

Лекция 9.3: Продвинутые возможности / Генерики.

1. Введение

[....1.1 Два типа и два примера](#)

[....1.2 Терминология](#)

[....1.3 Ковариантность, контравариантность](#)

[....1.4 Фиксация типа в потомке](#)

[....1.5 Intersection types](#)

[....1.6 Параметрический полиморфизм](#)

2. Wildcards

[....2.1 Unbounded wildcards](#)

[....2.2 Bounded wildcards](#)

3. Сложные примеры

[....3.1 Полиморфные константы](#)

[....3.2 Recursively bounded quantification](#)

[4. Как реализованы генерики, ограничения](#)

[....4.1 Type erasure](#)

[....4.2 Генерики и Reflection API](#)

[....4.3 Ограничения вывода типов](#)

[....4.4 Ограничения, связанные с массивами](#)

[Тесты по всей лекции](#)

[Видео](#)

[Лабораторные](#)

[Литература](#)

Приветствуем, rafnat

[Настройки профиля](#)

[Выйти](#)

Ваша успеваемость

Java Core	14.34%
1. Основы Java	88.07%
2. Базовые алгоритмы	24.13%
3. Исключения	31.21%
4. Ввод/вывод	0%
5. Многопоточность	0%
6. Коллекции	0%
7. ООП: Синтаксис	0%
8. ООП: Шаблоны	0%
9. Продвинутые возможности	0%
10. Java 8	0%

1. Введение

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

habr – рассказ с позиций JS: абстракция по значению + по типу

Тест

Для прохождения теста по теме Generics-0.ObjectHolder (уровень сложности теста: Basic) нажмите "Start Quiz"

Тест

Для прохождения теста по теме Generics-1.GenericHolder (уровень сложности теста: Basic) нажмите "Start Quiz"

Тест

Для прохождения теста по теме Generics-2.ArraysAreCovariant (уровень сложности теста: Basic) нажмите "Start Quiz"

Тест

Для прохождения теста по теме Generics-3.GenericsAreInvariantAssign (уровень сложности теста: Basic) нажмите "Start Quiz"

Тест

Для прохождения теста по теме Generics-4.BoundedGenericsAssign (уровень сложности теста: Basic) нажмите "Start Quiz"

Тест

Для прохождения теста по теме Generics.AssignWildcards (уровень сложности теста: Mid) нажмите "Start Quiz"

Тест

Welcome!

1.1 Два типа и два примера

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

1.2 Терминология

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

1.3 Ковариантность, контравариантность

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

Ковариантность, контравариантность и инвариантность оператора на типах.

Пусть у нас есть два типа T0 и T1 между которыми установлено отношение "T0 – подтип T1":

T0 <: T1

Пусть у нас есть оператор на типах P, который из всякого типа T делает тип P(T).

Если оператор на типах сохраняет отношение подтипа, то он – **ковариантный**.

Если оператор на типах инвертирует отношение подтипа, то он – **контравариантный**.

Если оператор на типах "разрушает" отношение подтипа, то он – **инвариантный**.

1.4 Фиксация типа в потомке

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

1.5 Intersection types

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

1.6 Параметрический полиморфизм

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

2. Wildcards

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

2.1 Unbounded wildcards

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

2.2 Bounded wildcards

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

Bounded quantification

In the following Java sample the type parameter T is bounded to range only over I and its subclasses:

```

1  class I {}
2
3  class A <T extends I> {
4      public T id(T x) {
5          return x;
6      }
7  }
```

3. Сложные примеры

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

3.1 Полиморфные константы

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

3.2 Recursively bounded quantification

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

Recursively bounded quantification

We speak of **F-bounded quantification** or **recursively bounded quantification** if the subtype constraint itself is parametrized by one of the binders occurring on the left-hand side:

```

1  class I<T> {}
2
3  class A <T extends I<T>> {
4      public T id(T x) {
5          return x;
6      }
7  }
```

4. Как реализованы генерики, ограничения

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

4.1 Type erasure

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

4.2 Генерики и Reflection API

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

4.3 Ограничения вывода типов

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

4.4 Ограничения, связанные с массивами

РАЗДЕЛ НАХОДИТСЯ В РАЗРАБОТКЕ

Тесты по всей лекции

Тест, состоящий из случайных вопросов тестов этой лекции

Some issues occured with quiz randomizer :(

Видео

Полный рассказ: [Набор февраль 2013, первая дополнительная лекция \(РЕКОМЕНДУЕТСЯ\)](#)

Быстрое введение: [Набор октябрь 2012, первая лекция по коллекциям](#) (часть 1)

Быстрое введение: [Набор январь 2013, первая лекция по коллекциям](#) (часть 3)

Быстрое введение: [Набор февраль 2013, первая лекция по коллекциям](#) (часть 1)

Быстрое введение: [Набор декабрь 2013](#) (часть 1 + часть 2)

Лабораторные

РАЗДЕЛ В РАЗРАБОТКЕ

Литература

Брюс Экжель. "Философия Java". Издание 4

....Параметризация, стр 397-454

....Массивы и параметризация, стр 463-465

Шилдт. "Java. Полное руководство". Издание 8

....Глава 14. Обобщения, стр 351-391

Хорстманн, Корнелл. "Java 2. Том 1. Основы". Издание 7

....Глава 13. Работа с универсальными типами, стр 833-867

oracle.com/JavaTutorial: [Generics \(basics\)](#)

oracle.com/JavaTutorial: [Generics \(middle\)](#)

Продвинутая литература

Angelika Langer. ["Java Generics. Frequently Asked Questions"](#)

Naftalin, Wadler. "Java Generics and Collections". 1ed. EN

Bracha. ["Adding Generics to the Java Programming Language. Specification"](#)

Bracha. ["Adding Wildcards to the Java Programming Language"](#)

Bracha. ["Generics in the Java Programming Language"](#)

Bracha. ["Making the future safe for the past"](#)