**UNIVERSITATEA „ARTIFEX” DIN BUCUREŞTI**

**FACULTATEA DE FINANȚE ŞI CONTABILITATE**

**CONTABILITATE ŞI INFORMATICĂ DE GESTIUNE**

**LUCRARE DE LICENȚĂ**

**Coordonator științific:**

Prof. Univ. Dr. Alexandru MANOLE

**Student**

Silviu Pompiliu SERIGEANU

**BUCUREŞTI, 2018**

**UNIVERSITATEA „ARTIFEX” DIN BUCUREŞTI**

**FACULTATEA DE FINANȚE ŞI CONTABILITATE**

**CONTABILITATE ŞI INFORMATICĂ DE GESTIUNE**

**REALIZAREA UNUI CATALOG ELECTRONIC FOLOSIND O BAZĂ DE DATE SQL**

**Coordonator științific:**

Prof. Univ. Dr. Alexandru MANOLE

**Student**

Silviu Pompiliu SERIGEANU

**BUCUREŞTI, 2018**

CUPRINS

1. Introducere 4
2. Proiectarea aplicației 5
   1. Prezentarea tehnologiilor folosite 5
   2. Proiectarea bazei de date 5
   3. Prezentarea bazei de date 8
   4. Diagrama UML 14
3. Realizarea aplicației 15
   1. Conectarea la baza de date 15
   2. Realizarea interfeței grafice 16
   3. Algoritmi folosiți 12
4. Manual de utilizare 13
5. Concluzii și dezvoltări ulterioare 14
6. Bibliografie 15

Capitolul 1

INTRODUCERE

Lucrarea de fata prezinta modul de realizare și funcționare al unei aplicații Windows care își propune organizarea unui catalog electronic, folosind o colecție de informații înregistrate într-o bază de date SQL.

Aplicația a fost realizată conectând o interfață grafica de tip Windows, la o bază de date SQL ce conține informații despre entitățile bazei de date. Aceasta combinație a fost aleasă deoarece legătura dintre interfață si baza de date se poate face cu ușurință folosind același set de instrumente ce se regăsește în mediul de dezvoltare Visual Studio.

În Capitolul 2 vor fi prezentate detaliile despre proiectarea aplicației, începând cu prezentarea tehnologiilor folosite apoi trecând prin procesul de proiectare a bazei de date, prezentarea elementelor bazei de date si încheind cu diagrama UML.

Capitolul 3 va descrie în detaliu realizarea efectiva a aplicației, urmărind conectarea la baza de date, algoritmii folosiți de-a lungul aplicației si realizarea interfeței grafice.

Capitolul 4 va conține instrucțiunile de utilizare a aplicației, iar in capitolul 5 vor fi prezentate concluziile si dezvoltările ulterioare.

Aceasta aplicație poate înlocui cu ușurință modelul clasic al cataloagelor folosite în sistemul

de învățământ și prezinta mai multe avantaje:

* Organizează datele într-o structura logica, ușor de înțeles
* Toate datele pot fi găsite într-un singur loc
* Asigura persistenta datelor înregistrate
* Economisește timp și spațiu pentru utilizatori
* Prezinta un grad ridicat de flexibilitate în modificare datelor existente

Funcționalități dorite:

* Înregistrarea cu ușurință a datelor specifice unui catalog (adăugare/modificare/ștergere)
* Organizarea tuturor listelor de entități folosite (studenți, profesori, materii etc.)
* Afișarea datelor într-o singura fereastra
* Exportarea datelor într-un format ușor de folosit

Capitolul 2

PROIECTAREA APLICATIEI

2.1 Prezentarea tehnologiilor folosite

Pentru gestionarea bazei de date s-a folosit limbajul **SQL** (Structured Query Language). Acces limbaj a apărut la începutul anilor ’70 fiind dezvoltat la IBM de către Donald D. Chamberlain și Raymond F. Boyce după studierea modelului relațional conceput de către Ted Codd în 1968. SQL are la baza tabele de date legate prin relații, iar din interogarea acestor tabele rezulta șiruri de date ce îndeplinesc cerințele interogării.

Pentru realizarea interfeței grafice s-a folosit sistemul grafic **WPF** (Windows Presentation Foundation) ca parte integranta a .NET Framework 3.0, iar pentru definirea elementelor grafice s-a folosit limbajul **XAML** (Extensible Application Markup Language). S-a ales aceasta varianta deoarece aplicațiile realizate în sistemul WPF sunt compatibile cu orice versiune de Windows, iar limbajul XAML permite un grad mare de personalizare a interfeței grafice.

Pentru legaturile dintre elementele grafice și baza de date SQL s-a folosit limbajul de programare **C#,** dezvoltat de Microsoft. Fiind un limbaj orientat pe obiect, permite definirea cu ușurință a claselor de obiecte folosite de către aplicație precum și construirea algoritmilor necesari rezolvării problemelor legate de interogarea bazelor de date. Toate aceste instrumente se regăsesc in mediul de programare Visual Studio. Versiunea folosita pentru realizarea aplicației este Microsoft Visual Studio Community 2017 15.7.2.

2.2 Proiectarea bazei de date

**Modelul relațional al unei baze de date**, formulat de Ted Codd, presupune existenta a trei elemente componente:

1. **Structuri de date**. Acestea sunt alcătuite din relații de date bidimensionale si se refera la:

1. **Atribute si domenii**. Plecând de la unul din avantajele fundamentale ale modelului relațional, omogenitatea, care presupune așezarea datelor în tabele cu linii si coloane care au același format, **atributul** reprezintă o caracteristica a unei entități din baza de date si este reprezentat de valoarea ce se regăsește la intersecția dintre o linie si o coloana, iar **domeniul** unui atribut reprezintă mulțimea finita de valori de același tip pe care le poate primi un atribut.
2. **Tuplul** reprezintă mulțimea de valori aflata pe o linie dintr-o relație tabelara, adică mulțimea valorilor atributelor atașate unei entități din baza de date.
3. **Relația** este o mulțime finita de tupluri si de regula ea reprezintă numele tabelei din baza de date. **Schema** relației reprezintă suma proprietăților comune ale tuplurilor conținute in relație.

2. **Restricțiile de integritate** reprezintă un set de cerințe ce trebuie îndeplinite pentru a asigura corectitudinea si coerența datelor din baza de date. **Cheia** unui tuplu reprezintă un identificator unic, reprezentat de valoarea unui atribut. In acest caz ea se mai numește si **cheie simplă**. In cazul in care identificatorul este format din mai multe atribute, atunci **cheia** este **compusă**. **Cheia externa** reprezintă un atribut dintr-o schema definit pe același domeniu ca și cheie primară a altei scheme.

3. **Operații asupra bazei de date**. Principalele modificări operate asupra unei baze de date presupun:

- **adăugarea** unui tuplu nou într-o relație a bazei de date

- **modificarea** valorilor atributelor unui tuplu existent într-o relație

- **ștergerea** unui tuplu dintr-o relație

Pentru proiectarea bazei de date a aplicației de față, se va lucra cu următoarele entități:

* Studenți
* Profesori
* Materii
* Specializări
* Grupe

,precum si cu înregistrări privind examenele (notă, dată, etc.) ce se vor regăsi sub schema **Catalog**.

**Lista de studenți** va stoca informațiile relevante despre studenți. Fiecare student va avea un număr matricol care va fi un identificator (cheie) unic, nume, prenume si posibilitatea de a fi asociat unei grupe de studenți. Pot fi adăugați studenți in aceasta tabelă, fără a fi asociați cu o grupă, presupunând ca sunt înscriși de curând si nu au fost încă alocați unei grupe sau nu s-a creat încă grupa unde vor fi alocați. Un student poate fi alocat unei singure grupe, dar o grupa poate conține mai mulți studenți (asociere de tipul 1:M).

**Lista de profesori** va conține informațiile relevante despre profesori. Fiecare profesor va avea un număr de identificare (cheie) unic, nume, prenume si materiile pe care le preda. Se vor putea adăuga profesori fără a menționa ce materii vor preda, aceasta informație putând fi adăugată ulterior.

**Tabela de materii** va conține o lista de nume de materii, un identificator unic pentru fiecare materie, precum si specializarea sau specializările asociate. Se vor putea adăuga materii fără a menționa cărei specializare ii este asociată, aceasta informație putând fi adăugată ulterior.

Informații similare for fi stocate si in **lista de specializări**:nume specializare si identificator unic.

**Lista de grupe** trebuie sa conțină numele fiecărei grupe, id-ul grupei (care va fi si identificator unic) si legătura cu o specializare. O grupa va putea fi asociată doar cu o specializare dar o specializare poate avea asociate mai multe grupe (asociere de tipul 1:M). Nu se va putea crea o grupa fără ca aceasta să fie asociată cu o specializare.

Pentru a face legătura intre materii si profesori, adică ce materii predă fiecare profesor, vom crea tabela de legătură **Materii-Profesori**, ce va conține pe lângă un id unic de identificare si id-urile profesorului și a materiei care vor fi asociate. Unui profesor i se vor putea asocia mai multe materii (de exemplu un profesor poate preda atât limba Engleză cat si limba Franceză), iar o materie va putea fi asociata cu mai mulți profesori (asociere de tipul M:N).

Legătura dintre materii și specializări, adică ce materii se vor parcurge la fiecare specializarese va face folosind tabela **Materii-Specializări.** Drept urmare, o materie se va putea asocia cu mai multe specializări (de exemplu materia limba Engleză poate fi predată la toate specializările facultății), iar unei specializări i se vor putea asocia mai multe materii (asociere de tipul M:N).

Cea mai importanta tabela va fi cea de **Catalog** care va face legăturaîntre majoritateatabelelor deja existente și va conține înregistrări specifice examenelor: data, numele și prenumele studentului, materia, nota, numele și prenumele profesorului precum și un identificator unic pentru fiecare înregistrare din tabela.

Identificatorul unic din fiecare din cele 6 tabele va fi folosit drept cheie primara in tabela proprie, dar vor fi si chei externe pentru realizarea legăturilor dintre entități. Un alt avantaj pentru folosirea de chei primare în fiecare tabela este și selectarea și ștergerea/modificarea cu ușurință a înregistrărilor din tabele.

2.3 Prezentarea bazei de date

Folosind datele proiectate in capitolul anterior, s-au creat următoarele tabele cu atributele respective.

Tabela **ListaStudenti** cu atributele:

* **NumarMatricol**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie primara
  + Nu accepta valori nule
  + Valoare inițială = 1
  + Valoare este crescuta cu 1 automat, la crearea unui tuplu nou
  + Valoare nu poate fi modificata de utilizator
* **NumeStudent**
  + Tip de data *nvarchar*
  + Lungime maxima 50
  + Nu accepta valori nule
* **PrenumeStudent**
  + Tip de data *nvarchar*
  + Lungime maxima 50
  + Nu accepta valori nule
* **IdGrupa**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie străină din tabela **ListaGrupe**
  + Permite valori nule
  + Face legătura intre un student și o grupă
  + Unui student i se poate asocia o singură grupă

Tabela **ListaProfesori** cu atributele:

* **IdProfesor**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie primara
  + Nu accepta valori nule
  + Valoare inițială = 1
  + Valoare este crescuta cu 1 automat, la crearea unui tuplu nou
  + Valoare nu poate fi modificata de utilizator
* **NumeProfesor**
  + Tip de data *nvarchar*
  + Lungime maxima 50
  + Nu accepta valori nule
* **PrenumeProfesor**
  + Tip de data *nvarchar*
  + Lungime maxima 50
  + Nu accepta valori nule

Tabela **ListaMaterii** cu atributele:

* **IdMaterie**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie primara
  + Nu accepta valori nule
  + Valoare inițială = 1
  + Valoare este crescuta cu 1 automat, la crearea unui tuplu nou
  + Valoare nu poate fi modificata de utilizator
* **NumeMaterie**
  + Tip de data *nvarchar*
  + Lungime maxima 50
  + Nu accepta valori nule

Tabela **ListaSpecializari** cu atributele:

* **IdSpecializare**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie primara
  + Nu accepta valori nule
  + Valoare inițială = 1
  + Valoare este crescuta cu 1 automat, la crearea unui tuplu nou
  + Valoare nu poate fi modificata de utilizator
* **NumeSpecializare**
  + Tip de data *nvarchar*
  + Lungime maxima 50
  + Nu accepta valori nule

Tabela **ListaGrupe** cu atributele:

* **IdGrupa**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie primara
  + Nu accepta valori nule
  + Valoare inițială = 1
  + Valoare este crescuta cu 1 automat, la crearea unui tuplu nou
  + Valoare nu poate fi modificata de utilizator
* **NumeGrupa**
  + Tip de data *nvarchar*
  + Lungime maxima 50
  + Nu accepta valori nule
* **IdSpecializare**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie străină din tabela **ListaSpecializari**
  + Nu accepta valori nule
  + Face legătura intre o grupă și o specializare
  + Unei grupe i se poate asocia o singură specializare

Tabela **MateriiProfesori** cu atributele:

* **ID**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie primara
  + Nu accepta valori nule
  + Valoare inițială = 1
  + Valoare este crescuta cu 1 automat, la crearea unui tuplu nou
  + Valoare nu poate fi modificata de utilizator
* **IdMaterie**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie străină din tabela **ListaMaterii**
  + Nu accepta valori nule
  + Face legătura intre o materie și un profesor
  + Unei materii i se pot asocia mai mulți profesori
* **IdProfesor**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie străină din tabela **ListaProfesori**
  + Nu accepta valori nule
  + Face legătura intre un profesor si o materie
  + Unui profesor i se pot asocia mai multe materii

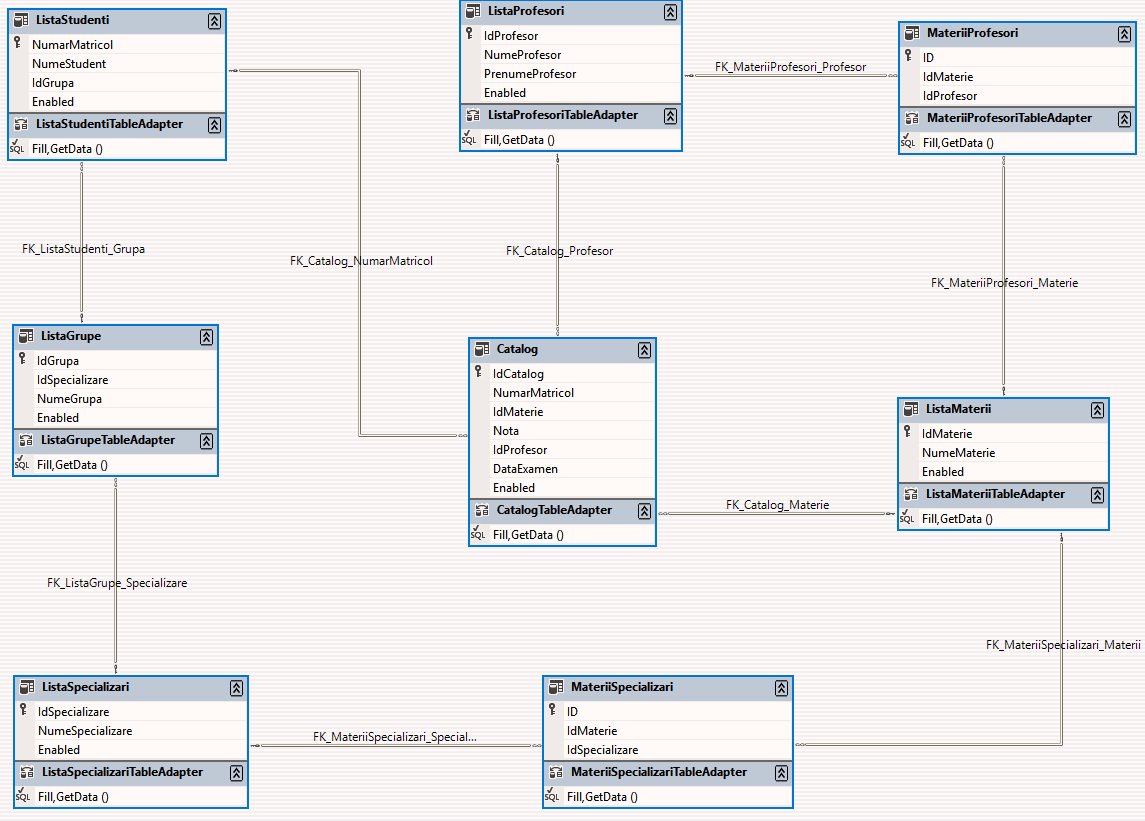
Tabela **MateriiSpecializari** cu atributele:

* **ID**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie primara
  + Nu accepta valori nule
  + Valoare inițială = 1
  + Valoare este crescuta cu 1 automat, la crearea unui tuplu nou
  + Valoare nu poate fi modificata de utilizator
* **IdMaterie**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie străină din tabela **ListaMaterii**
  + Nu accepta valori nule
  + Face legătura intre o materie și un profesor
  + Unei materii i se pot asocia mai multe specializări
* **IdSpecializare**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie străină din tabela **ListaSpecializari**
  + Nu accepta valori nule
  + Face legătura intre o specializare si o materie
  + Unei specializări i se pot asocia mai multe materii

Tabela **Catalog** cu atributele:

* **IdCatalog**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie primara
  + Nu accepta valori nule
  + Valoare inițială = 1
  + Valoare este crescuta cu 1 automat, la crearea unui tuplu nou
  + Valoare nu poate fi modificata de utilizator
* **NumarMatricol**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie externa din tabela **ListaStudenti**
  + Nu accepta valori nule
  + Definește pentru ce student s-a înregistrat nota din catalog
* **IdMaterie**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie externa din tabela **ListaMaterii**
  + Nu accepta valori nule
  + Definește pentru ce materie s-a înregistrat nota din catalog
* **Nota**
  + Tip de data *int*
  + Accepta valori intregi de la 1 la 10
  + Nu accepta valori nule
  + Definește nota asociata înregistrării din catalog
* **IdProfesor**
  + Tip de data *int*
  + Este cheie externa din tabela **ListaProfesori**
  + Nu accepta valori nule
  + Definește profesorul care a acordat nota ce s-a înregistrat in catalog
* **DataExamen**
  + Tip de data *date*
  + Nu accepta valori nule
  + Definește data examenului înregistrat in catalog

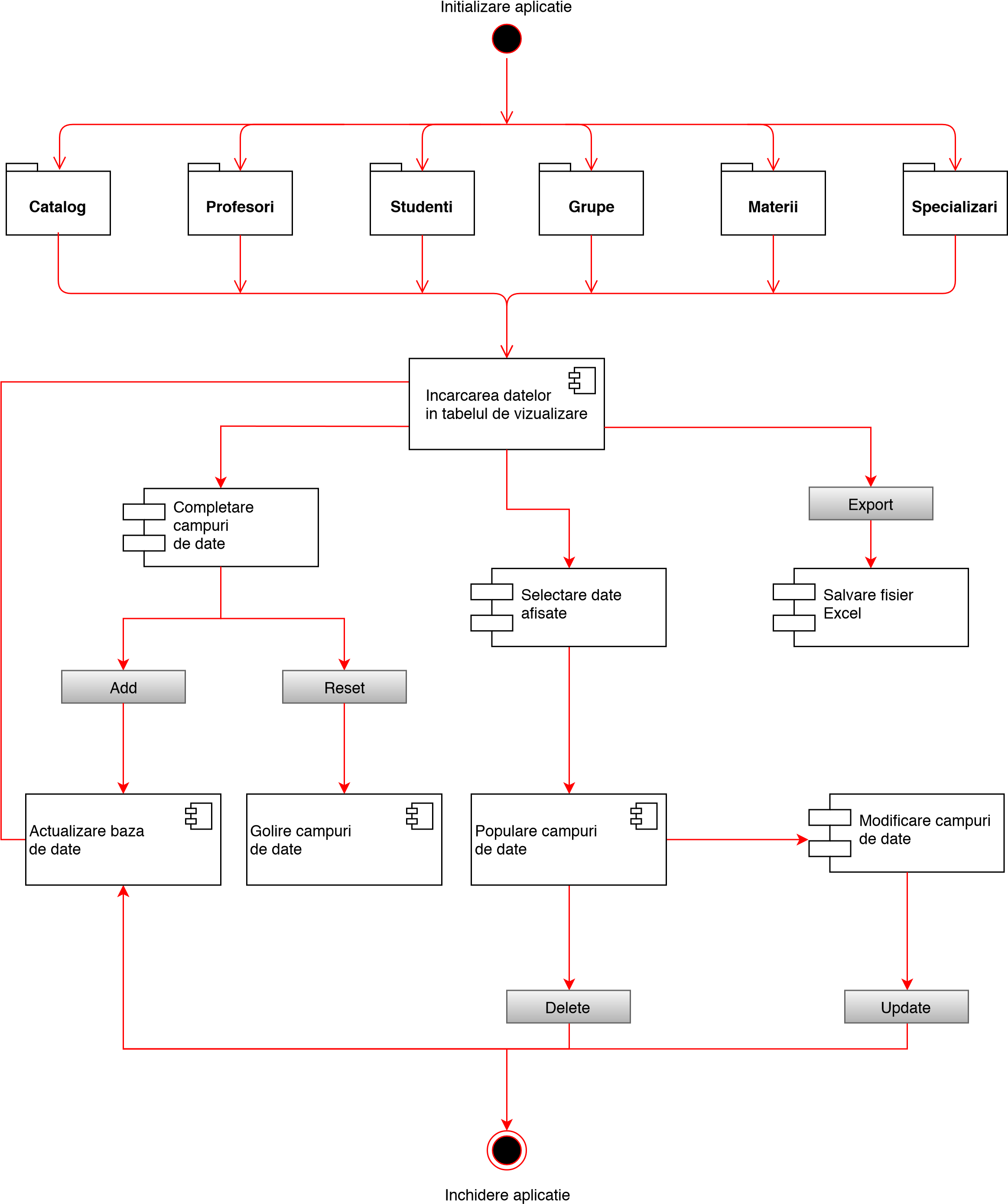
Legăturile dintre tabele se pot observa cu ușurință si in figura nr.1:

****

**Figura nr.1 Legăturile dintre tabelele bazei de date**

**2.4 Diagrama UML**

Diagrama UML (**Unified Modeling Language**) prezinta acțiunile pe care le poate executa utilizatorul in cadrul acestei aplicații si modul in care aplicația prelucrează datele.



Capitolul 3

REALIZAREA APLICAȚIEI

**3.1 Conectarea la baza de date**

Pentru realizare aplicației Windows s-a folosit limbajul C# si primul pas a fost definirea modalității de conectare la baza de date creată in capitolul anterior. In acest sens s-a definit variabila ConnStringde tip *ConnectionString* cu valoarea:Data Source=(LocalDB)\MSSQLLocalDB; AttachDbFilename=|DataDirectory|\PriectDiploma.mdf; IntegratedSecurity=True; ConnectTimeout=30, unde Data Source reprezinta locația bazei de date, AttachDbFilename este numele bazei de date, IntegratedSecurity este metoda de securitate folosită pentru autentificare la baza de date si ConnectTimeout este durata pentru care se va relua conectarea la baza de date in cazul unei încercări eșuate.

Aceasta variabilă va fi utilă de fiecare dată când conexiunea la baza de date SQL va fi deschisă, folosind codul:

SqlConnection conn = new SqlConnection();

conn.ConnectionString = Properties.Settings.Default.ConnString;

conn.Open();

.

.

conn.Close();

,cu alte cuvinte se va declara si instanția o noua variabila conn de tipul SqlConnection si i se va atribui proprietății conn.ConnectionString valoarea stocată in ConnString. Baza de date se va deschide folosind funcția conn.Open(), iar după efectuarea operațiilor se va închide cu conn.Close().

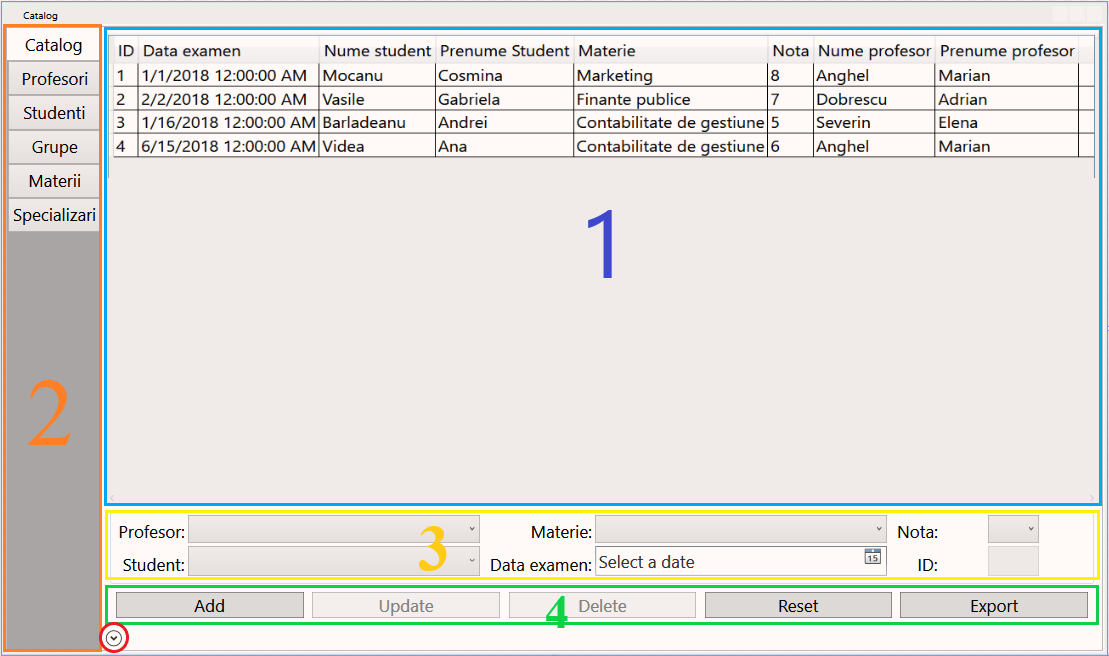
După fiecare deschidere a conexiunii către baza de date este foarte importantă si închiderea acesteia pentru a preveni accesul neautorizat la datele existente.

Accesul la baza de date este realizat de fiecare data când au loc următoarele operații:

* Adăugarea unei informații noi in baza de date (student nou, profesor nou etc.)
* Modificarea unei informații existente (schimbarea unui nume, corectarea unei note etc.)
* Ștergerea unei informații existente (ștergerea unei înregistrări eronate, a duplicatelor etc.)

**3.2 Realizarea interfeței grafice**

Interfața grafică a fost concepută astfel încât sa cuprindă toate informațiile într-o singură fereastră, fără a fi nevoie sa se navigheze printr-o structură de ferestre succesive.



**Figura nr. 2 Elementele interfeței grafice**

In figura nr.2 se pot observa principalele elemente ale interfeței grafice:

1. Primul element reprezinta zona (tabelul) de vizualizare a datelor, după ce acestea au fost încărcate din baza de date.
2. Din coloana din stânga se poate alege entitatea (tab-ul) cu care se va lucra. In funcție de alegerea făcută, se vor afișa informațiile specifice entității in tabelul (1) si in câmpurile de manipulare a datelor (3).
3. Camputile de manipulare a datelor sunt specifice fiecarei entitati de lucru.
4. Butoanele de interactiune permit efectuarea operatiilor asupra bazei de date precum si exportul informatiilor. Aceste butoane sunt identice pentru fiecare tab.