

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Канцедала Георгія Олеговича

на тему «Адаптивне управління імпульсними процесами з різнотемповою дискретизацією в когнітивних картах застосування криптовалюти»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 12 Інформаційні технології
за спеціальністю 124 Системний аналіз

Актуальність теми дисертації.

Сучасний етап розвитку фінансових систем характеризується широким застосуванням криптовалюти на фінансових ринках. На жаль відсутність централізованого регулювання курсом цього активу та його залежність від різних соціально-економічних та інших факторів, які породжують певні невизначеності, супроводжуються непередбаченими коливаннями цього курсу, що може призвести до значних фінансових втрат та нестабільності ринку в цілому. Тому поставлена в дисертації задача розроблення та дослідження математичних моделей та методів керування нестабільним курсом криптовалюти на базі такого інструменту, як когнітивна карта є надзвичайно актуальною. Розв'язання цієї задачі є однією з передумов суттєвого підвищення показників якості функціонування криптовалюти на фінансових ринках.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- уперше розроблено когнітивні карти (КК) взаємозв'язків середовища застосування криптовалюти на фінансових ринках та розроблено моделі імпульсних процесів які виникають в когнітивних картах з різнотемповою дискретизацією при дії випадкових збурень стохастичного характеру, що дозволяє ефективно керувати поведінкою користувачів;
- на базі методу інваріантних еліпсоїдів вперше розроблено алгоритми придушення збурень в імпульсних процесах з різнотемповою дискретизацією, які виникають в когнітивних картах використання криптовалют;

- запропоновано модифікацію стандартного рекурентного методу найменших квадратів для оцінювання вагових коефіцієнтів матриці суміжності когнітивної карти з різнотемповою дискретизацією шляхом введення ковзного вікна.

Достовірність наукових результатів дисертації підтверджена експериментальними дослідженнями шляхом цифрового моделювання перехідних процесів, які виникають в когнітивній карті при дії випадкових збурень.

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 Канцедала Г.О. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 124 Системний аналіз та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Системний аналіз.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям інформаційних технологій.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Канцедала Георгія Олеговича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Усі розділи, висновки та експериментальні результати викладені доступно та послідовно з використанням загальноприйнятої термінології.

Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та двох додатків. Загальний обсяг дисертації 143 сторінки.

У вступі приведена характеристика процесу майнінгу для використання криптовалют. Описаний зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Визначена мета і задачі дослідження, сформульована наукова новизна та практичне значення одержаних результатів. Визначений особистий внесок здобувача на апробація результатів дисертації.

У першому розділа проведено аналіз сучасного стану наукових досліджень використання криптовалют та виконано огляд методів керування імпульсними процесами в когнітивних картах складних систем. Описана характеристика

майнингу як окремого феномену, породженого використанням криптовалют, проаналізовані особливості емісії біткоіну шляхом майнингу та взаємодія спекулятивних інструментів з ринком криптовалют. Проведена характеристика невизначеностей при використанні криптовалют. Описані принципи керування імпульсними процесами в КК. Проведено літературний огляд публікацій з проектування систем керування імпульсними процесами в КК складних систем з однотемповою дискретизацією.

У другому розділі розроблено когнітивні карти взаємозв'язків середовища криптовалют з фінансовими ринками, а саме: розроблена КК для дослідження процесів майнингу, та побудована КК взаємозв'язків криптовалюти на фінансовому ринку. Розроблено моделі імпульсних процесів КК з різнотемповою дискретизацією та визначено вектори керуючих дій для підсистем з повільно вимірюваними та швидковимірюваними координатами КК. Розроблено системи придушення зовнішніх і внутрішніх обмежених збурень для швидковимірюваних та повільновимірюваних координат КК з різнотемповою дискретизацією на основі використання методу інваріантних еліпсоїдів при використанні напіввизначеного програмування.

В третьому розділі розроблена координувальні системи керування співвідношеннями окремих координат та ідентифікації матриць суміжності в повільнодіючій та швидкодіючій моделях імпульсних процесів КК використання криптовалют з різнотемповою дискретизацією в стохастичному середовищі в процесі стабілізації імпульсних процесів підсистем координат КК. Було запропоновано модифікацію РМНК при оцінюванні вагових коефіцієнтів матриць суміжності КК, оскільки при ідентифікації повільно- та швидкодіюча підсистеми впливають одна на іншу. Тому ці впливи розглядається як додаткові збурення, які враховуються шляхом мінімальних вимог до співвідношення норм приростів швидковимірюваних до повільновимірюваних координат.

В четвертому розділі наведені результати експериментальних досліджень системи придушення обмежених внутрішніх та зовнішніх збурень КК використання криптовалют у швидкодіючій та повільнодіючій підсистемах керування з різнотемповою дискретизацією. Проведено експериментальне дослідження системи стабілізації імпульсних процесів швидкодіючої та повільнодіючої підсистем керування КК з координацією співвідношень окремих координат вершин. Проведені експериментальні дослідження алгоритмів ідентифікації вагових коефіцієнтів матриць суміжності підсистем імпульсних процесів КК з різнотемповою дискретизацією з застосуванням модифікованого РМНК.

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

Наукові результати дисертації висвітлені у 10 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 2 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science та Scopus.

Також результати дисертації були апробовані на 4 наукових фахових конференціях. Усі наукові публікації мають високий науковий рівень і опубліковані у виданнях, в яких застосовується рецензування. При цьому наукові результати дисертаційної роботи повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

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

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. Оскільки адаптивне керування фігурує, як ключове слово у назві дисертації, то доцільно було б виділити питання, пов'язані з розробкою методу та алгоритмів адаптивного керування в окремий розділ (підрозділ).
2. З дисертації не зрозуміло, як взаємодіють у реальному часі процеси оцінювання вагових коефіцієнтів матриці суміжності когнітивної карти з функціонуванням дискретного регулятора, або реалізується концепція заморожених коефіцієнтів.
3. В дисертації немає жодної інформації відносно збіжності процесів адаптації.
4. Відсутній підрозділ «Актуальність теми дисертації».
5. Відсутні пояснення окремих позначень (зокрема у формулах (1) – (5)).
6. В роботі потрібно було дати вказівки на конкретні особисті внески здобувача у спільних зі співавторами наукових публікаціях.
7. Дисертацію було б краще сприймати, якби автор використав подвійну нумерацію формул.

Вважаю, що висловлене зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

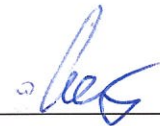
Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Канцедала Георгія Олеговича на тему «Адаптивне управління імпульсними процесами з різномовною дискретизацією в когнітивних картах застосування криптовалюти» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність

теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань Інформаційні технології. 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 Канцедал Георгій Олегович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 124 Системний аналіз.

Офіційний опонент:

завідувача відділу
Інституту інформаційних
технологій та систем
Національної академії наук
України, к. т. н.,
ст. наук. співробітник

/  /

Леонід ЖИТЕЦЬКИЙ

М.П.

« 24 » 06 2025 року