

# Лабораторная работа 1. Вариант 2

## Ссылочные типы и типы значений. Массивы

В работе определяются типы значений и ссылочные типы для данных на равномерной прямоугольной сетке.

Декартовы координаты узла сетки  $\{x_i, y_j\}, i = 0, 1, \dots, N, j = 0, 1, \dots, M$  вычисляются по формуле  $x_i = ih_x, y_j = jh_y$ .  $h_x$  – заданный шаг сетки по оси  $Ox$ ,  $h_y$  по оси  $Oy$ .

С каждым узлом сетки связаны два значения (две компоненты), которые можно рассматривать как значения двух измеренных в узле сетки физических величин. Привязка классов к данным измерений некоторых физических величин условная. Типы, которые определяются в лабораторных работах, это “учебные” типы для изучения синтаксических конструкций языка C# и стандартной библиотеки .NET.

В лабораторной работе надо определить следующие типы:

- **struct DataItemD** для хранения данных, связанных с одним узлом сетки;
- класс **V1DataArray**; в классе **V1DataArray** данные хранятся в одномерном массиве;
- класс **V2JDataArray**; в классе **V2JDataArray** данные хранятся в двумерном ступенчатом (jagged) массиве **[][]**.

## Структура DataItemD

Структура **DataItemD** содержит открытые автореализуемые свойства

- типа **double** с координатой  $x$  узла сетки;
- типа **double** с координатой  $y$  узла сетки;
- типа **(double, double)** для измеренных данных в узле сетки.

В структуре **DataItemD** определены открытые

- конструктор  
**DataItemD (double x, double y, (double, double) v)** для инициализации данных структуры;
- перегруженная (**override**) версия виртуального метода **string ToString()**, возвращающего строку, которая содержит координаты узла сетки и измеренные данные.

## Класс **V1DataArray**

В классе **V1DataArray** в одномерном массиве типа **float[]** хранятся измеренные данные. Число элементов массива в два раза больше, чем число узлов сетки. В первых двух элементах массива хранятся значения компонент поля для первого узла сетки, в следующих двух элементах массива хранятся значения для второго узла сетки и так далее.

Класс **V1DataArray** содержит закрытое поле типа **float[]**.

Класс **V1DataArray** содержит открытые

- автореализуемое свойство **Key** типа **string**;
- автореализуемое свойство **Xgrid** типа **(int, float)** (с методами **get** и **private set**); первый элемент кортежа содержит число узлов сетки, второй элемент – шаг сетки по оси **Ox**;
- автореализуемое свойство **Ygrid** типа **(int, float)** (с методами **get** и **private set**); первый элемент кортежа содержит число узлов сетки, второй элемент – шаг сетки по оси **Oy**;
- конструктор с параметрами типа **string** и двумя параметрами типа **(int, float)** для инициализации **Xgrid** и **Ygrid**; в конструкторе распределяется память для массива **float[]**, в котором хранятся данные, и элементам массива присваиваются какие-то значения;
- свойство **Count** типа **int** (только с методом **get**) возвращает число узлов сетки;
- свойство **MinMax** типа **(float, float)** (только с методом **get**) возвращает минимальное и максимальное значения элементов массива **float[]**;
- индексатор типа **DataItemD?** с двумя параметрами типа **int** (только с методом **get**); индексатор возвращает объект типа **DataItemD** с данными для узла сетки с заданными индексами; если заданные значения индексов выходят за допустимый диапазон, индексатор возвращает значение **null**;
- оператор преобразования типа **V1DataArray** к типу **V2JDataArray**;
- перегруженную (**override**) версию виртуального метода **string ToString()**; метод возвращает строку со значением свойства **Key** и параметрами сетки;
- метод **string ToLongString()**; метод возвращает строку с такой же информацией, как и метод **ToString()**, и дополнительно все компоненты массива **float[]**.

## Класс **V2JdataArray**

В классе **V2JdataArray** измеренные данные хранятся в двумерном ступенчатом (jagged) массиве типа **double[][]**.

Класс **V2JdataArray** содержит закрытое поле типа **double[][]**.

Класс **V2JdataArray** содержит открытые

- автореализуемое свойство **Key** типа **string**;
- автореализуемое свойство **XYgrid** типа **(int, double, int, double)** (с методами **get** и **private set**); первые два элемента кортежа содержат число узлов сетки и шаг сетки по оси Ох; следующие два элемента кортежа – число узлов и шаг сетки по оси Оу;
- конструктор с параметрами типа **string** и **(int, double, int, double)**; в конструкторе распределяется память для массива **double[][]**, в котором хранятся данные, и элементам массива присваиваются какие-то значения;
- свойство **Count** типа **int** (только с методом **get**) возвращает число узлов сетки;
- свойство **MaxDifference** типа **(double, int, int)** (только с методом **get**) возвращает максимальное значение модуля разности двух компонент измеренных данных (для узла сетки) и индексы узла сетки с максимальным значением модуля разности;
- индексатор типа **(double, double)** с двумя параметрами типа **int** (с методами **get** и **set**); метод **get** возвращает значения измеренных данных в узле сетки с заданными индексами; если заданные значения индексов выходят за допустимый диапазон, индексатор возвращает значение **(double.NaN, double.NaN)**; метод **set** присваивает новые значения измеренным данным в узле сетки с заданными индексами; если заданные значения индексов выходят за допустимый диапазон, данные класса не изменяются;
- перегруженную (**override**) версию виртуального метода **string ToString()**; метод возвращает строку со значением свойства **Key** и параметрами сетки;
- метод **string ToLongString()**; метод возвращает строку с такой же информацией, как и метод **ToString()**, и дополнительно все компоненты массива **double[][]**.

## В методе Main()

1. Создать объект типа **DataltemD**, вывести его данные с помощью метода **ToString ()**.
2. Создать объект типа **V1DataArray**, вывести его данные с помощью метода **ToLongString ()**.
3. Для объекта **V1DataArray** вывести значения свойств **Count** и **MinMax**.
4. Для объекта **V1DataArray** вывести значения индексатора для двух комбинаций значений индексов, одни значения индексов попадают в диапазон номеров сетки, другая комбинация находится вне диапазона.
5. С помощью оператора преобразования, определенного в классе **V1DataArray**, преобразовать его в объект типа **V2JDataArray** и вывести **V2JDataArray** с помощью метода **ToLongString ()**.
6. Для **V2JDataArray** вывести значения свойств **Count** и **MaxDifference**.
7. Для объекта **V2JDataArray** вывести значения индексатора для двух комбинаций значений индексов, одни значения индексов попадают в диапазон номеров сетки, другая комбинация находится вне диапазона.
8. С помощью индексатора изменить данные для одного из узлов сетки; вывести объект **V2JDataArray** с помощью метода **ToLongString ()**.

**Срок сдачи лабораторной работы:**

**30 сентября – группы 302, 309**

**2 октября – группы 301, 341/2**