

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

УДК 004.056.5

На правах рукописи

Якубашко
Алексей Иванович

**ОБНАРУЖЕНИЕ КОНФЛИКТОВ В КОМПЛЕКСЕ ПРОГРАММНЫХ
СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени
магистра техники и технологий

по специальности 1-39 81 01 – Компьютерные технологии
проектирования электронных систем

Минск 2017

Работа выполнена на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **Цырельчук Игорь Николаевич**,
кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **ПОЛУБОК Владислав Анатольевич**,
кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой микропроцессорных систем и сетей института информационных технологий «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Защита диссертации состоится «26» января 2017 г. года в 8⁰⁰ часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, Минск, ул. П.Бровки, 6, копр. 1, ауд. 415, тел. 293-20-80, e-mail: kafpiks@bsuir.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

СОГЛАСОВАНО:
научный руководитель
канд. техн. наук, доцент

И.Н. Цырельчук

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время информатизация затронула все сферы деятельности человека, общества и государства. Она направлена, прежде всего, на решение задач управления различными объектами, которые реализуются, в том числе с помощью компьютерных систем (КС). В связи с этим задачи обеспечения защиты информации в КС при реализации этих управленческих процессов выходят на передний план. Большую часть этих задач решают программные средства защиты информации (ПСЗИ), которые являются важнейшей и неотъемлемой частью механизма защиты современных КС.

Большинство современных ПСЗИ обладают высокой ресурсоемкостью, поскольку они интенсивно взаимодействуют со многими аппаратными и программными компонентами КС и используют их во время комплексных, системных проверок и других операций по обеспечению информационной безопасности. Несмотря на проводимые работы по улучшению работы ПСЗИ и процесса их взаимодействия в КС, потребность таких программ в системных ресурсах продолжает неуклонно расти вследствие увеличения сложности и растущего количества вредоносного программного обеспечения и других угроз информационной безопасности.

На сегодняшний день существует большое число работ в области защиты информации компьютерных систем. Наиболее значимые результаты были получены отечественными и зарубежными специалистами: Д.Д. Ульмана, М.А. Харрисона, П.Д. Зегжды, В.В. Липаева, А. А. Корниенко, В.Н. Кустова, А. А. Молдовяна, А.Н. Молдовяна, Е.А. Рогозина, А.В. Царегородцева и другие.

Существующие методы, процедуры и инструментальные средства обеспечения бесконфликтного взаимодействия программных средств защиты информации в КС обладают недостатками, как следствие, повышение их качества доказывает актуальность темы.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Большинство современных ПСЗИ обладают высокой ресурсоемкостью, поскольку они интенсивно взаимодействуют со многими аппаратными и программными компонентами КС и используют их во время комплексных, системных проверок и других операций по обеспечению информационной безопасности. Несмотря на проводимые работы по улучшению работы ПСЗИ и процесса их взаимодействия в КС, потребность таких программ в системных ресурсах продолжает неуклонно расти вследствие увеличения сложности и растущего количества вредоносного программного обеспечения и других угроз информационной безопасности.

Степень разработанности проблемы

Важную роль при проектировании, внедрении и эксплуатации программно защищенной комплексной системы (ПЗКС) играет обеспечение бесконфликтного взаимодействия ее элементов. Вопросам построения систем защиты информации и комплексных систем информационной безопасности посвящено множество работ ряда отечественных и зарубежных специалистов: Д.Д. Ульмана, М.А. Харрисона, П.Д. Зегжды, В.В. Липаева, А. А. Корниенко, В.Н. Кустова, А. А. Молдовяна, А.Н. Молдовяна, Е.А. Рогозина, А.В. Царегородцева и других. Исследованием вопросов конфликтов взаимодействия ПСЗИ занимаются компании ЗАО «Лаборатория Касперского», McAfee, AVAST Software, Научно-испытательный институт систем обеспечения комплексной безопасности и другие.

Существующие методы, процедуры и инструментальные средства обеспечения бесконфликтного взаимодействия программных средств защиты информации в КС обладают недостатками.

Цель и задачи исследования

Целью диссертации является повышение уровня автоматизации обнаружения конфликтов в комплексе программных средств защиты информации КС и уменьшение трудоемкости обнаружения конфликтов системными администраторами и администраторами безопасности.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- анализ проблемных вопросов обеспечения бесконфликтного функционирования программно защищенной КС и разработка моделей конфликтного взаимодействия ПСЗИ;
- разработка методики обнаружения конфликтов в комплексе программных средств защиты информации и объектов компьютерной системы.
- предложения по построению автоматизированного средства и разработка практических рекомендаций по использованию методики обнаружения конфликтов при проектировании и эксплуатации компьютерной системы.

Область исследования

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-39 81 01 «Компьютерные технологии проектирования электронных систем».

Теоретическая и методологическая основа исследования

Методы исследования: реляционная алгебра, аппарат алгебры логики, нечеткая логика, методы нечеткого вывода и дискриминантный анализ.

Теоретическая основа и методологическая база: работы отечественных и зарубежных ученых в области создания и эксплуатации программных средств защиты информации, стандарты в области информационной безопасности.

Информационная база обнаружения конфликтов в комплексе ПСЗИ КС сформирована на основе экспериментальных данных.

Научная новизна

Научная новизна и значимость полученных результатов работы заключается в разработке методики обнаружения конфликтного взаимодействия программных средств защиты информации, содержащая выбор показателей и обобщенного показателя, формирование логических правил обнаружения конфликта, создание лингвистических переменных, формирование базы нечетких правил и решение задачи классификации (определения вида) конфликта на основе дискриминантного анализа.

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что достоверность полученных научных результатов определяется корректным применением методов исследования, математическими доказательствами сформулированных положений, расчетами и примерами, подтверждающими эффективность предложенной методики, апробацией результатов диссертационных исследований на научно-практических конференциях и его внедрением в организациях.

Практическая значимость диссертации состоит в возможности повышения оперативности обнаружения конфликтов в комплексе ПСЗИ компьютерной системы на стадиях проектирования и эксплуатации. В результате применения результатов исследования, время обнаружения конфликтов программных средств защиты информации уменьшилось на 25-75%.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Модели конфликтного взаимодействия и логические правила определения степени конфликтности ПСЗИ и объектов КС.
2. Методика обнаружения конфликтов в комплексе программных средств защиты информации компьютерной системы.
3. Предложения по построению автоматизированного средства обнаружения конфликтов в программно защищенной компьютерной системе.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Результаты исследования были неоднократно представлены на 52-я научно-техническая конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, международная научно-практическая конференция «Инновационные процессы в научной среде» (шифр KON-143), XII Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы современной науки в 21 веке» (шифр а412).

Публикации

Основные положения диссертации и результаты исследования изложены в шести опубликованных работах общим объемом 14 страниц.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав с краткими выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и приложений.

В первой главе проводится анализ проблемных вопросов обеспечения бесконфликтного взаимодействия ПСЗИ и объектов (динамических библиотек, ключей реестра, конфигурационных файлов) КС. Проводится анализ существующих видов ПСЗИ с точки зрения функциональности и потенциальной конфликтности, приводится их общее описание, выявляются их потенциально конфликтные комбинации.

Во второй главе построение моделей конфликтного взаимодействия комплекса ПСЗИ и формированию на их основе логических правил определения степени конфликтности. Выделяются объекты возникновения конфликтного взаимодействия, приводятся теоретико-множественные модели для описания конфликтов между ПСЗИ и динамическими библиотеками, ключами реестра операционной системы, конфигурационными файлами ПСЗИ. Определяются основные последствия возникновения конфликтов в комплексе ПСЗИ.

В третьей главе представлена разработка методики обнаружения конфликтов в комплексе ПСЗИ. Суть методики состоит в выборе показателей и обобщенного показателя, формировании логических правил, создании лингвистических переменных, формировании базы нечетких правил и решении задачи классификации на основе дискриминантного анализа.

В четвертой главе представлены предложения по построению автоматизированного средства и структура базы данных (БД) программного средства, реализующего методику обнаружения конфликтного взаимодействия ПСЗИ. Представлены практические рекомендации по программной реализации методики в распределенном и локальном виде. Представлены результаты экспериментов по оценке разработанного методики обнаружения конфликтов с точки зрения повышения временной эффективности обнаружения конфликтного взаимодействия.

В приложении представлены публикации автора.

Общий объем диссертационной работы составляет 104 страницы. Из них 65 страниц основного текста, 8 иллюстраций, 3 таблицы, библиографический список из 77 наименований, список собственных публикаций соискателя из 6 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы обеспечения бесконфликтного функционирования программно защищенной компьютерной системы, определены основные направления исследований, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы.

Сформулированы цель и задачи, показана связь с научными программами и проектами, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации, а также, структура и объем диссертации.

В первой главе проводится анализ проблемных вопросов обеспечения бесконфликтного взаимодействия ПСЗИ и объектов (динамических библиотек, ключей реестра, конфигурационных файлов) КС. Проводится анализ существующих видов ПСЗИ с точки зрения функциональности и потенциальной конфликтности, приводится их общее описание, выявляются их потенциально конфликтные комбинации.

В частности, определено, что бесконфликтное функционирование ПСЗИ определяется как требование к ПСЗИ, отражающее способность сохранять всю функциональность и полную работоспособность как отдельных ПСЗИ, так и всей совокупности ПСЗИ КС.

Согласно существующей классификации бесконфликтное взаимодействие подразделяется на три подвида:

– «Функциональная не конфликтность» – характеризует функциональную совместимость ПСЗИ;

– «Временная не конфликтность функционирования» – совокупность свойств ПСЗИ, характеризующая способность всех ПСЗИ при заданных параметрах функционирования сохранять необходимый уровень быстродействия;

– «Ресурсная не конфликтность функционирования» – способность программных ПСЗИ предотвращать конфликтные ситуации с другими ПСЗИ КС.

Приведены основные недостатки встроенных механизмов защиты информации современных операционных систем и обоснована необходимость применения дополнительных ПСЗИ. Рассмотрены наиболее часто используемые комбинации ПСЗИ, даны их характеристики, описаны принципы работы и указаны области потенциального возникновения конфликта. На основе проведенного анализа составлена матрица возможной несовместимости, определяющая потенциально конфликтные совокупности ПСЗИ (таблица 1). В том числе, следует отметить, что наличие в КС нескольких однотипных ПСЗИ считается потенциально конфликтным.

Таблица 1 – Потенциально конфликтные ПСЗИ

| Тип ПСЗИ | Комбинация ПСЗИ | | | | | | |
|--|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Антивирусные программы | 1 | + | + | + | + | + | + |
| Дополнительные средства аутентификации | 2 | + | + | | | | |
| Криптографические средства | 3 | + | | + | | | |
| Межсетевые экраны | 4 | + | | | + | + | |
| Системы обнаружения/предотвращения вторжений | 5 | + | | | + | + | |
| Системы предотвращения утечки информации | 6 | + | | | | | + |

Проведенные исследования показали недостаточность существующих процедур, методов и инструментальных средств обнаружения конфликтов в комплексе ПСЗИ. Определены подходы к решению общей и частных задач исследования.

Во второй главе рассматривается построение моделей конфликтного взаимодействия комплекса ПСЗИ и формированию на их основе логических правил определения степени конфликтности.

Выделяются объекты возникновения конфликтного взаимодействия, приводятся теоретико-множественные модели для описания конфликтов между ПСЗИ и динамическими библиотеками, ключами реестра операционной системы, конфигурационными файлами ПСЗИ. Определяются основные последствия возникновения конфликтов в комплексе ПСЗИ.

В диссертационном исследовании разработаны следующие модели конфликтного взаимодействия в комплексе ПСЗИ через объекты КС – динамические библиотеки, ключи реестра и конфигурационные файлы.

Проблемы с библиотеками *DLL* являются одной из основных причин возникновения конфликтов. Например, из-за обновления или удаления библиотеки *DLL*, между вызывающей программой и вызванной библиотекой *DLL* может возникнуть такая ситуация, при которой в библиотеке будет отсутствовать нужная функция, число вызванных параметров не будет соответствовать числу параметров в двоичном исполняемом коде программы для исполнения вызова, типы вызванных параметров не будут соответствовать типам параметров в двоичном исполняемом коде программы для исполнения вызова, или типы возвращенных параметров не будут соответствовать типам параметров в двоичном исполняемом коде программы для исполнения вызова, то есть будет иметь место несоответствие между вызывающим и вызываемым объектом.

Реестр является одной из главных составных частей операционной системы и во многом определяет ее работу. При одновременной перезаписи ключей различными значениями возможно появление отклонений от предполагаемой работы программы, также системы самозащиты ПСЗИ могут влиять на ключи других ПСЗИ.

Конфигурационные файлы предоставляют возможность удобно хранить программе некоторую информацию, такую как параметры для настройки программы, учетные записи и т.д. Одним из самых распространенных видов информации, хранимой в конфигурационных файлах, являются рабочие пути программ.

В главе представлено описание возможных последствий конфликтного взаимодействия в комплексе ПСЗИ. Выделяются четыре основных вида последствий конфликта ПСЗИ: снижение быстродействия, потеря функциональности, появление уязвимостей, сбой системы. Снижение быстродействия выбрано в качестве обобщенного показателя при обнаружении конфликтного взаимодействия в КС.

В третьей главе рассмотрена разработка методики обнаружения конфликтов в комплексе ПСЗИ. Суть методики состоит в выборе показателей и обобщенного показателя, формировании логических правил, создании лингвистических переменных, формировании базы нечетких правил и решении задачи классификации на основе дискриминантного анализа.

Для обнаружения конфликтов в комплексе ПСЗИ КС предложена следующая методика (рисунок 1):



Рисунок 1 – Методика обнаружения конфликтов в комплексе ПСЗИ

В главе выделяются показатели, характеризующие работу процессора, использование оперативной памяти и загрузку жесткого диска с последующим формированием обобщенного показателя - быстродействия КС. Снижение быстродействия системы выявляется на основе анализа значений набора показателей, максимально чувствительных к изменениям быстродействия анализируемых ресурсов системы. Для обнаружения снижения быстродействия КС, на первом шаге методики необходимо выбрать набор показателей, максимально чувствительных к изменениям быстродействия анализируемых ресурсов системы, в том числе работы процессора, оперативной памяти и жесткого диска. В целях обеспечения максимальной независимости от аппаратной части компьютерной системы, требуется подобрать показатели, универсальные для современных архитектур. При получении данных для анализа, следует выбрать такой способ сбора, который не оказывает дополнитель-

ного негативного воздействия на быстродействие системы и не влияет на результаты. В работе используется подмножество встроенных в операционную систему показателей. Были выбраны следующие показатели: процент загрузки процессора, количество прерываний, длина очереди процессора, объем доступной памяти, значение обмена страниц, пик использования файла подкачки, процент активности физического диска, количество обращений чтения с диска, количество обращений записи с диска.

Вторым шагом методики является формирование логических правил возникновения предпосылок к конфликту, то есть правил определения степени возможной конфликтности ПСЗИ и объектов КС. Сформированные логические правила описаны во второй главе диссертационного исследования.

Для вычисления значения обобщенного показателя снижения быстродействия используются нечеткие множества и лингвистические переменные с последующим применением нечетких правил.

На третьем шаге методики создаются лингвистические переменные. Все переменные основаны на выбранных показателях быстродействия и описываются наборами из пяти подмножеств. Ниже приведен пример одной из лингвистических переменных для показателя «Загруженность процессора».

На последнем шаге методики проводится классификация вектора состояния ПЗКС, то есть определение вида конфликта. Для решения этой задачи используется дискриминантный анализ, проведение которого условно делится на два этапа. На первом этапе выявляются и формально описываются различия между наблюдаемыми объектами, на втором этапе происходит классификация новых объектов и их отнесение к одной из нескольких групп. Признаки, которые используются для того, чтобы отличать одно подмножество от другого, называются дискриминантными переменными.

В четвертой главе представлены результаты экспериментов по оценке разработанного методики обнаружения конфликтов с точки зрения повышения временной эффективности обнаружения конфликтного взаимодействия. На рисунке 2 показана схема программного средства, реализующего методику обнаружения конфликтов компьютерной системы. Схема включает в себя одну или несколько КС, на каждой из которых функционирует комплекс ПСЗИ. Множество КС могут быть соединены в локальную сеть. Средство включает в себя множество локальных программных агентов, которые собирают информацию о системной конфигурации каждой КС и наблюдают за показателями использования ресурсов, и программный механизм обнаружения конфликта, который реализует набор логических правил, определяет, находится ли комплекс ПСЗИ в состоянии конфликта и передает информацию администратору КС.

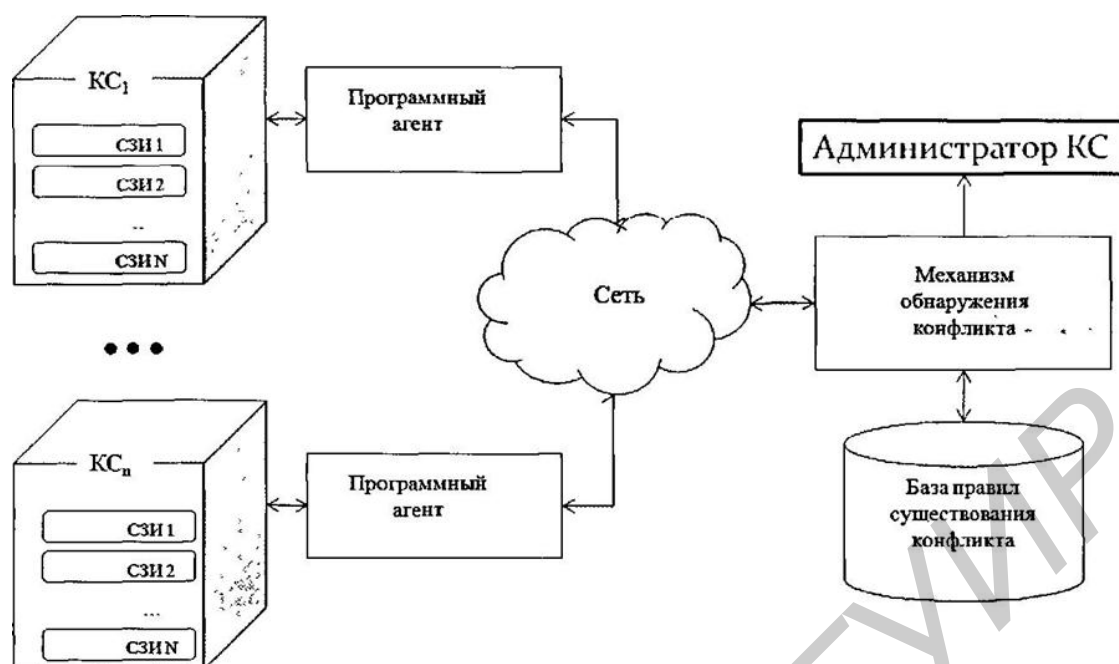


Рисунок 2 – Схема обнаружения конфликтов

В ходе исследования для оценки временной эффективности разработанной методики обнаружения конфликтов в комплексе ПСЗИ был использован прототип программной реализации средства обнаружения конфликтов. С помощью разработанного средства было проведено 31 испытание различных комбинаций состава комплекса ПСЗИ компьютерной системы. В таблице 2 представлен пример данных по затраченному в среднем времени администратором КС для обнаружения конфликта в комплексе ПСЗИ через объекты КС.

Таблица 2 – Среднее время обнаружения конфликта администратором

| Конфликт ПСЗИ-объект КС | Время обнаружения конфликта | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| | стандартные средства, мин | использование методики, мин |
| Антивирусные продукты Kaspersky и Panda - динамические библиотек | »120 | »30 |
| Антивирусы NOD32 и Dr.Web agent - конфликт конфигурационных файлов | »240 | »100 |
| ПСЗИ McAfee и Norton - конфликт при взаимодействии с ключами реестра | »200 | »40 |

Согласно выполненным расчетам, затраты времени на обнаружение конфликта в комплексе ПСЗИ в КС уменьшились на 25-75%, за счет более четкой локализации конфликтующего ПСЗИ и объекта КС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. В ходе выполнения анализа объекта исследования и современных подходов, методов, методик и инструментальных средств обеспечения бесконфликтного функционирования ПЗИС. Выявлены основные недостатки, контроль отсутствия конфликтного взаимодействия на определенной стадии работы системы, отсутствие возможности мониторинга в реальном времени.
2. Разработаны модели конфликтного взаимодействия в комплексе ПСЗИ, проявляющихся в объектах КС (динамические библиотеки, ключи реестра, конфигурационные файлы) и самих ПСЗИ.
3. Разработаны логические правила, сформированные на основе представленных моделей, позволяющие определить степень возможной конфликтности программных средств и объектов КС.
4. Разработана база нечетких правил выявления снижения быстродействия, которая при совместном использовании с логическими правилами позволяет определить состояние конфликтности ПЗКС.
5. Разработана методика обнаружения конфликта программных средств защиты информации, содержащая выбор показателей и обобщенного показателя, формирование логических правил обнаружения конфликта, создание лингвистических переменных, формирование базы нечетких правил.
6. Описаны принципы построения и функционирования программной реализации средства обнаружения конфликтов, приведена структура базы данных.
7. Проведено исследование времени обнаружения конфликтов комплекса ПСЗИ КС с использованием автоматизированного средства обнаружения конфликтов и без его использования. Показано, что время обнаружения конфликтов уменьшается на 25-75%.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Тезисы конференций

1. Якубашко, А.И. Архитектура системы обнаружения конфликтов программных средств защиты информации / А.И. Якубашко, А.Н. Рытова // материалы 52-ой науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов «ПИКС», Минск, Респ. Беларусь, 25–30 апреля 2016 г. / УО «БГУИР». – Минск, 2016 – С.66 – 67.
2. Якубашко, А.И. Разработка модели конфликтного взаимодействия программных средств защиты информации и динамических библиотек / А.И. Якубашко, А.О. Давидовский // материалы 52-ой науч. конф. аспирантов,

магистрантов и студентов «ПИКС», Минск, Респ. Беларусь, 25–30 апреля 2016 г. / УО «БГУИР». – Минск, 2016 – С.68.

3. Якубашко, А.И. Алгоритмы построения цифровых отпечатков / А.И. Якубашко, // Инновационные процессы в научной среде: Тезисы докл. – Новосибирск, 2016 – С.123 – 125.

4. Якубашко, А.И. Data loss prevention системы. Выбор DLP-системы/ А.И. Якубашко, // Инновационные процессы в научной среде: Тезисы докл. – Новосибирск, 2016 – С.126 – 128.

5. Якубашко, А.И. Механизмы защиты от инфраструктурных DDOS-атак / А.И. Якубашко // Актуальные проблемы современной науки в 21 веке – Махачкала, 2016 – С.51 – 52.

6. Якубашко, А.И. Создание базы нечетких правил обнаружения конфликтного состояния компьютерной системы / А.И. Якубашко // Актуальные проблемы современной науки в 21 веке – Махачкала, 2016 – С.53 – 54..

Библиотека БГУИР

РЭЗІЮМЭ

Якубашко Аляксей Іванавіч

Выяўленне канфліктаў у комплекс праграмных сродкаў абароны інфармацыі кампутарнай сістэме

Ключавыя словы: інфармацыйная абарона, кампутарная сістэма.

Мэта працы: павышэнне ўзроўню аўтаматызацыі выяўлення канфліктаў у комплексе праграмных сродкаў абароны інфармацыі кампутарнай сістэмы.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: распрацавана метадыка выяўлення канфліктнага ўзаемадзеяння праграмных сродкаў абароны інфармацыі, якая змяшчае выбар паказчыкаў і абагульненага паказчыка, фарміраванне лагічных правіл выяўлення канфлікту, стварэнне лінгвістычных зменных, фарміраванне базы недакладных правілаў і рашэнне задачы класіфікацыі канфлікту на аснове дыскрымінантнага аналізу.

Ступень выкарыстання: вынікі ўкаранены ў навучальны працэс на кафедры праектавання інфармацыйна-камп'ютэрных сістэм ўстанова адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі» ў навучальны курс «Камп'ютэрныя тэхналогіі праектавання электронных сістэм».

Вобласць ужывання: кампутарныя сістэмы.

РЕЗЮМЕ

Якубашко Алексей Иванович

Обнаружение конфликтов в комплексе программных средств защиты информации компьютерной системы

Ключевые слова: информационная защита, компьютерная система.

Цель работы: повышение уровня автоматизации обнаружения конфликтов в комплексе программных средств защиты информации компьютерной системы.

Полученные результаты и их новизна: разработана методика обнаружения конфликтного взаимодействия программных средств защиты информации, содержащая выбор показателей и обобщенного показателя, формирование логических правил обнаружения конфликта, создание лингвистических переменных, формирование базы нечетких правил и решение задачи классификации конфликта на основе дискриминантного анализа.

Степень использования: результаты внедрены в учебный процесс на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» в учебный курс «Компьютерные технологии проектирования электронных систем».

Область применения: компьютерные системы.

SUMMARY
Yakubashko Aleksey Ivanovich
Conflict Detection in a complex computer system security information software

Keywords: information security, computer system.

The object of study: raising the level of automation of conflict detection in complex computer protection system information software.

The results and novelty: developed a method of detecting conflict interaction of software protection of information containing the selection of indicators and the overall index, the formation of logical rules conflict detection, the creation of linguistic variables, forming the base of fuzzy rules and the decision of the classification problem of the conflict on the basis of discriminant analysis.

Degree of use: the results implemented in the educational process at the department of design information and computer systems educational institution «Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics» in the training course « Computer technologies of designing electronic systems».

Sphere of application: computer systems.