

Примеры использования операторов SQL для ограничения целостности

```
CREATE TABLE Кафедры  
(  
  №_каф smallint UNIQUE, NOT NULL,  
  Название char(30), UNIQUE, NOT NULL,  
  Заведующий char(60), NOT NULL,  
  CONSTRAINT PK_Кафедры PRIMARY KEY (№_каф),  
  )
```

```
CREATE TABLE Сотрудники  
(  
  (Таб_№ smallint PRIMARY KEY, UNIQUE, NOT NULL,  
  ФИО char(60), UNIQUE, NOT NULL,  
  №_каф smallint, NULL,  
  Оклад Integer, NOT NULL,  
  Раб_телефон char(17), NULL,  
  Дом_телефон char(17), NULL,  
  CONSTRAINT FK_Кафедры FOREIGN KEY (№_каф) REFERENCES Кафедры (№_каф),  
  CONSTRAINT DF_Оклад DEFAULT(2000)  
  CONSTRAINT CK_Телефон CHECK(Раб_телефон IS NOT NULL OR  
  Дом_телефон IS NOT NULL),  
  )
```

Структура SQL

Язык определения
данных

Язык
манипулирования
данных

Язык запросов

Встроенный SQL

В тексте программы происходят вызовы языка SQL, которые далее включаются в выполняемый модуль после компиляции

Динамическое построение вызовов SQL-функций с дальнейшим обращением к данным в ходе выполнения программы.

Типы данных SQL

Тип данных	Описание
INT, SMALLINT	Целые числа. Удобно задавать для идентификаторов, количества, возраста
NUMERIC, DECIMAL	Десятичные числа с фиксированным количеством знаков после запятой. Можно использовать для хранения результатов арифметических операций
REAL, FLOAT	Числа с плавающей запятой. Диапазон допустимых значений больше по сравнению с десятичными числами
CHAR	Символьные строки постоянной длины. Используются для хранения фамилий, названий, адресов
VARCHAR	Символьные строки переменной длины.
MONEY, SMALLMONEY	Хранение денежных величин. Можно снабжать указателем на валюту
DATETIME, SMALLDATETIME	Хранение данных в формате дата/время.
BIT	Логический (булев) тип данных. Значениями такого типа могут быть Истина (1) и ложь (0)
TEXT	Так называемый длинный текст. Используется для хранения документов
BINARY, VARBINARY, IMAGE	Неструктурированные типы данных. Используются, в частности, для хранения видеоизображений

Встроенные функции SQL

Функция	Назначение	Функция	Назначение
ABS(N)	Вычисление модуля числа N	LEFT(S,i)	Копирование i символов строки S начиная с левого символа
SIGN(N)	Определение знака числа N	RIGHT(S,i)	Копирование i символов строки S начиная с правого символа
RAND	Генератор случайного числа в диапазоне от 0 до 1	SUBSTRING(S,i,j)	Копирование подстроки длины j строки S начиная с i-го символа
ROUND(N, δ)	Округление числа N с точностью δ	STR(N)	Преобразование числа N в символьный тип
POWER(N,M)	Возведение числа N в степень M	LOWER(S)	Перевод строки S в нижний регистр
SIN(N), COS(N)	Тригонометрические функции	UPPER(S)	Перевод строки S в верхний регистр
EXP(N)	Экспонента числа N	GETDATE()	Возвращает текущую системную дату
LOG(N)	Натуральный логарифм числа N	DAY(D)	Возвращает число даты D
LEN(S)	Вычисление длины строки символов S	MONTH(D)	Возвращает месяц даты D
LTRIM(S), RTRIM(S)	Удаление пробелов в начале и в конце строки S	YEAR(D)	Возвращает год даты D

Структура SQL

Операторы определения данных

Оператор	Назначение
CREATE TABLE	Создание новой таблицы
ALTER TABLE	Изменение структуры таблицы, включая ограничения целостности
DROP TABLE	Удаление существующей таблицы
CREATE VIEW	Создание представления – виртуальной таблицы – как результат запроса
ALTER VIEW	Изменение существующего представления
DROP VIEW	Удаление представления
CREATE INDEX	Создание индекса для заданных атрибутов таблицы
DROP INDEX	Удаление индекса

Синтаксис определения данных

Создание таблицы

```
CREATE TABLE <имя таблицы>  
(<имя столбца> <тип данных> [NOT NULL, PRIMARY KEY]  
[,<имя столбца> <тип данных> [NOT NULL], [UNIQUE]]...)
```

Изменение таблицы

```
ALTER TABLE <имя таблицы>  
({ADD, MODIFY, DROP} <имя столбца> [<тип данных>]  
[NOT NULL]  
[,{ADD, MODIFY, DROP} <имя столбца> [<тип данных>]  
[NOT NULL]]...)
```

Удаление таблицы

```
DROP TABLE <имя таблицы>
```

Создание индекса

```
CREATE [UNIQUE] INDEX <имя индекса>  
ON <имя таблицы>  
(<имя столбца> [ASC/DESC]  
[,<имя столбца> [ASC/DESC]]...)
```

Структура SQL

Операторы манипулирования данными

Оператор	Назначение
DELETE	Удаление данных из таблицы. Использование этого оператора должно быть согласовано с критериями ограничения целостности данных
INSERT	Вставка одной или нескольких строк в таблицу
UPDATE	Обновление данных

Операторы запросов

Оператор	Назначение
SELECT	Формирование виртуальной таблицы в соответствии с критериями запроса

Синтаксис манипулирования данными

Добавление новых записей

```
INSERT INTO <название таблицы>  
[(<список столбцов>)]  
VALUES (<список значений>)
```

```
INSERT INTO <название таблицы>  
[(<список столбцов>)]  
<предложение SELECT>
```

Изменение записей

```
UPDATE <имя таблицы>  
SET <имя столбца> = {<выражение>. NULL}  
[, SET <имя столбца> = {<выражение>, NULL}...]  
[WHERE <условие>]
```

Удаление записей

```
DELETE FROM <название таблицы>  
[WHERE <условие>]
```

Выборка записей

```
SELECT [ALL/DISTINCT]  
<список данных>  
FROM <список таблиц>  
[WHERE <условие выборки>]  
[GROUP BY <имя столбца> [, <имя столбца>...]  
[HAVING <условие поиска>]  
[ORDER BY <спецификация> [, <спецификация>]...]
```


Формат оператора SELECT

SELECT [DISTINCT]

{<функция агрегирования>/<выражение для вычисления значения>

[AS <имя столбца>]}

FROM {{<имя таблицы> **[AS]** [<имя корреляции>]. [<имя столбца>,...]}

{подзапрос **[AS]** [<имя корреляции>]. [<имя столбца>,...]}

<соединенная таблица>},...

[WHERE <условие>]

[GROUP BY {{{<имя таблицы>/<имя корреляции>}}]. [<имя столбца>},...}]

[HAVING <условие>]

[UNION/INTERSECT/EXCEPT][ALL]

[CORRESPONDING [BY (<имя столбца>,...)]]

<оператор **SELECT**>/ **TABLE** <имя таблицы>/

<конструктор значений таблицы>

[ORDER BY {{<столбец-результат> **[ASC/DESC]**},...}]

В таблице “Преподаватели” содержатся сведения о предметах, которые ведут преподаватели, с указанием групп. Таблица “Результаты сессии” связана с таблицей “Преподаватели” по полю “Предмет”.

Преподаватели

Таб_№	ФИО	Группа	Предмет
118	Зуйков В.М.	12-01	Паскаль
119	Королев С.Ш.	14-03	Базы данных
125	Мамедов В.Ч.	05-02	Физика
153	Ковшов Г.Д.	15-04	Математика
579	Прошина В.А.	NULL	NULL

Результаты_сессии

№_зач	Идентификатор	ФИО	Группа	Предмет	Дата	Оценка
12/1	1324	Гуров П.В.	14-03	Паскаль	12.01.08	2
13/1	0653	Гуров П.В.	14-03	Математика	15.01.08	5
27/2	1283	Миронов Р.Е.	12-01	Базы данных	05.01.08	3
43/2	1004	Соболева Я.Д.	15-04	Физика	11.01.08	NULL
56/1	1782	Гуров П.В.	14-03	Физика	14.01.08	2
66/3	0073	Кулаков Ф.Г.	14-03	Паскаль	14.01.08	2

Описание таблиц

Вариант 1

CREATE TABLE Преподаватели

```
(  
Таб_№ CHAR (3) NOT NULL PRIMARY KEY,  
ФИО CHAR (30) NOT NULL,  
Группа CHAR (5) NULL,  
Предмет CHAR (10) NULL,  
)
```

Вариант 2

CREATE TABLE Преподаватели

```
(  
Таб_№ CHAR (3) NOT NULL,  
ФИО CHAR (30) NOT NULL,  
Группа CHAR (5) NULL,  
Предмет CHAR (10) NULL,  
PRIMARY KEY (Таб. №)  
)
```

CREATE TABLE Результаты_сессии

```
(  
№_зач CHAR (3) NOT NULL PRIMARY KEY,  
Идентификатор NOT NULL UNIQUE,  
ФИО CHAR (30) NOT NULL,  
Группа CHAR (5) NOT NULL,  
Предмет CHAR (10) NOT NULL,  
Дата DATE NOT NULL,  
Оценка SMALLINT NULL,  
FOREIGN KEY (Предмет) REFERENCES Преподаватели (Предмет)  
)
```