

24.4 Работа с цифрами числа

Алгоритм разбиения числа в позиционной системе на цифры. Перевод из десятичной СС в любую позиционную с заданным основанием.

Пример1: перевести десятичное число 29 в СС с основанием 2.

Делим число 29 на 2, а остатки записываем справа налево:

$$29:2=14(1)$$

$$14:2=7(0)$$

$$7:2=3(1)$$

$$3:2=1(1)$$

$1:2=0(1) \Rightarrow 29_{10}=11101_2$, т.е. mod находим очередную (слева направо) цифру, а div эту цифру обрезаем и т. д., пока исходное число не станет =0.

Пример2: разложить на цифры десятичное число 2390.

Делим число 2390 на 10, а остатки записываем справа налево:

$$2390:10=239(0)$$

$$239:10=23(9)$$

$$23:10=2(3)$$

$$2:10=0(2) \Rightarrow 2, 3, 9, 0$$

1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число x , не превосходящее 1000, и **выводится количество значащих цифр в двоичной записи** этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.)

Паскаль
<pre>var x,cnt: integer; begin readln(x); cnt := 0; while x > 0 do begin cnt:=cnt + x mod 2; x := x div 10 end; writeln(cnt); end.</pre>

Последовательно выполните следующее:

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 15.
2. Приведите пример такого числа x , что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк.

Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

2. На обработку поступает натуральное число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран **максимальную цифру числа, кратную 3**. Если в числе нет цифр, кратных 3, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Напоминание: 0 делится на любое натуральное число.

Паскаль
<pre>var N,digit,maxDigit: longint; begin readln(N); maxDigit := N mod 10; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit mod 3 = 0 then if digit > maxDigit then maxDigit := digit; N := N div 10; end; if maxDigit = 0 then writeln('NO') else writeln(maxDigit) end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 134.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выдаёт верный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

3. На обработку поступает положительное целое число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран **сумму цифр этого числа, меньших 7**. Если в числе нет цифр, меньших 7, требуется на экран вывести 0. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Паскаль
<pre>var N, digit, sum: longint; begin readln(N); sum := 0; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit < 7 then sum := sum + 1; N := N div 10; end; writeln(digit) end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 456.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выдаёт верный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

5. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и **выводится произведение цифр этого числа**. Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль
<pre> var N, product: longint; digit: integer; begin readln(N); product := N mod 10; while N >= 10 do begin digit := N mod 10; product := product*digit; N := N div 10; end; writeln(product); end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 532.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

6. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится **максимальная цифра этого числа**. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Паскаль
<pre> var N: longint; digit, max_digit: integer; begin readln(N); max_digit := 9; while N > 9 do begin digit := N mod 10; if max_digit < digit then max_digit := digit; N := N div 10; end; writeln(max_digit); end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 738.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки.

9. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и **выводится сумма чётных цифр** в десятичной записи этого числа или 0, если чётных цифр в записи нет. Ученик написал такую программу:

Паскаль
<pre> var N: longint; s: integer; begin</pre>

```
readln(N);
s := 0;
while N > 1 do begin
if N mod 2 = 0 then begin
s := N mod 10;
end;
N := N div 10;
end;
write(s);
end.
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 1984.
2. Приведите пример числа, при вводе которого программа выдаст верный ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько).

Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

11. Требовалось написать программу, которая получает на вход натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводит число, которое получается из N после удаления всех единиц; порядок остальных цифр при этом не меняется. Например, число 19520125 должно быть преобразовано в число 952025. Число, в котором все цифры — единицы и нули, должно быть преобразовано в 0. Незначащие нули в старших разрядах полученного числа печатать не нужно.

Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль
<pre>var N, R, T: longint; d: integer; begin readln(N); R:=0; T:=1; while N>0 do begin d := N mod 10; if d<>1 then begin R := R + d*T; T := T+1 end; N := N div 10; end; writeln(T); end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 314.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
 - 1) Выпишите строку, в которой сделана ошибка.
 - 2) Укажите, как исправить ошибку — приведите правильный вариант строки.

Алгоритм получения десятичного числа с обратным следованием цифр.

$$\textcircled{3591} \Leftrightarrow 1953$$

$$m := 10 \cdot m + d$$

$$u=0$$

$$d := n \bmod 10$$

$$n := n \operatorname{div} 10$$

$$m = 1 \cdot 10^0$$

$$m = 1 \cdot 10 + 9$$

$$m = (1 \cdot 10 + 9) \cdot 10 + 5$$

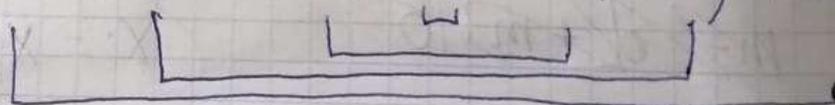
$$m = ((1 \cdot 10 + 9) \cdot 10 + 5) \cdot 10 + 3$$

$$1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 3 =$$

$$= 10 \times (1 \times 10^2 + 9 \cdot 10 + 5) + 3 =$$

$$= 10 \times (10 \times (1 \cdot 10 + 9) + 5) + 3 =$$

$$= 10 \times (10 \times (10 \times (1) + 9) + 5) + 3$$



12. Дано натуральное число N , не превосходящее 10^8 . Необходимо найти и вывести число, которое получится при записи N **справа налево и удалении всех единиц**. Ведущие нули выводить не надо. Если в числе N нет цифр кроме единиц и нулей, необходимо вывести 0. Например, при вводе числа 1984 нужно вывести 489, а при вводе 2001 нужно вывести 2. Для решения этой задачи ученик написал такую программу:

Паскаль
<pre>var n, m: longint; d: integer; begin read(n); m := 0; while n >= 1 do begin d := n mod 10; if d > 1 then begin m := 10*d + m; end; n := (n - d) div 10; end; write(m); end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 1984.
2. Приведите пример числа, при вводе которого программа выдаст верный ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

13. Дано натуральное число N , не превосходящее 10^8 . Необходимо найти и вывести число, которое получится при записи N **справа налево и удалении всех девяток**. Ведущие нули выводить не надо. Если в числе N нет цифр кроме девяток и нулей, необходимо вывести 0. Например, при вводе числа 1984 нужно вывести 481, а при вводе 2009 нужно вывести 2. Для решения этой задачи ученик написал такую программу:

Паскаль
<pre>var n, m: longint; d: integer; begin read(n); m := 0; while n > 1 do begin d := n mod 10; if d < 9 then begin m := m + d; end; n := n div 10; end; write(m); end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 1984.
2. Приведите пример числа, при вводе которого программа выдаст верный ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

18. Дано натуральное число $N > 10$, в десятичной записи которого нет нулей. Необходимо определить **минимальное двузначное число**, которое можно увидеть в десятичной записи N . Например, для $N=1984$ нужно получить результат 19, а для $N = 271\ 828$ — результат 18.

Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Паскаль
<pre>var n, k: integer; begin read(n); k := 100; while n > 100 do begin if n mod 100 < k then k := n mod 100; n := n div 100; end; writeln(k) end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе $N=6789$.
2. Приведите два возможных значения N , при вводе которых программа выведет верный ответ. Укажите этот ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько).
Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

21. В натуральном числе N ($0 < N < 10^9$) необходимо **подсчитать количество цифр десятичной записи, чётность которых совпадает с чётностью последней цифры числа N** . Например, для $N = 123$ должен получиться ответ 2 (последняя цифра числа нечётная, а всего в записи числа две нечётные цифры: 1 и 3).

Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Паскаль
<pre>var N, k, d: integer; begin read(N); k := 0; d := N mod 2; while N > 1 do begin if N mod 10 = d then k := k + 1; N := N div 10; end; writeln(k) end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе $N = 1961$.
2. Назовите **минимальное N , большее 100**, при котором программа выведет **верный** ответ.

3. Найдите в программе все ошибки (известно, что их не более двух). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

27. Дано целое положительное число $N \geq 10$. Необходимо найти **наименьшую сумму двух соседних цифр в десятичной записи N** . Например, для $N = 2018$ нужно получить ответ 1, а для $N = 2030$ ответ 2. Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Паскаль
<pre>var n,m,d1,d2,s: integer; begin readln(n); m := 10; while n >= 10 do begin d1 := n div 10; d2 := n div 10 mod 10; s := d1 + d2; if s < m then m := s; n := n div 10 end; writeln(m); end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе $N = 2018$.
2. Приведите пример числа N , при котором программа выведет верный ответ. Укажите этот ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (известно, что их не больше двух) и исправьте их. Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

29. Дано целое положительное число N . Необходимо **найти наибольшее количество подряд идущих нулей в десятичной записи N** . Например, для $N = 2019$ нужно получить ответ 1, а для $N = 20100$ ответ 2.

Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования

Паскаль
<pre>var n, m, k: integer; begin readln(n); m := 0; k := 0; while n >= 10 do begin if n mod 10 = 0 then k := k + 1 else k := 1; 0 if k > 0 then m</pre>

```
m := k;  
n := n div 10;  
end;  
writeln(m)  
end.
```

Последовательно выполните следующее.

1. Приведите пример числа N , при котором программа выведет верный ответ. Укажите этот ответ.
2. Приведите пример числа N , при котором программа выведет неверный ответ. Укажите верный ответ и ответ программы.
3. Найдите в программе все ошибки (известно, что их не больше двух) и исправьте их. Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.