

Лабораторная работа №2

«Разработка простейшего класса на языке Java»

Скоробогатов С.Ю.

7 апреля 2016 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 String toString() {  
10         return "(" + x + ", " + y + ")";  
11     }  
12 }
```

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

3 Задание

Выполнение лабораторной работы заключается в составлении на языке Java одного из классов, приведённых в таблицах 1–3. 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.

Таблица 1: Варианты классов

| | |
|----|---|
| 1 | Класс полиномов с вещественными коэффициентами и операцией вычисления значения полинома в точке. |
| 2 | Класс n -мерных вещественных векторов с операцией скалярного произведения. |
| 3 | Класс векторов в трёхмерном пространстве с операцией векторного произведения. |
| 4 | Класс комплексных чисел с четырьмя арифметическими операциями. |
| 5 | Класс, представляющий конечное множество целых чисел с операцией пересечения. |
| 6 | Класс, представляющий конечное множество целых чисел с операцией симметрической разности. |
| 7 | Класс, представляющий элемент однонаправленного списка целых чисел, с операцией поиска целого числа в списке. |
| 8 | Класс, представляющий элемент двунаправленного кольцевого списка строк с ограничителем, с операцией удаления элемента из списка. |
| 9 | Класс двоичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией сложения (число должно быть представлено булевым массивом). |
| 10 | Класс двоичных знаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией изменения знака (число должно быть представлено булевым массивом в дополнительном коде). |
| 11 | Класс интервалов на вещественной оси с операциями определения вхождения одного интервала в другой, пересечения двух интервалов и определения принадлежности числа интервалу. |
| 12 | Класс, представляющий последовательность целых чисел с операцией выделения подпоследовательности с максимальной суммой элементов (реализовать алгоритм Кадана). |
| 13 | Класс треугольников в трёхмерном пространстве с операцией вычисления площади. |
| 14 | Класс ломаных линий в двумерном пространстве с операцией вычисления длины ломаной. |
| 15 | Класс квадратных целочисленных матриц с операцией вычисления определителя. |
| 16 | Класс, представляющий полином с целыми коэффициентами с операцией деления полинома с остатком. |
| 17 | Класс, представляющий конечное множество точек на плоскости с операцией вычисления минимальной площади прямоугольника, содержащего все точки. |
| 18 | Класс прямых на плоскости с операцией вычисления точки пересечения. |
| 19 | Класс прямых на плоскости с операцией вычисления перпендикуляра, проходящего через точку. |
| 20 | Класс полиномов с операцией формирования производной. |
| 21 | Класс десятичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией сложения (число должно быть представлено массивом цифр). |
| 22 | Класс десятичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией умножения на число от 0 до 9 (число должно быть представлено массивом цифр). |
| 23 | Класс нормализованных простых дробей с операциями сложения и умножения. |
| 24 | 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). |

Таблица 2: Варианты классов

| | |
|----|---|
| 25 | Класс, представляющий 64-битное число с фиксированной точкой (32 бита на целую часть, 32 бита – на дробную) с операциями сложения и умножения. |
| 26 | 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. |
| 27 | Класс симметричных квадратных целочисленных матриц с операциями чтения и записи указанного элемента (часть матрицы, расположенную выше главной диагонали, хранить не надо). |
| 28 | Класс окружностей с операцией вычисления точек пересечения окружности и отрезка прямой. |
| 29 | Класс арифметических прогрессий с операциями определения принадлежности числа прогрессии и вычисления суммы n первых членов прогрессии. |
| 30 | Класс, представляющий вершину бинарного дерева поиска с операциями добавления словарных пар и поиска пары по ключу (ключи – целые числа, значения – строки, операции удобно реализовать через рекурсию). |
| 31 | Класс, представляющий кольцевой буфер фиксированного размера, состоящий из целых чисел, с операциями empty, enqueue и dequeue. |
| 32 | Класс, представляющий очередь с приоритетами фиксированного размера, с операциями empty, insert и extractMax (элементы очереди – целые числа). |
| 33 | Класс вещественных квадратных матриц с операцией быстрого возведения матрицы в указанную степень. |
| 34 | 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 операции, и ни одно число не должно вычисляться дважды). |
| 35 | 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). |
| 36 | Класс, представляющий динамически растущий стек целых чисел с операциями empty, push и pop. |
| 37 | 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). |
| 38 | Класс, представляющий шашечную доску размером $n \times n$ с операциями установки шашки, удаления шашки и определения содержимого клетки (координаты шашки задаются в стандартной нотации строками – E3, C1 и т.п., хранить нужно только содержимое чёрных клеток, шашки могут быть дамками). |
| 39 | Класс целочисленных матриц размера $m \times n$ с операциями добавления и удаления столбцов и строк. |
| 40 | Класс, представляющий полином с вещественными коэффициентами с операцией умножения на полином. |
| 41 | Класс, представляющий доску для игры в крестики-нолики размером $n \times n$ с операциями установки крестика или нолика и определения окончания игры. |

Таблица 3: Варианты классов

[illegible]