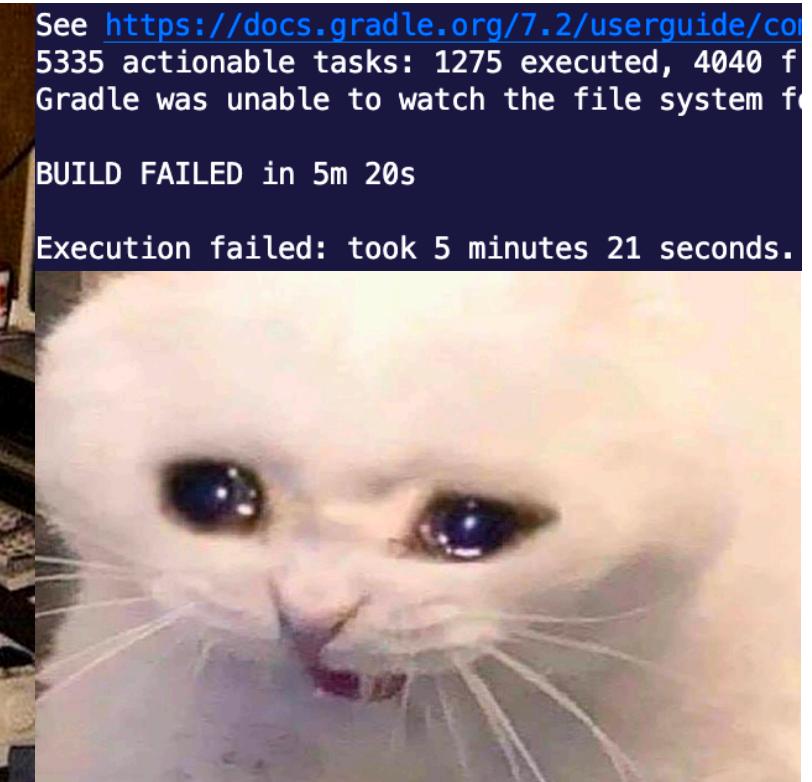
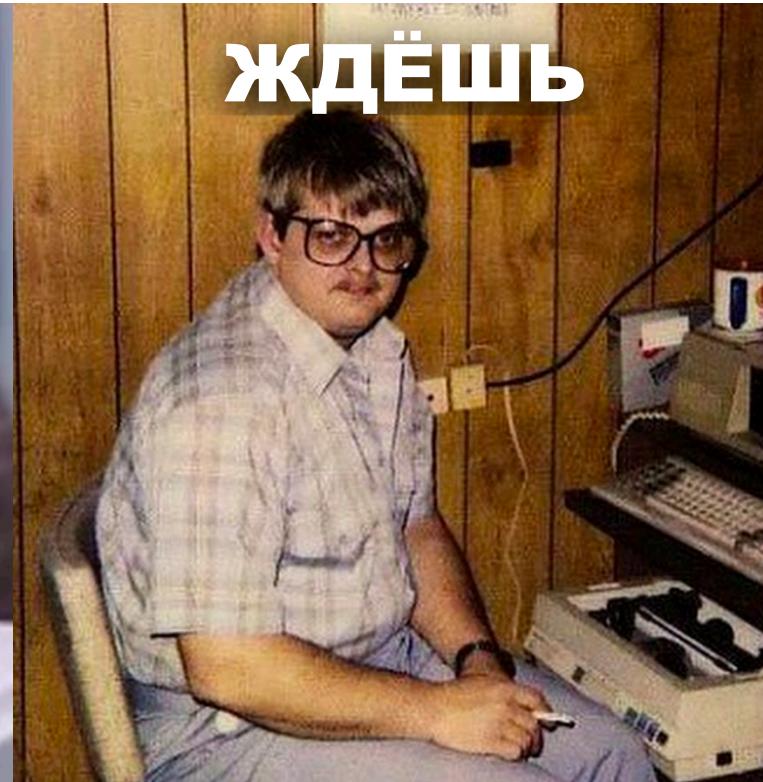
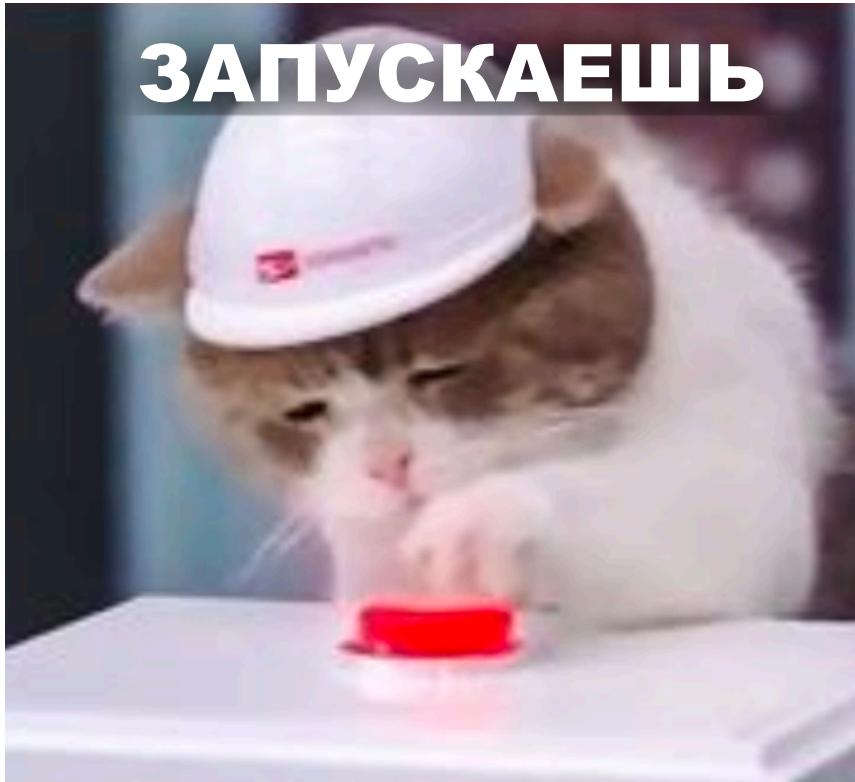




Ускорение сборки Android проекта

Фоменков Андрей
Команда Фото

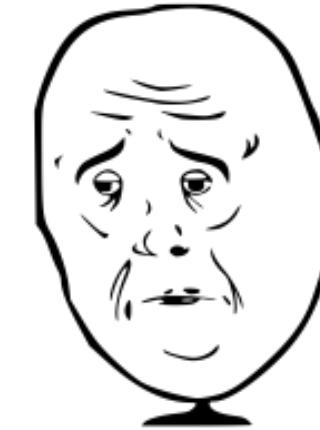
Сборка любого большого Android проекта



Какие существуют решения?

Instant Run / Apply Changes в IDE ➔ Не работает

JRebel от Perforce ➔ Проект закрыт



Немного теории...



Компиляция



*.java

```
javac <...> -classpath <...>
```



```
kotlinc <...> -classpath <...>
```

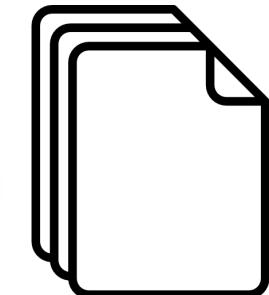


*.class

Classpath - набор путей для поиска классов (директории и JAR-файлы)



Bytecode



*.class

Генерация кода



Annotation Processing - процесс обработки аннотаций с последующей генерацией кода на этапе компиляции.
Процесс довольно медленный.

```
javac <...> -classpath <...> -processorpath <...>
```

В Kotlin используется плагин *kapt*, ждём KSP (Kotlin Symbol Processing)

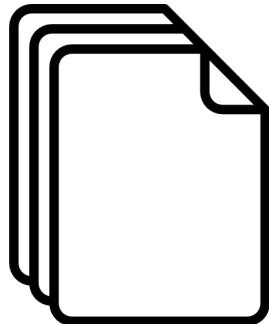
Примеры библиотек: Dagger 2, Room, Data Binding, Lombok и т.д.

Dalvik Executable (DEX)



D8 - инструмент, превращающий *Java байткод* в *DEX байткод* для исполнения на устройствах Android. Также запускает процесс, под названием *desugaring*. Входит в состав Android SDK.

Bytecode



*.class

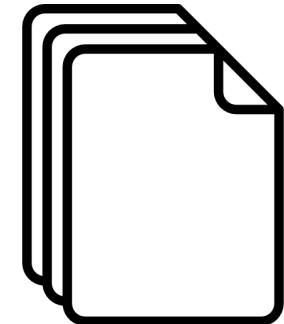


D8



Classpath

Dalvik Bytecode



*.dex



Desugaring



Процесс преобразования байткода для поддержки некоторого функционала API на более старых версиях Android.

```
    Log.d("tag", "date = " + LocalDate.now());  
}  
  
Call requires API level 26 (current min is 23): java.time.LocalDate#now  
Surround with if (VERSION.SDK_INT >= VERSION_CODES.O) { ... } ↴ ↵ More  
@Nullable  
@Override  
public View onCreateView(LayoutInflater i  
    @Nullable ViewGroup  
    @Nullable Bundle
```

public static LocalDate now()

LocalDate.now() без desugaring

The screenshot shows a Java code snippet in the Android Studio code editor. A warning is displayed in the status bar: "Call requires API level 26 (current min is 23): java.time.LocalDate#now". Below the status bar, there is a tooltip with the text "Surround with if (VERSION.SDK_INT >= VERSION_CODES.O) { ... }" and a "More" link.

```
    Log.d("tag", "date = " + LocalDate.now());  
}  
@Nullable  
@Override  
public View onCreateView(LayoutInflater i  
    @Nullable ViewGroup  
    @Nullable Bundle  
    public static LocalDate now()
```

Запустим на Android 12 (API level 31) # OK

Запустим на Android 7 (API level 25) # ERROR

The screenshot shows the Android logcat output. It displays a fatal exception with the following stack trace:

```
E/AndroidRuntime: FATAL EXCEPTION: main  
Process: ru.ok.android.debug, PID: 5339  
java.lang.NoClassDefFoundError: Failed resolution of: Ljava/time/LocalDate;  
Caused by: java.lang.ClassNotFoundException: Didn't find class "java.time.LocalDate" on path:  
DexPathList[[dex file "/data/local/tmp/patch.dex", zip file "/data/app/ru.ok.android.debug-1/base.apk"],  
nativeLibraryDirectories=[/data/app/ru.ok.android.debug-1/lib/x86_64, /data/app/ru.ok.android.debug-1/base  
.apk!/lib/x86_64, /system/lib64, /vendor/lib64]]
```

Сборка большого проекта



Запуск сборки APK + логи

```
./gradlew --debug assembleDebug > ~/build.log  
cat ~/build.log | grep -i "compiler arg"
```



О чём нам расскажет
build.log?

Внутри ~/build.log

* Значения аргументов компиляторов:

- ✓ classpath
- ✓ target, source level
- ✓ используемые annotation processors
- ✓ пути к исходным файлам и т.д.

Компиляторы запускаются много раз!

- * Компиляция с *javac* и *kotlinc* запускается несколько раз:

Причина 1: нельзя собрать за раз все модули

Причина 2: *javac* и *kotlinc* запускаются отдельно

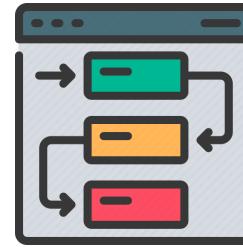
Причина 3: зависимые модули собираются последовательно

Причина 4: *annotation processing* может проходить в несколько раундов

Причина 5: в компиляции принимают участие классы, которые вы не затрагивали

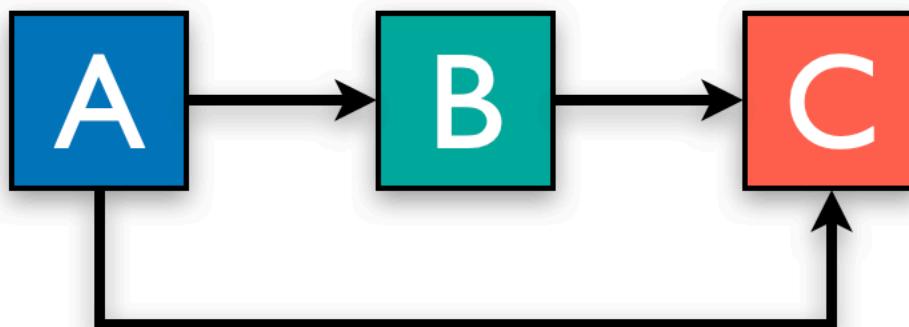


Модули и зависимости



Типы зависимостей в проекте

Транзитивные

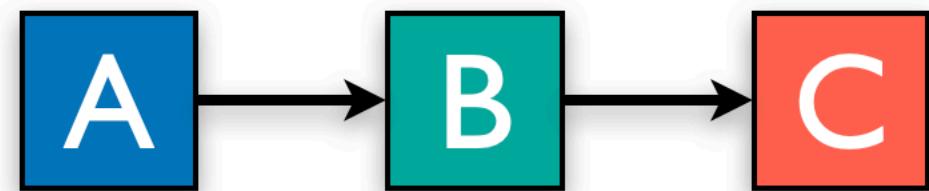


A зависит от **B**

B зависит от **C**

A зависит от **C** (*транзитивно*)

Нетранзитивные



A зависит от **B**

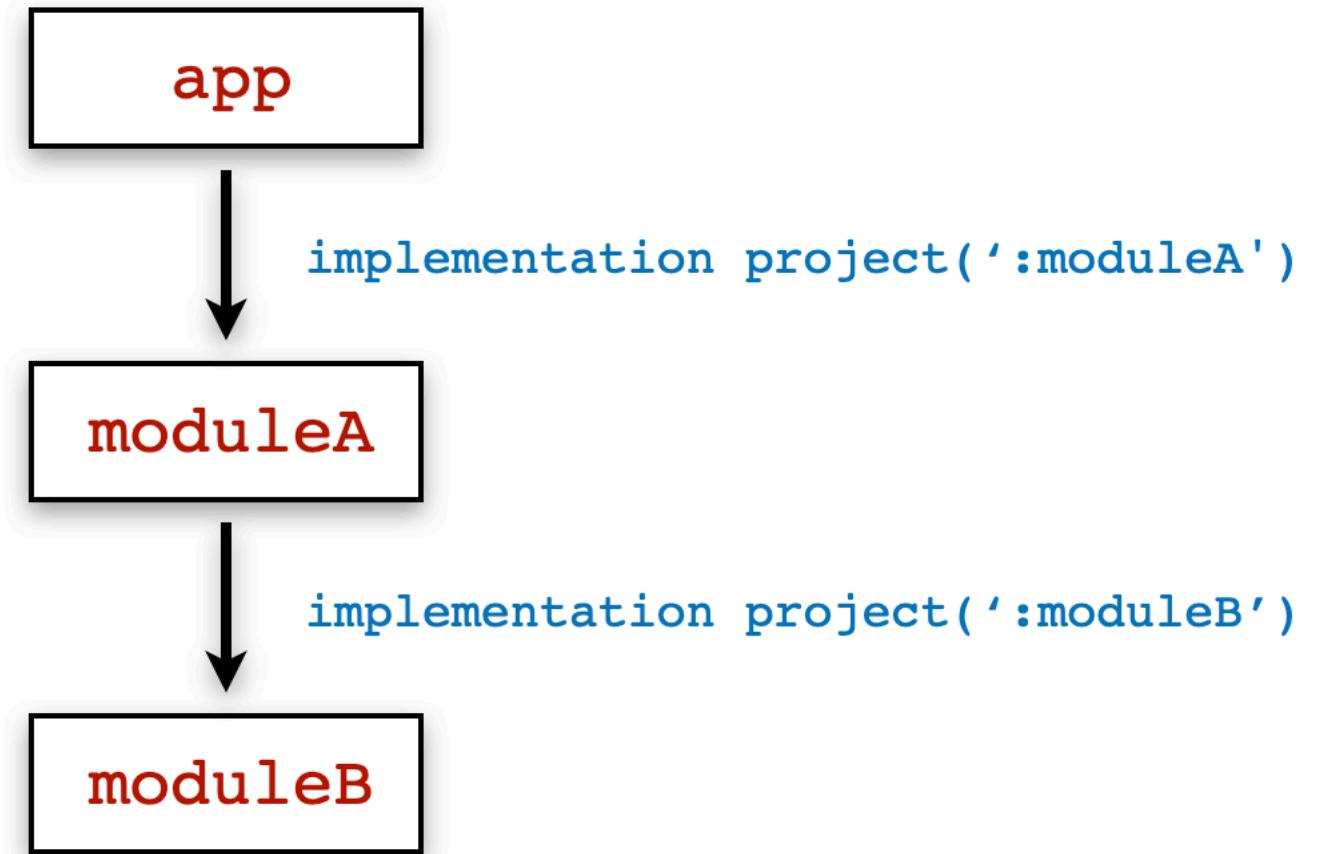
B зависит от **C**

A не зависит от **C**

`api project(':my-module')`

`implementation project(':my-module')`

Пример проекта

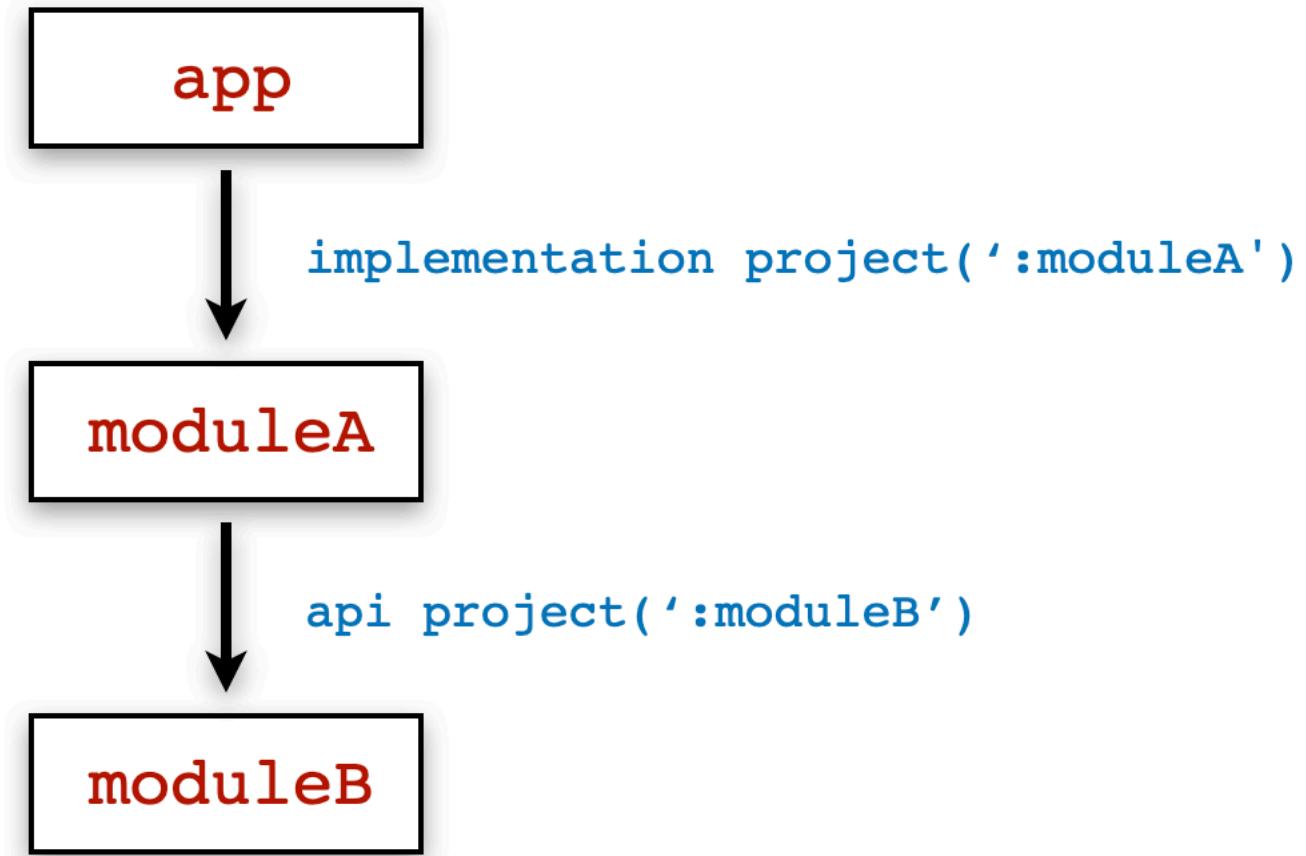


moduleA



Модули, которые
«видят» app

Пример проекта

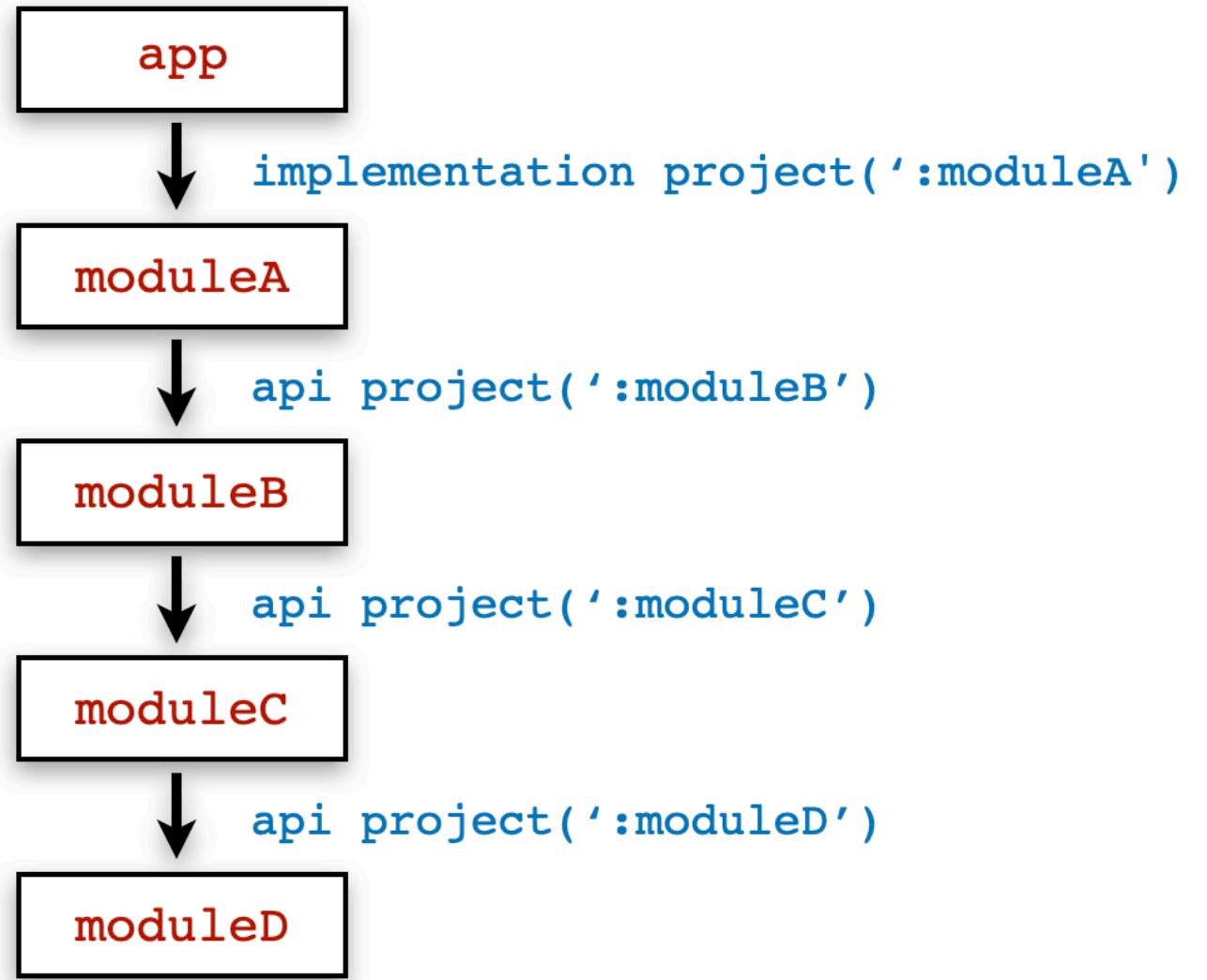


moduleA
moduleB



Модули, которые
«видят» app

Пример проекта

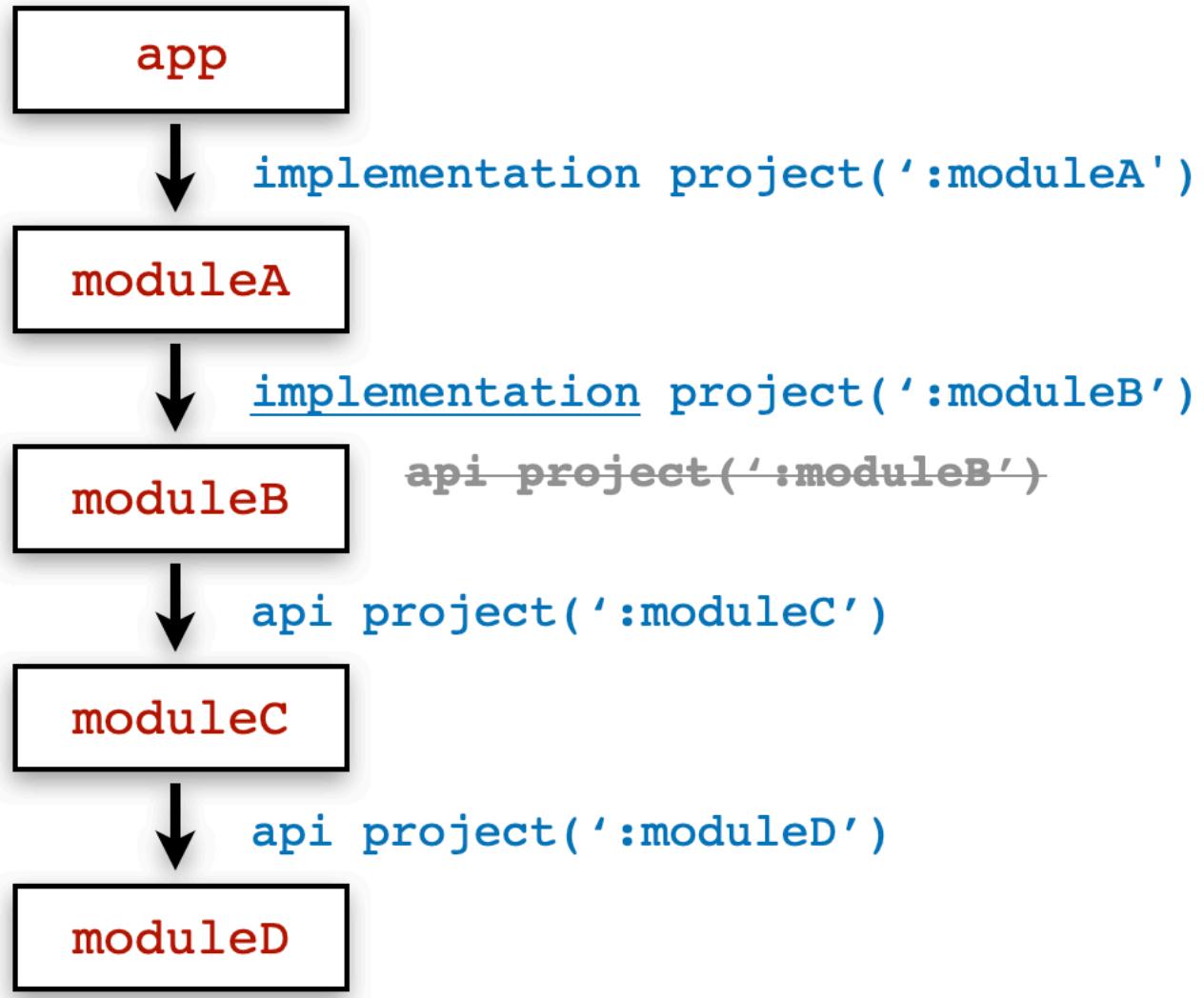


moduleA
moduleB
moduleC
moduleD



Модули, которые
«видят» app

Пример проекта



moduleA



Модули, которые
«видят» app

Как мы ускоряем сборку в проекте Одноклассники



Термины



Gradle - инструмент для автоматической сборки проекта.



APK - файл (архив) с Android приложением.

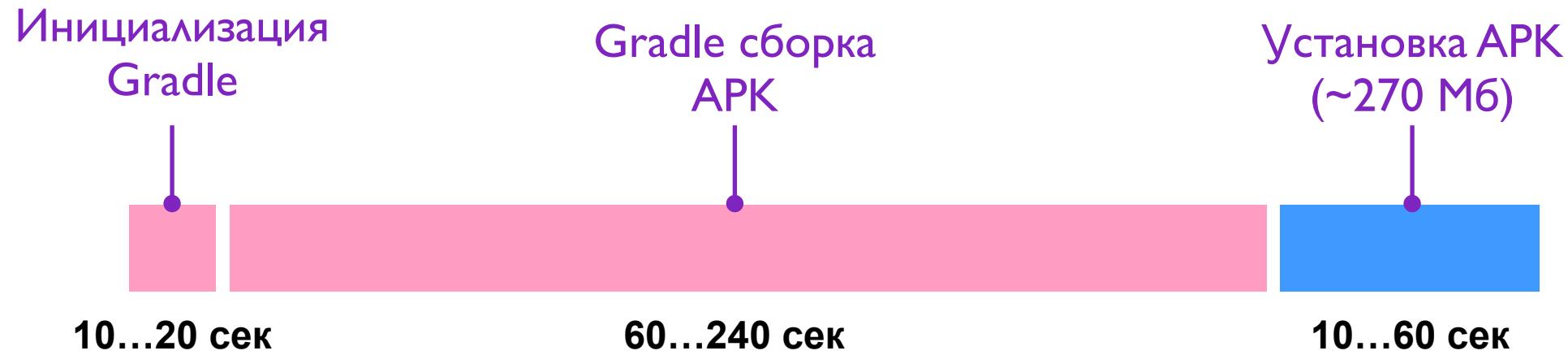


Полная сборка - процесс сборки всего проекта (APK) «с нуля».



Инкрементальная сборка - процесс сборки проекта, где принимают участие только те файлы и ресурсы, которые были изменены относительно предыдущего билда. Существенно быстрее полной.

Сколько времени занимает сборка?



Incremental build для проекта ОК
(время может сильно варьироваться)

Инструмент GreenCat

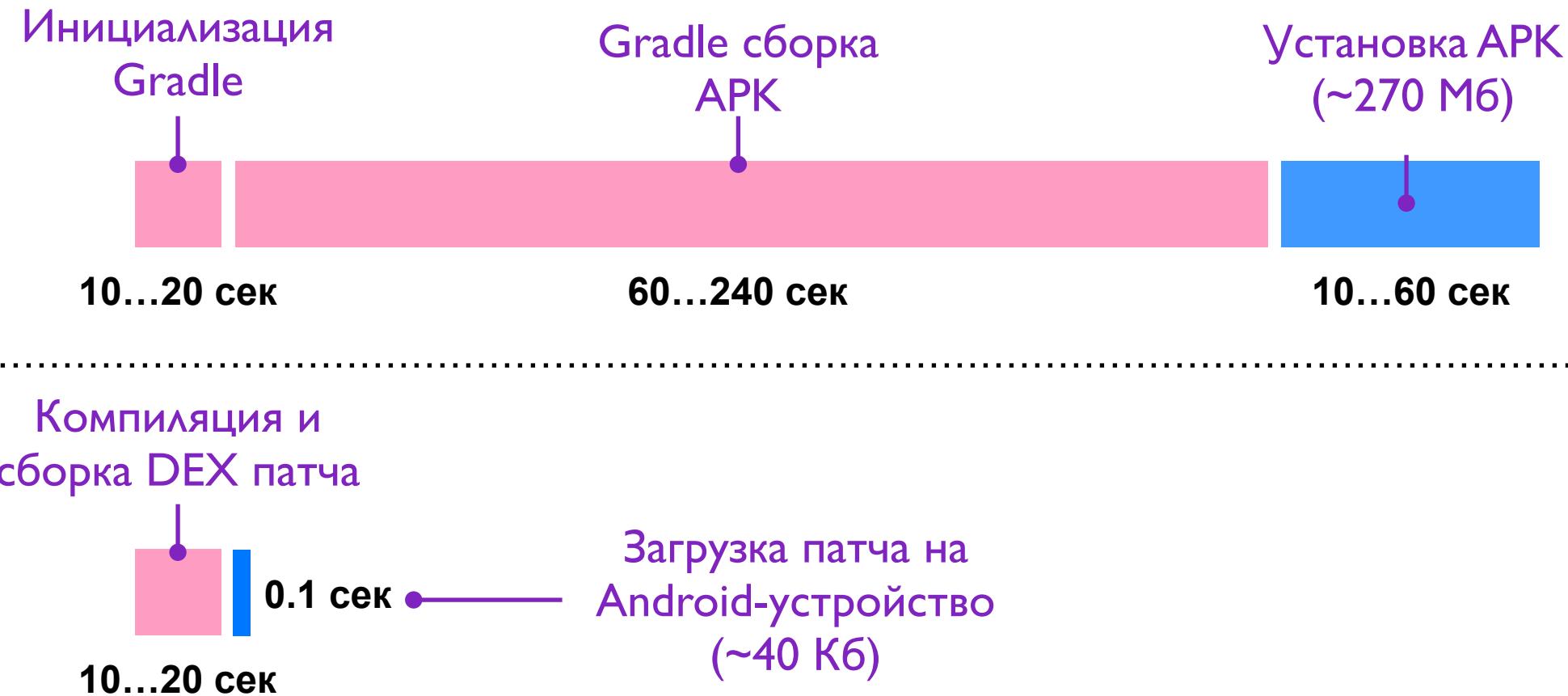
GreenCat - утилита для быстрой инкрементальной сборки небольших структурных изменений в Android-проекте. В некоторых случаях общее время компиляции и запуска может сократиться на **80-95%**.

GitHub: <https://github.com/andreyfomenkov/green-cat>

Шаги работы утилиты:

1. Компиляция Kotlin файлов и Java классов, которые `git` пометил как изменённые;
2. Файлы байткода `.class` собираются в единый `.dex` патч;
3. Патч внедряется (*инжектится*) в `ClassLoader` приложения.

Сравнение GreenCat и Gradle Build



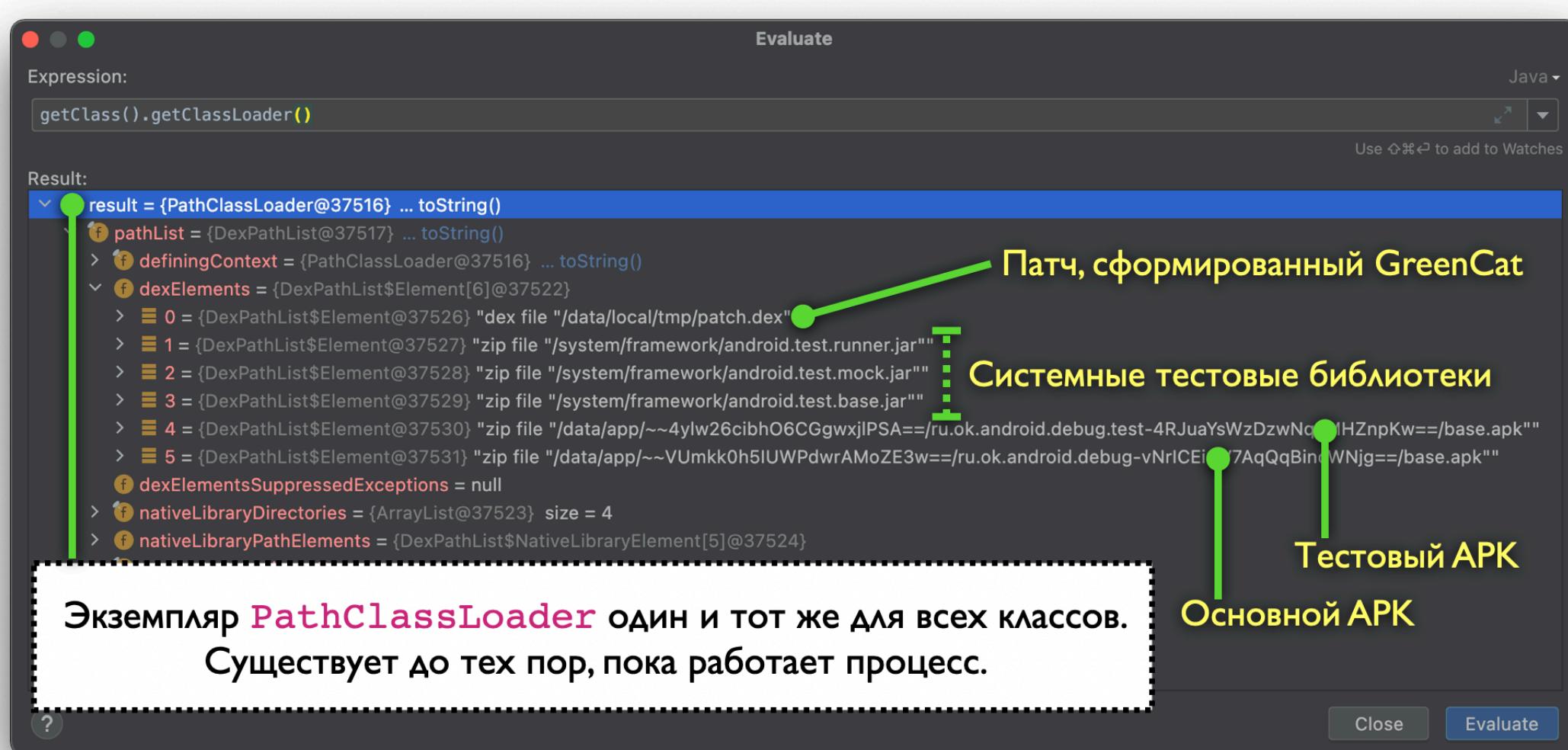
PathClassLoader

ClassLoader - класс для загрузки других классов.

PathClassLoader - класс для загрузки других классов в Android-процессе.

Источником может быть *.dex файл, *.apk, *.jar архив.

PathClassLoader: посмотрим в отладчик



PathClassLoader: поиск класса

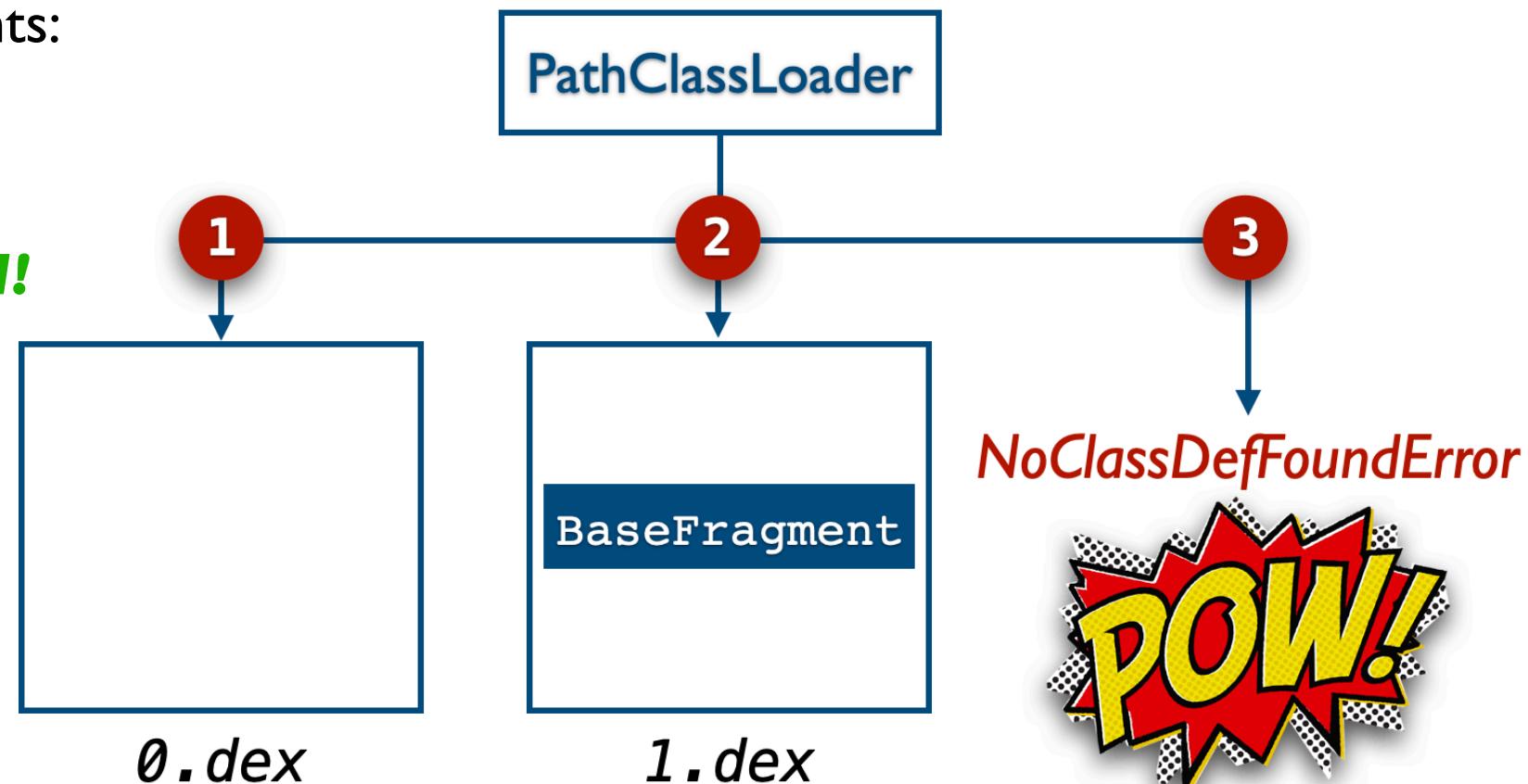
VM впервые «наткнулась» на класс BaseFragment

Поиск класса по dexElements:

- 1 0.dex: не найден
- 2 1.dex: **НАЙДЕН!**



Поиск
останавливается



PathClassLoader: инжекция DEX патча

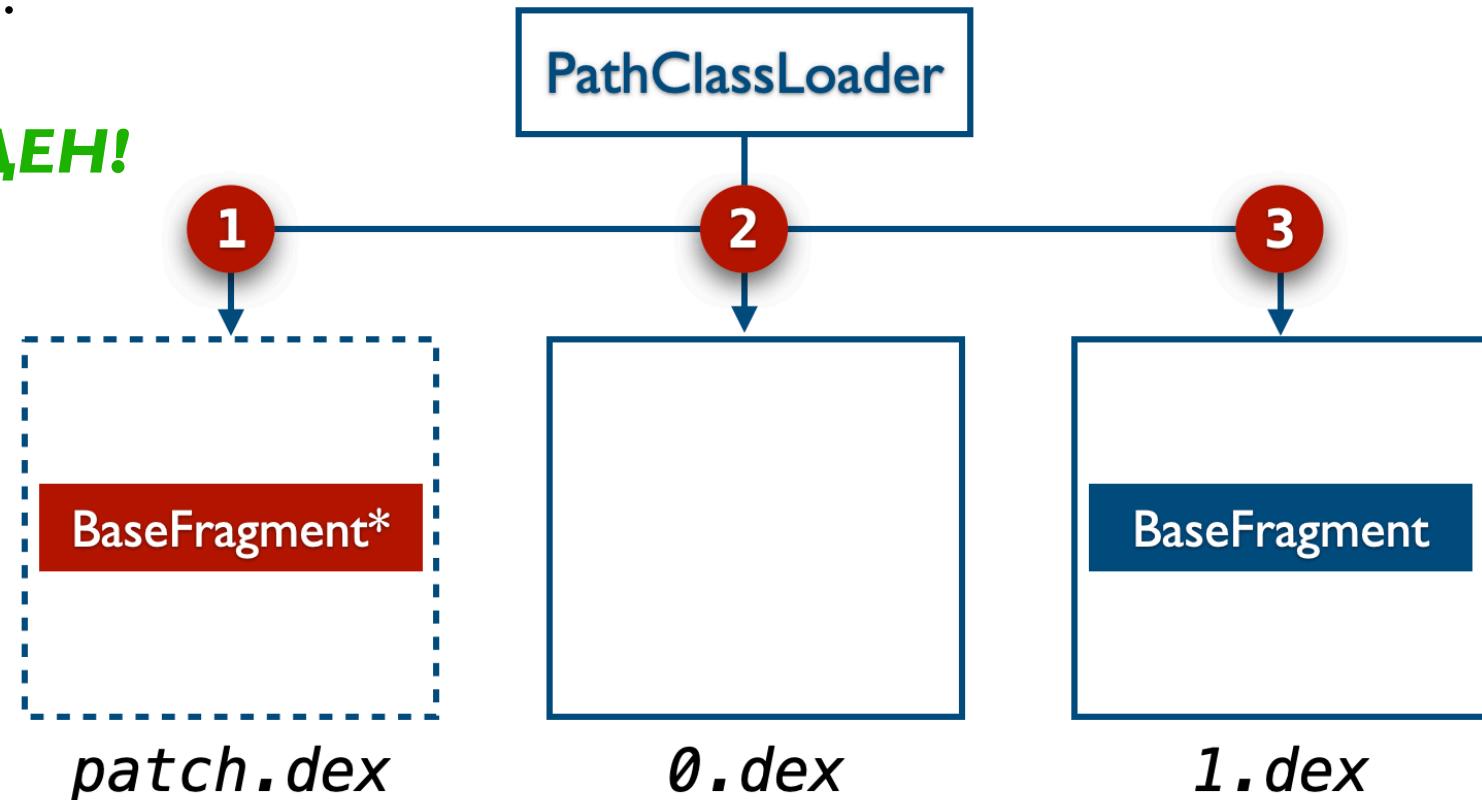
VM впервые «наткнулась» на класс BaseFragment

Поиск класса по dexElements:

1 patch.dex: **НАЙДЕН!**



Поиск
останавливается



Спасибо!

