

**Titlu: Gestionarea unui Sistem de Bibliotecă**

**Student: Duda Andrei-Ionuț**

**Grupa: 1307A**

**Cadru Didactic Coordonator: Cătălin Mironeanu**

---

### **Descrierea Proiectului**

Scopul acestui proiect este dezvoltarea unui sistem informatic integrat, destinat gestionării tuturor activităților unei biblioteci moderne. Sistemul își propune să faciliteze atât procesele administrative, cât și interacțiunea dintre utilizatori și colecția de cărți. În mod specific, acest sistem va permite utilizatorilor să caute și să rezerve cărți, să gestioneze conturile personale și să primească notificări automate cu privire la statusul cărților împrumutate. Totodată, sistemul va oferi funcționalități avansate pentru administratori, precum actualizarea inventarului, monitorizarea împrumuturilor, și generarea de rapoarte detaliate asupra activităților curente.

Un alt obiectiv important al proiectului este reducerea semnificativă a timpului necesar pentru gestionarea fluxurilor de activitate. De exemplu, utilizatorii vor putea verifica online disponibilitatea unei cărți, iar conform abonamentului cumpărat vor putea împrumuta respectiva carte, eliminând nevoia de a vizita fizic biblioteca pentru astfel de operațiuni simple. În același timp, personalul bibliotecii va avea acces la un tablou de bord centralizat, care va permite manipularea eficientă a datelor despre utilizatori, cărți, și împrumuturi, reducând riscurile de erori umane și sporind acuratețea operațiunilor.

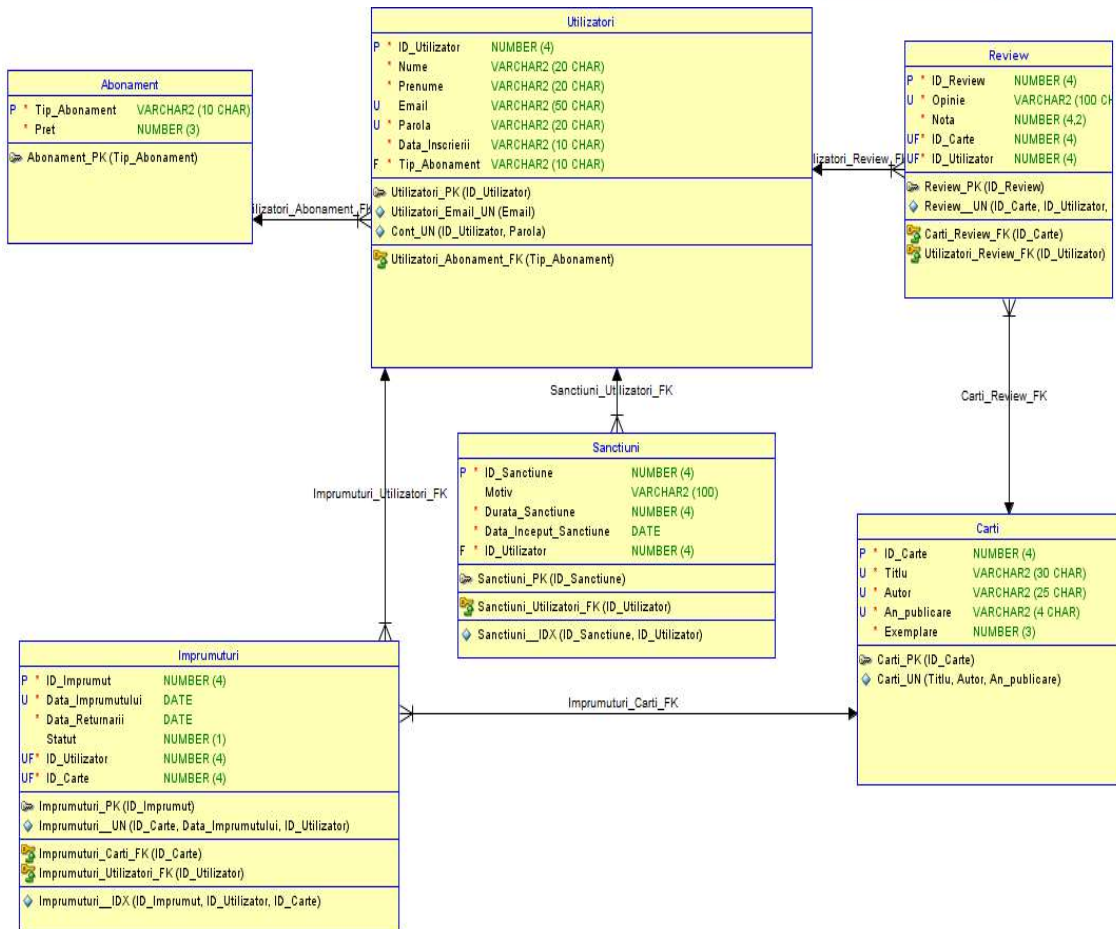
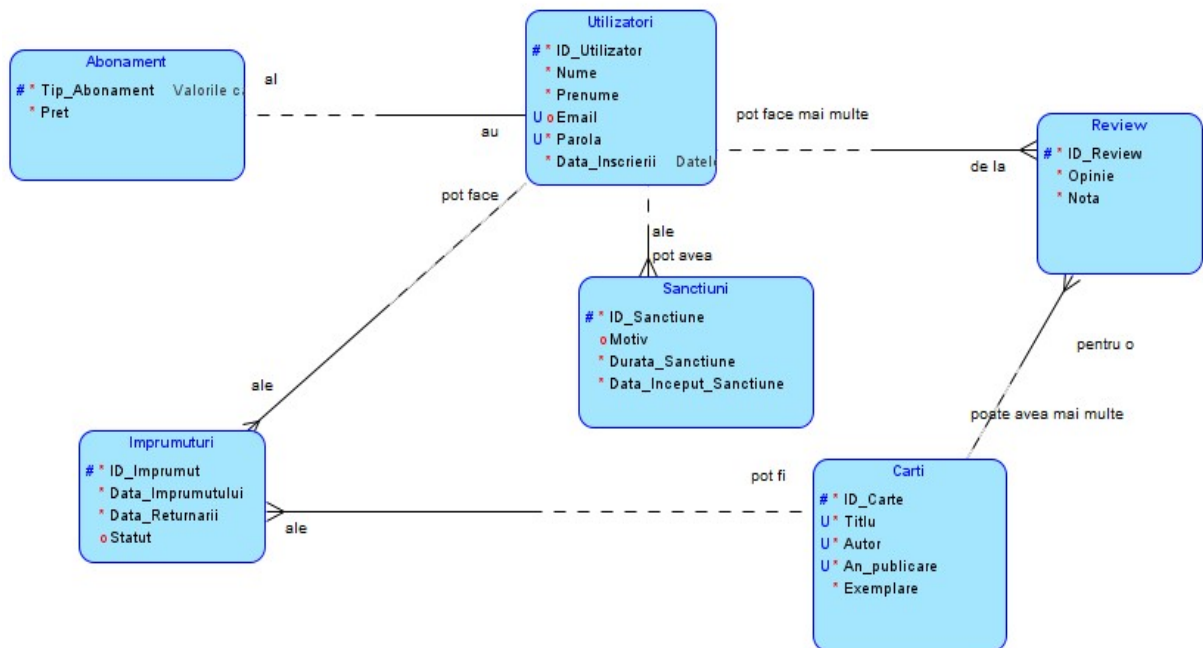
Pentru utilizatorii bibliotecii, acest sistem va oferi o interfață intuitivă, prin care aceștia vor putea explora colecția de cărți disponibile. De asemenea, notificările automate îi vor ține informați în timp real despre eventualele întârzieri, penalizări sau disponibilitatea noilor titluri.

În ceea ce privește administrarea, sistemul va include funcționalități pentru a urmări utilizatorii cu conturi active, împrumuturile restante, precum și generarea de sancțiuni în cazul nerespectării termenelor. Angajații bibliotecii vor putea utiliza acest sistem pentru a alocă mai eficient resursele, a urmări fluxurile de stoc și a implementa strategii bazate pe date privind cererea pentru anumite titluri sau autori.

Implementarea unui astfel de sistem aduce beneficii evidente atât pentru utilizatori, cât și pentru personalul bibliotecii. Optimizarea operațiunilor, automatizarea proceselor repetitive și centralizarea informațiilor contribuie la reducerea costurilor operaționale și la creșterea satisfacției generale a utilizatorilor.

---

### **Structura și Inter-relaționarea Tabelelor**



### 1. Abonament - Utilizatori (1:1)

- **Un utilizator** poate avea **un singur abonament**, iar **un tip de abonament** poate fi alocat doar unui singur utilizator la un moment dat.
  - **Legătura:**
    - Coloana Tip\_Abonament din tabelul *Abonament* este cheie străină în tabelul *Utilizatori*.
    - Relația este **1:1**, deoarece fiecare utilizator are un singur abonament.
- 

### 2. Utilizatori - Împrumuturi (1:N)

- **Un utilizator** (identificat prin ID\_Utilizator) poate efectua **mai multe împrumuturi**.
  - **Legătura:**
    - Cheia primară ID\_Utilizator din tabelul *Utilizatori* este cheie străină în tabelul *Împrumuturi*.
- 

### 3. Cărți - Împrumuturi (1:N)

- **O carte** (identificată prin ID\_Carte) poate fi inclusă în **mai multe împrumuturi**.
  - **Legătura:**
    - Cheia primară ID\_Carte din tabelul *Cărți* este cheie străină în tabelul *Împrumuturi*.
- 

### 4. Utilizatori - Sancțiuni (1:N)

- **Un utilizator** (identificat prin ID\_Utilizator) poate primi **mai multe sancțiuni**.
  - **Legătura:**
    - Cheia primară ID\_Utilizator din tabelul *Utilizatori* este cheie străină în tabelul *Sancțiuni*.
- 

### 5. Cărți - Recenzii (1:N)

- **O carte** (identificată prin ID\_Carte) poate avea **mai multe recenzii**.
  - **Legătura:**
    - Cheia primară ID\_Carte din tabelul *Cărți* este cheie străină în tabelul *Recenzii*.
-

## 6. Utilizatori - Recenzii (1:N)

- **Un utilizator** (identificat prin ID\_Utilizator) poate scrie **mai multe recenzii**.
- **Legătura:**
  - Cheia primară ID\_Utilizator din tabelul *Utilizatori* este cheie străină în tabelul *Recenzii*.

---

### Descrierea Coloanelor din Tabele

#### Tabel: utilizatori

- **id\_utilizator** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificator unic pentru fiecare utilizator.
- **nume** (VARCHAR2(20 CHAR), NOT NULL): Numele utilizatorului.
- **prenume** (VARCHAR2(20 CHAR), NOT NULL): Prenumele utilizatorului.
- **email** (VARCHAR2(50 CHAR)): Adresa de email a utilizatorului.
- **parola** (VARCHAR2(20 CHAR), NOT NULL): Parola utilizatorului.
- **data\_inscrierii** (VARCHAR2(10 CHAR), NOT NULL): Data înscrierii utilizatorului în sistem.
- **tip\_abonament** (VARCHAR2(10 CHAR), NOT NULL): Tipul de abonament ales de utilizator.

#### Tabelul abonament

- **tip\_abonament** (VARCHAR2(10 CHAR), NOT NULL): Reprezintă tipul abonamentului. Dimensiunea permite stocarea denumirilor tipurilor ('Bronze', 'Silver', 'Gold', 'Platinum').

Tip_Abonament List Of Values	
Value	Description
Bronze	2 carti pe luna
Gold	5 carti pe luna
Platinum	8 carti pe luna / fara sanc...
Silver	4 carti pe luna

- **pret** (NUMBER(3), NOT NULL): Prețul abonamentului, exprimat în lei, cu trei cifre suficiente pentru a acoperi toate valorile posibile.

#### Tabelul carti

- **id\_carte** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificator unic al fiecărei cărți.
- **titlu** (VARCHAR2(30 CHAR), NOT NULL): Titlul cărții.
- **autor** (VARCHAR2(25 CHAR), NOT NULL): Autorul cărții.
- **an\_publicare** (VARCHAR2(4 CHAR), NOT NULL): Anul publicării.

- **exemplare** (NUMBER(3), NOT NULL): Numărul de exemplare disponibile.

#### Tabel: imprumuturi

- **id\_imprumut** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificator unic pentru fiecare împrumut.
- **data\_imprumutului** (DATE, NOT NULL): Data la care a fost efectuat împrumutul.
- **data\_returnarii** (DATE, NOT NULL): Data la care trebuie returnată cartea.
- **statut** (NUMBER(1)): Statutul împrumutului (1 - activ, 0 – a trecut de data returnarii). Cele cu statut 0 sunt cele care ar trebui returnate, dacă acest lucru nu se întâmplă utilizatorii vor fi sancționați corespunzător.
- **id\_utilizator** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificatorul utilizatorului care a împrumutat cartea.
- **id\_carte** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificatorul cărții împrumutate.

#### Tabel: review

- **id\_review** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificator unic pentru fiecare recenzie.
- **opinie** (VARCHAR2(100 CHAR), NOT NULL): Textul recenziei.
- **nota** (NUMBER(4,2), NOT NULL): Nota acordată cărții (între 1 și 10).
- **id\_carte** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificatorul cărții recenzate.
- **id\_utilizator** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificatorul utilizatorului care a scris recenzia.

#### Tabel: sanctiuni

- **id\_sanctiune** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificator unic pentru fiecare sancțiune.
- **motiv** (VARCHAR2(100)): Motivul sancțiunii.
- **durata\_sanctiune** (NUMBER(4), NOT NULL): Durata sancțiunii (în zile).
- **data\_inceput\_sanctiune** (DATE, NOT NULL): Data la care începe sancțiunea.
- **id\_utilizator** (NUMBER(4), NOT NULL): Identificatorul utilizatorului sancționat.

---

### Normalizarea Datelor

În cadrul bazei de date, procesul de normalizare a fost aplicat pentru a asigura eficiența stocării datelor și pentru a reduce redundanțele, urmând etapele formelor normale. Fiecare tabel respectă cel puțin prima, a doua și a treia formă normală (1NF, 2NF, 3NF), astfel:

1. **Prima formă normală (1NF):** Toate tabelele respectă 1NF prin faptul că fiecare coloană conține doar valori atomice, fără grupuri de date sau seturi de valori multiple. Fiecare înregistrare din tabele este unică și poate fi identificată printr-o cheie primară (ex. id\_carte, id\_utilizator).

2. **A doua formă normală (2NF):** În 2NF, pentru fiecare tabel care conține o cheie primară, toate coloanele non-cheie trebuie să depindă complet de întreaga cheie primară. În cazul tabelului împrumuturi, cheia primară este id\_imprumut, care este un identificator unic pentru fiecare împrumut. Acestea fiind spuse, toate atributele (precum data\_imprumutului și data\_returnarii) depind complet de cheia primară id\_imprumut, iar nu doar de o parte a acesteia. Prin urmare, tabelul împrumuturi respectă **2NF**, deoarece nu există atribute care să depindă parțial de cheia primară. Coloanele data\_imprumutului și data\_returnarii sunt corect dependente de întreaga cheie primară id\_imprumut și nu de o parte a acesteia.
3. **A treia formă normală (3NF):** Toate tabelele respectă 3NF prin faptul că nu există dependențe tranzitive între coloanele non-cheie. De exemplu, în tabelul utilizatori, coloanele email, parola și data\_inscrierii depind doar de id\_utilizator, iar informațiile despre abonament (tipul și prețul) sunt gestionate într-un tabel separat (abonament), eliminând astfel orice dependență tranzitivă.

Prin aplicarea acestor reguli de normalizare, s-a asigurat că baza de date este bine structurată, evitând redundanțele și îmbunătățind integritatea datelor.

## Descrierea Constrângerilor

### 1. Constrângeri de tip NOT NULL

Aceste constrângeri sunt folosite pentru a asigura că anumite coloane nu pot rămâne goale (NULL). În cazul de față, au fost aplicate pentru toate coloanele care sunt esențiale pentru identificarea și gestionarea datelor.

- **id\_carte (NUMBER(4), NOT NULL):** Asigură că fiecare carte are un identificator unic.
- **titlu (VARCHAR2(30 CHAR), NOT NULL):** Asigură că fiecare carte are un titlu specificat.
- **autor (VARCHAR2(25 CHAR), NOT NULL):** Asigură că fiecare carte are un autor specificat.
- **data\_imprumutului (DATE, NOT NULL):** Asigură că data împrumutului este introdusă.
- **id\_utilizator (NUMBER(4), NOT NULL):** Asigură că fiecare împrumut are un utilizator asociat.
- **id\_carte (NUMBER(4), NOT NULL):** Asigură că fiecare împrumut este legat de o carte existentă.

### 2. Constrângeri de tip UNIQUE

Aceste constrângeri se asigură că valorile dintr-o coloană (sau combinație de coloane) sunt unice în tabel, adică nu pot exista duplicate. Exemple:

- **carti\_un (titlu, autor, an\_publicare):** Asigură că nu există cărți cu același titlu, autor și an de publicare.

- **imprumuturi\_\_un (id\_carte, data\_imprumutului, id\_utilizator):** Asigură că aceeași carte nu poate fi împrumutată la aceeași dată de același utilizator.
  - **review\_\_un (id\_carte, id\_utilizator, opinie):** Asigură că fiecare utilizator poate lăsa o singură recenzie pentru fiecare carte.
- 

### 3. Constrângerea PRIMARY KEY

Aceasta definește o coloană sau un set de coloane care vor fi utilizate pentru a identifica în mod unic fiecare rând dintr-un tabel. O coloană definită ca PRIMARY KEY nu poate conține valori NULL. Exemple:

- **carti\_pk (id\_carte):** Asigură că fiecare carte are un identificator unic.
  - **imprumuturi\_pk (id\_imprumut):** Asigură că fiecare împrumut are un identificator unic.
  - **review\_pk (id\_review):** Asigură că fiecare recenzie are un identificator unic.
  - **sanctiuni\_pk (id\_sanctiune):** Asigură că fiecare sancțiune are un identificator unic.
  - **utilizatori\_pk (id\_utilizator):** Asigură că fiecare utilizator are un identificator unic.
- 

### 4. Constrângerea CHECK

Aceste constrângeri sunt folosite pentru a impune o condiție asupra valorilor introduse într-o coloană. Exemple:

- **abonament (tip\_abonament IN ('Bronze', 'Gold', 'Platinum', 'Silver')):** Asigură că tipul de abonament este unul dintre valorile permise: 'Bronze', 'Silver', 'Gold', 'Platinum'.
  - **imprumuturi\_statut\_ck (statut IN (0, 1)):** Asigură că statutul împrumutului poate fi doar 1 (activ) sau 0 a trecut data returnării.
  - **intervalnota\_ck (nota BETWEEN 1 AND 10):** Asigură că nota acordată recenziilor este între 1 și 10.
  - **utilizatori\_email\_ck (REGEXP\_LIKE (email, '[a-z0-9.%-]+@[a-z0-9.%-]+.[a-z]{2,4}')):** Verifică dacă adresa de email a utilizatorului respectă un format valid.
  - **utilizatori\_parola\_ck (REGEXP\_LIKE (parola, '^.{5,\$}')):** Asigură că parola are cel puțin 5 caractere.
  - **utilizatori\_data\_inscrierii\_ck (REGEXP\_LIKE (data\_inscrierii, '^([0-9]{1,2}|[0-9]{1,2})-([0-9]{1,2}|[0-9]{1,2})-([0-9]{4})\$')):** Verifică dacă data de înscriere a utilizatorului are formatul valid: dd.mm.yyyy.
- 

### 5. Constrângerea de tip FOREIGN KEY

Aceste constrângeri asigură referințe între tabele, legând datele dintr-un tabel cu datele din altul. Ele ajută la menținerea integrității referențiale între tabele. Exemple:

- **imprumuturi\_carti\_fk (id\_carte REFERENCES carti(id\_carte))**: Asigură că fiecare împrumut se referă la o carte existentă.
- **imprumuturi\_utilizatori\_fk (id\_utilizator REFERENCES utilizatori(id\_utilizator))**: Asigură că fiecare împrumut este asociat cu un utilizator existent.
- **sanctiuni\_utilizatori\_fk (id\_utilizator REFERENCES utilizatori(id\_utilizator))**: Asigură că fiecare sancțiune este asociată cu un utilizator existent.
- **utilizatori\_abonament\_fk (tip\_abonament REFERENCES abonament(tip\_abonament))**: Asigură că tipul de abonament al unui utilizator este valid.
- **utilizatori\_review\_fk (id\_utilizator REFERENCES utilizatori(id\_utilizator))**: Asigură că fiecare recenzie este asociată unui utilizator existent.

---

## 6. Triggere

Triggerele sunt folosite pentru a implementa logica de validare a datelor înainte de inserarea sau actualizarea acestora în tabel. Exemple:

- **TRG\_EXEMPLARE\_OK**: Verifică disponibilitatea exemplarelor înainte de a efectua un împrumut și actualizează numărul de exemplare.
- **Trg\_Imprumuturi\_Data\_Imprumutului**: Verifică dacă data împrumutului este validă (nu este în viitor).
- **Trg\_Imprumuturi\_Data\_Ordine**: Verifică dacă data de returnare nu este înainte de data împrumutului.
- **Trg\_Sanctiuni\_Data\_Inceput\_Sanctiune**: Verifică dacă data începerii sancțiunii nu este în viitor.
- **Trg\_Utilizatori\_Data**: Verifică dacă data înscrierii utilizatorului nu este în viitor.

---

## 7. Secvențe

Secvențele sunt folosite pentru a genera automat valori unice (autoincrement) pentru coloanele care sunt cheia primară. Exemple:

- **carti\_id\_carte\_seq**: Generare automată a identificatorilor pentru tabela carti.
- **imprumuturi\_id\_imprumut\_seq**: Generare automată a identificatorilor pentru tabela imprumuturi.
- **review\_id\_review\_seq**: Generare automată a identificatorilor pentru tabela review.



- **sanctiuni\_id\_sanctiune\_seq:** Generare automată a identificatorilor pentru tabela sanctiuni.
- **utilizatori\_id\_utilizator\_seq:** Generare automată a identificatorilor pentru tabela utilizatori.

---

Aceste constrângeri sunt esențiale pentru a asigura integritatea și coerența datelor din sistem, prevenind introducerea de valori invalide și asigurându-se că referințele între tabele sunt corecte și complete.