**Липецкий государственный технический университет**

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра автоматизированных систем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

по дисциплине «Базы данных»

Разработка физической модели данных и создание БД

Студент Коновалов К.А.

Группа АС-21-1

Руководитель Алексеев В.А.

Доцент

Липецк 2023 г.

Цель работы

Изучить задачи физического проектирования базы данных. Освоить на практике разработку физической модели данных в среде Sybase PowerDesigner и модификацию схемы данных с использованием SQL-запросов.

Задание кафедры

Сформировать в среде PowerDesigner физическую модель данных на основе логической модели, разработанной в лабораторной работе №2. Создать базу данных средствами выбранной СУБД и отработать сценарий модификации схемы данных.

Ход работы

На рисунке 1 представлена диаграмма физической модели.



Рисунок 1 – Физическая модель

Спецификация таблиц

Спецификация таблиц физической модели составлена и заполнена в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Спецификация сущностей физической модели

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя  сущности | Код  сущности | Имя  атрибута | Код  атрибута | Первичный ключ | Внешний ключ | Домен | Обязательность |
| Покупатель | Customer | ФИО | Customer \_FullName | Нет | Нет | VARCHAR (50) | Да |
| Код  покупателя | Customer\_ID | Да | Нет | INT4 | Да |
| Паспортные данные | Customer\_ PassportData | Нет | Нет | VARCHAR (10) | Да |
| Документ | Document | Дата (от) | Document \_DateFrom | Нет | Нет | DATE | Да |
| Дата (до) | Document \_DateUntil | Нет | Нет | DATE | Да |
| Тип | Document\_Type | Нет | Нет | VARCHAR (50) | Да |
| Номер документа | Document\_Number | Нет | Нет | INT2 | Да |
| Код  документа | Document\_ID | Да | Нет | INT4 | Да |
| Код  покупателя | Customer\_ID | Нет | Да | INT4 | Да |
| Покупка | Purchase | Дата покупки | Purchase\_Date | Нет | Нет | DATE | Да |
| Сумма покупки | Purchase\_Amount | Нет | Нет | MONEY | Да |
| Код покупки | Purchase\_ID | Да | Нет | INT4 | Да |
| Код  покупателя | Customer\_ID | Нет | Да | INT4 | Да |
| Поставщик | Provider | Название поставщика | Provider\_Name | Нет | Нет | VARCHAR (30) | Да |
| Номер договора | Provider\_NumberOfContract | Нет | Нет | DATA | Да |
| Код поставщика | Provider\_ID | Да | Нет | INT2 | Да |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя  сущности | Код  сущности | Имя  атрибута | Код  атрибута | Первичный ключ | Внешний ключ | Домен | Обязательность |
| Заявка | Application | Номер заявки | Application\_Number | Нет | Нет | INT4 | Да |
| Дата подачи | Application\_Date | Нет | Нет | DATE | Да |
| Код заявки | Application\_ID | Да | Нет | INT4 | Да |
| Код склада | Storage\_ID | Нет | Да | INT4 | Да |
| Код поставщика | Provider\_ID | Нет | Да | INT2 | Да |
| Склад | Storage | Дата крайнего изменения | Storage\_DateOfChange | Нет | Нет | DATE | Да |
| Код склада | Storage\_ID | Да | Нет | INT4 | Да |
| Предзаказ | PreOrder | Дата | PreOrder\_Date | Нет | Нет | DATE | Да |
| Код предзаказа | PreOrder\_ID | Да | Нет | INT4 | Да |
| Код  покупателя | Customer\_ID | Нет | Да | INT4 | Да |
| Код заявки | Application\_ID | Нет | Да | INT4 | Да |
| Товар | Product | Время доставки | Product \_DeliveryTime | Нет | Нет | DATE | Да |
| Имя | Product\_Name | Нет | Нет | VARCHAR (30) | Да |
| Цена | Product\_Price | Нет | Нет | MONEY | Да |
| Тип товара | Product \_ItemType | Нет | Нет | VARCHAR (20) | Да |
| Наличие | Product \_Availability | Нет | Нет | BOOL | Да |
| Код товара | Product\_ID | Да | Нет | INT2 | Да |
| Код склада | Storage\_ID | Нет | Да | INT4 | Да |
| Код поставщика | Provider\_ID | Нет | Да | INT2 | Да |
| Входит в | Included\_in | Код покупки | Purchase\_ID | Да | Да | INT2 | Да |
| Код товара | Product\_ID | Да | Да | INT2 | Да |

Продолжение таблицы 1

Создание базы данных

/\*==============================================================\*/

/\* Table: Application \*/

/\*==============================================================\*/

create table Application (

Application\_ID INT2 not null,

Storage\_ID INT2 not null,

ProviderID INT2 not null,

Application\_Number INT4 not null,

Application\_Date DATE not null,

constraint PK\_APPLICATION primary key (Application\_ID)

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Application\_PK \*/

/\*==============================================================\*/

create unique index Application\_PK on Application (

Application\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Relationship\_8\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Relationship\_8\_FK on Application (

Storage\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Sent\_to\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Sent\_to\_FK on Application (

ProviderID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Table: Customer \*/

/\*==============================================================\*/

create table Customer (

Customer\_ID INT2 not null,

Customer\_SecondName VARCHAR(20) not null,

Customer\_FirstName VARCHAR(20) not null,

Customer\_ThirdName VARCHAR(20) null,

Customer\_PassportData VARCHAR(10) not null,

constraint PK\_CUSTOMER primary key (Customer\_ID)

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Customer\_PK \*/

/\*==============================================================\*/

create unique index Customer\_PK on Customer (

Customer\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Table: Document \*/

/\*==============================================================\*/

create table Document (

Document\_ID INT2 not null,

Customer\_ID INT2 not null,

Document\_Type VARCHAR(50) not null,

Document\_DateFrom DATE not null,

Document\_DateUntil DATE not null,

Document\_Number INT4 not null,

constraint PK\_DOCUMENT primary key (Document\_ID)

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Document\_PK \*/

/\*==============================================================\*/

create unique index Document\_PK on Document (

Document\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Have\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Have\_FK on Document (

Customer\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Table: Included\_in \*/

/\*==============================================================\*/

create table Included\_in (

Purchase\_ID INT2 not null,

Product\_ID INT2 not null,

constraint PK\_INCLUDED\_IN primary key (Purchase\_ID, Product\_ID)

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Included\_in\_PK \*/

/\*==============================================================\*/

create unique index Included\_in\_PK on Included\_in (

Purchase\_ID,

Product\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Included\_in2\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Included\_in2\_FK on Included\_in (

Product\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Included\_in\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Included\_in\_FK on Included\_in (

Purchase\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Table: PreOrder \*/

/\*==============================================================\*/

create table PreOrder (

PreOrder\_ID INT2 not null,

Customer\_ID INT2 not null,

Application\_ID INT2 null,

PreOrder\_Date DATE not null,

constraint PK\_PREORDER primary key (PreOrder\_ID)

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: PreOrder\_PK \*/

/\*==============================================================\*/

create unique index PreOrder\_PK on PreOrder (

PreOrder\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Constitute\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Constitute\_FK on PreOrder (

Customer\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Forms\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Forms\_FK on PreOrder (

Application\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Table: Product \*/

/\*==============================================================\*/

create table Product (

Product\_ID INT2 not null,

Storage\_ID INT2 not null,

ProviderID INT2 not null,

Product\_DeliveryTime DATE null,

Product\_Name VARCHAR(30) not null,

Product\_Price FLOAT8 not null,

Product\_ItemType VARCHAR(20) not null,

Product\_Availability BOOL not null default NULL,

constraint PK\_PRODUCT primary key (Product\_ID)

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Product\_PK \*/

/\*==============================================================\*/

create unique index Product\_PK on Product (

Product\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Contains\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Contains\_FK on Product (

Storage\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Supplies\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Supplies\_FK on Product (

ProviderID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Product\_index\_for\_Alekseev \*/

/\*==============================================================\*/

create index Product\_index\_for\_Alekseev on Product (

Product\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Table: Provider \*/

/\*==============================================================\*/

create table Provider (

ProviderID INT2 not null,

Provider\_Name VARCHAR(30) not null,

Provider\_NumberOfContract INT4 not null default NULL,

constraint PK\_PROVIDER primary key (ProviderID)

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Provider\_PK \*/

/\*==============================================================\*/

create unique index Provider\_PK on Provider (

ProviderID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Table: Purchase \*/

/\*==============================================================\*/

create table Purchase (

Purchase\_ID INT2 not null,

Customer\_ID INT2 not null,

Purchase\_Date DATE not null,

Purchase\_Amount MONEY not null,

constraint PK\_PURCHASE primary key (Purchase\_ID)

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Purchase\_PK \*/

/\*==============================================================\*/

create unique index Purchase\_PK on Purchase (

Purchase\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Receives\_FK \*/

/\*==============================================================\*/

create index Receives\_FK on Purchase (

Customer\_ID

);

/\*==============================================================\*/

/\* Table: Storage \*/

/\*==============================================================\*/

create table Storage (

Storage\_ID INT2 not null,

Storage\_DateOfChange DATE not null,

constraint PK\_STORAGE primary key (Storage\_ID)

);

/\*==============================================================\*/

/\* Index: Storage\_PK \*/

/\*==============================================================\*/

create unique index Storage\_PK on Storage (

Storage\_ID

);

alter table Application

add constraint FK\_APPLICAT\_RELATIONS\_STORAGE foreign key (Storage\_ID)

references Storage (Storage\_ID)

on delete restrict on update restrict;

alter table Application

add constraint FK\_APPLICAT\_SENT\_TO\_PROVIDER foreign key (ProviderID)

references Provider (ProviderID)

on delete restrict on update restrict;

alter table Document

add constraint FK\_DOCUMENT\_HAVE\_CUSTOMER foreign key (Customer\_ID)

references Customer (Customer\_ID)

on delete restrict on update restrict;

alter table Included\_in

add constraint FK\_INCLUDED\_INCLUDED\_\_PURCHASE foreign key (Purchase\_ID)

references Purchase (Purchase\_ID)

on delete restrict on update restrict;

alter table Included\_in

add constraint FK\_INCLUDED\_INCLUDED\_\_PRODUCT foreign key (Product\_ID)

references Product (Product\_ID)

on delete restrict on update restrict;

alter table PreOrder

add constraint FK\_PREORDER\_CONSTITUT\_CUSTOMER foreign key (Customer\_ID)

references Customer (Customer\_ID)

on delete restrict on update restrict;

alter table PreOrder

add constraint FK\_PREORDER\_FORMS\_APPLICAT foreign key (Application\_ID)

references Application (Application\_ID)

on delete restrict on update restrict;

alter table Product

add constraint FK\_PRODUCT\_CONTAINS\_STORAGE foreign key (Storage\_ID)

references Storage (Storage\_ID)

on delete restrict on update restrict;

alter table Product

add constraint FK\_PRODUCT\_SUPPLIES\_PROVIDER foreign key (ProviderID)

references Provider (ProviderID)

on delete restrict on update restrict;

alter table Purchase

add constraint FK\_PURCHASE\_RECEIVES\_CUSTOMER foreign key (Customer\_ID)

references Customer (Customer\_ID)

on delete restrict on update restrict;

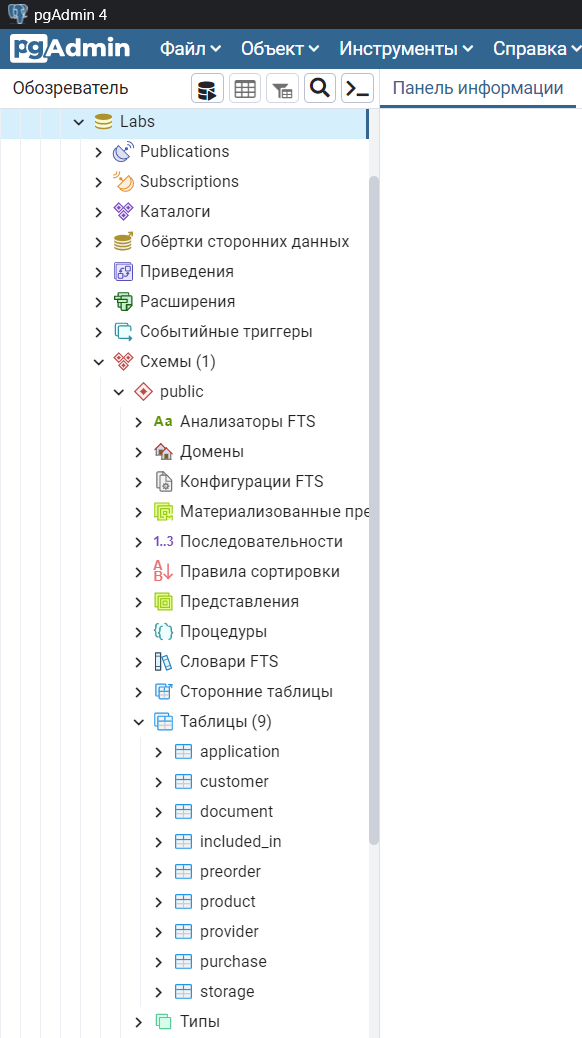


Рисунок 2 – Скриншот управления выбранной СУБД

Сценарий модификации БД

Описание сценария

Сценарий заключается в том, чтобы добавить новую таблицу с информацией о поставке товара в магазин. В ней будут атрибуты «Название модели транспорта», «Код поставки».

Текст SQL-запросов модификации схемы данных

Создание таблицы

create table delivery(

delivery\_id serial primary key,

delivery\_car varchar (50) not null unique);

Добавление колонок «ФИО водителя» и «среднепутевая скорость модели транспорта» в таблицу.

alter table delivery

add column delivery\_driver varchar(40),

add column delivery\_speed int not null;

Создание ограничения внешнего ключа для связи новой таблицы с

существующей.

alter table delivery

add constraint delivery\_id\_fkey

foreign key (delivery\_id) references delivery delivery\_id);

Модификация колонки в таблице

alter table delivery

alter column delivery\_driver type varchar (50);

Удаление колонки в таблице

alter table delivery

drop column delivery\_speed;

Удаление таблицы

drop table delivery;

Вывод

По итогу выполнения данной лабораторной работы я изучил задачи физического проектирования базы данных. А также освоил на практике разработку физической модели данных в среде Sybase PowerDesigner и модификацию схемы данных с использованием SQL-запросов.