

BAZE DE DATE RELAȚIONALE

Vitalie Cotelea

PREFAȚĂ

A trecut mai bine de un sfert de secol de la prima publicație a lui Codd E., cu care a început dezvoltarea teoriei bazelor de date relaționale. Însă, numai acum această teorie a devenit un fundament real pentru construirea sistemelor informatice eficiente. Adevăratele sisteme relaționale s-au afirmat pe piață începând cu anul 1984: sistemul DB2 (IBM Corp.) funcționează pe mainframe-urile IBM și, prin urmare, e portabil pe RS/6000; Oracle (Oracle Systems) a devenit un sistem de gestiune relațional portabil pe mai multe platforme; sistemul RDBMS (AWB) funcționează pe calculatoarele AT&T 3B; sistemele de gestiune Informix (Informix Software) și Sybase (Sybase Inc.) funcționează în mediul Unix. Mai multe sisteme de gestiune ale bazelor de date relaționale (FoxPro, Paradox etc.) au fost elaborate pentru calculatoarele personale.

Dezvoltarea teoriei bazelor de date relaționale a căpătat o amploare nemaivăzută în domeniul aplicării tehnicii de calcul. Au apărut o serie de reviste specializate în domeniul respectiv. Între elaborările teoretice și producerea sistemelor comerciale s-a creat un spațiu de cel puțin 20 ani. Acesta e un rar exemplu când necesitățile software considerabil depășesc capacitățile hardware. Rezultatele obținute în teoria relațională au influențat esențial sistemele de gestiune ce se bazează pe celelalte două modele de date: ierarhic și rețea. Modelul relațional de date e aplicat pe larg și în bazele de date deductive. Pe de altă parte, se observă convergența modelului relațional și tehnologiilor orientate pe obiecte.

"Revoluția relațională" a introdus mai multe idei valoroase în lumea bazelor de date. Printre acestea progrese tehnologice și beneficii ale sistemelor de gestiune ale bazelor de date pot fi menționate:

- **Tabelele** sunt un mijloc simplu de reprezentare a datelor. Ele permit programatorilor și utilizatorilor finali să-și organizeze datele în mod acceptabil. Extinderea modelului relațional a confirmat puterea de atracție a acestei reprezentări.
- **SQL** este un standard de limbaje de interpelări foarte comod. El e un limbaj nonprocedural de manipulare a datelor și a contribuit mult la creșterea popularității sistemelor de gestiune ale bazelor de date relaționale.
- **Operațiile orientate pe mulțimi** permit programatorilor și utilizatorilor ordinari să găsească și să actualizeze mari colecții de înregistrări fără a scrie programe speciale.
- **Joncțiunile** sunt instrumente puternice de asociere a înregistrărilor anterior independente. Utilizatorii pot crea noi seturi de înregistrări (așa-numitele tabele virtuale), apelând la joncțiune.
- **Interpelările interactive.** Căutarea și prelucrarea datelor în mod dinamic a adus la utilizarea largă a bazelor de date relaționale. Gestionarea tabelor, vizualizarea interactivă și îmbunătățirea interactivă a contribuit ca utilizatorul să-și dea votul pentru sistemele relaționale.
- **Consistența datelor.** Sistemele de gestiune relaționale asigură că nici un utilizator și nici o aplicație nu pot modifica baza de date, dacă modificarea e în contradicție cu constrângerile de integritate.

Modelul relațional are un obiectiv simplu: "... utilizatorii ... trebuie să fie protejați de cunoaștere a ... reprezentării interne (a datelor) ... Activitățile utilizatorilor la terminale și majoritatea aplicațiilor trebuie să rămână intacte, dacă reprezentarea internă ... este modificată". Acest fragment este din primul articol al lui Codd consacrat modelului relațional de date.

A contribuit, oare, modelul relațional ca bazele de date elaborate astăzi să realizeze acest obiectiv? Pe cât de adecvat modelul relațional de date poate exprima semantica lumii înconjurătoare? Cum poate fi proiectată o bază de date ce ar satisface unele criterii formulate apriori? Ce limbaje de interpelări pot fi utilizate în bazele de date relaționale?

Răspunsurile la aceste și la alte întrebări pot fi găsite în prezenta lucrare. Lucrarea, scrisă într-o manieră strictă, poate ajuta atât pe profesioniști cât și pe amatori să se familiarizeze cu principalele repere ale teoriei bazelor de date relaționale. Ideile expuse sunt însoțite de exemple luate dintr-un cadru real. Iar fiecare capitol (cu excepția primului capitol) sfârșește cu exerciții ce pot contribui la consolidarea cunoștințelor.

Lucrarea acoperă șapte subiecte principale.

Capitolul 1 este consacrat modelului relațional de date. Sunt considerate cele trei componente sau aspecte ale modelului relațional: structura de date, integritatea datelor și manipularea datelor. Capitolul include de asemenea convenția asupra termenilor și notațiilor utilizate în lucrare.

Capitolul 2 este o continuare a capitolului 1 în discuția asupra aspectului trei al modelului relațional de date. Limbajele de interpelări în bazele de date relaționale pot fi divizate în două clase: limbaje algebrice și limbaje bazate pe calculul predicatelor. Capitolul doi se referă numai la algebra relațională.

A doua clasă de limbaje are două versiuni cunoscute sub denumirile de calcul relațional orientat pe tuplu și calcul relațional orientat pe domeniu. Aceste versiuni și echivalența lor cu algebra relațională sunt studiate în capitolul 7.

În capitolul 3 este descrisă cea mai simplă și mai larg răspândită constrângere de integritate a modelului relațional - dependența funcțională. El include reguli de inferență (reguli independente, mulțimi închise și complete de reguli de inferență), derivări și diverse tipuri de acoperiri.

Capitolul 4 e consacrat dependențelor multivaloare, regulilor de inferență, dependențelor multivaloare incluse, dependențelor multivaloare noncontradictorii și problemei calității de membru pentru dependențele multivaloare. Acest capitol consideră de asemenea și cea mai generală constrângere de integritate, numită dependență joncțiune și problemele legate de utilizarea acestui tip de dependențe în schemele relaționale.

Capitolul 5 acoperă în detalii diverse forme normale și metode de proiectare ale schemelor bazelor de date.

Iar capitolul 6 e consacrat clasei de scheme aciclice ale bazelor de date relaționale. Sunt descrise proprietățile dezirabile ale schemelor aciclice, gradele de aciclicitate și sunt formulate condițiile sintactice de aciclicitate.