

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій

ЗВІТ

про виконання ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ № 1
з дисципліни “Алгоритми і структури даних”
на тему “Сортування злиттям”

Виконав
студент 2 курсу
групи ФЕП-23
Чепара Станіслав Богданович

Перевірив
доцент кафедри РКТ, к.ф.-м.н.
Середницька Христина Ігорівна

Львів 2025

Мета роботи

Ознайомитися з методом сортування злиттям, реалізувати його в середовищі C++ у вигляді окремих функцій **Merge** та **MergeSort**, відпрацювати навички створення проєкту з підключенням власної бібліотеки.

Теоретичні відомості

Сортування злиттям (Merge Sort) – це алгоритм «розділяй і володарюй».

Ідея полягає в тому, щоб:

1. Рекурсивно поділити масив на дві половини, доки не залишаться відрізки довжиною 1 елемент.
 2. Послідовно зливати відсортовані половини в більші масиви, отримуючи впорядкований результат.
-

3. Хід виконання роботи

3.1. Створено бібліотеку Sort із трьох файлами:

- **Sort.h** – оголошення функцій.
 - **Sort.cpp** – реалізація функцій **Merge** та **MergeSort**.
 - **main.cpp** – головна програма для зчитування даних та демонстрації роботи алгоритму.
-

3.2. Код програми ↓

Sort.cpp

```
1  #include "Sort.h"
2  #include <climits> // для INT_MAX
3
4  void Merge(std::vector<int>& a, int left, int mid, int right) {
5      // копіюємо ліву і праву частини в допоміжні вектори
6      std::vector<int> L;
7      std::vector<int> R;
8
9      for (int i = left; i <= mid; ++i) L.push_back(a[i]);
10     for (int j = mid + 1; j <= right; ++j) R.push_back(a[j]);
11
12     // додаємо «нескінченність» в кінці – це сторожовий елемент
13     L.push_back(INT_MAX);
14     R.push_back(INT_MAX);
15
16     // індекси по допоміжних масивах
17     int i = 0;
18     int j = 0;
19
20     // зливаємо назад у a[left..right]
21     for (int k = left; k <= right; ++k) {
22         if (L[i] <= R[j]) {
23             a[k] = L[i];
24             ++i;
25         } else {
26             a[k] = R[j];
27             ++j;
28         }
29     }
30 }
31
32 void MergeSort(std::vector<int>& a, int left, int right) {
33     if (left >= right) return; // база: 0 або 1 елемент – вже відсортовано
34     int mid = left + (right - left) / 2;
35
36     // сортуємо ліву і праву половини
37     MergeSort(a, left, mid);
38     MergeSort(a, mid + 1, right);
39
40     // зливаємо дві відсортовані частини
41     Merge(a, left, mid, right);
42 }
```

Sort.h

```
1  #pragma once
2  #include <vector>
3
4  // Зливає дві відсортовані частини масиву a: [left..mid] і [mid+1..right]
5  void Merge(std::vector<int>& a, int left, int mid, int right);
6
7  // Рекурсивне сортування злиттям діапазону [left..right]
8  void MergeSort(std::vector<int>& a, int left, int right);
```

main.cpp

```

1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include "Sort.h"
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7      //ios::sync_with_stdio(false);
8      //cin.tie(nullptr);
9
10     int n;
11     cout << "Введіть кількість елементів: ";
12     if (!(cin >> n) || n < 0) {
13         cout << "Некоректне n\n";
14         return 0;
15     }
16
17     cout << "Введіть " << n << " цілих чисел: ";
18     vector<int> a(n);
19     for (int i = 0; i < n; ++i) cin >> a[i];
20
21     // сортуємо
22     if (n > 0) MergeSort(a, 0, n - 1);
23
24     cout << "Відсортований масив: ";
25     for (int i = 0; i < n; ++i) {
26         cout << a[i];
27         if (i + 1 < n) cout << " ";
28     }
29     cout << "\n";
30
31     return 0;
32 }

```

3.3. Приклад роботи програми

```

● stanislav@fedora:~/Desktop/Algorithms&Data_structure/Lab1/build$
cture/Lab1/build/Lab1"
Введіть кількість елементів: 5
Введіть 5 цілих чисел: 3
4
5
0
12
Відсортований масив: 0 3 4 5 12

```

4. Висновки

У даній лабораторній роботі я ознайомився з алгоритмом сортування злиттям та реалізував його на мові C++.

Було створено бібліотеку **Sort** з двома функціями: **Merge** та **MergeSort**.

Сортування злиттям є універсальним і надійним методом впорядкування, який використовується навіть у промислових сортувальниках.