|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  «РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА» (РУТ (МИИТ))  ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Кафедра «Управление и защита информации» |
|  |
| **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**  **по дисциплине «Основы построения защищенных баз данных»** |
|  |
|  |
|  |
| Выполнил: ст. гр. ТКИ – 441  Комаричев Г.Ю. |
| Проверил: к.т.н., доц.  Васильева М.А. |
|  |
|  |
|  |
| Москва 2024 |

**Оглавление**

[Введение 3](#_Toc167104089)

[Проектирование базы данных 4](#_Toc167104090)

[Создание базы данных 8](#_Toc167104091)

[Создание таблиц 8](#_Toc167104092)

[Создание ограничений на пустые значения 9](#_Toc167104093)

[Добавление первичных ключей 10](#_Toc167104094)

[Добавление внешних ключей 10](#_Toc167104095)

[Создание ограничений на уникальное значение 11](#_Toc167104096)

[Заполнение базы данных 12](#_Toc167104097)

[Формирование запросов 13](#_Toc167104098)

[Вывод 16](#_Toc167104099)

[Список литературы 17](#_Toc167104100)

Введение

Целью курсового проекта является изучение методов и закрепление знаний в проектировании реляционных баз данных (РБД) в системе управления базами данных (СУБД) PostgreSQL.

В данном курсовом проекте ставится задача разработать РБД в СУБД PostgreSQL по теме «Мебельный магазин», необходимо разработать скрипты на создание и заполнение РБД.

База данных создается для информационного обслуживания сотрудников магазина. Магазин продает различные мебельные товары.

Готовые запросы:

* Показывать ассортимент предлагаемой мебели и цену товара.
* Показывать количество проданной мебели выбранного образца за
* отчетный период времени.
* Показывать список сделанных заказов за отчетный период времени.
* Рассчитывать стоимость заказа клиента по индивидуальному проекту.

Проектирование базы данных

Выделим базовые сущности базы данных «Фильмотека»:

* Заказы;
* Товары;
* Покупатели;
* Наличие товара;
* Продажи.

Были созданы следующие сущности:

1. Таблица "Orders" - содержит информацию о заказах.
2. Таблица "Product" – содержит информацию о товарах.
3. Таблица "Buyers" - содержит информацию о покупателях.
4. Таблица "Availability" - содержит информацию о наличие товара.
5. Таблица "Sales" - содержит информацию о продажах.

На рисунке ниже (рисунок 1) представлена ER-диаграмма БД.

|  |
| --- |
|  |
| 1. – ER-диаграмма базы данных «Мебельный магазин» |

1. - Схема отношения Заказы (Orders)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип** | **Примечания** |
| Идентификатор заказа | Order\_ID | int4 | Первичный ключ, обязательное поле |
| Идентификатор покупателя | Buyers\_ID | Int4 | Внешний ключ, обязательное поле |
| Идентификатор товара | Product\_ID | int4 | Внешний ключ, обязательное поле |
| Дата заказа | Order\_Date | Date | Обязательное поле |
| Сумма заказа | Total | Numeric | Обязательное поле |
| Статус заказа | Status | varchar(200) | Обязательное поле |
| Дата исполнения заказа | Completion\_Date | Date | Обязательное поле |
| Наценка | Markup | Int4 | Обязательное поле |

1. - Схема отношения Товаров (Product)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип** | **Примечания** |
| Идентификатор товара | Product\_ID | int4 | Первичный ключ, обязательное поле |
| Название товара | Product\_Name | varchar(200) | Обязательное поле |
| Цена товара | Product\_Price | numeric | Обязательное поле |

1. - Схема отношения Покупателей (Buyers)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип** | **Примечания** |
| Идентификатор покупателя | ­ Buyers\_ID | int4 | Первичный ключ, обязательное поле |
| Имя покупателя | Buyers\_Name | varchar(200) | Обязательное поле |
| Номер телефона | Buyers\_PhoneNumber | Int4 | Обязательное поле |

1. - Схема отношения Наличия товара (Availability)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип** | **Примечания** |
| Кол-во товара | Quantity | int4 | Первичный ключ, обязательное поле |
| Идентификатор товара | Product\_ID | int4 | Внешний ключ, обязательное поле |
| Название товара | Product\_Price | numeric | Внешний ключ, обязательное поле |

1. - Схема отношения Продаж (Sales)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип** | **Примечания** |
| Идентификатор продажи | Sales\_ID | int4 | Первичный ключ, обязательное поле |
| Идентификатор товара | Product\_ID | int4 | Внешний ключ, обязательное поле |
| Дата продажи | Sales\_Date | Date | Обязательное поле |
| Сумма продаж | Sales\_Total | numeric | Обязательное поле |

Создание базы данных

Ниже представлены скрипты для создания базы данных и таблиц.

Создание базы данных «Мебельный Магазин»:

**create** **database** **"FurnitureStore"**;

Создание таблиц

Создание таблицы Заказы:

**CREATE** **TABLE** ORDERS (

Order\_ID **INT**,

Buyers\_ID **INT**,

Product\_ID **INT**,

Order\_Date **DATE**,

Total **numeric** (8,4),

Status **VARCHAR**(20),

Completion\_date **DATE**,

Markup **INT**

);

Создание таблицы с информацией о товаре:

**CREATE** **TABLE** PRODUCT (

Product\_ID **INT**,

Product\_Name **VARCHAR**(200),

Product\_Price **numeric** (8,4),

);

Создание таблицы с информацией о покупателе:

**CREATE** **TABLE** BUYERS (

Buyers\_ID **INT**,

Buyers\_Name **VARCHAR**(200),

Buyers\_PhoneNumber **INT**

);

Создание таблицы с информацией о наличии товара:

**CREATE** **TABLE** Availability (

Product\_ID **INT**,

Product\_Price **numeric** (8,4),

Quantity **INT**

);

Создание таблицы с информацией о продажах:

**CREATE** **TABLE** SALES (

Sales\_ID **INT**,

Product\_ID **INT**,

Sales\_Total **numeric** (8,4),

Sales\_Date **DATE**

);

Создание ограничений на пустые значения

В каждой из таблиц добавим ограничения на пустые значения для столбцов, которые не могут являться пустыми.

**ALTER** **TABLE** orders

**ALTER** **COLUMN** order\_ID **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Buyers\_ID **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Product\_ID **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Order\_Date **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Total **SET** **NOT** **null**;

**ALTER** **TABLE** product

**ALTER** **COLUMN** product\_ID **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** product\_name **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Product\_price **SET** **NOT** **null**;

**ALTER** **TABLE** buyers

**ALTER** **COLUMN** Buyers\_ID **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Buyers\_Name **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Buyers\_PhoneNumber **SET** **NOT** **null**;

**ALTER** **TABLE** Availability

**ALTER** **COLUMN** product\_ID **drop** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Product\_price **drop** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Quantity **drop** **NOT** **null**;

**ALTER** **TABLE** sales

**ALTER** **COLUMN** product\_ID **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Sales\_ID **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Sales\_total **SET** **NOT** **NULL**,

**ALTER** **COLUMN** Sales\_date **SET** **NOT** **null**;

Добавление первичных ключей

Ниже представлены ограничение первичного ключа.

**ALTER** **TABLE** orders

**ADD** **CONSTRAINT** pk\_orders **PRIMARY** **KEY** (Order\_ID);

**ALTER** **TABLE** product

**ADD** **CONSTRAINT** pk\_product **PRIMARY** **KEY** (Product\_ID)

**ALTER** **TABLE** buyers

**ADD** **CONSTRAINT** pk\_buyers **PRIMARY** **KEY** (buyers\_ID)

**ALTER** **TABLE** Availability

**ADD** **CONSTRAINT** pk\_Availability **PRIMARY** **KEY** (Quantity)

**ALTER** **TABLE** sales

**ADD** **CONSTRAINT** pk\_sales **PRIMARY** **KEY** (Sales\_ID)

Добавление внешних ключей

Ниже представлены связи между таблицами с помощью добавления внешних ключей.

**ALTER** **TABLE** orders

**ADD** **CONSTRAINT** fk\_orders\_buyers **FOREIGN** **KEY** (buyers\_ID) **REFERENCES** Buyers(buyers\_ID),

**ADD** **CONSTRAINT** fk\_orders\_product **FOREIGN** **KEY** (product\_ID) **REFERENCES** Product(product\_ID);

**ALTER** **TABLE** availability

**ADD** **CONSTRAINT** fk\_avail\_product **FOREIGN** **KEY** (Product\_ID) **REFERENCES** Product(Product\_ID),

**ADD** **CONSTRAINT** fk\_avail\_price **FOREIGN** **KEY** (Product\_Price) **REFERENCES** Product(Product\_price);

**ALTER** **TABLE** sales

**ADD** **CONSTRAINT** fk\_sales\_product **FOREIGN** **KEY** (product\_ID) **REFERENCES** Product(product\_ID);

Создание ограничений на уникальное значение

Ниже представлены ограничения уникальности для полей.

**ALTER** **TABLE** orders

**ADD** **CONSTRAINT** uk\_orders\_id **UNIQUE** (order\_ID);

**ALTER** **TABLE** product

**ADD** **CONSTRAINT** uk\_product\_id **UNIQUE** (product\_ID);

**ALTER** **TABLE** buyers

**ADD** **CONSTRAINT** uk\_buyers\_id **UNIQUE** (buyers\_ID),

**ADD** **CONSTRAINT** uk\_buyers\_phone **UNIQUE** (Buyers\_PhoneNumber);

**ALTER** **TABLE** sales

**ADD** **CONSTRAINT** uk\_sales\_id **UNIQUE** (sales\_ID);

Заполнение базы данных

Ниже представлены скрипты для заполнения базы данных «Мебельный магазин».

**INSERT** **INTO** orders (Order\_ID, buyers\_id , product\_id,order\_date,total,status,completion\_date,markup) **VALUES**

(1, 1, 1,**'2024-04-15'**,1998.75,**'Готов'**,**'2024-04-25'**, 25),

(2, 2, 2,**'2024-04-01'**, 2835.8, **'В работе'**,**'2024-03-10'**, 10),

(3, 3, 3,**'2024-03-02'**, 3325, **'Готов'**,**'2024-03-12'**, 33),

(4, 4, 4,**'2024-05-17'**, 3988.95, **'Готов'**,**'2024-05-27'**,5 ),

(5, 5, 5,**'2024-01-11'**, 1127, **'Готов'**,**'2024-01-21'**, 27);

**INSERT** **INTO** PRODUCT (Product\_ID, Product\_Name, Product\_Price) **VALUES**

(1, **'Дубовый обеденный стол'**, 1599),

(2, **'Стул Модерн'**, 2578),

(3, **'Мягкий диван Семейный уют'**, 2500),

(4, **'Шкаф Эко-стиль '**, 3799),

(5, **'Кровать Бархат'**, 1100);

**INSERT** **INTO** BUYERS (Buyers\_ID, Buyers\_Name, Buyers\_PhoneNumber) **VALUES**

(1, **'Иванов Иван'**, **'123-456-7890'**),

(2, **'Петров Петр'**, **'456-789-0123'**),

(3, **'Сидоров Сидор'**, **'789-012-3456'**),

(4, **'Александров Александр'**, **'012-345-6789'**),

(5, **'Егоров Егор'**, **'234-567-8901'**);

**INSERT** **INTO** availability (Product\_ID,Product\_Price,quantity) **values**

(1,1599,20),

(2,2578,47),

(3,2500,56),

(4,3799,2),

(5,1100,71);

**INSERT** **INTO** SALES (Sales\_ID, Product\_ID, Sales\_Total, Sales\_Date) **VALUES**

(1, 1, 150.00, **'2024-05-15'**),

(2, 3, 450.00, **'2024-05-16'**),

(3, 2, 100.00, **'2024-05-17'**),

(4, 4, 300.00, **'2024-05-18'**),

(5, 5, 600.00, **'2024-05-19'**);

Формирование запросов

Ниже представлены запросы для проверки корректности заполнения базы данных после ее создания.

1) Показывать ассортимент предлагаемой мебели и цену товара.

**select** product\_name, product\_price **from** product;

|  |
| --- |
|  |
| 1. – Вывод ассортимента мебели и цены товара |

2) Показывать количество проданной мебели выбранного образца за отчетный период времени.

**SELECT** **COUNT**(\*) **AS** Total\_Sales

**FROM** SALES

**WHERE** Sales\_Date **BETWEEN** **'2024-05-01'** **AND** **'2024-05-30'**;

|  |
| --- |
|  |
| 1. – Вывод информации о проданной мебели за промежуток времени |

3) Показывать список сделанных заказов за отчетный период времени.

**SELECT** \*

**FROM** orders

**WHERE** order\_date **BETWEEN** **'2024-04-01'** **AND** **'2024-04-30'**;

|  |
| --- |
|  |
| 1. – Вывод списка сделанных заказов за период времени |

4) Рассчитывать стоимость заказа клиента по индивидуальному проекту.

**SELECT** Order\_ID, total \* (1 + markup / 100) **AS** *adjusted\_total*

**FROM** orders;

|  |
| --- |
|  |
| 1. – Расчет стоимости |

Вывод

В результате создания курсового проекта была спроектирована, создана и заполнена база данных для информационного обслуживания сотрудников магазина.

Были изучены операторы SQL на примере СУБД Postgres Pro, необходимые для фильтрации набора данных; операторы, необходимые для работы с данными, находящимися в разных таблицах, получен навык создания запросов на соединение данных из множества таблиц.

Список литературы

1. Балакина Е. П., Васильева М. А., Филипченко К. М. Информационное обеспечение систем управления. Методические указания к курсовому проектированию. Учебно-методическое пособие. Издание второе, исправленное и дополненное, 2023. 102 –с.
2. Васильева М. А., Степанов Д. Е. Операторы языка определения данных. Учебно– методическое пособие. – М.: РУТ (МИИТ). 2024. – 33с
3. Васильева М. А., Балакина Е. П., Васильева М. В. Соединение данных из множества таблиц. Рекомендации по выполнению работы и перечень типовых заданий. Учебно–методическое пособие. Издание второе, исправленное. – М.: РУТ (МИИТ).2024. – 72с.
4. Васильева М. А, Филипченко К. М., Пугачёв В. А. Фильтрация набора данных. Рекомендации по выполнению работы и перечень типовых заданий: Учебно-методическое пособие. Издание третье, исправленное и дополненное. Москва–2024, 133 с.
5. Васильева М. А., Кузнецов К. К. Операторы языка управления данными. Учебно– методическое пособие. – М.: РУТ (МИИТ).2024. – 36с.