Глава 2. Программирование

§19. Алгоритмы обработки массивов

Алгоритмы обработки массивов

Практическая работа 19. Алгоритмы обработки массивов.

Сумма элементов массива

Представьте себе, что в массиве записаны зарплаты сотрудников фирмы, и требуется найти общую сумму, которая будет им выплачена. Для этого нужно сложить все числа, которые находятся в массиве.

Для того чтобы накапливать сумму, нужно ввести переменную, назовём её **sum**.

Сумма элементов массива

Для решения задачи нужно выполнить перебор элементов массива в цикле. На каждом шаге цикла к значению *sum* добавляется значение очередного элемента массива.

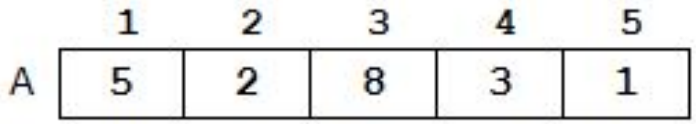
Будем считать, что массив уже заполнен. Тогда сумму его элементов можно найти так:

```
sum:= 0
нц для i от 1 до N
  sum:= sum + A[i]
кц
вывод sum
```

```
sum:= 0;
for i:=1 to N do
  sum:= sum + A[i];
write(sum);
```

Сумма элементов массива

Покажем, как работает этот алгоритм для массива A:



Выполним «ручную прокрутку» программы. Запишем в таблице выполняемые команды и изменение всех переменных:

	Оператор	i	sum
1	sum:= 0		0
2	i:= 1	1	
3	sum:= sum + A[1]		5
4	i:= i+1	2	
5	sum:= sum + A[2]		7
6	i:= i+1	3	
7	sum:= sum + A[3]		15
8	i:= i+1	4	
9	sum:= sum + A[4]		18
10	i:= i+1	5	
11	sum:= sum + A[5]		19

Поиск элементов массива, удовлетворяющих условию

Во многих задачах нужно найти в массиве все элементы, удовлетворяющие заданному условию, и как-то их обработать. Простейшая из таких задач – подсчёт нужных элементов.

Для подсчёта событий используется переменная-счётчик, назовём её **count**. Перед началом цикла в счётчик записывается ноль (ни одного нужного события не произошло).

Если на очередном шаге цикла произошло нужное событие, значение счётчика увеличивается на единицу.

Поиск элементов массива, удовлетворяющих условию

Подсчитаем количество чётных элементов массива (элементов с чётными значениями). Здесь нужное событие – это появление чётного элемента.

Поэтому условие «элемент *A*[*i*] – чётный» можно сформулировать иначе: «остаток от деления *A*[*i*] на 2 равен нулю»:

если mod(A[i],2) = 0 то **... | увеличить счётчик** **все**	**if A[i] mod 2 = 0 then** **... { увеличить счётчик** **}**

Поиск элементов массива, удовлетворяющих условию

Теперь можно написать полный цикл:

```
count:= 0
нц для i от 1 до N
  если mod(A[i],2) = 0 то
    count:= count + 1
  все
кц
вывод count
```

```
count:= 0;
for i:=1 to N do
  if A[i] mod 2 = 0 then
    count:= count + 1;
write(count);
```

Поиск элементов массива, удовлетворяющих условию

В массиве записан рост каждого члена баскетбольной команды в сантиметрах. Требуется найти средний рост игроков, которые выше 180 см.

Для решения задачи нам нужно считать и сумму, и количество элементов массива, которые больше 180:

Обратите внимание, что в теле условного оператора находятся две команды, поэтому в программе на языке Паскаль они заключаются в «операторные скобки» – ключевые слова **begin** и **end**.

Поиск элементов массива, удовлетворяющих условию

```
count:= 0
sum := 0
нц для i от 1 до N
  если A[i] > 180 то
    count:= count + 1
    sum:= sum + A[i]
  все
кц
вывод sum/count
```

```
count:= 0;
sum:= 0;
for i:=1 to N do
  if A[i] > 180 then begin
    count:= count + 1;
    sum:= sum + A[i]
  end;
write(sum/count);
```

Поиск максимального элемента

Практическая работа 22. Поиск максимального элемента.

Поиск максимального элемента в массиве

Представьте себе, что вы по очереди заходите в *N* комнат, в каждой из которых лежит арбуз. Вес арбузов такой, что вы можете унести только один арбуз. Возвращаться в ту комнату, где вы уже побывали, нельзя. Как выбрать самый большой арбуз?

Поиск максимального элемента в массиве

Для хранения максимального элемента выделим в памяти целочисленную переменную *M*. Будем в цикле просматривать все элементы массива один за другим.

Если очередной элемент массива больше, чем максимальный из предыдущих, запомним новое значение максимального элемента в *M*.

Поиск максимального элемента в массиве

Во-первых, можно записать в переменную *M* значение, заведомо меньшее, чем любой из элементов массива.

Например, если в массиве записаны натуральные числа, можно записать в *M* ноль.

Если же содержимое массива неизвестно, можно сразу записать в *M* значение *A*[1] (сразу взять первый арбуз), а цикл перебора начать со второго элемента:

Поиск максимального элемента в массиве

```
M:= A[1]
нц для i от 2 до N
  если A[i] > M то
    M:= A[i]
  все
кц
вывод M
```

```
M:= A[1];
for i:= 2 to N do
  if A[i] > M then
    M:= A[i];
write( M );
```

Поиск максимального элемента в массиве

По номеру элемента *i* можно всегда определить его значение, оно равно *A*[*i*]. Поэтому достаточно хранить только номер максимального элемента *nMax*, тогда его значение равно *A*[*nMax*]:

```
nMax:= 1
нц для i от 2 до N
  если A[i] > A[nMax] то
    nMax:= i
  все
кц
вывод
'A[',nMax,']=',A[nMax]
```

```
nMax:= 1;
for i:= 2 to N do
  if A[i] > A[nMax] then
    nMax:= i;
write('A[',nMax,']=',A[nMax])
```

Выводы:

- Для вычисления сумму элементов массива используется дополнительная переменная, в которой накапливается сумма. Начальное значение этой переменной равно нулю. Для добавления к сумме
- очередного элемента массива *A*[*i*] используют оператор вида
- *sum:= sum* + *A*[*i*]
- При вычислении произведения начальное значение дополнительной переменной должно быть равно 1.
- Для подсчёта количества элементов, удовлетворяющих условию, нужно использовать переменную-счётчик. Начальное значение счётчика должно быть равно нулю. При обнаружении очередного нужного элемента счётчик увеличивается на 1:
- *count:= count* + 1
- При поиске максимального значения в массиве используют вспомогательную переменную, в которой хранится максимальное из всех уже просмотренных значений. Сначала в эту переменную записывают значение первого элемента массива, а затем просматривают все элементы, начиная со второго.

Интеллект-карта