Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U005207

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-12-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шадура Оксана Віталіївна

2. Shadura Oksana

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.13.12

Назва наукової спеціальності: Системи автоматизації проектувальних робіт

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 09-12-2019

Спеціальність за освітою: захист інформації в комп'ютерних системах та мережах

Місце роботи здобувача: Інститут теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова

Код за ЄДРПОУ: 05417124

Місцезнаходження: вул. Метрологічна, буд.14-Б, м. Київ, Київська обл., 03143, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): К 26.002.17

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

Код за ЄДРПОУ: 247571500

Місцезнаходження: вул. Борщагівська 115, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 50.51, 81.14.10.07, 28.17.23

Тема дисертації:

1. Стохастична оптимізація продуктивності пакету симуляції транспорту частинок в фізиці високих енергій

2. Stochastic optimization of the performance of a particle transport simulation package in High Energy Physics

Реферат/анотація:

1. В дисертаційній роботі запропоновано новий підхід для дослідження оптимізації продуктивності CAE-системи моделювання транспорту частинок у фізиці високих енергій GeantV на основі стохастичних методів. Задачу оптимізації сформулювано за допомогою генетичного алгоритму, представленого у вигляді димамічної системи завдяки його зв'язку з марковськими ланцюжками. Розроблено метод нецентрованих головних компонент, його математичні основи та отримано формули для оцінки наближень при його застосуванні для аналізу даних. Проведено порівняльний аналіз використання методу головних компонент при його застосуванні для зцентрованих і нецентрованих даних та знайдено еквівалентність результатів використання обох представлень даних на основі методу оцінювання середньоквадратичної похибки. Запропоновано новий генетичний оператор, побудований на основі методу нецентрованих головних компонент (НГК-оператор), що дає змогу прискорити збіжність генетичного алгоритму до оптимального

фронту Парето для задач багатокритеріальної оптимізації. Знайдено оптимальну інтеграцію НГК-оператора в типовий генетичний алгоритм. Досліджено ефективність при його застосуванні в еталонних тестах багатоцільових задач та для оптимізації продуктивності CAE-системи моделювання транспорту частинок GeantV у порівнянні з неоптимізованою версією такого самого програмового пакету. Встановлено, що середній приріст продуктивності досягає до 20 % над неоптимізованим запуском пакету у неоднорідному обчислювальному середовищі. Ключові слова: генетичний алгоритм, динамічна система, нерухомі точки, стохастична оптимізація, генетичний оператор, аналіз основних компонентів, оптимізація продуктивності.

2. The dissertation is dedicated to study the optimization strategies using genetic algorithms to achieve the best computing performance of the particle transport simulation package GeantV for the High Energy Physics simulations. It had been developed to solve the problems of processing the large data sets in experiments at the Large Hadron Collider (LHC). In the scope of this dissertation had been developed a software library integrating the genetic algorithms as a part of the GeantV software package. It will be used to optimize the performance of GeantV software package for the particle transport simulation, when used for processing the physics data, collected by experiments on the LHC. The mathematical model of the non-centered principal components analysis method is defined together with the formula for estimation of error approximation. The estimation of the error approximation shows that the procedure of reducing the data matrix, based on the selection of eigenvectors of the matrix of non-centered second moments for which it has the smallest eigenvalues, is correct. A modification of the genetic algorithm is defined by introducing into the standard set of genetic algorithm operators (selection, mutation, crossover), a new operator, which is determined by the non-centered principal component analysis method (as a new genetic operator to be used on genetic populations). The results of this study are presenting the proof of the concept of optimization of GeantV performance using evolutionary algorithms with an average gain of 20% of over not optimized run in heterogeneous computing environment. The same method can be used to deploy GeantV applications on supercomputers and clusters for the efficient high-performance computing, while configuring massively parallel GeantV simulations, launched in a non-homogeneous computing environment and providing optimal scalability in high-performance computing environment. Keywords: genetic algorithm, dynamic system, fixed points, stochastic optimization, genetic operator, principle component analysis, performance optimization.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Петренко Анатолій Іванович

2. Petrenko Anatolii I.

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чемерис Олександр Анатолійович
2. Chemerys Oleksandr A.

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Безкоровайний Володимир Валентинович
2. Beskorovainyi Volodymyr V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Гераїмчук Михайло Дем’янович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Гераїмчук Михайло Дем’янович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.