

# Лабораторная работа №2

## «Введение в объектно-ориентированное программирование на языке Scala»

Скоробогатов С.Ю.

18 марта 2017 г.

### 1 Цель работы

Целью данной работы является изучение базовых объектно-ориентированных возможностей языка Scala.

### 2 Исходные данные

Для выполнения лабораторной работы потребуется Scala версии не ниже 2.10. Её дистрибутив можно скачать с сайта по ссылке: <http://www.scala-lang.org/download/>.

Для установки Scala достаточно разархивировать архив в любой каталог файловой системы и дополнить переменную окружения PATH путём к каталогу bin, в котором находятся REPL-интерпретатор и компилятор.

### 3 Задание

Выполнение лабораторной работы состоит из двух этапов:

1. разработка реализации на языке Scala одного из классов, краткое описание которого приведено в таблицах 1 и 2 (реализации всех классов, кроме класса из варианта 18, должны быть функциональными);
2. тестирование работоспособности всех методов класса в REPL-интерпретаторе.

Таблица 1: Варианты классов

1	Элемент кольца вычетов по модулю $n$ с операциями сложения и умножения.
2	Истинностное значение троичной логики («истина», «неизвестно», «ложь») с операциями конъюнкции («*»), дизъюнкции («+») и отрицания («!»). Вместо создания экземпляров класса должны быть заранее заготовлены три возможных объекта.
3	Мультимножество строк с операциями объединения («+»), пересечения («*») и вычитания («-»).
4	Число с фиксированной точкой. Должно быть представлено в виде двух целых чисел: $x$ – двоичное представление числа, $n$ – точность (количество младших бит двоичного представления, отведённых для дробной части). При сложении и вычитании двух чисел результат имеет точность, максимальную из точностей этих двух чисел. При умножении двух чисел точности складываются, а при делении – вычитаются.
5	Элемент полукольца целых чисел, в котором сложение определяется как взятие максимума, а умножение – как обычное сложение целых чисел.
6	Элемент кольца подмножеств множества целых чисел, в котором сложение определяется как симметрическая разность, а умножение – как пересечение множеств.
7	Элемент свободной группы с двумя образующими. Представляет собой либо пустое слово (единица группы), либо конечное слово, составленное из четырёх символов $a, \tilde{a}, b, \tilde{b}$ таким образом, что в нём $a$ не появляется рядом с $\tilde{a}$ , а $b$ не появляется рядом с $\tilde{b}$ . Операция сложения двух слов определяется как их конкатенация с последующим сокращением пар $a\tilde{a}$ , $\tilde{a}a$ , $b\tilde{b}$ и $\tilde{b}b$ . Операция взятия обратного элемента – как переворачивание слова с одновременной заменой $a$ на $\tilde{a}$ , $\tilde{a}$ – на $a$ , $b$ – на $\tilde{b}$ и $\tilde{b}$ – на $b$ .
8	Двоичное неотрицательное число произвольной разрядности с операциями сложения и умножения.
9	Целочисленный вектор в $n$ -мерном пространстве с операциями сложения, вычитания, скалярного умножения, умножения на число и обращения (унарный минус).
10	Полином с целыми коэффициентами и операциями сложения, умножения и дифференцирования (унарный «!»).
11	Комплексное число с операциями сложения, умножения, вычитания и деления.
12	80-битовое целое число со знаком с операциями сложения, вычитания, умножения и изменения знака (унарный минус).
13	Подмножество множества $\mathbb{N}_{1024}$ натуральных чисел от 0 до 1023, реализованное через битовую маску, с операциями объединения («+»), пересечения («*»), вычитания («-») и дополнения до $\mathbb{N}_{1024}$ («!»).
14	Конечное множество интервалов на множестве вещественных чисел с операциями объединения («+»), пересечения («*») и проверки принадлежности числа множеству интервалов («in»).

Таблица 2: Варианты классов

15	Число, представленное последовательностью степеней простых делителей, на которое оно раскладывается, с операциями умножения («*»), вычисления наибольшего общего делителя («&») и сравнения («<»).
16	Отношение на множестве целых чисел с операциями объединения («+»), пересечения («*») и транзитивного замыкания («!»).
17	Вектор с вещественными коэффициентами в трёхмерном пространстве с операциями сложения («+»), вычитания («-»), скалярного произведения («*»), векторного произведения («**»), а также умножения на число («*»).
18	Вершина дерева в лесу непересекающихся множеств целых чисел с операциями поиска представителя множества («!») и объединения двух множеств («+»). Объекты класса, увы, придётся сделать изменяемыми.
19	Множество последовательностей целых чисел, конструируемое как множество всех размещений чисел от 0 до $k$ без повторений по $m$ элементов. Операции: объединение («+»), проверка принадлежности последовательности множеству («in») и вычисление размера («size»).
20	Множество, конструируемое как множество чисел, кратных некоторому числу $k$ . Операции: объединение («+»), пересечение («*»), проверка принадлежности числа множеству («in»).
21	Множество, конструируемое как множество строк, содержащих некоторую строку $s$ . Операции: объединение («+»), пересечение («*»), проверка принадлежности строки множеству («in»).
22	Множество, конструируемое как множество целых чисел, являющихся членами некоторой арифметической прогрессии. Операции: объединение («+»), пересечение («*»), проверка принадлежности числа множеству («in»).
23	Два класса: полином и множество корней полинома. Операции: объединение и пересечение двух множеств («+» и «*», соответственно), построение полинома по множеству корней («!»), а также пересечение множества корней с полиномом («*»), возвращающее мно...