

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Кассема Халіфе “Проектування програмних засобів комп'ютерних систем критичного застосування для забезпечення інформаційної безпеки” на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти.

Актуальність теми дисертації.

Дисертаційна робота Кассема Халіфе присвячена розробці нових моделей та методів проектування та розробки програмних засобів комп'ютерних систем критичного застосування та спрямована на забезпечення інформаційної безпеки, через підвищену увагу питанням безпеки програмного забезпечення. Необхідність розробки цих моделей та методів обумовлена все більшим використанням засобів комп'ютерної техніки у всіх сферах життєдіяльності суспільства, зокрема у системах критичного застосування. Це призводить до необхідності пришвидшення темпів розробки програмного забезпечення, що викликає іноді нехтування питаннями безпечного програмування та тестування безпеки. В умовах використання гнучких методологій розробки програмного забезпечення існують можливості адаптивного застосування ресурсів фірм-розробників програмних засобів (ПЗ). Але, на жаль, існуючий стан справ, та методів проектування розробкою показує здебільше нехтування питаннями безпеки. Викликане це с одного боку небажанням фірм нести додаткові трати, с іншого боку відсутністю моделей та методів проектування, що могли обґрунтовано довести ефективність безпечного програмування та тестування.

Використання розроблених моделей та методів дозволить організаціям-виробникам програмного забезпечення скорегувати плани проектування та розробки, та більш ефективно використовувати існуючий потенціал фірм з врахуванням підвищених вимог щодо безпеки програмних засобів.

Таким чином, проектування програмних засобів комп'ютерних систем критичного застосування для забезпечення інформаційної безпеки є

актуальним науковим завданням.

Дослідження в дисертаційній роботі проводилися у відповідності з наступними нормативними актами.

1. Концепція Національної програми інформатизації, схвалена Законом України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» від 4 лютого 1998 г. N 75/98-ВР.

2. Закон України «Про телекомунікації» від 18.11.2003 р. № 1280-IV.

3. Закон України «Про захист в інформаційно-телекомунікаційних системах» від 31.05.2005 р. № 2594-IV.

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.03.2006 №373 «Про затвердження Правил забезпечення захисту інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах» (зі змінами 2006, 2011 рр.).

5. Плани наукової та науково-технічної діяльності Національного технічного університету «ХПІ» в рамках науково-дослідницької роботи: «Технології статистичної обробки даних в комп'ютеризованих системах загального та спеціального призначення», в якій автор був співвиконавцем.

Основний зміст роботи.

У вступі обґрунтовано актуальність дисертації, визначено мету, об'єкт та предмет дослідження. Сформульовано завдання дослідження та наведено основні наукові та практичні результати. Відзначено особистий внесок здобувача, апробацію результатів дисертаційної роботи на конференціях, наведено відомості про публікації та структуру роботи.

У першому розділі здобувачем розділі аналізуються основні вимоги щодо якості програмного забезпечення комп'ютерних систем критичного застосування, методи і засоби забезпечення заданих вимог, основні напрямки та підходи математичного моделювання. На основі цього аналізу обрано напрямок та сформульовано завдання дослідження.

У другому розділі дисертаційної роботи розроблений комплекс математичних моделей технології управління та тестування програмних засобів, що складається з GERT-моделі тестування програмного забезпечення та GERT-моделі системи управління тест-кейсами. Розроблено GERT-модель процесу тестування програмних засобів. Відмінною особливістю моделі є врахування всіх етапів життєвого циклу багів. Це дозволить підвищити точність результатів математичного моделювання в умовах тестування на уразливості до різного роду загроз зловмисних хакерських вторгнень. Розроблено GERT-модель системи управління тест-кейсами, яка відрізняється від відомих урахуванням всіх етапів життєвого циклу управління тест-кейсами. Це дозволить проводити попередню оцінку часових витрат одного з найбільш трудомістких процесів життєвого циклу ПЗ – розробки технічної документації проекту.

Третій розділ присвячено розробці методу масштабування методології проектування програмних засобів з урахуванням вимог безпеки. При цьому розроблено математичну модель етапу ініціалізації процесу розробки ПЗ, засновану на концептуальних положеннях Agile. Удосконалено математичну модель етапу реалізації функціоналу ПЗ, що відрізняється від відомих урахуванням показників безпечного програмування. Також отримав подальший розвиток спосіб масштабування існуючої методології розробки з урахуванням вимог безпеки ПЗ, що відрізняється від відомих, включенням і використанням в команді розробників додаткових фахівців безпеки.

Четвертий розділ дисертаційної роботи присвячений проведенню експериментальних досліджень. Удосконалено спосіб оцінки вразливості СПЗ. Його відмінною рисою є врахування можливості масштабування процесу розробки програмного забезпечення шляхом впровадження фахівців безпеки (PersonNon, SecDev). У розділі, також, наведено обґрунтування достовірності результатів математичного моделювання. Представлено ряд практичних рекомендацій щодо використання методу проектування програмних засобів

комп'ютерних систем критичного застосування та виділені деякі недоліки, що дозволило зробити висновок про необхідність подальших досліджень.

Наукова новизна дисертаційної роботи. В результаті виконаних теоретичних і експериментальних досліджень, які в сукупності формують поставлену в дисертаційній роботі науково-прикладну задачу, вирішені і, зокрема, отримані наступні нові найбільш суттєві наукові результати:

Отримані наступні наукові результати.

1. Вперше розроблено комплекс математичних моделей технологій управління та тестування програмних засобів, який складається з GERT-моделей тестування та системи управління тест-кейсами, що враховує всі етапи життєвого циклу багів та управління тест-кейсами. Розроблений комплекс дозволив підвищити точність результатів математичного моделювання в умовах тестування на уразливості до різного роду загроз зловмисних хакерських вторгнень та проводити попередню оцінку часових витрат одного з найбільш трудомістких процесів життєвого циклу програмного забезпечення – розробки технічної документації проекту.

2. Одержав подальший розвиток комплекс математичних моделей основних етапів розробки програмних засобів, який заснований на концептуальних положеннях Agile і відрізняється від відомих врахуванням показників безпечного програмування, що дозволило підвищити точність результатів моделювання.

3. Удосконалено метод масштабування методології проектування програмних засобів комп'ютерних систем критичного застосування з урахуванням вимог безпеки, який відрізняється від відомих можливістю управління існуючими в організації (фірмі) силами (фахівцями) як в складі команди, так і в площині фахівців суміжного напрямку (фахівців безпечного програмування і тестування безпеки програмних засобів), що дозволило знизити показник відносного збитку на всіх етапах життєвого циклу програмного забезпечення.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, та їх достовірність.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації забезпечується коректним використанням відповідного математичного апарату і підтверджується співставленням з результатами експериментальних досліджень.

Практична значимість отриманих результатів полягає в наступному.

1. Комплекс математичних моделей технології управління і тестування програмних засобів в сукупності з комплексом математичних моделей основних етапів розробки програмних засобів дозволили отримати аналітичні вирази для розрахунку часу безпечного програмування системних програмних засобів і вдосконалити алгоритм визначення вимог до часових характеристик. Це дало можливість в середньому на 3% підвищити точність результатів оцінки часових характеристик.

2. Синтез основних складових методу проектування програмних засобів комп'ютерних систем критичного застосування (розроблених математичних моделей і способу масштабування) дозволив знизити показник відносного збитку на всіх етапах життєвого циклу програмного забезпечення до 6 разів, в залежності від можливої тривалості атаки.

Практична значимість отриманих результатів підтверджується їх успішним використанням: при проведенні SCRUM-заходів компанії Line Up; при вдосконаленні програмних засобів у Державному підприємстві «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»; при вдосконаленні програмних засобів у Державному підприємстві «Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування»; в навчальному процесі НТУ "ХПІ".

Апробація результатів роботи та публікації.

Основні результати дисертації доповідалися та були схвалені на наступних науково-технічних конференціях:

4 та 5 Міжнародних науково-технічних конференціях «Проблеми інформатизації» (Черкаси-Баку-Бельсько-Бяла-Полтава, 2016, 2017), 2 науково-практичній конференції «Проблеми науково-практичного та правового забезпечення кібербезпеки у сучасному світі» (Харків-Київ-Дніпро-Баку-Бельсько-Бяла, 2017), 17 Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми інформатики і моделювання» (Харків: НТУ «ХПІ», 2017), 6 Міжнародній науково-практичній конференції «Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації» (Вінниця: ВНТУ, 2017), Всеукраїнської науково-практичній конференції «Актуальні питання протидії кіберзлочинності та торгівлі людьми» (Харків: ХНУВС, 2017).

За результатами дисертаційних досліджень опубліковано 14 наукових роботах, з яких 7 статей, (з них в фахових наукових виданнях України - 6 статей, Азербайджану - 1 стаття) та 6 тез доповідей на міжнародних наукових конференціях.

Відповідність автореферату дисертації. Зміст автореферату є ідентичним до змісту дисертації й повною мірою відображає основні завдання, наукову новизну, практичне значення, висвітлює всі отримані результати, висновки та запропоновані рекомендації.

Зауваження по роботі:

1. В першому розділі автор нажаль недостатньо уваги приділяє аналізу каскадних методологій розробки ПЗ, хоча саме ці методології зараз використовуються при проектуванні ПЗ комп'ютерних систем критичного застосування.

2. У другому розділі при моделюванні технології управління та тестування програмних засобів автор використовує підхід, що пов'язаний з використанням GERT-мереж. Але цей підхід має недоліки, пов'язані з значним

ускладненням розрахунків при додаванні додаткових елементів в структуру мережі. Тому навіть незначне ускладнення мережі призведе до ускладнення самої моделі.

3. В матеріалах другого розділу автор нажаль не надає обґрунтування використовуваних в математичних моделях виробляючих функцій моментів.

4. У третьому розділі при математичному моделюванні автор пропонує використовувати деякі показники, наприклад c – коефіцієнт, що характеризує середній рівень комунікативності учасників SCRUM-мітингу, або k – коефіцієнт, що характеризує середній рівень професійної підготовки учасників SCRUM- мітингу, а також інші. Нажаль механізмів розрахунку, або отримання цих коефіцієнтів автор не пропонує.

5. У третьому розділі автор пропонує використання фахівців тестування безпеки програмних засобів («етичних хакерів») але нажаль у дисертаційній роботі не наведено методік залучення цих фахівців.

6. У дисертаційній роботі не наведено аргументів використання методу динаміки середніх для оцінки ефективності розробленого методу.

7. Нажаль практичні рекомендації, що наведені у четвертому розділі носять скоріш аналітичний характер. Доцільно було б привести більш практичних прикладів використання розроблених методів.

Відзначені зауваження не ставлять під сумнів основні наукові та практичні результати, і суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

ВИСНОВОК


Дисертаційна робота Кассема Халіфе є завершеним актуальним науковим дослідженням. В роботі отримано нові науково обгрунтовані результати, які дозволяють розвинути наукові методики та моделі для проектування програмних засобів комп'ютерних систем критичного застосування.

Вважаю, що кандидатська дисертація Кассема Халіфе за актуальністю теми, ступенем обгрунтованості наукових положень, рівнем апробації та публікацій, науковою новизною та практичною цінністю отриманих результатів, відповідає вимогам п. 9, 11, 12 "Порядку присудження наукових ступенів", а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – "Комп'ютерні системи та компоненти".

Офіційний опонент

професор кафедри автоматизації
проектування обчислювальної техніки
Харківського національного університету
радіоелектроніки,
доктор технічних наук, професор

« » 2018р.


Г. Ф. Кривуля

Підпис проф. Кривулі Г. Ф. підтверджую:

Учений секретар ХНУРЕ




І. В. Магдаліна