

ШАБЛони ДЛя ФОРМУВАННЯ ГОТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛя ВИЗНАЧЕНИХ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ СИСТЕМ П'ЯТОГО ПОРЯДКУ

Мажуга Аміна Салімівна

студентка групи Маб -1-24-4.0д,

Київського столичного університету імені Бориса Грінченка,

науковий керівник – к.ф.-м.н., доц. Радченко С.П.

Останнім часом зростає кількість досліджень з автоматизації створення навчальних матеріалів, однак багато систем складні у використанні. Наше дослідження спрямоване на пошук простого методу, що дозволяє користувачу без знань програмування створювати й адаптувати завдання під власні потреби.

Мета: побудувати шаблони для формування готових завдань для визначених лінійних алгебраїчних систем п'ятого порядку, які мають яскраво виражений навчальний характер для реалізації в редакторі TeX.

Була поставлена задача, щоб у будь-якому випадку як коефіцієнти системи так і її розв'язки були обмеженими величинами. Системи 3-го та 4-го порядку були імплементовані у методі шаблонів у різних формах.

Однією з проблем у системах 4-го порядку була складність формул у шаблонах Excel, що ускладнювало їх використання. Для систем 5-го порядку ситуація могла бути ще складнішою, проте шляхом оптимізації вдалося створити лаконічні та прозорі шаблони.

Подамо процес створення шаблонів у вигляді кроків:

Крок 1. Щоб отримати невироджену матрицю ($\text{rang} = 5$), будемо її як добуток верхньої та нижньої трикутних матриць із ненульовими діагональними елементами.

Крок 2. Елементи отриманої матриці по рядках перемножаємо із заздалегідь сформованими розв'язками (Рис. 2) з метою отримання правих частин рівнянь системи за формулою:

$$=D9*\$M\$8+E9*\$M\$9+F9*\$M\$10+G9*\$M\$11+H9*\$M\$12$$

Рис. 1 «Формула»

	1	2	3	4	5	
1	-3	1	1	4	2	$\$M\12
2	-2	4	-5	4	2	-94
3	1	4	-1	-5	-1	58
4	3	2	3	-5	-1	94
5	2	4	-2	2	2	-36

$x_1 =$	1
$x_2 =$	-1
$x_3 =$	8
$x_4 =$	-15
$x_5 =$	6

Рис. 2 «Система»

Крок 3. Створюємо новий аркуш у якому формуємо для кожної з побудованих систем текстовий вираз (Рис. 3) у форматі зрозумілому для редактора TeX.

$\$ \$ \left(\begin{array}{l} \end{array} \right) \{ll\}$	$3x_1 + x_2 - 6x_3 \quad \quad \quad -2x_5 = -58 \quad \quad \quad$	$\$ \$ \left(\begin{array}{l} \end{array} \right) \{ll\} 3x_1 + x_2 - 6x_3 \quad \quad \quad -2x_5 = -58 \quad \quad \quad$
$4x_1 + 4x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = -46 \quad \quad \quad$	$-2x_1 - 5x_2 + 3x_3 - 6x_4 - x_5 = 111 \quad \quad \quad$	$4x_1 + 4x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = -46 \quad \quad \quad$
$4x_1 + 6x_2 - 2x_3 \quad \quad \quad -2x_5 = -30 \quad \quad \quad$	$-2x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 4x_4 + 2x_5 = -64 \quad \quad \quad$	$-2x_1 - 5x_2 + 3x_3 - 6x_4 - x_5 = 111 \quad \quad \quad$
$-2x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 4x_4 + 2x_5 = -64 \quad \quad \quad$		$4x_1 + 6x_2 - 2x_3 \quad \quad \quad -2x_5 = -30 \quad \quad \quad$

Рис. 3 «Система в TeX»

Кожна клітинка містить формулу з розгалуженням. При цьому: число 1 перед невідомою не показується, знак «+» перед першою невідомою не виводиться, а коефіцієнт 0 – не відображається зовсім. Для наочності використано динамічні інструменти й природне розташування невідомих, як у друкованих збірниках задач. Текстовий файл у TeX формується за допомогою функції Excel CONCATENATE, яка об'єднує всі частини в єдине завдання.

=CONCATENATE(R38;S38;R46;S46)

Рис. 4 «Функція Excel»

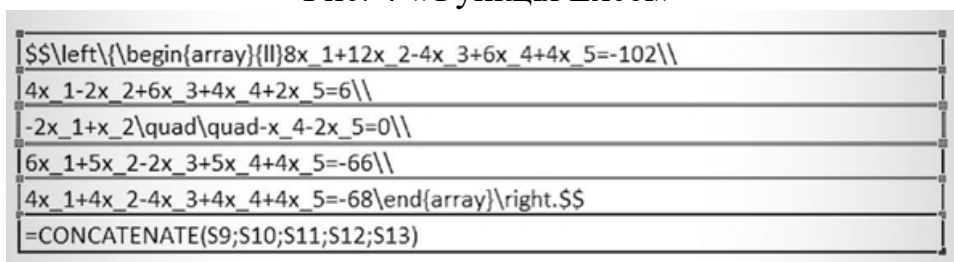


Рис. 5 «Приклад»

Якщо всі процедури виконано правильно, результат компіляції в редакторі TeX:

$$\left\{ \begin{array}{l} 6x_1 - 6x_3 - 4x_5 = -66 \\ 4x_1 - 4x_2 - 2x_3 + 4x_5 = 16 \\ -2x_1 + x_2 - 4x_3 - 4x_4 - 4x_5 = 1 \\ -5x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 3x_4 - 2x_5 = -51 \\ 2x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 30 \end{array} \right.$$

Рис. 6 «Фрагмент підсумкового документу»

ДЖЕРЕЛА

1. Радченко С. П. Використання методу шаблонів при формуванні самостійних завдань для студентів з курсу лінійної алгебри / С. П. Радченко. // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – 2016. – №1-2. – С. 85–90.
2. SP Radchenko On the computerization of self-learning and mathematics. International scientific conference "Problems and prospects of professional training of teachers of mathematics", Vinnytsia State Pedagogical University. - Vinnytsia, 2012
3. D. Bodnenko, O. Lytvyn, V. Proshkin, S. Radchenko, The templates methods in e-learning of higher mathematics, Monograph. E-learning in the Time of COVID-19: monograph. – Katowice–Cieszyn, University of Silesia in Katowice – 2021. P/199-209
4. Співак, С. М. Переваги використання персоналізованого навчання в умовах воєнного стану. Інноваційні технології в освіті, 41.
5. Morze, N., Boiko, M., Varchenko-Trotsenko, L., & Vember, V. (2021). Formation of internet resources critical evaluation skills of future primary school teachers. CPITS-II-2021: Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems, 3187, 69-78.