

Temat: Porządkowanie ciągu liczb za pomocą algorytmu sortowania przez wstawianie

Wprowadzenie

Sortowanie przez wstawianie (ang. **Insertion Sort**) to prosty algorytm sortowania, który polega na podziale tablicy na dwie części: posortowaną i nieposortowaną. Elementy z części nieposortowanej są wybierane jeden po drugim i wstawiane w odpowiednie miejsce w części posortowanej. Algorytm ten działa efektywnie dla małych zbiorów danych i jest stabilny, co oznacza, że zachowuje kolejność elementów o tych samych wartościach.

Przykład działania algorytmu

Założmy, że mamy do posortowania ciąg liczb:

[8, 4, 6, 2, 9]

Etapy sortowania:

1. Element pierwszy (8) jest już posortowany.
2. Wybieramy kolejny element (4) i wstawiamy go przed 8: [4, 8, 6, 2, 9]
3. Wybieramy kolejny element (6) i wstawiamy go pomiędzy 4 a 8: [4, 6, 8, 2, 9]
4. Wybieramy kolejny element (2) i wstawiamy go na początek: [2, 4, 6, 8, 9]
5. Ostatni element (9) jest już na swoim miejscu.

Tablica jest posortowana: [2, 4, 6, 8, 9].

Algorytm w formie kroków i pseudokodu

Kroki algorytmu:

1. Podziel tablicę na część posortowaną (początkowo zawierającą pierwszy element) i nieposortowaną.
2. Dla każdego elementu w nieposortowanej części:
 - Porównaj go z elementami w części posortowanej.
 - Wstaw go w odpowiednie miejsce w części posortowanej.
3. Powtarzaj aż cała tablica będzie posortowana.

Pseudokod:

sort_wstawianie(tablica):

Dla i od 1 do długość(tablica) - 1:

klucz = tablica[i]

j = i - 1

Dopóki j >= 0 i tablica[j] > klucz:

tablica[j + 1] = tablica[j]

j = j - 1

tablica[j + 1] = klucz

Zadanie: Napisz funkcję, która sortuje podaną listę liczb całkowitych za pomocą algorytmu sortowania przez wstawianie.

```
def sort_wstawianie(arr):
    for i in range(1, len(arr)):
        key = arr[i]
        j = i - 1
        while j >= 0 and arr[j] > key:
            arr[j + 1] = arr[j]
            j -= 1
        arr[j + 1] = key
    return arr

# Przykład użycia:
lista = [8, 4, 6, 2, 9]
posortowana = sort_wstawianie(lista)
print("Posortowana lista:", posortowana)
```

ZADANIA DO ROZWIĄZANIA

1. Napisz program, który posortuje ciąg liczb całkowitych w porządku rosnącym za pomocą sortowania przez wstawianie.
2. Zmodyfikuj algorytm sortowania przez wstawianie tak, aby sortował ciąg liczb w porządku malejącym.
3. Zaimplementuj algorytm sortowania przez wstawianie w taki sposób, aby liczył liczbę przesunięć elementów w tablicy podczas sortowania.
4. Zaimplementuj algorytm sortowania przez wstawianie dla dwuwymiarowej tablicy (macierzy), sortując każdą kolumnę oddzielnie.
5. Napisz program, który odczyta dane z pliku tekstowego *liczby.txt*, gdzie każdy wiersz zawiera 10 liczb całkowitych, liczby z każdego wiersza oddzielnie mają zostać posortowane przez wstawianie i wynik (posortowane wiersze) ma zostać zapisany do pliku tekstowego *posortowane.txt*.