

Лабораторная работа № 2

«Разработка простейшего класса на языке Java»

14 февраля 2022 г.

Цель работы

Целью данной работы является изучение базовых возможностей языка Java.

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:

```
public class Point {  
  
    private double x , y ;  
    public Point ( double x , double y ) {  
        this.x = x;  
        this.y = y;  
    }  
  
    public double getX() { return x; }  
    public double getY() { return y; }  
  
    public String toString() {  
        return "("+x+", "+y+")";  
    }  
  
}
```

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):

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

Задание

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.

№	Условие задачи
1	Класс полиномов с вещественными коэффициентами и операцией вычисления значения полинома в точке.
2	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).
3	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.

- 4 Класс, представляющий конечное множество целых чисел с операцией пересечения.
- 5 Класс последовательностей целых чисел с двумя операциями: определение, является ли i -тый элемент последовательности пиком; вычисление количества пиков в последовательности.
- 6 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.
- 7 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.)
- 8 Класс векторов в трёхмерном пространстве со следующими операциями: векторное произведение; определение, ортогональны ли два вектора.
- 9 Класс вещественных матриц с операцией, определяющей, является ли указанный элемент одновременно наименьшим в своей строке и наибольшим в своём столбце.
- 10 Множество материальных точек, заданных координатами на плоскости и массой, с операциями: добавление точки; вычисление центра масс множества.
- 11 Класс отсортированных по возрастанию последовательностей целых чисел с двумя операциями: поиск числа в последовательности, добавление числа. Операции должны работать за логарифмическое время от длины последовательности.
- 12 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 232, а число 0.5 – как 231).
- 13 Класс двоичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией сложения (число должно быть представлено булевым массивом).
- 14 Класс, представляющий последовательность целых чисел с операцией выделения подпоследовательности с максимальной суммой элементов (реализовать алгоритм Кадана).
- 15 Класс, представляющий конечное множество точек на плоскости с операцией вычисления минимальной площади прямоугольника, содержащего все точки (любая сторона прямоугольника параллельна одной из осей координат).
- 16 Класс прямых на плоскости с операцией вычисления точки пересечения двух прямых. Класс полиномов с операцией формирования производной.
- 17 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).
- 18 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`).
- 19 Класс арифметических прогрессий с операциями определения принадлежности числа прогрессии и вычисления суммы n первых членов прогрессии.
- 20 Класс окружностей с операцией вычисления точек пересечения окружности и отрезка прямой.
- 21 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.
- 22 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.)
- 23 Класс интервалов на вещественной оси с операциями определения вхождения одного интервала в другой, пересечения двух интервалов и определения принадлежности числа интервалу.
- 24 Класс, представляющий динамически растущий стек целых чисел с операциями `empty`, `push` и `pop`.
- 25 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).
- 26 Класс целочисленных матриц размера $m \times n$ с операциями записи и чтения элемента, а также добавления и удаления столбца или строки.
- 27 Класс, представляющий номер года в григорианском календаре, с операцией определения високосности

года.

- 28 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`.
- 29 Класс десятичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией сложения (число должно быть представлено массивом цифр).
- 30 Класс отсортированных по возрастанию массивов целых чисел с операциями добавления числа в массив, чтения числа по его номеру в массиве, удаления повторяющихся чисел.
- 31 Класс интервалов на вещественной оси с операциями определения вхождения одного интервала в другой, пересечения двух интервалов и определения принадлежности числа интервалу.
- 32 Класс векторов в трёхмерном пространстве со следующими операциями: векторное произведение; определение, ортогональны ли два вектора.
- 33 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.