

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. Ф. Чикунова

БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ БАЗ ДАННЫХ

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ
для студентов специалитета по специальности
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»,
специализация «Безопасность открытых информационных систем»

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2025

УДК 004.056.5(073)

Рецензент

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры
информационной безопасности ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» Н. Я. Великите

Чикунова, Н. Ф.

Безопасность систем баз данных: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», специализация «Безопасность открытых информационных систем» / Н. Ф. Чикунова – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 39 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по проведению цикла лабораторных работ по дисциплине «Безопасность систем баз данных» студентами, обучающимися по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем». Лабораторные работы предназначены для закрепления теоретического материала и приобретения практических навыков проектирования, эксплуатации, администрирования баз данных и обеспечения их безопасности на всех этапах жизненного цикла.

Список лит. – 15 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала в учебном процессе методической комиссией института цифровых технологий 26.05.2025 г., протокол № 4

УДК 004.056.5(073)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2025 г.
© Чикунова Н. Ф., 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
Лабораторная работа № 1. Проектирование учебной базы данных в СУБД MySQL.....	6
Лабораторная работа № 2. Проектирование учебной базы данных в СУБД PostgreSQL.....	10
Лабораторная работа № 3. Аутентификация пользователей в СУБД MySQL.....	11
Лабораторная работа № 4. Аутентификация пользователей в СУБД PostgreSQL.....	12
Лабораторная работа № 5. Управление привилегиями средствами языка SQL.....	14
Лабораторная работа № 6. Управление привилегиями доступа в СУБД MySQL.....	15
Лабораторная работа № 7. Управление привилегиями доступа в СУБД PostgreSQL.....	16
Лабораторная работа № 8. Резервное копирование в СУБД MySQL.....	18
Лабораторная работа № 9. Резервное копирование в СУБД PostgreSQL.....	19
Лабораторная работа № 10. Механизмы репликации в СУБД MySQL. Репликация двоичных журналов. Настройка репликации в MySQL.....	20
Лабораторная работа № 1. Механизмы репликации в СУБД PostgreSQL. Физическая репликация в PostgreSQL. Логическая репликации в PostgreSQL.....	21
Лабораторная работа № 12. Секционирование в СУБД MySQL по интервалам. Секционирование по Хешу. Секционирование по ключу.....	22
Лабораторная работа № 13. Секционирование в СУБД PostgreSQL. Декларативное секционирование по интервалам.....	24
Лабораторная работа № 14. Осуществление аудита в СУБД MySQL.....	25
Лабораторная работа № 15. Осуществление аудита в СУБД PostgreSQL.....	26
Лабораторная работа № 16. Мониторинг баз данных.....	27
Лабораторная работа № 17. Автоматизированные системы защиты на базе решений DAM (DatabaseActivityMonitoring) и DBF (DatabaseFirewall).....	28
Лабораторная работа № 18. Шифрование в СУБД MySQL. Шифрование на уровне данных. Прозрачное шифрование данных. Защита соединений в MySQL.....	29
Лабораторная работа № 19. Шифрование в СУБД PostgreSQL. Шифрование на уровне полей данных. Защита соединений в PostgreSQL.....	31
Лабораторная работа № 20. SQL-инъекции. Противодействие SQL-инъекциям.....	32
Лабораторная работа № 21. Обеспечение целостности данных.....	33
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	35
4. ЛИТЕРАТУРА.....	36

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, изучающих дисциплину «Безопасность систем баз данных».

Цель лабораторного практикума по дисциплине: изучение на практике теоретических основ безопасности систем баз данных и приобретение практических умений и навыков работы по администрированию баз данных, а также освоению способов и методов обеспечения их безопасности.

Лабораторный практикум содержит 21 лабораторную работу, которые выполняются в течение двух семестров. В соответствии с учебным планом дисциплины лабораторные работы № 1–9 предусмотрены в седьмом семестре, а работы № 10–21 – в восьмом семестре. При выполнении лабораторных работ следует ориентироваться на время, отведенное на работу под руководством преподавателя и время самостоятельной работы. При подготовке к лабораторным занятиям студентам рекомендуется изучить лекционный материал по теме лабораторного занятия.

В результате выполнения лабораторных работ ожидается, что у студентов будут сформированы следующие умения и навыки:

- разработки систем защиты информации, хранящейся в базе данных;
- администрирования баз данных;
- применения базовых программно-аппаратных средств защиты баз данных, встроенных в СУБД, а также автоматизированных систем защиты для обеспечения безопасности информации, хранящейся в базах данных.

Проведение лабораторных работ осуществляется в компьютерных классах, куда допускаются лица, ознакомленные с устройством и принципами работы компьютеров, а также с методическим пособием.

Перед началом занятий в компьютерных классах студенты должны изучить правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ, ознакомиться с порядком их проведения, методическими пособиями, учебной литературой. На первом занятии преподаватель проводит инструктаж по технике безопасности и напоминает студентам о бережном отношении к имеющемуся оборудованию и о материальной ответственности студентов за его сохранность.

По окончании лабораторной работы рабочее место приводится студентом в порядок.

По каждой лабораторной работе студентом готовится отчет, который предъявляется преподавателю в электронном виде на следующем занятии. Для получения положительной оценки при защите лабораторной работы студент должен ответить на контрольные вопросы и пояснить преподавателю ход вы-

полнения задания. Защита лабораторной работы оценивается отметками по двухбалльной системе оценивания: «зачтено» и «не зачтено». Выполнение и положительная защита всех лабораторных работ в седьмом семестре является основанием для получения студентом зачета в качестве промежуточной аттестации. Выполнение и положительная защита всех лабораторных работ в восьмом семестре является основанием для допуска студента к промежуточной аттестации в форме экзамена.

2. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лабораторная работа № 1. Проектирование учебной базы данных в СУБД MySQL

Цель: научиться проектировать базы данных в программной среде MySQL с учетом соблюдения требований по обеспечению безопасности на разных этапах проектирования (обеспечение целостности, конфиденциальности, доступности) путем создания учебной базы данных, необходимой для выполнения последующих лабораторных работ с этой базой.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч. Время самостоятельной подготовки: 4 ч.

Литература: [16–19].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал учебного пособия [16, с. 6–10].
2. Получить индивидуальный вариант задания на проектирование учебной базы данных у преподавателя.
3. Изучить теоретический материал и примеры построения модели предметной области в методических указаниях [18].
4. Провести анализ предметной области для проектируемой базы данных, выявив сущности и их атрибуты, определить связи между сущностями. Построить модель ее предметной области.
5. Изучить теоретический материал и разобранные примеры нормализации отношений баз данных в методических рекомендациях [19].
6. Изучить теоретический материал и примеры проектирования баз данных в СУБД MySQL из учебного пособия [17, с. 10–41].
7. Спроектировать базу данных по индивидуальному варианту в СУБД MySQL. При установлении связей между таблицами предусмотреть обеспечение целостности.
8. Заполнить таблицы базы данных информацией, используя способы ввода данных, описанные в учебном пособии [17, с. 41–54].
9. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения индивидуального задания.

Варианты индивидуальных заданий

Вариант 01

Создать базу данных «Расписание занятий». Календарь на семестр. Расписание пар. Аудитории. Группы студентов. Учебные дисциплины и количество аудиторных часов в семестре. Преподаватели. Подсчитать количество ча-

сов для групп по дисциплинам, для преподавателей по дисциплинам, для аудиторий. Показать расписание для группы, для преподавателя, для аудитории.

Вариант 02

Создать базу данных «Абитуриенты». Учет абитуриентов, поступающих в университет из разных населенных пунктов на выбранные специальности. Известен средний школьный балл каждого абитуриента. Справки о количестве абитуриентов из разных населенных пунктов, количестве абитуриентов, выбравших ту или иную специальность. Справки о количестве абитуриентов – отличников, хорошистов, троечников. Отчет о количественном составе абитуриентов. Списки абитуриентов, выбравших ту или иную специальность. Поздравление абитуриента с днем рождения.

Задание 03

Создать базу данных «Телефонная книга». Университет состоит из нескольких факультетов, на каждом факультете несколько групп. В каждой группе несколько студентов. У студентов известны домашние адреса, номера телефонов. Выдать отчет Телефонная книга студентов. По фамилии студента определить его номер телефона и адрес. По номеру телефона определить фамилию и адрес студента. По запросу методиста представить список студентов выбранной группы, список студентов из выбранного населенного пункта (с телефонами и адресами).

Вариант 04

Создать базу данных «Учебные планы». Список дисциплин. Список специальностей. Список семестров. Количество часов (всего, лекции, практикум, самостоятельная работа) на дисциплину в семестре. Формы контроля (зачет, дифференцированный зачет, экзамен). Учебный план по специальностям на все семестры.

Вариант 05

Создать базу данных «Сотрудники». Университет состоит из нескольких отделов. Имеется список сотрудников университета. Известен уровень образования сотрудников. Известны даты рождения, адреса и телефоны сотрудников. Справки и отчеты о количестве сотрудников в целом по университету, в каждом отделе, а также количество сотрудников с высшим или средним образованием. По запросу представить список сотрудников выбранного отдела, список сотрудников из выбранного населенного пункта (с телефонами и адресами). Конкретному сотруднику выдать отчет-поздравление с днем рождения.

Вариант 06

Создать базу данных «Выпускники». Университет готовит студентов по нескольким специальностям. Имеется список выпускников. Институт поддерживает связи со своими выпускниками, которые сообщают о месте и характере своей работы. Справки и отчеты о количестве выпускников всего по институту,

а также трудоустроенных и безработных. Узнать, какие специальности наиболее востребованы на рынке труда.

Вариант 07

Создать базу данных «Преподаватели». Список кафедр университета. Список преподавателей университета, каждый преподаватель входит в состав какой-либо кафедры. Список преподаваемых учебных дисциплин. Каждый преподаватель может вести преподавание по нескольким дисциплинам. Одну и ту же дисциплину могут преподавать несколько преподавателей. Преподаватель может иметь или не иметь ученую степень (кандидат наук, доктор наук). Подсчитать общее количество преподавателей, количество преподавателей по учебным дисциплинам, количество преподавателей с учеными степенями. Представить список учебных дисциплин, по которым в институте нет преподавателей. Представить список преподавателей, ведущих ту или иную дисциплину. Представить список преподавателей с учеными степенями. Представить список кафедр, список и количество преподавателей кафедры.

Вариант 08

Создать базу данных «Библиотека». Библиотека ведет пополнение и учет библиотечного фонда, а также выдачу книг читателям. Книги распределены по рубрикам (экономика, юриспруденция, психология, информатика и т.д.). Учет книг. Учет читателей. Учет выдачи книг читателям. Подсчитать общее количество книг всего в библиотеке и по каждой рубрике. По заявке читателя узнать имеется ли книга в наличии или у кого она на руках. По заявке читателя получить список книг по данной рубрике, определенного автора, издательства или года выпуска. По запросу библиотекаря узнать, какие книги числятся за читателем.

Вариант 09

Создать базу данных «Издательский отдел». Издательский отдел издает учебные материалы преподавателей университета. Ведется список преподавателей института, список кафедр института. Каждый преподаватель входит в состав какой-либо кафедры. Ведется перечень изданных учебных материалов с указанием названия, авторов, года издания, количества страниц. Учебные материалы подразделяются по типам (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, практикумы и т. д.) и по учебным дисциплинам (математика, информатика, социология и т. д.). Учет авторов, кафедр, изданий. Перечень изданий, сгруппированный по кафедрам и учебным дисциплинам. Количество изданий кафедр и института за год, за последние пять лет. Перечень и количество изданий по типам учебных материалов за определенный период. Перечень и количество изданий автора за определенный период.

Вариант 10

Создать базу данных «Информационный отдел». Информационный отдел накапливает и хранит электронные учебные материалы (издания) преподавателей университета. Ведется список преподавателей, список кафедр университета. Каждый преподаватель входит в состав какой-либо кафедры. Ведется перечень электронных учебных материалов с указанием названия, авторов, года издания. Электронные учебные материалы подразделяются по типам (учебники, практикумы, тесты и т. д.), по учебным дисциплинам (математика, информатика, социология и т. д.). Учет авторов, изданий. Перечень изданий, сгруппированный по кафедрам и учебным дисциплинам. Количество изданий кафедр и университета, за год, за последние пять лет. Перечень и количество изданий по типам учебных материалов за определенный период. Перечень и количество изданий автора за определенный период.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания. Представить модель предметной области, схему данных, полученную в результате нормализации таблиц, и сами таблицы.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Перечислите этапы проектирования базы данных.
2. Обоснуйте, почему необходимо соблюдать требования по обеспечению безопасности баз данных на каждом этапе проектирования?
3. Охарактеризуйте процесс моделирования предметной области проектируемой базы данных. Что относится к основным понятиям метода «Сущность – связь»?
4. Какие типы связей вы знаете, охарактеризуйте каждый из них.
5. Для чего применяют нормализацию баз данных, как это связано с обеспечением безопасности? Перечислите виды нормальных форм.
6. Приведите характеристику СУБД MySQL, в чем ее достоинства?
7. Как осуществляется взаимодействие с сервером MySQL?
8. Как установить и изменить кодировку базы данных?
9. Как просмотреть список базы данных всех баз, существующих на данном сервере MySQL? Охарактеризуйте каждую из них.
10. Как получить информацию о таблицах базы данных?
11. Как обеспечить целостность базы данных в MySQL? Приведите примеры, как это сделано в Вашей базе данных.

12. Назовите режимы работы клиентских приложений с сервером MySQL.
13. Что происходит в случае добавления в таблицу некорректного значения, если сервер работает в нестрогом режиме?
14. Что происходит при попытке вставить в таблицу некорректное значение, если сервер работает в строгом режиме?

Лабораторная работа № 2. Проектирование учебной базы данных в СУБД PostgreSQL

Цель: научиться проектировать базы данных в программной среде СУБД PostgreSQL с учетом соблюдения требований по обеспечению безопасности на разных этапах проектирования (обеспечение целостности, конфиденциальности, доступности) путем создания учебной базы данных, необходимой для выполнения последующих лабораторных работ с этой базой.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 4 ч.

Литература: [3].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал и примеры проектирования баз данных в СУБД PostgreSQL из учебного пособия [3, с. 7–35].
2. На основе модели предметной области, выполненной по индивидуальному заданию в лабораторной работе 1, спроектировать базу данных в СУБД PostgreSQL.
3. При установлении связей между таблицами предусмотреть обеспечение целостности.
4. Выполнить ввод данных в таблицы базы данных.
5. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения индивидуального задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания. Представить модель предметной области, схему данных, полученную в результате нормализации таблиц, и сами таблицы, заполненные данными.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Приведите характеристику СУБД PostgreSQL, в чем ее достоинства?

2. Приведите команды, используемые при создании базы данных в СУБД PostgreSQL.

3. Как создать таблицы в СУБД PostgreSQL? Приведите формат команды и поясните ее параметры.

4. Как в СУБД PostgreSQL определить первичный и внешний ключи?

5. Как в СУБД PostgreSQL установить связи между таблицами?

6. Как в СУБД PostgreSQL обеспечивается целостность базы данных?

7. Как получить информацию о таблицах базы данных?

8. Как переименовать таблицу базы данных?

9. С помощью каких команд можно изменять поля таблицы (переименовать поле, изменить его свойства, удалить поле, первичный или внешний ключи, индексы)?

10. Какая команда служит для изменения данных в таблице?

11. Как добавить или изменить запись в таблице?

Лабораторная работа № 3. Аутентификация пользователей в СУБД MySQL

Цель: научиться создавать и настраивать учетные записи пользователей, а также осуществлять управление ими.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [17].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал и приведенные примеры работы с учетными записями пользователей в СУБД MySQL из учебного пособия [17, с. 68–73].

2. Создать разные учетные записи для пользователя student, подключающегося с компьютера localhost, и для пользователя student, подключающегося с компьютера somedomain.com.

3. Установить разные пароли для созданных ранее учетных записей.

4. Изменить установленные пароли учетных записей.

5. Выполнить процедуру восстановления пароля для случая его утраты.

6. Выполнить просмотр учетных записей всех зарегистрированных пользователей.

7. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.

2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Как в СУБД MySQL осуществляется контроль доступа пользователей?
2. Что представляет собой учетная запись пользователя СУБД MySQL, где она хранится?
3. Какие поля в таблице User служат первичным ключом?
4. Дайте понятие идентификации пользователя, на чем она основана в СУБД MySQL?
5. Что может выступать в качестве хоста?
6. Какой длины допускаются значения в поле User?
7. Какие значения допускаются в поле Host?
8. Что представляет собой идентификатор пользователя?
9. В какой момент происходит идентификация пользователя в СУБД MySQL?
10. Что такое аутентификация пользователя? Когда она выполняется? В чем суть аутентификации?
11. Как осуществляется регистрация пользователя в СУБД MySQL?
12. Приведите формат команды для создания учетной записи пользователя в СУБД MySQL и поясните параметры этой команды.
13. Когда новый пользователь может подключаться к серверу MySQL?
14. Как можно изменить пароль пользователя?
15. Как восстановить утраченный пароль пользователя? Приведите необходимую последовательность действий.
16. Как получить информацию обо всех зарегистрированных пользователях?
17. Как удалить учетную запись пользователя?

Лабораторная работа № 4. Аутентификация пользователей в СУБД PostgreSQL

Цель: научиться создавать и настраивать учетные записи пользователей, а также осуществлять управление ими.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал и приведенные примеры создания ролей в СУБД PostgreSQL из учебного пособия [1, с. 51–59].
2. Создать роль для нескольких разных пользователей, которые будут работать с базой данных, созданной в лабораторной работе 2.
3. Проверить под какими учетными записями будет аутентифицирован каждый пользователь вашей базы данных.
4. Просмотреть и проанализировать содержимое конфигурационного файла `pg_hba.conf`.
5. Изменить созданную ранее роль.
6. Выполнить процедуру восстановления пароля для случая его утраты.
7. Выполнить просмотр учетных записей всех зарегистрированных пользователей.
8. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Какая концепция управления доступом используется в СУБД PostgreSQL?
2. Что такое роль? Чем могут владеть роли в СУБД PostgreSQL?
3. В чем заключается концепция ролей в СУБД PostgreSQL?
4. Какая команда используется в СУБД PostgreSQL для создания роли? Поясните ее параметры.
5. В чем отличие команд `CREATEUSER` и `CREATEROLE` в СУБД PostgreSQL?
6. Как узнать под какой учетной записью сервер PostgreSQL аутентифицировал пользователя?
7. Как можно изменить роль в PostgreSQL?
8. Назовите методы аутентификации клиентов в PostgreSQL.
9. Где хранится конфигурационный файл `pg_hba.conf`? Поясните содержимое этого файла.
10. Что означает простая аутентификация в PostgreSQL?
11. Как осуществляется аутентификация по паролю в PostgreSQL?
12. Как работают внешние системы аутентификации в PostgreSQL?

Лабораторная работа № 5. Управление привилегиями средствами языка SQL

Цель: приобретение навыков создания и управления привилегиями пользователей базы данных средствами языка SQL.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.

Время самостоятельной подготовки: 6 ч.

Литература: [3], [17].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал темы и разобрать примеры создания и управления привилегиями доступа средствами языка SQL из учебного пособия [17, с. 73–80].

2. Предоставить привилегии доступа пользователю 'student'@'localhost' на выполнение следующих операций:

- всех операций;
- на изменение базы данных;
- на изменение таблиц;
- на создание и удаление БД и таблиц;
- на создание, изменение и удаление учетных записей пользователей;
- на создание запросов;
- на чтение и создание файлов на сервере;
- на блокировку таблиц;
- на обновление таблиц.

3. Создать несколько глобальных привилегий.

4. Создать несколько привилегий, относящихся к базе данных, созданной в лабораторной работе 1.

5. Создать несколько привилегий, относящихся к таблицам базы данных.

6. Создать несколько привилегий, относящихся к отдельным полям.

7. Просмотреть сведения о предоставленных привилегиях доступа (глобальных и относящихся к отдельным таблицам).

8. Отменить по одной привилегии доступа разного типа, назначенных ранее.

9. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения индивидуального задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.

2. Тема, цель и основное содержание работы.

3. Описание процесса выполнения задания. Отчет должен содержать все команды SQL, использованные при создании привилегий разного типа.

4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под привилегией доступа?
2. Какие параметры необходимо определить для создания привилегии доступа?
3. Назовите основные типы привилегий.
4. Каковы области действия привилегий доступа? Зависят ли они от типа привилегии?
5. Какая команда используется для предоставления привилегии пользователям? Как указать область действия привилегии? Привести примеры.
6. Назначение команды Revoke? Приведите пример использования.
7. Как просмотреть сведения о привилегиях доступа?
8. Где хранятся глобальные привилегии?
9. Где хранятся привилегии, областью действия которых является отдельная база данных?
10. Где хранятся привилегии, относящиеся к отдельным таблицам?
11. Где хранятся привилегии для отдельных полей?
12. Как получить информацию о пользователях, обладающих привилегиями доступа к тому, или иному объекту базы данных?
13. Как получить сведения о привилегиях, предоставленных пользователю?

Лабораторная работа № 6. Управление привилегиями доступа в СУБД MySQL

Цель: научиться создавать привилегии доступа разного типа и области действия в СУБД MySQL и управлять ими.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 6 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал и приведенные примеры работы с привилегиями пользователей в СУБД MySQL из учебного пособия [1, с. 65–70].
2. Создать учетную запись пользователя 'user'@'localhost' и назначить ему глобальные привилегии на выполнение команд SELECT и INSERT.
3. Создать административные привилегии, такие как CREATE USER, FILE, PROCESS, RELOAD, REPLICATION CLIENT, REPLICATION SLAVE, SHOW DATABASES, SHUTDOWN и SUPER.

4. Создать привилегии CREATE, DROP, EVENT, LOCK TABLES и REFERENCES, относящиеся к базе данных, созданной в лабораторной работе 1.

5. Создать привилегии на уровне таблицы: ALTER, CREATE VIEW, CREATE, DELETE, DROP, GRANT OPTION, INDEX, INSERT, REFERENCES, SELECT, SHOW VIEW, TRIGGER и UPDATE.

6. Создать привилегии на уровне столбцов (полей): INSERT, REFERENCES, SELECT и UPDATE.

7. Создать роль, назначить роль учетной записи пользователя.

8. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания. В отчете должны быть представлены все команды на создание привилегий доступа.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды привилегий доступа в СУБД MySQL.
2. Каково назначение административных привилегий в СУБД MySQL?
3. Каково назначение привилегий базы данных?
4. Какие привилегии могут быть использованы на уровне таблиц?
5. Какие привилегии могут быть использованы на уровне полей?
6. Какая команда служит для создания глобальных привилегий?
7. Как в СУБД MySQL создать роль и привилегии для роли?
8. Что такое обязательные роли в СУБД MySQL?
9. Какие фиксированные роли поддерживаются в СУБД MySQL?

Лабораторная работа № 7. Управление привилегиями доступа в СУБД PostgreSQL

Цель: научиться создавать роли и привилегии доступа разного типа и области действия в СУБД PostgreSQL, а также управлять ими.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 4 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал и приведенные примеры работы с привилегиями пользователей в СУБД PostgreSQL из учебного пособия [1, с. 70–79].
2. Создать групповую роль в СУБД PostgreSQL.
3. Создать роль с атрибутом LOGIN и паролем, которую можно будет использовать как учетную запись для подключения к учебной базе данных, созданной при выполнении лабораторной работы 2.
4. Создать три разные роли с атрибутом INHERIT, которые смогут автоматически использовать в базе данных любые права, назначенные всем ролям, в которые они включены, непосредственно или опосредованно.
5. Создать роль с атрибутом NOINHERIT, правами которой можно будет пользоваться только после выполнения команды SET ROLE и переключения на эту роль.
6. Назначить созданным ролям привилегии разного типа.
7. Выполнить проверку доступных привилегий.
8. Определить для нескольких таблиц учебной базы данных политику защиты строк с помощью команды CREATE POLICY.
9. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания. В отчете должны быть представлены все команды на создание привилегий доступа.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под владельцем объекта в СУБД PostgreSQL?
2. Какими правами обладает суперпользователь в СУБД PostgreSQL?
3. Кто имеет право изменять или удалять объект в СУБД PostgreSQL?
4. Являются ли в PostgreSQL синонимами пользователь и роль?
5. Какие команды используют для создания роли, ее изменения и удаления?
6. Поясните назначение команд CURRENTROLE и SESSIONUSER?
7. Какая команда используется установки идентификатора текущего пользователя в рамках сеанса?
8. Как создать групповую роль? Как можно добавлять или удалять членов в групповой роли?

9. Что такое политика защиты строк?

Лабораторная работа № 8. Резервное копирование в СУБД MySQL

Цель: получение навыков резервирования баз данных в СУБД MySQL, используя стратегию полного резервирования базы и данных и ведения двоичных журналов, а также восстановления данных в случае их утраты из резервных копий и двоичных журналов; приобретение навыков профилактической проверки таблиц и их восстановления

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 4 ч.

Литература: [1], [17].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал и приведенные примеры полного резервного копирования баз данных в СУБД MySQL из учебного пособия [17, с. 80–88] и [1, с. 96–102].
2. Выполнить полное резервное копирование учебной базы данных, созданной при выполнении лабораторной работы 1.
3. Перенести созданный файл с резервной копией базы данных на резервный носитель информации.
4. Выполнить восстановление утраченных данных в соответствии с технологией, описанной в учебном пособии [17, с. 85–86].
5. Выполнить просмотр журналов работы (журнала ошибок, двоичных журналов, общего журнала запросов, журнала медленных запросов).
6. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Для чего выполняется резервирование базы данных?
2. Охарактеризуйте стратегию резервного копирования? Какие методы она сочетает в себе?

3. Что такое двоичные журналы, и каково их назначение?
4. Как включить и отключить ведение двоичных журналов?
5. Для чего необходим «сброс» двоичных журналов? Как его выполнить?
6. Как выполнить полное резервное копирование базы данных?
7. Как восстановить данные в базе в случае сбоя?
8. Для чего выполняется профилактическая проверка таблиц?
9. Каким образом можно восстановить поврежденные или утраченные таблицы?
10. Что такое журналы работы и их виды?
11. Как осуществляется просмотр журналов работы?

Лабораторная работа № 9. Резервное копирование в СУБД PostgreSQL

Цель: приобретение практических умений и навыков резервного копирования и восстановления баз данных в СУБД PostgreSQL разными способами.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 6 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал и приведенные примеры работы резервирования и восстановления баз данных в СУБД PostgreSQL из учебного пособия [1, с. 102–107].
2. Выполнить логическое резервное копирование учебной базы данных, созданной при выполнении лабораторной работы 2.
3. Восстановить данные из дампа и восстановить базу данных.
4. Выполнить резервное копирование учебной базы данных на уровне файлов. Выполнить восстановление базы данных.
5. Выполнить резервное копирование учебной базы данных методом непрерывного архивирования WAL, создав базовую резервную копию. Восстановить данные.
6. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.

3. Описание процесса выполнения задания. В отчете должны быть представлены все команды на создание привилегий доступа.

4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. В чем суть логического резервного копирования базы данных в СУБД PostgreSQL?

2. Какие существуют форматы вывода резервных копий баз данных в СУБД PostgreSQL?

3. Назначение программы pg_dumpall?

4. Какие утилиты используются в СУБД PostgreSQL для восстановления баз данных при логическом резервировании?

5. Назовите ограничения метода резервного копирования на уровне файлов.

6. В чем суть использования механизма непрерывного архивирования для создания физической резервной копии в СУБД PostgreSQL?

7. Как восстановить данные из полной резервной копии, полученной при непрерывном архивировании?

Лабораторная работа № 10. Механизмы репликации в СУБД MySQL.

Репликация двоичных журналов. Настройка репликации в MySQL

Цель: получение практических умений и навыков работы с механизмами репликации в СУБД MySQL и их настройки, включая репликацию двоичных журналов.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный понятиям репликации, ее типам, видам топологии репликации [1, с. 117–128]. Внимательно рассмотреть приведенные примеры настройки репликации в СУБД MySQL из учебного пособия [1, с. 128–131].

2. Создать два сервера, которые могут работать на разных компьютерах в сети или на разных портах на одном компьютере. Перенести созданный файл с резервной копией своей учебной базы данных на резервный носитель информации.

3. Произвести настройку репликации в соответствии с алгоритмом, приведенным в учебном пособии [1, с. 131].

4. Осуществить тестовую проверку работы механизма репликации путем выполнения различных операций с учебной базой данных в многопользовательском режиме.

5. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Поясните понятие репликации, для чего она используется?
2. Какие практические задачи позволяет решать использование механизма репликации?
3. Каковы типы репликации?
4. Каков механизм действия при синхронной репликации?
5. Каков механизм действия при асинхронной репликации?
6. Каков механизм действия при полусинхронной репликации?
7. Охарактеризуйте топологию репликации с одним ведущим сервером.
8. Охарактеризуйте топологию репликации с несколькими ведущими серверами.
9. Охарактеризуйте топологию репликации без ведущего сервера.
10. Поясните понятие балансировки нагрузки.
11. Охарактеризуйте механизмы репликации в MySQL.
12. Как осуществляется репликация двоичных журналов в MySQL?

Лабораторная работа № 11. Механизмы репликации в СУБД PostgreSQL.

Физическая репликация в PostgreSQL. Логическая репликация в PostgreSQL

Цель: получение практических умений и навыков работы с механизмами репликации в СУБД PostgreSQL и их настройки, включая репликацию физическую и логическую репликацию.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный понятию репликации СУБД PostgreSQL из учебного пособия [1, с. 132–138].
2. Создать два сервера, которые могут работать на разных компьютерах в сети или на разных портах на одном компьютере.
3. Выполнить настройку физической репликации СУБД PostgreSQL в соответствии с алгоритмом, приведенным в учебном пособии [1, с. 138-139].
4. Осуществить тестовую проверку работы механизма репликации путем выполнения различных операций с учебной базой данных в многопользовательском режиме.
5. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Каковы механизмы репликации в СУБД PostgreSQL?
2. Охарактеризуйте механизм физической репликации в СУБД PostgreSQL.
3. Охарактеризуйте механизм логической репликации в СУБД PostgreSQL.
4. Что понимают под публикацией в логической репликации в СУБД PostgreSQL?
5. Что такое подписка в PostgreSQL?
6. Назовите типовые сценарии использования логической репликации в PostgreSQL.
7. Перечислите основные этапы настройки физической репликации в PostgreSQL.

Лабораторная работа № 12. Секционирование в СУБД MySQL по интервалам. Секционирование по Хешу. Секционирование по ключу

Цель: закрепление теоретических знаний и получение практических умений и навыков работы с различными механизмами секционирования в СУБД MySQL.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный технологии секционирования, ее разновидностям и особенностям в СУБД MySQL [1, с. 142–150]. Внимательно рассмотреть приведенные примеры секционирования.

2. Выполнить секционирование по интервалам для таблиц учебной базы данных.

3. Выполнить секционирование по списку значений для таблиц учебной базы данных. Попытаться добавить в таблицу запись с данными, не попадающими ни в один из списков с возможными значениями при определении секций, проанализировать результат.

4. Выполнить секционирование по ключу для таблиц учебной базы данных.

5. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.

2. Тема, цель и основное содержание работы.

3. Описание процесса выполнения задания.

4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Поясните понятия секционирования и сегментирования, для чего они используются?

2. Каковы особенности применения секционирования таблиц?

3. Перечислите типы секционирования.

4. Охарактеризуйте секционирование по интервалам в СУБД MySQL.

5. Охарактеризуйте секционирование по Хешу в СУБД MySQL.

6. Охарактеризуйте секционирование по ключу в СУБД MySQL.

7. Охарактеризуйте секционирование по списку значений в СУБД MySQL.

8. Для чего применяют отсечение секций?

9. Каковы особенности секционирования в СУБД MySQL?

Лабораторная работа № 13. Секционирование в СУБД PostgreSQL. Декларативное секционирование по интервалам

Цель: закрепление теоретических знаний и получение практических умений и навыков работы с различными механизмами секционирования в СУБД PostgreSQL.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный технологии секционирования, ее разновидностям и особенностям в СУБД PostgreSQL [1, с. 142–150]. Внимательно рассмотреть приведенные примеры секционирования.
2. Выполнить секционирование по интервалам для таблиц учебной базы данных.
3. Протестировать работу с секционированной базой данных. Сделать выводы.
4. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Какие типы секционирования поддерживаются в СУБД PostgreSQL?
2. Приведите характеристику декларативного секционирования в PostgreSQL.
3. Охарактеризуйте секционирование с использованием наследования.
4. Как выполняется декларативное секционирование по интервалам в СУБД PostgreSQL?
5. Зачем нужно вручную создавать триггеры при секционировании с наследованием?

Лабораторная работа № 14. Осуществление аудита в СУБД MySQL

Цель: закрепление теоретических знаний в области аудита безопасности баз данных и получение практических умений и навыков работы по реализации механизмов аудирования в СУБД MySQL.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1], [17].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный понятию аудита безопасности баз данных и методам его реализации в СУБД, особенностям аудита в СУБД MySQL [1, с. 167–177], [17, с. 81–82, 89]. Внимательно рассмотреть приведенные примеры.

2. Запустить сервер MySQL. Выполнить просмотр и анализ содержимого журнала ошибок на предмет обнаружения неудачных попыток аутентификации пользователей, наличия ошибок в работе сервера, о его запусках и остановках.

3. Выполнить просмотр и анализ содержимого двоичных журналов для обнаружения времени модификации данных, произведенных в таблицах учебной базы данных в MySQL.

4. Выполнить просмотр содержимого общего журнала запросов, проанализировав информацию о подключении (включая неудачное) и отключении клиентов, а также всех SQL-запросов, полученных от клиентов (включая синтаксически правильных, но не выполненных вследствие ошибок).

5. Выполнить просмотр содержимого журнала медленных запросов, проанализировав информацию на выполнение каких запросов, потребовалось слишком много времени (по умолчанию – более 10 с).

6. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Поясните понятие аудита событий безопасности БД.
2. Что такое журнал аудита, что он содержит?

3. Каковы известные Вам проблемы аудита?
4. Перечислите методы аудита.
5. В чем суть технологии трассировки?
6. Назначение журнала транзакций.
7. Для чего используют темпоральные таблицы, что в них содержится?
8. Что такое аудиторские следы?
9. Перечислите общие рекомендации стратегии организации аудита сервера баз данных.
10. Каковы возможности аудита в СУБД MySQL?
11. Охарактеризуйте содержимое журналов работы MySQL.

Лабораторная работа № 15. Осуществление аудита в СУБД PostgreSQL

Цель: закрепление теоретических знаний в области аудита безопасности баз данных и получение практических умений и навыков работы по реализации механизмов аудирования в СУБД PostgreSQL.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.
Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный понятию аудита безопасности баз данных и методам его реализации в СУБД, особенностям аудита в СУБД PostgreSQL [1, с. 178–181]. Внимательно рассмотреть приведенные примеры.
2. Запустить сервер PostgreSQL. Выполнить настройку протоколирования событий работы сервера.
3. Выполнить просмотр журналов аудита и проанализировать их содержимое.
4. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что такое аудит событий безопасности БД?
2. Каковы возможности аудита в СУБД PostgreSQL?
3. Что такое протоколирование в PostgreSQL?
4. Как выполнить настройку протоколирования событий работы сервера?
5. Какие типы протоколируемых SQL – выражений можно задавать с помощью параметра log_statemen?
6. На каком уровне работает протоколирование в СУБД PostgreSQL?

Лабораторная работа № 16. Мониторинг баз данных

Цель: закрепление теоретических знаний в области мониторинга баз данных и получение практических умений и навыков работы по осуществлению мониторинга баз данных в СУБД MySQL и СУБД PostgreSQL.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный мониторингу баз данных и методам его реализации в СУБД, особенностям мониторинга в СУБД MySQL и СУБД PostgreSQL [1, с. 187–201].
2. Запустить сервер PostgreSQL.
3. Получить информацию о подключении клиентов, выполнении запросов, использовании индексов и таблиц.
4. Выполнить мониторинг формирования WAL-логов транзакций, состояния репликации и другие рабочие процессы PostgreSQL.
5. Выполнить просмотр текущего состояния системы, используя различные предопределенные представления.
6. Получить информацию о процессах, выполняющих резервное копирование.
7. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что такое мониторинг баз данных?
2. Каковы типичные задачи мониторинга баз данных?
3. Уровни иерархии системы мониторинга.
4. Охарактеризуйте мониторинг соединения с хранилищем данных.
5. Охарактеризуйте мониторинг процессов внутри базы данных.
6. Охарактеризуйте мониторинг объектов базы данных.
7. Охарактеризуйте мониторинг запросов к базе данных.
8. Как осуществляется мониторинг в СУБД MySQL?
9. Как осуществляется мониторинг в СУБД PostgreSQL?
10. Как просмотреть информацию о текущих подключениях?
11. Как просмотреть статистику использования пользовательских таблиц?

Лабораторная работа № 17. Автоматизированные системы защиты на базе решений DAM (DatabaseActivityMonitoring) и DBF (DatabaseFirewall)

Цель: ознакомление с автоматизированными системами защиты баз данных и получение практических умений и навыков работы с этими системами для мониторинга баз данных на примере программ Zabbix и Prometheus.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный автоматизированным системам защиты баз данных, обеспечивающим их мониторинг, на примере использования программ Zabbix и Prometheus в учебном пособии [1, с. 201– 209].
2. Запустить серверы PostgreSQL и MySQL.
3. Запустить в работу программу мониторинга Zabbix, настроить WEB–интерфейс программы на основе виджетов (отображать графики, карты сети, слайд-шоу и детализированные отчеты).
4. Выполнить в программе Zabbix настройку сообщений в зависимости от роли получателя, выбрав, какую информацию нужно включать (например, дату, время, имя хоста, значение элементов, значения триггеров, профиль хоста и др.).
5. Продемонстрировать выполненные настройки преподавателю.
6. Запустить в работу систему мониторинга Prometheus. Для визуализации работы использовать WEB – интерфейс этой программы.

7. Для мониторинга серверов MySQL и PostgreSQL использовать соответствующих экспортеров.

8. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Приведите характеристику системы мониторинга Zabbix, каковы ее функциональные возможности?
2. Перечислите программные компоненты системы Zabbix.
3. Представьте архитектуру системы мониторинга Zabbix в виде диаграммы.
4. Преимущества и недостатки Zabbix.
5. Приведите характеристику системы мониторинга Prometheus, каковы ее функциональные возможности?
6. Перечислите программные компоненты системы Prometheus.
7. Представьте архитектуру системы мониторинга Prometheus в виде диаграммы.
8. Преимущества и недостатки Prometheus.

Лабораторная работа № 18. Шифрование в СУБД MySQL. Шифрование на уровне данных. Прозрачное шифрование данных. Защита соединений в MySQL

Цель: ознакомление с технологией шифрования баз данных и их разновидностей, приобретение практических умений и навыков шифрования в СУБД MySQL.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный шифрованию баз данных и их разновидностей, функциям шифрования и дешифрования, способам защиты соединений в СУБД MySQL, представленный в учебном пособии [1, с. 195–221]. Подробно рассмотреть и выполнить приведенные примеры.
2. Запустить сервер MySQL.
3. Выполнить шифрование и дешифрование учебной базы данных на уровне данных, созданной в лабораторной работе 1, используя алгоритмы симметричного и асимметричного шифрования.
4. Используя сервисные функции выполнить генерацию открытого и закрытого ключей шифрования.
5. Выполнить симметричное шифрование паролей пользователей, затем для доступа к текстовым паролям данные надо будет дешифровать.
6. Выполнить защиту соединений в MySQL.
7. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Поясните понятия шифрования, шифрования баз данных и шифрования подвижных данных.
2. Перечислите виды шифрования.
3. Приведите характеристику шифрования баз данных на уровне хранилища («прозрачного шифрования»).
4. Охарактеризуйте шифрование на уровне базы данных.
5. Охарактеризуйте шифрование на уровне приложения.
6. Каковы риски шифрования данных?
7. Охарактеризуйте шифрование подвижных данных.
8. В чем заключается суть использования зашифрованного соединения?
9. В чем заключается суть использования подхода защищенных туннелей?
10. Приведите функции шифрования и дешифрования в MySQL.
11. Как сгенерировать ключи шифрования в MySQL?

Лабораторная работа № 19. Шифрование в СУБД PostgreSQL. Шифрование на уровне полей данных. Защита соединений в PostgreSQL

Цель: ознакомление с технологией шифрования баз данных и их разновидностей, приобретение практических умений и навыков шифрования в СУБД PostgreSQL.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный шифрованию баз данных и их разновидностей, функциям шифрования и дешифрования, способам защиты соединений в СУБД PostgreSQL, представленный в учебном пособии [1, с. 222–227]. Подробно рассмотреть и выполнить приведенные примеры.

2. Запустить сервер PostgreSQL.

3. Выполнить шифрование и дешифрование записей учебной базы данных на уровне данных, созданной в лабораторной работе 2, используя алгоритмы симметричного и асимметричного шифрования.

4. Используя сервисные функции выполнить генерацию открытого и закрытого ключей шифрования.

5. Выполнить симметричное шифрование паролей пользователей, затем просмотреть зашифрованные пароли в таблице users. Проверить подлинность паролей.

6. Выполнить защиту соединений в PostgreSQL.

7. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.

2. Тема, цель и основное содержание работы.

3. Описание процесса выполнения задания.

4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Какие виды шифрования баз данных применяются в СУБД PostgreSQL.

2. Какой модуль предоставляет криптографические функции в PostgreSQL?

3. Как осуществляется шифрование PGP в СУБД PostgreSQL?

4. Какие функции шифрования и дешифрования реализованы в PostgreSQL?

5. Назовите сервисные функции PostgreSQL.

6. Как осуществляется защита соединений в PostgreSQL?

7. Какая библиотека используется в СУБД PostgreSQL для генерации ключей и сертификатов?

Лабораторная работа № 20. SQL-инъекции. Противодействие SQL-инъекциям

Цель: ознакомление с понятием SQL-инъекций как одного из основных видов уязвимостей баз данных и получение практических умений и навыков по противодействию этому виду угроз безопасности баз данных.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный SQL-инъекциям и способам противодействия им, представленный в учебном пособии [1, с. 228– 248]. Внимательно изучить приведенные примеры SQL-инъекций.

2. Внимательно изучив приведенные примеры SQL-инъекций, написать самостоятельно несколько SQL-инъекций разных типов.

3. Для противодействия SQL-инъекциям создать подготовленный запрос в СУБД MySQL, после завершения работы с ним освободить ресурсы данного запроса.

4. Для противодействия SQL-инъекциям создать подготовленный запрос в СУБД PostgreSQL, после завершения работы с ним освободить ресурсы данного запроса.

5. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.

2. Тема, цель и основное содержание работы.

3. Описание процесса выполнения задания.

4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что такое SQL-инъекции и для чего их используют?
2. Каковы основные приемы внедрения SQL-кода?
3. Назовите типы SQL-инъекций.
4. На что нацелены SQL-инъекции на основе объединения?
5. Для чего используют SQL-инъекции на основе последовательных запросов?
6. В каком случае применимы SQL-инъекции на основе ошибок?
7. В каких случаях применимы SQL-инъекции на основе времени исполнения запроса?
8. Каковы методы противодействия SQL-инъекциям? Приведите характеристику каждого метода.

Лабораторная работа № 21. Обеспечение целостности данных

Цель: получение практических умений и навыков по обеспечению целостности баз данных.

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.
Время самостоятельной подготовки: 2 ч.

Литература: [1, 16].

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретический материал, посвященный вопросам обеспечения целостности, представленных в учебных пособиях [16, с. 35–36], [1, с. 249–260].
2. В учебной базе данных, созданной в лабораторной работе 1 предусмотреть обеспечение целостности данных, задав каскадное обновление связанных полей и каскадное удаление связанных записей. Проверить на практике, как работают обеспечение целостности. Сделать выводы.
3. Установить для данных ограничения на значения (для тех полей, где это требуется). Проверить на практике, как работают эти ограничения.
4. Проверить ссылочную целостность.
5. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант выполнения задания.

Требования к отчету

1. Титульный лист.
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса выполнения задания.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под целостностью базы данных?
2. Что такое физическая и логическая целостность базы данных?
3. Приведите пример ограничения на значения.
4. Что определяют структурные ограничения на кортежи отношений?
5. В чем состоит требование ссылочной целостности?
6. Перечислите правила целостности.
7. Как обеспечивается целостность базы данных при каскадном обновлении связанных полей?
8. Как обеспечивается целостность базы данных при каскадном удалении связанных записей?

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лабораторный практикум, представленный в данном учебном пособии, позволяет студентам освоить базовые знания и приобрести практические навыки работы по администрированию систем баз данных и организации их защиты от различного вида угроз информационной безопасности, выбирать и применять средства и методы защиты информации, хранящейся в базе данных, принимать участие в разработке систем защиты баз данных.

Для углубления своих знаний в области систем баз данных и обеспечения их безопасности студенты могут обращаться к учебным ресурсам, ряд из которых представлен в списке рекомендуемой литературы.

4. ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Агафонов, А. А. Безопасность систем баз данных: учеб. пособие / А. А. Агафонов, А. С. Юмаганов. – Самара: Самарский университет, 2023. – 272 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/406667> (дата обращения: 09.10.2024). – ISBN 978-5-7883-1916-2. – Текст: электронный.
2. Гудов, А. М. Администрирование систем управления базами данных: учеб. пособие / А. М. Гудов, И. Ю. Степанов. Кемерово: КемГУ, 2021. – 167 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/253259> (дата обращения: 09.10.2024). – ISBN 978-5-8353-2893-2. – Текст: электронный.
3. Семенова, И. И. SQL стандарт в современных СУБД: манипулирование данными: учеб. пособие / И. И. Семенова, Е. О. Шершнева. – 2-е изд., деривативн., испр. и доп. – Омск: СибАДИ, 2023. – 54 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/407393> (дата обращения: 09.10.2024). – ISBN 978-5-00113-242-4. – Текст: электронный.
4. Федин, Ф. О. Информационная безопасность баз данных: учеб. пособие / Ф. О. Федин, О. В. Трубиенко, С. В. Чискидов. – Москва: РТУ МИРЭА, 2020. – Ч. 1. – 2020. – 133 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167605> (дата обращения: 09.10.2024). – Текст: электронный.

Дополнительная литература

5. Чикунова, Н. Ф. Проектирование баз данных и организация их защиты в СУБД ACCESS: учеб. пособие по дисциплине «Безопасность систем баз данных» для студентов специальности 10.05.03 «Информ. безопасность автоматизир. систем» очной формы обучения / Н. Ф. Чикунова; Федер. агентство по рыболовству [и др.]. – Калининград: БГАРФ, 2019. – Текст: непосредственный. Ч. 1. – 2019. – 106 с.
6. Чикунова, Н. Ф. Проектирование баз данных и организация их защиты в СУБД MySQL: учеб. пособие по дисциплине «Безопасность систем баз данных» для студентов специальности 10.05.03 «Информ. безопасность автоматизир. систем» / Н. Ф. Чикунова; Федер. агентство по рыболовству [и др.]. – Калининград: БГАРФ, 2020. – Текст: непосредственный. Ч. 2. – 2020. – 92 с.
7. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование / В. К. Волк. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург:

Лань, 2023. – 244 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/346439> (дата обращения: 09.10.2024). – ISBN 978-5-507-47243-7. – Текст: электронный.

8. Волк, В. К. Базы данных: учеб. пособие / В. К. Волк. – Курган: КГУ, 2018. – Ч. 1: Проектирование и программирование. – 2018. – 178 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177903> (дата обращения: 06.12.2024). – ISBN 978-5-4217-0472-0. – Текст: электронный.

9. Волк, В. К. Базы данных: учеб. пособие / В. К. Волк. – Курган: КГУ, 2018. – Ч. 2: Администрирование. – 2018. – 128 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177901> (дата обращения: 06.12.2024). – ISBN 978-5-4217-0440-9. – Текст: электронный.

Периодические издания

10. «Автоматизация. Современные технологии», «Информационно-управляющие системы», «Вестник молодежной науки», «Морской вестник», «Известия Балтийской Государственной академии рыбопромыслового флота»

Учебно-методические пособия, нормативная литература

11. Чикунова, Н. Ф. Безопасность систем баз данных: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» / Н. Ф. Чикунова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 41 с. – URL: https://www.klgtu.ru/vikon/sveden/files/vii/UMP_Bezopasnosty_sistem_baz_dannyx.pdf (дата обращения: 05.12.2024). – Текст: электронный.

12. Нормализация баз данных: метод. указания по выполнению лаб. работы по дисциплине «Безопасность систем баз данных» для студентов специальности 10.05.03 «Информ. безопасность автоматизир. систем» очной формы обучения / Федер. агентство по рыболовству [и др.]; авт.-сост. Н. Ф. Чикунова. – Калининград: БГАРФ, 2021. – 24 с. – Текст: непосредственный.

13. Чикунова, Н. Ф. Безопасность систем баз данных: учеб.-методич. пособие по лабораторным работам для студентов специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем / Н.Ф. Чикунова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 15 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – URL: <https://eios.klgtu.ru/course/view.php?id=9297> – (дата обращения: 09.10.2024). – Текст: электронный.

14. Обеспечение информационной безопасности при проектировании базы данных: метод. указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Безопасность систем баз данных» для студентов специальности 10.05.03 «Ин-

форм. безопасность автоматизир. систем» / Федер. агентство по рыболовству, Калинингр. гос. техн. ун-т, Балт. гос. акад. рыбопромыслового флота; сост.: В. В. Капустин, Н. Ф. Чикунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калининград: БГАРФ, 2019. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – <https://lib.klgtu.ru/web/index.php> – (дата обращения: 09.10.2024). – Текст: электронный.

15. Смирнов, М. В. Администрирование многопользовательских баз данных: учебно-методическое пособие / М. В. Смирнов. – Москва: РТУ МИРЭА, 2021. – 75 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/226664> (дата обращения: 09.10.2024). – Текст: электронный

Локальный электронный методический материал

Наталья Федоровна Чикунова

БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ БАЗ ДАННЫХ

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 2,8. Печ. л. 2,4.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1