**Аннотация**

*Этот урок посвящен условиям выхода из циклов. Рассматривается булев тип, даются задачи на использование флагов. Затем рассматриваются операторы break и continue, позволяющие в некоторых случаях избавиться от флагов.*

**Логический тип данных**

Если a и b — числа (допустим, действительные), то у выражения a + b есть какое-то значение (зависящее от значений a и b) и тип — тоже действительное число. Как вы думаете, можно ли сказать, что у выражения a == b есть значение и тип? Или это просто конструкция, которая всегда должна стоять в условии if или while?

**Логический тип**

На самом деле такое выражение имеет и тип под названием **bool**, и значение: True (истина) или False (ложь). По-русски bool — это булев тип, или булево значение (в честь математика Джорджа Буля), иногда его еще называют логический тип.

Логический тип может иметь только два значения, а над переменными логического типа можно выполнять логические операции not, and, or.

Также для приведения к логическому типу можно использовать функцию bool, которая для ненулевого значения вернет истину.

k = True

print(k) # выведет True

print(not k) # выведет False

k = 5 > 2

print(k) # выведет True

k = bool(0)

print(k) # выведет False

k = bool("")

print(k) # выведет False

k = bool(13)

print(k) # выведет True, т.к. число не 0

k = bool("q")

print(k) # выведет True, т.к. строка не пустая

k = bool("False")

print(k) # выведет True, т.к. строка не пустая

Или вот еще пример:

if True:

print('Эта строка будет выведена на экран.')

else:

print('Эта строка никогда не будет выведена на экран.')

print(2 \* 2 == 4) # выведет True

a = input()

b = input()

# Теперь переменная equal равна True, если строки a и b равны,

# и False в противном случае

equal = (a == b)

if equal and len(a) < 6:

print('Вы ввели два коротких одинаковых слова.')

**Использование флагов**

Обычно переменные с булевым значением используются в качестве флагов.

**Флаг**

Изначально флаг устанавливается в False, потом программа как-то работает, а при наступлении определенного события флаг устанавливается в True. После идет проверка, поднят ли флаг. В зависимости от ее результата выполняется то или иное действие. Иными словами, флаг — это переменная с булевым значением, которая показывает, наступило ли некое событие.

В примере ниже (эта программа — терапевтический тренажер для избавления физиков-экспериментаторов от синхрофазотронозависимости) имеется флаг said\_forbidden\_word, который означает «сказал ли пользователь запретное слово „синхрофазотрон“». Флаг равен True, если сказал, и False, если нет.

В самом начале пользователь еще ничего не успел сказать, поэтому флаг установлен в False. Далее на каждой итерации цикла, если пользователь сказал запретное слово, флаг устанавливается в True и остается в таком состоянии (при необходимости флаг можно и «опустить»). Как только флаг оказывается равен True, поведение программы меняется: перед каждым вводом выдается предупреждение, а в конце выдается другое сообщение.

**Важно!**

Переменным-флагам особенно важно давать осмысленные имена (обычно — утверждения вроде said\_forbidden\_word, found\_value, mission\_accomplished, mission\_failed), ведь флагов в программе бывает много.

forbidden\_word = 'синхрофазотрон'

# можно было использовать и sep='', чтобы кавычки не отклеились от слова

print('Введите десять слов, но постарайтесь случайно не ввести слово "' +

forbidden\_word + '"!')

said\_forbidden\_word = False

for i in range(10):

if said\_forbidden\_word:

print('Напоминаем, будьте осторожнее, не введите снова слово "' +

forbidden\_word + '"!')

word = input()

if word == forbidden\_word:

said\_forbidden\_word = True

# вместо предыдущих двух строк также можно написать:

# said\_forbidden\_word = (said\_forbidden\_word or word == forbidden\_word)

if said\_forbidden\_word:

print('Вы нарушили инструкции.')

else:

print('Спасибо, что ни разу не упомянули', forbidden\_word)

**Операторы break и continue. Бесконечные циклы**

Если нужно прекратить работу цикла, как только случится некое событие, то, кроме флага, есть и другой способ — оператор разрыва цикла **break** (он работает и для цикла for). Это не функция и не заголовок блока, а оператор, который состоит из одного слова. Он немедленно прерывает выполнение цикла for или while.

for i in range(10):

print('Итерация номер', i, 'начинается...')

if i == 3:

print('Ха! Внезапный выход из цикла!')

break

print('Итерация номер', i, 'успешно завершена.')

print('Цикл завершён.')

В частности, нередко встречается такая конструкция: цикл, выход из которого происходит не по записанному в заголовке цикла условию (это условие делается всегда истинным — как правило, просто True), а по оператору break, который уже заключен в какой-то условный оператор:

while True:

word = input()

if word == 'стоп':

break

print('Вы ввели:', word)

print('Конец.')

**Важно!**

Впрочем злоупотреблять этой конструкцией и вообще оператором break не стоит. Когда программист читает ваш код, он обычно предполагает, что после окончания цикла while условие в заголовке этого цикла ложно. Если же из цикла можно выйти по команде break, то это уже не так. Логика кода становится менее ясной.

Оператор **continue** немедленно завершает текущую итерацию цикла и переходит к следующей.

for i in range(10):

print('Итерация номер', i, 'начинается...')

if i == 3:

print('...но её окончание таинственно пропадает.')

continue

print('Итерация номер', i, 'успешно завершена.')

print('Цикл завершён.')

Рассмотрим еще один пример:

count = 1

while count < 100:

if count % 5 == 0:

continue

print(count)

count += 1

Что будет напечатано в процессе выполнения программы?

Предполагается, что программа выведет все числа от 1 до 100, не кратные 5. Но на самом деле, если вы запустите программу в режиме трассировки, на экран выведется 1 2 3 4, а потом программа уйдет в бесконечный цикл. Почему это происходит?

Когда переменная count станет равна 5, записанное в операторе if условие станет истинным и выполнится оператор continue. Т. е. мы немедленно перейдем к следующей итерации цикла, пропуская вывод числа и увеличение счетчика count.

Переменная count так и не увеличится и по-прежнему останется со значением 5. Значит, условие в if будет все так же равно True, и цикл станет бесконечным.

Иными словами, часто использовать break и continue не рекомендуют, поскольку они приводят к произвольному перемещению точки выполнения программы по всему коду, что усложняет понимание и следование логике. Тем не менее разумное использование этих операторов может улучшить читабельность циклов в программе, уменьшив при этом количество вложенных блоков и необходимость в сложной логике выполнения цикла.

Например, рассмотрим следующую программу:

count = 0

exitLoop = False

while not exitLoop:

print("Введите 'e' для выхода и любую другую клавишу для продолжения:")

sm = input()

if sm == 'e':

exitLoop = True

else:

count += 1

print("Вы зашли в цикл ", count, " раз(а)")

А теперь ту же самую программу напишем с использованием оператора break:

count = 0

exitLoop = False

while not exitLoop:

print("Введите 'e' для выхода и любую другую клавишу для продолжения: ")

sm = input()

if sm == 'e':

break

count += 1

print("Вы зашли в цикл ", count, " раз(а)")

Чего нам удалось добиться? Во-первых, мы избежали использования как логической переменной, так и оператора else. Уменьшение количества используемых переменных и вложенных блоков улучшают читабельность и понимание кода больше, чем break или continue могут нанести вред.