



PostgreSQL – Unterabfragen

Stephan Karrer

Unterabfragen

- Können wie gewöhnliche Ausdrücke verwendet werden in:
 - WHERE-Klausel
 - HAVING-Klausel
 - FROM-Klausel
 - ...
(in der Regel überall, wo das Ergebnis der Abfrage syntaktisch passt und weiterverarbeitet werden kann)
- Unterabfragen sind neben Joins das Arbeitskonstrukt in SQL!

```
SELECT last_name,salary
FROM employees
WHERE salary > (SELECT salary
                FROM employees
                WHERE last_name = 'Abel' );

SELECT last_name,salary
FROM employees
WHERE salary = (SELECT MAX(salary)
                FROM employees);
```

Regeln bei der Verwendung von Unterabfragen

```
SELECT last_name,salary
      FROM employees
      WHERE salary = (SELECT MAX(salary)
                      FROM employees);
```

- Unterabfragen werden geklammert.
- Bei Vergleichsoperatoren ist es besser lesbar, die Unterabfrage auf die rechte Seite zu schreiben.
- ORDER BY wird in der Unterabfrage in der Regel nicht benötigt.
- **Vorsicht:**
Unterabfragen können keinen, einen Wert (skalar), aber auch viele Zeilen (multiple row) bzw. Tupel (multiple column) zurückgeben !

Unterabfrage in HAVING-Klausel

```
SELECT department_id, MIN(salary)
  FROM employees
 GROUP BY department_id
HAVING MIN(salary) > (SELECT MIN(salary)
                      FROM employees
                      WHERE department_id = 50) ;
```

- Unterabfragen können in der HAVING-Klausel benutzt werden.
- Typischer Einsatz: Aggregierten Wert der äußeren Abfrage vergleichen.

Unterabfragen die mehrere Zeilen zurückgeben (multiple row)

Operator	Bedeutung
IN	Ein Element aus der Ergebnisliste muß gleich sein
ANY	Irgendein Wert aus der Ergebnisliste
ALL	Alle Werte der Ergebnisliste

```
SELECT last_name,salary  FROM employees
      WHERE salary < ANY (SELECT salary  FROM employees
                          WHERE department_id = 50);
```

```
SELECT last_name  FROM employees
      WHERE employee_id NOT IN
            (SELECT DISTINCT manager_id FROM employees
             WHERE manager_id IS NOT NULL);
```

-- Die Prüfung auf NULL ist wichtig!

- Statt dem Schlüsselwort ANY kann gleichwertig das Schlüsselwort SOME verwendet werden.

Unterabfragen die mehrere Spalten liefern

```
SELECT employee_id, manager_id, department_id
FROM employees
WHERE (manager_id, department_id) IN
      (SELECT manager_id, department_id
       FROM employees
       WHERE employee_id IN (199,174))
      AND employee_id NOT IN (199,174);
```

- Bei PostgreSQL können die Ergebnis-Tupel direkt verarbeitet werden.
- ANSI nennt das Tabellen-wertige Unterabfrage (sonst üblicherweise multi column)

Korrelierte Unterabfragen

```
SELECT department_id, last_name, salary
  FROM employees x
 WHERE salary > (SELECT AVG(salary)
                  FROM employees
                  WHERE x.department_id = department_id)
 ORDER BY department_id;
```

- Die Unterabfrage verwendet eine Spalte aus einer Tabelle, die auch in der äußeren Abfrage benutzt wird.
- Performanz-Thema:
Die Unterabfrage wird für jede getroffene Zeile der äußeren Abfrage ausgeführt.
- Korrelierte Unterabfragen können so nicht hinter FROM verwendet werden (siehe auch LATERAL).

CASE mit Unterabfrage

```
SELECT employee_id, last_name,  
       (CASE WHEN department_id =  
              (SELECT department_id  
                FROM departments  
                WHERE location_id = 1800)  
              THEN 'Canada'  
              ELSE 'USA'  
            END) location  
FROM   employees;
```

- Unterabfragen können in CASE-Anweisungen verwendet werden.
- Sie müssen nicht notwendigerweise skalar sein (IN, ANY, ALL können verwendet werden).

ORDER BY mit Unterabfrage

```
SELECT    employee_id, last_name
FROM      employees e
ORDER BY  (SELECT department_name
           FROM departments d
           WHERE e.department_id = d.department_id);
```

- Unterabfragen können in ORDER BY -Klauseln verwendet werden, sofern sie Werte abliefern, die als Sortierkriterium taugen.
- Im obigen Beispiel handelt es sich speziell um eine korrelierte Unterabfrage.

Unterabfrage in der SELECT-Liste

```
SELECT    employee_id, last_name
          , (SELECT department_name
              FROM departments d
              WHERE e.department_id = d.department_id)
FROM      employees e ;
```

- Unterabfragen können in der SELECT-Liste verwendet werden, sofern sie genau eine Spalte abliefern.

Unterabfrage in der SELECT-Liste: Performanz?

```
SELECT    employee_id, last_name
          , (SELECT department_name
              FROM departments d
              WHERE e.department_id = d.department_id)
          , (SELECT location_id
              FROM departments d
              WHERE e.department_id = d.department_id)
FROM      employees e ;
```

- Vorsicht: Je nach Szenario bedingt das mehrfaches Lesen der beteiligten Tabellen bzw. Zeilenmengen.

EXISTS – Bedingung für Unterabfragen

```
SELECT department_id
  FROM departments d
 WHERE
    EXISTS (SELECT * FROM employees e
            WHERE d.department_id = e.department_id);
```

- Prüft, ob überhaupt eine Zeile durch die Unterabfrage geliefert wird (quasi Prüfung auf NULL).
- Sofern eine Zeile in der Unterabfrage getroffen wird, wird die Auswertung der Unterabfrage beendet.

Verwendung von Unterabfragen in der FROM-Klausel

```
SELECT a.department_id "Department",  
       a.num_emp/b.total_count "%_Employees",  
       a.sal_sum/b.total_sal "%_Salary"  
FROM  
  (SELECT department_id, COUNT(*) num_emp, SUM(salary) sal_sum  
   FROM employees  
   GROUP BY department_id) a,  
  (SELECT COUNT(*) total_count, SUM(salary) total_sal  
   FROM employees) b  
ORDER BY a.department_id;
```

- Typischer Einsatz: JOIN der Ergebnismengen von Unterabfragen.
- Diese Form der Unterabfrage wird auch als Derived Table oder Inline View bezeichnet.

Anti-Join über Unterabfrage

```
SELECT * FROM employees
WHERE department_id NOT IN
      (SELECT department_id FROM departments
       WHERE location_id = 1700)
ORDER BY last_name;
```

- Ein Outer-JOIN liefert auch die Zeilen, die das JOIN-Kriterium erfüllen.
- Mit Hilfe einer Unterabfrage kann man nur die nicht in Frage kommenden Zeilen erhalten.

Verwendung der WITH-Klausel bei Unterabfragen

```
WITH
  dept_costs AS (
    SELECT department_name, SUM(salary) dept_total
      FROM employees e, departments d
     WHERE e.department_id = d.department_id
     GROUP BY department_name),
  avg_cost AS (
    SELECT SUM(dept_total)/COUNT(*) avg
      FROM dept_costs)

SELECT * FROM dept_costs
  WHERE dept_total >
        (SELECT avg FROM avg_cost)
 ORDER BY department_name;
```

- Statt zu Schachteln werden die Unterabfragen vorweg geschrieben, wobei die jeweils Nachfolgende auf dem Ergebnis der Vorherigen aufbauen kann.
- ANSI nennt das Subquery Factoring Clause.

Verwendung der WITH-Klausel mit der VALUES-Klausel

```
WITH vals(s, t) AS ( VALUES ('a', 'b'))  
SELECT s, t FROM vals;
```

- Selbstverständlich kann auch die VALUES-Anweisung innerhalb einer WITH-Klausel verwendet werden.

Verwendung von LATERAL bei Unterabfragen

```
SELECT department_name, s.last_name
FROM   departments d
      JOIN LATERAL
      (SELECT last_name FROM   employees e
        WHERE  e.department_id = d.department_id) s
      ON 1=1
ORDER BY department_name, s.last_name;
```

```
SELECT department_name, s.last_name
FROM   departments d,
      LATERAL
      (SELECT last_name FROM   employees e
        WHERE  e.department_id = d.department_id) s
ORDER BY department_name, s.last_name;
```

- Normalerweise sind korrelierte Abfragen hinter FROM nicht möglich.
- Der LATERAL Join liefert alle Zeilen der vorangehenden Abfrage, zu denen mindestens eine Zeile durch die korrelierte Unterabfrage geliefert wird.

Verwendung von OUTER JOINS mit LATERAL bei Unterabfragen

```
SELECT department_name, s.last_name
FROM   departments d
      LEFT JOIN LATERAL
      (SELECT last_name FROM   employees e
        WHERE  e.department_id = d.department_id) s
      ON TRUE
ORDER BY department_name, s.last_name;
```

- Selbstverständlich können auch die Outer-Varianten mit Lateral verwendet werden.

Anwendungsfälle für LATERAL

```
SELECT department_name, s.last_name
FROM   departments d
      JOIN LATERAL
      (SELECT last_name FROM   employees e
        WHERE  e.department_id = d.department_id
        ORDER BY e.last_name
        LIMIT 3) s
      ON TRUE
ORDER BY department_name, s.last_name;
```

- Im typischen Anwendungsfall hängt die Berechnung der zu liefernden Zeilen für den JOIN vom korrelierten Parameter ab.