**Documentul de specificare a cerintelor**

**Software Requirements Specification**

**(SRS) Document**

**<** **Aplicatie interactiva pentru reprezentarea fenomenelor fizice cu scop experimental si educativ>**

|  |
| --- |
| **Istoricul versiunilor** |

| Versiune | Autor(i) principali | Descriere versiune | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Revizuiri și aprobări** |

Istoric aprobări

| Aprobă | Versiune | Semnătură | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Istoric revizuiri

| Revizor | Versiune | Semnătură | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Cuprins** |

[1. Introducere 3](#_Toc164146671)

[1.1 Scopul 3](#_Toc164146672)

[1.2 Audiență țintă 3](#_Toc164146673)

[1.3 Referințe 3](#_Toc164146674)

[2 Descriere generală 4](#_Toc164146675)

[2.1 Perspectiva produsului 4](#_Toc164146676)

[2.2 Caracteristici ale produsului 4](#_Toc164146677)

[2.3 Clase și caracteristici ale utilizatorilor 5](#_Toc164146678)

[2.4 Mediul de operare 5](#_Toc164146679)

[2.5 Constrângeri de proiectare și de implementare 5](#_Toc164146680)

[3 Cerințele sistemului 6](#_Toc164146681)

[3.1 Simulare fenomene fizice 6](#_Toc164146682)

[3.1.1 Descriere și Prioritate 6](#_Toc164146683)

[3.1.2 Secvențe Stimul/Răspuns 6](#_Toc164146684)

[3.1.3 Cerințe Funcționale 7](#_Toc164146685)

[3.2 Interfata grafica pentru interactiunea utilizatorului cu aplicatia 7](#_Toc164146686)

[3.2.1 Descriere și Prioritate 7](#_Toc164146687)

[3.2.2 Secvențe Stimul/Răspuns 8](#_Toc164146688)

[3.2.3 Cerințe Funcționale 8](#_Toc164146689)

[3.3 Posibilitatea modificarii parametrilor simularii 9](#_Toc164146690)

[3.3.1 Descriere și Prioritate 9](#_Toc164146691)

[3.3.2 Secvențe Stimul/Răspuns 9](#_Toc164146692)

[3.3.3 Cerințe Funcționale 9](#_Toc164146693)

[3.4 Vizualizarea 2D a simularii 10](#_Toc164146694)

[3.4.1 Descriere și Prioritate 10](#_Toc164146695)

[3.4.2 Cerințe Funcționale 10](#_Toc164146696)

[3.5 Vizualizare grafica a datelor 11](#_Toc164146697)

[3.5.1 Descriere și Prioritate 11](#_Toc164146698)

[3.6 Suport pentru interactiunea cu tastatura si mouse-ul 11](#_Toc164146699)

[3.6.1 Descriere și Prioritate 11](#_Toc164146700)

[3.6.2 Secvențe Stimul/Răspuns 12](#_Toc164146701)

[3.6.3 Cerințe Funcționale 12](#_Toc164146702)

[4 Cerințe pentru interfețe externe 13](#_Toc164146703)

[4.1 Interfețe cu utilizatorul 13](#_Toc164146704)

[4.2 Interfețe hardware 13](#_Toc164146705)

[5 Cerințe non-funcționale 13](#_Toc164146706)

[5.1 Cerințe de performanță 13](#_Toc164146707)

[6 Alte cerințe 14](#_Toc164146708)

[7 Anexe 14](#_Toc164146709)

[7.1 Anexa A: Glosar 14](#_Toc164146710)

[7.2 Anexa B: Modele de Analiză 14](#_Toc164146711)

[7.3 Anexa C: Listă de Probleme 14](#_Toc164146712)

# Introducere

## Scopul

Scopul proiectului nostru este să dezvoltăm o aplicație interactivă pe calculator pentru platforma Windows, care să ofere utilizatorilor o modalitate captivantă de a învăța și de a experimenta fenomenele fizice într-un mediu simulat. Obiectivele principale ale aplicației sunt:

1. **Educație Interactivă**: Crearea unei experiențe interactive și educative pentru copii și adolescenți, care să îi ajute să înțeleagă conceptele și legile fizicii printr-o abordare practică și vizuală.
2. **Simulare a Fenomenelor Fizice**: Oferirea utilizatorilor posibilitatea de a simula și de a vizualiza diverse fenomene fizice, cum ar fi mișcarea unui corp în câmp gravitațional, coliziuni între obiecte, oscilații și alte fenomene relevante.
3. **Personalizare și Experimentare**: Permiterea utilizatorilor să modifice parametrii simulării, cum ar fi gravitația, coeficientul de frecare sau masele obiectelor, pentru a vedea efectele acestor modificări și pentru a experimenta diferite scenarii.
4. **Vizualizare 2D a Simulării**: Furnizarea unei interfețe vizuale intuitive în două dimensiuni, care să permită utilizatorilor să urmărească și să interacționeze cu simulările într-un mod clar și eficient.
5. **Utilizare Educativă și Recreativă**: Asigurarea faptului că aplicația poate fi folosită atât într-un context educațional, în școli sau acasă, cât și într-un mod recreativ, pentru a stârni interesul și pasiunea pentru fizică în rândul utilizatorilor de toate vârstele.

## Audiență țintă

Descrie care parte a documentului SRS este destinată fiecărui cititor. Include o listă a tuturor părților interesate ale proiectului, dezvoltatorilor, managerilor de proiect și testerilor pentru o mai bună claritate.

## Referințe

O listă a altor documente la care face referire documentul SRS, inclusiv surse precum site-uri web sau literatură scrisă.

# Descriere generală

## Perspectiva produsului

Contextul și originea produsului nostru se bazează pe nevoia de a oferi o experiență educațională inovatoare și interactivă în învățarea fizicii. În mediul educațional actual, există o cerere crescută pentru instrumente și resurse care să ofere o înțelegere mai profundă și mai practică a conceptelor științifice, iar fizica nu face excepție. Cu toate acestea, abordările tradiționale, bazate pe manuale și prelegeri, pot fi adesea lipsite de atracție și pot să nu stimuleze interesul și imaginația elevilor în modul dorit.

Prin urmare, produsul nostru își propune să ofere o soluție modernă și captivantă pentru această problemă, combinând tehnologia informatică avansată cu conceptele de fizică într-o aplicație interactivă și ușor de folosit. Originea sa provine din dorința de a face fizica accesibilă și interesantă pentru un public larg, în special pentru elevii din școli și adolescenți care își doresc să își îmbunătățească cunoștințele în acest domeniu.

Aplicația noastră se inspiră din necesitatea de a transforma procesul de învățare a fizicii într-o experiență interactivă și distractivă, care să implice utilizatorii în simulări realiste și experimente practice, contribuind astfel la creșterea motivației și a interesului pentru acest subiect. Prin crearea unei platforme digitale atractive și educaționale, ne propunem să facilităm înțelegerea și explorarea fenomenelor fizice într-un mod captivant și interactiv.

## Caracteristici ale produsului

1. **Simulare a Fenomenelor Fizice**: Utilizatorii vor putea experimenta și vizualiza diverse fenomene fizice, cum ar fi mișcarea obiectelor sub influența gravitației, coliziuni între obiecte, oscilații și altele.
2. **Interfață Intuitivă**: Oferim o interfață grafică intuitivă și ușor de utilizat, care să permită navigarea facilă și accesul rapid la diferite funcționalități ale aplicației.
3. **Personalizare a Parametrilor**: Utilizatorii vor avea posibilitatea de a modifica parametrii simulării, precum gravitația, coeficientul de frecare și masele obiectelor, pentru a experimenta diferite scenarii și pentru a înțelege cum acești parametri influențează rezultatele.
4. **Vizualizare 2D**: Aplicația va oferi o vizualizare clară și detaliată a simulărilor în două dimensiuni, permitând utilizatorilor să urmărească și să analizeze cu ușurință comportamentul obiectelor în cadrul simulărilor.
5. **Grafice și Rezultate**: Utilizatorii vor putea vizualiza rezultatele simulărilor sub formă de grafice și rapoarte, facilitând înțelegerea și analiza datelor generate în timpul experimentelor.
6. **Educație Interactivă**: Produsul nostru va servi ca instrument educațional interactiv, oferind lecții și exemple practice pentru a ajuta utilizatorii să își consolideze cunoștințele și să își dezvolte înțelegerea fizicii.
7. **Compatibilitate Windows**: Aplicația va fi dezvoltată pentru platforma Windows, asigurând astfel accesibilitatea și utilizarea ușoară pe computerele personale și în mediul educațional.

## Clase și caracteristici ale utilizatorilor

1. **Elevi și Studenți**:
   * Frecvență de utilizare: Variabilă, în funcție de necesitățile academice și curricular.
   * Subseturi de funcții utilizate: Acces la simulările de fizică, experimente practice, vizualizare a rezultatelor, personalizare a parametrilor.
   * Expertiză tehnică: Diferită, de la începători la avansați în fizică și informatică.
   * Nivele și privilegii de securitate: Acces complet la funcționalitățile aplicației.
2. **Profesori și Educatori**:
   * Frecvență de utilizare: Regulată, pentru pregătirea lecțiilor și pentru a îndruma elevii în utilizarea aplicației.
   * Subseturi de funcții utilizate: Crearea și partajarea de lecții, monitorizarea progresului elevilor, evaluarea performanței.
   * Expertiză tehnică: Diversă, dar cu un nivel mai mare de familiaritate cu conceptele de fizică și tehnologia informației.
   * Nivele și privilegii de securitate: Acces complet, cu privilegii suplimentare pentru administrare și gestionarea clasei.
3. **Administratori și Dezvoltatori**:
   * Frecvență de utilizare: Occasională, pentru întreținerea și actualizarea aplicației.
   * Subseturi de funcții utilizate: Gestionarea utilizatorilor și a permisiunilor, rezolvarea problemelor tehnice, actualizarea și îmbunătățirea aplicației.
   * Expertiză tehnică: Avansată, cu cunoștințe solide în programare și administrare a sistemelor.
   * Nivele și privilegii de securitate: Acces complet, cu privilegii administrative pentru întreținerea și gestionarea aplicației.

## Mediul de operare

Platforme hardware:

* Calculatoare personale și laptop-uri cu arhitectură x86 și x64.
* Stații de lucru și servere cu arhitectură similară.

Sisteme de operare:

* Windows 10 și versiunile ulterioare.
* Linux (distribuții populare cum ar fi Ubuntu, Fedora, CentOS etc.).

Alte componente software și aplicații:

* OpenGL pentru afișarea grafică, compatibil cu versiunile recente.
* Biblioteci și framework-uri C++ pentru dezvoltarea aplicației.
* Biblioteci de interfață utilizator (cum ar fi ImGui) pentru construirea interfeței grafice.
* GLFW pentru gestionarea ferestrelor și a interacțiunii cu tastatura și mouse-ul.
* Compilatoare și unelte de dezvoltare C++ compatibile cu standardele moderne.

## Constrângeri de proiectare și de implementare

1. **Resurse hardware limitate**: Dezvoltarea software-ului trebuie să țină cont de resursele limitate ale hardware-ului disponibil pentru utilizatorii finali, inclusiv cerințe de memorie și de putere de procesare.
2. **Compatibilitatea platformei**: Software-ul trebuie să fie compatibil cu o varietate de platforme hardware și sisteme de operare pentru a asigura accesibilitatea și utilizarea sa pe scară largă.
3. **Integrarea cu alte aplicații**: Interfața software trebuie să poată interacționa eficient cu alte aplicații și biblioteci, precum și să fie compatibilă cu protocoalele și standardele de comunicare relevante.
4. **Performanța și scalabilitatea**: Software-ul trebuie să fie proiectat pentru a avea performanță optimă și pentru a fi scalabil în funcție de nevoile crescânde ale utilizatorilor sau volumul datelor.
5. **Documentație și suport**: Este necesară furnizarea unei documentații cuprinzătoare și a unui suport adecvat pentru utilizatori pentru a facilita adoptarea și utilizarea software-ului.
6. **Testare și asigurarea calității**: Software-ul trebuie să treacă prin teste riguroase pentru a asigura că este fiabil, fără bug-uri și că îndeplinește cerințele și așteptările utilizatorilor.

# Cerințele sistemului

Toate cerințele din cadrul sistemului sau sub-sistemului pentru a determina rezultatul pe care se așteaptă să-l ofere software-ul în raport cu intrarea dată. Acestea constau în cerințe de design, cerințe grafice, cerințe de sistem de operare.

## Simulare fenomene fizice

### Descriere și Prioritate

**Descriere**: Această funcționalitate implică implementarea unui motor fizic care să permită simularea diferitelor fenomene fizice în aplicație. Acest motor va gestiona calculul și afișarea comportamentului obiectelor în conformitate cu legile fizicii, precum gravitația, coliziunile, fricțiunea etc.

**Prioritate**: Ridicată

**Evaluare**:

* Beneficiul: 8 - Oferă o experiență interactivă și educativă bogată pentru utilizatori, adăugând valoare semnificativă aplicației.
* Penalizarea: 5 - Implementarea unui motor fizic poate necesita resurse de dezvoltare suplimentare și o abordare atentă pentru a asigura acuratețea și eficiența simulărilor.
* Costul: 7 - Dezvoltarea și testarea unui motor fizic pot fi complexe și pot necesita o investiție semnificativă de timp și resurse.
* Risc: 6 - Există un risc moderat deoarece implementarea incorectă sau neoptimizată a motorului fizic ar putea duce la erori sau performanță scăzută în simulări.

Această funcționalitate are o prioritate ridicată deoarece reprezintă fundamentul principal al aplicației și este esențială pentru obținerea experienței interactive și educative dorite.

### Secvențe Stimul/Răspuns

1. Utilizatorul selectează opțiunea de simulare a fenomenelor fizice în meniul principal al aplicației.
   * Sistemul afișează interfața de simulare și încarcă scena implicită.
2. Utilizatorul poate interacționa cu obiectele din scenă folosind instrumentele de manipulare disponibile (de exemplu, tragere, rotire, scalare).
   * Sistemul răspunde la acțiunile utilizatorului prin actualizarea poziției, orientării și mărimii obiectelor în conformitate cu modificările efectuate.
3. Utilizatorul poate seta parametrii simulării (cum ar fi gravitația, coeficientul de frecare, masa obiectelor etc.) folosind controalele disponibile în interfața grafică.
   * Sistemul răspunde la schimbările parametrilor și reconfigurează motorul fizic pentru a reflecta noile setări.
4. Utilizatorul poate lansa simularea pentru a observa comportamentul obiectelor în scenă sub influența parametrilor specificați.
   * Sistemul începe să calculeze și să afișeze mișcarea și interacțiunile obiectelor conform regulilor fizice definite.
5. Utilizatorul poate opri sau reîncepe simularea în orice moment, în funcție de preferințele sale.
   * Sistemul răspunde la comanda utilizatorului prin încetarea sau reluarea calculului și afișării simulării.

### Cerințe Funcționale

1. Sistemul trebuie să ofere un mediu interactiv în care utilizatorul poate crea și manipula obiecte virtuale pentru simularea fenomenelor fizice.
2. Utilizatorul trebuie să poată seta și ajusta parametrii simulării, cum ar fi gravitația, coeficientul de frecare, masa obiectelor etc., prin intermediul unei interfețe intuitive.
3. Motorul fizic al sistemului trebuie să fie capabil să calculeze și să simuleze interacțiunile obiectelor conform legilor fizicii newtoniene și altor principii fizice relevante.
4. Utilizatorul trebuie să aibă posibilitatea de a lansa și opri simularea în orice moment, pentru a observa și analiza comportamentul obiectelor în scenă.
5. Sistemul trebuie să ofere feedback vizual în timp real asupra evoluției simulării, inclusiv poziția, viteza și alte proprietăți ale obiectelor implicate.
6. În cazul în care se produc erori sau intrări invalide, sistemul ar trebui să furnizeze mesaje clare și intuitive pentru a ghida utilizatorul în rezolvarea lor sau pentru a indica acțiunile corective necesare.
7. Simularea trebuie să fie performantă și să funcționeze fără întreruperi notabile, chiar și în scenarii complexe sau cu un număr mare de obiecte simulare.
8. Interfața utilizatorului ar trebui să fie receptivă și ușor de utilizat, cu controale intuitive pentru manipularea obiectelor și ajustarea parametrilor simulării.
9. Sistemul ar trebui să ofere opțiuni pentru salvarea și încărcarea scenelor de simulare, permițând utilizatorilor să revină la simulările anterioare sau să partajeze scenariile cu alți utilizatori.
10. În cazul în care simularea necesită resurse suplimentare sau hardware specializat, sistemul ar trebui să ofere recomandări sau să facă ajustări automat pentru a asigura o performanță optimă.

## Interfata grafica pentru interactiunea utilizatorului cu aplicatia

### Descriere și Prioritate

**Descrierea**: Această funcționalitate constă în dezvoltarea unei interfețe grafice intuitive și interactive pentru a permite utilizatorilor să interacționeze cu aplicația într-un mod eficient și plăcut.

**Prioritate**: Ridicată

**Evaluare**:

* Beneficiu: 9 - O interfață grafică bine proiectată poate crește semnificativ ușurința utilizării și satisfacția utilizatorului, conducând la o adoptare mai largă a aplicației și la o experiență generală îmbunătățită.
* Penalizare: 3 - Dezvoltarea unei interfețe grafice complexe poate necesita resurse semnificative de timp și efort, iar întârzierile sau erorile în implementare pot duce la frustrare și nemulțumire din partea utilizatorilor.
* Cost: 7 - Implementarea unei interfețe grafice de calitate poate necesita investiții suplimentare în design, dezvoltare și testare.
* Risc: 6 - Există riscul ca interfața grafică să nu fie bine primită de utilizatori sau să nu îndeplinească în mod corespunzător nevoile lor, ceea ce ar putea afecta adoptarea și succesul general al aplicației.

### Secvențe Stimul/Răspuns

1. Utilizatorul deschide aplicația.
   * Sistemul afișează ecranul de pornire și interfața principală.
2. Utilizatorul navighează prin meniul principal pentru a accesa diferitele funcționalități ale aplicației.
   * Sistemul afișează opțiunile disponibile în meniu și permite utilizatorului să selecteze funcția dorită.
3. Utilizatorul introduce date în câmpurile corespunzătoare.
4. Utilizatorul apasă butoane sau acționează elemente interactive din interfața grafică.
   * Sistemul răspunde la acțiunile utilizatorului prin executarea funcționalităților asociate fiecărui element și afișând rezultatele corespunzătoare.
5. Utilizatorul finalizează o acțiune sau o operațiune și solicită confirmarea sau furnizarea de feedback.
   * Sistemul afișează un mesaj de confirmare sau de feedback pentru a indica utilizatorului că acțiunea a fost finalizată cu succes sau pentru a indica eventuale erori sau probleme întâmpinate în procesul de executare.

### Cerințe Funcționale

1. **Interfață grafică intuitivă:** Interfața utilizatorului trebuie să fie intuitivă și ușor de înțeles, permițând utilizatorilor să navigheze și să interacționeze cu aplicația fără dificultate.
2. **Suport pentru diferite rezoluții și orientări de ecran:** Interfața grafică trebuie să se adapteze la diferite rezoluții de ecran și orientări, inclusiv portret și peisaj, pentru a oferi o experiență consistentă utilizatorilor.
3. **Elemente interactive consistente:** Butonul, meniurile, câmpurile de introducere și alte elemente interactive trebuie să fie consistente în întreaga aplicație, facilitând utilizatorilor înțelegerea și utilizarea acestora.
4. **Feedback vizual și auditiv:** Sistemul trebuie să ofere feedback vizual și auditiv pentru acțiunile utilizatorului, inclusiv animații, sunete și mesaje de confirmare sau de eroare, pentru a indica starea și rezultatul acțiunilor.
5. **Validare și gestionare a erorilor:** Aplicația trebuie să valideze datele introduse de utilizator și să gestioneze în mod corespunzător erorile sau intrările invalide, oferind mesaje de eroare explicite și sugestii pentru corectare.
6. **Navigare ușoară:** Utilizatorii trebuie să poată naviga ușor prin diferitele ecrane și funcționalități ale aplicației, folosind meniuri clare și butoane de navigare intuitive.
7. **Gestionare eficientă a ecranului:** Aplicația trebuie să utilizeze spațiul ecranului în mod eficient, evitând supraîncărcarea cu informații și asigurându-se că elementele importante sunt accentuate și ușor accesibile.
8. **Reactivitate și performanță:** Interfața grafică ar trebui să fie reactivă și să ofere o experiență fluidă utilizatorilor, cu timpi de răspuns rapizi și încărcare rapidă a conținutului.

## Posibilitatea modificarii parametrilor simularii

### Descriere și Prioritate

Oferă o descriere succintă a caracteristicii și indică dacă are prioritate Ridicată, Medie sau Scăzută. Poți include, de asemenea, evaluări specifice ale componentelor priorității, cum ar fi beneficiul, penalizarea, costul și riscul (evaluate pe o scară relativă de la 1 la 9).

**Descriere**: Această funcționalitate permite utilizatorilor să modifice parametrii simulării, cum ar fi gravitația, coeficientul de frecare și alții, pentru a observa efectele acestor modificări asupra comportamentului simulat al fenomenelor fizice.

**Prioritate**: Medie

**Evaluare**:

* Beneficiu: 7 - Oferă utilizatorilor posibilitatea de a explora și de a înțelege mai bine fenomenele fizice prin manipularea parametrilor simulării.
* Penalizare: 4 - Implementarea acestei funcționalități poate necesita o lucrare suplimentară pentru a asigura flexibilitatea și fiabilitatea ajustării parametrilor.
* Cost: 6 - Necesită dezvoltarea unei interfețe intuitive și a mecanismelor de gestionare a parametrilor, ceea ce poate implica eforturi semnificative de dezvoltare.
* Risc: 5 - Există un risc că modificarea parametrilor simulării ar putea duce la rezultate inexacte sau imprevizibile în funcție de implementare. Este important să se asigure că manipularea parametrilor este controlată și că utilizatorii sunt informați cu privire la efectele modificărilor.

### Secvențe Stimul/Răspuns

1. Utilizatorul deschide interfața de simulare a fenomenelor fizice.
   * Sistemul afișează interfața de simulare.
2. Utilizatorul navighează la secțiunea de setări a simulării.
   * Sistemul afișează opțiunile disponibile pentru modificarea parametrilor simulării.
3. Utilizatorul selectează parametrul pe care dorește să-l modifice (de exemplu, gravitația).
   * Sistemul afișează o interfață pentru a introduce o nouă valoare pentru parametrul selectat.
4. Utilizatorul introduce noua valoare pentru parametrul selectat și confirmă modificarea.
   * Sistemul actualizează parametrul simulării conform valorii introduse.
5. Utilizatorul observă cum se schimbă comportamentul simulării în funcție de modificările făcute.
   * Sistemul răspunde prin actualizarea afișării simulării conform noilor parametri.
6. Utilizatorul poate continua să ajusteze și să observe efectele modificărilor până este satisfăcut de rezultate.

Aceste secvențe de stimul/răspuns ilustrează interacțiunea utilizatorului cu sistemul pentru a modifica parametrii simulării și a observa efectele acestor modificări asupra comportamentului simulat al fenomenelor fizice.

### Cerințe Funcționale

1. **Afișarea Interfeței de Simulare:**
   * Sistemul trebuie să afișeze interfața grafică a simulării fenomenelor fizice.
   * Sistemul trebuie să permită navigarea intuitivă prin interfață.
2. **Modificarea Parametrilor Simulării:**
   * Utilizatorul trebuie să poată modifica parametrii simulării, cum ar fi gravitația, coeficientul de frecare, dimensiunile obiectelor etc.
   * Sistemul trebuie să furnizeze o interfață pentru a introduce noi valori pentru acești parametri.
3. **Actualizarea Simulării:**
   * După ce utilizatorul modifică parametrii, sistemul trebuie să actualizeze simularea pentru a reflecta aceste modificări.
   * Actualizarea trebuie să fie rapidă și să permită utilizatorului să vadă imediat efectele modificărilor.
4. **Validarea Intrărilor Utilizatorului:**
   * Sistemul trebuie să valideze valorile introduse de utilizator pentru a se asigura că sunt în intervalul corespunzător și că sunt în formatul corect.
   * Dacă utilizatorul introduce o valoare incorectă sau în afara intervalului, sistemul trebuie să furnizeze un mesaj de eroare și să permită introducerea unei noi valori valide.
5. **Revenire la Valori implicite:**
   * Utilizatorul trebuie să aibă posibilitatea să revină la valorile implicite ale parametrilor simulării în orice moment.
   * Sistemul trebuie să ofere o opțiune pentru resetarea tuturor parametrilor la valorile implicite.
6. **Documentarea Modificărilor:**
   * Sistemul trebuie să înregistreze și să documenteze modificările efectuate de utilizator asupra parametrilor simulării.
   * Această funcționalitate ajută la urmărirea schimbărilor și la revenirea la starea anterioară a simulării, dacă este necesar.

## Vizualizarea 2D a simularii

### Descriere și Prioritate

**Descriere:** Funcționalitatea de vizualizare 2D a simulării permite utilizatorului să vizualizeze și să interacționeze cu simularea fenomenelor fizice într-un mediu bidimensional. Aceasta implică afișarea obiectelor, a interacțiunilor și a modificărilor parametrilor simulării într-un plan de lucru 2D, folosind OpenGL pentru a realiza randarea grafică.

**Prioritate:** Ridicată

**Evaluare:**

* Beneficiu: 9 - Această funcționalitate oferă o modalitate interactivă și vizuală de a explora simulările fenomenelor fizice, facilitând înțelegerea și analiza rezultatelor.
* Penalizare: 4 - Dezvoltarea unei interfețe grafice 2D cu OpenGL poate necesita un efort semnificativ, iar complexitatea implementării poate crește riscul de erori și întârzieri în dezvoltare.
* Cost: 7 - Costul de dezvoltare și întreținere al acestei funcționalități poate fi considerabil, având în vedere necesitatea implementării și optimizării graficii 2D folosind OpenGL.
* Risc: 6 - Există riscul ca implementarea să întâmpine dificultăți legate de compatibilitatea hardware și de driverele OpenGL, precum și de gestionarea performanței în funcție de resursele disponibile pe dispozitivele utilizatorilor.

### Cerințe Funcționale

1. **Incarcarea și afișarea simulării:**
   * Utilizatorul trebuie să poată încărca datele unei simulări și să le afișeze în fereastra de vizualizare 2D.
   * Sistemul trebuie să valideze datele încărcate pentru a evita erorile de interpretare.
   * În cazul în care datele sunt corupte sau incomplete, sistemul trebuie să afișeze un mesaj de eroare corespunzător.
2. **Interacțiunea cu obiectele simulării:**
   * Utilizatorul trebuie să poată interacționa cu obiectele simulării, fie pentru a le selecta, muta, roti sau modifica proprietățile.
   * Sistemul trebuie să ofere o interfață intuitivă pentru a permite utilizatorului să interacționeze cu obiectele și să efectueze acțiunile dorite.
   * În cazul în care utilizatorul efectuează acțiuni invalide sau imposibile, sistemul trebuie să furnizeze feedback adecvat și să prevină modificările nedorite asupra simulării.
3. **Navigarea și manipularea vizualizării:**
   * Utilizatorul trebuie să poată naviga în cadrul simulării 2D, efectuând zoom și panoramare pentru a examina diferitele zone ale scenei.
   * Sistemul trebuie să ofere controale clare pentru zoom și panoramare, precum și opțiuni de ajustare a vizualizării pentru a se potrivi preferințelor utilizatorului.
   * În cazul în care utilizatorul încearcă să efectueze acțiuni de navigare în afara limitelor scenei sau în afara mărimii de zoom disponibilă, sistemul trebuie să prevină astfel de acțiuni și să ofere feedback corespunzător.

## Vizualizare grafica a datelor

### Descriere și Prioritate

**Descriere:** Această funcționalitate constă în capacitatea de a reprezenta grafic datele într-un sistem de coordonate xOy, permițând utilizatorului să vizualizeze și să înțeleagă mai ușor relațiile și tendințele din datele furnizate.

**Prioritate:** Medie

**Evaluare:**

* Beneficiu: 7 - Oferă o modalitate eficientă și intuitivă de a reprezenta și de a interpreta datele, facilitând înțelegerea și analiza acestora.
* Penalizare: 3 - Lipsa acestei funcționalități nu ar afecta funcționarea generală a sistemului, dar ar reduce utilitatea și atractivitatea acestuia pentru utilizatori.
* Costul: 6 - Dezvoltarea și implementarea unei funcționalități de vizualizare grafică necesită resurse considerabile, cum ar fi timpul și efortul de programare.
* Risc: 5 - Există un risc moderat de întârziere sau de depășire a bugetului asociat cu implementarea acestei funcționalități, în funcție de complexitatea graficelor și de integrarea lor în sistem.

## Suport pentru interactiunea cu tastatura si mouse-ul

### Descriere și Prioritate

**Descriere:** Această funcționalitate constă în implementarea suportului pentru interacțiunea cu tastatura și mouse-ul în cadrul aplicației folosind GLFW (Graphics Library Framework). Utilizatorii vor putea interacționa cu aplicația folosind tastele de la tastatură și mișcările mouse-ului pentru a naviga și a efectua acțiuni în interfața aplicației.

**Prioritate:** Ridicată

**Evaluare:**

* Beneficiu: 8 - Interacțiunea cu tastatura și mouse-ul este esențială pentru utilizarea confortabilă a unei aplicații, iar implementarea acestei funcționalități poate îmbunătăți semnificativ experiența utilizatorului.
* Penalizare: 3 - Lipsa acestei funcționalități ar putea duce la o experiență incomodă pentru utilizatori, dar nu ar fi un impediment major pentru utilizarea aplicației.
* Costul: 6 - Implementarea suportului pentru tastatură și mouse implică dezvoltarea și testarea interfeței utilizatorului și a logicii de interacțiune, ceea ce poate fi o sarcină laborioasă.
* Risc: 5 - Există un risc moderat de întârziere sau de defecte în implementarea acestei funcționalități, în special dacă există probleme de compatibilitate cu biblioteca GLFW sau dacă sunt necesare ajustări pentru a se potrivi cu cerințele specifice ale aplicației.

### Secvențe Stimul/Răspuns

1. Utilizatorul apasă o tastă de pe tastatură:
   * Sistemul detectează evenimentul de apăsare a tastei.
   * Răspunsul sistemului poate fi:
     + În funcție de tastă apăsată și de context, sistemul poate executa o acțiune specifică, cum ar fi navigarea în meniuri sau triggerea unei comenzi.
     + Actualizarea vizualizării pe ecran în cazul unor aplicații de editare sau de vizualizare de date.
2. Utilizatorul mișcă mouse-ul:
   * Sistemul detectează mișcarea mouse-ului și/sau butonul apăsat.
   * Răspunsul sistemului poate fi:
     + Actualizarea poziției cursorului pe ecran și, în funcție de poziție și context, afișarea unor elemente interactive.
     + În cazul apăsării butonului mouse-ului, sistemul poate executa o acțiune corespunzătoare, cum ar fi selectarea unui obiect sau triggerea unei comenzi.
3. Utilizatorul execută o combinație de taste (shortcut):
   * Sistemul detectează combinația de taste apăsată.
   * Răspunsul sistemului poate fi:
     + Executarea unei acțiuni rapide sau navigarea rapidă în aplicație, conform shortcut-ului specificat.
     + Actualizarea afișajului pe ecran în funcție de acțiunea specificată de shortcut.
4. Utilizatorul folosește scroll-ul mouse-ului:
   * Sistemul detectează evenimentul de scroll al mouse-ului.
   * Răspunsul sistemului poate fi:
     + Schimbarea poziției vizuale (de exemplu, derularea în sus sau în jos a paginii) în cazul aplicațiilor care prezintă conținut extins (cum ar fi documente sau liste lungi).
     + Zoom în sau zoom out în cazul aplicațiilor care afișează grafice sau imagini.

### Cerințe Funcționale

1. Sistemul trebuie să poată detecta evenimentele generate de tastatură și mouse.
2. Trebuie să existe o modalitate de a asocia evenimentelor tastaturii și mouse-ului acțiuni specifice în aplicație.
3. Interacțiunile cu tastatura și mouse-ul trebuie să fie responsive și să ofere feedback utilizatorului în timp real.
4. Aplicația trebuie să ofere suport pentru diferite tipuri de evenimente, cum ar fi apăsarea de taste, mișcarea cursorului, apăsarea butoanelor mouse-ului și utilizarea scroll-ului mouse-ului.
5. Pentru intrările invalide sau evenimentele neașteptate, sistemul ar trebui să furnizeze mesaje de eroare sau să gestioneze situațiile în mod corespunzător pentru a preveni blocarea sau căderea aplicației.
6. Trebuie să existe o interfață grafică intuitivă și ușor de utilizat pentru a permite configurarea preferințelor legate de tastatură și mouse.

# Cerințe pentru interfețe externe

## Interfețe cu utilizatorul

Logica din spatele interacțiunilor dintre utilizatori și software. Aici se pot include ecranului demonstrative, butoanele și funcțiile care ar apărea pe fiecare ecran, mesajele care urmează să fie afișate pe fiecare ecran și ghidurile de stil care urmează să fie utilizate. Detaliile designului interfeței utilizatorului ar trebui să fie documentate într-o specificație separată a interfeței utilizatorului.

## Interfețe hardware

Software-ul este destinat să ruleze pe următoarele dispozitive hardware:

* **Sisteme de operare:**
  + Windows 10 sau versiuni ulterioare
  + Linux (distribuții compatibile)
* **Configurație minimă a hardware-ului:**
  + Procesor Intel sau AMD echivalent, cu o frecvență de minim 2 GHz
  + Memorie RAM minimă de 4 GB
  + Spațiu de stocare minim de 1 GB disponibil pe disc
  + Placă grafică compatibilă cu OpenGL 3.3 sau versiuni ulterioare

Cerințe de rețea:

Software-ul nu necesită o conexiune la internet pentru funcționare. Cu toate acestea, următoarele cerințe de rețea sunt aplicabile în cazul în care este necesară actualizarea software-ului:

* **Conexiune la internet:**
  + Pentru a descărca și instala actualizările software-ului, utilizatorul trebuie să aibă acces la internet.
* **Protocoale de comunicare:**
  + Actualizările software-ului vor fi descărcate folosind protocoale standard de internet, cum ar fi HTTP sau HTTPS.

# Cerințe non-funcționale

## Cerințe de performanță

1. **Timp de răspuns al simulării:**
   * Cerință: Simulările trebuie să fie calculate și afișate în timp real, cu un timp de răspuns minim perceput de către utilizator.
   * Raționament: Utilizatorii ar trebui să poată interacționa cu simulările și să vadă rezultatele acestora fără întârzieri semnificative, pentru o experiență fluidă și fără întreruperi.
2. **Utilizare eficientă a resurselor hardware:**
   * Cerință: Aplicația trebuie să utilizeze resursele hardware în mod eficient pentru a asigura o simulare fluidă și pentru a evita supraîncărcarea sistemului.
   * Raționament: Utilizarea ineficientă a resurselor hardware poate duce la încetinirea sau blocarea aplicației, ceea ce ar putea afecta negativ experiența utilizatorului.
3. **Suport pentru simulări complexe:**
   * Cerință: Aplicația trebuie să fie capabilă să gestioneze simulări complexe, care implică un număr mare de particule sau obiecte și calcule intensive.
   * Raționament: Utilizatorii ar putea dori să efectueze simulări detaliate și realiste, iar aplicația ar trebui să fie capabilă să răspundă la aceste cerințe fără a afecta performanța generală.
4. **Suport pentru mai multe platforme hardware:**
   * Cerință: Aplicația ar trebui să fie compatibilă și să ofere performanță optimă pe o varietate de platforme hardware, inclusiv computere personale, dispozitive mobile sau alte dispozitive de calcul.
   * Raționament: Utilizatorii ar putea utiliza diverse dispozitive pentru accesarea aplicației, iar aceasta ar trebui să ofere o performanță consistentă și satisfăcătoare indiferent de platforma hardware utilizată.
5. **Rezistență la sarcini intensive:**
   * Cerință: Aplicația ar trebui să fie capabilă să gestioneze sarcini intensive fără a afecta în mod semnificativ performanța sau stabilitatea sistemului.
   * Raționament: Utilizatorii ar putea să efectueze simulări complexe sau să ruleze mai multe instanțe ale aplicației simultan, iar aceasta ar trebui să rămână stabilă și responsivă în ciuda acestor provocări.

# Alte cerințe

Definiți orice alte cerințe care nu sunt acoperite în altă parte a SRS. Acestea ar putea include cerințe legate de baze de date, cerințe de internaționalizare, cerințe legale, obiective de reutilizare pentru proiect și altele asemenea. Adăugați orice secțiuni noi care sunt pertinente proiectului.

# Anexe

## Anexa A: Glosar

<Definiți toți termenii necesari pentru a interpreta corect SRS-ul, inclusiv acronime și abrevieri. Puteți dori să construiți un glosar separat care să cuprindă mai multe proiecte sau întreaga organizație și să includeți doar termeni specifici unui singur proiect în fiecare SRS.>

## Anexa B: Modele de Analiză

<Opțional, includeți orice modele de analiză relevante, cum ar fi diagramele de flux de date, diagramele de clasă, diagramele de tranziție de stare sau diagramele de relații entitate-asociere.>

## Anexa C: Listă de Probleme