

УДК 004.432.2

ВЛИЯНИЕ СИНТАКСИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЯЗЫКА JAVA НА ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Филатова Е.О. (ИТМО)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Бессмертный И.А.
(ИТМО)

Введение. Современные программные проекты, написанные на языке Java, отличаются высокой сложностью, что делает анализ их кода трудоемким процессом для разработчиков. Синтаксические особенности Java, такие как лямбда-выражения, потоки, аннотации и др. оказывают значительное влияние на качество работы методов статического анализа. Существующие инструменты, такие как SonarQube, Checkstyle и PMD, решающие задачи выявления ошибок и соблюдения стандарта оформления кода, однако их возможности ограничены в части учета семантики языка. Зарубежные исследования [1] показывают, что учет семантических особенностей позволяет повысить точность анализа [2], [3]. В России данная проблема также достаточно изучена [4], ее важность подтверждается Министерством цифрового развития РФ [5], что делает исследование влияния синтаксиса Java на методы статического анализа актуальными.

Основная часть. В рамках исследования предложен подход, основанный на классификации языковых конструкций Java. Для этого проведен анализ типичных конструкций, таких как лямбда-выражения, потоки, аннотации и элементы фреймворка Spring. Дана оценка влияния синтаксических конструкций на качество статического анализа, то есть выявление ошибок и построение графов вызовов, абстрактных синтаксических деревьев. В работе проводится ряд экспериментов над Java-проектами с открытым исходным кодом объемом более 100 KLoC. В результате экспериментов приводятся выводы о влиянии синтаксических особенностей Java на полноту семантического анализа, проведенного путем использования лексического анализатора.

Выводы. Эксперименты, проведенные на Java-проектах с использованием средств синтаксического анализа, выявили проблемы распознавания семантики кода. В результате исследования создана классификация синтаксических особенностей Java. Классификация отражает зависимость между синтаксическими конструкциями и сложностью анализа их семантики, а также позволяет ранжировать конструкции языка по степени их верифицируемости. Полученная оценка влияния синтаксических конструкций на методы статического анализа способствует решению проблемы трудоемкости понимания логики программного кода.

Список использованных источников:

1. SpotBugs: Static Analysis Tool for Java [Электронный ресурс]. – URL: <https://spotbugs.github.io/> (дата обращения: 10.12.2024).
2. Д. Спинеллис – Анализ программного кода на примере проектов OpenSource. – 2004. – СПб.
3. Stefanovic D., Nikolic D., Dakic D., Spasojevic I., Ristic S. Static code analysis tools: a systematic literature review // Proceedings of the 31st DAAAM International Symposium / Ed. by B. Katalinic. – Vienna, Austria: DAAAM International, 2020. – P. 565-573. – DOI: 10.2507/31st.daaam.proceedings.078
4. Плаксин С.И. Методы формального описания кода программного обеспечения в задачах автоматического анализа поведения программ // Известия ТулГУ. Технические науки. — 2023. — Вып. 12. — С. 514–515. — DOI: 10.24412/2071-6168-2023-12-514-515
5. Статический анализ. Почему важно проводить анализ кода [Электронный ресурс] //

НИИ Восход. — Минцифры России, 2023. — URL: <https://gca.voskhod.ru/articles/394/> (дата обращения: 10.12.2024)