

## ДИНАМИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКТОВ СЖАТ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

М. С. КУЗЬМИЧ

*Белорусский государственный университет транспорта*

Любой микропроцессорный комплекс содержит в себе не только аппаратный, но и программный компоненты. В связи с этим при разработке и внедрении таких систем необходимо учитывать влияние программного обеспечения на безопасность всего комплекса в целом.

В настоящее время не существует универсальных и общепризнанных решений для разработки безопасного программного обеспечения и доказательства его безопасности. Кроме того, высокая сложность разрабатываемого программного обеспечения пропорционально повышает потребности в ресурсах тестирования, таких как квалифицированные специалисты, процессорное время и вычислительные мощности.

Таким образом, главной задачей отрасли является разработка продуктов, способных с низкими затратами ресурсов обеспечить требуемый уровень безопасности. В основу формирования требований к функциональной безопасности должно быть положено определение перечня и характеристик потенциальных угроз безопасности и установление возможных источников их возникновения.

Внешними дестабилизирующими факторами, создающими угрозы безопасности функционирования систем и программных средств, являются: предумышленные либо ошибочные действия обслуживающего персонала; искажения в каналах связи; сбои и отказы в аппаратуре вычислительных средств; различного рода вредоносные программы; изменения конфигурации комплекса за пределы, проверенные при испытаниях или сертификации.

Для того чтобы оценить уровень функциональной безопасности программного обеспечения, необходимо исследовать наихудший вариант его функционирования в случае возникновения одного или нескольких дестабилизирующих факторов. Использование реальных дестабилизирующих факторов для оценки уровня безопасности в большинстве случаев приводит к значительному росту материальных и временных затрат на испытания. В то же время метод «внесения ошибок» позволяет наблюдать поведение программных средств в самых неблагоприятных искусственно созданных условиях.

Для проведения имитационных испытаний необходимо сформировать набор тестовых воздействий. Существуют классический и динамический методы генерации входных воздействий. Преимущество динамической генерации тестов основано на том факте, что за промежуток времени, в течение которого эксперт подготавливает набор тестов, может быть выполнено на порядок больше тестов, построенных автоматически, причем эффективность такого набора тестов зачастую не уступает эффективности тестов, подготовленных экспертом.

Однако для динамической генерации тестов необходим критерий их оценки, который можно использовать автоматически. Эмпирические результаты показывают, что тесты, выбранные на базе такого критерия адекватности, как покрытие кода, хорошо подходят для обнаружения ошибок. Под покрытием кода понимается процент программного кода, который задействован на данном тесте.

После того как критерий эффективности тестов выбран, в качестве метода оптимизации используется генетический алгоритм – универсальный эволюционный метод поиска и оптимизации. В основу генетических алгоритмов заложены принципы, аналогичные биологическим принципам эволюции и естественного отбора. Генетический алгоритм обеспечивает быстрое нахождение квазиоптимального результата, с минимизацией риска получить значение одного из многочисленных локальных оптимумов.

Таким образом, в результате выполненной работы разработана методика имитационного тестирования программных средств, основанная на применении динамического тестирования и генетических алгоритмов.