

# Лабораторная работа №2

## Разработка простейшего класса на языке Java

14 февраля 2022 г.

### 1 Цель работы

Целью данной работы является изучение базовых возможностей языка Java.

### 2 Исходные данные

Каждый публичный класс в языке Java должен размещаться в отдельном файле, базовая часть имени которого совпадает с именем класса. В данной лабораторной работе потребуется разработать два класса: основной класс, реализующий функциональность в соответствии с вариантом задания, и вспомогательный класс Test, демонстрирующий работоспособность основного класса. Соответственно, создаваемый в рамках лабораторной работы проект будет состоять из двух файлов: файла с основным классом и файла Test.java. Эти файлы нужно разместить в одном каталоге.

Компиляция нашего проекта с командной строки может быть выполнена с помощью команды.

```
javac Test.java
```

Файл, содержащий основной класс, в командной строке компилятора Java можно не указывать: компилятор увидит, что основной класс используется в классе Test, и автоматически найдёт и откомпилирует содержащий его файл.

Отметим, что при программировании на языке Java следует соблюдать следующие соглашения об именовании сущностей программы:

1. Имена классов должны быть существительными и должны начинаться с заглавной буквы. Бывают сложные имена классов, состоящие из нескольких слов. В этом случае каждое слово в составе имени класса начинается с заглавной буквы. Например, Color, HashSet, DoubleLinkedList.
2. Имена методов должны быть глаголами и должны начинаться с прописной (т.е. маленькой) буквы. В сложных именах, состоящих из нескольких слов, первое слово начинается с прописной буквы, а следующие слова – с заглавных букв. Например, insert, extractMax, convertToDouble.

3. Имена переменных, параметров и полей должны быть существительными, начинающимися с прописной буквы. В сложных именах, состоящих из нескольких слов, первое слово начинается с прописной буквы, а следующие слова – с заглавных букв.

Для вывода объектов в стандартный поток вывода удобно определить человекочитаемое

текстовое представление объектов. Для этого в языке Java предусмотрен метод toString:

```
public String toString()
```

Любой класс по умолчанию наследует реализацию этого метода от класса Object. Однако, эта реализация не очень информативна, и поэтому имеет смысл переопределять метод toString в каждом классе, объекты которого может потребоваться переводить в текстовую форму. Как это сделать, демонстрируется в следующем примере:

```
1 public class Point {
2     private double x, y;
3
4     public Point ( double x, double y ) {
5         this.x = x;
6         this.y = y;
7     }
8
9     public double getX () { return x; }
10    public double getY () { return y; }
11
12    public String toString () {
13        return "(" + x + ", " + y + ")";
14    }
15 }
```

Метод toString автоматически вызывается при печати объекта с помощью System.out.println и при конкатенации строки и объекта. Например, следующая программа напечатает (10.0, 20.0):

```
1 public class Test {    void main( String [] args ) {
2     public static
3         Point p = new Point (10, 20);
4         System.out.println (p);
5     }
6 }
```

### 3 Задание

№	Фамилия	Вариант
1		Класс симметричных квадратных целочисленных матриц с операциями чтения и записи указанного элемента (часть матрицы, расположенную выше главной диагонали, хранить не надо).



2		Класс квадратных целочисленных матриц с операцией вычисления определителя.
3		Класс n-мерных вещественных векторов с операциями сложения, вычитания и нормализации. Любая операция должна возвращать новый вектор, оставляя исходные вектора нетронутыми.
4		Класс вещественных квадратных матриц с операцией быстрого возведения матрицы в указанную степень.  Операция должна возвращать новую матрицу, оставляя исходную матрицу нетронутой.
5		Класс простых дробей с операциями сложения и умножения (числитель и знаменатель должны быть взаимно просты).
6		Класс n-мерных векторов, компоненты которых представлены дробями, со следующими операциями: сложение; определение, ортогональны ли два вектора.
7		Класс, представляющий 64-битное число с фиксированной точкой, в котором 32 бита отводится на целую часть, и 32 бита – на дробную, с операциями сложения и умножения. Число должно храниться в виде значения типа long (например, число 1 должно быть представлено как $2^{32}$ , а число 0.5 – как $2^{31}$ ).
8		Класс двоичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией сложения (число должно быть представлено булевым массивом).
9		Класс, представляющий последовательность целых чисел с операцией выделения подпоследовательности с максимальной суммой элементов (реализовать алгоритм Кадана).
10		Класс, представляющий конечное множество точек на плоскости с операцией вычисления минимальной площади прямоугольника, содержащего все точки (любая сторона прямоугольника параллельна одной из осей координат).
11		Класс прямых на плоскости с операцией вычисления точки пересечения двух прямых.
12		Класс полиномов с операцией формирования производной.
13		Класс, представляющий последовательность булевских значений с операциями чтения и изменения указанного члена последовательности (в объекте класса последовательность должна быть представлена массивом байтов, по восемь булевских значений на байт).

14		Класс, представляющий множество целых чисел от 0 до 63 с операциями объединения, пересечения и проверки принадлежности числа множеству (множество должно быть представлено битовой маской типа long).
15		Класс арифметических прогрессий с операциями определения принадлежности числа прогрессии и вычисления суммы n первых членов прогрессии.
16		Класс окружностей с операцией вычисления точек пересечения окружности и отрезка прямой. Класс бинарных отношений на множестве символов ASCII с тремя операциями: проверка принадлежности пары символов отношению; добавление пары символов в отношение; проверка, является ли отношение отношением эквивалентности.
17		
18		Класс отсортированных по возрастанию массивов целых чисел с операциями добавления числа в массив, чтения числа по его номеру в массиве, удаления повторяющихся чисел.
19		Класс, представляющий успеваемость группы студентов по некоторому предмету, с операцией, вычисляющей оценку указанного студента. (Если отсортировать студентов по убыванию баллов, то первые 25% получают 5, следующие 25% – 4, и т.д.)
20		Класс интервалов на вещественной оси с операциями определения вхождения одного интервала в другой, пересечения двух интервалов и определения принадлежности числа интервалу.
21		Класс, представляющий динамически растущий стек целых чисел с операциями empty, push и pop.
22		Класс, представляющий последовательность чисел Фибоначчи с операцией получения n-го числа Фибоначчи (вычисление чисел должно быть ленивым, т.е. ни одно число не должно вычисляться до вызова соответствующей операции, и ни одно число не должно вычисляться дважды).
23		Класс целочисленных матриц размера m n с операциями записи и чтения элемента, а также добавления и удаления столбца или строки. Класс, представляющий номер года в григорианском календаре, с операцией определения високосности года.
24		

25		Класс булевских векторов в $n$ -мерном пространстве ( $0 < n < 32$ ) с операциями сложения и скалярного произведения. Аналогом сложения для булевских значений считать операцию ИЛИ, аналогом умножения – операцию И. Компоненты вектора должны быть представлены битами в числе типа int.
26		Класс десятичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией сложения (число должно быть представлено массивом цифр).
		Класс отсортированных по возрастанию последовательностей целых чисел с двумя операциями:
27		поиск числа в последовательности, добавление числа. Операции должны работать за логарифмическое время от длины последовательности.
28		Множество материальных точек, заданных координатами на плоскости и массой, с операциями: добавление точки; вычисление центра масс множества.
29		Класс вещественных матриц с операцией, определяющей, является ли указанный элемент одновременно наименьшим в своей строке и наибольшим в своём столбце.
30		Класс векторов в трёхмерном пространстве со следующими операциями: векторное произведение; определение, ортогональны ли два вектора.
31		Класс, представляющий неизменяемый многоугольник на плоскости, заданный координатами вершин, с двумя операциями: сдвиг многоугольника на заданное расстояние; поворот многоугольника вокруг указанной точки на заданный угол. (Обе операции порождают новые объекты.)
32		Класс, представляющий разложение целого знакового числа в последовательность цифр в позиционной системе счисления по основанию $d$ , где $1 < d \leq 36$ , с операциями чтения указанной цифры числа и знака числа.
33		Класс последовательностей целых чисел с двумя операциями: определение, является ли $i$ -тый элемент последовательности пиком; вычисление количества пиков в последовательности.
34		Класс, представляющий конечное множество целых чисел с операцией пересечения.
35		Класс, представляющий множество абитуриентов, поступающих в университет по результатам трёх ЕГЭ. В классе должна быть реализована операция формирования подмножества из $n$ самых успешных абитуриентов, представивших оригинал аттестата.

36		Класс многоугольников на плоскости с операциями добавления вершины, удаления вершины и определения выпуклости многоугольника (у выпуклого многоугольника все векторные произведения смежных сторон должны быть однонаправлены).
37		Класс полиномов с вещественными коэффициентами и операцией вычисления значения полинома в точке.
38		Класс, представляющий полином с вещественными коэффициентами с операцией умножения на полином.
39		Класс, представляющий очередь с приоритетами фиксированного размера, с операциями empty, insert и extractMax (элементы очереди – целые числа).
40		Класс идеальных «разменов» рублёвых монет и купюр с операцией получения количества монет или купюр заданного номинала в «размене». Конструктор класса должен принимать в качестве параметра сумму денег (в рублях и копейках). Идеальный «размен» содержит минимально возможное количество монет и купюр.
41		Класс бинарных отношений на множестве целых чисел от 0 до $n$ с тремя операциями: проверка принадлежности пары чисел отношению; добавление пары чисел в отношение; вычисление композиции данного отношения с другим отношением.
42		Класс записей шахматных партий с операцией, вычисляющей положение фигуры, которая в начале партии находилась в заданной позиции, на $n$ -ном ходе.
43		Класс целочисленных матриц с операциями сложения и умножения. Операции должны возвращать новую матрицу, оставляя исходные матрицы нетронутыми.
44		Класс бинарных отношений на множестве целых чисел от 0 до $n$ с двумя операциями: проверка принадлежности пары чисел отношению; вычисление транзитивного замыкания отношения.
45		Класс $n$ -мерных вещественных векторов с операцией скалярного произведения.
46		Класс стреловидных матриц размера $n \times n$ с операцией вычисления определителя. Все элементы стреловидной матрицы, кроме принадлежащих первой строке, первому столбцу или главной диагонали, равны нулю. Матрица должна быть представлена в виде, исключающем хранение заведомо нулевых элементов.
47		Множество целых чисел с операциями: добавление числа; добавление минимального количества чисел для того, чтобы числа множества располагались на числовой прямой с равными интервалами.

48		Класс, представляющий последовательность простых чисел с операцией получения $n$ -го простого числа (вычисление чисел должно быть ленивым, т.е. ни одно число не должно вычисляться до вызова операции, и ни одно число не должно вычисляться дважды).
49		Класс комплексных чисел с четырьмя арифметическими операциями.
50		Класс последовательностей целых чисел с операцией удаления из последовательности элементов, кратных заданному числу. Операция должна возвращать новую последовательность, оставляя исходную последовательность нетронутой.
51		Класс, представляющий конечное множество целых чисел с операцией симметрической разности.
52		Класс треугольников в трёхмерном пространстве с операцией вычисления площади.
53		Класс, представляющий кольцевой буфер фиксированного размера, состоящий из целых чисел, с операциями <code>empty</code> , <code>enqueue</code> и <code>dequeue</code> .
54		Класс, представляющий матрицу расстояний между всеми парами из $n$ городов с операцией вычисления длины пути, заданного последовательностью посещаемых городов.
55		Класс квадратных булевских матриц с операцией домножения матрицы на другую матрицу. Аналогом сложения для булевских значений считать операцию ИЛИ, аналогом умножения – операцию И.
56		Класс, представляющий элемент однонаправленного списка целых чисел, с операцией поиска целого числа в списке.
57		Класс, представляющий полином с целыми коэффициентами с операцией деления полинома с остатком.
58		Класс последовательностей целых чисел с операцией удаления элементов, являющихся суммой двух других элементов последовательности. Операция должна возвращать новую последовательность, оставляя исходную последовательность нетронутой.
59		Класс, представляющий доску для игры в крестики-нолики размером $n \times n$ с операциями установки крестика или нолика и определения окончания игры.
60		Множество строк с операциями: добавление строки; проверка, можно ли конкатенацией двух строк множества получить палиндром.



61		<p>Класс конечных цепных дробей вида</p> $[a_0; a_1; a_2; \dots; a_n] = a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \dots}}$ <p>с двумя операциями:</p> <p>изменение заданного коэффициента дроби; вычисление значения дроби в виде числа с плавающей точкой.</p>
62		Класс ломаных линий в двумерном пространстве с операцией вычисления длины ломаной.
63		Класс вещественных матриц с операцией транспонирования. Операция должна возвращать новую матрицу, оставляя исходную матрицу нетронутой.
64		Класс костяшек домино с операцией присоединения одной костяшки к другой (в итоге костяшки должны образовывать двусвязный список).
65		Класс прямых на плоскости с операцией вычисления перпендикуляра, проходящего через точку.

Выполнение лабораторной работы заключается в составлении на языке Java одного из классов, приведённых в таблице. В классе обязательно должны присутствовать конструктор и метод toString.

Отладку разработанного класса необходимо осуществить в методе main вспомогательного класса Test.

Использование контейнерных классов из стандартной библиотеки языка Java не разрешается.