

Proiect Baze de Date

George Radu

1 Introducere

Detaliile din acest proiect se referă la proiectarea unui model de date ce furnizează informații despre gestiunea companiilor de transporturi rutiere de mărfuri din România.

Modelul de date va gestiona informații legate de transporturile de mărfuri ale unor companii client de un depozit la altul. Există firme de pază care se ocupă de paza depozitelor. O firmă de pază alocă fiecărui depozit o echipă de pază.

Transporturile de marfă sunt realizate de o firmă de transport prin intermediul angajaților profesioniști care pot avea mai multe categorii de permise și se pot opri la mai multe popasuri pentru odihnă/masă/alimentare. Transportul de marfă începe de la un depozit și se termină la alt depozit, în fiecare depozit accesul camionului este permis după o verificare a echipei de pază.

2 Restricții de funcționare

Modelul de date respectă anumite restricții de funcționare.

- Orice depozit are un singur deținător(o companie client ori o firmă de transport) și poate fi folosit pentru depozitarea de mărfuri.
- O companie client sau o firmă de transport poate deține mai multe depozite.
- Unui depozit îi este alocată o unică locație.
- Un depozit este păzit la un moment dat de o singură echipă de pază.

- Un depozit are o listă de inventar cu ce mărfuri au intrat/ieșit împreună cu data și ora.
- Un lot de marfă poate să fie transportat de mai multe ori, nu neapărat în același transport, și nu neapărat între aceleași depozite.
- O echipă de pază aparține unei firme de pază, firmă de pază care poate avea mai multe echipe de pază care să păzească mai multe depozite aflate în diferite locații.
- Un angajat poate să fie ori paznic ori șofer.
- Un transport de marfă se realizează prin intermediul unui camion încărcat cu marfă de la un depozit la altul.
- Un șofer poate să oprească în timpul transportului la mai multe popasuri pentru odihnă/mâncare sau alimentare. La popasuri pot veni mai mulți șoferi.
- Un popas se află într-o unică locație și poate fi o benzinărie, un motel sau un restaurant. Nu ne interesează detalii specifice despre un popas cum ar fi ce mâncare vinde un restaurant, sau cât costa o cameră la un motel.
- Un șofer poate să aibă mai multe permise pentru mai multe categorii, poate chiar să i se anuleze un permis și să trebuiască să îl obțină din nou.
- Un șofer trebuie să conducă un camion, dar poate să conducă mai multe camioane(nu în același timp) în funcție de problemele tehnice legate de camion și necesitățile firmei.
- O firmă de transport deține mai multe camioane, iar un camion este deținut de o singură firmă de transport.
- Transportul de marfă se face între 2 depozite, se transportă mai multe loturi de marfă. Pentru un transport vom reține și data din momentul în care a început transportul. Pentru fiecare transport se va folosi un singur camion condus de un șofer profesionist.

3 Entități

Pentru modelul de date referitor la gestiunea companiilor de transporturi rutiere de mărfuri, structurile: DEPOZIT, LOCATIE, POPAS, FIRMA, CLIENT, PAZA, TRANSPORT, ECHIPA_PAZA, INVENTAR_DEPOZIT, INVENTAR_TRANSPORT, LOT_MARFA, CAMION, ANGAJAT, PAZNIC, SOFER, PERMIS reprezintă entități.

Vom prezenta entitățile modelului de date, realizând o descriere completă a fiecăreia. De asemenea, pentru fiecare entitate se va preciza cheia primară.

Toate entitățile care vor fi precizate sunt independente, cu excepția entităților dependente ECHIPA_PAZA, PERMIS și INVENTAR_TRANSPORT și a subentităților SOFER, PAZNIC, CLIENT, PAZA, TRANSPORT.

- DEPOZIT = entitatea descrie o construcție al cărei proprietar este o firmă client sau de transport, în care pot fi depozitate mărfuri. Cheia primară a entității este id_depozit.
- LOCATIE = entitatea descrie informații despre locația fizică a unei construcții, fie ea depozit sau popas. Cheia primară a entității este id_locatie.
- POPAS = reprezintă un loc în care un șofer se poate opri pentru odihnă. Cheia primară a entității este id_popas.
- FIRMA = entitatea descrie o persoană juridică din România, supraentitate pentru CLIENT, PAZA și TRANSPORT. Cheia primară a entității este id_firma.
- CLIENT = persoană juridică beneficiară a unor servicii de transport oferite de o firmă de transport specializată. Cheia primară a entității este id_firma.
- PAZA = persoana juridică ce asigură securitatea depozitelor prin intermediul unor echipe de pază formate din paznici profesioniști. Cheia primară a entității este id_firma_paza.
- TRANSPORT = persoană juridică responsabilă de transportul de mărfuri în siguranță pentru companii client de la un depozit la altul. Pentru transporturi firma pune la dispoziție șoferilor săi mai multe camioane. Cheia primară a entității este id_firma_transport.

- ECHIPA_PAZA = entitatea descrie informații despre o echipă formată din paznici responsabili de securitatea unui depozit. Cheia primară a entității este id echipa_paza.
- INVENTAR_DEPOZIT = entitatea descrie informații despre inventarierea unui depozit, ce loturi au intrat în inventariere, când au intrat și când au ieșit. Cheia primară a entității este id_inventar_depozit.
- INVENTAR_TRANSPORT = entitatea descrie informații despre ce lot de marfă a fost implicat într-un transport între 2 depozite. Cheia primară a entității este cheia compusa dintre id_inventar_transport și id_lot_marfa.
- LOT_MARFA = entitatea descrie informații despre un lot de marfă transportată sau depozitată. Cheia primară a entității este id_marfa.
- CAMION = vehicul de mare tonaj pentru transport marfă. Cheia primară a entității este id_camion.
- ANGAJAT = persoană fizică angajată a unei companii fie de pază fie de transport pentru a-și oferi serviciile în schimbul unei remunerații. Cheia primară a entității este id_angajat.
- PAZNIC = subentitate a entității ANGAJAT, lucrează pentru o companie de pază și este responsabil de securitatea unui depozit din cadrul echipei sale. Cheia primară a entității este id_angajat.
- SOFER = subentitate a entității ANGAJAT, lucrează pentru o firmă de transport, îi este alocat un camion și este responsabil pentru transportul în siguranță a unei remorci cu marfă. Cheia primară a entității este id_angajat.
- PERMIS = entitate ce descrie informații despre ce tipuri de permis are un șofer și când le-a obținut. Cheia primară a entității este una compusă din id_permis + id_angajat.

4 Relații

Se vor prezenta relațiile modelului de date, dând o descriere completă a fiecăreia. Denumirile acestor legături între entități sunt alese sugestiv. Pentru fiecare relație se va preciza cardinalitatea minimă și maximă.

- DEPOZIT_se_află_LOCATIE = relație ce leagă entitățile DEPOZIT și LOCATIE, reflectând legătura dintre acestea (un depozit se află plasat într-o locație unică din țară). Ținând cont de condițiile impuse modelului un depozit trebuie să se afle într-o singură locație. Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă 1:1.
- POPAS_se_află_LOCATIE = relație ce leagă entitățile POPAS și LOCATIE, reflectând legătura dintre acestea (un popas se află plasat într-o locație unică din țară). Ținând cont de condițiile impuse modelului un popas trebuie să se afle într-o singură locație. Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă 1:1.
- FIRMA_deține_DEPOZIT = relație ce leagă entitățile FIRMA și DEPOZIT, reflectând legătura dintre acestea (un depozit este deținut de o firmă). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă 1:M.
- PAZA_apartține_ECHIPA_PAZA = relație ce leagă entitățile PAZA și ECHIPA_PAZA, reflectând legătura dintre acestea (o echipă de pază aparține unei firme de pază). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă 1:M.
- ECHIPA_PAZA_păzește_DEPOZIT = relație ce leagă entitățile ECHIPA_PAZA și DEPOZIT, reflectând legătura dintre acestea (o echipă de pază trebuie să păzească un depozit pentru a permite accesuri în depozit doar de staff autorizat). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă 1:1 (Conform condițiilor impuse modelului un depozit va fi păzit la un moment în timp doar de o echipă de pază).
- PAZNIC_apartține_ECHIPA_PAZA = relație ce leagă entitățile PAZNIC și ECHIPA_PAZA, reflectând legătura dintre acestea (un paznic trebuie să facă parte dintr-o echipă de pază trimisă la un depozit, paznicul lucrează pentru firmă de pază de care aparține echipa). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă M:1 (un paznic face parte dintr-o singură echipă, iar o echipă este formată din mai mulți paznici).

- INVENTAR_DEPOZIT_apartine_DEPOZIT = relație ce leagă entitățile INVENTAR_DEPOZIT și DEPOZIT, reflectând legătura dintre acestea (un depozit trebuie să țină inventarul la ce loturi de marfă intră și iese și când s-au întâmplat aceste evenimente). Relația are cardinalitatea minimă 0:1 și cardinalitatea maximă M:1 (inițial un depozit abia construit poate să nu conțină niciun record de inventariere, urmând pe parcurs să aibă).
- INVENTAR_DEPOZIT_apartine_LOT_MARFA = relație ce leagă entitățile INVENTAR_DEPOZIT și LOT_MARFA, reflectând legătura dintre acestea (un lot de marfă va fi înregistrat în lista de inventar a unui depozit atunci când va fi adus în depozit fizic). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă M:1 (Același lot de marfă poate să fie transferat între depozite din puncte cheie din țară în funcție de necesitățile firmei client).
- LOT_MARFA_apartine_INVENTAR_TRANSPORT = relație ce leagă entitățile LOT_MARFA și INVENTAR_TRANSPORT, reflectând legătura dintre acestea (pentru fiecare transport de marfă se face un inventar din care fac parte mai multe loturi de marfă, un lot de marfă poate să fie transportat de mai multe ori). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă 1:M (ținând cont de condițiile impuse modelului entitatea INVENTAR_TRANSPORT va conține doar un lot de marfă și din ce lot face parte).
- CAMION_transportă_INVENTAR_MARFĂ_de_la_DEPOZIT_la_DEPOZIT = relație de tip 3 leagă entitățile DEPOZIT, DEPOZIT, INVENTAR_MARFĂ și CAMION, reflectând ce marfă a fost transportată de la un depozit de plecare la unul de sosire, transportul fiind făcut cu un camion. Denumirea acestei relații va fi transport.
- TRANSPORT_detine_CAMION = relație ce leagă entitățile TRANSPORT și CAMION, reflectând legătura dintre acestea (o firmă de transport trebuie să dețină camioane). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă 1:M.
- SOFER_conduce_CAMION = relație ce leagă entitățile SOFER și CAMION, reflectând legătura dintre acestea (un șofer de la o firmă de transport trebuie să conducă cel puțin un camion pentru a-și îndeplini sarcinile de la muncă). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă M:M.
- ANGAJAT_lucraza_la_FIRMA = relație ce leagă entitățile ANGAJAT și FIRMA, reflectând legătura dintre acestea (un angajat/o persoană

fizică este angajat/ă la o firmă, acesta își oferă serviciile în schimbul unei remunerații). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă M:1.

- SOFER_detine_PERMIS = relație ce leagă entitățile SOFER și PERMIS, reflectând legătura dintre acestea (un șofer pentru a se putea angaja are nevoie de un permis care să îi ofere dreptul de a conduce un camion, șoferul poate să aibă mai multe categorii de permise, în funcție de necesitățile sale). Relația are cardinalitatea minimă 1:1 și cardinalitatea maximă 1:M.
- SOFER_istoric_popasuri_POPAS = relație ce leagă entitățile SOFER și POPAS, reflectând legătura dintre acestea (un șofer nu poate să conducă mai mult de 8h conform legii, motiv pentru care trebuie să mai ia pauze de odihnă, pauze pe care le poate lua la un motel sau în parcarearea unui restaurant sau benzinării de unde poate să și mănânce și să se întâlnească cu alți șoferi). Relația are cardinalitatea minimă 0:0 și cardinalitatea maximă M:M.

5 Atribute

- Entitatea independentă LOCATIE are ca atribute:
 - id_locatie = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unei locații.
 - județ = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele județului.
 - localitate = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele localității.
 - stradă = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele străzii.
 - nr = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă numărul locației.
- Entitatea independentă DEPOZIT are ca atribute:
 - id_depozit = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul unui depozit.
 - id_locatie = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care

reprezintă id-ul locației pentru depozit. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul LOCATIE.

- id_firma = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 12, care reprezintă id-ul firmei care deține depozitul. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul FIRMA.
- id echipa_paza = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul echipei de pază al depozitului. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul ECHIPA_PAZA.

- Entitatea independentă POPAS are ca atribute:

- id_popas = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui popas.
- id_locatie = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul locației pentru popas. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul LOCATIE.
- nume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele popasului.
- tip_popas = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 10. Atributul poate lua valorile: BENZINĂRIE, MOTEL, RESTAURANT.

- Entitatea independentă FIRMA are ca atribute:

- id_firma = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 12, care reprezintă id-ul firmei.
- nume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele firmei, numele unei firme este unic.
- tip_firmă = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 10, care poate lua valorile: CLIENT, PAZA, TRANSPORT.

- Entitatea ECHIPA_PAZA are ca atribute:

- id echipa_paza = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul unei echipe din cadrul firmei de pază.
- id_firma = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 12, care reprezintă id-ul firmei de pază. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul PAZA.

- Entitatea INVENTAR_DEPOZIT are ca attribute:
 - id_inventar_depozit = variabilă de tip întreg de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unei intrări de marfă în inventar.
 - id_depozit = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul depozitului în care se află marfa. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul .
 - id_lot_marfa = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul lotului de marfă care a intrat în inventar. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul LOT_MARFA.
 - data_sosire = variabilă de tip data calendaristică, care reprezintă data la care a intrat marfa în inventariere.
 - ora_sosire = variabilă de tip ora, care reprezintă ora la care a intrat marfa în inventariere.
 - data_plecare = variabilă de tip data calendaristică, care reprezintă data la care a ieșit marfa din inventariere.
 - ora_plecare = variabilă de tip ora, care reprezintă ora la care a ieșit marfa din inventariere.
- Entitatea LOT_MARFA are ca attribute:
 - id_lot_marfa = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui lot de marfă.
 - nume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele mărfii din lot.
 - cantitate = variabilă de tip real, de lungime maximă 10, care reprezintă cantitatea lotului de marfă.
- Entitatea INVENTAR_TRANSPORT are ca attribute:
 - id_inventar_transport = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unei intrări de inventar al unui transport.
 - id_lot_marfa = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui lot de marfă care face parte din inventarul unui transport. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul LOT_MARFA.

- id_transport = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul transportului din care face parte această listare. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul TRANSPORT.
- Entitatea TRANSPORT are ca attribute:
 - id_transport = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui transport de marfă între 2 depozite.
 - depozit_plecure = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul depozitului de unde începe transportul și este preluată marfa. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul DEPOZIT.
 - depozit_destinație = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul depozit unde este livrată marfa. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul DEPOZIT.
 - id_camion = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul camionului folosit pentru transport. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul CAMION.
 - data_plecure = variabilă de tip data calendaristică, care reprezintă data la care a plecat camionul din depozitul de plecare.
 - ora_plecure = variabilă de tip ora, care reprezintă ora la care a plecat camionul din depozitul de plecare.
- Entitatea CAMION are ca attribute:
 - id_camion = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul unui camion.
 - id_firma = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 12, care reprezintă id-ul firmei de transport care deține camionul. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul TRANSPORT.
 - marca = variabila de tip caracter, de lungime maxima 10, care reprezinta firma care a produs camionul.
 - nr_inmatriculare = variabila de tip caracter, de lungime maxima 10, reprezinta un identificator unic pentru autovehicule. Acest

atribut poate fi schimbat (de obicei cand se se schimba detinatorul) motiv pentru care nu reprezinta parte din cheia primara.

- Entitatea ANGAJAT are ca attribute:
 - id_angajat = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui angajat.
 - nume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele unui angajat.
 - prenume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă prenumele unui angajat.
 - nr_telefon = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 14, care reprezintă numărul de telefon al unui angajat.
 - data_angajare = variabilă de tip data calendaristică, care reprezintă data în care a fost angajat o persoană.
 - salariu = variabilă de tip real, de lungime maximă 10, care reprezintă salariul anagajatului.
 - id_firma = variabile de tip întreg, de lungime maximă 12, care reprezintă id-ul firmei la care lucrează angajatul. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul FIRMA.
 - tip_angajat = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 6, care reprezintă tipul angajatului. Poate să fie PAZNIC sau SOFER.
- Entitatea PAZNIC are aceleași attribute ca supraentitatea din care face parte + atributul id echipa_paza (= variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul echipei de pază din care face parte paznicul. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul ECHIPA_PAZA).
- Entitatea SOFER are aceleași attribute ca supraentitatea din care face parte. Nu are alte attribute adiționale.
- Entitatea ISTORIC_CAMIOANE_CONDUSE are ca attribute:
 - id_istoric_camioane_conduse = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unei intrări în istoric.
 - id_angajat = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui șofer. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul SOFER.

- id_camion = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul camionului condus. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul CAMION.
 - data_inceput = variabilă de tip data calendaristică, care reprezintă data la care a început un șofer să conducă un camion al firmei de transport.
 - data_sfarsit = variabilă de tip data calendaristică, care reprezintă data la care un șofer nu mai conduce un camion.
- Entitatea PERMIS are ca attribute:
 - id_permis = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui permis.
 - id_angajat = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui angajat care deține un permis. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul SOFER.
 - categorie = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 3, care reprezintă tipul de permis care poate fi deținut de o persoană. Atributul poate lua valorile AM, A1, A2, A, B1, B, BE, C1, C1E, C, CE, D1, D1E, D, DE, Tr, Tb sau Tv.
 - data = variabilă de tip data calendaristică, care reprezintă data la care a fost emis permisul pentru o persoană.
 - ora = variabilă de tip ora, care reprezintă ora la care a fost emis permisul pentru o persoană.
 - Entitatea ISTORIC_POPASURI are ca attribute:
 - id_istoric_popas = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 20, care reprezintă id-ul unui istoric în popas.
 - id_popas = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui popas la care s-a oprit un șofer. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul POPAS.
 - id_angajat = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 10, care reprezintă id-ul unui șofer care s-a oprit la un popas. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul SOFER.

- data_sosire = variabilă de tip data calendaristică, care reprezintă data la care a ajuns un șofer la un popas.
- ora_sosire = variabilă de tip ora, care reprezintă ora la care a ajuns un șofer la un popas.
- data_plecare = variabilă de tip data calendaristică, care reprezintă data la care a plecat un șofer de la un popas.
- ora_plecare = variabilă de tip ora, care reprezintă ora la care a plecat un șofer de la un popas.

Mai sunt de prezentat următoarele relații care se vor transforma în tabele asociative:

- Relația CAMION_transportă_INVENTAR_MARFĂ_de_la_DEPOZIT_la_DEPOZIT are ca atribute: id_transport, depozit_plecare, depozit_destinație, camion, data_plecare, ora_plecare.
- Relația SOFER_conduce_CAMION are ca atribute: id_istoric_camioane_conduse, id_angajat, id_camion, data_inceput, data_sfarsit.
- Relația SOFER_istoric_popasuri_POPAS are ca atribute: id_istoric_popas, id_popas, id_angajat, data_sosire, ora_sosire, data_plecare, ora_plecare.

6 Diagrama entitate-relație E/R

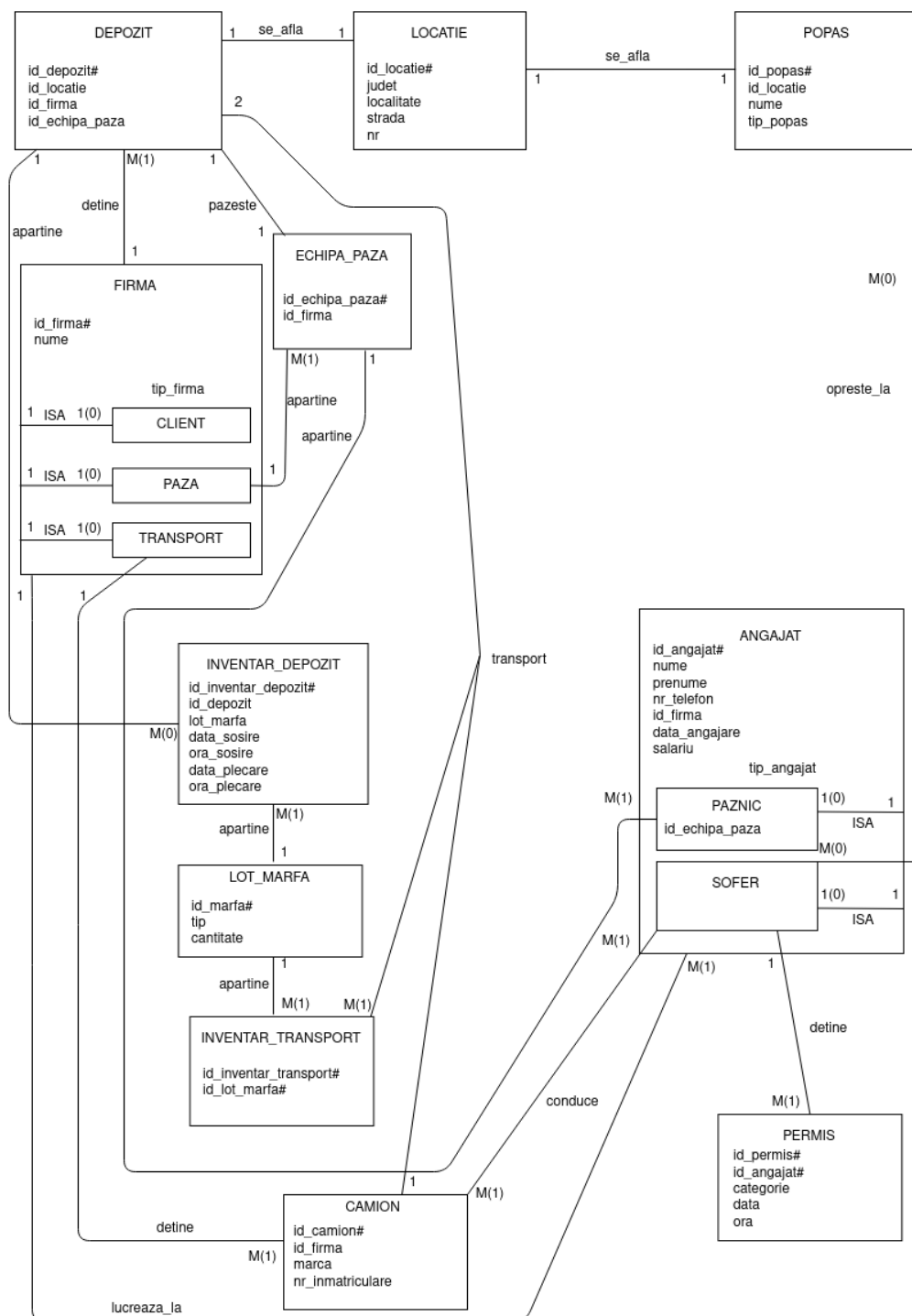


Figura 1

7 Diagrama conceptuală

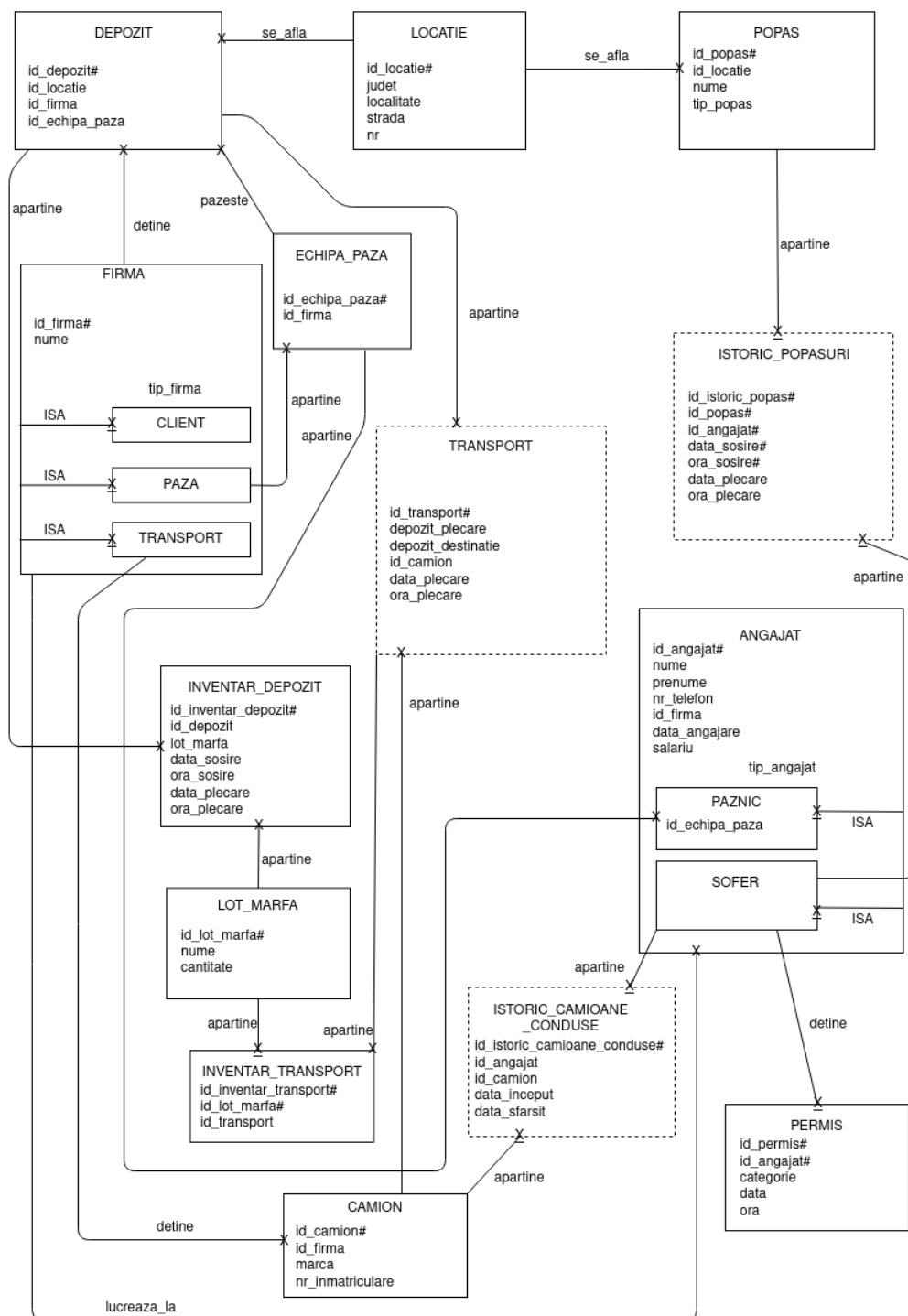


Figura 2

8 Schemele relaționale

Schemele relaționale corespunzătoare diagramei conceptuale din Figura 2 sunt următoarele:

- DEPOZIT(id_depozit#, id_locatie, id echipa_paza, id_firma)
- LOCATIE(id_locatie#, județ, localitate, stradă, nr)
- POPAS(id_popas#, id_locatie, nume, tip_popas)
- FIRMA(id_firma#, nume, tip_firmă)
- CLIENT(id_firma#)
- PAZA(id_firma#)
- TRANSPORT(id_firma#)
- ECHIPA_PAZA(id echipa_paza#, id_firma_paza)
- INVENTAR_DEPOZIT(id_inventar_depozit#, id_depozit, id_lot_marfa, data_sosire, ora_sosire, data_plecare, ora_plecare)
- INVENTAR_TRANSPORT(id_inventar_transport#, id_marfa#, id_transport)
- LOT_MARFA(id_lot_marfa#, nume, cantitate)
- CAMION(id_camion#, id_firma, marca, nr_inmatriculare)
- TRANSPORT(id_transport#, depozit_plecare, depozit_destinație, id_camion, data_plecare, ora_plecare)
- ANGAJAT(id_angajat#, nume, prenume, nr_telefon, data_angajare, salariu, id_firma, tip_angajat)
- PAZNIC(id_angajat#, id echipa_paza)
- SOFER(id_angajat#)
- PERMIS(id_permis#, id_angajat#, categorie, data, ora)
- ISTORIC_CAMIOANE_CONDUSE(id_istoric_camioane_conduse#, id_angajat, id_camion, data_inceput, data_sfarsit)
- ISTORIC_POPASURI(id_istoric_popas#, id_popas#, id_angajat#, data_sosire, ora_sosire, data_plecare, ora_plecare)

9 Forme normale

Exemplu 1

Se dă relația *SOFER_detine_PERMIS* în care un șofer poate deține mai multe permise. S-a plecat de relația de tipul (obs. nu sunt trecute toate atributele unui angajat, doar câteva pentru a nu mări tabelul și a face toate datele cât mai lizibile și clare):

id_angajat#	nume	prenume	..	tip_angajat	id_permis#	categorie	data	ora
20000	Ion	Vasile	..	SOFER	1	C, B, A	06-06-2012, 06-06-2013, 06-06-2017	12:00, 12:00, 12:00
20020	Ovidie	Ion	..	SOFER	2	C	06-06-2018	12:00
20100	Constantin	Gheorghe	..	SOFER	3	B, C	06-06-2010, 06-06-2012	12:00, 12:00

Table 1: Relația nu e în FN1

în care se observă că atributelor *categorie*, *data* și *ora* le corespund o listă de valori, i.e. nu le corespund o valoare indivizibilă (atomică), de unde se trage concluzia că relația *SOFER_detine_PERMIS* nu se află în forma normală 1 (FN1). Se aduce relația în FN1 spargând atributele nonatomice în atribute atomice, proces în care se adaugă mai multe linii pentru fiecare categorie de permis pentru un șofer după cum urmează:

id_angajat#	nume	prenume	..	tip_angajat	id_permis#	categorie	data	ora
20000	Ion	Vasile	..	SOFER	1	A	06-06-2012	12:00
20000	Ion	Vasile	..	SOFER	2	B	06-06-2013	12:00
20000	Ion	Vasile	..	SOFER	3	C	06-06-2017	12:00
20020	Ovidie	Ion	..	SOFER	1	C	06-06-2018	12:00
20100	Constantin	Gheorghe	..	SOFER	1	B	06-06-2010	12:00
20100	Constantin	Gheorghe	..	SOFER	2	C	06-06-2012	12:00

Table 2: Transformarea în FN1

Pentru ca relația *SOFER_detine_PERMIS* să fie în formă normală 2 (FN2) trebuie să fie mai întâi în FN1, lucru realizat anterior, și în plus trebuie să îndeplinească condiția ca fiecare atribut care nu este cheie (nu participă la cheia primară) este **dependent de întreaga cheie primară**.

Relația de mai sus nu se află în FN2 întrucât se găsesc atributele *nume*, *prenume*, *nr_telefon*, .., *tip_angajat* care nu sunt chei și trebuie să depindă direct de întreaga cheie primară **id_angajat#** și **id_permis#**. Atributele nu depind direct de întreaga cheie primară, deoarece se observă dependența directă dintre *id_angajat#* și *nume*, *prenume*, .., *tip_angajat*, însemnând că

nume, prenume, .., tip_angajat depind direct doar de o parte a cheii primare (i.e. *id_angajat#* nu și de *id_permis#*).

Aplicăm regula *Casey-Delobel* pentru FN2:

Avem relația $R(K1, K2, X, Y)$, unde $K1=id_angajat\#$, $K2=id_permis\#$ care definesc cheia primară compusă, iar X și Y sunt mulțimi de attribute, astfel încât $K1 \rightarrow X$, unde $X=\{nume, prenume, nr_telefon, .., tip_angajat\}$ și $Y=\{categorie, data, ora\}$.

Din cauza dependenței funcționale $K1 \rightarrow X$ care arată că R nu este în FN2, se înlocuiește R (fără pierdere de informație) prin două proiecții: $(K1, K2, Y)$ și $(K1, X)$.

Astfel avem în final proiecțiile:

- $\{id_angajat\# \} \rightarrow \{nume, prenume, nr_telefon, data_angajare, id_firma, nume_firma, tip_angajat\}$, *id_angajat#* determinând funcțional attributele menționate anterior
- $\{id_permis\#, id_angajat\# \} \rightarrow \{categorie, data, ora\}$

id_angajat#	id_permis#	categorie	data	ora
20000	1	A	06-06-2012	12:00
20000	2	B	06-06-2013	12:00
20000	3	C	06-06-2017	12:00
20020	1	C	06-06-2018	12:00
20100	2	B	06-06-2010	12:00
20100	1	C	06-06-2012	12:00

Table 3: Proiectia $R1(K1, K2, Y)$

id_angajat#	nume	prenume	..	tip_angajat
20000	Ion	Vasile	..	SOFER
20020	Ovidie	Ion	..	SOFER
20100	Constantin	Gheorghe	..	SOFER

Table 4: Proiectia $R2(K1, X)$

Pentru ca relația *SOFER_detine_PERMIS* să fie în formă normală 3 (FN3) trebuie să fie mai întâi în FN2, lucru realizat anterior, și în plus trebuie să îndeplinească condiția ca fiecare atribut care nu este cheie (nu participă la o cheie) să depindă direct de cheia primară.

În proiecția $R1(K1, K2, Y)$ toate atributele depind direct de cheia primară. *Categoria* reprezintă tipul de autovehicul pe care permisul îi oferă dreptului unui șofer care l-a obținut să conducă autovehicule de categoria respectivă. Data și ora reprezintă când a fost obținut permisul de o persoană (de acum supranumită șofer). Pentru această relație nu există dependențe tranzitive, de unde rezultă ca se află în FN3. Se va denumi această relație *SOFER_detine_PERMIS*.

Se verifică acum relația $R2(K1, X)$.

id_angajat#	nume	prenume	nr_telefon	..	id_firma	nume	tip_firma	tip_angajat
20000	Ion	Vasile	0722123456	..	1100	Road Logistics	TRANSPORT	SOFER
20020	Ovidie	Ion	0727124356	..	1100	Road Logistics	TRANSPORT	SOFER
20100	Constantin	Gheorghe	0735123456	..	1400	Lextom Trans Asd	TRANSPORT	SOFER

Table 5: Relația $R2(K1, X)$

Relația R2 este în FN2 după cum a fost demonstrat anterior, însă nu se află în FN3 întrucât se observă că atributele $nume(firma)$, tip_firma depind tranzitiv de cheia primară $id_angajat$ prin intermediul atributului id_firma .

Pentru a reduce relația în FN3 se aplică regula *Casey-Delobel*. Relația se descompune, prin eliminarea dependențelor funcționale tranzitive, în proiecții.

Avem relația $R(K, X_1, X_2, X_3)$, unde $X_2 = \{nume(firma), tip_firma\}$ depinde tranzitiv de $K = id_angajat\#$ (i.e. cheia primară a lui R). Se presupune că $K \rightarrow X_1 \rightarrow X_2$. ($X_1 = id_firma$ și $X_3 = \{nume, prenume, nr_telefon, ..\}$)

Din cauza dependenței funcționale $X_1 \rightarrow X_2$ care arată că R nu este în FN3, se înlocuiește R (**fără pierdere de informație**) prin două proiecții $R1(K, X_1, X_3)$ și $R2(X_1, X_2)$.

- $\{id_angajat\# \} \rightarrow \{nume, prenume, nr_telefon, data_angajare, salariu, id_firma, tip_angajat\}$
- $\{id_firma\# \} \rightarrow \{nume, tip_firma\}$

id_angajat#	nume	prenume	nr_telefon	..	id_firma	tip_angajat
20000	Ion	Vasile	0722123456	..	1100	SOFER
20020	Ovidie	Ion	0727124356	..	1100	SOFER
20100	Constantin	Gheorghe	0735123456	..	1400	SOFER

Table 6: Proiecția $R2-1(K, X_1, X_3)$

id_firma#	nume	tip_firma
1100	Road Logistics	TRANSPORT
1100	Road Logistics	TRANSPORT
1400	Lextom Trans Asd	TRANSPORT

Table 7: Proiectia $R2-2(K_1, K_2)$

Exemplu 2

Se dă relația *CAMION_transportă_INVENTAR_MARFĂ_de_la_DEPOZIT_la_DEPOZIT* în care prin intermediul unui camion este transportată marfă, marfă pentru care se face o inventariere a transportului de la un depozit la altul. Se pleacă de la prima variantă a relației:

id_transport#	depozit_plecure#	id_locatie	id_firma	id echipa_paza	depozit_destinatie#	id_locatie	id_firma	id echipa_paza
10000	3000	100	4	1100	500	30	2	100
10010	3000	100	4	1100	500	30	2	100
10020	3500	120	10	1200	1000	50	3	200

id_camion#	id_firma	marca	nr_inmatriculare	id_inventar_transport#	id_lot_marfa#	nume	cantitate	data_plecure	ora_plecure
15	1100	VOLVO	CT12FSD	100 155	100 105	carne miel carne porc	100 300	6-05-2021	08:00
25	1100	VOLVO	CT90MMM	210	110	carne pui	250	8-05-2021	06:00
35	1200	SCANIA	PH13SCN	265	120	rosii	1000	6-05-2021	08:00

Table 8: Relația nu e în FN1

în care se observă că atributelor *id_inventar_transport*, *id_lot_marfa*, *nume(marfa)*, *cantitate* le corespund o listă de valori, i.e. nu le corespund o valoare indivizibilă(atomică), de unde se trage concluzia că relația *CAMION_transportă_INVENTAR_MARFĂ_de_la_DEPOZIT_la_DEPOZIT* nu se află în forma normală 1 (FN1). Se aduce relația în FN1 spărgând attributele nonatomice în attribute atomice, proces în care se adaugă mai multe linii pentru fiecare lot de marfă transportat și detaliile sale după cum urmează:

id_ transport#	depozit_ plecare#	id_ locatie(dp)	id_ firma(dp)	id echipa _paza(dp)	depozit_ destinatia#	id_ locatie(dd)	id_ firma(dd)	id echipa _paza(dd)
10000	3000	100	4	1100	500	30	2	100
10000	3000	100	4	1100	500	30	2	100
10010	3000	100	4	1100	500	30	2	100
10020	3500	120	10	1200	1000	50	3	200

id_ camion#	id_ firma(c)	marca	nr_ inmatriculare	id_inventar _transport#	id_lot _marfa#	nume	cantitate	data_ plecare	ora_ plecare
15	1100	VOLVO	CT12FSD	100	100	carne miel	100	6-05-2021	08:00
15	1100	VOLVO	CT12FSD	155	105	carne porc	300	6-05-2021	08:00
25	1100	VOLVO	CT90MMM	210	110	carne pui	250	8-05-2021	06:00
35	1200	SCANIA	PH13SCN	265	120	rosii	1000	6-05-2021	08:00

Table 9: Transformarea în FN1

Obs: Pentru attributele care se repetă s-a adăugat în paranteză la final un alias, a.î. să fie clar de care cheie depinde.

Pentru ca relația *CAMION_transportă_INVENTAR_MARFĂ_de_la_DEPOZIT_la_DEPOZIT* să fie în formă normală 2 (FN2) trebuie să fie mai întâi în FN1, lucru realizat anterior, și în plus trebuie să îndeplinească condiția ca fiecare atribut care nu este cheie (nu participă la cheia primară) este **dependent de întreaga cheie primară**.

Relația de mai sus nu se află în FN2 întrucât se găsesc attributele *id_firma(dp)*, *id_firma(dd)*, *id_firma(c)*, *marca*, *nr_inmatriculare* care nu sunt chei și trebuie să depindă direct de întreaga cheie primară **id_transport# + depozit_plecure + depozit_destinatia + id_camion + id_inventar_transport# + id_lot_marfa**. Attributele nu depind direct de întreaga cheie primară, deoarece se observă dependența directă dintre *id_camion* și *id_firma(c)*, *marca*, *nr_inmatriculare* care nu sunt dependente și de *depozit_destinatia* (de exemplu).

Se mai găsesc următoarele dependențe funcționale:

- dependența directă dintre *depozit_plecure* și *id_locatie(dp)*, *id_firma(dp)*, *id echipa_paza(dp)* care nu sunt dependente și de *depozit_destinatia*.
- dependența directă dintre *depozit_destinatia* și *id_locatie(dd)*, *id_firma(dd)*, *id echipa_paza(dd)* care nu sunt dependente și de *depozit_plecure*.

Attributele rămase care nu sunt chei *nume*, *cantitate*, *data_plecure*,

ora_plecare depind de întreaga cheie primară întrucât se consideră legătura pentru nume de exemplu:

- *id_transport* → ce marfă a fost transportată într-un transport.
- *depozit_plecare* → ce marfă a plecat din depozit.
- *depozit_destinatie* → ce marfă va fi transportată către depozit.
- *id_camion* → ce marfă va conține camionul.
- *id_inventar_transport* → ce marfă face parte din inventarierea transportului.

Analog pentru celelalte atribute.

Aplicăm regula *Casey-Delobel* pentru FN2:

Avem relația $R(K1, K2, K3, K4, K5, K6, X, Y, Z, W)$, unde $K1=id_transport\#$, $K2=depozit_plecare\#$, $K3=depozit_destinatie\#$, $K4=id_camion\#$, $K5=id_inventar_transport\#$, $K6=id_lot_marfa\#$ care definesc cheia primară compusă, iar X, Y, Z și W sunt mulțimi de atribute, astfel încât avem dependențele directe:

- $K2 \rightarrow X$, unde $X = \{id_locatie(dp), id_firma(dp), id_echipa_paza(dp)\}$
- $K3 \rightarrow Y$, unde $Y = \{id_locatie(dd), id_firma(dd), id_echipa_paza(dd)\}$
- $K4 \rightarrow Z$, unde $Z = \{id_firma(c), marca, nr_inmatriculare\}$

În plus avem lista de atribute $W = \{nume, cantitate, data_plecare, ora_plecare\}$.

Din cauza dependențelor funcționale $K2 \rightarrow X$, $K3 \rightarrow Y$ și $K4 \rightarrow Z$ care arată că R nu este în FN2, se înlocuiește R (fără pierdere de informație) prin 4 proiecții: $(K1, K2, K2, K4, K5, K6, Z)$, $(K2, X)$, $(K3, Y)$, $(K4, Z)$.

Astfel avem în final proiecțiile:

- $\{id_transport\#, depozit_plecare\#, depozit_destinatie\#, id_camion\#, id_inventar_transport\#, id_lot_marfa\# \} \rightarrow \{nume, cantitate,$

data_plecare, ora_plecare}

- {depozit_plecare#} \rightarrow {id_locatie, id_firma, id echipa_paza}
- {depozit_destinatie#} \rightarrow {id_locatie, id_firma, id echipa_paza}
- {id_camion#} \rightarrow {id_firma, marca, nr_inmatriculare}

id_transport#	depozit_plecare#	depozit_destinatie#	id_camion#	id_inventar_transport#	id_lot_marfa#	nume	cantitate	data_plecare	ora_plecare
10000	3000	500	15	100	100	carne miel	100	6-05-2021	08:00
10000	3000	500	15	155	105	carne porc	300	6-05-2021	08:00
10010	3000	500	25	210	110	carne pui	250	8-05-2021	06:00
10020	3500	1000	35	265	115	rosii	1000	6-05-2021	08:00

Table 10: Proiectia $R1(K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, W)$

depozit_plecare#	id_locatie	id_firma	id echipa_paza
3000	100	4	1100
3500	120	10	1200

Table 11: Proiectia $R2(K_2, X)$

depozit_destinatie#	id_locatie	id_firma	id echipa_paza
500	30	2	100
1000	50	3	200

Table 12: Proiectia $R3(K_3, Y)$

id_camion	id_firma	marca	nr_inmatriculare
15	1100	VOLVO	CT12FSD
25	1100	VOLVO	CT90MMM
35	1200	SCANIA	PH13SCN

Table 13: Proiectia $R4(K_4, Z)$

Pentru relația *transport* se observă ca a ajuns la 6 chei primare, lucru inefficient în practică, fiind o decizie teribilă, motiv pentru care înlocuim cheia primară compusă cu o cheie primară simplă formată doar din *id_transport*.

Relația anterioară se află în forma normală 3 (FN3) dacă se află întâi în FN2, lucru realizat anterior, și în plus trebuie să îndeplinească condiția ca fiecare atribut care nu este cheie(nu participă la o cheie) să **depindă direct de cheia primară**.

Relațiile 2-4 prezentate anterior prin proiecții se află deja în FN3. Se verifică acum relația 1: aceasta este în FN2, transformare realizată anterior, dar nu este în FN3, deoarece se observă că atributele *nume* și *cantitate* depind tranzitiv de cheia primară *id_transport* prin intermediul atributului *id_lot_marfa*, atribut care depinde și el tranzitiv prin intermediul atributului *id_inventar_transport*.

Pentru a reduce relația în FN3 se aplică regula *Casey-Delobel*. Relația se descompune, prin eliminarea dependențelor funcționale tranzitive, în proiecții.

Avem relația $R(K, X_1, X_2, X_3, X_4)$, unde K este cheia primară *id_transport*, $X_1 = id_inventar_transport$, $X_2 = id_lot_marfa$, $X_3 = \{nume, cantitate\}$ și $X_4 = \{depozit_plecare, depozit_destinatie, data_plecare, ora_plecare\}$. Sunt evidente dependențele tranzitive $K \rightarrow X_1 \rightarrow X_2$ și $X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3$.

Din cauza acestor dependențe funcționale relația nu se află în FN3, motiv pentru care se înlocuiește R (**fără pierdere de informație**) prin 3 proiecții $R1(K, X_4)$, $R2(X_1, X_2, K)$ și $R3(X_2, X_3)$. În crearea proiecțiilor s-a ținut cont și de cardinalitățile dintre entități.

- $\{id_transport\# \} \rightarrow \{depozit_plecare, depozit_destinatie, id_camion, data_plecare, ora_plecare\}$
- $\{id_inventar_transport\#, id_lot_marfa\# \} \rightarrow \{id_transport\}$
- $\{id_lot_marfa\# \} \rightarrow \{nume, cantitate\}$

id_transport#	depozit_plecure#	depozit_destinatie#	id_camion#	id_inventar_transport	id_lot_marfa#	data_plecure	ora_plecure
10000	3000	500	15	100	100	6-05-2021	08:00
10000	3000	500	15	155	105	6-05-2021	08:00
10010	3000	500	25	210	110	8-05-2021	06:00
10020	3500	1000	35	265	115	6-05-2021	08:00

Table 14: Proiectia $R1-1(K, X_4)$

id_inventar_transport#	id_lot_marfa	id_transport
100	100	10000
155	105	10000
210	110	10010
265	115	10020

Table 15: Proiectia $R1-2(X_1, X_2, K)$

id_lot_marfa#	nume	cantitate
100	carne miel	100
105	carne porc	300
110	carne pui	250
115	rosii	1000

Table 16: Proiectia $R1-3(X_2, X_3)$

BCNF FN4 FN5 denormalizare

10 Optimizarea unei cereri

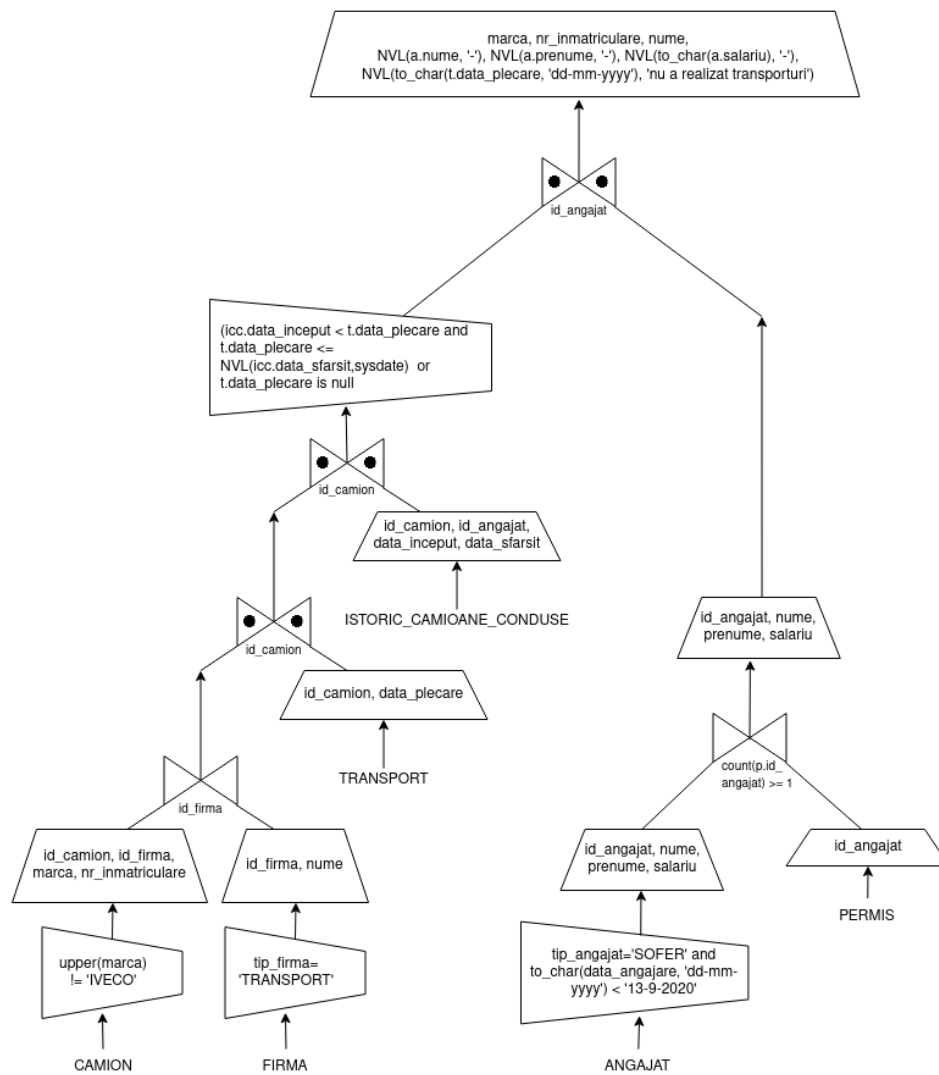
Se cer următoarele informații:

Pentru fiecare camion sa se afiseze marca, nr. de inmatriculare, numele firmei, de ce soferi a fost condus(pentru fiecare sofer sa se precizeze numele, prenumele si salariul, in cazul in care un camion nu a fost condus de un sofer sa se inlocuiasca aceste coloane cu '-'), dar si data de plecare pentru fiecare transport realizat de sofer cu acest camion. Daca unui angajat i-a fost alocat un camion dar nu a realizat niciun transport in loc de data sa fie afisat mesajul 'nu a realizat transporturi'. Sa se afiseze informatiile despre angajatii doar daca sunt soferi, au fost angajati inainte de data de 13 sept 2020 si detin cel putin un permis auto, in cazul in care un camion a fost condus de un sofer care nu indeplineste aceste cerinte se vor inlocui coloanele cu informatii despre angajat cu '-'. Sa se excluda camioanele de marca IVECO.

Prima cerere *SQL* implementată:

```
01 | WITH ang AS -- soferii angajati inainte de 13 sept 2020 care detin cel mult
    ↳ 2 permise auto
02 | (SELECT p.id_angajat, a.numa, a.prenume, a.salariu
03 | FROM angajat a JOIN permis p ON (a.id_angajat = p.id_angajat)
04 | WHERE a.tip_angajat = 'SOFER'
05 | and to_char(a.data_angajare, 'dd-mm-yyyy') < '13-9-2020'
06 | GROUP BY p.id_angajat, a.numa, a.prenume, a.salariu
07 | HAVING count(p.id_angajat) >= 1 -- care detine cel putin 1 permis
08 | )
09 |
10 | SELECT c.marca, c.nr_inmatriculare, f.numa,
11 | NVL(a.numa, '-') "Nume sofer", NVL(a.prenume, '-') "Prenume sofer",
12 | NVL(to_char(a.salariu), '-') "Salariu sofer",
13 | NVL(to_char(t.data_plecare, 'dd-mm-yyyy'), 'nu a realizat
    ↳ transporturi') "Data transport"
14 | FROM camion c JOIN firma f ON (c.id_firma = f.id_firma)
15 | FULL OUTER JOIN istoric_camioane_conduse icc ON (c.id_camion =
    ↳ icc.id_camion)
16 | FULL OUTER JOIN ang a ON (icc.id_angajat = a.id_angajat)
17 | FULL OUTER JOIN transport t ON (c.id_camion = t.id_camion)
18 | WHERE
19 | upper(c.marca) != 'IVECO' and
20 | f.tip_firma = 'TRANSPORT' and
21 | ((icc.data_inceput < t.data_plecare and t.data_plecare <= NVL(icc.
    ↳ data_sfarsit, sysdate)
22 | ) or t.data_plecare is null
23 | );
```

S-a realizat următorul arbore algebric asociat cererii:



Arbore v1

și expresia algebrică asociată:

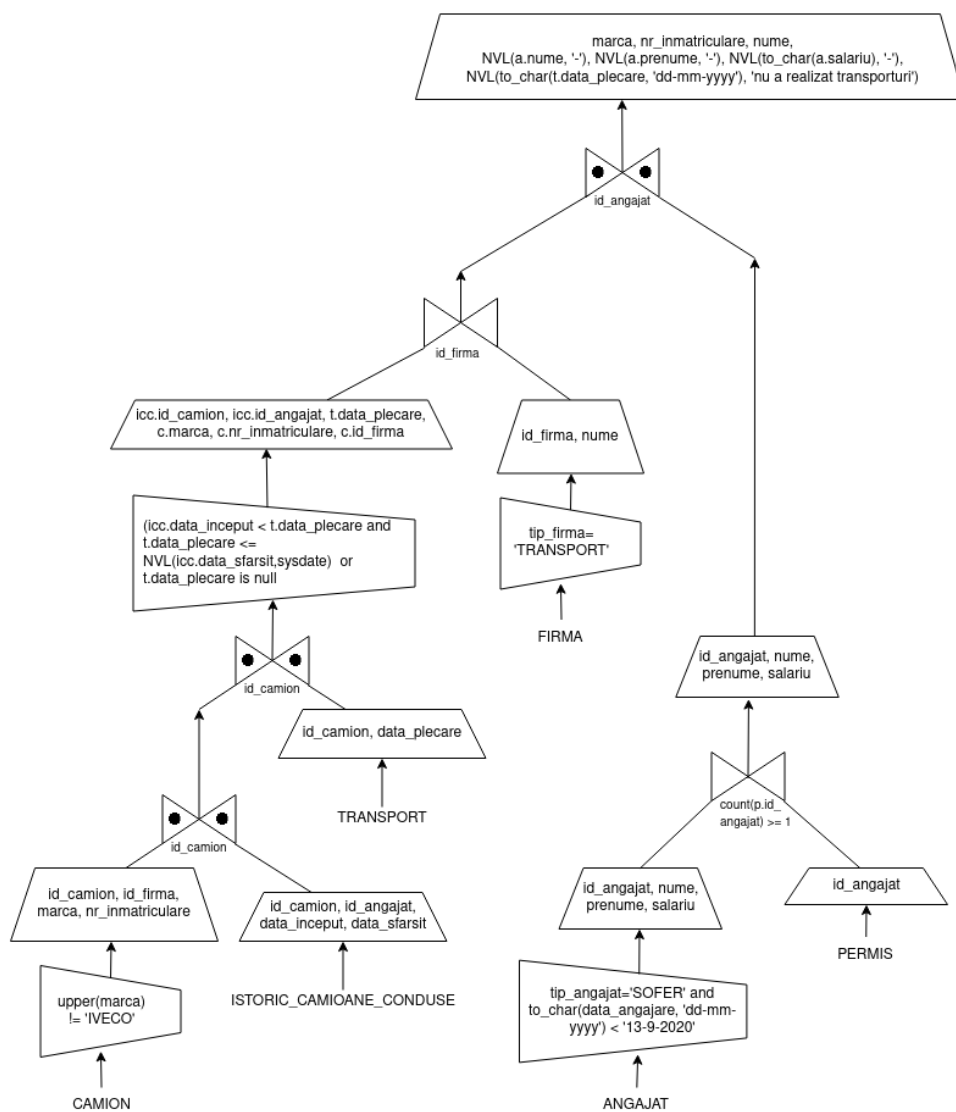
```
01 | R1=SELECT(CAMION, upper(marca)!='IVECO')
02 | R2=PROJECT(R1, id_camion, id_firma, marca, nr_inmatriculare}
03 | R3=SELECT(FIRMA, tip_firma='TRANSPORT')
04 | R4=PROJECT(R3, id_firma, nume)
05 | R5=JOIN(R2, R4, id_firma)
06 | R6=PROJECT(TRANSPORT, id_camion, data_plecure)
07 | R7=FULL OUTER JOIN(R5, R6, id_camion)
08 | R8=PROJECT(ISTORIC_CAMIOANE_CONDUSE, id_camion, id_angajat, data_inceput,
    ↪ data_sfarsit)
09 | R9=FULL OUTER JOIN(R7, R8, id_camion)
10 | R10=SELECT(R9, (icc.data_inceput < t.data_plecure and t.data_plecure <= NVL(
    ↪ icc.data_sfarsit, sysdate)) or t.data_plecure is null)
11 | R11=SELECT(ANGAJAT, tip_angajat = 'SOFER' and to_char(data_angajare, 'dd-mm-
    ↪ yyyy') < '13-9-2020')
12 | R12=PROJECT(R11, id_angajat, nume, prenume, salariu)
13 | R13=PROJECT(PERMIS, id_angajat)
14 | R14=JOIN(R12, R13, count(p.id_angajat) >= 1)
15 | R15=PROJECT(R14, id_angajat, nume, prenume, salariu)
16 | R16=FULL OUTER JOIN(R10, R15, id_angajat)
17 | Rez=R17=PROJECT(R16, marca, nr_inmatriculare, nume, NVL(nume, '-'), NVL(
    ↪ prenume, '-'), NVL(to_char(salariu), '-'), NVL(to_char(t.data_plecure
    ↪ , 'dd-mm-yyyy'), 'nu a realizat transporturi'))
```

Se observă faptul că deja o parte a arborelui este optimizată folosind proprietatea de compunere a proiecțiilor și de compunere a selecțiilor.

Se fac următoarele optimizări:

- se folosește regula de optimizare 1 care spune că selecțiile se execută cât mai devreme posibil pentru R10, selecție care ar putea fi realizată mai devreme, totodată se va folosi și proprietatea 2 care spune că operațiile de join și produs cartezian sunt asociative. În alegerea primelor join-uri vom folosi și regula de optimizare 3 care spune că dacă există mai multe join-uri atunci cel care se execută primul este cel mai restrictiv. Astfel se va face un *FULL OUTER JOIN* între *CAMION* și *ISTORIC_CAMIOANE_CONDUSE* după un alt *FULL OUTER JOIN* între rezultatul anterior și *TRANSPORT* după care vom face selecția care anterior era R10 și o proiecție pentru a elimina attributele nefolositoare.

Și se ajunge la următorul arborele algebric:



Arbore v2 optimizat

și expresia algebrică asociată:

```

01 | R1=SELECT(CAMION, upper(marca)!='IVECO')
02 | R2=PROJECT(R1, id_camion, id_firma, marca, nr_inmatriculare}
03 | R3=PROJECT(ISTORIC_CAMIOANE_CONDUSE, id_camion, id_angajat, data_inceput,
    ↳ data_sfarsit)
04 | R4=FULL OUTER JOIN(R2, R3, id_camion)
05 | R5=PROJECT(TRANSPORT, id_camion, data_plecare_
06 | R6=FULL OUTER JOIN(R4, R5, id_camion)
07 | R7=SELECT(R6, (icc.data_inceput < t.data_plecure and t.data_plecure <= NVL(
    ↳ icc.data_sfarsit, sysdate)) or t.data_plecure is null)
08 | R8=PROJECT(R7, icc.id_camion, icc.id_angajat, t.data_plecure, c.marca, c.
    ↳ nr_inmatriculare, c.id_firma)
09 | R9=SELECT(FIRMA, tip_firma='TRANSPORT')
10 | R10=PROJECT(R9, id_firma, nume)
11 | R11=JOIN(R8, R10, id_firma)
12 | R12=SELECT(ANGAJAT, tip_angajat = 'SOFER' and to_char(data_angajare, 'dd-mm-
    ↳ yyyy') < '13-9-2020')
13 | R13=PROJECT(R12, id_angajat, nume, prenume, salariu)
14 | R14=PROJECT(PERMIS, id_angajat)
15 | R15=JOIN(R13, R14, count(p.id_angajat) >= 1)
16 | R16=PROJECT(R15, id_angajat, nume, prenume, salariu)
17 | R17=FULL OUTER JOIN(R11, R16, id_angajat)
18 | Rez=R18=PROJECT(R17, marca, nr_inmatriculare, nume, NVL(num, '-'), NVL(
    ↳ prenume, '-'), NVL(to_char(salariu), '-'), NVL(to_char(t.data_plecure
    ↳ , 'dd-mm-yyyy'), 'nu a realizat transporturi'))

```

Cererea optimizată finală este:

```

01 | WITH ang AS -- soferii angajati inainte de 13 sept 2020 care detin cel mult
    ↳ 2 permise auto
02 | (SELECT p.id_angajat, a.nume, a.prenume, a.salariu
03 | FROM angajat a JOIN permis p ON (a.id_angajat = p.id_angajat)
04 | WHERE a.tip_angajat = 'SOFER'
05 | and to_char(a.data_angajare, 'dd-mm-yyyy') < '13-9-2020'
06 | GROUP BY p.id_angajat, a.nume, a.prenume, a.salariu
07 | HAVING count(p.id_angajat) >= 1 -- care detine cel putin 1 permis
08 | ),
09 | tc AS
10 | (SELECT icc.id_camion, icc.id_angajat, t.data_plecure, c.marca, c.
    ↳ nr_inmatriculare, c.id_firma
11 | FROM camion c FULL OUTER JOIN istoric_camioane_conduse icc ON (c.
    ↳ id_camion = icc.id_camion)
12 | FULL OUTER JOIN transport t ON (c.id_camion = t.
    ↳ id_camion)
13 | WHERE c.marca != 'IVECO' and
14 | (t.data_plecure is null or icc.data_inceput is null or
15 | (icc.data_inceput < t.data_plecure and t.data_plecure <= NVL(
    ↳ icc.data_sfarsit, sysdate))
16 | )
17 | )
18 |
19 | SELECT tc.marca, tc.nr_inmatriculare, f.nume,
20 | NVL(a.nume, '-') "Nume sofer", NVL(a.prenume, '-') "Prenume sofer",
21 | NVL(to_char(a.salariu), '-') "Salariu sofer",
22 | NVL(to_char(tc.data_plecure, 'dd-mm-yyyy'), 'nu a realizat
    ↳ transporturi') "Data transport"
23 | FROM tc JOIN firma f ON (tc.id_firma = f.id_firma)
24 | FULL OUTER JOIN ang a ON (tc.id_angajat = a.id_angajat)
25 | WHERE f.tip_firma = 'TRANSPORT';

```

11 Anexe

Oracle SQL Developer: proiect

File Edit View Navigate Run Source Team Tools Window Help

Query Builder

WITH pop(c) AS -- data primei opriri a unui sofer la Restaurantul Ceptura din Ploiesti

```

3 (SELECT to_char(min(sip.data_sosire), 'dd-mm-yyyy')
4 FROM locatie sl JOIN popas sp ON (sl.id_locatie = sp.id_locatie)
5 JOIN istoric_popasuri sip ON (sp.id_popas = sip.id_popas)
6 WHERE initcap(sp.numa) = 'Restaurant Ceptura' and initcap(sl.localitate) = 'Ploiesti'
7 )
8
9 SELECT DECODE((SELECT upper(substr(sc.nr_inmatriculare, 0, 2))
10 FROM camion sc JOIN istoric_camioane_conduse sic ON (sc.id_camion = sic.id_camion)
11 JOIN angajat sa ON (sic.id_angajat = sa.id_angajat)
12 WHERE sic.id_angajat = a.id_angajat
13 and ip.data_sosire < NVL(sic.data_sfarsit, sysdate)
14 and ip.data_sosire > NVL(sic.data_inceput, sysdate)
15 ), 'PR', 'Din Prahova', 'Alta regiune'
16 ) 'Verifica camion din Prahova',
17 a.numa 'Numa angajat', a.prenume 'Prenume angajat', a.salariu 'Salariu',
18 p.numa 'Numa popas', initcap(p.tip_popas) 'Tip popas',
19 to_char(ip.data_sosire, 'hh24:mi') 'Ora sosire',
20 substr(numtodsinterval((ip.data_plecare - ip.data_sosire), 'DAY'), 12, 5) 'Durata',
21 (SELECT CASE WHEN salariu <= 3000 THEN salariu * 0.005
22 WHEN salariu <= 4500 THEN salariu * 0.01
23 WHEN salariu > 4500 THEN salariu * 0.015
24 END
25 FROM angajat ssa
26 WHERE a.id_angajat = ssa.id_angajat

```

Query Result 1: All Rows Fetched: 6 in 0.011 seconds

	Verifica camion din Prahova	Numa angajat	Prenume angajat	Salariu	Numa popas	Tip popas	Ora sosire	Durata	bani cheltuit	Locatie popas
1	Alta regiune	Constantin	Gheorghe	4500	Restaurant Grand	Restaurant	17:00	00:30	451ei	Jud: Iasi Loc: Iasi Str. Unirii Nr. 9991
2	Alta regiune	Ion	Vasile	5000	Conacul dintre vii Motel	Motel	10:00	02:00	751ei	Jud: Constanta Loc: Constanta Str. Teilor Nr. 21
3	Alta regiune	Ion	Vasile	5000	Restaurant Ceptura	Restaurant	21:00	00:30	751ei	Jud: Prahova Loc: Ploiesti Str. Lalelelor Nr. 142
4	Alta regiune	Manea	George	4000	Restaurant Grand	Restaurant	17:00	00:30	401ei	Jud: Iasi Loc: Iasi Str. Unirii Nr. 9991
5	Din Prahova	Marian	Gheorghe	3000	Motel Sunday	Motel	10:00	00:20	151ei	Jud: Prahova Loc: Ploiesti Str. Libertatii Nr. 13
6	Din Prahova	Marian	Gheorghe	3000	Restaurant Grand	Restaurant	19:00	00:30	151ei	Jud: Iasi Loc: Iasi Str. Unirii Nr. 9991

Line 25 Column 25 | Insert | Modified | Windows: Cr

Ex. 11 - 1

Oracle SQL Developer: proiect

File Edit View Navigate Run Source Team Tools Window Help

Query Builder

```

41 WITH
42 avg AS -- media salariilor pasnicilor per firma
43 (SELECT round(avg(salariu)) salariu, id_firma
44 FROM angajat
45 WHERE tip_angajat = 'PAZNIC'
46 GROUP BY id_firma
47 ),
48 cm_vizitat_popas AS -- id-ul celui mai vizitat popas
49 (
50 SELECT id_popas popas
51 FROM istoric_popasuri
52 GROUP BY id_popas
53 HAVING count(id_popas) = (SELECT max(count(id_popas))
54 FROM istoric_popasuri
55 GROUP BY id_popas)
56 ),
57 loc_cm_vizitat_popas AS -- localitatea in care se afla cel mai vizitat popas
58 (SELECT sl.localitate localitate
59 FROM locatie sl JOIN popas sp ON (sl.id_locatie = sp.id_locatie),
60 cm_vizitat_popas cmvp
61 WHERE sp.id_popas = cmvp.id_popas)
62 )

```

Query Result 1: All Rows Fetched: 3 in 0.007 seconds

	Numa pasnic	Prenume pasnic	Salariu dori	Cat de bine este platit	Vechime angajat	Numa firma	Locatie depozit repartizat	Nr. Colegi
1	Marius	Mihai	3550	bine platit	326 zile 01:16	QUICK PROTECT	Jud: Constanta Loc: Constanta Str. Zorilor Nr. 13	Nu are colegi
2	Marius	Catalin	3400	bine platit	326 zile 01:16	STOP SEAL GUARD	Jud: Constanta Loc: Constanta Str. Victoriei Nr. 1231	coleg
3	Grant	Ion	3300	bine platit	326 zile 01:16	STOP SEAL GUARD	Jud: Constanta Loc: Constanta Str. Victoriei Nr. 1231	coleg

Line 43 Column 6 | Insert | Modified | Windows: Cr

Ex. 11 - 2

Oracle SQL Developer: proiect

File Edit View Navigate Run Source Team Tools Window Help

Worksheet Query Builder

```

178 WITH ac AS -- informatii despre cei mai bine platiti soferi din firma unde sunt angajati si camionul curent
179 (SELECT c.id_camion, c.marca, c.nr_inmatriculare, a.id_angajat, a.num,
180      a.prenume, a.salariu, a.id_firma
181   FROM angajat a JOIN istoric_camioane_conduse ic ON (a.id_angajat = ic.id_angajat)
182        JOIN camion c ON (c.id_camion = ic.id_camion)
183   WHERE (a.salariu, a.id_firma) in (SELECT max(salariu), id_firma -- obtine salariul mare din firma
184                                FROM angajat
185                                WHERE tip_angajat = 'SOFER'
186                                GROUP BY tip_angajat, id_firma
187                                )
188   and ic.data_sfarsit is null
189 )
190
191 SELECT
192   to_char(t.data_plecure, 'dd-mm-yyyy') "Data plecure",
193   to_char(t.data_plecure, 'hh24:mi') "Ora", -- data plecure transport
194   ac.num "Nume sofer", ac.prenume "Prenume", -- cine a condus acest transport
195   ac.salariu "Salariu sofer", -- ce salariu are
196   DECODE((ac.salariu-3500)-abs(ac.salariu-3500)
197         , 0, 'bine platit', 'prost platit') "Cat de bine este platit",
198   ac.marca "Camion",
199   ac.nr_inmatriculare "Nr inmatriculare",
200   CASE WHEN substr(ac.nr_inmatriculare, 0, 2) = 'MM' THEN 'Maramures'
201         WHEN substr(ac.nr_inmatriculare, 0, 2) = 'IS' THEN 'Iasi'

```

Query Result: All Rows Fetched: 7 in 0.024 seconds

Data plecure	Ora	Nume sofer	Prenume	Salariu sofer	Cat de bine este platit	Camion	Nr inmatriculare	Inmatriculat in judetul	Proprietar depozit plecure	Locatie depozit plecure	Proprietar depozit destinatie	Locatie depozit destinatie
10-05-2021 06:00	Popeescu	Andrei	6000	bine platit	MAN	IS01MAN	Iasi	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Deichmann		
20-05-2021 06:00	Constantin	Gheorghe	4500	bine platit	IVECO	MM13IVC	Maramures	Lexcom Trans Asd	Loc: Bucuresti Str. Unirii Nr. 212	Profi		
30-05-2021 06:00	Manea	George	4000	bine platit	DAF	B55ABD	Bucuresti	EasyCargo	Loc: Bucuresti Str. Muncii Nr. 1412	Profi		
40-05-2021 08:00	Ion	Vasile	5000	bine platit	VOLVO	CT12FSD	Constanta	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	Lidl		
50-05-2021 06:00	Popeescu	Andrei	6000	bine platit	MAN	IS01MAN	Iasi	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Deichmann		
60-05-2021 08:00	Ion	Catalin	3400	prost platit	SCANIA	B298CN	Bucuresti	FedEx	Loc: Bucuresti Str. 1 mai Nr. 1213	ABOUT YOU		
71-05-2021 05:00	Ion	Vasile	5000	bine platit	VOLVO	CT12FSD	Constanta	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	H and M		

Ex. 11 - 3.1

Oracle SQL Developer: proiect

File Edit View Navigate Run Source Team Tools Window Help

Worksheet Query Builder

```

178 WITH ac AS -- informatii despre cei mai bine platiti soferi din firma unde sunt angajati si camionul curent
179 (SELECT c.id_camion, c.marca, c.nr_inmatriculare, a.id_angajat, a.num,
180      a.prenume, a.salariu, a.id_firma
181   FROM angajat a JOIN istoric_camioane_conduse ic ON (a.id_angajat = ic.id_angajat)
182        JOIN camion c ON (c.id_camion = ic.id_camion)
183   WHERE (a.salariu, a.id_firma) in (SELECT max(salariu), id_firma -- obtine salariul mare din firma
184                                FROM angajat
185                                WHERE tip_angajat = 'SOFER'
186                                GROUP BY tip_angajat, id_firma
187                                )
188   and ic.data_sfarsit is null
189 )
190
191 SELECT
192   to_char(t.data_plecure, 'dd-mm-yyyy') "Data plecure",
193   to_char(t.data_plecure, 'hh24:mi') "Ora", -- data plecure transport
194   ac.num "Nume sofer", ac.prenume "Prenume", -- cine a condus acest transport
195   ac.salariu "Salariu sofer", -- ce salariu are
196   DECODE((ac.salariu-3500)-abs(ac.salariu-3500)
197         , 0, 'bine platit', 'prost platit') "Cat de bine este platit",
198   ac.marca "Camion",
199   ac.nr_inmatriculare "Nr inmatriculare",
200   CASE WHEN substr(ac.nr_inmatriculare, 0, 2) = 'MM' THEN 'Maramures'
201         WHEN substr(ac.nr_inmatriculare, 0, 2) = 'IS' THEN 'Iasi'

```

Query Result: All Rows Fetched: 7 in 0.024 seconds

Salariu sofer	Cat de bine este platit	Camion	Nr inmatriculare	Inmatriculat in judetul	Proprietar depozit plecure	Locatie depozit plecure	Proprietar depozit destinatie	Locatie depozit destinatie
6000	bine platit	MAN	IS01MAN	Iasi	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Deichmann	Loc: Constanta Str. Zorilor Nr. 13
4500	bine platit	IVECO	MM13IVC	Maramures	Lexcom Trans Asd	Loc: Bucuresti Str. Unirii Nr. 212	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
4000	bine platit	DAF	B55ABD	Bucuresti	EasyCargo	Loc: Bucuresti Str. Muncii Nr. 1412	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
5000	bine platit	VOLVO	CT12FSD	Constanta	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	Lidl	Loc: Ploiesti Str. Primaverii Nr. 412
6000	bine platit	MAN	IS01MAN	Iasi	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Deichmann	Loc: Constanta Str. Zorilor Nr. 13
3400	prost platit	SCANIA	B298CN	Bucuresti	FedEx	Loc: Bucuresti Str. 1 mai Nr. 1213	ABOUT YOU	Loc: Constanta Str. Victoriei Nr. 123
5000	bine platit	VOLVO	CT12FSD	Constanta	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	H and M	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113

Ex. 11 - 3.2

Oracle SQL Developer: project

File Edit View Navigate Run Source Team Tools Window Help

Worksheet Query Builder

```

234 WITH depozit_plecare AS
235 (SELECT id_depozit, sf.numr detinator, 'Loc: ' || NVL(sl.localitate, '-')
236      || ' Str. ' || NVL(sl.strada, '-') || ' Nr. ' || NVL(to_char(sl.nr), '-') locatie
237 FROM firma sf JOIN depozit sd ON (sf.id_firma = sd.id_firma)
238      JOIN locatie sl ON (sd.id_locatie = sl.id_locatie)
239 ),
240 depozit_destinatie AS
241 (SELECT id_depozit, sf.numr detinator, 'Loc: ' || NVL(sl.localitate, '-')
242      || ' Str. ' || NVL(sl.strada, '-') || ' Nr. ' || NVL(to_char(sl.nr), '-') locatie
243 FROM firma sf JOIN depozit sd ON (sf.id_firma = sd.id_firma)
244      JOIN locatie sl ON (sd.id_locatie = sl.id_locatie)
245 )
246 SELECT lm.numr "Marfa", lm.cantitate "Cantitate marfa",
247        DECODE(lower(lm.numr), 'carne miel', 'alimente', 'carne porc', 'alimente',
248              'carne pui', 'alimente', 'lapte', 'alimente', 'rosii', 'alimente',
249              'ardei', 'alimente', 'tricouri', 'imbracaminte', 'hanorace', 'imbracaminte',
250              'carne miel', 'alimente', 'lapte', 'alimente', 'rosii', 'alimente',
251              'ardei', 'alimente', 'tricouri', 'imbracaminte', 'hanorace', 'imbracaminte',

```

Query Result: All Rows Fetched: 16 in 0.025 seconds

Marfa	Cantitate marfa	Tip aliment	Marca camion	Nr. inmatriculare	Inmatriculat in judetul	Data si ora plecarea	Nr. luni de la transport	Detinator depozit plecare	Locatie depozit plecare	Detinator depozit destinatie	Locatie depozit destinatie
1 tricouri	100	imbracaminte	VOLVO	MM57RFX	Maramures	05-05-2021 06:00	1	FedEx	Loc: Bucuresti Str. 1 mai Nr. 1213	ABOUT YOU	Loc: Constanta Str. Victoriei Nr. 123
2 hanorace	50	imbracaminte	VOLVO	MM57RFX	Maramures	05-05-2021 06:00	1	FedEx	Loc: Bucuresti Str. 1 mai Nr. 1213	ABOUT YOU	Loc: Constanta Str. Victoriei Nr. 123
3 rosii	1000	alimente	IVECO	MM131VC	Maramures	06-05-2021 06:00	1	Lexcom Trans Asd	Loc: Bucuresti Str. Unirii Nr. 212	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
4 lapte	120	alimente	IVECO	MM131VC	Maramures	06-05-2021 06:00	1	Lexcom Trans Asd	Loc: Bucuresti Str. Unirii Nr. 212	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
5 lapte	100	alimente	DAF	B55ASD	Bucuresti	06-05-2021 06:00	1	EasyCargo	Loc: Bucuresti Str. Muncii Nr. 1412	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
6 pantofi	20	incaltaminte	MAN	IS01MAN	Iasi	06-05-2021 06:00	1	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Delchmann	Loc: Constanta Str. Zorilor Nr. 13
7 rosii	1000	alimente	SCANIA	PH138CN	Necunoscut	06-05-2021 08:00	1	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
8 ardei	500	alimente	SCANIA	PH138CN	Necunoscut	06-05-2021 08:00	1	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
9 carne porc	300	alimente	VOLVO	CT12FSD	Constanta	06-05-2021 08:00	1	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	Lidl	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
10 carne miel	100	alimente	VOLVO	CT12FSD	Constanta	06-05-2021 08:00	1	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	Lidl	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
11 pantofi	30	incaltaminte	MAN	IS01MAN	Iasi	07-05-2021 06:00	1	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Delchmann	Loc: Constanta Str. Zorilor Nr. 13
12 blugi	35	imbracaminte	SCANIA	B298CN	Bucuresti	07-05-2021 08:00	1	FedEx	Loc: Bucuresti Str. 1 mai Nr. 1213	ABOUT YOU	Loc: Constanta Str. Victoriei Nr. 123
13 carne pui	250	alimente	VOLVO	CT90MM	Constanta	08-05-2021 06:00	1	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	Lidl	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
14 rochii	50	imbracaminte	VOLVO	CT90MM	Constanta	10-05-2021 07:00	0	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	H and M	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
15 fuste	35	imbracaminte	VOLVO	CT90MM	Constanta	10-05-2021 07:00	0	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	H and M	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
16 hanorace	35	imbracaminte	VOLVO	CT12FSD	Constanta	11-05-2021 05:00	0	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	H and M	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113

Line 248 Column 24 | Insert | Modified | Windows C

Ex. 11 - 4.1

Oracle SQL Developer: project

File Edit View Navigate Run Source Team Tools Window Help

Worksheet Query Builder

```

234 WITH depozit_plecare AS
235 (SELECT id_depozit, sf.numr detinator, 'Loc: ' || NVL(sl.localitate, '-')
236      || ' Str. ' || NVL(sl.strada, '-') || ' Nr. ' || NVL(to_char(sl.nr), '-') locatie
237 FROM firma sf JOIN depozit sd ON (sf.id_firma = sd.id_firma)
238      JOIN locatie sl ON (sd.id_locatie = sl.id_locatie)
239 ),
240 depozit_destinatie AS
241 (SELECT id_depozit, sf.numr detinator, 'Loc: ' || NVL(sl.localitate, '-')
242      || ' Str. ' || NVL(sl.strada, '-') || ' Nr. ' || NVL(to_char(sl.nr), '-') locatie
243 FROM firma sf JOIN depozit sd ON (sf.id_firma = sd.id_firma)
244      JOIN locatie sl ON (sd.id_locatie = sl.id_locatie)
245 )
246 SELECT lm.numr "Marfa", lm.cantitate "Cantitate marfa",
247        DECODE(lower(lm.numr), 'carne miel', 'alimente', 'carne porc', 'alimente',
248              'carne pui', 'alimente', 'lapte', 'alimente', 'rosii', 'alimente',
249              'ardei', 'alimente', 'tricouri', 'imbracaminte', 'hanorace', 'imbracaminte',
250              'carne miel', 'alimente', 'lapte', 'alimente', 'rosii', 'alimente',
251              'ardei', 'alimente', 'tricouri', 'imbracaminte', 'hanorace', 'imbracaminte',

```

Query Result: All Rows Fetched: 16 in 0.025 seconds

Inmatriculare	Inmatriculat in judetul	Data si ora plecarea	Nr. luni de la transport	Detinator depozit plecare	Locatie depozit plecare	Detinator depozit destinatie	Locatie depozit destinatie
17RFX	Maramures	05-05-2021 06:00	1	FedEx	Loc: Bucuresti Str. 1 mai Nr. 1213	ABOUT YOU	Loc: Constanta Str. Victoriei Nr. 123
27RFX	Maramures	05-05-2021 06:00	1	FedEx	Loc: Bucuresti Str. 1 mai Nr. 1213	ABOUT YOU	Loc: Constanta Str. Victoriei Nr. 123
31VC	Maramures	06-05-2021 06:00	1	Lexcom Trans Asd	Loc: Bucuresti Str. Unirii Nr. 212	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
41VC	Maramures	06-05-2021 06:00	1	Lexcom Trans Asd	Loc: Bucuresti Str. Unirii Nr. 212	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
5ASD	Bucuresti	06-05-2021 06:00	1	EasyCargo	Loc: Bucuresti Str. Muncii Nr. 1412	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
6MAN	Iasi	06-05-2021 06:00	1	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Delchmann	Loc: Constanta Str. Zorilor Nr. 13
7ASCN	Necunoscut	06-05-2021 08:00	1	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
8ASCN	Necunoscut	06-05-2021 08:00	1	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr. 991
9FSD	Constanta	06-05-2021 08:00	1	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	Lidl	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
10FSD	Constanta	06-05-2021 08:00	1	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	Lidl	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
11MAN	Iasi	07-05-2021 06:00	1	Transibo	Loc: Bucuresti Str. Libertatii Nr. 112	Delchmann	Loc: Constanta Str. Zorilor Nr. 13
12SCN	Bucuresti	07-05-2021 08:00	1	FedEx	Loc: Bucuresti Str. 1 mai Nr. 1213	ABOUT YOU	Loc: Constanta Str. Victoriei Nr. 123
13OMM	Constanta	08-05-2021 06:00	1	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	Lidl	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
14OMM	Constanta	10-05-2021 07:00	0	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	H and M	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
15OMM	Constanta	10-05-2021 07:00	0	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	H and M	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113
16FSD	Constanta	11-05-2021 05:00	0	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	H and M	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 113

Line 248 Column 24 | Insert | Modified | Windows C

Ex. 11 - 4.2

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface with a query editor containing a complex SQL query. The query is designed to find drivers (soferi) who have at least two categories of driving license and work for one of the specified companies (Road Logistics, Transibo, Lextom Trans Asd). It then selects specific driver information based on their license category and salary, and finally lists their vehicle details and deposit locations.

```

WITH soferi AS (
    -- soferii care detin cel putin 2 categorii de permis auto si care
    -- lucreaza la una din firmele: Road Logistics, Transibo, Lextom Trans Asd
    (SELECT a.id_angajat id_sofer
     FROM angajat a JOIN permis p ON (a.id_angajat = p.id_angajat)
     JOIN firma f ON (f.id_firma = a.id_firma)
     WHERE initcap(f.ume) = 'Road Logistics' or initcap(f.ume) = 'Transibo'
     or initcap(f.ume) = 'Lextom Trans Asd'
     GROUP BY a.id_angajat
     HAVING count(p.id_angajat) >= 2
    )
)
SELECT a.ume "Nume sofer", a.prenume "Prenume",
CASE WHEN to_number(substr(numtodsinterval((sysdate - a.data_angajare), 'DAY'), 2, 9)) <= 356 THEN 'INCEPATOR'
      WHEN to_number(substr(numtodsinterval((sysdate - a.data_angajare), 'DAY'), 2, 9)) <= 700 THEN 'AVANSAT'
      ELSE 'PROFESIONIST'
END "Experienta",
DECODE((a.salariu-4000)-abs(a.salariu-4000), 0, 'bine platit', 'prost platit') "Cat de bine este platit",
c.marca "Marca camion", c.nr_inmatriculare "Nr. inmatriculare",
(SELECT sf.ume -- cine detine depozitul de plecare
 FROM firma sf JOIN depozit sd ON (sf.id_firma = sd.id_firma)
 WHERE sd.id_depozit = t.depozit_plecare) "Proprietar depozit plecare",
(SELECT 'Loc: ' || NVL(sl.localitate, '-') || ' Str. ' -- unde se afla depozitul
 || NVL(sl.strada, '-') || ' Nr. ' || NVL(to_char(sl.nr), '-')
 FROM depozit sd JOIN locatie sl ON (sd.id_locatie = sl.id_locatie)
 WHERE sd.id_depozit = t.depozit_plecare) "Locatie depozit plecare",

```

The query results are displayed in a table with 10 columns: Nume sofer, Prenume, Experienta, Cat de bine este platit, Marca camion, Nr. inmatriculare, Proprietar depozit plecare, Locatie depozit plecare, Proprietar depozit destinatie, and Locatie depozit destinatie. The results show three rows of data for different drivers and their vehicles.

Nume sofer	Prenume	Experienta	Cat de bine este platit	Marca camion	Nr. inmatriculare	Proprietar depozit plecare	Locatie depozit plecare	Proprietar depozit destinatie	Locatie depozit destinatie
Ion	Vasile	AVANSAT	bine platit	VOLVO	CT12FSD	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	Lidl	Loc: Floiesti Str. Primaverii Nr.
Constantin	Gheorghe	AVANSAT	bine platit	IVECO	MM13IVC	Lextom Trans Asd	Loc: Bucuresti Str. Unirii Nr. 212	Profi	Loc: Iasi Str. Mihai Eminescu Nr.
Ion	Vasile	AVANSAT	bine platit	VOLVO	CT12FSD	Road Logistics	Loc: Tulcea Str. Unirii Nr. 213	H and M	Loc: Tulcea Str. Victoriei Nr. 1.

Ex. 11 - 5

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface with a script editor containing an SQL script. The script updates the 'LOT_MARFA' table with new data and deletes records from the 'POPAS' table. The script is executed, and the results are displayed in the 'Script Output' window.

```

1) UPDATE LOT_MARFA
2 SET cantitate = 400
3 WHERE lower(ume) = 'carne miel'
4 AND id_lot_marfa IN
5 (
6 SELECT id_lot_marfa
7 FROM LOCATIE l JOIN DEPOZIT d ON (l.id_locatie = d.id_locatie)
8 JOIN INVENTAR DEPOZIT id ON (d.id_depozit = id.id_depozit)
9 WHERE initcap(localitate) = 'Tulcea' AND initcap(strada)='Unirii' AND nr = 213
10 AND to_char(id.data_sosire, 'dd-mm-yyyy') = '02-04-2021'
11 );
12
13 /* stregem din baza de date popasurile care nu au fost vizitate pana acum de
14 * niciun sofer de tir */
15 DELETE FROM POPAS
16 WHERE id_popas not in (select id_popas FROM ISTORIC_POPASURI);
17
18 commit; -- salvam modificarile facute
19

```

The script output shows the following results:

```

5 rows updated.

1 row updated.

1 row deleted.

Commit complete.

```

Ex. 12 - 2 updateuri + 1 delete urmate de commit

Oracle SQL Developer: proiect

File Edit View Navigate Run Source Team Tools Window Help

Worksheet Query Builder

```

37 WITH ang AS -- soferii angajati inainte de 13 sept 2020 care detin cel mult 2 permise auto
38 (SELECT p.id_angajat, a.numa, a.prenume, a.salariu
39 FROM angajat a JOIN permis p ON (a.id_angajat = p.id_angajat)
40 WHERE a.tip_angajat = 'SOFER'
41 and to_char(a.data_angajare, 'dd-mm-yyyy') < '13-9-2020'
42 GROUP BY p.id_angajat, a.numa, a.prenume, a.salariu
43 HAVING count(p.id_angajat) >= 1 -- care detine cel putin 1 permis
44 )
45
46 SELECT c.marca, c.nr_inmatriculare, f.numa,
47 NVL(a.numa, '-') "Nume sofer", NVL(a.prenume, '-') "Prenume sofer",
48 NVL(to_char(a.salariu, '-')) "Salariu sofer",
49 NVL(to_char(t.data_plecare, 'dd-mm-yyyy'), 'nu a realizat transporturi') "Data transport"
50 FROM camion c JOIN firma f ON (c.id_firma = f.id_firma)
51 FULL OUTER JOIN istoric_camioane_conduse icc ON (c.id_camion = icc.id_camion)
52 FULL OUTER JOIN ang a ON (icc.id_angajat = a.id_angajat)
53 FULL OUTER JOIN transport t ON (c.id_camion = t.id_camion)
54 WHERE
55 upper(c.marca) != 'IVECO' and
56 f.tip_firma = 'TRANSPORT' and

```

Query Result 1

SQL All Rows Fetched: 12 in 0.005 seconds

	MARCA	NR_INMATRICULARE	NUMA	Nume sofer	Prenume sofer	Salariu sofer	Data transport
1	VOLVO	CT90MM	Road Logistics	Ovidiu	Ion	4000	10-05-2021
2	VOLVO	CT90MM	Road Logistics	Ovidiu	Ion	4000	08-05-2021
3	SCANIA	PH13SCN	Transibo	Marian	Gheorghe	3000	06-05-2021
4	DAF	B55ASD	EasyCargo	Manea	George	4000	06-05-2021
5	SCANIA	B29SCN	FedEx	Ion	Catalin	3400	07-05-2021
6	MAN	IS01MAN	Transibo	Popescu	Andrei	6000	07-05-2021
7	MAN	IS01MAN	Transibo	Popescu	Andrei	6000	06-05-2021
8	MAN	TM20QWE	Road Logistics	Ion	Vasile	5000	nu a realizat transporturi
9	SCANIA	IS32ISA	Road Logistics	Ion	Vasile	5000	nu a realizat transporturi
10	VOLVO	CT12FSD	Road Logistics	Ion	Vasile	5000	11-05-2021
11	VOLVO	CT12FSD	Road Logistics	Ion	Vasile	5000	06-05-2021
12	DAF	TM11IOP	EasyCargo	-	-	-	nu a realizat transporturi

Click on an identifier with the Control key down to perform "Go to Declaration"

Line 55 Column 12 | Insert | Modified | Windows: C

Ex. 16 - 1v1 outer join

Oracle SQL Developer: proiect

File Edit View Navigate Run Source Team Tools Window Help

Worksheet Query Builder

```

1 WITH ang AS -- soferii angajati inainte de 13 sept 2020 care detin cel mult 2 permise auto
2 (SELECT p.id_angajat, a.numa, a.prenume, a.salariu
3 FROM angajat a JOIN permis p ON (a.id_angajat = p.id_angajat)
4 WHERE a.tip_angajat = 'SOFER'
5 and to_char(a.data_angajare, 'dd-mm-yyyy') < '13-9-2020'
6 GROUP BY p.id_angajat, a.numa, a.prenume, a.salariu
7 HAVING count(p.id_angajat) >= 1 -- care detine cel putin 1 permis
8 )
9
10 tc AS
11 (SELECT icc.id_camion, icc.id_angajat, t.data_plecare, c.marca, c.nr_inmatriculare, c.id_firma
12 FROM camion c FULL OUTER JOIN istoric_camioane_conduse icc ON (c.id_camion = icc.id_camion)
13 FULL OUTER JOIN transport t ON (c.id_camion = t.id_camion)
14 WHERE c.marca != 'IVECO' and
15 (t.data_plecare is null or icc.data_inceput is null or
16 (icc.data_inceput < t.data_plecare and t.data_plecare <= NVL(icc.data_sfarsit, sysdate)))
17 )
18
19 SELECT tc.marca, tc.nr_inmatriculare, f.numa,
20 NVL(a.numa, '-') "Nume sofer", NVL(a.prenume, '-') "Prenume sofer",

```

Query Result 1

SQL All Rows Fetched: 12 in 0.009 seconds

	MARCA	NR_INMATRICULARE	NUMA	Nume sofer	Prenume sofer	Salariu sofer	Data transport
1	VOLVO	CT90MM	Road Logistics	Ovidiu	Ion	4000	10-05-2021
2	VOLVO	CT90MM	Road Logistics	Ovidiu	Ion	4000	08-05-2021
3	SCANIA	PH13SCN	Transibo	Marian	Gheorghe	3000	06-05-2021
4	DAF	B55ASD	EasyCargo	Manea	George	4000	06-05-2021
5	SCANIA	B29SCN	FedEx	Ion	Catalin	3400	07-05-2021
6	MAN	IS01MAN	Transibo	Popescu	Andrei	6000	07-05-2021
7	MAN	IS01MAN	Transibo	Popescu	Andrei	6000	06-05-2021
8	MAN	TM20QWE	Road Logistics	Ion	Vasile	5000	nu a realizat transporturi
9	SCANIA	IS32ISA	Road Logistics	Ion	Vasile	5000	nu a realizat transporturi
10	VOLVO	CT12FSD	Road Logistics	Ion	Vasile	5000	11-05-2021
11	VOLVO	CT12FSD	Road Logistics	Ion	Vasile	5000	06-05-2021
12	DAF	TM11IOP	EasyCargo	-	-	-	nu a realizat transporturi

Line 9 Column 1 | Insert | Modified | Windows: C

Ex. 17 - 1v2 outer join versiune îmbunătățită

```

411 WITH marca_camion_ang AS -- marcile de camioane conduse de angajatul Ion Vasile
412 (select c.marca
413  from camion c join istoric_camioane_conduse icc on (c.id_camion = icc.id_camion)
414  join angajat a on (icc.id_angajat = a.id_angajat)
415  where initcap(a.ume) = 'Ion' and initcap(a.prenume) = 'Vasile'
416  ),
417
418 division_ang AS -- id-urile angajatilor care conduc cel mult aceleasi marci de camioane precum ang Ion Vasile (inclusiv el)
419 (select icc.id_angajat id_angajat
420  from camion c join istoric_camioane_conduse icc on (c.id_camion = icc.id_camion)
421  where c.marca in
422  (SELECT *
423   FROM marca_camion_ang
424  )
425  group by icc.id_angajat
426  having count(*) <=
427  (SELECT count(*)
428   FROM marca_camion_ang
429  )
430  )
431 MINUS
432

```

Query Result: All Rows Fetched: 4 in 0.011 seconds

NUME	PRENUME	SALARIU	Nr. permise auto
1	Popescu Andrei	6000	1
2	Ovidiu Ion	4000	1
3	Ion Catalin	3400	1
4	Marian Gheorghe	3000	1

Ex. 16 - 2-1 division

```

447 -- 2
448
449 /* Sa se afiseze id-urile tuturor popasurilor vizitate de toti soferii cu
450  * salariul de 5000lei folosind implementarea DIVISION-ului cu dublu NOT EXISTS */
451
452 SELECT DISTINCT id_popas
453 FROM istoric_popasuri ip
454 WHERE NOT EXISTS
455 (SELECT 1
456  FROM angajat a
457  WHERE tip_angajat = 'SOFER' and salariu = 5000
458  AND NOT EXISTS
459  (SELECT 'x'
460   FROM istoric_popasuri sip
461   WHERE a.id_angajat = sip.id_angajat
462   and sip.id_popas = ip.id_popas
463  )
464 );
465
466 -- 3
467
468 /* Sa se afiseze pentru toate popasurile vizitate de toti soferii cu salariul

```

Query Result: All Rows Fetched: 2 in 0.004 seconds

ID_POPAS
1
2

Ex. 16 - 2-2 division

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. The main window displays a SQL query in the Query Builder. The query is as follows:

```

470 -- Utilizăm alta metoda de implementare rata de punctul anterior. */
471
472 WITH sofer AS -- soferi cu salariu de 5000 lei
473 (SELECT id_angajat
474  FROM angajat
475  WHERE tip_angajat = 'SOFER' and salariu = 5000
476  ),
477
478 pop AS -- popasurile vizitate de toti soferii cu salariu de 5000 lei
479 (SELECT id_popas id_popas
480  FROM istoric_popasuri
481  WHERE id_angajat IN (SELECT *
482                       FROM sofer
483                       )
484  GROUP BY id_popas
485  HAVING count(id_angajat) = (SELECT count(*)
486                             FROM sofer
487                             )
488  )
489
490 SELECT p.tip_popas "Tip popas", p.numa "Nume popas",
491        'Jud: ' || NVL(l.judet, '-') || ' Loc: ' || NVL(l.localitate, '-') ||
492        ' Str: ' || NVL(l.strada, '-') || ' Nr: ' || NVL(to_char(l.nr), '-') "Locatie popas"
493 FROM popas p JOIN pop ON (p.id_popas = pop.id_popas)
494                JOIN locatie l ON (p.id_locatie = l.id_locatie);
495

```

Below the query, the "Query Result" window shows the execution results. It indicates that all rows were fetched in 0.005 seconds. The results are displayed in a table with three columns: Tip popas, Nume popas, and Locatie popas.

Tip popas	Nume popas	Locatie popas
1 RESTAURANT	Restaurant Ceptura	Jud: Prahova Loc: Ploiesti Str. Lalelelor Nr. 142
2 MOTEL	Conacul dintre vii	Jud: Constanta Loc: Constanta Str. Teilor Nr. 21

Ex. 16 - 2-3 division