

8 Sortowanie

Tematy realizowane na zajęciach:

- Przedstawienie problemu na przykładzie tablicy

Sortowanie jest to uporządkowanie liczb zgodnie z jakąś regułą. Przykładem może być taka zmiana kolejności elementów w tablicy, by były ustawione niemalejąco. Dobry algorytm sortujący powinien charakteryzować się niskim rzędem złożoności.

```
double tab[N];  
// tablica nieposortowana  
int tab[5] = {2, 3, 4, 1, 5};  
// tablica posortowana  
int tab2[5] = {1, 2, 3, 4, 5};
```

- Sortowanie bąbelkowe (Bubble sort)

```
for(int k = 0; k < n-1; k++)  
    for(int i = 0; i < n - k - 1; i++)  
        if (tab[i] > tab[i + 1])  
            swap(tab[i], tab[i + 1]);
```

- Sortowanie przez wstawianie (Insertion sort)

```
for(int k = 2; k <= n; k++) {  
    elem = tab[k]  
    i = k - 1  
    while(i > 0 && tab[i] > elem) {  
        tab[i+1] = tab[i];  
        i = i - 1;  
    }  
    tab[i+1] = elem  
}
```

- Sortowanie przez scalanie (Merge sort)

```
void MergeSort(int p, int q)  
{  
    if (p==q)  
        return;  
    int s = (p + q) / 2;  
    MergeSort(p, s);  
    MergeSort(s+1, q);  
  
    int i = p;  
    int j = s+1;  
    for (int k = p; k <= q; k++)  
        if (j>q || ( i<=s && tab[i] < tab[j] ) )  
        {  
            tabPom[k] = tab[i];  
            i++;  
        } else  
        {  
            tabPom[k] = tab[j];  
            j++;  
        }  
    for(int k = p ; k <= q; k++)  
        tab[k] = tabPom[k];  
}
```

„MatFizChemPW – podnoszenie kompetencji matematyczno-przyrodniczych oraz ICT u młodzieży szkolnej”
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu
Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020.

- Sortowanie szybkie (Quick sort)

```
void quicksort(int tab[], int lewy, int prawy){
    int i = lewy;
    int j = prawy;
    int x = tab[floor((lewy + prawy)/2)];
    do{
        while(tab[i] < x)
            i++;
        while(tab[j] > x)
            j--;
        if(i <= j) {
            int temp = tab[i];
            tab[i] = tab[j];
            tab[j] = temp;
            i++;
            j--;
        }
    }
    while(i <= j);
    if(lewy < j)
        quicksort(tab, lewy, j);
    if(prawy > i)
        quicksort(tab, i, prawy);
}
```

- Sortowanie kubełkowe (Bucket sort) - pseudokod

```
kubelki <- new array of k empty lists
M <- the maximum value in the array
for i = 1 to length(tab) do
    insert tab[i] into kubelki[floor(k * tab[i] / M)]
for i = 1 to k do
    sort(kubelki[i])
return the concatenation of kubelki[1], ..., kubelki[k]
```

- Użycie funkcji sortującej z biblioteki standardowej

```
#include <algorithm>
#include <iostream>

using namespace std;

const int N = 5;
int main()
{
    int tab[N] = {5, 3, 4, 2, 1};
    sort(tab, tab + N);

    for (int i = 0; i <= N; ++i)
        cout << tab[i] << " ";

    return 0;
}
```

Zadania:

Zadanie 8.1. Napisz program, który wczyta kolejno N liczb i wypisze "TAK", jeśli liczby są ustawione w kolejności od najmniejszej do największej albo "NIE", jeśli tak nie jest.

„MatFizChemPW – podnoszenie kompetencji matematyczno-przyrodniczych oraz ICT u młodzieży szkolnej”
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020.

Zadanie 8.2. Napisz program, który stworzy tablice statyczną, posortuje ją algorytmem sortowania bąbelkowego, a następnie wypisze jej zawartość. Możesz wypisywać zawartość tablicy po każdym przebiegu głównej pętli.

Zadanie 8.3. Napisz program, który stworzy tablice statyczną, posortuje ją algorytmem sortowania przez wstawianie, a następnie wypisze jej zawartość. Możesz wypisywać zawartość tablicy po każdym przebiegu głównej pętli.

Zadanie 8.4. Napisz program, który stworzy tablice statyczną, posortuje ją algorytmem sortowania przez scalanie, a następnie wypisze jej zawartość.

Zadanie 8.5. Napisz program, który stworzy tablice statyczną, posortuje ją algorytmem sortowania szybkiego, a następnie wypisze jej zawartość.

Zadanie 8.6. Napisz program, który stworzy tablice statyczną, posortuje ją algorytmem sortowania kubełkowego, a następnie wypisze jej zawartość.

Zadanie 8.7. Napisz program, który wczyta kolejno N par imię (String) - wzrost (int) a następnie zapisze je do dwóch tablic o długości N . Program ma za zadanie posortować osoby (imiona) po przypisanym im wzroście i wypisać je od najniższego do najwyższego.

Zadanie 8.8. Napisz program który wczyta N liczb oznaczających ceny samochodów dostępnych w jednym z salonów. Program ma za zadanie wyznaczyć i wypisać medianę tych cen. Mediana jest to wartość środkowa spośród uporządkowanego szeregu (lub średnia arytmetyczna dwóch środkowych wartości w przypadku gdy szereg ma parzystą liczbę elementów).

Zadanie 8.9. <https://szkopul.edu.pl/problemset/problem/qcEpw4SfiiE9VBmBrUz2LgW3/site/?key=statement>

Zadanie 8.10. Napisz program który wczyta N wag kolejnych osób. Program ma sprawdzić czy można podaną grupę osób podzielić na dwie (niekoniecznie równe) grupy, by w każdej z grup osoba najlżejsza była maksymalnie 20kg lżejsza od osoby najcięższej.

Zadanie 8.11. Napisz program który wczyta N wag kolejnych osób. Program ma sprawdzić czy można podaną grupę osób podzielić na dwie (niekoniecznie równe) grupy, by w każdej z grup osoba najlżejsza była maksymalnie 20kg lżejsza od osoby najcięższej. Dodatkowym warunkiem jest to, że grupy nie mogą się różnić liczebnością o więcej niż 5 osób.

Zadanie 8.12. Napisz program którego zadaniem będzie sortowanie kart. Poprzez karty rozumiemy znaki w postaci cyfr 2,3, .. 9 oraz litery J,Q,K,A. Program ma za zadanie wczytać ciąg znaków oznaczających karty trzymane w ręku oraz wypisać ten ciąg w postaci posortowanej od najsłabszej do najsilniejszej karty.

Zadanie 8.13. Napisz program którego zadaniem jest sprawdzenie czy wszystkie spośród N wczytanych liczb są unikatowe. Tzn. żadne dwie liczby nie mogą się powtarzać. Pomyśl nad złożonością. Jak to się ma do problemu sortowania?

Zadanie 8.14. Napisz program którego zadaniem będzie nietypowe posortowanie dwóch tablic o długości N . Należy tak podzielić liczby między tablice, by w pierwszej nie istniał element większy niż najmniejszy element w drugiej tablicy.

Zadanie 8.15. Napisz program taki jak program wyżej, tylko że do nietypowego posortowania będziesz miał trzy tablice.

Zadanie 8.16. Zmień program wykonujący nietypowe sortowanie dwóch tablic w taki sposób, by nie tworzyć pomocniczej trzeciej tablicy. Jaka złożoność ma Twoje rozwiązanie?

Zadanie 8.17. Zmień program wykonujący nietypowe sortowanie trzech tablic w taki sposób, by nie tworzyć pomocniczej trzeciej tablicy. Jaka złożoność ma Twoje rozwiązanie?

„MatFizChemPW – podnoszenie kompetencji matematyczno-przyrodniczych oraz ICT u młodzieży szkolnej”
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020.