

Работа с массивами и матрицами в языке программирования

ЕГЭ-19

Что нужно знать:

- работу цикла **for** (цикла с переменной)
- массив - это набор однотипных элементов, имеющих общее имя и расположенных в памяти рядом
- для обращения к элементу массива используют квадратные скобки, запись **A[i]** обозначает элемент массива **A** с номером (индексом) **i**
- матрица (двухмерный массив) - это прямоугольная таблица однотипных элементов
- если матрица имеет имя **A**, то обращение **A[i, k]** обозначает элемент, расположенный на пересечении строки **i** и столбца **k**
- элементы, у которых номера строки и столбца совпадают, расположены на главной диагонали¹

A[1,1]			
	A[2,2]		
		A[3,3]	
			A[4,4]

$i=j$ – главная даг-ль
 $J=n-i+1$ побочая даг-

- выше главной диагонали расположены элементы, у которых номер строки **меньше** номера столбца:

	A[1,2]	A[1,3]	A[1,4]
		A[2,3]	A[2,4]
			A[3,4]

- ниже главной диагонали расположены элементы, у которых номер строки **больше** номера столбца:

A[2,1]			
A[3,1]	A[3,2]		
A[4,1]	A[4,2]	A[4,3]	

В программе обрабатывается одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 6; 4; -10; 3; 5; -11; -4; 9; -7; 1 соответственно, т.е. $A[0] = 6$; $A[1] = 4$ и т.д.

Определите значение переменной k после выполнения следующего фрагмента программы, записанного на рисунке на разных языках программирования.

Паскаль	Си
<pre> k:=0; for i:=0 to 8 do begin if A[i]<0 then A[i]:=-2+A[i+1] else A[i]:=-i; k:=k+A[i] end </pre>	<pre> k=0; for (i=0; i<9; i++){ if (A[i]<0) A[i]=2+A[i+1]; else A[i]=-i; k+=A[i]; } </pre>
Бейсик	Алгоритмический язык
<pre> k = 0 FOR i = 0 TO 8 IF A(i) < 0 THEN A(i) = 2 + A(i+1) ELSE A(i) = -i END IF k = k + A(i) NEXT i </pre>	<pre> к:=0 нц для i от 0 до 8 если A[i]<0 то A[i]:=-2+A[i+1] иначе A[i]:=-i все k:=-k+A[i] кц </pre>

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A[i]	6	4	-10	3	5	-11	-4	9	-3	1
A[i]	0	-1	5	-3	-4	-2	11	-7	3	1

$$K = -1 + 5 - 3 - 4 - 2 + 11 - 7 + 3 = 2$$

В программе обрабатывается одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 8; 5; 11; 4; 6; 9; 4; 12; 7; 8 соответственно, т. е. $A[0] = 8$; $A[1] = 5$ и т. д.

Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre> k = 0 : t = 0 FOR i = 0 TO 9 IF A(i) > k THEN t = k : k = A(i) ELSE IF A(i) > t THEN t = A(i) END IF END IF NEXT i s = k + t </pre>	<pre> k:=0; t:=0 нц для i от 0 до 9 если A[i]>k то t:=k; k:=A[i] иначе если A[i]>t то t:=A[i] все все кц s:=k+t </pre>
Паскаль	C++
<pre> k:=0; t:=0; for i:=0 to 9 do if A[i]>k then begin t:=k; k:=A[i] end else if A[i]>t then t:=A[i]; s:=k+t; </pre>	<pre> k=0; t=0; for (i=0; i<=9; i++) if (A[i]>k) { t=k; k=A[i]; } else if (A[i]>t) t=A[i]; s=k+t; </pre>

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A[i]	8	5	11	4	6	9	4	12	7	8
A[i]>k	да	Нет	Да	нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
A[i]>t		Да		Да	Да	Да	Нет		Нет	Да
T	0	5	8	4	6	9		11		
K	8	8	11	11	11	11		12		
s	8	13	19	15	17	20		23		

В программе используется одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 8. Значения элементов равны 1, 2, 5, 8, 9, 3, 4, 0, 7, 6 соответственно, т. е. $A[0] = 1$, $A[1] = 2$ и т. д.

Определите значение переменной j после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на пяти языках программирования).

Бейсик	Python
<pre> j = 5 WHILE A(j) < A(j-1) t = A(j) A(j) = A(j-1) A(j-1) = t j = j - 1 WEND </pre>	<pre> j = 5 while A[j] < A[j-1]: A[j],A[j-1]=A[j-1],A[j] j -= 1 </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> j := 5; while A[j] < A[j-1] do begin t := A[j]; A[j] := A[j-1]; A[j-1] := t; j := j - 1; end; </pre>	<pre> j := 5 нц пока A[j] < A[j-1] t := A[j] A[j] := A[j-1] A[j-1] := t j := j - 1 кц </pre>
Си++	
<pre> j = 5; while (A[j] < A[j-1]) { t = A[j]; A[j] = A[j-1]; A[j-1] = t; j -= 1; } </pre>	

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1 2 3 5 8 9 4 0 7 6

j=5
While $A[5] < A[4]$ да j=4
While $A[4] < A[3]$ да j=3
While $A[3] < A[2]$ да j=2

Ответ: j=2

В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=0;
n:=10;
for i:=0 to n-2 do begin
  s:=s+A[i]-A[i+2]
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились трёхзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s_2 после выполнения данной программы?

A[0]	A[1]	A[2]	A[3]	A[4]
------	------	------	------	------

- переменная s будет изменяться следующим образом:
 $s := 0$
 $s := s + A[0] - A[2]$
 $s := s + A[1] - A[3]$
 $s := s + A[2] - A[4]$
- в итоге после всех действий
 $s := A[0] - A[2] + A[1] - A[3] + A[2] - A[4] = A[0] + A[1] - A[3] - A[4]$
- это значит, что значение s всегда будет равно сумме двух первых элементов массива минус сумма двух последних элементов
- все числа – трёхзначные, то есть принадлежат отрезку [100;999]
- максимальное значение s равно $999 + 999 - 100 - 100 = 1798$
- обратите внимание, что это число не зависит от размера массива
- ответ: **1798**.