

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100694

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-09-2023

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горбатюк Сергій Олександрович

2. Serhii O. Horbatiuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6834-4211

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 123

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Дата захисту: 20-09-2023

Спеціальність за освітою: Менеджмент організацій

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.194.003

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.17, 28.19

Тема дисертації:

1. Методи модельного розроблення та аналізування кібербезпеки для інформаційних систем логістики
2. Cybersecurity problems and model method of distributed systems development in international logistics

Реферат:

1. Загальна проблема дослідження полягає у перевірці властивостей безпеки розподілених систем, що використовуються для вирішення відповідних задач у системах міжнародної логістики, за допомогою перевірки моделей (model checking) та алгебраїчного підходу з інсерційним моделюванням. Іншою актуальною проблемою є задача виявлення та протидії випадкам шахрайства, особлива увага приділяється даній проблемі ще на стадії розробки високонадійних систем за допомогою модельного способу розробки логістичних систем. Метою роботи є вирішення науково-прикладної проблеми створення методології для технології модельного способу розробки для високонадійних розподілених систем, зокрема для систем

логістики. Для досягнення вказаної мети необхідно розв'язати наступні взаємопов'язані задачі: – провести аналіз існуючих моделей, методів і технологічних засобів, які дозволяють створити інструментарій та методологію для використання розподілених систем, зокрема технології блокчейн в логістичних системах; – провести аналіз властивостей безпеки та можливих атак в логістичних системах – визначити теоретичні основи базових понять інсерційного моделювання для логістичних агентів в певному діючому середовищі; – запропонувати архітектурно-структурні рішення, алгоритми та програмно-апаратні засоби формування і відображення взаємодії логістичних агентів та безперервного контролю за їх розміщенням та поведінками з метою дотримання безпеки функціонування; – запропонувати рішення, методи кібербезпеки та алгоритми верифікації для перевірки властивостей цілісних логістичних систем, таких як безпека та життєдіяльність; – визначити використання алгебраїчного та інсерційного підходу на стадіях модельного способу розробки для процедур верифікації, тестування; – розглянути методи безпеки в логістичних системах, захисту від атак зловмисника та шахрайства та методи аналізу вразливостей; – розглянути методи аналізу безпеки в системах на основі блокчейн платформ на основі інсерційного підходу; – побудувати приклад модельної розробки логістичної системи. Перший розділ дисертації присвячено виявленню та вивченню глобальних проблем, які накопичились в сучасній системі міжнародної логістики, та які можуть бути вирішені за допомогою застосування технології блокчейн та методів модельної розробки систем. Проаналізовано приклади на напрямки прогресивних шляхів використання розподілених систем та смарт-контрактів на їх основі в міжнародній логістиці передовими логістичними операторами, науковими та державними установами. Розглянуто методологію проектування логістичних систем з врахуванням необхідності дотримання властивостей безпеки та надійності протидії шахрайству та атакам зловмисників. При розробці високонадійних систем, критичних до безпеки, є доцільним використання модельного способу розробки, тому проаналізовано процедуру валідації та верифікації артефактів на всіх етапах розробки таких систем. У другому розділі розкрито основи використання алгебраїчного підходу та інсерційного моделювання при формальній верифікації та формалізації за допомогою тестування на основі моделей. Наведено приклад застосування на практиці алгебри поведінок на прикладі діючої закритої логістичної системи фермерського господарства, наведено приклади запису моделей поведінок агентів. Розглянуто основні властивості безпеки, що перевіряються в логістичній системі фермерського господарства. Приклад застосування у фермерському господарстві розширено до більш широкого застосування у відкритій системі міжнародної логістики. У третьому розділі проаналізовано проблеми безпеки в проектуванні логістичної блокчейн платформи. Описано інсерційну семантику блокчейн-системи та в розумних контрактах (Smart Contracts,) змодельовано дії зловмисників у цих системах, формалізовано атаки DAO для розумних контрактів. Запропоновано принципи дій для запобігання атакам при проектуванні блокчейн систем. Четвертий розділ описує два приклади використання модельного методу розробки: приклад побудови логістичної системи для фермерського господарства, яка використовує моделювання на рівні моделей вимог та другий - приклад формалізації вимог та подальше розроблення для логістичної системи, що визначає та супроводжує функціонування ланцюжка постачання. Розглянуто схему документообігу при мультимодальному міжнародному перевезенні, запропоновано використання модельного способу розробки контракту для мономодального перевезення на блокчейн платформі з метою мінімізації ризиків для учасників та запобігання дій шахраїв. Описані в дисертаційному дослідженні підходи до побудови логістичних систем є універсальними, та можуть використовуватись, за умови адаптації, до логістичних систем будь-якої складності та масштабу, як для закритих, так і для відкритих систем національного та міжнародного рівня.

2. The general problem of the research is to check the security properties of distributed systems used to solve problems in international logistics systems, using model checking and algebraic approach with insertion modeling. Another urgent problem is the task of detecting and counteracting cases of fraud, special attention is paid to this problem at the stage of development of highly reliable systems using a model method of developing logistics systems. The goal of the work is to solve the scientific and applied problem of creating a technology model of development for highly reliable distributed systems, in particular for logistics systems. To achieve this goal it is necessary to solve the following interrelated problems: – to analyze the existing models, methods and

technological means that allow to create tools and methodology for the use of distributed systems, in particular blockchain technology in logistics systems; – to analyze security properties and possible attacks in logistics systems; – to determine the theoretical foundations of the basic concepts of insertion modeling for logistics agents in a particular operating environment; – to offer architectural and structural solutions, algorithms and software and hardware for the formation and display of the interaction of logistics agents and continuous control over their location and behavior in order to ensure the safety of operation; – to propose solutions, cybersecurity methods and verification algorithms to verify the properties of integrated logistics systems, such as security and life; – to determine the use of algebraic and insertional approach at the stages of the model method of development for verification, testing procedures; – to consider methods of security in logistics systems, protection against attackers and fraud and methods of vulnerability analysis; – to consider methods of security analysis in systems based on blockchain platforms based on the insertion approach; – to build an example of model development of a logistics system. The first section of the dissertation is devoted to identifying and studying global problems that have accumulated in the modern system of international logistics, and which can be solved using blockchain technology and methods of model development. Examples on the directions of progressive ways of using distributed systems and smart contracts based on them in international logistics by advanced logistics operators, research and government agencies are analyzed. The methodology of designing logistics systems is considered, taking into account the need to comply with the properties of security and reliability to combat fraud and attacks by attackers. When developing highly reliable systems critical to security, it is advisable to use a model method of development, so the procedure for validation and verification of artifacts at all stages of development of such systems is analyzed. The second section reveals the basics of using the algebraic approach and insertion modeling in formal verification and formalization through model-based testing. An example of application in practice of algebra of behaviors on an example of the operating closed logistic system of a farm is given, examples of record of models of behavior of agents are resulted. The main safety properties tested in the logistics system of the farm are considered. The example of application in farming has been extended to a wider application in the open system of international logistics. The third section analyzes security issues in the design of logistics blockchain platform. The insertion semantics of a blockchain system are described and in Smart Contracts, the actions of attackers in these systems are modeled, DAO attacks for smart contracts are formalized. The principles of actions for prevention of attacks at designing of blockchain systems are offered. The fourth section describes two examples of using the model development method: an example of building a logistics system for a farm that uses modeling at the level of requirements models and the second – an example of formalization requirements and further development for the logistics system. and accompanies the functioning of the supply chain. The scheme of document circulation in multimodal international transportation is considered, the use of a model method of contract development for monomodal transportation on a blockchain platform is proposed in order to minimize risks for participants and prevent fraud. The approaches to the construction of logistics systems described in the dissertation research are universal and can be used, subject to adaptation, to logistics systems of any complexity and scale, both for closed and open systems of national and international level.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Новий напрямок у науці і техніці

Публікації:

- Летичевський О.О., Горбатюк С.О. Децентралізовані системи в логістиці: огляд використання та проблеми безпеки. Проблеми програмування. 2020. №1. С. 55-73.

- Летичевський О.О., Горбатюк С.О., Горбатюк В.О. Алгебраїчне моделювання в системах міжнародної та місцевої обслуговуючої логістики. Проблеми програмування. 2020. №4. С. 88-97.
- Gorbatiuk V.O., Gorbatiuk S.O. Methods of detection of HTTP attacks on a smart home using the algebraic methods. Problems of Programming. 2022. № 3-4. С. 396-402.
- Горбатюк В.О., Горбатюк С.О. Методи перевірки алгебраїчним співставленням спротиву HTTP-атакам на розумний будинок. Системи керування та комп'ютери. 2022. № 4. С. 13-23.
- Горбатюк С.О. Блокчейн в логістиці та формальна верифікація властивостей безпеки. Ідеї академіка В.М. Глушкова і сучасні проблеми штучного інтелекту. 8-ма Всеукраїнська науково-практична конференція: «Глушковські читання» (29 жовтня 2019, Київ). Київ, Видавничий дім Ліра-К, 2019. С. 57-60.
- Васюхін М., Касім А., Долинний В., Касім М., Шелестовський В., Горбатюк С. Метод створення класифікатора картографічної інформації для агрономічних автоматизованих систем. Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2017: збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції (22-23 червня 2017, Київ). К.: Компрінт, 2017. С. 47-49.
- Васюхін М.І., Касім А.М., Долинний В.В., Касім М.М., Шелестовський В.Г., Горбатюк С.О. Геоінформаційна система для малих і середніх фермерських господарств. Безпека життєдіяльності на транспорті і виробництві – освіта, наука, практика: тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції (14-16 вересня 2017, Херсон). Херсон: ХДМА, 2017. С. 324-330.
- Васюхін М.І., Горбатюк С.О., Касім М.М., Шелестовський В.Г. Комп'ютерні системи. Навчальний посібник. К.: Компрінт. 2017. 270 с.
- Гусев Б.С., Горбатюк С.О., Савицька Я.А., Смолій В.В., Шелестовський В.Г. Інформаційна технологія системи управління фермерським господарством. Монографія. НУБіП України. 2018. 220 с.
- Oleksandr Letychevskiy, Serhii Horbatiuk, Viktor Horbatiuk. Algebraic modelling of logistical systems equipped by wireless monitoring devices. The 5th IEEE International Symposium on Smart and Wireless Systems within the International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (17-18 September 2020, Dortmund, Germany).
- Oleksandr Letychevskiy, Volodymyr Peschanenko, Maksym Poltoratskiy, Serhii Horbatiuk, Horbatiuk Viktor and Yuliia Tarasich. One Approach to Formal Verification of Distributed Ledger Technologies on the Blockchain Technologies Example. Conference on Mathematical Foundations of Informatics: Proceedings MFOI-2020 (January 12-16, 2021). Taras Shevchenko National University of Kyiv. Pp. 227-242.
- Oleksandr Letychevskiy, Volodymyr Peschanenko, Sergiy Horbatiuk. Consensus Protocol Security Analysis Using an Algebraic Virtual Machine. IntellITSIS'2022: 3rd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security (March 23-25, 2022). Khmelnytskyi, Ukraine. Pp. 484-493.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; підвищення продуктивності праці; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Летичевський Олександр Олександрович

2. Oleksandr O. Letychevskyi

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0856-9771

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Саченко Анатолій Олексійович

2. Anatoliy O. Sachenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0907-3682

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35518445600>

Повне найменування юридичної особи: Західноукраїнський національний університет

Код за ЄДРПОУ: 33680120

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 11, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46009, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ілляшенко Олег Олександрович

2. Oleg O. Illiashenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4672-6400

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55842633400>

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пепеляєв Володимир Анатолійович

2. Volodymyr A. Pepelyaev

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0009-3169-1776

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8967548400>

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горбачук Василь Михайлович

2. Vasyl M. Gorbachuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.05.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5619-6979

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55646075900>

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Будник Микола Миколайович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Будник Микола Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Стовба Віктор Олександрович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна