РАЗДЕЛ I. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Артемов А.А., Крылова С.Л.

Некоторые аспекты автоматизации расчетных задач при проведении специальных исследований объектов информатизации

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»
(Россия, Саранск)

doi: 10.18411/lj-08-2020-01

idsp: ljjournal-08-2020-01

Аннотация

Статья посвящена разработке программы для расчета показателей защищенности конфиденциальной информации, обрабатываемой основными техническими средствами и системами, от утечки по каналам побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН), с последующим внедрением в учебный процесс по направлению «Информационная безопасность» в лаборатории технической защиты информации ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва».

Ключевые слова: конфиденциальная информация, программирование, программное обеспечение, автоматизация, методика, защита, показатели защищенности, функциональные требования, система, язык программирования, python.

Abstract

The article is devoted to the development of a program for calculating the indicators of protection of confidential information processed by the main technical means and systems from leakage through the channels of side electromagnetic radiation and leads, with subsequent implementation in the educational process in the direction of "Information security" in the laboratory of technical information protection OF the "National Research Ogarev Mordovia State University".

Keywords: confidential information, programming, software, automation, methodology, protection, security indicators, functional requirements, system, programming language, python.

В настоящее время в эпоху всеобщей информатизации и цифровизации большое внимание уделяется автоматизации всевозможных видов производственной, образовательной, научной и других видов деятельности, включая информационную безопасность. Автоматизация работ в области защиты информации позволяет исключить одну из наиболее опасных угроз — человеческий фактор.

Особую актуальность на сегодняшний день приобретают вопросы защиты информации от утечки по техническим каналам. При подготовке к аттестации на объектах информатизации проводится ряд мероприятий по выявлению возможных технических каналов утечки информации с использованием специализированного измерительного оборудования и программного обеспечения, позволяющего автоматизировать как сам процесс измерений, так и процедуру расчета показателей защищенности. Наибольшая степень автоматизации работ при проведении специальных исследований технических средств и систем достигается при использовании дорогостоящих сертифицированных программно-аппаратных комплексов (ПАК), реализующих как измерительную, так и расчетную задачи. В образовательном процессе по дисциплинам, касающимся вопросов технической защиты информации и, в частности, проведения специальных исследований можно использовать менее дорогостоящее измерительное оборудование и отдельно

используемое приложение для автоматизации расчетов. Использование специализированного программного обеспечения способствует уменьшению количества уязвимостей, устранению погрешностей и повышению точности расчетов показателей защищенности объектов.

Разработанное и предложенное к использованию приложение Method.Pro предназначено для расчета показателей защищенности конфиденциальной информации от утечки за счет наводок на вспомогательные технические средства и системы их коммуникации, согласно методике, разработанной ФСТЭК России.

Выбор языка программирования играет важную роль, так как, разработанный программный продукт должен соответствовать определённым требованиям безопасности использования и функциональности. В этом аспекте актуальными являются требования нормативных документов органов-регуляторов в сфере информационной безопасности и стандартов ГОСТ 28195-89 «Оценка качества программных средств», ГОСТ Р 56939-2016 «Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования» и ГОСТ ИСО/МЭК 15408 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий» и др., позволяющих выделить критерии оценки программного продукта, определить показатели, по которым проводится анализ качества программы и пригодности ее для использования в области научных исследований, в том числе в области информационной безопасности.

Чтобы упростить задачу выбора языка, был составлен список критериев выбора языка программирования для автоматизации расчетных задач в области специальных исследований технических средств и систем. Перечень включает в себя следующие критерии:

- скорость обработки - скорость работы программы;
- читаемость - сложность кода;
- дополняемость - работа и использование библиотек;
- GUI - графический интерфейс пользователя;
- кроссплатформенность - запуск программы на разных платформах;
- безопасность - безопасность использования.

Основываясь на данных таблицы 1 и анализе других факторов и требований, Python был выбран в качестве языка программирования для разработки приложения, реализующего расчетную задачу методики ФСТЭК по оценке защищенности конфиденциальной информации от утечки по каналу ПЭМИН для выполнения лабораторных работ по курсу «Техническая защита информации».

Таблица 1.

Критерии выбора языка программирования

Критерий Язык	Скорость обработки	Читабельн ость	GUI	Дополняемость	Кроссплатфор менность	Безопасност ь
C	8	6	3	2	7	1
C#	7	7	6	5	7	5
C++	8	6	4	3	8	6
Java	6	7	7	6	10	2
Python	7	5	8	10	9	8
Basic	4	7	4	7	5	5
Delphi	5	7	6	7	7	7

На официальном сайте разработчика представлены данные по направлениям использования языка Python: образование, искусство, инженерия, наука и др. Язык известен своей пригодностью в соответствии с рядом критериев, о чем свидетельствует его популярность, согласно данным, представленным на основе данных TIOBE за февраль 2020 года (рисунок 1).

Рисунок 1 — Рейтинг языков программирования

Python – это высокоуровневый язык программирования общего назначения, ориентированный на повышение производительности труда разработчиков и читаемости кода. Ядро Python имеет минимальный синтаксис, но в то же время стандартная библиотека содержит ряд полезных функций. Основными архитектурными особенностями являются динамическая типизация, автоматическое управление памятью, полный самоанализ, механизмы обработки исключений, поддержка многопоточных вычислений и высокоуровневые структуры данных.

Python – это активно разработанный язык программирования. Новые версии с добавленными или измененными языковыми свойствами будут выпускаться примерно каждые два с половиной года. Python «вездесущ» благодаря своей богатой стандартной библиотеке и поэтому используется во многих областях:

- Веб-разработка;
- Машинное обучение и AI (TensorFlow, scikit-learn, NLTK);
- Большой объем данных;
- Игровая разработка;
- Компьютерная безопасность;
- Научные исследования (математика (NumPy, SciPy, Pandas, SymPy)).

Использование языка программирования Python может играть существенную положительную роль в автоматизации работ в области информационной безопасности, в том числе в образовательном процессе. Значительно сокращается время разработки программы, так как, существенно сокращается объем кода по сравнению с другими языками, такими как, например, Java или C. Python поддерживает динамическую типизацию, имеет встроенные типы данных, такие как логические значения, строки, целые числа произвольной точности, числа с плавающей запятой и комплексные числа. Коллекции Python включают списки, кортежи (неизменяемые списки), словари и многое другое. Все значения являются объектами, включая функции, методы, модули и классы.

При разработке приложения учитывались требования нормативных документов и стандартов по оценке качества и безопасности программных продуктов.

Для более удобного процесса разработки была выбрана популярная среда разработки — Sublime Text 3 — проприетарный текстовый редактор, поддерживающий плагины на языке программирования Python.

Исходными данными для расчета являются:

- измеренные значения напряжения смеси тест-сигнала и помехи (шума);
- измеренные значения уровня помехи в линии на частотах обнаруженных компонент тест-сигнала.

Выходными параметрами расчетной задачи являются:

- значение напряжения сигнала для каждой частотной компоненты;
- показатель защищенности для каждой из частотных компонент;
- величина коэффициента погонного затухания наведенных сигналов в исследуемой линии для каждой из частот;
- максимальная длина пробега исследуемой линии и определение границ контролируемой зоны

Для создания интерфейса программы была использована библиотека «tkinter». Разработка программы осуществлялась в три этапа: код главного окна приложения, коды управляющих элементов программного окна, код, реализующий выполнение расчетов показателей защищенности.

Программа запускается ярлыком на рабочем столе или в специальной папке (рисунок 2).

Рисунок 2 — Программа «Method.Pro»

Программное окно и процесс ввода исходных данных в соответствующие поля изображен на рисунке 3.

Рисунок 3 — Программное окно Method.Pro. Ввод данных

Программа предусматривает проверку корректности вводимых данных:

- ввод отрицательных значений,
- ввод символьных значений,
- ввод значений, не соответствующих допустимому диапазону (рисунок 4).

Рисунок 4 — Проверка корректности вводимых данных

В приложении Method.Pro реализованы функции очистки таблицы, очистки полей ввода, удаления выбранной строки (строк), экспорта данных в электронную таблицу Excel, формирования протокола специальных исследований в формате, рекомендуемом методикой ФСТЭК.

Графический интерфейс приложения представлен набором вкладок, открывающих соответствующие меню (рисунок 5, 6).

Рисунок 5 — Меню «Файл»

Рисунок 6 — Меню «Справочник»

Вкладка «Файл» позволяет реализовать следующие функции:

- «Сохранить таблицу» — сохранение таблицы в общую папку с программой в файл Table.xlsx;
- «Открыть таблицу» — открытие таблицы в программе MS Excel;
- «Создать протокол» — создание протокола в формате docx (сохраняется в общую папку с программой в файл Protocol.docx);
- «Открыть протокол» — открытие документа (протокола) в программе MS Word.

Меню «Обозначения» на вкладке «Справочник» содержит описание обозначений входных и выходных физических параметров и показателей согласно методике, описание назначения командных кнопок, правила работы с программой (кратко).

Для работы программы в среде Windows без дополнительной установки ПО Python была произведена компиляция кода.

Корректность работы приложения Method.Pro и правильность выполняемых расчетов была проверена на «контрольном примере» с заранее известными входными

данными и результатами, полученными при использовании сертифицированного ПАК «Навигатор ПЗГ» НПЦ фирмы «Нелк».

Оценка качества разработанного приложения проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ 28195-89 «Оценка качества программных средств» по следующим критериям:

- работоспособность (Н2) — программа функционирует в заданных режимах и объемах обрабатываемой информации в соответствии с программными документами при отсутствии сбоев технических средств;
- легкость освоения (У1) — программное обеспечение представлено в виде, способствующем пониманию логики функционирования программы в целом и ее частей. Планируется дальнейшая доработка интерфейса;
- доступность эксплуатационных программных документов (У2) — эргономические требования к программе выполняются, описание взаимодействия пользователя с программой представлено в эксплуатационных документах и во вкладке «Справочник» в приложении;
- мобильность (Г2) — представлена возможность применения программного средства без существенных дополнительных трудозатрат на ЭВМ аналогичного класса;
- полнота реализации (К1) — программа выполняет основные заданные функции, их описание присутствует в программной документации. Планируется дальнейшая доработка;
- согласованность (К2) — было учтено однозначное, непротиворечивое описание и использование тождественных объектов, функций, терминов, определений, идентификаторов и т.д. в различных частях программных документов и текста программы;
- логическая корректность (К3) — функциональное и программное соответствие процесса обработки данных при выполнении задания общесистемным требованиям корректно;
- проверенность (К4) — планируется произвести полноту проверки возможных маршрутов выполнения программы в процессе тестирования.

Для использования программы Method.Pro в образовательном процессе разработан пакет эксплуатационной документации, системные требования и требования безопасности:

- процессор (32- или 64-разрядный процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше);
- оперативная память (1 Гб (для 32-разрядных систем) или 4 Гб (для 64-разрядных систем));
- свободное место на жестком диске (100 Мб свободного места на диске);
- видеоустройство (Монитор: минимальное разрешение: 1280 x 800);
- операционная система (Windows 7 или более поздняя версия, Windows Server 2008 R2 или Windows Server 2012);
- дополнительные требования к системе (предустановленный пакет Microsoft Office (не старше 2007 г.);
- организована защита конфиденциальных данных от несанкционированного доступа на эксплуатируемом компьютере (шифрование, блокирование подключения внешних носителей, ключ-доступ и др.).

Таким образом, разработанная программа готова к эксплуатации и может быть использована в образовательном процессе для автоматизации расчетной задачи по оценке защищенности информации, обрабатываемой основными техническими средствами и системами от утечки по каналу ПЭМИН в рамках проведения лабораторных работ по курсу «Техническая защита информации» с использованием методики ФСТЭК.

1. ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. Общие положения. – М. : Издательство стандартов, 1989. – 60 с.
2. ГОСТ Р 56939-2016. Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования. – М. : Стандартинформ, 2018. – 43 с.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2012. Информационная технология (ИТ). Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель. – М. : Стандартинформ, 2014. – 89 с.
4. Анализ причин популярности языков программирования по данным ТИОВЕ за февраль 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5e17372e0ce57b00acf1561e/analiz-prichin-popularno-sti-iazykov-programmirovaniia-po-dannym-tiove-za-fevral-2020-goda-5e45663f5e-0d-7416b9780a71>.
5. Критерии оценки языков программирования и влияющие на них характеристики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tabished.ucoz.ru/index/kriterii_ocenki_jazykov_programmirovaniija/0-15.
6. Сборник временных методик оценки защищенности конфиденциальной информации от утечки по техническим каналам // Гос. Тех комиссии России, М. : Гриф, 2002. – 74 с.
7. Шелудько В.М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / В.М. Шелудько ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 146 с.
8. Официальный сайт ФСТЭК России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fstec.ru/>.

Буянкин В.М.

Разработка системы искусственного нейроэлектротехнического интеллекта для электропривода с подчиненно-нейронным управлением

*МГТУ им. Н.Э. Баумана
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-08-2020-02

idsp: ljjournal-08-2020-02

Аннотация

Статья посвящена разработке системы искусственного нейроэлектротехнического интеллекта для электропривода с подчиненно-нейронным управлением. С каждым днем требования к работе высокоточных электроприводов повышаются. В реальности из-за нелинейных электромагнитных характеристик электроприводов классический метод подчиненного регулирования, к сожалению, не дает желаемых результатов. Поэтому возникает задача разработки нового подчиненно-нейронного, метода, который способен обеспечить необходимые желаемые статические и динамические характеристики работы цифровых высокоточных прецизионных следящих приводов. При проектировании высокоточных прецизионных электроприводов широко используется теория подчиненного регулирования с обратными связями и с наличием нескольких контуров, количество которых соответствует числу контролируемых параметров, таких как ток, напряжение на якоре электродвигателя, скорость вращения, угол поворота цифрового следящего привода (ЦСП). На входе регулятора каждого из контуров сравниваются сигналы, пропорциональные заданному и действительному значениям выходной величины данного контура, а выходной сигнал регулятора служит задающим сигналом для