

# Разграничение доступа

## Обзор разграничения доступа



### **Авторские права**

© Postgres Professional, 2017–2024

Авторы: Егор Рогов, Павел Лузанов, Илья Баштанов, Игорь Гнатюк

Фото: Олег Бартунов (монастырь Пху и пик Бхрикути, Непал)

### **Использование материалов курса**

Некоммерческое использование материалов курса (презентации, демонстрации) разрешается без ограничений. Коммерческое использование возможно только с письменного разрешения компании Postgres Professional. Запрещается внесение изменений в материалы курса.

### **Обратная связь**

Отзывы, замечания и предложения направляйте по адресу:

[edu@postgrespro.ru](mailto:edu@postgrespro.ru)

### **Отказ от ответственности**

Компания Postgres Professional не несет никакой ответственности за любые повреждения и убытки, включая потерю дохода, нанесенные прямым или косвенным, специальным или случайным использованием материалов курса. Компания Postgres Professional не предоставляет каких-либо гарантий на материалы курса. Материалы курса предоставляются на основе принципа «как есть» и компания Postgres Professional не обязана предоставлять сопровождение, поддержку, обновления, расширения и изменения.

Роли и атрибуты

Подключение к серверу

Парольная аутентификация

Привилегии

Роль — пользователь СУБД

роль не связана с пользователем ОС

Свойства роли определяются атрибутами

LOGIN	возможность подключения
PASSWORD	пароль
SUPERUSER	суперпользователь
CREATEDB	возможность создавать базы данных
CREATEROLE	возможность создавать роли
REPLICATION	использование протокола репликации
и другие	

Роль — это пользователь СУБД. Роль также может выступать в качестве *группы* пользователей, но об этом будет сказано позже.

Формально роли никак не связаны с пользователями операционной системы, хотя многие программы это предполагают, выбирая значения по умолчанию. Например, `psql`, запущенный от имени пользователя ОС `student`, автоматически использует одноименную роль `student` (если в ключах утилиты не указана какая-либо другая роль).

При создании кластера определяется одна начальная роль, имеющая суперпользовательский доступ (обычно она называется `postgres`). В дальнейшем роли можно создавать, изменять и удалять.

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/database-roles>

Роль обладает некоторыми *атрибутами*, определяющими ее общие особенности и права (не связанные с определенными объектами).

Обычно атрибуты имеют два варианта, например, `CREATEDB` (дает право на создание БД) и `NOCREATEDB` (не дает такого права). Как правило, по умолчанию выбирается ограничивающий вариант.

Если у роли нет атрибута `LOGIN`, она не сможет подключиться к серверу. Такие роли имеет смысл использовать в качестве групповых.

В таблице перечислены лишь некоторые из атрибутов. Атрибуты `INHERIT` и `BYPASSRLS` рассматривается чуть дальше в этой теме.

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/role-attributes>

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/sql-createrole>

# Роли и атрибуты

Создадим роль для пользователя Алисы. В команде указаны два атрибута.

В этой теме нам важно, от имени какой роли выполняются команды, поэтому имя текущей роли вынесено в приглашение.

```
student=# CREATE ROLE alice LOGIN PASSWORD 'alice';
```

CREATE ROLE

Список ролей можно узнать командой:

```
student=# \du
```

List of roles	
Role name	Attributes
-----+	
alice	
postgres	Superuser, Create role, Create DB, Replication, Bypass RLS
student	Superuser

Обратите внимание, что роль student является суперпользователем. Поэтому до сих пор мы не задумывались о разграничении доступа.

Создадим и базу данных:

```
student=# CREATE DATABASE access_overview;
```

CREATE DATABASE

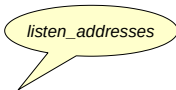
```
student=# \c access_overview;
```

You are now connected to database "access\_overview" as user "student".

# Подключение к серверу

1. Строки `pg_hba.conf` просматриваются сверху вниз
2. Выбирается первая запись, соответствующая параметрам подключения (тип, база, пользователь и адрес)

#	TYPE	DATABASE	USER	ADDRESS	METHOD
	local	all	postgres		peer
	local	all	all		peer
	host	all	all	127.0.0.1/32	scram-sha-256
	host	all	all	:::1/128	scram-sha-256
...					
	local — сокет		all — любая роль		
	host — TCP/IP		имя роли		
...					
		all — любая БД		all — любой IP	
		имя БД		IP/маска	
				доменное имя	



listen\_addresses

5

Для каждого нового клиента сервер определяет, надо ли разрешить подключение к базе данных. Настройки подключения определяются в конфигурационном файле `pg_hba.conf` («host-based authentication»). Как и с основным конфигурационным файлом `postgresql.conf`, изменения вступают в силу только после перечитывания файла сервером (SQL-функцией `pg_reload_conf()` или командой `reload` утилиты управления).

При появлении нового клиента сервер просматривает конфигурационный файл сверху вниз в поисках строки, подходящей к запрашиваемому клиентом подключению. Соответствие определяется по четырем полям: типу подключения, имени БД, имени пользователя и IP-адресу.

Ниже перечислены только самые основные возможности.

Подключение — `local` (unix-сокеты, не доступно в Windows) или `host` (подключение по протоколу TCP/IP).

База данных — ключевое слово `all` (соответствует любой БД) или имя конкретной базы данных.

Пользователь — `all` или имя конкретной роли.

Адрес — `all`, конкретный IP-адрес с маской или доменное имя. Не указывается для типа `local`. По умолчанию PostgreSQL слушает входящие соединения только с `localhost`; обычно параметр `listen_addresses` ставят в значение «\*» (слушать все интерфейсы) и дальше регулируют доступ средствами `pg_hba.conf`.

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/client-authentication>

3. Выполняется аутентификация указанным методом
4. Удачно — доступ разрешается, иначе — запрещается (если не подошла ни одна запись — доступ запрещается)

#	TYPE	DATABASE	USER	ADDRESS	METHOD
	local	all	postgres		peer
	local	all	all		peer
	host	all	all	127.0.0.1/32	scram-sha-256
	host	all	all	:::1/128	scram-sha-256

trust — верить  
reject — отказать  
scram-sha-256 и md5 — запросить пароль  
peer — спросить ОС

Когда в файле найдена подходящая строка, выполняется аутентификация указанным в этой строке методом, а также проверяется наличие атрибута LOGIN и привилегии CONNECT. Если результат проверки успешен, то подключение разрешается, иначе — запрещается (другие строки файла при этом уже не рассматриваются).

Если ни одна из строк не подошла, то доступ также запрещается.

Таким образом, записи в файле должны идти сверху вниз от частных правил к общим.

Существует множество методов аутентификации:

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/auth-methods>

Ниже перечислены только самые основные.

Метод trust безусловно разрешает подключение. Если вопросы безопасности не важны, можно указать «все all» и метод trust — тогда будут разрешены все подключения.

Метод reject, наоборот, безусловно запрещает подключение.

Метод scram-sha-256 запрашивает у пользователя пароль и проверяет его соответствие хэшу, который хранится в системном каталоге кластера. Парольный метод md5 также используется, но объявлен устаревшим.

Метод peer запрашивает имя пользователя у операционной системы и разрешает подключение, если имя пользователя ОС и пользователя БД совпадают (можно установить и другие соответствия имен).

## На сервере

- пароль устанавливается при создании роли или позже
- пользователю без пароля будет отказано в доступе
- пароль хранится в системном каталоге `pg_authid`

## Ввод пароля на клиенте

- вручную
- из переменной окружения `PGPASSWORD`
- из файла `~/.pgpass` (строки в формате `узел:порт:база:роль:пароль`)

Если используется аутентификация по паролю, для роли обязательно должен быть установлен пароль, иначе в доступе будет отказано.

Хеш-код пароля хранится в системном каталоге в таблице `pg_authid`.

Пользователь может вводить пароль вручную, а может автоматизировать его ввод. Для этого есть две возможности.

Во-первых, можно задать пароль в переменной окружения `PGPASSWORD` на клиенте. Однако это неудобно, если приходится подключаться к нескольким базам, а также не рекомендуется из соображений безопасности.

Во-вторых, можно задать пароли в файле `~/.pgpass` на клиенте. К файлу должен иметь доступ только его владелец (установлены права доступа 600), иначе PostgreSQL проигнорирует его.

## Подключение

Чтобы роль смогла подключиться к базе данных, она должна иметь не только атрибут LOGIN, но и разрешение в файле pg\_hba.conf. Прочитать файл можно прямо из SQL:

```
student=# SELECT type, database, user_name, address, auth_method
FROM pg_hba_file_rules();
```

type	database	user_name	address	auth_method
local	{all}	{postgres}		peer
local	{all}	{all}		peer
host	{all}	{all}	127.0.0.1	scram-sha-256
host	{all}	{all}	:::1	scram-sha-256
local	{replication}	{all}		peer
host	{replication}	{all}	127.0.0.1	scram-sha-256
host	{replication}	{all}	:::1	scram-sha-256

(7 rows)

(В зависимости от сборки сервера содержимое файла может отличаться.)

Мы будем использовать подключение по TCP/IP (host). Такому подключению соответствует третья строка выборки. Она предполагает аутентификацию по паролю.

Роль alice была создана с паролем, но вообще его можно изменить в любой момент:

```
student=# ALTER ROLE alice PASSWORD 'alicepass';
```

```
ALTER ROLE
```

Попробуем установить соединение, указав в строке подключения всю необходимую информацию:

```
student$ psql "host=localhost user=alice dbname=access_overview password=alicepass"
```

```
| alice=> \conninfo
|
| You are connected to database "access_overview" as user "alice" on host "localhost"
| (address "127.0.0.1") at port "5432".
| SSL connection (protocol: TLSv1.3, cipher: TLS_AES_256_GCM_SHA384, compression: off)
```

Получилось!



Привилегии определяют права доступа ролей к объектам

## Таблицы и представления

SELECT	чтение данных	}	можно на уровне столбцов
INSERT	вставка строк		
UPDATE	изменение строк		
REFERENCES	внешний ключ (для таблиц)		
DELETE	удаление строк		
TRUNCATE	опустошение (для таблиц)		
TRIGGER	создание триггеров		

Привилегии устанавливают связь между субъектами (ролями) и объектами кластера. Они ограничивают действия, доступные для ролей в отношении этих объектов.

Список возможных привилегий отличается для объектов различных типов. Привилегии для основных объектов приведены на этом и следующем слайдах.

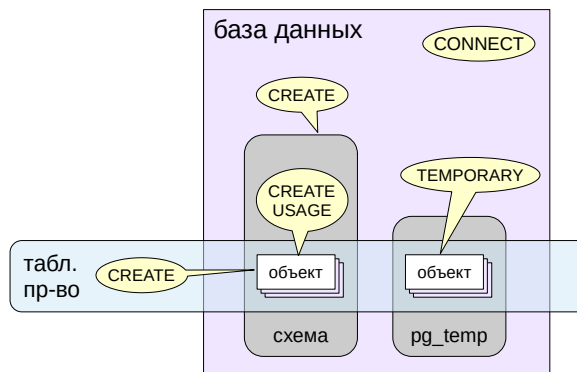
Больше всего привилегий определено для таблиц и представлений. Часть из них можно определить не только для всего отношения, но и для отдельных столбцов.

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/ddl-priv>

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/sql-grant>

# Привилегии

Табличные пространства,  
базы данных, схемы



## Последовательности

SELECT	currval		
UPDATE		nextval	setval
USAGE	currval	nextval	

10

Возможно, несколько неожиданный набор привилегий имеют последовательности. Выбирая нужные, можно разрешить или запретить доступ к трем управляющим функциям.

Для табличных пространств есть привилегия **CREATE**, разрешающая создание объектов в этом пространстве.

Для баз данных привилегия **CREATE** разрешает создавать схемы в этой БД, а для схемы привилегия **CREATE** разрешает создавать объекты в этой схеме.

Поскольку точное имя схемы для временных объектов заранее неизвестно, привилегия на создание временных таблиц вынесена на уровень БД (**TEMPORARY**).

Привилегия **USAGE** схемы разрешает обращаться к объектам в этой схеме.

Привилегия **CONNECT** базы данных разрешает подключение к этой БД.

## Суперпользователи

полный доступ ко всем объектам — проверки не выполняются

## Владельцы

изначально все привилегии для объекта (можно отозвать)  
действия со своими объектами, не регламентированные привилегиями,  
например: удаление, выдача и отзыв привилегий и т. п.

## Остальные роли

доступ в рамках выданных привилегий  
обычно наследуют привилегии групповых ролей  
(но атрибут NOINHERIT требует явного переключения роли)

В целом можно сказать, что доступ роли к объекту определяется привилегиями. Но имеет смысл выделить три категории ролей и рассмотреть их по отдельности:

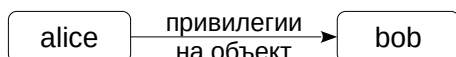
1. Роли с атрибутом SUPERUSER (суперпользователи). Такие роли могут делать все, что угодно — для них проверки разграничения доступа не выполняются.
2. Владелец объекта. Изначально это роль, создавшая объект, хотя потом его можно сменить. Владелец считается не только сама роль-владелец, но и любая другая роль, включенная в нее. Владелец объекта сразу получает полный набор привилегий для этого объекта. В принципе, эти привилегии можно отозвать, но владелец объекта обладает также неотъемлемым правом совершать действия, не регламентированные привилегиями. В частности, он может выдавать и отзывать привилегии (в том числе и себе самому), удалять объект и т.п.
3. Все остальные роли имеют доступ к объекту только в рамках выданных им привилегий. В том числе учитываются и привилегии групп, в которые эти роли входят, включая псевдороль public (про нее мы еще будем говорить ниже).

Чтобы проверить, есть ли у роли необходимая привилегия в отношении некоторого объекта, можно воспользоваться функциями `has_*_privilege`:

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/functions-info>

## Выдача привилегий

*alice*: GRANT привилегии ON объект TO *bob*;



## Отзыв привилегий

*alice*: REVOKE привилегии ON объект FROM *bob*;

Право выдачи и отзыва привилегий на объект имеет владелец этого объекта (и суперпользователь).

Синтаксис команд GRANT и REVOKE достаточно сложен и позволяет указывать как отдельные, так и все возможные привилегии; как отдельные объекты, так и группы объектов, входящие в определенные схемы и т. п.

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/sql-grant>

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/sql-revoke>

## Привилегии

Алиса смогла подключиться к базе данных. Теперь она хочет создать для себя схему и несколько объектов в ней.

```
|  alice=> CREATE SCHEMA alice;
|  ERROR:  permission denied for database access_overview
```

В чем проблема?

---

У Алисы нет привилегии для создания схем в БД. Выдадим ее:

```
student=# GRANT CREATE ON DATABASE access_overview TO alice;
GRANT
```

Пробуем еще раз:

```
|  alice=> CREATE SCHEMA alice;
|  CREATE SCHEMA
```

Теперь, поскольку Алиса является владельцем своей схемы, она имеет все привилегии на нее и может создавать в ней любые объекты. По умолчанию будет использоваться именно эта схема:

```
|  alice=> SELECT current_schemas(false);
|
|  current_schemas
|  -----
|  {alice,public}
|  (1 row)
```

Алиса создает две таблицы.

```
|  alice=> CREATE TABLE t1(n numeric);
|  CREATE TABLE
|
|  alice=> INSERT INTO t1 VALUES (1);
|  INSERT 0 1
|
|  alice=> CREATE TABLE t2(n numeric, who text DEFAULT current_user);
|  CREATE TABLE
|
|  alice=> INSERT INTO t2(n) VALUES (1);
|  INSERT 0 1
```

А суперпользователь создает другую роль для пользователя Боба, который будет обращаться к объектам, принадлежащим Алисе.

```
student=# CREATE ROLE bob LOGIN PASSWORD 'bobpass';
CREATE ROLE
student$ psql "host=localhost user=bob dbname=access_overview password=bobpass"
```

Боб попытается обратиться к таблице t1.

```
||  bob=> SELECT * FROM alice.t1;
||
||  ERROR:  permission denied for schema alice
||  LINE 1: SELECT * FROM alice.t1;
||                               ^
```

В чем причина ошибки?

---

Нет доступа к схеме, так как Боб не суперпользователь и не владелец этой схемы.

Проверить права на доступ к схеме можно так (столбец Access privileges):

```
|  alice=> \dn+
```

List of schemas			
Name	Owner	Access privileges	Description
-----+-----+-----+-----			
alice	alice		
public	pg_database_owner	pg_database_owner=UC/pg_database_owner+	standard public
schema		=U/pg_database_owner	
(2 rows)			

Привилегии отображаются в формате: роль=привилегии/кем\_предоставлены.

Каждая привилегия кодируется одним символом, в частности для схем:

- U = usage;
- C = create.

Если имя роли опущено (как в последней строке), то имеется в виду псевдороль public. Обратите внимание, что на схему public у псевдороди public есть лишь привилегия usage. Здесь pg\_database\_owner соответствует владельцу базы данных.

Если же опущено все поле (как в первой строке), то имеются в виду привилегии по умолчанию: alice имеет обе доступные привилегии на собственную схему, а остальные роли не имеют никаких.

Предоставим доступ к схеме для Боба. Это может сделать Алиса как владелец.

```
alice=> GRANT CREATE, USAGE ON SCHEMA alice TO bob;
GRANT
```

Боб снова пробует обратиться к таблице:

```
bob=> SELECT * FROM alice.t1;
ERROR: permission denied for table t1
```

Снова ошибка. В чем причина?

На этот раз у Боба есть доступ к схеме, но нет доступа к самой таблице. Вот как проверить доступ:

```
alice=> \dp alice.t1
```

Access privileges					
Schema	Name	Type	Access privileges	Column privileges	Policies
-----+-----+-----+-----+-----+-----					
alice	t1	table			
(1 row)					

И снова видим пустое поле: доступ есть только у владельца, то есть у Алисы.

Алиса предоставляет Бобу доступ на чтение и изменение:

```
alice=> GRANT SELECT, UPDATE ON alice.t1 TO bob;
GRANT
```

А для второй таблицы — доступ на вставку и чтение одного столбца:

```
alice=> GRANT SELECT(n), INSERT ON alice.t2 TO bob;
GRANT
```

Посмотрим, как изменились привилегии:

```
alice=> \dp alice.*
```

Access privileges					
Schema	Name	Type	Access privileges	Column privileges	Policies
-----+-----+-----+-----+-----+-----					
alice	t1	table	alice=arwdDxt/alice+		
			bob=rw/alice		
alice	t2	table	alice=arwdDxt/alice+	n:	+
			bob=a/alice	bob=r/alice	
(2 rows)					

Теперь пустое поле «проявилось», и мы видим, что в нем находится полный перечень привилегий. Ниже — обозначения, не все они вполне очевидные:

- a = insert
- r = select

- w = update
- d = delete
- D = truncate
- x = reference
- t = trigger

Привилегии для столбцов отображаются отдельно (столбец Column privileges).

---

На этот раз попытки Боба увенчаются успехом. Чтобы не указывать каждый раз имя схемы, Боб добавляет его к своему пути поиска.

```
|| bob=> SET search_path = public, alice;
|| SET
|| bob=> UPDATE t1 SET n = n + 1;
|| UPDATE 1
|| bob=> SELECT * FROM t1;
||
||      n
||      ---
||      2
|| (1 row)
```

Но другие операции по-прежнему запрещены:

```
|| bob=> DELETE FROM t1;
|| ERROR:  permission denied for table t1
```

И вторая таблица:

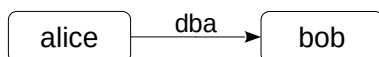
```
|| bob=> INSERT INTO t2(n) VALUES (100);
|| INSERT 0 1
|| bob=> SELECT n FROM t2;
||
||      n
||      -----
||      1
||     100
|| (2 rows)
```

А чтение другого столбца запрещено:

```
|| bob=> SELECT * FROM t2;
|| ERROR:  permission denied for table t2
```

## Включение роли в группу

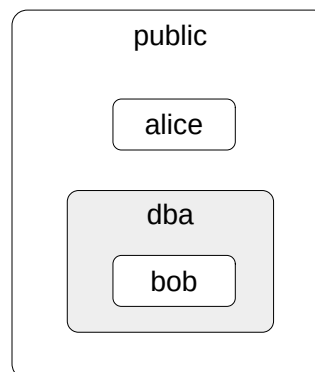
```
alice: GRANT dba TO bob;
```



псевдороль public неявно включает в себя все остальные роли

## Исключение роли из группы

```
alice: REVOKE dba FROM bob;
```



Любая роль может рассматриваться не только как пользователь СУБД, но и может включать в себя другие роли, то есть выступать *группой*. Роль может быть включена в другую роль подобно тому, как пользователь ОС Unix может быть включен в группу.

Возможно в том числе включение групповых ролей в другие групповые роли, но циклы при этом не допускаются. Вообще, PostgreSQL не делает никакого различия между «обычными» и «групповыми» ролями.

По умолчанию роль наследует привилегии тех «групповых» ролей, в которые она включена. Это поведение можно изменить, указав роли атрибут NOINHERIT — тогда, чтобы воспользоваться привилегиями групповой роли, надо будет явно переключиться в нее с помощью SET ROLE.

Возможно, удобнее думать о групповой роли как о заранее созданном наборе привилегий, который можно «выдать» обычной роли точно так же, как выдается одиночная привилегия. Это упрощает управление доступом и администрирование.

Существует псевдороль public, которая неявно включает в себя все остальные роли. Если выдать какие-либо привилегии роли public, эти привилегии получают вообще все роли.

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/role-membership>



# Предопределенные роли

<code>pg_read_all_settings</code>	чтение всех параметров сервера	} <code>pg_monitor</code>
<code>pg_read_all_stats</code>	доступ к статистике	
<code>pg_stat_scan_tables</code>	мониторинг и блокировки таблиц	
<code>pg_read_all_data</code>	чтение данных из всех таблиц	
<code>pg_write_all_data</code>	изменение данных во всех таблицах	
<code>pg_read_server_files</code>	чтение файлов на сервере	
<code>pg_write_server_files</code>	запись в файлы на сервере	
<code>pg_execute_server_programs</code>	выполнение программ на сервере	
...		

В PostgreSQL имеется набор предопределенных ролей, имеющих доступ к часто востребованным, но не общедоступным функциям и данным. Членство в этих ролях может быть предоставлено обычным пользователям для решения ряда задач администрирования — чтобы избежать наделения этих пользователей суперпользовательскими полномочиями.

Количество предопределенных ролей увеличивается с каждой новой версией PostgreSQL. Полный список всех ролей, включая предопределенные, можно просмотреть с помощью команды `\duS` в `psql`.

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/predefined-roles>

Можно создавать и свои собственные групповые «административные» роли, например, для выполнения задач резервного копирования.

## Групповые роли

Вспомним, что Боб не смог прочитать второй столбец таблицы:

```
|| bob=> SELECT * FROM t2;
|| ERROR: permission denied for table t2
```

Суперпользователь включает Боба в предопределенную групповую роль pg\_read\_all\_data:

```
student=# GRANT pg_read_all_data TO bob;
```

GRANT ROLE

Теперь Боб сможет получить доступ на чтение ко всем таблицам так, как будто ему были выданы привилегии SELECT на все таблицы и USAGE на все схемы:

```
|| bob=> SELECT * FROM t2;
||
||      n | who
||      +-----+
||      1 | alice
||     100 | bob
||      (2 rows)
```

Получить информацию о членстве в ролях можно с помощью команды \drg утилиты psql:

```
student=# \drg
```

```
              List of role grants
Role name | Member of | Options | Grantor
-----+-----+-----+-----
bob       | pg_read_all_data | INHERIT, SET | postgres
(1 row)
```

Столбец Options содержит информацию об атрибутах, описывающих то или иное включение. Здесь для роли bob, включенной в pg\_read\_all\_data, SET означает возможность переключения на групповую роль, а INHERIT — использование привилегий группы без явного переключения на нее.

Исключим пользователя bob из группы:

```
student=# REVOKE pg_read_all_data FROM bob;
```

REVOKE ROLE

## Привилегии псевдороли public

подключение к любой базе данных  
доступ к системному каталогу  
выполнение любых подпрограмм  
привилегии выдаются автоматически для каждого нового объекта

## Настраиваемые привилегии по умолчанию

возможность дополнительно выдать или отозвать привилегии  
для вновь создаваемого объекта

17

Как уже говорилось, псевдороль public включает в себя все остальные роли, которые, таким образом, пользуются всеми привилегиями, выданными для public.

При этом public имеет довольно широкий спектр привилегий по умолчанию. В частности:

- право подключения к любой базе данных (именно поэтому роль alice смогла подключиться к базе данных несмотря на то, что привилегия CONNECT не выдавалась ей явно);
- доступ к системному каталогу;
- выполнения любых подпрограмм.

Это, с одной стороны, позволяет комфортно работать, не задумываясь о привилегиях, а с другой — создает определенные сложности, если разграничение доступа действительно необходимо.

Описанные выше привилегии появляются у public автоматически при создании новых объектов. То есть недостаточно, например, просто отозвать у public привилегию EXECUTE: как только появится новая подпрограмма, public немедленно получает привилегию на ее выполнение.

Однако существует специальный механизм «привилегий по умолчанию», который позволяет автоматически выдавать необходимые привилегии при создании нового объекта. Этот механизм можно использовать и для отзыва права выполнения функций у псевдороли public.

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/sql-alterdefaultprivileges>

Единственная привилегия для функций и процедур

EXECUTE	выполнение
---------	------------

Характеристики безопасности

SECURITY INVOKER	выполняется с правами вызывающего (по умолчанию)
------------------	--

SECURITY DEFINER	выполняется с правами владельца
------------------	---------------------------------

Для функций и процедур есть единственная привилегия EXECUTE, разрешающая выполнение этой подпрограммы.

Тонкий момент связан с тем, от имени какого пользователя будет выполняться подпрограмма. Если подпрограмма объявлена как SECURITY INVOKER (по умолчанию), она выполняется с правами вызывающего пользователя. В этом случае операторы внутри подпрограммы смогут обращаться только к тем объектам, к которым у вызывающего пользователя есть доступ.

Если же указать фразу SECURITY DEFINER, подпрограмма работает с правами ее владельца. Это способ позволить другим пользователям выполнять определенные действия над объектами, к которым у них нет непосредственного доступа.

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/sql-createfunction>

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/sql-createprocedure>

## Подпрограммы и привилегии по умолчанию

Алиса создает функцию:

```
alice=> CREATE FUNCTION foo() RETURNS SETOF t2
AS $$
SELECT * FROM t2;
$$ LANGUAGE sql STABLE;

CREATE FUNCTION
```

Сможет ли Боб вызвать ее, если Алиса не выдала ему привилегию EXECUTE?

```
bob=> SELECT foo();

ERROR: permission denied for table t2
CONTEXT: SQL function "foo" statement 1
```

Вызвать — да, но Боб не сможет получить доступ к объектам, на которые у него нет соответствующих привилегий.

Если Боб создаст свою таблицу t2 в схеме public, функция будет работать для обоих пользователей — но с разными таблицами, поскольку у Алисы и Боба разные пути поиска.

Чтобы Боб мог создать таблицу в схеме public, потребуется явно выдать ему привилегию CREATE на схему (начиная с версии PostgreSQL 15):

```
student=# GRANT CREATE ON SCHEMA public TO bob;
```

GRANT

```
bob=> CREATE TABLE t2(n numeric, who text DEFAULT current_user);

CREATE TABLE

bob=> INSERT INTO t2(n) VALUES (42);

INSERT 0 1

bob=> SELECT foo();

   foo
-----
(42,bob)
(1 row)

alice=> SELECT foo();

   foo
-----
(1,alice)
(100,bob)
(2 rows)
```

Другой доступный вариант — объявить функцию как работающую с правами ее владельца:

```
alice=> ALTER FUNCTION foo() SECURITY DEFINER;

ALTER FUNCTION
```

В этом случае функция всегда будет выполняться с правами Алисы, независимо от того, кто ее вызывает.

Боб удаляет свою таблицу...

```
bob=> DROP TABLE t2;

DROP TABLE
```

...и получает доступ к содержимому таблицы Алисы:

```
bob=> SELECT foo();

   foo
-----
(1,alice)
(100,bob)
(2 rows)
```

В этом случае Алисе надо внимательно следить за выданными привилегиями. Скорее всего, потребуется отозвать EXECUTE у роли public и выдавать ее явно только нужным ролям. Дело осложняется тем, что привилегия на

выполнение автоматически выдается роли public на каждую вновь создаваемую функцию.

```
|  alice=> REVOKE EXECUTE ON ALL FUNCTIONS IN SCHEMA alice FROM public;
|  REVOKE
||  bob=> SELECT foo();
||  ERROR:  permission denied for function foo
```

Для того чтобы конкретные пользователи получали или, наоборот, лишались тех или иных привилегий на вновь создаваемые объекты, можно настроить привилегии по умолчанию:

```
|  alice=> ALTER DEFAULT PRIVILEGES
|  FOR ROLE alice
|  GRANT EXECUTE ON FUNCTIONS TO bob;
|  ALTER DEFAULT PRIVILEGES
|  alice=> \ddp
```

Default access privileges			
Owner	Schema	Type	Access privileges
alice		function	=X/alice +
			alice=X/alice +
			bob=X/alice

(1 row)

Теперь Боб сразу получает привилегию на выполнение функций, создаваемых Алисой.

```
|  alice=> CREATE FUNCTION bar() RETURNS integer
|  LANGUAGE sql IMMUTABLE SECURITY DEFINER
|  RETURN 1;
|  CREATE FUNCTION
||  bob=> SELECT bar();
||
||  bar
||  ----
||  1
||  (1 row)
```

Роли, атрибуты и привилегии — гибкий механизм,  
позволяющий по-разному организовать работу

можно легко разрешить все всем

можно строго разграничить доступ, если это необходимо

При создании новых ролей надо позаботиться  
о возможности их подключения к серверу



1. Создайте две роли (пароль должен совпадать с именем):
  - employee — сотрудник магазина,
  - buyer — покупатель.

Убедитесь, что созданные роли могут подключиться к БД.
2. Отзовите у роли public права выполнения всех функций и подключения к БД.
3. Разграничьте доступ таким образом, чтобы:
  - сотрудник мог только заказывать книги, а также добавлять авторов и книги,
  - покупатель мог только приобретать книги.

Проверьте выполненные настройки в приложении.

1. Сотрудник — внутренний пользователь приложения, аутентификация выполняется на уровне СУБД.

Покупатель — внешний пользователь. В реальном интернет-магазине управление такими пользователями ложится на приложение, а все запросы поступают в СУБД от одной «обобщенной» роли (buyer). Идентификатор конкретного покупателя может передаваться как параметр (но в нашем приложении мы этого не делаем).

3. Вообще говоря, разграничение доступа должно быть заложено, в том числе, в приложение. В нашем учебном приложении разграничение не сделано специально: вместо этого на веб-странице можно явно выбрать роль, от имени которой пойдет запрос в СУБД. Это позволяет посмотреть, как поведет себя серверная часть при некорректной работе приложения.

Итак, пользователям нужно выдать:

- Право подключения к БД bookstore и доступ к схеме bookstore.
- Доступ к представлениям, к которым происходит непосредственное обращение.
- Доступ к функциям, которые вызываются как часть API. Если оставить функции SECURITY INVOKER, придется выдавать доступ и ко всем «нижележащим» объектам (таблицам, другим функциям). Однако удобнее просто объявить API-функции как SECURITY DEFINER.

Разумеется, ролям нужно выдать привилегии только на те объекты, доступ к которым у них должен быть.



## 1. Создание ролей

```
=> CREATE ROLE employee LOGIN PASSWORD 'employee';
```

CREATE ROLE

```
=> CREATE ROLE buyer LOGIN PASSWORD 'buyer';
```

CREATE ROLE

Настройки по умолчанию разрешают подключение с локального адреса по паролю. Нас это устраивает.

## 2. Привилегии public

У роли public надо отозвать лишние привилегии.

```
=> REVOKE EXECUTE ON ALL FUNCTIONS IN SCHEMA bookstore FROM public;
```

REVOKE

```
=> REVOKE CONNECT ON DATABASE bookstore FROM public;
```

REVOKE

## 3. Разграничение доступа

Функции с правами создавшего.

```
=> ALTER FUNCTION get_catalog(text,text,boolean) SECURITY DEFINER;
```

ALTER FUNCTION

```
=> ALTER FUNCTION update_catalog() SECURITY DEFINER;
```

ALTER FUNCTION

```
=> ALTER FUNCTION add_author(text,text,text) SECURITY DEFINER;
```

ALTER FUNCTION

```
=> ALTER FUNCTION add_book(text,integer[]) SECURITY DEFINER;
```

ALTER FUNCTION

```
=> ALTER FUNCTION buy_book(integer) SECURITY DEFINER;
```

ALTER FUNCTION

```
=> ALTER FUNCTION book_name(integer,text,integer) SECURITY DEFINER;
```

ALTER FUNCTION

```
=> ALTER FUNCTION authors(books) SECURITY DEFINER;
```

ALTER FUNCTION

Привилегии покупателя: покупатель должен иметь доступ к поиску книг и их покупке.

```
=> GRANT CONNECT ON DATABASE bookstore TO buyer;
```

GRANT

```
=> GRANT USAGE ON SCHEMA bookstore TO buyer;
```

GRANT

```
=> GRANT EXECUTE ON FUNCTION get_catalog(text,text,boolean) TO buyer;
```

GRANT

```
=> GRANT EXECUTE ON FUNCTION buy_book(integer) TO buyer;
```

GRANT

Привилегии сотрудника: сотрудник должен иметь доступ к просмотру и добавлению книг и авторов, а также к каталогу для заказа книг.

```
=> GRANT CONNECT ON DATABASE bookstore TO employee;
```

GRANT

```
=> GRANT USAGE ON SCHEMA bookstore TO employee;
```

GRANT

=> GRANT SELECT,UPDATE(onhand\_qty) ON catalog\_v TO employee;

GRANT

=> GRANT SELECT ON authors\_v TO employee;

GRANT

=> GRANT EXECUTE ON FUNCTION book\_name(integer,text,integer) TO employee;

GRANT

=> GRANT EXECUTE ON FUNCTION authors(books) TO employee;

GRANT

=> GRANT EXECUTE ON FUNCTION author\_name(text,text,text) TO employee;

GRANT

=> GRANT EXECUTE ON FUNCTION add\_book(text,integer[]) TO employee;

GRANT

=> GRANT EXECUTE ON FUNCTION add\_author(text,text,text) TO employee;

GRANT

Настройте привилегии таким образом, чтобы одни пользователи имели полный доступ к таблицам, а другие могли только запрашивать, но не изменять информацию.

1. Создайте новую базу данных и две роли: writer и reader.
2. Отзовите у роли public все привилегии на схему public, выдайте роли writer обе привилегии, а роли reader — только usage.
3. Настройте привилегии по умолчанию так, чтобы роль reader получала доступ на чтение к таблицам, принадлежащим writer в схеме public.
4. Создайте пользователей w1 в группе writer и r1 в группе reader.
5. Под пользователем writer создайте таблицу.
6. Убедитесь, что r1 имеет доступ к таблице только на чтение, а w1 имеет к ней полный доступ, включая удаление.

## 1. База данных и роли

```
=> CREATE DATABASE access_overview;

CREATE DATABASE

=> CREATE USER writer;

CREATE ROLE

=> CREATE USER reader;

CREATE ROLE
```

## 2. Привилегии

```
=> \c access_overview

You are now connected to database "access_overview" as user "student".

=> REVOKE ALL ON SCHEMA public FROM public;

REVOKE

=> GRANT ALL ON SCHEMA public TO writer;

GRANT

=> GRANT USAGE ON SCHEMA public TO reader;

GRANT
```

## 3. Привилегии по умолчанию

```
=> ALTER DEFAULT PRIVILEGES
FOR ROLE writer
IN SCHEMA public
GRANT SELECT ON TABLES TO reader;

ALTER DEFAULT PRIVILEGES
```

## 4. Пользователи

Пишущая роль:

```
=> CREATE ROLE w1 LOGIN IN ROLE writer;

CREATE ROLE
```

Конструкция IN ROLE сразу же добавляет новую роль в указанную. То есть такая команда эквивалентна двум:

```
CREATE ROLE w1 LOGIN;

GRANT writer TO w1;
```

Читающая роль:

```
=> CREATE ROLE r1 LOGIN IN ROLE reader;

CREATE ROLE
```

Чтобы подключаться к БД без паролей (мы их не задали для новых ролей), добавим в pg\_hba.conf правило доступа и перечитаем конфигурацию:

```
student$ sudo sed -i 's/^\(local.*postgres.*peer$\)$&\n# for access_overview_lab\nlocal    access_overview    all    trust/' /etc/postgresql/16/main/pg_hba.conf
```

```
=> SELECT type, database, user_name, auth_method
FROM pg_hba_file_rules()
WHERE database='{access_overview}';

 type |      database      | user_name | auth_method
-----+-----+-----+-----
 local | {access_overview} | {all}     | trust
(1 row)
```

```
=> SELECT pg_reload_conf();

pg_reload_conf
-----
 t
(1 row)
```

## 5. Таблица

```
=> \c - writer

You are now connected to database "access_overview" as user "writer".

=> CREATE TABLE t(n integer);

CREATE TABLE
```

## 6. Проверка

Роль w1 может вставлять строки:

```
=> \c - w1

You are now connected to database "access_overview" as user "w1".

=> INSERT INTO t VALUES (42);

INSERT 0 1

Роль r1 может читать таблицу:

=> \c - r1

You are now connected to database "access_overview" as user "r1".
```

```
=> SELECT * FROM t;
```

```
 n  
----  
 42  
(1 row)
```

Но не может изменить:

```
=> UPDATE t SET n = n + 1;
```

ERROR: permission denied for table t

Роль w1 может удалить таблицу:

```
=> \c - w1
```

You are now connected to database "access\_overview" as user "w1".

```
=> DROP TABLE t;
```

DROP TABLE

Напомним, что в PostgreSQL начиная с версии 14 доступна предопределенная роль pg\_read\_all\_data, автоматически дающая возможность чтения любых данных.