

Максимальный и минимальный элементы массива

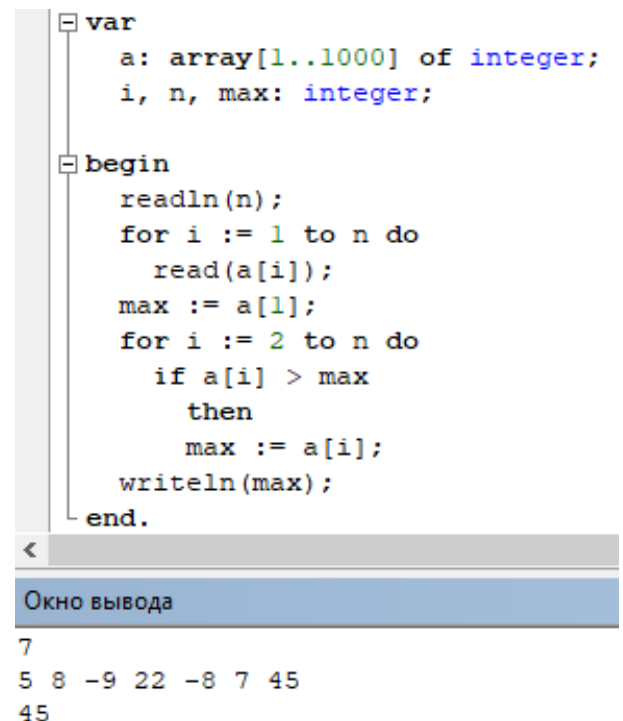
Очень часто для решения задачи требуется находить не заданный элемент массива, а максимальный (наибольший) или минимальный (наименьший) элемент. Например, определить рост самого высокого ученика в классе, определить какого числа был самый холодный день в декабре.

Рассмотрим задачу нахождения максимального элемента. Если в массиве один-единственный элемент, то он и есть максимальный. Если элементов больше одного, то максимальным в массиве из i элементов является максимум из $a[i]$ и максимального среди первых $i-1$ элементов. Находить максимум будем последовательно, сравнивая текущий элемент с максимумом, найденным на предыдущем шаге. Если текущий элемент больше, то значение максимума, найденное на предыдущем шаге, нужно обновить

Пример 1. Дан массив, содержащий n элементов ($n \leq 1000$). Найти максимальный элемент массива.

```
var
  a: array[1..1000] of integer;
  i, n, max: integer;

begin
  readln(n);
  for i := 1 to n do
    read(a[i]);
  max := a[1];
  for i := 2 to n do
    if a[i] > max
    then
      max := a[i];
  writeln(max);
end.
```



The screenshot shows a Pascal program in a code editor. The code defines an array `a` of integers with indices 1 to 1000, and variables `i`, `n`, and `max`. It reads `n`, then reads `n` elements into the array. It initializes `max` to `a[1]` and then iterates from `i = 2` to `n`, updating `max` if `a[i] > max`. Finally, it prints `max`. Below the code, an output window titled "Окно вывода" (Output Window) shows the input `7` and the array elements `5 8 -9 22 -8 7 45`, followed by the output `45`.

```
var
  a: array[1..1000] of integer;
  i, n, max: integer;

begin
  readln(n);
  for i := 1 to n do
    read(a[i]);
  max := a[1];
  for i := 2 to n do
    if a[i] > max
    then
      max := a[i];
  writeln(max);
end.
```

Окно вывода

7
5 8 -9 22 -8 7 45
45

Данный алгоритм находит значение максимального элемента, но не позволяет определить, на каком месте в массиве расположен этот максимальный элемент. Будем использовать переменную `n_max` для хранения индекса максимального элемента. Значение переменной `n_max` будет изменяться тогда, когда изменяется значение максимального элемента.

Пример 2. Дан массив, содержащий n элементов ($n \leq 1000$). Найти номер первого максимального элемента массива.

```
var
  a: array[1..1000] of integer;
  n, max, n_max: integer;

begin
  write('Количество n = ');
  readln(n);
  writeln('Элементы массива');
  for var i := 1 to n do
    read(a[i]);
  max := a[1];
  n_max := 1;
  for var i := 2 to n do
    if a[i] > max then
      begin
        max := a[i];
        n_max := i;
      end;
  writeln('Максимум = ', max);
  writeln('Его место ', n_max);
end.
```

```
var
  a: array[1..1000] of integer;
  n, max, n_max: integer;

begin
  write('Количество n = ');
  readln(n);
  writeln('Элементы массива');
  for var i := 1 to n do
    read(a[i]);
  max := a[1];
  n_max := 1;
  for var i := 2 to n do
    if a[i] > max then
      begin
        max := a[i];
        n_max := i;
      end;
  writeln('Максимум = ', max);
  writeln('Его место ', n_max);
end.
```

Окно вывода

Количество n = 7
Элементы массива
2 8 5 6 8 5 1
Максимум = 8
Его место 2

Если в массиве несколько элементов имеют максимальное значение, то значением переменной n_max будет индекс первого из них. Если использовать условие $a[i] \geq max$, то переменная n_max будет хранить индекс последнего из максимальных элементов.

Пример 3. Дан массив, содержащий n элементов ($n \leq 1000$). Найти номер последнего максимального элемента массива.

```
var
  a: array[1..1000] of integer;
  n, max, n_max: integer;

begin
  write('Количество n = ');
  readln(n);
  writeln('Элементы массива');
  for var i := 1 to n do
    read(a[i]);
  max := a[1];
  n_max := 1;
  for var i := 2 to n do
    if a[i] >= max then
      begin
        max := a[i];
        n_max := i;
      end;
  writeln('Максимум = ', max);
  writeln('Его место ', n_max);
end.
```

```
var
  a: array[1..1000] of integer;
  n, max, n_max: integer;

begin
  write('Количество n = ');
  readln(n);
  writeln('Элементы массива');
  for var i := 1 to n do
    read(a[i]);
  max := a[1];
  n_max := 1;
  for var i := 2 to n do
    if a[i] >= max then
      begin
        max := a[i];
        n_max := i;
      end;
  writeln('Максимум = ', max);
  writeln('Его место ', n_max);
end.
```

Окно вывода

Количество n = 7
Элементы массива
2 8 5 6 8 5 1
Максимум = 8
Его место 5

Для поиска минимального элемента необходимо заменить знак ">" больше в условии оператора ветвления на знак "<" меньше.

Пример 4. Дан массив, содержащий n слов ($n \leq 100$). Найти слово минимальной длины.

```
var
  a: array[1..100] of string;
  i, n, min, n_min: integer;

begin
  readln(n);
  for i := 1 to n do
    readln(a[i]);
  n_min := 1;
  for i := 2 to n do
    if length(a[i]) < length(a[n_min])
    then
      n_min := i;
  writeln('Слово минимальной длины:');
  writeln(a[n_min]);
end.
```

Пример 5. Дан массив, содержащий n элементов ($n \leq 100$). Элементы массива задаются при помощи Random и не превышают 10. Вывести на экран номера всех максимальных элементов.

```
var
  a: array[1..100] of integer;
  i, n, max: integer;

begin
  readln(n);
  for i := 1 to n do
    a[i] := random(11);
  for i := 1 to n do
    write(a[i], ' ');
  max := a[1];
  for i := 2 to n do
    if a[i] > max
    then
      max := a[i];
  writeln;
  for i := 1 to n do
    if a[i] = max
    then
      write(i, ' ');
end.
```

```
var
  a: array[1..100] of integer;
  i, n, max: integer;

begin
  readln(n);
  for i := 1 to n do
    a[i] := random(11);
  for i := 1 to n do
    write(a[i], ' ');
  max := a[1];
  for i := 2 to n do
    if a[i] > max
    then
      max := a[i];
  writeln;
  for i := 1 to n do
    if a[i] = max
    then
      write(i, ' ');
end.
```

Окно вывода

```
10
9 3 1 8 9 0 2 9 0 1
1 5 8
```