

Lect. univ. dr. IONEL IACOB

# Oracle 10g

*Proiectarea și realizarea aplicațiilor  
cu baze de date utilizând limbajul S.Q.L. \*PLUS*



Copyright © 2009 **Editura Pro Universitaria**

Toate drepturile asupra prezentei ediții aparțin

**Editurii Pro Universitaria**

Nici o parte din acest volum nu poate fi copiată fără acordul scris al

**Editurii Pro Universitaria**

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**  
**IACOB, IONEL**

**ORACLE 10G : proiectarea și realizarea**  
**aplicațiilor cu baze de date utilizând limbajul**  
**S.Q.L.\*PLUS / lect. univ. dr. Ionel Iacob. - București : Pro**  
Universitaria, 2009

Bibliogr.

ISBN 978-973-129-365-3

004.42 ORACLE 10G

# **CAPITOLUL I**

## **PROIECTAREA BAZELOR DE DATE ȘI GENERALITĂȚI ALE LIMBAJULUI S.Q.L.\*PLUS**

---

### **I.1 Etape în proiectarea structurii bazelor de date relaționale**

#### **I.1.1 Oracle – S.G.B.D. Relațional**

Dezvoltat încă de la început ca un sistem de gestiune a bazelor de date, prin intermediul căruia se putea realiza o gestiune logică și fizică a bazelor de date și o conexiune fiabilă între utilizatori și ansamblul omogen de date care erau prelucrate în scopul dezvoltării aplicațiilor informatice - sistemul Oracle s-a îmbunătățit permanent, ajungând în acest moment un SGBD puternic cu numeroase facilități și portabilități pentru diferite platforme pentru Internet.

Implementarea mediului Oracle în familia relațională a sistemelor de gestiune moderne (chiar dacă, în prezent, s-au implementat puternice facilități orientate-obiect pentru platforma Oracle) – își are fundamentul, în primul rând, în respectarea de către acest mediu de programare, a tuturor aspectelor definitorii ale modelului relațional (cel care oferă suportul informatic pentru dezvoltarea aplicațiilor relaționale).

Astfel, pornind de la structura datelor, implementată în modelul relațional prin domeniu, attribute (chei primare sau externe), tupluri sau înregistrări, tabele sau relații, schema relației sau cardinalitatea unei relații – toate se regăsesc implementate fizic în nucleul de programare al mediului Oracle, concomitent cu definirea și respectarea tuturor restricțiilor de integritate (obligatorii sau orientative) impuse de abordarea relațională prin unicitatea cheii, integritatea entității și a referirii, respectiv restricții de comportament sau dependențe ale datelor.

În plus, la structura datelor și restricțiile de integritate ale modelului relațional - implementate în Oracle prin conceptele fundamentale privind "constrângerile" (CONSTRAINTS), aparținând cheilor primare (PRIMARY KEY), cheilor externe (FOREIGN KEY), unicității valorii atributelor/cheilor (UNIQUE) sau de validare (CHECK) - acest mediu definește și utilizează în interogării complexe, o parte semnificativă dintre operatorii relaționali (aparținând algebrei relaționale definite de E.F.Codd-IBM), exemplificați în clauze SQL prin termenii UNION (reuniune), UNION ALL (reuniune totală), MINUS (diferență) sau INTERSECT (intersecție).

În al doilea rând, sistemul Oracle se poate identifica ca fiind un veritabil SGBDR prin faptul că implementează toate funcțiile aparținând mediului de programare relațional, prin cele două componente majore ale sale - SQL\*PLUS și PL/SQL - Oracle permițând dezvoltarea tuturor facilităților legate de preluarea și prelucrarea datelor, prin funcții de descriere, manipulare, utilizare sau administrare (identificate în mediul Oracle prin limbaje specifice de descriere a datelor - L.D.D. sau de manipulare a datelor - L.M.D.).

La aceste concepte obligatorii pentru declararea SGBD Oracle ca fiind un sistem complet relațional se poate adăuga și faptul că acest mediu de dezvoltare respectă regulile de relaționalitate impuse de E.F. Codd și totodată permite implementarea unor diferite tipuri de interfețe și instrumente specializate pentru activitățile de analiză și proiectare a bazelor de date definite pe platforma Oracle.

### **I.1.2 Etape în proiectarea bazelor de date relaționale**

După cum s-a demonstrat și anterior, Oracle poate fi definit cu certitudine ca fiind un S.G.B.D. complet relațional (și nu cu interfață relațională), consecință ce implică cunoașterea unor noțiuni fundamentale în domeniul proiectării bazelor de date relaționale, înainte de realizarea efectivă a oricărei aplicații aparținând platformei Oracle.

**Activitatea de proiectare a bazei de date** presupune cunoașterea și realizarea a trei tipuri de activități, obligatorii pentru dezvoltarea unor structuri relaționale corecte și fiabile:

- 1. proiectarea structurii conceptuale a bazei de date;**
- 2. proiectarea structurii logice a bazei de date;**
- 3. proiectarea structurii fizice a bazei de date;**

## **PROIECTAREA STRUCTURII CONCEPTUALE** **A BAZEI DE DATE**

*Presupune realizarea următoarelor activități specifice:*

- **Definirea detaliată a colecțiilor de date și a legăturilor dintre colecții**
  - ✓ finalitatea acestei activități constă în analiza colecțiilor de date preluate din sistemul (economic) real, prelucrarea succesivă, din punct de vedere al restricțiilor și al anomalilor ce pot apărea în etapa, ulterioară, de proiectare – în special prin parcurgerea succesivă a fazelor de normalizare – și identificarea exactă (atât din punct de vedere informatic, cât și al cerințelor exprimate de beneficiar) a caracteristicilor aparținând doar colecțiilor de date simple (rezultate din descompunerea obiectelor complexe) și a tipurilor de legături existente între acestea;
- **Definirea modelului conceptual de ansamblu al datelor**
  - ✓ finalitatea acestei activități constă în implementarea colecțiilor de date (identificate la pasul anterior) în cadrul Modelului Entitate-Asociere (cel care asigură liantul între partea reală și cea informatică a unei aplicații), prin specificarea în cadrul diagramei rezultate, a tuturor entităților identificate în analiza sistemului, împreună cu tipurile de asocieri existente între acestea - toate aceste concepte definitorii fiind acum integrate într-un model unic, de ansamblu al datelor din baza de date;

- **Testarea modelului conceptual de ansamblu al datelor**

- ✓ finalitatea acestei activități constă în implementarea și testarea unor condiții necesare pentru validarea datelor identificate în cadrul modelului conceptual de ansamblu, și ulterior, ca o consecință a verificării modelului, actualizarea numărului de entități și, implicit, a numărului și tipurilor de asocieri dintre acestea, astfel încât modelul conceptual rezultat să fie complet, dar mai ales, corect din punct de vedere al transpunerii părții economice în fundamente informatice;

- **Transpunerea modelului conceptual de ansamblu**

- ✓ finalitatea acestei activități constă în transpunerea structurii modelului conceptual al datelor (definit, verificat și completat în etapele anterioare) în limbajul corespunzător al unui sistem de gestiune a bazelor de date (S.G.B.D.), ținând cont, atât de caracteristica practică (economică) impusă de modelul de ansamblu al datelor (o structură "reală", independentă de instrumentul software utilizat pentru dezvoltare), cât și de cerințele (limitele) tehnice oferite de S.G.B.D.-ul ales pentru realizarea aplicației – etapa încheindu-se o dată cu descrierea structurii bazei de date, prin intermediul schemei bazei de date;

## **PROIECTAREA STRUCTURII LOGICE**

### **A BAZEI DE DATE**

*Presupune realizarea următoarelor activități specifice:*

- ✓ se identifică structura logică a bazei de date (definită pe baza structurii conceptuale), ținând cont, atât de similaritățile (noțiunile comune, ca semnificație și implementare) dintre cele două tipuri de structuri, dar mai ales de diferențele informatice, tehnice, ce pot apărea o dată cu implementarea părții logice într-un anumit limbaj al unui S.G.B.D.;

- ✓ se denumesc tabelele, se definește structura logică a fiecărei tabele în parte, se descriu relațiile (asocierile) dintre tabele și se stabilesc restricțiile de integritate aferente acestora;
- ✓ se stabilesc elementele definiției pentru fiecare atribut (câmp) din structura tabelor, precizându-se, individual, tipul și lungimea acestora, domeniul de valori și rolul atributului în identificarea tupelor dintr-o tabelă, prin stabilirea caracteristicilor de cheie/non-cheie (specificând explicit, tipul de cheie - primară sau externă);

## **PROIECTAREA STRUCTURII FIZICE**

### **A BAZEI DE DATE**

*Presupune realizarea următoarelor tipuri de activități:*

- ✓ proiectarea machetelor de stocare a datelor, definirea caracteristicilor fizice la nivelul bazei de date și determinarea necesarului de resurse tehnice pentru proiectarea bazei de date;
- ✓ identificarea corectă a tipului de S.G.B.D., ținând cont de cerințele utilizatorilor (în funcție de tipul de aplicație dezvoltat, timpul de răspuns sau ușurința în exploatare și securitatea datelor), necesitățile de ordin tehnic (concretizate prin securitatea și fiabilitatea în exploatare a programelor și a S.G.B.D.-urilor), portabilitatea datelor, restricțiile de ordin economic, specificul aplicației, timpul și costul pentru instruirea personalului și facilitățile de implementare, exploatare și întreținere a bazei de date;

## **I.2 Generalități ale Limbajului S.Q.L.\*PLUS**

### **I.2.1 Prezentare S.Q.L.\*PLUS**

În anii 1970, centrul de cercetări I.B.M. de la San Jose a definit un sistem de gestiune a bazelor de date, denumit „System R”, având ca fundament de proiectare, conceptele dezvoltate de E.F.Codd prin modelul relațional al datelor. Ulterior, în cadrul S.G.B.D.-ul realizat, a fost definit și limbajul „SEQUEL” (Structured English Query Language), destinat în principal regăsirii și manipularii datelor în sistemul de gestiune „System R”.

*Acronimul „SEQUEL” a fost ulterior restrâns, de cei de la IBM, la denumirea actuală „SQL” (având aceeași pronunție fonetică „sequel”), ca urmare a disputelor din aceea perioadă privind înregistrarea unei anumite mărci de producție – denumirea „SEQUEL” identificându-se la acel moment cu obiectul de activitate al companiei britanice de avioane „Hawker-Siddeley”.*

Chiar dacă limbajul S.Q.L. îl are ca fondator moral pe dr.E.F.Codd (angajat al I.B.M.), totuși cercetările acestuia nu au constituit singurul suport în definitivarea acestui limbaj, fundamentele „SEQUEL” fiind considerate și creația cercetătorilor Donald D.Chamberlin și Raymond F. Boyce (I.B.M.).

Primul standard necomercial al S.Q.L. a fost realizat târziu, în 1974, de către Ingres (U.C. Berkeley), pentru ca peste alți patru ani, corporația (fondatoare) I.B.M., să testeze și să producă primul produs program comercial, având ca fundament informatic limbajul S.Q.L. și ca bază de programare și implementare, prototipul de sistem de gestiune a bazelor de date implementat prin „System R”.

La rândul său, în 1979, compania „Relational Software” – identificată mai târziu chiar prin „Oracle Corporation” - înțelegând valoarea conceptelor definite de D.Chamberlin și R.Boyce - a dezvoltat propriul său sistem de gestiune a bazelor de date (pentru aplicații aparținând Marinei Militare americane și

C.I.A.), implementând totodată, în premieră, limbajul S.Q.L. în cadrul proceselor economice curente (prin dezvoltarea sistemului de gestiune Oracle V2 pentru calculatoarele VAX) și punând astfel bazele utilizării pe scară largă a conceptelor utilizate de limbajul structurat de interogare.

În prezent, limbajul S.Q.L. este unanim acceptat ca standard pentru limbajele de administrare a bazelor de date relaționale.

*S.Q.L. (Structured Query Language) este un limbaj neprocedural pentru interogarea și prelucrarea informațiilor din baza de date, fiind definit ca un limbaj declarativ prin care utilizatorul descrie simplu ceea ce dorește să obțină, fără a indica și modul prin care se poate ajunge la rezultatul scontat. Compilatorul limbajului S.Q.L. generează automat o procedură care accesează baza de date și execută comanda dorită.*

În privința standardelor S.Q.L. acceptate, se poate spune că proiectul S.Q.L. dezvoltat semnificativ de corporația Oracle a căpătat susținerea celor mai importante organizații decizionale internaționale, o dată cu standardizarea limbajului.

Astfel, organizații de renume în domeniul standardizării conceptelor informatice, precum, A.N.S.I. (American National Standards Institute) și I.S.O. (International Standards Organization) – au promulgat în 1987, printr-un acord comun, definirea limbajului S.Q.L. ca fiind limbajul standard pentru bazele de date relaționale.

*Oracle S.Q.L. include extensii ale limbajului standard ANSI/ISO, iar instrumentele și aplicațiile Oracle furnizează instrucțiuni suplimentare. Utilitățile SQL\*PLUS și Oracle Enterprise Manager permit executarea instrucțiunilor limbajului SQL standard asupra unei baze de date Oracle, cât și a instrucțiunilor sau funcțiilor funcțiilor suplimentare disponibile.*

De-a lungul timpului, standardul S.Q.L. a cunoscut o serie de actualizări și îmbunătățiri permanente, sintetizate printr-o serie de etape distincte de dezvoltare, după cum urmează:

<b>Perioada analizată</b>	<b>Denumire standard SQL</b>	<b>Sinonim standard</b>	<b>Actualizări și îmbunătățiri ale standardului</b>
<b>1986/1987</b>	<b>SQL-86</b>	<b>SQL-87</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>standardizare publicată de ANSI și ratificată de ISO;</li> </ul>
<b>1989</b>	<b>SQL-89</b>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>îmbunătățiri minore ale limbajului;</li> </ul>
<b>1992</b>	<b>SQL-92</b>	<b>SQL 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>îmbunătățiri majore, prin adăugarea de noi elemente pentru descrierea și manipularea datelor;</li> </ul>
<b>1999</b>	<b>SQL:1999</b>	<b>SQL 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>s-au adăugat expresiile, interogările recursive, declanșatorii, tipurile de date nescalară și fundamentele pentru dezvoltarea aplicațiilor orientate-obiect</li> </ul>
<b>2003</b>	<b>SQL:2003</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>s-au introdus trăsături XML, secvențe standardizate și coloane cu valori autogenerate.</li> </ul>

## **I.2.2 Elemente ale limbajului S.Q.L.\* PLUS**

Limbajul S.Q.L. permite utilizarea unor categorii variate de instrucțiuni de lucru, în funcție de specificul activității și tipul de acțiune care se realizează.

Pentru aceasta, comenzile incluse în limbajul S.Q.L. pot fi structurate în trei categorii de bază și alte trei categorii adiționale (extensii ale standardului), după cum urmează:

✓ **Categoriile de bază includ:**

- **Limbajul de Definiere a Datelor (L.D.D.);**
- **Limbajul de Manipulare (sau Prelucrare) a Datelor (L.M.D.);**
- **Limbajul de Control al Datelor (L.C.D.)**