

**UNIVERSITATEA TEHNICA “Gheorghe Asachi” din IAȘI**  
**FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE**  
**DOMENIUL: Calculatoare și Tehnologia Informației**  
**SPECIALIZAREA: Tehnologia Informației**  
**DISCIPLINA: PROIECTAREA BAZELOR DE DATE**

## **Evidența autoturismelor într-o firmă de închirieri auto**

**Coordonator,**  
**Prof. Sorin Avram**

**Studenti,**  
**Bîzgan Alina, 1410B**  
**Modiga Camelia, 1410B**

**An universitar 2021-2022**

## Titlu proiect : evidența autoturismelor într-o firmă de închirieri auto

Analiza, proiectarea și implementarea unei baze de date și a aplicației aferente care să modeleze activitatea unei firme de închirieri auto.

### Descrierea proiectului

Informațiile de care avem nevoie sunt legate de: mașinile pe care le deține firma, clienții și contractele de închiriere.

În prima parte vom avea nevoie de informațiile legate de mașinile pe care le deține firma: fiecare mașină este identificată printr-un id, are un număr de înmatriculare și un status prin care se verifică dacă mașina este disponibilă și poate fi închiriată iar fiecărei mașini îi corespunde o serie de detalii (marca, clasa, anul fabricației, tipul de carburant, culoarea, tipul transmisiei, consumul și tariful mașinii), date care sunt utile pentru un client atunci când acesta dorește să aleagă o mașină.

În a doua parte ne vom ocupa de închirierea propriu-zisă. Pentru închiriere avem nevoie de informații referitoare la clienți și la contractul de închiriere. Fiecare persoană care dorește să închirieze o mașină este identificată printr-un id, are o serie a actului de identitate care este unică, nume, prenume, data nașterii, data obținerii permisului de conducere. Pe lângă datele sale personale, mai este nevoie obligatoriu de un număr de telefon și opțional de o adresă de email pentru ca persoana respectivă să poată fi contactată.

După ce clientul s-a hotărât de ce mașină are nevoie următorul pas este contractul de închiriere care conține date referitoare la perioada de închiriere (data la care se face închirierea și data la care se returnează mașina) precum și costul total, pe toată perioada pe care este închiriată mașina care este calculat în funcție de perioada de închiriere și de mașina aleasă care sunt adăugate mașinii.

### Teste și tranzacții

Pentru a verifica funcționarea corectă a aplicației au fost considerate relevante următoarele teste:

- încercarea de a închiria o mașină într-o perioadă în care aceasta nu este disponibilă;
- încercarea de a insera un contract în care *data\_retur* este mai mică decât *data\_inchiriere*;
- încercarea de a modifica *data\_retur* a unei mașini deja închiriate la o dată în care mașina este deja închiriată de alt client;
- încercarea de a modifica *data\_retur* într-o perioadă în care mașina este disponibilă
- modificarea datei de închiriere a unei mașini care este închiriată o singură dată
- încercarea de a modifica *data\_inchiriere* astfel încât această să fie mai mare decât *data\_retur*;
- încercarea de a modifica *data\_inchiriere* a unei mașini deja închiriate la o dată în care mașina este deja închiriată de alt client;
- pe lângă procedurile de update au fost testate și procedurile de inserare, ștergere și afișare.

O primă tranzacție întâlnită în proiect apare la introducerea detaliilor pe care le oferă firma pentru mașinile care urmează să fie închiriate. Astfel, pentru introducerea unei noi mașini, sunt salvate mai întâi datele referitoare la numărul de înmatriculare iar pe baza acestuia sunt introduse date în tabela *detalii\_masini*. Testarea acestei tranzacții se poate face printr-o introducere corectă a detaliilor despre număr de înmatriculare, marcă, consum dar

introducerea unor detalii (*an\_fabricatie*) care nu respectă constrângerile impuse. Acest fapt va conduce către generarea unei excepții care prin tratare va afișa un mesaj informativ despre datele eronate.

O altă tranzacție întâlnită se referă la realizarea operației de închiriere a mașinilor de către clienți. Astfel, atunci când o mașină este închiriată aceasta se adaugă în tabela *contracte\_inchirieri* iar atributului *status* din tabela *masini* îi este atribuită valoarea 1 marcând faptul că mașina este închiriată. Testarea acestei tranzacții se poate face prin introducerea unor date eronate la crearea contractului de închiriere care vor duce la eșuarea tranzacției adică atributul *status* va avea în continuare valoarea 0 mașina fiind în continuare disponibilă.

## Structura și inter-relaționarea a tabelelor

Tabelele din aceasta aplicatie sunt:

- clienți;
- contracte\_inchirieri;
- mașini;
- detalii\_mașini.

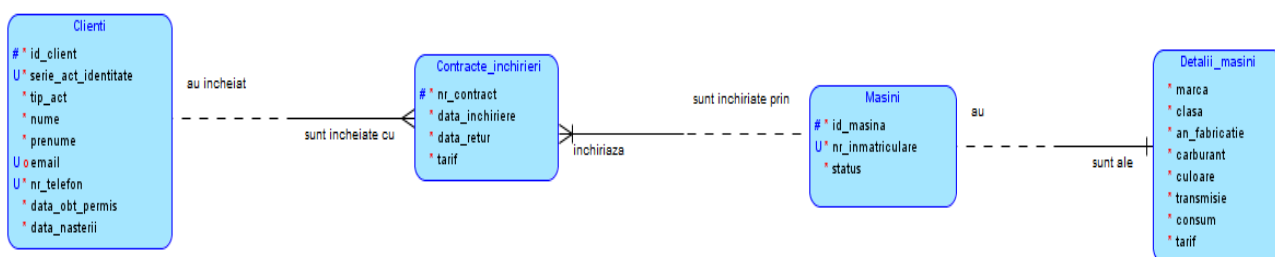
În proiectarea acestei baze de date s-au identificat tipurile de relații 1:1 și 1:n.

Între tabela ***Clienți*** și tabela ***Contracte\_inchirieri*** se stabilește o legătură 1:n. Un client poate închiria una sau mai multe mașini (adică poate avea unul sau mai multe contracte) dar aceeași mașină nu poate fi închiriată de mai mulți clienți în același timp. Legătura între cele două tabele se face prin câmpul ***id\_client***.

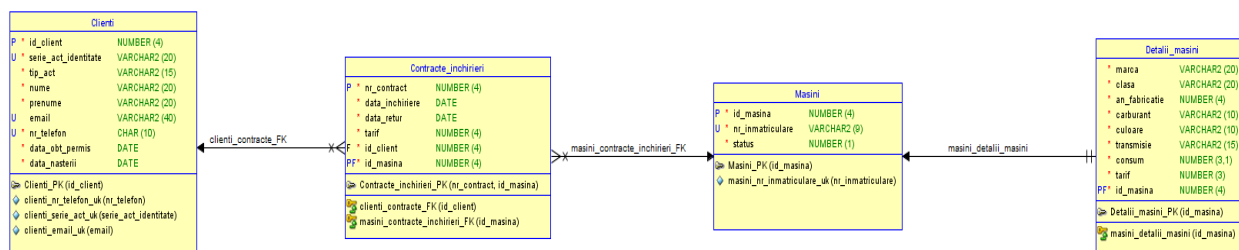
De asemenea tabela ***Masini*** stabilește o relație de tip 1:n cu tabela ***Contracte\_inchirieri*** deoarece o mașină va fi închiriată de-a lungul timpului de mai multe ori. Legătura între cele două tabele se face prin câmpul ***id\_masina***.

Între tabelele ***Masini*** și ***Detalii\_masini*** se întâlnește o relație de tip 1:1 deoarece nu putem avea două detalii pentru aceeași mașină. Legătura între cele două tabele se face prin câmpul ***id\_masina***.

## Modelul logic



## Modelul relațional



## Descrierea logicii stocate

Acest proiect pune la dispoziție o serie de proceduri și funcții pentru a ușura lucrul cu datele din baza de date. S-au considerat cele mai uzuale operații în cadrul unei firme de închirieri auto pentru a ajuta la integrarea cu o ulterioară interfață grafică. Astfel, proiectul a fost împărțit în următoarele pachete:

- pachetul “**clienti\_pack**” conține procedurile “**add\_clienti**” care simulează înregistrarea completă a unui nou client, “**update\_clienti\_telefon**” și “**update\_clienti\_email**”. Procedura **add\_clienti** va cere datele strict necesare la adăugarea unui nou client, precum seria actului de identitate, tipul actului de identitate, numele și prenumele clientului, emailul, numărul de telefon, data nașterii precum și data obținerii permisului de conducere. Dacă aceste date respecta constrângerile tabeli va fi adăugat un nou client în baza de date. Procedurile “**update\_clienti\_telefon**” și “**update\_clienti\_email**” oferă posibilitatea administratorului firmei de a modifica numărul de telefon, respectiv emailul clientului în funcție de id-ul acestuia.
- pachetul “**masini\_detalii\_pack**” conține procedurile “**add\_masini**” care inserează date în tabela **masini** dar și în tabela **detalii\_masini** realizându-se astfel o primă tranzacție prin care se oprește inserarea unei mașini în tabela **mașini** dacă nu pot fi introduse și detaliile pentru aceasta și “**update\_masini\_tarif**”. Procedura “**add\_masini**” procedura va cere datele necesare la adăugarea unei noi mașini, precum numărul de înmatriculare, marca, anul fabricației, clasa, carburantul, culoarea, transmisia, consumul și tariful. Dacă aceste date respectă constrângerile tabelor, procedura va insera în tabela **masini** o nouă înregistrare, iar cu noul număr de înmatriculare va crea o înregistrare cu detaliile suplimentare în tabela **detalii\_masini**. Procedura “**update\_masini\_tarif**” oferă posibilitatea administratorului de a modifica tariful unei mașini.
- pachetul “**contracte\_pack**” oferă posibilitatea închirierii unei mașini dar și modificarea datei de retur și a datei de închiriere. Procedura “**add\_contracte**” oferă posibilitatea închirierii unei mașini dacă datele introduse sunt valide. Astfel, această procedură adaugă un nou contract pentru un client și modifică disponibilitatea mașinii respective în tabela **masini** realizându-se astfel o tranzacție. Procedurile “**update\_data\_inchiriere**” și “**update\_data\_retur**” permit modificarea datei de închiriere respectiv a datei de retur dacă sunt îndeplinite toate condițiile specificate.

- pachetul “vizualizare\_pack” conține proceduri care au ca scop afișarea mașinilor închiriate, a mașinilor disponibile dar și informații referitoare la clienții care au efectuat închirierea. Procedura “afisare\_inchiriere” returnează numele și prenumele împreună cu mașina închiriată de un anumit client. Au fost create și procedurile “afisare\_contracte\_data” care primește ca parametru o dată și afișează toate închirierile efectuate după data respectivă, “afisare\_contracte\_masina” și “afisare\_masini\_disponibile” care afișează mașinile care pot fi închiriate. Procedura “afisare\_masini\_inchiriate” afișează toate mașinile închiriate la data curentă.

Toate procedurile și funcțiile create vor genera erori în cazul în care datele căutate nu pot fi găsite în baza de date. Aceste erori vor menționa unde s-a produs problema și care date sunt considerate incorecte.

Au fost folosite funcțiile ajutătoare GET\_ID\_MASINA, GET\_ID\_CLIENT și GET\_ID\_MASINA\_CONTRACTE și prin intermediul cărora se extrage id-ul mașinii în funcție de numărul de înmatriculare, id-ul mașinii în funcție de numărul contractului respectiv id-ul clientului în funcție de numele și prenumele acestuia.

Au fost create procedurile DELETE\_MASINI, DELETE\_CONTRACTE și DELETE\_CLIENTI care șterg datele din tabelele corespunzătoare. În caz că înregistrarea nu a fost găsită procedurile returnează un mesaj de eroare corespunzător.

Proiectul conține trei secvențe utilizate pentru generarea automată a cheilor primare din tabelele clienți, contracte închirieri și mașini. Secvențele sunt apelate de triggerii “clienti\_id\_client\_trg”, “contracte\_nr\_contracte\_trg” și “masini\_id\_masina\_trg” care asigură preluarea următoarei valori din secvență pentru inserare.

Pe lângă triggerii folosiți pentru autoincrement au fost creați încă trei triggeri. Primul trigger creat acționează la momentul inserării datelor în tabela “contracte\_inchirieri” și verifică dacă există deja o mașină închiriată în perioada introdusă. Dacă există o mașină închiriată triggerul returnează un mesaj de eroare prin care anunță utilizatorul că mașina este deja închiriată până la o anumită dată. Ceilalți doi triggeri au o funcționalitate asemănătoare și se declanșează atunci când se dorește ștergerea datelor din tabelele “clienți” și “masini”. Dacă se dorește ștergerea unui client care are închiriată o mașină triggerul oprește această acțiune returnând un mesaj de eroare prin care se anunță existența unui contract pentru clientul respectiv. La fel se procedează și în cazul ștergerii unei mașini din tabela “masini”. Dacă există un contract pentru mașina respectivă ștergerea acesteia este blocată de către triggerul “delete\_masini\_trg”.