

Волков В.Н.

Проектирование информационных систем: методические указания к лабораторным работам

г. Орел

ББК 32.97

В67

Волков В.Н. Проектирование информационных систем: методические указания к лабораторным работам / В.Н. Волков / Учебное электронное издание. — Орел: АНО "Центр интернет-образования", 2015. — 27 с.

Методические указания содержат описание лабораторных, направленных на закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков в области проектирования, реализации и внедрения информационных систем и технологий.

© Волков В.Н., 2015

© АНО «Центр интернет образования», 2015

Содержание

Введение	3
1. Лабораторная работа «Формулирование требований пользователей информационной системы»	4
2. Лабораторная работа «Построение модели процессов предметной области»	8
3. Лабораторная работа «Построение концептуальной схемы предметной области»	9
4. Лабораторная работа «Обеспечение целостности и безопасности информационной системы. Представления, хранимые процедуры, триггеры» .	11
5. Лабораторная работа «Разработка прототипа информационной системы»..	13
6. Лабораторная работа «Построение приложения по работе с БД»	14
7. Лабораторная работа «SDI и MDI приложения»	15
8. Лабораторная работа «Проектирование компонент Delphi. Проектирование иерархии классов»	16
9. Лабораторная работа «Создание свойств классов. Создание сообщений и событий»	17
10. Лабораторная работа «Реализация транзитивной сети в виде конечного автомата»	18
11. Лабораторная работа «Построение удаленных запросов к базе данных»	19
12. Лабораторная работа «Разработка архитектуры информационной системы»	20
13. Лабораторная работа «Разработка программы тестирования. Тестирование информационной системы»	21
14. Лабораторная работа «Организация внешнего подключения к системе»	22
15. Лабораторная работа «Конвертация и загрузка данных»	23
16. Лабораторная работа «Формирование технической документации»	24
17. Лабораторная работа «Генерация выходных форм»	25
18. Лабораторная работа «Внедрение информационной системы»	26
19. Лабораторная работа «Экспорт/импорт данных»	27

Введение

Данные методические указания содержат описание лабораторных, направленных на закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков в области проектирования, реализации и внедрения информационных систем и технологий.

1. Лабораторная работа «Формулирование требований пользователей информационной системы»

В соответствии с описанием предметной области сформировать требования к разрабатываемой информационной системе.

Исходные данные.

Выдача сертификатов качества.

Клиент (производитель или продавец) обращается в центр стандартизации с заявлением. Это заявление составляется совместно клиентом и работником центра стандартизации. Заявление включает следующую информацию:

- дата выдачи;
- наименование заявителя;
- код заявителя согласно ОКП;
- адрес заявителя;
- наименование сертифицируемого товара;
- вид выпуска (серийное, партия, единичное);
- список нормативных документов, на соответствие которым будет осуществляется проверка (ГОСТы, ОСТы, ТУ);
- номер схемы сертификации. Схема сертификации характеризуется номером и описывает, каким образом и что будет проверяться. Номер схемы не может быть выбран произвольно, так как на этот выбор оказывает влияние вид выпуска;
- дополнительные сведения.

Заявлению присваивается некоторый уникальный номер.

Необходимо знать, какой именно сотрудник принял заявление.

После подачи заявления работники центра осуществляют отбор образцов для испытания. Необходимо знать, какой именно сотрудник осуществил отбор образцов по заявлению. Эти образцы отправляются в испытательные

лаборатории, из которых приходят протоколы испытаний. Для работы системы нет необходимости знать его номер, из какой лаборатории он пришел, и по какому заявлению проводилось тестирование (тесты зависят от нормативных документов, которые указаны в заявлении).

Работники центра также проводят анализ производства, если он предусмотрен схемой.

После того, как центр стандартизации получит протоколы, сотрудник центра оформляет решение о выдаче сертификата. Это решение содержит следующую информацию:

- номер и дату заявления;
- номера протоколов испытаний;
- решение о выдаче – положительное или отказ в выдаче;
- работник, принявший решение.

В зависимости от решения клиенту выдается либо сертификат, либо отказ в выдаче.

Отказ включает в себя:

- номер и дату заявления;
- те же характеристики клиента, что и заявление.

Сертификат имеет уникальный номер и в нем указывается следующая информация:

- код центра стандартизации;
- те же характеристики клиента и товара, что и в заявлении;
- номера протоколов и названия испытательных лабораторий;
- дата начала и дата окончания действия сертификата;

если схема сертификации предусматривает периодический контроль производства, то указывается периодичность данного контроля.

После этого сертификат регистрируется в государственном реестре.

Иногда возможна ситуация, когда клиент подает не заявление, а декларацию. Она включает:

- дата подачи;

- наименование заявителя;
- код заявителя согласно ОКП;
- адрес заявителя;
- наименование сертифицируемого товара;
- вид выпуска (серийное, партия, единичное);
- список нормативных документов, на соответствие которым будет осуществляться проверка (ГОСТы, ОСТы, ТУ);
- документы, подтверждающие соответствие нормативным документам.

Декларации и заявления имеют сплошную нумерацию. Схема сертификации при подаче декларации не выбирается, так как существует только одна.

Если клиентом подается декларация, то отбор анализ образцов не производится, а сразу принимается решение о выдаче сертификата. Вместо протоколов в решении указываются подтверждающие документы, представленные клиентом. Сертификат и отказ имеют тот же вид, но сертификат не может содержать контроль производства.

Контроль соответствия сертификатам.

Если сертификаты, выданные центром стандартизации, предусматривали контроль производства, то с указанной периодичностью на предприятие направляется сотрудник центра, который осуществляет анализ производства. результаты проверки оформляются протоколом. По итогам проверки сертификат может быть отозван, то есть в государственном реестре он должен иметь соответствующую пометку.

С некоторой периодичностью центр проводит общие проверки продаваемой продукции. В этом случае производится контроль наличия сертификатов на продукцию, сверка его с реестром для выяснения, не является ли сертификат отозванным. Кроме того производится отбор образцов и их испытания в лабораториях.

Если сертификат отсутствует или отозван, то результаты проверки передаются правоохранительным органам. Если образцы не прошли испытания, то сертификат отзывается.

Поверка приборов.

По заявлению клиента сотрудник центра стандартизации отправляется на предприятие, где выполняет поверку приборов и выдает документ на их соответствие нормативным документам.

Контрольные вопросы

1. Функциональные требования.
2. Нефункциональные требования.
3. Пользовательские требования.
4. Системные требования.

2. Лабораторная работа «Построение модели процессов предметной области»

В соответствии с требованиями стандарта IDEF0 построить модель процессов предметной области согласно следующему описанию:

Автоматизируемая организация – центр стандартизации и метрологии.

Основными задачами организации являются:

- выдача сертификатов качества;
- контроль соответствия товаров выданным сертификатам (инспекционный контроль);
- проверка различных измерительных приборов.

Контрольные вопросы

1. Основные элементы диаграммы.
2. Иерархия диаграмм.
3. Виды дуг. Правила именования дуг.
4. Виды взаимодействия активностей.
5. Принятие решения о завершении декомпозиции.

3. Лабораторная работа «Построение концептуальной схемы предметной области»

Построить концептуальную схему базы данных для органа по сертификации. Описание предметной области приведено ниже.

Орган по сертификации аккредитован на выдачу сертификатов по некоторым видам продукции. Каждый вид продукции описывается кодом (согласно классификатору), наименованием типа (например, молочная продукция) и видом (например, молоко). На каждый вид продукции может существовать несколько нормативных документов, а действие каждого нормативного документа распространяется на несколько видов продукции. Нормативный документ характеризуется его уровнем (ГОСТ, ОСТ и т.п.), номером и названием.

Сертификат выдается только на один вид продукции и только одному клиенту. Один и тот же клиент может обращаться в орган по сертификации несколько раз, поэтому нужно хранить информацию о клиентах (код организации, ее наименование, адрес и телефон).

Клиент может обратиться в орган по сертификации с одним из двух видов заявления на сертификацию: заявкой или декларацией. В зависимости от этого оформляются различные виды внутренней документации и хранится различная информация. Эти различия сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Информация, относящаяся к заявке и декларации

Заявка	Декларация
Номер заявления	Номер заявления
Дата подачи заявления	Дата подачи заявления
Номер схемы сертификации	—
—	Сопроводительная документация
—	Основание декларации
Решение по заявке	—
Протоколы испытательных	—
Решение о выдаче	Решение о выдаче сертификата
Номер сертификата	Номер сертификата

Заметим, что нумерация заявок и декларации является сквозной. Это значит, что если есть заявка под номером 1, то декларации под этим номером быть не должно.

Орган по сертификации хранит информацию о своих сотрудниках (личный код, фамилию, должность и адрес) Кроме того, необходимо знать какую именно работу и по какому заявлению выполнил сотрудник. Работы проводимые по заявлению могут быть четырех видов: оформить заявление, принять решение по заявке, принять решение о выдаче сертификата, выдан, сертификат. По одному и тому же заявлению различные виды работ могут производить различные сотрудники.

В концептуальной схеме обязательно должно присутствовать разбиение на категории. Кроме того, необходимо использовать роли внешних ключей

Контрольные вопросы

1. Изображение сущностей и атрибутов.
2. Виды связей.
3. Понятие категорий.
4. Роли внешнего ключа.

4. Лабораторная работа «Обеспечение целостности и безопасности информационной системы. Представления, хранимые процедуры, триггеры»

Реализовать следующие ограничения целостности и правила безопасности:

1. Не выдавать клиенту сертификат на продукцию, если старый сертификат этого клиента на эту продукцию не отозван (не удален).

2. Не принимать заявление от клиента на получение сертификата, если он на текущий момент уже подал три заявления на одну и ту же продукцию.

3. При удалении сотрудника проверить, принимал ли он участие в работе по принятию решения о выдаче сертификата. Если решение положительное, а сертификат еще не выдан, то номер удаленного сотрудника заменить на номер сотрудника, принимавшего заявление на выдачу данного сертификата.

4. Создать check, проверяющий допустимость вводимого номер сертификата.

5. Создать немодифицируемое представление, хранящее информацию о сертификатах (номер, продукция, имя клиента, сотрудник, выдавший сертификат).

6. Создать немодифицируемое представление о заявлениях, поданных позднее определенной даты (после начала текущего года). Добавить в него запись, неудовлетворяющую условию. Изменить представление таким образом, чтобы в него нельзя было добавить записи, неудовлетворяющие условию.

7. Создать триггер и генератор, поддерживающих автоматическую нумерацию деклараций и заявок, и, гарантирующих сквозную нумерацию.

8. Написать хранимую процедуру, возвращающую количество сертификатов, выданных конкретным сотрудником.

9. Написать хранимую процедуру, возвращающую информацию о сертификатах и работниках, принимавших участие в работах по оформлению и выдаче сертификатов, выданных на определенную дату.

10. Написать триггер, реализующий каскадную стратегию на удаление информации о заявлении.

11. Создать check на тип документа: декларация или заявление.

12. Название и адрес клиента - альтернативный ключ.

13. При удалении сотрудника все его работы принимают неопределенное значение.

14. Запретить ввод сертификата, если решение о его выдаче не принято.

15. Создать хранимую процедуру, возвращающую по названию продукции названия всех связанных нормативных документов.

16. Создать хранимую процедуру на заполнение категорий о декларациях и заявлениях.

17. Написать хранимую процедуру, возвращающую количество сертификатов, выданных конкретному клиенту.

18. Написать триггер, реализующий каскадную стратегию на удаление информации о заявке.

19. Создать двух пользователей. Первому дать права на просмотр и изменение таблиц «Продукция», «Клиент», «Заявление» с возможностью передачи этих прав другим пользователям. Второму - предоставить права на просмотр таблицы «Служащий» без возможности делегирования прав. Подключиться к базе данных под каждым пользователем, испытать механизм разделения прав.

Контрольные вопросы

1. Понятие представления.
2. Триггеры и хранимые процедуры.
3. Стратегии целостности.
4. Безопасность данных.

5. Лабораторная работа «Разработка прототипа информационной системы»

На этапе проектирования разработать две формы: модуль данных и визуальная форма. На форме данных организовать подключение к базе данных. Произвести настройку подключения таким образом, чтобы при обращении из приложения не осуществлялась авторизация пользователя. Использовать стандартные средства доступа.

Установить связь с базой данных. Проверить правильность подключения к базе данных путем активизации транзакции.

Создать объект запроса. Запрос должен выдавать информацию о заявителях, отсортированных в порядке последнего обращения.

На визуальной форме расположить объекты для отображения значений полей отношения Заявка. Связать их с соответствующим источником данных. Навигацию по кортежам осуществлять с использованием стандартного объекта.

Отображение результатов запроса осуществлять в табличном виде. Названия полей должны соответствовать логической структуре.

Контрольные вопросы

1. Назначение прототипов ИС.
2. Экспериментальный прототип.
3. Эволюционный прототип.

6. Лабораторная работа «Построение приложения по работе с БД»

На основе созданного прототипа разработать приложение, осуществляющее подключение к базе данных.

Разработать форму, на которой имеется возможность посредством компонентов доступа к данным производить изменения в базе данных.

Организовать возможность осуществления изменений в таблицах без использования компонентов доступа к данным, через методы набора данных (Insert, Edit, Delete).

Контрольные вопросы

4. Логика взаимодействия базы данных и визуальных компонентов.
5. Понятие источника данных.
6. Динамическое подключение к базе данных.
7. Состояния набора данных.
8. Методы изменения состояний набора данных.
9. Навигация по набору данных.

7. Лабораторная работа «SDI и MDI приложения»

Организовать главную форму как родительскую. Добавить строку меню, содержащую следующие пункты:

- заявители;
- протоколы испытаний;
- выданные сертификаты.

Соответствующие формы настроить как дочерние.

Продемонстрировать возможность работы с единственным экземпляром дочерних форм.

Продемонстрировать возможность работы с множественным экземпляром дочерних форм.

Контрольные вопросы

1. Особенности многооконного интерфейса.
2. Принципы организации MDI-приложения.
3. Управление дочерними окнами.

8. Лабораторная работа «Проектирование компонент Delphi. Проектирование иерархии классов»

Разработать компонент на основе класса TMyButton, являющегося потомком класса TButton.

Внести изменения в конструктор объекта таким образом, чтобы при каждом нажатии на кнопку в качестве текста на ней отображалось текущее время (чч:мм:сс:мс).

Построить приложение, которое в заданной области по нажатию левой кнопки мыши создает экземпляр объекта TMyButton.

Контрольные вопросы

1. Переопределение наследуемых методов объектов.
2. Динамическое создание экземпляров объектов и назначение обработчика событий.
3. Понятие перекрытия методов.
4. Области видимости при создании классов.

9. Лабораторная работа «Создание свойств классов. Создание сообщений и событий»

Задание 1. Создать класс Точка, унаследовав его от класса TObject. Обслуживание объекта обеспечить самостоятельно. Определить свойства Цвет и Координаты. Установить соответствующие спецификаторы чтения и записи.

Создать класс Квадрат, унаследовав от Точка. Добавить свойство только для чтения Площадь без внутренней переменной.

Задание 2. Разработать компонент, состоящий из поля для редактирования, списка и кнопки. При щелчке на элементе списка значение этого элемента должно присваиваться полю редактирования. Список формируется обычным образом. Кнопка предоставлена для реализации возможности создания собственной обработки для объекта на основе свойства text поля редактирования.

Контрольные вопросы

1. Спецификаторы свойств по чтению и записи.
2. Обработчик события.
3. Диспетчер сообщения.
4. Обработчик сообщения.

10. Лабораторная работа «Реализация транзитивной сети в виде конечного автомата»

Разработать транзитивную сеть логики диалога с пользователем на примере автомата по продаже напитков (кофемат). Исходное состояние – автомат готов к работе. Клиент опускает деньги в монетоприемник, на основании внесенной суммы кофемат предлагает доступный напиток. После выбора напитка клиенту предлагается указать с помощью кнопок «+ / –» количество сахара (от 0 до 5), после чего следует подтверждение заказа и начинается процесс приготовления напитка. После выдачи товара при наличии положительного денежного баланса кофемат спрашивает о желании продолжить покупку. В любой момент времени до начала приготовления напитка клиент имеет возможность отказаться от покупки с возвратом внесенной суммы.

Реализовать разработанную транзитивную сеть в виде конечного автомата. Интерфейсная часть – прототип кофемата.

Контрольные вопросы

1. Структура конечного автомата.
2. Алгоритм работы конечного автомата.
3. Представление диалога с пользователем на основе сетей Петри.

11. Лабораторная работа «Построение удаленных запросов к базе данных»

Предметная область – центр стандартизации и метрологии.

Построить приложение, обеспечивающее формирование запросов в режиме конструктора к базе данных.

Доступные сведения: клиенты, заявки, продукция, протоколы испытаний, сертификаты качества.

Возможные действия пользователя: выбор таблицы, выбор поля, задание составного условия.

Контрольные вопросы

1. Способы передачи запроса на сервер.
2. Ограничение видимости данных.
3. Клиент-серверные приложения.

12. Лабораторная работа «Разработка архитектуры информационной системы»

Предметная область – центр стандартизации и метрологии.

Разработать архитектуру информационной системы с учетом функциональных и нефункциональных требований.

Рассмотреть альтернативные варианты. Обосновать выбор.

Контрольные вопросы

1. Архитектурное проектирование. Основные понятия
2. Понятия подсистемы, модуля
3. Распределенные системы
4. Многопроцессорная архитектура
5. Архитектура клиент/сервер.

13. Лабораторная работа «Разработка программы тестирования. Тестирование информационной системы»

Предметная область – центр стандартизации и метрологии.

На основе разработанного прототипа и принятых архитектурных решений разработать программы тестирования информационной системы.

Провести тестирование информационной системы.

Оформить протоколы тестирования.

Контрольные вопросы

1. Основные понятия и принципы тестирования программного обеспечения.
2. Способ тестирования базового пути.
3. Способы тестирования условий.
4. Способ тестирования потоков данных.
5. Тестирование элементов.
6. Тестирование интеграции.
7. Тестирование правильности.

14. Лабораторная работа «Организация внешнего подключения к системе»

На основе имеющегося прототипа разработать инструмент предоставления доступа к информационной системе из внешних приложений.

Осуществлять мониторинг состояния подключения, а также активность пользователей для осуществления логгирования.

Внешние подключения: через веб-интерфейс, мобильное приложение.

Контрольные вопросы

1. Способы взаимодействия приложений.
2. Механизмы обеспечения безопасности данных.
3. Протоколы передачи данных.

15. Лабораторная работа «Конвертация и загрузка данных»

Предметная область – центр стандартизации и метрологии.

Получить у преподавателя исходные данные в бумажном и электронном виде.

Перенести данные в информационную систему с обеспечением целостности данных.

Разработать программу-посредник для преобразования данных в электронном виде.

Разработать методику проверки корректности ввода данных с бумажного носителя.

Контрольные вопросы

1. Целостность данных.
2. Факторы ошибок загрузки и конвертации данных.
3. Методы первичного наполнения базы данных.

16. Лабораторная работа «Формирование технической документации»

Предметная область – центр стандартизации и метрологии.

Разработать комплект технической (программной) документации в соответствии с требованиями ЕСПД.

Контрольные вопросы

1. Состав программной документации.
2. Содержание рабочего проектирования.
3. Содержание технического проектирования.
4. Результаты проектных работ.

17. Лабораторная работа «Генерация выходных форм»

Предметная область – центр стандартизации и метрологии.

Подготовить отчет следующей формы: по каждому месяцу года предоставить сведения о проведенных экспертизах в разрезе заявителей с формированием промежуточных итогов.

- 1) отчет сформировать в виде pdf-произвольной формы;
- 2) отчет сформировать в виде docx – документа, шаблон которого задан заранее.

Контрольные вопросы

1. Методы динамического формирования печатных документов.
2. Работа с PDF-файлами.
3. Работа с документами Office.

18. Лабораторная работа «Внедрение информационной системы»

Предметная область – центр стандартизации и метрологии.

Разработать программу внедрения информационной системы.

Разработать инструкцию пользователя.

Контрольные вопросы

1. Сущность этапа внедрения и сопровождения информационной системы.
2. Проблемы внедрения информационной системы.

19. Лабораторная работа «Экспорт/импорт данных»

Предметная область – центр стандартизации и метрологии.

Разработать модуль экспорта данных для контролирующих органов.

Разработать модуль импорта данных от дочерних предприятий.

Обмен данными осуществляется в формате XML. Разработать соответствующую структуру.

Контрольные вопросы

1. Методы информационного взаимодействия приложений.
2. XML-формат.
3. Конфликт версий.
4. Резервное копирование.