

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 681.326.7

Водейко
Александр Эдуардович

Анализ и разработка методов оценки эффективности обфускации программных
средств

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание академической
степени магистра

по специальности 1-40 80 05 – Программная инженерия

Научный руководитель
Ярмолик В.Н.
д.т.н., профессор

Минск 2021

Работа выполнена на кафедре программного обеспечения информационных технологий «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель:

Ярмолик Вячеслав Николаевич,
Доктор технических наук, профессор
кафедры программного обеспечения
информационных технологий учреждения
образования «Белорусский
государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Рецензент:

Библиотека БГУИР

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Защита программного обеспечения становится всё более актуальной задачей ввиду широкого внедрения во все сферы деятельности человека. Некоторые из разработок представляют интерес для третьих лиц, поэтому существует практика использования нелегальных способов для получения доступа к чужим алгоритмам, исходному коду или программам.

Одним из методов защиты является обфускация исходного кода. Данный метод заключается в преобразовании программы в другой вид, сохраняющий её функциональность, но затрудняя обратное проектирование. Обфускация широко применяется для предотвращения или ограничения ущерба вредоносных атак, которые направлены на изменение поведения программы.

На данный момент времени разработано большое количество различных видов и алгоритмов обфускации, что порождает проблему определения наиболее подходящего к заданным условиям алгоритма. Существует ограниченное количество способов оценки эффективности обфускации.

В данной работе целью является получение нового метода оценки эффективности обфускации с использованием индекса совпадений.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является проведение анализа применяемых методов, которые используются для оценки эффективности обфускации программных средств. На основе проведенного анализа предложить новый метод для оценки эффективности обфускации кода, написанного на языках JavaScript, Java, C++, C#, Python, на основе индекса совпадений.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ методов оценки эффективности обфускации программных средств.
2. На основе сравнительного анализа предложить новый метод оценки эффективности обфускации программных средств на основе индекса совпадений.
3. Реализовать ПО для оценки эффективности обфускации.
4. Провести экспериментальные исследования предложенных методов внедрения цифровых водяных знаков.

Объектом исследования выступает программное обеспечение.

Предметом исследования являются методы оценки эффективности обфускации программных средств.

Основной *гипотезой*, положенной в основу диссертационной работы, является отличие индекса совпадений у исходного и обфусцированного кода и возможность оценки качества эффективности с помощью данной метрики.

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя В.Н. Ярмолика заключается в формулировке целей и задач исследования.

Положения, выносимые на защиту

1. Результаты анализа современных методов оценки эффективности обфускации.
2. Методы оценки эффективности обфускации, основанный на индексе совпадений.
3. Результаты исследования применения данного метода для нескольких языков программирования и преобразующих программ.

Апробация результатов диссертации

Материалы, положенные в основу работы, докладывались и обсуждались на конференции Информационные технологии и системы 2019.

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 2 печатные работы в сборниках материалов международных научных конференций. Из них 1 работа в сборнике трудов и материалов международной конференции ИТС-2019 БГУИР и 1 работа в сборнике трудов и материалов 56 научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложений. В первой главе представлен анализ предметной области, выявлены основные существующие проблемы в рамках тематики исследования, показаны направления их решения. Вторая глава посвящена методам оценки эффективности обфускации программных средства. В третьей главе предложен метод оценки эффективности обфускации на основе индекса совпадений. В четвертой главе проведено исследование применимости предложенного метода для оценки эффективности обфускации.

Общий объем работы составляет 58 страницы, из которых основного текста – 44 страницы, 30 рисунков на 20 страницах, 3 таблицы на 3 страницах, список использованных источников из 28 наименований на 2 страницах, 1 приложения на 4 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Во **введении** определена область и указаны основные направления исследования, показана актуальность темы диссертационной работы, дана краткая характеристика исследуемых вопросов, обозначена практическая ценность работы.

В **первой главе** проведен анализ существующих способов защиты авторского права и применения обфускации для данной задачи. Рассмотрены юридические и технические методы защиты авторского права, а также виды технических методов.

Вторая глава посвящена существующим методам оценки эффективности обфускации: рассмотрены аналитические и эмпирические методы, определены области применения каждого из данных видов методов и рассмотрены наиболее часто используемые представители аналитических методов.

В **третьей главе** предложена методика оценки эффективности обфускации, которая основана на индексе совпадений, а также разработан инструментарий для проведения экспериментального исследования.

Четвертая глава посвящена результатам экспериментальных исследований предложенной методики. Приведено сравнение применения методики для разных языков программирования и разных программ, осуществляющих обфускацию, а также показана разница между применением данной методики для всех файлов и файлов, имеющих размер больше определённого количества символов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обфускация является одной из самых перспективных технологий защиты информации на текущий момент. Растущие темпы развития программных продуктов и растущая стоимость таковых вынуждает разработчиков искать новые методы защиты своих трудов от нелицензионного использования. Развитие технологий и распространенность программных продуктов требует внедрения и разработки новых методов и методик защиты приложений от вмешательства. Разработка эффективных методик обфускации программных продуктов, позволяющих гарантированно добиться желаемого результата, являются одним из приоритетных направлений исследований.

В ходе исследования получены следующие результаты:

– Проведён анализ существующих способов защиты авторского права и методов за оценки эффективности обфускации, рассмотрены их особенности. Рассмотрены аналитические и эмпирические методы. Среди аналитических рассмотрены метод трёх критериев; метод, основанный на метриках сложности алгоритмов, и метод, основанный на Колмогоровской сложности. Выделены недостатки данных методов.

– Изучена возможность применения индекса совпадений для оценки

эффективности обфускации кода для разных языков программирования.

– разработаны программные модули для сбора файлов исходных кодов, их обфускации и оценки эффективности обфускации. Данные модули можно использовать для оценки эффективности любого обфускатора для любого ЯП.

В данной работе рассматривается их применение для следующих обфускаторов:

- JavaScript Obfuscator для JavaScript;
- SD Java Source Code Obfuscator для Java;
- Stunnix CXX-Obfus для C++;
- Obfuscator для C#;
- PyMinifier для Python.

Наиболее эффективным с точки зрения данной метрики является Obfuscator для C# при рассмотрении всех файлов, так как отличие среднего индекса обфусцированного кода от необфусцированного кода составляет 5.5%, и Stunnix CXX-Obfus для ЯП C++ с разницей в 9.1%.

В рамках дальнейших исследований желательно охватить большее количество обфускаторов и большее количество других языков программирования, а также изучить возможность применения данной метрики для отличия обфусцированного кода от необфусцированного, а также функции автокорреляции для .выполнения тех же задач. Подобные исследования позволят повысить уровень защиты информации методами и алгоритмами обфускации.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-А Водейко А. Э. Методы защиты авторского права на программные продукты с помощью водяных знаков и отпечатков пальцев / Шулицкий Д. С., Водейко А. Э. // Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019) = Information Technologies and Systems 2019 (ITS 2019) : материалы международной научной конференции, Минск, 30 октября 2019 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2019. – С. 330 – 331.

2-А Водейко, А. Э. Программное средство оценки демпфирующих свойств покрытий / Водейко А. Э. // Радиотехника и электроника : сборник тезисов докладов 56-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, апрель-май 2020 года / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. - Минск : БГУИР, 2020. - С. 57-58.

Библиотека БГУИР