Effective Java

Юрий Литвинов
yurii.litvinov@gmail.com

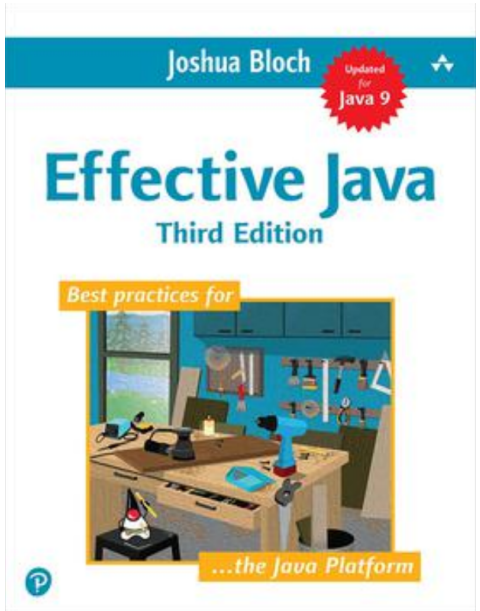
20.02.2019г

О контрольной

- Ожидалось решение, использующее Object для хранения данных, разбор случаев и кучу unchecked cast-ов
  - Естественно, заглушенных с помощью *//noinspection unchecked*
  - Было одно решение, где использовалась иерархия классов-обёрток с одним полем, получилось лучше, чем ожидалось
- Надо было реализовать size, get, set, add и remove по индексу
  - Остальное реализовано в AbstractList достаточно эффективно
- addAll в конструкторе, принимающем коллекцию — нехорошо
- System.arraycopy
- Магические константы
- Беда с сырыми типами и unchecked cast-ами не по делу

Книжка, по которой рассказ

Joshua Bloch, Effective Java, 3rd Edition. Addison-Wesley Professional, 2017. 412PP.



38. Проверяем достоверность параметров

- Часто на аргументы методов накладываются ограничения
  - Нужно их документировать
    - @throws
  - А метод начинать с проверки и быстро завершать, иначе
    - Половина метода может выполниться, оставив некорректное состояние
    - Метод тихо вернёт некорректный результат
- Особенно если аргументы откладываются для обработки в дальнейшем
  - Частый случай — конструкторы
- IllegalArgumentException, IndexOutOfBoundsException, NullPointerException...
  - Или преобразование исключения в понятное пользователю

public-методы

```
/*
* Возвращает объект BigInteger, значением которого является модуль
* данного числа по основанию m. Этот метод отличается от метода
* remainder тем, что всегда возвращает неотрицательное значение
* BigInteger.
*
* @param m модуль, должен быть положительным числом
* @return this mod m
* @throws ArithmeticException, if m <= 0
*/
public BigInteger mod(BigInteger m) {
    if (m.signum() <= 0) {
        throw new ArithmeticException("Modulus not positive");
    }
    ... // Вычисления
}
```

private-методы

```
// Закрытая вспомогательная функция для рекурсивной сортировки
private static void sort(long a[], int offset, int length) {
    assert a != null;
    assert offset >= 0 && offset <= a.length;
    assert length >= 0 && length <= a.length - offset;
    // Вычисления
}
```

39. Резервные копии могут быть полезны

- JVM даёт уверенность в безопасности работы с памятью
- Однако всё равно надо оберегать свои инварианты!

```
// Неправильный класс «неизменяемого» периода времени
public final class Period {
  private final Date start;
  private final Date end;
  /**
   @param start - начало периода.
   @param end - конец периода; не должен предшествовать началу.
   @throws IllegalArgumentException, если start позже, чем end.
   @throws NullPointerException, если start или end равны null.
  */
  public Period(Date start, Date end) {
    if (start.compareTo(end) > 0)
      throw new IllegalArgumentException(start + " after " + end);
    this.start = start;
    this.end = end;
  }
  public Date start() { return start; }
  public Date end() { return end; }
  // Остальное опущено
}
```

```
// Атака на содержимое экземпляра Period
Date start = new Date();
Date end = new Date();
Period p = new Period(start, end);
end.setYear(78); // Изменяет содержимое объекта p!
```

Defensive copies

```
// Исправленный конструктор: для представленных параметров
// создает резервные копии
public Period(Date start, Date end) {
  this.start = new Date(start.getTime());
  this.end = new Date(end.getTime());
  if (this.start.compareTo(this.end) > 0) {
    throw new IllegalArgumentException(start + " after " + end);
  }
}
```

- Проверяем уже созданные копии
- Не используем clone()

Атака №2

```
Date start = new Date();
Date end = new Date();
Period p = new Period(start, end);
p.end().setYear(78); // Изменяет внутренние данные p!
```

Атака №2

```
Date start = new Date();
Date end = new Date();
Period p = new Period(start, end);
p.end().setYear(78); // Изменяет внутренние данные p!
```

Решение:

```
public Date start() {
  return (Date) start.clone();
}

public Date end() {
  return (Date) end.clone();
}
```

Мораль

- Для каждого аргумента сеттера или конструктора, который сохраняем
  - А является ли передаваемый объект изменяемым?
  - Будет ли наш объект устойчив к его изменениям?
    - Например, ключ в Map
    - Массивы ненулевой длины всегда изменяемы
- Или можно хранить что-то другое
  - Например, Date.getTime() вместо Date
- Не забыть отразить всё это в документации к классу!
- А также помнить про производительность

40. Советы по проектированию сигнатур методов

- Тщательно выбирайте названия методов
  - С учётом всех соглашений и стайлгайдов
- Методов не должно быть слишком много
  - Одна операция — один метод
  - Не надо гнаться за удобством сразу, пусть время покажет
- Длинный перечень параметров — плохо
  - 4 — уже много (особенно если они похожих типов)
  - Что делать?
    - Разбить метод на несколько ортогональных (например, методы в List)
    - Создание вспомогательных классов, выделение параметров в сущность
    - Шаблон Builder

Ещё советы

- Интерфейсы вместо конкретных классов параметров
  - Более обобщённый код
- Двухэлементные перечисления вместо Boolean
  - Thermometer.newInstance(**true**);
  - **public enum** TemperatureScale { FAHRENHEIT, CELSIUS }
    Thermometer.newInstance(TemperatureScale.CELSIUS);
  - Потом можно и Кельвины какие-нибудь добавить при желании
  - В enum можно добавить полезных методов

41. Перегружаем методы осторожно

```
// Что выведет данная программа?
public class CollectionClassifier {
  public static String classify(Set<?> s) { return "Set"; }
  public static String classify(List<?> l) { return "List"; }
  public static String classify(Collection<?> c) {
    return "Unknown Collection"; }

  public static void main(String[] args) {
    Collection<?>[] collections = {
        new HashSet<String>(),
        new ArrayList<BigInteger>(),
        new HashMap<String, String>().values()
    };
    for (Collection<?> c : collections)
      System.out.println(classify(c));
  }
}
```

41. Перегружаем методы осторожно

```
// Что выведет данная программа?
public class CollectionClassifier {
  public static String classify(Set<?> s) { return "Set"; }
  public static String classify(List<?> l) { return "List"; }
  public static String classify(Collection<?> c) {
    return "Unknown Collection"; }

  public static void main(String[] args) {
    Collection<?>[] collections = {
        new HashSet<String>(),
        new ArrayList<BigInteger>(),
        new HashMap<String, String>().values()
    };
    for (Collection<?> c : collections)
      System.out.println(classify(c));
  }
}
```

Выбор варианта перегрузки осуществляется на стадии компиляции!

А вот с переопределением всё иначе

```
class Wine {
  String name() { return "wine"; }
}
class SparklingWine extends Wine {
  @Override String name() { return "sparkling wine"; }
}
class Champagne extends SparklingWine {
  @Override String name() { return "champagne"; }
}
public class Overriding {
  public static void main(String[] args) {
    Wine[] wines = { new Wine(), new SparklingWine(), new Champagne() };
    for (Wine wine : wines) System.out.println(wine.name());
  }
}
```

Мораль

- Не следует писать код, непонятный среднему программисту
  - Особенно в рамках API
  - Стоит избегать запутанных вариантов перегрузки
  - Всегда можно назвать методы по-разному
- Одинаковое количество параметров перегруженных методов — плохо
  - Надо будет следить за приводимостью типов
  - Методы с varargs лучше не перегружать вообще
- А как же конструкторы?
  - Статические фабричные методы
- Особая боль — автоупаковщики

Ещё один пример

```
public class SetList {
  public static void main(String[] args) {
    Set<Integer> set = new TreeSet<Integer>();
    List<Integer> list = new ArrayList<Integer>();
    for (int i = -3; i < 3; i++) {
      set.add(i);
      list.add(i);
    }
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
      set.remove(i);
      list.remove(i);
    }
    System.out.println(set + " " + list);
  }
}
```

Ещё один пример

```
public class SetList {
  public static void main(String[] args) {
    Set<Integer> set = new TreeSet<Integer>();
    List<Integer> list = new ArrayList<Integer>();
    for (int i = -3; i < 3; i++) {
      set.add(i);
      list.add(i);
    }
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
      set.remove(i);
      list.remove(i);
    }
    System.out.println(set + " " + list);
  }
}
```

Вывод:

[-3, -2, -1] [-2, 0, 2]

Перегрузка – зло.

42. varargs — опасная штука

```
// Простое использование varargs
static int sum(int... args) {
  int sum = 0;
  for (int arg : args)
    sum += arg;
  return sum;
}
```

42. varargs — опасная штука

```
// Простое использование varargs
static int sum(int... args) {
  int sum = 0;
  for (int arg : args)
    sum += arg;
  return sum;
}

// Неверное использование varargs для передачи одного или более аргументов!
static int min(int... args) {
  if (args.length == 0)
    throw new IllegalArgumentException("Too few arguments");
  int min = args[0];
  for (int i = 1; i < args.length; i++)
    if (args[i] < min)
      min = args[i];
  return min;
}
```

Более правильный вариант

```
static int min(int firstArg, int... remainingArgs) {
  int min = firstArg:
  for (int arg : remainingArgs)
    if (arg < min)
      min = arg;
  return min;
}
```

varargs методы

- Метод с final массивом можно заменить на varargs метод
  - Но это не значит, что так надо делать
- Идиома печати массива (java 1.5-):

```
System.out.println(Arrays.asList(myArray));
```

- Но с примитивными типами всё равно получим не то:

```
public static void main(String[] args) {
  int[] digits = { 3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5, 4 };
  System.out.println(Arrays.asList(digits));
}

// Правильный способ напечатать массив
System.out.println(Arrays.toString(myArray));
```

Производительность

- Каждый вызов приводит к размещению и инициализации массива
- Если критична производительность — делаем несколько перегрузок:

```
public void foo() {}
public void foo(int a1) {}
public void foo(int a1, int a2) {}
public void foo(int a1, int a2, int a3) {}
public void foo(int a1, int a2, int a3, int... rest) {}
```

43. Возвращаем массив нулевой длины вместо null

```
private List cheesesInStock = ...;
public Cheese[] getCheeses() {
  if (cheesesInStock.size() == 0)
    return null;
}
```

- Можно возвращать закэшированный пустой список
- И вообще, предварительная оптимизация это зло

```
Cheese[] cheeses = shop.getCheeses();
if (cheeses != null && Arrays.asList(shop.getCheeses())
    .contains(Cheese.STILTON)) {
  System.out.println("Jolly good, just the thing.");
}
```

Выгрузка элементов из коллекции в массив

```
// Правильный способ вывести массив из коллекции
private final List cheesesInStock = ...;
private static final Cheese[] EMPTY_CHEESE_ARRAY = new Cheese[0]:
public Cheese[] getCheeses() {
  return (Cheese[]) cheesesInStock.toArray(EMPTY_CHEESE_ARRAY);
}

// Правильный способ возврата копии коллекции.
public List<Cheese> getCheeseList() {
  if (cheesesInStock.isEmpty())
    return Collections.emptyList(); // Always returns same list
  else
    return new ArrayList<Cheese>(cheesesInStock);
}
```

44. Для всех открытых элементов API пишите доки!

- А ещё стоит документировать и другие элементы для тех, кто будет это всё сопровождать
- Документация для метода должна лаконично описывать контракт между этим методом и его клиентами
  - Что делает, а не как
    - Исключения — методы в классах, предназначенных для наследования
  - Предусловия и постусловия
    - @throws для описания предусловий
    - Или в @param
  - Побочные эффекты
  - Потокобезопасность

```
/**
* Возвращает элемент, который занимает заданную позицию в данном списке.
*
* <p>Этот метод <i>Не</i> дает гарантии, что будет выполняться в постоянное
* время. В некоторых реализациях он будет выполняться во время,
* пропорциональное положению его элементов.
*
* @param index индекс элемента, который нужно возвратить;
*    индекс должен быть меньше размера списка и неотрицательным.
* @return элемент, занимающий в списке указанную позицию.
* @throws IndexOutOfBoundsException, если индекс лежит вне диапазона
*
({@code index < 0 || index >= this.size()})
*/
E get(int index);
```

Подробности

- Методы и конструкторы — глагольная конструкция
  - “Создаёт пустой список”, “Возвращает количество элементов”
- Классы, интерфейсы, поля — именная конструкция
  - “Значение, наиболее близкое к пи”, “Задача для однократного исполнения”
- Для генериков не забываем комментировать параметры типа
- Для перечислений документируем константы, тип и все открытые методы
  - Можно в одну строку, если комментарий краткий
- Не забываем документировать аннотации для аннотируемых типов
- Для пакетов создаём package-info.java
- Наследование комментариев

58. Проверяемые vs непроверяемые исключения

- Проверяемые исключения
  - Явное предупреждение клиентскому коду
  - Вызывающая сторона в состоянии обработать и восстановиться
    - Вспомогательные методы и данные в объекте исключения
- Непроверяемые исключения
  - RuntimeExceptions — индикация программных ошибок
  - Errors – невозможность дальнейшего выполнения
- Throwable
  - Не рекомендуется наследовать явно

59. Избегайте ненужного использования проверяемых исключений

- Невозможно предотвратить условие для исключительной ситуации
- Программист может как-то полезно её обработать

```
} catch (TheCheckedException e) {
    throw new AssertionError(); // Этого случиться не может!
}
```

```
} catch (TheCheckedException e) {
    // nothing to do
}
```

Вариант решения: разделение на два метода

- Прямо как в Iterator
- Beware!
  - Многопоточность
  - Изменение состояния извне

```
// Вызов с проверяемым исключением
try {
    obj.action(args);
} catch (TheCheckedException e) {
    // Обработать исключительную ситуацию
}
```

```
// Вызов с использованием метода проверки
// состояния и непроверяемого исключения
if (obj.actionPermitted(args)) {
    obj.action(args);
} else {
    // Обработать исключительную ситуацию
}
```

61. Выбрасывайте исключения, соответствующие абстракции

- Трансляция исключений
  - Перехватывайте исключения, бросайте дальше что-то более адекватное
  - Exception chaining

```
/**
* Возвращает элемент, находящийся в указанной позиции в этом списке.
* @throws IndexOutOfBoundsException, если индекс находится
* за пределами диапазона (index < 0 || index >= size()).
*/
public E get(int index) {
    ListIterator<E> i = listIterator(index);
    try {
        return i.next();
    } catch (NoSuchElementException e) {
        throw new IndexOutOfBoundsException("Index: " + index);
    }
}
```

62. Документируйте все выбрасываемые исключения

- Объявляйте все проверяемые исключения при помощи **throws** и @throws
  - Не экономьте при помощи суперкласса (**throws** Throwable)
    - Однако бывают исключения в публичных интерфейсах
- Документируйте все непроверяемые исключения при помощи @throws
  - В сигнатуре метода не нужно
  - Не всегда получается это сделать в полной мере
- Документирование на уровне класса в целом
  - “Все методы выбрасывают NPE, если им передают аргументом null”

65. Не игнорируйте исключения

- Пустой блок **catch** лишает смысла механизм исключений
- Как минимум – комментарий, почему исключение игнорируется
- Логирование исключений
- Fail fast