



PostgreSQL

Внедрение ограничений целостности данных



Назначение ограничений целостности

- **Ограничения** – механизм Database Engine для автоматического обеспечения целостности данных в базе данных
- Ограничения обеспечивают:
 - Сущностную целостность
 - Доменную целостность
 - Ссылочную целостность



Типы ограничений целостности данных

- Определения DEFAULT значений
- Разрешение значений NULL
- Ограничения PRIMARY KEY
- Ограничения FOREIGN KEY
- Ограничения UNIQUE
- Ограничения CHECK



Определение DEFAULT значений

- Ограничение уровня столбца, определяемое при создании или модификации таблицы
- Определяет значение по умолчанию, которым Database Engine будет заполнять столбец, если при вставке строки для этого столбца значение не указано

```
CREATE TABLE tbl_location(  
    Availability    decimal(8, 2) NOT NULL  
                    CONSTRAINT "DF_Location_Availability" DEFAULT 0.00,  
    ModifiedDate   date NOT NULL  
                    CONSTRAINT DF_Location_ModifiedDate DEFAULT now()  
);
```



Ограничение NOT NULL

- Ограничение уровня столбца, определяемое при создании или модификации таблицы
- NOT NULL указывает, что в столбце недопустимы значения NULL

```
CREATE TABLE "HumanResources"."Employee" (  
    EmployeeID    int    IDENTITY(1,1)    NOT NULL,  
    NationalIDNumber    varchar(15)    NOT NULL,  
    ...  
);
```



Ограничение CHECK

- Ограничение уровня столбца или таблицы, определяемое при создании или модификации таблицы
- Обеспечивает целостность домена путем ограничения диапазона значений, которые могут быть помещены в столбец
- Для каждого столбца можно указать несколько непротиворечивых ограничений CHECK

```
ALTER TABLE "Sales"."Orders"  
ADD CONSTRAINT CK_Date  
CHECK (orderdate <= shippeddate OR shippeddate IS NULL) ;
```



Ограничение PRIMARY KEY

- Может быть задано на уровне столбца или таблицы при создании или модификации таблицы
- Используется для создания первичного ключа таблицы
- В таблице может быть только одно ограничение PRIMARY KEY
- Столбец PRIMARY KEY не может содержать значения NULL
- Автоматически создается связанный с ограничением уникальный индекс

```
CREATE TABLE "Sales"."Customers" (  
    custid serial NOT NULL,  
    companyname varchar(40), ...  
    CONSTRAINT PK_CustomerID PRIMARY KEY (custid ASC)  
);
```



Ограничение UNIQUE

- Может быть задано на уровне столбца или таблицы при создании или модификации таблицы
- Обеспечивает уникальность записей в таблице (альтернативный ключ)
- Допускает только одно значение NULL на столбец, при условии что не установлено ограничение NOT NULL
- Автоматически создается связанный с ограничением уникальный индекс

```
ALTER TABLE "Sales"."Customers"  
ADD CONSTRAINT Unique_Name UNIQUE (companyname);
```




Ограничение FOREIGN KEY

- Может быть задано на уровне столбца или таблицы при создании или модификации таблицы для обеспечения ссылочной целостности
- Определяет внешний ключ, ссылающийся на существующий первичный или альтернативный ключ главной таблицы (ограничение PRIMARY KEY или UNIQUE)
- У пользователя должно быть разрешение REFERENCES для таблицы, на которую указывают ссылки
- Индекс не создается автоматически, поэтому его необходимо создать самостоятельно

```
ALTER TABLE "Production"."Products"  
ADD CONSTRAINT "FK_Products_Category" FOREIGN KEY (categoryid)  
REFERENCES "Production"."Categories"(categoryid);
```



Ссылочная целостность

CategoryID	ParentProductCategoryID	Name	...
1	NULL	Bikes	...
2	NULL	Components	...
...
6	1	Road bikes	...
8	2	Handlebars	...

Первичный ключ



Ссылка

Внешний ключ

ProductID	Name	ProductNumber	CategoryID	...
749	Road-150 Red, 62	BK-R93R-62	6	...
750	Road-150 Red, 44	BK-R93R-44	6	...
...
808	LL Mountain Handlebars	HB-M243	8	...



Правила удаления и обновления

ALTER TABLE имя_таблицы

ADD CONSTRAINT

имя_ограничения **FOREIGN KEY**(список_столбцов)

REFERENCES имя_таблицы_предка (список_столбцов)

[**ON DELETE** тип_обработки]

[**ON UPDATE** тип_обработки]

тип_обработки = SET NULL | SET DEFAULT | RESTRICT | **NO ACTION** | CASCADE



Правила удаления и обновления

```
UPDATE category  
SET categoryid = 11  
WHERE categoryid = 1;
```

categoryid	categoryname
1	Beverages
2	Condiments
3	Confections
4	Dairy Products
5	Grains/Cereals
6	Meat/Poultry
7	Produce
8	Seafood

```
DELETE category  
WHERE categoryid = 7;
```

ON UPDATE

ON DELETE

Тип обработки

NO ACTION

SET NULL

SET DEFAULT

RESTRICT

CASCADE

productid	productname	categoryid
1	Product HHYDP	1
2	Product RECZE	1
3	Product IMEHJ	2
4	Product KSBRM	2
5	Product EPEIM	2
6	Product VAIIV	2
7	Product HMLNI	7
8	Product WVJFP	2
9	Product AOZBW	6
10	Product YHXGE	8



Тип обработки

- **NO ACTION** – если при проверке ограничения обнаруживаются зависимые записи, возникает ошибка (это поведение по умолчанию). NO ACTION позволяет отложить проверку в процессе транзакции
- **RESTRICT** – предотвращает удаление связанной записи. Не позволяет отложить проверку в процессе транзакции
- **CASCADE** – автоматическое удаление зависимых записей при удалении связанных записей
- **SET NULL** – замена значений внешнего ключа на **NULL** в зависимых записях при удалении связанных записей
- **SET DEFAULT** – замена значений внешнего ключа на значение по умолчанию в зависимых записях при удалении связанных записей
 - Необходимо определение ограничения DEFAULT для внешнего ключа
 - Необходимо наличие записи в главной таблице с соответствующим значением первичного ключа



Каскадные обновления

categoryid	categoryname
1	Beverages
12	Condiments
3	Confections
4	Dairy Products
5	Grains/Cereals
6	Meat/Poultry
7	Produce
8	Seafood

CASCADE

productid	productname	categoryid
1	Product HHYDP	1
2	Product RECZE	1
3	Product IMEHJ	12
4	Product KSBRM	12
5	Product EPEIM	12
6	Product VAIIV	12
7	Product HMLNI	7
8	Product WVJFP	12
9	Product AOZBW	6
10	Product YHXGE	8

CASCADE

orderid	productid	unitprice
10248	1	14
10248	2	9,8
10248	4	34,8
10249	7	18,6
10249	3	42,4
10250	5	7,7
10250	1	42,4
10250	6	16,8
10251	6	16,8
10251	8	15,6
10251	7	16,8
10252	1	64,8
10252	3	2



Каскадные удаления

categoryid	categoryname
1	Beverages
2	Condiments
3	Confections
4	Dairy Products
5	Grains/Cereals
6	Meat/Poultry
7	Produce
8	Seafood

CASCADE

productid	productname	categoryid
1	Product HHYDP	1
2	Product RECZE	1
3	Product IMEHJ	2
4	Product KSBRM	2
5	Product EPEIM	2
6	Product VAIIV	2
7	Product HMLNI	7
8	Product WVJFP	2
9	Product AOZBW	6
10	Product YHXGE	8

CASCADE

orderid	productid	unitprice
10248	1	14
10248	2	9,8
10248	4	34,8
10249	7	18,6
10249	3	42,4
10250	5	7,7
10250	1	42,4
10250	6	16,8
10251	6	16,8
10251	8	15,6
10251	7	16,8
10252	1	64,8
10252	3	2