АГРЕГАТНЫЕ ФУНКЦИИ SQL

Лектор: PhD, и.о. доцента Турарбек Әсем Турарбекқызы

Цель лекции

Изучить назначение и применение агрегатных функций SQL для выполнения вычислений и статистической обработки данных.

Результаты обучения

По завершении лекции студент должен:

1. Применять функции COUNT(), SUM(), AVG(), MAX() и MIN().
2. Использовать GROUP BY для группировки данных.
3. Применять HAVING для фильтрации групп и учитывать влияние NULL на результаты вычислений.

Агрегатные функции

Агрегатные функции (aggregate functions) — это встроенные функции SQL, которые выполняют вычисления над набором строк и возвращают одно итоговое значение.

Применяются обычно в сочетании с:

- GROUP BY
- HAVING
- SELECT

Используются для суммирования, подсчёта, вычисления среднего, нахождения максимума и минимума.

Основные агрегатные функции:

Можно использовать сразу несколько агрегатных функций в одном запросе:

```
SELECT
    COUNT(*) AS Количество,
    AVG(Цена) AS Средняя_цена,
    MAX(Цена) AS Максимум,
    MIN(Цена) AS Минимум
FROM Товары;
```

Функция	Описание
COUNT()	Подсчитывает количество строк или непустых значений
SUM()	Считает сумму значений числового столбца
AVG()	Вычисляет среднее значение числового столбца
MAX()	Возвращает наибольшее значение
MIN()	Возвращает наименьшее значение

COUNT() — количество строк

SELECT COUNT(*) FROM Заказы;

Подсчитает общее количество строк в таблице.

SELECT COUNT(Цена) FROM Товары;

Подсчитает только строки, где Цена не равна NULL

SUM() — сумма значений

SELECT SUM(Сумма_заказа) FROM Заказы;

Общая сумма всех заказов.

AVG() — среднее значение

SELECT AVG(Оценка) FROM Экзамены;

Средняя оценка по экзаменам (NULL-значения не учитываются).

MAX() и MIN() — максимум и минимум

SELECT MAX(Зарплата), MIN(Зарплата) FROM Сотрудники;

Самая высокая и самая низкая зарплата.

```
FOREIGN KEY (Клиент_ID)
REFERENCES
Клиент(Клиент_ID)
ON DELETE CASCADE
ON UPDATE CASCADE
```

Поведение при удалении/обновлении:

С помощью параметров ON DELETE и ON UPDATE можно задать поведение внешнего ключа:

CASCADE — при удалении/изменении родительской строки изменяются и дочерние

SET NULL — дочерние значения становятся NULL

SET DEFAULT — устанавливается значение по умолчанию

NO ACTION / RESTRICT — отклоняет операцию, если есть связанные записи

Использование с GROUP BY

Агрегатные функции часто используются с оператором GROUP BY, который группирует строки по значениям одного или нескольких столбцов.

Пример Средняя зарплата по каждому отделу:

```
SELECT Отдел, AVG(Зарплата)

FROM Сотрудники

GROUP BY Отдел;
```

Использование с HAVING

HAVING применяется для фильтрации результатов после группировки, в отличие от WHERE, который фильтрует строки до агрегации.

Пример Выведет отделы, где суммарная зарплата превышает 100000:

SELECT Отдел, **SUM**(Зарплата)

FROM Сотрудники

GROUP BY Отдел

HAVING **SUM**(Зарплата) > 100000;

Особенности:

Агрегатные функции **игнорируют NULL**, за исключением COUNT(*), которая считает все строки.

Не допускается использование агрегатных функций в WHERE — только в HAVING.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое агрегатные функции SQL?
2. Чем COUNT(*) отличается от COUNT(столбец)?
3. Для чего используются SUM() и AVG()?
4. Как GROUP BY взаимодействует с агрегатными функциями?
5. Чем HAVING отличается от WHERE?

Заключение

Агрегатные функции позволяют получать обобщённые показатели на основе записей таблиц. Совместное применение GROUP BY и HAVING обеспечивает групповой анализ и отбор результатов по заданным условиям.

Список использованных источников

1. Silberschatz A., Korth H. F., Sudarshan S. *Database System Concepts*. 7th ed. McGraw-Hill, 2020.
2. Elmasri R., Navathe S. B. *Fundamentals of Database Systems*. 7th ed. Pearson, 2016.
3. Garcia-Molina H., Ullman J. D., Widom J. *Database Systems: The Complete Book*. 2nd ed. Pearson, 2009.
4. Beaulieu A. *Learning SQL*. 3rd ed. O'Reilly Media, 2020.
5. Molinaro A., de Graaf R. *SQL Cookbook*. 2nd ed. O'Reilly Media, 2020.
6. PostgreSQL Global Development Group. *PostgreSQL Documentation: Aggregate Functions*. https://www.postgresql.org/docs/current/functions-aggregate.html
7. Oracle Corporation. *MySQL 8.4 Reference Manual: Aggregate Function Descriptions*. https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/aggregate-functions.html
8. SQLite Development Team. *SQLite Documentation: Built-in Aggregate Functions*. https://www.sqlite.org/lang_aggfunc.html

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ