

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

Інститут КНІТ  
Кафедра ПЗ

**ЗВІТ**

До лабораторної роботи № 5  
На тему: "Метод сортування злиттям"  
З дисципліни: "Алгоритми та структури даних"

**Лектор:**  
доцент кафедри ПЗ  
Коротєєва Т.О.

**Виконав:**  
студент групи ПЗ-22  
Коваленко Д.М.

**Прийняв:**  
асистент кафедри ПЗ  
Франко А.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.  
 $\Sigma$  = \_\_\_\_\_

**Тема.** Метод сортування злиттям.

**Мета.** Вивчити алгоритм сортування злиттям. Здійснити програмну реалізацію алгоритму сортування злиттям. Дослідити швидкість алгоритму сортування злиттям.

## Лабораторне завдання

Створити віконний проект та написати програму, яка реалізує алгоритм сортування Шелла.

6. Задано одномірний масив дійсних чисел. До від'ємних елементів масиву застосувати функцію  $\sin(x)$ .  
Отриманий масив посортувати в порядку спадання.

## Теоретичні відомості

Сортування злиттям (англійською «Merge Sort») — алгоритм сортування, в основі якого лежить принцип «розділяй та володарюй» (англійською «Divide and Conquer»). В основі цього способу сортування лежить злиття двох упорядкованих ділянок масиву в одну впорядковану ділянку іншого масиву.

Під час сортування в дві допоміжні черги з основної поміщаються перші дві відсортовані підпослідовності, які потім зливаються в одну і результат записується в тимчасову чергу. Потім з основної черги беруться наступні дві відсортовані підпослідовності і так до тих пір доки основна черга не стане порожньою. Після цього послідовність з тимчасової черги переміщується в основну чергу. І знову продовжується сортування злиттям двох відсортованих підпослідовностей. Сортування триватиме до тих пір поки довжина відсортованої підпослідовності не стане рівною довжині самої послідовності.

Сортування злиттям можна задати рекурсивно: масив поділяється на дві приблизно рівні частини, які після сортування (тим самим способом) зливаються. Коли ж довжина частини масиву зменшується до 1, відбувається повернення з рекурсії. Завершуючи описання сортування злиттям, скажемо, що цей алгоритм є першим із ефективних алгоритмів сортування. У 1945 році його винайшов Джон фон Нейман, один із піонерів програмування.

Час роботи алгоритму  $T(n)$  по впорядкуванню  $n$  елементів задовільняє рекурентному співвідношенню:  $T(n) = 2 \cdot T(\frac{1}{2} \cdot n) + O(n)$ ,  $T(\frac{1}{2} \cdot n)$  - час на впорядкування половини масиву,  $O(n)$  - час на злиття цих половинок.

## Покроковий опис роботи алгоритму сортування злиттям

**Алгоритм S - сортування злиттям**

**S1** Ініціалізація індексів  $i = 1, j = 1, k = 1$ .

**S2** Виконувати S3-S4 доки  $k < (n + m)$ .

**S3** Присвоїти змінні  $i = 1, j = n$ .

**S4** Якщо  $x_i < y_j$ , то  $z_k = x_i; i = i + 1$ , інакше  $z_k = y_j, j = j + 1$ .

**S5**  $k = k + 1$ .

**S6** Вихід.

## Хід роботи

### Файл sort.rs

```
use crate::data::Data;

pub fn sort(input: &mut [Data], res: &mut Vec<Vec<Data>>) {
    if input.len() < 2 {return;}

    let len = input.len();
    let mid = len / 2;
    sort(&mut input[..mid], res);
    sort(&mut input[mid..], res);

    let mut tmp = Vec::with_capacity(len);
    let mut i = 0;
    let mut j = mid;

    while i < mid && j < len {
        if input[i] < input[j] {
            tmp.push(input[i]);
            i += 1;
        } else {
            tmp.push(input[j]);
            j += 1;
        }
    }
    res.push(tmp.to_vec());

    if i < mid {
        tmp.extend_from_slice(&input[i..mid]);
    } else if j < len {
        tmp.extend_from_slice(&input[j..len]);
    }

    input.copy_from_slice(&tmp[..]);
}
```

## Результат роботи

6

-0.010081121	0.7291143	0.9332619	0.70672584	-0.72334385	-0.7818833
0.7291143					
-0.010081121					
-0.7818833					
-0.7818833					
-0.7818833					
-0.7818833	-0.72334385				
-0.7818833					
-0.7818833	-0.72334385				
-0.7818833	-0.72334385	-0.010081121			
-0.7818833	-0.72334385	-0.010081121	0.70672584		
-0.7818833	-0.72334385	-0.010081121	0.70672584	0.7291143	0.9332619

Рис. 1: Виконання програми

## Висновок

Під час виконання лабораторної роботи я вивчив алгоритм сортування злиттям. Здійснив програмну реалізацію алгоритму сортування злиттям. Дослідив швидкодію алгоритму сортування злиттям.