

ДОПОВІДЬ

Шановний Голова, шановні члени державної екзаменаційної комісії! Вашій увазі представляється кваліфікаційна робота бакалавра на тему «Програмний комплекс підтримки інженерних розрахунків у машинобудуванні», виконана студентом Кононовим Максимом Анатолійовичем.

Високоточні інженерні розрахунки є важливою складовою роботи будь-якого виробничого підприємства. Як ми знаємо, більшість сучасних промислових підприємств використовують якісне програмне забезпечення для автоматизації різних видів діяльності, зокрема для проектування, ведення бухгалтерського обліку, звітної та технічної документації. До таких програм відноситься Autodesk Inventor, 1С:Підприємство, Microsoft Office, OpenOffice тощо. У дипломному проекті нами були описані дані рішення, але встановлено, що їхніх можливостей недостатньо для автоматизації деяких видів розрахунків. Це стосується тих задач, які можна вирішити лише за допомогою нормативних документів ГОСТ та ДСТУ. Наведемо декілька прикладів таких задач.

Потрібно обчислити вагу сортового металопрокату «арматура» діаметром 80 мм довжиною 15 погонних метрів. Із проектною документацією дізнаємось номер ГОСТу або ДСТУ, після чого знайти даний документ не складає ніяких труднощів.

У таблиці ГОСТу знаходимо теоретичну масу 1 м профілю для даного діаметра – 39,46 кг. Виконанням арифметичної операції $15 \cdot 39,46$ дізнаємось, що вага 15 м арматури діаметром 80 мм становить 591,9 кг.

Наступний приклад виробничої задачі: необхідно дізнатись довжину 25 кг троса окружністю 65 мм. Для цього у ГОСТі, вказаному в документації на трос знаходимо вагу 1 метра троса заданої окружності (0,32 кг) і формулу обчислення довжини: $25/0,32=78,125$ м.

Нами було виявлено, що подібні задачі можуть бути швидко та зручно вирішені лише за допомогою вже існуючих онлайн-систем, таких як

tda-spb.ru або 1metal.com, які надають користувачу гнучкий вибір для розрахунків, містять у собі необхідні довідкові дані. До недоліків таких сервісів відноситься постійна потреба в інтернет-з'єднанні, оскільки не всі працівники, які стикаються з подібними задачами, мають доступ в Інтернет. Другим недоліком існуючих рішень є відсутність наочності: знайдені нами програми показують лише результати розрахунків і не ілюструють виконані операції. Це призводить до проблеми достовірності довідкових даних, які використовуються в таких обчислювальних системах. Як всі знають, помилки в подібних розрахунках можуть дуже дорого коштувати. Третім недоліком існуючих онлайн-систем є відсутність можливості виконання деяких розрахунків: не всі задачі, вирішувані на підприємстві, можуть бути розв'язані за допомогою вже існуючих програм. Вони можуть бути лише частково автоматизовані за допомогою пакетів офісного програмного забезпечення таких як OpenOffice або Microsoft Office шляхом приведення всіх довідкових даних до зручної форми використання. Тому підприємство-замовник виявило інтерес у вирішенні подібних задач за допомогою програми, яка повинна мати можливості працювати без потреби в інтернет-з'єднанні, використовувати довідкові дані у зручній формі для доповнення і редагування, підтримувати роботу з числами, довгими, ніж можуть обробляти звичайні калькулятори, розроблюватись за допомогою вільно розповсюджуваного середовища розробки.

Отже, для створення даного програмного продукту було обрано інтегроване середовище розробки Lazarus та мову програмування Free Pascal, які включають в себе багато необхідних можливостей Delphi. Даний вибір був обумовлений вимогами підприємства у зв'язку з наявністю на ньому спеціалістів, які в майбутньому зможуть підтримувати створену програму, а також особистим добрим володінням даної мови програмування і наявністю частково готового рішення.

Програма розроблена для використання у віконному режимі. Вона підтримує можливість здійснення розрахунків ваги металопрокату, ваги і

довжини троса, розривного зусилля та діаметра каната, використовуючи дані, введені та вибрані користувачем у відповідних полях форми. Додатковими «опціями» програми є здатність виконання арифметичних операцій над цілими та дробовими знаковими числами великої довжини у всіх системах числення (з двійкової по тридцяти шісткову), перетворення чисел з однієї системи числення в іншу, можливість регулювати точність операції ділення, а також вести журнал виконаних дій з позначенням часу, витраченого на розрахунки. Проте всі операції, які виконуються для автоматизації вирішення названих інженерних задач, здійснюються лише у десятковій системі числення, але за тими самими алгоритмами довгої арифметики у різних системах числення. Розробці та тестуванню алгоритмів довгої арифметики приділена найбільша увага. Це викликано особистим інтересом до теми виконання обчислень у різних системах числення. Звичайно, дана можливість вже реалізована в інших продуктах, таких як онлайн-сервіс numsys.ru або програма Precise Calculator. При розробці нашої програми ми порівнювали результати з результатами саме цих продуктів: на даному етапі розвитку проекту ніяких розбіжностей помічено не було.

Крім того, розроблений нами програмний комплекс має зручний інтерфейс користувача: символи цифр вводяться у відповідні поля за допомогою екранної клавіатури, кнопки активуються в залежності від вибраної користувачем системи числення.

Дипломний проект складається з трьох розділів. Перший з них присвячений опису існуючих рішень, які використовуються на підприємстві для автоматизації різних видів діяльності. Другий – програмно-апаратним вимогам, а також засобам обробки довідкових даних. Третій розділ містить детальний опис алгоритмів, процедур та функцій нашої програми.

Основна сутність дипломного проекту представлена нами у вигляді чотирьох креслень. Перший з них ілюструє загальну структуру розробленого продукту, а також зв'язки між його компонентами. Як ми бачимо, усі

компоненти програми, які виконують так звані інженерні функції, пов'язані саме із системою обробки довідкових даних.

Друге креслення зображує загальні етапи виконання обчислень у різних системах числення. Ми показали їх у вигляді прямокутників, поєднаних стрілками в годинниковому напрямку. Усі ці етапи реалізовані в коді за допомогою допоміжних функцій і за рідким виключенням є повністю однаковими для всіх чотирьох арифметичних операцій.

На третьому кресленні детально показаний алгоритм розрахунку ваги металопрокату. Він описує дії програми для формування даних, а також формули розрахунку в залежності від вибраного користувачем типу металопрокату. Алгоритм містить також функцію перевірки коректності введеної інформації у полях, заповнених користувачем.

Четверте креслення присвячене компоненту для розрахунку розривного зусилля та діаметра каната. Окрім операцій введення-виведення даних та розрахунку за заданою формулою проілюстрований модуль включає в себе дії для пошуку відповідного діаметра каната серед довідкових даних, які отримуються в залежності від вибраного користувачем типу каната.

Отже, розроблений продукт ми вважаємо якісним програмно-апаратним комплексом, який вже експлуатується на підприємстві, що підтверджено відповідною довідкою про впровадження.

Доповідь завершена, дякую за увагу.