

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Горбатюка Сергія Олександровича
«Методи модельного розроблення та аналізування кібербезпеки для
інформаційних систем логістики»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 12 «Інформаційні технології»
за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

Актуальність теми роботи

Робота присвячена вирішенню науково-прикладної проблеми створення технології модельного способу розроблення кібербезпеки для високонадійних розподілених систем, зокрема для систем логістики.

За умов глобалізації та зростання об'ємів міжнародної торгівлі все більш актуальною стає проблема пошуку методів і способів розробки високонадійних систем для збору, обробки й обміну інформацією між агентами таких систем торгівлі. Для подібних систем основними вимогами є висока надійність і здатність протидіяти можливим кібератакам злоумисників. Світовою тенденцією є використання для даних цілей технологій розподілених систем, зокрема технології блокчейн.

Для оцінки відповідності розроблюваного програмного продукту критеріям якості до складу життєвого циклу проектування та розробки включають стадії або процеси верифікації та валідації ПЗ. На даний момент такими надійними процесами є методологія перевірки моделей (model checking) та алгебраїчний підхід з інсерційним моделюванням.

Мету даної дисертаційної роботи, спрямованої на дослідження та аналіз існуючих методів і засобів побудови високонадійних систем, що використовує інсерційне моделювання та верифікування ПЗ, слід вважати актуальною в науковому та практичному аспектах. Мета створення технології модельного способу розроблення кібербезпеки для високонадійних розподілених систем, зокрема для систем логістики, має науково-прикладне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дослідження, присвячені побудові високонадійних інформаційних систем, виконуються у вітчизняних і зарубіжних освітньо-наукових установах (ІК імені В.М. Глушкова НАН України, ХНУ імені В.Н. Каразіна, Національний університет біоресурсів і природокористування (НУБіП) України, MIT, Stanford University та ін.), а також у дослідницьких центрах провідних промислових компаній (Samsung, Intel, Microsoft, HP та ін.). Проте на даний момент питання загальновизнаної єдиної методики побудови високонадійних інформаційних систем залишається відкритим.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому і оформлення

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 87 найменувань.

У розділі 1 автор показав актуальність і необхідність розробки нових засобів і методів побудови високонадійних розподілених систем. Доведено доцільність використання модельного способу розроблення кібербезпеки, проаналізовано процедури валідації та верифікації артефактів на всіх етапах розробки таких систем.

Розділ 2 розкриває основи використання алгебраїчного підходу та інсерційного моделювання при формальній верифікації та формалізації за допомогою тестування, ґрунтованого на моделях. Наведено приклад практичного застосування алгебри поведінок для діючої закритої логістичної системи фермерського господарства. Наведено приклади запису моделей поведінок агентів.

У розділі 3 проаналізовано проблеми безпеки в проектуванні логістичної блокчейн-платформи. Описано інсерційну семантику блокчейн-систем. Змодельовано дії зловмисників у цих системах. Формалізуючи атаки, запропоновано принципи проектування блокчейн-систем, які запобігають атакам.

В розділі 4 наведено два приклади використання модельного методу розробки – для обслуговуючої логістики фермерського господарства та для відкритої системи міжнародної логістики.

Сформульовані висновки підкреслюють актуальність обраної теми, дозволяють оцінити необхідність подальшого вивчення окреслених в роботі проблем і задач.

Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків

Зміст дисертаційної роботи побудовано на відповідному первинному матеріалі, аналіз та узагальнення якого дали можливість сформулювати основні наукові положення, висновки та рекомендації.

Основні наукові положення, висновки та практичні рекомендації базуються на матеріалах власних досліджень автора, логічно витікають з матеріалів дисертації і є науково обґрунтованими, чітко сформульованими та містять нові важливі науково-практичні узагальнення.

Достовірність і наукова новизна наукових положень і висновків, сформульованих у дисертації

Здобувачем вперше представлено нове вирішення актуальної проблеми шляхом перевірки властивостей безпеки високонадійних розподілених систем на всіх етапах їх створення із застосуванням алгебраїчного підходу та інсерційного моделювання з метою дотримання заданих вимог безпеки та стійкості до кібератак. Уперше розглянуто інсерційну семантику блокчейн-системи та методику виявлення вразливостей, протидії атакам зловмисників у логістичній системі. Наведено повну технологію створення логістичної системи, побудованої на блокчейн-платформі, на прикладі системи логістичних перевезень.

Достовірність та обґрунтованість отриманих здобувачем результатів зумовлена обраними методологічними підходами, достатнім використанням теоретичних та емпіричних матеріалів. Кількість та якість використаних

матеріалів, докладність їх аналізу створює передумови для забезпечення достатнього рівня достовірності дисертаційної роботи.

Практичне значення одержаних результатів

Наукові положення і висновки дослідження можна застосовувати в задачах верифікації властивостей безпеки при модельному методі побудови високонадійних розподілених систем для міжнародної логістики.

За участю здобувача на базі діючого фермерського господарства побудована та працює інтелектуальна керуюча логістична система з багатьма діючими внутрішніми агентами, на показники якої опирається дана робота. Сервер даної системи розташований у НУБіП. Ця закрита фермерська логістична система змодельована та розширена до глобальної міжнародної логістичної системи.

Повнота викладу матеріалу дисертації в опублікованих роботах і анотації.

Основні положення та результати дисертаційної роботи опубліковано у 6 фахових наукових виданнях (5 публікацій із співавторами та 1 публікація без співавторів), серед яких 4 входять до міжнародних наукометричних баз. Крім того, 6 праць опубліковано у матеріалах і тезах міжнародних та міжвідомчих конференцій.

Зауваження до дисертації

Автору не вдалося уникнути певних недоліків у роботі:

1. Бажано навести статистику за покриттям тестами моделі фермерського господарства.

2. Бажано навести дані про алгебраїчне моделювання (час роботи, протокол нештатних ситуацій тощо).

Висновки щодо дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Горбатюка С.О. на тему: «Методи модельного розроблення та аналізування кібербезпеки для інформаційних систем логістики» є закінченим самостійним науковим дослідженням, в якому отримано нові результати, що в сукупності вирішують поставлене наукове завдання.

Дисертація за актуальністю, об'ємом і рівнем проведених досліджень, науковою новизною і практичною значимістю відповідає вимогам «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 № 44 від 12 січня 2022 року, а її автор заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія».

Завідувач відділу інтелектуальних інформаційних технологій

Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України,

старший науковий співробітник,

доктор фізико-математичних наук



Горбачук В.М.

