Medii de proiectare și programare

2017-2018
Curs 2

Conținut curs 2

- SQLite, SQLiteStudio, MySQL
- Accesul la baze de date relaționale
    - Java: JDBC
    - C#: ADO.NET
- Configurarea (Java properties, C# app.config)
- Ierarhia repository

SGBD

- Sqlite
    - SQLiteStudio
- MySQL

- https://www.sqlite.org/
- Bază de date relațională
- Nu necesită configurări adiționale
- Nu necesită pornirea unui proces separat
- Toate informațiile sunt păstrate într-un singur fișier
- Formatul fișierului este independent de platformă
- Open source, gratuit.

```
sqllite_dir> sqlite3
```

- https://sqlitestudio.pl/
- Sistem de gestiune a unei baze de date Sqlite
- Interfață grafică ușor de folosit
- Independent de platformă
- Gratuit
- Open source

- https://www.mysql.com/

- Sistem de gestiune a bazelor de date relaționale

- Rapid, scalabil, ușor de folosit

- Sistem de tip client-server/ embedded

- Gratuit

- Open source (MariaDb)

JDBC

- Java Database Connectivity (JDBC) API conține o mulțime de clase ce asigură accesul la date.
- Se pot accesa orice surse de date: baze de date relaționale, foi de calcul (*spreadsheets*), sau fișiere.
- JDBC oferă și o serie de interfețe ce pot fi folosite pentru construirea instrumentelor specializate.
- Pachete:
  - **`java.sql`** conține clase și interfețe pentru accesarea și procesarea datelor stocate într-o sursă de date (de obicei bază de date relațională).
  - **`javax.sql`** - adaugă noi funcționalități pentru partea de server.

Stabilirea unei conexiuni

- Conectarea se poate face în două moduri:
  - Clasa **`DriverManager`**: Necesită încărcarea unui driver specific bazei de date, iar apoi conexiunea se crează folosind un URL specific.
  - Interfața **`DataSource`**: Este recomandată folosirea interfeței pentru aplicații complexe, deoarece permite configurarea sursei de date într-un mod transparent.

- Stabilirea unei conexiuni se face în doi pași:
  - Încărcarea driverului

```
Class.forName(<DriverClassName>);
```

    - **`Class`**.**`forName`** crează automat o instanță a driverului și o înregistrează la **`DriverManager`**.
    - Nu este necesară crearea unei instanțe a clasei.
  - Crearea conexiunii.

Crearea unei conexiuni

- Folosind clasa **`DriverManager`** :
  - Colaborează cu interfața Driver pentru gestiunea driverelor disponibile unui client JDBC.
  - Când clientul cere o conexiune și furnizeaza un URL, clasa DriverManager este responsabilă cu găsirea driverului care recunoaște URL și cu folosirea lui pentru a se conecta la sursa de date.
  - Sintaxa URL-ului corespunzator unei conexiuni este:

```
jdbc:subprotocol:<numeBazaDate>[listaProprietati]
```

```
Connection conn = DriverManager.getConnection("jdbc:sqlite:users.db");

String url = "jdbc:mysql:Test";

Connection conn = DriverManager.getConnection(url, <user>, <passwd>);
```

Crearea unei conexiuni

- Folosind interfața **`DataSource`**:

```
InitialContext ic = new InitialContext()
 //a)
 DataSource ds = ic.lookup("java:comp/env/jdbc/myDB");
 Connection con = ds.getConnection();
//b)
 DataSource ds =
    (DataSource)org.apache.derby.jdbc.ClientDataSource()
 ds.setPort(1527);
 ds.setHost("localhost");
 ds.setUser("APP")
 ds.setPassword("APP");

Connection con = ds.getConnection();
```

Clasa Connection

- Reprezintă o sesiune cu o bază de date specifică.
- Orice instrucțiune SQL este executată și rezultatele sunt transmise folosind contextul unei conexiuni.
- Metode:
  - `close(), isClosed():boolean`
  - `createStatement(…):Statement  //overloaded`
  - `prepareCall(…):CallableStatement //overloaded`
  - `prepareStatement(…):PreparedStatement //overloaded`
  - `rollback()`
  - `setAutoCommit(boolean)   //tranzactii`
  - `getAutoCommit():boolean`
  - `commit()`

Clasa Statement

- Se folosește pentru executarea unei instrucțiuni SQL și pentru transmiterea rezultatului.
- Metode:
  - `execute(sql:String, …):boolean  //pentru orice instructiune SQL`
    - `getResultSet():ResultSet`
    - `getUpdateCount():int`
  - `executeQuery(sql:String, …):ResultSet  //pentru SELECT`
  - `executeUpdate(sql:String, …):int  //INSERT,UPDATE,DELETE`
  - `cancel()`
  - `close()`

Statement exemplu – Structura bazei de date

	Field Name	Data Type
🔑	ID	AutoNumber
	title	Text
	authors	Text
	isbn	Text
	year	Number
▶		

Statement exemplu

```
//Conectarea la o baza de date SQLite
Class.forName("org.sqlite.JDBC");
Connection conn=DriverManager.getConnection("jdbc:sqlite:/Users/teste/database/
   books.db");
//select
try(Statement stmt=conn.createStatement()){
  try(ResultSet rs=stmt.executeQuery("select * from books")){
    ...
  }
}catch(SQLException ex){
  System.err.println(ex.getSQLState());
  System.err.println(ex.getErrorCode())
  System.err.println(ex.getMessage());

}
//update
String upString="update books set isbn='tj234' where isbn='tj237'"
try(Statement stmt=conn.createStatement()){
  stmt.executeUpdate(upString);
}catch(SQLException ex){…}
```

Statement exemplu

```
//insert
String insert="insert into books (title, authors, isbn, year) values
   ('Nuvele', 'Mihai Eminescu', '4567567', 2008)";
 try(Statement  stmt=conn.createStatement()) {
       stmt.executeUpdate(insert);
} catch (SQLException e) {
     System.out.println("Insert error "+e);
}
```

```
//delete
String delString="delete from books where isbn='tj234'"
try(Statement stmt=conn.createStatement()){
    stmt.executeUpdate(delString);
}catch(SQLException ex){
  //…
}
```

ResultSet

- Conține o tabelă ce reprezintă rezultatul unei instrucțiuni SELECT.
- Un obiect de tip ResultSet conține un cursor care indică linia curentă din tabela.
- La început cursorul este poziționat înaintea primei linii din tabela.
- Metoda **`next`** mută cursorul pe următoarea linie din tabela. Rezultatul returnat este **`false`**, dacă nu mai există linii neparcurse în obiectul ResultSet.
- Metoda **`next`** se folosește pentru a parcurge toate liniile din tabela.
- Se pot configura anumite proprietăți (daca tabela poate fi modificata, modul de parcurgere, etc.) .
- Configurarea se face în momentul apelului metodei de tip **`createStatement(…)`**:

```
 Statement stmt = con.createStatement(
    ResultSet.TYPE_SCROLL_INSENSITIVE,
    ResultSet.CONCUR_UPDATABLE);
ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT name, address FROM users");
    // rs poate fi iterat, nu va fi notificat de modificari facute
    //de alti utilizatori ai BD, si poate fi actualizat.
```

ResultSet

- Metode:
  - **absolute(row:int)**
  - **relative(n:int)**
  - **afterLast(), beforeFirst() , first(), last(), next():boolean**
  - **getRow():int**
  - **getInt(columnIndex|columnLabel):int**
  - **getFloat(…), getString(…), getObject(…), etc**
  - **updateInt(columnIndex|columnLabel, newValue)**
  - **updateFloat(…), updateString(…), etc**
  - **updateRow()**
  - **refreshRow()**
  - **rowDeleted(), rowInserted(), rowUpdated()**

ResultSet

- Implicit un obiect de tip **`ResultSet`** este unidirecțional, cu parcurgerea înainte și nu poate fi modificat (actualizat).

```
try(Statement stmt=conn.createStatement()){
    try(ResultSet rs=stmt.executeQuery("select * from books")){
        while(rs.next()){
            System.out.println("Book "+rs.getString("title")+'
              '+rs.getString("author")+'  '+rs.getInt("year"));
        }
    }
}catch(SQLException ex){
// …
}
```

Clasa PreparedStatement

- Unui obiect de tip **`PreparedStatement`** i se transmite instrucțiunea SQL în momentul creării.
- Instrucțiunea SQL este transmisa sistemului de gestiune a bazei de date (SGBD), unde este compilată.
- Când se execută instrucțiunea asociata unui **`PreparedStatement`**, SGBD execută direct instrucțiunea SQL fără a o reverifica în prealabil.
- Este mai eficientă decât Statement.
- Poate să aibă parametrii. Aceștia sunt marcați folosind '?'.

```
PreparedStatement preStmt = con.prepareStatement(
    "select * from books WHERE year=?");
```

- Valoarea unui parametru este transmisa folosind metodele de tip **`setXYZ`**, unde **`XYZ`** reprezinta tipul parametrului.
- Pozițiile parametrilor încep de la 1.

```
preStmt.setInt(1, 2008);
ResultSet rs=preStmt.executeQuery();
```

Tranzacții

- Implicit, fiecare instrucțiune SQL este tratată ca și o tranzacție și este înregistrată/operată imediat după execuție.
- Comportamentul implicit poate fi modificat folosind metoda `setAutoCommit(false)` din clasa `Connection`.
- Metode:
  - `commit`
  - `rollback`
  - `setSavePoint`

Tranzacții - exemplu

```
con.setAutoCommit(false);
PreparedStatement updateSales = con.prepareStatement(
    "UPDATE COFFEES SET SALES = ? WHERE COF_NAME LIKE ?");
updateSales.setInt(1, 50);
updateSales.setString(2, “Black");
updateSales.executeUpdate();
PreparedStatement updateTotal = con.prepareStatement(
    "UPDATE COFFEES SET TOTAL = TOTAL + ? WHERE COF_NAME
    LIKE ?");
updateTotal.setInt(1, 50);
updateTotal.setString(2, “Black");
updateTotal.executeUpdate();
con.commit();
con.setAutoCommit(true);
```

Proceduri stocate

- O procedură stocată este un grup de instrucțiuni SQL care formează o unitate logica și îndeplinesc o anumită sarcină.
- Ele sunt folosite pentru a îngloba o serie de operaţiuni sau interogări ce trebuie executate pe un server de baze de date.
- De exemplu, operaţiunile de pe o bază de date angajat (angajarea, concedierea, promovarea, cautarea) ar putea fi codificate ca proceduri stocate executate în funcţie de codul cerere.
- Procedurile stocate pot fi compilate şi executate cu diferiți parametrii și pot avea orice combinație de intrare, ieșire sau intrare/ieșire.

CallableStatement

- Este folosită pentru executarea procedurilor stocate.
- Tehnologia JDBC API furnizează o sintaxă de apelare a procedurilor stocate independentă de SGBD folosit.
- Sintaxa folosită are două variante:
  - conține un parametru de tip rezultat
  - nu conține un parametru de tip rezultat.
- Dacă se folosește prima varianta, parametrul de tip rezultat trebuie să fie înregistrat ca și parametru de tip OUT. Ceilalți parametrii pot fi folosiți pentru intrare, ieșire sau ambele.
- Parametrii sunt referiți secvențial, folosind numere, primul parametru fiind pe poziția 1.

```
{?= call <procedure-name>[(<arg1>,<arg2>, ...)]}
{call <procedure-name>[(<arg1>,<arg2>, ...)]}
```

```
CallableStatement cs = con.prepareCall("{call SHOW_SUPPLIERS}");
ResultSet rs = cs.executeQuery();
```

Properties

- Clasa **`Properties (pachetul java.util)`** se folosește pentru a păstra perechi cheie-valoare. Perechile pot fi citite sau salvate dintr-un/într-un flux de date (ex. fișier). Cheia și valoarea sunt de tip String, cheia fiind unică.

```
//exemplu.properties
tasksFile=tasks.txt
inputDir=input
outputDir=output

//Citirea fișierului cu proprietăți
Properties props=new Properties();
try {
    props.load(new FileInputStream(“exemplu.properties"));
} catch (IOException e) {
    System.out.println("Eroare: "+e);
}
```

Properties

- Metode:
  - `getProperty(cheie:String):String`
  - `setProperty(c:String, v:String):Object`
  - `list(PrintWriter)`
  - `load(Reader)`
  - `store(w:Writer, comentarii:String)`

```
Properties props=new Properties();
try {
    props.load(new FileInputStream(“exemplu.properties"));
} catch (IOException e) {
    System.out.println("Eroare: "+e);
}
String tasksFile=props.getProperty(“tasksFile”);
if (tasksFile==null) //proprietatea nu a fost gasita in fisier
   System.out.println(“fisier incorect”);
...
```

System +Properties

- Metode din clasa System:
  - **setProperties(Properties)**
  - **setProperty(c:String, v:String):String**
  - **getProperty(String):String**
  - **...**

```
Properties serverProps=new Properties(System.getProperties());
try {
     serverProps.load(new FileReader("exemplu.properties"));
     System.setProperties(serverProps);
     System.getProperties().list(System.out);
} catch (IOException e) {
      System.out.println("Eroare "+e);
}
String tasksFile=System.getProperty("tasksFile");
```

Exemplu configurare BD

```
//bd.properties
jdbc.driver=com.mysql.jdbc.Driver
jdbc.url=jdbc:mysql://localhost/mpp
jdbc.user=test
jdbc.pass=test


//cod
Connection getNewConnection(){
        String driver=System.getProperty("jdbc.driver");
        String url=System.getProperty("jdbc.url");
        String user=System.getProperty("jdbc.user");
        String pass=System.getProperty("jdbc.pass");
        Connection con=null;
        try {
            Class.forName(driver);
             con= DriverManager.getConnection(url,user,pass);
        } catch (ClassNotFoundException e) {
            System.out.println("Eroare incarcare driver "+e);
        } catch (SQLException e) {
            System.out.println("Eroare stabilire conexiune "+e);
        }
        return con;
}
```

ADO.NET

- ADO.NET este o bibliotecă orientată pe obiecte care permite unei aplicații să interacționeze cu diferite surse de date:
  - baze de date relaționale
  - fișiere text
  - fișiere Excel
  - fișiere XML
- Conține 4 spații de nume pentru interacțiunea cu 4 tipuri de baze de date:
  - SQL Server
  - Oracle
  - Surse ODBC
  - OLEDB.

ADO.NET

Spații de nume

- **`System.Data`**—Toate clasele generice pentru accesarea datelor.
- **`System.Data.Common`**—Clase comune sau redefinite de furnizori de date specifici.
- **`System.Data.Odbc`**—Clasele pentru ODBC
- **`System.Data.OleDb`**—Clasele pentru OLE DB
- **`System.Data.Oracle`**—Clasele pentru Oracle
- **`System.Data.SqlClient`**—Clasele pentru SQL Server
- **`System.Data.SqlTypes`**—Tipurile de date SQL Server

System.Data

- Conține clasele și interfețele folosite indiferent de sistemul de gestiune a bazelor de date.
- **`DataSet`**— Clasa pentru lucru offline. Poate conține o mulțime de **`DataTables`** și relații între acestea.
- **`DataTable`**—Un container ce conține una sau mai multe coloane. Când este populat va avea una sau mai multe **`DataRows`** conținând informația.
- **`DataRow`**—O mulțime de valori corespunzând unei linii dintr-o tabelă dintr-o bază de date relațională, sau unei linii dintr-o foaie de calcul.
- **`DataColumn`**–Conține definiția unei coloane dintr-o tabelă: numele și tipul.
- **`DataRelation`**—Reprezintă o relație între două tabele dintr-un **`DataSet`**. Se folosește pentru a reprezenta relația ”cheie străină”.
- **`Constraint`**—Definește constrângeri pentru una sau mai multe **`DataColumn`** (ex. valori unice).

System.Data.Common

- **`DataColumnMapping`**—Mapează numele unei coloane dintr-o tabelă din baza de date cu numele unei coloane dintr-un **`DataTable`**.
- **`DataTableMapping`**—Mapează numele unei tabele dintr-o bază de date cu un **`DataTable`** dintr-un **`DataSet`**.
- **`DbCommandBuilder`**—Genereaza automat comenzi pentru a sincroniza modificările dintr-un **`DataSet`** cu baza de date asociată.

ADO.NET API

- ADO.NET conține clase specifice interacțiunii cu anumite tipuri de baze de date.
- Aceste clase implementează o mulțime de interfețe standard din spațiul de nume System.Data, permițând claselor să fie folosite într-o manieră generică, dacă este necesar.
  - **`IDbConnection`** folosită pentru conectarea la o baza de date.
  - **`IDataAdapter`** folosită pentru păstrarea instrucțiunilor *select, insert, update* și *delete* care sunt apoi folosite pentru popularea unui **`DataSet`** și pentru actualizarea bazei de date.
  - **`IDataReader`**: folosit ca și un cititor de date, forward-only.
  - **`IDbCommand`**: folosit ca și wrapper pentru instrucțiuni SQL sau apeluri de proceduri stocate.
  - **`IDbDataParameter:`** reprezintă un parametru pentru un obiect de tip Command.
  - **`IDbTransaction:`** folosit pentru reprezentarea unei tranzacții ca și un obiect.

IDbConnection

- Reprezintă o conexiune deschisă către o sursă de date:
  - **`SqlConnection`**, **`OleDbConnection`**, **`OracleConnection`**, **`ODBCConnection`**
  - **`MySqlConnection`**, **`SQLiteConnection`**, **`SqliteConnection(Mono)`**
- Membrii:
  - **`BeginTransaction`**
  - **`ChangeDatabase`**
  - **`Open`**
  - **`Close`**
  - **`CreateCommand`**
- Proprietăți:
  - **`ConnectionString`**, **`ConnectionTimeout`**, **`Database`**, **`State`**

IDbConnection

- Conectarea la Sql Server

```
var conn = new SqlConnection(
     "Data Source=(local);Initial Catalog=Northwind;User
   Id=test;Password=test");
```

- Conectarea la o bază de date Access folosind OleDB

```
String connectionString="Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=books.mdb";
var conn=new OleDbConnection(connectionString);
```

- Conectarea la MySql:

```
String connectionString = "Database=mpp;Data Source=localhost;User id=test;"
   + "Password=passtest;";
   var conn= new MySqlConnection(connectionString);
```

- Conectarea la Sqlite (folosind Mono.Sqlite):

```
String connectionString = "URI=file:/Users/test/database/tasks.db,Version=3";
var conn= new SqliteConnection(connectionString);
```

IDbCommand

- Reprezintă o instrucțiune SQL executată când există o conexiune către sursa de date.
  - **`SqlCommand, OleDbCommand, OracleCommand, ODBCCommand`**
  - **`MySqlCommand, SqliteCommand (Mono), SQLiteCommand`**
- Membrii:
  - **`ExecuteReader`**, **`ExecuteNonQuery`**, **`ExecuteScalar`**
  - **`CreateParameter`**
  - **`Cancel`**
- Proprietăți:
  - **`CommandText, CommandTimeout, CommandType, Connection, Parameters, etc.`**
- **`CommandType`**:
  - **`Text`** (o comandă SQL), **`StoredProcedure`**, **`TableDirect`** (numele unei tabele, doar pentru furnizori OleDb).

IDbCommand

- Text:

```
String select = "SELECT ContactName FROM Customers";

SqliteCommand cmd = new SqliteCommand(select , conn);
```

- Stored Procedure

```
MySqlCommand cmd = new MySqlCommand("CustOrderHist", conn);

cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
```

- Table Direct

```
OleDbCommand cmd = new OleDbCommand("Categories", conn);

cmd.CommandType = CommandType.TableDirect;
```

IDbCommand

- ExecuteNonQuery:

```
string source =…;
string sqlCom = "UPDATE Customers SET ContactName = 'Bob' " +
                                          "WHERE ContactName = 'Bill'";
using(var conn = new OleDbConnection(source)){
    conn.Open();
    var cmd = new OleDbCommand(sqlCom, conn);
    int rowsReturned = cmd.ExecuteNonQuery();
    Console.WriteLine("{0} rows affected.", rowsReturned);
}
```

IDbCommand

- ExecuteReader:

```
string source = …;
string select = "SELECT ContactName,CompanyName FROM Customers";
using(var conn = new MySqlConnection(source)){
    conn.Open();
    var cmd = new MySqlCommand(select, conn);
    using(var reader = cmd.ExecuteReader()){
        while(reader.Read())
        {
            Console.WriteLine("Contact:{0} Company:{1}", reader[0] ,
            reader[1]);
        }
     }
}
```

IDbCommand

- ExecuteScalar:

```
string source = …;

string select = “SELECT COUNT(*) FROM Customers”;

using(var conn = new SqliteConnection(source)){
    conn.Open();
    using(var cmd = new SqliteCommand(select, conn)){
       object o = cmd.ExecuteScalar();
       Console.WriteLine (“Customers: {0}”,o);
    }
}
```

IDataReader

- Oferă posibilitatea citirii unui sau mai multor fluxuri secvențial (forward-only) obținute pentru executarea unei comenzi asupra unei surse de date.
  - **`SqlDataReader, OleDbDataReader, OracleDataReader, ODBCDataReader`**
  - **`MySqlDataReader, SqliteDataReader (Mono), SQLiteDataReader`**
- O instanță de tip **`IDataReader`** este obținută apelând metoda **`IDbCommand.ExecuteReader`**.
- Membrii:
  - **`Read`**
  - **`GetBoolean`**, **`GetByte`**, **`GetDouble`**, **`GetFloat`**, **`GetInt16`**, **`GetString`**, etc.
  - **`Close`**
- Proprietăți:
  - **`Item`** (index sau nume), **`IsClosed`**

IDataReader

```
string source = …;

string selectCmd = “SELECT name,address FROM persons”;

using(var conn = new SqliteConnection(source)){

conn.Open();

using(var cmd = conn.createCommand()){
  using(var reader = cmd.ExecuteReader()){
    cmd.CommandText=selectCmd;
    while(reader.Read())
    Console.WriteLine(“{0} {1}”, reader[“name”] , reader[“address”]);
   }
}
}
```

IDataAdapter

- Reprezintă un set de proprietăți folosite pentru completarea unui DataSet și pentru actualizarea unei surse de date.
  - **`SqlDataAdapter, OleDbDataAdapter, OracleDataAdapter, ODBCDataAdapter`**
  - **`MySqlDataAdapter, SqliteDataAdapter (Mono), SQLiteDataAdapter`**
- Este folosit în asociere cu un DataSet.
- Un **`DataSet`** este un obiect în memorie care poate păstra mai multe tabele.
- **`DataSets`** păstrează doar informația, nu interacționează cu sursa de date.
- **`IDataAdapter`** gestionează conexiunile către sursa de date.
- **`IDataAdapter`** deschide o conexiune doar când este necesar și o închide imediat ce sarcina și-a încheiat execuția.

IDataAdapter

- Execută următoarele când populează un DataSet cu date:
  - Deschide o conexiune la sursa de date
  - Obține și încarcă datele în **`DataSet`**
  - Închide conexiunea
- Execută următoarele când actualizează sursa de date cu modificările din DataSet:
  - Deschide conexiunea
  - Scrie modificările din DataSet în sursa de date.
  - Închide conexiunea
- Între populare și actualizare conexiunile către sursa de date sunt închise.
- Membrii:
  - **`Fill`** (adaugă sau actualizează linii în DataSet potrivite cu cele din sursa de date),
  - **`Update`** (apelează instrucțiunile INSERT, UPDATE, or DELETE corespunzătoare fiecărei inserări, actualizări sau ștergeri din DataSet)
- Proprietăți: **`DeleteCommand`**, **`InsertCommand`**, **`SelectCommand`**, **`UpdateCommand`**

IDataAdapter

```
string source =…;

var Connection conn = new MySqlConnection(source);

string select = “SELECT * FROM books”;

DataSet data=new DataSet();

var dataAdapter=new MySqlAdapter(select, conn);

dataAdapter.Fill(data, “Books”);

DataRowCollection dra=data.Tables[“Books”].Rows;

foreach(DataRow in dra)

   Console.WriteLine(dr[“isbn”]+dr[“author”]+dr[“title”]);
```

IDataParameter

- Reprezintă parametrul unui obiect de tip **`Command`**.
  - **`SqlParameter, OracleParameter`**, **`OleDbParameter`**, **`OdbcParameter`**
  - **`MySqlParameter, SqliteParameter(Mono), SQLiteParameter`**
- Membrii
  - **`Value`**
  - **`ParameterName`**
  - **`DbType`**
- DbType:
  - **`Boolean`**, **`Date`**, **`Double`**, **`Int32`**, **`String`**, etc.

IDataParameter

```
string source = …;
string select = “SELECT * FROM Customers where city=@City”;
using(var conn = new SqliteConnection(source)){
     conn.Open();
     using(var cmd = new SqliteCommand(select, conn)){
         var param  = cmd.CreateParameter();
         param.ParameterName = "@City";
         param.Value          =“ABC”;
         cmd.Parameters.Add(param);
         using(var reader = cmd.ExecuteReader()){
           while(reader.Read())
             {
             Console.WriteLine(“Contact:{0} Company:{1}”, reader[“CompanyName”],
                 reader[“ContactName”]);
             }
         }
     }
}
```

app.config

- Fișier de configurare pentru aplicații .NET

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<configuration>
    <connectionStrings>
       <add name="tasksDB"
            connectionString="URI=file:/Users/xyz/MPP/database/tasks.db,Version=3" />
     <!--
<add name="tasksDB"
     connectionString="Database=mpp;Data Source=localhost;User id=test;Password=passtest;" />
    - ->
</connectionStrings>
    </configuration>
```

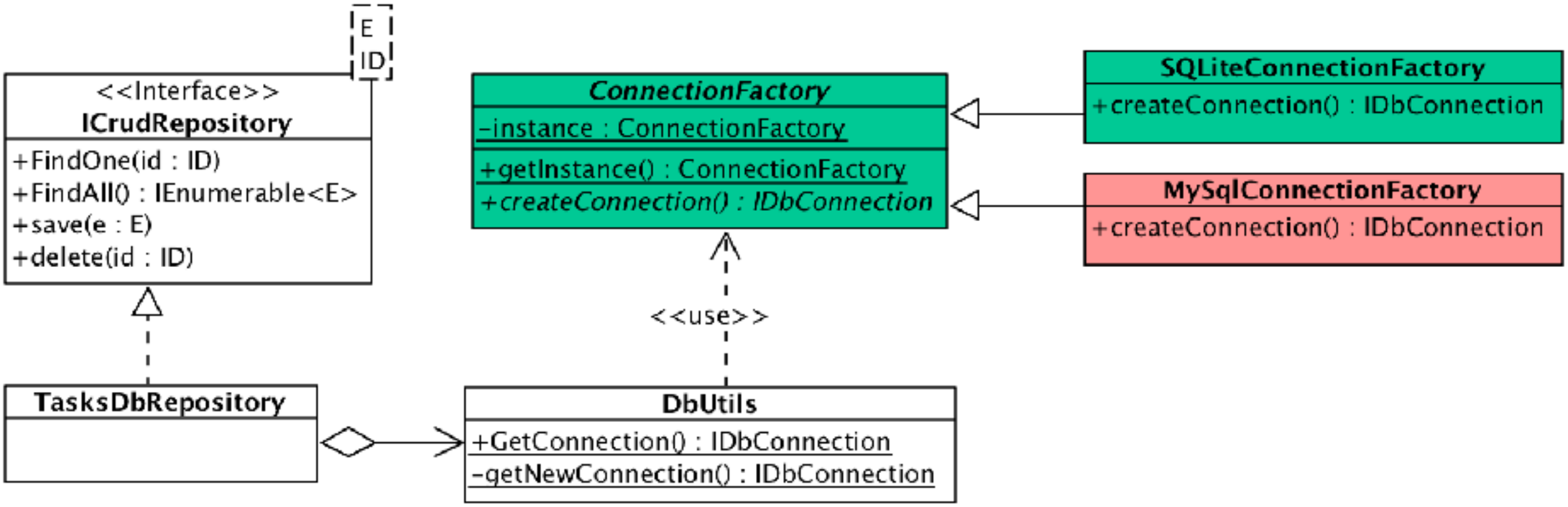
- La compilare fișierul este copiat în directul bin/debug cu numele NumeApp.exe.config (unde NumeApp este numele proiectului)

app.config

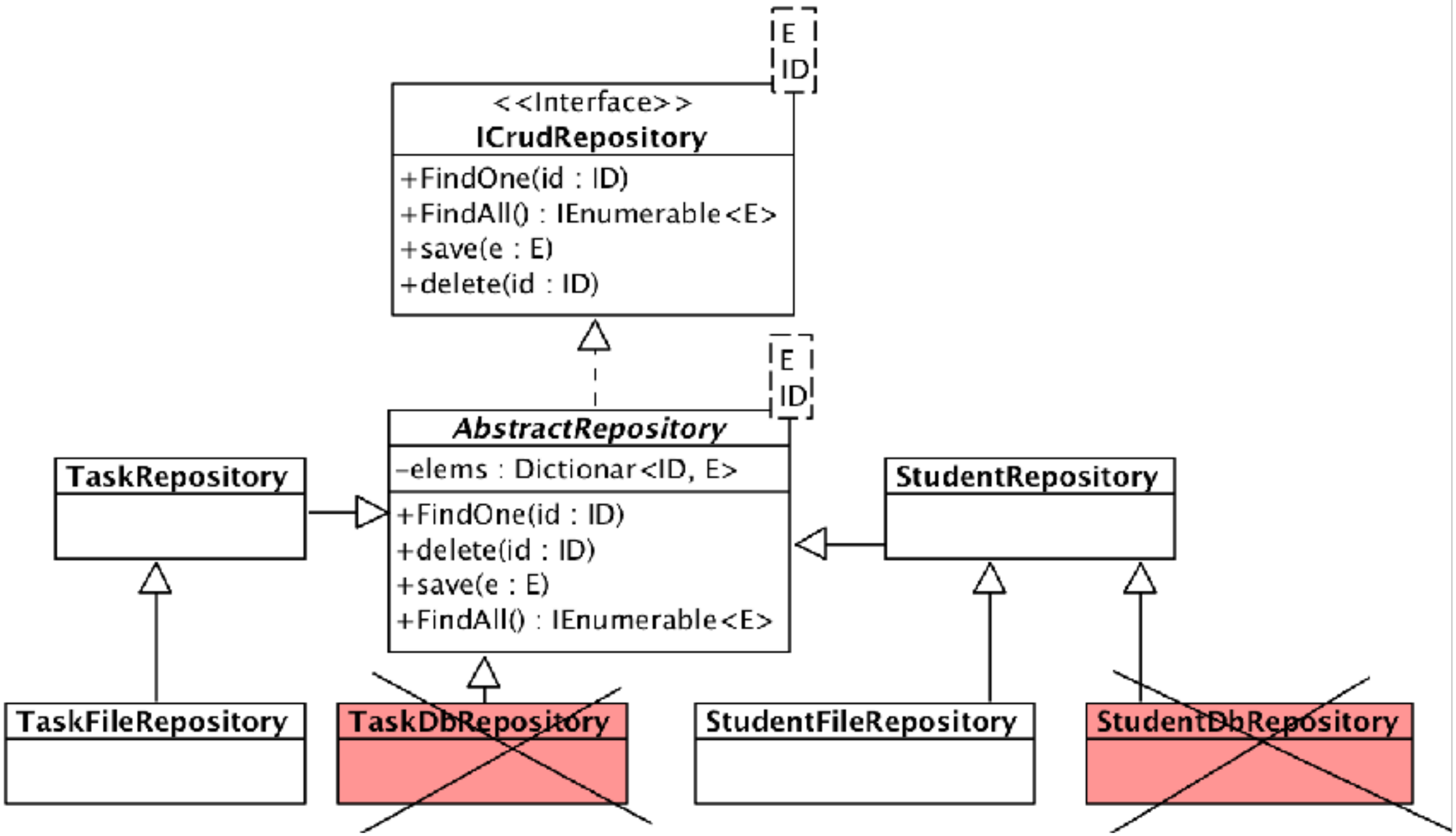
- Obținerea datelor din app.config
  - Clasa ConfigurationManager (spațiul de nume System.Configuration)

```
static string GetConnectionStringByName(string name){
    // Presupunem ca nu exista.
        string returnValue = null;
    // Cauta numele in sectiunea connectionStrings.
    ConnectionStringSettings settings =ConfigurationManager.ConnectionStrings[name];

    // Daca este gasit, returneaza valoarea asociata la connection string.
    if (settings != null)
        returnValue = settings.ConnectionString;

    return returnValue;
}
```

Arhitectura C#



Ierarhie repositories (1)



Ierarhie repositories (2)