

**Міністерство освіти і науки України
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА
ФРАНКА
Факультет прикладної математики та інформатики**

Кафедра програмування

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6
Розріджена матриця
з курсу “Алгоритми та структури даних”**

Виконала:

**Студентка групи ПМІ-13
Демко Сніжана Іванівна**

Львів - 2024

Мета: ознайомлення з поняттям розріджених матриць та реалізація основних операцій над ними, таких як додавання та видалення елементів, а також пошук елементів в розрідженній матриці.

Розріджена матриця — матриця, більша частина елементів якої є нулі.

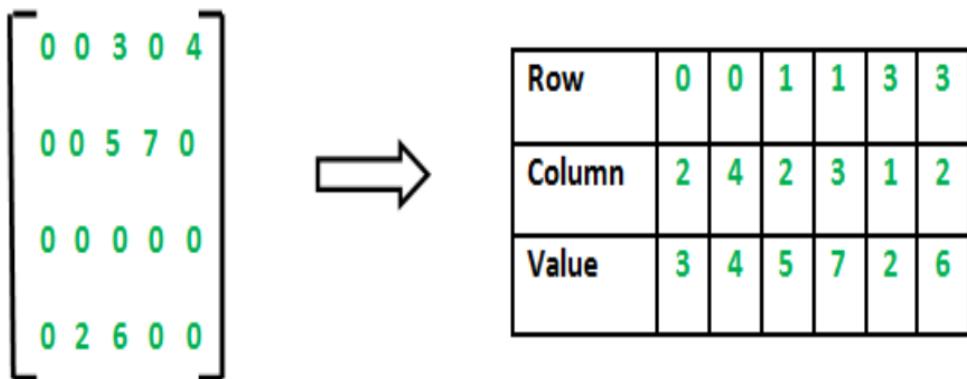
Спосіб зберігання розрідженої матриці з використанням масивів:

Двовимірний масив використовується для представлення розрідженої матриці, в якій є три рядки, названі як

Рядок: індекс рядка, де розташований ненульовий елемент;

Стовпець: індекс стовпця, де розташований ненульовий елемент;

Значення: значення ненульового елемента, розташованого за індексом – (рядок, стовпець).



Виконання:

1. Реалізація алгоритму перетворення розрідженої матриці у компактну форму:
 - Функція `makeNewMatrix` проходиться по розрідженній матриці та копіює лише ненульові елементи у новий масив.
2. Реалізація алгоритму додавання та видалення елементів у матриці:
 - Для додавання елемента в матрицю використовується додавання нового ненульового елемента у кінець масиву.
 - Для видалення елемента з матриці використовується зсув масиву вліво, щоб заповнити порожнє місце після видалення.
3. Тести:
 - Для перевірки коректності роботи функцій було створено Google Tests.
 - Тести перевіряють різні аспекти роботи функцій: додавання елементів, видалення елементів матриці, пошук елемента за його розташуванням, перевірка розміру матриці.

Результати роботи програмної реалізації та тестування:

```
Sparse Matrix:  
0 0 3 0 4 0 2 0  
0 0 5 7 0 0 0 1  
0 1 0 0 0 0 1 0  
0 2 6 0 0 0 0 0  
  
Compact Matrix:  
Row: 0 0 0 1 1 1 2 2 3 3  
Col: 2 4 6 2 3 7 1 6 1 2  
Val: 3 4 2 5 7 1 1 1 2 6  
  
Added element: Row: 3 Col: 2 Val: 7  
  
Compact Matrix:  
Row: 0 0 0 1 1 1 2 2 3 3  
Col: 2 4 6 2 3 7 1 6 1 2 2  
Val: 3 4 2 5 7 1 1 1 2 6 7  
  
Found element at position (1, 2): 5  
  
Removed element: Row: 0 Col: 2 Val: 3  
  
Compact Matrix:  
Row: 0 0 1 1 1 2 2 3 3 3  
Col: 4 6 2 3 7 1 6 1 2 2  
Val: 4 2 5 7 1 1 1 2 6 7  
[=====] Running 5 tests from 5 test cases.  
[-----] Global test environment set-up.  
[-----] 1 test from SparseMatrixTest  
[ RUN ] SparseMatrixTest.SizeMatrixTest  
[ OK ] SparseMatrixTest.SizeMatrixTest (0 ms)  
[-----] 1 test from SparseMatrixTest (12 ms total)  
  
[-----] 1 test from AddElementTest  
[ RUN ] AddElementTest.AddsElementCorrectly  
  
Added element: Row: 2 Col: 3 Val: 8  
[ OK ] AddElementTest.AddsElementCorrectly (6 ms)  
[-----] 1 test from AddElementTest (19 ms total)  
  
[-----] 1 test from RemoveElementTest  
[ RUN ] RemoveElementTest.RemovesElementCorrectly  
  
Removed element: Row: 3 Col: 4 Val: 7  
[ OK ] RemoveElementTest.RemovesElementCorrectly (12 ms)  
[-----] 1 test from RemoveElementTest (30 ms total)  
  
[-----] 1 test from FindElementTest  
[ RUN ] FindElementTest.FindsElementCorrectly  
[ OK ] FindElementTest.FindsElementCorrectly (0 ms)  
[-----] 1 test from FindElementTest (22 ms total)
```

```
[-----] 1 test from MakeNewMatrixTest
[ RUN   ] MakeNewMatrixTest.ConvertsSparseToCompactMatrix
[      OK ] MakeNewMatrixTest.ConvertsSparseToCompactMatrix (1 ms)
[-----] 1 test from MakeNewMatrixTest (43 ms total)

[-----] Global test environment tear-down
[=====] 5 tests from 5 test cases ran. (210 ms total)
[ PASSED ] 5 tests.
```

Висновок:

Виконання лабораторної роботи дозволило краще зрозуміти основні операції з розрідженими матрицями та їх реалізацію на практиці. Отримані навички можуть бути корисними для подальшої роботи з обробкою даних та оптимізацією алгоритмів, що оперують з матрицями.