# Программирование на языке Python

## § 59. Процедуры

# Зачем нужны процедуры?

```
print ( "Ошибка программы" )
```

много раз!

## Процедура:

*define*
определить

```
def Error():
  print( "Ошибка программы" )
```

```
n = int ( input() )
if n < 0:
  Error()
```

вызов процедуры

# Что такое процедура?

**Процедура** – вспомогательный алгоритм, который выполняет некоторые действия.

- текст (расшифровка) процедуры записывается **до** её вызова в основной программе
- в программе может быть **много процедур**
- чтобы процедура заработала, нужно **вызвать** её по имени из основной программы или из другой процедуры

# Процедура с параметрами

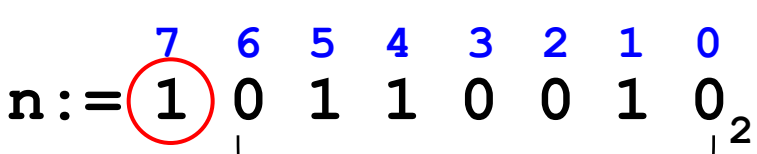
*Задача*. Вывести на экран запись целого числа (0..255) в 8-битном двоичном коде.

много раз!

**Алгоритм:**

$178 \Rightarrow 10110010_2$

? Как вывести первую цифру?




`n // 128`

`n % 128`

? Как вывести вторую цифру?

`n1 // 64`

# Процедура с параметрами

*Задача*. Вывести на экран запись целого числа (0..255) в 8-битном двоичном коде.

**Решение:**

```
k = 128
while k > 0:
    print( n // k,
           end = "" )
    n = n % k
    k = k // 2
```

| n | k | вывод |
|---|---|---|
| 178 | 128 | 1 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

178 ⇒ 10110010

Результат зависит от **n**!

# Процедура с параметрами

**Параметры** – данные, изменяющие работу процедуры.

```
def printBin( n ):
  k = 128
  while k > 0:
    print ( n // k, end = "" )
    n = n % k;
    k = k // 2
```

локальная переменная

```
printBin ( 99 )
```

значение параметра (**аргумент**)

**Несколько параметров:**

```
def printSred( a, b ):
  print ( (a + b)/2 )
```

# Локальные и глобальные переменные

глобальная переменная

локальная переменная

```
a = 5
def qq():
    a = 1
    print ( a )
qq()
print ( a )
```

1

5

```
a = 5
def qq():
    print ( a )
qq()
```

5

```
a = 5
def qq():
    global a
    a = 1
qq()
print ( a )
```

1

работаем с глобальной переменной

# Неправильная процедура

```
x = 5; y = 10


xSum()
```

```
def xSum():
    print ( x+y )
```

Что плохо?

1) процедура связана с глобальными переменными, нельзя перенести в другую программу
2) печатает только сумму **x** и **y**, нельзя напечатать сумму других переменных или сумму **x*y** и **3x**

Как исправить?

передавать данные через параметры

# Правильная процедура

Глобальные:

| x | y |
|---|---|
| 5 | 10 |

| z | w |
|---|---|
| 17 | 3 |

```
x = 5; y = 10
Sum2( x, y )
z=17; w=3
Sum2( z, w )
Sum2( z+x, y*w )
```

```
def Sum2(a, b):
  print ( a+b )
```

Локальные:

| a | b |
|---|---|
| 5<br>17 | 10<br>3 |

```
15
20
52
```

1) процедура не зависит от глобальных переменных
2) легко перенести в другую программу
3) печатает только сумму любых выражений

# Задачи

**«A»:** Напишите процедуру, которая принимает параметр – натуральное число N – и выводит на экран линию из N символов '–'.

**Пример**:

```
Введите N:
10
----------
```

**«B»:** Напишите процедуру, которая выводит на экран в столбик все цифры переданного ей числа, начиная с первой.

**Пример**:

```
Введите натуральное число:
1234
1
2
3
4
```

# Задачи

**«С»:** Напишите процедуру, которая выводит на экран запись переданного ей числа в римской системе счисления.

**Пример:**

```
Введите натуральное число:
2013
MMXIII
```

# Программирование на языке Python

## § 60. Функции

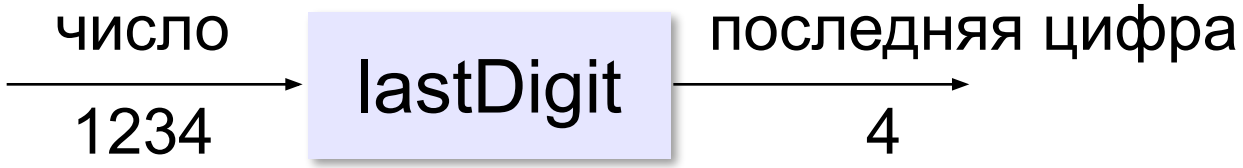
# Что такое функция?

**Функция** – это вспомогательный алгоритм, который возвращает *значение-результат* (число, символ или объект другого типа).

```
s = input()
n = int( s )
x = randint( 10, 20 )
```

# Что такое функция?

*Задача*. Написать функцию, которая вычисляет младшую цифру числа (разряд единиц).




```
def lastDigit( n ):
    d = n % 10
    return d
```

результат работы функции – значение **d**

передача результата

```
# вызов функции
k = lastDigit( 1234 )
print( k )
```

# Сумма цифр числа

*Задача*. Написать функцию, которая вычисляет сумму цифр числа.

```
def sumDigits( n ):
    sum = 0
    while n != 0:
        sum += n % 10
        n = n // 10
    return sum
```

передача результата

```
# основная программа
sumDigits(12345)
```

```
# сохранить в переменной
n = sumDigits(12345)
```

```
# сразу вывод на экран
print ( sumDigits(12345) )
```

? Что плохо?

# Использование функций

```
x = 2*sumDigits( n+5 )
z = sumDigits( k ) + sumDigits( m )
if sumDigits( n ) % 2 == 0:
   print ( "Сумма цифр чётная" )
   print ( "Она равна", sumDigits( n ) )
```

Функция, возвращающая целое число, может использоваться везде, где и целая величина!

**Одна функция вызывает другую:**

```
def middle ( a, b, c ):
   mi = min ( a, b, c )
   ma = max ( a, b, c )
   return a + b + c - mi - ma
```

вызываются **min** и **max**

Что вычисляет?

# Задачи

**«A»:** Напишите функцию, которая находит наибольший общий делитель двух натуральных чисел.

**Пример**:

```
Введите два натуральных числа:
7006652 112307574
НОД(7006652,112307574) = 1234.
```

**«B»:** Напишите функцию, которая определяет сумму цифр переданного ей числа.

**Пример**:

```
Введите натуральное число:
123
Сумма цифр числа 123 равна 6.
```

# Задачи

**«С»:** Напишите функцию, которая «переворачивает» число, то есть возвращает число, в котором цифры стоят в обратном порядке.

**Пример:**

```
Введите натуральное число:
1234
После переворота: 4321.
```

# Как вернуть несколько значений?

```
def divmod( x, y ):
    d = x // y
    m = x % y
    return d, m
```

d – частное,
m – остаток

```
a, b = divmod( 7, 3 )
print( a, b )      # 2 1
```

кортеж – набор элементов

```
q = divmod( 7, 3 )
print( q )         # (2, 1 (2, 1)
```

q[0] q[1]

# Задачи

**«A»:** Напишите функцию, которая переставляет три переданные ей числа в порядке возрастания.

**Пример**:

```
Введите три натуральных числа:
10 15 5
5 10 15
```

**«B»:** Напишите функцию, которая сокращает дробь вида M/N.

**Пример**:

```
Введите числитель и знаменатель дроби:
25 15
После сокращения: 5/3
```

# Задачи

**«С»:** Напишите функцию, которая вычисляет наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел.

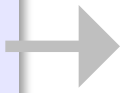
**Пример**:

```
Введите два натуральных числа:
10 15
НОД(10,15)=5
НОК(10,15)=30
```

# Логические функции

**Логическая функция** – это функция, возвращающая логическое значение (True/False).

```
def even(n):
    if n % 2 == 0:
        return True
    else:
        return False
```



```
def even(n):
    return (n % 2 == 0)
```

```
k = int( input() )
if even( k ):
    print( "Число", k, "чётное." )
else:
    print( "Число", k, "нечётное." )
```

# Логические функции

*Задача*. Найти все простые числа в диапазоне от 2 до 1000.

```
for i in range(2,1001):
  if isPrime(i) :
    print( i )
```

функция, возвращающая логическое значение (True/False)

# Функция: простое число или нет?

? Какой алгоритм?

```
def isPrime ( n ):
    k = 2
    while k*k <= n and n % k != 0:
        k += 1
    return (k*k > n)
```

```
if k*k > n:
    return True
else:
    return False
```

# Логические функции: использование

Функция, возвращающая логическое значение, может использоваться везде, где и логическая величина!

```
n = int( input() )
while isPrime(n):
  print( n, "- простое число" )
  n = int( input() )
```

# Задачи

**«A»:** Напишите логическую функцию, которая определяет, является ли переданное ей число совершенным, то есть, равно ли оно сумме своих делителей, меньших его самого.

**Пример**:

```
Введите натуральное число:
28
Число 28 совершенное.
```

**Пример**:

```
Введите натуральное число:
29
Число 29 не совершенное.
```

# Задачи

**«B»:** Напишите логическую функцию, которая определяет, являются ли два переданные ей числа взаимно простыми, то есть, не имеющими общих делителей, кроме 1.

**Пример**:

```
Введите два натуральных числа:
28 15
Числа 28 и 15 взаимно простые.
```

**Пример**:

```
Введите два натуральных числа:
28 16
Числа 28 и 16 не взаимно простые.
```

# Задачи

**«С»:** Простое число называется гиперпростым, если любое число, получающееся из него откидыванием нескольких цифр, тоже является простым. Например, число 733 – гиперпростое, так как и оно само, и числа 73 и 7 – простые. Напишите логическую функцию, которая определяет, верно ли, что переданное ей число – гиперпростое. Используйте уже готовую функцию **`isPrime`**, которая приведена в учебнике.

**Пример:**

```
Введите натуральное число:
733
Число 733 гиперпростое.
```

**Пример:**

```
Введите натуральное число:
19
Число 19 не гиперпростое.
```