

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Факультет Экономики и управления
Кафедра Информационных технологий и моделирования

Хранилище данных и интеллектуальные информационные системы

Методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и
самостоятельной работы студентов

Новосибирск 2021

УДК 004.33+004.89 (07)
ББК 32.971.32-044, я 7
Х 901

Кафедра Информационных технологий и моделирования

Составитель: О.В. Агафонова, доцент кафедры Информационных технологий и моделирования, к.э.н.

Рецензент: О.С. Шинделова, доцент кафедры Учета и финансовых технологий, к.э.н.

Хранилище данных и интеллектуальные информационные системы: методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Фак. ЭиУ; сост. О.В. Агафонова. - Новосибирск, 2021. – 8 с.

Методические указания для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Хранилище данных и интеллектуальные информационные системы» предназначены для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика всех форм обучения.

Методические указания утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом факультета Экономики и управления (протокол № 4 от 28 декабря 2021 г.).

1. Введение

Лабораторно-практическое занятие – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением обучающимися учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Лабораторно-практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого обучающегося.

Самостоятельная работа обучающихся – вид деятельности, при котором в условиях систематического уменьшения прямого контакта с преподавателем, обучающимися выполняются учебные задания.

При этом специфика самостоятельной работы обучающихся заключается в том, чтобы они самостоятельно получали новые знания.

Цель и задачи дисциплины

Целью изучения курса «Хранилище данных и интеллектуальные информационные системы» является: формирование у обучающегося целостной системы знаний о теоретических, методологических и практических подходах используемых в работе с данными.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- осуществление сбора, обработки и анализа информации для проектирования баз данных;
- разработка объектов баз данных в соответствии с результатами анализа предметной области;
- администрирование баз данных;
- применение стандартных методов для защиты объектов базы данных;
- выполнение стандартных процедур резервного копирования и мониторинга выполнения этих процедур;
- обеспечение информационной безопасности на уровне базы данных;
- использование стандартных методов защиты объектов базы данных;
- структуризация и нормализация базы данных;
- построение концептуальной, логической и физической модели данных;
- описание схем баз данных в современных системах управления базами данных;
- выполнение процедур восстановления базы данных;

– работа с современными case-средствами проектирования баз данных.

Дисциплина «Хранилище данных и интеллектуальные информационные системы» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующей компетенции бакалавра:

ПК-3. Способен разрабатывать базы данных, компоненты программных систем, обеспечивающих работу с базами данных с помощью современных инструментальных средств и технологий.

2. Цель проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы обучающихся

Лабораторно-практические занятия направлены на закрепление и расширение знаний, полученных на лекциях.

Лабораторно-практические занятия по курсу «Хранилище данных и интеллектуальные информационные системы» направлены на практическое углубленное изучение учебной дисциплины, привитие обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирование и развитие у них научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение.

Цель самостоятельной работы обучающихся – овладение методами получения новых знаний, приобретение навыков самостоятельного анализа, усиление научных основ практической деятельности.

3. Содержание занятий

1. Введение и базовый инструментарий.

Установка и управление, psql: варианты установки, управление сервером, журнал сервера, настройка параметра.

2. Архитектура: Общее устройство PostgreSQL, изоляция и многоверсионность, буферный кэш и журнал.

Общее устройство PostgreSQL: клиент-серверный протокол, транзакционность и механизмы ее реализации, схема обработки и способы выполнения запросов, процессы и структуры памяти, хранение данных на диске и работа с ними, расширяемость системы. Изоляция и многоверсионность: многоверсионность, снимок данных, уровни изоляции, блокировки, очистка страниц. Буферный кэш и журнал: устройство буферного кэша, алгоритм вытеснения, журнал упреждающей записи, контрольная точка, процессы, связанные с буферным кэшем и журналом.

3. Организация данных: логическая и физическая структура.

Логическая структура: базы данных и шаблоны, схемы и путь поиска, специальные схемы, системный каталог. Физическая структура: табличные пространства, файлы и страницы данных; слои: данные, карты видимости и свободного пространства; технология TOAST.

4. Приложение «Книжный магазин»: схема данных приложения, взаимодействие клиента с СУБД.

Схема данных приложения: обзор приложения «Книжный магазин», проектирование схемы данных, нормализация, итоговая схема данных приложения. Взаимодействие клиента с СУБД: общий протокол для взаимодействия с СУБД, управление транзакциями, способы выполнения запросов, организация интерфейса.

5. SQL: функции, составные типы.

Функции: функции и их особенности в базах данных, параметры и возвращаемое значение, способы вызова функции, перезагрузка, полиморфизм, категории изменчивости, подстановка в текст запроса, ограничения. Составные типы: составные типы и работа с ними, параметры составных типов; функции, возвращающие составной тип: функции, возвращающие множества, способы вызова функций.

6. PL/pgSQL: обзор и конструкции языка, выполнение запросов, курсоры, динамические команды, массивы, обработка ошибок, триггеры, отладка.

Обзор и конструкции языка: процедурные языки, PL/pgSQL, структура блока, объявление переменных, функции PL/pgSQL, анонимные блоки, условные операторы и циклы, вычисление выражений. Выполнение запросов: использование команд SQL, подстановка переменных, проверка статуса команды, табличные функции. Курсоры: причины использования, объявление и открытие курсора, операции с курсором, циклы по курсору и по результатам запроса, передача курсора клиенту. Динамические команды: причины использования, выполнение динамического запроса, формирование строки с командой, конструкции динамических команд. Массивы: массивы и работа с ними, функции с переменным числом параметров, полиморфные функции с массивами, поддержка массивов в PL/pgSQL. Обработка ошибок: как происходит поиск обработчика, передача ошибки клиенту и в журнал сообщений сервера, надо ли обрабатывать ошибки и каком уровне это делать. Триггеры: триггеры и триггерные функции, в какой момент срабатывают триггеры, контекст выполнения триггерной функции, возвращаемое значение,

для чего можно применять триггеры и для чего не нужно, событийные триггеры. Отладка: способы отладки, служебные сообщения, трассировка.

7. Разграничение доступа.

Роли, привилегии, политика защиты строк, подключение к серверу.

4. Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Задание для контрольной работы

1. Создать запрос, который выводит информацию о продуктах с указанием цен. Продукты должны быть отсортированы по наименованию. В результат включаются только те продукты, для которых с течением времени цена оставалась неизменной (без учёта скидки). Результаты запроса не должен содержать повторяющихся строк. Исходные данные у преподавателя.

2. Создать запрос, который выводит информацию о клиентах, отсортированных по дате их первого заказа. Исходные данные у преподавателя.

3. Создать запрос, который выводит информацию о продуктах с указанием их количества (общее количество заказанных единиц для каждого продукта), отсортированных в порядке убывания количества. Исходные данные у преподавателя.

4. Создать запрос, который выводит информацию о заказчиках, делавших заказы более 10 раз. В результат должны быть включены фамилия и имя заказчика, сведения о наибольшем заказе (сумма), о наименьшем заказе (сумма), общая сумма заказа и их общее количество. Исходные данные у преподавателя.

5. Создать запрос, выдающий из таблицы информацию об изделиях, имеющих вес, ближайший к среднему. Исходные данные у преподавателя.

Вопросы к зачету

1. Опишите общее устройство PostgreSQL.
2. Как реализованы изоляция и многоверсионность в PostgreSQL?
3. Как устроен буферный кэш?
4. Какова логическая структура организации данных в PostgreSQL?
5. Какова физическая структура организации данных в PostgreSQL?
6. Как реализовано управление транзакциями в PostgreSQL?
7. Расскажите про функции и особенности их использования в базах данных.
8. Что такое составные типы и как позволяет работать с ними PostgreSQL?
9. Расскажите про конструкции языка PL/pgSQL.
10. Какие особенности выполнение запросов в PostgreSQL?

11. Каковы причины использования курсоров и какие действия с курсором возможны?
12. Что такое динамические команды и как их можно использовать?
13. Расскажите про массивы и особенности работы с ними.
14. Каким образом PL/pgSQL поддерживает массивы?
15. Как происходит поиск обработчика ошибок, а так же передача ошибки клиенту и в журнал сообщений сервера?
16. Надо ли обрабатывать ошибки и каком уровне это делать?
17. Триггеры и триггерные функции. Для чего можно применять триггеры и для чего не нужно?
18. Какие способы отладки предоставляет PostgreSQL?
19. Какие механизмы разграничения доступа есть в PostgreSQL?

6. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Агальцов, В. П. Базы данных: учебник: в 2-х кн. Книга 1. Локальные базы данных. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 352 с. (ЭБС «Инфра-М»)
2. Агальцов, В. П. Базы данных: в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В.П. Агальцов. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. - 271 с. (ЭБС «Инфра-М»)
3. Балдин, К. В. Информационные системы в экономике: учебник / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. - 8-е изд., стер. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 394 с. (ЭБС «Инфра-М»)

Дополнительная литература

1. Балдин, К. В. Информационные системы в экономике: учебное пособие / К.В. Балдин. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 218 с. (ЭБС «Инфра-М»)
2. Информационные системы в экономике: учебное пособие / под ред. Д. В. Чистова. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 234 с. (ЭБС «Инфра-М»)
3. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2019. — 326 с. (ЭБС «Инфра-М»)

Информационное обеспечение

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // www.e.lanbook.com.
2. Электронно-библиотечная система издательства «ИНФРА-М» // www.znaniium.com.
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru
4. Электронно-библиотечная система НГАУ// <http://nsau.edu.ru/library/ebooks/e-lib-sys-nsau/>
5. Библиотечно-информационный ресурс «Федеральное собрание образовательных материалов для студентов».

Составитель
Агафонова Ольга Витальевна

Методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и
самостоятельной работы студентов

Объем 0,5 уч. – изд. л.

Новосибирский государственный аграрный университет

630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160