

Язык Kotlin - остров сокровищ

для ФП на Android



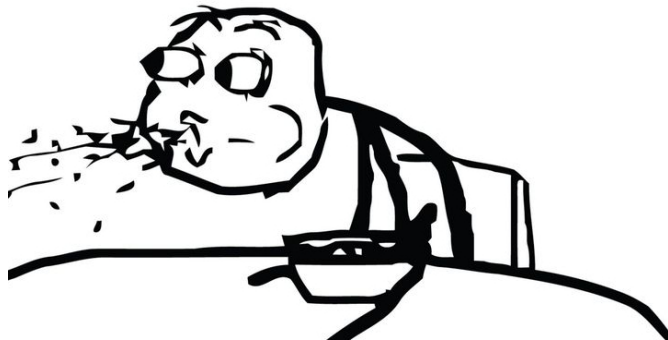
Антон Холомьёв. FPconf 2017

Мотивация: написать Android app
на любимом ФП языке



Доступные опции -- Java 6

- нет функций высшего порядка
- нет сумм типов
- нет удобных средств работы с коллекциями
- многословный синтаксис
- изменяемое состояние
- Hello NPE



Я честно пробовал, но



**KEEP
CALM
AND
NullPointerException**

Android + Haskell

Хорошо

- Наиболее близок к ФП
труЪ вэйЪ
- Есть истории успешного применения: `magic cookies`
- Используются продвинутые техники UI-приложений: FRP

Реалии

- Сложно собрать кросс-компилятор
- Нет примеров, обучающих статей
только несколько исходников
тривиальных проектов
- не все библиотеки поддерживаются
- очень медленная сборка проектов

Android + Scala

Хорошо

- ООП язык с сильной поддержкой ФП

не труд, но в стиле ФП на нём писать удобно
- Работает на JVM, должен быть близок к Android
- Уже есть развитые библиотеки под Android

Scaloid, Macrooid

Реалии

- Scala не помещается в Android
- Можно решить с помощью Proguard

урекает проект, оставляет только нужные классы
- всё это приводит к сложной настройке проекта и медленной сборке,

инструкции быстро меняются, статьи устаревают

Итоги: Android + корифеи FP

Haskell

- мало статей, по которым можно разобраться
- сложно настроить проект, собрать все средства

Scala

- Scala не помещается в Android
- Статьи, библиотеки есть, но они быстро устаревают
- сложно настроить проект
- нет ощущения стабильности



- Новый язык на платформе JVM
- Статически-типизированный язык с **выводом типов**
- **Поддержка ФП парадигмы**
 - Функции высших порядков
 - Суммы типов
 - Удобная работа с коллекциями
 - ... etc ...
- Строгая модель вычислений

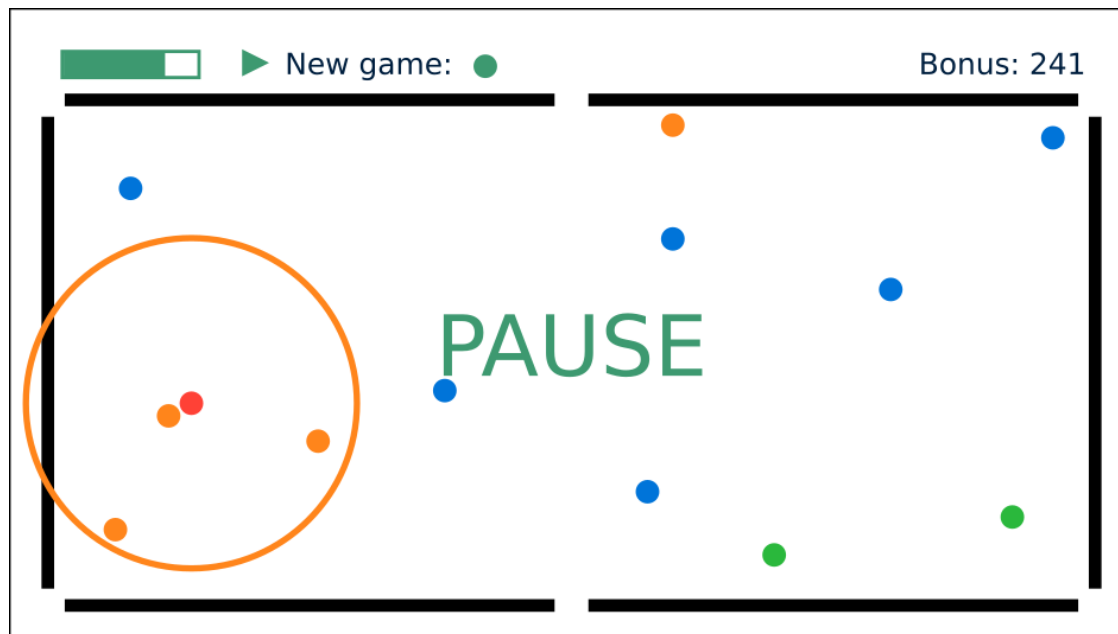


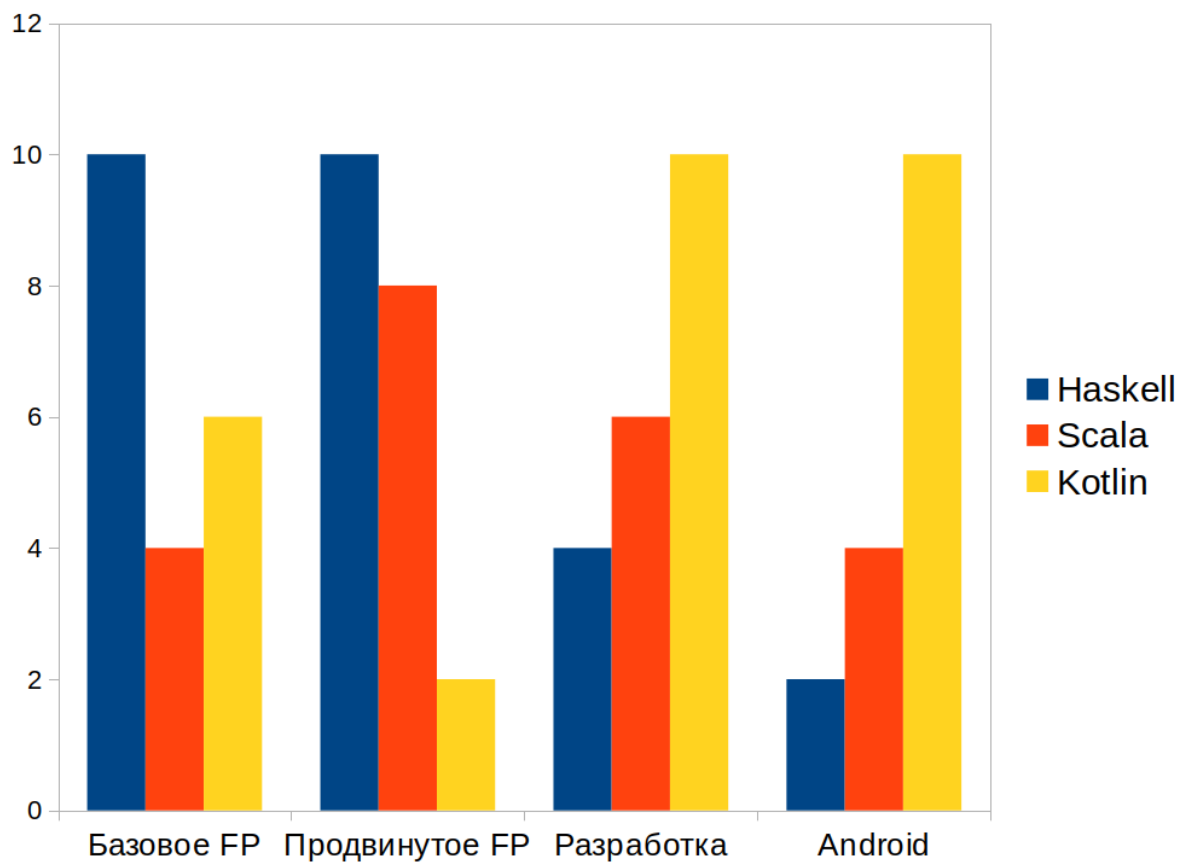
Kotlin - новый игрок на Android платформе

- Много хороших обучающих статей, примеров **под Android**
- Есть библиотеки специально под Android
- Легковесный
- Быстро компилируемый
- Сильная поддержка в Android Studio - основная IDE
- Удобный импорт существующих Java-решений

Equilibrix - Аркада на Kotlin

- Почти дословный перевод игры, написанной на Haskell
- LOK:
 - Haskell - 750 (набросок)
 - Kotlin - 1340 (завершённая версия)





Функции

Kotlin

```
fun energy(m: Float, c: Float) =  
    m * (c ^ 2)
```

Haskell

```
energy :: Float -> Float -> Float  
energy m c = m * (c ^ 2)
```

Алгебраические типы данных

Kotlin

```
data class Point(  
    val px: Float,  
    val py: Float  
)
```

```
sealed class Shape {  
    data class Rectangle(  
        val width: Float,  
        val height: Float  
    ): Shape()  
  
    data class Circle(  
        val center: Point,  
        val radius: Float  
    ): Shape()  
}
```

Haskell

```
data Point = Point {  
    px: Float,  
    py: Float  
}
```

```
data Shape =  
    Rectangle {  
        rectWidth: Float,  
        rectHeight: Float }  
    | Circle {  
        circleCenter: Point,  
        circleRadius: Float }
```

Сопоставление с образцом

Kotlin

```
fun area(shape: Shape) =  
    when (shape) {  
        is Shape.Rectangle ->  
            shape.width * shape.height  
        is Shape.Circle ->  
            Math.pi * shape.radius ^ 2  
    }
```

Haskell

```
area :: Shape -> Float  
area shape = case shape of  
    Rectangle w h -> w * h  
    Circle _ rad -> pi * rad ^ 2
```

Работа с коллекциями

Kotlin

```
list.map { x -> square(x)
      }.filter{ x -> isOdd(x)
      }.take(5)
```

Haskell

```
take 5 (
  filter isOdd (
    map square list
  ))
```

Работа с коллекциями

Kotlin

Наивный перевод:

```
list.map { x -> square(x)
      }.filter{ x -> isOdd(x)
      }.take(5)
```

Ленивый перевод (нет промежуточных списков):

```
list.asSequence()
    .map { x -> square(x)
    }.filter{ x -> isOdd(x)
    }.take(5)
    .toList()
```

Haskell

```
take 5 (
  filter isOdd (
    map square list
  ))
```


Монады

Пришлось переписать через вызов рекурсивных функций,
в Haskell было через `State`.

Kotlin

???

- Есть `funktionale` - библиотека функциональных фишек для Kotlin

но она не на уровне `Control.Monad` или `scalaz`

Haskell

```
class Monad m where
  return :: a -> m a
  bind    :: m a -> (a -> m b) -> m b
```

```
mapM :: Monad m
     => (a -> m b) -> [a] -> m [b]
```

Kategory - арсенал FP (scalaz для Kotlin)

Страница: <http://kategory.io>

Проект в разработке.

- Типы: `Option`, `Either`, `State`, `Reader`, `Writer`,
 - трансформеры: `OptionT`, `ReaderT`
- Эффекты: `IO`, `Async`
- Классы типов: `Monoid`, `Functor`, `Applicative`, `Monad`, `Traverse` ...

Примеры: Functor

```
HK<F, A> == F<A>    // HK -- Higher Kinded
```

```
interface Functor<F> : Typeclass {  
    fun <A, B> map(fa: HK<F, A>, f: (A) -> B): HK<F, B>  
}
```

```
inline fun <reified F>  
    mul2( fa: HK<F, Int>  
        , FT: Functor<F> = functor()  
        ): HK<F, Int>  
    = FT.map(fa, { it * 2 })  
  
mul2<OptionHK>(Option(1)) // Option(1)  
mul2<TryHK>(Try { 1 })
```

До-нотация в Kotlin

Kotlin

```
Option.monad().binding {  
    val a = Option(1).bind()  
    val b = Option(1 + a).bind()  
    val c = Option(1 + b).bind()  
    yields(a + b + c)  
}
```

Haskell

```
do  
    a <- Just 1  
    b <- Just (1 + a)  
    c <- Just (1 + b)  
    return (a + b + c)
```

Нет NullPointerException

Подход Kotlin к null'ам

```
val s1: String    = "never null"
val s2: String?   = null           // обратите внимание на знак ?

s1.length()        // всё хорошо
s2.length()        // !! compile-time error!!

if (s2 != null) {
    s2.length()     // а так работает
}
```

Примеры с Nullable типом

Kotlin

```
s?.length()  
s?.length() ?: 0  
s!! // Throws NPE if null
```

Haskell

```
fmap length s  
maybe 0 id (fmap length s)  
fromJust s -- Throws Exception  
           -- if Nothing
```

Примеры с Nullable типом

Kotlin

```
s?.method?.anotherMethod
```

```
???
```

Преимущество: легковесный

нет оверхеда при использовании

Haskell

```
s >=> fun >=> anotherFun
```

```
f <$> ma <*> mb
```

Преимущество: поддерживает
Applicative, Monad, Monoid, ...

много удобных продвинутых функций из коробки

NPE угрожает, когда переиспользуем Java

методы Java возвращают специальный тип

`Type!` - nullable или нет на усмотрение пользователя

Для избежания NPE необходимо явно указать тип значения



Поддержка IDE



- исправляет Java код в Kotlin
- легко учиться по примерам
- из коробки Kotlin проекты в Android Studio



Поддержка Java

Пример кода для работы с физическим движком

```
var body = world.createBody(bodyDef)
body.createFixture(fixture)
body.linearDamping = 0f
body.angularDamping = 0f
body.userData = ObjData.BallData(role, vel, ...)

return body
```

Взаимодействуем с Java функционально

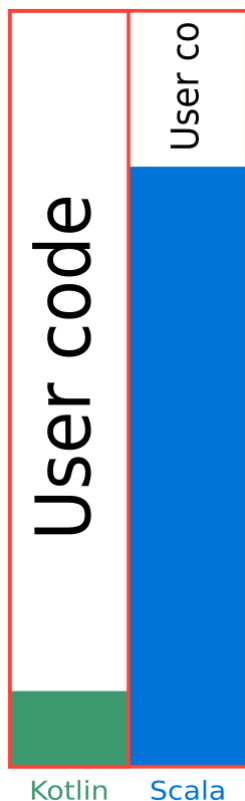
Закодим один раз обход C-style списка:

```
fun forEachBody(world: World, proc: (Body) -> Unit) {  
    // ....  
}
```

Далее в коде пользуемся как обычной функцией:

```
forEachBody(world) { body -> update(body) }
```

Kotlin RT+Libs на Android



из отчёта Jake Wharton "Using Kotlin for Android"

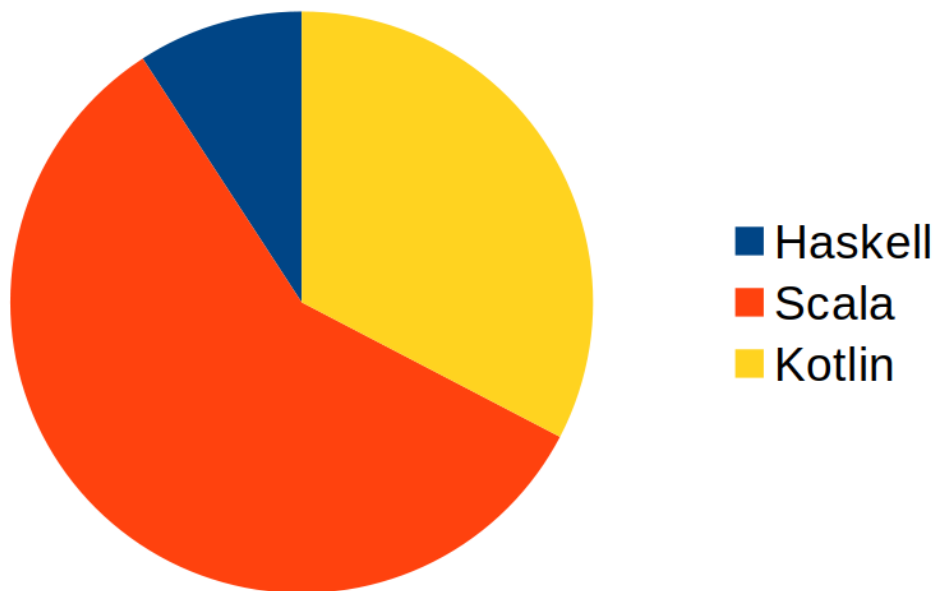
Library	Jar Size	Dex Size	Method Count	Field Count
kotlin-runtime-0.10.195	354 KB	282 KB	1071	391
kotlin-stdlib-0.10.195	541 KB	835 KB	5508	458

Альтернативы на JVM

Library	Jar Size	Dex Size	Method Count	Field Count
scala-library-2.11.5	5.3 MB	4.9 MB	50801	5820
groovy-2.4.0-grooid	4.5 MB	4.5 MB	29636	8069
guava-18.0	2.2 MB	1.8 MB	14833	3343

Радужные перспективы

- Разрабатывается в JetBrains
- Поддержка Google
- Вакансии на hh по России, упоминания
 - Haskell - 61 | Scala - 390 | Kotlin - 222



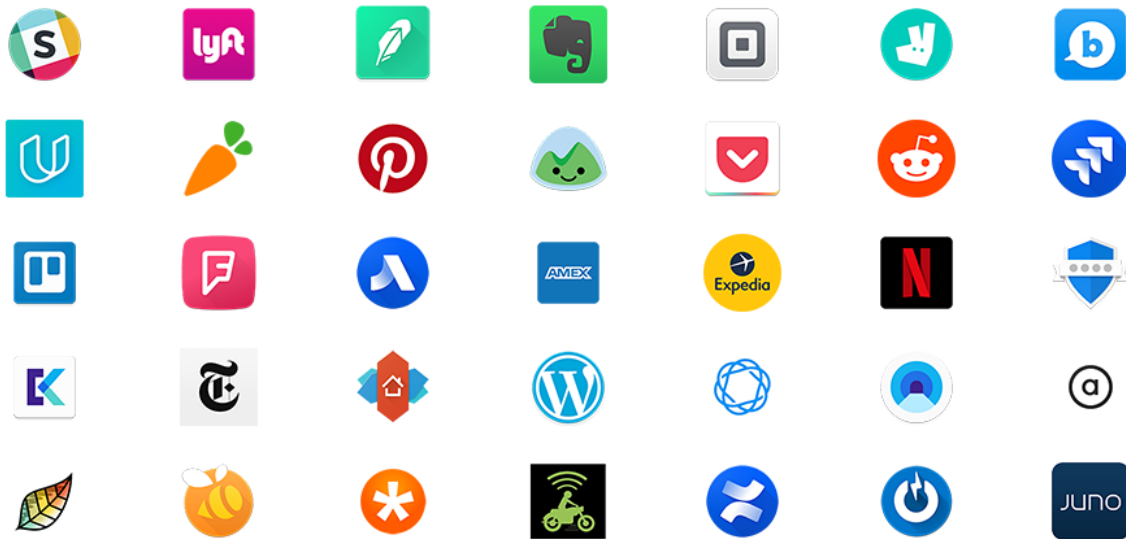


Поддержка Гугл

17 мая 2017

Сегодня команда разработчиков Android с радостью сообщает об официальной поддержке языка Kotlin. Это блистательно спроектированный и зрелый язык. Мы уверены в том, что Kotlin ускорит разработку под Android и сделает этот процесс гораздо более увлекательным.

Приложения на Kotlin



Android лишь часть

Kotlin ещё умеет

- просто язык общего назначения на JVM (серверы, десктоп)
- JavaScript (пишем клиент и сервер на одном языке)
- Native - можно получить бинарник без VM

КНИГИ ССЫЛКИ

- Kotlin in Action - Dmitry Jemerov and Svetlana Isakova

Для знакомства с языком

- Kotlin for Android Developers - Antonio Levia

Для погружения в Android платформу

- И другие: <https://kotlinlang.org/docs/books.html>

Спасибо за внимание!

github : anton-k

email : anton.kholomiov@gmail.com