

## № 11 LINQ to Object

### Задание

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 параметризуйте ее типом (классом) из лабораторной №3 (при необходимости реализуйте нужные интерфейсы).
3. На основе LINQ сформируйте следующие запросы по вариантам. При необходимости добавьте в класс T (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 разиения.
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>стек с наименьшим/наибольшим верхним элементом; список стеков, содержащих отрицательные элементы. Минимальный стек Массив стеков длины 1 и 3 Первый стек с нулевым элементом Упорядоченный массив стеков по сумме элементов</i>
<b>Вариант 3</b>	<i>множества с наименьшей/наибольшей суммой элементов; список множеств, содержащих отрицательные элементы. Количество множеств, содержащих заданное значение Максимальное множество Первое множество с заданным элементом Упорядоченный массив множеств по первому элементу</i>
<b>Вариант 4</b>	<i>список дат для заданного года; список дат, которые имеют заданный месяц количество дат в определённом диапазоне максимальную дату Первую дату для заданного дня Упорядоченный список дат (хронологически)</i>

<b>Вариант 5</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 6</b>	<p>матрицу с наибольшим/наименьшим количеством единиц;</p> <p>список матриц с равным количеством заданного символа в каждой строке</p> <p>Максимальную матрицу</p> <p>Количество матриц заданного размера</p> <p>Упорядоченный список матриц по количеству единиц</p>
<b>Вариант 7</b>	<p>группы окружностей, центры которых лежат на одной прямой;</p> <p>наибольший и наименьший по площади (периметру) объект;</p> <p>Количество окружностей заданного радиуса</p> <p>Первую окружность, лежащую в первой четверти</p> <p>Упорядоченный список окружностей по площади</p>
<b>Вариант 8</b>	<p>количество четырехугольников разного типа (квадрат, прямоугольник, ромб, произвольный)</p> <p>определить для каждой группы наибольший и наименьший по площади (периметру) объект</p> <p>Массив квадратов со стороной не более <math>x</math></p> <p>Упорядоченный по периметру массив прямоугольников</p>
<b>Вариант 9</b>	<p>количество векторов, содержащих 0;</p> <p>список векторов с наименьшим модулем.</p> <p>массив векторов (один) длины (количество элементов) 3,5,7.</p> <p>максимальный вектор</p> <p>первый вектор с отрицательным значением</p> <p>упорядоченный список векторов по размеру</p>
<b>Вариант 10</b>	<p>вектора с заданным числом единиц/нулей;</p> <p>определить и вывести равные вектора в коллекции</p> <p>максимальный вектор</p> <p>первый вектор с <math>n</math> единицами</p> <p>упорядоченный вектор по числу единиц</p>
<b>Вариант 11</b>	<p>время с заданным значением часов;</p> <p>списки времен по группам: ночь, утро, день, вечер</p> <p>минимальное время</p> <p>Первое время в котором часы и минуты совпадают</p> <p>Упорядоченный список времен</p>
<b>Вариант 12</b>	<p>массивы только с четными/нечетными элементами;</p> <p>массив с наибольшей суммой элементов</p> <p>минимальный массив</p> <p>количество массивов, содержащих заданное значение</p> <p>количество равных массивов</p> <p>упорядоченный массив массивов по первому элементу</p>

<b>Вариант 13</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 14</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>
<b>Вариант 15</b>	<p>список рейсов для заданного пункта назначения;</p> <p>количество рейсов для заданного дня недели</p> <p>Рейс который вылетает в понедельник раньше всех</p> <p>Рейс который вылетает в среду или пятницу позже всех</p> <p>Список рейсов, упорядоченных по времени вылета</p>
<b>Вариант 16</b>	<p>список студентов заданной специальности;</p> <p>список заданной учебной группы</p> <p>самого молодого студента</p> <p>количество студентов заданной группы упорядоченных по фамилии</p> <p>первого студента с заданным именем</p>
<b>Вариант 17</b>	<p>список покупателей в алфавитном порядке;</p> <p>список покупателей, у которых номер кредитной карточки находится в заданном интервале</p> <p>максимального покупателя</p> <p>первых пяти покупателей с максимальной суммой на карте</p>
<b>Вариант 18</b>	<p>список абитуриентов, имеющих неудовлетворительные оценки;</p> <p>список абитуриентов, у которых сумма баллов выше заданной;</p> <p>количество абитуриентов с 10-ками</p> <p>массив абитуриентов упорядоченных по алфавиту</p> <p>4 последних абитуриента с самой низкой успеваемостью</p>
<b>Вариант 19</b>	<p>список книг заданного автора;</p> <p>список книг, выпущенных после заданного года</p> <p>самую тонкую книгу</p> <p>5 первых самых толстых книг</p> <p>Список книг отсортированных по цене</p>

<b>Вариант 20</b>	<p>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;</p>
<b>Вариант 21</b>	<p>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</p>
<b>Вариант 22</b>	<p>Создать массив объектов. Вывести: список автомобилей  заданной марки;  список автомобилей заданной модели, которые  эксплуатируются больше <math>n</math> лет;  количество автомобильной заданного цвета и диапазона цены  самый старый автомобиль  первых пять самых новых автомобилей  упорядоченный массив по цене</p>
<b>Вариант 23</b>	<p>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.</p>
<b>Вариант 24</b>	<p>Создать массив объектов. Вывести:  список поездов, следующих до заданного пункта назначения;  список поездов, следующих до заданного пункта назначения и  отправляющихся после заданного часа;  максимальный поезд по количеству мест  последние пять поездов по времени отправления  упорядоченный список поездов по пункту назначения в  алфавитном порядке</p>
<b>Вариант 25</b>	<p>список автобусов для заданного номера маршрута;  список автобусов, которые эксплуатируются больше  заданного срока;  минимальный по пробегу автобус  последние два автобуса максимальные по пробегу  упорядоченный список автобусов по номеру</p>

<b>Вариант 26</b>	<p>список рейсов для заданного пункта назначения;  список рейсов для заданного дня недели;  максимальны по дню недели рейс  все рейсы в определенный день недели и с самым поздним  временем вылета  упорядоченные по дню и времени рейсы  количество рейсов для заданного типа самолета</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 мощностью 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.