

Utilizarea de cod SQL în programe C pentru comunicarea cu SQL Server

Lect.dr. Marian DÂRDALA

Catedra de Informatica Economica, A.S.E. Bucuresti

Din limbajul C, accesul la surse de date se poate realiza în diferite moduri, în funcție de tehnologia pe care se bazează. Biblioteca MFC pune la dispoziția programatorului o multime de clase pentru facilitarea accesului la surse de date din VC++. DAO (Data Access Object) pune la dispoziția programatorului un set ierarhic de clase care furnizează acces la bazele de date native ale motorului Microsoft JET și la orice sursă ODBC. Accesul la o bază de date se poate realiza și prin intermediul ODBC (Open Data Base Connectivity), adică prin intermediul unui driver adecvat pentru un anumit tip de bază de date. Principala clasă utilizată pentru accesul la o bază de date ODBC, în MFC este CRecordset. Articolul își propune să prezinte modalitatea de lucru cu baze de date SQL Server, din limbajul C, folosind includerea de cod SQL în programe C.

Cuvinte cheie: SQL, C, precompilator, bază de date, tabelă, atribut, cerere, cursor.

Dezvoltarea aplicațiilor

Avantajul principal al includerii de comenzi SQL în programe C este dat de faptul că programatorii de C care cunosc și SQL pot dezvolta aplicații cu baze de date mult mai performante, deoarece folosesc facilitățile oferite de ambele limbaje. Pe de altă parte, modalitatea poate fi utilizată pe diferite implementări de C (de la cele standard până la cele obiectuale și vizuale). Dezvoltarea aplicațiilor de acest tip urmează etapele (figura 1):

- Se scrie programul sursă C combinat cu cod SQL într-un fișier cu extensia *sqc*;
- Se precompilează codul din fișierul *sqc* (cu precompilatorul *nsqlprep*) și rezultă un program sursă C;
- Se compilează programul sursă C de la etapa (b) și rezultă un fișier obiect (*obj*);
- Se link-editează fișierul *obj* de la etapa (c) și rezultă aplicația propriu-zisă (un fișier *exe*).

Dacă se construiesc astfel de aplicații în Visual C++ trebuie să se adauge în mediu (Tools/Options/Directories) calea: C:\MSSQL\DEVTOOLS\INCLUDE pentru includerea fișierelor header iar pentru bibliotecă se va indica următoarea cale: C:\MSSQL\DEVTOOLS\LIB.

Pentru a realiza precompilarea fișierului sursă C care include și cod SQL (fișierul

sqc) la opțiunea Settings/Custom Build se va completa caseta de dialog după cum urmează:

- Description: Running ESQL/C precompiler;
- Commands: `nsqlprep $(InputName)`;
- Outputs: `$(InputName)`.

Elemente de programare mixtă SQL/C

Instrucțiunile onorate de precompilator sunt prefixate de textul EXEC SQL.

Definirea variabilelor care vor fi folosite în comenzi SQL se face într-o secțiune declarativă de formă:

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
```

// declarare variabile C

```
EXEC SQL END DECLARE SECTION;
```

Conectarea la o bază de date se face cu comanda CONNECT TO și trebuie să se furnizeze numele bazei de date și serverul pe care ea se află precum și opțional, numele utilizatorului și parola de acces. Deconectarea se face cu comanda DISCONNECT.

Comanda de selecție cu reținerea rezultatului în variabile de memorie este SELECT INTO și are formă:

```
SELECT lista INTO lista_v opt
```

unde:

- lista – desemneaza o lista de attribute sau expresii;
- lista_v – reprezinta o lista de variabile de memorie ce apartin unei sectiuni declarative si care trebuie sa fie prefixate cu simbolul :

- opt – precizeaza optiuni obisnuite ale frazei SELECT cum ar fi: FROM, WHERE, GROUP BY, HAVING, ORDER BY etc.

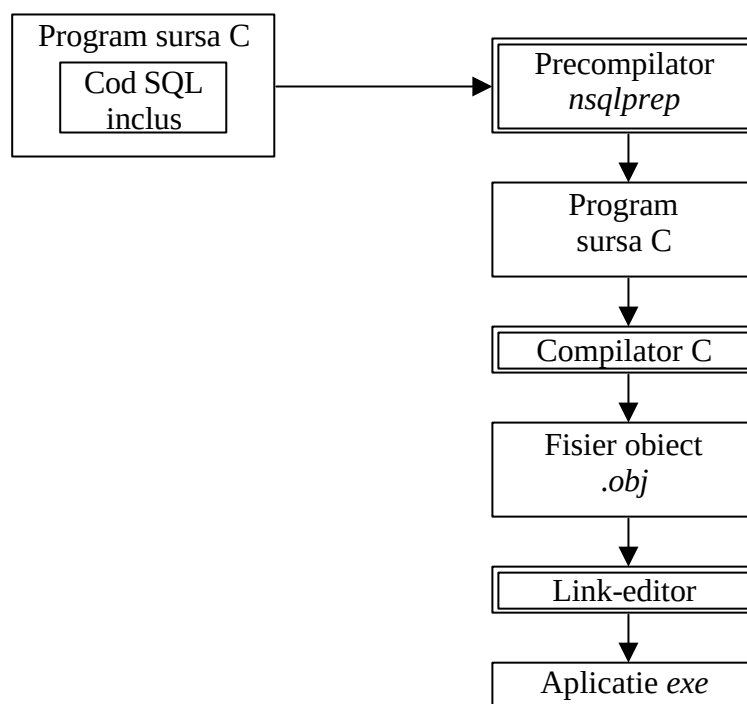


Fig.1. Etapele dezvoltarii unei aplicatii

Cursoarele se utilizeaza similar limbajului PL/SQL, adica mai întâi se declara cu comanda DECLARE apoi se deschid cu comanda OPEN, se prelucreaza tuplu cu tuplu cu ajutorul comenzii FETCH si apoi se închid cu comanda CLOSE.

Daca o operatie definita în program printr-o instructiune SQL *s-a efectuat*, atunci variabila globala SQLCODE va fi setata cu valoarea 0. Spre exemplu, daca se aduc tupluri dintr-un cursor, atunci variabila SQLCODE va lua valoarea 0, altfel va fi setata cu o valoare diferita de 0.

Preluarea erorilor se face cu comanda WHENEVER SQLERROR CALL unde se furnizeaza si functia care se va apela la

întâlnirea unei erori generate de folosirea comenzilor SQL.

Pentru exemplificarea elementelor teoretice prezentate anterior, se considera creata pe calculatorul *ceres*, baza de date *cons*, care contine tabela *produse* cu urmatoarea structura:

dp char(20) – atributul denumire produs;
u_m char(4) – atributul unitate de masura;
ct numeric(5) – atributul cantitate;
pret numeric(7,2) – atributul pret unitar.

Se urmareste determinarea abaterii valorii fiecarui produs care are unitatea de masura *buc* sau *kg* de la valoarea medie a tuturor produselor din tabela *produse*.

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
double med()
{
    EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
        double t;
    EXEC SQL END DECLARE SECTION;
    EXEC SQL SELECT AVG(ct*pret) INTO :t FROM produse;
return t;
}
void main()
{
    double md;
    void eroare();
    EXEC SQL DECLARE c1 CURSOR FOR SELECT dp,ct*pret\
FROM produse WHERE u_m IN('buc','kg');
    EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
        char m_denp[21];
        double m_val;
    EXEC SQL END DECLARE SECTION;
    EXEC SQL WHENEVER SQLERROR CALL eroare();
    EXEC SQL CONNECT TO ceres.cons;
    if(SQLCODE==0) md=med();
    EXEC SQL OPEN c1;
    while(SQLCODE==0)
    {
        EXEC SQL FETCH c1 INTO :m_denp,:m_val;
        if(SQLCODE==0)
            printf("\n %-10s %17.2lf",m_denp,m_val-md);
    }
    EXEC SQL CLOSE c1;
    EXEC SQL DISCONNECT ALL;
}
void eroare()
{
    printf("\n GRESIT!!!");
    exit(1);
}

```

Se poate observa ca:

- functia *med()* realizeaza determinarea valorii medii a tuturor produselor din tabela *produse*;
- functia *eroare()* se apeleaza cînd are loc o eroare generata de folosirea instructiunilor SQL;
- functia *main()* afiseaza numele produselor si abaterea valorii lor de la medie, doar pentru acele produse care au unitatea de masura *buc* sau *kg*;
- maniera în care se determina media valorii produselor este una asamblista, deoarece se obtine printr-o cerere declansata de o fraza SELECT;
- maniera de determinare a abaterii valorilor produselor de la valoarea medie este una procedurala, adica se prelucreaza explicit tuplu cu tuplu prin intermediul conceptului de cursor.

Concluzii

Un avantaj important al folosirii software-ului implementat pe platforme Windows este dat si de faptul ca se pot dezvolta aplicatii scrise într-un cod mixt, conceptul este cunoscut sub numele de programare mixta. Articolul vine sa demonstreze aceasta facilitate prin exemplificarea mixturii C – SQL.

Bibliografie

- ***, *Microsoft Developer Network Library*, Microsoft Press, October, 2000
- Smeureanu, I., Dârdala, M., Sutac, G., *Ghid practic de programare sub Windows*, A.S.E., Bucuresti, 2001
- Wynkoop, S., *Totul despre Microsoft SQL Server 7.0*, Ed. Teora QUE, Bucuresti, 2000