

1. TEORIE

Subcereri (instrucțiuni SELECT imbricate / interioare)

- **subcerere** = comandă *SELECT* încapsulată într-o clauză a altei instrucțiuni, numită instrucțiune „părinte”. Valoarea returnată de ea este utilizată de către instrucțiunea „părinte”.
- Permit construirea unor interogări complexe pe baza unor instrucțiuni simple
- Pot apărea în clauzele:
 - ❖ *SELECT*
 - ❖ *FROM*
 - ❖ *WHERE*
 - ❖ *HAVING*
 - ❖ *START WITH* (urmează)
- Sunt de 2 tipuri:

1. Necorelate (nesincronizate)

- cererea este evaluată dinspre interior către exterior, adică interogarea externă acționează pe baza rezultatului cererii interne
- O subcerere nesincronizată din clauza *WHERE* are următoarea formă:

```
SELECT expresie_1, expresie_2, ...  
FROM nume_tabel_1  
WHERE expresie_condiție operator (SELECT expresie  
                                  FROM nume_tabel_2);
```

Mod de execuție:

- cererea internă este executată prima și determină o valoare (sau o mulțime de valori);
- cererea externă se execută o singură dată, utilizând valorile returnate de cererea internă.

2. Corelate (sincronizate)

- cererea este evaluată invers, adică interogarea externă furnizează valori cererii interne, iar rezultatele subcererii sunt transferate cererii externe
- O subcerere sincronizată din clauza *WHERE* are următoarea formă:

```
SELECT nume_coloana_1, nume_coloana_2, ...  
FROM nume_tabel_1 extern  
WHERE expresie operator  
      (SELECT nume_coloana_1, nume_coloana_2, ...  
        FROM nume_tabel_2  
        WHERE expresie_1 = extern.expresie_2);
```

Mod de execuție:

- cererea externă determină o linie candidat;
- cererea internă este executată utilizând valoarea liniei candidat;
- valorile rezultate din cererea internă sunt utilizate pentru calificarea sau descalificarea liniei candidat;
- pașii precedenți se repetă până când nu mai există linii candidat.

OBS: *operator* poate fi:

- ❖ *single-row* (>, =, >=, <, <=, <>) - utilizat dacă subcererea returnează o singură linie;
- ❖ *multiple-row* ([NOT] IN, [NOT] ANY, [NOT] ALL) - utilizat dacă subcererea returnează mai mult de o linie.

Operatorii ANY și ALL

→ sunt utilizați în clauzele WHERE și HAVING, operând pe subcererile care returnează mai multe valori

1. ANY

- returnează *true* dacă cel puțin una dintre valorile returnate de subcerere respectă condiția
- dacă subcererea întoarce mulțimea vidă operatorul va returna valoarea *false*
- Standardul ISO permite utilizarea cuvântului cheie SOME, în locul lui ANY.

2. ALL

- returnează *true* dacă toate valorile returnate de subcerere respectă condiția
- dacă subcererea întoarce mulțimea vidă operatorul va returna valoarea *true*

Exemplu:

Considerăm tabelul:

EMPNO	ENAME	JOB	MGR	HIREDATE	SAL	COMM	DEPTNO
7369	SMITH	CLERK	7902	17-DEC-1980 00:00:00	800		20
7499	ALLEN	SALESMAN	7698	20-FEB-1981 00:00:00	1600	300	30
7521	WARD	SALESMAN	7698	22-FEB-1981 00:00:00	1250	500	30
7566	JONES	MANAGER	7839	02-APR-1981 00:00:00	2975		20
7654	MARTIN	SALESMAN	7698	28-SEP-1981 00:00:00	1250	1400	30
7698	BLAKE	MANAGER	7839	01-MAY-1981 00:00:00	2850		30
7782	CLARK	MANAGER	7839	09-JUN-1981 00:00:00	2450		10
7788	SCOTT	ANALYST	7566	19-APR-1987 00:00:00	3000		20
7839	KING	PRESIDENT		17-NOV-1981 00:00:00	5000		10
7844	TURNER	SALESMAN	7698	08-SEP-1981 00:00:00	1500	0	30
7876	ADAMS	CLERK	7788	23-MAY-1987 00:00:00	1100		20
7900	JAMES	CLERK	7698	03-DEC-1981 00:00:00	950		30
7902	FORD	ANALYST	7566	03-DEC-1981 00:00:00	3000		20
7934	MILLER	CLERK	7782	23-JAN-1982 00:00:00	1300		10

ANY

```
SELECT e1.empno, e1.sal
FROM emp e1
WHERE e1.sal > ANY (SELECT e2.sal
                    FROM emp e2
                    WHERE e2.deptno = 10);
```

În acest caz salariul trebuie să fie mai mare decât minimul, adică mai mare decât 1300.

Rezultatul va fi:

EMPNO	SAL
7839	5000
7902	3000
7788	3000
7566	2975
7698	2850
7782	2450
7499	1600
7844	1500

ALL

```
SELECT e1.empno, e1.sal
FROM emp e1
WHERE e1.sal > ALL (SELECT e2.sal
                   FROM emp e2
                   WHERE e2.deptno = 20);
```

Cererea interioară va returna (800, 2975, 3000, 1100, 3000). Salariul returnat trebuie să fie mai mare decât toate aceste numere, deci mai mare decât maximul.

Rezultatul va fi:

EMPNO	SAL
7839	5000

Sursă: <https://oracle-base.com/articles/misc/all-any-some-comparison-conditions-in-sql>

Operatorul EXISTS

- este utilizat pentru a testa existența unor linii într-o subcerere
- returnează *true* dacă subcererea întoarce unul sau mai multe rânduri
- asigură că nu mai este continuată căutarea în cererea internă după ce aceasta regăsește o linie

```
SELECT nume_coloane
FROM nume_tabel
WHERE EXISTS
    (SELECT nume_coloana FROM nume_tabel WHERE conditie);
```

Exemplu:

Considerăm următoarele tabele:

PRODUCTS

ProductID	ProductName	SupplierID	CategoryID	Unit	Price
1	Chais	1	1	10 boxes x 20 bags	18
2	Chang	1	1	24 - 12 oz bottles	19
3	Aniseed Syrup	1	2	12 - 550 ml bottles	10
4	Chef Anton's Cajun Seasoning	2	2	48 - 6 oz jars	22
5	Chef Anton's Gumbo Mix	2	2	36 boxes	21.35

SUPPLIERS

SupplierID	SupplierName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Exotic Liquid	Charlotte Cooper	49 Gilbert St.	London	EC1 4SD	UK
2	New Orleans Cajun Delights	Shelley Burke	P.O. Box 78934	New Orleans	70117	USA
3	Grandma Kelly's Homestead	Regina Murphy	707 Oxford Rd.	Ann Arbor	48104	USA
4	Tokyo Traders	Yoshi Nagase	9-8 Sekimai Musashino-shi	Tokyo	100	Japan

Dorim să afișăm furnizorii care au produse cu prețul mai mic de 20:

```
SELECT SupplierName
FROM Suppliers
WHERE EXISTS (SELECT ProductName
               FROM Products
               WHERE SupplierId = Suppliers.supplierId AND Price < 20);
```

Rezultatul va fi:

SupplierName
Exotic Liquid

Sursă: https://www.w3schools.com/sql/sql_exists.asp

2. EXERCIȚII

[Subcereri în clauza WHERE]

1. Să se afișeze numele și data angajării pentru salariații care au fost angajați după Gates.
2. Folosind subcereri, să se afișeze numele și salariul angajaților conduși direct de președintele companiei (acesta este considerat angajatul care nu are manager).
3. Scrieți o cerere pentru a se afișa numele, luna (în litere) și anul angajării pentru toți salariații din același departament cu Gates, al căror nume conține litera "a". Se va exclude Gates.
4. Să se afișeze codul și numele angajaților care lucrează într-un departament în care există cel puțin un angajat al cărui nume conține litera "t". Se vor afișa, de asemenea, codul și numele departamentului respectiv.
5. Să se afișeze numele, salariul, titlul job-ului, orașul și țara în care lucrează angajații conduși direct de King.
6. Să afișeze codul, numele și salariul tuturor angajaților care câștigă mai mult decât salariul mediu pentru job-ul corespunzător și lucrează într-un departament cu cel puțin unul dintre angajații al cărui nume conține litera "t". Salariul mediu se va lua din tabelul Jobs.
7. Scrieți o cerere pentru a afișa numele, codul departamentului și salariul angajaților al căror cod de departament și salariu coincid cu codul departamentului și salariul unui angajat care câștigă comision.
8. Scrieți o cerere pentru a afișa angajații care câștigă mai mult decât oricare funcționar (job-ul conține șirul "CLERK"). Sortați rezultatele după salariu, în ordine descrescătoare.
9. Scrieți o cerere pentru a afișa numele, numele departamentului și salariul angajaților care nu câștigă comision, dar al căror șef direct câștigă comision.
10. Să se afișeze numele, id-ul departamentului, salariul și job-ul tuturor angajaților al căror salariu și comision coincid cu salariul și comisionul unui angajat din Oxford.
11. Să se afișeze codul și numele angajaților care câștiga mai mult decât salariul mediu din firmă. Se va sorta rezultatul în ordine descrescătoare a salariilor.
12. Să se afișeze numele și salariul angajaților al căror salariu este mai mare decât salariile medii din toate departamentele. Se cer 2 variante de rezolvare: cu operatorul ALL sau cu funcția MAX.
13. Sa se afiseze numele si salariul celor mai prost platiti angajati din fiecare departament (se cer 2 soluții: subcerere sincronizată și subcerere nesincronizată).
14. Pentru fiecare departament, să se obțină numele salariatului având cea mai mare vechime din departament. Să se ordoneze rezultatul după codul departamentului.
15. Sa se obțină numele salariatilor care lucreaza intr-un departament in care exista cel puțin un angajat cu salariul egal cu salariul maxim din departamentul 30 (operatorul exists).

OBS: Deoarece nu este necesar ca instrucțiunea SELECT interioară să returneze o anumită valoare, se poate selecta o constantă ('x', ", 1 etc.). De altfel, din punct de vedere al performanței, selectarea unei constante asigură mai multă rapiditate decât selectarea unei coloane.

16. Să se obțină numele primilor 3 angajați având salariul maxim. Rezultatul se va afișa în ordine crescătoare a salariilor.
17. Să se afișeze codul, numele și prenumele angajaților care au cel puțin doi subalterni.
18. Să se determine locațiile în care se află cel puțin un departament.
19. Să se determine departamentele în care nu există nici un angajat.

[Subcereri în clauza HAVING]

20. Să se obțină codul, titlul și salariul mediu al job-ului pentru care salariul mediu este minim.
21. Să se afișeze numele departamentului și cel mai mic salariu din departamentul având cel mai mare salariu mediu.
22. Să se afișeze codul, numele departamentului și numărul de angajați care lucrează în acel departament pentru:
 - a. departamentele în care lucrează mai puțin de 4 angajați;
 - b. departamentul care are numărul maxim de angajați.
23. Să se afișeze salariații care au fost angajați în aceeași zi a lunii în care cei mai mulți dintre salariați au fost angajați.

[Subcereri în clauza SELECT]

24. Scrieți o cerere pentru a afișa job-ul, salariul total pentru job-ul respectiv pe departamente și salariul total pentru job-ul respectiv pe departamentele 30, 50, 80. Se vor eticheta coloanele corespunzător. Rezultatul va apărea sub forma de mai jos:

Job	Dep30	Dep50	Dep80	Total

25. Să se creeze o cerere prin care să se afișeze numărul total de angajați și, din acest total, numărul celor care au fost angajați în 1997, 1998, 1999 și 2000. Denumiți capetele de tabel în mod corespunzător.

[Subcereri în clauza FROM]

26. Să se afișeze codul, numele departamentului și suma salariilor pe departamente.
27. Să se afișeze numele, salariul, codul departamentului și salariul mediu din departamentul respectiv.
28. Modificați cererea anterioară, pentru a determina și listarea numărului de angajați din departamente.

-
29. Pentru fiecare departament, să se afișeze numele acestuia, numele și salariul celor mai prost plătiți angajați din cadrul său.
30. Sa se afiseze codul, numele departamentului, numarul de angajati si salariul mediu din departamentul respectiv, impreuna cu numele, salariul si jobul angajatilor din acel departament. Se vor afișa și departamentele fără angajați.
- 31.
- Să se afișeze informații despre angajații al căror salariu depășește valoarea medie a salariilor colegilor săi de departament.
 - Analog cu cererea precedentă, afișându-se și numele departamentului și media salariilor acestuia și numărul de angajați (2 solutii: subcerere necorelată în clauza FROM, subcerere corelată în clauza SELECT).