

Sisteme de baze de date

Curs

1. Proiectarea bazelor de date. Diagrama E/R. Diagrama conceptuală. Proiectarea modelului relațional. Operatorii modelului. Evaluarea și optimizarea interogărilor. Normalizarea și denormalizarea relațiilor.
2. Neprocedural în baze de date cu referire la SQL din sistemul Oracle. Limbajul de definire al datelor. Limbajul de control al datelor. Limbajul de prelucrare al informației. Funcționalități speciale.
3. Procedural în baze de date cu referire la PL/SQL din sistemul Oracle. Blocuri, tipuri de date, variabile, comenzi. Cursoare. Proceduri și funcții. Pachete. Declanșatori. SQL dinamic. Tratarea erorilor.

Laborator

- Programare neprocedurală în SQL.
- Programare procedurală avansată în PL/SQL.

Bibliografie

1. Connolly T., Begg C., *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation and Management*, 5th edition, Pearson Education, 2005.
2. Ipat F., Popescu M., *Dezvoltarea aplicațiilor de baze de date în Oracle 8 și Oracle Forms 6*, Editura ALL, 2000.
3. Popescu I., Alecu A., Velcescu L., Florea (Mihai) G., *Programare avansată în Oracle9i*, Editura Tehnică, București, 2004.
4. Popescu I., Velcescu L., *Proiectarea bazelor de date*, Editura Universității din București, 2008.
5. Popescu I., Velcescu L., *Neprocedural în Oracle10g*, Editura Universității din București, 2008.
6. Silberschatz A., Korth H., Sudarshan S., *Database system concepts*, 7th edition, New York: McGraw-Hill, 2020.
7. *Baze de date, Sisteme de gestiune a bazelor de date*, <http://193.226.51.37/>

Nota finală va fi obținută astfel:

- 3 puncte proiect individual (cerințele se găsesc pe paginile următoare) în format electronic trimis cu o săptămână înainte de data fixată pentru examen,
- 3 puncte examinare orală cu întrebări din teorie,
- 3 puncte cerințe suplimentare pe baza proiectului trimis, rezolvate live,
- 1 punct oficiu.
- Pentru a promova examenul, un student trebuie să obțină minim 5 puncte (fără rotunjire).

Restanță/Reexaminare/Mărire în anul univ. 2023-2024: regulile de notare sunt identice cu cele anunțate mai sus (inclusiv pentru restanțe din ani anteriori).

Proiect

Proiectați și implementați folosind Oracle 11g (sau o versiune ulterioară acesteia) o bază de date relațională (minim 6 entități independente în diagrama entitate-relație ERD și cel puțin o relație de tip many-to-many).

Cerințe:

1. Prezentarea concisă a bazei de date (utilizarea ei).
2. Realizarea diagramei entitate-relație (ERD): entitățile, relațiile și atributele trebuie definite în limba română.
3. Realizarea diagramei conceptuale pornind de la diagrama entitate-relație.
4. Transformarea sistemului conceptual într-un design logic, subliniind relațiile dintre tabele, cheile primare și străine (externe).
5. Transformarea design-ului logic într-un design fizic astfel încât sistemul rezultat la punctul 4 să fie în FN3.
 - Dați un exemplu de atribut repetitiv (multivaloare) al unei entități din diagramă.
 - Dați un exemplu de tabel relațional din diagramă care este în FN1, dar nu în FN2. Să se aducă tabelul în FN2.
 - Dați un exemplu de tabel relațional din diagramă care este în FN2, dar nu în FN3. Să se aducă tabelul în FN3.
6. Implementarea tabelelor în Oracle, folosind chei primare, constrângeri de referință și domeniu. Adăugarea de informații coerente (minim 5 înregistrări pentru fiecare entitate independentă; minim 10 înregistrări pentru tabela asociativă).
7. Scrierea a 15 interogări, cât mai complexe, care să ilustreze **toate** aspectele învățate din lista (formulați în limbaj natural problemele ce urmează a fi rezolvate):
 - clauzele GROUP BY, HAVING, START WITH, CONNECT BY, ORDER BY;
 - funcții pentru lucrul cu șiruri de caractere și date calendaristice: LOWER, UPPER, SUBSTR, INSTR, TO_CHAR, TO_DATE, ADD_MONTHS, MONTHS_BETWEEN;
 - funcții diverse: DECODE, NVL, NULLIF, CASE;
 - INNER, LEFT, RIGHT, FULL JOIN;
 - operatori pe mulțimi;
 - funcții multiple-row/ agregat: AVG, SUM, MIN, MAX, COUNT;
 - subinterogări în clauzele: SELECT, FROM, WHERE, HAVING;
 - operatorul DIVISION.
8. Crearea un tabel de mesaje cu următoarea structură:

Field	Data type	Comments
Message_id	NUMBER	Cheie primară
Message	VARCHAR2(255)	
Message_type	VARCHAR2(1)	Valid values: E - Error, W - Warning, I - Information
Created_by	VARCHAR2(40)	NOT NULL
Created_at	DATE	NOT NULL

9. Ilustrarea următoarelor noțiuni de PL / SQL (formulați în limbaj natural problemele ce urmează a fi rezolvate):
- subprogram stocat independent (inclusiv apelare) care să utilizeze toate cele 3 tipuri de colecții învățate;
 - subprogram stocat independent (inclusiv apelare) care să utilizeze 2 tipuri de cursoare învățate, unul dintre acestea fiind cursor parametrizat, dependent de celălalt cursor;
 - subprogram stocat independent de tip funcție care să utilizeze într-o singură comandă SQL 3 dintre tabelele definite; tratarea tuturor excepțiilor care pot apărea (definiți minim 2 excepții proprii); apelarea subprogramului astfel încât să fie evidențiate toate cazurile tratate;
 - Trigger de tip LMD la nivel de comandă (inclusiv declanșare);
 - Trigger de tip LMD la nivel de linie (inclusiv declanșare);
 - Trigger de tip LDD (inclusiv declanșare).
 - Pachet care să conțină toate obiectele definite în cadrul punctului 9 (inclusiv apelarea lor).
10. În cazul obținerii unor excepții, dacă doriți să înregistrați unele avertismente sau alte informații, mesajele corespunzătoare vor fi inserate în tabelul MESAJE (id-ul mesajului se va insera automat folosind o secvență).

Observații:

- Proiectul va fi verificat cu un soft antiplagiat pt. a vedea dacă a fost realizat individual.
- Alegerea bazei de date presupune excluderea exemplelor date la curs și laborator. Nu se acceptă enunțuri și rezolvări din cursuri/laboratoare.
- Pentru crearea bazei de date recomandările sunt:
 - instalarea OracleDB local sau
 - Instalarea unui container OracleDB on Docker sau
 - instalarea unei mașini virtuale VirtualBox cu OracleDB sau
 - <https://livesql.oracle.com/apex/f?p=590:1000> sau
 - <https://apex.oracle.com/en/>
 - Nu e recomandată folosirea contului de grupă creat pe serverul extern!
- Proiectul trebuie să conțină 4 fișiere (nu trimiteți arhive!):
 - un fișier docx/pdf cu rezolvarea tuturor cerințelor având numele nr_grupa_nume_prenume_PREZENTARE. Codul SQL / PLSQL va fi inclus ca text, nu ca imagine;
 - un fișier txt cu rezolvarea cerințelor de la punctul 6 (crearea tabelelor și popularea lor) având numele nr_grupa_nume_prenume_SCHEMA;
 - un fișier txt cu rezolvarea cerințelor de la punctul 7 (enunțuri + cod SQL) având numele nr_grupa_nume_prenume_SQL;
 - un fișier txt cu rezolvarea cerințelor de la punctele 8, 9 și 10 (enunțuri + cod PL / SQL) având numele nr_grupa_nume_prenume_PLSQL.
- Informațiile despre modul de încărcare a proiectelor le veți găsi pe MS Teams.