplicațiilor studenților direct din interfața platformei. - Gestionarea propunerilor de teme trimise de studenți, cu opțiunea de a le accepta sau refuza.

- Posibilități noi pentru studenți: - Vizualizarea centralizată a tuturor temelor disponibile, eliminând dificultățile legate de accesul la informații dispersate. - Salvarea temelor preferate pentru a permite o analiză ulterioară. - Trimiterea propunerilor de teme de licență către profesori, ceea ce oferă o flexibilitate crescută în procesul de selecție.

- Interfață personalizată și intuitivă: Platforma este optimizată pentru a simplifica interacțiunea utilizatorilor, oferind un mediu accesibil și eficient pentru selectarea temelor de licență.

Prin aceste caracteristici, soluția propusă oferă un nivel superior de eficiență și flexibilitate, adresând direct nevoile utilizatorilor și eliminând limitările platformelor existente.

### **3 Cerințe funcționale**

Atât profesorii, cât și studenții pot utiliza aplicația doar cu un e-mail instituțional e-uvt și trebuie să aibă acces la acest e-mail pentru confirmare. Profesorii, la rândul lor, trebuie să fie înrolați în cadrul facultății la care doresc să se înregistreze, deoarece se va face verificarea că datele introduse există în lista profesorilor afișați pe pagina oficială.

#### **3.1 Funcționalități pentru profesori**

Profesorii pot:

- Adăuga, edita și șterge teme de licență.
- Stabili un număr limitat de locuri pentru fiecare temă.
- Vizualiza aplicațiile studenților pentru teme.
- Accepta sau respinge aplicațiile studenților.
- Vizualiza și administra propunerile de teme trimise de studenți.

#### **3.2 Funcționalități pentru studenți**

Studenții pot:

- Vizualiza lista temelor disponibile, organizată pe categorii (de exemplu, după profesor sau facultate).
- Aplica la o temă disponibilă.
- Salva teme în lista de preferințe.
- Propune teme noi profesorilor.

#### **3.3 Administrarea utilizatorilor**

- Sistemul permite autentificarea și autorizarea pentru profesori și studenți.
- Rolurile utilizatorilor (profesor/student) sunt gestionate pentru acces diferențiat la funcționalități.

#### **3.4 Notificări și status**

Utilizatorii suntificați în cazul schimbărilor (acceptarea/refuzul aplicațiilor, propunerilor de teme).

### **3.5 Cerințe non-funcționale**

### **3.6 Ușurința utilizării**

- Interfață intuitivă și ușor de navigat pentru utilizatori.
- Design responsive pentru accesibilitate de pe dispozitive mobile și desktop.

### **3.7 Performanță**

- Timp de încărcare redus pentru afișarea listelor de teme sau aplicații.

### **3.8 Securitate**

- Protecția datelor utilizatorilor prin criptarea parolelor și utilizarea HTTPS.
- Acces controlat prin autentificare și autorizare.

### **3.9 Portabilitate**

- Aplicația este ușor de utilizat pe diverse dispozitive, deoarece este publicată pe internet.

## 4 Arhitectura aplicației

### 4.1 Perspectiva Externă

În această secțiune sunt prezentate cele mai importante două moduri de utilizare a aplicației:

- Alegerea temei de licență de către student.
- Propunerea unei teme de licență de către student.

Figurile ilustrează aceste scenarii prin diagrame de tip Use Case, evidențiind interacțiunile dintre utilizatori și sistem.

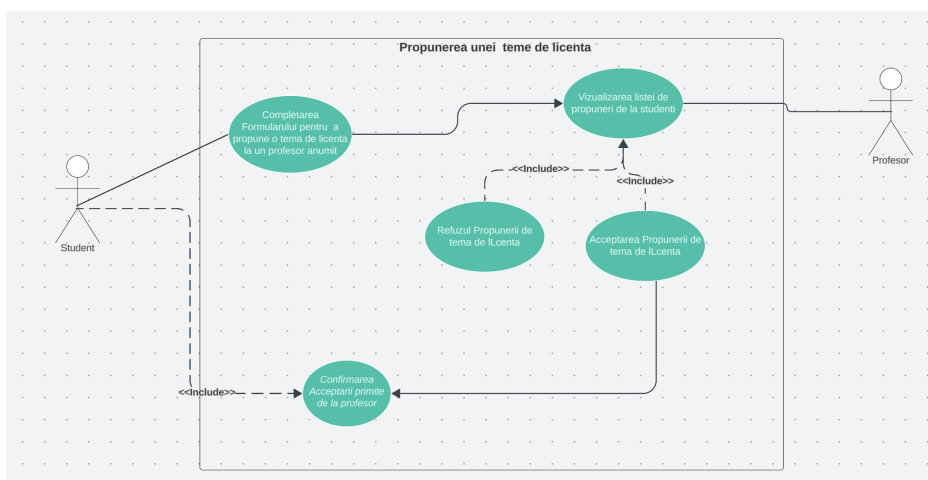


Figura 1: Diagramă Use Case pentru propunerea unei teme de licență.

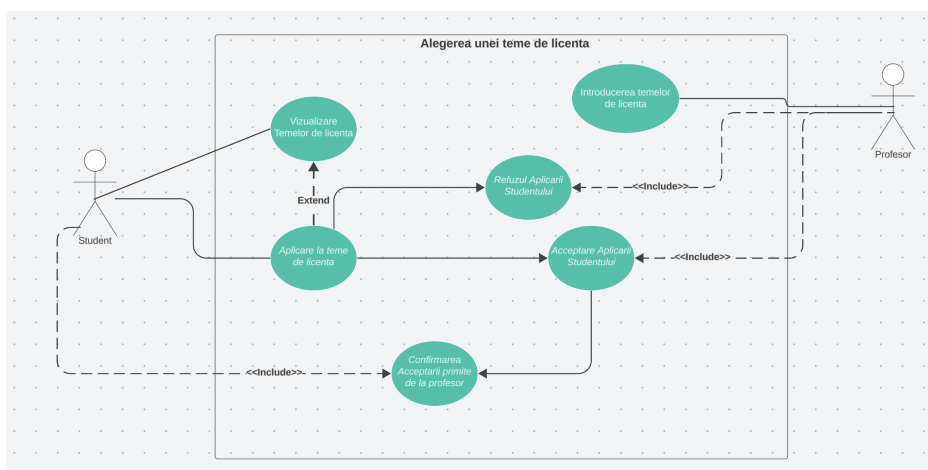


Figura 2: Diagramă Use Case pentru alegerea unei teme de licență.



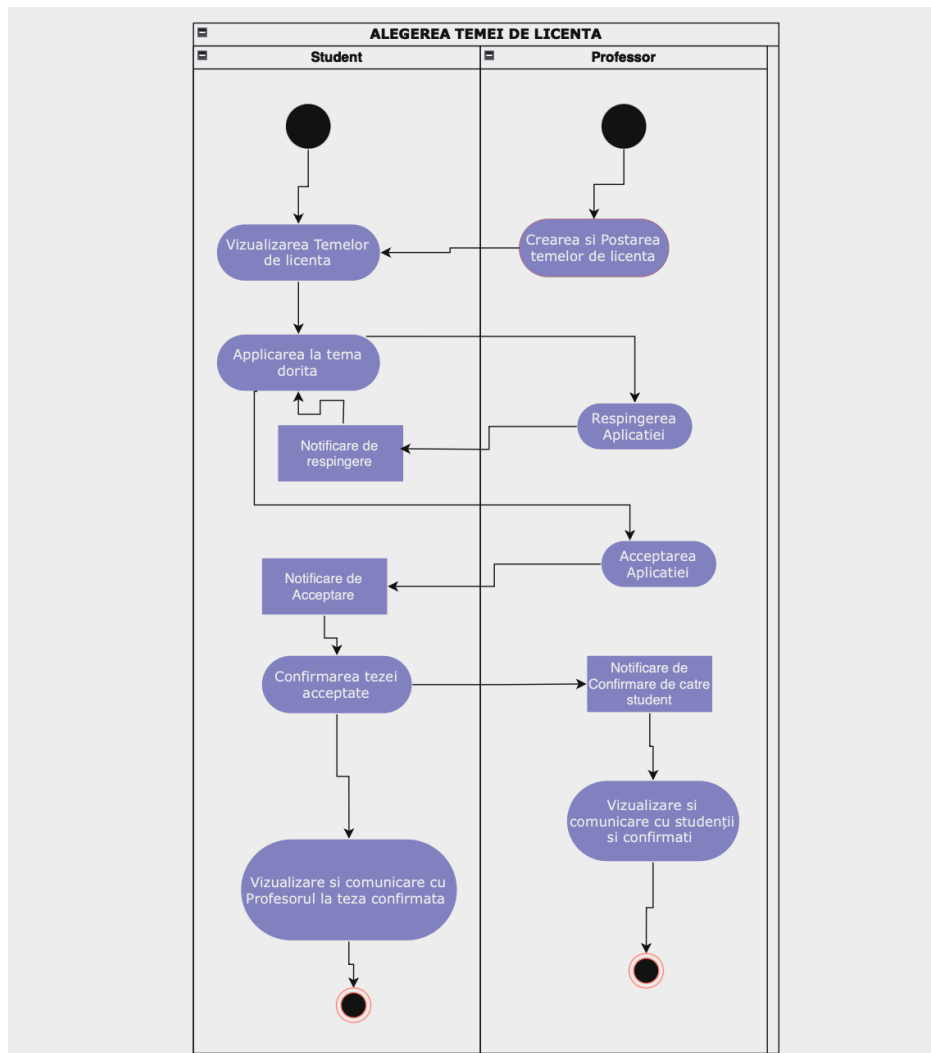


Figura 3: Diagramă Swimlane pentru alegerea unei teme de licență.

## 4.2 GUI

Această parte demonstrează treptat fluxul de utilizare al aplicației:

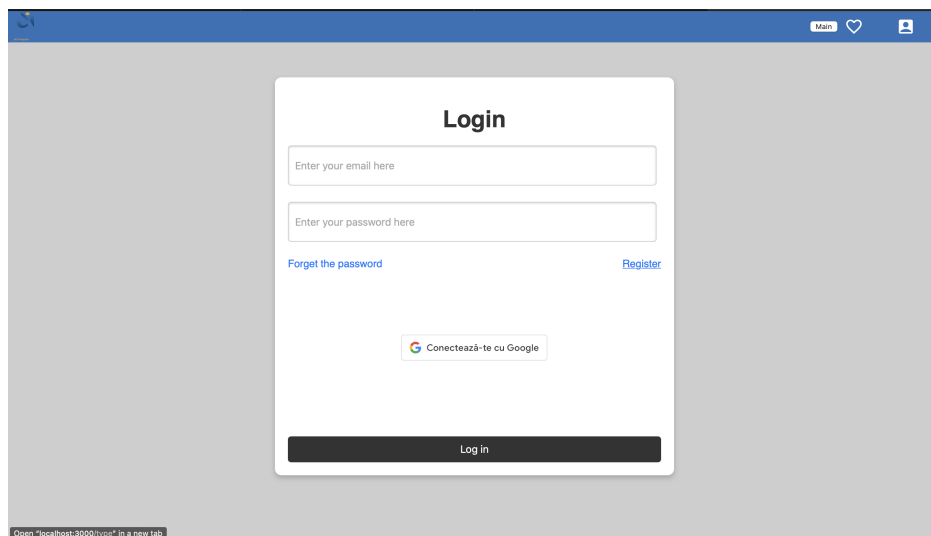


Figura 4: Inițial, se va afișa doar pagina de login pentru autentificare. Autentificarea nu este obligatorie pentru a vizualiza lista de teme propuse.

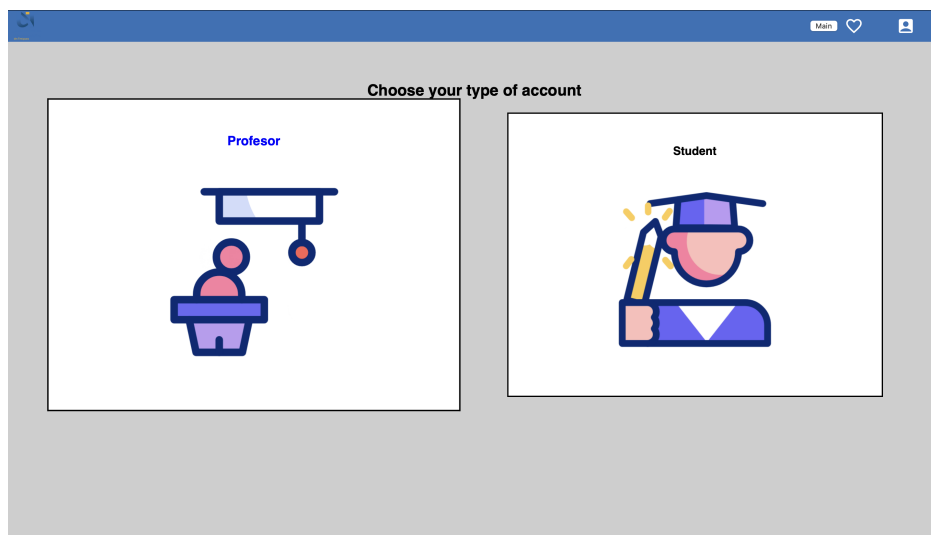


Figura 5: Prima etapă de înregistrare permite alegerea tipului de utilizator: profesor sau student. Pentru profesori se efectuează verificări suplimentare pentru confirmare și accesarea tuturor funcționalităților necesare.

The registration form is titled "Information" and is located within a blue header bar. It includes the following elements:

- A hamburger menu icon on the left.
- A header bar with "Main", a heart icon, and a user profile icon.
- A section titled "FACULTATEA DE ȘTIINȚE POLITICE, FILOSOFIE ȘI ȘTIINȚE ALE COMUNICĂRII" with a hamburger menu icon.
- A button labeled "CHOOSE YOUR PROGRAM\*".
- A "NAME" input field.
- An "Enter your email" input field with a dropdown arrow.
- An "Enter your password" input field.
- A "Re-enter your password" input field.
- A "Conectează-te cu Google" button with the Google logo.
- A "Register" button.

Figura 6: Posibilitatea de a se înregistra cu informațiile necesare pentru identificare.

The thesis search interface features a blue header bar and a sidebar on the left. The main content area displays a grid of thesis cards.

**Search Thesis Sidebar:**

- Title:** "Caută după titlu..."
- Date interval:** "26/12/2024" and "24/12/2024"
- Professor:** "Caută după profesor..."
- Faculty/Study Program:** "CHOOSE YOUR FACULTY"
- Buttons:** "Caută" and "Reset"

**Thesis Cards:**

- ALL** | **MyTheses** | **Applied** | **Propoused** | **Accepted** | **Confirmed**
- Title: test**  
Faculty: Facultatea de Drept Program: Drept fiscal (învățământ cu frecvență redusă)  
Professor: Profesoru Admin  
Description: test  
Requirements: jsdmk  
01/11/2024
- Title: Tema NR2**  
Faculty: Facultatea de Științe Politice, Filosofie și Științe ale Comunicării Program: Journalism  
Professor: Profesoru Admin  
Description: Descriere: În prezent temele de licență/disertație se centralizează folosind MS Office și Google Doc...  
Requirements: Descriere: În prezent temele de licență/disertație se centralizează folosind MS Office și Google Doc...  
15/12/2024
- Title: Tema nr 3**  
Faculty: Facultatea de Economie și de Administrare a Afacerilor Program: Finanțe și bănci (IF – în limba engleză)  
Professor: Profesoru Admin  
Description: Descriere: În prezent temele de licență/disertație se centralizează folosind MS Office și Google Doc...  
Requirements: Descriere: În prezent temele de licență/disertație se centralizează folosind MS Office și Google Doc...  
07/12/2024
- Title: Test**  
Faculty: Facultatea de Economie și de Administrare a Afacerilor Program: Finanțe și bănci (IF – în limba română)  
Professor: Profesoru Admin  
Description: sdmks

Figura 7: Aceasta este pagina unde se pot vizualiza și filtra toate temele propuse de profesori.

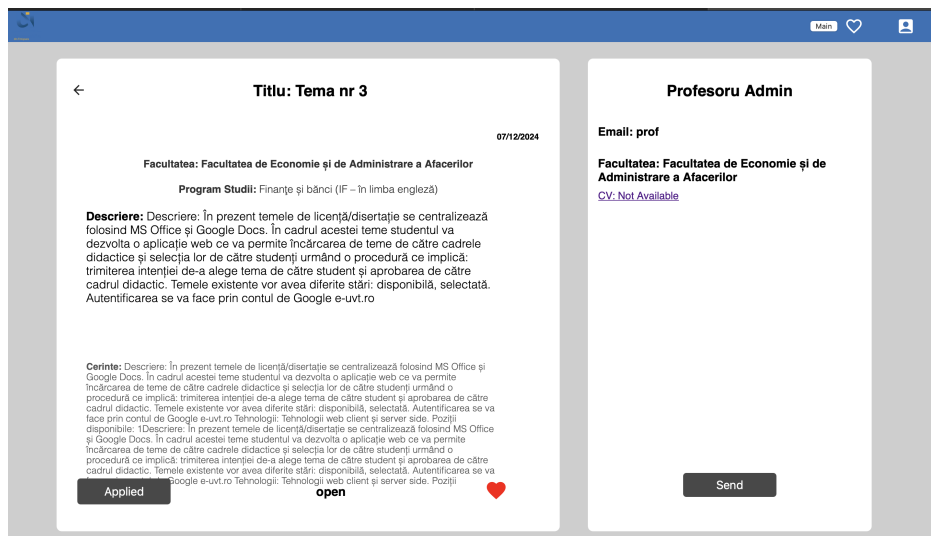


Figura 8: Apăsând pe un card, utilizatorii pot vizualiza detalii, adăuga la favorite sau aplica la tema aleasă.

The screenshot shows a web application interface with a form for adding a new topic. The form includes the following fields: 'Title' (containing 'Tema nr 3'), 'Faculty' (containing 'FACULTATEA DE ECONOMIE ȘI DE ADMINISTRARE A AFACERILOR'), 'Program' (containing 'FINANȚE ȘI BĂNCI (IF – ÎN LIMBA ENGLEZĂ)'), 'Description' (containing a detailed description of the topic and requirements), 'Requirements' (empty), 'Limită de locuri' (Number of places, empty), 'Start Date' (containing '22/12/2024'), and 'End Date' (containing '22/12/2024').

Figura 9: Profesorii pot încărca teme completând un formular. Studenții pot utiliza un formular similar pentru a propune teme către profesori.

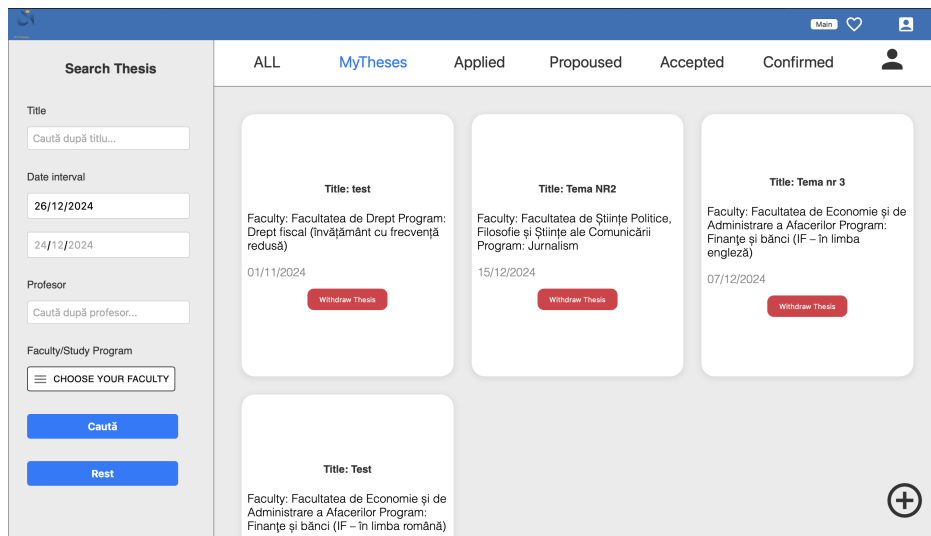


Figura 10: Temele pot fi ulterior șterse sau modificate. Se pot vizualiza liste precum: lista aplicațiilor, lista temelor propuse și lista temelor acceptate.

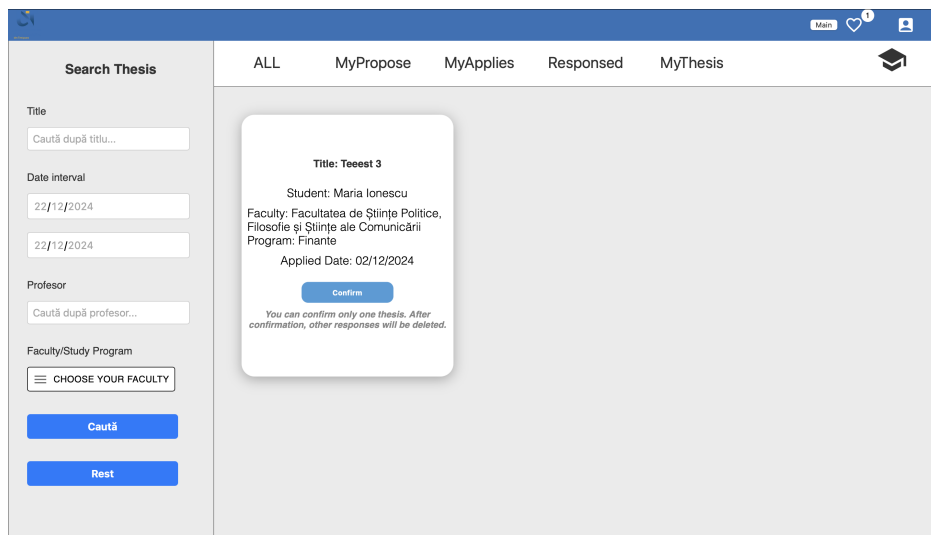


Figura 11: În lista temelor acceptate, studentul va confirma doar una pentru a evita înscrierea la mai multe teme. După confirmare, vor fi disponibile funcționalități suplimentare.

### 4.3 Perspectiva Internă

#### Diagramă pentru baza de date a aplicației

Structura bazei de date a aplicației este proiectată pentru a oferi modularitate și flexibilitate. Deși anumite câmpuri se repetă între tabele, acest lucru este intenționat pentru a păstra independența lor, facilitând modificările ulterioare ale structurii și simplificând procesul de dezvoltare.

Această abordare modulară asigură că aplicarea schimbărilor la nivelul bazei de date poate fi realizată fără a afecta alte tabele sau funcționalități. În plus, în timpul testărilor, dimensiunea redusă a datelor va avea un impact minim asupra vitezei aplicației.

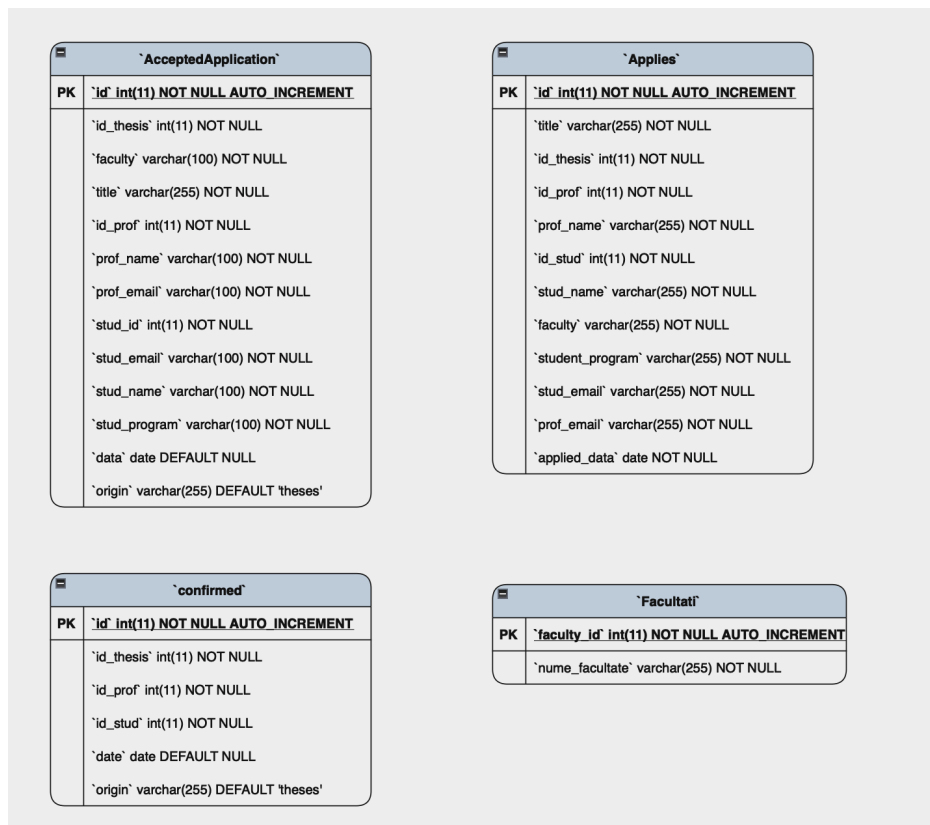


Figura 12: Diagramă pentru baza de date a aplicației .

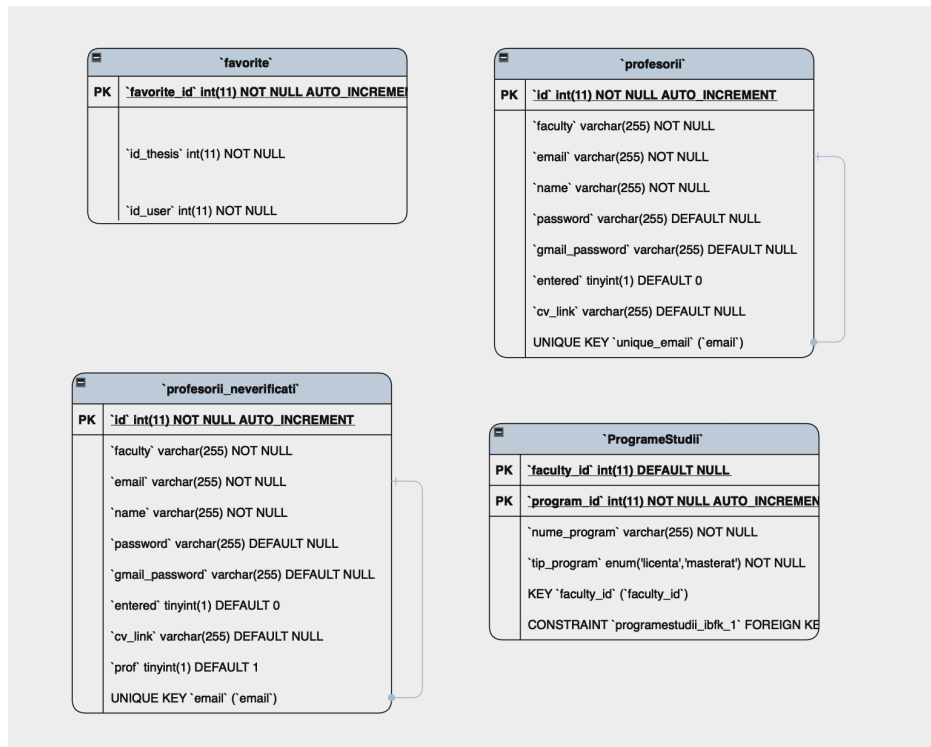


Figura 13: Diagramă pentru baza de date a aplicației.

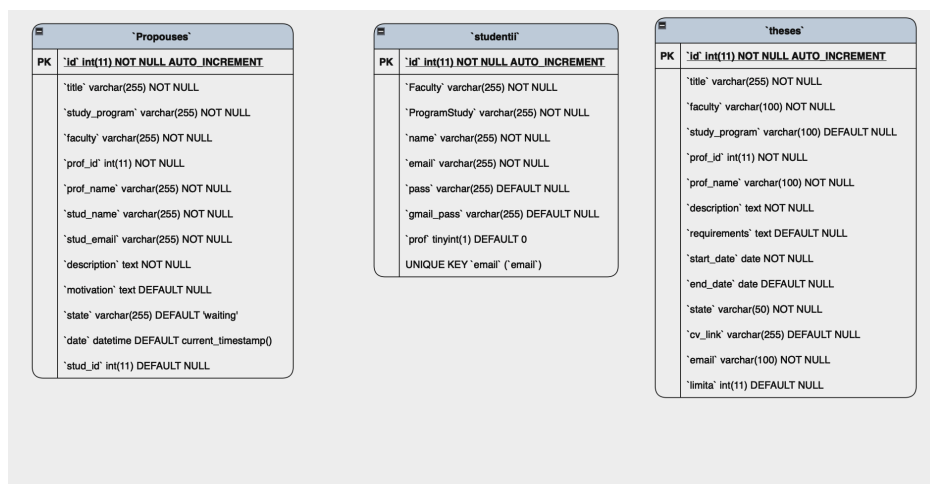


Figura 14: Diagramă pentru baza de date a aplicației.

## 4.4 Structura unităților de cod

Aceasta este structura unităților de cod, organizată și reprezentată în proiect prin foldere, ale căror denumiri sunt sugestive pentru a facilita o navigare mai simplă și eficientă.

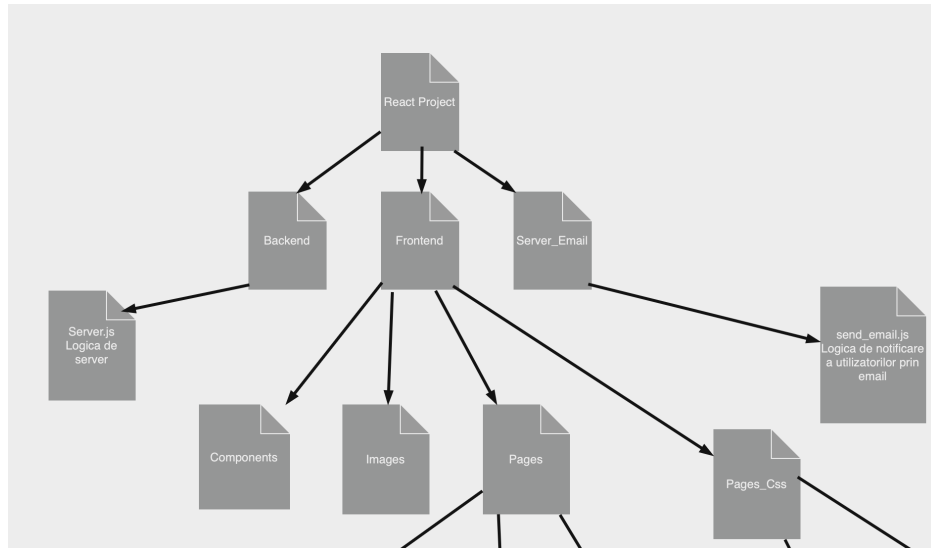


Figura 15:

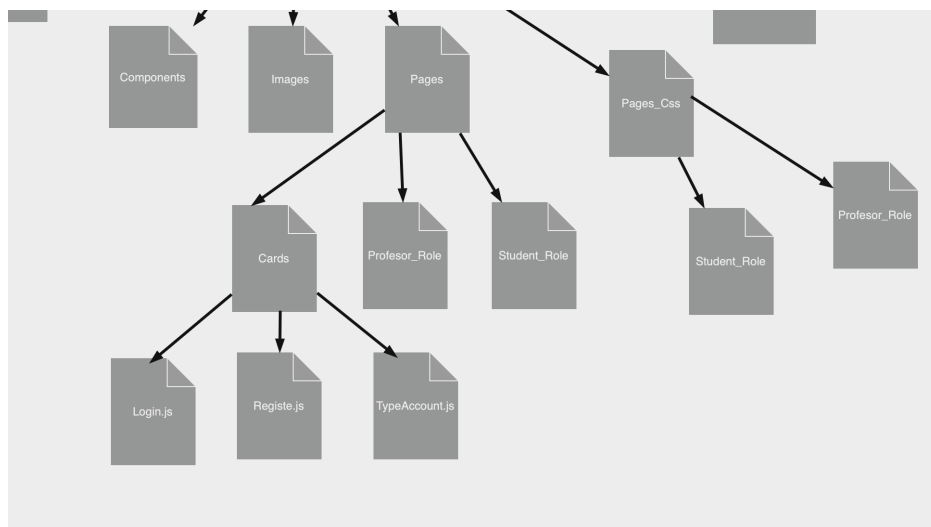


Figura 16:



## 4.5 Tehnologii, limbaje utilizate

În acest proiect este folosit framework-ul **React** pentru partea de *frontend*, deoarece este un framework foarte popular, care oferă o gamă largă de soluții și asigură o mentenanță mai simplă pentru evoluția ulterioară a aplicației.

Pentru partea de *backend* și logica serverului, a fost utilizat **Express.js** împreună cu **Node.js**. Această combinație a fost aleasă datorită performanței sale ridicate, a ușurinței de utilizare și a ecosistemului bogat de pachete disponibile.

În ceea ce privește baza de date, a fost utilizat **MySQL**, datorită fiabilității și performanței sale, dar și pentru că răspunde la toate cerințele acestui proiect.

Am selectat aceasta combinație de tehnologii și limbaje pentru a asigura o dezvoltare rapidă, o integrare eficientă între componentele aplicației și o experiență optimă pentru utilizator.

## 5 Detalii de implementare

### 5.1 Decursul dezvoltării

Pentru a începe dezvoltarea aplicației, prima etapă a fost elaborarea unui set minim de funcționalități cu ajutorul cărora voi implementa un MVP. În acest set inițial au fost selectate:

- Crearea a două tipuri de conturi pe care le poate genera utilizatorul: Student și Profesor;
- Procesul complet de postare, aplicare, confirmare și ștergere a unei teme de licență;
- Posibilitatea de căutare după numele licenței, data de postare sau numele profesorului.

Acestea au constituit funcționalitatea de bază a aplicației. Ulterior, după implementarea acestora, am început identificarea unui nou set de funcționalități, care a inclus:

- Crearea, înregistrarea și logarea folosind Google (Gmail);
- Implementarea procesului de propunere a unei teme de licență către unul dintre profesorii din facultatea în care s-a înregistrat studentul.

La acest nivel, aplicația devenise deja un MVP, iar primele teste de utilizare au început. În urma acestora, s-a identificat necesitatea următoarelor îmbunătățiri:

- Profesorul să poată seta o scrisoare de intenție obligatorie pentru unele teme postate;
- Posibilitatea de modificare și suspendare a temelor postate;
- Modificarea procesului de selectare și propunere a tezei de licență pentru a evita neînțelegeri sau pierderea informațiilor importante.

Astfel, procesul final a fost structurat în patru pași:

1. Postarea unei teme de licență de către profesor;
2. Aplicarea studentului la temă;
3. Acceptarea sau respingerea aplicației de către profesor;
4. În cazul acceptării, studentul trebuie să confirme doar una dintre toate acceptările primite, pentru a evita selectarea sa la mai multe teze simultan.

De asemenea, au fost adăugate limite pentru dimensiunile textelor din postările utilizatorilor și pentru numărul de confirmări per teză, acestea fiind gestionate de profesor.

În etapa ulterioară, au fost introduse noi funcționalități:

- Chat între student și profesor, activ după confirmarea unei teze;
- Trimiterea automată de notificări prin e-mail în cazul unor acțiuni importante, precum acceptarea

la o teză; - Adăugarea unui nou tip de utilizator: Admin, cu posibilități extinse: - Vizualizarea tuturor postărilor și utilizatorilor înregistrați; - Ștergerea utilizatorilor și modificarea postărilor; - Anularea unei confirmări, la cererea utilizatorilor.

Tot pentru Admin, a fost implementată verificarea profesorilor:

- Profesorii sunt validați manual de către Admin; - Automat, la momentul înregistrării, prin verificarea existenței e-mailului introdus într-o bază de date predefinită, bazată pe cadrele didactice UVT. Dacă există o corespondență, profesorul primește acces automat, însă Admin-ul poate revoca acest acces. - Pentru studenți, verificarea se face prin domeniul e-mailului introdus (e-uvt.ro), indicând apartenența la universitate.

Pe partea de securitate:

- Parolele introduse manual sunt criptate cu o cheie inaccesibilă publicului; - Înregistrarea și schimbarea parolei necesită un cod unic de confirmare trimis prin e-mail; - Logarea prin Google beneficiază de securitatea oferită de serviciile Google, fără stocarea unor informații sensibile; - Mesajele și propunerile sunt accesibile doar utilizatorilor care le-au creat sau primit; - Serverul și frontend-ul sunt securizate prin HTTPS pentru a preveni scurgeri de informații.

Pentru găzduirea aplicației:

- Baza de date este stocată în Google Cloud SQL; - Aplicația este distribuită prin serviciile Render.com, structurate astfel: 1. Un server ce gestionează logica backend și interacțiunea cu baza de date Google; 2. Un server responsabil de frontend; 3. Un server dedicat pentru trimiterea notificărilor prin e-mail.

Această infrastructură a permis începerea testărilor publice, care au condus la:

- Regândirea designului pentru o experiență mai intuitivă; - Îmbunătățirea responsivității pe dispozitive mobile; - Adăugarea unei funcționalități noi de chat între student și profesor, în interiorul unei aplicații de teză sau propuneri, pentru a facilita luarea unei decizii informate asupra unei propuneri sau aplicații primite.

Ultima etapă constă în realizarea mai multor sesiuni de testare, pentru identificarea și corectarea erorilor logice, bug-urilor și implementarea altor îmbunătățiri necesare.

## 5.2 Teste

Testele asupra acestei aplicații au fost de două tipuri:

1. Teste unitare în cod – Aici am utilizat teste simple pentru componentele din aplicație. Aceste teste sunt folosite pentru a verifica dacă acestea sunt randate corect. În cazul în care apar erori de orice tip, acestea vor împiedica randarea și vor afișa obiectele care conțin erori.

2. Teste de utilizare a aplicației – Prima parte a constat în consultarea profesorului de licență asupra rezultatelor intermediare, precum și evaluarea experienței de utilizare de către alte persoane. După publicarea aplicației, am desfășurat trei runde de testare cu utilizatori externi, iar feedbackul a fost colectat printr-un formular Google Forms. O parte din rezultate a acestor runde pot fi consultate mai jos. Pentru rezultatele complete :

GitHub Rezultatele Testarilor.

Cât de utilă consideri această aplicație pentru selectarea temelor de licență?

 Copiază graficul

10 răspunsuri

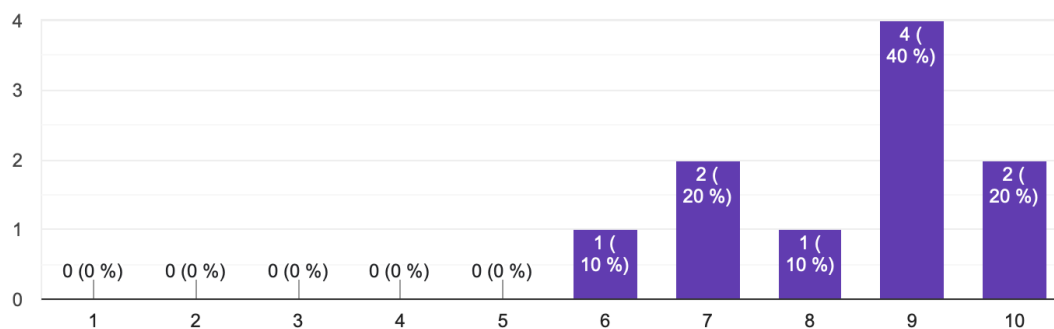
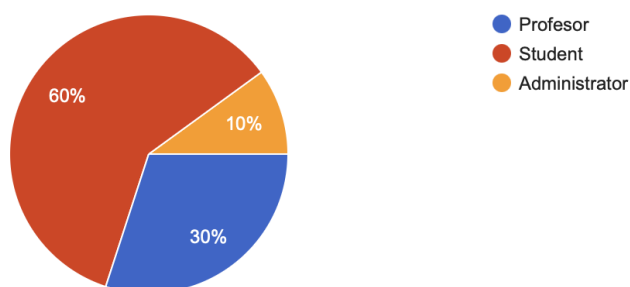


Figura 17: Rezultatele primite din Google Forms.

Ce tip de utilizator ai folosit pentru a testa aplicația?

 Copiază graficul

10 răspunsuri



Aplicația a funcționat corect și fără erori?

 Copiază graficul

10 răspunsuri

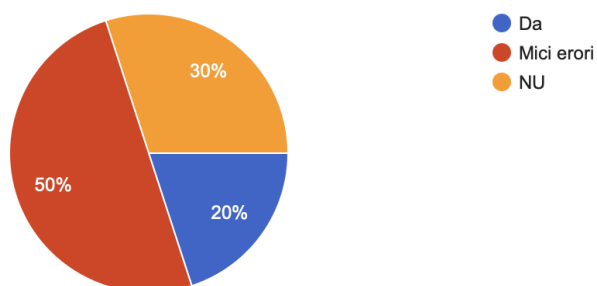


Figura 18: Rezultatele primite din Google Forms.

## 6 Concluzii și direcții viitoare de dezvoltare

În urma dezvoltării aplicației de selectare și centralizare a temelor de licență, prima concluzie este că rezultatul obținut este deja mai performant decât soluțiile existente, dat fiind faptul că aplicațiile similare prezentate la 2.2 nu sunt orientate direct spre procesul de selectare a temelor de licență. Această aplicație a simplificat substanțial procesul și, totodată, a centralizat aceste teze pentru reutilizare, ceea ce înseamnă că obiectivul principal al acestei lucrări a fost atins. Pe lângă acest obiectiv, au fost adăugate și alte funcționalități care contribuie la o flexibilitate mai mare atât pentru profesori, cât și pentru studenți. Aceștia au posibilitatea de a comunica prin intermediul aplicației atât în timpul procesului de selecție, cât și după finalizarea acestuia, atunci când tema de licență a fost atribuită unui student.

În ceea ce privește direcțiile viitoare, primul pas pentru această aplicație este publicarea într-un sistem intern universitar, unde va fi testată de utilizatorii reali. Acest proces este esențial pentru corectarea eventualelor erori de cod sau de logică a aplicației, precum și pentru îmbunătățirea vitezei de răspuns, optimizarea și restructurarea designului propus, în cazul în care utilizatorii întâmpină dificultăți de navigare în interiorul aplicației.

Un alt pas important în dezvoltare ar fi integrarea cu alte servicii sau aplicații din sistemul universitar, cum ar fi autentificarea utilizând sistemul existent la UVT, pentru a reduce riscurile de scurgere a informațiilor sau atacuri asupra sistemului.

O altă direcție viitoare de dezvoltare este implementarea unui sistem de analiză a aplicațiilor realizate de studenți, a propunerilor făcute de aceștia către profesori privind teme proprii de licență, precum și colectarea altor informații care ar putea îmbunătăți substanțial viitoarele propuneri de teze.

# Cuprins

1	Introducerea . . . . .	3
1.1	Obiectivele lucrării . . . . .	3
1.2	Rezultatele tezei . . . . .	3
1.3	Concluzii generale și pași viitori . . . . .	3
2	Descrierea problemei, . . . . .	4
2.1	Motivarea . . . . .	4
2.2	Soluții Similare . . . . .	4
2.3	Exemple de soluții similare . . . . .	5
2.4	Avantajele soluției propuse . . . . .	5
3	Cerințe funcționale . . . . .	6
3.1	Funcționalități pentru profesori . . . . .	6
3.2	Funcționalități pentru studenți . . . . .	6
3.3	Administrarea utilizatorilor . . . . .	6
3.4	Notificări și status . . . . .	6
3.5	Cerințe non-funcționale . . . . .	7
3.6	Ușurința utilizării . . . . .	7
3.7	Performanță . . . . .	7
3.8	Securitate . . . . .	7
3.9	Portabilitate . . . . .	7
4	Arhitectura aplicației . . . . .	8
4.1	Perspectiva Externă . . . . .	8
4.2	GUI . . . . .	9
4.3	Perspectiva Internă . . . . .	14
4.4	Structura unităților de cod . . . . .	16
4.5	Tehnologii, limbaje utilizate . . . . .	17
5	Detalii de implementare . . . . .	17
5.1	Decursul dezvoltării . . . . .	17
5.2	Teste . . . . .	18
6	Concluzii și direcții viitoare de dezvoltare . . . . .	20
<b>1</b>	<b>Titlul capitolului 1</b>	<b>22</b>
1	Titlul secțiunii 1.1 . . . . .	22
2	Titlul secțiunii 1.2 . . . . .	22
<b>2</b>	<b>Titlul capitolului 2</b>	<b>23</b>
1	Titlul secțiunii 2.1 . . . . .	23
2	Titlul secțiunii 2.2 . . . . .	23
	<b>Bibliography</b>	<b>24</b>

# Capitolul 1

## Titlul capitolului 1

### 1 Titlul secțiunii 1.1

Definiția 1.1. ...

Teorema 1.1. ...

*Demonstrație.* ...

□

Corolarul 1.2. ...

Propoziția 1.3. ...

*Exemplul* 1.1. ...

### 2 Titlul secțiunii 1.2

[BEG<sup>+</sup>]

# Capitolul 2

## Titlul capitolului 2

**1**    Titlul secțiunii 2.1

**2**    Titlul secțiunii 2.2

...etc...

# Bibliografie

- [BEG<sup>+</sup>] Marcello M. Bersani, Madalina Erascu, Silvio Ghilardi, Francesco Marconi, and Matteo Rossi. Formal Verification of Data-Intensive Applications through Model Checking Modulo Theories.