

# LINQ-ЗАПРОСЫ

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

Разработать консольное приложение с дружественным интерфейсом с возможностью выбора заданий. Приложение должно выполнять следующие функции:

1. Чтение базы данных из excel файла.
2. Просмотр базы данных.
3. Удаление элементов (по ключу).
4. Корректировка элементов (по ключу).
5. Добавление элементов.
6. Реализация 4 запросов (формулировки запросов придумать самостоятельно и отразить в отчёте, можно использовать запрос, данный в примере):
  1. 1 запрос с обращением к одной таблице
  2. 1 запрос с обращением к двум таблицам
  3. 2 запроса с обращением к трем таблицам2 запроса должны возвращать перечень, 2 запроса одно значение.
7. Во время всего сеанса работы ведется полное протоколирование действий в текстовом файле (в начале сеанса запросить, будет ли это новый файл или дописывать в уже существующий).

Элементами базы данных являются объекты классов согласно вашему варианту. Содержание классов определить самостоятельно и отразить в отчете (в классах должны присутствовать свойства, конструкторы, перегруженный метод ToString). Весь функционал приложения реализовать в виде методов вспомогательного класса с помощью LINQ-запросов.

Предусмотреть обработку возможных ошибок при работе программы.

Пункт 6 оценивается в 2 балла, остальные пункты по 1 баллу. Максимально за лабораторную работу можно получить 10 баллов (8 баллов за решение задач + 2 балла за оформление отчета).

### Задание

- 1 В файле **LR5-var1.xls** приведён фрагмент базы данных «Детские товары» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из четырёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в августе 2024 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение «Поступление», «Продажа» или «Возврат», а в соответствующее поле «Количество упаковок» занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня; поле «Наличие карты клиента» содержит значение Да или Нет. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Таблица «Категория» содержит данные о категориях товаров и соответствующие возрастные ограничения. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Пример запроса:

Определите общую стоимость детских товаров из категории «Игрушки на радиоуправлении 12+», проданных магазинами Ходункового района за период с 1 по 5 августа включительно.

Ответ: 848098

2

В файле **LR5-var2.xls** приведён фрагмент базы данных «Зоомагазин» о доступных животных, покупателях и совершенных продажах. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Продажи» содержит записи о проданных животных различным покупателям, а также информацию о дате каждой продажи и финальной цене. Таблица «Животные» содержит информацию о характеристиках каждого животного. Таблица «Покупатели» содержит данные о покупателях магазина. На рисунке приведена схема указанной базы данных.

**Продажи**

ID
ID животного
ID покупателя
Дата
Цена

**Животные**

ID
Вид
Порода

**Покупатели**

ID
Имя
Возраст
Адрес

Пример запроса:  
Определите, на какую сумму купили кошек породы «Сфинкс» в январе 2023 года.  
Ответ: 56339

3

В файле **LR5-var3.xls** приведён фрагмент базы данных «Музей» о залах музея, посетителях и приобретенных билетах. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Билеты» содержит записи о приобретенных билетах на просмотр различных залов, а также информацию о дате каждого посещения. Таблица «Экспонаты» содержит информацию о характеристиках каждого экспоната. Таблица «Посетители» содержит данные о посетителях музея. На рисунке приведена схема указанной базы данных.

**Билеты**

ID
ID зала
ID посетителя
Дата
Стоимость

**Экспонаты**

ID
Название
Эпоха

**Посетители**

ID
Имя
Возраст
Пол

Пример запроса:  
Определите, суммарную выручку от продажи билетов на экспонаты эпохи Ренессанс за июнь 2023 года?  
Ответ: 10499

4

В файле **LR5-var4.xls** приведён фрагмент базы данных «Автопарк» о работе автомобилей и водителей. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Рейсы» содержит записи о рейсах, выполненных автомобилями, а также информацию о дате и времени начала и окончания рейса. Таблица «Автомобили» содержит информацию о характеристиках каждого автомобиля. Таблица «Водители» содержит данные о водителях. На рисунке приведена схема указанной базы данных.

**Рейсы**

ID
ID автомобиля
ID водителя
Дата начала рейса
Дата окончания рейса
Расстояние
Стоимость

**Автомобили**

ID
Марка
Модель
Год выпуска

**Водители**

ID
Имя
Возраст
Стаж вождения

Пример запроса:  
Определите, какое количество рейсов было совершено (началось и закончилось) в 2023 году на автомобилях марки «Toyota», выпущенных после 2005 года?  
Ответ: 7

5	<p>В файле <b>LR5-var5.xls</b> приведён фрагмент базы «Европейские футбольные клубы» с данными на 1 января 2023 года. База данных состоит из трёх таблиц. Схема базы данных приведена на рисунке.</p> <div data-bbox="542 201 1228 627"> <pre> graph LR     Страна[Страна] -- ID страны --&gt; Клубы[Клубы]     Клубы -- ID клуба --&gt; Достижения[Достижения] </pre> </div> <p>Таблица «Страны» содержит информацию о всех странах-членах UEFA. Таблица «Клубы» содержит информацию о всех клубах, выигрывавших медали или кубки как внутри страны, так и на европейской арене. Таблица «Достижения» отражает информацию о всех выигранных клубом за время его существования медалях и трофеях, учитываемых национальной федерацией. Учитываются также достижения официальных предшественников клуба, а также медали и кубки, выигранные в чемпионатах несуществующих стран (СССР, ГДР, Чехословакия, Югославия), либо во время участия в чемпионатах и кубках других стран. Столбцы З,С,Б содержат информацию о золотых, серебряных и бронзовых медалях, выигранных в национальном чемпионате. Столбцы К и ФК содержат информацию о выигранных и проигранных соответственно финалах национальных кубков (учитывая проводимый или проводившийся в некоторых странах Кубок Лиги). Буква Ф здесь и далее проигрыш в финале. Остальные столбцы содержат информацию о выигранных и проигранных финалах европейских кубков (Лиги Чемпионов/Кубке европейских чемпионов – ЛЧ и ФЛЧ, Лиге Европы/Кубке УЕФА – ЛЕ и ФЛЕ, Кубке обладателей кубков – КОК и ФКОК, Лиге Конференций – ЛК и ФЛК).</p> <p>Пример запроса:          Определите клубы, которые побеждали в чемпионате страны, но ни разу не выиграли национальный кубок. Из этих клубов выберите клуб с наибольшим количеством побед в чемпионате страны. В ответе укажите ID страны, которую он представляет. Если таких клубов несколько, выберите наибольший ID страны.          Ответ: 47</p>
6	<p>В файле <b>LR5-var6.xls</b> приведён фрагмент базы данных «Фриланс» о заработке исполнителей фриланс-биржи. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Заказы» содержит записи о выполненных заказах за определённый период. Поле <i>Код услуги</i> содержит идентификатор услуги, поле <i>Код исполнителя</i> содержит код исполнителя заказа, а поле <i>Стоимость</i> содержит стоимость заказа в рублях. Таблица «Услуги» содержит информацию об услугах. Таблица «Исполнители» содержит информацию об исполнителях заказов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.</p> <div data-bbox="510 1366 1260 1568"> <pre> graph LR     Исполнители[Исполнители] -- Код исполнителя --&gt; Заказы[Заказы]     Заказы -- Код услуги --&gt; Услуги[Услуги] </pre> </div> <p>Пример запроса:          Используя информацию из приведённой базы данных, определите код исполнителя старше 30 лет с гражданством Китая, который заработал больше всего при оказании услуги <i>Python-программист</i>.          Ответ: 308</p>

7	<p>В файле <b>LR5-var7.xls</b> приведён фрагмент базы «Рекламное агентство». База данных состоит из четырёх таблиц. Таблица «Клиенты» содержит данные о клиентах: ФИО и место жительства. Таблица «Заказы» содержит информацию о совершённых заказах клиентами: код заказа, код клиента, код услуги, дата заказа, количество. Таблица «Услуги» содержит информацию о видах услуг: код услуги, код типа услуги, название услуги, стоимость услуги. Таблица «Типы услуг» содержит информацию о типах услуг.</p> <div data-bbox="510 324 1252 627"> <pre> erDiagram     Клиенты   --o{ Заказы : "Код клиента"     Заказы   --o{ Услуги : "Код услуги"     Услуги   --o{ Типы_услуг : "Код типа"   </pre> </div> <p>Пример запроса:          Определите общую стоимость выполненных услуг типа «Полиграфия» клиентам из г. Владивосток за июнь 2018 года.          Ответ: 1031175</p>
8	<p>В файле <b>LR5-var8.xls</b> приведён фрагмент базы данных «Пиццерия». База данных состоит из четырёх таблиц. Таблица «Клиенты» содержит данные о клиентах: фамилия, имя, отчество и место жительства. Таблица «Заказы» содержит записи о совершённых заказах. Поле Статус доставки содержит информацию о том был доставлен заказ или нет, если заказ был доставлен, то к цене заказанных блюд добавляется стоимость доставки. Таблица «Состав заказов» содержит подробную информацию о заказе, какое блюдо и в каком количестве было заказано. Таблица «Меню» содержит информацию о блюдах, имеющихся в пиццерии.</p> <div data-bbox="510 952 1252 1332"> <pre> erDiagram     Заказы   --o{ Состав_заказов : "Код заказа"     Состав_заказов   --o{ Меню : "Код блюда"     Клиенты   --o{ Заказы : "Код клиента"   </pre> </div> <p>Пример запроса:          Определите общую стоимость заказов на пиццы «Домашняя» (с учётом доставки), доставленных клиентам из г. Москва за июль 2020 года.          Ответ: 32513</p>

9	<p>В файле <b>LR5-var9.xls</b> приведён фрагмент базы данных «Гостиница». База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Клиенты» содержит данные о клиентах: ФИО и место жительства. Таблица «Бронирование» содержит информацию о зарегистрированных заявках на бронирование номеров: код клиента, код номера, номер бронирования, дата бронирования, дата заезда, дата выезда. Таблица «Номера» содержит информацию о забронированных номерах гостиницы: код номера, номер комнаты, этаж, число мест, стоимость проживания за сутки, категория гостиницы. На рисунке приведена схема указанной базы данных.</p> <div data-bbox="574 347 1189 761"> <pre> graph LR     subgraph Бронирование         KB[Код бронирования]         CK[Код клиента]         CN[Код номера]         DB[Дата бронирования]         DZ[Дата заезда]         DV[Дата выезда]     end     subgraph Клиенты         CKL[Код клиента]         F[Фамилия]         I[Имя]         O[Отчество]         MJ[Место жительства]     end     subgraph Номера         KN[Код номера]         E[Этаж]         CM[Число мест]         SP[Стоимость проживания]         K[Категория]     end     CK --- CKL     CN --- KN   </pre> </div> <p>Пример запроса:          Определите общую стоимость проживания за сутки в номерах категории 5, забронированных клиентами из г. Уфа с 1 по 16 июня включительно.          Ответ: 37199</p>
10	<p>В файле <b>LR5-var10.xls</b> приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины, а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.</p> <div data-bbox="574 1120 1189 1467"> <pre> graph LR     subgraph Движение_товаров         IO[ID операции]         D[Дата]         IM[ID магазина]         A[Артикул]         TO[Тип операции]         KU[Количество упаковок]     end     subgraph Магазин         ID[ID]         R[Район]         Ad[Адрес]     end     subgraph Товар         Ar[Артикул]         O[Отдел]         N[Наименование]         EI[Единица измерения]         KUP[Количество в упаковке]         CU[Цена за упаковку]     end     IM --- ID     A --- Ar   </pre> </div> <p>Пример запроса:          Определите общий объем (в литрах) всех видов шампуней для волос, проданных магазинами, расположенными на улице Гагарина, за период с 14 по 22 июля включительно. В ответ запишите целую часть числа.          Ответ: 855</p>

- 11 В файле **LR5-var11.xls** приведён фрагмент базы данных «Эрмитаж». База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Художники» содержит данные о именах и фамилиях мастеров. Таблица «Стили» содержит данные о стилях живописи. Таблица «Картины» содержит записи о картинах, расположенных в Эрмитаже, а также информацию о художниках и стилях. Поле Год содержит даты создания картин, а поле Часть Эрмитажа содержит информацию о частях музея в которых расположены картины. На рисунке приведена схема указанной базы данных.
- 
- Пример запроса:  
 Определите количество художников, у которых более 5 картин расположено во второй части Эрмитажа.  
 Ответ: 9
- 12 В файле **LR5-var12.xls** приведён фрагмент базы данных «Инвестиционные счета». Таблица «Счета» содержит информацию о владельце счёта и дате его открытия. Таблица «Валюты» содержит информацию о наименованиях валют, которые могут храниться на счетах. Таблица «Курс валют» содержит информацию о курсах валют по отношению к рублю курс валют за период с 24 по 30 декабря 2021 года. Таблица «Начисления» содержит информацию о всех операциях со счетом: код счёта, код валюты, дату операции и сумму начисления (она может быть отрицательной). На рисунке приведена схема указанной базы данных.
- 
- Пример запроса:  
 Определите разницу между суммой на счете с максимальным суммарным поступлением и суммой на счете с минимальным суммарным поступлением за указанный период. Сумму поступлений следует вычислять в рублях, считая, что обмен валюты производился в момент поступления. В ответе укажите только целую часть полученного значения.  
 Ответ: 4166
- 13 В файле **LR5-var13.xls** приведён фрагмент базы данных «Инвестиционные счета». Таблица «Счета» содержит информацию о владельце счёта и дате его открытия. Таблица «Курс валют» содержит информацию о курсах валют по отношению к рублю. Таблица «Начисления» содержит информацию о всех операциях со счетом: код счёта, код валюты, дату операции и сумму начисления (она может быть отрицательной). На рисунке приведена схема указанной базы данных.
- 
- Пример запроса:  
 Определите держателя счёта с максимальным начислением в рублях за указанный период. В ответе укажите его фамилию заглавными буквами.  
 Ответ: ГАЛКИН

- 14 В файле **LR5-var14.xls** приведён фрагмент базы данных «Фильмы». Таблица «Фильмы» содержит информацию о названии фильма, продолжительности фильма в секундах, бюджете фильма (в долларах) и о сборах с его показа (в долларах). Таблица «Режиссёры» содержит информацию о режиссёре, а таблица «Жанры» – жанрах, к которым могут относиться фильмы. Поле ID в каждой таблице обозначает код объекта. На рисунке приведена схема указанной базы данных.
- 
- Пример запроса:  
 Определите долю (в процентах) фильмов, снятых в СССР, среди всех фильмов, снятых с 1920 года по 1960 год (включительно) с бюджетом меньше \$1000000. В ответ запишите только целую часть числа.  
 Ответ: 38
- 15 В файле **LR5-var15.xls** приведён фрагмент базы данных «Аудиотека». База данных состоит из четырёх таблиц. Таблица «Альбомы» содержит записи о записанных альбомах, а также информацию о исполнителях. Таблица «Артисты» содержит записи о названии исполнителей. Таблица «Треки» содержит записи о записанных композициях, а также информацию о альбомах и жанрах. Поле Длительность содержит длительность аудиозаписи в миллисекундах, поле Размер содержит размер аудиозаписи в байтах, а поле Стоимость содержит стоимость аудиозаписи в рублях. Таблица «Жанры» содержит данные о названии жанров. На рисунке приведена схема указанной базы данных.
- 
- Пример запроса:  
 Найдите исполнителя в жанре Blues с наименьшей суммарной стоимостью песен в этом жанре. В ответе укажите суммарную стоимость его песен в жанре Blues в рублях.  
 Ответ: 977
- 16 В файле **LR5-var16.xls** приведён фрагмент базы данных «Аудиотека». База данных состоит из четырёх таблиц. Таблица «Альбомы» содержит записи о записанных альбомах, а также информацию о исполнителях. Таблица «Артисты» содержит записи о названии исполнителей. Таблица «Треки» содержит записи о записанных композициях, а также информацию о альбомах и жанрах. Поле Длительность содержит длительность аудиозаписи в миллисекундах, поле Размер содержит размер аудиозаписи в байтах, а поле Стоимость содержит стоимость аудиозаписи в рублях. Таблица «Жанры» содержит данные о названии жанров. На рисунке приведена схема указанной базы данных.
- 
- Пример запроса:  
 Найдите исполнителя в жанре Metal с наименьшим суммарным размером песен в этом жанре. В ответе укажите целую часть размера его песен в Мегабайтах  
 Ответ: 68