

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

к.т.н. Жуковского Евгения Владимировича

на диссертацию Шарикова Павла Ивановича «Разработка

стратифицированных методик создания и вложения устойчивого к атакам декомпиляцией и обфускацией цифрового водяного знака в байт-код class-файлов java-приложений и информационных систем» по специальности 2.3.6 – Методы и системы защиты информации, информационная безопасность.

Актуальность темы исследования

Диссертация Шарикова Павла Ивановича «Разработка стратифицированных методик создания и вложения устойчивого к атакам декомпиляцией и обфускацией цифрового водяного знака в байт-код class-файлов java-приложений и информационных систем» посвящена решению задач разработки методик создания и вложения цифровых водяных знаков в class-файлы java-приложений и информационных систем. Целью диссертационной работы является повышение объема цифрового водяного знака и его устойчивости к атакам за счет применения предложенной методики создания и вложения цифрового водяного знака на основе эквивалентных замен операционных кодов байт-кода java.

В настоящее время, информационные системы широко распространены в различных сферах деятельности, таких как финансовая, государственное управление, промышленность, медицина и многих других сферах. Многие из этих систем относятся к критическим информационным инфраструктурам и обеспечение их безопасности является крайне важной задачей. Одним из наиболее распространенных языков программирования, применяемых для разработки коммерческого программного обеспечения подобных систем, является java, что обусловлено его широкими функциональными возможностями, кроссплатформенностью и достаточно высокой производительностью.

Актуальной является проблема кражи интеллектуальной собственности, а также нелегального использования программного обеспечения и компрометация исполняемых файлов, входящих в состав информационных систем. Для решения данной проблемы компании производителю программного обеспечения необходимо иметь возможность доказательства авторства на исполняемые файлы. Однако постоянное развитие технологий предопределяет быстрое устаревание существующих подходов и методик их защиты.

Таким образом, актуальность данного исследования определяется необходимостью в разработке новых, более эффективных, по сравнению с существующими, методик создания и вложения цифровых водяных знаков в исполняемые class-файлы java-приложений.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

В диссертации Шарикова П.И. представлены результаты, обладающие научной новизной и имеющие практическую значимость:

1. Методика создания и скрытого вложения цифрового водяного знака в байт-код class-файла на основе недеklarированных возможностей виртуальной машины Java.
2. Методика создания и вложения цифрового водяного знака в class-файлы java-приложения, устойчивого к атакам декомпиляцией, направленным на его разрушение.
3. Методика создания и вложения цифрового водяного знака в class-файлы информационной системы устойчивого к атакам обфускацией, направленным на его разрушение.

Научная новизна первого результата, выносимого на защиту, заключается в разработке методики, позволяющей создать и вложить цифровой водяной знак увеличенного объема в class-файл за счет

использования расширенного набора опкодов, по сравнению с существующими методиками.

Научная новизна второго результата, выносимого на защиту, заключается в разработке методики, позволяющей создать и вложить цифровой водяной знак, устойчивый к атакам декомпиляцией в class-файлы java-приложений за счет использования функций, затрудняющих декомпиляцию.

Научная новизна третьего результата, выносимого на защиту, заключается в разработке методики, позволяющей создать и вложить цифровой водяной знак устойчивый к атакам обфускацией в class-файлы информационной системы за счет анализа взаимосвязей модулей информационной системы. В данной методике используется два вида цифровых водяных знаков (ЦВЗ), а обфускаторы рассматриваются как инструмент атаки на цифровой водяной знак.

Степень достоверности научных результатов, полученных в диссертационной работе, обеспечивается корректным применением апробированных средств и методов исследования, корректностью принятых допущений и ограничений, непротиворечивостью полученных результатов и их согласованностью с результатами других исследований, а также свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ, и актами о внедрении.

Практическая значимость научных результатов заключается в:

- увеличении объема цифрового водяного знака;
- вложении цифрового водяного знака, устойчивого к разрушению атаками декомпиляцией class-файлов java-приложения;
- увеличении количества аварийных завершений работы декомпиляторов и сбоев при нелегитимной декомпиляции java-приложения;
- вложении цифрового водяного знака, устойчивого к атакам обфускацией;

— возможности проведения проверки целостности информационной системы за счет единого для всей системы ЦВЗ.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования подтверждается свидетельствами регистрации программ для ЭВМ, актами внедрения и проведенными экспериментами на реальных исполняемых файлах, задействованных в работе информационной системы.

Полнота отражения результатов диссертации в научных публикациях

Соискателем Шариковым Павлом Ивановичем опубликовано 23 печатных работы, 8 из которых – в изданиях из перечня рецензируемых научных журналов ВАК при Минобрнауки России, в том числе, 4 из них без соавторства; 4 – в международных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus; 1 – монография; 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ; 7 работ, опубликованных в других изданиях.

Замечания и недостатки по диссертационной работе

К диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В работе не указаны ограничения на содержимое ЦВЗ и не отражена информация всегда ли возможно кодирование требуемого содержимого ЦВЗ на основе доступного для осуществления эквивалентных замен байт-кода.

2. В работе не приведена статистика среднего количества необходимых замен для достижения успешного вложения ЦВЗ минимального объема.

3. В работе, осуществляемые вложения ЦВЗ называются скрытыми, но информация о сложности их обнаружения представлена в недостаточном объеме. Также недостаточно проанализировано влияние на возможность удаления ЦВЗ наличия знаний у атакующего о его содержимом.

4. В работе не приводится достаточный анализ влияния на время выполнения программы, вносимого в рамках предлагаемой методики набора функций, затрудняющих декомпиляцию.

5. В работе применение предложенных методик продемонстрировано, прежде всего, на примере внедрения ЦВЗ в стандартные классы Java, но, с точки зрения целей исследования, связанных с защитой проприетарного кода, следовало бы особое внимание уделить тестированию методик на произвольном коде приложений, так как их статистические характеристики и характер кода может отличаться от стандартных библиотек.

6. В работе присутствуют стилистические и грамматические ошибки.

Отмеченные замечания не снижают научную ценность, практическую значимость и общую положительную оценку представленной диссертации.

Заключение

Диссертационная работа Шарикова П.И. на тему «Разработка стратифицированных методик создания и вложения устойчивого к атакам декомпиляцией и обфускацией цифрового водяного знака в байт-код class-файлов java-приложений и информационных систем» представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу. В данной работе решены актуальные задачи разработки методик для создания и вложения цифровых водяных знаков.

Результаты диссертационного исследования были апробированы на российских и международных конференциях, а также в публикациях журналов, входящих в перечень ВАК и международные базы цитирования.

Диссертационная работа имеет высокое практическое значение. Цели и задачи исследования, теоретическая и практическая ценность, научная новизна, основное содержание работы и ее результаты в полной мере изложены в автореферате. Поставленные задачи по разработке методик

создания и вложения увеличенного объема и устойчивого к атакам цифрового водяного знака в байт-код class-файлов java-приложений и информационных систем имеет большое практическое значение в области стеганографии и соответствует паспорту специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность.

Диссертационная работа «Разработка стратифицированных методик создания и вложения устойчивого к атакам декомпиляцией и обфускацией цифрового водяного знака в байт-код class-файлов java-приложений и информационных систем» удовлетворяет требованиям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что автор диссертационной работы Шариков Павел Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность.

к.т.н., доцент

Жуковский Е.В.

08.02.2024



Организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Телефон: (812) 552-76-32 Сайт: <https://ic.spbstu.ru/>

Электронная почта: ezhukovsky@ibks.spbstu.ru

