

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

УДК 004.05

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Научный руководитель,
преподаватель базовой кафедры
«Системное программирование»
ИСП РАН в НИУ ВШЭ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»
профессор департамента программной
инженерии канд. техн. наук

_____ А. Е. Волков
« ____ » _____ 2022 г.

_____ В. В. Шилов
« ____ » _____ 2022 г.

**Выпускная квалификационная работа
(академическая)**

на тему: **Анализ обработки исключений для языков Java и Kotlin в статическом
анализаторе Svmc**

по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО

ВЫПОЛНИЛ

Консультант,
младший научный сотрудник
Института системного программирования
РАН

студент группы БПИ182
образовательной программы
09.03.04 «Программная инженерия»

_____ С. А. Поляков
« ____ » _____ 2022 г.

_____ В. О. Афанасьев
« ____ » _____ 2022 г.

Реферат

Работа посвящена **тому-то**¹ и **тому-то**².

В работе рассмотрено то-то и то-то³.

(TODO: Дописать)

Данная работа состоит из 8 страниц, 2 глав, 4 листингов, 1 таблицы, 2 приложений. Использовано 2 источника.

Ключевые слова: статический анализ; поиск ошибок; обработка исключений; Java; Kotlin; JVM; байткод.

¹TODO: Дописать

²TODO: Дописать

³TODO: Дописать абзац

Abstract

This paper is dedicated to **smth**⁴.

In this work ...⁵.

(TODO: Дописать)

The paper contains 8 pages, 2 chapters, 4 listings, 1 table, 2 additions. 2 sources are used.

Keywords: static analysis; search for defects; exception handling; Java; Kotlin; JVM; bytecode.

⁴**TODO: Дописать**

⁵**TODO: Дописать**

Используемые определения и термины

Common Vulnerabilities and Exposures (CVE) – база данных общеизвестных уязвимостей информационной безопасности.

Common Weakness Enumeration (CWE) – общий перечень и система классификации слабых мест и уязвимостей программного обеспечения.

Java – строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования общего назначения, разработанный компанией Sun Microsystems.

Kotlin – статически типизированный, объектно-ориентированный язык программирования, работающий поверх Java Virtual Machine и разрабатываемый компанией JetBrains.

Абстрактное синтаксическое дерево (АСД, Abstract Syntax Tree, AST) – одна из форм промежуточного представления программ в виде древовидной структуры.

Анализ потока данных (Data Flow Analysis, DFA) – один из основных методов анализа программ, позволяющий определить в каждой точке программы некоторую информацию о данных, которыми оперирует код.

Байткод – одна из форм промежуточного представления программ в виде инструкций, которые близки к машинным и могут быть интерпретированы при помощи виртуальной машины.

Виртуальная машина Java (Java Virtual Machine, JVM) – основная часть исполняющей системы Java, исполняющая байткод, полученный из исходного кода программы, на конкретной платформе путём трансляции байткода в машинные инструкции.

Граф потока управления (ГПУ, Control Flow Graph, CFG) – множество всех возможных путей выполнения программы, представленное в виде графа.

Промежуточное представление (Intermediate Representation, IR) – структура данных или код, используемый внутри компилятора или виртуальной машины для представления программ.

Статический анализ кода – анализ исходного кода на предмет ошибок и недочётов без непосредственного выполнения анализируемых программ.

Содержание

| | |
|--|----|
| Реферат | 2 |
| Abstract | 3 |
| Используемые определения и термины | 4 |
| Введение | 6 |
| Глава 1 Обзор источников | 7 |
| 1.1 Какая-то подглава | 7 |
| 1.1.1 Какая-то подподглава | 7 |
| 1.1.1.1 Какой-то параграф | 7 |
| 1.1.1.2 Какой-то параграф | 7 |
| 1.1.1.3 Какой-то параграф | 7 |
| 1.1.1.4 Какой-то параграф | 7 |
| 1.1.2 Какая-то подподглава | 7 |
| 1.1.2.1 Какой-то параграф | 7 |
| 1.1.2.2 Какой-то параграф | 7 |
| 1.1.2.3 Какой-то параграф | 7 |
| 1.1.2.4 Какой-то параграф | 7 |
| Глава 2 Какая-нибудь ещё глава | 8 |
| Список использованных источников | 9 |
| Приложение А | 10 |
| Приложение Б | 12 |

Введение

Пример введения.

Это пример ссылки на статью [2].

А это пример ссылки на онлайн-ресурс [1].

Глава 1. Обзор источников

Текст главы 1

1.1. Какая-то подглава

Текст подглавы

1.1.1. Какая-то подподглава

Текст подподглавы

1.1.1.1. Какой-то параграф

Текст параграфа

1.1.1.2. Какой-то параграф

Текст параграфа

1.1.1.3. Какой-то параграф

Текст параграфа

1.1.1.4. Какой-то параграф

Текст параграфа

1.1.2. Какая-то подподглава

Текст подподглавы

1.1.2.1. Какой-то параграф

Текст параграфа

1.1.2.2. Какой-то параграф

Текст параграфа

1.1.2.3. Какой-то параграф

Текст параграфа

1.1.2.4. Какой-то параграф

Текст параграфа

Глава 2. Какая-нибудь ещё глава

Текст главы 2

Список использованных источников

1. CWE-703: Improper Check or Handling of Exceptional Conditions. — URL: <https://cwe.mitre.org/data/definitions/703.html>.
2. *Shelekhov V. I., Kuksenko S. V.* Data flow analysis of Java programs in the presence of exceptions // International Andrei Ershov Memorial Conference on Perspectives of System Informatics. — Springer. 1999. — с. 389—395.

Пример приложения

Пример приложения. Какой-то текст. Какой-то текст. Какой-то текст. Какой-то текст. Какой-то текст. Какой-то текст. Какой-то текст. Какой-то текст. Какой-то текст. Какой-то текст. Какой-то текст.

Тут ссылка на листинг 1.

А тут ссылка на листинг 3.

```

1 | @Deprecated("Reason")
2 | fun findScriptDefinition(project: Project, script: SourceCode): ScriptDefinition? {
3 |     val scriptDefinitionProvider = ScriptDefinitionProvider.getInstance(project) ?: return null
4 |     ?: throw IllegalStateException("Unable to get script definition: ...")
5 |
6 |     return scriptDefinitionProvider.findDefinition(script) ?: scriptDefinitionProvider.
       getDefaultDefinition() // Comment
7 | }
```

Листинг 1 — Пример какого-то кода на Kotlin

```

1 | class Main {
2 |     public static ScriptDefinition findScriptDefinition(Project project, SourceCode script) {
3 |         ScriptDefinitionProvider scriptDefinitionProvider = ScriptDefinitionProvider.getInstance(project
4 |             );
5 |         if (scriptDefinitionProvider == null) {
6 |             if (null == null) {
7 |                 throw IllegalStateException("Unable to get script definition: ...");
8 |             } else {
9 |                 return null;
10 |             }
11 |
12 |         ScriptDefinition definition = scriptDefinitionProvider.findDefinition(script);
13 |         if (definition == null) {
14 |             return scriptDefinitionProvider.getDefaultDefinition(); // Comment
15 |         } else {
16 |             return definition;
17 |         }
18 |     }
19 | }
```

Листинг 2 — Пример какого-то кода на Java

```

...
13 | aload_2
14 | dup
15 | ifnonnull 28
18 | new      #17 // NullPointerException
21 | dup
22 | ldc      #19 // String null cannot be cast to non-null String
24 | invokespecial #23 // NullPointerException.<init>(String)
27 | athrow
...
46 | aload_2
47 | dup
48 | ifnonnull 61
```

```

51 new          #17 // NullPointerException
54 dup
55 ldc          #19 // String null cannot be cast to non-null String
57 invokespecial #23 // NullPointerException."<init>(String)
60 athrow
...

```

Листинг 3 — Пример JVM-байткода

```

...
13: aload_2
14: dup
15: ifnonnull    28
18: new          #17 // NullPointerException
21: dup
22: ldc          #19 // String null cannot be cast to non-null String
24: invokespecial #23 // NullPointerException."<init>(String)
27: athrow
...
46: aload_2
47: dup
48: ifnonnull    61
51: new          #17 // NullPointerException
54: dup
55: ldc          #19 // String null cannot be cast to non-null String
57: invokespecial #23 // NullPointerException."<init>(String)
60: athrow
...

```

Листинг 4 — Пример JVM-байткода 2

А тут ссылка на таблицу 1.

| Col1 | Col2 | Col2 | Col3 |
|------|------|-------|------|
| 1 | 6 | 87837 | 787 |
| 2 | 7 | 78 | 5415 |
| 3 | 545 | 778 | 7507 |
| 4 | 545 | 18744 | 7560 |
| 5 | 88 | 788 | 6344 |

Таблица 1 — Пример таблицы

Ещё один пример приложения

Пример приложения