Proiect SGBD

–

Gestiunea Unui lanţ de Magazine

Theodor Moroianu

January 7, 2021

Contents

1 Introducere

Pentru proiectul meu final în cadrul cursului de Sisteme de Gestiune a Bazelor de Date am decis să ies puţin din tiparul obisnuit, şi să fac o baza de date mai mare şi umpluta cu date verosimile. In acest document o să prezint paşii pe care i-am urmat pentru a îmi construi baza de date, ideea din spatele ei, si rezolvarea exercitiilor.

Ideea din Spatele Proiectului

M-am gandit la mai multe idei de proiect (mai multe scenarii / situatii pe care sa le modelez cu o baza de date.

Printre ele, cele care mi-au placut cel mai mult au fost:

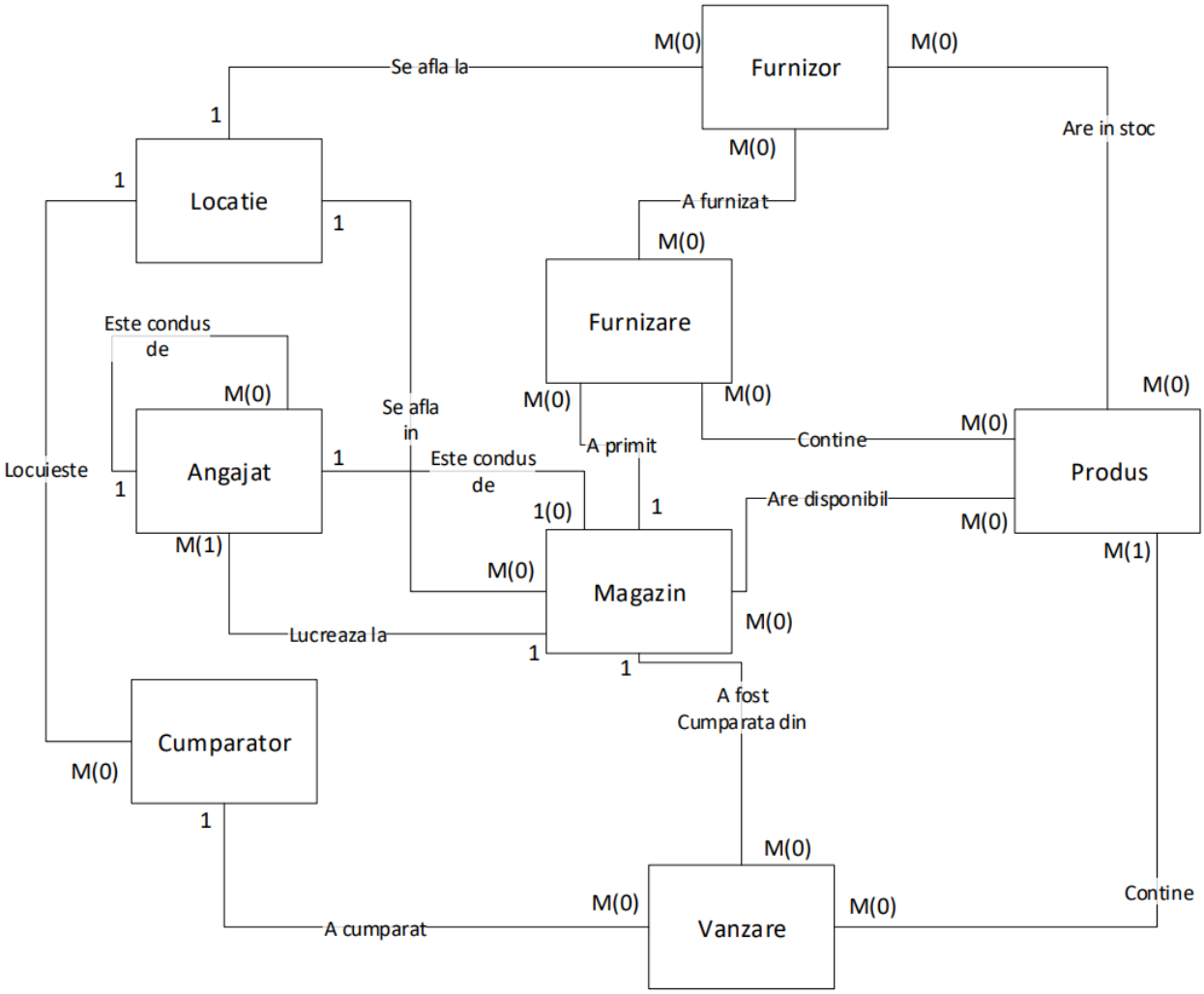
- Gestiunea unei universitati. Aceasta cuprinde:
  - Lista cu profesorii, studentii, cursurile si salile din universitate.
  - Tabele asociative intre profesori si cursuri, studenti si cursuri, si cursuri si salile din universitate.
  - Istoric al universitatii – ce fosti studenti are universitatea, ce cursuri a luat fiecare student, ce note a avut etc.
  - Orice alte informatii care depind de universitate.
- Gestiunea unei primarii. Gestiunea primariei ar cuprinde:
  - Gestiunea functionarilor – ce job au, unde lucreaza, cine e responsabil pentru ei etc.
  - Gestiunea budgetului – O lista de potentiale achizitii, cu importanta si prioritatea lor.
  - Lista cu strazile, parcurile si casele din sector.
  - Toate autorizatiile de constructie.
  - Orice alte elemente pe care le gestioneaza primaria.
- Gestiunea unui lant de magazine. Trebuie tinute:
  - Lista de magazine (cu locatia, manager-ul, produsele etc).
  - Lista de angajati.
  - Lista de clienti si de furnizori.
  - Istoric al cumpararilor.

Dupa mai multe zile de gandire, am decis sa merg pe a 3-a varianta.
Ideea proiectului este:

1. De-a prezenta un potential model cat mai complet pentru functionarea unui lant de magazine.
2. De-a modela diagrama *E/R* si schema relationala, cu lista completa de coloane, pentru a usura intelegerea bazei de date.
3. De-a implementa baza de date in *SQL*.
4. De-a arata cateva exemple de utilizare cu cod de *PL/SQL* care sa execute diferite operatii pe baza de date.

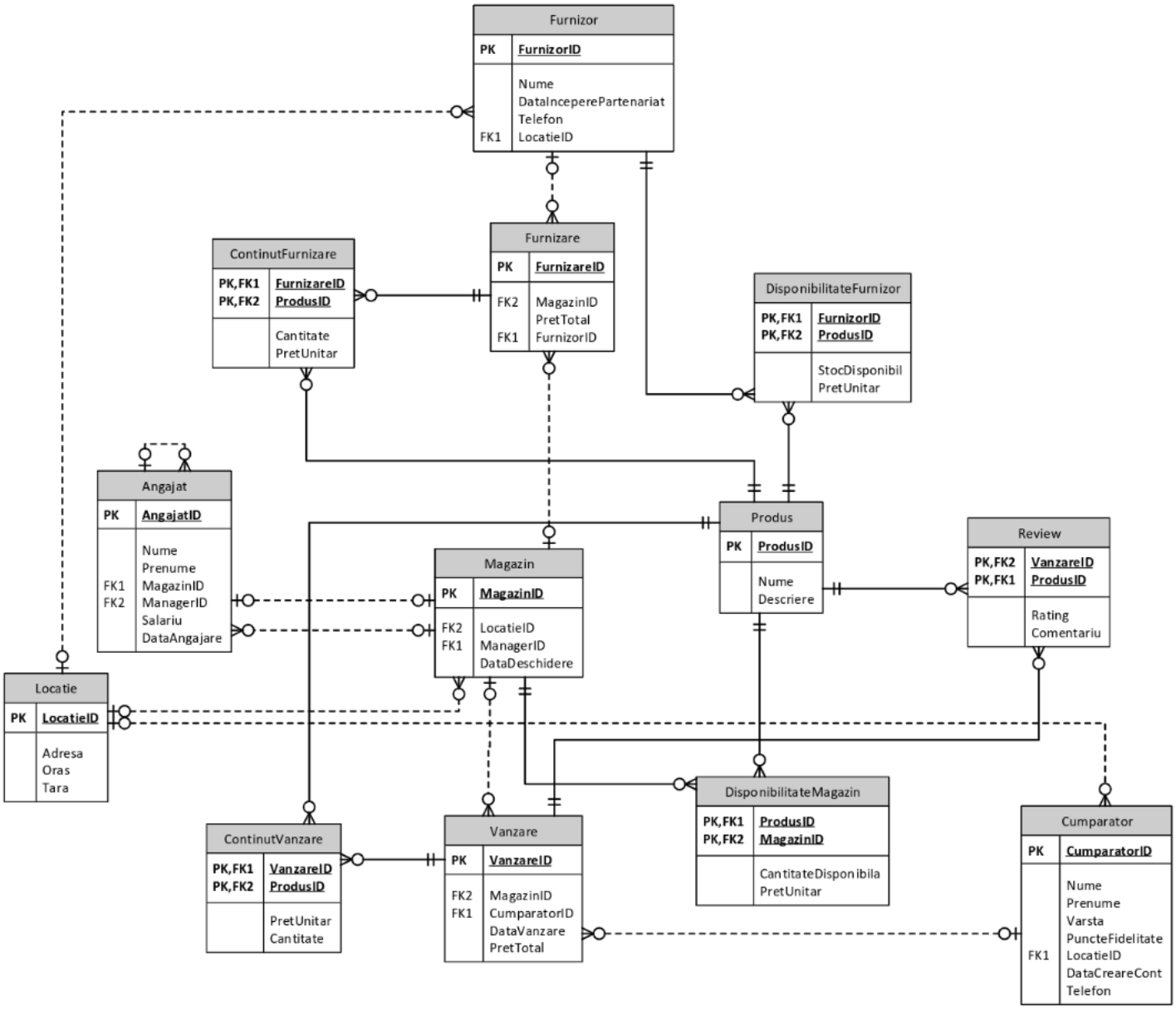
2 Diagrama Entitate-Relatie

Diagrama Entitate-Relatie este data de modelul de mai jos:



3 Schema Relatională

Schema relatională este data de modelul de mai jos. Modelul este identic cu cel din cazul diagramei entitate relatie, exceptand tabelele asociative create pentru a putea rezolva relatile *many-to-many*.



4 Codul SQL de Creare a Bazei de Date

Codul de creare a bazei de date este in mare parte oarecum trivial. Exista anumite tabele care depind undele de altele, si deci care necesita sa activam chei extene dupa crearea acestora, dar codul este simplu:

```
CREATE TABLE locatie (
    locatieID NUMBER PRIMARY KEY,
```

```
    adresa VARCHAR2(100),
    oras VARCHAR2(50),
    tara VARCHAR2(30));

CREATE TABLE furnizor (
    furnizorID NUMBER PRIMARY KEY,
    nume VARCHAR2(100),
    dataIncepereParteneriat DATE,
    telefon VARCHAR2(10),
    locatieID NUMBER,
    FOREIGN KEY (locatieID) REFERENCES
        locatie(locatieID) ON DELETE SET NULL);

CREATE TABLE angajat (
    angajatID NUMBER PRIMARY KEY,
    nume VARCHAR2(50),
    prenume VARCHAR2(50),
    magazinID NUMBER,
    managerID NUMBER,
    salariu NUMBER,
    dataAngajare Date,
    FOREIGN KEY (managerID) REFERENCES
        angajat(angajatID) ON DELETE SET NULL);

CREATE TABLE magazin (
    magazinID NUMBER PRIMARY KEY,
    locatieID NUMBER,
    managerID Number,
    dataDeschidere Date,
    FOREIGN KEY (managerID) REFERENCES
        angajat(angajatID) ON DELETE SET NULL,
    FOREIGN KEY (locatieID) REFERENCES
        locatie(locatieID) ON DELETE SET NULL);

ALTER TABLE angajat
    ADD CONSTRAINT angajatfkmagazin FOREIGN KEY
        (magazinID) REFERENCES magazin(magazinID);

CREATE TABLE produs (
    produsID NUMBER PRIMARY KEY,
    nume VARCHAR2(200),
    descriere VARCHAR2(200));

CREATE TABLE cumparator (
    cumparatorID NUMBER PRIMARY KEY,
    nume VARCHAR2(100),
    prenume VARCHAR2(100),
    varsta NUMBER,
    puncteFidelitate NUMBER,
    locatieID NUMBER,
    dataCreareCont DATE,
    telefon NUMBER(10),
    FOREIGN KEY (locatieID) REFERENCES
        locatie(locatieID) ON DELETE SET NULL);
```

```
CREATE TABLE vanzare (
    vanzareID NUMBER PRIMARY KEY,
    magazinID NUMBER,
    cumparatorID NUMBER,
    dataVanzare DATE,
    pretTotal NUMBER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (magazinID) REFERENCES
        magazin(magazinID) ON DELETE SET NULL,
    FOREIGN KEY (cumparatorID) REFERENCES
        cumparator(cumparatorID) ON DELETE CASCADE);

CREATE TABLE continutVanzare (
    vanzareID NUMBER,
    produsID NUMBER,
    pretUnitar NUMBER NOT NULL,
    cantitate NUMBER NOT NULL,
    PRIMARY KEY (vanzareID, produsID),
    FOREIGN KEY (vanzareID) REFERENCES
        vanzare(vanzareID) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (produsID) REFERENCES
        produs(produsID) ON DELETE SET NULL);

CREATE TABLE review (
    vanzareID NUMBER,
    produsID NUMBER,
    rating NUMBER NOT NULL,
    comentariu VARCHAR2(1000),
    PRIMARY KEY (vanzareID, produsID),
    FOREIGN KEY (vanzareID) REFERENCES
        vanzare(vanzareID) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (produsID) REFERENCES
        produs(produsID) ON DELETE SET NULL,
    CHECK (rating >= 1 AND rating <= 5));

CREATE TABLE disponibilitateMagazin (
    produsID NUMBER,
    magazinID NUMBER,
    cantitateDisponibila NUMBER NOT NULL,
    pretUnitar NUMBER NOT NULL,
    PRIMARY KEY (produsID, magazinID),
    FOREIGN KEY (produsID) REFERENCES
        produs(produsID) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (magazinID) REFERENCES
        magazin(magazinID) ON DELETE CASCADE,
    CHECK (cantitateDisponibila >= 0),
    CHECK (pretUnitar > 0));

CREATE TABLE disponibilitateFurnizor (
    furnizorID NUMBER,
    produsID NUMBER,
    stocDisponibil NUMBER NOT NULL,
    pretUnitar NUMBER,
    PRIMARY KEY (furnizorID, produsID),
```

```
    FOREIGN KEY (furnizorID) REFERENCES
        furnizor(furnizorID) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (produsID) REFERENCES
        produs(produsID) ON DELETE CASCADE);

CREATE TABLE furnizare (
    furnizareID NUMBER PRIMARY KEY,
    magazinID NUMBER,
    pretTotal NUMBER NOT NULL,
    furnizorID NUMBER,
    FOREIGN KEY (furnizorID) REFERENCES
        furnizor(furnizorID) ON DELETE SET NULL,
    FOREIGN KEY (magazinID) REFERENCES
        magazin(magazinID) ON DELETE CASCADE,
    CHECK (pretTotal > 0));

CREATE TABLE continutFurnizare (
    furnizareID NUMBER,
    produsID NUMBER,
    cantitate NUMBER NOT NULL,
    pretUnitar NUMBER NOT NULL,
    PRIMARY KEY (furnizareID, produsID),
    FOREIGN KEY (furnizareID) REFERENCES
        furnizare(furnizareID) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (produsID) REFERENCES
        produs(produsID) ON DELETE SET NULL,
    CHECK (cantitate > 0 AND pretUnitar > 0));
```

Daca rulam codul, obtinem raspunsul urmator de la server:

```
Table VANZARE created.

Table CONTINUTVANZARE created.

Table REVIEW created.

Table DISPONIBILITATEMAGAZIN created.

Table DISPONIBILITATEFURNIZOR created.

Table FURNIZARE created.

Table CONTINUTFURNIZARE created.
```

5 Popularea Bazei de Date

Am incercat sa caut date reale pentru modelul meu, dar evident nu am gasit nimic. Potentialele motive pentru care nu exista astfel de date *"In the wild"* sunt destul de evidente:

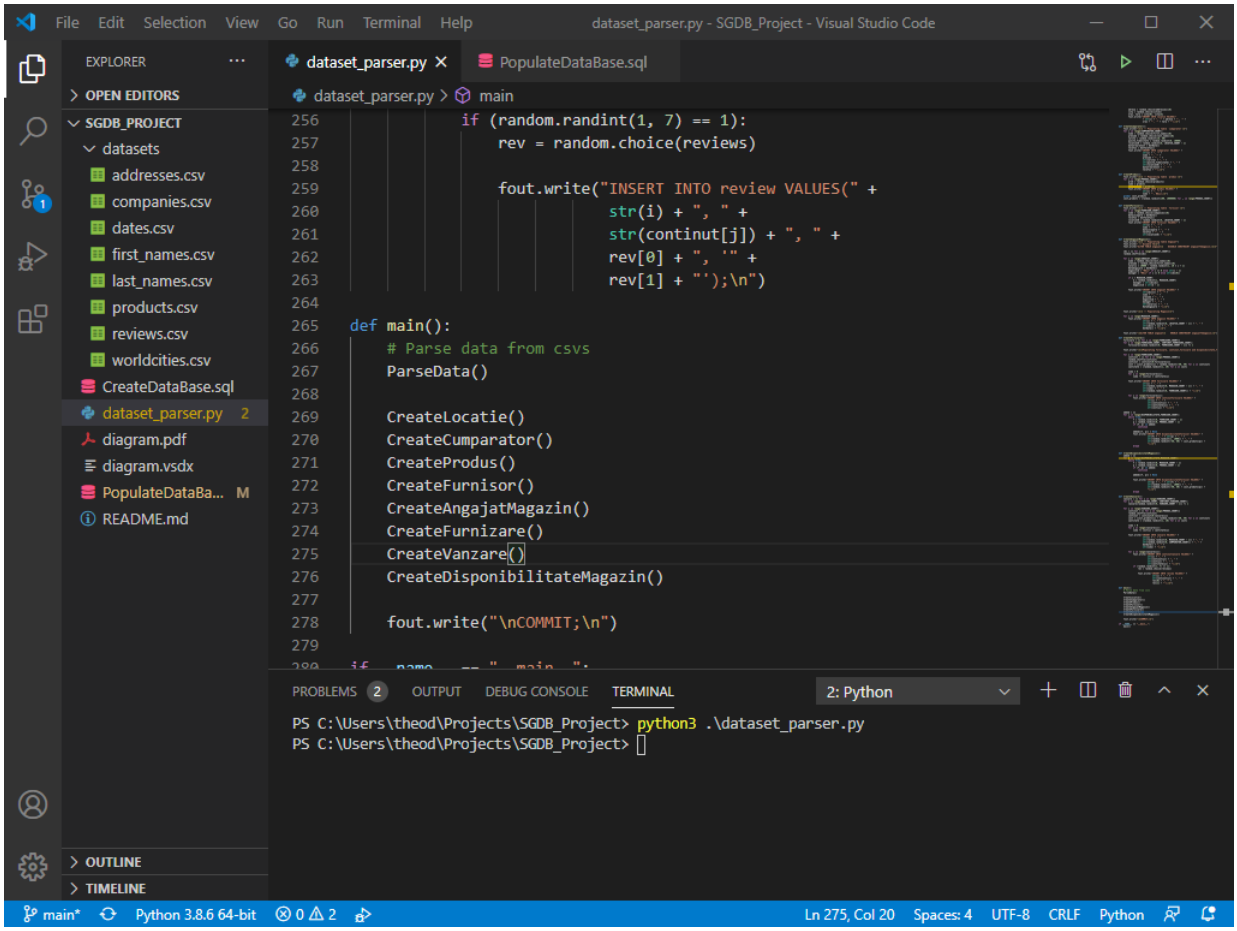
- Probleme legate de siguranta datelor (GDPR etc)
- Probleme legate de competite / secretizare

- Modelele reale sunt mult mai complexe decat al meu

Totusi, nu doream sa imi populez baza de date cu ”3-5 inregistrari” asa cum cerea proiectul. Asadar, am stat cateva ore pe Kaggle.com, un website cu dataseturi din aproape oricare domeniu, si mi-am salvat:

- Un dataset cu lista celor mai comune prenume din SUA
- Un dataset cu lista celor mai comune nume de familie din SUA
- Un DS cu o lista de adrese, orase si tari
- Un DS cu o lista de firme (nu doar producatori, dar macar sunt nume coerente de firme)
- O lista cu produse vandute online
- O lista cu reviewuri.

Folosind aceste date, mi-am facut un script in *Python*, cu care mi-am generat un script de *SQL* care populeaza baza de date cu un numar arbitrar de intregistrari, generate aleator. Pentru a nu incetini prea mult baza de date, am decis sa adaug numai 12.000 de integistrari, desi puteam doar modificand cateva constante sa adaug milioane.



Datele sunt inserate in baza de date una cate una, care probabil ca nu este cel mai eficient mod, dar este cel mai usor de implementat.

Fisierul de populare poate fi gasit la adresa https://github.com/theodormoroianu/SGDB_Project/blob/main/PopulateDataBase.sql,

iar scriptul de *Python* care genereaza codul sql poate fi gasit la adresa https://github.com/theodormoroianu/SGDB_Project/blob/main/dataset_parser.py.

Un esantion din fisier este:

```
INSERT INTO locatie VALUES(5, '1519 E GAVIN LN',
    'Lansing', 'United States');
INSERT INTO locatie VALUES(6, '2393 W ZEPHER AVE',
    'Murcia', 'Spain');
INSERT INTO locatie VALUES(7, '775 N FOREST VIEW DR',
    'Lugano', 'Switzerland');
INSERT INTO locatie VALUES(8, '3009 W BRENDA LP',
    'Zeulenroda', 'Germany');
INSERT INTO locatie VALUES(9, '3826 N FOREST BROOK ST',
    'Tripoli', 'Libya');
INSERT INTO locatie VALUES(10, '3876 N FOREST BROOK ST',
    'Saint John's', 'Antigua And Barbuda');
INSERT INTO locatie VALUES(11, '3391 N ESTATES ST',
    'Nuevitas', 'Cuba');
....
INSERT INTO angajat VALUES(42, 'Lalinde', 'Chloe',
    NULL, NULL, 9999, TO_DATE('2018-08-29 17:15:27',
    'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'));
INSERT INTO angajat VALUES(80, 'Elvington',
    'Thomasena', 0, 42, 9997, TO_DATE(
    '2017-11-29 03:50:37', 'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'));
INSERT INTO angajat VALUES(57, 'Cihon', 'Jolanda', 1,
    42, 9998, TO_DATE('2017-12-22 18:01:37',
    'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'));
INSERT INTO angajat VALUES(50, 'Ouch', 'Buffy',
    2, 42, 9977, TO_DATE('2018-07-19 19:45:10',
    'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'));
INSERT INTO angajat VALUES(54, 'Toenjes', 'Alexia',
    3, 42, 9984, TO_DATE('2017-10-19 18:35:18',
    'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'));
....
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(282, 0, 695, 563749);
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(455, 8, 243, 844619);
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(482, 3, 612, 12159);
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(334, 8, 24, 291009);
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(322, 3, 919, 599902);
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(377, 0, 722, 599138);
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(8, 7, 624, 527230);
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(241, 6, 175, 543859);
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(364, 4, 376, 545868);
INSERT INTO disponibilitatemagazin VALUES(348, 7, 100, 459739);
...
INSERT INTO continutfurnizare VALUES(61, 379, 10, 287805);
INSERT INTO continutfurnizare VALUES(61, 26, 2, 401516);
INSERT INTO continutfurnizare VALUES(61, 163, 9, 37900);
INSERT INTO continutfurnizare VALUES(61, 349, 4, 931259);
INSERT INTO continutfurnizare VALUES(61, 25, 10, 912034);
...

INSERT INTO vanzare VALUES(2902, 0, 229, TO_DATE('2017-09-07 21:15:06',
```

```
        'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'), 4778835);
    INSERT INTO continutvanzare VALUES(2902, 133, 257231, 7);
    INSERT INTO continutvanzare VALUES(2902, 243, 200173, 1);
    INSERT INTO review VALUES(2902, 243, 5,
        'Better than what it looks here. Happy with it.');
    INSERT INTO continutvanzare VALUES(2902, 147, 555609, 5);
    INSERT INTO vanzare VALUES(2903, 3, 141, TO_DATE('2017-05-11 20:22:14',
        'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'), 1729067);
    INSERT INTO continutvanzare VALUES(2903, 331, 434081, 1);
    INSERT INTO continutvanzare VALUES(2903, 372, 431662, 3);
    INSERT INTO vanzare VALUES(2904, 8, 766, TO_DATE('2018-07-30 23:35:15',
        'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'), 3702325);
    INSERT INTO continutvanzare VALUES(2904, 134, 740465, 5);
    INSERT INTO vanzare VALUES(2905, 4, 298, TO_DATE('2017-08-10 10:23:39',
        'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'), 7991054);
    INSERT INTO continutvanzare VALUES(2905, 477, 561363, 10);
    INSERT INTO continutvanzare VALUES(2905, 255, 594356, 4);
    ...
```

6 Cerinţa VI

Pentru cerinta 6 am decis sa rezolv o problema care apare in urmatorul scenariu:

Compania vrea sa organizeze o campanie de promotie de craciun. Pentru aceasta campanie, compania doreste sa ii trimita fiecarui cumparator un mesaj de tipul "De cand nu ai mai fost pe la noi produsele pe care le-ai cumparat ultima data s-au ieftinit: Ai cumparat produsul X la pretul Y dar acum il poti cumpara la pretul Z ...".

Evident, campania aceasta este facuta doar pentru a atrage clientii, deci presupunem ca pretul unui produs este costul cel mai ieftin al produsului in oricare dintre magazinele in care este in stoc.

Conform cerintelor, subprogramul foloseste un tip de colectii studiat.

Codul este urmatorul:

```
-- Autor: Moroianu Theodor
-- Date: 27.11.2020
-- Cerinta: Cerinta nr 6

-- Compania vrea sa organizeze o campanie de promotie de craciun.
-- Pentru aceasta campanie, compania doreste sa ii trimita fiecarui
-- cumparator un mesaj de tipul "De cand nu ai mai fost pe la noi
-- produsele pe care le-ai cumparat ultima data s-au ieftinit:
--      Ai cumparat produsul X la Y dar acum il poti cumpara la Z ...".
-- Evident, campania aceasta este facuta doar pentru a atrage clientii,
-- deci presupunem ca pretul unui produs este costul cel mai ieftin al
-- produsului in oricare dintre magazinele in care este in stoc.

-- Subprogramul definit jos de tot, prin apeluri la functiile definite
-- tot aici, foloseste un tip de colectie studiat.

SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE PROCEDURE PrintPromotion
IS
    type Tablou IS TABLE OF NUMBER INDEX BY BINARY_INTEGER;
```

```
pretMinimProduse        Tablou;
achizitiiClient         Tablou;
contor                  NUMBER;

-- Valuarea minima din doua valori.
FUNCTION MyMin (
    a   NUMBER,
    b   NUMBER)
RETURN NUMBER
IS BEGIN
    IF a < b THEN
        RETURN b;
    END IF;
    return b;
END MyMin;

-- Returneaza numele unui produs.
FUNCTION ProductName (
    produs_id_c NUMBER)
RETURN VARCHAR2
IS
    nume_p    VARCHAR2(1000);
BEGIN
    SELECT nume
        INTO nume_p
        FROM produs
        WHERE produs_id_c = produsId;
    RETURN nume_p;
EXCEPTION
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('A aparut o eroare!');
        RETURN 'Name not found';
END ProductName;

-- Functie care returneaza pentru un client
-- care sunt preturile platite pentru produsele
-- din ultima achizitie.
FUNCTION UltimaAchizitieClient (
    c_id    NUMBER)
RETURN Tablou
IS
    v           Tablou;
    vanzare     NUMBER;
BEGIN
    SELECT *
        INTO vanzare
        FROM (SELECT vanzareId
              FROM vanzare
              WHERE cumparatorId = c_id
              ORDER BY DataVanzare DESC)
        WHERE ROWNUM = 1;

    FOR cont IN (SELECT *
                 FROM ContinutVanzare cv
```

```
                    WHERE vanzareId = vanzare) LOOP
            v(cont.ProdusId) := cont.PretUnitar;
        END LOOP;
        return v;
    EXCEPTION
        WHEN NO_DATA_FOUND THEN
            RETURN v;
    END UltimaAchizitieClient;

    -- Functie care returneaza cel mai ieftin pret
    -- al unui produs existent.
    FUNCTION PretMinimInStoc
    RETURN Tablou
    IS
        v           Tablou;
    BEGIN
        FOR disponibil IN (SELECT *
                           FROM DisponibilitateMagazin) LOOP
            IF v.EXISTS(disponibil.produsid) THEN
                v(disponibil.produsid) := MyMin(v(disponibil.produsid),
                    disponibil.pretunitar);
            ELSE
                v(disponibil.produsid) := disponibil.pretunitar;
            END IF;
        END LOOP;
        return v;
    END PretMinimInStoc;

BEGIN
    pretMinimProduse := PretMinimInStoc;

    FOR cumparator IN (SELECT * FROM cumparator) LOOP
        achizitiiClient := UltimaAchizitieClient(cumparator.cumparatorId);
        contor := 0;

        IF achizitiiClient.COUNT = 0 THEN
            CONTINUE;
        END IF;

        FOR i IN achizitiiClient.First .. AchizitiiClient.Last LOOP
            IF pretMinimProduse.EXISTS(i) AND achizitiiClient.EXISTS(i) AND
                    pretMinimProduse(i) < achizitiiClient(i) THEN
                contor := contor + 1;
            END IF;
        END LOOP;

        -- Are reduceri.
        IF contor <> 0 THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Draga ' || cumparator.prenume ||
                ', de cand nu ai mai fost pe la\n' ||
                    'noi produsele pe care le-ai cumparat s-au ieftinit:');
            FOR i IN achizitiiClient.First .. AchizitiiClient.Last LOOP
                IF pretMinimProduse.EXISTS(i) AND achizitiiClient.EXISTS(i) AND
                        pretMinimProduse(i) < achizitiiClient(i) THEN
```

```
                    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('    Ai cumparat un ' || ProductName(i) ||
                            ' la pretul de ' || achizitiiClient(i) ||
                            ', dar acum este la ' ||
                            ' pretul exceptional de doar ' ||
                            pretMinimProduse(i) || '!');
                END IF;
            END LOOP;
        END IF;
    END LOOP;
END;
/

EXECUTE PrintPromotion;
```

Daca rulam codul, obtinem raspunsul urmator de la server:

```
Draga Morad, de cand nu ai mai fost pe la\nnoi produsele pe care le-ai cumparat s-au ieftinit:
    Ai cumparat un HugMe.fashion Full Sleeve Solid Mens Jacket la pretul de 766823, dar acum este la  pretul exceptional de doar 766821!
Draga Alviar, de cand nu ai mai fost pe la\nnoi produsele pe care le-ai cumparat s-au ieftinit:
    Ai cumparat un Shivani Art Jesus Sheep Plate Showpiece  -  18 cm la pretul de 131753, dar acum este la  pretul exceptional de doar 131722!
Draga Clasby, de cand nu ai mai fost pe la\nnoi produsele pe care le-ai cumparat s-au ieftinit:
    Ai cumparat un Retina 1 Mobile Holder, 1 Car Charger, 1 USB Cable Combo la pretul de 737952, dar acum este la  pretul exceptional de doar 737892!
Draga Greenlaw, de cand nu ai mai fost pe la\nnoi produsele pe care le-ai cumparat s-au ieftinit:
    Ai cumparat un Fogg Island Combo Set la pretul de 204721, dar acum este la  pretul exceptional de doar 204685!
Draga Graffagnino, de cand nu ai mai fost pe la\nnoi produsele pe care le-ai cumparat s-au ieftinit:
    Ai cumparat un Aashka Women Wedges la pretul de 853177, dar acum este la  pretul exceptional de doar 853160!
    Ai cumparat un Agricart Jacaranda Seed la pretul de 978776, dar acum este la  pretul exceptional de doar 978743!
```

7 Cerinţa VII

Cerinta 7 rezolva urmatorul scenariu:

Compania a decis sa dea bonus de craciun angajatilor.

Evident, nu are asa multi bani de cheltuit, asa ca doreste sa cheltuie cat mai putini. Astfel compania a decis sa premieze un angajat, subordonatii sai directi, subordonatii acestora etc. In termeni tehnici compania doreste sa premieze un subarbore din arborele angajatilor.

Premiul consta din cresterea salariului cu X%, unde X este ales de CEO (pe ascuns, ca sa nu comenteze lumea ca e prea mic). Pe de alta parte, ca sa nu comenteze angajatii, trebuie sa fie premiati cel putin Y angajati. Care sunt cele mai bune Z alegeri de premiere a angajatilor?

Conform cerintelor, subprogramul foloseste un tip de cursoare studiat.

Codul este:

```
-- Autor: Moroianu Theodor
-- Date: 25.11.2020
-- Cerinta: Cerinta nr 7

-- Compania a decis sa dea bonus de craciun angajatilor.
-- Evident, nu are asa multi bani de cheltuit, asa ca doreste sa
-- cheltuie cat mai putini.
-- Astfel compania a decis sa premieze un angajat, subordonatii sai
-- directi, subordonatii acestora etc. In termeni tehnici compania
-- doreste sa premieze un subarbore din arborele angajatilor.
-- Premiul consta din cresterea salariului cu X%, unde X este ales
-- de CEO (pe ascuns, ca sa nu comenteze lumea ca e prea mic).
-- Pe de alta parte, ca sa nu comenteze angajatii, trebuie sa
-- fie premiati cel putin Y angajati.
-- Care este cea mai buna alegere de premiere a angajatilor?
```

```
-- Subprogramul definit jos de tot, prin apeluri la functiile definite
-- tot aici, foloseste cursoare implicite.

SET SERVEROUTPUT ON;

-- Tabel in care salvez costul de-a alege
-- fiecare angajat ca "sursa" a bonusului,
-- impreuna cu numarul de angajati afectati.
DROP TABLE CostBonus;
CREATE TABLE CostBonus (
    angajatId       NUMBER PRIMARY KEY,
    numarAngajati   NUMBER,
    sumaSalarii     NUMBER);


-- Functie recursiva care populeaza tabelul CostBonus.
DROP PROCEDURE ComputeCostBonus;
CREATE OR REPLACE PROCEDURE ComputeCostBonus(
    angajatBonusId              NUMBER,
    numarAngajati   IN OUT      NUMBER,
    sumaSalarii     IN OUT      NUMBER)
AS
    numarAngajatiIntern         NUMBER;
    sumaSalariiIntern           NUMBER;
BEGIN
    -- Setez valorile parametrilor interni.
    numarAngajatiIntern := 1;
    SELECT salariu
        INTO sumaSalariiIntern
        FROM angajat a
        WHERE a.angajatId = angajatBonusId;

    -- Apelez recursiv pentru toti subordonatii directi.
    FOR subordonat IN (SELECT *
                       FROM angajat a
                       WHERE managerId = angajatBonusId) LOOP
        ComputeCostBonus(subordonat.angajatId,
                         numarAngajatiIntern,
                         sumaSalariiIntern);
    END LOOP;

    -- Salvez informatiile legate de `angajatBonusId` in tabel.
    INSERT INTO CostBonus
        VALUES(angajatBonusId,
               numarAngajatiIntern,
               SumaSalariiIntern);

    -- Updatez variabilele de IN/OUT.
    numarAngajati := numarAngajati + numarAngajatiIntern;
    sumaSalarii := sumaSalarii + sumaSalariiIntern;

EXCEPTION
    -- Nu pot da de `TOO_MANY_ROWS` pentru ca fac un query
    -- pe cheia primara, dar pot sa dau de `NO_DATA_FOUND`.
```

```
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('AngajatId neasteptat: ' ||
                             'Nu exista niciun angajat cu id-ul ' ||
                             angajatBonusId || '!');
END;
/

-- Procedura care creste salariile subordonatiilor unui angajat cu X%.
DROP PROCEDURE CresteSalariuSubordonati;
CREATE OR REPLACE PROCEDURE CresteSalariuSubordonati(
    angajatMarireId           NUMBER,
    marireSalariu             NUMBER)
AS
BEGIN
    -- Cresc salariul angajatului.
    UPDATE angajat
        SET salariu = salariu * (1 + marireSalariu / 100)
        WHERE angajatId = angajatMarireId;

    -- Apelez recursiv pentru toti subordonatii directi.
    FOR subordonat IN (SELECT *
                       FROM angajat a
                       WHERE a.managerId = angajatMarireId) LOOP
        CresteSalariuSubordonati(subordonat.angajatId, marireSalariu);
    END LOOP;

    -- Nu exista nicio exceptie pe care putem sa o intalnim.
END;
/


-- Functie care efectueaza darea bonusului.
-- Functia returneaza costul total al cresterii, sau -1 daca nu
-- poate fi efectuata cresterea.
DROP FUNCTION PremiazaAngajati;
CREATE OR REPLACE FUNCTION PremiazaAngajati(
    numarMinimAngajati        NUMBER,
    marireSalariu             NUMBER)
RETURN      NUMBER
AS
    numarAngajati           NUMBER;
    sumaSalarii             NUMBER;
    angajatBonus            CostBonus%ROWTYPE;
    totalPlata              NUMBER;
BEGIN
    numarAngajati := 0;
    sumaSalarii := 0;

    -- Recalculez tabelul CostBonus
    DELETE CostBonus;
    FOR ang IN (SELECT * FROM angajat) LOOP
        IF ang.managerId IS NULL THEN
            -- CEO of the company
            ComputeCostBonus(ang.angajatId, numarAngajati, sumaSalarii);
```

```
        END IF;
    END LOOP;

    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Au fost gasiti ' || numarAngajati ||
            ' angajati, cu un salariu total de ' || sumaSalarii || '!');

    -- Caut combinatia de cost minim, care totusi sa aiba cel putin
    -- `numarAngajati` oameni.
    SELECT *
        INTO angajatBonus
        FROM (SELECT *
                FROM CostBonus
                WHERE numarAngajati >= numarMinimAngajati
                ORDER BY sumaSalarii ASC)
        WHERE ROWNUM=1;

    -- Cresc salariile subordonatilor lui angajatBonus.angajatId
    CresteSalariuSubordonati(angajatBonus.angajatId, marireSalariu);
    totalPlata := angajatBonus.sumaSalarii * marireSalariu / 100;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Suma salariilor a crescut cu ' || totalPlata || '!');

    RETURN totalPlata;

EXCEPTION
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nu exista asa multi angajati!');
        RETURN -1;
END;
/


-- Apelarea functiei.
DECLARE
    dePlatit        NUMBER;
BEGIN
    dePlatit := PremiazaAngajati(&NumarMinimAngajati, &ProcentCrestereSalariu);
    DBMS_OUTPUT.put_line('Salariile au fost crescute optim, dar aveti de platit '
        || dePlatit);
END;
/


-- Anularea side-effecturilor.
DROP TABLE CostBonus;
DROP PROCEDURE ComputeCostBonus;
DROP PROCEDURE CresteSalariuSubordonati;
DROP FUNCTION PremiazaAngajati;

ROLLBACK;
```

Daca rulam codul, obtinem raspunsul urmator de la server:

```
Au fost gasiti 100 angajati, cu un salariu total de 1013940.78!
Suma salariilor a crescut cu 101394.078!
Salariile au fost crescute optim, dar aveti de platit 101394.078
```

8 Cerinţa VIII

Cerinta 8 rezolva urmatorul scenariu:

Compania a decis sa isi verifice stocul diferitor produse. Pentru acesta, a rugat departamentul de IT sa puna managerilor magazinelor la dispozitie o functie de SQL, care sa efectueze urmatoarele calcule:

- Managerul isi introduce ID-ul, magazinul pe care il conduce si ID-ul produsului de care este interesat.
- Functia se asigura ca managerul este intr-adevar manager in magazinul cu ID-ul mentionat (cum functia de SQL este folosita in cadrul altor aplicatii putem sa presupunem ca un angajat nu poate introduce alt ID decat al sau). –
- Daca managerul este validat, atunci functia intoarce cantitatea disponibila a produsului respectiv.

  Conform cerintelor, subprogramul foloseste o functie stocata, care foloseste 3 tabele din baza de date.

```
-- Autor: Moroianu Theodor
-- Date: 12.12.2020
-- Cerinta: Cerinta nr 8

-- Compania a decis sa isi verifice stocul diferitor produse.
-- Pentru acesta, a rugat departamentul de IT sa puna managerilor
-- magazinelor la dispozitie o functie de SQL, care sa efectueze
-- urmatoarele calcule:
--     Managerul isi introduce ID-ul, magazinul pe care il conduce
--       si ID-ul produsului de care este interesat.
--     Functia se asigura ca managerul este intr-adevar manager in
--       magazinul cu ID-ul mentionat (cum functia de SQL este folosita
--       in cadrul altor aplicatii putem sa presupunem ca un angajat nu
--       poate introduce alt ID decat al sau).
--     Daca managerul este validat, atunci functia intoarce cantitatea
--       disponibila a produsului respectiv.

SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE FUNCTION CheckStockInStore(
    UserId                  NUMBER,
    StoreId                 NUMBER,
    ProductId               NUMBER)
RETURN VARCHAR2
AS
    productExists           NUMBER;
    disponibility           NUMBER;
    realStoreManager        NUMBER;
    productName             VARCHAR2(100);
BEGIN
```

```
    -- Verific cine este managerul magazinului.
    SELECT managerId
        INTO realStoreManager
        FROM magazin
        WHERE magazinId = StoreId;

    -- Daca nu este managerul, arunci ma opresc.
    IF realStoreManager <> UserId THEN
        RETURN 'Nu aveti voie sa acesati aceasta informatie!';
    END IF;

    -- Extrag numele produsului.
    SELECT nume
        INTO productName
        FROM produs
        WHERE produsId = productId;

    -- Verific daca mai exista un produs.
    SELECT COUNT(1)
        INTO productExists
        FROM disponibilitateMagazin
        WHERE produsId = productId
            AND magazinId = storeId;

    -- Produsul exista.
    -- Incerc sa extrag cantitatea disponibila.
    IF productExists = 1 THEN
        SELECT cantitateDisponibila
            INTO disponibility
            FROM disponibilitateMagazin
            WHERE produsId = productId
                AND magazinId = storeId;
        -- Exista produse in stoc.
        IF disponibility > 0 THEN
            RETURN 'Produsul ' || productName || ' mai are ' ||
                    disponibility || ' unitati disponibile.';
        END IF;
    END IF;

    -- Daca am ajuns aici, inseamna ca fie nu exista
    -- produsul in `disponibilitateMagazin`, fie are
    -- cantitatea disponibila egala cu 0.
    return 'Produsul ' || productName ||
            ' nu are nicio unitate disponibila!';
EXCEPTION
    -- Nu pot da de `TOO_MANY_ROWS` pentru ca fac un queryuri
    -- pe chei primare, dar pot sa dau de `NO_DATA_FOUND`.
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        RETURN 'Datele furnizate nu sunt valide!';
END;
/

SELECT * FROM magazin
WHERE magazinID = 1;
```

```sql
SELECT * FROM disponibilitatemagazin;

-- Apelarea functiei cu date valide.
SELECT CheckStockInStore(57, 1, 30)
FROM DUAL;

-- Apelarea functiei cu un user care nu este manager.
SELECT CheckStockInStore(58, 1, 30)
FROM DUAL;

-- Apelarea functiei cu un produs care nu mai este disponibil.
SELECT CheckStockInStore(57, 1, 56)
FROM DUAL;

-- Apelarea functiei cu un produs care nu exista.
SELECT CheckStockInStore(57, 1, 10000)
FROM DUAL;

-- Apelarea functiei cu un user care nu exista.
SELECT CheckStockInStore(1000, 1, 30)
FROM DUAL;

-- Apelarea functiei cu un magazin care nu exista.
SELECT CheckStockInStore(10, 1000, 30)
FROM DUAL;


-- Apelarea functiei cu date valide.
SELECT CheckStockInStore(57, 1, 30)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un user care nu este manager.
SELECT CheckStockInStore(58, 1, 30)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un produs care nu mai este disponibil.
SELECT CheckStockInStore(57, 1, 56)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un produs care nu exista.
SELECT CheckStockInStore(57, 1, 10000)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un user care nu exista.
SELECT CheckStockInStore(1000, 1, 30)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un magazin care nu exista.
SELECT CheckStockInStore(10, 1000, 30)
FROM DUAL;
```

Daca rulam codul, obtinem raspunsul urmator de la server:

```
CHECKSTOCKINSTORE(57,1,30)
1 Datele furnizate nu sunt valide!
2 Nu aveti voie sa acesati aceasta informatie!
3 Produsul Rays007 Cartoon Double Quilts  Comforters Multicolor nu are nicio unitate disponibila!
4 Produsul SANMARIO Premium Fountain Pen mai are 829 unitati disponibile.
```

9 Cerinţa IX

Cerinta 9 rezolva urmatoatorul scenariu:

Compania a decis sa faca o noua campanie promotionala.

Astfel, pentru fiecare cumparator trebuie sa afisam urmatorul mesaj:

"Draga XXXX, pe data de YYYY ai cumparat produsul ZZZZ la pretul VVV – care are un review mediu de TTTT, si il poti cumpara la un pret de UUUU".

Bine inteles, pentru a face un astfel de mesaj trebuie ca produsul sa aiba cel putin un review, si sa fie disponibil in cel putin un magazin.

Codul este urmatorul:

```
-- Autor: Moroianu Theodor
-- Date: 12.12.2020
-- Cerinta: Cerinta nr 9

-- Compania a decis sa faca o noua campanie promotionala.
-- Astfel, pentru fiecare cumparator trebuie sa afisam urmatorul
-- mesaj:
-- "Draga XXXX, pe data de YYYY ai cumparat produsul ZZZZ la pretul VVV
-- care are un review mediu de TTTT, si il poti cumpara la un pret promotional de UUUU".
-- Bine inteles, pentru a face un astfel de mesaj trebuie ca produsul
-- sa aiba cel putin un review, si sa fie disponibil in cel putin un
-- magazin.


SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE PROCEDURE PrintReviewMessages (
    buyerId                 NUMBER,
    ProductId               NUMBER)
AS
    boughtPrice             NUMBER;
    currentPrice            NUMBER;
    averageReview           NUMBER;
    productName             VARCHAR2(100);
    buyerName               VARCHAR2(100);
BEGIN
    -- Extrag numele produsului.
    SELECT nume
        INTO productName
        FROM produs
        WHERE produsId = productId;

    -- Extrag numele cumparatorului
    SELECT nume || ' ' || prenume
        INTO buyerName
        FROM cumparator
```

```
        WHERE cumparatorId = buyerId;

    -- Extrag cel mai mare pret la care a fost cumparat produsul.
    SELECT MAX(pretUnitar)
        INTO boughtPrice
        FROM continutVanzare cv JOIN vanzare v ON (cv.vanzareId = v.vanzareId)
            WHERE v.cumparatorId = buyerId
                AND cv.produsId = ProductId;

    -- Extrag pretul minim al produsului.
    SELECT MIN(pretUnitar)
        INTO currentPrice
        FROM disponibilitateMagazin
        WHERE produsId = ProductId
            AND cantitateDisponibila > 0;

    -- Nu a cumparat niciodata produsul.
    IF boughtPrice IS NULL THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Produsul nu a fost niciodata cumparat!');
        RETURN;
    END IF;

    -- Extrag reviewul mediu.
    SELECT AVG(rating)
        INTO averageReview
        FROM review
        WHERE produsId = ProductId;

    IF averageReview IS NULL THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Produsul nu are niciun rating!');
    END IF;

    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Draga ' || buyerName ||
            ', iti aduci aminte cand ai cumparat un ' ||
            productName || ' la pretul de ' || boughtPrice || '?');
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Produsul are acum un review de ' ||
            averageReview || ' stele, si poate '
            || ' fi cumparat la doar ' || currentPrice || '!');
EXCEPTION
    -- Nu pot da de `TOO_MANY_ROWS` pentru ca fac un queryuri
    -- pe chei primare, dar pot sa dau de `NO_DATA_FOUND`.
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Datele furnizate nu sunt valide!');
END;
/

SELECT *
FROM vanzare v JOIN continutVanzare cv ON (cv.vanzareid = v.vanzareid);

-- Apeleaza metoda cu date valide.
EXECUTE PrintReviewMessages(793, 330);

-- Apeleaza metoda cu un cumparator inexistent.
EXECUTE PrintReviewMessages(100000, 330);
```

```
-- Apeleaza metoda cu un produs inexistent.
EXECUTE PrintReviewMessages(793, 10000);

-- Apeleaza metoda cu un produs care nu a fost cumparat.
EXECUTE PrintReviewMessages(793, 104);
```

Daca rulam codul, obtinem raspunsul urmator de la server:

```
>>Query Run In:Query Result
Draga Randa Spueler, iti aduci aminte cand ai cumparat un Pratami Cotton Silk Blend Solid Blouse Material la pretul de 304218?
Produsul are acum un review de 4.5 stele, si poate  fi cumparat la doar 304164!


PL/SQL procedure successfully completed.

Datele furnizate nu sunt valide!


PL/SQL procedure successfully completed.

Datele furnizate nu sunt valide!


PL/SQL procedure successfully completed.

Produsul nu a fost niciodata cumparat!


PL/SQL procedure successfully completed.
```

10 Cerinţa X

Cerinta 10 rezolva urmatoatorul scenariu:

Pentru a asigura putina integritate in baza de date, compania doreste ca dupa orice modificare a structurii de angajat / şef, sa se verifice daca toti angajatii raman in continuare subordonati directi sau indirecti ai sefului.

Altfel spus, dupa fiecare modificare a tabelului *Angajat* trebuie verificat ca relatiile de subordonare au o structura arborescenta, un singur angajat fiind ”seful” tututor.

Codul este urmatorul:

```
    -- Autor: Moroianu Theodor
-- Date: 22.12.2020
-- Cerinta: Cerinta nr 10

-- Pentru a asigura putina integritate in baza de date,
-- compania doreste ca dupa orice modificare a structurii de
-- angajat / sef, sa se verifice daca toti angajatii raman
-- in continuare subordonati directi sau indirecti ai sefului.

SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE TRIGGER SubordonareIsATree
    AFTER INSERT OR UPDATE OR DELETE ON Angajat
DECLARE
    sef_p           Angajat.AngajatID%TYPE;
    numar_ang_p     BINARY_INTEGER;
    numar_sub_p     BINARY_INTEGER;
```

```
BEGIN
    -- Numar real de angajati.
    SELECT COUNT(1)
        INTO numar_ang_p
        FROM Angajat;

    -- Gasirea sefului suprem.
    SELECT AngajatID
        INTO sef_p
        FROM Angajat
        WHERE ManagerID IS NULL;

    -- Numar de subordonati.
    SELECT COUNT(1)
        INTO numar_sub_p
        FROM Angajat
        START WITH AngajatID = sef_p
        CONNECT BY PRIOR AngajatID = ManagerID;

    -- Verif ca sunt egale.
    IF numar_ang_p <> numar_sub_p THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Directorul nu este seful tuturor angajatilor!');
    END IF;
EXCEPTION
    WHEN TOO_MANY_ROWS THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Exista mai multi angajati fara sef!');
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Nu exista angajati fara sef!');
END;
/

-- Legal, cresc salariul.
UPDATE Angajat
    SET salariu = salariu + 10;

-- Illegal, invalidez managerii. Nu exista angajat fara sef,
-- ajungem in cazul 'NO_DATA_FOUND'.
UPDATE Angajat
    SET managerID = AngajatID;

-- Illega, exista prea multi angajati fara sef.
-- ajungem in cazul 'TOO_MANY_ROWS'.
UPDATE Angajat
    SET managerID = NULL;

-- Illegal, exista un ciclu undeva.
UPDATE Angajat
    SET managerID = 44
    WHERE angajatID = 15;


-- Sterg triggerul.
DROP TRIGGER SubordonareIsATree;
```

Daca rulam codul, obtinem raspunsul urmator de la server:

```
100 rows updated.


Error starting at line : 55 in command -
UPDATE Angajat
    SET managerID = AngajatID
Error report -
ORA-20002: Nu exista angajati fara sef!
ORA-06512: at "NUMEUSER.SUBORDONAREISATREE", line 32
ORA-04088: error during execution of trigger 'NUMEUSER.SUBORDONAREISATREE'


Error starting at line : 60 in command -
UPDATE Angajat
    SET managerID = NULL
Error report -
ORA-20002: Exista mai multi angajati fara sef!
ORA-06512: at "NUMEUSER.SUBORDONAREISATREE", line 30
ORA-04088: error during execution of trigger 'NUMEUSER.SUBORDONAREISATREE'


Error starting at line : 64 in command -
UPDATE Angajat
    SET managerID = 44
    WHERE angajatID = 15
Error report -
ORA-20002: Directorul nu este seful tuturor angajatilor!
ORA-06512: at "NUMEUSER.SUBORDONAREISATREE", line 26
ORA-04088: error during execution of trigger 'NUMEUSER.SUBORDONAREISATREE'
```

11 Cerinţa XI

Cerinta 11 rezolva urmatoatorul scenariu:

Pentru a nu avea conflicte interne, directorul doreste ca la modificarea salariului unui angajat, acesta sa nu se modifice cu mai mult de 10%. Implementam un trigger care verifica fiecare modificare a tabelului angajat, la nivel de linie.

Codul este urmatorul:

```
-- Autor: Moroianu Theodor
-- Date: 22.12.2020
-- Cerinta: Cerinta nr 11

-- Pentru a nu avea conflicte interne, directorul doreste
-- ca la modificarea salariului unui angajat, acesta sa nu se modifice
-- cu mai mult de 10%.
-- Implementam un trigger care verifica fiecare modificare a bazei de date.

SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE TRIGGER SalaryIsFair
    AFTER UPDATE ON Angajat
FOR EACH ROW
```

```
    WHEN (ABS((NEW.salariu - OLD.salariu) / OLD.salariu) > 0.1)
BEGIN
    RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Angajatul ' || :NEW.nume ||
        ' a fost modificat cu mai mult de 10%!');
END;
/

-- Legal, cresc salariul angajatilor cu 5%.
UPDATE Angajat
    SET salariu = salariu * 105 / 100;

--Ilegal, cresc prea mult.
UPDATE Angajat
    SET salariu = salariu * 115 / 100;

--Ilegal, scad prea mult.
UPDATE Angajat
    SET salariu = salariu * 80 / 100;

-- Sterg triggerul.
DROP TRIGGER SalaryIsFair;
```

Daca rulam codul, obtinem raspunsul urmator de la server:

```
100 rows updated.


Error starting at line : 26 in command -
UPDATE Angajat
    SET salariu = salariu * 115 / 100
Error report -
ORA-20002: Angajatul Lalinde a fost modificat cu mai mult de 10%!
ORA-06512: at "NUMEUSER.SALARYISFAIR", line 2
ORA-04088: error during execution of trigger 'NUMEUSER.SALARYISFAIR'


Error starting at line : 30 in command -
UPDATE Angajat
    SET salariu = salariu * 80 / 100
Error report -
ORA-20002: Angajatul Lalinde a fost modificat cu mai mult de 10%!
ORA-06512: at "NUMEUSER.SALARYISFAIR", line 2
ORA-04088: error during execution of trigger 'NUMEUSER.SALARYISFAIR'
```

12 Cerinţa XII

Cerinta 12 rezolva urmatoatorul scenariu:

Pentru a facilita gasirea problemelor in baza de date, se doreste crearea unui trigger, care sa salveze informatii despre eventuale modificari ale bazei de date.

De asemenea, pentru a evita greseli datorate oboselii, se doreste ca adaugarea / stergerea / modificarea tabelelor sa nu fie posibila inafara programului de lucru (8:00 - 17:00 de luni pana vineri).

Codul este urmatorul:

```
-- Autor: Moroianu Theodor
-- Date: 22.12.2020
```

```sql
-- Cerinta: Cerinta nr 11

-- Pentru a facilita gasirea problemelor in baza de date,
-- se doreste crearea unui trigger, care sa salveze informatii
-- despre eventuale modificari ale bazei de date.
-- De asemenea, pentru a evita greseli datorate oboselii,
-- se doreste ca adaugarea / stergerea / modificarea tabelelor
-- sa nu fie posibila inafara programului de lucru (8:00 - 17:00).

SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE TABLE Informatii (
    Utilizator      VARCHAR2(100),
    BazaDeDate      VARCHAR2(100),
    Eveniment       VARCHAR2(100),
    NumeTabel       VARCHAR2(100),
    DataModificare  DATE);

CREATE OR REPLACE TRIGGER LoggerModificari
    AFTER CREATE OR DROP OR ALTER ON SCHEMA
BEGIN
    -- Verific ca sunt permise modificarile.
    IF TO_CHAR(sysdate, 'D') NOT BETWEEN 2 AND 6 THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002,
            'Nu se pot face astfel de operatii in Weekend!');
    END IF;
    IF TO_CHAR(sysdate, 'HH24') NOT BETWEEN 8 AND 17 THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002,
            'Nu se pot face astfel de operatii inafara orarului de lucru!');
    END IF;

    INSERT INTO Informatii VALUES (
            SYS.LOGIN_USER,
            SYS.DATABASE_NAME,
            SYS.SYSEVENT,
            SYS.DICTIONARY_OBJ_NAME,
            sysdate);
END;
/

-- Creeam un tabel.
CREATE TABLE Tabel (
    ID  VARCHAR2(10)
);

-- Stergem tabelul.
DROP TABLE Tabel;

-- Vedem modificarile care sunt salvate in "Informatii".
SELECT * FROM Informatii;

-- Stergem tabelul "Informatii" si triggerul.
DROP TRIGGER LoggerModificari;
DROP TABLE Informatii;
```

```
COMMIT;
```

Daca rulam codul, obtinem raspunsul urmator de la server:

```
Error report -
ORA-00604: error occurred at recursive SQL level 1
ORA-20002: Nu se pot face astfel de operatii in Weekend!
ORA-06512: at line 4
```

13 Cerinţa XIII

Pentru a crea un pachet care sa contina toate obiectele definite in proiect am luat cerintele 6-7-8-9 si le-am cumulat intr-un singur pachet. Codul este urmatorul:

```
-- Autor: Moroianu Theodor
-- Date: 5.1.2021
-- Cerinta: Cerinta nr 13

SET SERVEROUTPUT ON;

-- Used in ex 7
CREATE TABLE CostBonus (
    angajatId       NUMBER PRIMARY KEY,
    numarAngajati   NUMBER,
    sumaSalarii     NUMBER);

CREATE OR REPLACE PACKAGE ProiectTmo AS
    -- Ex 6
    PROCEDURE PrintPromotion;

    -- Ex 7
    PROCEDURE ComputeCostBonus(
    angajatBonusId            NUMBER,
    numarAngajati   IN OUT    NUMBER,
    sumaSalarii     IN OUT    NUMBER);

    PROCEDURE CresteSalariuSubordonati(
    angajatMarireId           NUMBER,
    marireSalariu             NUMBER);

    FUNCTION PremiazaAngajati(
    numarMinimAngajati        NUMBER,
    marireSalariu             NUMBER)
    RETURN      NUMBER;

    -- Ex 8
    FUNCTION CheckStockInStore(
        UserId                  NUMBER,
        StoreId                 NUMBER,
        ProductId               NUMBER)
    RETURN VARCHAR2;

    -- Ex 9
```

```
    PROCEDURE PrintReviewMessages (
    buyerId                   NUMBER,
    ProductId                 NUMBER);

END ProiectTmo;
/

CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY ProiectTmo AS
    -- Ex 6
    PROCEDURE PrintPromotion
    IS
        type Tablou IS TABLE OF NUMBER INDEX BY BINARY_INTEGER;

        pretMinimProduse        Tablou;
        achizitiiClient         Tablou;
        contor                  NUMBER;

        -- Valuarea minima din doua valori.
        FUNCTION MyMin (
            a   NUMBER,
            b   NUMBER)
        RETURN NUMBER
        IS BEGIN
            IF a < b THEN
                RETURN b;
            END IF;
            return b;
        END MyMin;

        -- Returneaza numele unui produs.
        FUNCTION ProductName (
            produs_id_c NUMBER)
        RETURN VARCHAR2
        IS
            nume_p    VARCHAR2(1000);
        BEGIN
            SELECT nume
                INTO nume_p
                FROM produs
                WHERE produs_id_c = produsId;
            RETURN nume_p;
        EXCEPTION
            WHEN NO_DATA_FOUND THEN
                DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('A aparut o eroare!');
                RETURN 'Name not found';
        END ProductName;

        -- Functie care returneaza pentru un client
        -- care sunt preturile platite pentru produsele
        -- din ultima achizitie.
        FUNCTION UltimaAchizitieClient (
            c_id    NUMBER)
        RETURN Tablou
        IS
```

```
        v           Tablou;
        vanzare     NUMBER;
    BEGIN
        SELECT *
            INTO vanzare
            FROM (SELECT vanzareId
                  FROM vanzare
                  WHERE cumparatorId = c_id
                  ORDER BY DataVanzare DESC)
            WHERE ROWNUM = 1;

        FOR cont IN (SELECT *
                     FROM ContinutVanzare cv
                     WHERE vanzareId = vanzare) LOOP
            v(cont.ProdusId) := cont.PretUnitar;
        END LOOP;
        return v;
    EXCEPTION
        WHEN NO_DATA_FOUND THEN
            RETURN v;
    END UltimaAchizitieClient;

    -- Functie care returneaza cel mai ieftin pret
    -- al unui produs existent.
    FUNCTION PretMinimInStoc
    RETURN Tablou
    IS
        v           Tablou;
    BEGIN
        FOR disponibil IN (SELECT *
                           FROM DisponibilitateMagazin) LOOP
            IF v.EXISTS(disponibil.produsid) THEN
                v(disponibil.produsid) := MyMin(v(disponibil.produsid),
                    disponibil.pretunitar);
            ELSE
                v(disponibil.produsid) := disponibil.pretunitar;
            END IF;
        END LOOP;
        return v;
    END PretMinimInStoc;

BEGIN
    pretMinimProduse := PretMinimInStoc;

    FOR cumparator IN (SELECT * FROM cumparator) LOOP
        achizitiiClient := UltimaAchizitieClient(cumparator.cumparatorId);
        contor := 0;

        IF achizitiiClient.COUNT = 0 THEN
            CONTINUE;
        END IF;

        FOR i IN achizitiiClient.First .. AchizitiiClient.Last LOOP
            IF pretMinimProduse.EXISTS(i) AND achizitiiClient.EXISTS(i) AND
```

```
                    pretMinimProduse(i) < achizitiiClient(i) THEN
                contor := contor + 1;
            END IF;
        END LOOP;

        -- Are reduceri.
        IF contor <> 0 THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Draga ' || cumparator.prenume ||
            ', de cand nu ai mai fost pe la\n' ||
            'noi produsele pe care le-ai cumparat s-au ieftinit:');
            FOR i IN achizitiiClient.First .. AchizitiiClient.Last LOOP
                IF pretMinimProduse.EXISTS(i) AND achizitiiClient.EXISTS(i) AND
                        pretMinimProduse(i) < achizitiiClient(i) THEN
                    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('    Ai cumparat un ' ||
                            ProductName(i) ||
                            ' la pretul de ' || achizitiiClient(i) ||
                            ', dar acum este la ' ||
                            ' pretul exceptional de doar ' ||
                            pretMinimProduse(i) || '!');
                END IF;
            END LOOP;
        END IF;
    END LOOP;
END PrintPromotion;

-- Ex 7
PROCEDURE ComputeCostBonus(
    angajatBonusId            NUMBER,
    numarAngajati   IN OUT    NUMBER,
    sumaSalarii     IN OUT    NUMBER)
AS
    numarAngajatiIntern       NUMBER;
    sumaSalariiIntern         NUMBER;
BEGIN
    -- Setez valorile parametrilor interni.
    numarAngajatiIntern := 1;
    SELECT salariu
        INTO sumaSalariiIntern
        FROM angajat a
        WHERE a.angajatId = angajatBonusId;

    -- Apelez recursiv pentru toti subordonatii directi.
    FOR subordonat IN (SELECT *
                       FROM angajat a
                       WHERE managerId = angajatBonusId) LOOP
        ComputeCostBonus(subordonat.angajatId,
                         numarAngajatiIntern,
                         sumaSalariiIntern);
    END LOOP;

    -- Salvez informatiile legate de `angajatBonusId` in tabel.
    INSERT INTO CostBonus
        VALUES(angajatBonusId,
               numarAngajatiIntern,
```

```
                SumaSalariiIntern);

    -- Updatez variabilele de IN/OUT.
    numarAngajati := numarAngajati + numarAngajatiIntern;
    sumaSalarii := sumaSalarii + sumaSalariiIntern;

EXCEPTION
    -- Nu pot da de `TOO_MANY_ROWS` pentru ca fac un query
    -- pe cheia primara, dar pot sa dau de `NO_DATA_FOUND`.
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('AngajatId neasteptat: ' ||
                             'Nu exista niciun angajat cu id-ul ' ||
                             angajatBonusId || '!');
END ComputeCostBonus;

PROCEDURE CresteSalariuSubordonati(
    angajatMarireId           NUMBER,
    marireSalariu             NUMBER)
AS
BEGIN
    -- Cresc salariul angajatului.
    UPDATE angajat
        SET salariu = salariu * (1 + marireSalariu / 100)
        WHERE angajatId = angajatMarireId;

    -- Apelez recursiv pentru toti subordonatii directi.
    FOR subordonat IN (SELECT *
                       FROM angajat a
                       WHERE a.managerId = angajatMarireId) LOOP
        CresteSalariuSubordonati(subordonat.angajatId, marireSalariu);
    END LOOP;

    -- Nu exista nicio exceptie pe care putem sa o intalnim.
END CresteSalariuSubordonati;

FUNCTION PremiazaAngajati(
    numarMinimAngajati        NUMBER,
    marireSalariu             NUMBER)
RETURN      NUMBER
AS
    numarAngajati           NUMBER;
    sumaSalarii             NUMBER;
    angajatBonus            CostBonus%ROWTYPE;
    totalPlata              NUMBER;
BEGIN
    numarAngajati := 0;
    sumaSalarii := 0;

    -- Recalculez tabelul CostBonus
    DELETE CostBonus;
    FOR ang IN (SELECT * FROM angajat) LOOP
        IF ang.managerId IS NULL THEN
            -- CEO of the company
            ComputeCostBonus(ang.angajatId, numarAngajati, sumaSalarii);
```

```
        END IF;
    END LOOP;

    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Au fost gasiti ' || numarAngajati ||
            ' angajati, cu un salariu total de ' || sumaSalarii || '!');

    -- Caut combinatia de cost minim, care totusi sa aiba cel putin
    -- `numarAngajati` oameni.
    SELECT *
        INTO angajatBonus
        FROM (SELECT *
                FROM CostBonus
                WHERE numarAngajati >= numarMinimAngajati
                ORDER BY sumaSalarii ASC)
        WHERE ROWNUM=1;

    -- Cresc salariile subordonatilor lui angajatBonus.angajatId
    CresteSalariuSubordonati(angajatBonus.angajatId, marireSalariu);
    totalPlata := angajatBonus.sumaSalarii * marireSalariu / 100;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Suma salariilor a crescut cu ' || totalPlata || '!');

    RETURN totalPlata;

EXCEPTION
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nu exista asa multi angajati!');
        RETURN -1;
END PremiazaAngajati;

-- Ex 8
FUNCTION CheckStockInStore(
    UserId                  NUMBER,
    StoreId                 NUMBER,
    ProductId               NUMBER)
RETURN VARCHAR2
AS
    productExists           NUMBER;
    disponibility           NUMBER;
    realStoreManager        NUMBER;
    productName             VARCHAR2(100);
BEGIN
    -- Verific cine este managerul magazinului.
    SELECT managerId
        INTO realStoreManager
        FROM magazin
        WHERE magazinId = StoreId;

    -- Daca nu este managerul, arunci ma opresc.
    IF realStoreManager <> UserId THEN
        RETURN 'Nu aveti voie sa acesati aceasta informatie!';
    END IF;

    -- Extrag numele produsului.
    SELECT nume
```

```
        INTO productName
        FROM produs
        WHERE produsId = productId;

    -- Verific daca mai exista un produs.
    SELECT COUNT(1)
        INTO productExists
        FROM disponibilitateMagazin
        WHERE produsId = productId
            AND magazinId = storeId;

    -- Produsul exista.
    -- Incerc sa extrag cantitatea disponibila.
    IF productExists = 1 THEN
        SELECT cantitateDisponibila
            INTO disponibility
            FROM disponibilitateMagazin
            WHERE produsId = productId
                AND magazinId = storeId;
        -- Exista produse in stoc.
        IF disponibility > 0 THEN
            RETURN 'Produsul ' || productName || ' mai are ' ||
                    disponibility || ' unitati disponibile.';
        END IF;
    END IF;

    -- Daca am ajuns aici, inseamna ca fie nu exista
    -- produsul in `disponibilitateMagazin`, fie are
    -- cantitatea disponibila egala cu 0.
    return 'Produsul ' || productName ||
            ' nu are nicio unitate disponibila!';
EXCEPTION
    -- Nu pot da de `TOO_MANY_ROWS` pentru ca fac un queryuri
    -- pe chei primare, dar pot sa dau de `NO_DATA_FOUND`.
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        RETURN 'Datele furnizate nu sunt valide!';
END CheckStockInStore;

-- Ex 9
PROCEDURE PrintReviewMessages (
    buyerId                 NUMBER,
    ProductId               NUMBER)
AS
    boughtPrice             NUMBER;
    currentPrice            NUMBER;
    averageReview           NUMBER;
    productName             VARCHAR2(100);
    buyerName               VARCHAR2(100);
BEGIN
    -- Extrag numele produsului.
    SELECT nume
        INTO productName
        FROM produs
        WHERE produsId = productId;
```

```
        -- Extrag numele cumparatorului
        SELECT nume || ' ' || prenume
            INTO buyerName
            FROM cumparator
            WHERE cumparatorId = buyerId;

        -- Extrag cel mai mare pret la care a fost cumparat produsul.
        SELECT MAX(pretUnitar)
            INTO boughtPrice
            FROM continutVanzare cv JOIN vanzare v ON (cv.vanzareId = v.vanzareId)
                WHERE v.cumparatorId = buyerId
                    AND cv.produsId = ProductId;

        -- Extrag pretul minim al produsului.
        SELECT MIN(pretUnitar)
            INTO currentPrice
            FROM disponibilitateMagazin
            WHERE produsId = ProductId
                AND cantitateDisponibila > 0;

        -- Nu a cumparat niciodata produsul.
        IF boughtPrice IS NULL THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Produsul nu a fost niciodata cumparat!');
            RETURN;
        END IF;

        -- Extrag reviewul mediu.
        SELECT AVG(rating)
            INTO averageReview
            FROM review
            WHERE produsId = ProductId;

        IF averageReview IS NULL THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Produsul nu are niciun rating!');
        END IF;

        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Draga ' || buyerName ||
                ', iti aduci aminte cand ai cumparat un ' ||
                productName || ' la pretul de ' || boughtPrice || '?');
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Produsul are acum un review de '
                || averageReview || ' stele, si poate '
                || ' fi cumparat la doar ' || currentPrice || '!');
    EXCEPTION
        -- Nu pot da de `TOO_MANY_ROWS` pentru ca fac un queryuri
        -- pe chei primare, dar pot sa dau de `NO_DATA_FOUND`.
        WHEN NO_DATA_FOUND THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Datele furnizate nu sunt valide!');
    END PrintReviewMessages;
END ProiectTmo;
/

-- Ex 6
Execute ProiectTmo.PrintPromotion;
```

```
-- Ex 7
DECLARE
    dePlatit        NUMBER;
BEGIN
    dePlatit := ProiectTmo.PremiazaAngajati(&NumarMinimAngajati,
        &ProcentCrestereSalariu);
    DBMS_OUTPUT.put_line('Salariile au fost crescute optim, dar aveti de platit '
        || dePlatit);
END;
/

-- Ex 8
-- Apelarea functiei cu date valide.
SELECT ProiectTmo.CheckStockInStore(57, 1, 30)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un user care nu este manager.
SELECT ProiectTmo.CheckStockInStore(58, 1, 30)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un produs care nu mai este disponibil.
SELECT ProiectTmo.CheckStockInStore(57, 1, 56)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un produs care nu exista.
SELECT ProiectTmo.CheckStockInStore(57, 1, 10000)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un user care nu exista.
SELECT ProiectTmo.CheckStockInStore(1000, 1, 30)
FROM DUAL
UNION
-- Apelarea functiei cu un magazin care nu exista.
SELECT ProiectTmo.CheckStockInStore(10, 1000, 30)
FROM DUAL;

-- Ex 9
-- Apeleaza metoda cu date valide.
EXECUTE PrintReviewMessages(793, 330);

-- Apeleaza metoda cu un cumparator inexistent.
EXECUTE PrintReviewMessages(100000, 330);

-- Apeleaza metoda cu un produs inexistent.
EXECUTE PrintReviewMessages(793, 10000);

-- Apeleaza metoda cu un produs care nu a fost cumparat.
EXECUTE PrintReviewMessages(793, 104);
```

Codul compileaza, dar nu am mai inclus output-urile, acestea fiind identice cu cele de la exercitiile 6, 7, 8 si 9.

14 Cerinţa XIV

Pentru a crea un pachet cu tipuri de date complexe am decis sa creez un pachet care simuleaza o coada. Codul este urmatorul:

```
-- Autor: Moroianu Theodor
-- Date: 5.1.2021
-- Cerinta: Cerinta nr 14

-- Pachet care implementeaza o coada.

SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE PACKAGE Coada AS
    TYPE Vector IS TABLE OF NUMBER;
    q    Vector := Vector();

    FUNCTION Top
    RETURN NUMBER;

    FUNCTION Gol
    RETURN BOOLEAN;

    PROCEDURE Push (
        val NUMBER);

    PROCEDURE Pop;
END Coada;
/

CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY Coada AS
    FUNCTION Top
    RETURN NUMBER
    IS
    BEGIN
        IF q.First IS NOT NULL THEN
            RETURN q(q.First);
        END IF;
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Queue is empty!');
    END Top;

    PROCEDURE Pop
    IS
    BEGIN
        IF q.First IS NOT NULL THEN
            q.Delete(q.First);
            RETURN;
        END IF;
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Queue is empty!');
    END Pop;

    FUNCTION Gol
    RETURN BOOLEAN
    IS
```

```
    BEGIN
        RETURN q.First IS NULL;
    END Gol;

    PROCEDURE Push (
        val NUMBER)
    IS
    BEGIN
        q.Extend;
        q(q.Last) := val;
    END Push;
END Coada;
/


-- Testare
BEGIN
    IF coada.Gol THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Coada e goala!');
    ELSE
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Coada NU e goala!');
    END IF;

    Coada.Push(10);

    IF coada.Gol THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Coada e goala!');
    ELSE
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Coada NU e goala!');
    END IF;

    Coada.Push(20);
    Coada.Push(30);
    Coada.Pop;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(Coada.Top);
END;
/
```

Daca rulam codul, obtinem raspunsul urmator de la server:

```
Coada e goala!
Coada NU e goala!
20


PL/SQL procedure successfully completed.
```

15 Resurse Utilizate

Pe parcursul acestui proiect am folosit / creat mai multe resurse. Lista resurselor si documentelor folosite este:

- Referat pentru curs – *"Populatea Randomizata A Unei Baze De Date"*

- Referat pentru curs – *"Algoritmi Procedurali Intr-o Lume Declarativa"*
- Referat pentru curs – *"Parcurgerea in Adancime – comanda Connect By"*
- Repo de *Github* in care am lucrat la proiect
- Kaggle.com – Un website cu dataseturi gratuite