



## Решение задания В8 (ЕГЭ-2014) (анализ численного алгоритма)

**Вишневская М.П., МАОУ «Гимназия №3»  
24 марта 2014 г., г. Саратов**

## Что нужно знать:

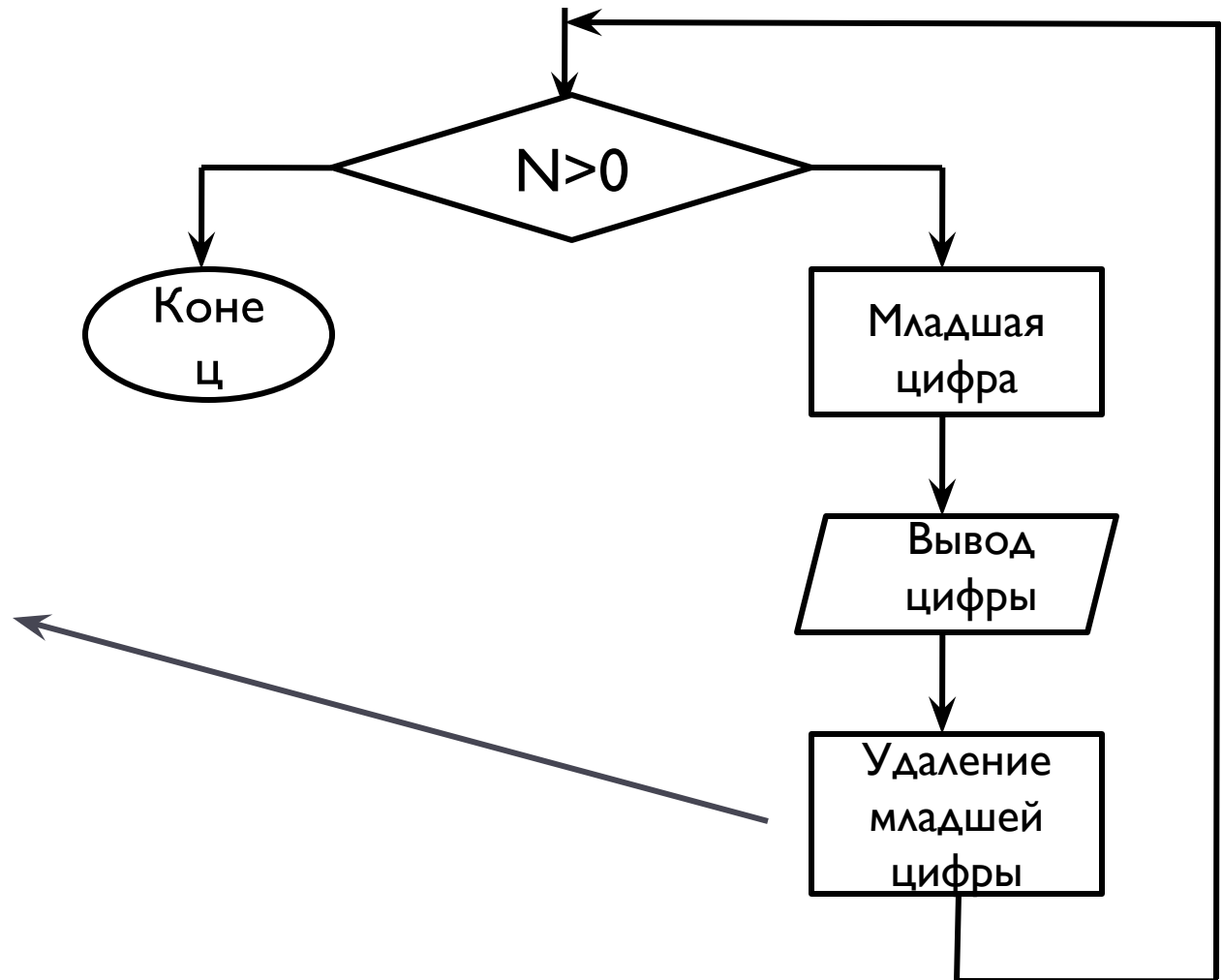
---

- операции целочисленного деления (**div**) и взятия остатка (**mod**);
- стандартные вычислительные алгоритмы, которые используют эти операции;
- как работают операторы присваивания, циклы и условные операторы в языке программирования.



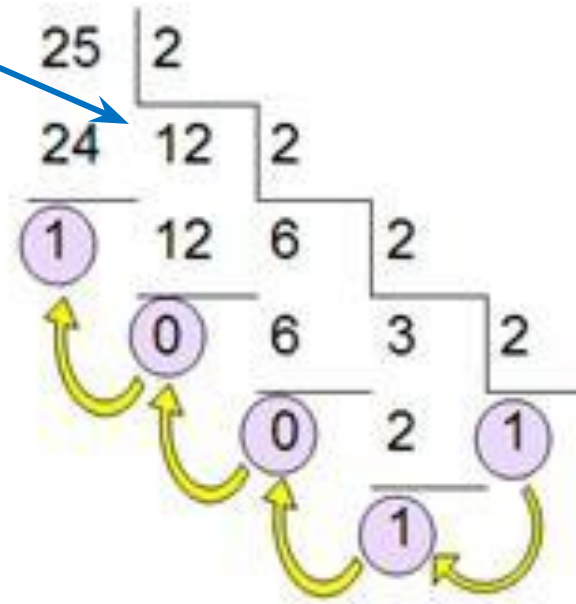
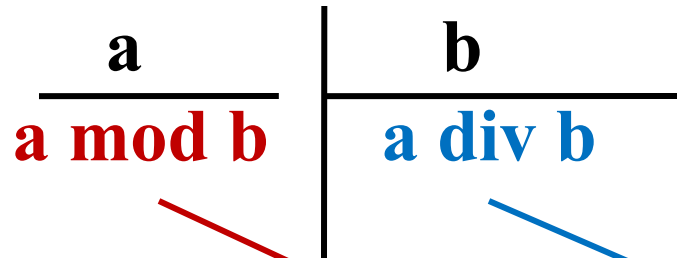
# Алгоритм разложения натурального числа на цифры

.....  
readln (n);  
while n>0 do  
begin  
b:=n mod 10;  
write (b, ' ');  
**n:=n div 10;**  
end.



# Алгоритм перевода целых чисел из 10-ой системы счисления в другие

---



# Алгоритм поиска делителей натурального числа (поиск простых чисел)

---

.....

```
readln (n);  
for i:=2 to n div 2 do  
  if n mod i = 0 then  
write (i, ' ');  
end.
```

.....

```
readln (n); k:=2;  
for i:=2 to n div 2 do  
  if n mod i = 0 then k:=k+1;  
If k=2 then write ('n - простое ')  
  else writeln ('n - сложное');  
end.
```



# Алгоритм поиска НОД (НОК) двух натуральных чисел

---

.....

```
readln (a);  
readln (b);  
while (a>0) and (b>0) do  
  if a>b then a:=a mod b  
    else b:=b mod a;  
writeln (a+b);  
end.
```

.....

```
readln (a);  
readln (b);  
nok:=a*b;  
while (a>0) and (b>0) do  
  if a>b then a:=a mod b  
    else b:=b mod a;  
nod:= a+b;  
nok:=nok/nod;  
writeln (nod,' ',nok);  
end.
```



# Пример 1

---

Приводится текст программы. Получив на вход число  $X$ , программа печатает два числа  $L$  и  $M$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $X$ , при вводе которых программа сначала выведет 3, а затем 7.

```
var x, L, M: integer;  
begin  
  readln(x);  
  L:=0; M:=0;  
  while x > 0 do begin  
    L:= L + 1;  
    M:= M + x mod 10;  
    x:= x div 10;  
  end;  
  writeln(L); write(M);  
end.
```



# Пример 1

---

```
var x, L, M: integer;
```

```
begin
```

```
  readln(x);
```

```
  L:=0; M:=0;
```

```
  while x > 0 do begin
```

```
    L:= L + 1; количество цифр в числе - 3
```

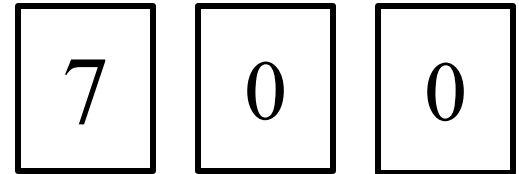
```
    M:= M + x mod 10; сумма цифр числа - 7
```

```
    x:= x div 10;
```

```
  end;
```

```
  writeln (L); write (M);
```

```
end.
```





## Пример 2 (аналог Примера 1, с критерием отбора)

---

Приводится текст программы.

Получив на вход число  $X$ , программа печатает два числа

$L$  и  $M$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $X$ , при вводе которых программа сначала выведет 3, а затем 7.

```
var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L:=0; M:=0;
  while x > 0 do begin
    L:=L+1;
    if M < (x mod 10) then begin
      M:=x mod 10;
    end;
    x:= x div 10;
  end;
  writeln(L); write(M);
end.
```



## Пример 2 (аналог Примера 1, с критерием отбора)

---

```
var x, L, M: integer;
```

```
begin
```

```
  readln(x);
```

```
  L:=0; M:=0;
```

```
  while x > 0 do begin
```

```
    L:=L+1; ; количество цифр в числе - 3
```

```
    if M < (x mod 10) then begin
```

```
      M:=x mod 10; максимальная цифра числа - 7
```

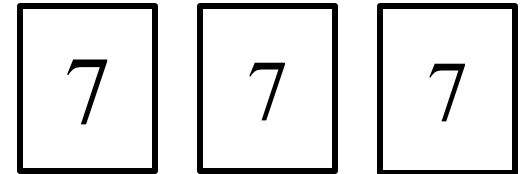
```
    end;
```

```
    x:= x div 10;
```

```
  end;
```

```
  writeln(L); write(M);
```

```
end.
```



## Пример 3 (перевод чисел из 10 с.с. в другую)

---

Приводится текст программы.

Получив на вход число  $X$ , программа печатает два числа  $L$  и  $M$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $X$ , при вводе которых программа сначала выведет 3, а затем 120.

```
var x, L, M: integer;  
begin  
  readln(x);  
  L:=0; M:=1;  
  while x > 0 do begin  
    L:=L+1;  
    M:= M*(x mod 8);  
    x:= x div 8;  
  end;  
  writeln(L); write(M);  
end.
```



## Пример 3 (перевод чисел из 10 с.с. в другую)

---

- переменная  $x$  на каждом шаге цикла делится на 8 и остаток отбрасывается,  **$L$  = количеству цифр** введенного числа, записанного в *восьмеричной* системе счисления, т.е. восьмеричная запись числа содержит **3 цифры**;
- выражение  $x \bmod 8$  – это последняя цифра восьмеричной записи числа; на каждом шаге цикла переменная  $M$  умножается на эту величину, т.е. в  $M$  будет записано **произведение всех цифр** восьмеричной записи введенного числа

```
var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L:=0; M:=1;
  while x > 0 do begin
    L:=L+1;
    M:= M*(x mod 8);
    x:= x div 8;
  end;
  writeln(L); write(M);
end.
```



Пример 3 (перевод чисел из 10 с.с. в другую)

---

$$120 = a \cdot b \cdot c \quad , \text{ где } a, b \text{ и } c \text{ – числа от } 0 \text{ до } 7$$

$$150 = 6 * 50 = 6 * 2 * 25$$

Т.к. ищем наибольшее, то берем **максимальную** цифру в старшем разряде

Получили  $658_8 = \mathbf{428}_{10}$



## Пример 4 (поиск делителей числа)

---

Укажите наименьшее из таких чисел  $N$ , при вводе которых алгоритм напечатает 17.

- $N$  кратно 17
- Цикл до  $N-1$ , т.е  $N < > 17$
- $N=34$

```
var N, q, i: integer;  
begin  
  read(N);  
  for i:=1 to N-1 do begin  
    if N mod i = 0 then q:= i  
  end;  
  write(q)  
end.
```

34

---



## Пример 5 (поиск НОД)

---

После выполнения алгоритма было напечатано 3 числа. Первые два напечатанных числа – это числа 7 и 42. Какое наибольшее число может быть напечатано третьим?

**$7 = \text{НОД}(42, y)$**   
 **$y < 42$  !!!!**

**35**

```
var x, y, z: integer;  
    r, a, b: integer;  
begin  
    readln(x, y);  
    if y > x then begin  
        z:= x; x:= y; y:= z; x-max, y<x  
    end;  
    a:= x; b:= y; b<a  
    while b > 0 do begin  
        r:= a mod b;  
        a:= b;  
        b:= r;  
    end;  
    writeln(a); writeln(x); write(y);  
end.
```



# Источники информации:

---

1. <http://ege-go.ru/zadania/grb/b7/b7-basics/>, [Электронный ресурс]
2. <http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm>, [Электронный ресурс]
3. Огнева М.В, Кудрина Е.В. Turbo Pascal: первые шаги. Примеры и упражнения: Учеб. пособие. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2008, с. 82-87

