Валецький М. С., студент, гр. ІСТ-20-1,
Коротун О. В., канд. пед. наук, доцент кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПЕРЕВИЗНАЧЕНИХ СЛР

Першим етапом будь-якої програмної реалізації є визначення етапів розв'язку поставленої задачі. Оскільки досліджується алгоритм розв'язування перевизначеної системи лінійних рівнянь (СЛР), розпочнемо з визначення такої системи як СЛР, в яких рівнянь більше ніж невідомих. Методи розв'язку СЛР описані у роботах вітчизняних дослідників, зокрема Г. Е. Копча-Горячкіна [1], В. М. Задачина [2] та ін. Зазвичай такі системи рівнянь розв'язують методом найменших квадратів, в результаті отримуючи нормальну СЛР, яка є симетричною, а діагональні коефіцієнти додатними.

Для програмної реалізації алгоритму розв'язування перевизначеної СЛР обрано середовище розробки Visual Studio, мова програмування C# та технологія Windows Forms (WF). Такий вибір аргументований тим, що WF є зручним для розробки нескладних віконних додатків, а середовище Visual Studio є одним із найзручніших та найпопулярніших IDE для розробки, а мова програмування C# дозволяє реалізувати вище згадані алгоритми. Перейдемо до опису алгоритму дій. Перш за все потрібно записати СЛР у матричному вигляді ($AX = B$). Наступним кроком буде знаходження матриці коефіцієнтів та стовпця вільних коефіцієнтів. Матрицю коефіцієнтів знаходимо наступним чином: множимо транспоновану СЛР в матричному вигляді на нетранспоновану СЛР ($N = A^T * A$), та переконуємось що коефіцієнти отриманої матриці симетричні (перевірити це можна, транспонувавши отриману матрицю, якщо отримана матриця ідентична нетранспонованій, то коефіцієнти симетричні $N = N^T$). Стовпець вільних коефіцієнтів отримаємо так: множимо транспоновану СЛР на стовпець вільних коефіцієнтів СЛР ($b = A^T * B$). В результаті проведених дій, отримуємо унормовану систему рівнянь у матричній формі та можемо перейти до наступного етапу розв'язку. Оскільки отримана система є симетричною, то використаємо метод квадратного кореня. Суть цього методу у наступному: дану унормовану систему розкладають на добуток матриць $A = LL^T$, де L – одинична нижньотрикутна матриця. Для побудови матриці L, потрібно обчислити її коефіцієнти за відповідними формулами. В результаті отримаємо систему виду $LL^T * x = b$, де b – стовпець вільних коефіцієнтів, L – нижньотрикутна матриця, а L^T – верхньотрикутна. Розв'язок x отримаємо послідовно, обчисливши дві трикутні СЛР – $L * y = b$ та $L^T * x = y$. Метод квадратного кореня є більш стійким і потребує менше арифметичних операцій в порівнянні з іншими методами.

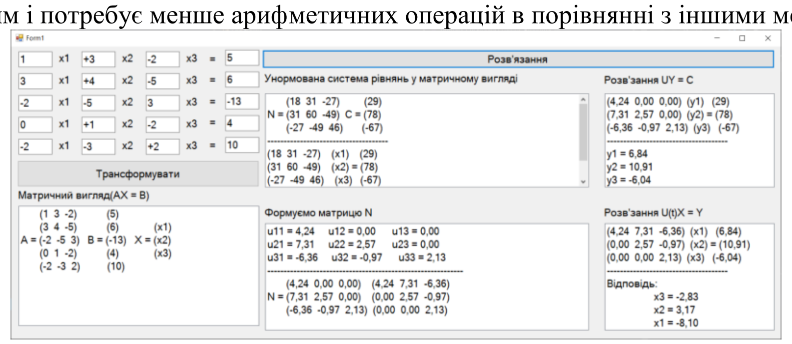

Рис.1 Зовнішній вигляд програмної реалізації

У програмі реалізовано методи для множення матриць, транспонування матриць, а також правило трикутника для перевірки детермінанту матриці, всі методи відповідають основним алгебраїчним правилам. В лівому верхньому кутку вводимо коефіцієнти перевизначеної СЛР, натиснувши кнопку «Трансформувати» бачимо СЛР у матричному вигляді. Кнопка «Розв'язання» дозволяє отримати описані вище етапи розв'язку системи, та поетапно виводить інформацію в окремі підписані списки (у вікні програми об'єкти ListBox). Матриці в програмі представлені у вигляді стандартних двовимірних та одновимірних масивів.

Отже, розв'язування перевизначених СЛР є однією з невід'ємною частиною чисельних методів, які з розвитком технологій програмування стало набагато зручніше та швидше розв'язувати, таке розроблене програмне забезпечення можна використовувати в освітньому процесі студентів при вивчені математичних дисциплін.

Список літератури

1. Копча-Горячкіна Г. Е. Чисельні методи в інформатиці. Частина I: Навчально-методичний посібник для студентів факультету інформатики напряму „Комп'ютерні науки"". – Ужгород: Видавництво Закарпатського державного університету, 2011 р.
2. Задачин В. М. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Ко-нюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с. (Рекомендовано для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки".)