

# Лабораторная работа №2

## «Разработка простейшего класса на языке Java»

Скоробогатов С.Ю.

15 февраля 2018 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`.

- 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 1–8. 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

№	Описание	Студент	Группа	Дата
1	Класс квадратных целочисленных матриц с операцией вычисления определителя.	Богданова	ИУ9И-21	15.02
2	Класс двоичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией сложения (число должно быть представлено булевым массивом).	Бакланов	ИУ9-21	15.02
3	Класс, представляющий последовательность целых чисел с операцией выделения подпоследовательности с максимальной суммой элементов (реализовать алгоритм Кадана).	Боровик	ИУ9-21	15.02
4	Класс линейных неравенств вида $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n < b$ с операцией, проверяющей, удовлетворяет ли заданный вектор значений переменных неравенству.	Генералов	ИУ9-21	15.02
5	Класс конечных цепных дробей вида $[a_0; a_1, a_2, \dots, a_n] = a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \dots}}$ с двумя операциями: изменение заданного коэффициента дроби; вычисление значения дроби в виде числа с плавающей точкой.	Громков	ИУ9-21	15.02
6	Класс, представляющий множество абитуриентов, поступающих в университет по результатам трёх ЕГЭ. В классе должна быть реализована операция формирования подмножества заданного размера $n$ самых успешных абитуриентов, представивших оригинал аттестата.	Дмитриев	ИУ9-21	15.02
7	Класс вещественных квадратных матриц с операцией быстрого возведения матрицы в указанную степень.	Егорычев	ИУ9-21	15.02
8	Класс окружностей с операцией вычисления точек пересечения окружности и отрезка прямой.	Кочанова	ИУ9-21	15.02
9	Класс, представляющий полином с вещественными коэффициентами с операцией умножения на полином.	Кузнецов	ИУ9-21	15.02
10	Класс, представляющий последовательность булевских значений размера $n$ с операциями чтения и изменения указанного члена последовательности (в объекте класса последовательность должна быть представлена массивом байтов, по восемь булевских значений на байт).	Лобачев	ИУ9-21	15.02

Таблица 2: Варианты классов

№	Описание	Студент	Группа	Дата
11	Квадратная матрица с операцией, определяющей, является ли указанный элемент одновременно наименьшим в своей строке и наибольшим в своём столбце.	Маркова	ИУ9-21	15.02
12	Класс полиномов с операцией формирования производной.	Мищенко	ИУ9-21	15.02
13	Класс прямоугольников на плоскости, заданных длинами сторон, с операцией разбиения прямоугольника на два по длинной стороне в заданном соотношении.	Новиков	ИУ9-21	15.02
14	Класс последовательностей целых чисел с двумя операциями: определение, является ли $i$ -тый элемент последовательности пиком; вычисление количества пиков в последовательности.	Петрова	ИУ9-21	15.02
15	Класс расписания занятий учебной группы с операциями: определение занятия по дню недели и номеру пары; вычисление количества пар в указанный день недели.	Пинская	ИУ9-21	15.02
16	Класс отсортированных по возрастанию последовательностей целых чисел с двумя операциями: поиск числа в последовательности, добавление числа.	Поленов	ИУ9-21	15.02
17	Класс записей шахматных партий с операцией, вычисляющей положение фигуры, которая в начале партии находилась в заданной позиции, на $n$ -ном ходе.	Родионов	ИУ9-21	15.02
18	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.	Санталов	ИУ9-21	15.02
19	Класс арифметических прогрессий с операциями определения принадлежности числа прогрессии и вычисления суммы $n$ первых членов прогрессии.	Свечникова	ИУ9-21	15.02
20	Класс десятичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией сложения (число должно быть представлено массивом цифр).	Тарасова	ИУ9-21	15.02

Таблица 3: Варианты классов

№	Описание	Студент	Группа	Дата
21	Класс последовательностей целых чисел с операцией удаления из последовательности элементов, кратных заданному числу.	Узунов	ИУ9И-21	15.02
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).	Филоненко	ИУ9-21	15.02
23	Класс отсортированных по возрастанию последовательностей целых чисел с операцией объединения двух последовательностей в одну.	Цай	ИУ9-21	15.02
24	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.	Шатнюк	ИУ9-21	15.02
25	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).	Шельдяев	ИУ9-21	15.02
26	Класс, представляющий элемент двунаправленного кольцевого списка строк с ограничителем, с операцией удаления элемента из списка.	Яблоков	ИУ9-21	15.02
27	Класс целочисленных матриц с операциями сложения и умножения.	Янковский	ИУ9-21	15.02
28	Класс последовательностей целых чисел с операцией удаления элементов, являющихся суммой двух других элементов последовательности.	Ярахмедов	ИУ9-21	15.02
29	Класс последовательностей символов Unicode с операцией добавления в конец последовательности тех латинских букв, которые не встречаются в последовательности.	Аббазов	ИУ9-22	15.02
30	Класс, представляющий систему равенств вида $a = b$ , где $a$ и $b$ – имена переменных. В классе должно быть реализовано две операции: добавление нового равенства; проверка, существует ли решение системы. (Проверку существования решения можно реализовать с помощью леса непересекающихся множеств.)	Апахов	ИУ9-22	15.02

Таблица 4: Варианты классов

№	Описание	Студент	Группа	Дата
31	Класс, представляющий динамически растущий стек целых чисел с операциями <code>empty</code> , <code>push</code> и <code>pop</code> .	Бахметьев	ИУ9-22	15.02
32	Класс симметричных квадратных целочисленных матриц с операциями чтения и записи указанного элемента (часть матрицы, расположенную выше главной диагонали, хранить не надо).	Белоусов	ИУ9-22	15.02
33	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 дамами).	Бойчук	ИУ9-22	15.02
34	Класс, представляющий очередь с приоритетами фиксированного размера, с операциями <code>empty</code> , <code>insert</code> и <code>extractMax</code> (элементы очереди – целые числа).	Ботвинников	ИУ9-22	15.02
35	Класс, представляющий конечное множество точек на плоскости с операцией вычисления минимальной площади прямоугольника, содержащего все точки (любая сторона прямоугольника параллельно одной из осей координат).	Браславский	ИУ9-22	15.02
36	Класс прямых на плоскости с операцией вычисления точки пересечения.	Гавриленко	ИУ9-22	15.02
37	Класс, представляющий 64-битное число с фиксированной точкой (32 бита на целую часть, 32 бита – на дробную) с операциями сложения и умножения.	Гавриловский	ИУ9-22	15.02
38	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).	Гулин	ИУ9-22	15.02
39	Класс векторов в трёхмерном пространстве с операцией векторного произведения.	Даровская	ИУ9-22	15.02
40	Класс треугольников в трёхмерном пространстве с операцией вычисления площади.	Испирян	ИУ9-22	15.02

Таблица 5: Варианты классов

№	Описание	Студент	Группа	Дата
41	Класс $n$ -мерных вещественных векторов с операцией скалярного произведения.	Климова	ИУ9-22	15.02
42	Класс ломаных линий в двумерном пространстве с операцией вычисления длины ломаной.	Котова	ИУ9-22	15.02
43	Класс десятичных беззнаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией умножения на число от 0 до 9 (число должно быть представлено массивом цифр).	Мамаев	ИУ9-22	15.02
44	Класс, представляющий конечное множество целых чисел с операцией пересечения.	Мирзоева	ИУ9-22	15.02
45	Класс бинарных отношений на множестве целых чисел от 0 до $n$ с двумя операциями: проверка принадлежности пары чисел отношению; вычисление транзитивного замыкания отношения.	Пичугин	ИУ9-22	15.02
46	Класс отсортированных по возрастанию массивов целых чисел с операциями добавления числа в массив, чтения числа по его номеру в массиве, удаления повторяющихся чисел.	Прийма	ИУ9-22	15.02
47	Класс ферзей на шахматной доске, помнящих свою позицию, с операцией определения, бьёт ли ферзь другого ферзя.	Ростецкий	ИУ9-22	15.02
48	Класс, представляющий элемент однонаправленного списка целых чисел, с операцией поиска целого числа в списке.	Рыбаков	ИУ9-22	15.02
49	Класс интервалов на вещественной оси с операциями определения вхождения одного интервала в другой, пересечения двух интервалов и определения принадлежности числа интервалу.	Сарибекян	ИУ9-22	15.02
50	Класс, представляющий конечное множество целых чисел с операцией симметрической разности.	Спиридонова	ИУ9-22	15.02

Таблица 6: Варианты классов

№	Описание	Студент	Группа	Дата
51	Класс полиномов с вещественными коэффициентами и операцией вычисления значения полинома в точке.	Актюрк	ИУ9-23	15.02
52	Класс двоичных знаковых целых чисел произвольной разрядности с операцией изменения знака (число должно быть представлено булевым массивом в дополнительном коде).	Артеменко	ИУ9-23	15.02
53	Класс нормализованных простых дробей с операциями сложения и умножения.	Бакланова	ИУ9-23	15.02
54	Класс, представляющий кольцевой буфер фиксированного размера, состоящий из целых чисел, с операциями empty, enqueue и dequeue.	Богданов	ИУ9-23	15.02
55	Класс прямых на плоскости с операцией вычисления перпендикуляра, проходящего через точку.	Бокарев	ИУ9-23	15.02
56	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).	Бостанджян	ИУ9-23	15.02
57	Класс шахматных коней, которые помнят своё положение на шахматной доске, с операцией вычисления всех позиций на доске, куда конь может перейти.	Дурдымурадова	ИУ9-23	15.02
58	Класс векторов в $n$ -мерном пространстве с операциями сложения, вычитания и нормализации.	Жданов	ИУ9-23	15.02
59	Класс последовательностей символов Unicode с операцией, вычисляющей количество вхождений указанного символа в последовательность.	Жулева	ИУ9-23	15.02
60	Класс квадратов, представленных координатами центра и длиной стороны, с операцией разбиения квадрата на четыре части.	Зайцев	ИУ9-23	15.02



Таблица 7: Варианты классов

№	Описание	Студент	Группа	Дата
61	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.)	Конюхов	ИУ9-23	15.02
62	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.)	Курушин	ИУ9-23	15.02
63	Класс последовательностей целых чисел с операцией получения $k$ наибольших чисел последовательности.	Лебединский	ИУ9-23	15.02
64	Класс, представляющий номер года в григорианском календаре, с операцией определения високосности года.	Лысенко	ИУ9-23	15.02
65	Класс последовательностей целых чисел с операцией, формирующей последовательность, в которой оставлены только те числа, которые в исходной последовательности встречаются более одного раза.	Мамаджонов	ИУ9-23	15.02
66	Стековая машина с размером стека $n$ , оперирующая вещественными числами, с четырьмя арифметическими операциями.	Петров	ИУ9-23	15.02
67	Класс, представляющий доску для игры в крестики-нолики размером $n \times n$ с операциями установки крестика или нолика и определения окончания игры.	Пинчук	ИУ9-23	15.02
68	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.	Подольный	ИУ9-23	15.02
69	Класс костяшек домино с операцией присоединения одной костяшки к другой (в итоге костяшки должны образовывать двусвязный список).	Рогов	ИУ9-23	15.02
70	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).	Снегур	ИУ9-23	15.02

Таблица 8: Варианты классов

№	Описание	Студент	Группа	Дата
71	Класс целочисленных матриц размера $m \times n$ с операциями записи и чтения элемента, а также добавления и удаления столбца или строки.	Сырбу	ИУ9-23	15.02
72	Класс, представляющий координаты набора прямоугольных окон на экране компьютера. О окна располагаются в определённом порядке: те окна, которые находятся «ближе» к пользователю, перекрывают окна, которые находятся дальше. Когда окно получает «фокус», оно становится к пользователю «ближе» всех остальных окон. В классе должна быть реализовано операция передачи окну «фокуса», а также операция, определяющая, в какое окно попадает курсор мыши.	Чигвинцев	ИУ9-23	15.02
73	Класс комплексных чисел с четырьмя арифметическими операциями.	Чурсина	ИУ9-23	15.02
74	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.	Шевляков	ИУ9-23	15.02
75	Класс, представляющий матрицу расстояний между всеми парами из $n$ городов с операцией вычисления длины пути, заданного последовательностью посещаемых городов.	Ширяева	ИУ9-23	15.02
76	Класс, представляющий полином с целыми коэффициентами с операцией деления полинома с остатком.	Яушев	ИУ9-23	15.02