**Logo

Description automatically generated**

**Academia de Studii Economice din București**

**Facultatea de Cibernetică, Statistică și Informatică Economică**

**Specializarea: Informatică Economică**

Sistemul Integrat de Granturi pentru Sprijinirea Performanței Academice Universitare

LUCRARE DE LICENȚĂ

Coordonator științific:

**Prof. Univ. Dr. Simona Oprea**

Absolvent:

**Graure Marinela-Lavinia**

**București**

**2024**

Cuprins

[*Introducere* 3](#_Toc169719639)

[1. Descrierea problemei economice 5](#_Toc169719640)

[1.1. Prezentarea domeniului abordat 5](#_Toc169719641)

[1.2. Prezentarea activității care va fi informatizată 7](#_Toc169719642)

[1.3. Analiza sistemelor existente pe piață 9](#_Toc169719643)

[2. Analiza și proiectarea sistemului informatic 11](#_Toc169719644)

[2.1.Specificarea cerințelor sistemului informatic 11](#_Toc169719645)

[2.2. Analiza sistemului existent 12](#_Toc169719646)

[2.2.1. Diagrame ale cazurilor de utilizare 12](#_Toc169719647)

[2.2.2. Descrierea textuală a cazurilor de utilizare 13](#_Toc169719648)

[2.2.3. Diagrame de activitate 14](#_Toc169719649)

[2.2.4. Diagrama de clase 17](#_Toc169719650)

[2.2.5. Diagrama de stare 18](#_Toc169719651)

[2.2.6 Diagramele de interactiune 19](#_Toc169719652)

[2.2.7. Diagrame de procese şi colaborare în BPMN 20](#_Toc169719653)

[2.3. Proiectarea noului sistem 21](#_Toc169719654)

[2.3.1. Diagrama de clase detaliate 21](#_Toc169719655)

[2.3.2. Proiectarea bazei de date 22](#_Toc169719656)

[2.3.3. Proiectarea interfetelor 24](#_Toc169719657)

[2.3.4. Diagrama de componente 27](#_Toc169719658)

[2.3.5. Diagrama de desfășurare 27](#_Toc169719659)

[3. Implementarea aplicaţiei informatice 29](#_Toc169719660)

[3.1. Prezentarea tehnologiilor 29](#_Toc169719661)

[3.2. Implementarea aplicației 31](#_Toc169719662)

[3.3 Prezentarea aplicației 37](#_Toc169719663)

[Concluzii 43](#_Toc169719664)

[Anexe 45](#_Toc169719665)

*Introducere*

Tema sistemului integrat de garanturi privind susținerea performanței academice universitare este un subiect de amploare, care, chiar dacă este dezbătut cu interes, este încă un subiect care merită să fie abordat pentru a fi perfecționat, bineînteles și, de asemenea, pentru a putea fi ancorat de fiecare dată în realitatea timpurilor curente.

Conceptul de garanturi își are radăcinile profund în istorie, urmând un traseu plin de ascensiune continuă. Punctul de start a fost reprezentat de inițiativele lui Lady Margaret Beufort, care a pus bazele “Lady Margaret's Professorship of Divinity” în cadrul Universității de elită Oxford în anul 1502. Lady Marget, mama regelui Henric al VII-lea al Angliei, a pornit drumul exponențial al acordării burselor, diversificându-se în mai multe categorii și criterii de acordare a acestora, de la susținerea studenților defavorizați până la recompensarea excelenței academice.

În anii 1960 și 1970 au existat diverse încercări de a face exact acest lucru. S-au menținut prețurile taxelor școlare scăzute, s-a mărit considerabil ajutorul financiar pentru familiile sărace, s-a creat programul de muncă și s-au dezvoltat planuri de acțiune pentru a crește înscrierile minoritare.

La începutul acestui drum, acordarea burselor era gestionată manual, cu cereri și evaluări pe hârtie, perioadă predominantă preponderent înainte de anii 1970. Între ani 1980-1990, a început automatizarea și utilizarea primelor sisteme informatice pentru gestionarea burselor, fapt care a condus la o productivitate crescută într-un timp scurt. În ultimii ani, odată cu avansarea tehnologiei de analiză a datelor și a inteligenței artificiale, universitățile au început să utilizeze aceste tehnologii pentru a îmbunătăți procesul de acordare a burselor. Această schimbare întamplandu-se în special începand cu anii 2010 si până în prezent. Mai mult ca niciodată, mobilitatea socială și ocupațională este legată de învățământul superior, prin urmare, obiectivul fiind reprezentat de dezvoltarea unor politici și programe care să crească accesul studenților ce au fost neglijați în trecut. Lacunele s-au micșorat și înscrierile la colegiu pentru minorități au crescut, astfel, de atunci (1960-1970), s-a asistat la o inversare semnificativă a accesului la învățământul superior pentru studenții minoritari și cu venituri reduse.

Nelson Mandela sustine ca “educația este cea mai puternică armă pe care o poți folosi pentru a schimba lumea”, rezumând astfel și deviza fiecărei universități ce folosește acest sistem. Având ca și exemplu Academia de Studii Economice București, acesasta nu doar că ajută studenții să depașească barierele financiare cu ajutorul burselor sociale dar și îi încurajează să își urmeze pasiunile susținute prin bursele de cercetare și să exceleze în domeniile de studii alese de către aceștia.

Situația actuală a burselor în România, cu precizie în cadrul Academiei de Studii Economice București, pentru anul universitar 2023-2024 prezintă un peisaj variat și dinamic. În învățământul superior, bursele sunt distribuite în mai multe categorii, inclusiv burse sociale, burse pentru ajutor social ocazional, burse de merit, burse de performanță pentru implicarea în activități extracurriculare, pentru rezultate deosebite la învățătură, pentru activitatea de cercetare științifică, activități culturale, organizatorice și sportive, burse de excelență pentru activitatea de cercetare și pentru performanțe în activitatea organizatorică și culturală. Există de asemenea burse speciale, cum ar fi “Bursa Mihail Manoilescu” pentru întreaga activitate profesională și burse dedicate studenților străini la diferite niveluri: licență, masterat și doctorat. Numărul de burse acordate studenților este calculat de fiecare dată în raport cu bugetul disponibil, metodă încorporată și de restul universităților. (Burse pentru studenți, 2023-2024. Criteriile de acordare, valoarea acestora și reguli pentru universități 2024)

Motivația alegerii acestei teme a fost reprezentată de dorința de a întinde o mână de ajutor pentru a exploata și pentru a îmbunatăți modul în care bursele sunt gestionate și acordate în mediul academic. Ținând cont de faptul ca în anul 2023, conform datelor analizate de EUROSTAT, s-a înregistrat o ușoară creștere, de 2%, în rândul europenilor cu vârste între 16 și 74 de ani care au frecventat cursuri online sau au accesat materiale educaționale prin internet, ajungând la 30% comparativ cu 28% în anul precedent. Țările fruntașe în utilizarea educației online sunt Olanda (54%), Finlanda (53%), Suedia (48%), Spania (47%) și Estonia (45%). (Creșterile în eduactia online din EU 2023) În contrast, România (10%) a măsurat una dintre cele mai scăzute rate de participare, fapt care a contribuit la dorința de a îmbunătăți cu ajutorul aplicației pe care o voi dezvolta pentru a susține performanța universitară. Scopul propus este de a crea un sistem integrat, transparent, eficient și usor de folosit care să faciliteze acest proces. Prin crearea acestui sistem, se dorește să se optimizeze întregul proces, să se reducă birocrația și să se ofere un cadru mai accesibil și mai prietenos pentru toți cei implicați, inclusiv pentru studenți și personalul administrativ.

# 1. Descrierea problemei economice

## 1.1. Prezentarea domeniului abordat

Necesitatea de a îmbunătăți sistemele de garanturi pentru ascensiunea performantelor studenților reflectă evoluția naturală a programelor universitare. Prin urmare, este esențiala analiza originilor și dezvoltarea acestor sisteme pentru înțelegerea funcționalitatii de astăzi a sectorului academic și ce înseamnă acesta pentru studenți și universități.

Ideea de bursă a fost luată în serios cu precădere înainte de 1960, când fondurile de stat erau folosite pentru bursele educaționale doar la o scară limitată, influențate de evenimente precum Expoziția din Paris și campania lui Lyon Playfair. În aticolul publicat în 2006 intitulat “Originea și dezvoltarea timpurie a burselor acordate de autoritățile locale educaționale.” , [P. R. Sharp](https://www.tandfonline.com/author/Sharp%2C+P+R) susține că deși Departamentul de Știință și Artă a instituit să ofere burse de stat, acestea au fost limitate, iar sprijinul guvernamental pentru burse a rămas secundar până în secolul XX. Această schemă a fost extinsă marginal în următoarele două decenii, dar finanțarea burselor a rămas o activitate minoră pentru guvernul central.

Finanțarea universităților de stat se realizează prin intermediul unor mijloace diverse, cuprinzând fondurile guvernamentale, precum și resurse financiare extrabugetare. Acestea din urmă pot provenii din donații sau sponsorizări private, din țară sau internaționale, și prin alte modalități, cum ar fi taxe universitare sau interese bancare, toate acestea constituind veniturile proprii ale instituțiilor academice superioare. ( art. 222, alineatul 8 si 3 fără an)

Confrom datelor înregistrate de Ministerul de Educație din România, pe parcursul ultimului deceniu, procentul tinerilor între 20 și 34 de ani care au finalizat studii superioare a rămas relativ constant, indicând o tendință de stagnare. În 2021, doar 23,3% din această categorie de vârstă a absolvit învățământul superior, cifră care constituie aproximativ jumătate din procentajul mediu înregistrat în Uniunea Europeană, de 41,2%. (Educational expenditure statistics 2024)

Raportul Proiectului România Educată, publicat în luna iulie 2021 stabilește viziunea învățământului superior în perspectiva 2030, sprijinind performanta mediului universitar. Prin intermediul proiectului, Ministerul Educatiei susține că România va cunoaște o creștere în domeniul educației prin diferite subvenții și modificări în cadrul activității de învatare. Pentru că România a înregistrat un scor de 10%, reprezentând procentul de studenți sau profesori care au frecventat cursurile online sau au accesat materiale educaționale prin internet, aplicatia pe care o voi dezvolta va reprezenta o căramidă pentru baza solida ce va contribui la creșterea Romaniei în acest domeniu. (EDUCAȚIEI 2022)

În 2022, cheltuielile publice pentru educație raportate la PIB au fost cele mai ridicate în Suedia și Danemarca având un procentaj de 7,3 respectiv 6,9, în timp ce în România exista o relație inversă proporțională măsurându-se un procentaj în valoare de 3,1. (Educational expenditure statistics 2024)

Conform datelor analizate de Institutul Național de Statistică, în anul 2022 numarul de studenți înmatriculați în programele de studii universitare a fost de aproximativ 475 de mii în sectorul public dintre care 307 mii de studentii la buget si 149 de mii la taxa. Între anii 2016 și 2022 s-a inregistrat o creștere masivă a suportului financiar pentru student prin burse, decontarea transportului, cămine, cantine, acest buget masurând în anul 2016 o valoare de 467 milioane de lei, iar în anul 2022 o valoare dublă de 999 milioane de lei. (Raport Public - Starea învățământului superior 2022) Cu exactitate, Academia de Studii Economice din Bucuresti a masurat în anul 2022 un numar de 16.487 de studenți înscriși dintre care 8.636 la buget iar 7.851 la taxă. (Raport Public CNFIS 2022)

Un exemplu relevant al impactului unei crize asupra burselor studențești poate fi observat în contextul pandemiei COVID-19. Criza a expus și agravat inegalitățile existente în societate, afectând în special grupurile vulnerabile. În domeniul educației, criza a avut un impact negativ semnificativ, perturbând accesul la educație și servicii. Lipsa burselor în astfel de situații poate duce la aprofundarea inegalităților, amplificând dificultățile financiare pentru studenți și limitându-le accesul la educație. (Criza pandemică va duce la aprofundarea inegalităților și înăsprirea excluziunii sociale a grupurilor vulnerabile 2021) De asemenea, poate contribui la creșterea ratei abandonului școlar, în special în rândul celor din medii defavorizate, și poate reduce potențialul de dezvoltare umană pe termen lung. De aceea este important ca universitățile să fie pregătite pentru situațiile critice viitoare, dezvoltând cât mai multe aplicații online pentru desfășurarea în conditii favorabile a activitatii. (Analysis In Handling The Socioeconomic Condition Of Scholarship Students Affected By The Covid-19 Pandemic 2021)

Un exemplu pentru criza costului vieții data de pandemia COVID-19 îl reprezină impactul semnificativ asupra studenților din învățământul superior din Marea Britanie din 2023. S-a observat o creștere a cererii pentru fondurile de ajutorare a studenților, mulți dintre aceștia confruntându-se cu dificultăți în a-și acoperi cheltuielile de trai, inclusiv costurile de cazare și alimentație. Pentru a face față acestor provocări financiare, un număr mare de studenți au recurs la muncă cu jumătate de normă sau și-au crescut numărul de ore de muncă, ceea ce a dus la o presiune crescută pentru echilibrarea studiului cu munca.

## 1.2. Prezentarea activității care va fi informatizată

Având în vedere deficiența cu care se confruntă România în domeniul educației, oportunitățile pe care le pune la dispoziție proiectul “România Educată” îndeamna universitățile de a selecta soluția care să se alinieze cel mai bine nevoilor și obiectivelor sale pentru a sprijini performanța studenților.

Studiul privind reforma învățământului superior din România recomandă douăsprezece direcții strategice, grupate în cinci categorii principale: finanțare, capacitate administrativă, obiective instituționale, recrutare și motivare a personalului, și contextul de funcționare. Aceste direcții vizează îmbunătățirea eficienței, calității și relevanței sistemului educațional superior, furnizând o abordare cuprinzătoare pentru reformă. (Reforma învățământului superior în România: propuneri de schimbări pentru un sistem onest, eficient și incluziv 2021)

Teoria Cerințelor și Satisfacției Consumatorului, dezvoltată de Philip Kotler și Kevin Keller, ajută la identificarea principiilor pentru buna funcționare, cu precădere, sistemul integrat de garanturi pentru sprijinirea performanței universitare care trebuie să stabilească anumite cerințe și așteptări pentru a putea fi utilizat: eficacitatea în raport cu prețul pentru universitatea care dezvoltă aplicația, ușor de utilizat sau de accesat, starea generală a sistemului de garantare implementat, îndeplinirea obiectivelor instituționale și a contextului de funcționare.

Prin acest studiu realizat de Kotler si Keller, dar și cele douasprezece direcții strategice se reflectă procesul decizional pe care utilizatorii trebuie să îl parcurgă pentru a-și satisfice dorințele legate de acest domeniu, concluziile putând fi generalizate cu ajutorul acestui argument.

Obiectivele informatizării procesului de acordare a garanturilor este reprezentat de creșterea eficienței operaționale prin automatizarea procesului de monitorizare a performanței academice. Fiind parte din secolul vitezei, atât studenții cât și cadrele didcatice sunt mai deschise la oportunitatea de a eficientiza procesul prin apăsarea unui simplu buton, fapt ce ar combate studiul realizat de EUROSTAT din 2023 în care doar 10% utilizau platforme online. Un alt obiectiv este reprezentat de îmbunătățirea transparenței și a accesibilității datelor referitoare la performanțele academice, dar și identificarea din timp a studenților care necesită sprijin academic suplimentar.

**Eficacitatea în raport cu pretul**

Pentru a obține o eficacitate cât mai mare în raport cu prețul pentru universitatea care dezvoltă aplicația, se va realiza o analiză detaliată a costurilor implicate pentru dezvoltarea și implementarea sistemului integrat, se va cauta să se identifice soluții eficiente din punct de vedere al costurilor, fără a compromite calitatea și funcționalitățile esențiale ale sistemului și se va urmări ca beneficiile aduse de sistem să depașească costurile asociate, oferind instituției de învățământ un raport optim între eficacitate și investiție, așa cum subliniază Nagle si Holden în efectul calitate-pret.

**Disponibilitate**

Utilizatorii tind să aleagă o aplicație cât mai ușor de utilizat sau de accesat, astfel, interfața acestuia va trebui proiectată în mod intuitiv pentru a fi cât mai ușor de înteles și de utilizat pentru toate categoriile de utilizatori implicați în process. Un exemplu concret este reprezentat de studiul realizat de Nielsen Norman Group, lider în domeniul experienței utlizatorului, care a descoperit că sistemele cu interfețe ușor de înteles cresc semnificativ satisfacția și eficiența utilizatorului, fapt ce ar conduce la o mișcare pozitivă în domeniul educatiei, domeniu deficitar pentru Romania. De asemenea, conform raportului “The State of UX în 2023” de la InVision, s-a constat că aproximativ 70% din utilizatori tind să obteze pentru aplicațiile dezvoltate pe calculator datorită accesibiliății. Donald Norman, în "Design of Everyday Things", pune în evidență importanța proiectării centrate pe utilizator și cum aceasta influențează interacțiunea cu aplicațiile dezvoltate. Acesta evidențiază conceptele cheie, care duc spre succesul aplicatiei, cum ar fi sugestiile vizuale care indica funcționalitatea unui obiect, dar și cel mai important lucru, părerea constantă a utilizatorului despre aplicație. Aceste principii sunt esențiale pentru creearea unui sistem informatic accesibil și eficient, pentru creșterea productivității și a performanței universitare.

**Starea generală a sistemului**

Sistemul de garanturi pentru sprijinirea performantei universitare trebuie să fie proiectat și dezvoltat pentru a asigura funcționalitatea, securitatea datelor și stabilirea optimă a acestuia. Utilizatorii urmăresc întotdeauna să aibă o experientă cât mai profesionistă, încă de la intrarea în aplicație. Sistemul cuprinde etapa de înscriere a studenților la diferite tipuri de burse prin încarcarea documentelor online, fapt ce ușurează procesul atât pentru aceștia cât și pentru cadrele care vor evalua rezultatele pentru încadrarea acestora. De asemenea, un punct analizat în detaliu ar fi protejarea datelor, lucru care este foarte important și luat în considerare în prezenta aplicație.

**Îndeplinirea obiectivelor instituționale**

Adoptarea unei platforme de monitorizare și sprijin pentru performanța academică va reprezenta un impuls de mare valoare, contribuind la îndeplinirea obiectivelor instituționale prin îmbunătățirea calității rezultatelor educaționale ale studenților. Sistemul dezvoltat va avea ca obiectiv facilitarea alinierii curriculumului și metodologiilor de acordare a burselor de diferite tipuri, oferind studenților competențele necesare pentru a excela în carierele lor viitoare. Acesta va permite, de asemenea, o mai bună gestionare a resurselor și a capacităților instituționale, îmbunătățind capacitatea de adaptare la schimbările din mediul educațional global.

**Contextul de funcționare**

Contextul de funcționare al sistemului integrat de garanturi va fi conceput pentru a se integra perfect în infrastructura IT existentă a universități respective, asigurând compatibilitatea și scalabilitatea. Va beneficia de suport tehnic constant și va fi actualizat periodic pentru a răspunde noilor provocări și oportunități în domeniul educațional. Integrarea eficientă a acestui sistem va contribui la crearea unui mediu de învățare dinamic și interactiv, care va avea drept stimularea inovației și creativitatea atât în rândul studenților, cât și al personalului didactic.

## 1.3. Analiza sistemelor existente pe piață

Utilizarea tehnologiei în educatie a reusit sa devină din ce în ce mai populară în ultimii ani, aceasta fiind cea mai folosită cu precadere în instituțiile de învățământ superior așa cum susține și Morze et al. în anul 2021. Înca din 2007, un studiu realizat de Knightley subliniază faptul că beneficiile potențiale ale tehnologiei în educație cuprind creșterea flexibilității, a accesibilității pentru studenții din cadrul universității. (M. Kamraju\* 2024)

În Romania, deși există o varietate de aplicații și platforme destinate acestui scop, majoritatea sunt accesibile doar la nivel intern, la nivelul propriilor universități sau instituții de învățământ superior. Acest lucru este datorat atât securității pentru protejarea datelor cât și complexității si specificațiilor cerințelor educaționale care necesită soluții personalizate și adaptate.

Aplicațiile destinate creșterii productivității academice, au ca public țintă pe cei care vor să parcurgă acest drum și care de asemena dețin un cont pe platforma online a universității din care fac parte. Un aspect important pe care îl oferă aceste tipuri de aplicații este serviciul de aplicare online la bursele listate de către universitatea aferentă, ușurând, astfel, procesul atât al studentului cât și al administratorilor. Un exemplu elocvent îl susțtine aplicația dezvoltată cu scopul prezentării programelor studențești din România, care, oferă detalii prețioase în informarea si cunoașterea diferitelor medii de activitate pentru parcursul academic. Aceasta are ca și funcționalități următoarele caracteristici:

* Observarea tuturor programelor de licență, masterat și doctorat cu costurile aferente studiilor
* Specificații cu privire la acordarea diferitelor burse
* Conținut care promovează fiecare universitate listată

În profida tuturor funcționalităților pe care le prezintă, acest tip de aplicații nu se concentrează pe aplicarea directă pe site a dosarelor pentru diferite burse. De asemenea, acestea au ca scop principal prezentarea la nivel informativ a universităților neacoperind, de faapt, problema studiată.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figură 1 Platforma STUDY în ROMANIA

Un alt exemplu pentru această categorie de aplicații îl reprezintă site-ul Academiei de Studii Economice București. Spre deosebire de caracteristicile menționate anteriror pentru cealaltă categorie, aceasta, pune accentul pe modalitatea de aplicare la bursele studențești. Dezavantajul care face diferența este faptul că aplicarea pentru bursele sociale, de cercetare științifică și sportivă se pot face pe bază de dosar care se trimite pe mail, fapt care îngreunează mai departe procesul de verificare a eligibilității. Aplicația pune la dispoziție detalii despre metodologie cu privire la modalitatea de acordare a burselor, informații cu privire la cuantumul fiecăreia si de asemenea informații care privesc email-ul destinatarului ce va analiza întreaga listă de solicitări.

A screenshot of a website

Description automatically generated

Figură 2 Platforma ASE pentru burse

# 2. Analiza și proiectarea sistemului informatic

## 2.1.Specificarea cerințelor sistemului informatic

Prezenta aplicație reprezintă o soluție software complexă și multifuncțională, proiectată pentru a facilita și a eficientiza gestionarea proceselor de acordare a burselor în cadrul instituțiilor academice. Platforma este destinată studenților și personalului, oferind un cadru integrat pentru administrarea eficientă a burselor universitare.

Studenții pot accesa platforma pentru a-și crea și gestiona profilurile personale, încărcând și actualizând documentele necesare și aplicând pentru diferite tipuri de burse. Interfața este intuitivă și ușor de utilizat, asigurând că procesul de aplicare este simplu și direct. Studenții pot vizualiza anunțurile relevante, accesa documente importante, depune cereri pentru burse sociale, de cercetare științifică, sportive și, de asemenea, pot urmări starea aplicațiilor lor.

Personalul administrativ are acces la un set extins de instrumente care le permite să revizuiască și să proceseze aplicațiile pentru burse, să modifice anunțurile și documentele, să gestioneze și să actualizeze tipurile și cuantumurile burselor. Funcționalități avansate, cum ar fi filtrarea și sortarea datelor în funcție de an, forma de învățământ, facultate și specializare, permit o analiză detaliată și o administrare eficientă a fondurilor de burse.

Administratorii sistemului dețin control complet asupra platformei, cu capacitatea de a gestiona conturile de utilizator, de a atribui sau modifica rolurile acestora și de a superviza întregul proces de acordare a burselor. Aceștia au acces la rapoarte și instrumente analitice care oferă o viziune de ansamblu asupra performanței și utilizării sistemului.

## 2.2. Analiza sistemului existent

2.2.1. Diagrame ale cazurilor de utilizare

Aceasta oferă o viziune de înalt nivel asupra funcționalității sistemului, ilustrând cum diferiți actori interacționează cu sistemul pentru a realiza diverse obiective.

Elementele din care este alcatuita diagrama cazurilor de utilizare sunt urmatoarele:

* **Actori**:
  + Student: Cel care aplică pentru burse și urmărește statusul aplicației.
  + Personalul administrativ/Administrator: Responsabil pentru gestionarea burselor și evaluarea cererilor.
* **Cazurile de utilizare**
* **Relațiile dintre actori și cazurile de utilizare**

A diagram of a company

Description automatically generated

Figură 3 Diagrama cazurilor de utilizare

### 2.2.2. Descrierea textuală a cazurilor de utilizare

**Descrierea Cazului de Utilizare pentru secretară**

În rolul său central în gestionarea burselor, secretara accesează platforma și navighează către modulul de raportare. Interfața îi permite să vizualizeze ultimele statistici pe bază înregistrărilor făcute în ultima vreme pentru o bună analiză. Toate statisticile generate sunt proiectate să ofere o imagine clară și concisă a datelor, facilitând analiza și luarea de decizii informate.

Unul dintre cele mai importante aspecte ale activității secretarei este procesul de revizuire și acordare a burselor sociale. Personalul administrativ evaluează cererile depuse, verificându-le pentru a îndeplini cerințele minime, și aplicând criteriile stabilite de universitate pentru a determina eligibilitatea. Odată ce toate cererile au fost revizuite, personalul administrativ utilizează funcționalitățile sistemului pentru a selecta beneficiarii și pentru a iniția procesul de acordare a burselor.

Personalul administrativ este, de asemenea, responsabil pentru gestionarea și actualizarea tipurilor de burse oferite de instituție. Aceasta include adăugarea de noi categorii de burse și actualizarea sumelor acordate .

În plus, personalul administrativ are capacitatea de a gestiona profilurile utilizatorilor din sistem, inclusiv activarea și dezactivarea conturilor, resetarea parolelor și actualizarea detaliilor de contact. Această funcționalitate este crucială pentru menținerea integrității și securității sistemului și pentru asigurarea unei experiențe de utilizare fără probleme pentru toți membrii comunității universitare.

**Descrierea Cazului de Utilizare pentru Student**

Studentul, beneficiarul final al acestui sistem, folosește aplicația pentru procesul de aplicare la bursă. În acest caz, sistemul oferă o interfață accesibilă care îl ghidează spre secțiunea relevantă pentru depunerea cererilor de bursă. Studentul va fi îndrumat să completeze un formular, care colectează informații esențiale despre situația sa academică și socială. Sistemul este proiectat să asigure că toate câmpurile necesare sunt completate corect și că documentele necesare sunt încărcate în formatul adecvat. Odată ce formularul este complet, studentul îl poate trimite spre procesare.

Pe parcursul acestei interacțiuni, sistemul aplică verificări automate pentru a asigura că studentul îndeplinește criteriile de eligibilitate pentru bursa la care a aplicat și că toate documentele necesare sunt prezente și valide.

### 2.2.3. Diagrame de activitate

Pentru acest sistem, diagramele de activitate vor fi esențiale pentru a ilustra procedurile detaliate prin care studenții aplică pentru burse, precum și procesul prin care administrația evaluează și atribuie aceste burse.

**Diagrama de Activitate pentru Aplicarea la Bursă**

Procesul începe cu autentificarea studentului în sistemul de gestionare a burselor. După autentificare, studentul inițiază aplicarea pentru bursa la care dorește, unde primul pas este completarea unui formular detaliat. În timpul completării formularului, studentul trebuie să îndeplinească etapa de încărcare a documentelor necesare, care sunt esențiale pentru a susține cererea.

Sistemul execută apoi o verificare automată pentru a asigura că toate documentele au fost încărcate corect. Dacă totul este în ordine, procesul continuă cu verificarea criteriilor academice, unde sistemul evaluează performanța academică a studentului pentru a asigura faptul că îndeplinește standardele stabilite pentru acordarea bursei.

A diagram of a diagram

Description automatically generatedDupă aceste verificări, cererea este trimisă pentru decizia finală. Există o fază de așteptare, în timpul căreia sistemul poate trimite notificări suplimentare sau poate cere informații suplimentare.

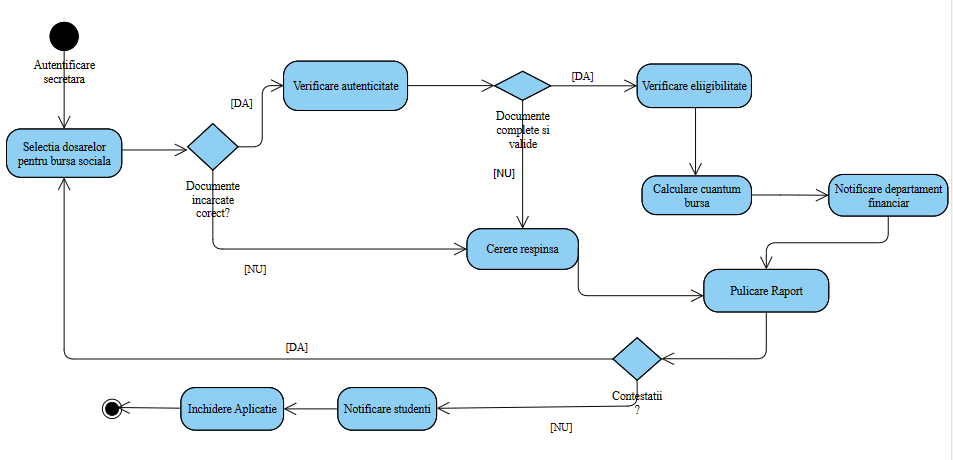
Figură 4 Diagrama de Activitate pentru Aplicarea la Bursă

Odată ce toate verificările sunt complete și cererea este aprobată, bursa la care a aplicat este acordată sau nu. Acest rezultat fiind înregistrat în sistem, iar studentul primind notificare despre rezulatul acordat.

La finalul procesului, sistemul generează o statistică cu toți studenții ce au obținut diferite burse, bugete pentru fiecare tip de bursă și comparația acestora cu valorile anterioare. Acestă statistocă putând fi utilizată pentru analize ulterioare, audituri și pentru a asigura transparența procesului de acordare a burselor.

**Diagrama de Activitate pentru procesul de evaluare si alocare a burselor de catre personalul administrativ**

După autentificare secretarei, aceasta selectează dosarele studenților care au aplicat pentru bursa pe care o analizează. În prima etapă, sistemul evaluează dacă documentele încărcate de către studenți sunt complete și valide. Dacă documentele sunt incorecte sau incomplete, cererea este respinsă, iar studentul va fi notificat pentru a reintroduce datele necesare.



Figură 5 Diagrama de Activitate pentru procesul de evaluare

Dacă documentele sunt în regulă, procesul continuă cu verificarea eligibilității studentului pentru a primi bursa la care a aplicat. Această verificare presupune examinarea criteriilor academice și a altor condiții legate de venitul familiei sau alte criterii sociale. În urma acestei verificări, dacă studentul este eligibil, se calculează cuantumul bursei, care este ulterior comunicat departamentului financiar pentru alocarea fondurilor necesare.

Există posibilitatea ca studenții să conteste decizia, caz în care procesul include o etapă de evaluare a contestațiilor. Dacă o contestație este depusă, aceasta poate duce fie la revizuirea deciziei, fie la confirmarea respingerii inițiale**.**

**Diagrama de Activitate pentru procesul de monitorizare si raportare a performantei studentilor**

Diagrama începe cu momentul inițial al colectării datelor despre performanța studenților. Aceasta include media, participarea în activități extracuriculare, lucrări de cercetare, proiecte și alți indicatori relevanți.

Odată ce datele sunt colectate, urmează evaluarea performanței, unde, algoritmi specializați și criterii predefinite sunt folosițo pentru a evalua și clasifica performanța fiecărui student, de catre personalul administrativ. Acest pas nu este doar o simplă calculare a mediei, ci o analiză detaliată care ia în considerare multiple aspecte și dimensiuni ale performanței academice.

A diagram of a data flow

Description automatically generated

Figură 6 Diagrama de Activitate pentru procesul de monitorizare si raportare

### 2.2.4. Diagrama de clase

Diagrama de clase oferă o structură clară și o organizare logică a sistemului. Fiecare clasă reprezentată în diagramă este un pilon al sistemului, printre care se numără: clasa "Student", care păstrează informații despre cei care aplică pentru burse; clasa "TipBursa", care definește tipurile de burse disponibile și criteriile asociate acestora și clasa "AplicatieBursa", care gestionează informațiile și starea fiecărei aplicații.

Relațiile dintre aceste clase sunt descrise cu precizie, indicând cum interacționează "Studentul" cu "AplicatieBursa" și cum "TipBursa" influențează procesul de atribuire. De exemplu, o asociere între "Student" și " AplicatieBursa " indică faptul că un student poate depune mai multe cereri, dar nu maim ult de 3, pentru diferite burse, în timp ce o legătură între " AplicatieBursa " și "TipBursa" arată că fiecare cerere este evaluată în contextul unei anumite burse.

Diagrama de clase este un instrument dinamic care evoluează odată cu sistemul, reflectând adăugiri sau modificări ale cerințelor. Fiecare modificare în diagramă se traduce într-o ajustare corespunzătoare în codul sistemului, asigurând că acesta rămâne actualizat și relevant pentru nevoile utilizatorilor.

### 2.2.5. Diagrama de stare

A diagram of a company

Description automatically generated

Figură 7 Diagrama de stare

Diagrama de stări poate fi considerate un parcurs al utilizatorului pentru diferite cazuri în care poate fi pus în aplicațoe. Pentru o cerere de bursă, această diagram începe în momentul în care studentul depune cererea, marcând "Starea Inițială". De aici, cererea se poate deplasa spre diverse stări - "În Revizuire”, "Aprobată", "Respinsă”. Fiecare tranzacție între stări fiind motivată de anumite condiții și acțiuni, reflectând metodologia impusă de universitate.

Pe măsură ce evenimentul avanseă în etape , se observă nu doar progresul acestuia, ci și modul în care sistemul răspunde și se adaptează la diverse situații. Diagrama de stări captează dinamica procesului de atribuire a burselor, oferind o înțelegere profundă a mecanismelor interne și ajutând la identificarea punctelor în care procesul poate fi îmbunătățit sau accelerat.

A diagram of a computer flowchart

Description automatically generated

Figură 8 Diagrama de stare pentru aplicatia de burse a studententului

A diagram of a flowchart

Description automatically generated

Figură 9 Daigrama de stare pentru Gestionarea Documentelor de Bursa

### 2.2.6 Diagramele de interactiune

Diagramele de interacțiune, inclusiv diagramele de secvență și de comunicare, joacă un rol fundamental în ilustrarea modului în care diferitele componente ale sistemului comunică și colaborează pentru a realiza obiectivele sistemului. Aceste diagrame oferă o înțelegere clară și detaliată a fluxurilor de proces și a dinamicii sistemului, permițând o analiză profundă și o proiectare eficientă.

### 2.2.7. Diagrame de procese şi colaborare în BPMN

În cadrul "Sistemului Integrat de Granturi pentru Sprijinirea Performanței Academice Universitare", diagramele de procese și colaborare în BPMN, facilitează o mai bună înțelegere și comunicare între diferitele părți interesate. Prin reprezentarea grafică a proceselor de afaceri, BPMN oferă o usoara intelgere a sistemului, eliminând ambiguitățile și asigurând o interpretare uniformă a proceselor acetuia.

A diagram of a computer

Description automatically generatedDiagramele de procese în BPMN ilustrează secvența de activități, deciziile care trebuie luate și fluxurile de informații între diferitele roluri și sisteme. În contextul aplicației dezvoltate, o diagramă de procese detaliază pașii necesari pentru depunerea unei cereri de bursă, de la inițierea cererii de către student, până la procesarea și evaluarea finală a acesteia de către secretariat. Elementele precum "*sarcini*", "*porți*" și "*evenimente*" sunt utilizate pentru a reprezenta diversele acțiuni, puncte de decizie și momentele cheie din proces.

Figură 10 Diagrame de procese în BPMN

Diagramele de colaborare în BPMN accentuează modul în care diferitele studenții și personalul adiministrativ interacționează pentru a realiza obiectivele comune. În sistemul de garanturi, aceste diagrame arătă cum studenții si secretariatul colaborează pentru procesul de aplicare, evaluare și atribuire a burselor.

## A diagram of a diagram Description automatically generated2.3. Proiectarea noului sistem

Figură 11 Diagrame de colaborare în BPMN

### 2.3.1. Diagrama de clase detaliate

Diagrama de clase detaliate ajută dezvoltatorii, oferind informațiile necesare pentru a construi sistemul cu atenție. Aceasta asigură că toate aspectele sunt luate în considerare și că sistemul final va fi robust, flexibil și capabil să îndeplinească cerințele utilizatorilor.

Fiecare clasă este descrisă cu atributele și metodele sale specifice, oferind o descriere a comportamentului fiecărei componente. În cadrul acestei diagrame, relațiile dintre clase - cum ar fi asocierile, agregările și compozițiile - sunt ilustrate, oferind o viziune asupra modului în care componentele sistemului interacționează și cooperează pentru a realiza funcționalitățile dorite.

Diagrama de clase detaliate pentru acest sistem include clase precum "Student", "TipBursa", "AplicatieBursa” și multe altele, fiecare cu rolul său specific. De exemplu, clasa "Student" conține atribute pentru nume, ID, informații de contact și istoric academic, și metode pentru a aplica pentru bursă sau pentru a verifica statusul unei cereri. Pe de altă parte, clasa "TipBursa" include detalii despre tipurile de burse si bugetul alocat pentru un anumit tip.

A diagram of a data flow

Description automatically generated

Figură 12 Diagrama de clase detaliate

### 2.3.2. Proiectarea bazei de date

Proiectarea bazei de date este procesul prin care se stabilește modul în care datele vor fi stocate, organizate și accesate într-un mod eficient. O bază de date bine proiectată nu doar că sprijină funcționalitățile sistemului, dar facilitează și adaptarea la cerințele viitoare și creșterea.

A diagram of a computer

Description automatically generated

Figură 13 Proiectarea bazei de date

**Etapele Proiectării Bazei de Date:**

* **Culegerea și Analiza Cerințelor**: În această etapă, se determină ce informații sunt necesare sistemului pentru a funcționa corect. Pentru acest sistem, acest lucru au fost incluse detalii despre studenți, informații despre burse, cereri, criterii de eligibilitate, decizii și notificări.
* **Modelarea Conceptuală**: Utilizând informațiile culese, se creează un model conceptual care arată entitățile importante și relațiile dintre acestea. Acesta este adesea realizat folosind diagrame entitate-relație, care ilustrează entitățile (de exemplu: *Studenți, Burse, Cereri*) și cum acestea se leagă între ele.
* **Modelarea Logică:** În această etapă, modelul conceptual este transformat într-un model logic, mai detaliat. Acest lucru implică definirea tabelelor, a câmpurilor din fiecare tabel și a tipurilor de date pentru fiecare câmp. De asemenea, se stabilesc regulile de integritate și se normalizează baza de date pentru a reduce redundanța și a îmbunătăți eficiența.
* **Modelarea Fizică**: Aceasta implică realizarea efectivă a bazei de date pe un sistem de gestionare a bazei de date specific (DBMS), cum ar fi MySQL, PostgreSQL sau Oracle. Se stabilesc structurile de stocare, se creează tabele, se defineste indexii pentru îmbunătățirea performanței interogărilor și se implementează măsuri de securitate.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figură 14 Modelarea fizică a bazei de date

* **Optimizare**: După implementare, baza de date poate fi optimizată pentru a îmbunătăți performanța și eficiența.
* **Testare și Evaluare**: Baza de date este testată pentru a se asigura că toate cerințele sunt îndeplinite, că performanța este acceptabilă și că datele sunt corecte și sigure.
* **Implementare și Monitorizare:** Odată ce baza de date este testată și optimizată, ea este pusă în producție și monitorizată continuu pentru performanță, probleme de securitate și alte probleme care pot apărea.

### 2.3.3. Proiectarea interfetelor

În "Sistemul Integrat de Granturi pentru Sprijinirea Performanței Academice Universitare", interfețele utilizatorului sunt bazele de interacțiune între sistem și utilizatorii săi. Acestea trebuie să fie intuitive, eficiente și plăcute din punct de vedere estetic pentru a asigura o experiență utilizator optimă.

**1. Interfața de Înregistrare**

A screenshot of a computer screen

Description automatically generated

Figură 15 Interfața de înregistrare

Interfața de înregistrare este poarta de acces în sistem pentru toți utilizatorii. Formatul său se concentrează pe simplitate și claritate. Un fundal curat și un logo reprezentativ al universității întâmpină utilizatorii, împreună cu câmpurile clar specificare pentru introducerea adresei de email și a parolei. În partea de jos, se află un buton pentru „*Conectare*” care va trimite utilizatorul pe paginile unde va avea access.

**2. Interfața de Vizualizare a Tipurilor de Bursă**

Această interfață are ca scop raportarea datelor, unde personalul adiministrativ poate explora diferitele tipuri de burse disponibile. Ecranul este structurat într-un mod care permite filtrarea și sortarea după buget sau tipul burseiRezultatele sunt afișate într-un format tabelar ușor de citit, cu detalii precum numele bursei, suma disponibilă și bugetul aferent acesteia.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figură 16 Interfața de vizualizare a tipurilor de bursă

**3. Interfața de Vizualizare a Studenților Bursieri**

Aceasta este o interfață orientată spre analiză, unde personalul administrativ poate vizualiza și gestiona studenții care primesc burse. Interfața prezintă o listă de studenți bursieri, cu informații precum nume, prenume, facultate, specializare și media. Funcționalitatea de sortare permite utilizatorilor să ordoneze lista după facultate și specializare, facilitând astfel găsirea și analiza informațiilor. De asemenea, include opțiuni pentru a exporta datele în diferite formate pentru a putea fi analizate mai apoi mult mai ușor.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figură 17 .Interfața de Vizualizare a Studenților Bursieri

**4. Interfața Profilului Utilizatorului**

A computer screen shot of a person

Description automatically generatedInterfața profilului utilizatorului este un spațiu personalizat unde studenții și personalul pot vedea și actualiza informațiile lor personale. Aceasta include secțiuni pentru nume, prenume, email și adresă, fiecare cu câmpurile respective editabile. Utilizatorii pot de asemenea să își schimbe parola sau să actualizeze fotografia de profil. Designul este curat și fluid, punând accent pe ușurința de utilizare și pe protecția datelor personale.

Figură 18 Interfața Profilului Utilizatorului

### 2.3.4. Diagrama de componente

Diagrama de componente este o reprezentare care ilustrează organizarea și interacțiunea componentelor la un nivel înalt într-un sistem software, fiind important în etapa de proiectare a sistemelor.

Diagrama de componente este folosită pentru a:

* **Structura Sistemelor**: Ajută la organizarea și structurarea sistemelor software în module logice și fizice.
* **Planificare și Analiză**: Este folosită în planificarea sistemului și în analiza impactului, arătând cum schimbările într-o componentă pot afecta alte componente.
* A diagram of a computer

  Description automatically generated**Documentația Arhitecturii**.

Figură 19 Diagrama de componente

### 

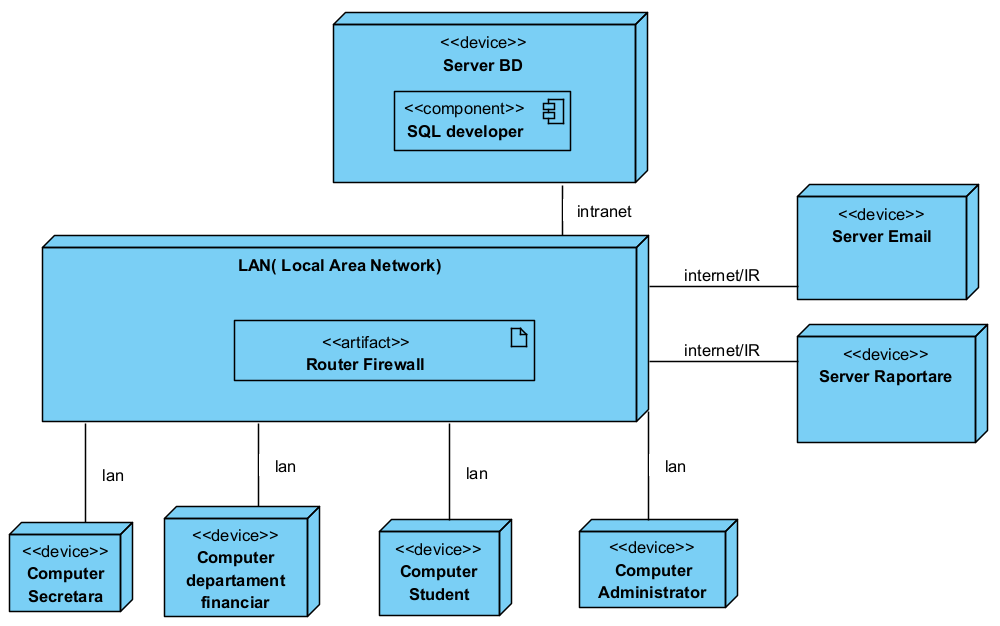
### 2.3.5. Diagrama de desfășurare

Diagrama prezintă o arhitectură de rețea pentru un sistem informatic al unei universități, dedicat proceselor legate de gestionarea burselor.

* **Serverul BD (Baza de Date)**: Acesta reprezintă baza sistemului și înglobează baza de date a sistemului pe care rulează SQL Developer. Este conectat la LAN (Local Area Network) și este accesibil intern din rețea.
* **LAN (Local Area Network):** Este rețeaua internă a universității care conectează diferite dispozitive și servere. Un Router Firewall asigură securitatea rețelei și protejează datele sensibile care circulă în cadrul acesteia.
* **Server Email**: Acest server este responsabil pentru gestionarea comunicațiilor prin email, trimițând notificări și alerte legate de burse către studenți și personal.
* **Server Rapoarte**: Acesta este un server dedicat generării și distribuirii rapoartelor legate de burse, permițând administratorilor să monitorizeze și să analizeze distribuția burselor.

Calculatoarele sunt reprezentate în diferite tipuri de stații de lucru:

* **Calculator Personalul administrativ**: Utilizat de secretariat pentru a accesa și a gestiona aplicații și dosare de burse.
* **Calculator Departament Financiar**: Folosit de departamentul financiar pentru a procesa aspectele financiare legate de cuantumul burselor.
* **Calculator Student**: Dispozitivele studenților pentru accesarea aplicației și a resurselor.
* **Calculator Administrator**: Utilizat de administratorul sistemului pentru a gestiona și a superviza întregul sistem de burse.



Figură 20 Diagrama de desfășurare

# 3. Implementarea aplicaţiei informatice

## 3.1. Prezentarea tehnologiilor

În cadrul elaborării și implementării aplicației prezentate, primul pas, care a constituit baza, a fost alegerea tehnologiilor adecvate pentru dezvoltarea acesteia. Mediul tehnic este plin de variații, fiind foarte greu la început alegerea câtorva tehnologii. Astfel, am întocmit un plan în care scopul principal era urmărirea succesului, eficiența dezvoltării, mentenanța cât mai accesibilă și care să nu necesite un cost prea mare și ușurarea experienței utilizatorilor.

În programare, există doi mari piloni pentru dezoltarea unei aplicații și anume: **front-end** și **back-end.** Pentru a putea fii o aplicație ce și peste ani poate fii în continuare folosită și înteleasă de posibilii dezvoltatori ulteriori am ales următoarele tehnologii pentru partea de front-end:

* + JavaScript
  + NextJs
  + Material UI

**JavaScript**

Acesta este un limbaj dinamic interpretat de programare folosit preponderent pentru creearea, în contextul front-end, a paginilor web. În aplicația dezvoltată am ales să plasez codul JavaScript în fișiere separate.

Codul JavaScript, așa cum am prezentat mai sus, creează un conținut dinamic, fiind inventat în anul 1995. La acea vreme, Java câștiga popularitate, dar era o tehnologie prea mare și complexă pentru a ajunge la designerii novici. (Krystian fără an) Astfel, Netscape Communications l-a angajat pe Brendan Eich să proiecteze un limbaj de programare universal care ar putea accelera dezvoltarea web și ar putea servi drept însoțitor de scripturi pentru Java, dar, în timp, JavaScrpit a căpătat amploare fiind folosit independent.

Unul din motivele pentru care am ales utilizarea acestei tehnologii a fost pentru că acesta ajută la creearea de conținut dinami al site-ului web, actualizări de conținut în timp real, animații, funcții care îmbunătățesc performanța și implicarea utilizatorului. JavaScrpit este compatibil cu o mulțime de alte limbaje, fiind, astfel, foarte ușor de gestionat.

**NextJs**

Este un framework popular și puternic pentru dezvoltarea aplicațiilor web care au la bază React. Acesta vine în completarea componentelor de React folosite în proiect, adăugând noi caracteristici și optimizări suplimentare.

Spre deosebire de React, în care trebuia să definești fiecare element sau componentă, utlizând NextJs acestea vor fi făcute automat, deoarce framework-ul abstractizează și configurează automat instrumentele necesare, cum ar fi gruparea, compilarea sau altele. (Introducere în nextjs fără an)

O diferență majoră intre React si NextJs este că NextJs poate să fie folosit pentru proiectele de o amploare și granularitate mai mare, în timp ce proiectele care utilizează React sunt mai simple.

(Emveep 2023)

**Material UI**

Material UI este o librărie de componente React bazată pe principiile design-ului implementat Material de la Google.

Reprezintă o tehnologie importantă în cadrul dezvoltării aplicației, deoarece, prin intermediul acesteia, putem adăuga cu ușurință elemente de înfrumusețare a interfeței cu utilizatorul pentru a face o experiență cât mai plăcută. Este cunoscut ca fiind customizabil, doarece fiecărei animații i se pot atribui noi alți parametrii pentru a stiliza componenta finală. (Introducere în MaterialUI fără an)

Pentru cel de-al doilea pilon al aplicației, adică partea de back-end, am utilizat următoarele tehnologii :

* + Node.js
  + MySQL
  + Sequelize

**Node,js**

Bazele acestei tehnologii au fost puse în 2009 de către Ryan Dahl, care și-a dorit creearea un modul de rularea rapid și eficient al codului JavaScript. Este conceput pentru a construi aplicații de rețea scalabile.

Acesta a căpătat rapid popularitate în lumea dezvoltării web datorită unor factori esențiali care contribuie la eficiența și versatilitatea sa. Deoarece are la bază JavaScript, familiarizarea programatorilor cu acest limbaj, a reprezentat unul dintre factorii importanți care au condus la apogeul acestuia. (Despre NodeJS fără an)

Simplicitatea acestuia este un alt atu major. NodeJs fost conceput cu un nucleu minimalist, oferind dezvoltatorilor libertatea de a extinde funcționalitățile prin diverse module disponibile în npm (Node Package Manager). (Documentația despre npm fără an)

**MySQL**

Este un sistem de gestionare a bazelor de date relaționale, utilizat pentru stocarea și gestionarea datelor într-un mod organizat și structurat.

Unul din beneficiile acestei tehnologii este compatibilitatea cu operațiile OLAP (Proces Online Analitic). (Denis fără an) OLAP permite analiza datelor într-o maniera multidimensională, ușurând interogările complexes au agregările datelor. În contextul acestei aplicații, a fost folosit pentru a putea oferi utilizatorilor o viziune detaliată asupra datelor statistice și analitice, de exemplu generarea de rapoarte cu privire la numărul de studenți bursieri a unei anumite categorii sau studenții cărora li s-a făcut virarea aferentă fiecarei luni pentru bursă.

**Sequalize**

Pentru a gestiona eficient datele în cadrul aplicației dezvoltate, am optat pentru utilizarea MySQL în combinație cu Sequelize, unul dintre cele mai utilizate ORM-uri (Object-Relational Mapping) bazate pe Node.js. (Sequelize fără an)Avantajul principal al Sequelize este capacitatea sa de a opera asincron prin intermediul „promisiunilor”, facilitând accesul rapid și eficient la diverse sisteme de gestionare a bazelor de date, precum Postgres, MySQL, MariaDB, SQLite și Microsoft SQL Server. Această abordare permite manipularea bazei de date relationale într-un mod mai intuitiv și organizat, optimizând interogările și tranzacțiile de date într-un mod care să sprijine performanța și scalabilitatea aplicației.

## 3.2. Implementarea aplicației

În implementarea aplicației am plecat tot de la premisa celor doi piloni importanți în dezvoltare. Astfel modulul de back-end l-am construit cu ajutorul tehnologiei NodeJs prezentată anterior, unde am reușit realizarea serverului si inițializarea acestuia cu ajutorul comenzii predefinite de către acest modul “npm init” dar și definirea dependințelor necesare rulării proiectului.

Pentru a direcționa traficul și pentru a permite ruterelor să direcționeze pachetele de date către aplicație, am creeat un port, unde se poate observa ca a fost apelat în functia *app.listen.* Astfel, prin acești pași, serverul rulează pe portul indicat în parametrii funcției.

A computer code on a black background

Description automatically generated

Figură 21 Pornirea serverului

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

Cu toate acestea, înaintea de pornirea serverului este indicat creearea bazei de date relațională pe care am dezvoltat-o în cadrul aplicației MySQL cu ajutorul ORM-ului de Sequalize care aduce un plus aplicației prin accesarea asincronă rapida a datelor.

Figură 22 Definirea tabelelor

În figura alăturată se poate observa definirea tabelelor prezente în baza de date. În Sequalize, metoda *sync()* este folosită pentru a sincroniza modelele definite. Dacă tabelele nu există deja, le va creea, iar prin trimiterea ca parametru a lui *force: true* aceasta denotă că sequalize va sterge tabelele și le va recrea, ignorând eventualele înregistrări din tabele. În interiorul corpului funcției pentru fiecare tabela am populat-o cu înregistrări plauzibile din fișiere JSON.

Legăturile dintre tabele au fost realizate într-un fișier separat față de cel în care am realizat conexiunea la baza de date și creearea tabelelor. Aproape fiecare tabelă este interconectată cu alta, acest lucru ajutând în conceptul OLAP pentru raportarea datelor.

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

Figură 23 Legăturile dintre tabele

A screen shot of a computer program

Description automatically generatedFiecărei tabele îi corespunde un model după care este și construit. De exemplu, pentru modelul *Status*, definirea acestuia a constat în specificarea fiecărei coloane cu proprietățile aferente. Pentru câmpul *idStatus* am specificat faptul că este cheie primară, număr întreg și că nu permite înregistrarea valorilor nule. Pentru cel de-al doilea câmp, *denumire*, am specificat tipul acestuia și anume string, dar și o condiție de validare care indică ca denumirea să aibă lungimea cuprinsă intre 4 și 255 de caractere, prin acest fel urmărindu-se economisirea spațiului care nu va fi utilizat.

Figură 24 Model Status

Un alt exemplu de câmp care are specificate diferite proprietăți este cel din cadrul modelului *Utilizator*. Deoarece confidențialitatea datelor este foarte importantă, una dintre proprietățile cămpului este criptarea cu ajutorul unei funcții hash.

Astfel, dacă un utilizator încearcă să facă o interogare în tabela aferentă, va regăsi doar rezultatul funcției, nu și parola.

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

Figură 25 Model Utilizator

Rutarea, controalele și definirea ruterelor sunt componente esențiale în procesul asigurării unei experiențe fluide și a unei arhitecturi sustenabile. Rutarea reprezintă determinarea modului în care o aplicație răspunde la o cerere a clientului la un endpoint specific, acesta fiind un URI (Identificator de Resursă Uniform) printr-o metodă de tip HTTP cu următoarele: POST, PUT, GET, DELETE.

A screen shot of a computer program

Description automatically generatedÎn cadrul aplicației am organizat ruterele pentru fiecare model în folderul “*routes*”. De exemplu pentru modelul *Facultate* am realizat 5 tipuri de rute care exemplifică cele 4 tipuri de cereri din partea clientului. Aceste funcții prezentate în imagine sunt importante din controlerul aferent acestui model care urmează a fi influențat.

Figură 26 Ruterele pentru modelul Facultate

În cadrul controlerului specific acestui model, o să prezint procesul prin care este modificată o înregistrare în această tabelă. De obicei, nu ar trebui sa existe acest caz, dar pentru buna mentenanță și deoarece uneori există greșeli în denumirea înregistrărilor, am considerat că aceasta ar fi utilă. Se observă ca este o cerere de tip PUT, ce primește ca și parametru un obiect de tip facultate, care reprezintă câmpurile din model.

A computer screen shot of text

Description automatically generated

Figură 27 Cerere de tip PUT pentru modelul Facultate

Implementarea modululi de front-end a fost realizată cu ajutorul tehnologiei NextJs în care am folosit ca limbaj majoritar JavaScript. Pentru a dezvolta o aplicație cu această tehnologie, primul pas este stabilirea unei fundații solide care implică configurarea proiectului, instalarea dependințelor și creearea structurii. Pentru crearea efectivă a proiectului vom folosi utilitarul *create-next-app* care realizează structura cu configurațiile necesare.

Pentru a asigura fluxul continuu în navigarea paginilor de către fiecare utilizator, este important să definim și să analizăm ce tip de utlizator trebuie să vadă anumite aspecte din aplicația dezvoltată și ce nu. Astfel, accesul la anumite pagini va trebuie condiționat de statutul de autentificare al utilizatorului: persoanele neautentificate sunt redirecționate către o pagină de înregistrare, în timp ce utilizatorii autentificați și autorizați sunt direcționați către conținutul adecvat nivelului lor de acces. Pentru acest principiu am definit o poartă de verificare pentru a controla acest acces.

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

Figură 28 Poartă de verificare

Pentru stilizarea paginilor și pentru a avea o aranjare cât mai curată și ordonată, am folosit librăria de componente MaterialUI. Aceasta este o librărie care a stat la baza dezvoltării fiind foarte utilă pentru ușurarea creării de animații și reușind astfel să aloc mai mult timp pentru funcțiile complexe si logica de calcul a burselor. Una dintre cele mai utilizate funcționalități ale acestei librării este *Grid.* Cu ajutorul acesteia dar și cu parametrii trimiși ce indică împărțirea paginii pentru a știi unde se poziționează fiecare element, se pot creea foarte ușor pasaje cu elemente care ajută la utilizarea si ușurarea procesului clientului final. Parametrii specificați în funcție sunt*: xs, sm, md si lg*. Acestea ne ajută să împărțim ecranul direct proporțional cu elementele pe care le inserăm. De exemplu pentru a ocupa jumătate din ecran folosim xs={6}, maxima acestui indicator fiind valoarea 12.

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

Figură 29 Funcționalitatea Grid

În figura de mai sus se poate observa un exemplu în care am utilizat funcționalitatea *Grid* cu parametrii xs = {12} ceea ce înseamnă că pentru telefoanele mobile v-a ocupa întreg ecranul, md = {5} adică pentru laptopuri mărimea diagramei va fi pe 5 părți din ecran, iar pentru lg = {4} pe ecranul calculatoarelor va ocupa doar 4 părți din 12. Elementul *Grid* din acest caz pozitiționează, așa cum am specificat mai sus diagrama cu cele mai populare tipuri de burse pe pagina de statistică pentru a putea fi analizată și pentru a ajuta la întelegerea parcursului procesului de burse de până acum.

## 3.3 Prezentarea aplicației

Prima interacțiune a utilizatorului cu această aplicație este pagina de înregistrare, care indiferent de tipul de utilizator deținut de fiecare, va fi aceeasi interfață păstrând o coeerență și consistență. Tot în partea de înregistrare este posibilă schimbarea parolei în cazul în care un utilizator a uitat-o, putând sa o schimbe direct din aplicație fără a trece prin multiple etape. De asemenea, din aplicație se poate seta și tema pe care utilizatorul dorește să o vadă, iar în funcție de preferințele acestuia ea poate să fie luminoasă sau întunecată.

A screenshot of a chat

Description automatically generatedDacă utilizatorul este implicit studentul acesta va fi redirecționat pe pagina de anunțuri unde va putea vizualiza ultimele publicații ale universității însoțite de data la care au fost publicate și de eventualele detalii. De asemenea, tot în pagina de anunțuri va putea regăsii documentele utile pentru depunerea cererilor sau eventualelor contestații.

Figură 30 Pagina de anunțuri

Studentul de asemenea poate aplica doar la bursele care au concurs ca și criteriu de acordare. Pentru fiecare tip de bursă există o logică diferită de calcul, dar care poate fi consultată de către studenți atât din pagina de anunțuri cât și de pe pagina oficială a universității unde pot accesa metodologia integral.

Pașii de aplicare la o bursă sunt reprezentați de selectarea tipului de bursă la care se dorește să se facă înregistrarea – unde studentul va fi notificat cu ce tip de bursă a selectat pentru a evita eventualele greșeli – după care va putea atașa documentele necesare în funcție de caz. Studentul poate să aplice la maxim 3 burse, condiție impusă pentru a păstra egalitatea între aceștia. După cum se poate observa din figura alăturată, pentru a ușura procesul de aplicare am creat un proces pas cu pas pentru a știi cu exactitate fiecare etapă pe care trebuie să o facă și în ce ordine.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figură 31 Pagina pentru aplicarea la bursă

O altă pagină la care are acces studentul este cea de *Întrebări frecvente.* În această pagina se pot observa întrebările cele mai frecvente întrebării utilizate până acum, alături de un răspuns detalia pentru a răspunde eventualelor nedumeriri din partea studenților și pentru a ajuta tot odată personalul administrativ care se va ocupa doar cu problemele majore de maximă prioritate. Astfel, este îmbunătățită comunicarea indirectă dintre cele 2 părți pentru a menține eficența și eficacitatea fiecăruia.

A screenshot of a computer

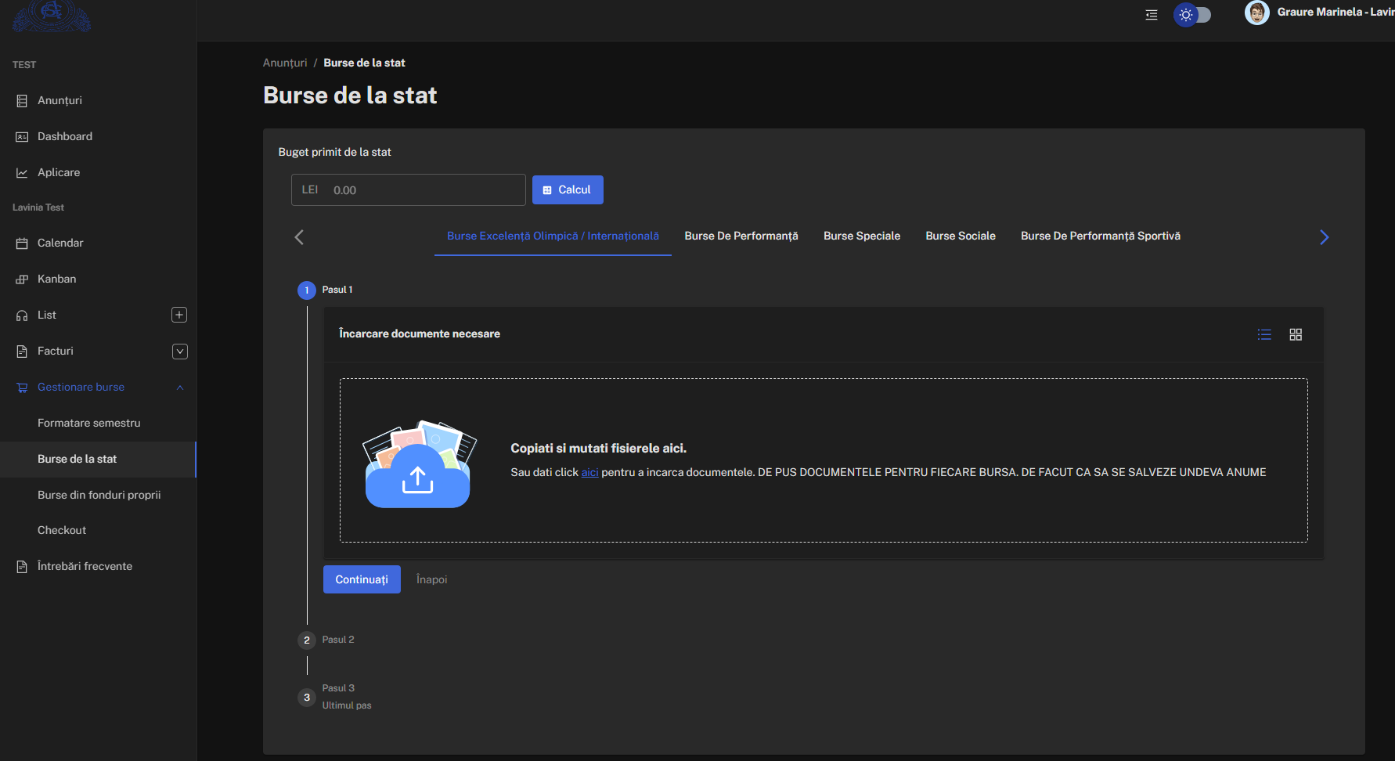
Description automatically generated

Figură 32 Pagina pentru întrebări frecvente

A screenshot of a computer

Description automatically generated Dacă utilizatorul conectat face parte din personalul administrativ, prima pagină către care va fi redirecționat va fi cea care prezintă statisticile cu referire la studenții bursieri, tipurile de burse și bugete.

Figură 33 Pagina pentru statistici și raportare

 Personalul administrativ poate, de asemenea, pe baza rapoartelor și statisticilor rezultate să efectueze analize de performanță, să ia decizii cu privire la îmbunătățirea sistemului și să compare evoluția. Pentru a putea ajunge la aceste rezultate, aceștia trebuie să înregistreze în sistem un document excel prin care sunt citiți și filtrați conform condițiilor de eligibilitate studenții pentru acordarea burselor ce nu necesită participarea la un concurs. Doar la o singură încărcare, sistemul produce în spate alocarea în funcție de medie, de numărul de locuri disponibile, de bugetul alocat pentru bursa respectivă și, evident, dacă studentul este nerestanțier.

Figură 34 Pagina pentru alocarea burselor

În interfața destinată gestionării burselor, personalul administrativ poate naviga prin diferite pagini pentru fiecare tip de bursă. Ca prim pas este introducerea bugetului pentru bursele alocate din fonduri proprii respectiv fonduri de la stat. După introducerea bugetului, bursele care necesită un anumit procentaj din suma totală vor fi calculate pentru a putea identifica numărul de studenți ce o pot obține. De exemplu pentru bursele de excelență olimpică este necesară încărcarea unui document excel pentru filtrarea studenților și stabilirea celor eligibili. La terminarea pașilor în care se stabilește ulterior si cuntumul bursei pentru fiecare persoană, sunt calculați și alocați în sistem toți studenții care au îndeplinit condițiile. Pentru tipurile de bursă care nu necesită încărcarea acestor documentr și se face pe baza de concurs, este de ajuns stabilirea bugetului în prim plan, pentru că mai apoi, după terminarea perioadei de încarcare a formularelor de către studenți, personalul administrativ poate verifica și acorda bursele. Sistemul verifică documentele pdf pentru a analiza dacă studentul a participat la toate activitățiile extracuriculare pentru a A screenshot of a computer

Description automatically generatedîndeplini punctajul minim.

Figură 35 Pagina pentru configurarea semestrului

La începutul fiecărui semestru, personalul administrativ are sarcina de a introduce data de început a acestuia și data de final pentru a putea ajuta la cacularea facturilor pentru burse. În secțiune de acțiuni, aceșia vor putea trimite un e-mail standar către toți studenții din sistem pentru a-i informa că bursele au fost acordate și pentru a verifica dacă s-au încadrat cerințelor. În partea de jos a imaginii, sunt prezente și cele două secțiunii în care se poate scrie corpul anunțului și se poate atașa de asemena și un document pentru a putea fi afișate în pagina de anunțuri.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figură 36 Pagina cu lista studenților

A screenshot of a computer

Description automatically generatedPersonalul administrativ are, de asemenea, privilegiul pentru a putea vizualiza lista de studenți alături de dosarele și informațiile personale. Pentru fiecare student, se pot edita, șterge sau vizualiza informațiile. Tot din această interfață sunt acordate statusuri pentru studenții care au aplicat la bursă prin intermediul concursului. Pentru a verifica și pentru a servi la mai multe rapoarte viitoare se poate descărca și un document excel cu studenții si informațiile necesare.

Figură 37 Pagina cu lista facturilor

În secțiunea pentru facturi sunt puse la dispoziție aceleași funcționalități ca și mai devreme: vizualizarea, editarea sau ștergerea facturilor. În antetul paginii sunt prezente câteva statistice referitoare la acestea și de asemenea un buton care ajută la descărcarea unui document excel.

Personalu administrativ alege tipul de bursă pentru care trebuie să se facă plata iar sistemul plătește automat tuturor studenților care se încadrează pentru aceasta.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figură 38 Pagina pentru o factură nouă

# Concluzii

Pentru că în viața contemporană a devenit din ce în ce mai la îndemână folosirea dispozitivelor inteligente pentru ușurarea proceslor care odată erau făcute manual, este vitală integrarea tehnologiei și în sistemul educațional, mai ales pentru simplul fapt că sporește exponențial productivitatea atât la nivelul studenților dar și cel al personalului administrativ.

Astfel, toate informațiile nesare aplicării sunt doar la un pas de accesare pentru student. Aceștia pot aplica la bursele dorite fără a depune prea mult efort și de asemenea fără riscul de a pierde înregistrarea pentru aplicare. Totodată, este și o eficientizare a procesului de raportare și un privilegiu de a susține mai mult segmentul educațional.

Din perspectiva studentului, vechea abordare cu trimiterea unui email ce conținea dosarul aplicativ va putea fi înlocuită cu o abordare mult mai contemporană, mai actualizată, plină de acuratețe. În acest mod, pe lângă acest fapt, va crește și părerea pozitivă a studenților despre mediul universitar care este în continua dezvoltare, putând ca aceștia să ii îndrume și pe alții să aleagă acest drum. Astfel, odată cu stundeții se va dezvolta și universitatea.

Din perspectiva personalului administrativ, va fi o schimbare majoră care pentru unii va reprezenta provocare inițial, însă pe termen lung va simplifica multe dintre sarcinile lor zilnice. Implementarea unui process automatizat în segementul universitar va reduce semnificativ timpul petrecut pentru gestionarea documentelor fizice, eliminând multe dintre greșelile umane inevitabile.

Digitalizarea acestui process va putea da startul unei coumicării mult mai îmbunătățită între stundeți și personalul administrative. Un sistem integrat, care centralizează informațiile, permite un acces rapid și ușor la datele necesare, făcând schimbul de informații între departamente mai eficient și mai puțin predictibil la întârzieri sau erori de transmitere. Acest lucru va permite personalului să se concentreze mai mult pe îmbunătățirea experienței educaționale pentru studenți, în loc să fie împovărați de sarcini administrative repetitive.

În concluzie, integrarea tehnologiei în segementul educational nu reprezintă neapărat o necessitate, ci mai mult o oprtunitate de deschidere în care educația poate fi administrate și percepută. Tehnologiile vor fi mereu îmbunătățite pentru a servi nevoilor actuale ale utilizatorilor Acest progres tehnologic promite nu doar o îmbunătățire a eficienței operaționale, ci și un impuls în calitatea educației oferite, pregătind terenul pentru o generație de studenți bine informați și angajați activ în propriul parcurs educațional..

# Bibliografie

n.d. " art. 222, alineatul 8 si 3."

fără an. Accesat Februarie 2024. https://alba24.ro/oficial-burse-pentru-studenti-2023-2024-criteriile-de-acordare-valoarea-acestora-si-reguli-pentru-universitati-1001671.html.

2021. „Analysis In Handling The Socioeconomic Condition Of Scholarship Students Affected By The Covid-19 Pandemic.”

2024. *Burse pentru studenți, 2023-2024. Criteriile de acordare, valoarea acestora și reguli pentru universități.* februarie. https://alba24.ro/oficial-burse-pentru-studenti-2023-2024-criteriile-de-acordare-valoarea-acestora-si-reguli-pentru-universitati-1001671.html.

2024. *Burse pentru studenți, 2023-2024. Criteriile de acordare, valoarea acestora și reguli pentru universități.* Accesat Februarie 2024. https://alba24.ro/oficial-burse-pentru-studenti-2023-2024-criteriile-de-acordare-valoarea-acestora-si-reguli-pentru-universitati-1001671.html.

2023. *Creșterile în eduactia online din EU .* Accessed Februarie 2024. https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240124-2.

2024. *Creșterile pentru educația online in EU din 2023.* februarie. https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240124-2.

2021. *Criza pandemică va duce la aprofundarea inegalităților și înăsprirea excluziunii sociale a grupurilor vulnerabile.* Accesat Martie 2024. https://www.undp.org/ro/moldova/press-releases/criza-pandemica-va-duce-la-aprofundarea-inegalitatilor-si-inasprirea-excluziunii-sociale-grupurilor-vulnerabile-din-moldova.

Denis, Balan. fără an. „Prezentare generală a OLAP.”

fără an. *Despre NodeJS.* Accesat Mai 2024. https://nodejs.org/en/about.

n.d. *Documentația despre npm.* Accessed Mai 2024. https://www.npmjs.com.

EDUCAȚIEI, MINISTERUL. 2022. *Raport privind starea învățămâbtului superior din România.*

2024. *Educational expenditure statistics.* Accessed Martie 2024. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Educational\_expenditure\_statistics.

Emveep. 2023. *Next.js vs React.* Accesat Mai 2024. https://www.linkedin.com/pulse/nextjs-vs-react-5-fun-facts-you-dont-know-emveep/.

fără an. *Introducere în MaterialUI.* Accesat Mai 2024. https://mui.com/material-ui/getting-started/.

fără an. *Introducere în nextjs.* Accesat Mai 2024. https://nextjs.org/docs.

Krystian. n.d. *9 Facts Everyone Should Know About JavaScript.* Accessed Mai 2024. https://blurify.com/blog/9-facts-everyone-should-know-about-javascript/#When\_was\_JavaScript\_invented.

M. Kamraju\*, J. Krishnaiah, G. Durgesham, Noor Shaba, Syeda Akhtar Begum, Nazneen Fatima, Y. Madhuri. 2024. "Exploring the Impact of Online Education on Higher."

2022. *Raport Public - Starea învățământului superior.* Consiliul Național pentru Finanțarea Învățământului Superior.

2022. *Raport Public CNFIS .* Consiliul Național pentru Finanțarea Învățământului Superior.

2021. „Reforma învățământului superior în România: propuneri de schimbări pentru un sistem onest, eficient și incluziv.”

n.d. *Sequelize.* Accessed Iunie 2024. https://sequelize.org.

# Anexe

[Figură 1 Platforma STUDY în ROMANIA 10](#_Toc169719574)

[Figură 2 Platforma ASE pentru burse 11](#_Toc169719575)

[Figură 3 Diagrama cazurilor de utilizare 13](#_Toc169719576)

[Figură 4 Diagrama de Activitate pentru Aplicarea la Bursă 15](#_Toc169719577)

[Figură 5 Diagrama de Activitate pentru procesul de evaluare 16](#_Toc169719578)

[Figură 6 Diagrama de Activitate pentru procesul de monitorizare si raportare 17](#_Toc169719579)

[Figură 7 Diagrama de stare 18](#_Toc169719580)

[Figură 8 Diagrama de stare pentru aplicatia de burse a studententului 19](#_Toc169719581)

[Figură 9 Daigrama de stare pentru Gestionarea Documentelor de Bursa 19](#_Toc169719582)

[Figură 10 Diagrame de procese în BPMN 20](#_Toc169719583)

[Figură 11 Diagrame de colaborare în BPMN 21](#_Toc169719584)

[Figură 12 Diagrama de clase detaliate 22](#_Toc169719585)

[Figură 13 Proiectarea bazei de date 22](#_Toc169719586)

[Figură 14 Modelarea fizică a bazei de date 23](#_Toc169719587)

[Figură 15 Interfața de înregistrare 24](#_Toc169719588)

[Figură 16 Interfața de vizualizare a tipurilor de bursă 25](#_Toc169719589)

[Figură 17 .Interfața de Vizualizare a Studenților Bursieri 26](#_Toc169719590)

[Figură 18 Interfața Profilului Utilizatorului 26](#_Toc169719591)

[Figură 19 Diagrama de componente 27](#_Toc169719592)

[Figură 20 Diagrama de desfășurare 28](#_Toc169719593)

[Figură 21 Pornirea serverului 32](#_Toc169719594)

[Figură 22 Definirea tabelelor 32](#_Toc169719595)

[Figură 23 Legăturile dintre tabele 33](#_Toc169719596)

[Figură 24 Model Status 33](#_Toc169719597)

[Figură 25 Model Utilizator 34](#_Toc169719598)

[Figură 26 Ruterele pentru modelul Facultate 34](#_Toc169719599)

[Figură 27 Cerere de tip PUT pentru modelul Facultate 35](#_Toc169719600)

[Figură 28 Poartă de verificare 36](#_Toc169719601)

[Figură 29 Funcționalitatea Grid 36](#_Toc169719602)

[Figură 30 Pagina de anunțuri 37](#_Toc169719603)

[Figură 31 Pagina pentru aplicarea la bursă 38](#_Toc169719604)

[Figură 32 Pagina pentru întrebări frecvente 39](#_Toc169719605)

[Figură 33 Pagina pentru statistici și raportare 39](#_Toc169719606)

[Figură 34 Pagina pentru alocarea burselor 40](#_Toc169719607)

[Figură 35 Pagina pentru configurarea semestrului 41](#_Toc169719608)

[Figură 36 Pagina cu lista studenților 41](#_Toc169719609)

[Figură 37 Pagina cu lista facturilor 42](#_Toc169719610)

[Figură 38 Pagina pentru o factură nouă 43](#_Toc169719611)