

**Zadanie 5.****Wiązka zadań Sortowanie przez wstawianie na dwa sposoby**

Sortowanie przez wstawianie polega na powtarzaniu operacji wstawiania elementu do już uporządkowanego ciągu. Aby znaleźć w uporządkowanym ciągu miejsce, w które należy wstawić nowy element, można stosować różne strategie. Poniższy algorytm znajduje to miejsce metodą wyszukiwania binarnego.

**Specyfikacja**

Dane:

$n$  — liczba naturalna oznaczająca długość ciągu,

$A[1..n]$  — ciąg liczb całkowitych zapisanych w tablicy

Wynik:

$A[1..n]$  — tablica liczb całkowitych, w której liczby zostały ustawione w porządku niemalejącym

**Algorytm**

```

dla  $j = n - 1, n - 2, \dots, 1$  wykonuj
   $x \leftarrow A[j]$ 
   $p \leftarrow j$ 
   $k \leftarrow n + 1$ 
  dopóki  $k - p > 1$  wykonuj
     $i \leftarrow (p + k) \text{ div } 2$ 
    jeżeli  $x \leq A[i]$ 
       $k \leftarrow i$ 
    w przeciwnym razie
       $p \leftarrow i$ 
  dla  $i = j, j + 1, \dots, p - 1$  wykonuj
     $A[i] \leftarrow A[i + 1]$ 
   $A[p] \leftarrow x$ 

```

**5.1.**

Przeanalizuj działanie powyższego algorytmu dla ciągu 12, 4, 3, 10, 5, 11 o długości  $n = 6$  i podaj, ile razy zostaną wykonane instrukcje  $k \leftarrow i$  i  $p \leftarrow i$  dla kolejnych wartości  $j$  zamieszczonych w tabeli.

Wartość $j$	Liczba wykonań	
	$k \leftarrow i$	$p \leftarrow i$
5		
4		
3		
2		
1		

**5.2.**

Uzupełnij luki w poniższym algorytmie sortowania przez wstawianie tak, aby znajdowanie miejsca na kolejny wstawiany element było realizowane metodą wyszukiwania liniowego.

**Specyfikacja**

Dane:

$n$  — liczba naturalna oznaczająca długość ciągu,  $A[1..n]$  — ciąg liczb całkowitych zapisanych w tablicy.

Wynik:

$A[1..n]$  — tablica liczb całkowitych, w której liczby zostały ustawione w porządku niemalejącym.

**Algorytm:**

**dla**  $j = n - 1, n - 2, \dots, 1$  **wykonuj**

$x \leftarrow \dots\dots\dots$

$i \leftarrow \dots\dots\dots$

**dopóki**  $(i \leq n)$  **i**  $(x > A[i])$  **wykonuj**

$A[i - 1] \leftarrow A[i]$

$i \leftarrow i + 1$

$\dots\dots\dots \leftarrow x$

**5.3.**

Porównaj dwa algorytmy sortowania przez wstawianie: taki, w którym miejsce dla wstawianego elementu jest znajdowane metodą wyszukiwania binarnego, i taki, w którym jest ono znajdowane metodą wyszukiwania liniowego. Zaznacz znakiem X w odpowiedniej kolumnie, które zdanie jest prawdziwe (P), a które jest fałszywe (F).

Oba algorytmy dla ciągu 12, 4, 3, 10, 5, 11 wykonują

	P	F
jednakową liczbę porównań między elementami ciągu liczb.		
jednakową liczbę przesunięć elementów w tablicy.		
tyle samo powtórzeń pętli zewnętrznej w algorytmie.		
jednakową liczbę instrukcji podstawienia wartości do zmiennej $x$ .		

Publikacja opracowana przez zespół koordynowany przez **Renatę Świrko** działający w ramach projektu *Budowa banków zadań* realizowanego przez Centralną Komisję Egzaminacyjną pod kierunkiem Janiny Grzegorek.

### **Autorzy**

dr Lech Duraj  
dr Ewa Kołczyk  
Agata Kordas-Łata  
dr Beata Laszkiewicz  
Michał Malarski  
dr Rafał Nowak  
Rita Pluta  
Dorota Roman-Jurdzińska

### **Komentatorzy**

prof. dr hab. Krzysztof Diks  
prof. dr hab. Krzysztof Loryś  
Romualda Laskowska  
Joanna Śmigielska

### **Opracowanie redakcyjne**

Jakub Pochrybniak

### **Redaktor naczelny**

Julia Konkołowicz-Pniewska

*Zbiory zadań* opracowano w ramach projektu *Budowa banków zadań*,  
Działanie 3.2 Rozwój systemu egzaminów zewnętrznych,  
Priorytet III Wysoka jakość systemu oświaty,  
Program Operacyjny Kapitał Ludzki