

Задачи к лабораторной работе по теме: «Построение класса»

Предварительные замечания:

1. В данной лабораторной работе требуется создать два класса: класс «Вектор» и вспомогательный класс «Формирователь-ФайлаДанных»;
2. Описание возможностей класса «Вектор» сделано в вариантах заданий.
3. Иллюстрация работы класса «Вектор» осуществляется выводом на консоль содержимого объекта(-ов) этого класса для каждого из методов в порядке их описания в условии задачи.
4. Вспомогательный класс «ФормировательФайлаДанных» может состоять из одного конструктора с параметром.
5. Назначение этого класса - формирование при всяком новом запуске программы содержимого файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода задачи указанного варианта.
6. Через параметр конструктора следует организовать формирование различных ситуаций в соответствующей задаче (*имеет/не имеет решение, предельный случай, недопустимые данные и т.п.*).

Вариант 0

Конструктор:

1. инициализация значениями по умолчанию (произвольной мощности);
2. инициализация значениями по умолчанию (заданной мощности);
3. инициализация набором вещественных значений;
4. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл Inlet.in)

N C

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

5. (*преобразование*) уменьшить элементы объекта в *C* раз;
6. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого – это элементы данного объекта, индексы которых – степени числа *C*;
7. (*расчета*) найти предельно возможный для копирования индекс данного объекта, элемент которого должен быть последним в векторе-результата п. 6;

8. (*поиска*) поиска массива индексов данного объекта подлежащих копированию;
9. построить *индексатор* класса.

Вариант 1

Конструктор:

1. инициализация значениями по умолчанию (фиксированной мощности);
2. инициализация значениями файла ***Inlet.in*** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл ***Inlet.in***)

$N\ k$

Значения элементов массива A по одному в строке

3. инициализация случайными вещественными значениями из $[0, 1)$ с указанием мощности множества данных;
4. инициализация указанным вещественным значением и с указанием мощности множества данных.

Методы:

5. (*преобразование*) изменить элементы объекта в k раз;
6. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого – только положительные элементы данного объекта;
7. (*расчета*) найти количество положительных элементов данного объекта;
8. (*поиска*) поиска максимального элемента объекта;
9. построить *индексатор* класса.

Вариант 2

Конструктор:

1. инициализация случайными числами не меньшими 1, целая часть которых – нечетные числа.
2. инициализация значениями файла ***Inlet.in*** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл ***Inlet.in***)

$N\ i\ j\ A$

Значения элементов массива по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) смены местами i и j элементов объекта;
4. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого не превосходят числа A ;
5. (*расчета*) найти количество нулевых элементов данного объекта;
6. (*поиска*) поиска минимального элемента объекта.

Вариант 3

Конструктор:

1. инициализация случайными числами целая часть которых – степень числа 2.
2. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл **Inlet.in**)

$N \ a \ b \ R$

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) смены местами i -го и максимального элементов объекта;
4. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого имеют целую часть, лежащую в диапазоне $[a, b]$.
5. (*расчета*) найти сумму элементов данного объекта, больших числа R ;
6. (*поиска*) поиска максимального по модулю элемента объекта.

Вариант 4

Конструктор:

1. инициализация числами – членами арифметической прогрессии по двум вводимым параметрам: членом прогрессии (a) и ее разностью (d).
2. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл **Inlet.in**)

$N \ S$

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) смены местами i -го и минимального элементов объекта;
4. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого, начиная с первого, в сумме не превосходят значения вводимого параметра S ;
5. (*расчета*) найти сумму элементов данного объекта, целая часть которых – нечетное число;
6. (*поиска*) поиска минимального по модулю элемента объекта.

Вариант 5

Конструктор:

1. инициализация числами – членами геометрической прогрессии по двум вводимым параметрам: членом прогрессии (b) и ее знаменателем (q).
2. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл **Inlet.in**)

$N \ i \ P$

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) смены местами i -го и **максимального по абсолютной величине** элементов объекта;
4. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, дробная часть элементов которого не превосходит **0.5**.
5. (*расчета*) найти сумму элементов данного объекта, целая часть которых – делитель числа P ;
6. (*поиска*) определения разности максимального и минимального элементов объекта.

Вариант 6.

Конструктор:

1. инициализация случайными числами целая часть которых – члены последовательности Фибоначчи $F_1 = 1, F_2 = 1, F_k = F_{k-2} + F_{k-1}, k = 3, 4, \dots$ по двум входным параметрам: двум произвольным последовательным членам последовательности Фибоначчи.
2. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл **Inlet.in**)

$N \ i \ M \ A \ B$

Значения элементов массива по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) смены местами i -го и **минимального по абсолютной величине** элементов объекта;
4. (*выделения/построения*)) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого по модулю не превосходят заданной величины M .
5. (*расчета*) найти произведение тех элементов данного объекта, дробная часть которых, рассматриваемая как целое число кратна либо числу A либо числу B ;
6. (*поиска*) поиска индекса максимального элемента объекта.

Вариант 7

Конструктор:

1. инициализация случайными числами, образующими убывающую последовательность, по двум параметрам: верхней границе значений и мощности объекта.
2. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл **Inlet.in**)

n

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) поменять местами элементы левой и правой половин элементов данных объекта ($A_0, A_1, A_2, \dots, A_{n/2}, A_{n/2+1}, \dots, A_{n-1} \rightarrow A_{n/2+1}, \dots, A_{n-1}, A_0, A_1, A_2, \dots, A_{n/2}$).

Замечание: количество элементов n может быть и нечетным, в этом случае «серединный» элемент останется на месте.

4. (*выделения/построения*)) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого имеют нечетные индексы.
5. (*расчета*) найти сумму элементов объекта, стоящих на нечетных местах (с четными индексами для $C\#$);
6. (*поиска*) поиска индекса минимального элемента объекта.

Вариант 8

Конструктор:

1. инициализация случайными числами, образующими возрастающую последовательность, по двум параметрам: нижней границе значений и мощности объекта.
2. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл **Inlet.in**)

N

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) поменять местами первый элемент со вторым, третий с четвертыми и т.д.
4. (*выделения/построения*)) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого имеют четные индексы.
5. (*расчета*) найти количество элементов объекта, отличных от последнего;
6. (*поиска*) поиска индекса максимального по модулю элемента объекта.

Вариант 9

Конструктор:

1. инициализация случайными числами, образующими неубывающую последовательность (в обязательном порядке обеспечить возможность повторяемости значений), по двум параметрам: верхней границе значений и мощности объекта.
2. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл **Inlet.in**)

n C a b

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) поменять местами элементы левой и правойполовин элементов данных объекта следующим образом: $A_0 \leftrightarrow A_{n-1}$, $A_1 \leftrightarrow A_{n-2}$, $A_2 \leftrightarrow A_{n-3} \dots$, т.е. равноудаленные от концов массива элементы;
4. (*выделения/построения*)) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого являются степенями заданного числа C .
5. (*расчета*) найти количество элементов данного объекта, значения которых принадлежать промежутку $[a, b]$;
6. (*поиска*) поиска индекса минимального по модулю элемента объекта.

Вариант 10

Конструктор:

1. инициализация случайными числами, образующими невозрастающую последовательность (в обязательном порядке обеспечить возможность повторяемости значений), по двум параметрам: нижней границе значений и мощности объекта.
2. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл **Inlet.in**)

n k Цифра

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) переставить местами первые k элементов данных с последними k элементами. Считать, что $k < n/2$.
4. (*выделения/построения*)) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого идут по отношению к данному объекту в обратном порядке.

5. (*расчета*) найти количество элементов данного объекта, целая часть которых оканчивается на указанную **Цифру**;
6. (*поиска*) поиска количества максимальных элементов объекта.

Вариант 11

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра ***params double[] A***, следующим образом: $A_{n-1}, A_{n-2}, \dots, A_2, A_1, A_0$.
2. инициализация значениями файла ***Inlet.in*** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл ***Inlet.in***)

$n \ i \ j$

Значения элементов массива *A* по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) переставить в обратном порядке элементы данных объекта от *i*-го до *j*-ого, где $i < j$, остальные элементы остаются на своих местах.
4. (*выделения/построения*)) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого будут расположены по отношению к данным в обратном порядке;
5. (*расчета*) найти количество пар соседних элементов данного объекта, целая часть которых – четные числа;
6. (*поиска*) поиска количества минимальных элементов объекта.

Вариант 12

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра ***params double[] A***, следующим образом: $A_{n-1}, A_{n-3}, A_{n-5}, \dots, A_1$ или A_0 в зависимости от мощности массива *A*.
2. инициализация значениями файла ***Inlet.in*** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл ***Inlet.in***)

n

Значения элементов массива *A* по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) переставить в обратном порядке элементы данных объекта между первым минимальным и первым максимальным, включая минимум и максимум, которые местами друг с другом, остальные элементы остаются на своих местах;
4. (*выделения/построения*)) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого не будут содержать повторяю-

щихся (в данном объекте) элементов, т.е. в создаваемом объекте все элементы данных уникальны;

5. (*расчета*) найти количество пар соседних элементов данного объекта, целая часть которых – числа разной четности;
6. (*поиска*) поиска количества максимальных по модулю элементов объекта, стоящих в нем на нечетных местах.

Вариант 13

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра ***params double[] A***, следующим образом: $A_{n-1} + A_{n-2}, A_{n-2} + A_{n-3}, \dots, A_2 + A_1, A_1 + A_0$.
2. инициализация значениями файла ***Inlet.in*** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл ***Inlet.in***)

n P

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) удалить максимальный элемент данных объекта¹
4. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого содержат только те элементы данного объекта (по одному), которые в данном объекте не уникальны;
5. (*расчета*) найти количество пар соседних элементов данного объекта, сумма целых частей которых делится на число P ;
6. (*поиска*) поиска количества минимальных по модулю элементов объекта, стоящих в нем на нечетных местах.

Вариант 14

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра ***params double[] A***, следующим образом: $A_0, A_0 + A_1, A_0 + A_1 + A_2, \dots, A_0 + A_1 + A_2 + \dots + A_{n-1}$.
2. инициализация значениями файла ***Inlet.in*** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл ***Inlet.in***)

n D

Значения элементов массива A по одному в строке

¹ Под удалением элемента массива следует понимать: 1) исключение этого элемента из массива путем смещения всех следующих за ним элементов влево на 1 позицию; 2) присваивание последнему элементу массива значения 0.

Методы:

3. (*преобразование*) удалить минимальный элемент данных объекта (см. сноску 1 к задаче 13);
4. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементами которого являются элементы данного объекта разделенные на его первый элемент. Если этого сделать нельзя (*Почему ?*), то новый объект должен повторить все данные текущего объекта;
5. (*расчета*) найти количество пар соседних элементов данного объекта, целые части которых отличаются друг от друга не более чем на D ;
6. (*поиска*) поиска количества максимальных по модулю элементов объекта, стоящих в нем на четных местах.

Вариант 15

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра *params double[] A*, следующим образом: $A_0^2, A_0 * A_1, A_0 * A_2, \dots, A_0 * A_{n-1}$.
2. инициализация значениями файла *Inlet.in* согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл *Inlet.in*)

n r

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) удалить из массива первый отрицательный элемент (если отрицательные элементы в массиве есть) (см. сноску 1 к задаче 13);
4. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого – это удвоенные значения одноименных элементов текущего объекта;
5. (*расчета*) найти количество пар соседних элементов данного объекта, которые отличаются друг от друга не более, чем на r ;
6. (*поиска*) поиска максимальных по модулю элементов объекта, стоящих в нем на нечетных местах.

Вариант 16

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра *params double[] A*, следующим образом: $|A_0|, |A_0 + A_1|, |A_0 + A_1 + A_2|, \dots, |A_0 + A_1 + A_2 + \dots + A_{n-1}|$.
2. инициализация значениями файла *Inlet.in* согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл *Inlet.in*)

n d

Значения элементов массива *A* по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*)) удалить из массива последний положительный элемент (если отрицательные элементы в массиве есть) (см. сноску 1);
4. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого – это одноименные элементы данного объекта, которым случайным образом приписывается знак «-» (минус);
5. (*расчета*) найти сумму тех элементов данного объекта, которые отличаются от данного числа не более, чем на *d*;
6. (*поиска*) поиска минимальных по модулю элементов объекта, стоящих в нем на четных местах.

Вариант 17

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра *params double[] A*, следующим образом: $A_0, -A_0 * A_1, A_0 * A_1 * A_2, -A_0 * A_1 * A_2 * A_3 \dots, (-1)^{(n-1)} * A_0 * A_1 * A_2 * \dots * A_{n-1}$.
2. инициализация значениями файла *Inlet.in* согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл *Inlet.in*)

n d

Значения элементов массива *A* по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) удалить из массива, в котором все элементы различны, максимальный и минимальный элементы (см. сноску 1 к задаче 13);
4. (*выделения/построения*)) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого – это одноименные элементы данного объекта, знаки которых инвертируются, т.е. «+» → «-», а «-» → «+»;
5. (*расчета*) найти количество элементов данного объекта, которые отличаются от одноименных² элементов объекта «Вектор», указанного в качестве параметра этого метода не более, чем на *d*³;

² «Одноименными» считать те элементы двух объектов типа «Вектор», которые имеют одинаковые индексы.

³ Обратите внимание на корректное разрешение коллизии, когда объекты имеют данные разной мощности.

6. (поиска) поиска количества элементов объекта больших значения минимума элементов данного объекта.

Вариант 18

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра *params double[] A*, следующим образом: $-A_0, A_1, -A_2, \dots, (-1)^{(n-1)*}A_{n-1}$.
2. инициализация значениями файла *Inlet.in* согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл *Inlet.in*)

n R k D

Значения элементов массива *A* по одному в строке

Методы:

3. (преобразование) удалить из массива все отрицательные элементы (см. сноску 1 к задаче 13);
4. (выделения/построения) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого по абсолютной величине меньшие числа *R*, увеличиваются в *k* раз, а большие этого числа – уменьшаются в *k* раз;
5. (расчета) найти количество элементов данного объекта, которые в сумме с одноименными (см. ссылку 2 к задаче 17) элементами объекта «Вектор», указанного в качестве параметра этого метода, дают значение не большее *D* (см. ссылку 3 к задаче 17);
6. (поиска) поиска количества элементов объекта меньших значения максимума элементов данного объекта.

Вариант 19

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра *params double[] A* (мощность *A* равна $k*n$, где *k* и *n* тоже входные параметры конструктора), следующим образом: $A_0 + A_1 + \dots + A_k, A_{k+1} + A_{k+2} + \dots + A_{2k}, \dots, A_{k(n-1)+1} + A_{k(n-1)+2} + \dots + A_{kn}$.
2. инициализация значениями файла *Inlet.in* согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл *Inlet.in*)

n k A D R

Значения элементов массива по одному в строке

Методы:

3. (преобразование) удалить из массива все элементы, большие данного числа *A* (см. сноску 1 к задаче 13);
4. (выделения/построения) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого уменьшаются на *D*, если соот-

ветствующий элемент данного объекта больше R , и увеличиваются на столько же, в противном случае;

5. (*расчета*) найти количество элементов данного объекта, разность которых с одноименными (см. ссылку 2 к задаче 17) элементами объекта «Вектор», указанного в качестве параметра этого метода, по модулю дают значение не большее D (см. ссылку 3 к задаче 17);
6. (*поиска*) поиска количества локальных минимумов⁴ элементов данного объекта.

Вариант 20

Конструктор:

1. инициализация значениями массивного параметра *params double[] A* (*мощность A равна $k*n$, где k и n тоже входные параметры конструктора*), следующим образом: $\max(A_0, A_1, \dots, A_k), \max(A_{k+1}, A_{k+2}, \dots, A_{2k}), \dots, \max(A_{k(n-1)+1}, A_{k(n-1)+2}, \dots, A_{kn})$.
2. инициализация значениями файла **Inlet.in** согласно спецификации ввода данной задачи:

Спецификация ввода (файл **Inlet.in**)

$n \ k \ n_1 \ n_2$

Значения элементов массива A по одному в строке

Методы:

3. (*преобразование*) удалить из массива все элементы начиная с n_1 -го по n_2 -й ($n_1 \leq n_2$) (см. сноску 1 к задаче 13);
4. (*выделения/построения*) построить новый объект типа «Вектор», на основе данного, элементы которого делятся на минимальный элемент данного объекта;
5. (*расчета*) найти количество элементов данного объекта, частное от деления которых на одноименные (см. ссылку 2 к задаче 17) элементы объекта «Вектор», указанного в качестве параметра этого метода, дают значение не большее I ⁵ (см. ссылку 3 к задаче 17);
6. (*поиска*) поиска количества локальных максимумов⁶ элементов данного объекта.

⁴ Элемент массива называется *локальным минимумом*, если он меньше своих левого и правого соседа. Из определения следует, что локальный минимум отыскивается среди элементов массива, начиная со второго и завершая предпоследним.

⁵ Если частное построить «нельзя» (В каком случае ?) соответствующая пара пропускается.

⁶ Элемент массива называется *локальным максимумом*, если он больше своих левого и правого соседа. Из определения следует, что локальный максимум отыскивается среди элементов массива, начиная со второго и завершая предпоследним.