

Лабораторная работа 1.

В работе определяется абстрактный базовый класс и два производных класса. В одном производном классе данные хранятся в массиве, в другом – в одном из типов коллекций стандартной библиотеки .NET. Привязка типов к данным измерений некоторых физических величин условная, так как типы, которые определяются в лабораторных работах, это “учебные” типы для изучения синтаксических конструкций языка C# и стандартной библиотеки .NET.

Типы, определенные в лабораторной работе, будут использоваться в других лабораторных работах, в том числе в следующем семестре.

Вариант 1

В лабораторной работе надо определить типы для хранения данных измерений электромагнитного поля в зависимости от времени:

- **struct Dataltem** для значения поля в момент времени **t**;
- **struct Grid** для параметров равномерной сетки по времени;
- абстрактный базовый класс **V1Data** и два производных от него класса **V1DataOnGrid** и **V1DataCollection**:
 - **class V1DataOnGrid** для значений поля на равномерной сетке, которые хранятся в массиве;
 - **class V1DataCollection** для значений поля на неравномерной сетке, которые хранятся в коллекции **List<Dataltem>**;
- **class V1MainCollection** для коллекции объектов типа **V1DataOnGrid** и **V1DataCollection**.

Структура **Dataltem** содержит открытые автореализуемые свойства

- типа **float** для значений времени **t**;
- типа **System.Numerics.Vector3** со значениями трех компонент поля в момент времени **t**;

В структуре **Dataltem** определены

- конструктор с параметрами типа **float** и **System.Numerics.Vector3** для инициализации данных типа;
- перегруженная (**override**) версия виртуального метода **string ToString()**.

Структура **Grid** для равномерной сетки содержит открытые автореализуемые свойства

- типа **float** для начального момента времени;
- типа **float** для шага по времени;
- типа **int** для числа узлов сетки;

В структуре **Grid** определены

- конструктор с параметрами типа **float**, **float** и **int**;
- перегруженная (**override**) версия виртуального метода **string ToString()**.

Абстрактный базовый класс **V1Data** имеет открытые автореализуемые свойства

- типа **string** для информации об измерениях и идентификации множества данных;
- типа **DateTime** для даты, когда были выполнены измерения.

Класс **V1Data** содержит

- конструктор с параметрами типа **string** и **DateTime**;
- абстрактный метод с прототипом **float[] NearZero(float eps)**;
- абстрактный метод с прототипом **string ToLongString()**;
- перегруженную (**override**) версию виртуального метода **string ToString()**;

Класс **V1DataOnGrid** является производным от класса **V1Data** и имеет открытые автореализуемые свойства

- типа **Grid** для равномерной сетки по времени;
- типа **Vector3 []** – массив для значений поля в узлах сетки.

Класс **V1DataOnGrid** содержит открытые

- конструктор с параметрами **string** и **DateTime** для инициализации базового класса и параметром типа **Grid**;
- метод **void InitRandom(float minValue, float maxValue)** для инициализации массива значений компонент поля в узлах сетки псевдослучайными значениями в диапазоне **[minValue, maxValue]**;
- оператор преобразования к типу **V1DataCollection**;
- реализацию абстрактного метода **float[] NearZero(float eps)**; реализация метода возвращает массив значений **t**, таких, что длина вектора поля в

этих узлах меньше **eps**; если на сетке нет таких узлов, возвращается массив нулевой длины;

- перегруженную (override) версию виртуального метода **string ToString()**, который возвращает строку с именем типа, данными базового класса и данными свойства **Grid**.
- реализацию абстрактного метода **string ToLongString()**, который возвращает строку с такими же данными, что и метод **ToString()**, и информацию о каждом узле сетки - координату и значения компонент поля.

Класс **V1DataCollection** является производным от класса **V1Data** и содержит автореализуемое свойство типа **List<DataItem>**.

В классе **V1DataCollection** определить открытые

- конструктор параметрами **string** и **DateTime** для инициализации базового класса;
- метод **void InitRandom(int nItems, float tmin, float tmax, float minValue, float maxValue)**, в котором в список **List<DataItem>** добавляется **nItems** элементов **DataItem**, все данные которых инициализируются псевдослучайными значениями – время **t** диапазоне **[tmin, tmax]**, значения компонент поля в диапазоне **[minValue, maxValue]**;
- реализацию абстрактного метода **float[] NearZero(float eps)**; реализация метода возвращает массив значений **t** из тех элементов списка **List<DataItem>**, у которых длина вектора поля меньше **eps**; если в списке **List<DataItem>** нет таких элементов, возвращается массив нулевой длины;
- перегруженную (override) версию виртуального метода **string ToString()**, который возвращает строку с именем типа, данными базового класса и числом элементов в списке **List<DataItem>**;
- реализацию абстрактного метода **string ToLongString()**, который возвращает строку с такими же данными, что и метод **ToString()**, и информацию для каждого элемента **List<DataItem>** - значение **t** и компоненты поля.

Класс **V1MainCollection** содержит закрытое поле типа **List<V1Data>** и реализует интерфейс **IEnumerable<V1Data>**.

Класс **V1MainCollection** содержит

- открытое свойство **Count** типа **int**, которое возвращает число элементов в списке **List<V1Data>**;
- открытый метод **void Add(V1Data item)**, который добавляет элемент **item** в список **List<V1Data>**;

- открытый метод **bool Remove(string id, DateTime dateTime)**, который удаляет из **List<V1Data>** все элементы, у которых значения свойств базового класса совпадают с параметрами метода; метод возвращает значение **false**, если такого элемента нет в коллекции, **true** в противном случае;
- открытый метод **void AddDefaults()**, который добавляет несколько элементов (три или более) **V1DataOnGrid** и **V1DataCollection** в список **List<V1Data>**; элементы инициализируются с помощью метода **InitRandom**;
- перегруженную(**override**) версию виртуального метода **string ToString()**, в котором для каждого элемента **List<V1Data>** вызывается метод **ToString()**.

В методе **Main()**

1. Создать объект типа **V1DataOnGrid**, вывести его данные с помощью метода **ToLongString()**. Преобразовать его в объект типа **V1DataCollection**, вывести его данные с помощью метода **ToLongString()**.
2. Создать объект типа **V1MainCollection**, вызвать метод **AddDefaults()** и вывести данные объекта **V1MainCollection**.
3. Для всех элементов из **V1MainCollection** вызвать метод **NearZero(float eps)** и вывести возвращаемые значения.