**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**

**(СПбГУТ)**

**АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

**ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ**

**(АКТ (ф) СПбГУТ)**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

### НА ТЕМУ

|  |  |
| --- | --- |
| РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ | |
| «КОМПЬЮТЕРНЫЙ МАГАЗИН» | |
| Л109. 23КП01. 05 ПЗ | |

(Обозначение документа)

|  |
| --- |
| МДК.02.02 Технология разработки и защиты |
| баз данных |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | ПКС-01 | | 12.05.2023 | В.Д. Булыгин |
|  | (Группа) | (Подпись) | (Дата) | (И.О. Фамилия) |
| Преподаватель |  |  | 12.05.2023 | Ю.С. Маломан |
|  |  | (Подпись) | (Дата) | (И.О. Фамилия) |

Архангельск 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

Перечень сокращений и обозначений 3

Введение 4

1 Анализ и разработка требований 6

1.1 Назначение и область применения ?

1.2 Постановка задачи ?

1.3 Описание алгоритма функционирования системы ?

1.4 Выбор состава программных и технических средств ?

2 Разработка серверной части информационной системы ?

2.1 Проектирование базы данных ?

2.2 Создание объектов базы данных ?

3 Разработка клиентской части информационной системы ?

3.1 Разработка приложения для доступа к базе данных ?

3.2 Разграничение прав доступа пользователей ?

3.3 Разработка и экспорт отчетов ?

3.4 Тестирование разработанной системы ?

4 Руководство пользователя ?

4.1 Установка приложения ?

4.2 Инструкция по работе ?

Заключение ?

Список использованных источников ?

Приложение ?

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ**

В настоящем курсовом проекте применяют следующие сокращения и обозначения:

БД – база данных

ИС – информационная система

ОС – операционная система

ПК – персональный компьютер

ПО – программное обеспечение

СУБД – система управления базами данных

ER-модель – модель «сущность-связь»

ERD – диаграмма «сущность-связь»

IDE – интегрированная среда разработки

SQL – язык структурированных запросов

**ВВЕДЕНИЕ**

*Текст введения на 1,5-2 страницы.*

*Обосновать актуальность создания, применения и защиты баз данных в современном мире.*

*Обосновать необходимость и практическую значимость выбранной темы, сформулировать цель (что нужно сделать) и задачи (как достигнуть поставленную цель) курсового проектирования.*

Актуальность курсового проекта заключается в том, что применение баз данных ….

Целью курсового проектирования является разработка многопользовательской клиент-серверной информационной системы для учета ….

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- выполнить сбор требований …,

- проанализировать …,

- спроектировать …,

- разработать …,

- выполнить тестирование и отладку …,

- ….

**1 Анализ и разработка требований**

**1.1 Назначение и область применения**

Организация «Компьютерный магазин» занимается продажей периферийных устройств, комплектующих для ПК, аксессуаров для ПК.

Разрабатываемая ИС предназначена для ведения учёта информации о товарах, комплектующих, типах товара, стоимости. Пользователями данной системы будут:

* администратор,
* покупатель,
* неавторизованный пользователь.

**1.2 Постановка задачи**

*Описать, какие процессы выполняются на предприятии, какие данные должны храниться в информационной системе и какие задачи она должна выполнять.*

*Указать, что будет разработано, для чего предназначена БД, выбрать комплекс задач автоматизации (просмотр, редактирование, фильтрация и поиск каких данных будут осуществляться, какая отчетная документация будет формироваться и в каком формате или форматах она может быть сохранена).*

Требуется разработать многопользовательскую клиент-серверную информационную систему с оконным интерфейсом пользователя для ведения учёта о товарах и заключённых сделках.

Каждая запись о товаре должна быть уникальна и предоставлять следующую информация о товаре: название, описание, цену, количество экземпляров на складе. В случае отсутствия товара на складе, данный товар удаляется мерчандайзером до тех пор, пока товар не появится. Мерчандайзер может экспортировать список товаров в формате \*.xlsx.

Для удобства просмотра необходимо реализовать возможность фильтрации.

ИС должна обеспечивать выполнение следующих задач:

* добавление и удаление информации о товарах,
* поиск товаров по различным критериям,
* добавление и удаление записей о товарах,
* фильтрацию данных,
* сортировку данных,
* формировать чек в электронном виде.

**1.3 Описание алгоритма функционирования системы**

*Описать алгоритм функционирования системы:*

*- как должна запускаться система,*

*- какие три категории пользователей могут с ней работать. Изложить основные требования к предоставлению прав различным категориям пользователей, которые должны работать с ИС (например, определенной категории пользователей для работы с системой авторизация не требуется, а для остальных она обязательна),*

*- какие задачи каждая из категорий пользователей могут выполнять (распределить по пользователям доступные для использования функции системы из постановки задачи в п.1.2).*

*В число пользователей должен быть включен администратор приложения, имеющий возможность смены настроек подключения к БД и выполнения SQL-запросов, и две другие роли пользователя.*

*Для иллюстрации прав доступа пользователей может быть создана UML-диаграмма вариантов использования.*

После запуска ИС перед пользователем отображается окно авторизации, предоставляющее возможность авторизации под одной из категорий пользователей (администратор, покупатель). Для того, чтобы продолжить без авторизации можно нажать «Продолжить без авторизации». Разграничение прав доступа будет осуществляться, основываясь на проверке данных авторизации (логина и пароля).

Неавторизованному пользователю доступно:

* просмотр товаров,
* сортировка товаров,
* фильтрация товаров,
* регистрация в системе.

Покупателю доступно:

* то же, что и неавторизованному пользователю, кроме регистрации,
* редактирование данных о себе,
* совершать покупки,

**1.4 Выбор состава программных и технических средств**

*Выбрать и обосновать состав программных средств (СУБД и языка программирования), необходимых для разработки ИС. Указать причины выбора СУБД и языка программирования для разработки с учетом постановки задачи.*

Согласно цели проекта требуется создать многопользовательскую клиент-серверную информационную систему для ведения учета ….

Работа с информационной системой будет осуществляться на персональных компьютерах с установленной операционной системой … версии не ниже …, объединенных в локальную сеть.

В качестве системы управления базами данных выбрана СУБД название и версия выбранной СУБД, так как указать преимущества выбранной СУБД.

Приложение будет написано на языке программирования название выбранного языка программирования, так как указать преимущества выбранного языка программирования.

Для разработки приложения будет использоваться интегрированная среда разработки программ название и версия выбранной IDE, так как указать преимущества выбранной IDE.

*Выбрать и обосновать состав программных и технических средств в соответствии с требованиями СУБД и языка программирования, необходимых для эксплуатации ИС:*

*- перечислить требования к ПК, на котором будет размещена серверная часть приложения (требования составлять на основе требований с официальных сайтов, предоставляющих ПО),*

*- перечислить требования к ПК, на котором будет запускаться клиентская часть приложения (требования составлять на основе требований с официальных сайтов, предоставляющих ПО).*

Для функционирования системы на стороне сервера достаточны следующие программные и технические средства:

* операционная система …,
* сервер БД: имя СУБД версии не ниже версия СУБД,
* программное обеспечение для конфигурирования, управления и администрирования сервера БД: …,
* ….

Для функционирования системы на стороне клиента достаточны следующие программные и технические средства:

- операционная система …,

- ….

**2 Разработка серверной части информационной системы**

**2.1 Проектирование базы данных**

*Описать предметную область, указав, о каких объектах системы какие данные требуется хранить. Пример описания предметной области дан в ПР№2 и ЛР№7. При проектировании учитывать требования нормализации БД.*

В БД требуется хранить информацию о перечислить объекты и атрибуты, которые требуется хранить в системе с указанием ограничений целостности.

*После описания предметной области представить концептуальную модель, отражающую все сущности для моделирования предметной области (в концептуальной модели должно быть не менее трех сущностей) с указанием всех атрибутов, первичных ключей и связей между сущностями.*

На рисунке 1 показана концептуальная модель предметной области в виде ERD.

Здесь рисунок

Рисунок 1 – Концептуальная модель

*Описать преобразование концептуальной модели в логическую модель, используя правила преобразования ER-модели в логическую модель (в логической модели не может быть связей М:М) и представить логическую модель с указанием всех атрибутов, первичных и внешних ключей и связей между сущностями. Описать преобразование всех связей концептуальной модели по указанному шаблону.*

СУБД название СУБД, выбранная для хранения данных, является реляционной, поэтому требуется преобразовать разработанную концептуальную модель в логическую с учетом правил преобразования ER-модели в реляционную модель данных:

- связь между сущностями Сущность1 и Сущность2 ?:? и обязательная/необязательная для сущности Сущность?, поэтому формируется N отношений + указать, в каком отношении появился внешний ключ,

- связь между сущностями Сущность3 и Сущность4 ?:? и обязательная/необязательная для сущности Сущность?, поэтому формируется N отношений + указать, в каком отношении появился внешний ключ,

- ….

На рисунке 2 показана логическая модель предметной области, полученная путем преобразования концептуальной модели.

Здесь рисунок

Рисунок 2 – Логическая модель

*Представить физическую модель с указанием всех атрибутов и их типов данных, первичных и внешних ключей и связей между сущностями.*

На рисунке 3 показана физическая модель предметной области, разработанная на основе логической модели для СУБД название и версия СУБД.

Здесь рисунок

Рисунок 3 – Физическая модель

**2.2 Создание объектов базы данных**

В таблице 1 в виде словаря данных представлено описание созданных таблиц и ограничений целостности БД.

Таблица 1 – Словарь данных

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ключ | Поле | Тип данных | Обязательное | Примечание |
| Имя таблицы1 | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Имя таблицы2 | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Имя таблицы3 | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Имя таблицы4 | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Имя таблицы5 | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

*После словаря данных перечислить созданные в БД подпрограммы: представления (минимум 2), хранимые процедуры (минимум 2, для редактирования данных), функции пользователя (минимум 2, например скалярная и табличная), триггеры (минимум 2, выполняющийся до и после операции).*

*Обязательно привести по одному листингу создания каждого из объектов БД (представления, функции пользователя, хранимой процедуры, триггера) и снабдить иллюстрацией вызова и результата вызова объектов БД.*

Для решения поставленных задач в БД созданы следующие представления:

- представление ИмяПредставления1, возвращающее данные с фильтрацией,

- представление ИмяПредставления2, возвращающее данные из набора таблиц (код создания представления показан в листинге 1).

Листинг 1 – Код создания представления ИмяПредставления2

|  |
| --- |
| -- код создания представления …  CREATE VIEW …  AS  SELECT … -- указать, какие столбцы вернет представление  FROM … -- указать, из каких таблиц берутся данные для представления |

Для решения поставленных задач в БД созданы следующие функции пользователя:

- табличная функция ИмяФункции1, возвращающая … на основе параметров … (код создания функции представлен листингом 2),

- скалярная функция ИмяФункции2, возвращающая … на основе параметров ….

Листинг 2 – Код создания функции пользователя ИмяФункции1

|  |
| --- |
| // код создания функции пользователя …  CREATE FUNCTION …  … |

Для решения поставленных задач в БД созданы следующие хранимые процедуры:

- хранимая процедура ИмяПроцедуры1, изменяющая … на основе параметров … (код создания хранимой процедуры представлен листингом 3),

- хранимая процедура ИмяПроцедуры1, добавляющая … на основе параметров ….

Листинг 3 – Код создания хранимой процедуры ИмяПроцедуры1

|  |
| --- |
| // код создания хранимой процедуры …  CREATE PROCEDURE …  … |

Для решения поставленных задач в БД созданы следующие триггеры:

- триггер ИмяТриггера1, выполняющийся перед операцией … в таблице … (код создания триггера представлен листингом 4),

- триггер ИмяТриггера2, выполняющийся после операции … в таблице … (код создания триггера представлен листингом 5).

Листинг 4 – Код создания триггера ИмяТриггера1

|  |
| --- |
| // код создания триггера …  CREATE TRIGGER …  … |

Листинг 5 – Код создания триггера ИмяТриггера2

|  |
| --- |
| // код создания триггера …  CREATE TRIGGER …  … |

**3 Разработка клиентской части информационной системы**

**3.1 Разработка приложения для доступа к базе данных**

*Указать, какое приложение разработано (оконное, веб-приложение). Описать, как создан интерфейс приложения (использовалось ли наследование, создавалась ли родительская форма с настроенным стилем или окно со стилями, разрабатывались ли пользовательские элементы управления).*

*Описать, какая технология использована для реализации доступа к БД, как реализовано подключение к БД, имеется ли возможность смены настроек подключения и где они хранятся (с листингом).*

*Описать, как реализовано получение, фильтрация, поиск, сортировка и редактирование данных из БД, какие представления, функции пользователя и хранимые процедуры используются в клиентском приложении (с листингом).*

**3.2 Разграничение прав доступа пользователей**

*Описать, каким образом выполнено разграничение прав доступа пользователей, привести описание объектов БД, которые были созданы для реализации разграничения прав доступа (например, схемы таблиц пользователей и их ролей, если они были созданы в БД).*

*Указать, как реализуется разграничение прав доступа пользователей на уровне интерфейса клиентского приложения (с листингом).*

**3.3 Разработка и экспорт отчетов**

*Описать, какие отчеты созданы в клиентском приложении (диаграммы, таблицы) и как реализовано их формирование, как реализован экспорт данных из клиентского приложения и сохранение отчетов.*

*Привести примеры шаблонов и листинги.*

**3.4 Тестирование разработанной системы**

*Результаты тестирования следует представить в виде таблицы, в которой описать тестирование:*

*1. модификации настроек подключения*

*2. разграничения прав доступа*

*3. отображения данных*

*4. фильтрации и поиска данных*

*5. сортировки данных*

*6. экспорта данных*

*Можно для каждой формы или каждого типа функциональности создать отдельную таблицу с набором тестов*

В таблице 2 показан набор тестов ….

Таблица 2 – Набор тестов разработанного приложения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Действие | Ожидаемый результат | Полученный результат |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

*Действие должно указываться таким образом, чтобы его можно было воспроизвести. При указании действия должны использоваться глаголы или отглагольные существительные (не смешивая):*

*Примеры выбора стиля описания действий:*

*1) Открыть, нажать, перейти, ввести - хороший вариант, действия указаны глаголами*

*2) Открытие, нажатие, переход, ввод - хороший вариант, действия указаны отглагольными существительными*

*3) Открыть, нажатие, переход, ввести - плохой вариант, действия указаны глаголами и существительными*

*Примеры формулировки действий:*

*1) Открыть форму авторизации, написать «Администратор» в поле ввода логина и «123» в поле ввода пароля, нажать на кнопку «ОК» - хороший вариант, действие по этому описанию можно воспроизвести*

*2) Нажать «ОК» - плохой вариант, т.к. непонятно, где это ОК, что это*

*3) Открыть форму авторизации, написать «Администратор» в поле ввода логина и «123» в поле ввода пароля – плохой вариант, т.к. после ввода авторизация не выполняется без нажатия кнопки «ОК»*

*4) Открыть форму авторизации и внести данные – плохой вариант, т.к. непонятно, какие данные и куда вводить, корректные ли данные ожидаются*

*5) Открыть форму авторизации, написать «Администратор» в поле ввода логина и «123» в поле ввода пароля, нажать на buttonOK - плохой вариант, т.к. здесь смешивается тестирование методом белого и черного ящика*

*Если выбрано тестирование методом белого ящика, то в таблице используются названия элементов управления и форм из кода (т.к. код доступен при тестировании)*

*Если выбрано тестирование методом черного ящика, то в таблице используются названия и подписи элементов управления и форм, видимые пользователю при запуске приложения (т.к. код не доступен при тестировании)*

*Заполнение столбца «Ожидаемый результат»*

*Этот столбец может быть заполнен после заполнения столбца «Действие», даже если ПО еще не написано*

*Заполнение столбца «Полученный результат»*

*Этот столбец должен быть заполнен после написания ПО на основе результатов его работы. Если результат аналогичен тому, что ожидалось, в ячейке можно указать «Совпадает с ожидаемым», иначе описать полученный результат работы программы.*

*В таблице обязательно привести несколько тестов, в которых результат не совпадал с ожидаемым.*

*Пример:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Действие* | *Ожидаемый результат* | *Полученный результат* |
| *Открыть форму авторизации, написать «Администратор» в поле ввода логина и «123» в поле ввода пароля, нажать на кнопку «ОК»* | *Переход к форме настроек подключения* | *Открытие формы заказов* |
| *Открыть форму авторизации, написать «Администратор» в поле ввода логина, нажать на кнопку «ОК»* | *Вывод сообщения о том, что пароль некорректный* | *Совпадает с ожидаемым* |

*Выполнить модификацию программного кода для того, чтобы полученный результат совпал с ожидаемым*

*Здесь следует описать возникшую ошибку, привести листинг кода, вызвавшего ошибочное срабатывание приложения и листинг исправленного кода.*

*Сделать на основе тестирования вывод о качестве разработанного приложения с учетом критериев качества ПО*

**4 Руководство пользователя**

**4.1 Установка приложения**

*Дать описание процесса установки серверной и клиентской части разработанной ИС.*

*Описать ПО, которое требуется установить на стороне сервера, и требования к аппаратному обеспечению серверной части системы. Указать, что требуется установить для работы СУБД.*

*Описать процесс создания БД и объектов БД, требуемых для работы системы (как создать БД и объекты БД, перечислить, какие скрипты и в каком порядке требуется запускать).*

*Описать ПО, которое требуется установить на стороне клиента для работы приложения, и требования к аппаратному обеспечению клиентской части системы*

*Указать логины и пароли, используемые по умолчанию.*

**4.2 Инструкция по работе**

*Дать описание процесса эксплуатации разработанной ИС. Привести скриншоты разработанных форм в процессе их использования.*

*При описании п.4.2 требуется соблюдать следующее:*

*- данные, отображаемые на форме, должны быть корректны, соответствовать описанию предметной области*

*- в описании должны быть приведены варианты обработки ошибок пользователя (информационные окна, всплывающие подсказки и т.д.)*

*- в описании должны быть приведены примеры экспортированных во внешние файлы данных*

*- в описании должны быть приведены примеры фильтрации и поиска данных.*

*Описать возможности администратора приложения, какие действия и каким образом он должен выполнить, чтобы получить требуемый результат. Снабдить описание примерами скриншотов форм. Рисунки со скриншотами подписывать по следующему шаблону (цвет, выделенный желтым, должен быть заменен на свой, вместо окна может быть форма, страница и т.д.):*

*Рисунок номер – Название приложения. Вид окна «Название окна»*

*Описать возможности второй категории пользователей приложения, какие действия и каким образом пользователь должен выполнить, чтобы получить требуемый результат. Снабдить описание примерами скриншотов форм. Можно делать ссылки на рисунки, указанные ранее у администратора.*

*Описать возможности третьей категории пользователей приложения, какие действия и каким образом пользователь должен выполнить, чтобы получить требуемый результат. Снабдить описание примерами скриншотов форм. Можно делать ссылки на рисунки, указанные у предыдущих пользователей.*

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

*Текст заключения на всю страницу.*

*Сделать вывод о процессе курсового проектирования на основе данных введения и остальных разделов курсового проекта.*

*Обязательно написать, что поставленная цель достигнута и в процессе ее достижения решены следующие задачи (перечислить то, что выполнено).*

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. – 400 с. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=362825. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Голицына, О. Л. Основы проектирования баз данных : учебное пособие / О. Л. Голицына, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 416 с. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=364900. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
3. Дадян, Э. Г. Данные: хранение и обработка : учебник / Э. Г. Дадян. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 205 с. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=346013. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
4. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSOL-типа для применения проектирования информационных систем : Учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. – 368 с. – URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=926871. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
5. Павловская, Т. А. C#. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 432 с. – URL: https://ibooks.ru/bookshelf/377952/reading. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
6. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных / В. Е. Туманов. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2020. – 502 с. – URL: https://www.iprbookshop.ru/97570.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
7. Фленов, М. Е. Библия C# / М. Е. Фленов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. – 512 с. – URL: https://ibooks.ru/bookshelf/366634/reading. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.