

## Статический анализ совместимости Java библиотек

Автор: С. О. Патрикеев, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Научный руководитель: Г. А. Корнеев, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Самым популярным языком программирования по версии ТЮВЕ на начало 2019 года является Java. На Java написано огромное количество программ и библиотек. Каждая нетривиальная программа использует не одну библиотеку в качестве зависимости. Благодаря статической проверке типов во время компиляции Java гарантирует важные свойства корректности программ. Во время запуска часто возникают проблемы, связанные с несовместимостью классов библиотек, находящихся в classpath программы. Возникает это вследствие того, что Java позволяет разделить компиляцию и линковку классов. Во время компиляции может использоваться одна версия библиотеки, а во время исполнения — другая. На практике такая ситуация возникает очень часто. Например, сервер на Java может быть запущен в окружении контейнера сервлетов, имеющего отличающиеся версии библиотек. Чтобы избежать неожиданных ошибок во время исполнения, таких как *ClassNotFoundException*, *MethodNotFoundError*, необходимо гарантировать совместимость. Из-за сложных кросс-зависимостей библиотек произвести эту проверку вручную невозможно. Стандартные средства Java не предлагают методов проверки совместимости до исполнения программы.

Целью работы является разработка инструмента для проверки совместимости библиотек, находящихся в classpath, до непосредственного запуска программы методами статического анализа. На начало работы и по сей день в открытом доступе нет ни одного практически применимого решения данной задачи.

В рамках работы был создан новый инструмент, названный Bytecode Verifier. Разработка была целиком мотивирована практической пользой. Для этого в качестве целевой задачи выступала проверка совместимости плагинов к платформе IntelliJ с определенными версиями платформы. Платформа IntelliJ — основа для популярной среды разработки IDEA, а плагины к ней — программы, расширяющие функциональность. Плагин компилируется один раз для определенной версии платформы, но может быть установлен и запущен сразу в нескольких версиях. Из-за возможных изменений в IntelliJ от версии к версии плагин может стать несовместимым с некоторыми версиями. Bytecode Verifier успешно решает эту задачу и с высокой точностью определяет возможные ошибки совместимости плагинов и платформ. Результаты его работы используются при сборке IDEA для обнаружения внесенных несовместимостей.

### Литература:

1. Tim Lindholm, Frank Yellin, Gilad Bracha, and Alex Buckley. 2014. The Java Virtual Machine Specification, Java SE 8 Edition (1st ed.). Addison-Wesley Professional.
2. Rivieres J. des Evolving Java-based APIs: <http://wiki.eclipse.org/EvolvingJavaBasedApis>
3. Sheng Liang and Gilad Bracha. 1998. Dynamic class loading in the Java virtual machine. Proceedings of the 13th ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming

С. О. Патрикеев \_\_\_\_\_

Г. А. Корнеев \_\_\_\_\_