Организация данных
Логическая структура

Темы

Базы данных и шаблоны

Схемы и путь поиска

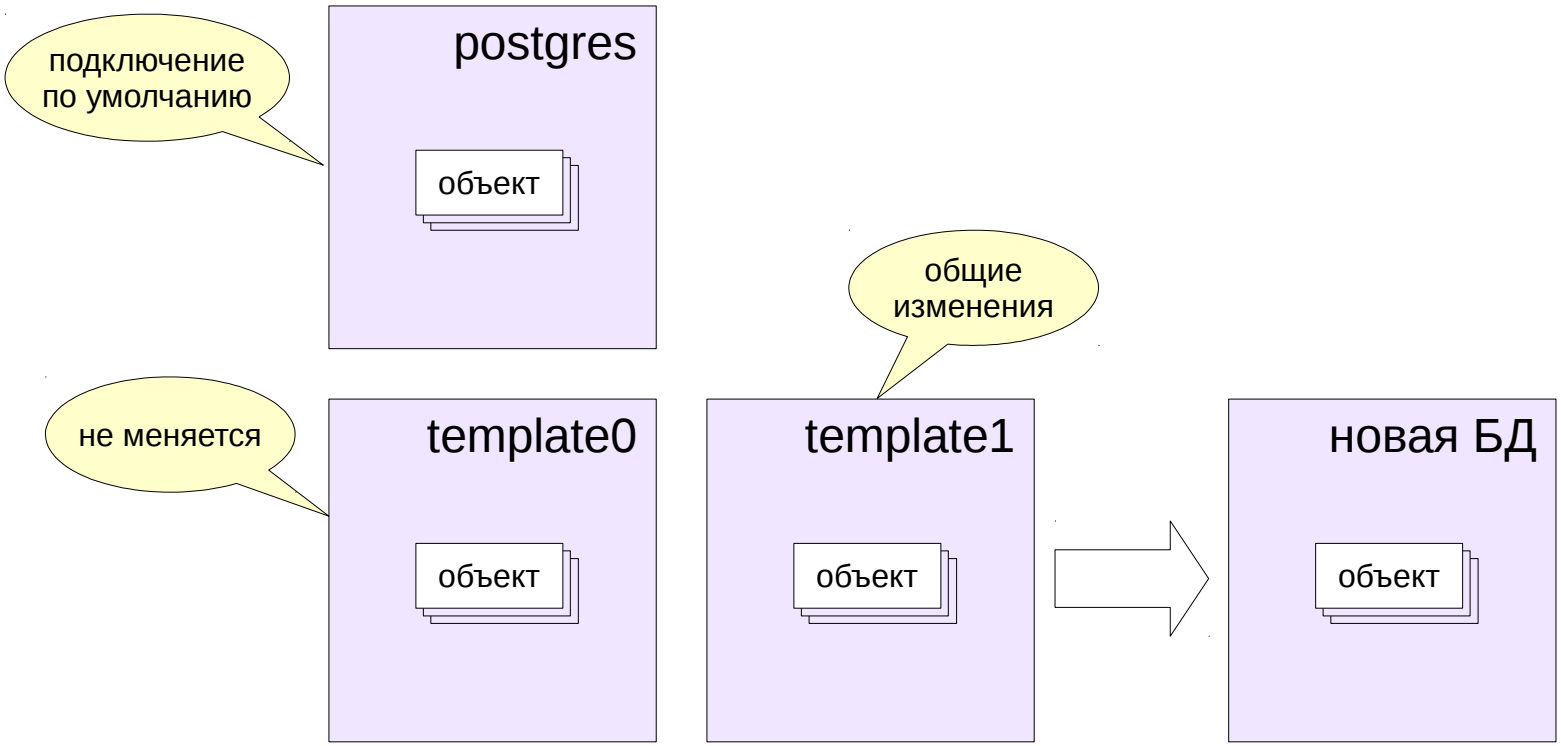
Специальные схемы

Системный каталог

Кластер баз данных

Инициализация кластера создает три базы данных

Новая база всегда клонируется из существующей



Схемы

Пространство имен для объектов

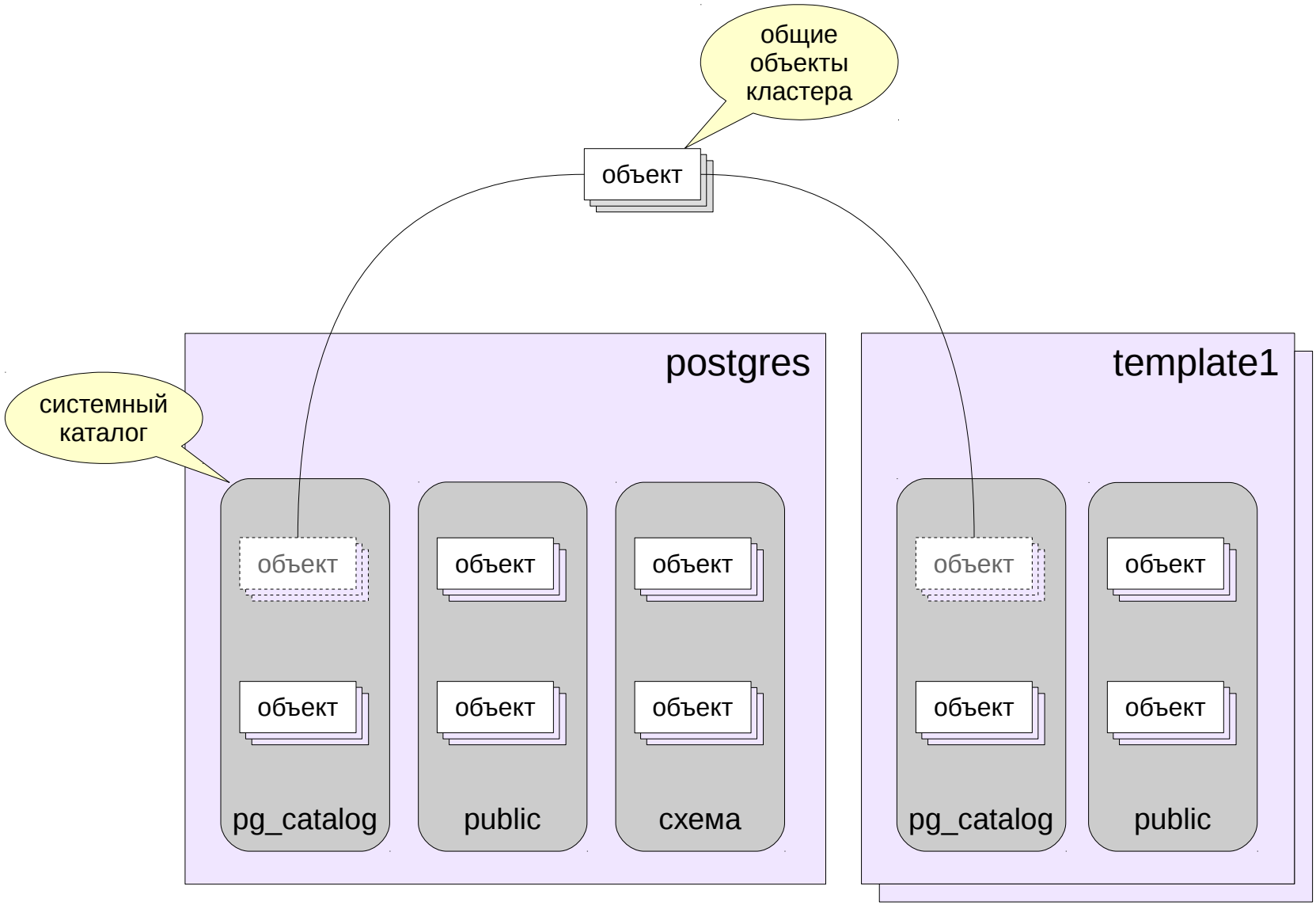
- разделение объектов на логические группы
- предотвращение конфликта имен между приложениями

Схема и пользователь — разные сущности

Специальные схемы

- public — по умолчанию в ней создаются все объекты
- pg_catalog — системный каталог
- information_schema — вариант системного каталога
- …

Базы и схемы кластера



Путь поиска

Определение схемы объекта

- квалифицированное имя (*схема.имя*) явно определяет схему
- имя без квалификатора проверяется в схемах, указанных в пути поиска

Путь поиска

- определяется параметром *search_path*
- схемы перебираются в указанном порядке,
  если схема не существует, она игнорируется
- схема pg_catalog неявно подразумевается первой, если не указана
- первая явно указанная в пути и существующая схема
  используется для создания объектов

Системный каталог

Описание всех объектов кластера

- набор таблиц в каждой базе данных (схема pg_catalog)
  и несколько глобальных объектов кластера
- набор представлений для удобства

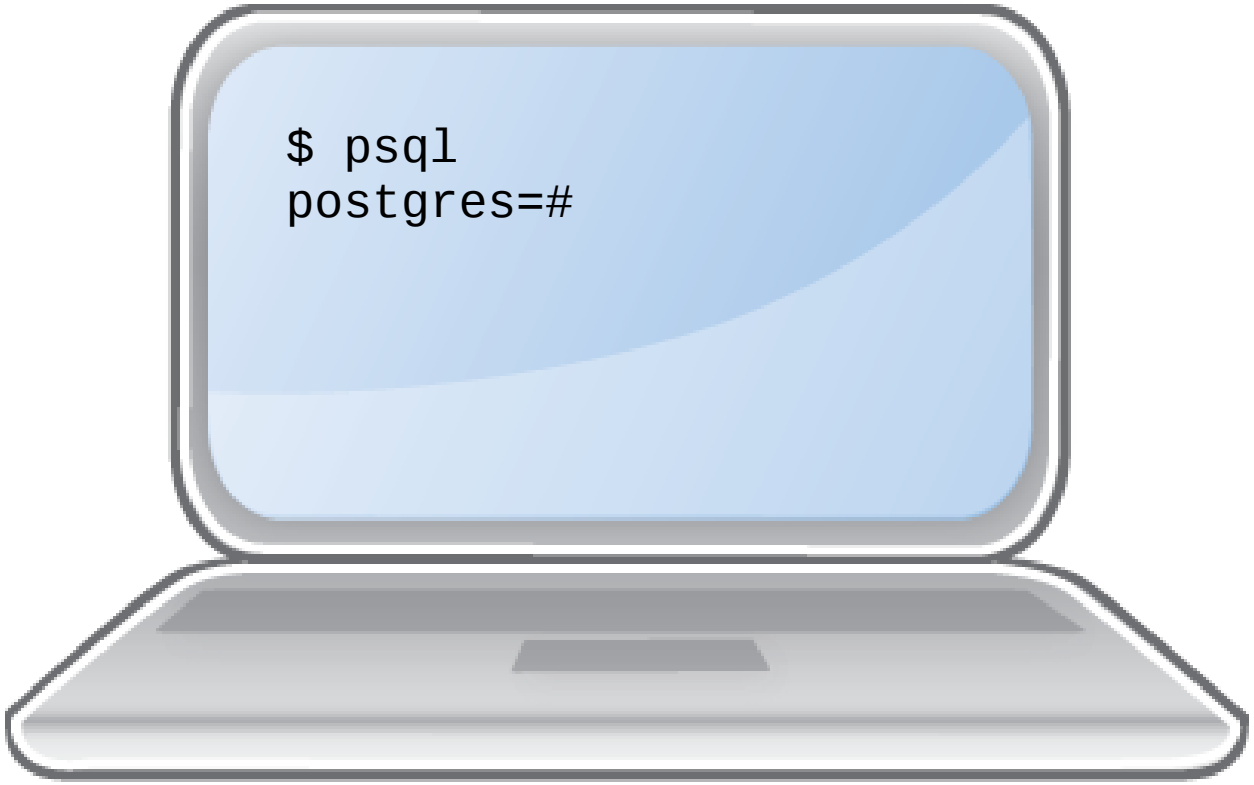
Доступ

- запросы SQL, специальные команды psql

Правила организации

- названия таблиц начинаются с pg_
- имена столбцов содержат трехбуквенный префикс
- в качестве ключей используются скрытые поля oid типа OID
- названия объектов хранятся в нижнем регистре

Демонстрация



Итоги

Логически

кластер содержит базы данных,

базы данных — схемы,

схемы — конкретные объекты (таблицы, индексы и т. п.)

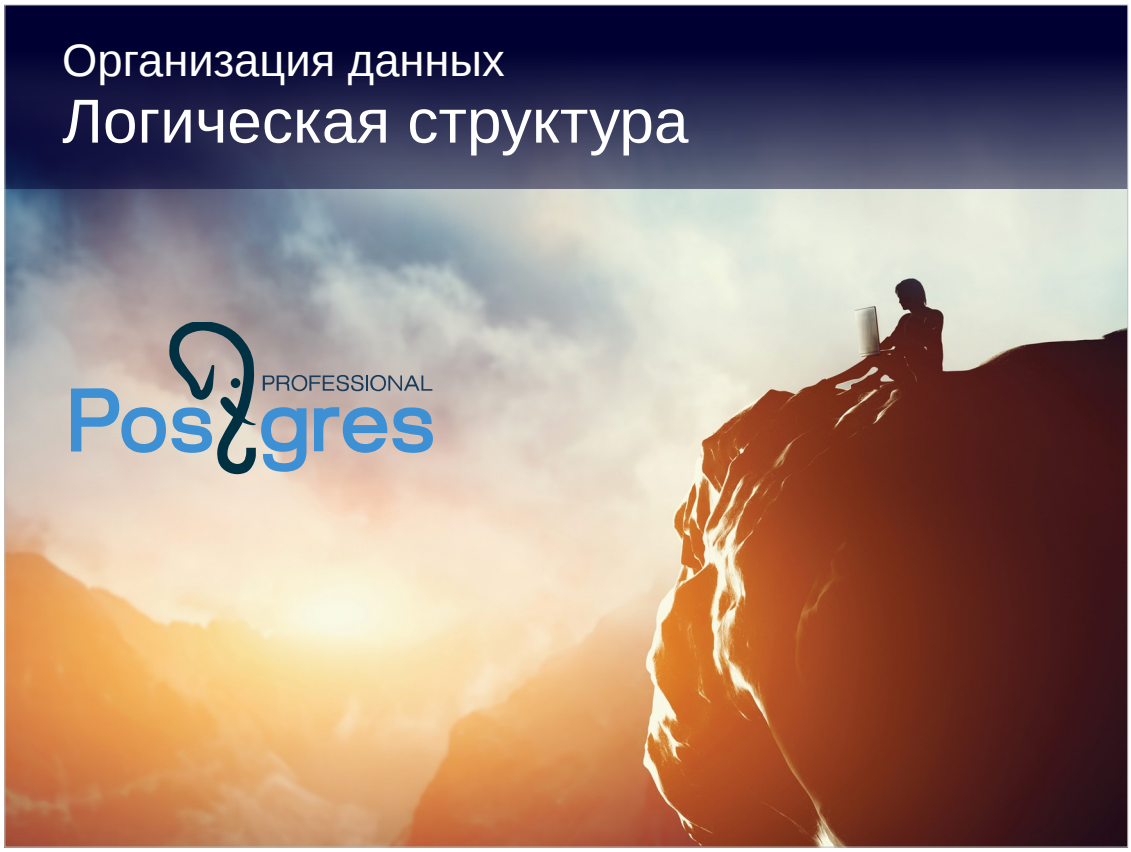
Базы данных создаются клонированием существующих

Схема объекта определяется по пути поиска

Полное описание содержимого кластера баз данных хранится в системном каталоге

Практика

1. Создайте новую базу данных и подключитесь к ней.
2. Создайте схему, названную так же, как и пользователь.
3. Создайте схему app.
4. Создайте несколько таблиц в обоих схемах.
5. Получите в psql описание созданных схем и список всех таблиц в них.
6. Установите путь поиска так, чтобы при подключении к БД таблицы из обоих схем были доступны по неквалифицированному имени; приоритет должна иметь «пользовательская» схема.
7. Проверьте правильность настройки.



Авторские права
© Postgres Professional, 2017 год.
Авторы: Егор Рогов, Павел Лузанов

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

Отказ от ответственности
Компания Postgres Professional не несет никакой ответственности за любые повреждения и убытки, включая потерю дохода, нанесенные прямым или непрямым, 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.

Темы

Базы данных и шаблоны

Схемы и путь поиска

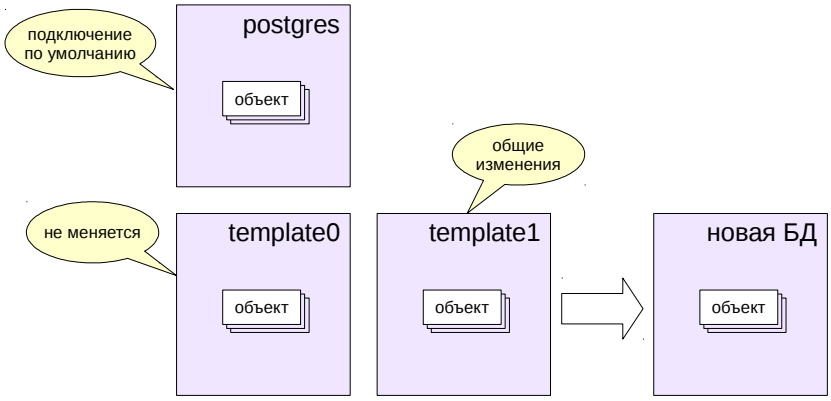
Специальные схемы

Системный каталог

Кластер баз данных

Инициализация кластера создает три базы данных

Новая база всегда клонируется из существующей



Экземпляр PostgreSQL управляет несколькими базами данных — кластером. При инициализации кластера создаются три одинаковые базы данных. Все остальные БД, создаваемые пользователем, клонируются из какой-либо существующей.

Шаблон template1 используется по умолчанию для создания новых БД. В него можно добавить объекты и расширения, которые будут копироваться в каждую новую базу данных.

Шаблон template0 не должен изменяться. Он нужен как минимум в двух ситуациях. Во-первых, для восстановления БД из резервной копии, выполненной pg_dump (так как в эту копию попадут не только объекты данной БД, но и объекты, установленные в template1). Во-вторых, при создании новой БД с кодировкой, отличной от указанной при инициализации кластера. Подробнее эти вопросы рассматривается в курсах по администрированию.

База данных postgres используется при подключении по умолчанию пользователем postgres. Она не является обязательной, но некоторые утилиты предполагают ее наличие, поэтому ее не рекомендуется удалять, даже если она не нужна.

https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.6/manage-ag-templatedbs.html

Схемы

Пространство имен для объектов

- разделение объектов на логические группы
- предотвращение конфликта имен между приложениями

Схема и пользователь — разные сущности

Специальные схемы

- public — по умолчанию в ней создаются все объекты
- pg_catalog — системный каталог
- information_schema — вариант системного каталога
- …

Схемы представляет собой пространства имен для объектов БД. Они позволяют разделить объекты на логические группы для управления ими, предотвратить конфликты имен при работе нескольких пользователей или при установке приложений.

В PostgreSQL схема и пользователь — разные сущности (хотя настройки по умолчанию позволяют пользователям удобно работать с одноименными схемами).

Существует несколько специальных схем, обычно присутствующих в каждой базе данных.

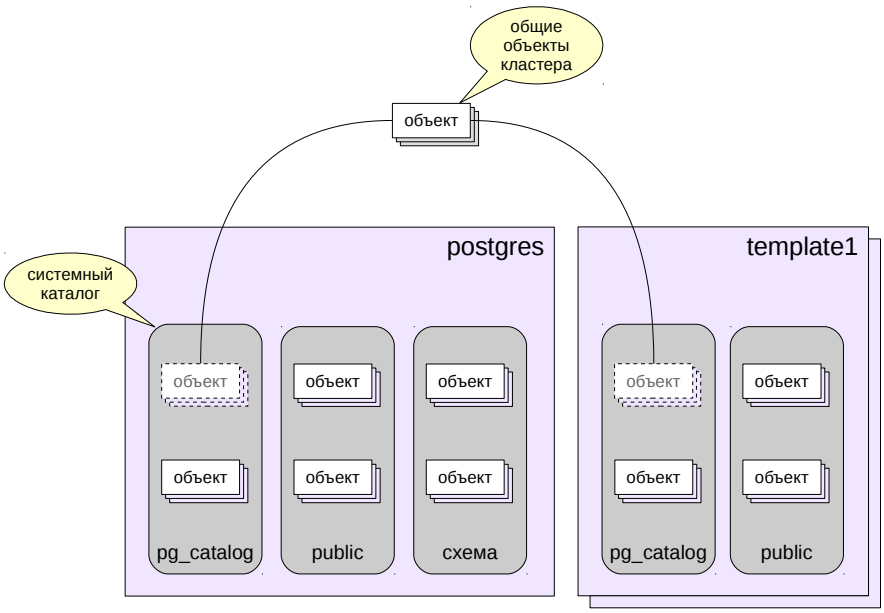
Схема public используется по умолчанию для хранения объектов, если не выполнены иные настройки.

Схема pg_catalog хранит объекты *системного каталога*. Системный каталог — это метаинформация об объектах, принадлежащих кластеру, которая хранится в самом кластере в виде таблиц. Альтернативное представление системного каталога (определенное в стандарте SQL) дает схема information_schema.

Про некоторые другие схемы мы будем говорить в следующих темах.

https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.6/ddl-schemas.html

Базы и схемы кластера



Схемы принадлежат базам данных, объекты БД распределены по схемам.

Однако несколько таблиц системного каталога хранит информацию, общую для всего кластера. Это список баз данных, список пользователей и некоторые другие сведения. Эти таблицы хранятся вне какой-либо базы данных, но при этом одинаково видны из каждой БД.

Путь поиска

Postgres PROFESSIONAL

Определение схемы объекта

- квалифицированное имя (*схема*.*имя*) явно определяет схему
- имя без квалификатора проверяется в схемах, указанных в пути поиска

Путь поиска

- определяется параметром *search_path*
- схемы перебираются в указанном порядке,
  если схема не существует, она игнорируется
- схема pg_catalog неявно подразумевается первой, если не указана
- первая явно указанная в пути и существующая схема
  используется для создания объектов

При указании объекта надо определить, о какой схеме идет речь, поскольку в разных схемах могут храниться объекты с одинаковыми именами.

Если имя объекта квалифицировано именем схемы, то все просто — используется явно указанная схема.

Если имя использовано без квалификатора, PostgreSQL пытается найти имя в одной их схем, перечисленных в *пути поиска,* который определяется конфигурационным параметром search_path.

Схемы перебираются в указанном порядке, слева направо. Если схема не существует, или если в ней нет объекта с нужным именем, поиск продолжается в следующей схеме. При этом если в пути не указана схема pg_catalog, то она неявно подразумевается самой первой, чтобы всегда иметь доступ к системному каталогу.

При создании нового объекта он попадает в первую *явно* указанную в пути схему.

Можно провести аналогию между путем поиска search_path и путем PATH в операционных системах.

https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.6/runtime-config-client.html

Системный каталог

Postgres PROFESSIONAL

Описание всех объектов кластера

- набор таблиц в каждой базе данных (схема pg_catalog)
  и несколько глобальных объектов кластера
- набор представлений для удобства

Доступ

- запросы SQL, специальные команды psql

Правила организации

- названия таблиц начинаются с pg_
- имена столбцов содержат трехбуквенный префикс
- в качестве ключей используются скрытые поля oid типа OID
- названия объектов хранятся в нижнем регистре

Системный каталог хранит метаинформацию обо всех объектах кластера. Он состоит их набора таблиц в каждой БД и из нескольких таблиц, общих для всего кластера. Для удобства над таблицами также определены несколько представлений.

https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.6/catalogs.html

К системному каталогу можно обращаться с помощью обычных запросов SQL, а команды DDL приводят к изменению данных системного каталога. Кроме того, psql имеет целый ряд команд, позволяющих удобно просматривать системный каталог.

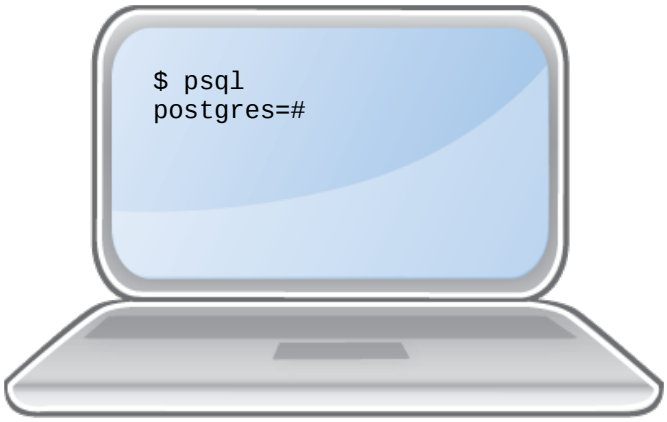
https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.6/app-psql.html

Все имена таблиц системного каталога начинаются с pg_, например, pg_database. Столбцы таблиц начинаются с префикса, обычно соответствующего имени таблицы, например, datname. Имена объектов хранятся в нижнем регистре, например, 'postgres'.

Таблицы системного каталога имеют первичные ключи и связаны внешними ключами. Столбец с первичным ключом всегда называется oid и имеет специальный тип OID — Object Identifier (целое 32-битное число). Это скрытое поле, которое можно увидеть, только явно указав его имя.

https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.6/datatype-oid

Демонстрация



Итоги

Логически

- кластер содержит базы данных,
- базы данных — схемы,
- схемы — конкретные объекты (таблицы, индексы и т. п.)

Базы данных создаются клонированием существующих

Схема объекта определяется по пути поиска

Полное описание содержимого кластера баз данных хранится в системном каталоге

Практика

1. Создайте новую базу данных и подключитесь к ней.
2. Создайте схему, названную так же, как и пользователь.
3. Создайте схему app.
4. Создайте несколько таблиц в обоих схемах.
5. Получите в psql описание созданных схем и список всех таблиц в них.
6. Установите путь поиска так, чтобы при подключении к БД таблицы из обоих схем были доступны по неквалифицированному имени; приоритет должна иметь «пользовательская» схема.
7. Проверьте правильность настройки.