

Zapis algorytmu w postaci pseudokodu – zadania

Zadanie 1.

Dany jest fragment programu, realizującego rozkład liczby całkowitej dodatniej na czynniki pierwsze.

```
int n;  
cin>>n;  
  
for(int i = 2; i < n; i++)  
{  
    while(n % i == 0)  
    {  
        cout<<i<<endl;  
        n /= i;  
    }  
}
```

Zapisz podany program w postaci pseudokodu.

Zadanie 2.

Dany jest kod funkcji realizującej poszukiwanie miejsca zerowego funkcji $f(x)$ metodą połowienia przedziału.

```
float MZ(float a, float b, float e)  
{  
    if(f(a) == 0)  
        return a;  
    if(f(b) == 0)  
        return b;  
    float s = (a + b) / 2;  
    while(fabs(a - b) > e)  
    {  
        s = (a + b) / 2;  
        if(f(s) == 0)  
            return s;  
        if(f(a) * f(s) < 0)  
        {  
            a = a; //bez zmian  
            b = s;  
        }  
        else  
        {  
            a = s;  
            b = b; //bez zmian  
        }  
    }  
    s = (a + b) / 2;  
    return s;  
}
```

Zapisz kod tej funkcji w postaci pseudokodu.

Zadanie 3.

Dany jest algorytm w postaci pseudokodu.

Specyfikacja:

Dane:

n – liczba całkowita dodatnia

$A[1..n]$ – tablica liczb całkowitych

Wynik:

$A[1..n]$ – tablica liczb całkowitych ułożona według podanej reguły

```
funkcja przestaw( $A$ )  
     $klucz \leftarrow A[1]$   
     $w \leftarrow 1$   
    dla  $k = 2, 3, \dots, n$  wykonaj  
        jeśli  $A[k] < klucz$   
            zamień( $A[w], A[k]$ )  
             $w \leftarrow w+1$ 
```

Zadanie 3.1.

Zapisz kod funkcji w postaci programu w języku C++

Zadanie 3.2.

Dana jest liczba $n = 6$ oraz tablica $A = [4, 6, 3, 5, 2, 1]$. Podaj kolejność elementów w tablicy A po wykonaniu funkcji *przestaw*(A).

Zadanie 3.3.

Podaj przykład siedmioelementowej tablicy A , dla której funkcja *przestaw*(A) dokładnie 5 razy wykona *zamień*.

Zadanie 3.4.

Tablica $A[1..100]$ zawiera wszystkie liczby całkowite z przedziału $\langle 1, 100 \rangle$ w następującej kolejności:

$A = [10, 20, 30, \dots, 100, 9, 19, 29, \dots, 99, 8, 18, 28, \dots, 98, \dots, 1, 11, 21, \dots, 91]$.

(najpierw rosnąco wszystkie liczby kończące się na 0, potem rosnąco liczby kończące się na 9, potem na 8 itd.)

Podaj wartość zmiennej w oraz wartości trzech pierwszych elementów tablicy A ($A[1]$, $A[2]$, $A[3]$), po wykonaniu funkcji *przestaw*(A).

Zadanie 4.

Dany jest algorytm w postaci pseudokodu:

Specyfikacja:

Dane: n, k – liczby całkowite dodatnie

$T[1..n]$ – ciąg liczb całkowitych z zakresu $[1..k]$

Wynik: $W[1..n]$ – uporządkowany niemalejąco ciąg liczb z tablicy $T[1..n]$

Algorytm Sortowanie

dla $i=1..k$ **wykonuj**

$Liczba_wystapien[i] \leftarrow 0$

dla $i=1..n$ **wykonuj**

$Liczba_wystapien[T[i]] \leftarrow Liczba_wystapien[T[i]] + 1$

$p \leftarrow 1$

dla $j=1..k$ **wykonuj**

dla $i=1..Liczba_wystapien[j]$ **wykonuj**

$W[p] \leftarrow j$

$p \leftarrow p+1$

Zadanie 4.1.

Zapisz kod powyższego algorytmu w postaci programu w C++.

Zadanie 4.2.

Uzupełnij poniższą tabelę – podaj końcową zawartość tablicy *Liczba_wystapien* dla odpowiednich danych wejściowych.

n	k	$T[1..n]$	Końcowa zawartość $Liczba_wystapien[1..k]$
10	5	[1, 2, 3, 4, 5, 1, 2, 3, 4, 4]	[2, 2, 2, 3, 1]
5	10	[1, 3, 3, 5, 10]	
5	5	[5, 5, 5, 5, 5]	
10	4	[1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 1, 2, 3]	

Zadanie 5.

Dana jest procedura zapisana w postaci pseudokodu

```
Procedura Sitko(n)
  dla i=1,2,...,n wykonuj
    Czyjest[i] ← fałsz
  j ← 1
  dopóki j*j < n wykonuj
    j ← j+1
  dla i = 2,3,...,j wykonuj
    kw ← i * i
    poz ← kw
    dopóki poz ≤ n
      (*) Czyjest[poz] ← prawda
      poz ← poz + kw
```

Zadanie 5.1.

Zapisz kod powyższej procedury w języku C++.

Zadanie 5.2.

Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz wartości zmiennych *j* oraz *Czyjest*[*k*] po wykonaniu *Sitko*(*n*).

<i>n</i>	<i>k</i>	<i>j</i>	<i>Czyjest</i> [<i>k</i>]
10	9	4	prawda
10	5		
100	10		
100	75		

Zadanie 5.3.

Rozważmy działanie *Sitko*(100). Podaj liczbę wykonań instrukcji w wierszu oznaczonym (*) – dla wartości zmiennej *i* wskazanych w tabeli.

<i>i</i>	Liczba wykonań wiersza (*)
2	25
3	
5	
9	

Zadanie 5.4.

Spośród poniższych wartości zaznacz w prawej kolumnie znakiem X te, które są większe niż łączna liczba wykonań instrukcji z wiersza (*) w trakcie wykonywania procedury *Sitko(100)*:

$\ln 100$	
100	
$100 \cdot \left(\frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{10^2} \right)$	
$\sqrt{100}$	

Zadanie 6.

Dany jest algorytm w postaci pseudokodu.

Dane:

n – liczba całkowita dodatnia

Wynik:

p – liczba całkowita dodatnia

```
p ← 1
q ← n
dopóki p < q wykonuj
    s ← (p+q) div 2
    (*) jeżeli s*s*s < n wykonaj
        p ← s+1
    w przeciwnym wypadku
        q ← s
```

Uwaga: zapis **div** oznacza dzielenie całkowite.

Zadanie 6.1.

Zapisz podany algorytm w postaci kodu w języku C++.

Zadanie 6.2.

Podaj wynik działania algorytmu dla wskazanych w tabeli wartości n .

n	p
28	
64	
80	

Zadanie 6.3.

Podaj najmniejszą oraz największą liczbę n , dla której wynikiem działania algorytmu będzie $p = 10$.

Zadanie 6.4.

Dokończ zdanie. Wybierz i zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby całkowitej $n > 1$ instrukcja oznaczona w algorytmie symbolem (*) wykona się

- A. mniej niż $2 \cdot \log_2 n$ razy.
- B. więcej niż $n/2$, ale mniej niż n razy.
- C. więcej niż $n+1$, ale mniej niż $2n$ razy.
- D. więcej niż n^2 razy.

Zadanie 7.

Dana jest funkcja $F(T, x)$ zapisana w postaci pseudokodu.

Dane:

- n – liczba elementów tablicy, $n > 0$
- $T[1..n]$ – n -elementowa tablica zawierająca liczby całkowite uporządkowane niemalejąco
- x – liczba całkowita poszukiwana w tablicy T

Wynik:

prawda – jeśli liczba x występuje w tablicy T , *fałsz* – w przeciwnym razie

funkcja $F(T, x)$

```
p ← 1
k ← n
dopóki p ≤ k powtarzaj:
    s ← (p+k) div 2
    jeśli T[s] = x to
        wynikiem jest prawda
        zakończ działanie funkcji
    w przeciwnym razie
        jeśli T[s] < x to p ← s+1
        w przeciwnym razie k ← s-1
wynikiem jest fałsz
```

Uwaga: zapis *div* oznacza dzielenie całkowite

Zadanie 7.1.

Zapisz kodu funkcji $F(T, x)$ w języku C++.

Zadanie 7.2.

Rozważmy tablicę $T = [3; 5; 7; 8; 9; 13; 33; 37; 40; 43]$.

A. Podaj wynik funkcji $F(T, x)$ dla liczby $x=7$.

Zadanie 7.3.

B. Podaj, ile razy nastąpi modyfikacja wartości zmiennej p , a ile razy zmiennej k podczas wykonywania pętli **dopóki** dla $x = 7$ oraz dla $x = 43$,

Zmienna	Ile razy nastąpi modyfikacja wartości zmiennej?	
	$x=7$	$x=43$
p		
k		

C. Podaj kolejne wartości zmiennej s , jakie będzie ona przyjmowała dla $x = 7$.

Odpowiedź:.....

Zadanie 7.4.

Podaj, ile razy dla $n = 100$ jest spełniony warunek „ $p \leq k$ ” podczas wykonywania pętli **dopóki** w funkcji $F(T, x)$, w sytuacji, gdy poszukiwana liczba jest większa od każdego z elementów zapisanych w tablicy T ?

Zadanie 7.5.

Sprawdź działanie funkcji $F(T, x)$ dla nieuporządkowanej tablicy

$$T = [3; 5; 7; 8; \mathbf{90}; 13; 33; 37; 40; 43].$$

Podaj wynik działania tej funkcji dla tablicy T oraz liczby $x = 43$.

Odpowiedź: