

РЕФЕРАТ

Розмір пояснювальної записки – 174 аркушів, містить 13 ілюстрацій, 18 таблиць, 3 додатки, 52 посилання на джерела.

Актуальність теми. Підприємства дуже часто стикаються з багатьма обчислювальними задачами, природа яких багатогранна й різноманітна. Існуючі програмні продукти є або досить вимогливими до апаратних ресурсів комп'ютера, або вони потребують навчання персоналу і мають надмірну функціональність, або їх недостатньо для вирішення багатьох специфічних задач в машинобудуванні. Стандартних можливостей мов програмування часто не вистачає, щоб оперувати числами великої довжини. Це ускладнює задачі створення специфічних обчислювальних програмних продуктів. В свою чергу чисельні методи вимагають використання чисел великої розрядності та керованої точності обчислень. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають рішення, які працюють з довгою арифметикою, забезпечуючи підтримку обчислень із практично необмеженою кількістю цифр. Деякі розробки не є оптимальними в плані швидкодії або мають обмежену функціональність. Виявлено потребу в створенні програмного забезпечення, яке якісно вирішує обчислювальні задачі з регульованою точністю.

Мета дослідження: покращення швидкодії, ефективності та зручності програмних засобів для виконання інженерно-наукових розрахунків у галузі машинобудування.

Об'єкт дослідження: програмне забезпечення для виконання інженерно-наукових розрахунків.

Предмет дослідження: моделі побудови програмного забезпечення для виконання інженерно-наукових розрахунків в галузі машинобудування, алгоритми довгої арифметики та методи їх тестування.

Для реалізації поставленої мети **сформульовані наступні завдання:**

- створити програмне забезпечення для вирішення деяких обчислювальних задач з машинобудування, зокрема обчислення ваги металопрокату, ваги або довжини троса, розривного зусилля та діаметра каната;
- розробити власні рішення в галузі довгої арифметики: функції для виконання основних арифметичних операцій, а також генератори випадкових наддовгих цілих та дробових чисел у заданому діапазоні або із заданою довжиною, створити рішення для генерування та обчислення випадкових математичних виразів із наддовгими числами;
- перевірити швидкодію та довести вірність результатів обчислень;
- виконати порівняльний аналіз ефективності власних рішень з популярною бібліотекою GNU Multiple Precision Arithmetic Library, використовуючи форки MPFR та MPFR;
- за допомогою сторонніх бібліотек створити більш точний аналог програмного засобу для обчислення степеня наддовгого числа;
- вирішити проблеми кросплатформеності та інтеграції нашої бібліотеки в інші програмні продукти.

Наукова новизна результатів магістерської дисертації полягає в тому, було забезпечено відсутність помилок у власній реалізації рішень на базі довгої арифметики за рахунок формалізованих методів перевірки коректності обчислень. Запропоновано метод комбінованого функціонально-продуктивнісного тестування різних бібліотек для роботи з обчислювальними інструментами, в результаті чого отримано нові експериментальні дані порівняння швидкодії. Розроблено комплексний підхід до реалізації довгої арифметики у множинних системах числення. Набула подальшого розвитку архітектура інтеграції обчислювального ядра з модулями предметно-орієнтованих розрахунків та методологія розробки галузево-орієнтованих обчислювальних систем з відкритою архітектурою.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що створений програмний продукт сприяє підвищенню продуктивності роботи інженерів та скороченню виробничих витрат, знижує потребу в більш

складних рішеннях, масштабується, містить функції регулювання точності та доведення вірності результатів обчислень.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась на кафедрі інформатики та програмної інженерії Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського".

Апробація. Наукові положення дисертації пройшли апробацію на державному підприємстві «Суднобудівний завод імені 61 комунара» (належить до концерну «Укроборонпром»), що підтверджується відповідною довідкою про впровадження.

Ключові слова: ДОВГА АРИФМЕТИКА, GMP, ВИПАДКОВІ ЧИСЛА, СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ, ІНЖЕНЕРНІ РОЗРАХУНКИ, МАШИНОБУДУВАННЯ, КАНАТ, МЕТАЛОПРОКАТ