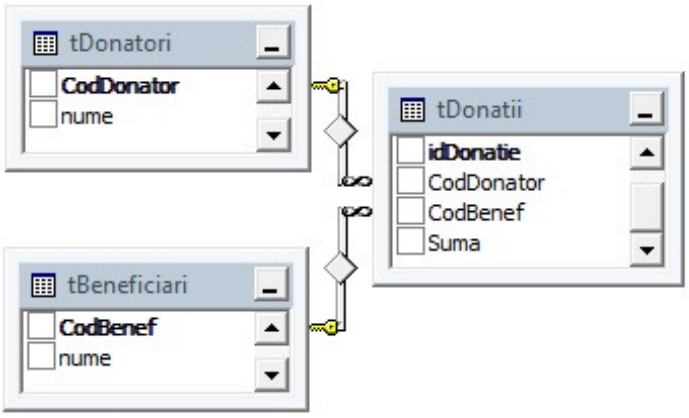
Interogarea datelor din mai multe tabele

1. Obiectivul lucrării:

   Formarea și dezvoltarea abilităților de interogare a bazelor de date.

2. Breviar teoretic cu exerciții și probleme rezolvate

Pentru exemplificarea lucrului cu mai multe tabele, considerăm următorul model relațional:



Scriptul următor crează și populează cu date tabelele aplicației.

```
create database dbDonatii
go
use dbDonatii

create table tDonatori
( CodDonator char(10) primary key,
  nume char(30) not null
)

create table tBeneficiari
( CodBenef char(10) primary key,
  nume char(30) not null
)

create table tDonatii
( idDonatie int identity primary key,
  CodDonator char(10) null foreign key
             references tDonatori(CodDonator),
  CodBenef char(10)null foreign key
```

```
              references tBeneficiari(CodBenef),
  Suma int
)

insert into tDonatori(CodDonator,nume)
values ('d1','Popescu'),
       ('d2','Andreescu'),
       ('d3','Radulescu'),
       ('d4','Ionescu'),
       ('d5','Georgescu')


insert into tBeneficiari(CodBenef,nume)
values ('b1','Ionut'),
       ('b2','Andreea'),
       ('b3','Danut'),
       ('b4','Irina'),
       ('b5','Marius')
insert into tDonatii(CodDonator,CodBenef,Suma)
values ('d2','b1',5000),
       ('d1','b2',200),
       ('d1','b1',400),
       ('d3','b2',500),
       (NULL,'b2',1000), --donator anonim
       (NULL,'b1',600),  --donator anonim
       ('d2',NULL,300),  --beneficiar anonim
       (NULL, NULL,800), --donator si beneficiar  anonimi
       (NULL, NULL,400)  --donator si beneficiar  anonimi
```

Produsul cartezian.

Dacă în clauza FROM a unei comenzi SELECT apar mai multe tabele separate prin virgulă sau prin *cross join*, atunci se realizează *produsul cartezian* între rândurile acestor tabele, astfel, rezultatul furnizat de interogare constă în toate combinațiile posibile ale rândurilor tabelelor.

Exemplu:

```
select * from tDonatori,tBeneficiari
```

echivalentă cu:

```
select * from tDonatori cross join tBeneficiari
```

Vom obține un rezultat format din m*n rânduri, unde m și respectiv n reprezintă numărul de rânduri ale tabelelor `tDonatori` respectiv `tBeneficiari`

CodDonator	nume	CodBenef	nume
d1	Popescu	b1	Ionut
d2	Andreescu	b1	Ionut
d3	Radulescu	b1	Ionut
d4	Ionescu	b1	Ionut
d5	Georgescu	b1	Ionut
d1	Popescu	b2	Andreea
d2	Andreescu	b2	Andreea
d3	Radulescu	b2	Andreea

d4	Ionescu	b2	Andreea
d5	Georgescu	b2	Andreea
d1	Popescu	b3	Danut
d2	Andreescu	b3	Danut
d3	Radulescu	b3	Danut
d4	Ionescu	b3	Danut
d5	Georgescu	b3	Danut
d1	Popescu	b4	Irina
d2	Andreescu	b4	Irina
d3	Radulescu	b4	Irina
d4	Ionescu	b4	Irina
d5	Georgescu	b4	Irina
d1	Popescu	b5	Marius
d2	Andreescu	b5	Marius
d3	Radulescu	b5	Marius
d4	Ionescu	b5	Marius
d5	Georgescu	b5	Marius

Joncțiuni.

O *joncțiune* între două sau mai multe tabele este un produs cartezian cu restricții. O joncțiune permite asocierea logică a rândurilor diferitelor tabele. Rândurile unui tabel pot fi puse în legătură cu rândurile altui tabel conform valorilor unor coloane ale lor sau ale unor expresii obținute pe baza coloanelor. In felul acesta între tabele apar condiţii de corelare, asociere sau joncțiune (join).

Condiţiile de corelare se realizează de obicei pe baza valorilor comune ale coloanelor cheie primară şi cheie străină.

Putem crea joncțiuni (asocieri) între tabele atât în clauza WHERE cât şi în clauza FROM a interogării.

Sintaxa uzuală, pentru folosirea asocierilor în clauza WHERE (în stilul ANSI SQL 89) este următoarea:

```
SELECT lista_de_coloane
FROM tabel_A, tabel_B
WHERE tabel_A.coloana1=tabel_B.coloana2;
```

Asocierile în clauza FROM au fost introduse în varianta SQL 92 a standardului ANSI (American National Standards Institute). Sintaxa uzuală pentru folosirea asocierilor în clauza FROM (în stilul ANSI SQL 92) este următoarea:

```
SELECT lista_de_coloane
FROM tabel_A INNER | LEFT [OUTER] | RIGHT [OUTER] | FULL [OUTER]
join  tabel_B ON tabel_A.coloana1=tabel_B.coloana2;
```

OUTER este optional.
Pentru asocieri multiple sintaxa clauzei FROM este:

```
FROM tabel_A JOIN tabel_B ON conditia1 JOIN tabel_C ON conditia2
JOIN…
```

Tipurile de joncțiuni utilizate în interogarea datelor din mai multe tabele sunt:

- INNER JOIN (joncțiune internă)
- LEFT OUTER JOIN (joncțiune externa la stânga)
- RIGHT OUTER JOIN (joncțiune externa la dreapta)
- FULL OUTER JOIN (joncțiune externa şi la stânga şi la dreapta)

- **Inner join** (asociere internă) – rezultatul include numai acele rânduri ale produsului cartezian al celor două tabele care corespund condiţiilor de asociere.

```
SELECT ... FROM tabel_A INNER JOIN tabel_B ON condiţii_de_asociere
```

selectează rândurile din tabelele A şi B care corespund condiţiilor de asociere.

- **Outer join** (asociere externă) - este văzută ca opusul lui *Inner join*. Se includ rânduri dintr-un tabel chiar dacă nu există corespondent în cealaltă tabel. Poate fi de tip:

a) **left join** (asociere la stânga)

Sintaxa

```
SELECT ...
FROM  tabel_A LEFT OUTER JOIN tabel_B ON condiţii_de_asociere
```

selectează toate randurile din *tabel_A* pe care le completează cu informaţii din *tabel_B*, în măsura în care satisfac condiţiile de join; acolo unde nu vor exista informaţii corespondente în tabel_B, acestea vor primi valoarea NULL.

b) right join (asociere la dreapta)

Sintaxa

```
SELECT ...FROM tabel_A RIGHT OUTER JOIN tabel_B
         ON condiţii_de_asociere
```

selectează toate rîndurile din tabel_B, pe care le completează cu informaţii din tabel_A, în măsura în care satisfac condiţiile de join; acolo unde nu vor exista informaţii corespondente în tabel_A, acestea vor primi loarea NULL.

c) full join

Sintaxa

```
SELECT ...FROM tabel_A FULL OUTER JOIN tabel_B
           ON condiţii_de_asociere
```

Este un INNER JOIN completat cu toate randurile din tabel_A care nu au corespondent in tabel_B şi toate randurile din tabel_B care nu au corespondent în tabel_A. Acolo unde nu vor exista informaţii, acestea vor fi completate cu NULL.

Auto-asocieri

Sunt utile atunci când avem de-a face cu o asociere recursivă (între o tabelă şi ea însăşi)

```
SELECT lista_de_coloane FROM tabel_A as A INNER | LEFT [OUTER] |
RIGHT [OUTER] | FULL [OUTER]  tabel_A as B ON A.coloana1=B.coloana2;
```

Exerciții

1. Să se afișeze conținutul tabelelor `tDonatori`, `tBeneficiari`, `tDonatii`

```
select * from tDonatori
```

```
CodDonator nume
---------- ------------------------------
d1         Popescu
d2         Andreescu
d3         Radulescu
d4         Ionescu
d5         Georgescu

(5 row(s) affected)
```

```
select * from tBeneficiari
```

```
CodBenef   nume
---------- ------------------------------
b1         Ionut
b2         Andreea
b3         Danut
b4         Irina
b5         Marius

(5 row(s) affected)
```

```
select * from tDonatii
```

```
idDonatie   CodDonator CodBenef   Suma
----------- ---------- ---------- -----------
1           d2         b1         5000
2           d1         b2         200
3           d1         b1         400
4           d3         b2         500
5           NULL       b2         1000
6           NULL       b1         600
7           d2         NULL       300
8           NULL       NULL       800
9           NULL       NULL       400

(9 row(s) affected)
```

2. Să se afișeze donatorii cu donațiile lor

```
select   nume as [nume donator],suma as [suma donata]
from
 tDonatori as A
 inner join
```

```
 tDonatii as B on A.CodDonator=B.CodDonator
```

```
nume donator                  suma donata
----------------------------- -----------
Andreescu                     5000
Popescu                       200
Popescu                       400
Radulescu                     500
Andreescu                     300

(5 row(s) affected)
```

Se observă că in rezultat apar doar rândurile din cele două tabele care se potrivesc la cheie. Nu apar în rezultat donatorii care încă nu au făcut donații și nici sumele donate de donatori anonimi.

3. Să se afișeze toti donatorii impreună cu eventualele lor donații.

```
select   nume as [nume donator],suma as [suma donata]
from
 tDonatori as A
 left join
 tDonatii as B on A.CodDonator=B.CodDonator
```

```
nume donator                  suma donata
----------------------------- -----------
Popescu                       200
Popescu                       400
Andreescu                     5000
Andreescu                     300
Radulescu                     500
Ionescu                       NULL
Georgescu                     NULL

(7 row(s) affected)
```

In rezultat apar toti donatorii impreună cu donațiile lor. Lipsesc donațiile făcute de donatori anonimi.

4. Să se afișeze toate donațiile împreună cu donatorii corespunzători lor.

```
select   nume as [nume donator],suma as [suma donata]
from
tDonatori as A
 right join
tDonatii as B  on A.CodDonator=B.CodDonator
```

```
nume donator                  suma donata
----------------------------- -----------
Andreescu                     5000
Popescu                       200
Popescu                       400
Radulescu                     500
NULL                          1000
NULL                          600
Andreescu                     300
NULL                          800
```

```
NULL                          400

(9 row(s) affected)
```

In rezultat apar toate donațiile. Unde nu există donator corespondent, numele donatorului este completat cu NULL.

5. Să se afișeze toți donatorii împreună cu toate donațiile existente.

```
select   nume as [nume donator],suma as [suma donata]
from tDonatori as A full join tDonatii as B
     on A.CodDonator=B.CodDonator
```

```
Popescu                       200
Popescu                       400
Andreescu                     5000
Andreescu                     300
Radulescu                     500
Ionescu                       NULL
Georgescu                     NULL
NULL                          1000
NULL                          600
NULL                          800
NULL                          400

(11 row(s) affected)
```

6. Să se afișeze nume donator, nume beneficiar și suma donată

```
select   A.nume as Donator,C.nume as Beneficiar,suma
from
tDonatori as A
inner join
tDonatii as B on A.CodDonator=B.CodDonator
inner join
tBeneficiari as C on B.CodBenef=C.CodBenef
```

```
Donator                       Beneficiar                    suma
----------------------------- ----------------------------- -----------
Andreescu                     Ionut                         5000
Popescu                       Andreea                       200
Popescu                       Ionut                         400
Radulescu                     Andreea                       500

(4 row(s) affected)
```

Se observă că această listă nu conține toate donatiile

7. Să se afișeze toate donațiile cu donatorii și beneficiarii corespunzători

```
select   A.nume as Donator,C.nume as Beneficiar,suma
from
```

```
tDonatori as A right join tDonatii as B on A.CodDonator=B.CodDonator
left join tBeneficiari as C on B.CodBenef=C.CodBenef
```

```
Donator                      Beneficiar                   suma
---------------------------- ---------------------------- -----------
Andreescu                    Ionut                        5000
Popescu                      Andreea                      200
Popescu                      Ionut                        400
Radulescu                    Andreea                      500
NULL                         Andreea                      1000
NULL                         Ionut                        600
Andreescu                    NULL                         300
NULL                         NULL                         800
NULL                         NULL                         400

(9 row(s) affected)
```

Comentariu:

Asocierea

```
tDonatori as A
right join
tDonatii as B on A.CodDonator=B.CodDonator
```

crează un tabel virtual ce conține toate donațiile împreună cu donatorii corespondenți (dacă există). Mai departe, prin asocierea

```
left join
tBeneficiari as C on B.CodBenef=C.CodBenef
```

acest tabel virtual va fi asociat la stânga(prin urmare nu se vor pierde randuri ale tabelului virtual creat) cu tBeneficiari, astfel că tabelul virtual precedent va fi completat cu beneficiarii corespondenti sau null in cazul inexistentei beneficiarului.

8. Să se afișeze toti donatorii(inclusiv pe cei care si-au declarat intentia de a dona dar inca nu au facut-o) cu donațiile și beneficiarii corespunzători

```
select   A.nume as Donator,C.nume as Beneficiar,suma
from
tDonatori as A left join tDonatii as B on A.CodDonator=B.CodDonator
left join tBeneficiari as C on B.CodBenef=C.CodBenef
```

```
Donator                      Beneficiar                   suma
---------------------------- ---------------------------- -----------
Popescu                      Andreea                      200
Popescu                      Ionut                        400
Andreescu                    Ionut                        5000
Andreescu                    NULL                         300
Radulescu                    Andreea                      500
Ionescu                      NULL                         NULL
```

```
Georgescu                    NULL                         NULL

(7 row(s) affected)
```

9. Să se afișeze toti beneficiarii inregistrati in tabelul tBeneficiari impreuna cu donațiile și donatorii corespunzatori

```
select   A.nume as Donator,C.nume as Beneficiar,suma
from ( tDonatori as A  left join  tDonatii as B
     on A.CodDonator=B.CodDonator)
     right join tBeneficiari as C on
       B.CodBenef=C.CodBenef
```

```
Donator                      Beneficiar                   suma
---------------------------- ---------------------------- -----------
Andreescu                    Ionut                        5000
Popescu                      Ionut                        400
Popescu                      Andreea                      200
Radulescu                    Andreea                      500
NULL                         Danut                        NULL
NULL                         Irina                        NULL
NULL                         Marius                       NULL

(7 row(s) affected)
```

10. Exemple de utilizare a asocierii full join

```
select   A.nume as Donator,C.nume as Beneficiar,suma
from ( tDonatori as A  left join  tDonatii as B
     on   A.CodDonator=B.CodDonator)
     full join tBeneficiari as C
     on   B.CodBenef=C.CodBenef
```

```
Donator                      Beneficiar                   suma
---------------------------- ---------------------------- -----------
Popescu                      Andreea                      200
Popescu                      Ionut                        400
Andreescu                    Ionut                        5000
Andreescu                    NULL                         300
Radulescu                    Andreea                      500
Ionescu                      NULL                         NULL
Georgescu                    NULL                         NULL
NULL                         Danut                        NULL
NULL                         Irina                        NULL
NULL                         Marius                       NULL

(10 row(s) affected)
```

```
select   A.nume as Donator,C.nume as Beneficiar,suma
from ( tDonatori as A  full join  tDonatii as B
     on A.CodDonator=B.CodDonator)
     full join tBeneficiari as C on
       B.CodBenef=C.CodBenef
```

```
Donator                      Beneficiar                   suma
---------------------------- ---------------------------- -----------
Popescu                      Andreea                      200
Popescu                      Ionut                        400
```

```
Andreescu                 Ionut                     5000
Andreescu                 NULL                      300
Radulescu                 Andreea                   500
Ionescu                   NULL                      NULL
Georgescu                 NULL                      NULL
NULL                      Andreea                   1000
NULL                      Ionut                     600
NULL                      NULL                      800
NULL                      NULL                      400
NULL                      Irina                     NULL
NULL                      Marius                    NULL
NULL                      Danut                     NULL

(14 row(s) affected)
```

11. Sa se afiseze donatiile catre beneficiarul 'andreea'

```
select A.nume,C.nume as donator,B.suma
from tBeneficiari as A inner join tDonatii as B
        on A.codBenef=B.CodBenef
     left join tDonatori as C on B.codDonator=C.CodDonator
where  A.nume='andreea'
```

Conditia `A.nume='andreea'` **poate fi plasata si in clauza de asociere:**

```
select A.nume,C.nume as donator,B.suma
from tBeneficiari as A inner join tDonatii as B
       on A.codBenef=B.CodBenef and A.nume='andreea'
     left join tDonatori as C on B.codDonator=C.CodDonator
```

```
nume            donator      suma
--------------- ------------ -----------
Andreea         Popescu      200
Andreea         Radulescu    500
Andreea         NULL         1000

(3 row(s) affected)
```

12. Utilizarea clauzei group by

```
select A.codBenef as [Cod beneficiar], Nume as [Nume beneficiar],
sum(suma) as [total donatii]
from tBeneficiari as A inner join tDonatii as B on
A.CodBenef=B.CodBenef
group by A.CodBenef,Nume
```

```
Cod beneficiar    Nume beneficiar   total donatii
b1                Ionut             6000
b2                Andreea           1700
```

```
select A.codBenef as [Cod beneficiar], Nume as [Nume
beneficiar],sum(suma) as [total donatii]
from tBeneficiari as A left join tDonatii as B on
A.CodBenef=B.CodBenef
```

```
group by A.CodBenef,Nume
```

```
Cod beneficiar    Nume beneficiar   total donatii
b1                Ionut             6000
b2                Andreea           1700
b3                Danut             NULL
b4                Irina             NULL
b5                Marius            NULL
```

```
select A.codBenef as [Cod beneficiar], Nume as [Nume
beneficiar],sum(suma) as [total donatii]
from tBeneficiari as A right join tDonatii as B on
A.CodBenef=B.CodBenef
group by A.CodBenef,Nume
```

```
Cod beneficiar    Nume beneficiar   total donatii
NULL              NULL              1500
b1                Ionut             6000
b2                Andreea           1700
```

```
select A.codBenef as [Cod beneficiar], Nume as [Nume
beneficiar],sum(suma) as [total donatii]
from tBeneficiari as A full join tDonatii as B on
A.CodBenef=B.CodBenef
group by A.CodBenef,Nume
```

```
Cod beneficiar    Nume beneficiar   total donatii
b1          Ionut                   6000
b2          Andreea                 1700
b3          Danut                   NULL
b4          Irina                   NULL
b5          Marius                  NULL
NULL        NULL                    1500
```

```
select A.nume,sum(suma) as Total
from tBeneficiari as A inner join tDonatii as B
on A.codBenef=B.CodBenef
where A.nume='andreea'  group by A.nume
```

```
nume                          Total
----------------------------- -----------
Andreea                       1700

(1 row(s) affected)
```

13. Auto asocieri

```
create table tAnimale
( cod int primary key,
  nume varchar(30),
  codMama int
  )
```

```
insert into tAnimale
values
  (1,'Bura',null),
  (2,'Azorel',1),
  (3,'Florica',1),
  (4,'Roca',null),
  (5,'Bobita',4)
```

```
select A.Nume ,B.nume as [Nume mama]
from tAnimale as A left join tAnimale as B on A.codmama=B.cod
```

Nume	Nume mama
Bura	NULL
Azorel	Bura
Florica	Bura
Roca	NULL
Bobita	Roca

Următoarele comenzi select exemplifică utilizarea câmpurilor calculate, a funcțiilor de agregare și a clauzei *into tabel*

```
select codFactura,data,A.codClient,nume,C.codProd,
denumire,cantitate,pret, cantitate*pret as valoare
from
 tFacturi as A
 inner join
 tClienti as B on A.codClient =  B.codClient
 inner join
 tDetaliiFacturi as C on A.codFactura = C.nrFactura
 inner join
 tProduse as D on C.codProd = D.codProdus


select A.codClient,nume,A.codFactura,sum(cantitate*pret)
as [Total factura]
from tFacturi as A
inner join tClienti as B
on A.codClient = B.codClient
inner join tDetaliiFacturi as C
on A.codFactura = C.nrFactura
inner join tProduse as D
on C.codProd = D.codProdus
group by A.codClient,nume,codFactura

drop table Centralizator

select codProdus,denumire,isnull(sum(cantitate*pret),0) as Total
into Centralizator
from tProduse as A
left join tDetaliiFacturi as B
on A.codProdus = B.codProd
group by codProdus,Denumire


insert into Centralizator
select codProdus,denumire,isnull(sum(cantitate*pret),0) as Total
from tProduse as A
left join tDetaliiFacturi as B
on A.codProdus = B.codProd
group by codProdus,Denumire
```