

## № 10 LINQ to Object

### Задание

<https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/linq/>

1. Задайте массив типа string, содержащий 12 месяцев (June, July, May, December, January ....). Используя LINQ to Object напишите запрос выбирающий последовательность месяцев с длиной строки равной n, запрос возвращающий только летние и зимние месяцы, запрос вывода месяцев в алфавитном порядке, запрос считающий месяцы содержащие букву «и» и длиной имени не менее 4-х..

2. Создайте коллекцию List<T> и параметризируйте ее типом (классом) из лабораторной №2 (при необходимости реализуйте нужные интерфейсы). Заполните ее минимум 10 элементами.

Если в задании указано свойство, которым ваш класс не обладает, то его нужно расширить, чтобы класс соответствовал условию. Один из запросов реализуйте используя язык LINQ и используя методы расширения LINQ.

3. На основе LINQ сформируйте следующие запросы по вариантам. При необходимости добавьте в класс Т (тип параметра) свойства.

4. Придумайте и напишите свой собственный запрос, в котором было бы не менее 5 операторов из разных категорий: условия, проекций, упорядочивания, группировки, агрегирования, кванторов и разбиения.

5. Придумайте запрос с оператором Join

<b>Вариант 1</b>	<i>количество векторов, содержащих 0; список векторов с наименьшим модулем. массив векторов (один) длины (количество элементов) 3,5,7. максимальный вектор первый вектор с отрицательным значением упорядоченный список векторов по размеру</i>
<b>Вариант 2</b>	<i>список рейсов для заданного пункта назначения; количество рейсов для заданного дня недели Рейс который вылетает в понедельник раньше всех Рейс который вылетает в среду или пятницу позже всех Список рейсов, упорядоченных по времени вылета</i>
<b>Вариант 3</b>	<i>список студентов заданной специальности по алфавиту; список заданной учебной группы и факультета самого молодого студента количество студентов заданной группы упорядоченных по фамилии первого студента с заданным именем</i>
<b>Вариант 4</b>	<i>список покупателей в алфавитном порядке; список покупателей, у которых номер кредитной карточки находится в заданном интервале максимального покупателя (критерии определит</i>

	самостоятельно) первых пяти покупателей с максимальной суммой на карте
<b>Вариант 5</b>	список абитуриентов, имеющих неудовлетворительные оценки; список абитуриентов, у которых сумма баллов выше заданной; количество абитуриентов с 10-ками по определенному предмету массив абитуриентов упорядоченных по алфавиту 4 последних абитуриента с самой низкой успеваемостью
<b>Вариант 6</b>	список книг заданного автора и года; список книг, выпущенных после заданного года самую тонкую книгу 5 первых самых толстых книг по низкой цене Список книг отсортированных по цене
<b>Вариант 7</b>	список квартир, имеющих заданное число комнат; пять первых квартир на заданной улице заданного дома количество квартир на определенной улице список квартир, имеющих заданное число комнат и расположенных на этаже, который находится в заданном промежутке;
<b>Вариант 8</b>	сведения об абонентах, у которых время внутригородских разговоров превышает заданное; сведения об абонентах, которые пользовались междугородной связью; количество абонентов с заданным значением дебета максимального абонента (по вашему критерию) упорядоченный список абонентов по фамилии
<b>Вариант 9</b>	Создать массив объектов. Вывести: список автомобилей заданной марки; список автомобилей заданной модели, которые эксплуатируются больше $n$ лет; количество автомобильной заданного цвета и диапазона цены самый старый автомобиль первых пять самых новых автомобилей упорядоченный массив по цене
<b>Вариант 10</b>	список товаров для заданного наименования; список товаров для заданного наименования, цена которых не превосходит заданную; количество наименований цена которых больше 100 максимальный товар (ваш критерий максимальности) упорядоченный набор товаров по производителю, а потом по количеству.
<b>Вариант 11</b>	Вывести: список поездов, следующих до заданного пункта назначения; список поездов, следующих до заданного пункта назначения и

	<p>отправляющихся после заданного часа;</p> <p>максимальный поезд по количеству мест</p> <p>последние пять поездов по времени отправления</p> <p>упорядоченный список поездов по пункту назначения в алфавитном порядке</p>
<b>Вариант 12</b>	<p>список автобусов для заданного номера маршрута;</p> <p>список автобусов, которые эксплуатируются больше заданного срока;</p> <p>минимальный по пробегу автобус</p> <p>последние два автобуса максимальные по пробегу</p> <p>упорядоченный список автобусов по номеру</p>
<b>Вариант 13</b>	<p>список рейсов для заданного пункта назначения;</p> <p>список рейсов для заданного дня недели;</p> <p>максимальны по дню недели рейс</p> <p>все рейсы в определенный день недели и с самым поздним временем вылета</p> <p>упорядоченные по дню и времени рейсы</p> <p>количество рейсов для заданного типа самолета</p>
<b>Вариант 14</b>	<p>стек с наименьшим/наибольшим верхним элементом;</p> <p>список стеков, содержащих отрицательные элементы.</p> <p>Минимальный стек</p> <p>Массив стеков длины 1 и 3</p> <p>Первый стек с нулевым элементом</p> <p>Упорядоченный массив стеков по сумме элементов</p>
<b>Вариант 15</b>	<p>множества с наименьшей/наибольшей суммой элементов;</p> <p>список множеств, содержащих отрицательные элементы.</p> <p>Количество множеств, содержащих заданное значение</p> <p>Максимальное множество</p> <p>Первое множество с заданным элементом</p> <p>Упорядоченный массив множеств по первому элементу</p>
<b>Вариант 16</b>	<p>список дат для заданного года;</p> <p>список дат, которые имеют заданный месяц</p> <p>количество дат в определённом диапазоне</p> <p>максимальную дату</p> <p>Первую дату для заданного дня</p> <p>Упорядоченный список дат (хронологически)</p>
<b>Вариант 17</b>	<p>количество строк длины <math>n</math> и <math>m</math></p> <p>список строк, которые содержат заданное слово.</p> <p>Максимальную строку</p> <p>Первую строку, содержащую точку или ?</p> <p>Последнюю строку с самым коротким словом</p> <p>Упорядоченный массив по первому слову</p>

<b>Вариант 18</b>	<p>матрицу с наибольшим/наименьшим количеством единиц;  список матриц с равным количеством заданного символа в каждой строке  Максимальную матрицу  Количество матриц заданного размера  Упорядоченный список матриц по количеству единиц</p>
<b>Вариант 19</b>	<p>группы окружностей, центры которых лежат на одной прямой;  наибольший и наименьший по площади (периметру) объект;  Количество окружностей заданного радиуса  Первую окружность, лежащую в первой четверти  Упорядоченный список окружностей по площади</p>
<b>Вариант 20</b>	<p>количество четырехугольников разного типа (квадрат, прямоугольник, ромб, произвольный)  определить для каждой группы наибольший и наименьший по площади (периметру) объект  Массив квадратов со стороной не более <math>x</math>  Упорядоченный по периметру массив прямоугольников</p>
<b>Вариант 21</b>	<p>количество векторов, содержащих 0;  список векторов с наименьшим модулем.  массив векторов (один) длины (количество элементов) 3,5,7.  максимальный вектор  первый вектор с отрицательным значением  упорядоченный список векторов по размеру</p>
<b>Вариант 22</b>	<p>вектора с заданным числом единиц/нулей;  определить и вывести равные вектора в коллекции  максимальный вектор  первый вектор с <math>n</math> единицами  упорядоченный вектор по числу единиц</p>
<b>Вариант 23</b>	<p>время с заданным значением часов;  списки времен по группам: ночь, утро, день, вечер  минимальное время  Первое время в котором часы и минуты совпадают  Упорядоченный список времен</p>
<b>Вариант 24</b>	<p>массивы только с четными/нечетными элементами;  массив с наибольшей суммой элементов  минимальный массив  количество массивов, содержащих заданное значение  количество равных массивов  упорядоченный массив массивов по первому элементу</p>

<b>Вариант 25</b>	<p>подсчитать количество треугольников разного типа (равносторонний, равнобедренный, прямоугольный, произвольный).</p> <p>определить для каждой группы наибольший и наименьший по периметру объект</p> <p>минимальный по площади треугольник</p> <p>треугольники со длинами сторон из диапазона <math>&lt;n</math> и <math>&gt;t</math></p> <p>упорядоченный по сумме длин сторон массив треугольников</p>
<b>Вариант 26</b>	<p>множества только с четными/нечетными элементами;</p> <p>множества, содержащие отрицательные элементы.</p> <p>Количество пустых множеств</p> <p>Список множеств длины которых принадлежат заданному диапазону</p> <p>Минимальное множество</p>

## Вопросы

1. Что такое LINQ?
2. В чем разница между отложенными операциями и не отложенными операциями LINQ to Object?
3. Что такое лямбда-выражения?
4. Какие есть группы операции в LINQ to Object? Перечислите
5. Как используется операция Where в LINQ to Object?
6. Как используется операция Select ?
7. Как используются операции Take, Skip?
8. Как используется операция Concat ?
9. Как используется операция OrderBy?
10. Как используется операция Join?
11. Как используются операции Distinct, Union, Except и Intersect?
12. Как используются операции First, Last, Any, All и Contains?
13. Как используются операции Count, Sum, Min и Max, Average?
14. Что выведет на экран данный код?

```
class Test
{
    public static void Main()
    {
        List<int> list = new List<int>();
        list.AddRange(new int[] { 3, 1, 4, 8, 10, 4 });

        List<int> some = list.FindAll(i => (i>=9));

        foreach (int x in some)
            Console.Write(x);
    }
}
```



}

## Краткие теоретические сведения

### LINQ - язык интегрированных запросов

#### *LINQ to Objects*

LINQ to Objects - название, данное API-интерфейсу IEnumerable<T> для *стандартных операций запросов (Standard Query Operators)*. Именно LINQ to Objects позволяет выполнять запросы к массивам и находящимся в памяти коллекциям данных. Стандартные операции запросов - это статические методы класса System.Linq.Enumerable, которые используются для создания запросов LINQ to Objects.

#### *LINQ to XML*

LINQ to XML — название, назначенное API-интерфейсу LINQ, который ориентирован на работу с XML. В Microsoft не только добавили необходимые библиотеки XML для работы с LINQ, но также восполнили недостатки стандартной модели XML DOM, существенно облегчив работу с XML. Прошли времена, когда нужно было создавать XmlDocument только для того, чтобы поработать с небольшим фрагментом XML-кода. Чтобы воспользоваться преимуществами LINQ to XML, в проект понадобится добавить ссылку на сборку System.Xml.Linq.dll и директиву using System.Xml.Linq.

#### *LINQ to DataSet и SQL*

LINQ to DataSet — название, данное API-интерфейсу LINQ, который предназначен для работы с DataSet. У многих разработчиков есть масса кода, полагающегося на DataSet. Те, кто не хотят отставать от новых веяний, но и не готовы переписывать свой код, благодаря этому интерфейсу могут воспользоваться всей мощью LINQ.

LINQ to SQL — наименование, присвоенное API-интерфейсу IQueryable<T>, который позволяет запросам LINQ работать с базой данных Microsoft SQL Server. Чтобы воспользоваться преимуществами LINQ to SQL в проект понадобится добавить ссылку на сборку System.Data.Linq.dll, а также директиву using System.Data.Linq.

#### *LINQ to Entities*

LINQ to Entities — альтернативный API-интерфейс LINQ, используемый для обращения к базе данных. Он отделяет сущностную объектную модель от физической базы данных, вводя логическое отображение между ними двумя. С таким отделением возрастает мощь и гибкость, но также растет и сложность. Если нужна более высокая гибкость, чем обеспечивается LINQ to SQL, имеет смысл рассмотреть эту альтернативу.

В частности, когда необходимо ослабить связь между сущностной объектной моделью и базой данных, если сущностные объекты конструируются из нескольких таблиц или требуется большая гибкость в

моделировании сущностных объектов, то в этом случае LINQ to Entities может стать оптимальным выбором.

### *Parallel LINQ*

Формально отдельного продукта LINQ, который нужно было бы получать отдельно, не существует. LINQ полностью интегрирован в .NET Framework, начиная с версии 3.5 и Visual Studio 2008. В NET 4.0 и Visual Studio 2010 добавлена поддержка средств Parallel LINQ.

## **Запросы LINQ**

Одним из привлекательных для разработчиков средств LINQ является SQL-подобный синтаксис, доступный в LINQ-запросах. Синтаксис предоставлен через расширение языка C#, которое называется выражения запросов. Выражения запросов позволяют запросам LINQ принимать форму, подобную SQL, всего лишь с рядом небольших отличий.

Для выполнения запроса LINQ выражения запросов не обязательны. Альтернативой является использование стандартной точечной нотации C# с вызовом методов на объектах и классах. Во многих случаях применение стандартной точечной нотации оказывается более предпочтительным, поскольку она более наглядно демонстрирует, что в действительности происходит и когда.

При записи запроса в стандартной точечной нотации не происходит никакой трансформации при компиляции. Именно поэтому во многих примерах не используется синтаксис выражений запросов, а предпочтение отдается стандартному синтаксису точечной нотации. Получить представление о различиях между этими двумя синтаксисами лучше всего на примере:

```
string[] names = {
    "Adams", "Arthur", "Buchanan", "Bush", "Carter", "Cleveland",
    "Clinton", "Coolidge", "Eisenhower", "Fillmore", "Ford", "Garfield",
    "Grant", "Harding", "Harrison", "Hayes", "Hoover", "Jackson",
    "Jefferson", "Johnson", "Kennedy", "Lincoln", "Madison", "McKinley",
    "Monroe", "Nixon", "Obama", "Pierce", "Polk", "Reagan", "Roosevelt",
    "Taft", "Taylor", "Truman", "Tyler", "Van Buren", "Washington",
    "Wilson"};

// Использование точечной нотации
IEnumerable<string> sequence = names
    .Where(n => n.Length < 6)
    .Select(n => n);

// Использование синтаксиса выражения запроса
IEnumerable<string> sequence = from n in names
    where n.Length < 6
    select n;

foreach (string name in sequence)
{
    Console.WriteLine("{0}", name);
}
```

}

Синтаксис выражений запросов поддерживается только для наиболее распространенных операций запросов: Where, Select, SelectMany, Join, GroupJoin, GroupBy, OrderBy, ThenBy, OrderByDescending и ThenByDescending.

Выражения запросов должны подчиняться перечисленным ниже правилам:

1. Выражение должно начинаться с конструкции from.
2. Остальная часть выражения может содержать ноль или более конструкций from, let или where. **Конструкция from** — это генератор, который объявляет одну или более переменных диапазона, перечисляющих последовательность или соединение нескольких последовательностей. **Конструкция let** представляет переменную диапазона и присваивает ей значение. **Конструкция where** фильтрует элементы из входной последовательности или соединения несколько входных последовательностей в выходную последовательность.
3. Остальная часть выражения запроса может затем включать конструкцию orderby, содержащую одно или более полей сортировки с необязательным направлением упорядочивания. Направлением может быть *ascending (по возрастанию)* или *descending (по убыванию)*.
4. Затем в оставшейся части выражения может идти конструкция select или group.
5. Наконец в оставшейся части выражения может следовать необязательная конструкция продолжения. Такой конструкцией может быть либо into, ноль или более конструкций join, или же другая повторяющаяся последовательность перечисленных элементов, начиная с конструкций из правила 2. **Конструкция into** направляет результаты запроса в воображаемую выходную последовательность, которая служит конструкцией from для последующих выражения запросов, начиная с конструкций из правила 2.