

Лабораторная работа № 7

Программирование вложенных циклов

Цель работы: овладение практическими навыками программирования алгоритмов циклической структуры.

Оборудование: ПЭВМ.

Общие положения

Циклы - это инструкции, выполняющие одну и ту же последовательность действий многократно.

В Python имеются два вида циклов: **цикл ПОКА** (выполняется некоторое условие) и **цикл ДЛЯ** (всех значений последовательности).

Цикл с условием (while)

Цикл `while` (“пока”) позволяет выполнить одну и ту же последовательность действий, пока проверяемое условие истинно.

Синтаксис цикла `while` в простейшем случае выглядит так:

while *условие*:

блок инструкции (тело цикла)

Цикл с переменной (for)

Цикл `for`, также называемый циклом с параметром, представляет собой цикл обхода заданного множества элементов и выполнения в своем теле различных операций над ними. Множество значений может быть задано списком, кортежем, строкой или диапазоном.

Для повторения цикла некоторое заданное число раз можно использовать цикл **for** вместе с функцией **range**, синтаксис:

for ... in range(...):

блок кода (тело цикла)

`Range` означает «диапазон», то есть `for i in range(n)` читается как «для (всех) *i* в диапазоне от 0 (включительно) до *n* (не включительно)...». Цикл выполняется *n* раз.

Если телом цикла является циклическая структура, то такие циклы называются **вложенными**. Цикл, содержащий в себе другой цикл, называют **внешним**, а цикл, содержащийся в теле другого цикла, называют **внутренним**.

Синтаксис операторов сложного цикла:

```
for i in range(N1, N2):           # внешний цикл
    for j in range(M1, M2):       # внутренний цикл
        тело цикла
```

Пример:

```
for i in range(1,4):
    for j in range(1,4):
        print( i, j )
```

Досрочное завершение цикла

Ходом выполнения цикла можно управлять, для этого применяются операторы **break** (прервать) и **continue** (продолжить).

Оператор break прерывает выполнение цикла, управление передается операторам, следующим за оператором цикла.

Break - завершает выполнение цикла на определенном участке кода.

```
for i in 'a b v':  
    if i=='b':  
        break  
    print(i*3)
```

Результат:

aaa

Оператор continue прерывает выполнение очередного шага цикла и возвращает управление в начало цикла, начиная следующий шаг.

Continue - пропускает определенный участок кода.

```
for i in 'a b v':  
    if i=='b':  
        continue  
    print(i*3)
```

Результат:

aaa

vvv

Цикл, который начинается с заголовка **while True**, будет выполняться бесконечно, потому что условие True всегда истинно. Выйти из такого цикла можно только с помощью оператора break.

```
while True:
```

```
    print ( "Введите положительное число:" )  
    n = int ( input() )  
    if n > 0:  
        break
```

В данном случае он работает тогда, когда станет истинным условие $n > 0$, то есть тогда, когда пользователь введет допустимое значение.

Порядок выполнения работы

Задание 1. Создать программу вывода на экран таблицы умножения (от 1 до 9). Для этого перебрать во внешнем цикле числа от 1 до 9. Для каждого из них перебрать во внутреннем цикле числа от 1 до 9. Во внутреннем цикле выполнять умножение переменных-счетчиков внешнего и внутреннего циклов.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Задание 2. Создать программу, используя вложенные циклы, согласно заданию, указанному в таблице. Ввод данных сопровождать соответствующими запросами.

Вариант	Задание	Вариант	Задание
1	"Рисование" символами. Выведите на экран числа в следующем виде: 1 2 2 3 3 3 4 4 4 4 5 5 5 5 5	2	Дано натуральное число n . Вычислить: $\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n i^2 - 2j$
3	"Рисование" символами. Выведите на экран числа в следующем виде: 5 4 3 2 1 4 3 2 1 3 2 1 2 1 1	4	Дано натуральное число n . Вычислить: $\sum_{i=0}^n \sum_{j=i}^n \frac{3i - j}{2}$
5	Вывода на экран прямоугольного флага $N \times M$ вида (с чередованием плюсов и минусов в строках): ----- +++++++ ----- +++++++ -----	6	Дано натуральное число n . Вычислить: $\sum_{i=0}^n \sum_{j=i}^n \frac{n+i}{2i+j+1}$
7	"Рисование" символами. Выведите на экран числа в следующем виде: 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	8	Даны натуральное число n , действительное число x . Вычислить: $\sum_{k=1}^n \sum_{m=k}^n \frac{x+k}{m}$
9	"Рисование" символами. Выведите на экран числа в следующем виде: 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	10	Дано натуральное число n . Вычислить: $\sum_{k=1}^n \sum_{m=1}^n \frac{n}{2k+m}$

Задание 3. Создать программу, используя **цикл с прерыванием**, в которой для 10 случайных чисел с интервала $(-10, 10)$ вычислить и вывести на экран их квадратные корни. Если число отрицательное - происходит выход из текущей итерации, если ноль - выполнение цикла прерывается окончательно.

Содержание отчета

1. Постановка задачи.
2. Текст программы.
3. Результаты выполнения программы.