

Основные понятия и операторы языка программирования Python

Алгоритм – это точное описание порядка действий для некоторого исполнителя.

Программирование – это создание программ для компьютеров. Людей, которые этим занимаются, называют **программистами**.

пустая программа Символ # обозначает начало комментария – пояснительного текста, который не обрабатывается транслятором.

Комментарии — это пояснения для человека внутри текста программы (либо внутри `''' _` либо с #).

Переменные

Переменная — это величина, которая имеет имя, тип и значение. Значение переменной может изменяться во время выполнения программы.

Идентификатор — это имя переменной.

Имена переменных в Python могут включать латинские буквы (строчные и заглавные буквы различаются), цифры и знак подчеркивания «_». Имя не может начинаться с цифры.

Допустимые имена	Недопустимые имена
S, f, F, r1, summa, w_1, _13	Щ, ж, 1s, r 1, d&g, r+

Оператор присваивания

=	Присваивает значение правого операнда левому.	c = 23 присвоит переменной c значение 23
+=	Прибавит значение правого операнда к левому и присвоит эту сумму левому операнду.	c = 5 a = 2 c += a равносильно: c = c + a. c будет равно 7
-=	Отнимает значение правого операнда от левого и присваивает результат левому операнду.	c = 5 a = 2 c -= a равносильно: c = c - a. c будет равно 3
*=	Умножает правый операнд с левым и присваивает результат левому операнду.	c = 5 a = 2 c *= a равносильно: c = c * a c будет равно 10
/=	Делит левый операнд на правый и присваивает результат левому операнду.	c = 10 a = 2 c /= a равносильно: c = c / a. c будет равно 5
%=	Делит по модулю операнды и присваивает результат левому.	c = 5 a = 2 c %= a равносильно: c = c % a. c будет равно 1
**=	Возводит в левый операнд в степень правого и присваивает результат левому операнду.	c = 3 a = 2 c **= a равносильно: c = c ** a. c будет = 9
//=	Производит целочисленное деление левого операнда на правый и присваивает результат левому операнду.	c = 11 a = 2 c //= a равносильно: c = c // a. c будет = 5

Арифметические операторы

%	Деление по модулю - Делит левый операнд на правый и возвращает остаток.	6 % 2 в результате будет 0 7 % 2 в результате будет 1 13.2 % 5 в результате 3.2
//	Целочисленное деление - Деление в котором возвращается только целая часть результата.	12 // 5 в результате будет 2 4 // 3 в результате будет 1 25 // 6 в результате будет 4
**	Возведение в степень - возводит левый операнд в степень правого	5 ** 2 в результате будет 25 -3 ** 3 в результате будет -27

Операторы вывода

Команда	Действие	Пример кода	На экране
print(a)	Вывод значения на экран	print('Привет')	Привет
		print('Привет','Мир')	Привет Мир
		print('Привет') print('Мир')	Привет Мир
		print(a)	Значение переменной a
		print(3+4)	7
		print('3+4')	3+4
print(a,end='')	Вывод значений на экран в строчку	print('Привет',end='') print('Мир')	ПриветМир
		print('Привет',end=' ') print('Мир')	Привет Мир
print('1','2','3',sep='')	Вывод значений слитно в строчку (123)	print('1','2','3',sep='')	123
		print('1','2','3',sep='~')	1~2~3

Форматный вывод

Запись	На экране
print("{:10.3f}".format(x))	x=○○○○12.346
print("{:8.2f}".format(x))	x=○○12.35
print("{:2.2f}".format(x))	x=12.35
print("{:0.2f}".format(x))	x=12.35
print("{:0.1f}".format(x))	x=12.3

Операторы ввода

Команда	Действие	Пример кода	На экране
a=input()	Ввод с клавиатуры текстового значения	a=input()	Может быть введен любой набор символов
a=int(input())	Ввод с клавиатуры целого числа	a=int(input())	Может быть введено только целое число. При вводе слова или дробного числа программа выдаст ошибку
		a=int(input('a='))	Выведет a= и запросит ввод числа

<code>a=float(input())</code>	Ввод с клавиатуры вещественного числа	<code>a=float(input())</code>	Может быть введено вещественное число. При вводе слова программа выдаст ошибку
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--

Считывание из одной строки нескольких чисел

Чтобы выделить две части, применим функцию <code>split</code> (от англ. расщепить) и, предполагая, что этих частей всего две, запишем их в переменные <code>a</code> и <code>b</code>: <pre>a, b = input().split() a=int(a) b=int(b)</pre>	Все эти операции можно заменить одной строчкой: <pre>a, b = map(int, input().split())</pre> Здесь вызывается функция <code>map</code>, которая применяет другую функцию (в нашем случае – <code>int</code>) к каждой части, полученной после разбиения введенной строки на части.
--	--

Операторы членства

in	Возвращает истину, если элемент присутствует в последовательности, иначе возвращает ложь.	"cad" in "cadillac" вернет True. 1 in [2,3,1,6] вернет True. "hi" in {"hi":2,"bye":1} вернет True. 2 in {"hi":2,"bye":1} вернет False (в словарях проверяется наличие в ключах, а не в значениях).
not in	Возвращает истину если элемента нет в последовательности.	Результаты противоположны результатам оператора <code>in</code> .

Линейный алгоритм

Команды выполняются последовательно друг за другом	<pre> graph TD A([Начало]) --> B[Действие 1] B --> C[Действие 2] C --> D[Действие 3] D --> E[Действие 4] E --> F([Конец]) </pre>
--	---

Примеры задач

Ввести с клавиатуры 2 целых числа. Вывести на экран их сумму, разность, произведение и частное <pre>a=int(input('1-')) b=int(input('2-')) sum=a+b print('Сумма=',sum) r=a-b print('Разность=',r) pr=a*b print('Произведение=',pr)</pre>	С клавиатуры вводятся два числа. Длина и ширина прямоугольника. Вычислите и выведите на экран его периметр и площадь <pre>a=int(input('Введите длину ')) b=int(input('Введите ширину ')) p=(a+b)*2 print('Периметр=',p) s=(a*b) print('Площадь=',s)</pre>
--	--

Вводятся три числа. Вычислить и вывести для треугольника с такими сторонами периметр и площадь $S_{\Delta} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ (формула Герона p-полупериметр). <pre> a=int(input('1- ')) b=int(input('2- ')) c=int(input('3- ')) p=(a+b+c)/2 s=(p*(p-a)*(p-b)*(p-c))**0.5 print('Площадь=',s) </pre>	Найти длину окружности и площадь круга заданного радиуса r. <pre> r=int(input('Введите радиус- ')) c=2*3.14*r s=3.14*r**2 print('Длина окружности=',c) print('Площадь круга=',s) </pre>
Целочисленная арифметика Операция деления <pre>>>>17 / 3 = 5.66666666666667</pre> Операция целочисленного деления <pre>>>>17 // 3 = 5</pre> Операция нахождения остатка от целочисленного деления <pre>>>>17 % 3 = 2</pre> В случае отрицательных чисел операции по-разному определены в различных языках программирования. Например, в Python округление по-прежнему будет производиться вниз. Например: <pre>>>>(-17) // 3 = -6 т.е. ближайшее снизу число -18 /3=-6</pre> <pre>>>>(-17) % 3 = 1 т.е. до ближайшего снизу числа -18 остаток 1</pre>	
С клавиатуры вводится двузначное целое число, вычислить сумму его цифр <pre> a=int(input('Введите двузначное число')) sm=a//10+a%10 print(sm) </pre>	С клавиатуры вводится трехзначное число, вычислить сумму его цифр <pre> a=int(input('Введите трехзначное число ')) sm=a//100+a//10%10+a%10 print(sm) </pre>
С клавиатуры вводится трехзначное число, получить новое число перестановкой первой и последней цифр <pre> a=int(input()) a1=x//100 a2=x//10%10 a3=x%10 r=a3*100+a2*10+a1 print(r) </pre>	Пирожок в столовой стоит a рублей и b копеек. Определите, сколько рублей и копеек нужно заплатить за n пирожков. Программа получает на вход три натуральных числа a, b и n и должна вывести два числа: стоимость покупки в рублях и копейках. <pre> a = int(input()) b = int(input()) n = int(input()) s=(a*100+b)*n print(s//100,'RUB',s%100,'KOP') </pre>

Алгоритм ветвление. Условный оператор IF

Полное ветвление	Неполное ветвление
if условие : действие1 else: действие2	if условие : действие (все действия пишутся с отступом от if равным 4 пробела или один Tab)

Операторы сравнения

==	равно	!= или <>	не равно
<	меньше	<=	меньше либо равно
>	больше	>=	больше либо равно

Решение задач

Вводятся два числа. Вывести на экран большее из них.	Дано целое число. Определите четное или нечетное?
<pre>a=int(input('a=')) b=int(input('b=')) if a>b: print('max-',a) else: print('max-',b)</pre>	<pre>a=int(input('Введите число -')) if a%2==0: print(a,'-четное') else: print(a,'-нечетное')</pre>
Дано целое число. Определите кратно ли 7?	Дано целое число. Определите оканчивается ли на 5?
<pre>a=int(input('Введите число -')) if a%7==0: print(a,'-кратно 7') else: print(a,'-некратно 7')</pre>	<pre>a=int(input('Введите число ')) if a%10==5: print(a,'-оканчивается на 5') else: print(a,'-не оканчивается на 5')</pre>
Дано трехзначное число. Определите кратно ли пяти сумма его цифр	Даны три числа. Определите большее из них
<pre>a=int(input('Введите трехзначное число ')) s=a//100+a//10%10+a%10 if s%5==0: print('Сумма цифр кратна 5') else: print('Сумма цифр не кратна 5')</pre>	<pre>a=int(input('a=')) b=int(input('b=')) c=int(input('c=')) m=a if b > m: m=b if c > m : m=c print('Наибольшее число-',m)</pre>

Составное условие. Логические операторы

and	Логический оператор "И". Условие будет истинным если оба операнда истина.
or	Логический оператор "ИЛИ". Если хотя бы один из операндов истинный, то и все выражение будет истинным.
not	Логический оператор "НЕ". Изменяет логическое значение операнда на противоположное.

if условие1 and условие2:

И

A	B	A and B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

if условие1 or условие2:

ИЛИ

A	B	A or B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Решение задач

Дано целое число. Определите является ли оно положительным и оканчивается на 7	Дано целое число. Определите оканчивается ли оно на 5 или на 7
<pre>a=int(input('a=')) if a>0 and a%10==7: print('является') else: print('не является')</pre>	<pre>a=int(input('a=')) if a%10==5 or a%10==7: print('оканчивается') else: print('не оканчивается')</pre>
Дано трехзначное число. Определите есть ли среди его цифр одинаковые	Вводятся 3 натуральных числа. Если существует треугольник с такими сторонами то вывести его периметр, иначе вывести фразу «треугольник не существует».
<pre>x=int(input('Введите трех-е число ')) a=x //100 b=x//10% 10 c=x%10 if a==b or a==c or b==c: print('есть') else: print('нет')</pre>	<pre>print('Введите три числа') a=int(input()) b=int(input()) c=int(input()) if a < b+c and b<a+c and c<a+b : print('Периметр =',a+b+c) else : print('Треугольник не существует')</pre>

Каскадное ветвление

<pre> graph TD U1{Условие1} --> D1[Действие1] U1 --> U2{Условие2} U2 --> D2[Действие2] U2 --> U3{Условие3} U3 --> D3[Действие3] U3 --> D4[Действие4] </pre>	<pre>if условие1 : действие1 elif условие2 : действие2 elif условие3 : действие3 else: действие4</pre>
---	--

Цикл с параметром for

<i>Код</i>	<i>Расшифровка</i>
for i in range (10): тело цикла	будет 10 повторов i будет принимать значения от 0 до 9 i - параметр цикла (счетчик) Шаг цикла равен 1 (по умолчанию), при каждом повторе параметр цикла увеличивается на 1
for i in range (3,10): тело цикла	i будет принимать значения от 3 до 9 с шагом 1, будет 7 повторов
for i in range (1,20,4): тело цикла	i будет меняться от 1 до 19 с шагом 4, будет 5 повторов т.е. i будет = 1, 5, 9, 13, 17
for i in range (10,1,-2): тело цикла	i будет меняться от 10 до 2, шаг цикла равен -2 т.е. i будет = 10, 8, 6, 4, 2, т.е. будет 5 повторов

Решение задач

Вывести на экран числа их квадраты и кубы для первых десяти натуральных чисел	Вывести на экран все двузначные числа в обратном порядке в строку
for i in range(1,11): print(i*i,i*i*i)	for i in range(99,9,-1): print(i,end=' ')
Вывести на экран все четные натуральные трехзначные числа	Вывести на экран все нечетные натуральные трехзначные числа
for i in range(100,1000,2): print(i,end=' ')	for i in range(101,1000,2): print(i,end=' ')
Написать программу, которая выводит на экран числа: 25 50 75 ... 500	Написать программу, которая выводит на экран числа: 10 20 40 80 160 320 640
for i in range(25,501,25): print(i,end=' ') или for i in range(1,21): print(i*25,end=' ')	k=10 for i in range(1,8): print(k,end=' ') k*=2
Найти сумму всех натуральных чисел от 1 до введенного числа	Вычислить факториал числа a!
a=int(input()) s=0 for i in range(1,a+1): s+=i print('summa=',s)	a=int(input('a=')) r=1 for i in range(1,a+1): r*=i print('Факториал числа ',a,'=',r)
Вывести таблицу умножения на 7	Вывести таблицу умножения на любое число
for i in range(1,11): print(i,'*7=',i*7)	a=int(input('Введите число-')) for i in range(1,11): print(i,'*',a,'=',i*a)
Вывести все делители числа	Вывести все нетривиальные делители числа
n=int(input('n=')) for i in range(1,n+1): if n%i==0: print(i,end=' ')	n=int(input('n=')) for i in range(2,n//2+1): if n%i==0: print(i,end=' ')

Цикл с условием while

Оператор цикла while используется в программе, если надо провести некоторые повторные вычисления (цикл), однако число повторов заранее неизвестно и определяется самим ходом вычисления.

В общем виде оператор выглядит так:

while условие:

тело цикла

Цикл **while** выполняет повторы пока **условие** истинно!



Решение задач

Найти минимальный делитель числа, отличный от 1	Найти наибольший делитель числа, отличный от его самого
<pre> x=int(input('Введите число')) q=2 while x % q != 0: q+=1 print('Наименьший делитель=',q) </pre>	<pre> x=int(input('Введите число')) q=x//2 while x % q != 0: q-=1; print('Наибольший делитель=',q) </pre>
Найти НОД двух чисел	Найти НОК(a,b)
<pre> a=int(input('a-')) b=int(input('b-')) while a!=b: if a>b: a-=b else: b-=a print('НОД=',a) </pre>	<pre> <<НОК(a,b)=a*b/НОД(a,b)>> r=a*b находим НОД (он будет в a или b print('НОК=',r/a) </pre>
Дано натуральное число. Определите количество цифр в нем	Дано натуральное число. Определите: сумму его цифр
<pre> n=int(input('Введите число')) k=0 while n!=0: k+=1 n//=10 print('Количество цифр в числе=',k) </pre>	<pre> n=int(input('Введите число')) k=0 while n!=0: k+=n%10 n//=10 print('Сумма цифр числа=',k) </pre>
Дано натуральное число. Переставить все его цифры.	Дано натуральное число. Найти максимальную (мин) цифру.
<pre> n=int(input('Введите число')) k=0 while n!=0: k=k*10+n%10 n//=10 print('Полученное число=',k) </pre>	<pre> n=int(input('Введите число')) m=-1 while n!=0: if n%10>m: m=n%10 n//=10 print('Максимальная цифра числа-',m) </pre>