

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та штучного інтелекту

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

Виконав: студент 2 курсу групи КС22
Спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
Скрипняк Тарас Артемович
Прийняв: викладач
Олешко О.І.

Завдання: Реалізуємо алгоритм Bubble Sort.

1. Підбираємо вхідні дані для визначення часу роботи:
 - найгіршого випадка
 - найкращого випадка
 - середнього випадка
2. Вимірюємо час сортування на практиці.
3. Проводимо підрахунок кількості операцій порівняння та перестановки, таким чином визначаємо теоретичну складність алгоритма (для найгіршого/найкращого/середнього випадка).
4. Будуємо графіки витраченого часу.
5. Будуємо таблицю оцінки складності.

```
#include <stdio.h>
#include <time.h>

void bubbleSort(int arr[], int n, int* c, int* s) {
    int swapped; *c = 0; *s = 0;

    for (int i = 0; i < n-1; i++) {
        swapped = 0;
        for (int j = 0; j < n-i-1; j++) {
            (*c)++;
            if (arr[j] > arr[j+1]) {
                int temp = arr[j];
                arr[j] = arr[j+1];
                arr[j+1] = temp;
                (*s)++;
                swapped = 1;
            }
        }
        if (!swapped) break;
    }
}

int main() {
    int comparisons, swaps;

    int n;
    printf("Enter array length: ");
    scanf("%d", &n);

    printf("Enter array elements (separated by whitespace): ");
    int arr[n];
    for (int i = 0; i < n; i++) scanf("%d", &arr[i]);

    clock_t t = clock();
    bubbleSort(arr, n, &comparisons, &swaps);
    t = clock() - t;

    printf("Sorted array: \n");
    for (int i = 0; i < n; i++) printf("%d ", arr[i]);
    printf("\n");

    double time_taken = ((double) t) * 1000 / CLOCKS_PER_SEC;
    printf("Time taken: %.3fms\n", time_taken);
    printf("Comparisons: %d, Swaps: %d\n", comparisons, swaps);

    return 0;
}
```

Лістинг

```

bouncytorch@AORUS:~/Repos/homework-c/pr5/tarik$ ./a.out
Enter array length: 100
Enter array elements (separated by whitespace): 100 99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82
81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48 47 46
45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10
9 8 7 6 5 4 3 2 1
Sorted array:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75
76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
Time taken: 0.049ms
Comparisons: 4950, Swaps: 4950

```

Результат виконання для нагіршого випадку

```

bouncytorch@AORUS:~/Repos/homework-c/pr5/tarik$ ./a.out
Enter array length: 100
Enter array elements (separated by whitespace): 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59
60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95
96 97 98 99 100
Sorted array:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75
76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
Time taken: 0.002ms
Comparisons: 99, Swaps: 0

```

Результат виконання для найкращого випадку

```

bouncytorch@AORUS:~/Repos/homework-c/pr5/tarik$ ./a.out
Enter array length: 100
Enter array elements (separated by whitespace): 58 91 45 74 3 81 27 10 95 50 66 2 72 12 34 93 9 89 47 98 33
42 15 84 28 26 56 100 4 35 65 25 20 30 53 7 36 69 5 85 8 99 70 49 16 1 44 40 19 32 86 38 64 54 48 37 14 63
80 83 75 62 55 6 31 11 60 46 18 92 17 67 82 88 41 21 24 43 23 87 78 29 59 13 73 57 77 51 71 61 76 97 68 22
52 96 39 94 90 79
Sorted array:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75
76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
Time taken: 0.037ms
Comparisons: 4599, Swaps: 2185

```

Результат виконання для середнього випадку

Вип.	Порівняння	Перестановк и	Час виконання	Розмір
Найкращий	99	0	0.002мс	100
Найгірший	4950	4950	0.049мс	
Середній	4599	2185	0.037мс	

Таблиця оцінки складності

