

Голові разової спеціалізованої
вченої ради ДФ 70.052.038
Хмельницького національного університету
доктору технічних наук, професору
Олегу САВЕНКУ

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Войчура Юрія Олексійовича

на тему «Методи і засоби прогнозування рівня якості та безпеки програмного забезпечення комп'ютерних систем», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

Актуальність теми дисертації. Оцінювання та прогнозування якості та безпеки програмного забезпечення є однією з ключових задач при розробці програмного забезпечення комп'ютерних систем (ПЗКС), оскільки вплив програмного забезпечення на якість і безпеку апаратних та програмних компонентів критичних систем є надзвичайно значущим.

Трендом галузі інформаційних технологій останніх років є підвищена увага до теми контролю та управління якістю розробки програмного забезпечення. Основу менеджменту якості складає оцінювання якості ПЗКС, особливо на початкових етапах його розроблення (по факту, прогнозування безпеки та якості ПЗ, що розробляється), оскільки найвищою (порядку третини) є частота появи та вплив на якість ПЗ факторів ранніх етапів життєвого циклу

Розвиток сучасних технологій та методологій у сфері проектування та розробки програмного забезпечення потребує постійного удосконалення засобів оцінки, зокрема, у напрямку прогнозування безпеки та якості програмного забезпечення на початкових етапах його життєвого циклу, враховуючи ефективність витрат часу та ресурсів.

Все це зумовлює актуальність теми дисертаційної роботи Войчура Юрія Олексійовича, присвяченої розв'язанню важливої та актуальної науково-прикладної задачі прогнозування і оцінювання рівня якості та безпеки

програмного забезпечення комп'ютерних систем на основі атрибутів якості на початкових етапах життєвого циклу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана на кафедрі комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету. Її зміст відповідає тематиці науково-дослідних робіт за держбюджетними темами Хмельницького національного університету «Самоорганізована розподілена система виявлення зловмисного програмного забезпечення в комп'ютерних мережах» (ДР № 0121U109936), «Система виявлення ЗПЗ та комп'ютерних атак в корпоративних мережах з використанням хибних об'єктів атак та пасток» (ДР № 0124U000980).

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни. Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

вперше розроблено:

1) метод пошуку значень атрибутів якості у вимогах до ПЗКС, який відрізняється від відомих структуруванням вимог за атрибутами якості, та забезпечує вибір значень атрибутів якості ПЗ з природомовної специфікації вимог;

2) метод прогнозування рівня якості ПЗКС на основі атрибутів якості, який, на відміну від відомих, дозволяє прогнозувати рівень якості розроблюваного програмного забезпечення на основі обробки значень атрибутів якості, доступних у специфікації вимог, а також дозволяє порівнювати специфікації вимог, одразу відмовляти від реалізації ПЗКС на основі невдалих специфікацій та виконувати ґрунтовний вибір специфікації для подальшої реалізації ПЗКС саме високої якості;

удосконалено:

3) метод ідентифікації та класифікації відмов і вразливостей ПЗКС, який, на відміну від відомих, виконує аналіз припинення функціонування ПЗКС та функційних можливостей ПЗКС, які потенційно можуть бути вразливостями, та забезпечує висновок щодо того, чи є припинення функціонування ПЗКС відмовою та чи є функційна можливість вразливістю;

4) метод прогнозування рівня безпеки ПЗКС, який, на відміну від відомих, встановлює залежність значення безпеки ПЗКС від значень атрибутів якості та формує прогнозоване числове значення безпеки ПЗКС на основі атрибутів, і забезпечує прогнозування рівня безпеки ПЗКС на основі отриманого числового значення.

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи Войчура Ю.О. достатньо обґрунтовані коректним використанням математичного апарату, підкріплені успішною реалізацією, ефективним практичним впровадженням результатів дисертаційних досліджень, яке продемонструвало збігання теоретичних досліджень з реальними результатами. При розв'язанні поставленої науково-прикладної задачі використовувались аналіз та синтез, принципи загальної теорії систем та системного аналізу, методи аналізу та моделювання процесів, теоретико-множинні підходи, алгебра систем, апарат модельно-орієнтованих підходів, методи концептуального моделювання, принципи побудови баз знань та формування логічного висновку, загальні принципи створення систем, методи емпіричного дослідження.

Обґрунтованість наукових положень та висновків, сформульованих у дисертаційній роботі, є достатньою і базується на детальному аналізі джерел за даною проблемою, чіткій постановці задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, правильним застосуванням математичного апарату при теоретичному розгляді наукових положень дисертації, а також проявляється у якісному та аргументованому формулюванні висновків.

Достовірність та обґрунтованість запропонованих методів і засобів підтверджується результатами експериментальних досліджень та коректним застосуванням методів, які були використані під час виконання роботи.

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації, логічно випливають із результатів, отриманих за допомогою чітких викладок. Тому можна стверджувати, що висновки та практичні рішення, отримані у роботі, коректні, достатньо обґрунтовані.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності. За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Войчура Ю.О. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та освітньо-науковій програмі ХНУ «Комп'ютерна інженерія» за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям комп'ютерної інженерії.

Розглянувши результати перевірки дисертаційної роботи, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Войчура Юрія Олександровича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Практичне значення одержаних результатів. Реалізована система прогнозування рівня якості ПЗКС надає користувачу прогнозовані оцінки восьми характеристик якості ПЗКС, комплексний показник прогнозованої якості ПЗКС та висновок про рівень якості майбутнього ПЗКС, на основі якого можна виконати порівняння специфікацій вимог та обґрунтований вибір специфікації вимог для подальшої реалізації. Реалізована система прогнозування рівня безпеки ПЗКС забезпечує аналіз вимог, на основі якого надає користувачу прогнозовану оцінку безпеки ПЗКС (як характеристики якості) та висновок про рівень безпеки майбутнього ПЗКС, на основі якого можна виконати порівняння специфікацій вимог та обґрунтований вибір специфікації для подальшої реалізації. Реалізована система ідентифікації та класифікації відмов і вразливостей ПЗКС надає висновок щодо того, чи є припинення функціонування ПЗКС відмовою ПЗКС; висновок щодо того, чи є функційна можливість ПЗКС вразливістю ПЗКС; висновок про тип відмови та/або вразливості за їх наявності.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у: ПП «Авіві»; ТОВ «Деймос»; ГО «ІТ Кластер м. Хмельницького»; у навчальному процесі Хмельницького національного університету; при виконанні держбюджетних тем Хмельницького національного університету.

Мова та стиль викладення результатів. Дисертаційна робота написана українською мовою. Дисертація написана логічно, доступно, на високому технічному рівні з використанням сучасної термінології. Матеріали дисертаційної роботи викладено послідовно, доступно для розуміння і сприйняття. Стиль мовлення задовольняє вимоги до текстів науково-технічного змісту. Текст дисертації в достатній мірі проілюстрований таблицями та рисунками. Здобувач використовує загальноприйняту термінологію. Дисертаційна робота має логічну структуру.

Дисертація складається з анотації, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 165 найменувань на 17 сторінках та 4 додатків на 14 сторінках. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 169 сторінок друкованого тексту, з них 125 сторінок основного тексту. Дисертація містить 35 рисунків та 8 таблиць.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи. Основні результати дисертації опубліковані у 10 наукових працях, серед яких 3 статті у періодичних виданнях, що індексуються в наукометричних базах Scopus, Web of Science; 2 статті у фахових наукових журналах України, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України категорії Б; 3 публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації (статті в матеріалах конференцій, що індексуються в наукометричній базі Scopus); 2 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір.

Також результати дисертації були апробовані на 3 міжнародних науково-технічних та науково-практичних семінарах, а саме: 5th International Workshop on Intelligent Information Technologies & Systems of Information Security IntelITSIS-2024 (м. Хмельницький, 2024); 2nd, 3rd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems ITTAP (м. Тернопіль, 2022; м. Тернопіль (Україна) та м. Ополе (Польща), 2023).

Сумарно опубліковані праці віддзеркалюють повноту викладу результатів дисертаційної роботи. Науковий рівень публікацій – високий. У всіх публікаціях здобувачем дотримано принципів академічної доброчесності.

Таким чином, наукові результати, описані в дисертаційній роботі, повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи:

1. На рисунках 4.2 (стор. 99), 4.4 (стор. 104), 4.5 (стор. 106) представлені структурні схеми розроблених дисертантом систем прогнозування рівня якості ПЗКС, прогнозування рівня безпеки ПЗКС, ідентифікації та класифікації відмов і вразливостей ПЗКС відповідно, проте з цих схем незрозуміло, що є вхідними даними кожної з таких систем, що є їх результуючими даними.

2. Взагалі, розрізняють три рівні вимог до програмного забезпечення: бізнес-вимоги, вимоги користувача та функціональні вимоги. З тексту дисертаційної роботи незрозуміло, яким саме вимогам приділено увагу при пошуку значень атрибутів якості.

3. У дисертації запропоновано структура з елементами архітектурних рішень системи прогнозування рівня якості ПЗКС та структуру з елементами архітектурних рішень системи прогнозування рівня безпеки ПЗКС (як характеристики якості) на рис. 4.2 і 4.4 відповідно, після яких наведено стислий опис функціонування таких систем. На мою думку, слід було докладніше описати окремі компоненти кожної з систем та показати їх взаємозв'язок (бажано схематично) при переході від базової архітектури до конкретної системи.

4. У підрозділі 2.1 (стор. 52-57) дисертант визначає ряд атрибутів якості, які використовуються ним для подальших досліджень, проте незрозуміло, чому саме такі атрибути були обрані дисертантом, на основі чого проводився їх відбір, чи розглядалась можливість використання інших атрибутів тощо.

5. Таблицю 1.1 (стор. 36-38) доцільно було винести у Додатки.

6. У роботі зустрічаються поняття «характеристика якості» і «атрибут якості». Ці терміни потребують визначення переходу від «атрибути якості» до «характеристики якості» - наприклад, залежності «характеристики якості» від «атрибути якості».

Однак зазначені зауваження не є принциповими, істотно не впливають на зміст дисертаційної роботи та не знижують її наукової та практичної цінності.

Висновок про дисертаційну роботу. Вважаю, що дисертаційна робота здобувача наукового ступеня доктора філософії Войчура Юрія Олексійовича на тему «Методи і засоби прогнозування рівня якості та безпеки програмного забезпечення комп'ютерних систем» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі інформаційних технологій. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Войчур Юрій Олексійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

Офіційний опонент:

Доцентка кафедри автоматизованих систем
управління Національного університету
«Львівська політехніка»,
докторка технічних наук, доцентка

Наталія ЛИСА

