

# Kotoed: как мы обучали программированию онлайн, еще до того, как это стало мейнстримом

---

Марат Ахин

24 октября 2020 г.

SPbPU / VorPAL Research

Kotoed?..



*What are you?*

# Преподавание Котлина в 2016

- 94 студента
- 4 преподавателя
- 1 занятие по практике (90 минут) в неделю  
*≈ 4 минуты на студента*



- Базовый репозиторий с задачами
  - Студенты делают форк и решают задачи
  - По готовности они заводят пул-реквест в базовый репо
- Jenkins CI
  - Запускается по пул-реквесту
  - Использует тесты и особую версию JUnit
- Тесты
  - Открытые студентам тесты
  - Закрытые случайные тесты на основе эталонных решений
- Особая версия JUnit
  - Собирает подробную статистику по заданиям
  - Дальше отправляется Jenkins в виде комментариев к PR

<span>2 Open</span> <span>✓ 258 Closed</span>	Author ▾	Labels ▾	Projects ▾	Milestones ▾	Reviews ▾	Assignee ▾	Sort ▾
<b>Sidorina_Lesson4_task1</b> ✓	#161 by ElenaLaufeyson						17
<b>Lessons 2, 3</b> ✓	#160 by KirillKhoroshkov						49
<b>mishin 13531 /2</b> ✓ <span>bad style</span> <span>fair</span> <span>tests failed</span>	#159 by vanometr						84
<b>Решено 2-2</b> ✓	#158 by Chelobiaka						6
<b>lessons 1,2,3</b> ✓ <span>bad style</span> <span>good</span>	#157 by petianastasia						74
<b>Урок 1.</b> ✓ <span>bad style</span>	#156 by elkaties						6
<b>Решено 2-1</b> ✓	#155 by Chelobiaka						5
<b>Решены все задачи из lesson2.task1 IfElse.kt</b> <span>compilation error</span> <span>FAIL</span> <span>stale</span>	#154 by InnaKakicheva						12
<b>2 урок</b> ✓ <span>good</span>	#153 by malashik35						101
<b>1,2,3 Lessons were done full</b> ✓ <span>bad style</span> <span>excellent</span> <span>tests failed</span>	#152 by StarKRE						382
<b>Кожевникова 13531/2</b> ✓ <span>bad style</span> <span>mediocre</span> <span>tests failed</span>	#151 by naftasenka						179
<b>Number of fib</b> ✓ <span>bad style</span> <span>FAIL</span> <span>tests failed</span> <span>waiting for fix</span>	#150 by SidrenkoNikita						110
<b>Сделанное</b> ✓	#149 by Ieternal						26
<b>Сделала Lesson 1 и Lesson2.</b> ✓	#148 by maria-sabo						84
<b>2 урок</b> ✓ <span>bad style</span> <span>fair</span> <span>tests failed</span>	#147 by copchenka						105

## lesson5.task1

Author: Albetina3 [2lelandjubila@gmail.com]

Owner: Albetina3 [2lelandjubila@gmail.com]

Total: 5 / 12

Example: 2 / 2

Normal: 2 / 3

Hard: 1 / 7

Succeeded:

- [Example] lesson5.task1/timeStrToSeconds
- [Example] lesson5.task1/timeSecondsToStr
- [Normal] lesson5.task1/dateDigitToStr
- [Normal] lesson5.task1/dateToStrToDigit
- [Hard] lesson5.task1/flattenPhoneNumber

Failed:

- [Hard] lesson5.task1/bestHighJump
  - org.opentest4j.AssertionFailedError : expected: <226> but was: <-1>
- [Hard] lesson5.task1/bestHighJump
  - Expected:
 

```
716881156
```
  - Actual:
 

```
-1
```
  - Inputs:
    - jumps ->
 

```
212714660 %- 124303063 %+ 93995252 %%+ 147483647 %%+ 147483648 %%-
147483648 %%+ 716881156 %+ 287627838 %+ 11380095 + 617798821 +
601882981 %%+ 45872543 %- 508113127 + 554108493 %- 87610813 %+
783309449 %- 147483647 %%+ 166390932 + 147483648 %+ 34207335 %-
147483647 %+ 747446108 %- 147483647 %- 287510346 %+ 1 %+ 639519828
%%- 147483647 %%- 147483647 %%+ 147483648 %- 147483647 %%+
63926913 %+ 0 %- 848950563 %- 1 %- 705771778 %- 0 %- 147483648 %+ 0 %-
0 %- 876461248 %- 147483648 %- 1 %%- 147483647 %- 1 + 1 %- 646449403 %+
```
  - Exception: null
- [Normal] lesson5.task1/bestLongJump
  - Expected:
 

```
2147483647
```
  - Actual:



 Ice-phoenix requested changes on Oct 13, 2016

[View changes](#)

В будущем убедительная просьба исправлять замечания к уже сделанным задачам перед тем, как решать следующие

src/lesson2/task1/IfElse.kt

 Hide outdated

```

... .. @@ -33,7 +34,14 @@ fun minBiRoot(a: Double, b: Double, c: Double): Double {
33 34     * Мой возраст. Для заданного 0 < n < 200, рассматриваемого как возраст че
34 35     * вернуть строку вида: «21 год», «32 года», «12 лет».
35 36     */
36 -fun ageDescription(age: Int): String = T000()
37 +fun ageDescription(age: Int): String {
38 +     if (age % 10 == 1 && age / 10 != 1)

```



Ice-phoenix on Oct 13, 2016 **Owner**

Данное выражение лучше оформить как `when`



Reply...

src/lesson2/task1/IfElse.kt

 Hide outdated

```

47 -                                     t3: Double, v3: Double): Double = T000()
55 +                                     t3: Double, v3: Double): Double {
56 +     val s = (v1 * t1 + v2 * t2 + v3 * t3) / 2
57 +     if (t1 * v1 >= s) return s / v1 else

```



Ice-phoenix on Oct 13, 2016 **Owner**

- Данное выражение лучше оформить как `when`
- Попробуйте отформатировать ваш код при помощи IntelliJ IDEA и в дальнейшем придерживаться такого же стиля форматирования



Reply...

src/lesson2/task1/IfElse.kt

 Hide outdated

```

... .. @@ -56,7 +70,14 @@ fun timeForHalfWay(t1: Double, v1: Double,
56 70     */

```

Все же работает, верно?..







- Нестабильная работа пул-реквест плагина для Jenkins
- Катастрофическое замедление работы при большом количестве комментариев у пул-реквеста
- Исчезновение комментариев при изменении кода
- Невозможность добавления новой функциональности



- Взять систему для code review и дополнить ее нашими тестами
  - Gerrit
  - Phabricator

*Не работает =(*

- Взять систему для code review и дополнить ее нашими тестами
  - Gerrit
  - Phabricator

*Не работает =(*

- Взять систему для тестирования и дополнить ее code review
  - DOMjudge
  - CATS

*Выглядит как решение задом-наперед =(*

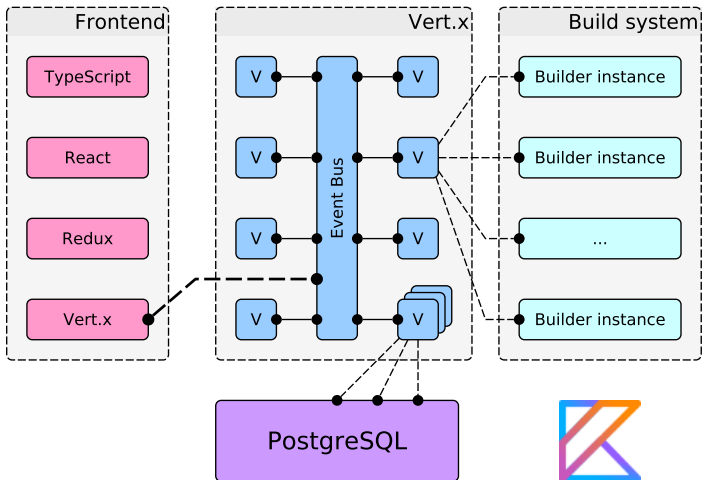
- Реализовать все с нуля самостоятельно



- Система помощи преподавателю при проведения занятий
- Облегчает
  - Проверку заданий и сбор статистики
  - Общение преподавателя и студента
  - Отслеживание истории работы над проектом
  - Поиск плагиата


*Легковесная система для code review, учитывающая отличия студентов от разработчиков*

# Архитектура Котоэда








Sign In    Sign Up

Username

Password 

Sign in

[Forgot password?](#)



- 154 студента
- 8 преподавателей
- 1 занятие по практике (90 минут) в неделю  
*≈ 5 минут на студента*

Котоед “виртуализирует” время преподавателя до  
*≈ “сколько надо” минут на студента*



- Новые курсы
  - Алгоритмы и структуры данных (Java/Kotlin)
  - Функциональное программирование (Haskell)
  - Программирование на C++ (C++)

- Новые курсы
  - Алгоритмы и структуры данных (Java/Kotlin)
  - Функциональное программирование (Haskell)
  - Программирование на C++ (C++)
- Новая функциональность
  - Отображение результатов инспекций в ревью
  - Поиск клонов в разных языках
  - Более стабильный перенос комментариев

- 1,158 уникальных пользователей
- 1,810 проектов
- 28,932 сабмита
  - Медиана: 7 сабмитов на проект
  - 95 перцентиль: 78 сабмитов на проект
- 55,270 комментария
  - Медиана: 4 комментария на сабмит
  - 95 перцентиль: 21 комментарий на сабмит
  - Абсолютный максимум: 140 (sic!) комментариев на сабмит

40% / 30% / 30%

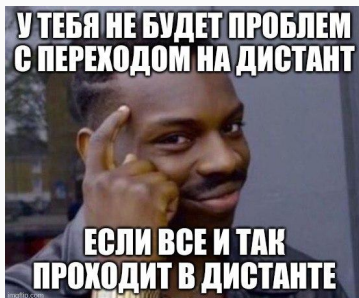
## Что получилось?

- Перенести бóльшую часть общения со студентами в дистанционный формат
- Автоматизировать проверку заданий
- Обеспечить сохранение контекста ревью между сабмитами
- Реализовать поиск плагиата

*Процесс немного напоминает “боевое” программирование*

## Что получилось с COVID-19?

- Пользователи (как преподаватели, так и студенты) не заметили особенной разницы после перехода на дистант
  - Единственный изменившийся компонент – обсуждение сложных вопросов (через веб-конференцию, а не очно)
  - Остальные процессы ведутся через Котоед, как и раньше



Все же отлично?



Отлично же?..





## Что не получилось?

### *Технические проблемы (ака баги)*

- Неправильный перенос комментариев в некоторых случаях
- Ошибки в обычных и случайных тестах
- Невозможность кастомизации поиска плагиата
- Нехватка определенной функциональности здесь и там



## Что не получилось?

*Студенты все еще пытаются сломать систему*

- Некоторые игнорируют ошибки в принципе
- Другие пытаются исправить ошибки, сделав еще один сабмит
- Третьи исправляют ошибки, удаляя неработающее решение
- Большинство игнорирует инспекции

## Что не получилось?

*Студенты все еще пытаются сломать систему*

- Некоторые игнорируют ошибки в принципе
- Другие пытаются исправить ошибки, сделав еще один сабмит
- Третьи исправляют ошибки, удаляя неработающее решение
- Большинство игнорирует инспекции

*Студенты все еще списывают*

- Мы их сразу предупреждаем о поиске плагиата, но это не помогает
- Многие пытаются обойти анти-плагиат, переименовывая переменные, но это не работает
- Другим, скорее всего, получается обмануть анти-плагиат

## Что не получилось?

*Котоед оказался “слишком удобен”*

- У ряда студентов есть проблемы при переходе на курсы без поддержки Котоеда
- Студенты привыкают к “большому брату”, который проверяет задачи и выставляет оценки
- Главное – чтобы Котоед сказал “ОК”, писать хороший код для этого не обязательно



## Что дальше?

- Решать проблемы
  - Интегрировать прототип нового перенос комментариев
  - Исправлять ошибки в тестах
  - Улучшить поиск плагиата
- Расширять функциональность
  - OverCode / “learnersourcing”
  - Авто-ревью на базе МЛ
  - Система плагинов
- Сделать Котоед отчуждаемым от его авторов
  - Завернуть инфраструктуру в контейнер/облако/...
  - Написать документацию



- Проведение практики по программированию в формате аугментированного код-ревью работает
- Нужна хорошая история перехода от такого формата к более традиционному
- Необходимо более активно рассказывать студентам о хороших практиках программирования



akhin@kspt.icc.spbstu.ru

<https://kotoed.spbstu.ru>



**POLYTECH**  
Peter the Great  
St.Petersburg Polytechnic  
University