МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению курсовой работы по дисциплине «Базы данных»

для студентов направления подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
Направленность (профиль)
«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Ставрополь, 2026

ВВЕДЕНИЕ

Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов профессиональных компетенций, основанных на освоении современных систем управления базами данных, а также основ проектирования баз данных, удовлетворяющих требованиям профессиональных стандартов и организаций-работодателей.

Задачи освоения дисциплины:

Предоставить студентам в доступной для понимания форме основные сведения о:

- проектировании баз данных;
- моделях данных;
- операциях реляционной алгебры;
- нормализации отношений;
- обеспечении непротиворечивости и целостности данных;
- обеспечении защиты данных;
- классификации и сравнительной характеристике СУБД;
- проектировании реляционной базы данных;
- концепциях и разработке локальных и распределенных баз данных.
- принципах управления распределенной информации;
- распределенных хранилищах данных;
- перспективах управления распределенной информации;
- распределенных СУБД и их возможностях.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Базы данных» относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИД-1$_{ПК-1}$ понимает принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; понимает методы и средства проектирования программного обеспечения, методы и средства проектирования баз данных; понимает методы и	Понимает методы и средства проектирования баз данных, основные компоненты системы баз данных, этапы и основные принципы проектирования баз данных. Понимает

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
	средства проектирования программных интерфейсов; понимает методы и приемы формализации задач; понимает возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств.	возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, СУБД.
	ИД-2$_{ПК-1}$ проводит анализ исполнения требований; вырабатывает варианты реализации требований; проводит оценку и обоснование рекомендуемых решений; выбирает средства реализации требований к программному обеспечению; использует существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения.	Осуществляет анализ предметной области, вырабатывает варианты разработки БД и проводит оценку и обоснование выработанных решений. Осуществляет выбор СУБД, использует существующие типовые решения и шаблоны проектирования в процессе разработки БД.
	ИД-3$_{ПК-1}$ осуществляет оценку времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.	Производит оценку времени и трудоемкости реализации требований к разрабатываемому программному обеспечению. Применяет методы и средства проектирования БД, структур данных, баз данных, программных

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
		интерфейсов.
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-1$_{ПК-2}$ реализует методы планирования проектных работ; применяет методы классического системного анализа; использует теорию управления бизнес-процессами, методы концептуального проектирования, методы оценки качества программных систем; осуществляет решение задач оптимизации при разработке бизнес-требований к системе.	Осуществляет выполнение курсовой работы, применяет методы планирования проектных работ, основы разработки и управления бизнес-процессами. Понимает и применяет методы концептуального проектирования.
	ИД-2$_{ПК-2}$ разрабатывает технико-экономическое обоснование; разрабатывает техническое задание на систему; разрабатывает требования к подсистемам системы и осуществляет контроль их качества; организовывает оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов; выполняет сопровождение приемочных испытаний и ввод в эксплуатацию системы; обрабатывает запросы на изменение требований к системе.	Разрабатывает модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных. Осуществляет нормализацию отношений, обеспечивает непротиворечивость и целостность данных. Разрабатывает техническое задание на систему БД и необходимые требования к ней.
	ИД-3$_{ПК-2}$ составляет графики контрольных мероприятий; разрабатывает бизнес-требования к системе; способен определять ключевые свойства и ограничения системы; выделяет подсистемы системы	Определяет бизнес-требования к системе в процессе проектирования БД, определяет соответствующие ограничения системы.

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-5. Способен обеспечивать предотвращение потерь и повреждений данных при сбоях технического характера.	ИД-1$_{ПК-5}$ использует инструменты обеспечения безопасности БД, средства и инструменты восстановления безопасности на уровне БД; понимает методы и средства обеспечения безопасности данных при работе с установленной БД.	Понимает угрозы безопасности БД и способы их предотвращения. Применяет инструменты обеспечения безопасности БД и их возможности. Реализует средства и инструменты восстановления безопасности на уровне БД.
	ИД-2$_{ПК-5}$ выявляет угрозы безопасности на уровне БД; планирует и осуществляет меры по устранению последствий нарушения регламентов обеспечения безопасности на уровне БД; настраивает параметры инструментов системы безопасности в соответствии с установленными критериями; оценивает степень защиты данных от угроз безопасности на уровне БД.	Определяет угрозы безопасности на уровне БД. Планирует и реализует необходимые меры по устранению последствий нарушения регламентов обеспечения безопасности на уровне БД.
ПК-6. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ИД-1$_{ПК-6}$ понимает основы управления изменениями архитектуры; понимает современные подходы и стандарты автоматизации организации; использует системы классификации и кодирования информации.	Понимает основы управления изменениями архитектуры; понимает современные подходы и стандарты автоматизации организации

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
	ИД-2$_{ПК-6}$ выявляет первоначальные требования заказчика к ИС; оценивает объемы и сроки выполнения работ; анализирует входную информацию; разрабатывает модели бизнес-процессов	Формирует и учитывает при проектировании первоначальные требования заказчика к ИС; оценивает объемы и сроки выполнения работ; анализирует входную информацию; разрабатывает модели бизнес-процессов
	ИД-3$_{ПК-6}$ принимает участие в планировании работ; принимает участие в разработки документов; выполняет описание бизнес-процессов на основе исходных данных	Принимает активное участие в планировании работ и в разработке документов, выполняет описание бизнес-процессов на основе исходных данных
	ИД-4$_{ПК-6}$ применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ

Базы данных в настоящее время занимают особое положение в области информационных технологий и систем, все более становятся неотъемлемой ча-

стью жизни современного человека. Базы данных стали основой современных информационных систем и существенно повлияли на методы работы корпора ций.

Системы баз данных стали более доступными широкому кругу пользователей. К сожалению, кажущаяся простота данных систем способствовала тому, что пользователи стали самостоятельно создавать базы данных и приложения, не имея достаточных знаний о методах проектирования эффективно работающих систем. Данное учебно-методическое пособие позволит приобрести не только теоретические знания, но и практические навыки работы с базами данных и их проектирования.

Учебно-методическое пособие посвящено освоению важной и перспективной современной информационной технологии – «базы данных», и предназначено для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», а также для инженеров, чья деятельность непосредственно связана с проектированием и эксплуатацией инфомационных систем и баз данных. Учебно-методическое пособие позволит закрепить знания и навыки в области разработки и реализации распределенных баз данных.

Таким образом, учебно-методическое пособие объединяет теорию управления и организации баз данных, а также практические основы создания и управления данными системы баз данных.

Данное пособие по выполнению курсовой работы позволят студентам без особых сложностей разобраться в исследовании особенностей разработки распределенной базы данных.

В предлагаемом учебно-методическом пособии достаточно полно изложено содержание пояснительной записки к курсовой работе, приведены требования к оформлению пояснительной записки и требования, предъявляемые студентам при разработке программного средства.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

База данных (БД) – это организованная структура, предназначенная для хранения информации. С понятием БД тесно связано понятие системы управления БД (СУБД). Это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания БД, поддержания их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

БД подразделяются:

- по технологии обработки
- ✓ централизованная БД;
- ✓ распределенная БД;
- по способу доступа к данным
- ✓ БД с локальным доступом;
- ✓ БД с удаленным доступом.

Проектирование БД состоит из этапов:

1) инфологическое проектирование;
2) даталогическое проектирование.

То есть, проектирование БД состоит в построении комплекса взаимосвязанных моделей данных.

Инфологическая (информационно-логическая) модель предметной области (ПО) – важнейший этап проектирования БД. Инфологическая модель не ориентирована на СУБД, в ней средствами структур данных в интегрированном виде отражается состав и структура данных, т.е. инфологическая модель ПО отражает ПО в виде совокупности информационных объектов и их структурных связей. Инфологическая модель строится первой, затем на ее основе строятся концептуальная (логическая), внутренняя (физическая) и внешняя модели. аталогический аспект проектирования БД и сочетает в себе концептуальную, внутреннюю и внешнюю модели. Здесь предметом являются данные, их структурная организация.

Распределенная база данных (РБД) предполагает хранение и выполнение функций управления данными в нескольких узлах и передачу данных между

этими узлами в процессе выполнения запросов. Разбиение данных в распределенной базе данных может достигаться путем хранения различных таблиц на разных компьютерах или даже хранения разных частей и фрагментов одной таблицы на разных компьютерах. Для пользователя (или прикладной программы) не должно иметь значения, каким образом распределены данные между компьютерами. Работать с распределенной базой данных, если она действительно распределенная, следует так же, как и с централизованной, т. е. размещение базы данных должно быть прозрачно.

Несмотря на то, что РБД состоит из нескольких локальных баз данных, у пользователя должна сохраняться иллюзия работы с централизованной базой данных, что вызывает потребность в использовании некоторого общего представления о данных - глобальной концептуальной схемы. Определение данных в такой концептуальной схеме должно быть аналогичным определению в централизованной базе данных.

Отличия начинаются, когда требуется хранить данные в нескольких узлах. Чтобы произвести разбиение данных, нужно секционировать таблицы глобальной схемы на фрагменты. Существует два типа секционирования: горизонтальное и вертикальное. При секционировании таблицы по строкам выполняется горизонтальное секционирование, при разбиении по столбцам - вертикальное.

Таким образом, архитектура распределенной СУБД должна содержать информацию о секционировании исходных таблиц базы данных, что предполагает создание дополнительного уровня - фрагментного.

Самый высший уровень архитектуры распределенной СУБД - это интерфейс прикладной программы и интерфейс процессора запросов.

Взгляд на базу данных отдельных пользователей представлен в архитектуре отдельным 1-м уровнем, что аналогично внешнему уровню в классической архитектуре СУБД.

Для реализации и объяснения распределенной природы базы данных выделяются два уровня: фрагментный (см. выше) и уровень распределенного

представления. Последний показывает географическое распределение данных по рабочим станциям, расположение экземпляра каждого фрагмента.

1 - 4 уровни архитектуры распределенной СУБД относятся к сетевой СУБД. Однако выделяют еще локальные СУБД, где определяют представление данных на каждой рабочей станции.

Каждый уровень поддерживает различные представления базы данных; каждый уровень взаимодействует только со смежными уровнями представления.

Для управления распределенной базой данных используется программный комплекс – система управления распределенной базой данных (СУРБД).

C. J. Date в 1987 году сформулировал один основной принцип и двенадцать правил, которым, по его мнению, должны следовать базы данных.

Основной принцип заключается в «прозрачности распределенности». С точки зрения пользователя информации распределенная БД не должна отличаться от локальной БД. Здесь имеется в виду пользователь, формулирующий запросы к базе данных и получающий результаты на своем экране (или принтере). Технология его работы не должна зависеть от того, в какой конкретной базе находятся нужные ему данные: в его локальной базе, в удаленной базе, все необходимые данные в одной и той же базе или в различных базах данных.

Фундаментальный принцип имеет следствием определённые дополнительные правила или цели.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью работы является выработка у студентов практических навыков по разработке и исследованию баз данных, их отладке и документированию.

Выполнение курсовой работы позволяет студенту закрепить получен- ные знания по дисциплине «Базы данных».

Написание курсовой работы начинается с разработки технического задания (ТЗ) и завершается составлением отчета, в котором должно содержаться описание всей работы в целом.

3. ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ

В качестве тем могут быть выбраны в соответствии с вариантом»:

– «Исследование реляционной базы данных»;

– «Исследование особенностей разработки распределенной базы данных»;

– «Разработка реляционной базы данных инфокоммуникационной системы …»;

– «Разработка реляционной базы данных и web-приложения для инфокоммуникационной системы … ».

4. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа включает в себя следующие разделы:

Титульный лист (см. Приложение 1)

Бланк задание (см. Приложение 2)

1. Техническое задание.

Оглавление

Введение

2. Теоретические аспекты проектирования БД

2.1. Этапы проектирования БД

2.2. Описание модели данных

2.3. Основные проблемы проектирования БД

3. Инфологическое проектирование ПО

3.1. Определение сущностей

3.2. Описание атрибутов

3.3. Установление связей между типами сущностей

3.4. Концепция функциональной зависимости

3.5. Нормализация БД

3.6. Спецификация всех объектов, входящих в модель

3.7. Построение инфологической модели ПО (Предметной области)

4. Выбор СУБД

5. Даталогическое проектирование

5.1. Спецификация файлов БД

5.2. Разработка даталогической модели данных

6. Описание средств обеспечения целостности данных.

7. Разработка средств обеспечения безопасности данных

8. Реализация запросов на SQL

9. Описание программного средства

9.1. Требования к аппаратному и программному обеспечению

9.2. Функциональное назначение программы

9.3. Входные данные

9.4. Выходные данные

9.5. Руководство пользователя

Заключение

Список литературы

Приложение

Отзыв руководителя работы (см. Приложение 3)

Все страницы нумеруются подряд (кроме титульного листа, бланка задания и отзыва).

5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Разработка технического задания

Техническое задание – это основной документ, регламентирующий все этапы выполнения курсовой работы. Техническое задание должно содержать следующие разделы:

- назначение программы;
- требования к программе;
- требования к программной документации;
- стадии и этапы разработки.

В разделе «назначение программы» указывается, для решения какой задачи разрабатывается программа.

В разделе «требования к программе» должны быть следующие подразделы:

- «требования к функциональным характеристикам» – здесь перечисляются все функции, которые должна выполнять программа, требования к организации входных и выходных данных (именно требования, а не сама организация);
- «требования к надежности» – в этом подразделе указываются требования к обеспечению надежного функционирования программы (контроль входной информации, защита от сбоев, и т. п.).
- «требования к составу технических средств» – здесь указывается состав технических средств: тип ЭВМ, необходимый комплект внешних устройств, и т. п.;
- «требования к информационной и программной совместимости» – это требования к информационным структурам на входе и выходе, методам решения, языкам программирования, операционным системам и другим программным средствам, которые будет использовать данная программа. В курсовом проекте разрабатывается программа на языке Си.

В разделе «требования к программной документации» указываются программные документы, которые следует разработать (в данной работе разрабатывается ТЗ).

В разделе «стадии и этапы разработки» устанавливаются необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ, а также сроки их выполнения.

Содержание разделов пояснительной записки:

Введение

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы исследования; отражаются объект, предмет, задачи, цели, методы, новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

Теоретические аспекты проектирования РБД

Данный раздел содержит теоретические сведения в виде следующих подразделов.

Этапы проектирования БД

Описать, из каких этапов состоит проектирование БД.

Описание модели данных

Хранимые в базе данные имеют определенную логическую структуру, т. е. представлены некоторой моделью, поддерживаемой СУБД.

В данном разделе необходимо описать понятие структуры БД, модели РБД и привести характеристику каждой модели.

Оценить реляционную модель данных по отношению к другим моделям, описав преимущества Реляционной модели и ее недостатки.

Основные проблемы проектирования РБД

Охарактеризовать основные проблемы, имеющие место при определении структур данных в отношениях реляционной модели (избыточное дублирование данных и аномалии). Решены ли эти проблемы в вашей БД. Сделать ссылку на разделы, в которых подтверждается их разрешение.

Проектирование логической структуры БД

Определение сущностей

Исследовать данную предметную область, определив и подробно описав выделенные сущности (объекты ПО).

Описание атрибутов

Определить и описать атрибуты сущностей.

Организация постоянных связей

Определить все связи между сущностями, описать их.

Концепция функциональной зависимости

Дать понятие функциональной зависимости, описать виды функциональных зависимостей.

Нормализация БД

Метод нормальных форм является классическим методом проектирования реляционных БД.

Для устранения каких недостатков применяется нормализация отношения?

Описать все уровни нормализации своих (в соответствии с вариантом) схем отношений:

- первая нормальная форма (1НФ);
- вторая нормальная форма (2НФ);
- третья нормальная форма (3НФ);
- нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК);
- четвертая нормальная форма (4НФ);
- пятая нормальная форма или нормальная форма проекции-соединения (5НФ или НФПС).

Спецификация всех объектов, входящих в модель

Провести спецификацию сущностей, атрибутов и типов связей.

Построение инфологической модели ПО

Отобразить на Рис. N инфологическую модель (модель «сущность- связь») данной предметной области. Согласно структуре модели отобразить сущности, атрибуты сущностей, первичные ключи, связи и их виды.

Выбор СУБД

Одним из центральных вопросов при проектировании информационной базы данных является выбор инструментальной системы управления базами данных (СУБД). Это обусловлено тем, что выбор СУБД принципиальным образом влияет на весь процесс проектирования БД и реализации информационной системы.

Описать какую СУБД вы выбрали и почему?

Дать характеристику, описать преимущества и недостатки выбранной вами СУБД.

Даталогическое проектирование

Спецификация файлов БД

Отразить спецификацию файлов БД в таблице.

Построение даталогической модели данных

Отобразить на Рис. N даталогическую модель данных.

Описание средств обеспечения целостности БД

Этот раздел подразумевает описание средств, позволяющих удостовериться, что информация в БД всегда остается корректной и полной.

Описать средства обеспечения целостности данных на уровне вашей РБД и выбранной вами СУБД.

Разработка средств обеспечения безопасности данных

Описать средства обеспечения безопасности данных.

Выполнение каких операций по обеспечению безопасности данных предусмотрено вами?

Реализация запросов на SQL

Дать характеристику языков запроса QBE и SQL. Выразить в терминах реляционной алгебры и написать программу запросов на SQL.

Описание программного средства

Требования к аппаратному и программному обеспечению

Описать требуемые характеристики аппаратного и программного обеспечения, необходимые для эффективной работы вашей БД.

Функциональное назначение программы

Описать каково назначение программы и какие задачи она имеет в своем составе.

Входные данные

Какие данные являются исходной информацией для последующего формирования выходных документов.

Выходные данные

Перечислить выходные данные, являющиеся результатом работы программы.

Руководство пользователя

Дать полную инструкцию по пользованию разработанным программным средством.

Заключение

Заключение содержит выводы, подтверждающие или опровергающие первоначальные предположения (гипотезы), перспективы дальнейшего изучения проблемы, связь с практикой, анализ реализации целей и задач исследования.

Список литературы

Содержит перечень используемой вами литературы.

Приложение

Приложение может содержать схемы, программные коды на SQL или PL/SQL и экранные копии результатов разработки и исследования БД.

Оформление пояснительной записки

Титульный лист и задание оформляются в соответствии с Приложением 1, 2. Отзыв руководителя оформляется согласно Приложению 3.

Курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки размером 30-40 листов.

Курсовую работу рекомендуется представлять в объеме 1–2 печатных листа. Текст работы должен быть напечатан через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа белой бумаги (А-4). Текст и другие отпечатанные элементы работы должны быть черными, контуры букв и знаков – четкими, без ореола и затенения. Шрифт Times New Roman, кегель 14. Названия глав и параграфов выделяются полужирным шрифтом. Лист с текстом должен иметь поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Нумерация страниц текста делается в правом нижнем углу листа. Проставлять номер страницы необходимо со страницы, где печатается «Введение», на которой ставится цифра «3». После этого нумеруются все страницы, включая приложения.

Между названием главы и названием параграфа этой главы ставится пробел равный двум интервалам, а название параграфа не должно отделяться от текста этого параграфа пробелом. Названия параграфов отделяются от текста предыдущего параграфа пробелом, равным двум интервалам. Каждая глава, а также введение, выводы, приложения и список использованной литературы начинаются с новой страницы. Слово «Глава» не пишется. Главы имеют порядковые номера в пределах всей работы, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1, 2, 3), после которых ставится точка. Слово «параграф» или значок параграфа в названии не ставятся. Параграфы имеют порядковые номера в пределах глав, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1.1. и 1.2.). Заголовки глав и параграфов в тексте работы должны располагаться по центру, точку в конце названия главы и параграфа не ставят. Не допускается переносить часть слова в заголовке.

Нумерация таблиц и рисунков может быть сквозной или соотноситься с номером главы и параграфа. Например, если таблица или рисунок включены в текст первого параграфа второй главы, нумерация следующая: Таблица 2.1.1., рис. 2.1.1. Последняя цифра означает порядковый номер таблицы (или рисунка) в данном параграфе. Таблица помещается в качестве следующей страницы после первого упоминания о ней в тексте.

Отчет должен быть сброшюрован в папку со скоросшивателем.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ НАД КУРСОВЫМ ПРОЕКТОМ

Содержание работ	срок (неделя)
Выдача задания на курсовую работу	после утверждения задания зав. каф.
Исследование ПО	
Разработка структуры БД	
Выбор СУБД	

Формирование БД	
Оформление отчета о работе	
Сдача на проверку	за 2 недели до защиты
Защита курсовой работы	согласно уч. программе

7. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТУДЕНТА ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Защита состоит в коротком докладе студента по выполненной работе и в ответах на вопросы присутствующих на защите. Научный руководитель зачитывает отзыв на курсовую работу студента (Приложение 3).

Результаты защиты курсовой работы, согласно действующему Положению о текущем контроле и промежуточной аттестации в СКФУ, оцениваются дифференцированной отметкой по пятибалльной системе. Оценка курсовой работы (проекта) заносится в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость, составляемую в 2-х экземплярах, один из которых хранится на кафедре в течение всего срока обучения студента, другой представляется в дирекцию института (филиала) или деканат факультета.

Защита курсовой работы, предусмотренной учебным планом, проводит- ся не позднее, чем за две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии.

Студент, не представивший в установленный срок курсовую работу или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

После проверки курсовой работы преподавателем работа возвращается студенту. При отсутствии замечаний курсового проекта – допускается к защите. При наличии замечаний – работа возвращается на доработку.

Курсовая работа после проверки руководителем переплетается, подписывается автором, руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

Защита курсовой работы происходит в дни, назначенные руководителем. Для защиты необходимо иметь пояснительную записку в печатном и электронном варианте, который прилагается на DVD/CD-RW.

Защита проходит в форме доклада по теме работы. Студент должен раскрыть задачи, решаемые в проекте, их актуальность, принятые решения. После собеседования члены комиссии могут задавать студенту вопросы по содержанию работы. При ответе на вопросы разрешается пользоваться пояснительной запиской.

Комиссия дает оценку качеству выполненной работы и её защиты и выставляет студенту оценку.

8. ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Выбор варианта индивидуального задания осуществляется по приведённому ниже списку вариантов, утвержденных на заседании кафедры инфокоммуникаций. Для каждого варианта указываются подробные задания и требования:

Вариант **№1**: БД Ресторана.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности,

Требования)[5 записей].

3) Склад (Код ингредиента, Наименование ингредиента, Дата выпуска, Объём, Срок годности, Стоимость, Поставщик)[10 записей].

4) Меню (Код блюда, Наименование блюда, Код ингредиента 1, Объём ингредиента 1, Код ингредиента 2, Объём ингредиента 2, Код ингредиента 3, Объём ингредиента 3, Стоимость, Время приготовления)[10 записей].

5) Заказ (Дата, Время, ФИО заказчика, Телефон, Код блюда 1, Код блюда 2, Код блюда 3, Стоимость, Отметка о выполнении, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Меню (Связывает таблицы "Меню" и "Склад" по полям "Код ингредиента", "Код ингредиента 1", "Код ингредиента 2" и "Код ингредиента 3").

3) Заказ (Связывает таблицы "Заказ", "Меню" и "Сотрудники" по полям "Код блюда", "Код блюда 1", "Код блюда 2", "Код блюда 3" и "Код сотрудника").

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры отображения ингредиентов определённых поставщиков (На основе таблицы "Склад").

3) Фильтры выполненных и невыполненных заказов (На основе запроса "Заказы").

Вариант **№2**: БД Банка.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Вклады (Код вклада, Наименование вклада, Минимальный срок вклада, Минимальная сумма вклада, Код валюты, Процентная ставка, Дополнительные условия)[5 записей].

4) Валюта (Код валюты, Наименование, Обменный курс)[3 записи].

5) Вкладчики (ФИО вкладчика, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Дата вклада, Дата возврата, Код вклада, Сумма вклада, Сумма возврата, Отметка о возврате вклада, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Вклады (Связывает таблицы "Вклады" и "Валюта" по полю "Код валюты").

3) Вкладчики (Связывает таблицы "Вкладчики", "Вклады" и "Сотрудники" по полям "Код вклада" и "Код сотрудника").

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения вкладов отдельных валют (На основе запроса "Вклады").

3) Фильтры для отображения вкладчиков с отдельными вкладами (На основе запроса "Вкладчики").

4) Фильтры для отображения возвращённых и невозвращённых вкладов (На основе запроса "Вкладчики").

Вариант **№3**: БД Больницы.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Лекарства (Код лекарства, Наименование, Показания, Противопоказания, Упаковка, Стоимость)[5 записей].

4) Болезни (Код болезни, Наименование, Симптомы, Продолжительность, Последствия, Код лекарства 1, Код лекарства 2, Код лекарства 3)[10 записей].

5) Пациенты (ФИО пациента, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Дата обращения, Код болезни, Код сотрудника, Результат лечения)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Болезни (Связывает таблицы "Болезни" и "Лекарства" по полю "Код лекарства", "Код лекарства 1", "Код лекарства 2" и "Код лекарства 3").

3) Пациенты (Связывает таблицы "Пациенты", "Болезни" и "Сотрудники" по полям "Код болезни" и "Код сотрудника").

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения болезней с одинаковыми симптомами (На основе запроса "Болезни").

3) Фильтры для отображения пациентов с одинаковыми болезнями (На основе запроса "Пациенты").

Вариант **№4**: БД Гостиницы.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Номера (Код номера, Наименование, Вместимость, Описание, Стоимость, Код сотрудника)[5 записей].

4) Услуги (Код услуги, Наименование, Описание, Стоимость)[5 записей].

5) Клиенты (ФИО, Паспортные данные, Дата заселения, Дата выезда, Код номера, Код услуги 1, Код услуги 2, Код услуги 3, Стоимость, Код сотрудника)

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Номера (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Номера" по полю "Код сотрудника").

3) Клиенты (Связывает таблицы "Клиенты", "Номера", “Услуги” и “Сотрудники” по полям "Код номера", “Код услуги”, “Код услуги 1”, “Код услуги 2”, “Код услуги 3” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры: для отображения клиентов проживающих в разных номерах (На основе запроса “Клиенты”).

3) Вывести номера различной вместимости (На основе запроса “Номера”).

Вариант **№5:** БД МВД.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности, Код звания)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Звания (Код звания, Наименование, Надбавка, Обязанности, Требования)[5 записей].

4) Виды преступлений (Код вида преступления, Наименование, Статья, Наказание, Срок)[5 записей].

5) Преступники (Номер дела, ФИО, Дата рождения, Пол, Адрес, Код вида преступления, Код пострадавшего, Состояние, Код сотрудника)[10 записей].

6) Пострадавшие (Код пострадавшего, ФИО, Дата рождения, Пол, Адрес)[5 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники", "Должности" и “Звания” по полям "Код должности" и “Код звания”).

2) Преступники (Связывает таблицы "Преступники", "Виды преступлений", “Пострадавшие” и “Сотрудники” по полям "Код вида преступления", “Код пострадавшего” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения сотрудников отдельных званий (На основе запроса "Отдел кадров").

3) Фильтры для отображения преступников по видам преступлений (На основе запроса “Преступники”).

4) Фильтры для отображения преступников по состоянию (На основе запроса “Преступники”).

Вариант **№6:** БД Аэропорта.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Самолёты (Код самолёта, Марка, Вместимость, Грузоподъемность, Код типа, Технические характеристики, Дата выпуска, Налётано часов, Дата последнего ремонта, Код сотрудника)[5 записей].

4) Типы самолётов (Код типа, Наименование, Назначение, Ограничения).

5) Экипажи (Код экипажа, Налётано часов, Код сотрудника 1, Код сотрудника 2, Код сотрудника 3)[5 записей].

6) Рейсы (Код рейса, Дата, Время, Откуда, Куда, Код экипажа, Код самолёта, Время полёта)[5 записей].

7) Билеты (ФИО пассажира, Паспортные данные, Место, Код рейса, Цена) Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Самолёты (Связывает таблицы “Самолёты”, “Типы самолётов” и “Сотрудники” по полям “Код типа” и “Код сотрудника”)

3) Экипажи (Связывает таблицы “Экипажи” и “Сотрудники” по полям “Код сотрудника” “Код сотрудника 1”, “Код сотрудника 2” и “Код сотрудника 3”)

4) Рейсы (Связывает таблицы “Рейсы”, “Самолёты” и “Экипажи” по полям “Код экипажа” и “Код самолёта”)

5) Билеты (Связывает таблицы “Билеты” и “Рейсы” по полю “Код рейса”)

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения самолётов разных типов (На основе запроса "Самолёты").

3) Фильтры для отображения билетов отдельных рейсов (На основе запроса "Билеты").

Вариант **№7:** БД Видео проката.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Жанры (Код жанра, Наименование жанра, Описание)[5 записей].

4) Кассеты (Код кассеты, Наименование фильма, Год создание, Производитель, Страна, Главный актёр, Дата записи, Код жанра, Цена)[10 записей].

5) Клиенты (ФИО, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Дата взятия, Дата возврата, Отметка об оплате, Отметка о возврате, Код кассеты 1, Код кассеты 2, Код кассеты 3, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Кассеты (Связывает таблицы "Кассеты" и "Жанры" по полю "Код жанра").

3) Кассеты на руках (Связывает таблицы “Клиенты”, “Кассеты” и “Сотрудники” по полям “Код кассеты”, “Код кассеты 1”, “Код кассеты 2”, “Код кассеты 3” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения кассет отдельных жанров (На основе запроса "Кассеты").

3) Фильтры для отображения фильмов за отдельные годы (На основе запроса "Кассеты").

4) Фильтры для отображения фильмов с определёнными актёрами (На основе запроса "Кассеты").

5) Фильтры для отображения кассет на руках отдельных клиентов (На основе запроса "Кассеты на руках").

6) Фильтры для отображения оплаченных и не оплаченных кассет (На основе запроса "Кассеты на руках").

7) Фильтры для отображения сданных и не несданных кассет (На основе запроса "Кассеты на руках").

Вариант **№8:** БД Библиотеки.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Издательства (Код издательства, Наименование, Город, Адрес)[5 записей].

4) Жанры (Код жанра, Наименование, Описание) [5 записей].

5) Книги (Код книги, Наименование, Автор, Код издательства, Год издания, Код жанра) [10 записей].

6) Читатели (Код читателя, ФИО, Дата рождения, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные) [10 записей].

7) Выданные книги (Код книги, Код читателя, Дата выдачи, Дата возврата, Отметка о возврате, Код сотрудника) [10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Каталог (Связывает таблицы “Книги”, “Издательства” и “Жанры” по полям “Код издательства” и “Код жанра”).

3) Книги на руках (Связывает таблицы “Выданные книги”, “Книги”, “Читатели” и “Сотрудники” по полям “Код книги”, “Код читателя” и “Код сотрудника”)

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения книг отдельных издательств (На основе запроса "Каталог").

3) Фильтры для отображения книг отдельных авторов (На основе запроса "Каталог").

4) Фильтры для отображения книг отдельных годов издания (На основе запроса "Каталог").

5) Фильтры для отображения сданных и не сданных книг (На основе запроса " Книги на руках ").

6) Фильтры для отображения книг на руках отдельных читателей (На основе запроса " Книги на руках ").

Вариант **№9:** БД Радиостанции.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Исполнители (Код исполнителя, Наименование, Описание)[5 записей].

4) Жанры (Код жанра, Наименование, Описание)[5 записей].

5) Записи (Код записи, Наименование, Код исполнителя, Альбом, Год, Код жанра, Дата записи, Длительность, Рейтинг)[10 записей].

6) График работы (Дата, Код сотрудника, Время 1, Код записи 1, Время 2, Код записи 2, Время 3, Код записи 3)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Музыкальный архив (Связывает таблицы "Записи", "Исполнители" и “Жанры” по полям "Код исполнителя" и “Код жанра”).

3) Сетка вещания (Связывает таблицы "График работы", "Сотрудники" и “Записи” по полям "Код сотрудника", “Код записи”, “Код записи 1”, “Код записи 2” и “Код записи 3”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения записей отдельных исполнителей (На основе запроса “Музыкальный архив”).

3) Фильтры для отображения записей отдельных жанров (На основе запроса “Музыкальный архив”).

4) Фильтры сетки вещания по отдельным датам (На основе запроса “ Сетка вещания”).

5) Фильтры сетки вещания по отдельным сотрудникам (На основе запроса “ Сетка вещания”).

Вариант **№10:** БД Таксопарка.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Марки (Код марки, Наименование, Технические характеристики, Стоимость, Специфика)[5 записей].

4) Тарифы (Код тарифа, Наименование, Описание, Стоимость)[5 записей].

5) Дополнительные услуги (Код услуги, Наименование, Описание услуги, Стоимость)[5 записей].

6) Автомобили (Код автомобиля, Код марки, Регистрационный номер, Номер кузова, Номер двигателя, Год выпуска, Пробег, Код сотрудника-шофёра,

Дата последнего ТО, Код сотрудника-механика, Специальные отметки)[10 записей].

7) Вызовы (Дата, Время, Телефон, Откуда, Куда, Код тарифа, Код услуги, Код автомобиля, Код сотрудника-оператора)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Автопарк (Связывает таблицы "Автомобили", “Марки” и "Сотрудники" по полю "Код марки" и “Код сотрудника”).

3) Список вызовов (Связывает таблицы "Вызовы", “Тарифы”, “Услуги”, “Автомобили” и "Сотрудники" по полю "Код тарифа", “Код услуги”, “Код автомобиля” и “Код сотрудника-диспетчера”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения автомобилей отдельных годов выпуска (На основе запроса “Автопарк”).

3) Фильтры для отображения автомобилей отдельных марок (На основе запроса “Автопарк”).

4) Фильтры для отображения вызовов по отдельным тарифам (На основе запроса “Список вызовов”).

5) Фильтры для отображения вызовов по отдельным датам (На основе запроса “Список вызовов”).

Вариант **№11:** БД Туристического агентства.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Виды отдыха (Код вида, Наименование, Описание, Ограничения)[5 записей].

4) Отели (Код отеля, Наименование, Страна, Город, Адрес, Телефон, Количество звёзд, Контактное лицо)[10 записей].

5) Дополнительные услуги (Код услуги, Наименование, Описание, Цена) [5 записей].

6) Клиенты (Код клиента, ФИО, Дата рождения, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные)[5 записей].

7) Путёвки (Дата начала, Дата окончания, Продолжительность, Код отеля, Код вида, Код услуги 1, Код услуги 2, Код услуги 3, Код клиента, Код сотрудника, Отметка о бронировании, Отметка об оплате)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Список путёвок (Связывает таблицы “Путёвки”, “Отели”, “Виды отдыха”, “Дополнительные услуги”, “Клиенты” и “Сотрудники” по полям “Код отеля”, “Код вида”, “Код услуги”, “Код услуги 1”, “Код услуги 2”, “Код услуги 3”, “Код клиента” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения путёвок по отдельным видам отдыха (На основе запроса “Список путёвок”).

3) Фильтры для отображения путёвок в отдельные страны (На основе запроса “Список путёвок”).

4) Фильтры для отображения путёвок в отдельные отели (На основе запроса “Список путёвок”).

5) Фильтры для отображения забронированных и не забронированных путёвок (На основе запроса “Список путёвок”).

6) Фильтры для отображения оплаченных и не оплаченных путёвок (На основе запроса “Список путёвок”).

7) Фильтры для отображения заказанных и не заказанных путёвок (На основе запроса “Список путёвок”).

Вариант **№12:** БД Страховой компании.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Риски (Код риска, Наименование, Описание, Средняя вероятность)[5 записей].

4) Виды полисов (Код вида полиса, Наименование, Описание, Условия, Код риска 1, Код риска 2, Код риска 3)[5 записей].

5) Группы клиентов (Код группы, Наименование, Описание)[5 записей].

6) Клиенты (Код клиента, ФИО, Дата рождения, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код группы)[10 записей].

7) Полисы (Номер полиса, Дата начала, Дата окончания, Стоимость, Сумма выплаты, Код вида полиса, Отметка о выплате, Отметка об окончании, Код клиента, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Риски полисов (Связывает таблицы “Виды полисов” и “Риски” по полям “Код риска”, “Код риска 1”, “Код риска 2”, “Код риска 3”).

3) Список клиентов (Связывает таблицы “Клиенты” и “Группы клиентов” по полю “Код группы”).

4)Список полисов (Связывает таблицы “Полисы”, “Виды полисов”, “Клиенты” и “Сотрудники” по полям “Код вида полиса”, “Код клиента” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения клиентов отдельных групп (На основе запроса “Список клиентов”).

3) Фильтры для отображения полисов отдельных видов (На основе запроса “Список полисов”).

4) Фильтры для отображения полисов по которым производились выплаты и по которым не производились выплаты (На основе запроса “Список полисов”).

5) Фильтры для оконченных и неоконченных полисов (На основе запроса “Список полисов”).

Вариант **№13:** БД Брачного агентства.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Знаки зодиака (Код знака, Наименование, Описание)[5 записей].

4) Отношения (Код отношения, Наименование, Описание)[5 записей].

5) Национальности (Код национальности, Наименование, Замечания)[5 записей].

6) Дополнительные услуги (Код услуги, Наименование, Описание, Цена)[5 записей].

7) Клиенты (Код клиента, ФИО, Пол, Дата рождения, Возраст, Рост, Вес, Количество детей, Семейное положение, Вредные привычки, Хобби, Описание, Код знака, Код отношения, Код национальности, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Информация о партнёре)[10 записей].

8) Услуги (Код клиента, Дата, Код услуги 1, Код услуги 2, Код услуги 3,Стоимость, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Список клиентов (Связывает таблицы “Клиенты”, “Знаки зодиака”, “Отношения” и “Национальности” по полям “Код знака”, “Код отношения” и “Код национальности”).

3) Список услуг (Связывает таблицы “Услуги”, “Клиенты”, “Дополнительные услуги” и “Сотрудники” по полям “Код клиента”, “Код услуги”, “Код услуги 1”, “Код услуги 2”, “Код услуги 3” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения клиентов отдельных знаков зодиака (На основе запроса “Список клиентов”).

3) Фильтры для отображения клиентов по отношениям (На основе u1079 запроса “Список клиентов”).

4) Фильтры для отображения клиентов отдельных национальностей (На основе запроса “Список клиентов”).

5) Фильтры для отображения клиентов по хобби (На основе запроса “Список клиентов”).

6) Фильтры для отображения клиентов по семейному положению (На основе запроса “Список клиентов”).

Вариант **№14:** БД Сервис центра.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Запчасти (Код запчасти, Наименование, Функции, Цена)[5 записей].

4) Ремонтируемые модели (Код модели, Наименование, Тип, Производитель, Технические характеристики, Особенности)[5 записей].

5) Виды неисправностей (Код вида, Код модели, Описание, Симптомы, Методы ремонта, Код запчасти 1, Код запчасти 2, Код запчасти 3, Цена работы)[5 записей].

6) Обслуживаемые магазины (Код магазина, Наименование, Адрес, Телефон)[5 записей].

7) Заказы (Дата заказа, Дата возврата, ФИО заказчика, Серийный номер, Код вида неисправности, Код магазина, Отметка о гарантии, Срок гарантии ремонта, Цена, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Список неисправностей (Связывает таблицы “Виды неисправностей”, “Ремонтируемые модели” и “Запчасти” по полям “Код модели”, “Код запчасти”, “Код запчасти 1”, “Код запчасти 2”, “Код запчасти 3”).

3) Список заказов (Связывает таблицы “Заказы”, “Виды неисправностей”, “Обслуживаемые магазины” и “Сотрудники” по полям “Код вида неисправности”, “Код магазина” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения видов неисправностей отдельных моделей (На основе запроса “Список неисправностей”).

3) Фильтры для отображения видов неисправностей отдельных типов устройств(На основе запроса “Список неисправностей”).

4) Фильтры для отображения видов неисправностей моделей отдельных производителей (На основе запроса “Список неисправностей”).

5) Фильтры для отображения заказов отдельных магазинов (На основе запроса “Список заказов”).

6) Фильтры для отображения заказов отдельных неисправностей (На основе запроса “Список заказов”).

7) Фильтры для отображения гарантийных и не гарантийных заказов (На основе запроса “Список заказов”).

Вариант **№15:** БД Школы.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Ученики (ФИО, Дата рождения, Пол, Адрес, ФИО отца, ФИО матери, Код класса, Дополнительная информация) [10 записей].

4) Классы (Код класса, Код сотрудника-класного руководителя, Код вида, Количество учеников, Буква, Год обучения, Год создания)[5 записей].

5) Виды классов (Код вида, Наименование, Описание)[5 записей].

6) Предметы (Код предмета, Наименование, Описание, Код сотрудника-учителя)[10 записей].

7) Расписание (Дата, День недели, Код класса, Код предмета, Время начала, Время окончания)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Список учеников (Связывает таблицы “Ученики” и “Классы” по полю “Код класса”).

3) Список классов (Связывает таблицы “Классы”, “Виды классов” и “Сотрудники” по полям “Код вида” и “Код сотрудника”).

4) Список предметов (Связывает таблицы “Предметы” и “Сотрудники” по полю “Код сотрудника”).

5) Расписание занятий (Связывает таблицы “Расписание”, “Классы” и “Предметы” по полям “Код класса” и “Код предмета”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения классов различных годов обучения (На основе запроса "Список классов").

3) Фильтры для отображения расписания для отдельных классов и дат (На основе запроса "Расписание занятий").

4) Фильтры для отображения отдельных видов классов (На основе запроса "Список классов").

5) Фильтры для отображения учеников отдельных классов (На основе запроса "Список учеников").

6) Фильтры для отображения предметов отдельных преподавателей (На основе запроса "Список предметов").

Вариант **№16:** БД Транспортной компании.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Виды автомобилей (Код вида автомобиля, Наименование, Описание)[5 записей].

4) Марки автомобилей (Код марки, Наименование, Технические характеристики, Описание) [5 записей].

5) Виды грузов (Код вида груза, Наименование, Код вида автомобиля для транспортировки, Описание)[5 записей].

6) Грузы (Код груза, Наименование, Код вида груза, Срок годности, Особенности)[5 записей].

7) Автомобили (Код автомобиля, Код марки, Код вида автомобиля, Регистрационный номер, Номер кузова, номер двигателя, Год выпуска, Код сотрудника-водителя, Дата последнего ТО, Код сотрудника-механика)[5 записей].

8) Рейсы (Код автомобиля, Заказчик, Откуда, Куда, Дата отправления, Дата прибытия, Код груза, Цена, Отметка об оплате, Отметка о возвращении, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Транспортировка (Связывает таблицы "Виды грузов" и "Виды автомобилей" по полю "Код вида автомобиля").

3) Перевозимые грузы (Связывает таблицы "Грузы" и "Виды грузов" по полю "Код вида груза").

4) Автопарк (Связывает таблицы "Автомобили", “Марки автомобилей”, "Виды автомобилей" и “Сотрудники” по полям "Код марки", “Код вида автомобиля” и “Код сотрудника”).

5) Заказы (Связывает таблицы "Рейсы", “Автомобили”, “Грузы” и "Сотрудники" по полям "Код автомобиля", “Код груза” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения отдельных видов грузов (На основе запроса "Перевозимые грузы").

3) Фильтры для отображения отдельных видов автомобилей (На основе запроса "Автопарк").

4) Фильтры для отображения заказов по перевозке отдельных грузов (На основе запроса "Заказы").

5) Фильтры для отображения заказов отдельных заказчиков (На основе запроса “Заказы”).

6) Фильтры для отображения оплаченных и не оплаченных заказов (На основе запроса “Заказы”).

7) Фильтры о вернувшихся и не вернувшихся из рейса автомобилей (На основе запроса “Заказы”).

Вариант **№17:** БД Проката автомобилей.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Марки автомобилей (Код марки, Наименование, Технические характеристики, Описание) [5 записей].

4) Дополнительные услуги (Код услуги, Наименование, Описание, Цена)[5 записей].

5) Автомобили (Код автомобиля, Код марки, Регистрационный номер, Номер кузова, Номер двигателя, Год выпуска, Пробег, Цена автомобиля, Цена дня проката, Дата последнего ТО, Код сотрудника-механика, Специальные отметки, Отметка о возврате)[10 записей].

6) Клиенты (Код клиента, ФИО, Пол, Дата рождения, Адрес, Телефон, Паспортные данные) [5 записей].

7) Прокат (Дата выдачи, Срок проката, Дата возврата, Код автомобиля, Код клиента, Код услуги 1, Код услуги 2, Код услуги 3, Цена проката, Отметка об оплате, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Автопарк (Связывает таблицы "Автомобили", “Марки автомобилей” и “Сотрудники” по полям “Код марки” и “Код сотрудника”).

3) Автомобили в прокате (Связывает таблицы “Прокат”, “Автомобили”, “Клиенты”, “Дополнительные услуги” и “Сотрудники” по полям “Код автомобиля”, “Код клиента”, “Код услуги”, “Код услуги 1”, “Код услуги 2”, “Код услуги 3” и “Код сотрудника”)

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры отображения автомобилей отдельных марок (На основе запроса "Автопарк").

3) Фильтры отображения автомобилей находящихся и не находящихся в прокате (На основе запроса "Автопарк").

4) Фильтры для отображения автомобилей выданных и возвращённых вопределённую дату (На основе запроса "Автопарк").

5) Фильтры оплаченных и не оплаченных автомобилей в прокате (На основе запроса "Автопарк").

Вариант **№18:** БД Оптового склада.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Товары (Код товара, Код типа, Производитель, Наименование, Условия хранения, Упаковка, Срок годности) [10 записей].

4) Типы товаров (Код типа, Наименование, Описание, Особенности) [5 записей].

5) Поставщики (Код поставщика, Наименование, Адрес, Телефон, Код поставляемого товара 1, Код поставляемого товара 2, Код поставляемого товара 3) [5 записей].

6) Заказчики (Код заказчика, Наименование, Адрес, Телефон, Код потребляемого товара 1, Код потребляемого товара 2, Код потребляемого товара 3) [5 записей].

7) Склад (Дата поступления, Дата заказа, Дата отправки, Код товара, Код поставщика, Код заказчика, Способ доставки, Объём, Цена, Код сотрудника) [10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Список товаров (Связывает таблицы "Товары" и "Типы товаров" по полю "Код типа").

3) Список поставщиков (Связывает таблицы "Поставщики" и "Товары" по полям "Код товара", “Код поставляемого товара 1”, “Код поставляемого товара 2” и “Код поставляемого товара 3”).

4) Список заказчиков (Связывает таблицы "Заказчики060 Ф " и "Това- ры" по полям "Код товара", “Код потребляемого товара 1”, “Код потребляемо- го товара 2” и “Код потребляемого товара 3”).

5) Заказы (Связывает таблицы "Склад", “Товары”, “Поставщики”, “Заказчики” и "Сотрудники" по полям “Код товара”, “Код поставщика”, “Код заказчика” и "Код сотрудника").

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения отдельных типов товаров (На основе запроса "Список товаров").

3) Фильтры товаров отдельных поставщиков (На основе запроса "Заказы").

4) Фильтры товаров отдельных заказчиков (На основе запроса "Заказы").

5) Фильтры товаров по отдельным способам доставки (На основе запроса "Заказы").

Вариант **№19:** БД Строительной компании.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Виды работ (Код вида, Наименование, Описание, Цена работы, Код материала 1, Код материала 2, Код материала 3)[5 записей].

4) Материалы (Код материала, Наименование, Упаковка, Описание, Цена) [5 записей].

5) Бригады (Код бригады, Код сотрудника 1, Код сотрудника 2, Код сотрудника 3) [5 записей].

6) Заказчики (Код заказчика, ФИО, Адрес, Телефон, Паспортные данные)[5 записей].

7) Заказы (Код заказчика, Код вида работ, Код бригады, Стоимость, Дата начала, Дата окончания, Отметка о завершении, Об оплате, Код сотрудника) [10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Список работ (Связывает таблицы “Виды работ” и “Материалы” по полям “Код материала”, “Код материала 1”, “Код материала 2” и “Код материала 3”).

3) Список бригад (Связывает таблицы “Бригады” и “Сотрудники” по полям “Код сотрудника”, “Код сотрудника 1”, “Код сотрудника 2” и “Код сотрудника 3”).

4) Список заказов (Связывает таблицы "Заказы", “Виды работ”, “Бригады” и "Сотрудники" по полям “Код вида”, “Код бригады” и "Код сотрудника").

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения отдельных видов работ (На основе запроса "Список работ").

3) Фильтры заказов на конкретные работы (На основе запроса "Список заказов").

4) Фильтры для отображения заказов отдельных заказчиков (На основе запроса "Список заказов").

5) Фильтры на заказы, выполняемые отдельными бригадами (На основе запроса "Список заказов").

6) Фильтры для завершённых и не завершённых заказов (На основе запроса"Список заказов").

7) Фильтры для оплаченных и неоплаченных заказов (На основе запроса "Список заказов").

Вариант **№20:** БД Риэлтерской фирмы.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Виды услуг (Код вида услуги, Наименование, Описание, Цена)[5 записей].

4) Виды квартир (Код вида, Наименование, Описание)[5 записей].

5) Продавцы (Код продавца, ФИО, Пол, Дата рождения, Адрес проживания, Телефон, Паспортные данные, Код вида квартиры, Адрес квартиры, Количество комнат, Площадь, Отметка о раздельном санузле, Отметка о наличии телефона, Цена, Дополнительная информация)[10 записей].

6) Покупатели (Код покупателя, ФИО, Пол, Дата рождения, Адрес проживания, Телефон, Паспортные данные, Код вида квартиры, Количество комнат, Площадь, Отметка о раздельном санузле, Отметка о наличии телефона, Цена,Дополнительные пожелания)[10 записей].

7) Договоры (Дата заключения, Код продавца, Код покупателя, Сумма сделки, Стоимость услуг, Код вида услуги, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Продажа (Связывает таблицы "Продавцы" и "Виды квартир" по полю "Код вида квартиры").

3) Покупка (Связывает таблицы "Покупатели" и "Виды квартир" по полю "Код вида квартиры").

4) Заключённые договора (Связывает таблицы "Договоры", “Продавцы”, “Покупатели”, “Услуги” и “Сотрудники” по полям “Код продавца”, “ Код покупателя”, “ Код услуги” и “Код сотрудника”.

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры продаваемых квартир различных видов (На основе запроса “Продажа”). 3) Фильтры покупаемых квартир различных видов (На основе запроса “Покупка”).

4) Фильтры договоров, заключённых отдельными сотрудниками (На основе запроса “Заключённые договора”).

Вариант **№21:** БД Рекламного агентства.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Виды рекламы (Код вида, Наименование, Описание) [5 записей].

4) Дополнительные услуги (Код услуги, Наименование, Описание, Стоимость) [5 записей].

5) Места расположения (Код места, Наименование, Расположение, Код вида, Описание, Стоимость) [10 записей].

6) Заказчики (Код заказчика, ФИО, Адрес, Телефон) [10 записей].

7) Заказы (Дата заказа, Дата начала, Дата окончания, Код заказчика, Код места, Код услуги 1, Код услуги 2, Код услуги 3, Стоимость, Отметка об оплате, Код сотрудника) [10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Список мест (Связывает таблицы "Места расположения" и "Виды рекламы" по полю "Код вида").

3) Список заказов (Связывает таблицы "Заказы", “Заказчики”, "Места расположения", “Дополнительные услуги” и "Сотрудники" по полям "Код заказчика", “Код места”, “Код услуги”, “Код услуги 1”, “Код услуги 2”, “Код услуги 3” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения заказов, сделанных в определённые даты (На основе запроса "Список заказов").

3) Фильтры для оплаченных и неоплаченных заказов (На основе запроса "Список заказов").

4) Фильтры для мест расположения по видам рекламы (На основе запроса "Список мест").

Задание **№22:** БД Компьютерной фирмы.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Виды комплектующих (Код вида, Наименование, Описание)[15 записей].

4) Комплектующие (Код комплектующего, Код вида, Марка, Фирмапроизводитель, Страна производитель, Дата выпуска, Характеристики, Срок гарантия, Описание, Цена)[15 записей].

5) Заказчики (Код заказчика, ФИО, Адрес, Телефон)[10 записей].

6) Услуги (Код услуги, Наименование, Описание, Стоимость)[5 записей].

7) Заказы (Дата заказа, Дата исполнения, Код заказчика, Код комплектующего 1, Код комплектующего 2, Код комплектующего 3, Доля предоплаты, Отметка об оплате, Отметка об исполнении, Общая стоимость, Срок общей гарантии, Код услуги 1, Код услуги 2, Код услуги 3, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Список комплектующих (Связывает таблицы "Комплектующие" и "Виды комплектующих" по полю "Код вида").

3) Список заказов (Связывает таблицы "Заказы", “Заказчики”,“Комплектующие”, “Услуги” и "Сотрудники" по полям "Код заказчика", “Код комплектующего”, “Код комплектующего 1”, “Код комплектующего 2”, “Код комплектующего 3”, “Код услуги”, “Код услуги 1”, “Код услуги 2”, “Код услуги 3” и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтр для отображения комплектующих отдельных видов (На основе запроса "Список комплектующих").

3) Фильтры для отображения заказов отдельных заказчиков (На основе запроса "Список заказов").

4) 3) Фильтры для отображения заказов по датам заказа (На основе запроса "Список заказов").

Вариант **№23:** БД ГИБДД.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности, Код звания)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Звания (Код звания, Наименование, Надбавка, Обязанности, Требования)[5 записей].

4) Марки автомобилей (Код марки, Наименование, Фирма производитель, Страна производитель, Дата начала производства, Дата окончанияпроизводства, Характеристики, Категория, Описание)[10 записей].

5) Водители (Код водителя, ФИО, Дата рождения, Адрес, Паспортные данные, Номер водительского удостоверения, Дата выдачи удостоверения, Дата окончания удостоверения, Категория удостоверения, Описание, Код сотрудника)[15 записей].

6) Автомобили (Код автомобиля, Код водителя, Код марки, Регистрационный номер, Номер кузова, Номер двигателя, Номер техпаспорта, Дата выпуска, Дата регистрации, Цвет, Технический осмотр, Дата технического осмотра, Описание, Код сотрудника)[15 записей].

7) Автомобили в угоне (Дата угона, Дата обращения, Код автомобиля, Код водителя, Обстоятельства угона, Отметка об нахождении, Дата нахожде- ния, Код сотрудника)[5 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники", "Должности" и “Звания” по полям "Код должности" и “Код звания”).

2) Список автомобилей (Связывает таблицы "Автомобили", "Марки автомобилей", “Водители” и “Сотрудники” по полям "Код марки", “Кодводителя” и “Код сотрудника”).

3) Список угонов (Связывает таблицы "Автомобили в угоне", "Автомобили" и“Водители” по полям "Код автомобиля" и “Код водителя”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения сотрудников отдельных званий (На основе запроса "Отдел кадров").

3) Фильтры для отображения автомобилей одного владельца (На основе запроса "Список автомобилей").

4) Фильтры для u1086 отображения автомобилей прошедших и не прошедших технический осмотр (На основе запроса "Список автомобилей").

5) Фильтры для отображения найденных и не найденных угнанных автомобилей (На основе запроса "Список угонов").

Вариант **№24:** БД Кинотеатра.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности,Требования)[5 записей].

3) Жанры (Код жанра, Наименование, Описание)[5 записей].

4) Фильмы (Код фильма, Наименование, Код жанра, Длительность, Фирма производитель, Страна производитель, Актёры, Возрастные ограничения, Описание)[10 записей].

5) Репертуар (Код сеанса, Дата, Время начала, Время окончания, Цена билета)[10 записей].

6) Места (Код сеанса, Номер места, Занятость, Код сотрудника)[15 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Список фильмов (Связывает таблицы "Фильмы" и "Жанры" по полю "Код жанра").

3) Билеты (Связывает таблицы "Места", “Репертуар” и "Сотрудники" по полям "Код сеанса" и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения фильмов отдельных жанров (На основе запроса "Список фильмов").

3) Фильтры для отображения билетов на сеансы определённых дат (На основе запроса "Билеты").

4) Фильтры, отображающие занятые и незанятые места (На основе запроса "Билеты").

Вариант **№25:** БД Автосалона.

Таблицы: 1) Сотрудники (Код сотрудника, ФИО, Возраст, Пол, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код должности)[10 записей].

2) Должности (Код должности, Наименование должности, Оклад, Обязанности, Требования)[5 записей].

3) Производители (Код производителя, Наименование, Страна, Адрес, Описание, Код сотрудника)[5 записей].

4) Дополнительное оборудование (Код оборудования, Наименование, Характеристики, Цена)[5 записей].

5) Тип кузова (Код типа u1082 кузова, Название, Описание)[5 записей].

6) Автомобили (Код автомобиля, Марка, Код производителя, Код типа кузова, Дата производства, Цвет, Номер кузова, Номер двигателя, Характеристики,Код оборудования 1, Код оборудования 2, Код оборудования 3, Цена, Код сотрудника)[10 записей].

7) Заказчики (ФИО, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Код автомобиля, Дата заказа, Дата продажи, Отметка о выполнении, Отметка об оплате, Процент предоплаты, Код сотрудника)[10 записей].

Запросы: 1) Отдел кадров (Связывает таблицы "Сотрудники" и "Должности" по полю "Код должности").

2) Каталог автомобилей (Связывает таблицы "Автомобили", “Производители”, “Тип кузова”, “Дополнительное оборудование” и "Сотрудники" по полям "Код производителя", “Код типа кузова”, “Код оборудования”, “Код оборудования 1”, “Код оборудования 2”, “Код оборудования 3” и “Код сотрудника”).

3) Список заказов (Связывает таблицы "Заказчики", “Автомобили” и"Сотрудники" по полям "Код автомобиля" и “Код сотрудника”).

Фильтры: 1) Фильтры для отображения сотрудников отдельных должностей (На основе запроса "Отдел кадров").

2) Фильтры для отображения автомобилей отдельных производителей (На основе запроса "Каталог автомобилей").

3) Фильтры для отображения автомобилей с отдельными типами кузова (На основе запроса "Каталог автомобилей").

4) Фильтры для отображения выполненных и невыполненных заказов (На основе запроса "Список заказов").

5) Фильтры для отображения оплаченных и неоплаченных заказов (На основе запроса "Список заказов").

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы содержит необходимые теоретические сведения для изучения принципов разработки современных баз данных и их реализации в виде итоговой работы. Оно направлено на формирование профессиональных компетенций у студентов направления подготовки «210700.62 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

В учебно-методическом пособии приведено подробное описание содержания и требований к курсовой работе, выполнение которой возможно средствами SQL*Plus СУБД Oracle 10g Express Edition как результата выполнения лабораторных работ.

Таким образом, особое внимание в пособии уделено практической реализации распределенных баз данных в СУБД Oracle.

Данное пособие представлено в виде подробных рекомендаций к освоению завершающей части курса «Базы данных».

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень основной литературы:

1. Братченко, Н. Ю. (Северо-Кавказский федеральный университет). Базы данных: учебник. Направление подготовки 230100 – Информатика и вычислительная техника / Н. Ю. Братченко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. – Ставрополь : СКФУ, 2021. – 160 с. [электронный вариант]

2. Маркин, А. В. Постреляционные базы данных. MongoDB Электронный ресурс : Учебное пособие / А. В. Маркин. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 336 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4497-0077-3.

3. Верхолат, А. М. Проектирование структуры базы данных Электронный ресурс / Верхолат А. М., Суслов В. П. - 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. - 65 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Братченко, Н. Ю. Распределенные базы данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Н. Ю. Братченко. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. – 180 c. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63129.html

2. Братченко, Н. Ю. (СКФУ). Базы данных. Основы работы с СУБД Oracle 10g Express Edition : Учебное пособие : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230100 «Информатика и вычислительная техника» / Н. Ю. Братченко ; ФГАОУ ВПО Сев.-Кав. федер. ун-т. – Ставрополь : СКФУ, 2013. – 253 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕ- ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторным работам по дисциплине «Базы данных»

для студентов направления подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
Направленность (профиль)
«Программное обеспечение средств вычислительной
техники и автоматизированных систем»

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

PL/SQL – мощнейший процедурный язык корпорации Oracle, является основой приложений, разрабатываемых на технологиях Oracle на протяжении последних 15 лет. Изначально PL/SQL предназначался только для разработчиков. Однако теперь он стал важнейшим инструментом администрирования баз данных, поскольку ответственность администраторов баз данных увеличилась, а границы между разработчиками и администраторами постепенно исчезают.

Данное учебное пособие позволяет приобрести навыки и умения разработки качественного программного PL/SQL-кода для

– последующей реализации основополагающей бизнес-логики на сервере Oracle с помощью хранимых PL/SQL-процедур и триггеров базы данных;

– дальнейшего формирования и обработки XML-документов внутри базы данных;

– связывания веб-страниц с базой данных Oracle;

– выполнения и автоматизации задач администрирования базы данных.

Учебное пособие объединяет теорию управления и организации баз данных и практические основы создания и управления данными системы баз данных.

В данном пособии предлагаются 13 лабораторных работ, отражающих все необходимые основы реализации и сопровождения баз данных средствами процедурного языка PL/SQL, а также приводится описание его возможностей.

Изучение PL/SQL способствует более эффективному профессиональному росту будущих специалистов в области проектирования, реализации и сопровождения баз данных.

Предлагаемые контрольные вопросы помогут согласовать материалы лабораторных занятий с содержанием лекций по базам данных.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Управление таблицами и данными

Цель и содержание

Цель работы: создание простых таблиц БД, добавление и вывод данных средствами языка PL/SQL сервера данных ORACLE.

Теоретическое обоснование

Создание таблицы

Таблица базы данных устроена примерно так же, как и электронная таблица: она состоит из столбцов, и в нее можно помещать строки данных. Перед тем как добавлять строки, необходимо определить столбцы, которые будут составлять таблицу. Это делается с помощью команды CREATE TABLE.

Чтобы создать таблицу с помощью CREATE TABLE, нужно указать следующие данные

– имя новой таблицы (оно вводится после CREATE TABLE);

– имена и определения столбцов таблицы, разделенные запятыми.

```
CREATE TABLE имя_таблицы (имя_столбца тип_данных, …);
```

Определение структуры таблицы

В Oracle есть команда, предназначенная для просмотра структуры таблицы. Она называется DESCRIBE (сокращенно – DESC) и имеет следующий синтаксис:

```
DESC имя_таблицы
```

Это одна из немногих команд, которые не требуется завершать точкой с запятой.

Вставка записей

Для добавления записей в таблицу используется команда INSERT.

```
INSERT INTO имя_таблицы VALUES (данные, ...);
```

Выбор записей

Для выборки всех записей из таблицы используется команда SELECT.

```
SELECT * FROM имя_таблицы;
```

Выбор определенных столбцов

С увеличением размеров таблиц иногда требуется просматривать лишь некоторые из столбцов. Для этого нужно просто перечислить требуемые столбцы в операторе SELECT, а не указывать их все с помощью символа «*».

```
SELECT имя_столбца, ... FROM имя_таблицы;
```

Переименование таблиц

Изменить имя существующей таблицы можно с помощью команды RENAME.

```
RENAME старое_имя_таблицы TO новое_имя_таблицы;
```

Изменение структуры таблицы

За время существования базы данных могут измениться бизнес-требования, которым она должна удовлетворять. Зачастую это служит причиной для изменения структуры таблиц, уже содержащихся в базе данных. К ним относятся добавление новых столбцов, изменение типа данных существующих.

Добавление столбцов

Добавлять к таблице столбцы можно в любой момент. Новые столбцы размещаются в конце табличной структуры после всех существующих столбцов. Используемый для этого синтаксис выглядит следующим образом:

```
ALTER TABLE имя_таблицы ADD имя_нового_столбца
тип_данных;
```

Изменение типа данных столбца

Команда, изменяющая тип данных существующего столбца, имеет следующий синтаксис:

```
ALTER TABLE имя_таблицы MODIFY имя_столбца но-
вый_тип_данных;
```

Удаление таблицы

Для удаления таблицы служит команда DROP TABLE. Используемый для этого синтаксис выглядит следующим образом:

```
DROP TABLE имя_таблицы;
```

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Для создания таблицы вводим в строке приглашения SQL> следующий код

```
CREATE TABLE weather (
city            VARCHAR(80),
temp_lo         INT,
temp_hi         INT,
prcp            REAL);
```

Набрав эту команду, необходимо нажать клавишу ENTER. Тогда экран будет выглядеть так, как показано на рис. 1.1.

Таким способом SQL*Plus сообщает, что команда была успешно выполнена.

Рисунок 1.1 – Результат команды CREATE TABLE

2. Чтобы просмотреть структуру таблицы, необходимо ввести следующий код

```
DESC weather
```

Экран с результатами показан на рис. 1.2.

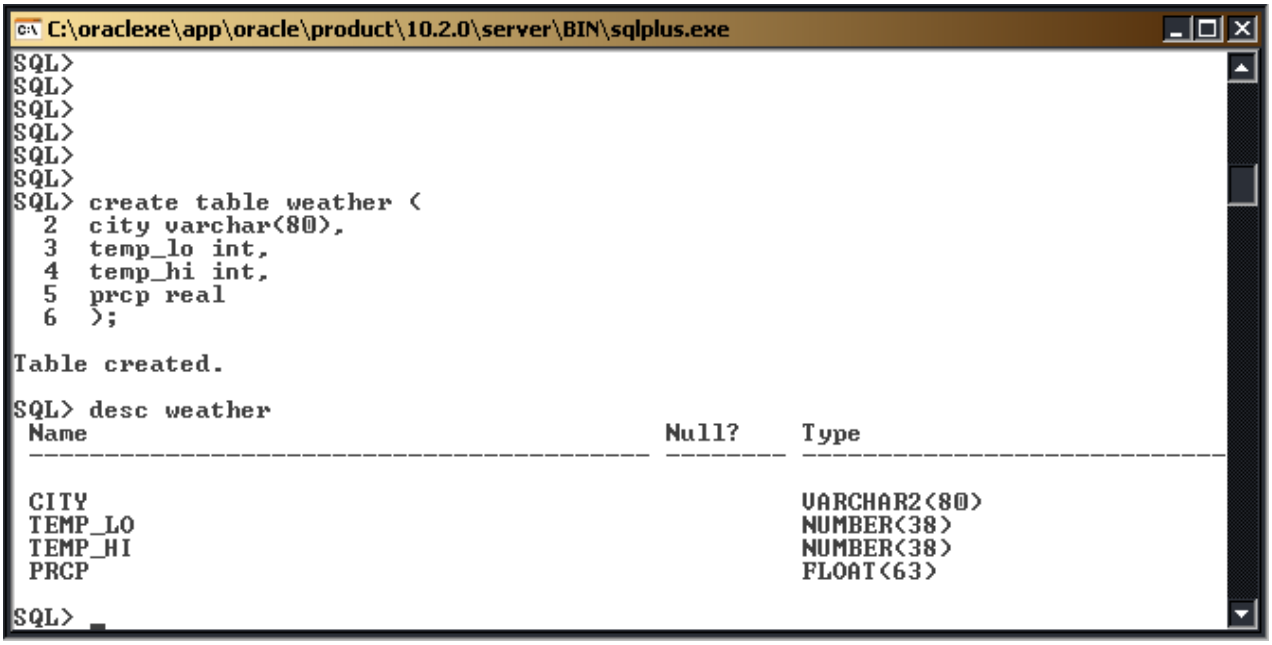
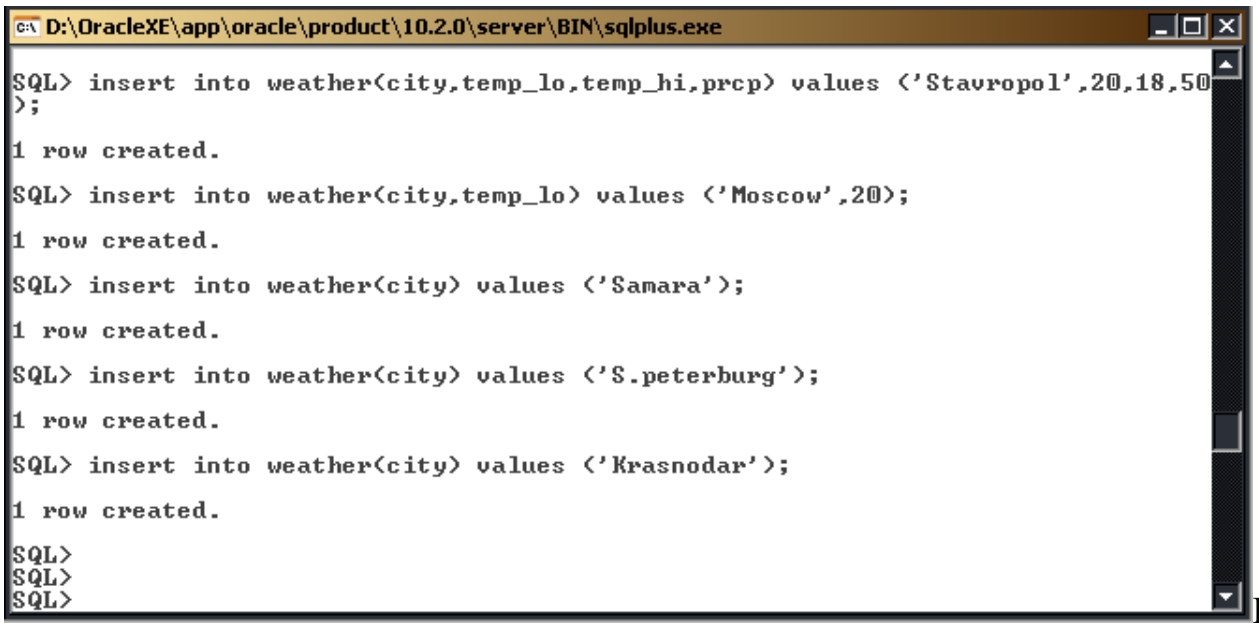


Рисунок 1.2 – Результат выполнения команды DESC

3. Для добавления несколько записей в таблицу введем код

```
INSERT INTO weather VALUES ('Stavropol', 20, 18, 50);
INSERT INTO weather VALUES ('Moscow', 20);
INSERT INTO weather VALUES ('Samara');
INSERT INTO weather VALUES ('S.peterburg');
INSERT INTO weather VALUES ('Krasnodar');
```

Набрав данные команды вы должны увидеть сообщение, показанное на рис. 1.3.



Р

исунок 1.3 – Результат команды INSERT

4. Для вывода записей таблицы на экран добавим команду

```
SELECT * FROM weather;
```

В результате получим все введенные ранее записи, как показано на рис. 1.4.

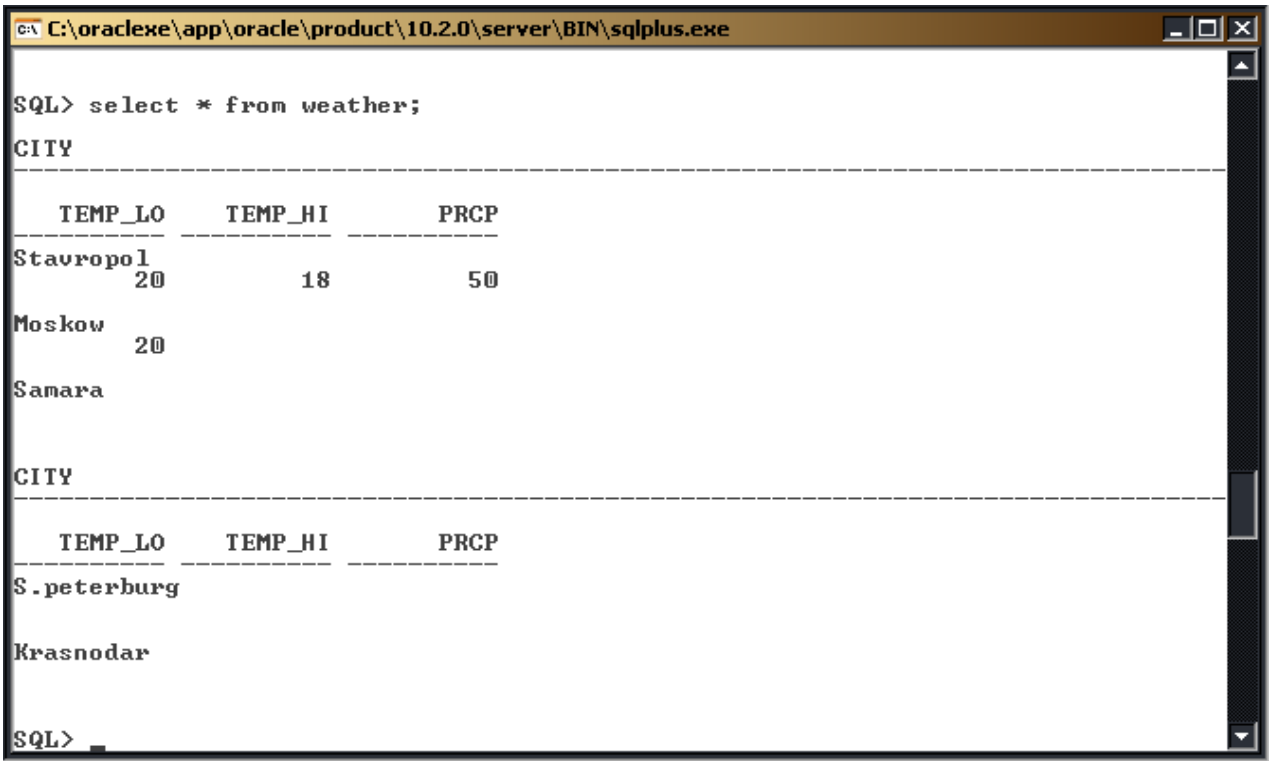


Рисунок 1.4 – Результат команды SELECT

5. Для просмотра данных столбца city введем следующую команду, выбирающую только первый столбец из ранее созданной таблицы

```
SELECT city FROM weather;
```

В результате вы увидите экран, показанный на рис. 1.5.

6. Переименуем только что созданную таблицу, введя следующую команду

```
RENAME weather TO wert;
```

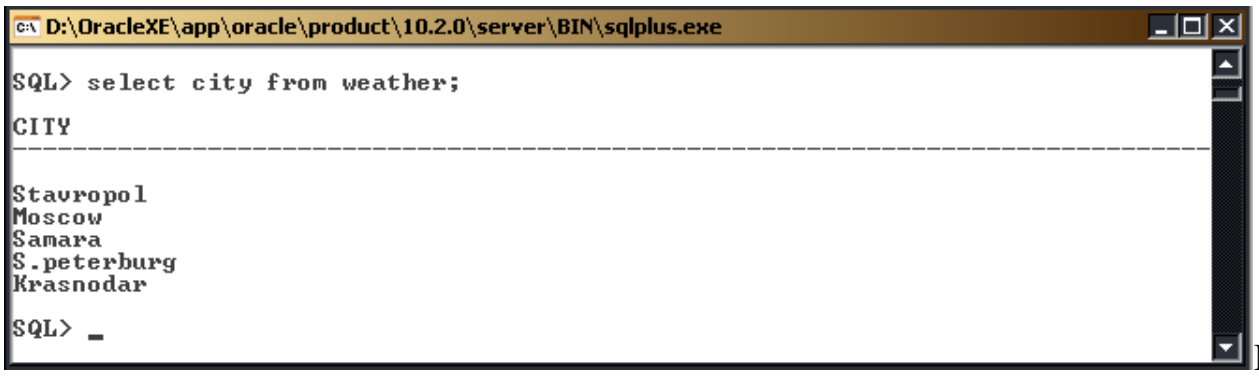


Рисунок 1.5 – Выбор заданных столбцов

7. Добавим еще один столбец в таблице wert и выведем ее структуру. Полученные результаты показаны на рис. 1.6.

```
ALTER TABLE wert ADD data VARCHAR(8);
DESC wert
```

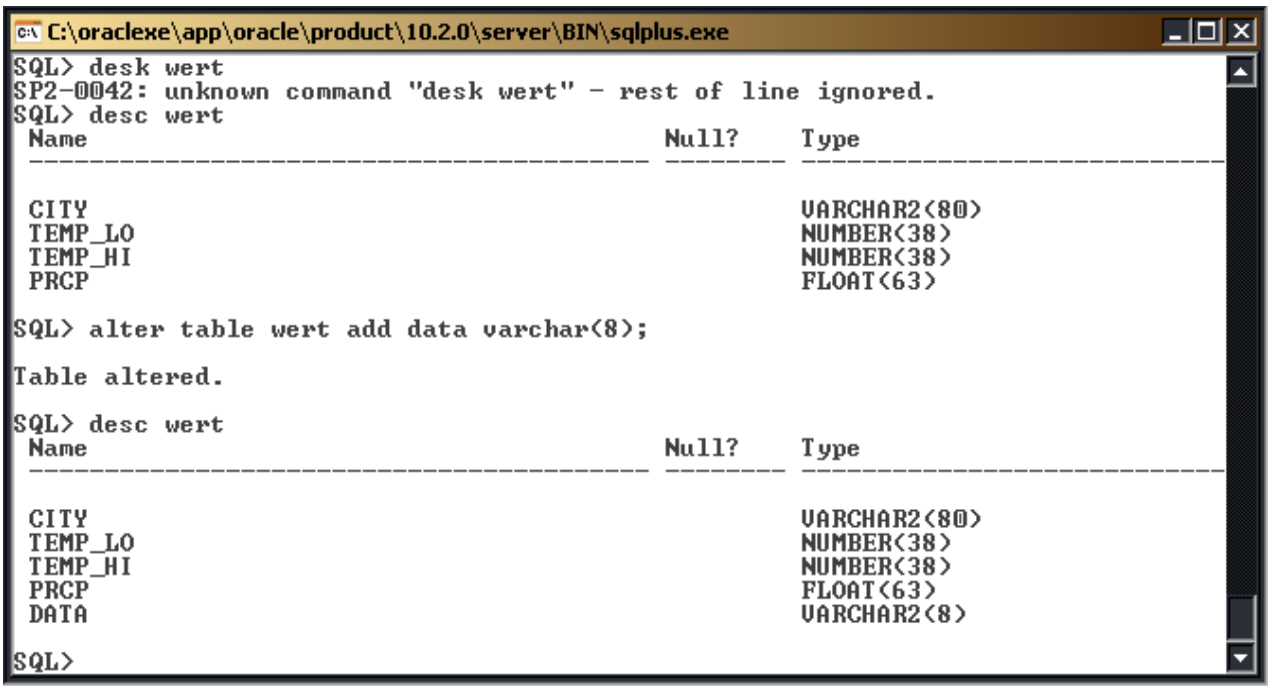


Рисунок 1.6 – Добавление столбца к существующей таблице

8. Теперь удалим таблицу wert, введя следующую команду

```
DROP TABLE wert;
```

На экране должен появиться ответ, показанный на рис. 1.7.

Рисунок 1.7 – Результат выполнения команды DROP TABLE

9. Создадим еще одну таблицу

```
CREATE TABLE hase (
    product_name VARCHAR2(25),
    product_price  NUMBER(4,2),
    sales NUMBER(4,2));
```

10. Добавим данные в таблицу hase

```
INSERT INTO hase VALUES ('ProductName 1', 1, .08);
INSERT INTO hase VALUES ('ProductName 2', 2.5, .21);
INSERT INTO hase VALUES ('ProductName 3', 50.75, 4.19);
INSERT INTO hase VALUES ('ProductName 4', 99.99, 8.25);
```

11. Выполним выборку с применением математических операций.

```
SELECT product_name, product_price + sales FROM hase;
SELECT product_name, 100 - product_price FROM hase;
SELECT product_name, sales / product_price from hase;
```

При этом следует учесть, что знаменатель не может равняться нулю.

Результаты трех команд SELECT должны выглядеть примерно так, как показано на рис. 1.8.

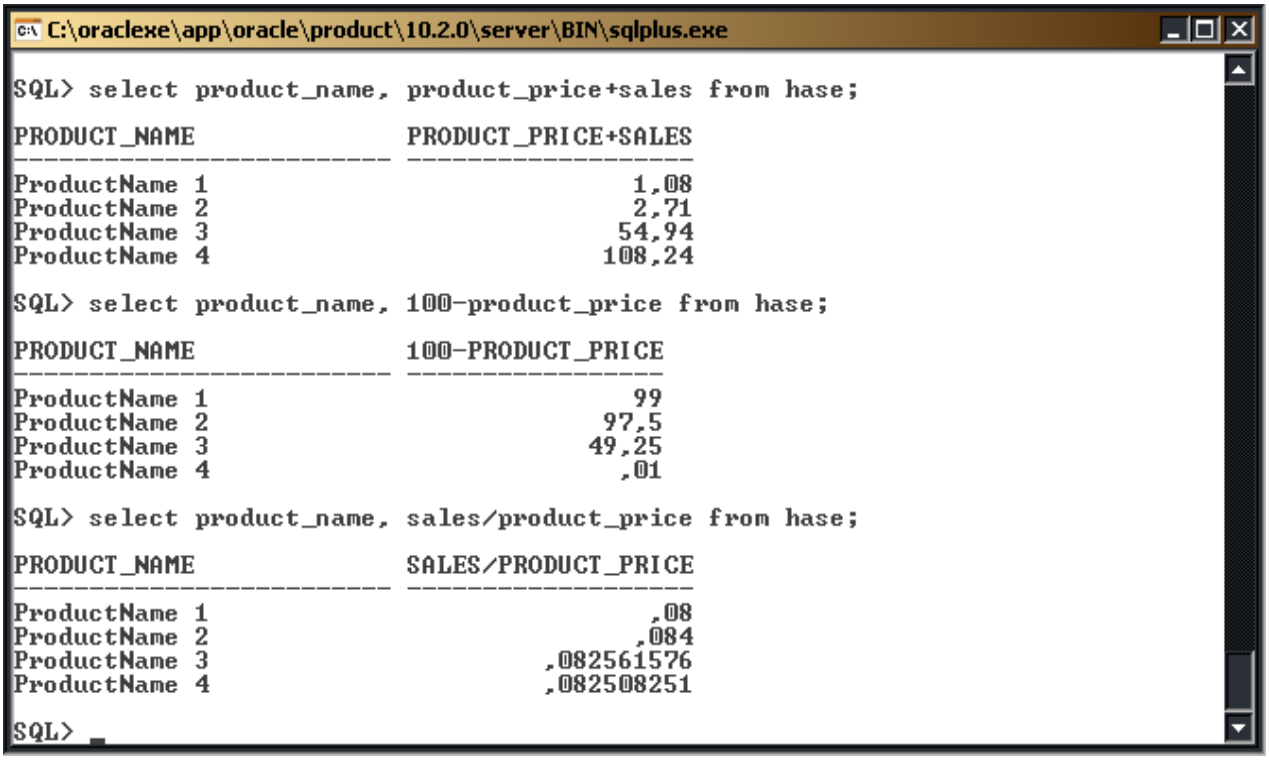


Рисунок 1.8 – Команда SELECT с различными математическими операциями

12. Узнаем, каковы будут цены из таблицы hase после их увеличения на 15%. Введите следующую команду

```
SELECT product_name, product_price * 1.15 FROM hase;
```

Результаты ее выполнения показаны на рис. 1.9.

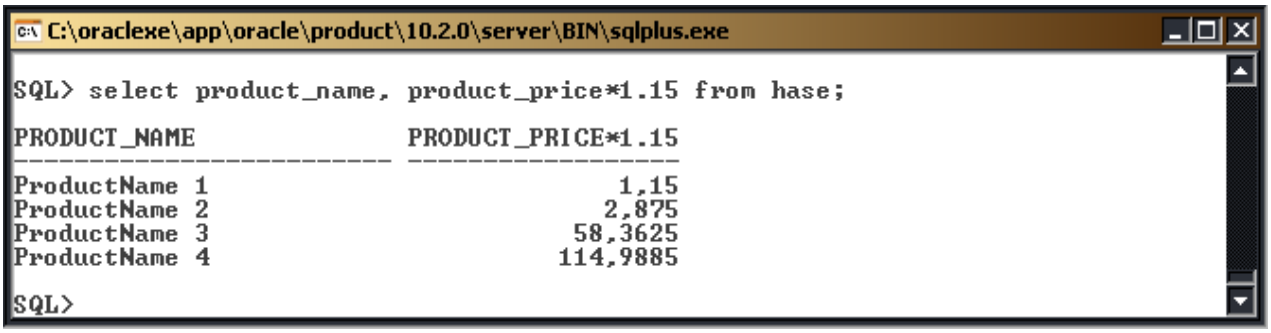


Рисунок 1.9 – Математические операции: увеличение значения на 15%

Порядок выполнения работы

1. Создайте любую таблицу, содержащую три столбца.
2. Выведите ее структуру на экран.
3. Добавьте не меньше пяти записей в таблицу.
4. Выведите все записи на экран.

5. Выведите значения одного из столбцов на экран.
6. Переименуйте таблицу.
7. Добавьте новый столбец и выведите структуру таблицы на экран.
8. Выполните выборку с применением математических операций.
9. Удалите таблицу.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты выполнения;
- вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Какая команда служит для создания таблицы?
2. Какая команда показывает структуру таблицы?
3. Какой командой добавляют записи в таблицу?
4. Какая команда служит для переименования таблицы?
5. Какой командой добавляется новый столбец в таблицу?
6. Какую позицию в таблице занимает столбец после добавления?
7. Какой командой осуществляю выборку данных из таблицы?
8. Что в «SELECT product_name, product_price * 1.15 FROM hase;» является выражением?
9. Какая команда удаляет таблицу из БД?

Защита работы

Защита работы заключается в

- выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;
- ответах на контрольные вопросы;
- предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Более сложные манипуляции с данными

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки использования шаблонов для вывода данных, сортировки, модификации, удалению данных, и использованию транзакций.

Теоретическое обоснование

Ограничение диапазона выбираемых записей

Одной из наиболее распространенных операций, которые выполняют при выборе записей из таблицы, является получение определенного подмножества записей. Это подмножество может меняться в зависимости от поставленных вопросов (например: «Какие клиенты не получали от меня сообщений более двух недель?» или «Какие товары продавались партиями, содержащими более чем 100 штук за последние 30 дней?»). Подобная фильтрация записей выполня- ется путем добавления к оператору SELECT специальной конструкции WHERE. В ней указываются условия (conditions), которым должны удовлетво- рять отображаемые записи. Синтаксис выглядит следующим образом

```
SELECT столбцы FROM имя_таблицы WHERE условие(я);
```

Фильтрация записей по числовым значениям

Существует несколько способов фильтрации записей на основе значений в числовых столбцах. Можно выводить записи с определенным значением в столбце, записи со значениями, большими (или меньшими) заданной величины, лежащими в некотором диапазоне, а также записи, участвующие в арифметическом выражении и в условии неравенства.

Выбор записей по диапазону значений

Чтобы определить диапазон, нужно просто задать его нижний и верхний пределы. Для этого вам придется освоить новую технику, а именно: научиться указывать, что для прохождения записи через фильтр должны быть одновре-

менно выполнены два разных условия, для этого достаточно соединить два условия словом «AND». Использование AND между двумя условиями – это классический способ определения диапазона допустимых значений. Oracle предлагает альтернативный способ получения того же результата, менее традиционный, но более наглядный: конструкцию BETWEEN.

Исключение записей

Если требуется *исключить* записи со значениями из определенного диапазона можно просто поменять местами знаки «больше, чем» и «меньше, чем» и поставить OR вместо AND для соединения двух условий, соблюдая приори- тет логических операций. Для диапазона значений можно использовать и конструкцию BETWEEN, предварив ее модификатором «NOT».

Использование шаблонов

При поиске в текстовых столбцах часто возникает потребность отыскать небольшой фрагмент текста в любом месте столбца – например, для поиска всех записей с названиями товаров, содержащими слово «Chrome» (такими, как «Chrome full»). Это делается с помощью *шаблонов* (wildcards), представляющих произвольную часть текста.

После слова «Chrome» должен стоять знак процента (%). Это и есть шаблон, который, будучи указан в конце текстовой строки, означает: «за данной строкой может следовать что угодно, это все равно будет рассматриваться как совпадение». Шаблон % представляет любое количество текста – иначе говоря, одним символом % можно заменить сколько угодно других символов. Существует также шаблон, заменяющий только один символ. Этим шаблоном является знак подчеркивания (_).

Выбор записей по null-значениям

Некоторые записи содержат null-значения в столбцах, перечисленных в конструкции WHERE. Null-значение не удовлетворяет никакому критерию, за исключением того, который специально предназначен для проверки на null. Чтобы выполнить проверку на null, следует поместить в конструкцию WHERE параметр IS NULL.

Параметры IS NULL и IS NOT NULL применимы также в числовых и текстовых выражениях. Фактически, они работают со столбцом любого типа.

Изменение порядка записей

Чаще всего записи помещаются в таблицу далеко не в том порядке, в котором хотелось бы их просматривать. Например, данные о покупках вставляются в хронологическом порядке, но при последующем просмотре может потребоваться их упорядочение по товару или магазину. Данные о служащих компании вводятся в порядке приема этих людей на работу, но при просмотре списка вам наверняка захочется, чтобы он был отсортирован по имени и/или по отделу. Для получения таких результатов необходимо знать, как управлять порядком отображения выбранных записей.

Интересно отметить, что при этом не потребуется изменять фактическое расположение записей в таблице. Вместо этого можно просто изменять порядок отображения записей. При выполнении такого запроса Oracle выводит отсортированные записи на экран. Это позволяет просматривать записи в любом нужном порядке, без необходимости постоянно заменять таблицы их заново отсортированными версиями.

Сортировка по отдельным столбцам

Для изменения последовательности вывода записей достаточно добавить к команде SELECT конструкцию ORDER BY. В ней указывается один или несколько столбцов, по которым Oracle будет сортировать записи. Синтаксис конструкции ORDER BY следующий:

```
SELECT * FROM имя_таблицы ORDER BY столбец_сортировки;
```

Сортировка по нескольким столбцам

Для управления последовательностью вывода сортируемых столбцов можно указать в конструкции ORDER BY команды SELECT второй столбец сортировки.

```
SELECT * FROM product_n ORDER BY hand, product_price;
```

Обратите внимание, для определения двух столбцов сортировки следует просто разделить их имена запятой.

Отображение только уникальных значений

Бывают ситуации, когда необходимо знать, какие значения содержит столбец, но при этом желательно видеть только по одному экземпляру каждого значения. Например, если вас интересует, какие продавцы выполняли продажи в течение определенного периода времени, нет никакого смысла повторно выводить идентификатор продавца, по одному разу для каждой продажи. Достаточно посмотреть, кто входит в эту группу, а кто – нет. Следовательно, необходимо вывести по ОДНОЙ строке для каждого продавца, чье имя встречается как минимум в одной из записей о продажах в пределах указанного интервала времени. На этот случай в Oracle предусмотрен модификатор DISTINCT.

Модификация данных в таблице

Для изменения данных в таблице используется команда UPDATE, ее синтаксис выглядит следующим образом

```
UPDATE имя_таблицы SET имя_столбца = новое_значение
WHERE условие;
```

Удаление записей из таблицы

Для удаления данных из таблицы используется команда DELETE которая имеет следующий синтаксис

```
DELETE FROM имя_таблицы WHERE условие;
```

Удаляя записи, можно указывать в условном выражении любое значение столбца (или столбцов).

Удаление всех строк

Как последний вариант можно удалить все строки таблицы. Для этого применяются два способа: использовать команду DELETE, не указывая условие WHERE, или использовать команду TRUNCATE (Усечь).

Команда, удаляющая все записи таблицы, имеет следующий синтаксис

```
DELETE FROM имя_таблицы;
```

Эта команда легко воспринимается при чтении кода, но у нее есть существенный недостаток: хотя она указывает на необходимость удаления всех за-

писей без исключения, Oracle все равно будет сначала считывать каждую запись, как и при наличии условия WHERE. Это может оказаться очень трудоемкой процедурой, напрасно отнимающей время и ресурсы сервера. Поэтому, если нужно удалить из таблицы все записи, более эффективным методом будет использование команды TRUNCATE.

Основное достоинство команды TRUNCATE – скорость. Когда Oracle выполняет эту команду, он не просматривает существующие записи, а просто выбрасывает их. Другой выигрыш от использования этой команды состоит в том, что она автоматически освобождает табличное пространство, которое за- нимали усеченные записи.

Команда TRUNCATE имеет следующий синтаксис

```
TRUNCATE TABLE имя_таблицы;
```

Управление транзакциями

Отмена транзакций

Когда вставляются, обновляются или удаляются данные, Oracle не выполняет эти изменения немедленно. Однако на самом деле изменения хранятся во временной области памяти и будут применены к таблице только в ответ на одну из нескольких специальных команд.

Отмена в Oracle выполняется с помощью команды ROLLBACK (Откат). Производя откат одной и более транзакций, вы сообщаете Oracle, что они не должны применяться к базе данных.

Возможности команды ROLLBACK не ограничиваются только одним уровнем отмены. В сочетании с другой командой, SAVEPOINT, она позволяет возвращаться в любую из предварительно установленных точек. Команда SAVEPOINT имеет следующий синтаксис:

```
SAVEPOINT имя_точки_сохранения;
```

При выполнении большого пакета команд можно устанавливать точки сохранения после каждой логической группы команд, и если следующая группа

по какой-то причине даст неудовлетворительный результат, то всегда можно вернуться к последней точке и применить лишь те изменения, которые были выполнены до нее.

Для имен точек сохранения используются соглашения, похожие на соглашения для имен таблиц и столбцов: максимальная длина – 30 символов, а первым символом должна быть буква.

Команда COMMIT (Завершить). Приводит к записи всех ваших изменений в таблицу базы данных (что делает невозможным откат), все точки сохранения, установленные к моменту завершения транзакции, сбрасываются. После завершения изменений в таблице все точки сохранения будут сброшены. Явный ввод команды COMMIT – это лишь один из способов завершения изменений в базе данных. Некоторые команды Oracle выполняют завершение предыдущих команд, не дожидаясь ваших указаний, т.е. неявно. Говоря конкретнее, любые команды DDL (например, CREATE TABLE или DROP TABLE) неявно завершают изменение всех не сохраненных данных перед выполнением своих функций. Выход из Oracle (или просто закрытие SQL*Plus) также приводит к автоматическому завершению ваших изменений.

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Создадим таблицу product_n и поместим в нее записи:

```
CREATE TABLE product_n (
   product_name VARCHAR2(25),
   product_price NUMBER(4,2),
   hand NUMBER(5,0));
INSERT INTO product_n VALUES ('Wood', 99, 1);
INSERT INTO product_n VALUES ('Chrome full', 75, 1000);
INSERT INTO product_n VALUES ('DVD', 50, 100);
INSERT INTO product_n VALUES ('Apple', 25, 10000);
INSERT INTO product_n VALUES ('Apple full', 25, NULL);
```

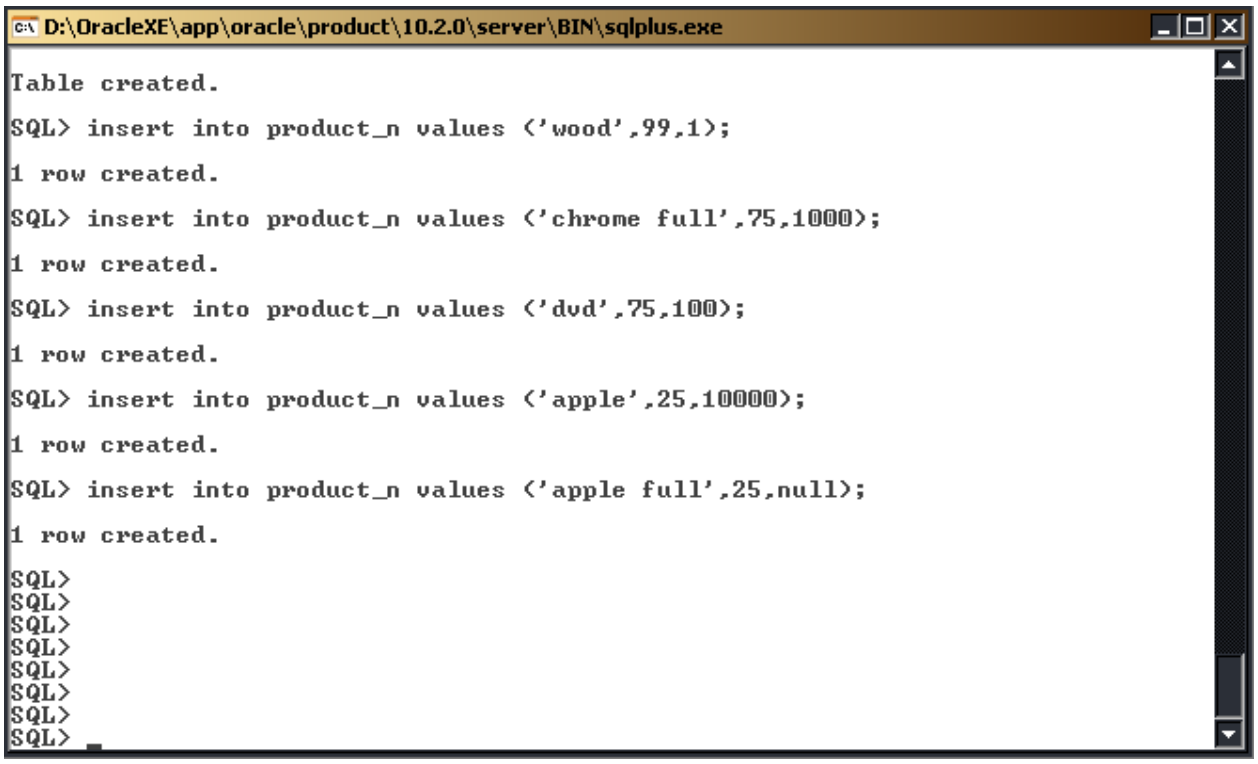


Рисунок 2.1 – Добавление в таблицу product_n записей

2. Выберем записи по одиночному значению (результат выборки на рис. 2.2)

```
SELECT * FROM product_n WHERE hand = 1;
```

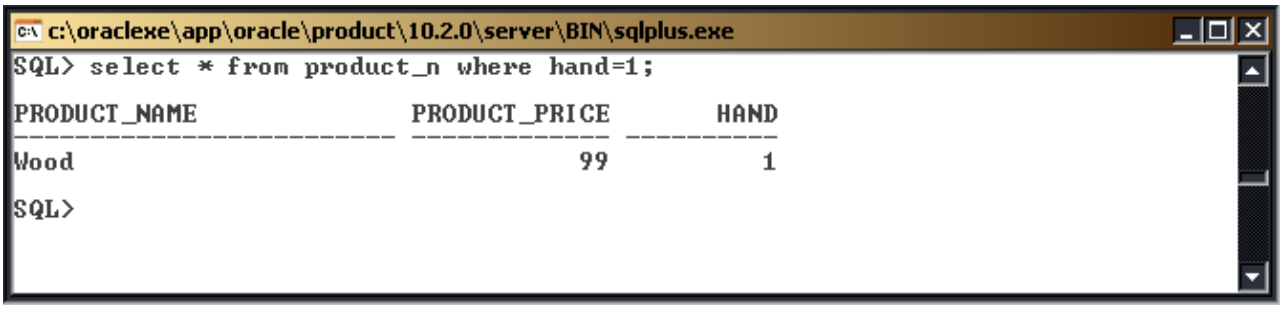


Рисунок 2.2 – Результат выполнения команды SELECT

3. Следующий шаг будет состоять в выборе записей со значениями, которые больше или меньше определенной величины (рис. 2.3).

```
SELECT * FROM product_n WHERE hand < 500;
```

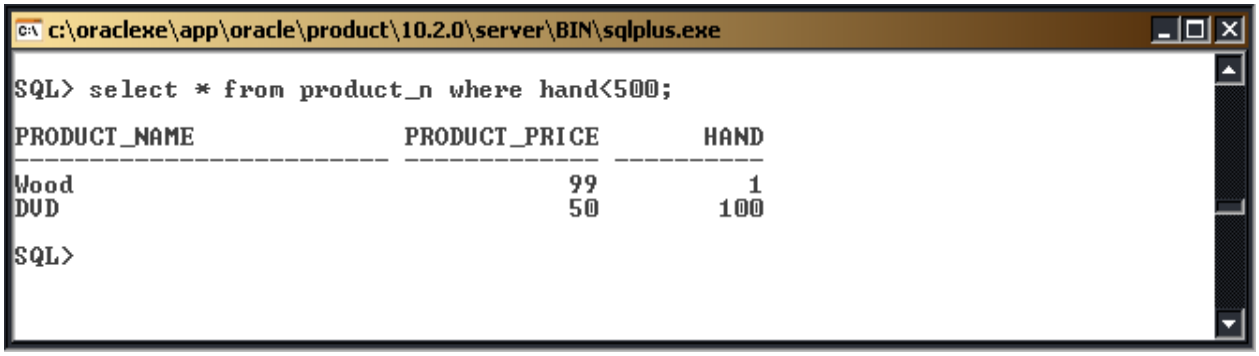


Рисунок 2.3 – Выбор записи со значениями, совпадающими с определенным числом

4. Используем оператор AND для вывода диапазона значений.

```
SELECT * FROM product_n WHERE
product_price >= 50 AND product_price <= 100;
```

5. Используем оператор BETWEEN для вывода диапазона значений.

```
SELECT * FROM product_n WHERE
product_price BETWEEN 50 AND 100;
```

6. Исключим вывод записей из диапазона значений с помощью оператора OR и AND

```
SELECT * FROM product_n WHERE
product_price < 50 OR product_price > 100;
```

7. Исключим вывод записей из диапазона значений с помощью оператора NOT и BETWEEN

```
SELECT * FROM product_n WHERE product_price NOT BETWEEN
50 AND 100;
```

8. Для исключения только одного значения используем в условии оператор «<>».

```
SELECT * FROM product_n WHERE product_price <> 50;
```

9. Выберем записей по группе допустимых значений с использованием оператора IN

```
SELECT * FROM product_n WHERE product_name IN ('DVD',
'Apple');
```

10. Найдем все записи таблицы product_n, в которых название товара

начинается с «Chrome» (рис. 2.4).

```
SELECT * FROM product_n WHERE product_name LIKE
                    'Chrome%';
```

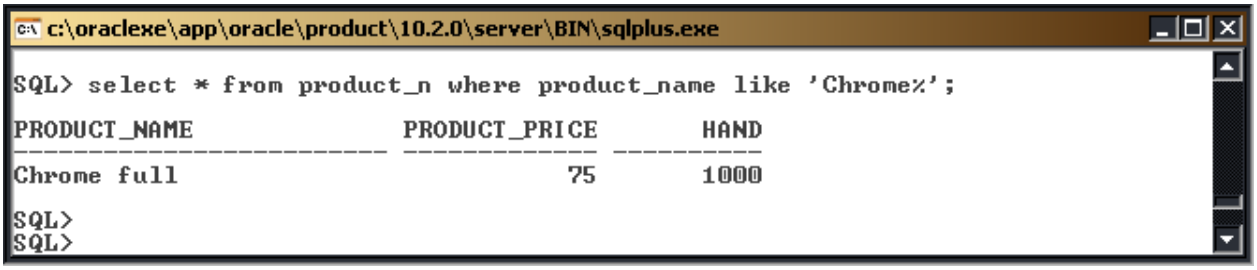


Рисунок 2.4 – Использование шаблона для поиска текста

11. Найдем все записи, в которых название товара содержит букву «W», за которой идет любой 1 символ.

```
SELECT * FROM product_n WHERE product_name LIKE 'W_';
```

12. Найдем все записи содержащие NULL значения.

```
SELECT * FROM product_n WHERE hand IS NULL;
```

13. Для поиска записей, содержащих данные в определенных столбцах, воспользуемся оператором IS NOT NULL:

```
SELECT * FROM product_n WHERE hand IS NOT NULL;
```

14. Отсортируем все данные в таблице product_n по их стоимости (рис. 2.5).

```
SELECT * FROM product_n ORDER BY product_price;
```

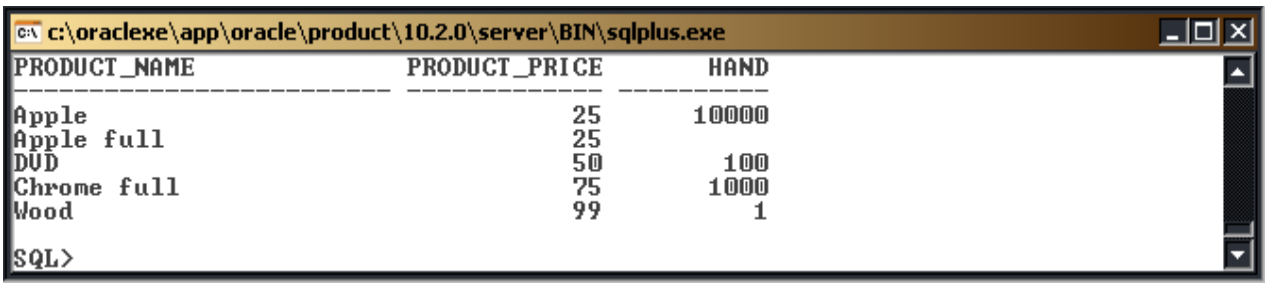


Рисунок 2.5 – Сортировка записей по заданному столбцу

15. Создадим еще таблицу и заполним ее записями, чтобы потом извлечь из нее уникальные значения.

```
CREATE TABLE hase2 (
```

```
product_name VARCHAR2(25),
ty NUMBER(4,2),
person VARCHAR2(3));
INSERT INTO hase2 VALUES ('Wood',  1,  'CA');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Char',  75, 'BB');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Apple', 2,  'GA');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Spool', 8,  'GA');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Res',   20, 'LB');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Wood',  11, 'BB');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Res',   30, 'CA');
```

16. Найдем уникальные значения с помощью модификатора DISTINCT (рис. 2.6).

```
SELECT product_name FROM hase2 ORDER BY product_name;
SELECT DISTINCT product_name FROM hase2 ORDER BY prod-
uct_name;
```

17. Переименуем в таблице hase2 все товары «Char» в «Widgets».

```
UPDATE hase2 SET product_name = 'Widgets'
WHERE product_name = 'Char';
```

18. Удалим все записи, где упоминается «Wood».

```
DELETE FROM hase2 WHERE product_name = 'Wood';
```

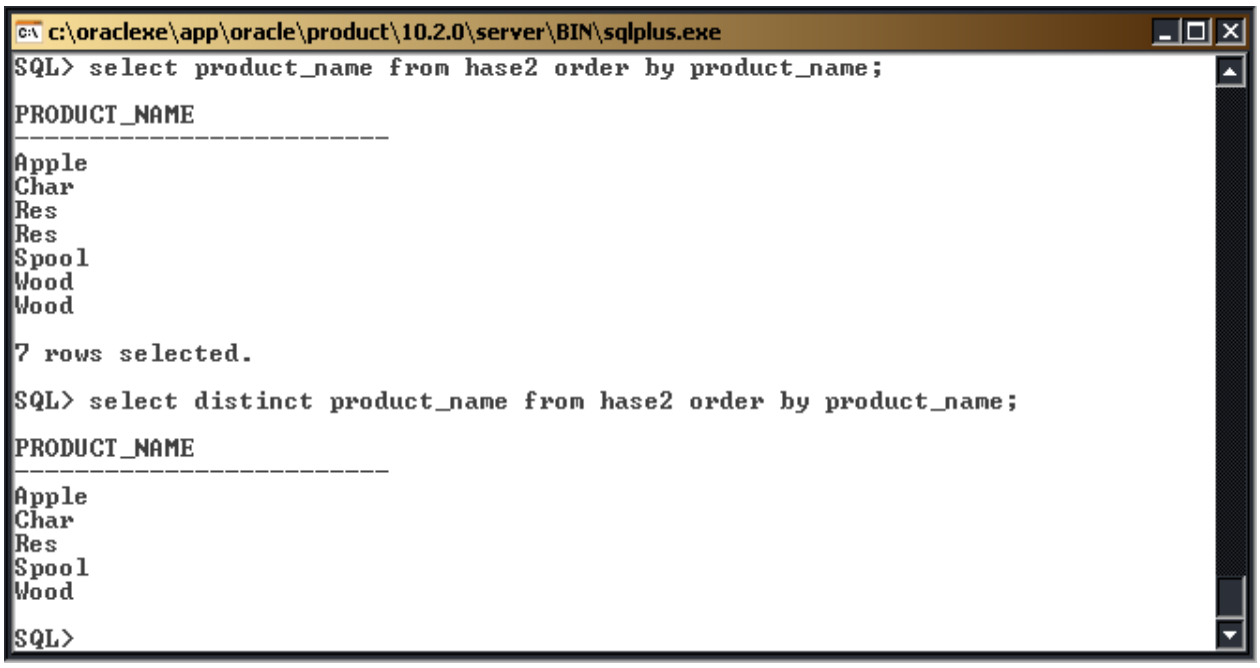


Рисунок 2.6 – Выбор уникальных значений таблицы

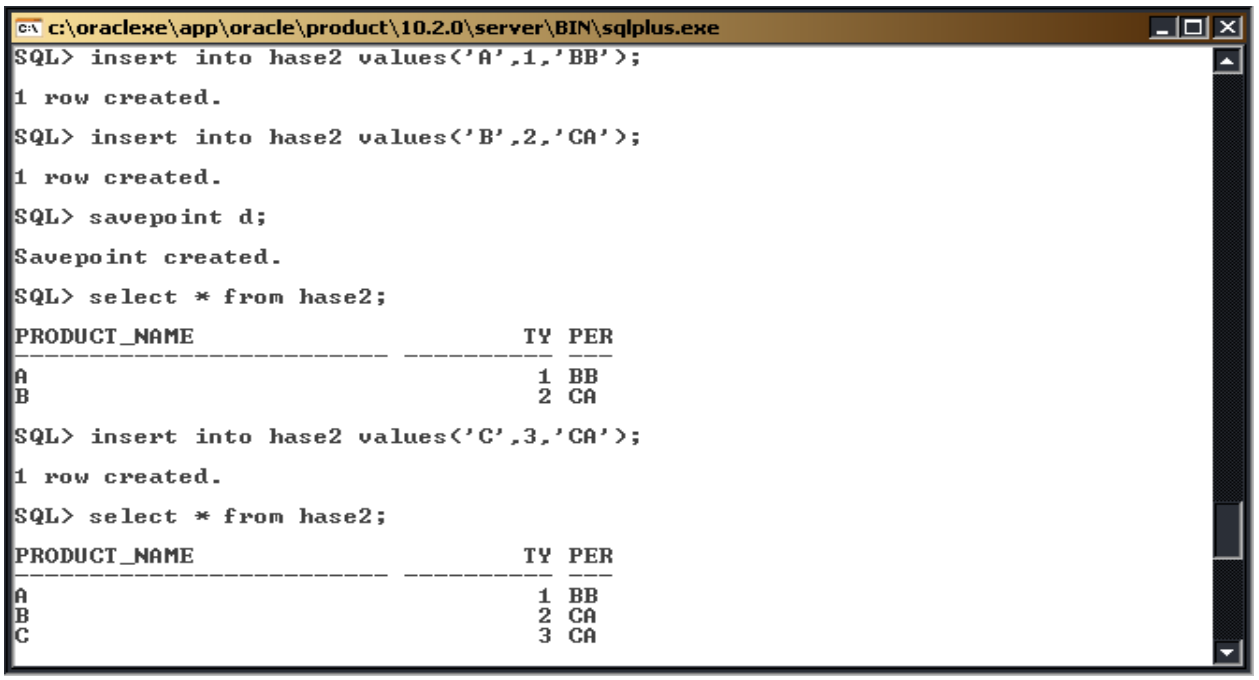
19. Добавим записи в таблицу hase2 и отменим добавление с помощью команды ROLLBACK (рис. 2.7).

```
INSERT INTO hase2 VALUES ('Wood',  1,  'CA');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Char',  75, 'BB');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Apple', 2,  'GA');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Spool', 8,  'GA');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Res',   20, 'LB');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Wood',  11, 'BB');
INSERT INTO hase2 VALUES ('Res',   30, 'CA');
ROLLBACK; SELECT * FROM hase2;
```

20. Создадим точку сохранения d и произведем откат всех операций до этой точки (рис. 2.7).

```
DELETE FROM hase2;
INSERT INTO hase2 VALUES ('A',  1, 'BB');
INSERT INTO hase2 VALUES ('B',  2, 'CA');
SAVEPOINT d;
SELECT * FROM hase2;
INSERT INTO hase2 VALUES ('C',  3, 'CA');
SELECT * FROM hase2; ROLLBACK TO d;
```

```
SELECT * FROM hase2;
INSERT INTO hase2 VALUES ('C',  3, 'CA');
COMMIT;
ROLLBACK TO d;
SELECT * FROM hase2;
```



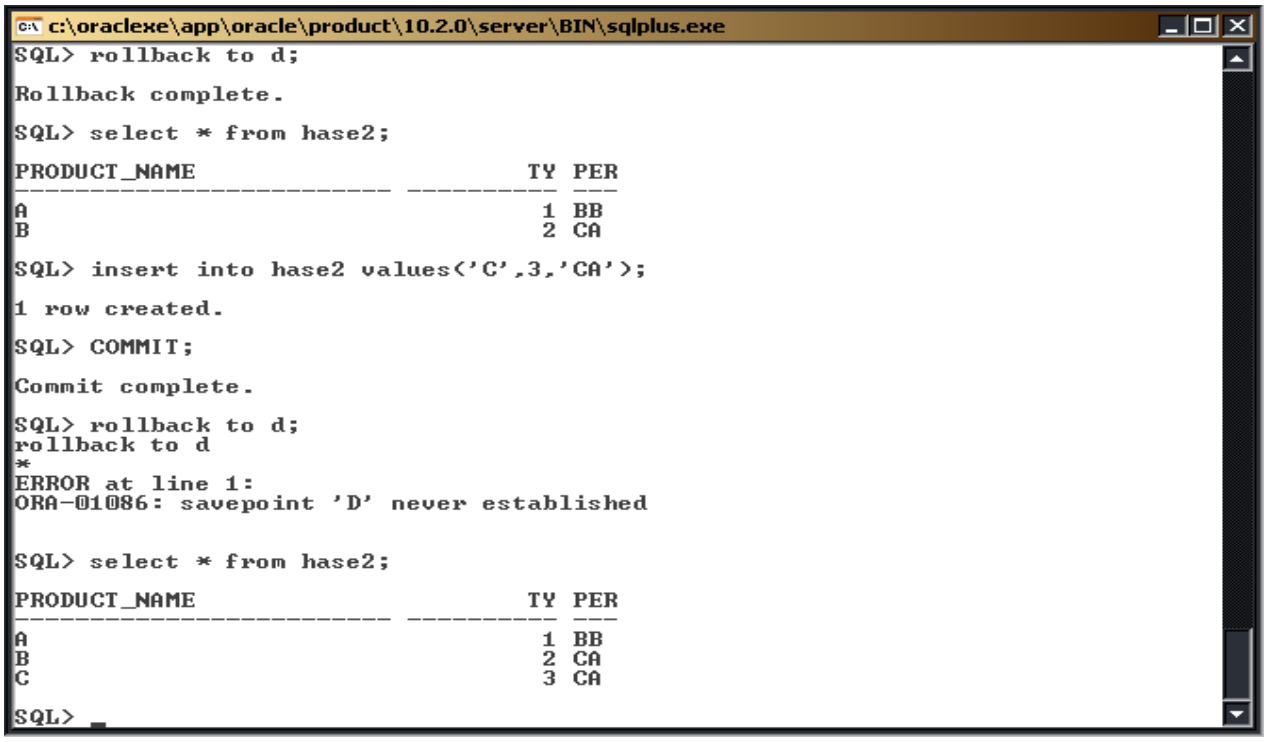


Рисунок 2.7 – Результат выполнения команд SAVEPOINT, ROLLBACK, COMMIT

Порядок выполнения работы

1. Создайте любую таблицу и поместите в нее несколько записей.

2. Выберете все записи по одиночному значению.

3. Выберете все записи со значениями, которые больше или меньше определенной величины.

4. Воспользуйтесь оператором AND для вывода диапазона значений.

5. Воспользуйтесь оператором BETWEEN для вывода диапазона значений.

6. Исключите вывод записей из диапазона значений с помощью оператора OR и AND.

7. Исключите вывод записей из диапазона значений с помощью оператора NOT и BETWEEN.

8. Для исключения только одного значения воспользуйтесь в условии оператором «<>».

9. Выведите все записи по группе допустимых значений с использованием оператора IN

10. Найдите записи в таблице с помощью шаблонов.

11. Найдите все записи, содержащие NULL значения.

12. Для поиска записей, содержащих данные в определенных столбцах, воспользуйтесь оператором IS NOT NULL:

13. Отсортируйте все данные по какому либо столбцу.

14. Создайте еще одну таблицу и заполните ее записями, чтобы потом извлечь из нее уникальные значения.

15. Замените значение записи любого столбца на другое.

16. Удалите все записи, содержащие определенные записи.

17. Отмените добавление с помощью команды ROLLBACK.

18. Создайте точку сохранения и произведите откат всех операций до этой точки.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

– название лабораторной работы;
– цель работы;
– порядок выполнения работы;
– результаты выполнения;
– вывод.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Какие операторы служат для вывода диапазона значений?

2. Какие операторы используются для вывода записей из диапазона значений.

3. Для чего служит оператор «<>»?.

4. Для чего нужен оператор IN?

5. Для чего нужен оператор %?

6. С помощью какого оператора можно найти NULL значения?

7. Для чего необходима комбинация операторов IS NOT NULL?

8. Команда для сортировки данных.

9. Команда для выборки уникальных значений.

10. Команда для обновления записей в таблице.

11. Команда для удаления записей в таблице.

12. Команда ROLLBACK.

13. Для чего нужны точки сохранения.

Защита работы

Защита работы заключается в

– выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;
– ответах на контрольные вопросы;
– предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Управление SQL*Plus

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки форматирования выходных данных SQL*Plus, использования файлов сценария.

Теоретическое обоснование

Использование текстового редактора

После ввода в следующем приглашении SQL> команды EDIT (или ее сокращенного варианта, ED) SQL*Plus откроет текстовый редактор, используемый на вашем компьютере по умолчанию, и автоматически загрузит в него последнюю SQL-команду. Вы сможете отредактировать команду, «сохранить» ее в SQL*Plus, а затем выполнить отредактированный вариант (рис. 3.1).

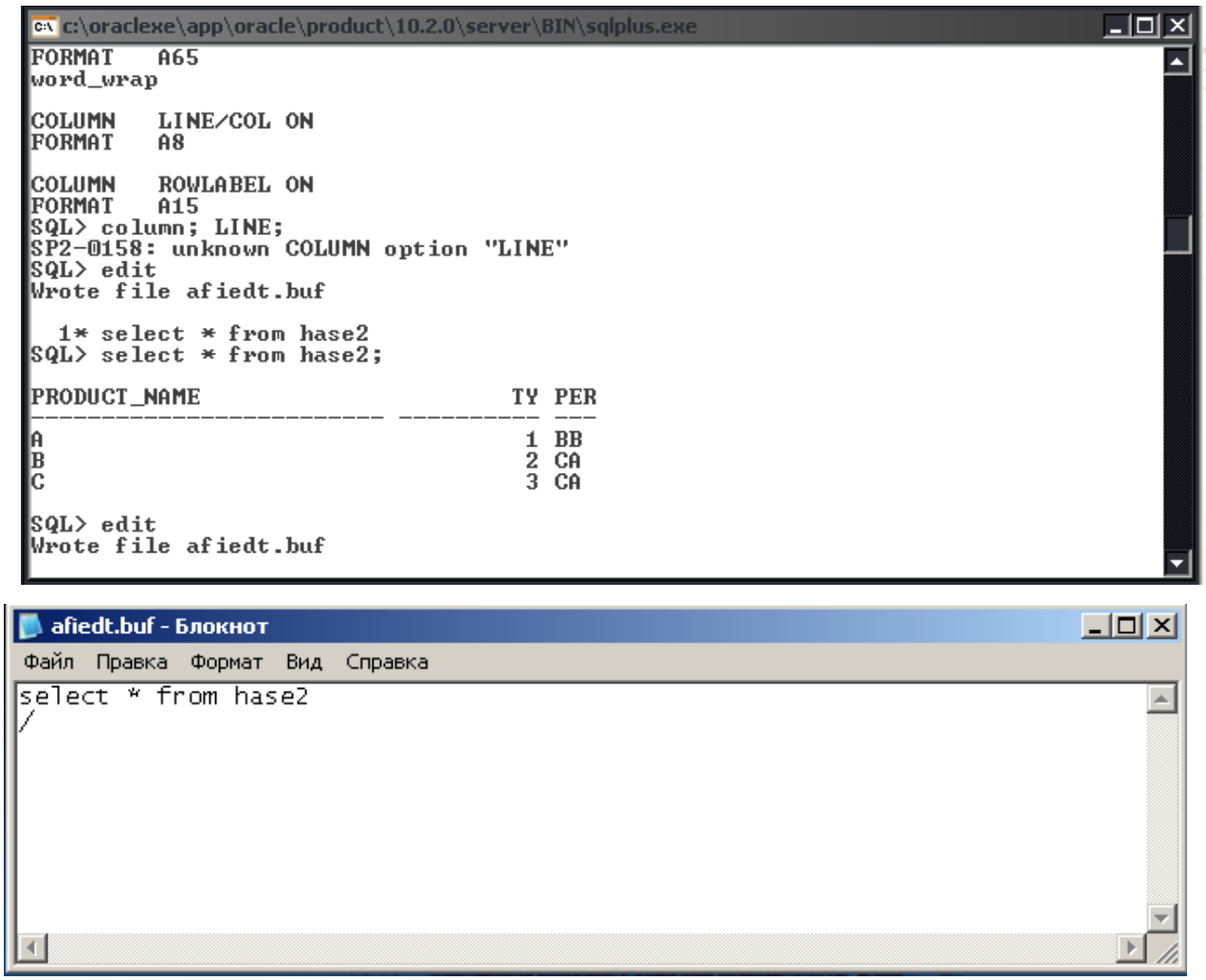


Рисунок 3.1 – Использование текстового редактора по умолчанию

После закрытия редактора отредактированная команда автоматически запишется в SQL*Plus. Чтобы ее выполнить, введите один прямой слэш (/) и

нажмите клавишу ENTER.

Форматирование выходных данных SQL*Plus

Вероятно, вы уже заметили, что SQL*Plus не выравнивает количество десятичных знаков в числах, обрезает заголовки столбцов по своему усмотрению и настойчиво показывает все содержимое большого текстового столбца в одной строке, независимо от того, насколько широким будет этот столбец на экране. Чтобы улучшить внешний вид выходных данных SQL*Plus существует команда COLUMN. Она не взаимодействует с базой данных Oracle. Ее единственная задача – повлиять на способ отображения информации вашей копией SQL*Plus. По этой причине команды COLUMN не требуется завершать точкой с запятой, как стандартные команды SQL. Кроме того, они действуют только во время сеанса работы с SQL*Plus. Если выйти из SQL*Plus, в следующий раз придется вводить все эти команды заново.

Форматирование чисел

Обычно с числами требуется осуществлять три действия:

- Выравнивать количество десятичных знаков
- Помещать разделитель между сотнями, тысячами и т.д.
- Добавлять знак денежной единицы

Выравнивание количества десятичных знаков

Команда COLUMN, выравнивающая количество десятичных знаков, имеет следующий синтаксис:

```
COLUMN имя_столбца FORMAT код_формата
```

Вместо аргумента *имя столбца* подставляется имя того столбца, который вы хотите отформатировать. Обратите внимание на то, что не упоминается, какой таблице принадлежит столбец. Команда COLUMN воздействует на все столбцы с указанным именем, независимо оттого, в какой таблице они находятся. Впрочем, если два столбца имеют одинаковые имена, они с большой вероятностью содержат похожие данные, и форматирование, примененное к одному из них, обычно имеет смысл и для другого.

Аргумент *код_формата* заменяется на представление числа. Это пред-

ставление содержит по одной цифре «9» для каждого десятичного знака, который требуется для ваших чисел, а также символ «.» для обозначения десятичного разделителя.

Добавление разделителя групп разрядов

Разделитель групп разрядов (group separator) – это символ, разделяющий сотни, тысячи и т.д. в пределах числа. В столбце hand таблицы product_n содержатся значения, которые будут смотреться лучше при наличии запятой, отделяющей сотни от тысяч.

Таблица 3.1 – Коды числовых форматов

Элемент	Пример	Описание
1	2	3
$	$9999	Помещает знак доллара перед значением
,(запятая)	9,999	Помещает запятую в указанной позиции
. (точка)	99.99	Помещает десятичную точку в указанной позиции
MI	9999MI	Отображает знак минуса (-) после любого отрицательного числа
S	S9999	Помещает в указанной позиции знак плюса (+) для положительных чисел и знак минуса (-) для отрицательных
PR	9999PR	Окружает отрицательные числа угловыми скобками (О)
D	99D99	Отображает в указанной позиции десятичный разделитель, принятый в стране
G	9G999	Отображает в указанной позиции разделитель групп разрядов, принятый в вашей стране
C	C999	Отображает в указанной позиции знак денежной единицы ISO
L	L999	Отображает в указанной позиции знак местной денежной единицы
RN	RN	Отображает числа римскими цифрами верхнего или нижнего регистра (только для целых чисел от 1 до 3999)
0	0999	Отображает один и более начальных нулей
0	9990	Отображает пустые значения в виде нулей

Форматирование заголовков столбцов

Все рассмотренные выше способы позволяют улучшать внешний вид отображаемых записей, тогда как заголовки столбцов над этими записями остаются в беспорядке. Помимо того, что имена столбцов состоят только из за-

главных букв, в некоторых случаях они превышают ширину самих столбцов и поэтому обрезаются. Об устранении этих проблем позаботится специальная разновидность команды COLUMN. Вот ее синтаксис

COLUMN *имя_столбца* HEADING '*текст_заголовка*' JUSTIFY LEFT

или

COLUMN *имя_столбца* HEADING '*текст_заголовка*' JUSTIFY CEN-TER

или

COLUMN *имя_столбца* HEADING '*текст_заголовка*' JUSTIFY RIGHT

Кроме управления содержимым заголовков, мы получаем возможность использовать смесь символов верхнего и нижнего регистров и разбивать заголовки на несколько строк. Вертикальная черта (|) в аргументе *текст_заголовка* обозначает перевод строки. При этом указать, как должен быть выровнен заголовок: по левому краю, по правому краю, или по центру.

Также можно все опции команды COLUMN использовать одновременно.

Для отключения форматирования, заданного командой COLUMN, используется следующий синтаксис

COLUMN *имя_столбца* OFF

Буферизация выходных данных на диске

Буферизация (spooling) – это процесс записи информации в дисковый файл. Иногда это удобно делать прямо из SQL*Plus, чтобы сохранить серию команд с результатами их выполнения или объемные выходные данные одной команды.

Команда SPOOL имеет следующий синтаксис

SPOOL *имя_буферного_файла*

При желании можно включить в имя буферного файла расширение (например, .sqlmm .prn). Если расширение не указано, имя автоматически дополняется расширением .1st. Кроме того, имя буферного файла может содержать *путь* (path), т.е. имя дискового накопителя и каталога, где должен быть

сохранен файл. Если путь не указан, буферный файл сохраняется в подкаталоге BIN базового каталога Oracle.

Чтобы увидеть, как выполняется буферизация, введем перечисленные ниже команды. Обратите внимание, что после команд SPOOL не нужно ставить точку с запятой, поскольку они являются внутренними командами SQL*Plus и не влияют на работу сервера Oracle.

Файлы сценариев SQL

Для бизнес-сред характерно наличие операций, выполняющихся одинаковым (или почти одинаковым) образом по многу раз. Повторный набор одних и тех же команд может быстро утомить. Вместо этого мы можем сохранять ча- сто используемые команды в дисковом файле. Такой подход имеет три основ- ных преимущества: экономит время, устраняя необходимость повторного набо- ра команд; позволяет завершать процедуру в более короткие сроки, поскольку команды считываются с диска намного быстрее, чем вы их набираете: гарантирует, что при каждом выполнении команды будут иметь один и тот же выверенный синтаксис.

Создание файла сценария

Файл сценария (script file) представляет собой обычный текстовый файл**.** Создать его можно в любом текстовом редакторе или процессоре. При использовании текстового процессора необходимо сохранить файл командой Save As в формате «text only», чтобы он не содержал кодов форматирования. Можно воспользоваться командой EDIT программы SQL*Plus, чтобы запустить стандартный текстовый редактор операционной системы и создать в нем новый файл сценария.

Запуск сценария

Чтобы запустить сценарий в SQL*Plus следует поставить перед именем файла знак «at» (@). Например:

```
@c:\test
```

В команду не потребовалось включать расширение .sql. Если расширение не указано, предполагается, что файл имеет расширение .sql.

Использование переменных в файлах сценариев

Временами возникает потребность в сценарии, который мог бы выполнять разные действия в зависимости от ситуации. Этого можно достичь за счет использования *переменных* (variables). Переменная заменяет часть команды, позволяя вводить эту часть при выполнении сценария и тем самым влиять на его работу. Противоположностью переменным является информация, явно указанная в файле сценария. Информация такого типа называется *жестко закодированной* (hard-coded), поскольку ее нельзя изменять во время выполнения сценария. Переменные можно встраивать в сценарии SQL двумя способами: использовать переменные подстановки или команду ACCEPT.

Переменные подстановки

Использование *переменной подстановки* (substitution variable) – самый простой способ встроить переменную в сценарий.

Команды SETVERIFY OFF и SETVERIFY ON помогают улучшить восприятие сценария. Без них SQL*Plus будет показывать старое и новое значение переменной подстановки перед выполнением команды SELECT, что может привести в замешательство любого другого пользователя, запускающего сценарий.

Переменные подстановки можно с тем же успехом использовать для текста и дат. При этом в SQL текст и даты требуется заключать в одиночные кавычки.

Команда ACCEPT

Приглашение, которое SQL*Plus выдает пользователям, встречая переменную подстановки, выглядит не слишком привлекательно. Альтернативой является команда ACCEPT, которая позволяет определять приглашение произвольного вида. Эта команда имеет следующий синтаксис

```
ACCEPT имя_переменной prompt 'текст_приглашения'
```

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Добавим к нашей таблице product_n запись, требующую значительного

форматирования. Для этого введите следующий код:

```
INSERT INTO product_n VALUES ('Bar', 9.95, 1234);
```

2. Используем команду COLUMN для выравнивания количества десятичных знаков (рис. 3.2).

```
SELECT * FROM product_n;
COLUMN product_price FORMAT 9999.99
SELECT * FROM product_n;
```

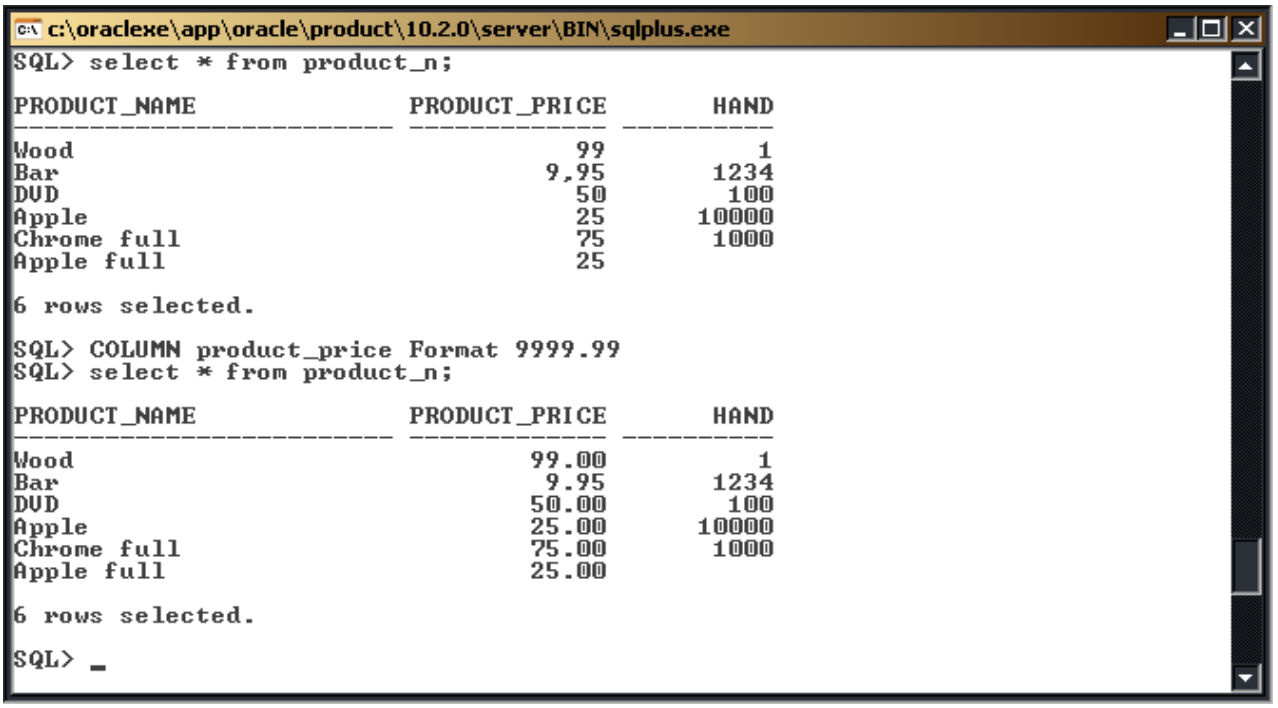


Рисунок 3.2 – Результат использование команды COLUMN

3. Для добавления разделителя групп разрядов воспользуемся тем же синтаксисом COLUMN, который использовался для выравнивания количества десятичных знаков, изменив код формата

```
COLUMN hand FORMAT 99,999
```

Значения столбца hand содержат запятые в соответствующих местах (рис. 3.3).

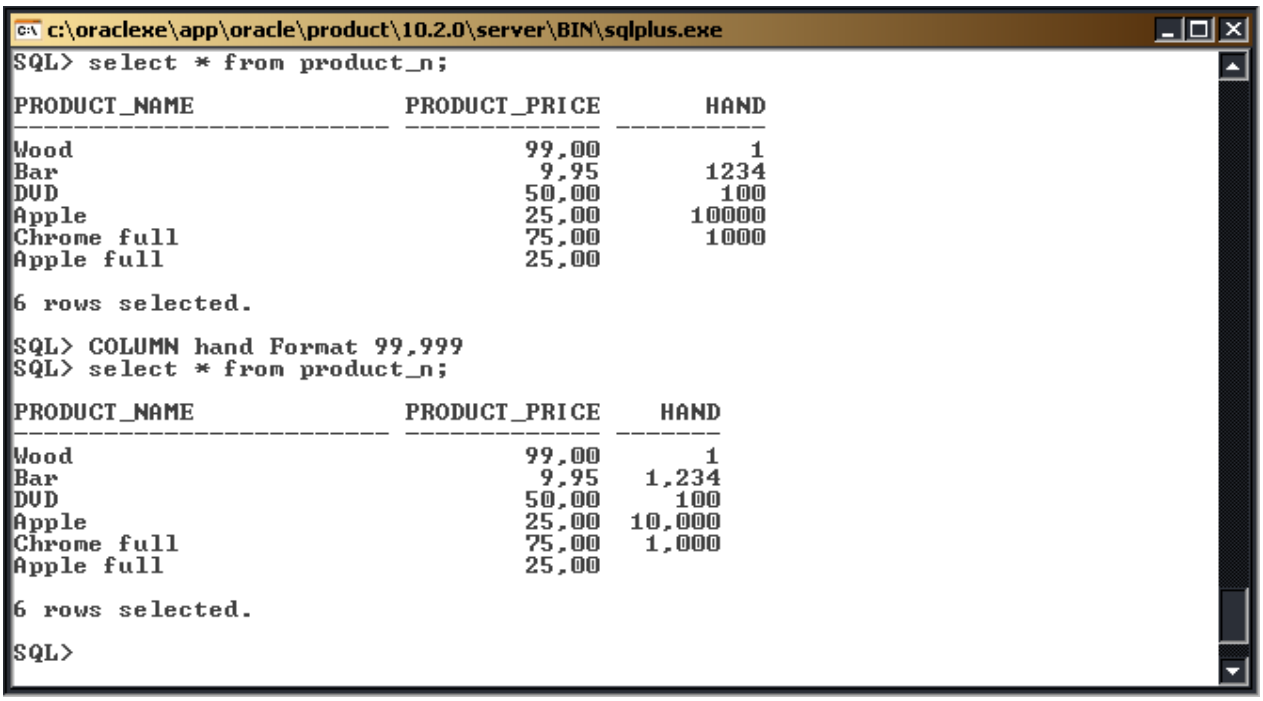


Рисунок 3.3 – Результат применения разделителя групп разрядов

4. Для добавления знака денежной единицы, поместим знак денежной единицы (например знак $) перед каждым значением product_price

```
COLUMN product_price FORMAT $99.99
SELECT * FROM product_n;
```

5. Расставим заголовки столбцов по центру

```
SELECT * FROM product_n;
COLUMN product_name HEADING 'Product' JUSTIFY CEN-
TER
SELECT * FROM product_n;
```

6. Создадим файл буферизации выходных данных на диске.

```
SPOOL  c:\test.prn
SELECT * FROM product_n;
SPOOL OFF
```

После выполнения этих команд в файле test.prn будет все, что выводилось на экран SQL*Plus на протяжении сеанса работы.

7. Используем переменные подстановки для значения price. Для этого создадим файл сценария с именем test2.sql и поместм в него следующие команды

```
SET VERIFY OFF
```

```
SELECT product_name, product_price FROM product_n
WHERE product_price >= &price;
SET VERIFY ON
```

8. . Используем переменные подстановки с помощью команды ACCEPT.

Создадим сценарий test3.sql и поместим в него следующие команды (рис. 3.4)

```
SET VERIFY OFF
SET ECHO OFF
    ACCEPT name PROMPT 'Enter name? (text)'
    SELECT product_name, product_price
    FROM product_n WHERE product_name = '&name';
SET VERIFY ON
SET ECHO ON
```

Рисунок 3.4 – Результат выполнения сценария test3.sql

Порядок выполнения работы

1. Используйте команду COLUMN для выравнивания количества десятичных знаков в вашей таблице.

2. Используйте команду COLUMN для добавления разделителя групп разрядов в вашей таблице.

4. Добавьте столбец в вашу таблицу, значения которого соответствуют формату денежной единицы.

5. Расставьте заголовки столбцов по правому краю.

6. Создайте файл для буферизации выходных данных на диск.

7. Воспользуйтесь переменной подстановки для любого значения в вашей таблице.

8. Используйте команду ACCEPT в вашей таблице.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты выполнения;
- вывод о полученных навыках форматирования выходных данных SQL*Plus и использования файлов сценария.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Синтаксис команды COLUMN для чисел.

2. Для чего нужны файлы сценариев SQL?

4. Синтаксис команды COLUMN для форматирования заголовков столбцов.

5. Команда для создания файла буферизации выходных данных.

7. Для чего нужны переменные подстановки?

8. Какие отличия переменных подстановки для чисел от текста?

9. Синтаксис команды ACCEPT.

Защита работы

Защита работы заключается в

- выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;
- ответах на контрольные вопросы;
- предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Встроенные функции SQL

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки и умения использовать различные встроенные функции, системные переменные.

Теоретическое обоснование

Функция – это нечто вроде мини-команды, которую можно помещать в более крупный SQL-оператор. Функция принимает некоторые данные и возвращает их в преобразованном виде, в зависимости от того, для какой цели она разрабатывалась. В частности, функции могут изменять внешнее представление данных, выполнять их статистическую обработку или изменять содержание (например, преобразовывать один набор кодов в другой).

Все функции ORACLE разделены на две категории: однострочные и групповые. Однострочные функции выполняют операции, которые могут повлиять на каждую строку таблицы. В отличие от них групповые функции предназначены для получения информации о некоторых подмножествах данных, выбранных любым необходимым для вас образом.

Системные переменные

Системные переменные создаются Oracle и содержат информацию о среде, в которой функционирует база данных. Системные переменные, описанные далее, позволяют определять системные дату и время, идентификатор пользователя, выполняющего SQL-оператор, и имя компьютера, с применением которого пользователь вводит команды.

SYSDATE

Функция SYSDATE возвращает текущие дату и время. Точнее, она возвращает дату и время, которые являются текущими с точки зрения сервера Oracle, поэтому если сервер окажется в другом часовом поясе, то возвращаемая информация будет относиться именно к этому часовому поясу.

Функция SYSDATE применяется также при просмотре записей с датами, которые определенным образом связаны с сегодняшним днем.

USER и USERENV

Обе эти функции полезны, когда требуется вести аудит действий над таблицей, т. е. следить за тем, кто вставляет, обновляет и удаляет записи. Функция USER возвращает идентификатор пользователя Oracle, который выдал команду, содержащую эту функцию.

Функция USERENV может возвращать множество различных сведений о вычислительной среде, в которой была выдана содержащая ее команда.

Числовые функции

Числовые функции оперируют с числовыми значениями, изменяя их в соответствии с потребностями.

ROUND

Функция ROUND округляет числа с любой заданной точностью. Она имеет следующий синтаксис

```
ROUND(входное_значение,число_знаков_после_десятичной_
точки)
```

Для использования функции ROUND (как и любой другой функции, модифицирующей значение) ей необходимо передать значение, подлежащее модификации. Поскольку это делается в операторе SELECT, следует передавать функции имя столбца, содержащего модифицируемые значения.

Если указать отрицательное число, то функция ROUND округлит число до десятичной точки, т. е. числа будут округляться до ближайших десятков, со- тен, тысяч и т. д.

TRUNC

Функция TRUNC усекает число, понижая его точность. Различие между усечением и округлением проявляется, когда за последним из оставшихся десятичных разрядов идет значение 5 и выше.

Текстовые функции

Текстовые функции, называемые в Oracle *символьными функциями* (character functions), оперируют с текстовыми строками. Чаще всего с текстовыми строками требуются следующие действия

– изменение регистра символов (на верхний, нижний или смешанный);

– разбиение длинных строк на несколько более коротких подстрок;

– избавление текста, поступающего из внешнего источника, от избыточ-

ных в конце пробелов.

UPPER, LOWER и INITCAP

Эти функции меняют регистр переданного им текста.

Из всех трех символьных функций, меняющих регистр, чаще всего используется функция UPPER. Она востребована в операторах SELECT, когда не ясно, какими буквами был набран текст в столбце. В таких случаях достаточно подставить имя столбца в функцию UPPER, а искомый текст набрать в верхнем регистре.

LENGTH

Временами требуется определять длину данных, хранимых в столбце таблицы. Такую возможность предоставляет функция LENGTH.

SUBSTR

В компьютерном мире текст называется *строкой* (string), поэтому фрагмент текста называется *подстрокой* (substring).Функция SUBSTR «вырезает» из строки подстроку. Чтобы «разрезать» строку на подстроки, необходимо указать, в какой позиции должна начинаться подстрока и какой длины она должна быть.

Синтаксис команды SUBSTR

```
SUBSTR(исходный_текст, позиция_начального_символа,
                    количество_символов);
```

Значение *исходный_текст* обычно представляет собой имя столбца, подлежащего разбору. *Позиция_начального_символа* – это символ, с которого будет начинаться подстрока, а *количество_символов* – общее количество символов, которое она должна содержать.

INSTR

Функция SUBSTR обычно используется в тех случаях, когда точно известна длина каждой подстроки. Однако, требуется разбирать строки, в кото- рых подстроки имеют переменную длину. Это означает, что неизвестна не только длина первой подстроки, но и начальная позиция второй.

Единственный способ разбора такой строки состоит в нахождении позиции символа (или символов), разделяющего элементы строки. Именно для этого

и предназначена функция INSTR.

Функция INSTR осуществляет поиск указанного текста и возвращает число, обозначающее начальную позицию данного текста в строке. Используя это число для определения длины первой подстроки и начальной позиции следующей подстроки, можно уверенно «резать» длинные строки, независимо от того, как они устроены.

Синтаксис функции INSTR выглядит следующим образом

```
INSTR (исходный_текст, текст_для_поиска,
       позиция_начального_символа);
```

Как правило, *исходный_текст* представляет собой имя столбца, содержащего длинную строку, которую необходимо разобрать. *Текст_для_поиска* – это текст, который необходимо найти, а *позиция_началъного_символа* определяет номер символа исходного текста, с которого будет начинаться поиск (для поиска с самого начала текста, требуется указать значение 1).

Функция множественного выбора *DECODE*

Одним из различий между языком SQL и языком программирования PL/SQL, является то, что SQL не позволяет управлять последовательностью выполнения команд – в нем нет циклов, операторов «goto», «if-then-else». Сценарий SQL выполняется сверху вниз, строка за строкой, без ветвлений. В SQL отсутствуют средства принятия решений, но есть одна функция, которая в чем-то аналогична оператору if-then-else: DECODE. Эта функция транслирует одно множество данных в другое, используя определенные значения «до» и «после». Охарактеризовать ее работу можно следующим образом: если входное значение равно «A», на выходе будет «B», а если входное значение равно «C», функция вернет «D». Значения «A», «B», «C» и «D» определяются пользователем. Это может оказать неоценимую помощь при трансляции данных из одной системы баз данных в другую, поскольку разные системы обычно используют разные множества кодов для представления схожей информации.

Функция DECODE имеет следующий синтаксис

```
DECODE (источник_входных_данных,
```

```
входное_значение_1, выходное_значение_1,
входное_значение_2, выходное_значение_2,
...,
последнее_входное_значение, последнее_выходное_значение,
[выход-
ное_значение_по_умолчанию_при_отсутствии_совпадений] );
```

Указав *источник_входных_данных* (обычно это имя столбца некоторой таблицы), определяются пары входных/выходных значений. Слева располагается одно из значений, которые будут поступать из источника данных, а справа – то, во что требуется транслировать это значение. Можно определить сколько угодно таких пар (именно об этом говорит многоточие между строками).

Определив пары *входных/выходных* значений, можно отдельно указать конечный результат, которому не соответствует какое-либо определенное входное значение. Он будет возвращен в том случае, если функция DECODE встретит значение, отсутствующее в списке (по аналогии с блоком else оператора if-then-else). Эта часть функции необязательна (поэтому и заключена в квадратные скобки), но обычно ее стоит указывать для того, чтобы знать, не встретились ли среди входных данных какие-нибудь другие значения.

Вставка комментариев в SQL-сценарии

Существует два типа комментариев. Комментарии первого типа занимают одну строку и хорошо подходят в качестве небольших памяток или для временного блокирования части кода, который нет необходимости выполнять, но и нежелательно удалять. Комментарии второго типа могут содержать сколько угодно строк, но не столь очевидны, поэтому не бросаются в глаза при чтении файла. И тот, и другой тип находят свое применение, и во многих файлах сценариев они встречаются одновременно.

Чтобы создать однострочный комментарий, необходимо поставить в начале строки два дефиса. Все, что последует за дефисами, Oracle будет игнорировать.

Если требуется сгруппировать несколько строк комментариев, более подходящим может оказаться другой подход, при котором в начале секции комментария помещается «/*», а в конце – «*/». Все строки между этими парами символов игнорируются.

Групповые функции

SUM

Функция SUM суммирует значения и возвращает итог.

COUNT

Функция COUNT, подсчитывает записи. Указывая «*» вместо имен столбцов, Oracle считывать всю таблицу. Это не так важно для маленьких учебных таблиц, но представляет собой серьезную проблему в системах с сотнями тысяч, а тем более с миллиардами записей. Полное сканирование таблицы намного замедляет выдачу результата и способствует тому, что Oracle отводит компьютерные ресурсы от главных задач, для выполнения которых предназначалась база данных, что тормозит работу всей компании.

Функция COUNT обладает интересным свойством: если указать столбец таблицы, записи которой подсчитываются, будут учтены только записи, содержащие в этом столбце какое-либо значение. Этим можно воспользоваться для определения процента записей, имеющих null-значение в определенном столбце.

MIN

Функция MIN возвращает наименьшее из значений множества записей, удовлетворяющих предикату запроса.

MAX

Функция MAX возвращает наибольшее из значений множества записей, удовлетворяющих предикату запроса.

Группирование данных с помощью конструкции GROUP BY

Для создания групп служит конструкции GROUP BY в операторе SELECT. После конструкции GROUP BY указывается столбец, по значениям которого будет выполняться группирование. Обычно это первый столбец в

списке SELECT.

Включение и исключение групп с помощью конструкции HAVING

Конструкция WHERE позволяет фильтровать записи, возвращаемые оператором SELECT. При группировании записей конструкция WHERE работает точно также: фильтрует отдельные записи, тем самым исключая их из вычислений, выполняемых групповыми функциями.

Однако после создания групп возникает новая задача – фильтрация самих групп на основе групповой информации. Предположим, что некоторой компании не хватает складских площадей и она намерена сократить запас товаров на складе. Для поддержки этого мероприятия требуется составить список дешевых товаров – например, тех, у которых стоимость составляет менее 75$. Здесь и применяется конструкция HAVING. Она фильтрует группы на основе *групповых значений.* В отличие от конструкции WHERE, фильтрующей записи до группирования, конструкция HAVING фильтрует уже сформированные группы.

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Используем системную переменную SYSDATE. Введем следующую команду

```
SELECT  SYSDATE  FROM  DUAL;
```

В ответ на экране будет показана текущая дата (рис. 4.1).

Рисунок 4.1 – Результат выполнения функции SYSDATE

2. Укажем SYSDATE в операторе INSERT, чтобы вставить текущую дату в любое поле cur.

```
CREATE TABLE hase3(name VARCHAR2(8), cur DATE);
INSERT INTO hase3 VALUES ('Small', SYSDATE);
```

3. Используем системную переменную SYSDATE для отображения всех данных за последние 2 дня.

```
SELECT * FROM hase3 WHERE CUR BETWEEN (SYSDATE-2) AND SYS-
DATE;
```

4. Воспользуемся системной переменной USER, чтобы увидеть имя пользователя, под которым вошли в систему.

```
SELECT USER FROM DUAL;
```

5. Применим системную переменную USERENV для того, чтобы увидеть имя компьютера, на котором работает пользователь.

```
SELECT USERENV('TERMINAL') FROM DUAL;
```

6. Используем функцию ROUND для округления числа (рис. 4.2).

```
SELECT ROUND(1.19345, 1) FROM DUAL;
```

7. Используем функцию TRUNC для понижения точности числа (усечение).

```
SELECT TRUNC (1.19345, 1) FROM DUAL;
```

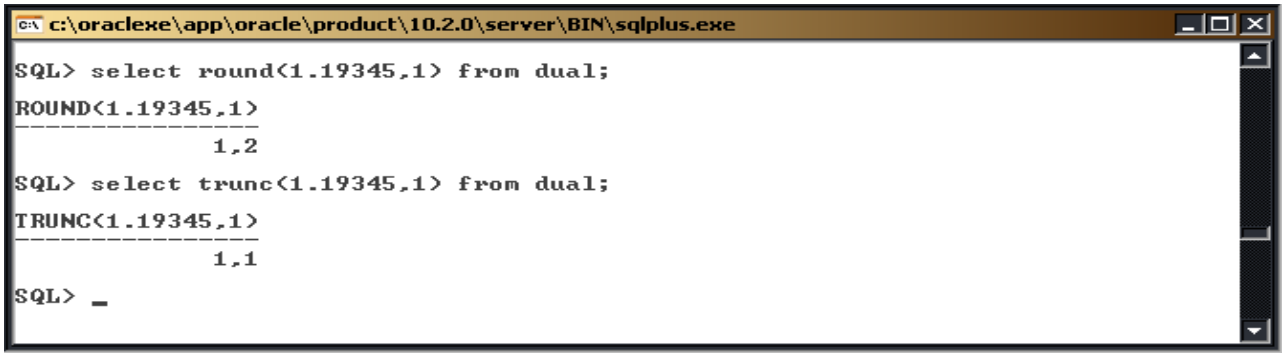


Рисунок 4.2 – Результат выполнения функций ROUND и TRUNC

8. Изменим регистр букв с помощью UPPER, LOWER и INITCAP (рис. 4.3).

```
SELECT UPPER(product_name) FROM product_n;
SELECT LOWER(product_name) FROM product_n;
```

```
SELECT INITCAP(product_name) FROM product_n;
```

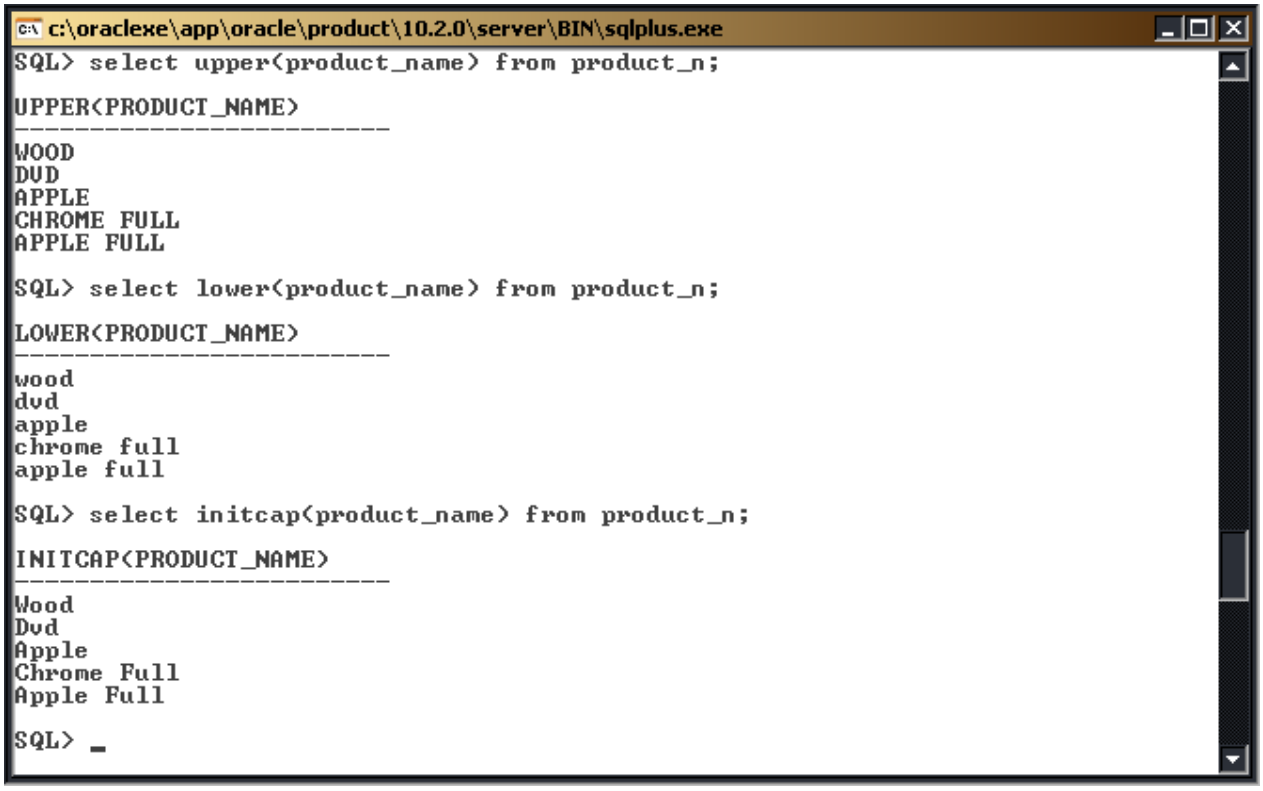


Рисунок 4.3 – Результаты выполнения функций UPPER, LOWER и INITCAP

9. Применим функцию LENGTH для вывода самых длинных названий товаров в таблице.

```
SELECT product_name, LENGTH(product_name) NAME_LENGTH
FROM product_n WHERE LENGTH(product_name) > 5 ORDER BY product_name;
```

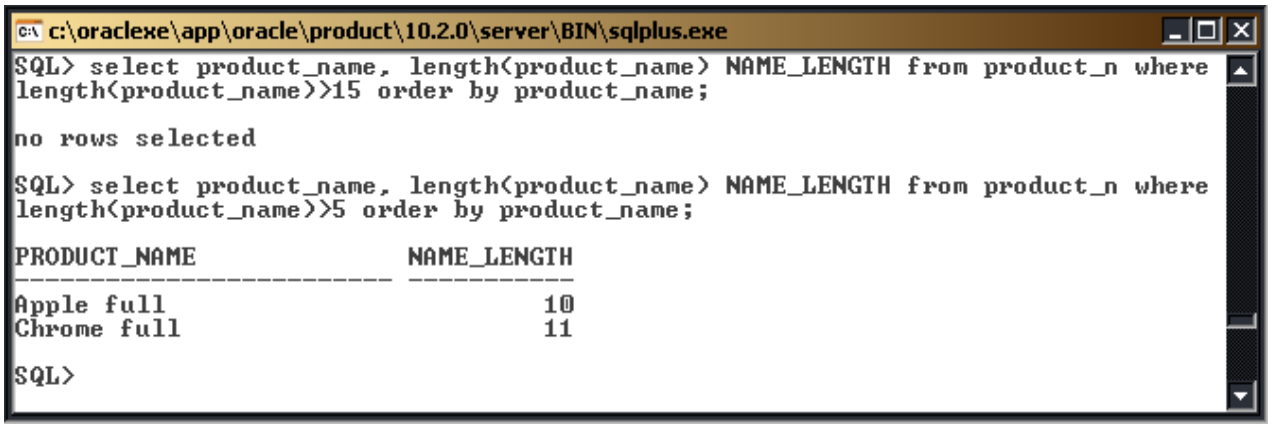


Рисунок 4.4 – Результат выполнения функции LENGTH

10. Получи подстроку с помощью функции SUBSTR (рис. 4.5).

```
SELECT SUBSTR(product_name,1,3) FROM product_n;
```

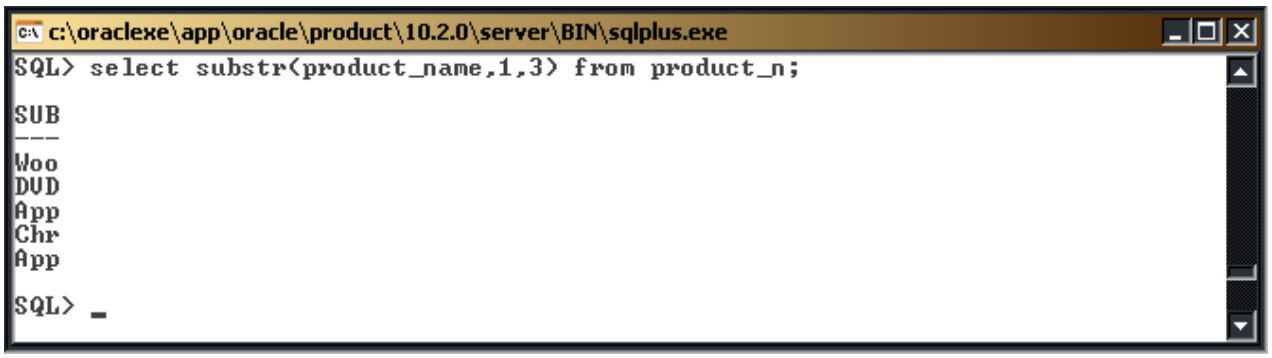


Рисунок 4.5 – Результат выполнения функции SUBSTR

11. Произведем поиск вхождения подстроки в строке с помощью функции INSTR. Как показано на рис. 4.6, функция INSTR возвращает число, обозначающее положение подстроки «full» в каждой записи.

```
SELECT INSTR(product_name, 'full',1) FROM product_n;
```

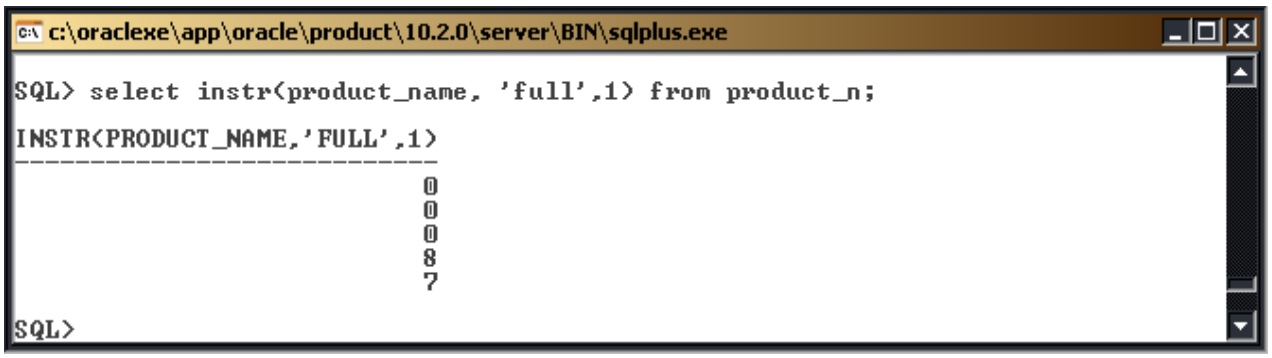


Рисунок 4.6 – Результат выполнения функции INSTR

12. Рассмотрим применение функции DECODE для множественного выбора (рис. 4.7).

```
SELECT DECODE (SUB-
STR(product_name,1,3),'Woo','OK','ERROR')
FROM product_n;
```

Рисунок 4.7 – Результат выполнения функции DECODE

13. Осуществим вставку комментариев в SQL-сценарии.

```
SELECT * FROM product_n;
-- Эта строка игнорируется.  Oracle не будет пытаться ее
выполнить
SELECT * FROM hase3;
/*Этот сценарий демонстрирует использование
многострочных комментариев.*/
SELECT * FROM product_n;
```

14. Произведем подсчет средней стоимости товаров в таблице product_n с помощью SUM (рис. 4.8).

```
SELECT * FROM product_n;
SELECT SUM(product_price)/5 FROM product_n;
```

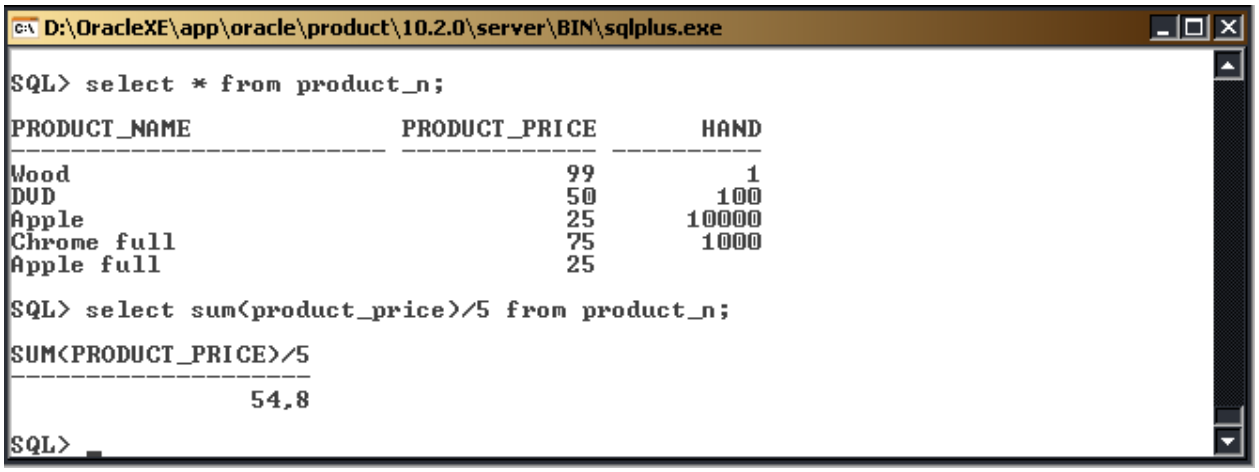


Рисунок 4.8 – Результат выполнения функции SUM

15. Подсчитаем количество товара с помощью функции COUNT.

```
SELECT COUNT(product_name) FROM product_n;
```

16. Узнаем, сколько стоит самый дешевый товар из таблицы product_n с помощью функции MIN.

```
SELECT MIN(product_price) FROM product_n;
```

17. Чтобы узнать максимальную цену товара в таблице product_n, воспользуемся функцией MAX.

```
SELECT MAX(product_price) FROM product_n;
```

18. Подсчитаем стоимость товара по группам (рис. 4.9).

```
INSERT INTO product_n VALUES('DVD',66,100);
SELECT product_name, SUM(product_price)
FROM product_n GROUP BY product_name;
```

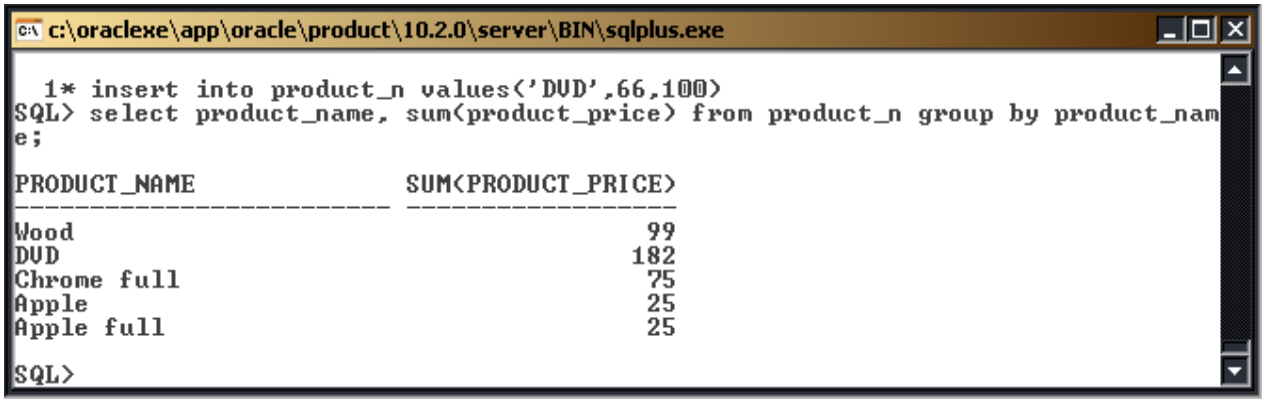


Рисунок 4.9 – Группирование данных с помощью конструкции GROUP BY

19. Воспользуемся конструкцией HAVING для нахождения самых дешевых товаров.

```
SELECT product_name, SUM(product_price)
FROM product_n GROUP BY product_name
HAVING SUM(product_price) < 75;
```

Порядок выполнения работы

1. Используйте системную переменную SYSDATE для добавления текущей даты.

2. Используйте системную переменную SYSDATE, чтобы увидеть все данные за последние 4 дня.

3. Воспользуйтесь системной переменной USER и USERENV, чтобы определить, кто и с какого компьютера обращался к базе данных.

4. Используйте функцию ROUND для округления числа.

5. Используйте функцию TRUNC для усечения числа до 2 разрядов.

6. Измените регистр букв с помощью функций UPPER и LOWER.

7. С помощью функции LENGTH узнайте самые длинные записи в таблице.

8. Воспользуйтесь функцией SUBSTR для вывода первых 3 символов строки.

9. Выведите начальную позицию подстроки в строке с помощью функции INSTR.

10. Используйте функцию DECODE для любого множественного выбора.

11. Вставьте однострочный комментарий в ваш SQL-сценарий.

12. Подсчитайте сумму всех записей столбца с помощью функции SUM.

13. Подсчитайте количество записей в вашей таблице с помощью функции COUNT.

14. Найдите самое маленькое число в вашей таблице.

15. Найдите самое большое число в вашей таблице.

18. Объедините все записи любого столбца в группы.

19. Воспользуйтесь конструкцией HAVING чтобы отфильтровать группы.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты выполнения;
- вывод о результатах использования различных встроенных функций и системных переменных.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Что представляют собой системные переменные?

2. Для чего предназначена системная переменная SYSDATE?

3. Системные переменные USER и USERENV.

4. Функция ROUND и TRUNC.

6. Функции UPPER и LOWER.

7. Функция LENGTH.

8. Функция SUBSTR.

9. Функция INSTR..

10. Функция DECODE.

11. Комментарии в SQL-сценариях.

12. Функция SUM.

13. Функция COUNT.

14. Функции MAX и MIN.

15. Оператор GROUP BY..

16. Для чего нужна конструкция HAVING?

Защита работы

Защита работы заключается в

– выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;

– ответах на контрольные вопросы и предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

Индексы и ограничения

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки создания и использования индексов БД и ограничений.

Теоретическое обоснование

Несомненно, вы знакомы с индексными указателями (индексами), размещаемыми на последних страницах книг, По ним можно увидеть слова, обозначающие каждую тему или понятие, за которыми следует номер страницы (или несколько номеров). Пролистав индекс и найдя нужную тему, вы можете сразу перейти на страницы, имеющие к этой теме отношение. Индексы удобны тем, что позволяют находить в книге определенную информацию, не просматривая

все страницы подряд.

Индексы в базах данных

Тот же принцип индексирования можно применить к таблице базы данных. Когда таблица содержит большое число записей, ее полный просмотр с целью поиска определенных записей может занять у Oracle (как и у любой другой СУБД) много времени – сравните это с перелистыванием всей книги в поиске страниц, где обсуждается определенная тема. Oracle позволяет создавать внутритабличную структуру на основе значений одного или нескольких столбцов таблицы, называемую индексом. Индексы обеспечивают не только быстрый доступ к данным, но и логический порядок данных в таблицах. Тщательная организация индексов – самый эффективный способ повысить эффективность работы с таблицами баз данных. Поэтому функции индекса во многом схожи с функциями индекса (алфавитного указателя) книги: по индексу можно найти конкретное значение, а затем, по указателю, строку с этим значением. При создании индекса для таблицы Oracle получает указание просканировать таблицу и выявить отличие друг от друга значения в столбце или группе столбцов. Пользуясь полученной информацией, Oracle создает список страниц данных, размещаемый на индексной странице для индексируемого значения. Впоследствии это позволит искать значение в индексе, а не просматривать строку за строкой.

Индексы применяются в первую очередь для ускорения доступа к данным. Они не являются обязательным элементом, однако искать данные в таблицах без индексов намного труднее, чем искать данные по столбцу, индексированному надлежащим образом. Для определения самого эффективного способа исполнения запроса в Oracle существует программный компонент, называемый оптимизатором запросов. Его основой являются индексы. Однако необходимо учесть, что слишком много индексов также не очень хорошо. Построение индекса требует много времени и пространства хранения информации. Индексы затрудняют модификацию таблиц и их данных. Из-за того, что при изменении таблицы воздействию могут подвергнуться и ее индексы, операторы IN-

SERT, UPDATE и DELETE выполняются медленнее. Создание индексов представляет собой балансирование между повышением и снижением производительности системы.

Таким образом, использование индексов – это компромисс. Они замедляют ввод данных, но ускоряют их считывание. Следовательно, индексирование таблиц нежелательно в тех приложениях, где ввод данных должен происходить как можно быстрее. Например, в системе, обслуживающей сеть розничных магазинов, от кассовых терминалов требуется максимальная скорость выполнения транзакций. В этом случае индексирование таблицы транзакций бу- дет ошибкой, поскольку приведет к замедлению ввода данных. С другой сторо- ны, в той же самой компании могут работать специалисты, которым нужно выполнять запросы, анализирующие транзакции, а эти запросы сильно выиграют от наличия правильно индексированных таблиц. Во многих системах данные о транзакциях каждую ночь автоматически копируются из рабочих таблиц во вспомогательные индексированные таблицы, которые на следующий день используются для анализа. Вставка данных в индексированную таблицу занимает намного больше времени, чем вставка в таблицу транзакций, не имеющую индексов, но это никого не волнует, поскольку магазины закрыты, покупателей нет, а вся работа выполняется компьютерами.

Чем больше таблица, тем больший выигрыш можно получить от ее индексирования. Например, все созданные в предыдущих главах таблицы настолько малы, что любые операции с ними выполняются практически мгновенно. Как следствие, индексирование этих таблиц не даст заметной выгоды. По мере роста таблиц выигрыш увеличивается.

Создание индекса

Для создания индекса используется команда CREATE INDEX ее синтаксис:

```
CREATE INDEX имя_индекса ON имя_таблицы(имя_столбца);
```

Если нужно, чтобы индекс содержал более одного столбца, используется следующий синтаксис

```
CREATE INDEX имя_индекса ON имя_таблицы(
```

```
имя_первого_столбца, имя_второго_столбца,...);
```

Составной индекс – это просто индекс по двум и более столбцам таблицы. Он подходит в любом случае, когда некоторые столбцы таблицы с большой вероятностью будут использоваться в конструкции WHERE совместно – например, имя и фамилия, или город, почтовый индекс. Чтобы Oracle использовал составной индекс, в конструкцию WHERE должны быть включены либо *все* его столбцы, либо *первый* столбец. Столбцы можно помещать в индекс в определенном порядке, не обязательно так, как они расположены в таблице, поэтому вы можете сделать первым столбцом тот, который вероятнее всего будет использоваться в конструкции WHERE. Столбцы составного индекса не обязаны быть соседними в исходной таблице. Максимальное число столбцов, которые можно включать в стандартный индекс Oracle, равно 32.

Удаление индекса

Команда удаления индекса имеет следующий синтаксис

```
DROP INDEX имя_индекса;
```

Различные типы индексов

Индексирование – это, по существу, способ компактного хранения информации о местонахождении записей, организованной на основе содержимого этих записей. Содержимое базы данных может сильно варьироваться от системы к системе, и для разных типов содержимого оптимальными оказываются разные виды организации.

Индексы B*-дерева

Как следует из названия структуры *B*-дерева*, ее блоки организованы в виде древовидного графа (tree-like graph).

При создании индекса *B*-дерева* Oracle анализирует значения в индексируемом столбце (столбцах) и определяет, как разделить таблицу на *блоки- листья* (leafblocks) с равным числом записей. Затем он создает уровни *блоков- ветвей* (branch blocks), обеспечивающих поиск записей в нижележащих блоках- листьях.

Достоинство индекса *B*-дерева* в том, что он позволяет Oracle быстро

идентифицировать записи, не считывая их. За счет минимизации объема считываемых данных, а следовательно, и объема выполняемой работы, Oracle может возвращать результаты гораздо быстрее. Предположим, например, что таблица содержит миллиард записей, и нужно просмотреть запись с определенным идентификационным номером. Таблица не обязательно будет отсортирована по идентификационным номерам, поэтому не исключено, что Oracle должен будет считывать все записи, пока не найдет нужную. Но если для таблицы определен индекс *B*-дерева*, то Oracle сможет найти запись быстрее. На каждом шаге исключается половина записей таблицы, поэтому Oracle может сократить объем работы до разумных величин. Поскольку сила индекса *B*-дерева* заключена в делении данных на множества и подмножества, этот тип индекса оптимален в тех случаях, когда индексируемый столбец содержит широкий диапазон значений – скажем, имена или даты. Для столбца с узким диапазоном значений (например, «пол») лучше всего использовать битовый индекс.

Битовые индексы

Коль скоро структура индекса *B*-дерева* оптимальна для индексирования столбца со многими уникальными значениями, логично предположить, что для столбца с малым числом уникальных значений может лучше подойти другая структура индекса. Например, столбец «пол», скорее всего, будет содержать одно из трех значений: «M» («мужской»), «F» («женский») или «U» («Unknown» «неизвестный»). Помещение столь малого количества уникальных значений в структуру *B*-дерева* не имеет смысла, поскольку подход «делить на подгруппы шаг за шагом», делающий B*-дерево столь удобным для поиска многовариантных значений, не даст большого выигрыша. В такой ситуации лучше использовать битовый индекс.

Для тех запросов SELECT, в которых конструкция WHERE содержит столбец с низкой кардинальностью, предварительное создание битового индекса может значительно сократить время получения ответов. Рост скорости обусловлен двумя факторами: во-первых, битовые индексы могут быть довольно

компактными (поскольку для хранения бит требуется лишь малая часть того места, которое отводится другим типам данных в стандартном индексе), а во-вторых, значения «1» или «0» могут анализироваться компьютером очень быстро.

Команда создания битового индекса практически идентична команде создания стандартного индекса; добавляется только слово «BITMAP», как показано в следующем примере

```
CREATE BITMAP INDEX имя_индекса ON
имя_таблицы(имя_столбца);
```

Хеш-таблицы

Хеш-таблица (hash tables) – это структура данных, реализующая интерфейс ассоциативного массива, а именно, она позволяет хранить пары (ключ, значение) и выполнять три операции: операцию добавления новой пары, операцию поиска и операцию удаления пары по ключу.

Каждой подобной структуре ставится в соответствие некоторая *хеш-функция* (hash function) , принимающая в качестве параметра значение ключа поиска (*хеш-ключа* – hash key) и вычисляющая число в интервале от 0 до B-1, где B – количество *сегментов* (buckets). Элементы *массива сегментов* (bucket array) проиндексированы от 0 до B-1 и содержат заголовки связанных списков (их количество равно B), по одному на каждый элемент-сегмент массива. Если запись обладает значением K ключа поиска, она присоединяется к списку сегмента с номером h(K), где h – *хеш-функция*.

Ограничение

Ограничение (constraint) – это одно и более условий, которым должна удовлетворять введенная пользователем запись, чтобы Oracle вставил ее в таблицу. Ограничения хранятся как часть определения таблицы и после создания применяются автоматически. Когда введенная кем-либо команда INSERT или UPDATE нарушает ограничение, Oracle прерывает ее выполнение, производит откат и выдает сообщение об ошибке.

NOT NULL

Этот тип ограничения служит для того чтобы в столбцах не допускались

null-значения при вставке или обновлении записей. Команда изменения статуса существующего столбца на NOT NULL имеет следующий синтаксис:

```
ALTER TABLE имя_таблицы MODIFY (имя_столбца NOT NULL);
```

UNIQUE

Такой синтаксис используется для создания ограничения, гарантирующего уникальность значений

```
ALTER TABLE имя_таблицы ADD CONSTRAINT имя_ограничения
                    UNIQUE (имена_столбцов);
```

Когда создается ограничение уникальности, Oracle неявно *создает уникальный индекс* (unique index). Этот индекс содержит столбцы, указанные в команде ALTER TABLE ... ADD CONSTRAINT, а его имя совпадает с именем ограничения. Уникальный индекс помогает Oracle идентифицировать повторяющиеся записи. Создавая этот индекс, Oracle считывает все существующие записи таблицы и представляет их в индексе. По этой причине создание ограничения уникальности будет успешным только в том случае, если оно не нарушается текущими записями таблицы. Если таблица содержит записи с повторяющимися значениями в указанных вами столбцах, то в ответ на команду ALTER TABLE ... ADD CONSTRAINT будет выдано сообщение об ошибке с объяснением проблемы.

CHECK

Контрольное ограничение (check constraint) позволяет определить, каким условиям должны удовлетворять входные данные, чтобы Oracle разрешил их ввод. Контрольное ограничение можно определять для каждого столбца таблицы. Например, вы можете объявить, что значения в столбце с ценами должны быть положительными числами, и одновременно потребовать, чтобы значения в столбце с датами лежали в определенном диапазоне. Контрольные ограниче- ния входят в число наиболее мощных инструментов, обеспечивающих чистоту хранимых данных.

Команда создания контрольного ограничения на столбец существующей таблицы имеет следующий синтаксис:

```
ALTER TABLE имя_таблицы ADD CONSTRAINT [имя_ограничения]
```

CHECK (имя_столбца условие);

Параметр *имя_таблицы,* разумеется, идентифицирует таблицу, столбцы которой должны контролироваться. Необязательный параметр *имя_ограничения* позволяет вам самостоятельно присвоить имя ограничению. Если опустить этот параметр, Oracle выберет имя автоматически, причем оно не будет нести какой-либо полезной информации. Лучше присваивать имя вручную, чтобы при нарушении ограничения в сообщении об ошибке стояло именно заданное вами имя – предположительно, более информативное, чем присвоенное по умолчанию. Параметр *имя_столбца* идентифицирует столбец, к которому относится ограничение. Параметр *условие* определяет, каким требо- ваниям должны удовлетворять данные, чтобы попытка их вставки в таблицу была успешной. Все вместе эти параметры выглядят точно так же, как и усло- вие в конструкции WHERE оператора SELECT.

Разрешение и запрещение существующих ограничений

Бывают ситуации, когда желательно временно запретить ограничения, а впоследствии снова их разрешить. Например, при загрузке данных из внешнего источника вы можете заранее знать, что некоторые из них не удовлетворяют определенному ограничению, но предпочесть устранение ошибок средствами Oracle. В подобных случаях следует использовать команду ALTER TABLE, чтобы временно запретить ограничение, не удаляя его. Затем вы сможете загру-зить данные с нежелательными значениями, исправить их и снова разрешить ограничение.

Синтаксис этой команды выглядит следующим образом

ALTER TABLE *имя_таблицы* DISABLE CONSTRAINT *имя_ограничения;*

Команда разрешения ограничения имеет похожий синтаксис

ALTER TABLE *имя_таблицы* ENABLE CONSTRAINT *имя_ограничения;*

Изменение и удаление существующих ограничений

Синтаксис команды, разрешающей столбцу принимать null-значения, имеет следующий вид

```
ALTER TABLE имя_таблицы MODIFY (имя_столбца NULL);
```

Если нужно, чтобы столбец перестал принимать null-значения, используется следующий синтаксис

```
ALTER TABLE имя_таблицы MODIFY (имя_столбца NOT NULL);
```

Чтобы удалить ограничение, используется следующий синтаксис

```
ALTER TABLE имя_таблицы DROP CONSTRAINT имя_ограничения;
```

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Создадим рабочую таблицу person и добавим несколько записей, с помощью приведенного ниже кода:

```
CREATE TABLE person(person_code VARCHAR2(3),
first_name VARCHAR2(15),last_name VARCHAR2(20),hiredate
DATE);
INSERT INTO person
    VALUES ('CCA', 'Charlene', 'Atlas', '01-02-08');
INSERT INTO person
    VALUES ('CCA', 'Gary', 'Anderson', '15-02-07');
INSERT INTO person
    VALUES ('CBB', 'Bobby', 'Barkenhagen', '28-02-07');
INSERT INTO person
    VALUES ('CLB', 'Laren', 'Baxter', '01-04-08');
```

2. Создадим индекс к нашей таблице person показанный на рис. 5.2.

```
CREATE INDEX person_code_index ONperson (person_code);
```

3. Применим ограничение NOT NULL к таблице person. Таблица person содержит столбцы first_name и last_name; логично предположить, что без имени и фамилии информация о человеке будет неполной. Чтобы сделать эти столбцы обязательными.

```
ALTER TABLE person MODIFY (first_name NOT NULL);
ALTER TABLE person MODIFY (last_name NOT NULL);
```

Рисунок 5.2 – Результат выполнения команды ALTER TABLE

4. Теперь протестируем ограничение с помощью приведенного ниже кода (рис. 5.3).

```
INSERT INTO person
VALUES ('XXL', 'Bob', NULL, '15-10-08');
```

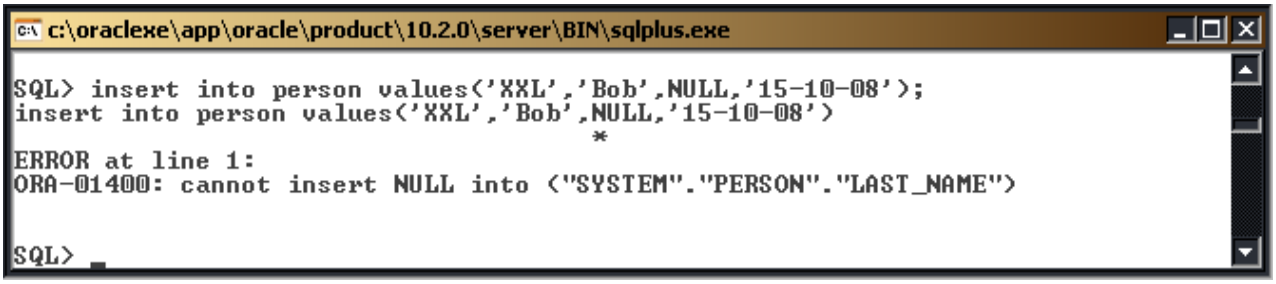


Рисунок 5.3 – Попытка добавить NULL значение

5. Добавим и протестируем ограничение UNIQUE к нашей таблице

```
ALTER TABLE person ADD CONSTRAINT person_un
UNIQUE (first_name, last_name, hiredate);
INSERT INTO person
VALUES ('XXL', 'Bob', 'Bob','15-10-08');
INSERT INTO person
VALUES ('LLL', 'Bob', 'Bob','15-10-08');
```

6.Добавим и протестируем ограничение CHECK к таблице person (рис. 5.4).

```
ALTER TABLE person ADD CONSTRAINT dd CHECK(last_name !=
'Bob');
INSERT INTO person VALUES('XXL','B','Bob','15-10-08');
```

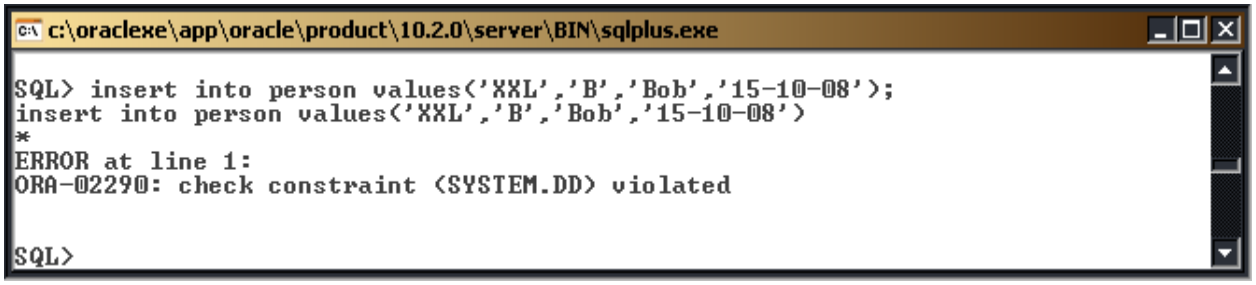


Рисунок 5.4 – Результат использования ограничения CHECK

7. Удалим ограничение dd.

```
ALTER TABLE person DROP CONSTRAINT dd;
```

Порядок выполнения работы

1. Создайте рабочую таблицу и добавьте несколько записей.
2. Создайте индекс к вашей таблице.
3. Примените и протестируйте ограничение NOT NULL к вашей таблице.
5. Добавьте и протестируйте ограничение UNIQUE.
7. Добавьте и протестируйте ограничение CHECK.
8. Удалите созданные ограничения.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты выполнения;
- вывод о результатах создания и использования индексов БД и ограничений.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Что такое индекс?
2. Команда создания индекса.
3. Что такое ограничения?

4. Ограничение NOT NULL, UNIQUE и CHECK.

5. Синтаксис команд для изменения и удаления существующих ограничений.

Защита работы

Защита работы заключается в

– выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;

– ответах на контрольные вопросы;

– предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

Связи между таблицами

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки создания связанных таблиц, написания операторов SELECT, отображающих данные из нескольких таблиц.

Теоретическое обоснование

Все данные представлены в виде набора простых таблиц (двумерных массивов), разбитых на строки и столбцы, на пересечении которых расположены данные. У каждого столбца есть имя, уникальное в пределах таблицы, причем все значения в одном столбце – однородны, т. е. имеют один тип. Каждая строка имеет одно или несколько полей, набор значений в которых уникален в пределах таблицы. Этот набор называется *первичным ключом* (primary key) и

служит для идентификации строки. Этот принцип не допускает, в частности, хранение в таблице совершенно одинаковых строк. Имя таблицы, имя столбца и первичный ключ однозначно определяют хранимый элемент данных. Строки в реляционной базе данных не упорядочены. Упорядочивание производится в момент формирования ответа на запрос. Запросы к базе данных возвращают результат в виде таблиц, которые также могут выступать как объект для новых запросов.

Так, например, простая таблица – справочник стран. Назовем ее COUNTRIES (табл. 6.1).

Таблица 6.1 – Справочник стран

Справочник стран COUNTRIES	
ID	NAME
1	Россия
2	Франция
3	Марокко
4	Япония

В таблице COUNTRIES всего два столбца:

- ID – код страны;
- NAME – ее название.

Столбец ID служит *первичным ключом* таблицы, а столбец NAME содержит требуемую информацию, которую далее и будем стремиться извлекать запросами. Все данные столбца ID – целочисленные, столбца NAME – содержат текстовую информацию.

Для того, чтобы база данных стала реляционной, одних *данных* недостаточно. Необходимы также и *связи* (relations). Для связи между таблицами служит так называемый *внешний ключ* (foreign key). Название довольно точно выражает его суть. Если в таблице A есть столбец для хранения первичного ключа таблицы B, то такой столбец и называется внешним ключом. Первичные и

внешние ключи устанавливают связи между таблицами, превращая набор таблиц в цельную конструкцию – реляционную базу данных.

Например. Допустим, что создана еще одна таблица – справочник товаров GOODS (табл. 6.2).

Таблица 6.2 – Справочник товаров

Товарный справочник GOODS				
ID	NAME	PRICE	UNIT	COUNTRY
1	Яблоки	50.00	кг	Россия
2	Груши	60.40	кг	Франция
3	Апельсины	40.00	кг	Марокко
4	Макароны	21.00	шт	Франция
5	Кефир	25.30	шт	Россия
6	Молоко	30.50	шт	Россия

Ее колонки: ID – первичный ключ, NAME – название товара, PRICE – его цена, UNIT – краткое название единицы измерения, COUNTRY – название страны-производителя.

Правильно ли построена такая таблица? Казалось бы, всем упоминавшимся выше принципам она удовлетворяет: уникальные имена столбцов с однородными данными, строки с уникальным первичным ключом. Тем не менее, построена она непрофессионально. Требуется нормализация таблиц. Суть в том, чтобы избежать избыточности в хранении данных. Этого можно достиг- нуть путем выделения их в отдельные таблицы.

Рассмотрим таблицу GOODS. Представьте, что в дальнейшем придется изменить название какой-нибудь страны. Такое случается часто. Бирма когда- то меняла свое название на Мьянму, Польша – на Польскую Республику. Хо- чется ли нам менять огромное количество строк во всех таблицах, где эти стра- ны упоминаются? Представим также, что возникнет необходимость отобрать запросом весь штучный товар. Можно ли быть уверенным в том, что оператор всюду ввел эту аббревиатуру правильно и одинаково? Скорее всего, окажется, что в таблице встречаются все мыслимые вариации: «шт», «Шт», «шт.», «штук» и «штуки».

Выходом из данной ситуации будет выделение из нее двух других таб- лиц: справочника стран (COUNTRIES) и справочника единиц измерений (UNITS) (рис. 6.3).

Таблица 6.3 – Справочник единиц измерений (UNITS)

Справочник единиц измерения UNITS		
ID	NAME	SHORT_NAME
1	Штуки	шт
2	Килограммы	кг

Справочник товаров GOODS будет теперь выглядеть совершенно по-другому (табл. 6.4).

Таблица 6.4 – Справочник товаров GOODS

Товарный справочник GOODS после нормализации				
ID	NAME	PRICE	UNIT_ID	COUNTRY_ID
1	Яблоки	50.00	2	1
2	Груши	60.40	2	2
3	Апельсины	40.00	2	3
4	Макароны	21.00	1	2
5	Кефир	25.30	1	1
6	Молоко	30.50	1	1

Вместо столбцов с названиями единиц измерения и стран появились столбцы UNIT_ID и COUNTRY_ID с кодами, отсылающими нас к другим таблицам. Это и есть внешние ключи. Что означает значение 2 в столбце UNIT_ID? Оно означает, что интересующая нас информация по единице измерения находится той строке таблицы UNITS, где ID = 2. Достаточно посмотреть в этот справочник, чтобы убедиться, что называется эта единица полностью «штуки», а кратко – «шт».

Создание первичного ключа

Команда, позволяющая определить, какие столбцы существующей таблицы будут использоваться в качестве первичного ключа, имеет следующий синтаксис

```
ALTER TABLE имя_таблицы ADD PRIMARY KEY
(имя_столбца_1, имя_столбца_2, ...);
```

Когда вы создаете первичный ключ, Oracle автоматически индексирует его столбцы. Это немного замедляет ввод данных, но ускоряет выполнение лю-

бых запросов, у которых в конструкции WHERE на первом месте указаны столбцы первичного ключа.

Создание ограничения внешнего ключа

Первичные и внешние ключи – это физические компоненты, без которых невозможно установить связь между таблицами. Однако сами по себе они не обеспечивают реляционной целостности. Даже если столбцы первичного и внешнего ключей имеют одинаковые имена и типы данных, Oracle не считает их связанными, пока вы не объявите об этом. Последний шаг имеет решающее значение: необходимо определить ограничение на подчиненную таблицу, которое будет использоваться для сверки значений, вводимых в столбец внешнего ключа, со значениями первичного ключа главной таблицы. Без такого ограничения пользователь сможет ввести во внешний ключ подчиненной таблицы значения, не существующие в главной таблице.

Команда создания ограничения внешнего ключа имеет следующий синтаксис

ALTER TABLE *имя_подчиненной_таблицы*
ADD CONSTRAINT *имя ограничения*
FOREIGN KEY *(имена_столбцов_подчиненной_таблицы)*
REFERENCES *имя_главной_таблицы*;

Написание операторов SELECT, отображающих данные из нескольких таблиц

Зная, как создавать связи между таблицами, необходимо научиться соединять содержащуюся в них информацию.

Чтобы вернуть данным из таблицы GOODS их вид до нормализации, т. е. получить наглядную таблицу, в которой во всех колонках расположены не номера, а нормальные текстовые названия, используется оператор SELECT. Оператор SELECT, извлекающий данные из двух таблиц, имеет следующий синтаксис

```
SELECT    имя_таблицы_1.имя_столбца,
          имя_таблицы_2.имя_столбца
```

```
FROM      имя_таблицы_1, имя_таблицы_2
WHERE     имя_главной_таблицы.первичный_ключ =
          имя_подчиненной_таблицы.внешний_ключ;
```

Описывая в операторе SELECT связь «главный/подчиненный», указываем Oracle как требуется связывать информацию из главной таблицы с информацией из подчиненной таблицы.

Написание команды, которая комбинирует данные из более чем одной таблицы в единый список, называется созданием *соединения* (join). Самое важное, что следует помнить о соединении, заключается в следующем: *необходимо включать в оператор SELECT конструкцию WHERE, описывающую, как связаны друг с другом первичный ключ главной таблицы и внешний ключ подчиненной таблицы.* Если этого не сделать, Oracle соединит каждую запись главной таблицы с каждой записью подчиненной таблицы, результатом чего может стать очень длинный список. Подобная ошибка может резко замедлить работу базы данных на время обработки неправильно написанного запроса, поэтому ее не следует допускать.

Внешние соединения

У последнего запроса есть два недостатка. Во-первых, значения кодов страны или единицы измерения, указанные в основной таблице, могут отсутствовать в справочниках. В этом случае соответствующие товары просто исчезнут из результатов запроса. Во-вторых, в силу определенных причин такой запрос может выполняться не вполне оптимально, иначе говоря – медленно.

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Создадим три новых таблицы

```
CREATE TABLE goods (
    idgoods INT, name VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE,
    price NUMBER(10,2) NOT NULL);
CREATE TABLE units ( idunits INT,
    name VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE,
```

```
    short_name VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE);
CREATE TABLE countries (idcountries INT,
    name VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE);
```

2. Добавим первичный ключ по столбцу idgoods.

```
ALTER TABLE goods ADD PRIMARY KEY (idgoods);
```

3. Тем же способом создадим первичные ключи в двух других таблицах

```
    ALTER TABLE units ADD PRIMARY KEY (idunits);
ALTER TABLE countries ADD PRIMARY KEY (idcountries);
```

4. В качестве внешних ключей добавим в таблицу goods два столбца

```
    ALTER TABLE goods ADD units_idunits INT;
ALTER TABLE goods ADD countries_idcountries INT;
```

5. Протестируем все три таблицы на возможность вставки неверных значений (рис. 6.1).

```
INSERT INTO goods VALUES (1, 'Яблоки',1.44,1,1);
SELECT * FROM goods;
SELECT * FROM units;
SELECT * FROMcountries;
```

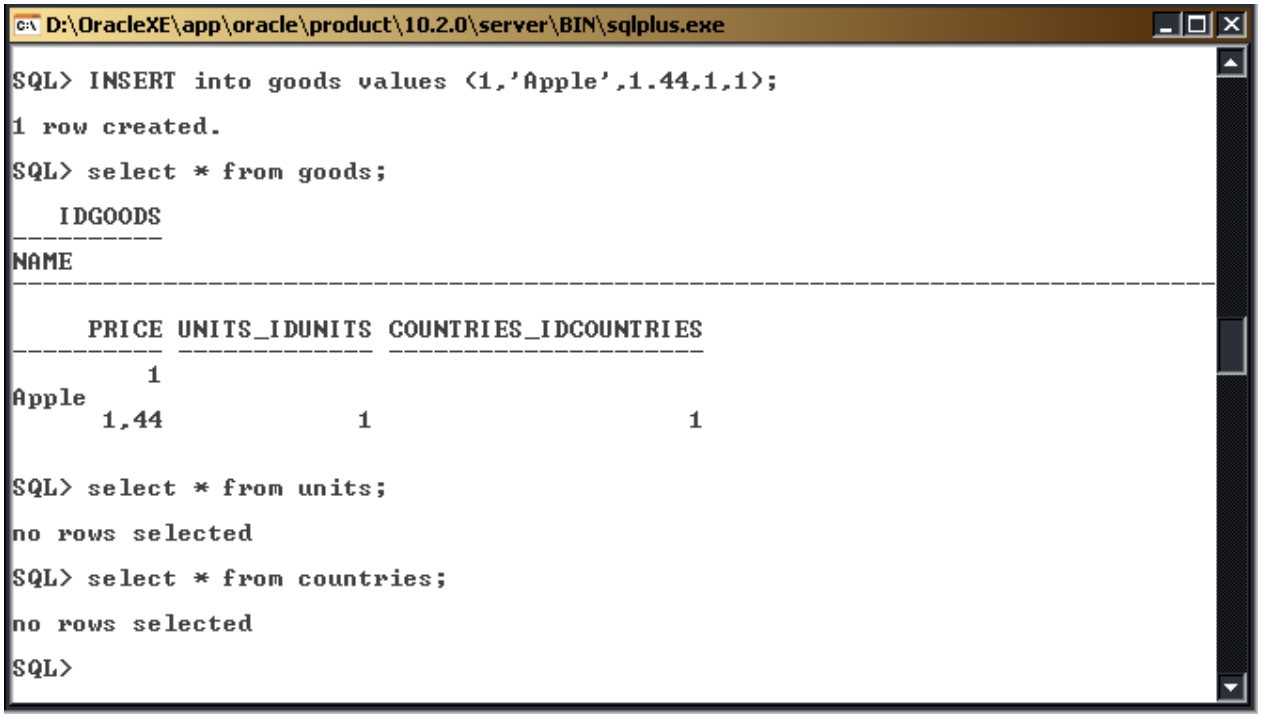


Рисунок 6.1 – Вывод данных таблиц

6. Создадим ограничение внешнего ключа в таблице units (рис. 6.2)

```
ALTER TABLE goods ADD CONSTRAINT dd
FOREIGN KEY(units_idunits) REFERENCES units;
```

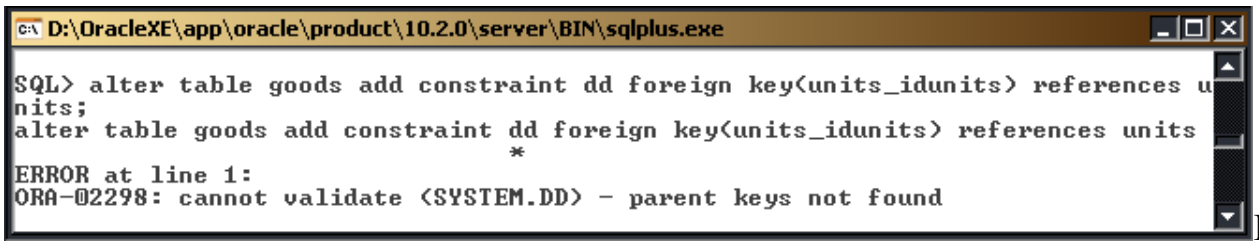


Рисунок 6.2 – Результат применения ограничения для таблицы goods

Исправим некорректные данные в таблицах и снова создадим ограничение (рис. 6.3)

```
INSERT INTO units VALUES (1, 'Chtuk', 'ch');
ALTER TABLE goods ADD CONSTRAINT dd
FOREIGN KEY(units_idunits) REFERENCES units;
```

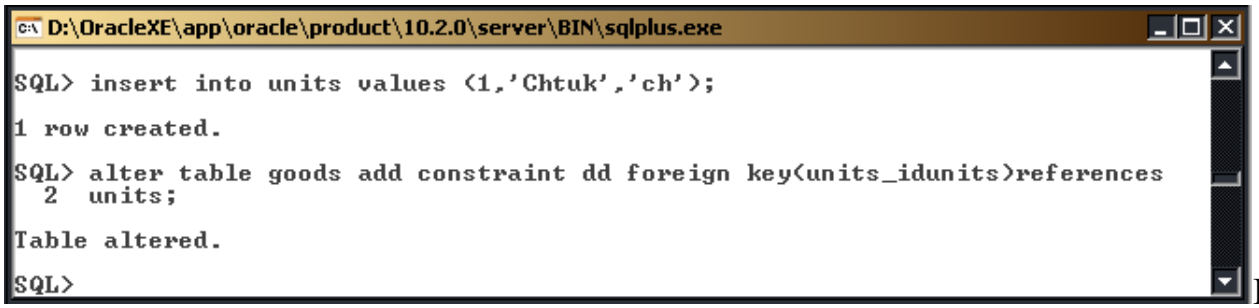


Рисунок 6.3 – Результат добавления ограничения для внешнего ключа

7. Протестируем новое ограничение, попробуйте ввести следующую запись (рис. 6.4)

```
INSERT INTO goods VALUES(2,'Apple',1.44, 12, 12)
```

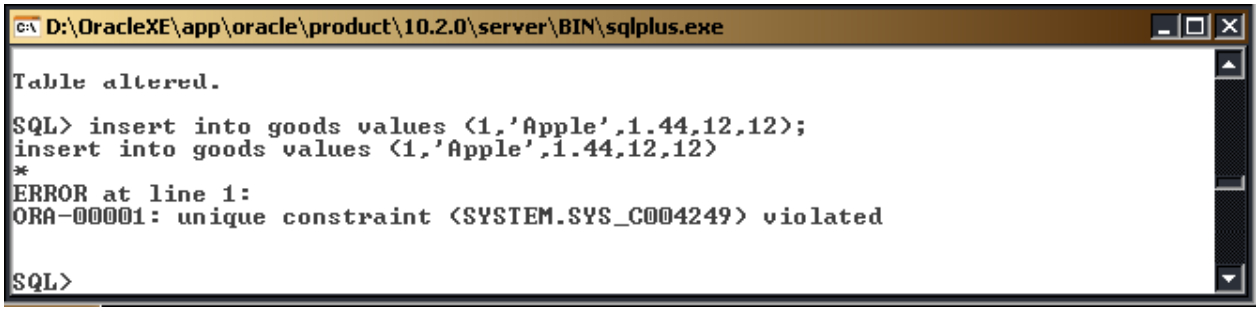


Рисунок 6.4 – Попытка добавить запись со ссылкой на таблицу units

8. Создадим ограничение внешнего ключа для таблицы countries, проверяющее таблицу goods перед вставкой значений в столбец countries_idcountries.

```
INSERT INTO countries VALUES (1, 'Russia');
ALTER TABLE goods ADD CONSTRAINT ddd
FOREIGN KEY(countries _idcountries) REFERENCES countries;
```

9. Напишем оператор SELECT, отображающих данные из нескольких таблиц (рис. 6.5)

```
SELECT goods.idcountries, goods.name,  goods.price,
 units.name, countries.name FROM units, countries,
goods WHERE units.idunits = goods.units_idunits AND
countries.idcountries =
goods.countries_idcountries;
```

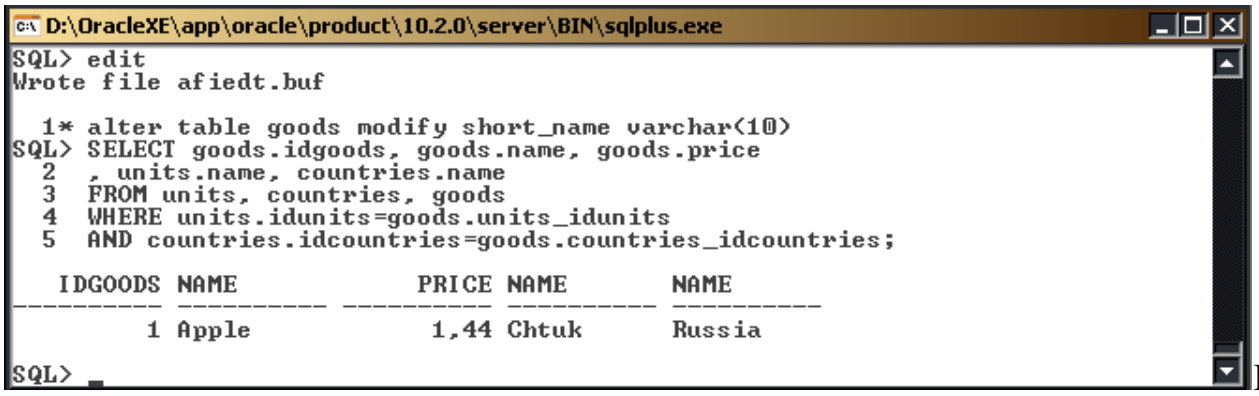


Рисунок 6.5 – Оператор SELECT, извлекающий данные из трех таблиц

10. Воспользуемся альтернативным способом присоединения вспомогательных таблиц, используя ключевое слово JOIN.

```
SELECT goods.idgoods, goods.name, goods.price,
units.name, countries.name FROM goods INNER JOIN units ON
units.idunits = goods.units_idunits INNER OUTER JOIN
countries ON countries.idcountries =
goods.countries_idcountries;
```

Порядок выполнения работы

1. Создайте три новых таблицы.

2. Добавьте первичные ключи к созданным таблицам.

3. Протестируйте все три таблицы на возможность вставки неверных значений.

4. Добавьте необходимые внешние ключи.

5. Попытайтесь создать ограничение внешнего ключа в главной таблице.

6. Протестируйте новое ограничение.

7. Создайте ограничение внешнего ключа для таблиц, проверяющее главную таблицу.

8. Напишем оператор SELECT, отображающих данные из нескольких таблиц

9. Воспользуемся альтернативным способом присоединения вспомогательных таблиц, используя ключевое слово JOIN.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты выполнения;
- вывод.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой связь?
2. Для чего применяется первичный ключ?
3. С какой целью создается внешний ключ?
4. Могут ли значения первичного и внешнего ключа быть различными?

3. Синтаксис для создания ограничения внешнего ключа.

4. Синтаксис оператора SELECT, для отображения данных из нескольких таблиц.

5. Что обозначает ключевое слово JOIN.

Защита работы

Защита работы заключается в

– выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;

– ответах на контрольные вопросы;

– предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

Написание подзапросов

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки создания и использования подзапросов.

Теоретическое обоснование

Подзапрос – это обычный запрос SELECT, вложенный в оператор SELECT, UPDATE или DELETE. Он используется в качестве источника данных для раздела FROM или WHERE родительского оператора.

Подзапрос может содержать внутри себя другие подзапросы. В документации Oracle утверждается, что число уровней вложения не ограничено. «Не ограничено» обычно следует интерпретировать как «зависит от количества доступных ресурсов компьютера, но в любом случае это наверняка больше, чем вам когда-либо потребуется».

Типичные проблемы, решаемые с помощью подзапросов

Подзапрос применяется в тех случаях, когда для выполнения одного запроса требуется предварительно выполнить другой. Например, чтобы определить, какие товары продаются лучше, чем в среднем, нужно сначала найти это

«среднее». Чтобы выяснить, сколько денег заработал старший продавец, нужно знать, кто является старшим продавцом. При необходимости установить, какие товары продаются хуже, чем в прошлом году, требуется знать, как они продавались год назад. Во всех этих ситуациях необходимая информация может быть получена с помощью подзапроса.

Ключевой характеристикой только что написанных подзапросов является то, что они возвращают единственное значение. Например, когда вы пишете подзапрос для определения цены Apple, может быть возвращено только одно значение, поскольку для хранения этой цены в таблице товаров отведен только один столбец. В этом случае в конструкции WHERE родительского оператора можно ставить знак равенства. Подзапрос такого типа называется *однострочным подзапросом* (single-row sub-query), поскольку он может возвращать только одну строку результатов. При этом, родительский оператор может возвращать любое число строк на основе одного результата подзапроса. Подзапрос и родительский оператор могут ссылаться на совершенно разные таблицы.

Многострочные подзапросы

Многострочный подзапрос (multirowsubquery) – это подзапрос, который может возвращать более одной строки результатов. Для таких подзапросов нельзя выполнять сравнение с помощью знака равенства; необходимо использовать функцию IN. Подзапросы можно использовать также в операторах UPDATE и DELETE.

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Создадим оператор SELECT, возвращающий все записи о товарах с ценой, равной цене Apple. Необходимо не только подставить значение 25 в конструкцию WHERE, а определить – какова цена Apple.

Введем следующую команду и сравним результаты с теми, что показаны на рис. 7.1

```
SELECT * FROM product_n WHERE product_price = (
    SELECT product_price FROM product_n
```

```
WHERE product_name = 'Apple'
);
```

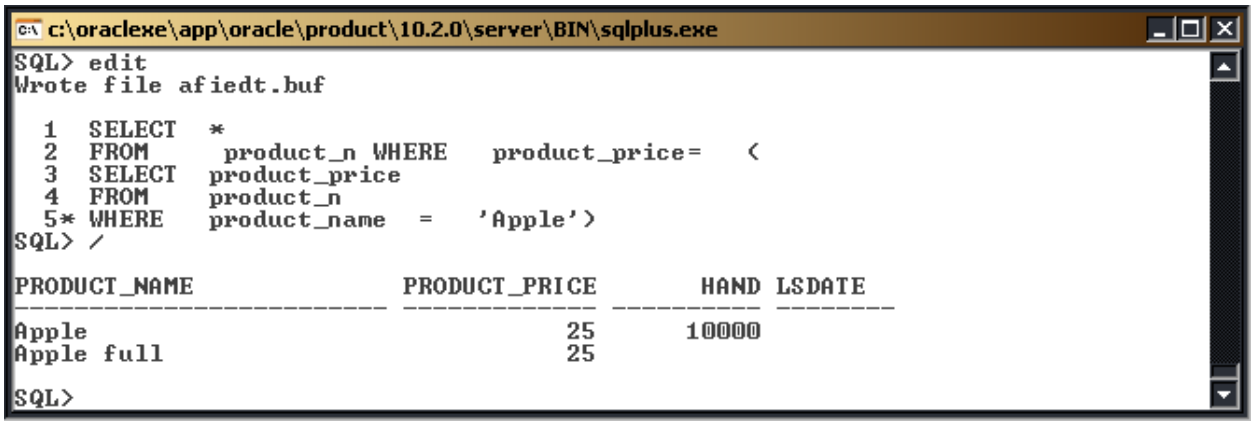


Рисунок 7.1 – Вывод всех записи о товарах с ценой, равной цене Apple

Следующий пример однострочного подзапроса, допустим, требуется получить список самых дорогих товаров. Для этого можно создать подзапрос, определяющий среднюю цену товара (рис. 7.2)

```
SELECT * FROM product_n WHERE product_price >
(SELECT SUM(product_price)/COUNT(*) FROM product_n);
```

При этом необходимо учесть, что количество товара не может равняться нулю.

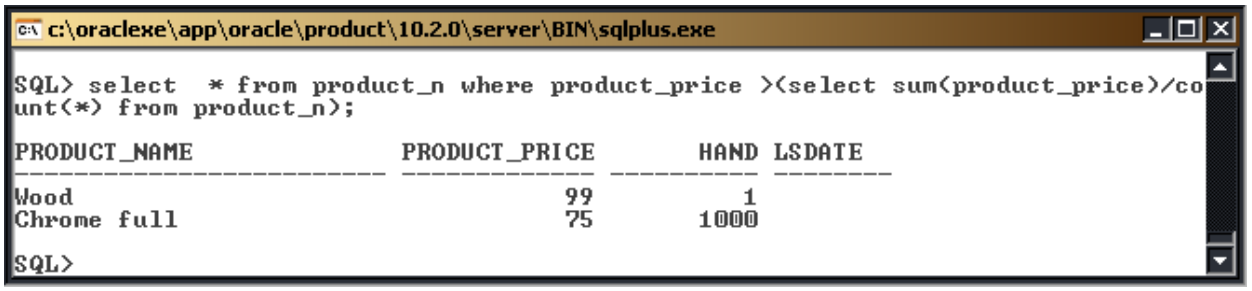


Рисунок 7.2 – Список самых дорогих товаров

2. Создадим еще одну таблицу и добавим некоторые данные:

```
CREATE TABLE ch (product_name VARCHAR2(10));
INSERT INTO ch VALUES ('Apple');
INSERT INTO ch VALUES ('Wood');
```

Допустим, необходимо узнать, какие товары не продаются. Для этого по-

лучим с помощью подзапроса список всех названий товаров из таблицы ch, а затем передадим его родительскому оператору, чтобы исключить записи об этих товарах из выходных данных. Введем следующий код и сравним результа- ты с показанными на рис. 7.3:

```
SELECT * FROM ch;
SELECT * FROM product_n
WHERE product_name NOT IN
  (SELECT DISTINCT product_NAME FROM ch)
  ORDER BY product_name;
```

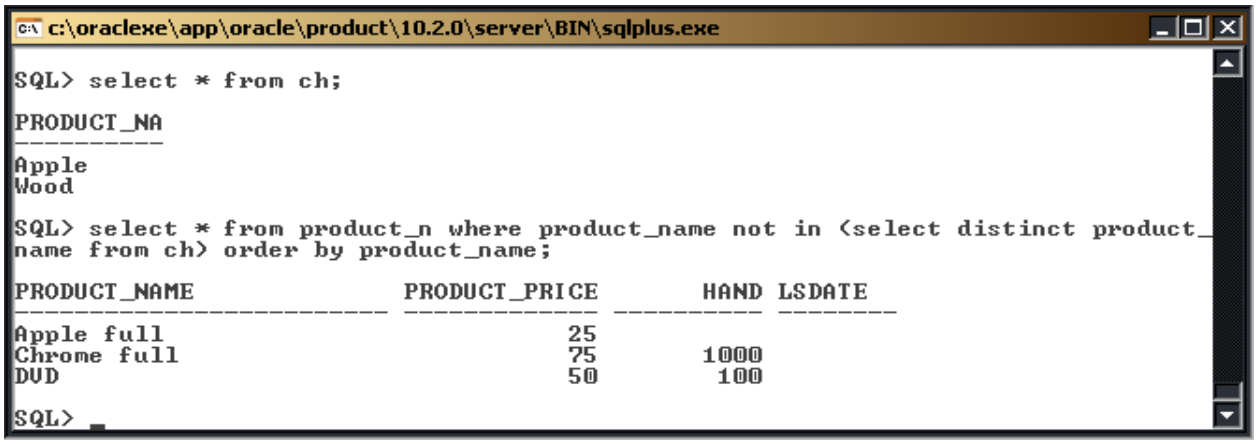


Рисунок 7.3 – Результат выполнения многострочного подзапроса

3. Теперь предположим, что дано указание снизить на 10% цены всех товаров, не пользующихся спросом. Это можно сделать единственной командой UPDATE, поместив в ее конструкцию WHERE подзапрос, определяющий, какие товары не продавались (рис. 7.4)

```
SELECT * FROM product_n;
  UPDATE product_n
  SET product_price = product_price * .9
  WHERE product_name NOT IN (
      SELECT DISTINCT product_name FROMch);
SELECT * FROM product_n;
```

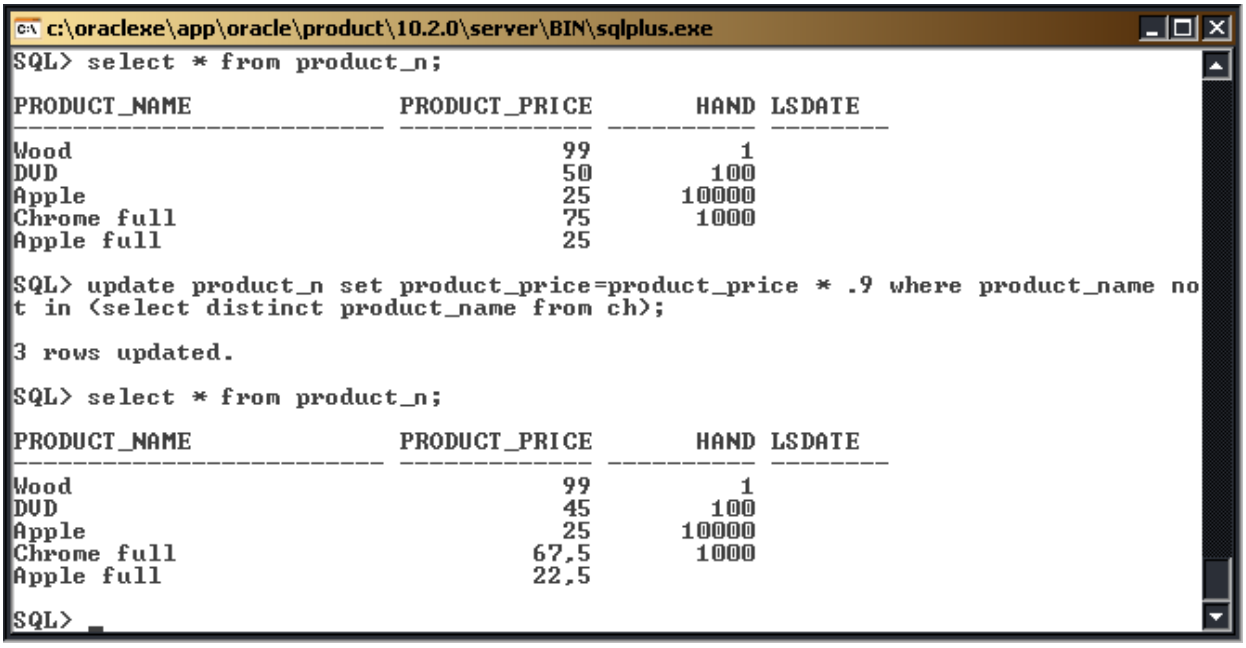


Рисунок 7.4 – Результат выполнения многострочного подзапроса в UPDATE

Порядок выполнения работы

1. Создайте оператор SELECT использующий однострочный подзапрос.

2. Создайте два оператора SELECT использующих многострочныеподзапросы.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты выполнения;
- вывод о результатах создания и использования подзапросов.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Что такое подзапрос?

2. Какие проблемы можно решить с помощью подзапросов?

3. Что такое многострочный подзапрос?

4. Функция IN.

5. В каких операторах можно использовать подзапросы?

Защита работы

Защита работы заключается в

– выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;

– ответах на контрольные вопросы;

– предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

Перенос данных между таблицами

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки переноса данных из одной таблицы в другую, а также объединения нескольких таблиц в одну.

Теоретическое обоснование

Типичной задачей, возникающей при работе с SQL, является перенос данных из существующей системы в новую. Иногда существующая система просто заменяется новой. В других случаях необходимо отображать и переносить в свою систему данные, полученные из внешнего источника. Зачастую исходные данные должны модифицироваться до занесения в новые таблицы, что может потребовать использования таких функций, как UPPER, LOWER, SUBSTR, INSTR, DECODE.

Реляционные базы данных обеспечивают наиболее эффективное хранение информации, но ее извлечение из реляционных таблиц может занимать довольно много времени, поскольку таблицы требуется соединять. В некоторых приложениях имеет смысл скопировать реляционные данные из многих таблиц в одну таблицу плоского файла, где все соединения уже выполнены. Таблица

плоского файла занимает больше места, чем исходные реляционные таблицы, но доступ к ней может осуществляться быстрее, поскольку отпадает необходимость в соединениях.

Перенос данных с помощью INSERT

Распространенным способом переноса данных является использование команды INSERT с подзапросом, извлекающим вставляемые данные из другой таблицы. Ее синтаксис выглядит следующим образом:

```
INSERT INTO имя_таблицы (оператор SELECT);
```

Оператор SELECT – это любая команда SELECT, которая выдает нужные вам данные со структурой, соответствующей структуре таблицы назначения. Ниже приведен пример использования этого синтаксиса.

Создание новой таблицы на основе уже существующей

В рассмотренном выше методе копирования данных из одной таблицы в другую предполагалось, что таблица назначения уже существует. Это вполне подходит для ежедневного добавления записей в таблицу назначения, но вместе с тем есть и более простой способ создания такой таблицы. Необходимо использовать разновидность команды CREATE TABLE со следующим синтаксисом:

```
CREATE TABLE имя_новой_таблицы AS оператор SELECT;
```

В данном случае *оператор SELECT* будет тем же самым оператором SELECT, с помощью которого заполняли первую таблицу назначения.

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Для переноса данных с помощью INSERT создадим таблицу назначения для демонстрации выше описанной техники, введите следующую команду:

```
CREATE TABLE person_log(
   person_code VARCHAR2(3),
   first_name VARCHAR2(15),
   last_name VARCHAR2(20),
   hiredate DATE,
```

```
product_name VARCHAR2(10));
```

Таблица `person_log` – это «плоское» представление наиболее важной информации о каждой покупке: даты продажи, названия товара, а также полного имени продавца.

2. Теперь, когда есть таблица плоского файла для хранения записей, подлежащих анализу, заполним ее данными. Это будет сделано при помощи команды INSERT, соединяющей записи из таблиц PERSON, PRODUCT_N (рис. 8.1).

```
INSERT INTO person_log (SELECT person_code, first_name,
  last_name, hiredate, product_name FROM person, ch);
```

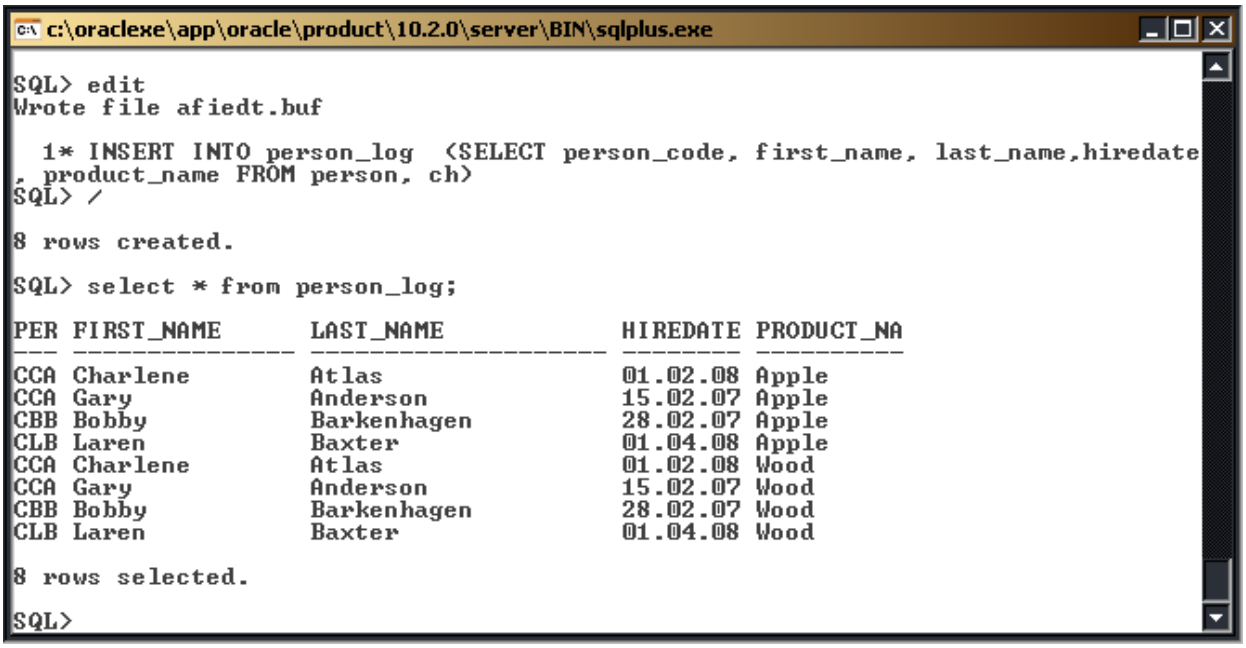


Рисунок 8.1 – Результат переноса данных их двух таблиц

3. Для создания новой таблицы на основе уже существующей введем показанный ниже код, чтобы создать вторую таблицу назначения (рис. 8.2).

```
CREATE TABLE person_log2 AS SELECT person_code,
first_name, last_name, hiredate, product_name FROM per-
son, ch;
```

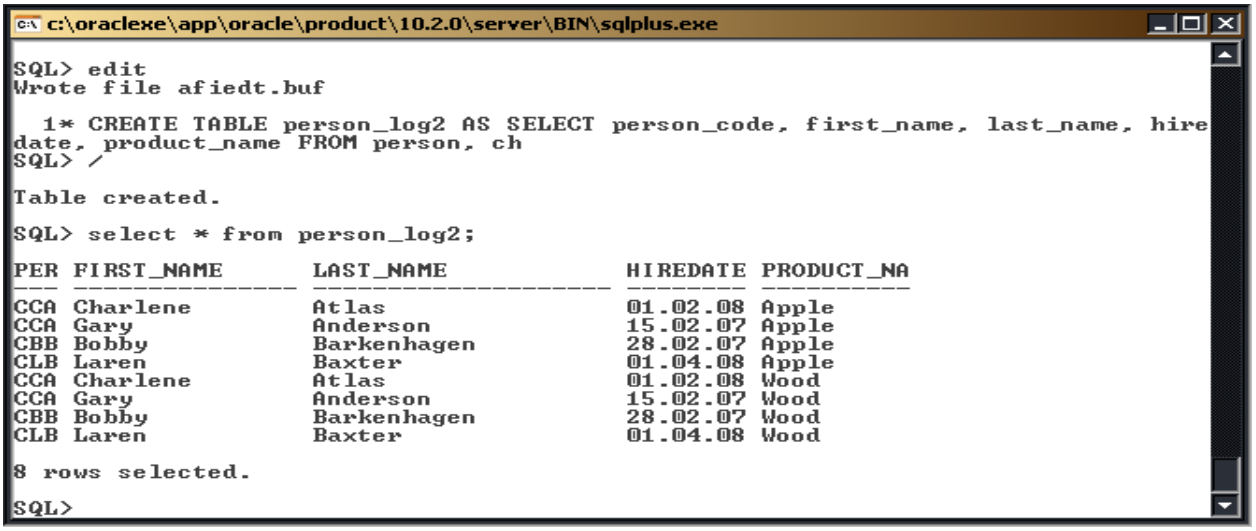


Рисунок 8.2 – Перенос данных с помощью CREATE TABLE

Порядок выполнения работы

1. Создайте таблицу назначения.

2. При помощи команды INSERT, соедините записи из двух таблиц.

3. Создайте новую таблицу на основе существующей.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты выполнения;
- вывод о результате переноса данных из одной таблицы в другую, а также объединения нескольких таблиц в одну.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Перенос данных с помощью команды INSERT.

2. Создание новой таблицы на основе существующей.

Защита работы

Защита работы заключается в

– выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;

– ответах на контрольные вопросы; предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

Представления

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки создания и использования представлений.

Теоретическое обоснование

Идея *представления* (view) проста: определить запрос, который предполагается часто использовать, сохранить его в базе данных Oracle и разрешить пользователям обращаться к нему по имени, как к обычной таблице. Когда пользователь выбирает данные из представления, Oracle выполняет соответствующий запрос, организует результаты так, как определено в представлении, и выдает их пользователю. Для пользователя представление выглядит как таблица, из которой поступают данные. Однако на самом деле данные поступают через представление, из одного или нескольких других источников.

Представления широко применяются для соединения данных из двух и

более таблиц и выдачи их пользователям в виде одного легко читаемого списка. Упрощая процесс выборки записей до такой степени, когда пользователям не нужно знать, как соединяются таблицы, вы делаете данные доступными для большего числа людей.

С помощью представлений удобно поддерживать безопасность, поскольку они позволяют ограничивать диапазон строк и столбцов, возвращаемых пользователям. Если есть необходимость в том, чтобы пользователи видели столбец с зарплатой из таблицы личных данных, не следует включать его в определение представления. Для пользователей представления этот столбец не будет существовать. То же самое справедливо и для строк: добавив в представление конструкцию WHERE, получим отфильтрованные записи определенным образом.

Наконец, представления могут сделать работу с таблицами более удобной. Поскольку представление – это просто хранимый запрос, вам предоставлена возможность менять как имена столбцов, так и порядок их отображения.

Создание представления

Для создания представления нужно указать только имя представления и оператор SELECT, который будет выполняться при обращении к представлению. Вот соответствующий синтаксис:

```
CREATE OR REPLACE VIEW имя_представления AS оператор SE-
LECT
```

Обратите внимание, что в данной конструкции присутствует новый элемент: OR REPLACE. Он позволяет создавать новое представление даже тогда, когда представление с указанным именем уже существует. При этом, существующее представление перезаписывается.

Удаление представлений

Удалить представление можно также, как и таблицу (но ЭТО действие менее разрушительно, поскольку представление не содержит никаких данных;

самое худшее, к чему может привести случайное удаление представления – это к необходимости создавать его заново). Команда, удаляющая представление, имеет следующий синтаксис:

```
DROP VIEW имя_представления;
```

Изменение определения представления

Oracle не позволяет изменять существующее представление. Единственный способ изменить представление – это удалить его и создать заново. По этой причине все команды создания представлений следует хранить в файлах сценариев. Решив изменить представление, достаточно будет открыть файл сценария, изменить содержащуюся в нем команду CREATE VIEW и запустить сценарий еще раз.

Анализ первых *N* записей

Узнав, насколько легко с помощью SQL можно просмотреть первые 1, 10 или 100 записей, удовлетворяющих любым заданным критериям отбора и сортировки, вы предпочтете вводить соответствующие команды вручную, а не создавать инкапсулирующее их представление.

Каждой записи, возвращаемой в результате обработки любого запроса, динамически присваивается порядковый номер. Первая (или единственная) возвращенная запись получит номер независимо от своего положения в таблице. На эти номера можно ссылаться в конструкции WHERE. Если в операторе SELECT выполняется сортировка результатов, можно добиться того, что Oracle покажет 5, 50 или 500 наиболее важных записей, дополнив оператор конструкцией WHERE, ограничивающей количество выводимых строк.

Синтаксис, позволяющий это реализовать, выглядит следующим образом:

```
SELECT имя_столбца_1 [, имя_столбца_2...] FROM имя_таблицы
WHERE ROWNUM <= нужное_число_записей ORDER BY столбец_сортировки;
```

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Чтобы увидеть, как работает представление, введем следующие команды и сравним результаты с показанными на рис. 9.1.

```
SELECT * FROM product_n;
    CREATE OR REPLACE VIEW pr_n AS
        SELECT * FROM product_n WHERE product_name =
    'DVD';
SELECT * FROM pr_n;
```

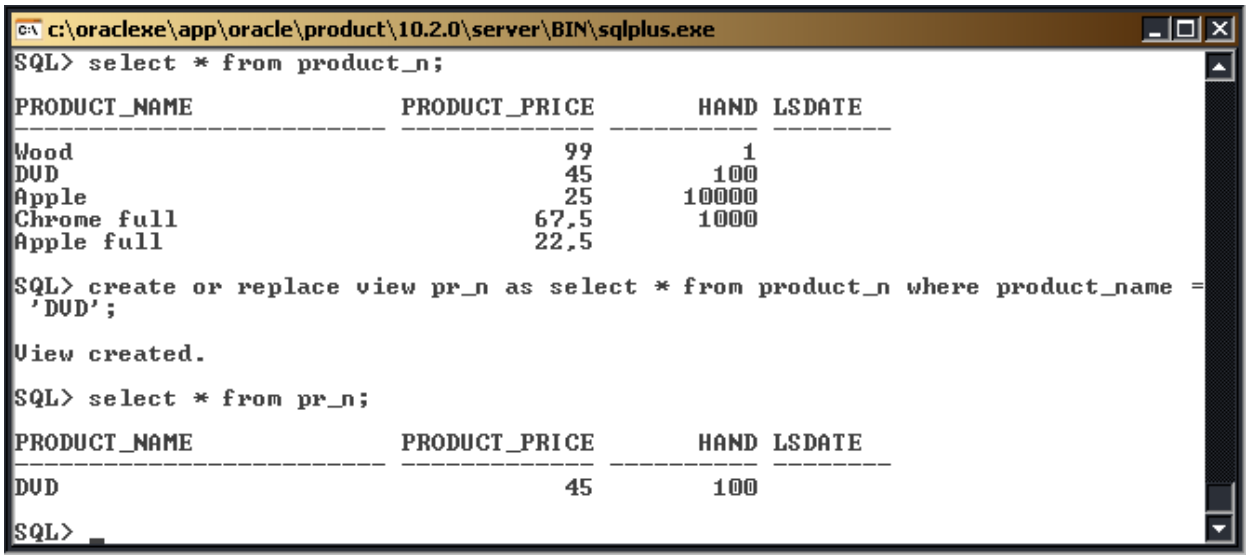


Рисунок 9.1 – Создание представления и его выполнение

2. Удалим только что созданное представление (рис. 9.2).

```
DROP VIEW pr_n;
```

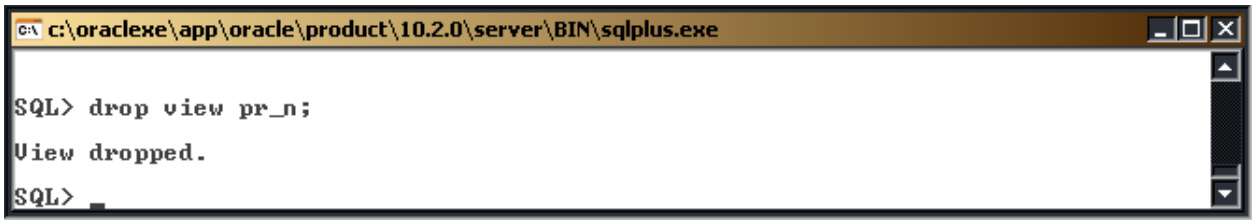


Рисунок 9.2 – Удаление представления pr_n

3. Для вывода первых двух записей введем код

```
SELECT * FROM product_n WHERE ROWNUM<=2 ORDER BY prod-
uct_name;
```

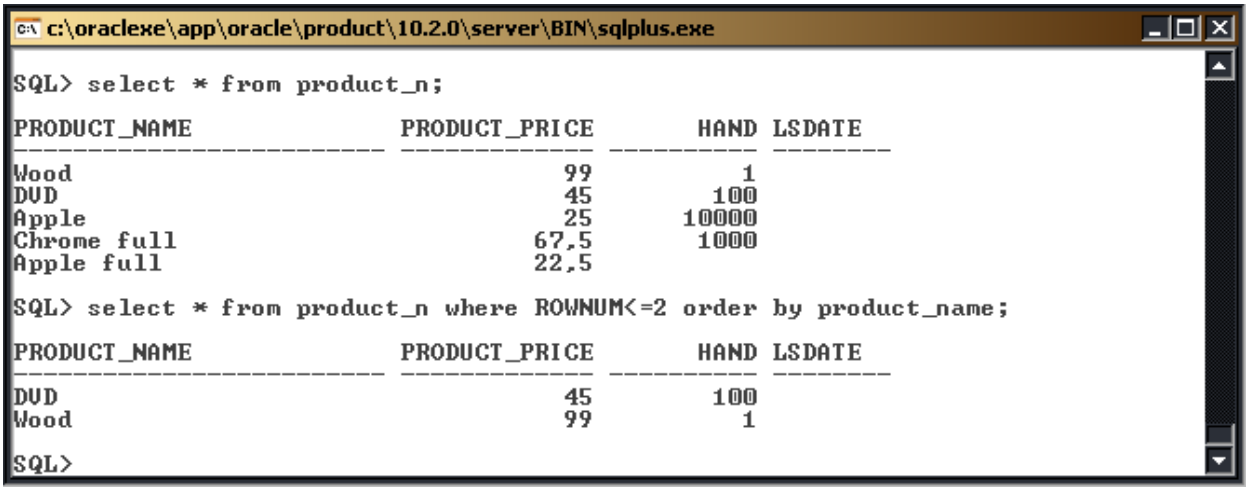


Рисунок 9.3 – Вывод первых двух записей с помощью ROWNUM

Порядок выполнения работы

1. Создайте представление к любой таблице.

2. Удалите созданное представление.

3. Выведите несколько первых записей из любой таблицы.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты выполнения;
- вывод о результате создания и использования представлений.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Что такое представления?

2. Как создаются представления.

3. Как удалить представления.

4. Возможно ли осуществить вывод первых N записей.

Защита работы

Защита работы заключается в

- выполнении заданий раздела «Методика и порядок вы-

полнения работы»;

– ответах на контрольные вопросы;
– предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

Последовательности

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки создания, модифицирования и использования последовательности.

Теоретическое обоснование

Базы данных предназначены для поддержания порядка в массивах информации. Одним из способов упорядочения записей является присваивание им последовательных номеров. Oracle позволяет создавать счетчики, называемые *последовательностями* (sequences), которые увеличиваются каждый раз, когда к ним происходит обращение. Ссылаясь на последовательность при вставке записей, можно гарантировать, что каждой записи будет присвоен новый уникальный номер.

Создание последовательности

Для создания последовательности используется следующий синтаксис:

```
CREATE SEQUENCE имя_последовательности;
```

Данная команда создает последовательность, которая начинается с 1 и увеличивается на 1 при каждом обращении. Тем не менее при определении по-

следовательности можно использовать много дополнительных параметров. Приведенный ниже синтаксис позволяет увидеть основные из них:

```
CREATE SEQUENCE имя_последовательности
[INCREMENT BY значение_инкремента]
[START WITH начальное_значение]
[MAXVALUE наибольшее_значение]
[MINVALUE наименьшее_значение]
[CYCLE];
```

Параметр INCREMENT BY позволяет создавать последовательности с инкрементом, отличным от 1. Значение этого параметра может содержать до 28 цифр. Если указать отрицательное число, то значение последовательности будет уменьшаться при каждом обращении.

Параметр START WITH позволяет создать последовательность, начальное значение которой отлично от 1. Это может пригодиться при создании последовательности для таблицы, уже содержащей записи, чтобы начать последовательность с числа, следующего за наибольшим существующим идентификатором записи.

Параметры MAXVALUE и MINVALUE позволяют ограничить интервал чисел, генерируемых последовательностью. Если использовать их в сочетании с параметром CYCLE, заданное множество значений будет циклически повторяться.

Использование последовательности

Чтобы получать значения последовательности, на нее необходимо ссылаться как на таблицу. Последовательности содержат два «псевдо столбца» с именами CURRVAL и NEXTVAL, которые возвращают текущее и следующее значения последовательности соответственно. Выборка из столбца NEXTVAL вызывает автоматический инкремент последовательности.

Несмотря на то, что последовательности обычно создаются для одной

таблицы, в Oracle нет ограничения, которое бы этого требовало. Последовательность является независимым объектом. Она может использоваться в одной таблице, во многих таблицах или ни в одной из таблиц.

Модификация существующей последовательности

Созданную последовательность можно модифицировать различными способами. В частности, можно изменить значение инкремента, скорректировать или удалить минимальное и максимальное значения, разрешить или запретить циклический повтор по достижении граничного значения.

Синтаксис, позволяющий выполнять эти изменения в существующей последовательности, очень похож на синтаксис, используемый для ее создания. Он выглядит следующим образом:

```
ALTER SEQUENCE имя_последовательности
[INCREMENT BY значение_инкремента]
[MAXVALUE наибольшее_значение\NOMAXVALUE]
[MINVALUE наименьшее_значение\NOMINVALUE]
[CYCLE\NOCYCLE];
```

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Создадим последовательность.

```
CREATE SEQUENCE test_seq;
```

2. Протестируем созданную последовательность, введем следующие команды и сравним результаты с показанными на рис. 10.1

```
SELECT test_seq.NEXTVAL FROM DUAL;
SELECT test_seq.NEXTVAL FROM DUAL;
SELECT test_seq.NEXTVAL FROM DUAL;
```

Рисунок 10.1 – Результат выполнения последовательности

3. Теперь заполним столбцы таблицы из последовательности. Это делается путем включения ссылки на последовательность в оператор INSERT, как в приведенных ниже командах. Введем их и сравним результаты с показанными на рис. 10.2.

```
CREATE TABLE test_n (id NUMBER(18,0), text VARCHAR2(10));
  INSERT INTO test_n VALUES (test_seq.NEXTVAL, 'Rec1');
  INSERT INTO test_n VALUES (test_seq.NEXTVAL, 'Rec2');
  INSERT INTO test_n VALUES (test_seq.NEXTVAL, 'Rec3');
                    SELECT * FROM test_n;
```

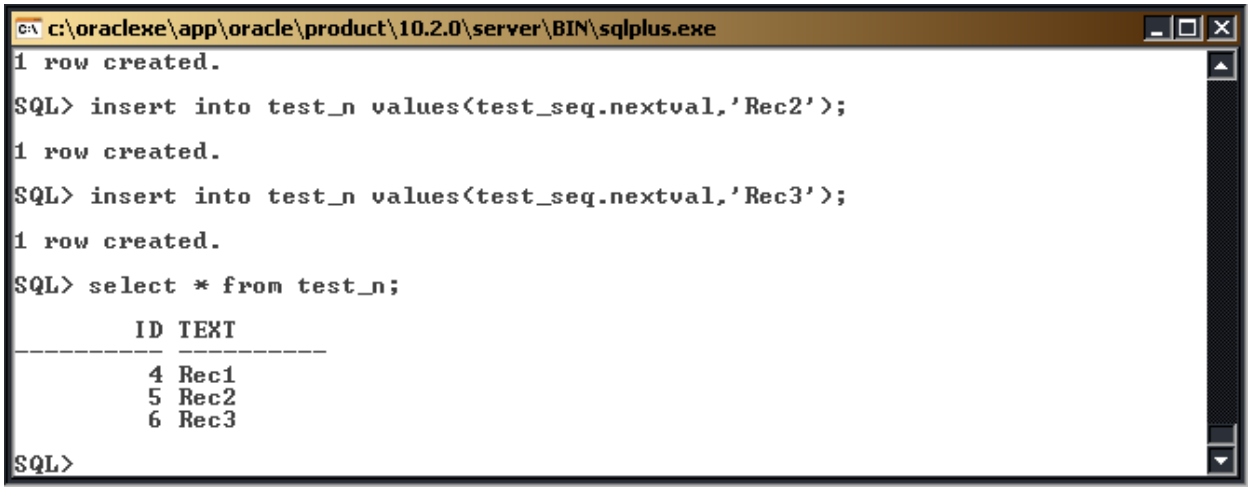


Рисунок 10.2 – Вывод данных после включения ссылки на последовательность в операторе INSERT

4. Модифицируем последовательность, для этого введем следующие ко-

манды и сравним их результаты с показанными на рис. 10.3:

```
ALTER SEQUENCE test_seq MAXVALUE 10;
SELECT test_seq.NEXTVAL FROM DUAL;
SELECT test_seq.NEXTVAL FROM DUAL;
SELECT test_seq.NEXTVAL FROM DUAL;
SELECT test_seq.NEXTVAL FROM DUAL;
SELECT test_seq.NEXTVAL FROM DUAL;
```

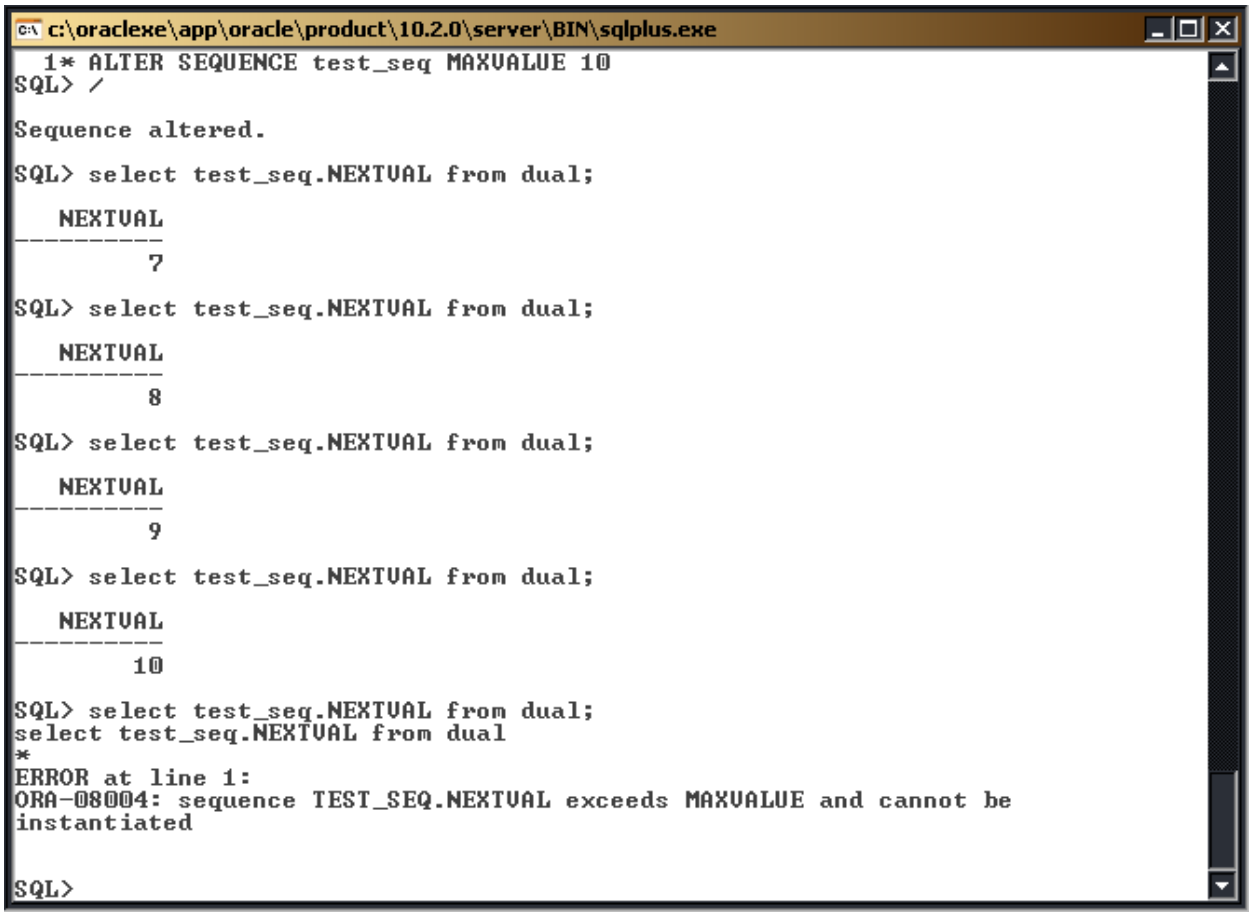


Рисунок 10.3 – Результат выполнения модифицированной последовательности

Порядок выполнения работы

1. Создайте последовательность.

2. Заполните столбцы таблицы из последовательности.

3. Модифицируйте последовательность с помощью `MAXVALUE`.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

– название лабораторной работы;

– цель работы;
– порядок выполнения работы;
– результаты выполнения;
– вывод о результатах создания, модифицирования и использования последовательности.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Что такое последовательность?
2. Синтаксис команды для создания последовательности.
3. Параметры CURRVAL и NEXTVAL.
4. Параметр INCREMENT BY.

Защита работы

Защита работы заключается в

– выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;
– ответах на контрольные вопросы;
– предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №11

Синонимы

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки создания и использования синонимов.

Теоретическое обоснование

Синоним (synonym) позволяет ссылаться на объект Oracle по имени, которое отличается от его настоящего имени. Синонимы можно определять для таблиц, представлений, последовательностей, а также других объектов, функций, процедур и пакетов. Здесь речь пойдет о синонимах таблиц, но все сказанное ниже применимо и к синонимам других объектов.

С какой целью создается синоним для какого-либо объекта? Главным образом для удобства: если часто ссылаться на таблицу с длинным именем, то возможно оценить использование короткого имени без переименования таблицы и изменения кода, который на нее ссылается.

Удобство синонимов проявляется и в том, что они могут облегчить доступ к вашим данным для других пользователей. Таблицы организуются по идентификатору пользователя Oracle, который их создает, поэтому если другой пользователь захочет обращаться к таблице, созданной вами, то в общем случае ему придется помещать перед именем таблицы ваше имя пользователя, как показано ниже:

```
SELECT * FROM ваше_имя_пользователя.имя_вашей_таблицы;
```

Это может оказаться утомительным занятием, а если вы передадите свою таблицу кому-то другому, то вдобавок потребуется менять весь код, который на нее ссылается. Синонимы позволяют сделать таблицу «видимой» для всех, даже если не указано имя ее владельца. Благодаря этому можно писать SQL-операторы, которые будут продолжать работать даже при передаче таблицы другому пользователю.

Создание синонима

Команда создания синонима имеет следующий синтаксис:

```
CREATE [PUBLIC] SYNONYM имя_синонима FOR имя_объекта;
```

Если требуется сделать таблицу доступной другим пользователям, создается синоним с тем же именем, что и у таблицы. Пример команды такого типа

```
CREATE PUBLIC SYNONYM prod FOR product_n;
```

Модификация существующего синонима

Ввиду чрезвычайной простоты синонимов, Oracle не предоставляет никаких средств для их изменения. При необходимости можно просто удалить старый синоним и создать новый. Команда удаления синонима имеет следующий синтаксис:

```
DROP [PUBLIC] SYNONYM имя_синонима;
```

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Создадим и протестируем синоним, для этого введем приведенные ниже команды. На рис. 11.1 показано, какие результаты сможем увидеть.

```
SELECT * FROM product_n;
CREATE SYNONYM prod FOR product_n;
SELECT * FROM prod;
```

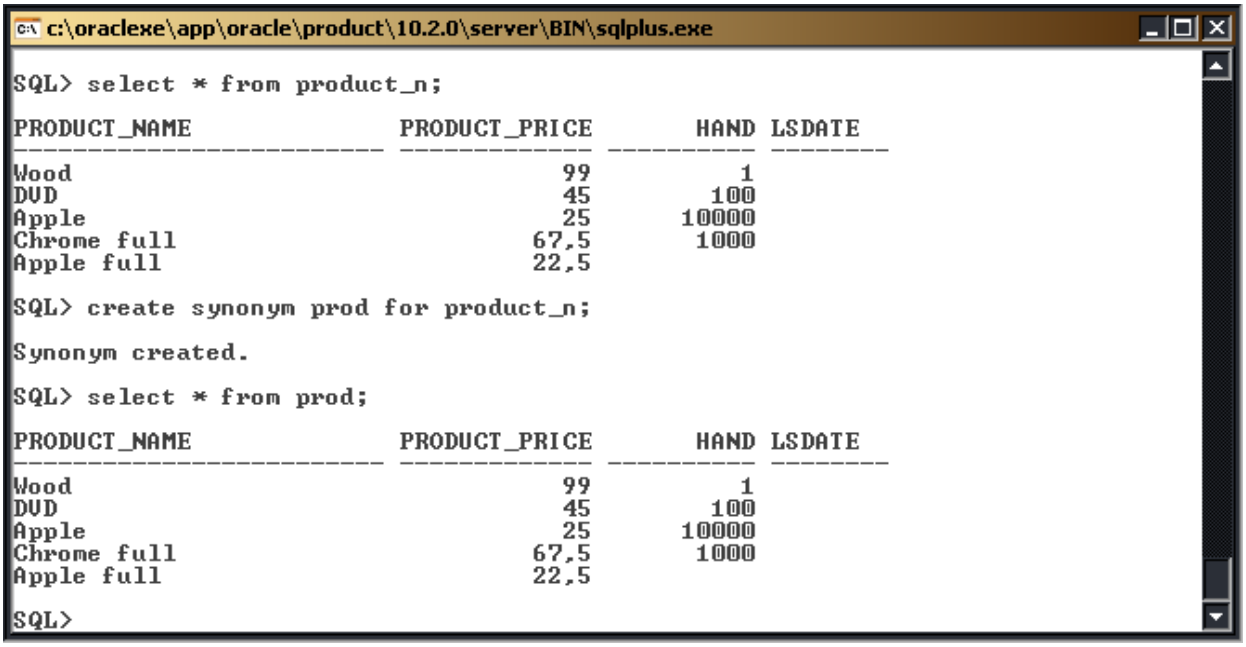


Рисунок 11.1 – Создание и выполнение синонима

2. Удалим первый из созданных выше синонимов (PROD), введем следующую команду:

```
DROP SYNONYM prod;
```

Для удаления общего синонима введем такую команду:

```
DROP PUBLIC SYNONYM prod;
```

Порядок выполнения работы

1. Создайте и протестируйте синоним к любой таблице.

2. Удалите созданные синонимы.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;

– порядок выполнения работы;
– результаты выполнения;
– вывод результате создания и использования синонимов.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Что такое синонимы?
2. Команда создания синонима.
3. Команда удаления синонима.

Защита работы

Защита работы заключается в

– выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;
– ответах на контрольные вопросы;
– предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12

PL/SQL, хранимые процедуры, функции

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки разработки программ на языке PL/SQL, создания и использования хранимых процедур и функций.

Теоретическое обоснование

SQL создавался как язык запросов к базам данных (Structured Query Language, язык структурированных запросов), его развитие шло по пути оптимизации под единственную задачу – декларативного управления данными. Различные поставщики программного обеспечения баз данных выработали общие стандарты SQL, но не определились, как предоставить пользователям более сложные SQL-ориентированные программные средства. В результате каждый

поставщик СУБД предлагает оригинальные или частично стандартизованные продукты. Корпорация Oracle называет свое решение PL/SQL. Можно считать это сокращением от «Programming Language for SQL».

PL/SQL предоставляет средства, позволяющие выполнять сложную обработку информации. Так, *хранимые процедуры* (stored procedures) PL/SQL можно использовать для определения эффективности работы служащих и последующего принятия решения о выплате премий. *Элегантные функции PL/SQL* позволяют рассчитывать налоговые вычеты для служащих и т. д.

PL/SQL позволяет использовать все команды манипулирования данными, управления курсорами и транзакциями, присутствующие в SQL, а также все SQL-функции и операторы. За счет этого можно гибко и безопасно манипулировать данными Oracle. Кроме того, PL/SQL полностью поддерживает типы данных SQL, что уменьшает количество преобразований типов при передаче информации между приложениями и базой данных. PL/SQL также поддерживает динамический SQL – усовершенствованную программную технологию, позволяющую делать приложения более гибкими и универсальными. Составленные программы могут создавать и обрабатывать SQL-операторы определения данных, управления данными и управления сеансами «налету», во время выполнения.

Хранимые процедуры

Хранимая процедура – это определенный набор инструкций, написанных на языке PL/SQL. Вызов процедуры приводит к выполнению содержащихся в ней инструкций. Процедура хранится в базе данных, поэтому и называется хранимой.

Хранимая процедура может выполнять SQL-операторы и манипулировать данными в таблицах. Ее можно вызывать из другой хранимой процедуры PL/SQL, хранимой функции или триггера, а также непосредственно из строки приглашения SQL*Plus. Процедура состоит из двух основных частей: спецификации и тела. *Спецификация процедуры* (procedure specification) включает в себя имя процедуры и описание ее входных и выходных данных. Эти входные и вы-

ходные данные называются *формальными параметрами* (formal parameters) или *формальными аргументами* (formal arguments). Если при вызове процедуры указываются параметры командной строки или другие входные данные, эти значения называются *фактическими* (actual) параметрами или фактическими аргументами. *Тело процедуры* (procedure body) представляет собой блок PL/SQL-кода.

Хранимые функции

Функция PL/SQL похожа на процедуру PL/SQL: она также имеет спецификацию и тело. Главное различие между процедурой и функцией в том, что функция предназначена для возврата значения, которое может использоваться в более крупном SQL-операторе.

Хранимые процедуры в сравнении с SQL-сценариями

SQL-сценарии размещаются на жестком диске компьютера, тогда как хранимые процедуры – в базе данных Oracle. SQL-сценарий содержит серию команд SQL, выполняющихся строго последовательно. Хранимая процедура, напротив, может содержать команды передачи управления, позволяющие циклически выполнять некоторую секцию кода, переходить на другую секцию при выполнении определенных условий и реагировать на ошибки указанным вами способом.

Структура блока PL/SQL

Весь код PL/SQL, выполняющий фактическую работу, состоит из *базовых блоков*. *Базовый блок* (basic block) PL/SQL состоит из четырех секций: *секции заголовка* (header section), необязательной *секции объявлений* (declaration section), *выполняемой секции* (execution section) и необязательной *секции исклю- чений* (exception section).

Анонимный блок (anonumousblock) – это блок PL/SQL без секции заголовка, иначе говоря, секции имени, поэтому он и называется анонимным. Анонимные блоки могут выполняться из SQL* Plus и использоваться в функциях, процедурах и триггерах PL/SQL. Процедуры, функции и триггеры также состоят из базовых блоков. Это означает, что базовый блок можно помещать в другой ба-

зовый блок.

Секция заголовка

Секция заголовка блока бывает разных видов в зависимости от того, какому компоненту программы принадлежит блок. Процедуры, функции, триггеры и анонимные блоки состоят из *базовых блоков*. Как минимум они имеют один *базовый блок*, составляющий их тело. Этот блок может содержать внутри себя другие *базовые блоки*. Заголовок *базового блока* верхнего уровня для функции, процедуры или триггера содержит спецификацию этой функции, процедуры или триггера. Для анонимных блоков заголовок содержит только ключевое слово DECLARE. Для помеченных блоков заголовок содержит имя метки, заключенное в двойные угловые скобки, за которым следует ключевое слово DECLARE:

```
«just_a_label» DECLARE
```

Метки блоков облегчают чтение кода. В процедуре, содержащей вложенные блоки (блоки внутри других блоков), можно ссылаться на элемент определенного блока, предваряя имя элемента именем блока (например, *метка_блока. метка_элемента).*

Секция объявлений

Секция объявлений не является обязательной. В случае использования она начинается после *секции заголовка* и оканчивается перед ключевым, словом BEGIN. Эта секция содержит объявления переменных, констант, курсоров, исключений, функций и процедур PL/SQL, которые будут использоваться в выполняемой секции и секции исключений. Все объявления переменных и констант должны размещаться до объявлений функций или процедур. Объявление сообщает PL/SQL о том, что нужно создать переменную, константу, курсор, функцию или процедуру согласно приведенной спецификации.

Когда выполнение базового блока завершается, все элементы, объявленные в секции объявлений, перестают существовать. Элементы, объявленные в секции объявлений базового блока, могут использоваться только в пределах этого блока. Одним словом, все, что находится в *секции объявлений*, принадлежит блоку и может использоваться только внутри него, а следовательно, суще-

ствует только на протяжении его времени жизни. Часть кода, в которой может использоваться переменная, называется *областью видимости* (scope).

Выполняемая секция

Выполняемая секция начинается с ключевого слова BEGIN и заканчивается либо секцией исключений EXCEPTION или ключевым словом END, за которым следуют необязательное имя функции или процедуры и точка с запятой. *Выполняемая секция* содержит один и более PL/SQL-операторов, выполняемых при передаче управления данному блоку. Структура *выполняемой секции* показана ниже.

```
BEGIN
Один_и_более_PL/SQL-операторов
[Секция_исключений]
END [имя_функции_или_процедуры];
```

В выполняемом коде PL/SQL чаще всего встречается оператор присваивания (:=). Он указывает, что нужно вычислить выражение справа и поместить результат в переменную слева.

Секция исключений

В ходе выполнения PL/SQL-оператора может возникнуть ошибка, которая сделает невозможным дальнейшее выполнение программы. Такие исключительные ситуации называются *исключениями* (exceptions). Пользователь, вызвавший процедуру, должен быть проинформирован о возникновении исключения, а также о причинах, его вызвавших. Желательно выдать пользователю содержательное сообщение об ошибке, или предпринять некоторые корректирующие действия и повторить операцию, выполнявшуюся до возникновения ошибки. А также можно откатить изменения, которые были произведены в базе данных к этому моменту.

PL/SQL во всех этих случаях предоставляет средства *обработки исключений* (exception handling). Рассмотрим структуру *секции исключений*.

```
EXCEPTION
WHEN имя_исключения
THEN действия, предпринимаемые при
```

возникновении исключения

Пакет DBMSOUTPUT и процедура PUTLINE являются частью базы данных Oracle; вместе они позволяют построчно отображать текст на экране SQL*Plus.

Выполнение оператора, указанного в секции исключений, называется *обработкой исключения* (exception handling).

Создание простой PL/SQL- процедуры

Синтаксис создания хранимой процедуры имеет вид:

CREATE PROCEDURE *спецификация_процедуры* IS *тело_процедуры*

При создании функции ключевое слово PROCEDURE заменяется на FUNCTION:

CREATE FUNCTION *спецификация_функции* IS *тело_функции*

Прямой слэш (/) сообщает PL/SQL, что ввод программы завершен и нужно перейти к выполнению команд. Процедуру или функцию можно создать заново, использовав команду CREATE OR REPLACE вместо CREATE. Это приведет к уничтожению старого определения и замене его на новое. При отсутствии старого определения будет просто создано новое.

CREATE OR REPLACE *спецификация_процедуры* IS *тело_процедуры*

Команда SET SERVEROUTPUT ON позволяет увидеть выходные данные. Команда EXECUTE запускает процедуру на выполнение.

Вызов процедур и функций

Процедура или функция может иметь формальные параметры как со значениями по умолчанию, так и без них. Фактически она может вообще не иметь формальных параметров. В каждом случае способ вызова процедуры или функции будет отличаться.

Типы данных фактических параметров должны совпадать с типами данных соответствующих формальных параметров или допускать преобразование в них.

Фактические параметры должны быть указаны для всех формальных параметров, не имеющих значений по умолчанию.

При вызове процедуры без каких-либо параметров можно указывать только ее имя, со скобками или без скобок:

```
имя_процедуры();
```

или

```
имя_процедуры;
```

Для вызова функций используется такой же синтаксис за одним исключением: если функция вызывается как часть выражения, точка с запятой не ставится.

Когда процедура имеет параметры со значениями по умолчанию, и все эти параметры находятся в конце списка формальных параметров в специфика- ции процедуры, при вызове процедуры можно не указывать их значения. Одна- ко все формальные параметры, для которых во время вызова указываются значения, должны быть перечислены до любых формальных параметров, для которых значения не указываются. В итоге вызов будет выглядеть следующим образом:

```
имя_процедуры (факт_парам_1, факт_парам_2, …
                факт_парам_N);
```

К функциям применимы те же методы вызова. Однако функции могут появляться внутри других выражений и, соответственно, не иметь в конце точки с запятой.

Переменные и константы PL/SQL

Переменные – это именованные контейнеры. Они могут содержать информацию (данные) различных видов. В зависимости от того, какую информацию в них можно помещать, они имеют различные типы данных, а чтобы отличать их друг от друга, им присваиваются имена. PL/SQL хранит числа в переменных типа NUMBER, а текст – в переменных типа CHAR или VARCHAR2.

Объявление переменных PL/SQL

Синтаксис объявления переменной в PL/SQL может иметь любую из следующих форм:

имя_переменной тип_данных [[NOT NULL] := *выражение_по_умолчанию*;

имя_переменной тип_данных [[NOTNULL] DEFAULT *выражение_по_умолчанию*];

Имя_переменной – это любой правильный идентификатор PL/SQL. Правильный идентификатор PL/SQL должен:

– иметь не более 30 символов в длину и не содержать пробельных символов (собственно пробелов и знаков табуляции).

– состоять только из букв, цифр от 0 до 9, символа подчеркивания (_), знака доллара ($) и знака фунта *(#)*.

– начинаться с буквы.

– не совпадать с *зарезервированными словами* PL/SQL или SQL, которые имеют специальное значение. Например, именем переменной не может быть слово BEGIN, которое обозначает начало выполняемой секции базового блока PL/SQL.

Типы данных – это любой допустимый тип данных SQL или PL/SQL.

Вы уже знаете о типах данных SQL – NUMBER, VARCHAR2 и DATE. Кроме них PL/SQL имеет дополнительные типы данных, отсутствующие в SQL. Полный их список можно найти в справочниках по PL/SQL, издаваемых корпорацией Oracle.

Объявление констант PL/SQL

Синтаксис объявления константы имеет следующий вид:

имя_переменной тип_данных CONSTANT := *выражение*;

В отличие от переменных, константам обязательно присваивается значение, которое нельзя изменять на протяжении времени жизни константы. Константы очень полезны для поддержания безопасности и дисциплины при разработке больших и сложных приложений. Например, если требуется, чтобы процедура PL/SQL не модифицировала передаваемые ей данные, желательно объ-

явить их константами. Если процедура все же попытается их модифицировать, PL/SQL возбудит исключение.

Присваивание значений переменным

Есть три способа изменения значения переменной. Во-первых, ей можно присвоить значение выражения, использовав оператор присваивания PL/SQL. Вот соответствующий синтаксис:

```
имя_переменной := выражение;
```

Во-вторых, переменная может быть передана PL/SQL-Процедуре в качестве фактического параметра, соответствующего одному из формальных параметров IN OUT или OUT.

Управляющие структуры в PL/SQL

Во многих случаях программа должна выполнять разные действия в зависимости от того, выполнено ли некоторое условие. Например, если сумма заказа превышает одну величину, делается скидка в 7%, а если сумма превышает другую величину, скидка увеличивается до 10%. Такая же логика может потребоваться в приложении, которое распечатывает окончательные счета для клиентов. Это называется *условной обработкой* (conditional processing) данных. В зависимости от результата проверки условия выполняются разные части кода.

PL/SQL дает возможность выполнять условную и итеративную обработку. Предоставляемые им конструкции изменяют *ход выполнения программы* (program flow), управляя *последовательностью выполнения* (flow of execution).

Оператор IF

Оператор IF имеет следующий синтаксис:

```
IF условие_1 THEN действие_1;
[ELSIF условие_2 THEN действие_2;]
[ELSE альтернативное_действие;]
END IF;
```

Действие и альтернативное_действие представляют один или несколько PL/SQL-операторов. Каждая группа операторов выполняется только в том слу-

чае, если выполнено соответствующее условие. После того как обнаружено выполнение одного из условий, остальные условия не проверяются.

Циклы

PL/SQL предоставляет три различные конструкции для итеративной обработки. Каждая из них позволяет циклически выполнять набор операторов PL/SQL. Выход из цикла осуществляется в зависимости от некоторого условия.

LOOP

Конструкция LOOP имеет следующий синтаксис:

```
<<имя цикла>>
LOOP
    операторы;
    EXIT имя цикла [WHEN условие_выхода];
    операторы;
END LOOP;
```

При наличии конструкции WHEN все операторы в теле цикла повторяются до тех пор, пока выражение *условие_выхода* не примет положительное значение (т.е. не станет истинным). Условие выхода проверяется на каждом проходе, иначе называемом итерацией. Как только выражение принимает значение «истина», все операторы после EXIT пропускаются, итерации прекращаются и выполнение продолжается с первого оператора, следующего за END LOOP. Если условие WHEN отсутствует, операторы между LOOP и EXIT выполняются только один раз. Очевидно, что опустив условие WHEN, вы поступите нелогично.

Цикл WHILE

Еще одной разновидностью цикла является цикл WHILE. Он хорошо подходит в ситуациях, когда количество итераций заранее неизвестно, и определяется некоторым внешним фактором. Цикл WHILE имеет следующий синтаксис:

```
WHILE условие_выхода LOOP
    операторы;
END LOOP;
```

Условие WHILE проверяется перед каждым входом в цикл. Если оно имеет значение «истина», то выполняется очередная итерация.

Цикл FOR

В цикле FOR для подсчета итераций используется переменная-счетчик, называемая также *индексом цикла* (loop index). По завершении каждой итера- ции счетчик увеличивается, начиная с нижнего предела, или уменьшается, начиная с верхнего предела. Как только его значение выйдет за указанный диа- пазон, цикл завершается. Синтаксис цикла FOR выглядит следующим образом:

```
FOR счетчик IN [REVERSE] нижняя_граница..верхняя_граница
                                    LOOP
                                  операторы;
                                END LOOP;
```

Курсоры

Курсор — это исключительно важная конструкция PL/SQL, лежащая в основе взаимодействия PL/SQL и SQL. Название «курсор» означает «текущий набор записей». Курсор представляет собой специальный элемент PL/SQL, с которым связан SQL-оператор SELECT. Используя курсор, можно отдельно обрабатывать каждую строку связанного с ним SQL-оператора. Курсор объявляется в секции объявлений базового блока. Он открывается командой OPEN, а выборка строк осуществляется с помощью команды FETCH. После завершения всей обработки курсор закрывается командой CLOSE. Закрытие курсора освобождает те системные ресурсы, которые использовались, пока он был открыт. Строки, выбранные курсором, можно заблокировать, чтобы предотвратить их модификацию другими пользователями.

Закрытие курсора или выполнение явной операции COMMIT или ROLL-BACK приведет к разблокированию строк.

Для SQL-операторов, используемых в коде PL/SQL, применяются скрытые, или *неявные* (implicit),курсоры.

Рассмотрим синтаксис явного курсора. Курсор объявляется в процедуре PL/SQL следующим образом:

```
CURSOR имя_курсора[(параметр_1 [,параметр_2...])]
```

```
[RETURN спецификация_возврата]
IS
    оператор_select
        [FOR UPDATE
            [OF таблица_или_столбец_1
            [, таблица_или_столбец_2...]
            ]
        ]
```

Параметры курсора похожи на параметры процедуры, затем исключением, что они всегда являются входными (IN). Использование параметров OUT или IN OUT невозможно, поскольку курсор не может их модифицировать. Параметры используются в конструкции WHERE курсорного оператора SELECT. Спецификация возврата показывает, записи какого типа будут выбираться оператором SELECT. *Таблица_или_столбец* – это имя столбца, который предстоит обновлять, или имя таблицы, в которой предстоит удалять или обновлять строки. Оно должно входить в число имен таблиц и столбцов, указанных в операторе SELECT курсора, и предназначено для документирования, показывая, какие элементы могут быть потенциально модифицированы кодом, использующим данный курсор. Команда FOR UPDATE блокирует строки, выбранные оператором SELECT при открытии курсора. Строки остаются заблокированными до тех пор, пока вы не закроете курсор рассмотренными выше способами.

Курсор имеет ряд индикаторов, показывающих его состояние. Они называются *атрибутами курсора* и приведены в табл. 12.1.

Таблица 12.1 – Атрибуты курсора

Атрибут	Описание
имя_курсора%ISOPEN	Позволяет проверить, открыт ли курсор. Если курсор *имя_курсора* уже открыт, возвращается значение TRUE
имя_курсора%ROWCOUNT	Количество строк таблицы, возвращенных оператором SELECT курсора
имя_курсора%FOUND	Позволяет проверить, была ли успешной последняя попытка получения записи из курсора. Если запись была выбрана, воз-

	вращается значение TRUE
имя_курсора%NOTFOUND	Противоположен атрибуту FOUND. Если записей больше не найдено, возвращается значение TRUE

Запись PL/SQL

Запись PL/SQL – это набор данных базовых типов. К ней можно обращаться, как к единому целому. Для доступа к отдельным полям записи применяется нотация *имя_записи.имя_поля,* которую вы уже использовали для столбцов таблицы. Записи могут иметь один из трех типов, перечисленных ниже.

1. Основанные на таблице (table-based). Эти записи имеют поля, совпадающие по имени и типу со столбцами таблицы. Если курсор выбирает всю строку – например, оператором SELECT * FROM *некоторая_таблица* – то возвращаемые им записи можно непосредственно копировать в переменную, имеющую тип записи, основанной на таблице *некоторая_таблица*.

2. Основанные на курсоре (cursor-based). Поля этих записей совпадают по имени, типу и порядку с заключительным списком столбцов в курсорном операторе SELECT.

3. Определенные программистом (programmer-defined). Это записи, тип которых определяете вы сами.

Использование команд OPEN, FETCH и CLOSE

Команды открытия курсора, выборки из курсора и закрытия курсора имеют следующий синтаксис:

```
OPEN имя_курсора;
FETCH имя_курсора INTO переменная_или_список_переменных;
CLOSE имя_курсора;
```

После открытия курсор содержит набор записей, если в результате успешного выполнения оператора SELECT из базы данных были выбраны заданные строки. Каждая команда FETCH удаляет запись из открытого курсора и перемещает ее содержимое либо в переменную PL/SQL, тип записи которой совпадает с типом записи курсора, либо в группу переменных PL/SQL, где каж-

дая переменная в списке совпадает по типу с соответствующим полем в записи курсора.

Перед тем как пытаться выбрать из курсора очередную запись, следует проверить с помощью атрибутов FOUND и NOTFOUND, есть ли в нем еще записи. Выборки из пустого курсора будут все время давать последнюю запись, не приводя к ошибке. Необходимо проверять атрибуты FOUND и NOTFOUND при использовании FETCH.

Фактическая обработка записей из курсора обычно выполняется внутри цикла. При написании такого цикла желательно начать с проверки, была ли найдена запись в курсоре. Если да, можно продолжать необходимую обработку; в противном случае следует выйти из цикла. Тоже самое можно сделать более простым способом, использовав курсорный цикл FOR. При этом PL/SQL будет осуществлять открытие, выборку и закрытие без вашего участия.

Курсорный цикл FOR

Синтаксис курсорного цикла FOR имеет следующий вид:

```
FOR записъ_курсора IN имя_курсора LOOP
операторы;
END LOOP;
```

Этот цикл выбирает записи из курсора в переменную типа *запись_курсора.* Поля *записи_курсора* можно использовать для доступа к данным из операторов PL/SQL, выполняемых в цикле. Когда все записи выбраны, цикл завершается. Для удобства открытие и закрытие курсора производится автоматически.

Попытавшись выбрать запись из неоткрытого курсора, вы получите сообщение invalidcursor (недействительный курсор). Если не закрывать курсоры, то в конце концов количество открытых курсоров достигнет максимальной величины, допускаемой системой. Имейте в виду, что неявные курсоры, которые будут рассмотрены позже, тоже вносят вклад в достижение этого предела.

Конструкция WHERE CURRENT OF

Когда курсор открывается для обновления или удаления выбранных за-

писей, можно использовать конструкцию

```
WHERE CURRENT OF имя_курсора
```

для доступа к таблице и строке, которые соответствуют последней записи, выбранной в конструкции WHERE оператора UPDATE или DELETE.

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Рассмотрим пример структуры блока PL/SQL. Введем команду, которая позволит просматривать в SQL*Plus информацию, выводимую программами

```
SET SERVEROUTPUT ON
```

Теперь введем код анонимного блока и сравните полученные результаты с рис. 12.1.

```
DECLARE
num_a NUMBER:=6;
num_b NUMBER;
BEGIN
num_b:=0; num_a:=10;
dbms_output.put_line('Value of num_b = ' || num_b);
dbms_output.put_line('Value of num_a = ' || num_a);
END;
```

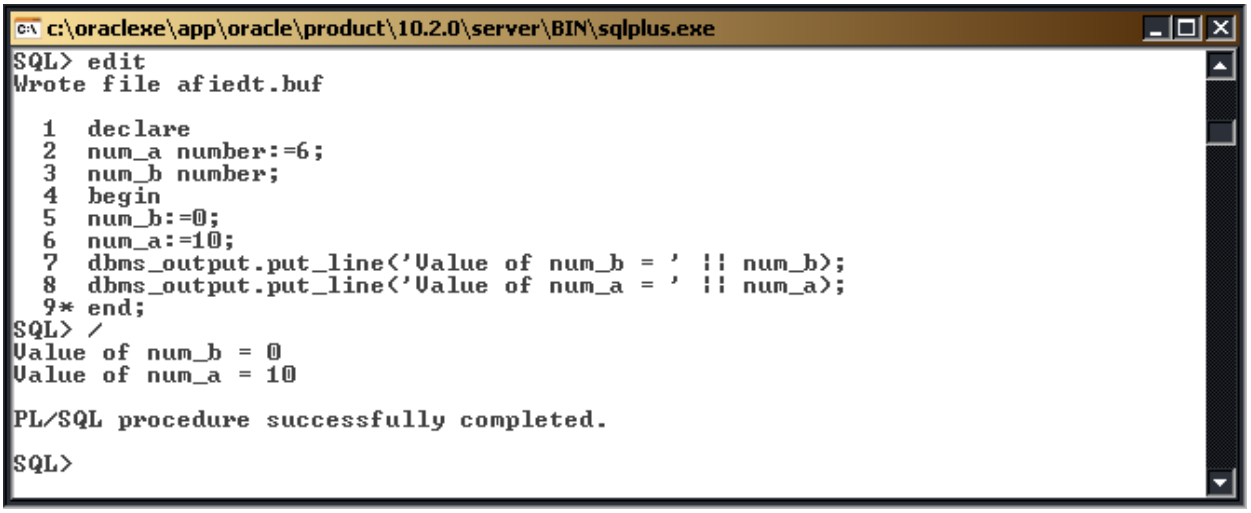


Рисунок 12.1 – Результат выполнения анонимного блока на языке PL/SQL

2. Для создания простой PL/SQL- процедуры введем следующий код:

```
CREATE PROCEDURE my_first_proc IS
greetings VARCHAR2 (20);
BEGIN
greetings := 'Hello World';
dbms_output.put_line(greetings);
END my first proc; /
```

3. Теперь посмотрим, как можно вызывать эту процедуру из SQL*Plus:

```
SET SERVEROUTPUT ON
EXECUTE my_first_proc;
```

Также можно вызвать процедуру из анонимного блока, как показано ниже. Сравним полученные результаты с показанными на рис. 12.2.

```
BEGIN
my_first_proc;
END;
```

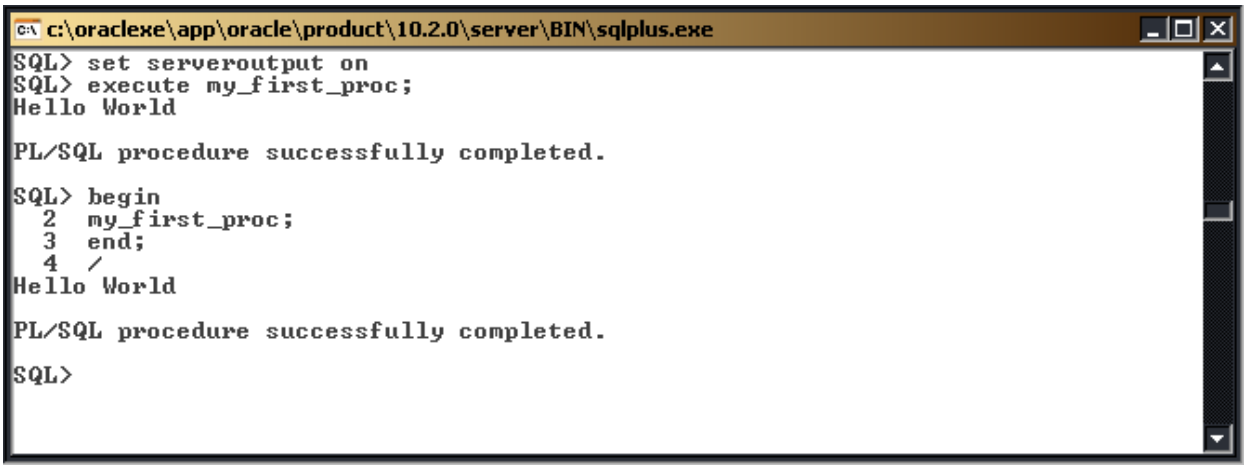


Рисунок 12.2 – Результат выполнения процедуры my_first_proc

4. Для демонстрации изменения и присваивания значения переменной введем следующий код, результаты которого показаны на рис. 12.3.

```
DECLARE
product_guant NUMBER;
BEGIN
```

```
SELECT product_price
INTO product_guant
FROM product_n
WHERE product_name = 'Apple';
dbms_output.put_line('Apple price = '||product_guant);
END;
/
```

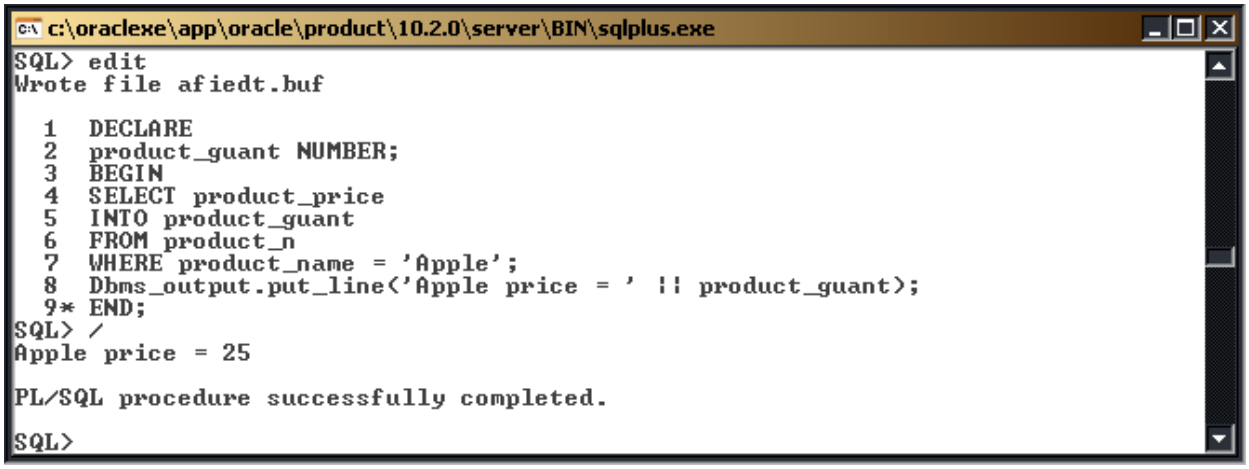


Рисунок 12.3 – Результат выполнения анонимной процедуры

5. Используем оператор IF при создании функции. Введем следующий пример и убедимся, что наши результаты совпадают с показанными на рис. 12.4.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION comp (r_order NUMBER) RETURN NUMBER
IS
    s_order NUMBER := 400;
    l_order NUMBER := 1000;
    s_dis   NUMBER := 1;
    l_dis   NUMBER := 5;
BEGIN
    IF (r_order < l_order AND r_order >= s_order) THEN
    RETURN (r_order * s_dis / 100) ;
```

```
    ELSIF (r_order >= l_order)THEN
    RETURN (r_order * l_dis / 100);
    ELSE
    RETURN(0);
    END IF;
END comp;
/
```

6. Протестируем функцию, вызвав ее из анонимного блока.

```
    SET SERVEROUTPUT ON
    DECLARE
    tiny  NUMBER := 20;
    med   NUMBER := 600;
    big   NUMBER := 4550;
    wrong NUMBER := -35;
    BEGIN
    dbms_output.put_line('tiny =' || comp(tiny));
    dbms_output.put_line('med =' || comp(med));
    dbms_output.put_line('big =' || comp(big));
    dbms_output.put_line('wrong =' || comp(wrong));
    END; /
```

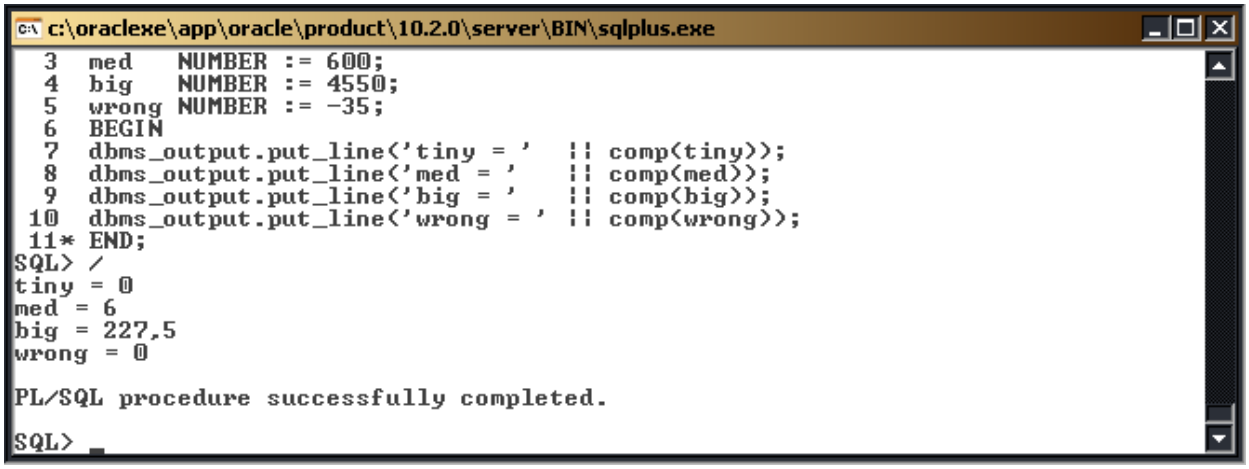


Рисунок 12.4 – Результат вызова функции comp

7. Для демонстрации использования цикла LOOP выполним приведенный ниже код и сравним результаты с рис. 12.5. В этом примере просто выводятся на печать первые десять чисел.

Для просмотра выходных данных введем команду SET SERVEROUTPUT ON.

```
                DECLARE
                num NUMBER := 1;
                BEGIN
                <<just>> LOOP
                dbms_output.put_line(num);
EXIT just

WHEN  (num >=  10);
                num := num + 1;
                END LOOP;
                END; /
```

Рисунок 12.5 – Результат выполнения кода с использованием конструкции LOOP

8. Для демонстрации использования цикла WHILE выполним приведенный ниже код и сравним результаты с рис. 12.5.

```
                DECLARE
```

```
num NUMBER := 1;
BEGIN
WHILE (num <= 10) LOOP
dbms_output.put_line(num);
num := num + 1;
END LOOP;
END; /
```

9. Для демонстрации использования цикла FOR выполним приведенный ниже код и сравним результаты с рис. 12.5.

```
BEGIN
FOR num IN  1..10 LOOP
dbms_output.put_line(num);
END LOOP;
END;
/
```

При использовании в этом цикле команды REVERSE, числа будут показаны в обратном порядке – от 10 до 1.

Порядок выполнения работы

1. Создайте и выполните хранимую процедуру, которая вставляет в таблицу некоторое количество записей.

2. Напишите функцию, которая умножает два числа и возвращает их произведение.

3. Напишите функцию, которая возвращает наибольшее значение из двух чисел.

4. Напишите процедуру, которая выводит на экран 10 раз слово «SQL», используя цикл LOOP, WHILE и FOR.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты выполнения;
- вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Что такое хранимые процедуры?
2. Что такое хранимые функции?
3. Чем отличаются хранимые функции от процедур?
4. Структура блока PL/SQL.
5. Как можно выполнить процедуру из SQL*Plus?
6. Синтаксис оператора IF.
7. Запись в языке PL/SQL.
8. Синтаксис оператора LOOP, WHILE, FOR.
9. Что такое курсоры?
10. Каково назначение команд OPEN, FETCH и CLOSE?
11. Конструкция WHERE CURRENT OF.

Защита работы

Защита работы заключается в

- выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;
- ответах на контрольные вопросы;
- предоставлении отчета.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №13

Пакеты PL/SQL и Триггеры

Цель и содержание

Цель работы: приобрести навыки создания и использования пакетов PL/SQL, табличных триггеров.

Теоретическое обоснование

При разработке приложений PL/SQL предоставляет *пакеты* (packages) для совместного хранения полезных функций, процедур, типов записей и кур- соров.

Аналогично процедуре или функции, пакет имеет спецификацию и тело. Однако спецификацию и тело пакета можно создавать по отдельности. Можно даже заменить одно тело пакета другим, сохранив совместимость с существующей спецификацией, и пакет по-прежнему будет работать.

Пользователи пакета не обязаны знать все детали его реализации, поэтому эти детали скрываются внутри тела. Тело хранится, компилируется и обрабатывается внутри базы данных и невидимо пользователям пакета. Для программирования своих задач им просто следует пользоваться спецификацией. Это очень важно, когда требуется защитить свой код, сделав его недоступным для хакеров или конкурентов.

Спецификация пакета имеет следующий вид:

```
CREATE PACKAGE имя_пакета IS
    [объявления переменных_и_типов]
    [спецификации курсоров]
    [спецификации функций_и_процедур]
END [имя_пакета];
```

Для создания тела пакета используется следующий синтаксис:

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY имя_пакета IS
    [локальные_объявления]
    [полные_спецификации_курсоров_пакета],
```

```
[полные_спецификации_функций_и_процедур_пакета]
BEGIN
    [выполняемые_операторы]
[EXCEPTION]
    [обработчики_исключений]
END [имя_пакета];
```

Все переменные и типы, объявленные в спецификации пакета, доступны его пользователям. Спецификация позволяет узнать, что содержит пакет, а также какие переменные ожидаются этим содержимым на входе и выходе. Секция объявлений содержит объявления функций, процедур, исключений, курсоров, переменных и констант, доступных для использования в теле пакета. Выполняемая секция тела пакета содержит полные определения (без команды CREATE OR REPLACE) всех курсоров, функций и процедур, объявленных в его спецификации.

Переменные, присутствующие в спецификации пакета, называются *переменными пакета* (package variables). Они инициализируются только один раз – при первом обращении к нему. Когда производится вызов какой-либо составляющей пакета, Oracle загружает пакет в память, где он остается все то время, пока пользователь соединен с базой данных. При наличии нескольких сеансов переменные пакета и их значения становятся разделяемыми. Следует также заметить, что обращение к объектам, помещенным в пакет, в последующих сеансах может происходить быстрее.

Выполняемая секция пакета обычно используется для инициализации локальных переменных пакета или переменных пакета. Выполнение этой секции производится один раз при загрузке пакета, а следовательно, ее не стоит использовать для каких-либо повторяющихся действий, поскольку обратиться к ней более одного раза все равно не удастся.

Для обращения к процедурам, переменным и функциям пакета используется нотация *контейнер.содержимое*.

В данном случае она имеет вид *имя_пакета.объект_пакета.* Так,

например, функция *dbms_putput.put_line* из пакета *dbms_output,* поставляемого Oracle. При ссылках на функции внутри их собственного пакета нет необходимости помещать квалификатор имя пакета перед именем функции.

Триггеры

Триггер – это процедура PL/SQL, которая выполняется автоматически, когда происходит некоторое заданное событие, называемое *триггерным событием* (triggering event). Например, можно писать триггеры, срабатывающие при выполнении над таблицей операций INSERT, UPDATE или DELETE, при выдаче команд DDL, при входе пользователя в систему или его выходе из системы, при запуске или останове базы данных, при возникновении ошибок.

Между триггерами и процедурами PL/SQL есть три различия.

1. Триггеры нельзя вызывать из кода программы. Oracle вызывает их автоматически в ответ на определенное событие.

2. Триггеры не имеют списка параметров.

3. Спецификация триггера немного отличается от спецификации процедуры.

Сходство между триггерами и процедурами состоит в следующем.

1. Тело триггера выглядит точно так же, как и тело процедуры.

2. Триггер не возвращает значений.

3. Триггеры автоматически генерируют производные значения столбцов. Например, при обработке каждого нового заказа комиссионные торгового агента могут рассчитываться и вводиться в соответствующую таблицу автоматиче

ски.

4. Триггеры помогают предотвращать неверные транзакции. Например, триггер может воспрепятствовать увеличению зарплаты служащего на большую величину, чем предусмотрено бюджетом. Но это нельзя сделать с помощью контрольных ограничений, поскольку контрольное ограничение имеет дело только со значениями текущей строки, а следовательно, не может опреде- лять общий размер бюджета.

5. Триггеры можно использовать для реализации сложных процедур авторизации. Например, значение зарплаты могут изменять только руководители и только для людей, находящихся в их подчинении.

6. Триггеры используются для реализации сложных бизнес-правил.

Например, триггер может проверять, доступен ли заказанный товар к дате отгрузки, и если нет, то автоматически размещать заказ на пополнение запасов, чтобы на момент отгрузки на складе находилось достаточное количество этого товара.

7. Триггеры могут обеспечивать прозрачное протоколирование событий, например, отслеживать, сколько раз отдельный продавец обращался к таблице с инвентарной ведомостью.

8. Триггеры могут обеспечивать сложный аудит. Например, с помощью триггера легко выяснить, какое среднее число обращений к базе данных требуется данному продавцу для обработки одного заказа.

9. Триггеры могут собирать статистику доступа к таблицам. Например, триггер позволяет зафиксировать, сколько раз в течение дня выполнялись запросы на «Apple» к таблице с каталогом товаров.

Таким образом, триггеры представляют собой весьма мощные инструменты. Однако их следует использовать аккуратно, поскольку триггер может срабатывать при каждом обращении к таблице, тем самым увеличивая нагрузку на сервер базы данных. Разумное практическое правило состоит в том, чтобы использовать триггер только для действий, которые нельзя выполнить другими

средствами. Например, если есть возможность создать одно или несколько ограничений, выполняющих работу некоторого триггера, следует использовать эти ограничения. Если итоговые величины допустимо вычислять в нерабочее время, систему лучше спроектировать именно так, а не использовать триггеры, срабатывающие при каждой транзакции. Предположим, например, что банк принимает решение о доставке дополнительной наличности из центрального хранилища в зависимости от того, сколько 20-долларовых банкнот было выдано за текущий день. Эту величину можно определять по окончании рабочего дня. Если же для обновления счетчика 20-долларовых банкнот будет использо- ваться триггер, то его постоянное срабатывание может существенно замедлить скорость выполнения транзакций в рабочие часы.

Триггеры, определенные для таблиц, называются *табличными триггерами* (table triggers). Далее речь пойдет именно о них. Синтаксис создания триггера имеет следующей вид:

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER имя_триггера момент_срабатывания
    триггерное_событие
ON имя_таблицы
[WHEN триггерное_ограничение]
[FOR EACH ROW]
[DECLARE
    объявления]
BEGIN
    операторы
[EXCEPTION
    WHEN имя_исключения
    THEN...]
END имя_триггера;
```

Типы триггеров

Момент_срабатывания определяет, когда будет срабатывать триггер: до

(BEFORE) или после (AFTER) наступления триггерного события (выполнения запускающего оператора). Если указано значение BEFORE, триггер выполняется до каких-либо проверок ограничений на строки, затрагиваемые триггерным событием. Никакие строки не блокируются. Триггер этого типа называется, соответственно, BEFORE-триггером (BEFORE trigger).

Если выбрать ключевое слово AFTER, то триггер будет срабатывать после того, как запускающий оператор завершит свою работу и будут выполнены проверки всех ограничений. В этом случае затрагиваемые строки блокируются на время выполнения триггера. Триггер этого типа называется AFTER-триггером (AFTER trigger).

Триггерное_событие может принимать значения INSERT, UPDATE или DELETE.

Триггерное_ограничение – это одно и более дополнительных условий, которые должны быть выполнены для срабатывания триггера.

Необязательный набор ключевых слов FOR EACH ROW указывает на необходимость выполнить тело триггера для каждой строки, затрагиваемой запускающим оператором. Такие триггеры называются *строчными* (row triggers). Если опция FOR EACH ROW отсутствует, то при наступлении триггерного события триггер выполняется только один раз. В этом случае он называется *операторным* триггером (statement trigger), поскольку выполняется только один раз для каждого запускающего оператора.

Часть кода между DECLARE и END *имя_триггера* представляет собой обычный базовый блок PL/SQL.

Различные триггерные события можно комбинировать с помощью оператора OR. Например:

```
DELETE OR INSERT остальные операторы
```

В случае использования UPDATE можно указать список столбцов:

```
UPDATE OF столбец_1, столбец_2,...
```

При использовании UPDATE в операторах PL/SQL обращение к новой и старой строкам выполняется с помощью слов «new» и «old», предваренных

двоеточием. Так, :old.*имя_столбца* даст значение, которое столбец имел до обновления. Однако в триггерном ограничении имена «old» и «new» используются без двоеточий.

SQL-операторы в теле триггера не могут:

– считывать или модифицировать информацию любой таблицы, изменяющейся в результате выполнения активизирующего оператора. В число таких таблиц входит и сама активизирующая таблица.

– считывать или модифицировать информацию столбца первичного ключа, уникальных столбцов и столбцов внешних ключей таблицы, являющейся ограничивающей по отношению к изменяющейся таблице.

Модификация триггеров

Для триггеров, как и для представлений, не существует команды модификации. Старый триггер просто заменяется новым с помощью команды CREATE OR REPLACE TRIGGER.

Триггер можно удалить, выдав команду со следующим синтаксисом:

```
DROP TRIGGER имя_триггера;
```

Существующие триггеры можно деактивизировать и повторно активизировать, используя команды с таким синтаксисом:

```
ALTER TRIGGER имя_триггера DISABLE;
ALTER TRIGGER имя_триггера ENABLE;
```

Тонкости, касающиеся триггеров

При создании триггеров необходимо учитывать следующее:

– триггер, в котором выполняются операторы DML, может вызывать срабатывание других триггеров. В результате количество сработавших триггеров может оказаться довольно большим;

– в триггере, запускаем оператором INSERT, имеет смысл обращаться только к новым значениям столбцов. Поскольку INSERT создает строку, старым значением всегда будет NULL;

– в триггере, запускаемом оператором UPDATE, можно обращаться

к старым и новым значениям столбцов. Это касается как BEFORE, так и AFTER-триггеров;

– в триггере, запускаемом оператором DELETE, имеет смысл обращаться только к старым значениям столбцов. Поскольку удаленная строка перестает существовать, новым значением всегда будет NULL. Однако значения new нельзя модифицировать. Если вы попытаетесь это сделать, будет выдано сообщение об ошибке ORA-4084;

– в теле триггера нельзя использовать операторы ROLLBACK, COMMIT и SAVEPOINT;

– при возникновении необрабатываемых исключений производится откат всех изменений, включая те, которые были выполнены запускающим оператором;

– если для одного триггерного события определено более одного триггера, то порядок их срабатывания не определен, т. е. нельзя заранее сказать, в какой последовательности они будут срабатывать.

– когда триггер пытается прочитать таблицу, а затем записать в нее данные, возбуждается исключение «мутирующей таблицы». Хотя намерение ограничить действия такого типа вполне объяснимо, корпорация Oracle зашла в этом дальше, чем необходимо, запретив операции, при которых таблица просто блокируется, а не изменяется. Один из способов обойти эту проблему заключается в том, чтобы создать вторую таблицу с копиями столбцов, которые триггер должен прочитать из главной таблицы. В этом случае триггер получает необходимые значения из второй таблицы, азатем выполняет запланированные действия с первой таблицей. При реализации данного подхода важно обеспечить синхронизацию таблиц. Для этого все операции INSERT, UPDATE и DELETE над главной таблицей должны отражаться триггером на второй таблице.

Методика и порядок выполнения работы

Методика выполнения работы

1. Запустим приведенный ниже SQL-сценарий, чтобы увидеть, как созда-

ются и используются пакеты. На рис. 13.1 показаны выходные данные SQL*Plus.

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE pack IS DATE_LOADED DATE;
FUNCTION comp(r_order NUMBER) RETURN NUMBER;
END pack;
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY pack IS
    s_order NUMBER := 400;
    l_order NUMBER := 1000;
s_dis   NUMBER := 1;
l_dis   NUMBER := 5;
FUNCTION comp (r_order NUMBER) RETURN NUMBER IS
BEGIN
IF (r_order < l_order AND r_order >= s_order) THEN
RETURN (r_order * s_dis / 100) ;
ELSIF (r_order >= l_order)THEN
RETURN (r_order * l_dis / 100);
ELSE RETURN(0);
END IF;
END comp;
END pack;/
```

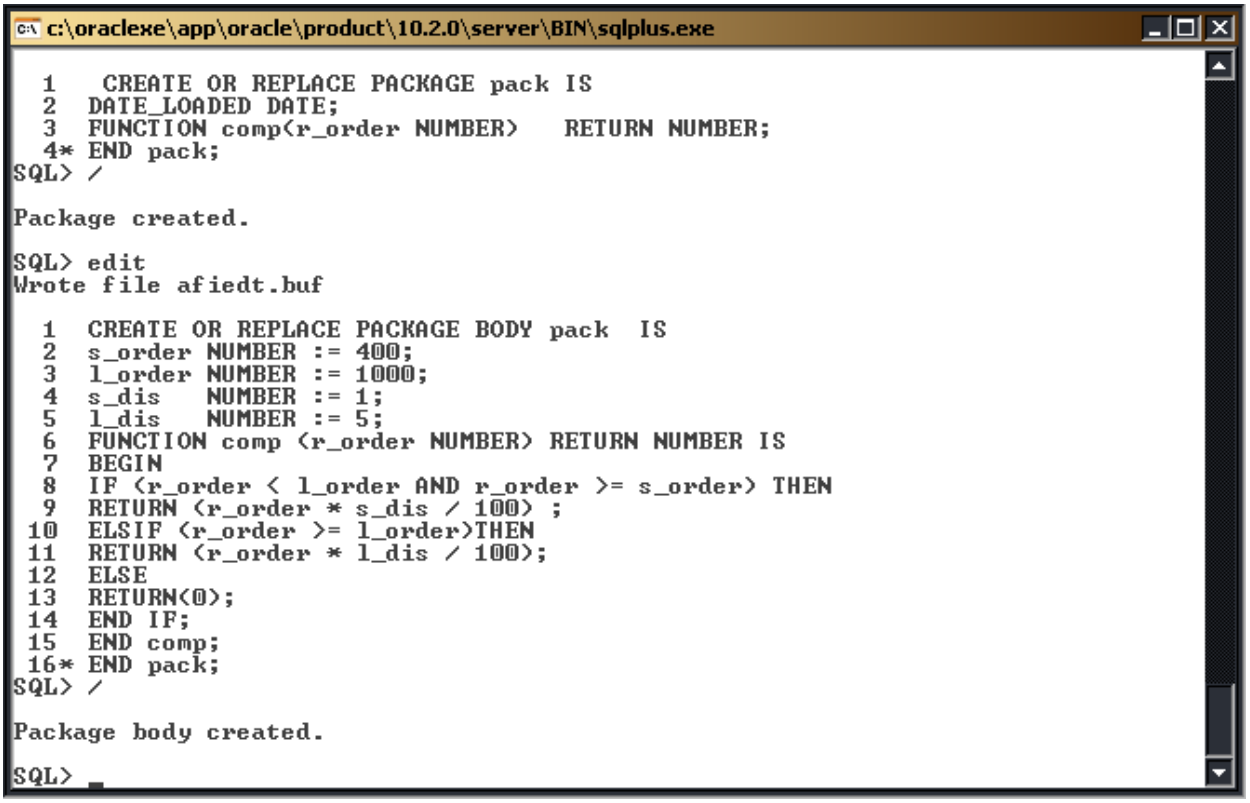


Рисунок 13.1 – Создание пакета pack

2. Пример использования пакета (рис. 13.2)

```
DECLARE med   NUMBER := 600;
BEGIN
dbms_output.put_line('med =' || pack.comp(med));
END;/
```

Рисунок 13.2 – Использование пакета pack для вызова функции comp

3. Создадим простейший триггер предотвращающий изменение (UPDATE) имени продукта (product_name) в таблице product_n:

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER ins
BEFORE INSERT OR UPDATE ON product_n FOR EACH ROW
```

```
DECLARE
no_name_change EXCEPTION;
BEGIN
IF (UPDATING AND (:NEW.product_name != :OLD.product_name))
THEN RAISE no_name_change;
END IF;
EXCEPTION
WHEN no_name_change THEN
dbms_output.put_line('Change of product name not allowed');
END INS;
```

4. Вызовем срабатывание триггера, результат на рис. 13.3:

```
UPDATE product_n SET product_name = 'LOOP'
        WHERE product_name = 'Apple'
```

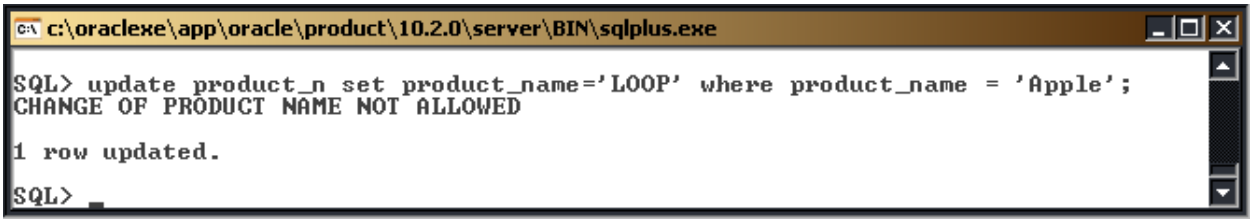


Рисунок 13.3 – Результат срабатывания триггера

Порядок выполнения работы

1. Создайте пакет PL/SQL из процедур и функций лабораторной работы №12.

2. Измените приведенный пример триггера на срабатывание команды DROP.

3. Деактивируйте и протестируйте ваш триггер.

4. Удалите созданный триггер.

Содержание отчета и его форма

Отчет должен содержать

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;

– результаты выполнения;

– вывод о результатах создания, использования пакетов PL/SQL и табличных триггеров.

Контрольные вопросы и защита работы

Контрольные вопросы

1. Для чего необходимы пакеты PL/SQL?
2. Что такое триггер?
3. Какие типы триггеров существуют?
4. Какие существуют отличия между триггерами и процедурами PL/SQL?
5. Что необходимо учитывать при создании триггеров?

Защита работы

Защита работы заключается в

– выполнении заданий раздела «Методика и порядок выполнения работы»;

– ответах на контрольные вопросы;

– предоставлении отчета.

АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

Для выполнения лабораторных работ необходим персональный компьютер с установленной СУБД Oracle 21g Release 2 и пакетом Microsoft Office.

УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Необходимо выполнять требования по технике безопасности, предусмотренные для компьютерного класса

1. Не включать компьютер без разрешения администратора класса и преподавателя.
2. Запрещается самостоятельно вскрывать корпус ПК.
3. Не касаться одновременно экрана монитора и клавиатуры (возможен разряд повышенного электростатического потенциала).
4. Не загромождать верхние панели устройств бумагами и посторонними устройствами.
5. Не прикасаться одновременно к металлическим частям ПК и устройствам, имеющим естественное заземление.
6. Запрещается производить отключение питания во время выполнения активной задачи.
7. Не допускать попадание влаги на поверхность системного блока, монитора, клавиатуру, принтеры и другие устройства.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень основной литературы:

1. Братченко, Н. Ю. (Северо-Кавказский федеральный университет). Базы данных: учебник. Направление подготовки 230100 – Информатика и вычислительная техника / Н. Ю. Братченко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. – Ставрополь : СКФУ, 2021. – 160 с. [электронный вариант]

2. Маркин, А. В. Постреляционные базы данных. MongoDB Электронный ресурс : Учебное пособие / А. В. Маркин. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 336 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4497-0077-3.

3. Верхолат, А. М. Проектирование структуры базы данных Электронный ресурс / Верхолат А. М., Суслов В. П. - 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. - 65 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Братченко, Н. Ю. Распределенные базы данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Н. Ю. Братченко. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. – 180 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63129.html

2. Братченко, Н. Ю. (СКФУ). Базы данных. Основы работы с СУБД Oracle 10g Express Edition : Учебное пособие : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230100 «Информатика и вычислительная техника» / Н. Ю. Братченко ; ФГАОУ ВПО Сев.-Кав. федер. ун-т. – Ставрополь : СКФУ, 2013. – 253 с

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Базы данных»

для студентов направления подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
Направленность (профиль)
«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Ставрополь, 2026

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов составлено в соответствии с требованиями программы дисциплины «Базы данных» для бакалавров направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Учебно-методическое пособие посвящено планируемой учебной работе студентов, выполняемой во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при частичном, непосредственном участии преподавателя.

Составитель: Братченко Н.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Необходимо ознакомиться с технологической картой самостоятельной работы обучающегося.

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
1	Введение в базы данных. 1. Основные понятия и определения. 2. Режимы работы с базой данных.	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ
2	Модели данных. 1. Понятие модели данных. 2. Архитектура системы баз данных.	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$	4,00	Защита лабораторных работ

		ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$		
3	Реляционная алгебра. 1. Операции реляционной алгебры. 2. Реляционное исчисление.	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ
4	Проектирование баз данных. 1. Жизненный цикл БД. 2. Этапы и основные принципы проектирования баз данных.	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ
5	Классификация и сравнительная характеристика СУБД. Выбор СУБД. 1. Классификация и сравнительная характеристика СУБД. 2. Требования к СУБД.	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$	8,00	Защита лабораторных работ

		ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$		
6	Нормализация отношений. 1. Логическое проектирование на примере реляционной модели данных. 2. Нормальные формы схем отношений.	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	8,00	Защита лабораторных работ
7	Обеспечение непротиворечивости и целостности данных. 1. Обеспечение непротиворечивости данных. 2. Типы ограничений целостности.	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	8,00	Защита лабораторных работ
8	Обеспечение защиты данных 1. Безопасность и секретность данных 2.Методы и приемы защиты данных	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ
9	Oracle как объектно-	ПК-1	4,00	Защита

	реляционная система управления базами данных 1. Объектно-реляционные базы данных 2. Основные подходы к построению объектно-реляционных СУБД Особенности СУБД Oracle	ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$		лабораторных работ
10	Принципы управления распределенной информацией 1. Определение и характеристики распределенных систем баз данных 2 Управление распределенной информацией: желаемый сценарий	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ
11	Основные концепции распределенных баз данных 1 Технология DDB 2 Концепция прозрачности 3 Доступность и надежность, масштабируемость, устойчивость к разделению и автономность 4 Преимущества распределенных баз данных 5 Фрагментация данных, репликация, и методы распределения для проектирования РБД	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ
12	Языки баз данных и управления информацией 1 История и предпосылки	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$	4,00	Защита лабораторных работ

	создания SQL 2 Концепции реляционных баз данных в SQL 3 Концепция объектно-ориентированного SQL 4 NoSQL-системы	ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$		
13	Интеллектуальные базы данных 1 Интеллект баз данных: активные базы данных 2 Принципы активных систем баз данных 3 Основные конструкции базы данных: ограничения, утверждения, хранимые процедуры и триггеры 4 Расширения моделей активных баз данных 5 Модели транзакций и активные базы данных 6 Искусственный интеллект и технология баз данных	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ
14	Объектно-ориентированные принципы управления данными 1 Характеристика объектно-ориентированных баз данных (ООБД) 2 Характеристика стандарта ODMG 3 Языки ODMG 4 Проблемы в объектно-ориентированном управлении информацией 5 Обработка транзакций в объектно-ориентированных средах 6 Управление распределенными объектами и брокеры объектных запросов	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ

	7 Объектно-ориентированное управление информацией			
15	Проблемы баз данных и управления информацией 1 Базы данных и управление информацией в средах с мобильными средствами вычислительной техники 2 Эталонное тестирование 3 Модели баз данных и управления информацией	ПК-1 ИД-$1_{ПК-1}$ ИД-$3_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-$1_{ПК-2}$ ИД-$2_{ПК-2}$ ИД-$3_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-$1_{ПК-5}$ ИД-$2_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-$1_{ПК-6}$ ИД-$2_{ПК-6}$ ИД-$3_{ПК-6}$ ИД-$4_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ
16	Коммерческие аспекты перспектив развития управления базами данных и управления информацией 1 Переход к новой технологии управления информацией 2 Модели миграции/перехода от одной среды к другой	ПК-1 ИД-$1_{ПК-1}$ ИД-$3_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-$1_{ПК-2}$ ИД-$2_{ПК-2}$ ИД-$3_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-$1_{ПК-5}$ ИД-$2_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-$1_{ПК-6}$ ИД-$2_{ПК-6}$ ИД-$3_{ПК-6}$ ИД-$4_{ПК-6}$	4,00	Защита лабораторных работ
	Подготовка к экзамену		36,00	
	ИТОГО за 5 семестр		108,00	
17	Приложения баз данных 1 Приложения баз данных, использующие иерархические и сетевые системы 2 Обеспечение абстракции данных и гибкости приложений с помощью реляционных баз данных 3 Объектно-ориентированные	ПК-1 ИД-$1_{ПК-1}$ ИД-$3_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-$1_{ПК-2}$ ИД-$2_{ПК-2}$ ИД-$3_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-$1_{ПК-5}$ ИД-$2_{ПК-5}$ ПК-6.	10,00	Защита лабораторных работ, выполнение курсовой работы

	приложения и потребность в более сложных базах данных 4 Расширение возможностей базы данных для новых приложений 5 Появление систем хранения больших данных и баз данных NoSQL	ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$		
18	Приложения поиска и анализа данных 1 веб-поиск и анализ 2 Анализ веб-структуры 3 Анализ веб-контента 4 Анализ использования веб-сайтов	ПК-1 ИД-1$_{ПК-1}$ ИД-3$_{ПК-1}$ ПК-2. ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$ ПК-5. ИД-1$_{ПК-5}$ ИД-2$_{ПК-5}$ ПК-6. ИД-1$_{ПК-6}$ ИД-2$_{ПК-6}$ ИД-3$_{ПК-6}$ ИД-4$_{ПК-6}$	10,00	Защита лабораторных работ, выполнение курсовой работы
	ИТОГО за 6 семестр		20,00	
	ИТОГО		128,00	

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лабораторных занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. По данной дисциплине «Базы данных» предусмотрены следующие:

Использование материала учебно-методического комплекса дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с обязательным минимумом содержания основной образовательной программы по изучаемой дисциплине. Далее необходимо изучить рабочую программу дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторных занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности, представленные в учебной программе по дисциплине «Базы данных».

Работа с литературой

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации, которые представлены в учебной программе.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процес- са (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателя по данной дисциплине являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к лабораторным работам, их оформление.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р).
- выполнение курсовой работы.

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей дисциплины «Базы данных», объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

–освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с образовательными стандартами высшего образования;

–планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;

–самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчет-

ности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого программой по данной дисциплине:

–самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

–предлагать темы и вопросы для самостоятельной проработки;

– в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

– предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

–использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

–использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего бакалавра, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на лабораторных занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы зияний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затра- тив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;

- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;

- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов),* причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существен-

ным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

6. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этом пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т. е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебе с будущей профессиональной деятельности

7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности.

Работа с литературой

При работе с литературой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - эти внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного олова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют ***четыре основные установки в чтении научного текста***:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких ***видов чтения***:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информа- ции, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех сужде- ний, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рам- ках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Лабораторные занятия

Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лек- циях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях как в результате обсуж- дения и анализа лекционного материала, так и с помощью выполнения заданий лабораторной работы, поставленных задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном выполнении заданий нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что выполнение каждого учебного задания должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Выполнение заданий данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих заданий на лабораторных занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных материалов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение за-

дачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при выполнении заданий у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах сту- дент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экземену по дисциплине «Базы данных».

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к нему, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

Для сдачи экзамена студенту необходимо полностью выполнить задания лабораторных работ занятий, подготовить отчет по каждой лабораторной работе и отчет по результатам самостоятельного изучения тем, согласно учеб- ной программе. При наличии задолженностей по текущей аттестации по данной дисциплине студенту трудно набрать достаточное количество баллов и он может получить оценку «удовлетворительно».

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах: собеседование при защите лабораторной работы с предоставлением письменного отчета. Допуск к лабораторным работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме собеседования.

Максимальное количество баллов студент получает, если он полностью выполнил задания по лабораторной работе, подготовил отчет и активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению задач, показвает самостоятельность мышления.

Основанием для снижением оценки являются:

- не качественное выполнение отчета, не соблюдение требований, отраженных в методических указаниях;
- не верное выполнение поставленных задач в лабораторных работах.
- допущение ошибок и незнание этапов проектирования БД;
- не верное применение команд SQL.

В качестве вопросов к лабораторным работам могут быть следующие:

Работа с Oracle Database Express Edition средствами WEB-интерфейса браузера

1. В чем состоят особенности создания таблиц базы данных средствами WEB-интерфейса?
2. Что такое WEB-интерфейс?
3. Каковы возможности WEB-интерфейса?
4. Как изменить содержание таблицы?

Управление таблицами и данными

1. Какая команда служит для создания таблицы?
2. Какая команда показывает структуру таблицы?
3. Какой командой добавляют записи в таблицу?
4. Какая команда служит для переименования таблицы?
5. Какой командой добавляется новый столбец в таблицу?
6. Какой командой осуществляю выборку данных из таблицы?
7. Какая команда удаляет таблицу из БД?
8. Какую позицию в таблице занимает столбец после добавления?
9. Что в «SELECT product_name, product_price * 1.15 FROM hase;» является выражением?
10. Какая команда удаляет таблицу из БД?

Более сложные манипуляции с данными

1. Какие операторы служат для вывода диапазона значений?
2. Какие операторы используются для вывода записей из диапазона значений.
3. Для чего служит оператор «<>»?
4. Для чего нужен оператор IN?
5. Для чего нужен оператор %?
6. С помощью какого оператора можно найти NULL значения?
8. Команда для сортировки данных.
9. Команда для выборки уникальных значений.
10. Команда для обновления записей в таблице.
11. Команда для удаления записей в таблице.
12. Команда ROLLBACK.
13. Для чего необходимакомбинация операторовIS NOT NULL?
14. Для чего нужны точки сохранения?

Управление SQL*Plus

1. Синтаксис команды COLUMN для чисел.
2. Для чего нужны файлы сценариев SQL?
3. Синтаксис команды COLUMN для форматирования заголовков столбцов.
4. Команда для создания файла буферизации выходных данных.
5. Синтаксис команды ACCEPT.
6. Для чего нужны переменные подстановки?
7. Какие отличия переменных подстановки для чисел от текста?

Встроенные функции SQL

1. Для чего предназначена системная переменная SYSDATE?
2. Системные переменные USER и USERENV.
3. Функция ROUND иTRUNC.
4. Функции UPPER и LOWER.
5. Функция LENGTH.
6. Функция SUBSTR.
7. Функция INSTR..
8. Функция DECODE.
9. Комментарии в SQL-сценариях.
10. Функция SUM.
11. Функция COUNT.
12. Функции MAX и MIN.
13. Оператор GROUPBY.
14. Что представляют собой системные переменные?
15. Для чего нужна конструкция HAVING?

Связи между таблицами

1. Что представляет собой связь?
2. Для чего применяется первичный ключ?
3. С какой целью создается внешний ключ?
4. Могут ли значения первичного и внешнего ключа быть различными?
5. Синтаксис для создания ограничения внешнего ключа.
6. Синтаксис оператора SELECT для отображения данных из нескольких таблиц.
7. Что обозначает ключевое слово JOIN?

Написание подзапросов

1.Что такое подзапрос?
2. Функция IN.
3. В каких операторах можно использовать подзапросы?
4 Какие проблемы можно решить с помощью подзапросов?
5 Что такое многострочный подзапрос?

Перенос данных между таблицами. Последовательности. Синонимы.

1. Перенос данных с помощью Insert
2. Создание новой таблицы на основе уже существующей
3. Создание таблицы на основе уже имеющихся.
4. Как соединить записи из двух таблиц?

Представления.

1. Что такое представления?
2. Как создаются представления?
3. Как удалить представления?
1. Возможно ли осуществить вывод первых N записей?
2. Какие способы создания представлений известны?

Последовательности

1. Что представляют собой последовательности и синонимы. Как они реализуются средствами PL/SQL?
2. Параметры CURRVAL и NEXTVAL.
3. Параметр INCREMENT BY.
4. Что такое последовательность?
5. Синтаксис команды для создания последовательности.

Синонимы

1. Команда создания синонима.
2. Команда удаления синонима.
3. 1. Что такое синонимы?
4. 2. Команда создания синонима.

PL/SQL, хранимые процедуры, функции

1. Что такое курсоры?
2. Каково назначение команд OPEN, FETCH и CLOSE?
3. Что такое хранимые процедуры?
4. Что такое хранимые функции?
5. Чем отличаются хранимые функции от процедур?
6. Структура блока PL/SQL.
7. Как можно выполнить процедуру из SQL*Plus?
8. Синтаксис оператора IF.
9. Запись в языке PL/SQL.
10. Синтаксис оператора LOOP, WHILE, FOR.
11. Конструкция WHERECURRENTOF.

Пакеты PL/SQL и триггеры

1. Какие существуют отличия между триггерами и процедурами PL/SQL?
2. Что необходимо учитывать при создании триггеров?
3. Для чего необходимы пакеты PL/SQL?
4. Что такое триггер?
5. Какие типы триггеров существуют?

Индексы и ограничения

1. Индексы и ограничения
2. Что такое индекс?
3. Команда создания индекса.
4. Что такое ограничения?
5. Какие виды ограничений известны?
6. Каково назначение ограничений?
7. Ограничение NOTNULL, UNIQUE и CHECK.
8. Синтаксис команд для изменения и удаления существующих ограничений.
9. Каковы команды по работе с индексами таблиц БД

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы по курсу «Базы данных» приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература	1. Братченко, Н. Ю. (Северо-Кавказский федеральный университет). Базы данных: учебник. Направление подготовки 230100 – Информатика и вычислительная техника / Н. Ю. Братченко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. – Ставрополь : СКФУ, 2021. – 160 с. [электронный вариант] 2. Маркин, А. В. Постреляционные базы данных. MongoDB Электронный ресурс : Учебное пособие / А. В. Маркин. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 336 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4497-0077-3. 3. Верхолат, А. М. Проектирование структуры базы данных Электронный ресурс / Верхолат А. М., Суслов В. П. - 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. - 65 с.
Дополнительная литература	1.Братченко, Н. Ю. Распределенные базы данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Н. Ю. Братченко. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. – 180 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63129.html 2.Братченко, Н. Ю. (СКФУ). Базы данных. Основы работы с СУБД Oracle 10g Express Edition : Учебное пособие : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230100 «Информатика и вычислительная техника» / Н. Ю. Братченко ; ФГАОУ ВПО Сев.-Кав. федер. ун-т. – Ставрополь : СКФУ, 2013. – 253 с.
Программное обеспечение	Альт Рабочая станция 10 Альт Рабочая станция K Альт «Сервер» Пакет офисных программ - Р7-Офис