ФУНКЦИИ SQL

Групповые функции

Групповые функции

- Групповые функции работают с множествами строк и возвращают один результат на группу.
- Групповые функции могут быть заданы в списках SELECT и предложениях HAVING.
- Предложение GROUP BY в команде SELECT разбивает множество строк на группы.
- Предложение HAVING исключает из результата некоторые группы.

Предложения GROUP BY и HAVING

```
SELECT column, group_function
FROM   table
[WHERE condition]
[GROUP BY group_by_expression]
[HAVING   group_condition]
[ORDER BY column];
```

- Предложение **GROUP BY** делит строки на группы.
- Предложение **HAVING** исключает из рассмотрения некоторые группы.

Групповые функции

- **AVG (DISTINCT|ALL|*n*)**
- **COUNT (DISTINCT|ALL|*expr*|*)**
- **MAX (DISTINCT|ALL|*expr*)**
- **MIN (DISTINCT|ALL|*expr*)**
- **STDDEV (DISTINCT|ALL|*n*)**
- **SUM (DISTINCT|ALL|*n*)**
- **VARIANCE (DISTINCT|ALL|*n*)**

Групповые функции: пример

Функции AVG и SUM применяются к столбцам с числовыми данными.

```
SQL> SELECT   AVG(salary), MAX(salary),
  2    MIN(salary), SUM(salary)
  3  FROM s_emp
  4  WHERE    UPPER(title) LIKE 'SALES%';
```

Функции MAX и MIN применяются к данным любого типа.

```
SQL> SELECT   MIN(last_name), MAX(last_name)
  2  FROM s_emp;
```

Функция COUNT: примеры

COUNT(*) возвращает количество строк в таблице.

```
SQL> SELECT   COUNT(*)
  2  FROM s_emp
  3  WHERE    dept_id = 31;
```

COUNT(*expr*) возвращает количество строк с определенными значениями (не NULL).

```
SQL> SELECT   COUNT(commission_pct)
  2  FROM s_emp
  3  WHERE    dept_id = 31;
```

Предложение GROUP BY

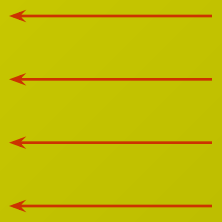
```
SELECT column, group_function
FROM   table
[WHERE condition]
[GROUP BY group_by_expression]
[ORDER BY column];
```

- Предложение **GROUP BY** разбивает строки таблицы на группы.
- Если в предложении **SELECT** заданы столбцы, их список должен использоваться и в предложении **GROUP BY**.
- С помощью предложения **ORDER BY** можно изменить порядок сортировки, используемый по умолчанию.

Без предложения GROUP BY

```
SQL> SELECT   id, last_name, dept_id DEPARTMENT
  2  FROM     s_emp
  3  WHERE    dept_id = 41;
```

```
ID LAST_NAMEDEPARTMENT
-- -------------------
   2  Ngao   41
   6  Urguhart 41
  16 Maduro41
  17 Smith 41
```



Номер 41 повторяется четыре раза, т.к. является номером отдела для четырех служащих.

С предложением GROUP BY

```
SQL> SELECT   dept_id, COUNT(*) "Number"
  2  FROM s_emp
  3  WHERE    dept_id = 41
  4  GROUP BY dept_id;
```

```
DEPT_ID Number
------- ------
     41      4
```


Благодаря предложению GROUP BY на каждый отдел, заданный в предложении WHERE, выводится одна строка, а функция COUNT(*) возвращает количество служащих в каждом выбранном отделе (группе).

Предложение GROUP BY: примеры

Количество клиентов в каждой категории по кредитному рейтингу.

```
SQL> SELECT   credit_rating, COUNT(*) "# Cust"
  2  FROM s_customer
  3  GROUP BY credit_rating;
```

Должности и месячная заработная плата для каждой должности.

```
SQL> SELECT   title, SUM(salary) PAYROLL
  2  FROM s_emp
  3  WHERE    title NOT LIKE 'VP%'
  4  GROUP BY title
  5  ORDER BY SUM(salary);
```

Предложение GROUP BY

- Все столбцы из списка **SELECT**, не входящие в групповые функции, должны быть включены в предложение **GROUP BY**.
- Столбец, заданный в предложении **GROUP BY**, не обязательно должен быть задан в предложении **SELECT**.
- Если столбец из предложения GROUP BY входит в список **SELECT**, результат имеет больше смысла.

```
SQL> SELECT   title, MAX(salary)
  2  FROM s_emp
  3  GROUP BY title;
```

Недействительные запросы

- Если предложение **GROUP BY** отсутствует или неправильно, выдается сообщение об ошибке.
- Все столбцы или выражения из списка **SELECT**, не являющиеся групповой функцией, должны быть включены в предложение **GROUP BY**.

```
SQL> SELECT   region_id, COUNT(name)
  2  FROM s_dept;
SELECT region_id, COUNT(name)
       *
ERROR at line 1:
ORA-00937: not a single-group group function
```

Недействительные запросы

- Предложение **WHERE** для исключения групп не используется.
- Для исключения некоторых групп следует пользоваться предложением **HAVING**.

```
SQL> SELECT   dept_id, AVG(salary)
  2  FROM s_emp
  3  WHERE    AVG(salary) > 2000
  4  GROUP BY dept_id;
WHERE AVG(salary) > 2000
      *
ERROR at line 3:
ORA-00934: group function is not allowed here
```

Группы внутри групп

- Для получения сводных результатов по нескольким группам и подгруппам можно указать в предложении **GROUP BY** более одного столбца.
- Порядок сортировки, используемый по умолчанию, определяется порядком столбцов в предложении **GROUP BY**.

```
SQL> SELECT   dept_id, title, COUNT(*)
  2  FROM s_emp
  3  GROUP BY dept_id, title;
```

Вывод конкретных строк с помощью предложения WHERE

```
SQL> SELECT   last_name, title
    2   FROM   s_emp
    3   WHERE  last_name LIKE 'V%';
```

Ïðåäëîæåíèå WHERE (îãðàíè÷èâàåò ÷èñëî âûáèðàåìûõ ñòðîê)

```
LAST_NAME TITLE
--------- ----------
Velasquez President
```

Âûâîä äàííûõ îêîí÷åòåëüíîì ñëóæàùåì â ñîîòâåòñòâèè ñ êðèòåðèÿìè â ïðåäëîæåíèè WHERE.

Вывод конкретных групп с помощью предложения HAVING

```
SQL> COLUMN   "ANNUAL SALARY" FORMAT $99,999.99
SQL> SELECT   title, 12 * AVG(salary) "ANNUAL SALARY",
  2 COUNT(*)  "NUMBER OF EMPLOYEES"
  3   FROM    s_emp
  4   GROUP BY title
  5   HAVING  COUNT(*) > 2;
```

Предложение HAVING (исключение групп)

```
TITLE  ANNUAL SALARY NUMBER OF EMPLOYEES
-------------------   -------------
-------------------
Sales Representative    $17,712.00    5
Stock Clerk   $11,388.00    10
Warehouse Manager    $14,776.80    5
```

Вывод групп по должностям в соответствии с ограничениями в предложении HAVING.

Предложение HAVING

```
SELECT column, group_function
FROM   table
[WHERE condition]
[GROUP BY group_by_expression]
[HAVING   group_condition]
[ORDER BY column];
```

Предложение **HAVING** используется для дальнейшего ограничения количества групп.

Шаг 1: Группирование строк.

Шаг 2: Применение групповых функций к группам.

Шаг 3: Вывод групп, удовлетворяющих условию предложения **HAVING**.

Предложение HAVING: пример

Группа "President" в выходных данных отсутствует, т.к. не удовлетворяет заданному критерию.

```
SQL> SELECT   title, SUM(salary) PAYROLL
  2  FROM s_emp
  3  WHERE    title NOT LIKE 'VP%'
  4  GROUP BY title
  5  HAVING   SUM(salary) > 5000
  6  ORDER BY SUM(salary);
```

Предложение HAVING: пример

- Предложение **GROUP BY** можно использовать без указания групповой функции в списке **SELECT**.
- Если отбор строк производится по результатам групповой функции, то использование как предложения **GROUP BY**, так и предложения **HAVING** обязательно.

```
SQL> SELECT   dept_id
  2  FROM s_emp
  3  GROUP BY dept_id
  4  HAVING   SUM(salary) > 4000;
```

Заключение

- Имеется семь групповых функций: **AVG**, **COUNT**, **MAX**, **MIN**, **STDDEV**, **SUM**, **VARIANCE**.
- С помощью предложения **GROUP BY** создаются группы.
- Некоторые группы исключаются с помощью предложения **HAVING**.

```
SELECT column, group_function
FROM   table
[WHERE condition]
[GROUP BY group_by_expression]
[HAVING   group_condition]
[ORDER BY column];
```

Обзор практического занятия

- Демонстрация запросов с использованием всех групповых функций, кроме STDDEV и VARIANCE.
- Разбиение строк на группы для получения более, чем одного результата.
- Исключение групп с помощью предложения HAVING.

Задания для практического занятия

1. Групповые функции обрабатывают большое количество строк для получения одного результата? (Да/Нет)

2. Во время выполнения групповых функций учитываются неопределенные значения? (Да/Нет)

3. Предложение HAVING используется для исключения строк из выборки для группы? (Да/Нет)

4. Вывести наибольшую и наименьшую сумму заказа из таблицы S_ORD.

5. Вывести минимальную и максимальную заработную плату по всем должностям в алфавитном порядке.

6. Вывести номер каждого менеджера и заработную плату самого низкооплачиваемого из его подчиненных. Исключить группы с заработной платой менее 1000. Отсортировать по размеру заработной платы.

7. Вывести наименование каждого клиента и количество сделанных им заказов.

8. Получить список номеров и названий всех регионов с указанием количества отделов в каждом.