

CLOAREA BAZELOR DE DATE

Ion Ivan
Silviu Niculescu
Cătălin Boja

Academia de Studii Economice, București

Rezumat: Operația de clonare informatică este descrisă în general pentru software. Articolul de față își propune să dezvolte tipologiile clonării bazelor de date și să prezinte o aplicație de clonare a bazei de date a contractelor economice. Se efectuează o serie de evaluări pentru indici de clonare corespunzători informației utile și informațiilor necesare căutării și regăsirii în bazele de date.

Cuvinte cheie: baze de date, clonare informatică, clonare date, clonare legături

1. Aplicații ale bazelor de date

Păstrarea și protejarea datelor în vederea unor prelucrări ulterioare este o activitate vitală în dezvoltarea și utilizarea aplicațiilor software asemeni procesului de dezvoltare a programelor.

Clonarea unei baze de date, este procesul de obținere unui exemplar identic de baza de date, care prezintă aceleași caracteristici cu originalul în ceea ce privește tabelele, datele și legăturile.

Se face distincție între noțiunea de replicare a bazei de date și noțiunea de clonare a bazei de date. Replicarea este un concept atașat bazelor de date distribuite. El constă în menținerea acelorași date pe mai multe site-uri, acest lucru implicând propagarea la distanță a oricărei modificări suferite de baza de date, asigurându-se integritatea datelor.

Procesul de clonare prezintă mai multe tipuri și anume: clonarea integrală, clonarea structurii bazei de date, clonarea parțială a structurii bazei de date cu menținerea legăturilor între tabelele clonate, clonare bazei de date cu adăugare de noi tabele etc.

Fiecare tip de clonare se realizează după un număr finit de pași după cum urmează:

- a) se deschide baza de date de clonat; acest pas condiționează continuarea procesului. Dacă deschiderea nu se realizează corect, fie baza de date nu există, fie nu a fost introdusă corect calea bazei de date, procesul de clonare se oprește;
- b) se creează baza de date clonă; se creează o nouă bază de date care nu conține tabele sau alte informații; este practic o baza de date vidă; dacă baza de date nu se creează corespunzător procesul se încheie fără obținerea rezultatului dorit;
- c) urmează o serie de pași specifici fiecărui tip de clonare; după efectuarea acestor pași se obține baza de date clonă;
- d) ultimul pas corespunde închiderii bazei de date. Acest lucru oferă posibilitatea utilizatorului de a clona în cadrul aplicației de clonare a bazelor de date aceeași bază de date.

Lucrul pe clone rezolvă problema reprezentării uniforme a datelor, bazele de date având același format. Reinnoirea datelor centrale se realizează mai rapid, iar comunicarea între departamente este eficientă. Rapiditatea și eficiența procesului de comunicare în ambele sensuri este sporită, activitatea intermediară de a trece baza de date dintr-un format în altul fiind complet eliminată. Transformarea unei baze de date prezintă riscul pierderii de informație.

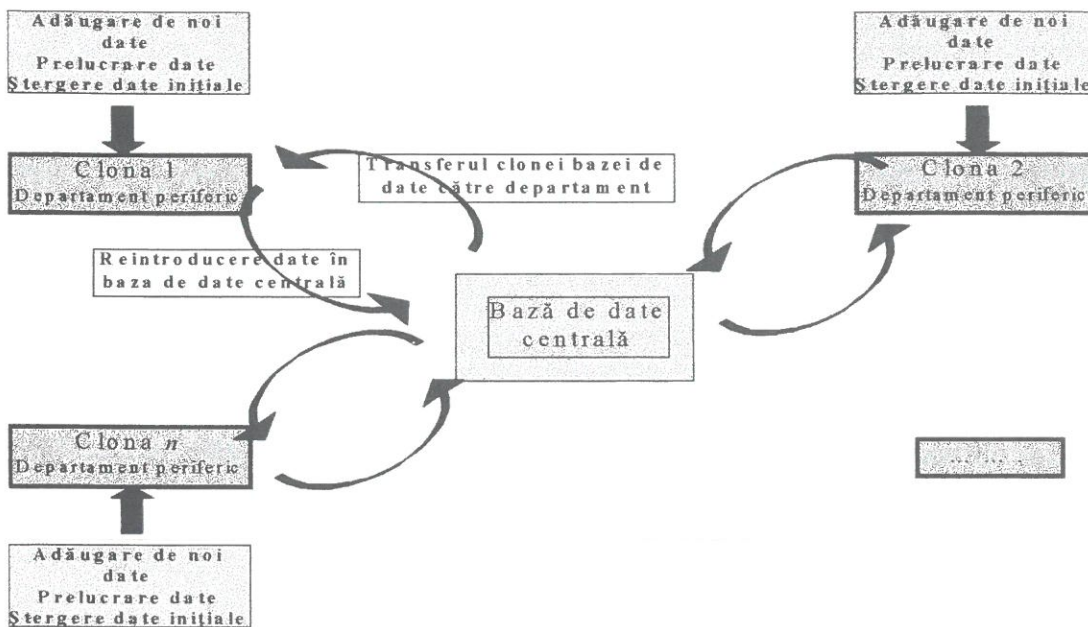


Figura 1. Transferul de date între departamente prin intermediul clonelor

Clonarea bazelor de date nu implică o rată mare de transfer între centru și sistemele periferice, lucru care fluidizează activitatea. De exemplu, protecția și securitatea bazei de date centrale sunt două elemente esențiale pentru asigurarea desfășurării normale a activității unei firme.

Folosirea clonelor duce la fluidizarea traficului. La dorința utilizatorului, clonele sunt create cu proprietatea de accesibilitate rapidă care asigură minimum de resurse informaționale, neîncărcând monitorul cu date nefolositoare.

Aceeași situație este analizată prin prisma procesului de concatenarea a bazelor de date, proces surprins atât la nivel fizic cât și la nivel logic.

La nivel fizic, dacă bazele de date de la nivelul departamentului sunt realizate pentru o aplicație cu aceleași reguli, transferată de la centru, se creează o singură bază de date și toate tranzacțiile sunt efectuate prin centru.

La nivel logic, dacă există n baze de date cu aceeași structură și o aplicație aferentă, se operează în toate cele n baze de date. Astfel la nivel logic există o singură bază de date, deși fizic există n baze de date.

Ambele concepte utilizează clonarea bazelor de date, respectă principiile amintite mai sus, cu privire la securitate și protecție, și datorită procesului de clonare implică, cantități reduse de resurse umane, financiare și de timp.

Eficiența procesului de clonare este obținută prin calcularea următorului indicator:

$$L = nrleg + \sum_{i=1}^{nrtab} nrcamp \cdot nrinreg$$

unde:

$nrleg$ - numărul de legături al bazei de date;

$nrtab$ - numărul de tabele;

$nrcamp$ - numărul de câmpuri al tabelii i ;

$nrinreg$ - numărul de înregistrări al tabelii i (ia valori începând cu 1).

Calculând un indicator pentru baza de date inițială L_{BD} și un indicator L_{CLONA} pentru baza de date clonată, după care se calculează indicatorul agregat: $I_{CLONARE} = \frac{L_{CLONA}}{L_{BD}}$, pentru măsurarea eficienței procesului de clonare.

2. Gestiunea contractelor

Se construiește aplicația „Contracte” pentru exemplificarea clonării bazelor de date.

O societate comercială care are obiect de activitate închirierea de spații comerciale dorește să informatizeze această activitate. Pentru rezolvarea problemei se cunosc următoarele date:

- clienții firmei sunt caracterizați prin cod, denumire, cod fiscal, număr Registrul Comerțului (reprezentat în tabele de variabila NrRegCom).
- facturile sunt caracterizate de un număr de factură și data la care s-a făcut.
- chiria este definită prin cod chirie, numărul contractului la care se referă, data scadentă și valoarea chiriei.
- contractele ce se încheie între firmă și clienții săi, se caracterizează prin numărul contractului, data contractului și valoare.

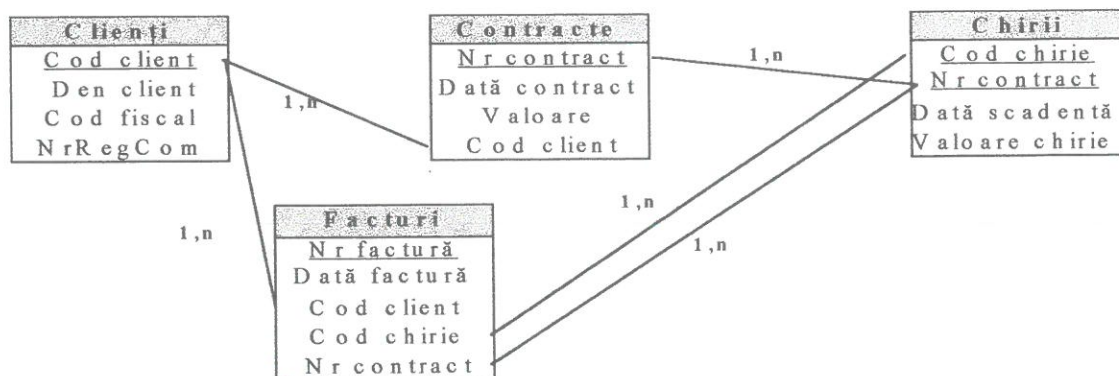


Figura 2. Modelul relațional al datelor pentru aplicația „Contracte”

Baza de date se creează sub Microsoft Access și este conectată la un server SQL sau alte sisteme de management a bazelor de date, modificarea aplicației nefiind necesară.

Aplicația care clonează baza de date *Contracte* în funcție de necesitățile utilizatorului, este realizată în Visual C++ folosindu-se tehnologia MFC.

Codul sursă al programului alături de explicațiile aferente, precum și întregul conținut al lucrării de față este publicat pe Internet la adresa www.clonare-bazededate.asc.ro.

3. Clonare integrală

Trendul exponențial de dezvoltare al societății informaționale prezintă riscuri majore. Unul dintre acestea este cel referitor la securitatea informației. Securitatea informației în cadrul unei rețele se confundă de foarte multe ori cu lupta împotriva accesului neautorizat al piraiților la informații confidențiale. Modificările cauzate de acești indivizi sunt iremediabile și de aceea este indicat ca administratorul de rețea sau utilizatorul datelor respective, în cazul nostru al bazelor de date, să creeze o copie de siguranță, lucru realizat prin operația numită Back-up. Back-up-ul este procesul de copiere a unei date la o locație cunoscută de cel care realizează acest proces. În cazul bazelor de date, baza de date pe care se lucrează, este copiată integral.

Pe lângă problemele cauzate de accesul nedorit la date confidențiale există și riscul apariției unor necesități de ordin fizic. O fluctuație a tensiunii curentului electric poate produce urmări iremediabile datelor și fișierului care le stochează. Neatenția utilizatorului în modul de gestionare a lucrului cu respectivele date are repercusiuni majore asupra integrității lor.

Realizarea unei copii de siguranță este utilă în asemenea situații. Scopul realizării lor este acela ca în situațiile în care, din motivele obiective și subiective amintite, integritatea bazei de date este pusă sub semnul întrebării, sau accesarea bazei de date nu mai este posibilă, să se utilizeze respectiva copie de siguranță.



Figura 3.1. Procesul de clonare integrală a unei BD

Baza de date BD1 este practic transferată în baza de date BD2. Aceasta se realizează prin copierea atât a datelor bazei BD1, cât și a legăturilor acestei baze. Se obține baza de date BD2 care este o clonă a bazei BD1, și anume o baza de date identică cu BD1.

Se folosește termenul *clonare*, și nu cel de *copiere*, dintr-un motiv bine determinat. Procesul de copiere în domeniul informatic presupune existența unui singur pas, în carul căruia este efectuată copierea obiectului dorit. Procesul de clonare este un proces care presupune existența unui număr de pași. Procesul de clonare nu are drept unic scop obținerea unei baze de date identice cu cea clonată. Acesta este scopul clonării integrale. Copierea bazei de date într-o altă bază de date este valabil doar în cazul clonării integrale și de aceea nu trebuie generalizat la nivelul întregului proces de clonare, care presupune diferențierea clonării în funcție de necesitățile imediate.

În concluzie, operațiile aferente pasului C sunt: dacă baza de date clonă a fost creată cu succes urmează etapa în care sunt obținute particularitățile bazei de date clonate, cum ar fi numele și numărul tabelelor, numărul, numele, tipul câmpurilor, câmpurile indexate, numărul legăturilor etc. După obținerea acestor particularități urmează crearea lor propriu-zisă în baza de date clonă.

Astfel este obținută baza de date clonă. Operația nu este o simplă copiere, fiind necesare și informații suplimentare pentru crearea entităților din cadrul clonei, informații obținute prin apelul unor funcții specializate oferite de pachetul Microsoft Visual Studio 6.

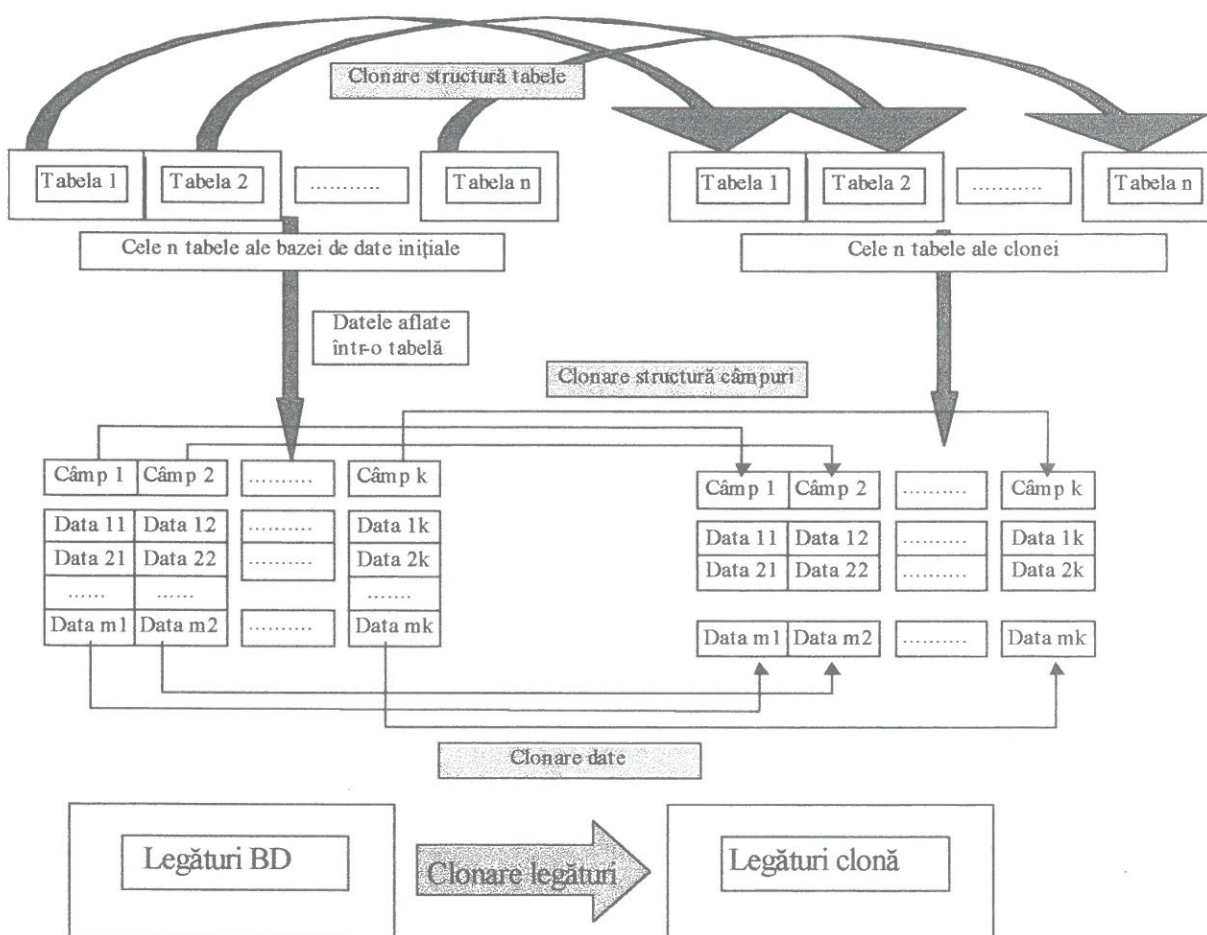


Figura 3.2. Secvența clonării integrale a unei baze de date

Procesul de clonare integrală a unei baze de date este procesul prin care se copiază atât datele, tabelele cât și legăturile tabelor bazei de date inițiale în conformitate cu particularitățile fiecărei entități, într-o nouă bază de date numită clona bazei inițiale. În urma acestui proces se obține o bază de date identică cu cea care s-a dorit a fi clonată.

Pentru baza de date *Contracte*, considerând că tabele au în medie câte 3 înregistrări, indicatorii L_{BD} și L_{CLONA} au valorile $L_{BD} = 56$ și $L_{CLONA} = 56$, iar indicatorul $I_{CLONARE}$ are valoarea 1, fiind copiată integral în clonă.

4. Clonare structură bază de date

Limitarea la simpla copiere a bazei de date într-o altă bază de date prin obținerea clonei sale integrale, este o greșeală. Aplicabilitatea clonării bazelor de date constă tocmai în posibilitatea clonării bazei de date inițiale în conformitate cu interesele utilizatorului. Crearea unei noi baze de date care să conțină tabelele și legăturile bazei de date clonată, dar fără date, se obține prin clonarea structurii bazei de date.

Procesul de clonare a structurii bazei de date este procesul prin care se creează tabele și legăturile identice cu cele ale bazei de date inițiale într-o nouă bază de date.

În figura 4.1 este prezentată imaginea generală a acestui proces.



Figura 4.1. Procesul de clonare structură

Se dorește crearea unei baze de date BD2 care conține aceleași tabele ca și baza de date BD1. O soluție este crearea manuală a bazei de date BD2. Această soluție are un mare inconvenient și anume cel al costului implicat. Crearea bazei de date BD1 a fost suportată cu un cost X. Cum cele două baze au aceleași tabele, se consideră că ele sunt similare.

Se obține baza de date *Contracte Filială* care are tabelele de date clienți, chirii, contracte, facturi, iar legăturile dintre tabele sunt aceleași ca cele din baza de date *Contracte*.

După obținerea bazei de date prin clonare, urmează completarea cu date a bazei *Contracte Filială*.

Procesul este prezentat pe larg în figura 4.2.

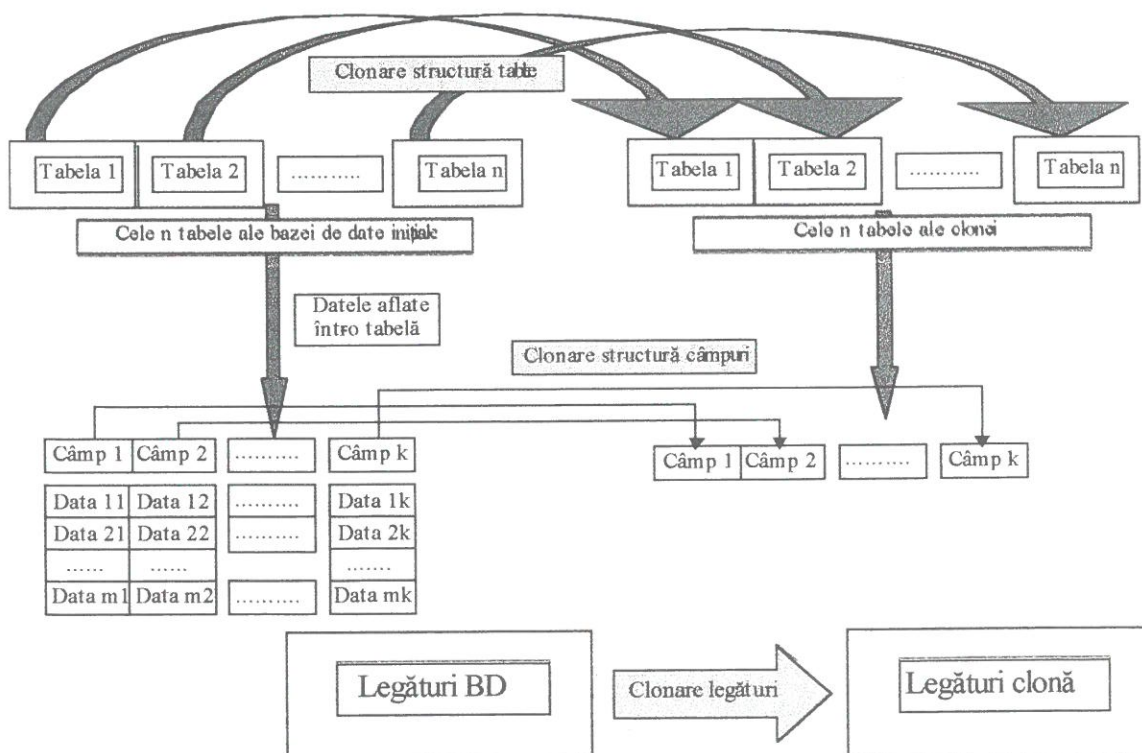


Figura 4.2. Secvența clonării structurii a unei baze de date

Clonarea structurii este realizată în cadrul celor 4 pași și conduce la valorile $L_{BD} = 22$ și $L_{CLONA} = 56$, iar $L_{CLONARE} = 0.39$, însemnând că baza de date a fost clonată în proporție de 39%.

5. Clonare parțială a structurii bazei de date

Procesul de clonare parțială a structurii bazei de date presupune copierea anumitor tabele, precum și a legăturilor aferente acestor tabele din cadrul bazei de date inițiale, într-o nouă bază numită clonă parțială, urmând ca în baza de date clonă să se introducă datele necesare lucrului. Procesul este reprezentat grafic în figura 5.1.

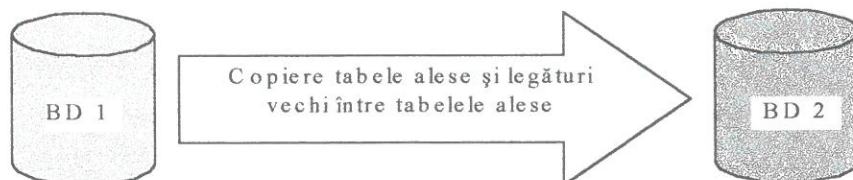


Figura 5.1. Procesul de clonare parțială a structurii bazei de date

Din figura 5.1 reiese că se dorește crearea unei noi baze de date, și anume BD2, care are o structură similară cu baza de date BD1. Datorită similitudinilor cu baza de date BD1 nu mai este necesară crearea ei prin metode convenționale. Aceasta ar presupune alocarea de noi resurse, resurse care sunt utilizate în alte activități.

Clonarea parțială a structurii se realizează în cadrul pasului C, și cuprinde secvența de operații descrisă în figura 5.2.

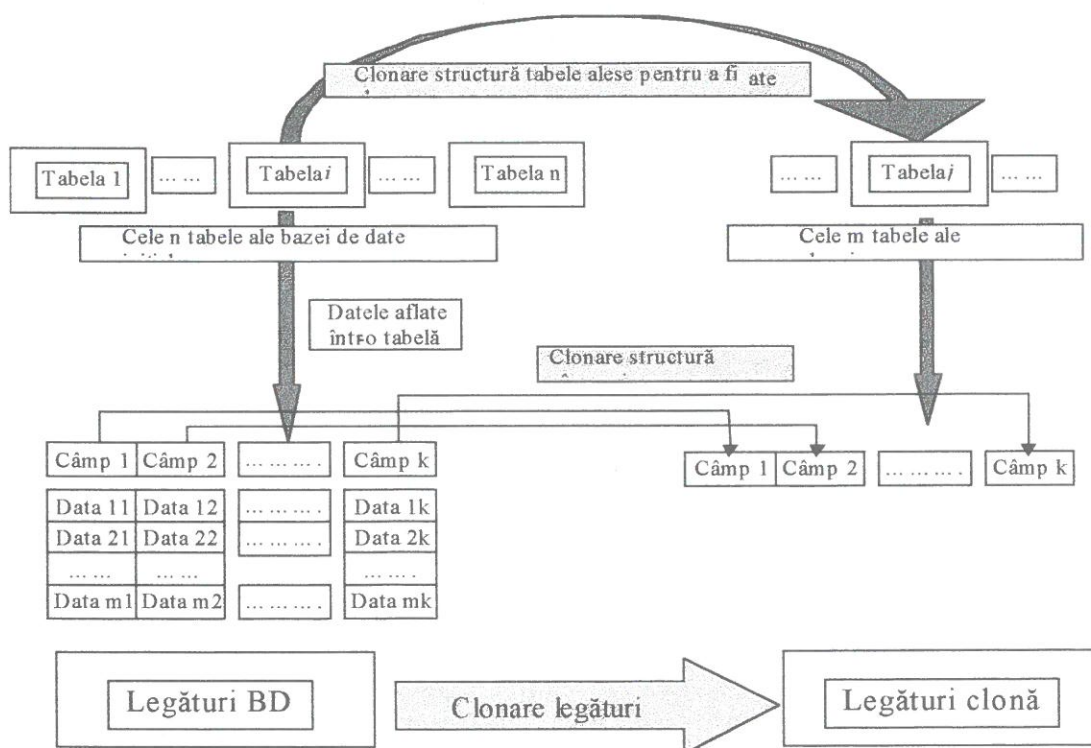


Figura 5.2. Secvența clonării parțiale a bazei de date

Clonarea parțială a bazei de date este realizată în cadrul celor 2 pași și conduce la valorile $L_{BD} = 17$ și $L_{CLONA} = 56$, iar $L_{CLONARE} = 0.30$, însemnând că baza de date a fost clonată în proporție de 30%.

6. Clonare bază de date cu adăugare de tabele

Procesul de clonare a unei baze de date cu adăugare de tabele presupune copierea bazei de date inițiale într-o nouă bază numită clonă, pentru ca mai apoi în această clonă să se adauge tabele noi.

Clonarea unei baze de date cu adăugare de tabele noi se utilizează când se dorește crearea unei noi baze de date care conține pe lângă datele și legăturile din baza de date inițială și alte tabele, deci clona are o structură similară cu baza de date clonată și crearea unei baze de date prin metode convenționale ar fi costisitoare.

Procesul este reprezentat grafic în figura 6.1.

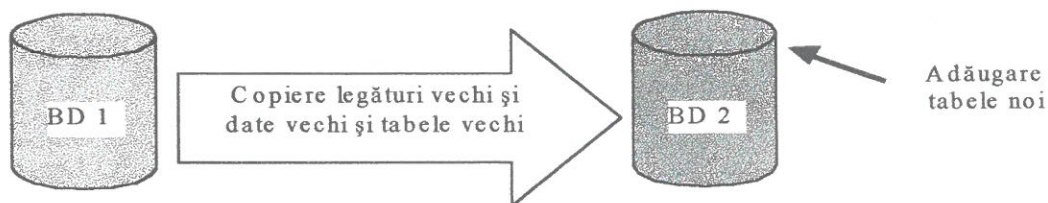


Figura 6.1. Procesul de clonare baza de date cu adăugare de tabele noi

După se observă, baza de date BD1 este practic transferată în baza de date BD2. Aceasta se realizează prin copierea atât a datelor și tabelor bazei BD1, cât și a legăturilor acestei baze. Se obține astfel baza de date BD2 care este o clonă a bazei BD1.

La baza de date BD2 se adaugă tabelele noi dorite de utilizator. Se obține astfel cu un cost minim o nouă bază de date. Pentru o mai bună înțelegere se exemplifică pe aplicația „Contracte”. Modelul conceptual al noii baze de date arăta astfel:

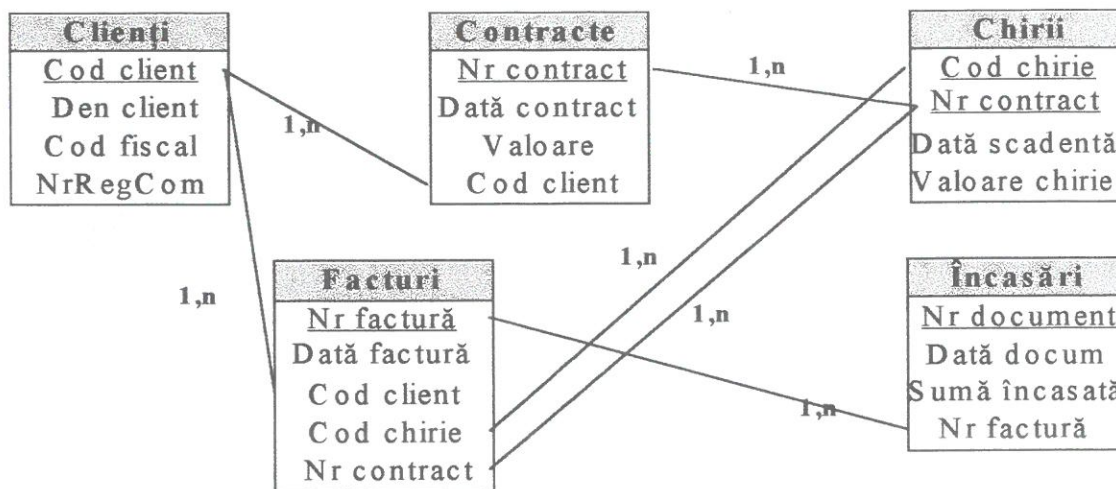


Figura 6.2. Modelul relațional al problemei după ce s-au adăugat noi tabele

După cum se observă în figura 6.2 complexitatea bazei de date a crescut, în timp ce efortul de realizare a acestei noi baze de date a fost minim.

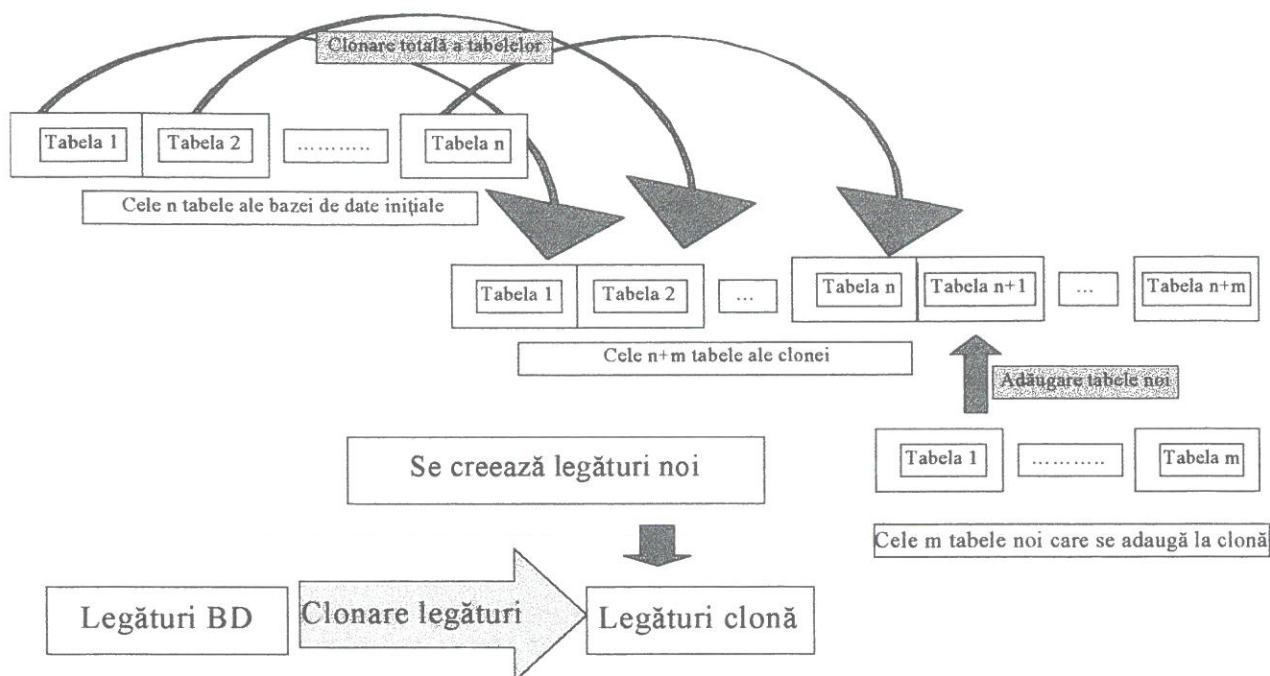


Figura 6.3. Secvența clonării bazei de date cu adăugare de noi tabele

Operațiile aferente pasului C, în care se realizează procesul propriu-zis de clonare cu adăugare de tabele noi a bazei de date sunt descrise în figura 6.3.

Clonarea cu adăugare de tabele bazei de date este realizată în cadrul celor 4 pași și conduce la valorile $L_{BD} = 61$ și $L_{CLONA} = 56$, iar $L_{CLONARE} = 1,08$, însemnând că baza de date a fost clonată în proporție de 30%. Cei 8% în plus reprezintă o nouă legătură adăugată și o nouă tabelă pentru încasări care are patru câmpuri.

7. Concluzii

În același mod se tratează procesele de clonare a bazelor de date cu adăugare de date noi și, cu adăugare de legături noi care au ca efect creșterea spațiului ocupat.

Crearea de noi versiuni de aplicații presupune clonarea de baze de date. De asemenea, lucrul cu sisteme distribuite are la bază procesul de clonare. Problema concatenării bazelor de date se realizează prin clonări succesive.

Procesul clonării bazelor de date prezintă avantajul minimizării costului aferent îndeplinirii obiectivului propus. Un alt avantaj al procesului de clonare este reprezentat de reducerea riscului deteriorării informației.

Bibliografie

1. WEMPEN, F.: Microsoft Office '97 professional 6 în 1, Editura Teora, București 1998.
2. LUNGU, I., C. BODEA, G. BĂDESCU: Baze de date. Organizare, proiectare și implementare, Editura ALL, București 1998.
3. POPA, GH., A. ȘTEFĂNESCU, I. TAMAȘ: S.G.B.D. Fox Pro, Editura Cison, București, 1996.
4. JENNINGS, R.: Utilizare Acces '95, Editura Teora, București, 1997.
5. ZAHARIE D., I. ROȘCA: Proiectarea sistemelor informatice de gestiune, suport de curs, Editura ASE, București, 1999.
6. NĂSTASE, P.: Baze de date, Microsoft Acces 2000, Editura Teora, București 2000.
7. IVAN, L., P. POCATILU, M. POPA, M. SACALĂ: Clonarea Informațională. În: Revista Română de Informatică și Automatică, vol 12, nr.2, 2002, pp. 47-51
8. POCATILU, P., I. IVAN, M. POPA: Analiza cantitativă în managementul proiectelor, Revista Studii și Cercetării de Calcul Economic și Cibernetică Economică, vol. 36, nr. 2, 2002, pp.9-22.
9. * * * - Documentația Microsoft Acces 2000.