

**Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”**

Факультет прикладної математики

**Кафедра системного програмування і
спеціалізованих комп’ютерних систем**

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1.3.

з дисципліни “Структури даних і алгоритми”

**ТЕМА: “АЛГОРИТМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ
ОДНОВИМІРНИХ МАСИВІВ (ВЕКТОРІВ) ”**

**Група: КВ-34
Виконав: Фесенко Д.О.
Оцінка:**

Постановка задачі

Задано натуральне число n і одновимірний масив цілих чисел $A[4n]$, який складається з чотирьох частин по n елементів кожна.

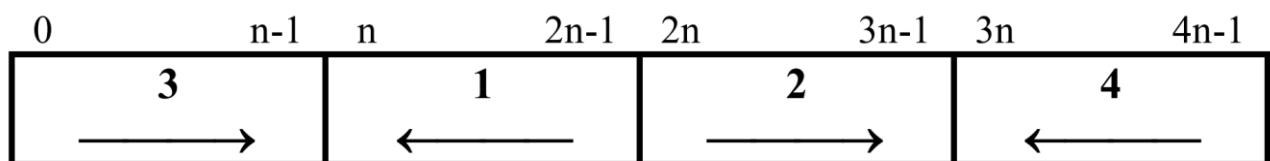
Перетворити масив «на тому ж місці» (тобто результат перетворення повинен бути у тому ж масиві A), виконавши перестановки елементів масиву A у порядку, заданому за варіантом.

Розв'язати задачу двома способами (написати дві програми):

1) для виконання перетворення масиву A в програмі дозволяється використовувати один додатковий проміжний масив B розміром не більше $4n$ елементів. Кращим варіантом рішення буде використання проміжного масиву B розміром у n елементів;

2) для виконання перетворення масиву A в програмі дозволяється використати тільки одну просту додаткову проміжну змінну цілого типу

Завдання за варіантом №23



1 arr B
 $\exists n, i, \text{epart2}, \text{bpart3}, \text{bpart4}, \text{epart4} \in \mathbb{N};$

In (n):

$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & \dots & & 4n \\ \hline \end{array} A \in \mathbb{Z};$

$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & \dots & n \\ \hline \end{array} B \in \mathbb{Z};$

$(i = 0, \overrightarrow{4n-1})$

$A[i] = i+1;$

$\text{epart2} = 2n-1;$
 $(i = n, \overrightarrow{\text{epart2}})$

$B[i-n] = A[i];$

$A[i] = A[\text{epart2}-i];$

$\text{bpart3} = 2n;$

$\text{bpart4} = 3n;$

$\text{epart4} = 4n-1;$

$(i = \overrightarrow{\text{bpart3}}, \text{bpart4}-1)$

$A[i - \text{bpart3}] = A[i];$

$A[i] = B[i - \text{bpart3}];$

$B[i - \text{bpart3}] = A[\text{epart4} - i + \text{bpart3}];$

$(i = \overrightarrow{\text{bpart4}}, \text{epart4})$

$A[i] = B[i - \text{bpart4}];$

Out("A=", A);

end


```

var b
□  $b, n, i, \text{epart1}, \text{epart4}, \text{bpart4} \in \mathbb{N}$ ;
  In (n);
   $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & \dots & 4n \\ \hline \end{array} A \in \mathbb{Z}$ ;
   $\text{epart1} = n - 1; \text{epart4} = 4n - 1; \text{bpart4} = 3n$ ;
   $(i = 0, 4n - 1)$ 
   $A[i] = i + 1$ ;
   $(i = 0, \lceil \frac{n}{2} \rceil - 1)$ 
   $b = A[i]$ ;
   $A[i] = A[\text{epart1} - i]$ ;
   $A[\text{epart1} - i] = b$ ;
   $b = A[\text{epart4} - i]$ ;
   $A[\text{epart4} - i] = A[\text{bpart4} + i]$ ;
   $A[\text{bpart4} + i] = b$ ;
   $(i = n, 2n - 1)$ 
   $b = A[i]$ ;
   $A[i] = A[n + i]$ ;
   $A[n + i] = b$ ;
   $b = A[i]$ ;
   $A[i] = A[i - n]$ ;
   $A[i - n] = b$ ;
  Out("A=", A);
end

```

Код програми

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

int main() {
    int n;
    printf("Enter n: ");
    scanf("%d", &n);
    int* A = (int*)malloc(sizeof(int) * 4 * n),
        * A2 = (int*)malloc(sizeof(int) * 4 * n); //Array A2 for second algorithm
    printf("Our array A:\n");
    for (int i = 0; i <= 4 * n - 1; i++) {
        A[i] = A2[i] = i + 1; //Filling array A and "copy" it in array A2
        printf("%d ", A[i]);
    }
    //With array B[]={}
    int* B = (int*)malloc(sizeof(int) * n), i, epart2 = 2 * n - 1, bpart3 = 2 * n,
    bpart4 = 3 * n, epart4 = 4 * n - 1; //e-end of, b-beginning of
    for (i = n; i <= epart2; i++) { // |2|->B; |~1~|->|2|
        B[i - n] = A[i];
        A[i] = A[epart2 - i];
    }
    for (i = bpart3; i <= bpart4 - 1; i++) { // |3|->|1|; B->|3|; |~4~|->B
        A[i - bpart3] = A[i];
        A[i] = B[i - bpart3];
        B[i - bpart3] = A[epart4 - i + bpart3]; //4*n-1-i-2*n было 6*n-1-i
    }
    for (i = bpart4; i <= epart4; i++) { // B->|4|
        A[i] = B[i - bpart4];
    }
    printf("\n\nArray A created with additional array B:\n");
    for (i = 0; i <= 4 * n - 1; i++) {
        printf("%d ", A[i]);
    }
    //With variable int b
    int b, epart1 = n - 1; //e-end of, b-beginning of
    for (i = 0; i <= n / 2 - 1; i++) { // |2|->B; |~1~|->|2|
        b = A2[i]; //|~1~|
        A2[i] = A2[epart1 - i];
        A2[epart1 - i] = b;
        b = A2[epart4 - i]; //|~4~|
        A2[epart4 - i] = A2[bpart4 + i];
        A2[bpart4 + i] = b;
    }
    for (i = n; i <= 2 * n - 1; i++) { // |2|->B; |~1~|->|2|
        b = A2[i]; //|3|->|2|; |2|->|3|
        A2[i] = A2[n + i];
        A2[i + n] = b;
        b = A2[i]; //|2|->|1|
        A2[i] = A2[i - n];
        A2[i - n] = b;
    }
    printf("\n\nArray A created with additional variable b:\n");
    for (i = 0; i <= 4 * n - 1; i++) {
        printf("%d ", A2[i]);
    }
    free(A);
    free(B);
    return 0;
}
```

Тестування

1) $n = 1$;

```
Enter n: 1
Our array A:
1 2 3 4

Array A created with additional array B:
3 1 2 4

Array A created with additional variable b:
3 1 2 4
```

2) $n = 2$;

```
Enter n: 2
Our array A:
1 2 3 4 5 6 7 8

Array A created with additional array B:
5 6 2 1 3 4 8 7

Array A created with additional variable b:
5 6 2 1 3 4 8 7
```

3) n – непарне і не менше 5;

```
Enter n: 7
Our array A:
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

Array A created with additional array B:
15 16 17 18 19 20 21 7 6 5 4 3 2 1 8 9 10 11 12 13 14 28 27 26 25 24 23 22

Array A created with additional variable b:
15 16 17 18 19 20 21 7 6 5 4 3 2 1 8 9 10 11 12 13 14 28 27 26 25 24 23 22
```

4) n – парне і не менше 6;

```
Enter n: 8
Our array A:
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

Array A created with additional array B:
17 18 19 20 21 22 23 24 8 7 6 5 4 3 2 1 9 10 11 12 13 14 15 16 32 31 30 29 28 27 26 25

Array A created with additional variable b:
17 18 19 20 21 22 23 24 8 7 6 5 4 3 2 1 9 10 11 12 13 14 15 16 32 31 30 29 28 27 26 25
```

5) n – довільно введене значення ≥ 10 ;

```
Enter n: 13
Our array A:
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

Array A created with additional array B:
27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40

Array A created with additional variable b:
27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40
```