

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математической кибернетики и компьютерных наук

**КЛИЕНТ – СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**«ФИНАНСОВЫЙ УЧЕТ РАБОТЫ ИНТЕРНЕТ МАГАЗИНА»**  
**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 5 курса 551 группы

направления 09.03.04 — Программная инженерия

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Синицына Владимира Владимировича

Научный руководитель:

старший преподаватель

\_\_\_\_\_ М. И. Сафрончик

подпись, дата

Зав. кафедрой:

к. ф.-м. н., доцент

\_\_\_\_\_ С. В. Миронов

подпись, дата

Саратов 2023

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Цель бакалаврской работы** – разработать клиент-серверное приложение, которое должно обладать функциональностью рабочего места бухгалтера торговой фирмы.

Поставленная цель определила **следующие задачи**:

1. реализовать учёт остатков поступающего и продающегося товара;
2. реализовать учёт приходных и расходных документов. Изменение товарной части которых влияет на остатки товара в реальном времени (без перерасчёта);
3. реализовать справочник контрагентов для использования в приходных, расходных документах и отчётах;
4. реализовать набор отчётов по торговой деятельности предприятия с печатными формами.
5. предусмотреть сохранение всех введенных данных в локальном хранилище.

**Методологические основы** баз данных и управления ими представлены в работах К. Дж. Дейта, Р. М. Райордана, И. Бен-Гана, В. В. Лабора.

**Теоретическая и/или практическая значимость бакалаврской работы.** Практическая значимость данной бакалаврской работы состоит в создании приложения позволяющего учитывать движение товаров на складе, видеть остатки и получать некоторые отчёты по движениям и остаткам.

**Структура и объём работы.** Бакалаврская работа состоит из введения, 2-х разделов, заключения, списка использованных источников и 3-х приложений. Общий объём работы – 144 страницы, из них 31 страница – основное содержание, включая 31 рисунок, цифровой носитель в качестве приложения, список использованных источников информации – 20 наименований.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Первый раздел «базы данных и программные инструменты реализации»** посвящен теории баз данных, описанию пакетов, которые использовались для создания базы данных, разработки приложений управления и WEB доступа к ней.

### 1.1 Основные понятия и определения

*Информация*, - любые сведения о каком-либо событии, процессе, объекте. *Данные* — информация, представленная в определенном виде, позволяющем автоматизировать ее сбор, хранение и дальнейшую обработку человеком или информационным средством. *База данных (БД)* — именованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области. *Система управления базами данных (СУБД)* — совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями. *Автоматизированная информационная система (АИС)* — это система, реализующая автоматизированный сбор, обработку, манипулирование данными, функционирующая на основе ЭВМ и других технических средств и включающая соответствующее программное обеспечение (ПО) и персонал. Анализ ПО — это необходимый начальный этап разработки любой ИС. *Задачи* обработки данных класс решаемых на ЭВМ задач, связанных с видом, хранением, сортировкой, отбором по заданному условию и группировкой записей однородной структуры. Отдельные программы или комплекс программ, реализующие автоматизацию решения прикладных задач обработки данных, называются *приложениями*.

### 1.2 Модели представления данных

Модель – способ структурирования данных, описания взаимосвязей между данными. Существуют *Иерархическая модель*, *Сетевая модель*, *Реляционная модель*. Строка таблицы – информация об одном конкретном объекте, столбцы содержат свойства этого объекта.

Взаимоотношения между объектами задаются с помощью связей между столбцами таблиц.

### 1.3 Реляционные базы данных

Реляционная модель предусматривает единственный способ представления данных – в виде набора двумерных таблиц, которые называют отношениями. Строки таблиц называют записями или кортежами, столбцы – полями или атрибутами.

Для того чтобы можно было сослаться на отдельную запись (строку) в некоторой таблице, каждая запись этой таблицы должна содержать уникальный идентификатор, который называют ключевым полем или первичным ключом (PRIMARY KEY). Иногда уникальным идентификатором может служить не одно поле, а комбинация полей. Он используется для построения SQL выражений для получения строк одной таблицы, содержащих столбцы другой (на значения первичного ключа которой ссылается внешний ключ первой).

Нормализация - требование для устранения из базы избыточных функциональных зависимостей между атрибутами.

Первая нормальная форма (1НФ) - отношение, в котором на пересечении каждой строки и каждого столбца содержится одно и только одно значение.

Вторая нормальная форма (2НФ) - отношение, которое находится в первой нормальной форме и каждый атрибут которого, не входящий в состав первичного ключа, характеризуется полной функциональной зависимостью от этого первичного ключа.

Третья нормальная форма (3НФ) - отношение, которое находится в первой и во второй нормальных формах и не имеет атрибутов, не входящих в

первичный ключ атрибутов, которые находились бы в транзитивной функциональной зависимости от этого первичного ключа.

#### **1.4. Современное состояние технологий баз данных**

Значительная часть современных СУБД способна работать на компьютерах различной архитектуры под управлением разных операционных систем.

подавляющее большинство современных РСУБД обеспечивают поддержку полной реляционной модели данных, обеспечивая целостность категорий и целостность на уровне ссылок.

Современные СУБД для определения данных и манипуляции ими опираются на принятые стандарты в области языков, а при обмене данными между различными СУБД базируются на существующих технологиях по обмену информацией.

Многие существующие СУБД относятся к так называемым сетевым СУБД, которые предназначены для поддержки многопользовательского режима работы с базой данных и поддержки возможности децентрализованного хранения данных.

Такие СУБД имеют развитые средства администрирования баз данных и средства защиты хранимой в них информации.

Подобные СУБД имеют средства подключения клиентских приложений.

Современные СУБД характеризуются опытами применения концепции фундаментальной идеи объектно-ориентированного подхода, способствующей повышению уровня абстракции баз данных, являющейся перспективным этапом на пути развития технологий баз данных.

Информационные системы, созданные средствами технологии баз данных, иногда принято называть банками данных (БнД). БнД включает в себя: одну или несколько БД, СУБД, словарь или каталог данных, администратора (АБД), вычислительную систему (ВС), включающую

аппаратные (АС) и программные (ПС) средства, обслуживающий персонал (ОП). База данных создается как общий ресурс всего предприятия, где данные являются интегрированными и общими. В базе данных информация должна быть организована так, чтобы обеспечить минимальную долю ее избыточности. Частичная избыточность информации необходима, но она должна быть минимизирована, так как чрезмерная избыточность данных влечет за собой ряд негативных последствий: Увеличение объема информации, а значит, потребность в дополнительных ресурсах для хранения и обработки дополнительных объемов данных. Появление ошибок при вводе дублирующей информации, нарушающих целостность базы данных и создающих противоречивые данные. БД содержит не только данные, всесторонне характеризующие деятельность самой организации, фирмы, процесса или другой предметной области, но и описания этих данных.

Информацию о данных принято называть "метаданными", т. е. "данными о данных". В совокупности описания всех данных образуют словарь данных. В БД должны храниться данные, логически связанные между собой. Для того чтобы данные можно было связать между собой, и связать так, чтобы эти связи соответствовали реально существующим в данной предметной области, последнюю подвергают детальному анализу, выделяя сущности или объекты.

Сущность или объект — это то, о чем необходимо хранить информацию. Сущности имеют некоторые характеристики, называемые атрибутами, которые тоже необходимо сохранять в БД.

Атрибуты по своей внутренней структуре могут быть простыми, а могут быть сложными. Простые атрибуты могут быть представлены простыми типами данных.

Определив сущности и их атрибуты, необходимо перейти к выявлению связей, которые могут существовать между некоторыми сущностями. Связь — это то, что объединяет две или более сущностей. Связи между

сущностями также являются частью данных, и они также должны храниться в базе данных.

Проектируемая БД должна обладать определенными свойствами. Назовем основные свойства реляционных БД [7]:

*Целостность.* В каждый момент времени существования БД сведения, содержащиеся в ней, должны быть непротиворечивы. Целостность БД достигается вследствие введения ограничений целостности, в частности, к ним относятся ограничения, связанные с нормализацией БД.

*Восстанавливаемость.* Данное свойство предполагает возможность восстановления БД после сбоя системы или отдельных видов порчи системы.

*Безопасность.* Безопасность БД предполагает защиту данных от преднамеренного и непреднамеренного доступа, модификации или разрушения. Применяется запрещение несанкционированного доступа, защита от копирования и криптографическая защита.

*Эффективность.* Свойство эффективности обычно понимается как: минимальное время реакции на запрос пользователя, минимальные потребности в памяти, сочетание этих параметров.

### **1.5. Системы управления базами данных**

СУБД — это программное обеспечение, с помощью которого пользователи могут определять, создавать и поддерживать базу данных, а также осуществлять к ней контролируемый доступ. Можно дать следующую обобщенную характеристику возможностям современных СУБД.

1. СУБД включает язык определения данных, с помощью которого можно определить базу данных, ее структуру, типы данных, а также средства задания ограничений для хранимой информации.

2. СУБД позволяет вставлять, удалять, обновлять и извлекать информацию из базы данных посредством языка управления данными.

3. Большинство СУБД могут работать на компьютерах с разной архитектурой и под разными операционными системами, причем на работу пользователя при доступе к данным практически тип платформы влияния не оказывает.

4. Многопользовательские СУБД имеют достаточно развитые средства администрирования БД.

5. СУБД предоставляет контролируемый доступ к базе данных с помощью: системы обеспечения безопасности, предотвращающей несанкционированный доступ к информации базы данных, системы поддержки целостности базы данных, обеспечивающей непротиворечивое состояние хранимых данных, системы управления параллельной работой приложений, контролирующей процессы их совместного доступа к базе данных, системы восстановления, позволяющей восстановить базу данных до предыдущего непротиворечивого состояния, нарушенного в результате аппаратного или программного обеспечения.

Приложение строится с использованием технологии клиент-сервер. В контексте базы данных клиент управляет пользовательским интерфейсом и логикой приложения, действуя как рабочая станция, на которой выполняются приложения баз данных. Клиент принимает от пользователя запрос, проверяет синтаксис и генерирует запрос к базе данных на языке SQL.

Дальнейшее расширение двухуровневой архитектуры клиент-сервер предполагает разделение функциональной части прежнего, "толстого" (интеллектуального) клиента на две части. В трехуровневой архитектуре клиент-сервер "тонкий" (неинтеллектуальный) клиент на рабочей станции управляет только пользовательским интерфейсом, тогда как средний уровень обработки данных управляет всей остальной логикой приложения. Третий уровень – сервер базы данных. Эта трехуровневая архитектура оказалась более подходящей для некоторых сред – например, для сетей Internet и intranet, где в качестве клиента может выступать обычный Web-браузер.



## 2 Программные инструменты реализации

2.1 В качестве сервера используется Microsoft SQL Server 2016.

2.2 SSMS SQL Server Management Studio (SSMS) v. 18.10.

2.3 C#

ADO , Common Language Runtime Библиотека классов — это статическая составляющая каркаса. Динамическая составляющая — система, определяющая среду выполнения (CLR).

Интерфейс для windows разрабатывался на платформе .NET.

ADO.NET — это базовая технология доступа к данным для языков .NET. Для доступа к SQL Server используется пространство имен Microsoft.Data.SqlClient

### **2.4 Web-отчёт**

Для демонстрационного web-отчёта используется web приложение (VS 2019) ASP.NET Core, которое отображается через Internet Information Server 10.0.

**Второй раздел «Программный продукт»** посвящен описанию базы данных, win приложения работающего с ней и web приложения получающего из неё данные и демонстрирующего их в браузере с управлением параметров получения.

Описан макет логической модели (таблицы с типами полей) разрабатываемой базы и физическая модель - физическая модель данных содержащая те же сущности, что и логическая, однако она ориентирована на конкретную систему управления базой данных. С демонстрацией полей связующих полей в таблицах и тапах полей для используемого SQL сервера.

Описаны пункты главного меню приложения, с демонстрацией форм, которые они вызывают (создают). Так же описаны все элементы на каждой форме с указанием вариантов действий которые они производят в

зависимости от параметров в используемых данных в базе и входных параметров пользователя на форме.

Журналы приходных и расходных документов, формы новых/редактирования документов, печатные формы формируемые по данным используемого документа.

Формы справочников, используемых в ссылках документов, с формами добавления и редактирования записи справочника.

Формы печатных отчётов (формируемых по данным в таблицах). С демонстрацией указания параметров и печатных форм формируемых отчётов.

Страницы web-приложения получающего записи из базы. С отображением элементов этих страниц, описание параметров на которые они влияют и отображением полученных данных при активации этих элементов на странице.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящей работе были применены полученные знания для создания продукта использующего методы разработки приложений на языке C# для БД

в формате MSSQL. Была создана программа, обеспечивающая документирование финансовой отчётности предприятия:

- ✓ реализована работа с объектами коммерческой деятельности предприятия;
- ✓ разработан учёт и изменение операций прихода и расхода товаров;
- ✓ реализованы виды справочников, требуемых для участия в операциях;
- ✓ реализован авто-расчёт баланса товаров при добавлении и изменении операций;
- ✓ реализовано формирование сводных отчётов операций и формирование

графиков по ним;

✓ реализован пример создания web приложения, выводящего строки

таблиц с web настройками;

✓ предусмотрено хранение справочников и журналов в localStorage и взаимодействие с этим хранилищем.

### **Основные источники информации:**

1. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – М.: Диалектика, 2019. – 1328 с.

3. Требования к моделям базы данных [Электронный ресурс]. - URL:[https://studwood.net/1810834/informatika/trebovaniya\\_modelyam\\_bazy\\_dan\\_nyh](https://studwood.net/1810834/informatika/trebovaniya_modelyam_bazy_dan_nyh) (Дата обращения 10.03.2023). Загл. с экр. Яз. рус.

9. Бен-Ган, И. Microsoft SQL Server 2012 Основы T-SQL / И. Бен-Ган. – М: Эксмо, 2015. – 400 с. 41

10. Обзор языка C# — руководство по C# | Microsoft Docs [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>(Дата обращения 15.04.2023). Загл. Экр. Яз. Рус.

14. Обзор основных SQL запросов [Электронный ресурс]. – URL: <https://itvdn.com/ru/blog/article/m-sql#1> (Дата обращения 23.04.2023). Загл. Экр. Яз. Рус.

16. Лабор, В. В. Создание приложений для windows / В. В. Лабор. – М: «Минская фабрика цветной печати», 2003.– 385 с.

17. ActiveX Data Object [Электронный ресурс]. – URL: <https://cubook.pro/database/ado> (Дата обращения 1.05.2023). Загл. Экр. Яз. Рус.

18. Microsoft ADO.NET для SQL Server [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/connect/ado-net/microsoft-ado-net-sql-server?view=sql-server-ver15> (Дата обращения 3.05.2023). Загл. Экр. Яз. Рус.

19. SQL Server Management Studio (SSMS) - SQL Server Management Studio (SSMS) | Microsoft Docs [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/ssms/sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver15> (Дата обращения 7.05.2023). Загл. Экр. Яз. Рус.

20. Работа с базами данных в C# и .NET [Электронный ресурс]. – URL: <https://metanit.com/sharp/ado.php> (Дата обращения 7.05.2023). Загл. Экр. Яз. Рус.