

Администрирование PostgreSQL 9.4

Базовый курс



Руководство преподавателя

Настройка рабочих мест студентов

Виртуальная машина № 1

Машина используется для темы 3 «Установка PostgreSQL».

Для виртуализации рекомендуется использовать VirtualBox версии 4.3.30 или старше.

- Название: DBA1_vm1
- Гостевая операционная система: Linux / Ubuntu (32-bit)
- Оперативная память: 1024 MB
- Жесткий диск: VDI, динамический, 16 GB
- Операционная система — Ubuntu 14.04.3 LTS Desktop
- Пользователь: student/student

При установке системы выставить флаги для установки дополнительного ПО.

После установки системы:

1. Установить Guest Additions
2. Перезагрузить систему
3. Выставить разрешение 1024x768
4. В настройках Software Updater запретить автоматически проверять обновления.
5. Выполнить скрипт под пользователем student: dba1_setup_vm1.sh
6. Скопировать раздаточные материалы (*.pdf, *.txt) в /home/student/DBA1/

Виртуальная машина № 2

Машина используется для всех тем, начиная с 4. Те студенты, которые успешно установят PostgreSQL в теме 3, могут продолжать использовать виртуальную машину № 1.

1. Склонировать машину № 1 (новое название DBA1_vm2).
2. Выполнить скрипт под пользователем student: dba1_setup_vm2.sh
(в качестве пароля для создаваемого пользователя postgres ввести «postgres»)

Настройка рабочего места преподавателя

Виртуальная машина

1. Склонировать машину № 2 (новое название DBA1_vmi).
2. Скопировать презентации в каталог /home/student/
3. Скопировать файлы демонстраций в каталог /home/student/practice/
(файлы lib и params должны иметь доступ «o+r», файлы *.sh — «o+rx»)

Демонстрации

Демонстрации выполняются под пользователем postgres находясь в каталоге /home/student/DBA1/practice. Например:

```
student$ sudo su - postgres
postgres$ cd /home/student/DBA1/practice/
postgres$ ./dba1_04_psql.sh
```

Если запустить скрипт под другим пользователем, он предупредит и не будет выполняться.

Предполагается, что при запуске скрипта сервер уже запущен. Если это не так, то сервер запускается принудительно с журналом в файле /home/postgres/logfile.

Для подготовки печатных материалов может быть полезным запуск демонстрации без подтверждения каждого шага:

```
postgres$ ./dba1_04_psql.sh --non-interactive > dba1_04_psql.txt
```

Методические указания

Общие замечания

Задача базового курса по администрированию PostgreSQL — дать слушателям информацию и практические навыки, которые позволят установить и поддерживать работоспособность сервера СУБД, создать пользователей и предоставить им доступ к базе данных, настроить резервное копирование. Иными словами, выполнять минимальный обязательный набор задач, стоящих перед администратором СУБД.

Авторы курса считали необходимым соблюсти, насколько возможно, последовательность изложения, чтобы при изучении одной темы не приходилось забегать вперед и обращаться к еще не пройденному материалу. Это должно облегчить восприятие материала слушателями, не имеющими предварительного знакомства с предметом обсуждения. Обратной стороной такого подхода является постепенное уточнение уже изученного материала в последующих темах.

PostgreSQL содержит хорошую качественную документацию, в которой можно найти ответ практически на любой вопрос. Однако зачастую нужная информация оказывается распределена по нескольким разделам, а ее полнота затрудняет выделение главного. Поэтому раздаточные материалы могут использоваться слушателями после курса в процессе реальной работы, чтобы быстро освежить свои знания и при необходимости самостоятельно изучить тему более подробно, используя ссылки на документацию в комментариях к слайдам.

Говоря про администрирование СУБД, невозможно не затронуть тему операционной системы. Очевидно, что различные версии ОС Unix (не говоря уже о Windows) достаточно сильно различаются между собой. В курсе используется ОС Ubuntu и все команды приведены в расчете на эту систему. При этом не дается советов, как именно организовать работу (например, говорится о том, что должны быть заданы определенные переменные окружения, но не обсуждается, в какой именно файл профиля их надо добавить). Мы полагаем, что администраторы СУБД имеют достаточные познания в используемой ими ОС, чтобы проделать необходимые действия самостоятельно и найти аналоги команд Ubuntu, которые встретятся им в курсе.

Встроенная функциональность PostgreSQL дополняется многочисленными внешними расширениями и утилитами. В курсе идет речь только о штатных возможностях. Если дополнительная функциональность достаточно важна, она упоминается (обычно в комментариях к слайдам), но не обсуждается подробно.

Проведение занятий

Курс рассчитан на три полных дня. Ориентировочная длительность теоретических лекций и практических занятий, а также разделение тем по дням приведена в файле с раскладкой времени (dba1_timing.odt). Время обеденного перерыва остается на усмотрение преподавателя. Рекомендуем также делать короткие перерывы не реже, чем раз в полтора часа.

Допускается иное разделение тем по дням (например, увеличение длительности курса при

уменьшении времени занятий). Однако необходимо учитывать, что перечисленные ниже темы тесно связаны друг с другом и большой перерыв между ними нежелателен:

- Темы 7 «Системный каталог» и 8 «Основные объекты БД»
- Темы 9 «Пользователи и роли», 10 «Схемы» и 11 «Привилегии»
- Темы 16 «Логическое резервирование» и 17 «Физическое резервирование»

Далее для каждой из тем курса выделяются основные мысли, которые преподаватель должен донести до слушателей.

Тема 1. Введение в PostgreSQL

Это единственная «не техническая» тема курса. Стоит обратить внимание на прочные академические корни PostgreSQL и на вклад российских разработчиков в его развитие. Обычно интерес слушателей вызывает информация о цикле разработки и поддержке сообществом; стоит подчеркнуть, что развитию PostgreSQL может поспособствовать любой желающий, включая, разумеется, самих слушателей.

Тема 2. Архитектура PostgreSQL

Задача этой темы — дать общее представление об архитектуре. Здесь не предполагается исчерпывающе подробное освещение этого вопроса (это задача курса DBA2).

На слайде 3 (Процессы и память) не стоит перечислять служебные процессы, написанные на иллюстрации — это потребовало бы забега вперёд. Вместо этого можно сказать, что процессы будут рассматриваться постепенно по ходу курса.

Тема 3. Установка PostgreSQL

Следует подчеркнуть, что рекомендуемый способ установки PostgreSQL для продуктивной среды — готовые пакеты. В курсе же установка из исходных кодов рассматривается в основном для того, чтобы дать представление о структуре дистрибутива, необходимых настройках (которые автоматически выполняются при установке пакета и могут оказаться незамеченными).

Тема 4. Использование psql

В курсе мы рассматриваем встроенный терминальный клиент, а не графические утилиты, к которым, вероятно, тяготеет большинство слушателей.

Преподаватель должен как минимум обосновать необходимость изучения psql (штатный клиент, возможность скриптовать задачи администрирования), а в идеале показать, что psql — действительно удобный инструмент, подходящий для повседневного использования. Для этого имеет смысл «вживую» показать те возможности, которые не удалось включить в демонстрацию: работа со справочной системой, использование PAGER, истории команд и автодополнения.

Тема 5. Базы данных

Основная часть темы раскрывается в демонстрации. Слайды содержат лишь несколько вступительных слов.

У слушателей должно остаться четкое понимание, как создаются новые базы данных и для чего нужны шаблоны `template1` и `template0`.

Тема 6. Табличные пространства

Основная часть темы раскрывается в демонстрации. Слайды содержат лишь несколько вступительных слов.

Слушатели должны понять, что есть независимые друг от друга способы организации данных: логический (базы данных, а в следующих темах — схемы) и физический (табличные пространства).

Тема 7. Системный каталог

Задача этой темы — показать, что метаинформация о базе хранится в самой базе, и показать общие принципы работы с системным каталогом.

Запуск `psql` с опцией `-E` поможет самостоятельно разобраться с организацией хранения данных в системном каталоге.

В слайде 3 упоминается понятие схемы, которое вводится в теме 10. Не стоит акцентировать внимание на этом термине, здесь достаточно интуитивного представления.

Тема 8. Основные объекты БД

В этой теме вкратце обсуждаются самые основные объекты базы данных. Нет цели рассмотреть каждый объект во всех подробностях, надо лишь дать общее представление о том, что хранится в базе данных. Демонстрация проходит «по второму кругу», показывая на примерах те объекты, которые до этого были рассказаны теоретически.

Внизу почти каждого слайда этой темы приведены названия таблиц системного каталога и команды `psql` для просмотра информации об обсуждаемых объектах. Не следует зачитывать их вслух — достаточно на первом же слайде обратить внимание слушателей на эту информацию.

Тема 9. Пользователи и роли

Эта тема и две следующие тесно связаны между собой (ролям предоставляются привилегии на доступ к объектам БД, которые для удобства объединяются в схемы) и должны читаться одна за другой без большого перерыва.

Рассказ про передачу права управления готовит почву для рассказа про привилегии с правом переывдачи.

Тема 10. Схемы

Здесь окончательно уточняется картина логического и физического разделения данных, которая обсуждалась в предыдущих темах.

Слушатели должны четко определиться, зачем нужен путь поиска (альтернативный вариант в других СУБД — `alias`) и как путь поиска в параметре `search_path` разворачивается в реальный список схем для конкретного пользователя.

Тема 11. Привилегии

Завершение группы трех тесно связанных тем. В конце темы для этого предусмотрена демонстрация и несколько примеров настроек. Презентация и демонстрация содержит несколько вопросов; адресование их слушателям оживляет занятие.

Тема 12. Конфигурирование сервера

Задача этой темы — показать, как и на каких уровнях можно выставлять значения конфигурационных параметров. Какие действия требуются для того, чтобы изменение значения параметра вступило в силу. В конце рассматривается несколько параметров, значение которых совершенно точно необходимо изменить после установки PostgreSQL — но ни в коем случае не ставится цель рассказать про все важные параметры (эти сведения слушатели могут почерпнуть из курса DBA2 или самостоятельно из документации).

Тема 13. Подключение и аутентификация

Задача темы — познакомить слушателей с арсеналом средств аутентификации.

Все методы аутентификации разделены на три группы:

1. Простые, чтобы как можно раньше привести осмысленный пример настройки
2. По паролю, с идентификацией внутри PostgreSQL
3. Внешние, с идентификацией вне PostgreSQL

Методы аутентификации, использующие в том или ином виде внешние системы или модули, упоминаются без рассмотрения подробностей.

Тема 14. Мониторинг работы

Слушатели должны уяснить, что мониторинг нужно проводить как с точки зрения операционной системы, так и изнутри СУБД. При этом в базе данных есть два источника информации для мониторинга: статистика и журнал сообщений сервера.

Техническое замечание. Для демо-скрипта требуется, чтобы журнал сервера находился в файле `/home/postgres/logfile`. В начале демонстрации сервер автоматически перезапускается с журналом в указанном месте.

Тема 15. Сопровождение PostgreSQL

Рассматриваются основные задачи сопровождения СУБД. Большая часть задач решается процессом очистки; отдельно говорится про мониторинг индексов. Важной теме резервного копирования посвящены две последних темы курса.

Важная мысль, которую надо донести до слушателей, состоит в том, что процесс очистки (vacuum) нужен не только для очистки версий строк — это жизненно необходимый для функционирования PostgreSQL механизм. Поэтому речь не может идти о том, чтобы не запускать очистку; отключение автоматической очистки в пользу ручного запуска имеет смысл только при четком понимании необходимости этого действия и возможных последствиях.

Тема 16. Логическое резервирование

Эта тема тесно связана со следующей; в самом начале дается общее введение и сравнение двух методов резервного копирования.

Материал организован от простого к сложному: от отдельных объектов к резервному копированию БД и целого кластера.

Тема 17. Физическое резервирование

Разделение на холодное и горячее резервирование производится по признаку «работал ли сервер при копировании файловой системы», а не по признаку «содержат ли скопированные файлы согласованные данные». Иными словами: при холодном резервировании все необходимые данные содержатся в копии файловой системы, при горячем — об этом надо специально заботиться.

У слушателей должно остаться четкое понимание возможных альтернатив: резервная копия «сама в себе» (восстановление возможно на момент создания копии), резервная копия в сочетании с непрерывным архивированием (восстановление возможно на произвольный момент).

Техническое замечание. В демо-скрипте postgresql.conf заменяется на специально подготовленный; оригинальный файл сохраняется в текущий каталог под именем postgresql.conf.old и в конце демонстрации возвращается обратно. При этом postgresql.conf.old, будучи один раз записанным, больше не заменяется.

В процессе демонстрации сервер удаляется и восстанавливается из резервной копии. В случае непредвиденных проблем следует вернуться к виртуальной машине DBA1_vmi.

Отчетность

По окончании курса преподаватель передает разработчикам курса раскладку времени и анкеты обратной связи.

Раскладка времени

В процессе чтения курса преподаватель заполняет таблицу с раскладкой времени (файл dba1_timing.odt). Для каждой темы указывается время:

1. проведения лекции (показ слайдов и демонстраций), включая ответы на вопросы слушателей;
2. выполнения студентами практического задания.

Время перерывов не учитывается.

Эта информация позволит уточнить продолжительность тем для того, чтобы в следующий раз преподаватель мог точнее планировать время.

Обратная связь

В конце курса преподаватель раздает студентам анкеты обратной связи (файл dba1_feedback.odt) с просьбой заполнить их. Предварительно в анкетах заполняются название учебного центра, место и дата проведения и фамилия преподавателя.

Информация из анкеты позволит разработчикам курса учесть замечания студентов в следующих версиях курса, а учебному центру — оценить удовлетворенность слушателей.