

Базы данных

Лекция 00 – Административа

Преподаватель: Поденок Леонид Петрович, 505а-5

+375 17 293 8039 (505а-5)

+375 17 320 7402 (ОИПИ НАНБ)

prep@lsi.bas-net.by

ftp://student:2ok*uK2@Rwox@lsi.bas-net.by

Кафедра ЭВМ, 2022

2022.09.03

Оглавление

План учебной дисциплины.....	3
Место учебной дисциплины.....	3
Содержание учебной дисциплины.....	6
Литература основная.....	8
Литература дополнительная.....	9
Основная вычислительная среда.....	10
Приложения для работы с ER-моделями и прочим, что имеет отношение к БД.....	11
Лабораторные работы.....	13

План учебной дисциплины

Лекций: 4+5+4+3 (32)

Лабораторных: 5 + 1

Экзамен

Место учебной дисциплины.

Учебная дисциплина «Базы данных» предназначена для формирования расширенных знаний в области представления и обработки данных в рамках обучения студентов методикам и способам создания и проектирования программного обеспечения.

Цель преподавания учебной дисциплины: подготовка специалистов, владеющих теоретическими и практическими знаниями в области проектирования реляционных баз данных, использования их в решении различных производственных задач, а также их настройки и обслуживания.

Задачи изучения учебной дисциплины:

- формирование знаний о способах представления, хранения и обработки данных в системах баз данных;
- формирование знаний о методологиях проектирования баз данных и информационных систем, формирование практических навыков проектирования реляционных баз данных;
- формирование знаний и навыков практического использования языка SQL в создании, обслуживании и работе с базами данных;
- формирование знаний и навыков создания пользовательских приложений для работы с базами данных.

В результате изучения учебной дисциплины «Базы данных» формируются следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- уметь работать самостоятельно;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники;

социально-личностные:

- уметь работать в команде;

профессиональные:

- определять цели проектирования объектов профессиональной деятельности, критерии эффективности проектных решений, ограничений;
- реализовывать системный анализ объекта проектирования и предметной области, их взаимосвязей;
- разрабатывать требования и спецификации объектов профессиональной деятельности на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств;
- выбирать средства вычислительной техники (ВТ), средства программирования с целью их применения для эффективной реализации аппаратно-программных комплексов;

- проектировать математическое, лингвистическое, информационное и программное обеспечение вычислительных систем (ВС) и автоматизированных систем на основе современных методов, средств и технологий проектирования, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;

- работать с нормативно-технической документацией;
- систематизировать результаты и составлять отчеты по выполненной работе, обеспечивать контроль качества выполнения работ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- термины и компоненты систем баз данных;
- модели представления данных;
- методологию проектирования баз данных;
- языки для работы с базами данных;
- программные интерфейсы для работы с базами данных.

уметь:

- применять модели данных для представления предметной области;
- создавать эффективные структуры баз данных для решения производственных задач;
- работать с базами данных на языке SQL;
- создавать прикладные программы, взаимодействующие с базами данных.

владеть:

- инструментальными средствами управления базами данных;
- инструментальными средствами разработки прикладного программного обеспечения нацеленного на работу с базами данных.

иметь представление:

- об организации и функционировании систем управления базами данных (СУБД);
- о тенденциях развития и перспективных направлениях использования баз данных.

Перечень учебных дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной учебной дисциплины.

Конструирование программ и языки программирования

Раздел 1. Язык программирования C++ (темы: объекты и массивы объектов в C++, потоки ввода-вывода в C++, файловая система в C++, дополнительные приемы конструирования программ).

Содержание учебной дисциплины

№ тем	Наименование разделов, тем	Содержание
	Введение в системы баз данных	Системы баз данных и информационные системы. Компоненты систем баз данных и их виды. Архитектура ANSI-SPARC. Функции и структура СУБД. Архитектура информационных систем.
	Проектирование баз данных	Жизненный цикл информационных систем. Общая классификация моделей данных. Методология проектирования баз данных.
	Концептуальные модели данных	Семантическое моделирование данных. Виды концептуальных моделей данных. ER-модель. ER-диаграмма.
	Реляционная модель данных	Дореляционные логические модели данных. Структура реляционных данных. Целостность реляционных данных. Преобразование ER-диаграммы в реляционную схему данных. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Нормализация реляционных данных.
	Языки баз данных	Язык SQL: идентификаторы, функции, типы данных, создание схемы данных, создание таблиц и индексов, выборка и модификация данных, представления, транзакции, управление доступом к данным. Язык QBE в сравнении с SQL.
	Физические модели данных	Файловые структуры данных и методы доступа: неупорядоченные, упорядоченные и хешированные файлы, индексы.

	Разработка приложений	Виды приложений для работы с базами данных. Внедрение SQL-операторов в прикладные программы. Технологии и программные интерфейсы для доступа к базам данных.
	Перспективы развития баз данных	Постреляционные и нереляционные СУБД. Хранилища данных. Интерактивная аналитическая обработка данных.

Литература основная

1. Коннолли, Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг, А. Страчан. – К.; М.; СПб.: ИД «Вильямс», 2014. – 1440 с.
2. **Дейт, К. Дж. SQL и реляционная теория. Как грамотно писать код на SQL / К. Дж. Дейт. - СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 480 с.**
3. **Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – К.; М.; СПб.: ИД «Вильямс», 2006. – 1328 с.**
4. Грабер, М. SQL для простых смертных / М. Грабер. – М., «Лори», 2014. – 383 с.
5. Грабер, М. SQL / М. Грабер. – М., «Лори», 2003. – 664 с.
6. Гарсиа-Молина, Г. Системы баз данных. Полный курс / Г. Гарсиа-Молина, Д. Ульман, Д. Уидом. - К.; М.; СПб.: ИД «Вильямс», 2003. – 1088 с.
7. Кайт, Т. Oracle для профессионалов: архитектура, методики программирования и особенности версий 9i, 10g и 11g / Т. Кайт. - К.; М.; СПб.: ИД «Вильямс», 2013. - 848 с.
8. **Фаулер М. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных / М. Фаулер, П. Дж. Садаладж. – К.; М.; СПб.: ИД «Вильямс», 2014. - 192 с.**
 1. Федоров, А. Введение в OLAP-технологии Microsoft / А. Федоров, Н. Елманова. - М.: Диалог-МИФИ, 2008. - 473 с.
9. Yadava H. The Berkeley DB Book. Apress – 2007
10. Васильев А.Ю. Работа с PostgreSQL: настройка и масштабирование. – 2017.
11. Моргунов Е. П. PostgreSQL. Основы языка SQL: учеб. пособие / Е. П. Моргунов; под ред. Е. В. Рогова, П. В. Лузанова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.: ил.
12. Лузанов П. и др. PostgreSQL для начинающих. – 2017.
13. Калабухов, Е. В. Базы данных, знаний и экспертные системы : лаб. практикум для студ. спец. I-40 02 01 «Вычислительные машины, системы и сети» всех форм обуч. / Е. В. Калабухов. – Минск : БГУИР, 2008. – 32 с. : ил.

Литература дополнительная

Агальцов, В.П. Базы данных. В 2-х т.Т. 1. Локальные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с.

Агальцов, В.П. Базы данных. В 2-х т. Т. 2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.

Голицына, О.Л. Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2012. - 400 с.

Кириллов, В.В. Введение в реляционные базы данных / В.В. Кириллов, Г.Ю. Громов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 464 с.

Карпова, И.П. Базы данных: Учебное пособие / И.П. Карпова. - СПб.: Питер, 2013. - 240 с.

Пирогов, В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: Учебное пособие / В.Ю. Пирогов – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 528 с.

Редько, В.Н. Базы данных и информационные системы / В.Н. Редько, И.А. Бассараб - М.: Знание, 2011. – 602 с.

Аткинсон, Л. MySQL / Л. Аткинсон. - М.: Вильямс, 2010. - 624 с.

Постолит, А. Visual Studio .NET: разработка приложений баз данных / А. Постолит. – СПб: БХВ, 2009. - 544 с.

Основная вычислительная среда

ОС: Linux, MS Windows

СУБД: PostgreSQL, Berkeley DB

PostgreSQL — продвинутая система управления объектно-реляционными базами данных (СУБД)

Пакет postgresql-server содержит программы, необходимые для создания и запуска сервера PostgreSQL, который позволяет создавать и поддерживать базы данных PostgreSQL.

Базовый пакет postgresql содержит клиентские программы, необходимые для доступа к серверу СУБД PostgreSQL, а также документацию в формате HTML для всей системы. Эти клиентские программы могут располагаться на той же машине, что и сервер PostgreSQL, или на удаленной машине, который обращается к серверу PostgreSQL через сетевое соединение.

Berkeley DB – The Berkeley DB database library for C

База данных Berkeley (Berkeley DB) — это программный инструментарий, обеспечивающий встроенную поддержку баз данных как для традиционных, так и для клиент-серверных приложений. Berkeley DB включает в себя B+tree, расширенное линейное хеширование, методы доступа к записям фиксированной и переменной длины, транзакции, блокировку, ведение журнала, кэширование в разделяемой памяти и восстановление базы данных. Berkeley DB поддерживает API C, C++ и Perl. Он используется многими приложениями, включая Python и Perl.

Приложения для работы с ER-моделями и прочим, что имеет отношение к БД

ПО	Краткое описание
plantuml	<p>PlantUML — это программа, позволяющая рисовать UML-диаграммы, используя простое и удобочитаемое текстовое описание. Это чрезвычайно полезно для документирования кода, набросков архитектуры проекта во время командных обсуждений и так далее. PlantUML поддерживает следующие типы диаграмм</p> <ul style="list-style-type: none">- диаграмма последовательности (sequence diagram)- схема вариантов использования (use case diagram)- диаграмма классов (class diagram)- диаграмма деятельности (activity diagram)- диаграмма компонентов (component diagram)- диаграмма состояний (state diagram)
plantumlqeditor	<p>PlantUML QEditor — простой редактор, написанный на Qt5 для PlantUML.</p> <ul style="list-style-type: none">- простой редактор PlantUML с предварительным просмотром,- обновляет диаграмму во время редактирования,- помощник по коду для вставки готовых фрагментов кода,- написан на Qt5, поэтому должен работать на всех платформах, поддерживаемых Qt5 и PlantUML. <p>Редактор довольно прост — он следит за изменениями в редакторе и, если они есть, запускает plantuml для регенерации изображения.</p> <p>Редактор также поддерживает помощника, который позволяет легко вставлять фрагменты кода в редактор. Помощник определяется простым XML и набором иконок, по одной для каждого фрагмента.</p>

ПО	Краткое описание
texlive-plantuml	Пакет обеспечивает поддержку рендеринга диаграмм UML с использованием синтаксиса и инструментов PlantUML. Синтаксис PlantUML очень короткий, что позволяет быстро задавать диаграммы UML. Используя точку, PlantUML компоует диаграммы.
dia	
pgmodeler	PostgreSQL Database Modeler Разработчик моделей баз данных PostgreSQL, или просто pgModeler, — это инструмент с открытым исходным кодом для моделирования баз данных, который объединяет классические концепции диаграмм сущность-связь со специфическими функциями, которые реализует только PostgreSQL. pgModeler переводит модели, созданные пользователем, в код SQL и применяет их к кластерам баз данных.
Visual Paradigm	(\$1999 – \$99) vs. rutracker.org

Как произносится правильно:

Термин	Транскрипция 1	Транскрипция 1
SQL	['ɛs'kju'ɛl]	['si:kwəɫ];
PostgreSQL	['poʊst'grɛs'si:kwəɫ]	['poʊst'grɛs'kju'ɛl]

Лабораторные работы

Лабораторная работа No1

Часть 1. Создание ER-диаграммы

В лабораторной работе выполняется концептуальное проектирование БД с использованием ER-модели представления данных (модели «сущность-связь»). Требуется разработать ER-модель данных с учетом семантических ограничений заданной предметной области и представить модель в виде ER-диаграммы.

Часть 2. Установка и изучение демонстрационного программного обеспечения Oracle

Лабораторная работа No2

Часть 1. Создание реляционной схемы данных

В лабораторной работе выполняется логическое проектирование БД путем построения реляционной схемы данных по ранее спроектированной ER-модели (см. лабораторную работу No1). Требуется преобразовать ER-диаграмму в реляционную схему данных (в виде UML-диаграммы).

Часть 2. Использование Oracle SQL Developer Data Modeler

В этой части кратко описаны этапы работы с CASE-средством Oracle SQL Developer Data Modeler (см. установку ПО в лабораторной работе No1) по формированию ER-диаграммы в нотации Баркера и переводу этой диаграммы в реляционную диаграмму.

Лабораторная работа No3

Часть 1. Реализация SQL-запросов для создания схемы базы данных

В лабораторной работе выполняется реализация схемы базы данных по ранее построенной реляционной схеме данных (см. лабораторную работу No2). Требуется сформировать SQL-запросы для создания таблиц базы данных и выполнить их в СУБД. Требуется заполнить таблицы данными с помощью оператора INSERT.

Лабораторная работа № 4

Часть 1. Реализация SQL-запросов на простую выборку данных

В лабораторной работе выполняется создание простых запросов на выборку данных на языке SQL с использованием предложений SELECT, FROM (JOINS), WHERE и ORDER BY оператора SELECT. В работе также требуется рассмотреть использование скалярных функций.

Часть 2. Использование Oracle SQL Developer

В этой части приводятся рекомендации по использованию Oracle SQL Developer для решения ряда задач данной лабораторной работы.

Лабораторная работа № 5

Часть 1. Реализация SQL-запросов на выборку данных с использованием подзапросов, агрегатных функций, группировки и операций над множествами

В лабораторной работе выполняется создание запросов на выборку данных на языке SQL с использованием подзапросов, агрегатных функций, а также группировки данных (предложение GROUP BY оператора SELECT) и операций над множествами (UNION, INTERSECT, MINUS).

Часть 2. Оформление отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа № 6 (на автомат)

Освоение низкоуровневых механизмов взаимодействия с базами данных.

Часть 1. Создание локальной базы данных класса ACID с помощью библиотеки Berkeley DB.

В лабораторной работе выполняется создание совместно используемой несколькими клиентами базы данных с помощью библиотеки Berkeley DB. БД содержит несколько таблиц, связанных отношениями 1:M, N:M, N:1.

Часть 2. Создание интерактивного приложения для работы с локальной БД, поддерживающего основные операции – вставка/удаление записей, просмотр таблиц, получение/изменение записей, агрегатные операции.