

Технічні науки

Пирожков Олексій Юрійович

студент

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут”

Пирожков Алексей Юрьевич

студент

Национальный технический университет Украины

“Киевский политехнический институт”

Pirozhkov Oleksiy

student

National Technical University of Ukraine

“Kyiv Polytechnic Institute”

**ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ
АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗМІШАНИХ
КРИПТОГРАФІЧНИХ СИСТЕМ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ СМЕШАННЫХ
КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ
USE OF VIRTUALIZATION TECHNOLOGY FOR AUTOMATED
TESTING OF MIXED CRYPTOGRAPHIC SYSTEMS**

Анотація: У статті розглянута проблема використання середовища віртуалізації VirtualBox для автоматизованого тестування змішаних криптографічних систем.

Ключові слова: захист інформації, тестування у віртуальному середовищі, VirtualBox, криптографічні системи.

Аннотация: В статье рассмотрена проблема использования среды виртуализации VirtualBox для автоматизированного тестирования смешанных криптографических систем.

Ключевые слова: защита информации, тестирование в виртуальной среде, VirtualBox, криптографические системы.

Summary: The article considers the problem of using VirtualBox virtualization environment for automated testing of mixed cryptographic systems..

Key words: information protection, testing in virtual environment, VirtualBox, cryptographic system.

В даний час в силу масового застосування змішаних криптографічних систем (під змішаними криптографічними системами маються на увазі програмно-апаратні засоби захисту інформації) особливої актуальності набувають питання тестування їх працездатності, рішення яких дозволяє підвищити якість продукту, тим самим збільшуючи його конкурентоспроможність. Основна мета тестування - виявлення помилок у програмній реалізації заданих властивостей програмного забезпечення (ПЗ), що в даний час практично неможливо без автоматизації, яка дозволяє істотно збільшити продуктивність процесу тестування і мінімізувати «чоловіча-ський фактор», пов'язаний з помилками тестувальника. Такий підхід заданий сучасною методологією виробництва програмних засобів, при якому тестування інтегровано в життєвий цикл ПЗ, що з урахуванням автоматизації цього процесу підвищує швидкість розробки.

Зазвичай для автоматизації тестування програмного забезпечення (ПЗ) використовуються скрипти, що емулюють дії користувача [1]. Але при перенесенні даного підходу на програмно-апаратні комплекси (ПАК) ЗЗІ розробники тестів стикаються з проблемами, описаними в статті [2]. По-перше, скрипти можуть функціонувати тільки в операційній системі (ОС), тому їх неможливо використовувати для тестування ЗЗІ, що

функціонують до старту ОС. По-друге, при тестуванні часто необхідне підключення / відключення апаратної частини ЗЗІ, що вимагає додаткового втручання тестувальника.

Для усунення цих проблем в даній роботі пропонується використовувати підхід, що дозволяє застосування технологій віртуалізації. Він полягає у використанні віртуальних машин, емулюючих роботу ОС, як показано на рис. 1, де приведена схема стенду для тестування ПАК ЗЗІ. Для контролю виконання і емуляції дій користувача використовується інтерфейс програмування додатків (API), що надається засобом віртуалізації. При цьому апаратна частина ЗЗІ переноситься в віртуальну машину.

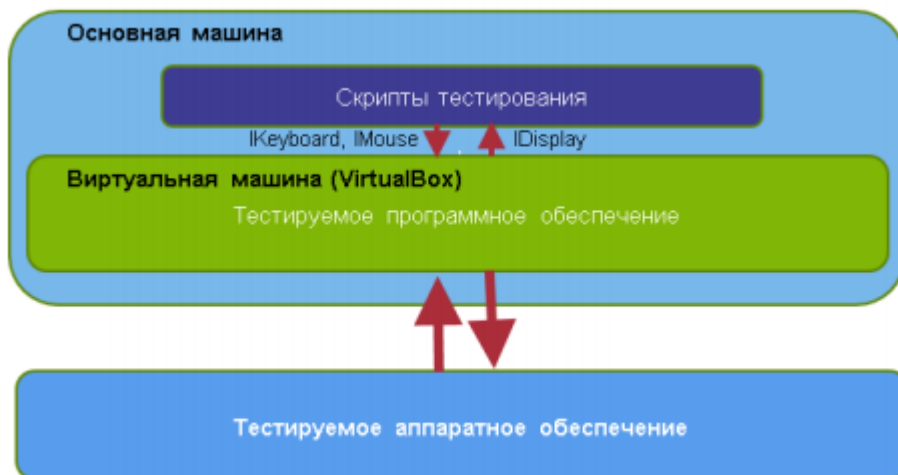


Рисунок 1. Схема стенда для тестування ПАК

Для практичної реалізації даного підходу пропонується використовувати засіб віртуалізації VirtualBox, що має багатий набір API-функцій для реалізації скриптів тестування. Емуляція дій користувача виконується за допомогою інтерфейсів IKeyboard і IMouse, що дозволяють імітувати клавіатурне і курсорне введення через відправку скан-кодів клавіш і подій миші. При цьому необхідно враховувати те, що в ПАК ЗЗІ обробка подій клавіатурного і курсорного введення вимагає певної кількості часу.

Обробку результатів виконання тесту можна здійснити двома способами. Перший спосіб полягає в запису результату в файл з подальшим відправленням в хост-систему (наприклад, по мережі або через розділяється файловою системою). Однак даний спосіб може бути не завжди реалізуємо через особливості функціонування ЗЗІ. Другий спосіб спирається на вибір інформації з інтерфейсу IDisplay, що дозволяє отримати скріншоти дисплея віртуальної машини. В такому випадку про результат виконання тесту можна судити або шляхом порівняння еталонного і отриманого скріншота, або за допомогою розпізнавання текстової інформації, виведеної скриптом тестування.

При цьому будь-яка змінювана інформація, яка не належить до процесу тестування, наприклад, значення системних годин, відкидається.

Використання даного підходу дозволяє виконувати тестування різних програмно-апаратних ЗЗІ, а саме тих, що функціонують в ОС і тих, що стартують до запуску ОС. Іншою перевагою є те, що в даному випадку виконується повна імітація дій користувача, що дозволяє реалізувати повне функціональне тестування ПАК для оцінки коректності та надійності його функціонування.

Основним обмеженням даного підходу є недоліки сучасних засобів віртуалізації, які не дозволяють передавати деякі апаратні інтерфейси в віртуальну машину. До інших обмеженням описаного методу тестування можна віднести неможливість контролю внутрішнього стану тестованого ПАК ЗЗІ, а також виконання тестових сценаріїв в контексті користувача, який може бути обмежений в правах. Крім зазначених обмежень дана технологія автоматизації тестування висуває підвищені вимоги до тестувальників, який повинен володіти навичками програмування для написання і підтримки тестових сценаріїв.

Для подолання зазначених вище обмежень в якості подальшого розвитку описаної методики організації тестування можна запропонувати

такі варіанти поліпшень, як доступ до оперативної пам'яті ЗЗІ, і написання бібліотеки для спрощення написання тестів.

VirtualBox API надає інтерфейс IMachineDebugger для доступу до оперативної пам'яті і регістрів процесора. Такий доступ може бути корисний для відстеження стану внутрішніх структур ЗЗІ. Написання бібліотеки, що реалізує повторювані функції (відправка скан-кодів, порівняння скріншотів і т.д.), дозволяє знизити складність написання тестових скриптів.

Технологія віртуалізації була використана при розробці тестових сценаріїв для засобу забезпечення довіреної сеансу (ЗЗДС) "МАРШ!" [3], що дозволило добитися повної автоматизації виконання тестових сценаріїв без внесення будь-яких змін в ОС ЗЗДС "МАРШ!".

Література:

1. Graham D., Fewster M. Experience of test automation / D. Graham, M. Fewster – Addison-Wesley, 2012. – 617 с.

2. Борисова Т.М. Особенности автоматизации тестирования программно-аппаратных СЗИ, 2013. Отримано з URL: http://www.okbsapr.ru/borisova_2013_1.html

3. ПАК СОДС «МАРШ!», 2014. Отримано з URL: <http://www.sodsmarsh.ru>