

12-Ф-Т ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

ПП-67Ф

“Побудова чисельних методів і програмно-алгоритмічних засобів для D-адаптивного комп’ютерного моделювання систем

Номер держреєстрації: 0110U001374

Науковий керівник: Савула Я.Г.

Термін виконання: 01.2010-12.2012

Досліджено варіаційні задачі для математичних моделей, що описують процеси в неоднорідних середовищах та при їх взаємодії. Проведено теоретичний аналіз побудованих алгоритмів на основі гетерогенних схем. Досліджені властивості ітераційних алгоритмів методів декомпозиції області розв’язання контактних задач без тертя. Працездатність створеного програмного забезпечення по реалізації запропонованих алгоритмів підтверджується результатами числових експериментів.

ПП-120П

“Чисельне розв’язування прямих і обернених задач математичної фізики і механіки проєкційно-сітковими методами”

Номер держреєстрації: 0112U001285

Наукові керівники: Шинкаренко Г.А., Хапко Р.С.

Термін виконання: 01.2012-12.2013

Робота присвячена побудові та обґрунтуванню числових схем, які творять теоретичну основу для проведення кваліфікованого обчислювального експерименту у проблемах фізики і механіки, які описуються сингулярно збуреними крайовими і початково-крайовими прямими та оберненими задачами для систем рівнянь у часткових похідних.

Розглянуто наближене розв’язування тривимірних обернених задач для рівняння Лапласа у частково-необмежених областях: лінійну обернену задачу відновлення граничних значень та нелінійну обернену задачу реконструкції границі обмеженої області. За допомогою теорії потенціалів з використанням функцій Гріна обернені задачі редуковано до еквівалентних інтегральних рівнянь. Чисельне розв’язування лінійних інтегральних рівнянь ґрунтується на методі регуляризації Тихонова. Проведено ряд чисельних експериментів, які підтвердили ефективність запропонованого підходу.

Розглянуто різні аспекти використання методу інтегральних рівнянь при розв’язуванні граничних задач теорії потенціалу в електронній оптиці. Максимально враховуючи специфіку розв’язуваних проблем, проаналізовано доцільність застосування інтегральних рівнянь пониженої розмірності. На модельному прикладі досліджені питання побудови ефективних наближених схем розв’язування таких рівнянь.

Запропоновано однокрокові комбіновані алгоритми для розв’язування нелінійних рівнянь з недиференційовним оператором. Досліджено збіжність методу. Проведено чисельний експеримент.

Досліджено чисельно-аналітичного підходу до розв’язування двовимірних інтегральних рівнянь першого роду на розімкнених поверхнях. Розглянуто способи врахування особливостей в околі контуру та кутових точок розімкненої граничної поверхні.

ПО-119П

“Методи дослідження нелінійних динамічних систем, задач оптимізації, аналізу даних на основі карт Кохонена”

Номер держреєстрації: 0112U001284

Наукові керівники: Притула М.М., Бартіш М.Я.

Термін виконання: 01.2012-12.2013

Розглянуто новий ітераційний рекурсивний процес на базі методу типу Ньютона для розв'язування задач безумовної мінімізації. В запропонованому процесі протягом ряду кроків зберігається незмінним значення другої похідної функції. Досліджено збіжність рекурсивного процесу та визначено порядок збіжності. Досліджено проблему вибору оптимальної глибини рекурсії. Проведено числові експерименти.

Для розв'язування задач мінімізації запропоновано новий трикроковий ітераційний метод, який будується на базі градієнтного методу та методу спряжених градієнтів. Розв'язано ряд тестових задач. На основі одержаних результатів показано ефективність запропонованого методу в сенсі кількості обчислень та кращу збіжність в сенсі кількості ітерацій в порівнянні з базовим методом.

Розвинуто проекційно-алгебраїчний метод дискретних апроксимацій для лінійних диференціальних рівнянь в банахових просторах, дано аналіз збіжності скінченно-вимірних апроксимацій, що ґрунтуються на функціонально-алгебраїчному підході до дискретних апроксимацій та методах теорії операторів в банахових просторах. Розглянуто застосування отриманих результатів до функціонально-інтерполяційної схеми проекційно-алгебраїчного методу дискретних апроксимацій. На основі узагальненого твердження типу Лере-Шаудера розглянута проекційно-алгебраїчна схема дискретних апроксимацій та дано аналіз її розв'язності та збіжності для спеціального класу нелінійних операторних рівнянь.

Розглянуто задачу побудови програмного забезпечення для моделювання поведінки інтелектуальних агентів у віртуальному середовищі. Проведено аналіз існуючих рішень, окреслено їхні переваги та недоліки. Сформульовано основні вимоги до систем такого типу. Розглянуто розроблене програмне забезпечення, яке якісно реалізує поставлені вимоги. Наведено опис отриманої системи, а також обґрунтовано її ефективність і конкурентоспроможність.