Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U101968

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-06-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Халанчук Лариса Вікторівна

2. Khalanchuk Larysa Viktorivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 113

Назва наукової спеціальності: Математика та статистика. Прикладна математика

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 25-06-2021

Спеціальність за освітою: Математика

Місце роботи здобувача: Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Код за ЄДРПОУ: 00493698

Місцезнаходження: проспект Богдана Хмельницького, буд. 18, м. Мелітополь, Мелітопольський р-н., Запорізька обл., 72312, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 17.051.034

Повне найменування юридичної особи: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Жуковського, буд. 66, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69600, 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: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Жуковського, буд. 66, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69600, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 27.29.19, 27.41

Тема дисертації:

1. Структуровані дискретні моделі для розв'язку крайових задач

2. Structured discrete models for solving boundary value problems

Реферат/анотація:

1. Халанчук Л.В. Структуровані дискретні моделі для розв'язку крайових задач. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика. – Запорізький національний університет, Запоріжжя, 2021. Об'єктом дослідження є структуровані та блочно-структуровані сітки для геометричних моделей. Предмет дослідження – методи генерації структурованих та блочно-структурованих сіток геометричних моделей. Метою дисертаційної роботи є розробка математичного апарату для побудови структурованих та блочно-структурованих сіток із заданими параметрами згущення та гарантією якості моделі. Для реалізації поставленої мети в роботі поставлено наступні основні задачі: - розробити і виконати апробацію методу отримання структурованих дискретних математичних моделей, що виконані на чотирикутних скінченних елементах, для двовимірних геометричних об'єктів за допомогою рівняння Пуассона; - розробити методи оптимізації генерації

структурованих дискретних моделей геометричних об'єктів за рахунок вибору способу початкового розбиття; - розробити підходи до керування формою та інтенсивністю згущення ліній сітки до заданої зони моделі двовимірного та тривимірного геометричного об'єкта. У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, зазначено зв'язок роботи з науково-технічними проектами, сформульовано мету і завдання дослідження, визначено об'єкт, предмет та методи дослідження, показано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, наведено інформацію про практичне використання доробку, особистий внесок здобувача, апробацію результатів дослідження та їх висвітлення у наукових публікаціях. В першому розділі проведено огляд сучасного стану генерації структурованих дискретних моделей, а саме: описано основні кроки для побудови сітки; розглянуто алгебраїчні, еліптичні, варіаційні, гіперболічні методи генерації структурованих та блочно-структурованих сіток; проаналізовано спеціальні програмні засоби, за допомогою яких відбувається комп'ютерна генерація сіток; наведено чисельні методи, що використовуються при генерації сіток; проаналізовано методи деформації сітки; досліджено широке коло об'єктів і процесів, для моделювання якого використовуються структуровані сітки. Проведено генерацію структурованої сітки щільності ймовірності знаходження електрона в заданій області різноманітних квантових точок з різними хвильовими числами. В другому розділі розроблено математичний апарат для побудови структурованих сіток у вільно розповсюджуваному пакеті програм Scilab диференціальним методом на прикладі рівняння Пуассона із заданими параметрами згущення контрольних функцій та гарантією якості моделі. Емпіричним методом досліджено вплив геометрії області та вибір методу побудови початкової сітки на швидкість генерації заданої структурованої моделі даної області еліптичним методом, також досліджено залежність між значеннями змінних розрахункової та фізичної областей та вплив геометрії області на цю залежність. В третьому розділі було досліджено вплив параметрів контрольних функцій рівняння Пуассона на згущення сітки поверхонь різних типів. Більш детально розглянуто поверхні обертання, оскільки такі поверхні широко використовуються в сучасній технічній промисловості, а саме: авіабудування, ракетобудування та ін. Тому було досліджено згущення сітки на поверхнях циліндра, конуса, також на місці з'єднання циліндричної та конічної, циліндричної та сферичної, двох конічних поверхонь. Також досліджено згущення сітки на поверхні, що моделює щільність ймовірності знаходження електрона в заданій області квантової точки на прикладі кубічної квантової точки. В четвертому розділі розглянуто генерацію структурованих дискретних моделей для перерізів тривимірних геометричних об'єктів. Дослідження проведено на прикладі перерізу кутового та прямого з'єднання двох балок. Показано розв'язок крайової задачі вигину тонкої пластинки, розв'язано різницевими схемами рівняння Софі Жермен, виконано згущення сітки до певних зон побудови для різних форм пластинки. У висновках наголошено, що розроблені в дисертаційній роботі методи генерації структурованих дискретних моделей геометричних об'єктів дозволяють якісно підвищити результати математичного моделювання, використовувати їх при аналізі та оптимізації інженерних конструкцій. Під час розв'язання задач дисертаційного дослідження було створено програмний продукт у вільно розповсюджуваному пакеті інженерних програм Scilab, що дозволяє еліптичним методом автоматизувати генерацію структурованих дискретних моделей геометричних об'єктів таких, як двовимірні криволінійні чотирикутники, поверхні тіл, перерізи тривимірних об'єктів. Отримані розв'язки задач дисертаційного дослідження можуть бути використані конструкторськими організаціями та виробництвами як додатки математичного моделювання геометричних об'єктів.

2. Khalanchuk L. Structured discrete models for solving boundary value problems. - Qualification work on the rights of the manuscript. The dissertation on competition of a scientific degree of the philosophy doctor on a specialty 113 Applied mathematics. – Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, 2021. The object of research is structured and block-structured grids for geometric models. The subject of research – methods of generating structured and block-structured grids of geometric models. The purpose of the dissertation is to develop a mathematical apparatus for the construction of structured and block-structured grids with specified parameters of thickening and quality assurance of the model. To achieve this goal in the work the following main tasks: - to develop and test a method for obtaining structured discrete mathematical models performed on quadrilateral finite elements for two-dimensional geometric objects using the Poisson equation; - to develop methods for

optimizing the generation of structured discrete models of geometric objects by choosing the method of initial partitioning; - to develop approaches to control the shape and intensity of grid lines thickening to a given area of the model of two-dimensional and three-dimensional geometric object. The Introduction substantiates the topicality of the thesis, outlines its relationship to scientific and technical research projects. It formulates the research goal and objectives, specifies the object, subject, and methods of research, and highlights the scientific novelty and practical value of the obtained results. It sketches out how the research results were used in practical cases. The first section reviews the current state of generation of structured discrete models, which is a continuation and addition to previous studies, namely: describes the basic steps for building a grid; algebraic, elliptic, variational, hyperbolic methods of generation of structured and block-structured grids are considered; analyzed special software tools that are used to generate computer grids; the numerical methods used at generation of grids are resulted; a wide range of objects and processes have been studied, for which structured grids are used. The generation of a structured grid of electron density in a given region of various quantum points with different wave numbers is also performed. In the second section, a mathematical apparatus was developed for constructing structured grids in a freely distributed Scilab software package by the differential method on the example of the Poisson equation with given parameters of control function condensation and model quality assurance. The influence of the geometry of the region and the choice of the method of constructing the initial grid on the generation speed of a given structured model of this region by the elliptical method is investigated by empirical method. In the third section, the influence of the parameters of the control functions of the Poisson equation on the thickening of the grid of surfaces of different types was investigated. Rotation surfaces are considered in more detail, as such surfaces are widely used in the modern technical industry, namely: aircraft construction, rocketry, etc. Therefore, the thickening of the grid on the surfaces of the cylinder, the cone, as well as at the junction of the cylindrical and conical, cylindrical and spherical, two conical surfaces was investigated. The compression of the grid on the surface is also investigated, which simulates the probability density of an electron in a given region of a quantum dot on the example of a cubic quantum dot. The fourth section discusses the generation of structured discrete models for three-dimensional objects. The study was performed on the example of the cross section of the angular and direct connection of two beams. The fourth section shows the solution of the boundary value problem of bending a thin plate, solves the difference schemes of Sophie Germain's equation, condenses the grid to certain construction zones for different plate shapes. The conclusions emphasize that the methods of generation of structured discrete models of geometric objects developed in the dissertation work allow to qualitatively increase the results of mathematical modeling, to use them in the analysis and optimization of engineering structures. A software product was created in the freely distributed Scilab engineering software package, which allows the elliptical method to automate the generation of structured discrete models of geometric objects such as two-dimensional curvilinear quadrilaterals, body surfaces, sections of three-dimensional objects. The obtained solutions of dissertation research problems can be used by design organizations and productions as applications of mathematical modeling of geometric objects.

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. Чопоров Сергій Вікторович
2. Choporov Serhii 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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Астіоненко Ігор Олександрович
2. Astionenko Ihor O.

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.05.02

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. Максименко-Шейко Кирило Володимирович

2. Maksymenko-Sheyko Kyrylo Volodymyrovych

Кваліфікація: д.т.н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лісняк Андрій Олександрович
2. Lisnyak Andriy Oleksandrovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.05.02

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. Гоменюк Сергій Іванович
2. Gomenyuk Sergiy Ivanovych

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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Гребенюк Сергій Миколайович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Гребенюк Сергій Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.