GeekBrains

Основы Python

Урок 1. Знакомство с Python

Урок содержит базовую информацию, необходимую для успешного старта в сфере разработки на Python, в том числе описание установки интерпретатора в различные ОС и среды разработки. Также в рамках курса приведено описание понятия динамической типизации, особенностей использования арифметических и логических операций. Отдельные разделы урока посвящены способам форматирования строк, следованиям, ветвлениям и циклам. В конце приведён список основных ошибок разработчика и пути их решения.

Оглавление

На этом уроке студент:

1. Установит интерпретатор Python и среду разработки PyCharm.
2. Научится создавать небольшие программы, выполнять их отладку и запуск.
3. Научится запрашивать данные для программы и выводить результаты ее работы.
4. Познакомится с арифметическими и логическими операциями в Python.
5. Узнает, как реализовать в программе следования, ветвления и циклы.
6. Научится форматировать строки.
7. Узнает об основных ошибках начинающих разработчиков.

Python и его преимущества

Python (читается как Питон или Пайтон) — интерпретируемый, объектно-ориентированный высокоуровневый язык программирования с динамической типизацией.

Интерпретируемый — исходный код программы не преобразуется в машинный код для непосредственного выполнения центральным процессором, а исполняется с помощью специальной программы-интерпретатора.

Высокоуровневый — наличие в языке смысловых конструкций, кратко описывающих структуры данных и операции над ними, описания которых на машинном коде очень длинны и сложны для понимания.

Преимущества:

1. Минимальный порог вхождения. Благодаря языку программирования Python попробовать свои силы в написании кода может даже человек, никогда не работавший в сфере разработки ПО.
2. «Дружелюбный» синтаксис. Позволяет легко разбираться в собственном коде и читать чужой.
3. Поддержка дополнительных библиотек. Библиотека представляет собой набор компонентов кода, расширяющих стандартные возможности языка.
4. Переносимость программ. Большая часть программ на языке Python выполняется без изменений на всех основных платформах.
5. Прикладная применимость. Python позволяет создавать приложения в различных областях.

На каких проектах применяют Python

Python — язык программирования широкого профиля. С его помощью решаются задачи в таких областях, как:

1. **Веб-приложения**. Python выступает языком реализации логики работы таких приложения (бэкендов).
2. **Алгоритмы машинного обучения**, реализуемые в рекомендательных системах, а также в системах распознавания лиц, голоса и т. д.
3. **Проекты в области искусственного интеллекта (ИИ)**. В Python предусмотрены возможности для создания приложений ИИ.
4. **Игровые приложения**. Для разработки доступны различные игровые движки, например, PyGame.
5. **Приложения с графическим интерфейсом**. Для разработки GUI могут применяться встроенные инструменты (Tkinter), а также сторонние фреймворки (PyQt).
6. **Системы анализа и визуализации данных**. Например, библиотека Matplotlib предоставляет разработчику широкий комплекс средств построения графиков, диаграмм и т. д.
7. **Системные утилиты**. Python является отличным инструментом для реализации приложений управления службами ОС.
8. **Приложения для работы с БД**. В Python предусмотрены программные интерфейсы для работы с большинством СУБД.
9. **Сложные вычисления**. Например, библиотека NumPy позволяет эффективно выполнять математические расчеты.

Ряд проектов, в которых используется Python

- Торрент-клиент BitTorrent.
- Центр приложений Ubuntu.
- Графическая система Blender.
- Графический редактор Gimp.
- Игровые проекты: Civilization IV, Battlefield 2, World of Tanks.
- Сервис DropBox.
- Видеохостинг YouTube.

- Роботизированные устройства от iRobot.

Python используют в своих разработках гиганты IT-рынка: IBM, Instagram, Yahoo, Facebook, Google, Mail.ru и т.д.

Python используют в своих разработках гиганты финансовой сферы: UBS, JPMorgan, Citadel.

Установка интерпретатора в Windows, Linux, MacOS. Особенности запуска Python-скриптов в каждой из ОС

Различия Python 2.x и Python 3.x

Существуют и параллельно развиваются две версии Python — 2 и 3. Полностью отказаться от второй версии нельзя: Python 3 не имеет полной обратной совместимости с предыдущей версией. А на Python 2 написано очень много продуктов, у разработчиков часто нет возможности переписать всё на новую версию.

Мы будем пользоваться только версией Python 3 и не будем говорить о Python 2, потому как поддержка этой версии интерпретатора действует пока только до 2020 года.

Установка

Как уже отмечалось выше, Python — интерпретируемый язык. Т. е., чтобы программы выполнялись, на вашем ПК должна быть установлена программа-интерпретатор.

Статья об установке Python.

Установка под Windows

Скачиваем установщик с официального сайта. Возьмите наиболее свежую версию (нам подойдет версия 3.5 и старше, желательно установить свежую версию — 3.8). Следуем указанию мастера установки. Процесс установки описан в инструкции в материалах к уроку.

Установка под Linux

Здесь всё совсем просто: в любой Linux-системе Python является изначально предустановленным, поскольку он — стандартный компонент. Но будьте внимательны, сразу установлены две версии Python 2 и Python 3. Кроме того, установленная версия третьего Python может быть недостаточно актуальной, поэтому потребуется обновить интерпретатор до свежей версии. Инструкция со скриншотами приведена в отдельном файле в материалах урока. Процесс установки описан в инструкции в материалах к уроку.

Установка под MacOS

Процесс установки описан в инструкции в материалах к уроку.

Запуск и выполнение

Программы на Python — это обычные текстовые файлы, которые вы можете набирать в любом чистом текстовом редакторе. Чистым называется любой текстовый редактор, который не добавляет никаких символов, кроме набранных вами (MS Word точно не подойдёт).

Например:

- Для WIndows: Sublime, Notepad++.
- Для Linux: Sublime, Notepadqq.
- Для MacOS: Sublime, Coda2.

Под Windows

При установке интерпретатора автоматически будет установлена простая графическая IDLE (среда разработки).

Для запуска: Пуск → Программы → Python 3.x → IDLE (Python GUI).

Чтобы запустить интерактивную оболочку интерпретатора, в командной строке наберите:

```
python
```

Замечание. Если у вас интерпретатор не прописан в переменных среды, то вместо команды **python** необходимо указать полный путь к интерпретатору Python, например:

```
C:/Python37/python.exe
```

Под Linux

Для запуска интерактивной оболочки интерпретатора выполните в консоли:

```
python3
```

Оболочка Python — это место, где можно исследовать синтаксис Python, получить интерактивную справку по командам и отлаживать небольшие программы. Сама по себе оболочка Python — замечательная интерактивная площадка для игр с языком.

Как правило, программы состоят более чем из одной строки, для ввода полноценной программы нужно воспользоваться любым текстовым редактором, например, Notepad++. Все скрипты (программы) Python должны иметь расширение **.py**.

Для запуска Python-скрипта:

```
python <путь к скрипту>/<имя_скрипта>.py
```

Пример (для Windows):

```
python C:/scripts/my_script.py
```

Обратите внимание

Python — мультиплатформенный язык программирования. Это значит, что программа будет одинаково работать на любой операционной системе. Например, если вы работаете под MacOS, а преподаватель — под Windows, вы также успешно сможете пройти курс. Всё, что от вас требуется, — корректно выполнить установку интерпретатора и среды разработки для своей операционной системы. Сам код, который пишете вы, преподаватель, ваши одногруппники и все программисты Python на планете, одинаково работает и на MacOS, и на Linux, и на Windows.

Что такое IDE. Особенности установки и запуска PyCharm в различных ОС

Набирать программы в текстовом редакторе, а потом смотреть результат в консоли не очень удобно и занимает много времени. Поэтому рекомендуем пользоваться IDE (можете использовать любую привычную вам IDE). Хорошая IDE — PyCharm.

IDE (интегри́рованная среда́ разрабо́тки. англ. Integrated development environment) — комплекс программных средств, используемый программистами для разработки ПО.

PyCharm можно скачать с официального сайта для различных ОС. Community-версия является бесплатной, ее функционала на 100 % хватит для изучения Python.

Особенности установки IDE PyCharm для каждой из представленных ОС приведены в соответствующих файлах-инструкциях в материалах к уроку.

https://www.jetbrains.com/help/pycharm/installation-guide.html

Итак, интерпретатор установлен, текстовый редактор готов к приёму ваших первых программ. И как говорится, лучший способ познакомиться с языком программирования — это начать на нём писать.

Введение в стандарты программирования на Python

Одним из важнейших требований к коду Python-разработчика является следование стандарту PEP-8, представляющему собой описание рекомендованного стиля кода. Причем PEP-8 действует для основного текста программы, а для строк документации разработчику рекомендуется придерживаться положений PEP-257. Документ содержит достаточно объемное описание стандарта. На этом курсе мы познакомимся только с частью его положений, необходимых для отработки учебных примеров и выполнения практических заданий.

1. **Необходимо избегать дополнительных пробелов в скобках (круглых, квадратных, фигурных).**

Некорректно:

```
x = [ '2', 4 ]
y = ( x [ 1 ] , x [0] )
z = { 'key' : y [ 0 ] }
```

Корректно:

```
x = ['2', 4]
y = (x[1], x[0])
z = {'key': y[0]}
```

2. **Необходимо использовать пробелы вокруг арифметических операций.**

Некорректно:

```
(a+b)+c=a+(b+c)
```

Корректно:

```
(a + b) + c = a + (b + c)
```

3. **Имена переменных и функций, атрибутов и методов класса задавать в нижнем регистре, разделяя символами подчеркивания входящие в имена слова.**

Некорректно:

```
MyVar, myVar, Var, VAR, MyFunc, myFunc, Func, FUNC
```

Корректно:

```
var, my_var, func, my_func
```

4. **При оформлении блоков кода в Python необходимо позаботиться об отступах.**

Рекомендуемый отступ составляет четыре пробельных символа. Знаки табуляции применять не рекомендуется. В популярных IDE не требуется ставить пробелы вручную. При переходе на очередную строку программного кода число необходимых пробельных символов определяется автоматически.

Некорректно:

```
Главная инструкция:
    Вложенная инструкция
```

Корректно:

```
Главная инструкция:
    Вложенная инструкция
```

Визуально данные фрагменты кода идентичны, но в первом отступ выполнен с помощью табуляции, а во втором — с помощью четырех пробельных символов.

5. **Будьте внимательнее при комбинировании апострофов и кавычек.**

При определении строк кавычки и апострофы равнозначны. Но при их комбинировании возможны ошибки:

Некорректно:

```
print("This is my string - "text"")
print('This is my string - 'text'')
```

Корректно:

```
print("This is my string - 'text'")
print('This is my string - "text"')
```

Из чего состоит программа

Суть любой программы — получение, обработка и вывод данных. Данные в Python представлены объектами.

Программы на языке Python можно разложить на такие составляющие, как модули, инструкции, выражения и объекты.

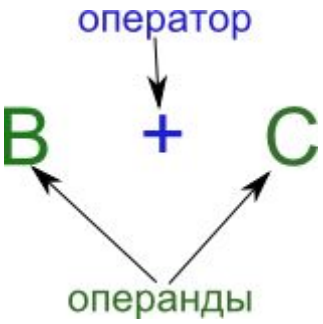
При этом:

1. Программы делятся на модули (файлы с расширением .py).
2. Модули содержат инструкции.
3. Инструкции состоят из выражений.
4. Выражения создают и обрабатывают объекты.

Понятия (выражения, операции, инструкции) довольно условны, но для эффективного понимания языка определимся с терминами, которыми мы будем оперировать.

Операция (англ. statement) — наименьшая автономная часть языка программирования; команда.

Пример операции:



Если в оболочке Python мы введем:

```
>>> 2 + 4
```

Получим результат — 6.

- 2 + 4 — операция;
- 2 и 4 — операнды;
- + — оператор;
- 6 — результат операции.

Операции, которые возвращают результат, будем называть выражениями. Операции, которые не возвращают результат, а указывают интерпретатору, что делать, — это инструкции.

Выражение — это операция, которая возвращает значение.

Инструкция — операция, которая не возвращает значение.

Чтобы сохранить некоторые значение (данные) и воспользоваться ими далее в программе, используются переменные.

Рассмотрим такой пример:

```
a = 10
b = a + 5
print("10+5 =", b)
```

Разберем каждую строчку нашей программы:

1) a = 10 — создаём переменную **a** и присваиваем этой переменной значение 10, т. е., теперь в переменной **a** у нас хранится значение 10.
2) b = a + 5 — создаем новую переменную **b**, затем этой переменной присваиваем выражение (a + 5). Т. к. в переменной **a** у нас хранится значение 10, вместо **a** подставляется ее значение — 10 и получаем b = (10 + 5) или после сложения b = 15.
3) print(“10 + 5 = ”, b) — команда (функция) print() выводит на экран значение своих аргументов или, проще говоря, те данные, которые вы указали в скобках. print() может выводить сразу несколько значений, для этого аргументы указываются через запятую. Наша функция имеет два аргумента: “10 + 5 = ” и b. Первый аргумент — это строка текста (строку текста легко можно отличить по верхним кавычкам “”). Вторым аргументом является переменная **b**, но на экран выводится не имя переменной, а ее значение.

Про аргументы будет сказано подробнее в теме функций, пока просто запомните, что это те данные, которые вы указываете в скобках через запятую, после каждой запятой идет новый аргумент.

Обратите внимание! Если в качестве операнда в выражении используется имя переменной, то вместо имени подставляется её значение. Прежде чем использовать переменную, её нужно объявить.

Переменная — в традиционных языках программирования поименованная область памяти, имя или адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным, находящимся в переменной (по данному адресу).

Присваивание переменной — передача в переменную нового значения.

Значение переменной — информация, хранящаяся в переменной. В переменной может храниться текст, целое число, число с десятичной точкой и т. д.

Знак **=** является операцией присваивания, а также инструкцией, т. е., эта операция не возвращает результата.

Динамическая типизация как один из важнейших аспектов программирования на Python

Python поддерживает динамическую типизацию, то есть тип переменной определяется автоматически во время исполнения. Поэтому вместо «присваивания значения переменной» лучше говорить о «связывании значения с некоторым именем».

```
>>> a = 8
```

Рассмотрим, как Python обработает данное выражение:
В памяти будет создан объект целого типа (int), переменная **a** получит ссылку на этот объект.
Чтобы лучше понять суть динамической типизации, рассмотрим следующий пример:

```
>>> a = 4
>>> a = a + 1
>>> a = "text"
```

В памяти создается объект типа int (целое), переменная **a** получает на него ссылку.

В правой части оператора **=** стоит выражение, и сначала будет вычислен результат выражения. После вычисления результата будет создан новый объект типа int (со значением 5), переменная **a** получит ссылку на новый объект в памяти, на старый объект int (со значением 4) она больше не будет ссылаться.

Будет создан новый объект типа str (строка), переменная **a** снова изменит ссылку.

В отличии от языков со статической типизацией, таких как C++ или Pascal, переменная в Python не имеет типа! Правильно говорить: «Переменная указывает на объект такого-то типа». Т. е., именно объект в памяти имеет тип, а переменная — просто указатель на конкретный объект.

Именно поэтому, когда мы связываем с переменной некоторое значение, мы просто переносим указатель на другой объект. Python предоставляет мощную коллекцию объектных типов, встроенных непосредственно в язык.

Встроенные типы данных (часть):

Название типа	Описание	Примечание
int	Это функция, возвращающая целое число в десятичной системе счисления. Пример: 2, 4, 8, -10, -2	См. урок 2
float	Это функция, возвращающая число с плавающей запятой. Пример: 2.6, -5.2	См. урок 2
str	Это функция, возвращающая строку (неизменяемую последовательность символов)	См. урок 2
bool	Это функция, возвращающая булево значение (True или False) для объекта	См. урок 2
list	Функция, возвращающая изменяемую упорядоченную коллекцию объектов произвольных типов. Пример: [2, 2.4, “Hello”]	См. урок 2
tuple	Функция, возвращающая неизменяемую упорядоченную коллекцию объектов произвольных типов. Кортеж. Пример: (2, 2.4, “Hello”)	См. урок 2
dict	Функция, возвращающая неупорядоченную коллекцию произвольных объектов с доступом по ключу. Пример: {“name”: “Вася”, “age”: 10}	См. урок 2

Механизмы реализации ввода/вывода данных

Основное назначение компьютерных программ — обработка данных, которые программа может получать различными способами, например, запрашивать у пользователя. Результат обработки данных может быть возвращен пользователю посредством вывода на экран в текстовой форме.

Чтобы запросить данные у пользователя с клавиатуры, воспользуемся функцией **input()**.

Функция **input()** может получать необязательный аргумент — строку, которая будет выведена в качестве приглашения/уточнения, а в качестве результата вернёт введённые пользователем данные.

```
>>> name = input("Введите ваше имя: ")
```

Введите ваше имя: <здесь программа остановится и будет ждать ввода с клавиатуры>.

Переменной **name** будет присвоена строка введенных символов.

Обратите внимание: input() всегда возвращает строку. Если вы хотите работать с цифрами, используйте функции преобразования типов **int()**, **float()**.

```
>>> a = int(input("Введите целое число: "))
```

Применять функцию **str()** к вводимым строковым данным не требуется.

Неправильно:

```
>>> a = str(input("Введите текст: "))
```

Правильно:

```
>>> a = input("Введите текст: ")
```

Для вывода в консоль пользуемся функцией **print()**.

Функция **print()** принимает неограниченное количество аргументов, которые будут выведены на экран.

```
>>> name = "Вася"
>>> print("Меня зовут", name)
Меня зовут Вася
```

Арифметические и логические операции в Python

Список доступных арифметических операций в Python приведен в таблице:

Арифметические операторы в Python

Оператор	Описание	Примеры
+	Сложение	print(398 + 20) -> 418
-	Вычитание	print(200 - 50) -> 150
*	Умножение	print(34 * 7) -> 238
/	Деление	print(36 / 6) -> 6.0 print(36 / 5) -> 7.2 print(round(36 / 7, 2)) -> 5.14 print(round(-36 / -7, 3)) -> 5.143
//	Целочисленное деление	print(36 // 6) -> 6 print(36 // 5) -> 7 print(-9 // 4) -> -3 print(5 // -2) -> -3
%	Остаток от деления	print(36 % 6) -> 0 print(36 % 5) -> 1
**	Возведение в степень	print(2 ** 16) -> 65536

Стоит обратить внимание на операцию целочисленного деления с участием отрицательных чисел в качестве делимого или делителя. Сравним два примера:

```
print(9 / 4)
print(-9 / 4)
```

Результат:

```
2.25
-2.25
```

Теперь:

```
print(9 // 4)
print(-9 // 4)
```

Результат:

```
2
-3
```

Такой результат обусловлен тем, что целочисленное деление в Python 3 округляет итоговое значение в меньшую сторону. Т.е., для числа 2.25 это 2, а для числа -2.25 — -3.

С логическими операциями мы отлично знакомы с уроков математики.

Логические операторы в Python

Оператор	Описание	Примеры
>	Больше	print(40 > 40) -> False
<	Меньше	print(3 < 9) -> True
==	Равно	print(10 == 10) -> True
!=	Не равно	print(2 != 2) -> False
>=	Больше или равно	print(40 >= 1) -> True

<=	Меньше или равно	print(3 <= 1) -> False
and	Логическое «И». Возвращает значение Истина, если оба операнда имеют значение Истина	print(True and True) -> True print(True and False) -> False print(False and True) -> False print(False and False) -> False
or	Логическое «ИЛИ». Возвращает значение Истина, если хотя бы один из операндов имеет значение Истина	print(True or True) -> True print(True or False) -> True print(False or True) -> True print(False or False) -> False
not	Логическое «НЕ». Изменяет логическое значение операнда на противоположное	print(not True) -> False print(not False) -> True
in	Оператор проверки принадлежности. Возвращает значение Истина, если элемент присутствует в последовательности (см. Урок 2)	print(10 in [10, 20, 30]) -> True
is	Оператор проверки тождественности. Возвращает значение Истина, если операнды ссылаются на один объект (см. Урок 2)	x = 3 y = 3 print(x is y) -> True

Операторные скобки

В любом языке программирования существует необходимость выделять блоки кода, для этого используются специальные синтаксические конструкции, показывающие начало и конец блока. В Pascal это ключевые слова begin … end; в C++ фигурные скобки {...}. В Python операторными скобками являются одинаковые отступы слева перед всеми инструкциями блока.

Подобный синтаксис языка хорош тем, что заставляет программиста правильно табулировать свой код, улучшая читабельность.

Символом конца строки в Pascal является точка с запятой, а значит, любой код на этом языке можно писать в одну строку, что сильно ухудшает читабельность.

Следования, ветвления и циклы в Python, вложенные инструкции

Следования, ветвления и циклы

В теории программирования доказано, что программу для решения задачи любой сложности можно составить из трёх структур, называемых следованием, ветвлением и циклом.

Следованием называется конструкция, представляющая собой последовательное выполнение двух или более операторов (простых или составных).

Ветвление задает выполнение либо одного, либо другого оператора в зависимости от выполнения какого-либо условия.

Со следованием всё просто: все команды (инструкции) выполняются последовательно, пока программа не завершится.

Познакомимся с ветвлениями.

Рис.1 Схема ветвления **if**.

Описание схемы

Оператор **if** называют инструкцией. Помните, что такое инструкция? В качестве выражения может выступать любое выражение, которое будет автоматически преобразовано к логическому.

Цель **if** — выполнить определённый блок кода при определённом условии.

Если выражение истинно (**True**), то выполняется «Блок кода-1», если выражение ложно (**False**), то «Блок кода-1» пропускается, программа выполняется дальше.

Пример:

```
original_password = 'x777' # правильный пароль, хранится в программе
password = input('Введите пароль: ')  # просим пользователя ввести пароль
access = False  # переменная, хранит разрешение на доступ
if password == original_password: # если введен правильный пароль
    print('Пароль принят, добро пожаловать в систему')
    access = True
if password != original_password: # если введен неправильный пароль
    print('Пароль неверен, вход запрещен')
```

Рассмотрим данный пример подробнее.

Цель программы — запросить у пользователя пароль, в случае корректно введенного пароля дать доступ. Разрешение доступа контролируется переменной access (переводится — «доступ»).

В 4 строке сравниваем введенный пользователем пароль с паролем, хранящимся в программе, если они равны, то сообщаем пользователю, что его пароль принят и меняем значение переменной **access** на **True** (**True** — доступ разрешен, **False** — запрещен).

В 7 строке проверяем, если пароль введён неверно, сообщаем об этом пользователю. Т.к. пароль неверный, значение переменной access оставляем в значении **False**.

В этом примере мы также увидели текстовое описание, которому предшествует символ **#.** В Python так обозначаются однострочные комментарии в коде. Многострочный комментарий в этом случае потребует символа **#** перед каждой строкой, что при большом блоке-комментарии ухудшает презентабельность кода. В этом случае лучше использовать многострочный комментарий:

```
'''
Строка 1
Строка 2
Строка 3
'''

"""
Строка 1
Строка 2
Строка 3
"""
```

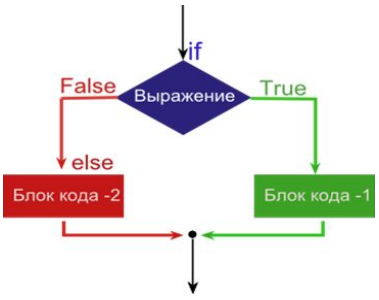


Рис.2 Схема ветвления **if else**

Описание схемы

Если выражение истинно (**True**), то выполняется «Блок кода-1», если выражение ложно (**False**), то выполняется «Блок кода-2». Т. е., выполняется либо первый блок, либо второй.

Используя эти знания, предыдущий пример можно переписать.

Пример:

```
original_password = 'x777' # правильный пароль, хранится в программе
password = input('Введите пароль: ') # просим пользователя ввести пароль
access = False # переменная, хранит разрешение на доступ
# Если введен правильный пароль
if password == original_password:
    print('Пароль принят, добро пожаловать в систему')
    access = True
# Иначе, т.е. если неправильный пароль
else:
    print('Пароль неверен, вход запрещен')
```

Вложенные инструкции

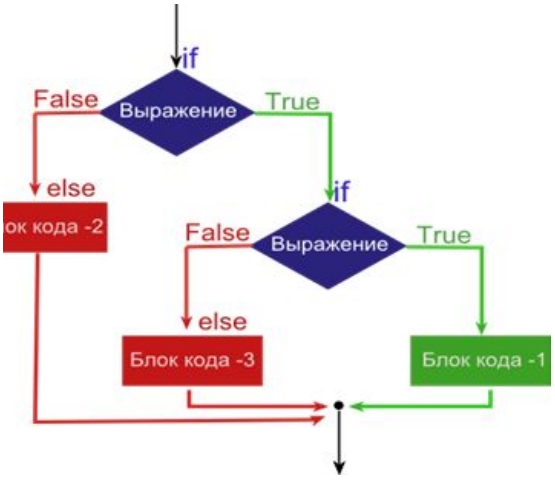


Рис. 3 Схема вложенных инструкций ветвления

Внутри блока условной инструкции могут находиться любые другие инструкции, в том числе и условная инструкция. Такие инструкции называются вложенными. Синтаксис вложенной условной инструкции:

```
if условие1:
...
    if условие2:
    ...
    else:
    ...
    ...
else:
...
```

Вместо многоточий можно писать произвольные инструкции. Обратите внимание на размеры отступов перед инструкциями. Блок вложенной условной инструкции отделяется четырьмя пробельными символами.

Уровень вложенности условных инструкций может быть произвольным, то есть внутри одной условной инструкции может быть вторая, а внутри нее — еще одна и т. д. Условие 2 проверяется, только если верно условие 1.

Вложенные инструкции на одном уровне вложенности

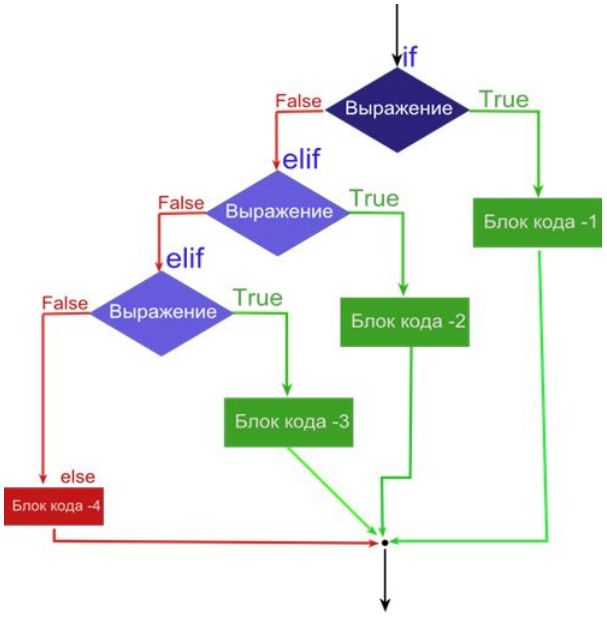


Рис.4 Полная схема инструкции ветвления

Описание схемы

Оператор **elif** переводится как «иначе если». Логическое выражение, стоящее после оператора elif, проверяется, только если все вышестоящие условия ложные. Т. е., в данной схеме может

выполниться только один блок кода (первый, или второй, или третий, или четвертый). Если одно из выражений истинно, то нижестоящие условия проверяться не будут.

Пример:

```
color = 'red'
if color == 'blue':
    print('синий')
# elif сокращение от else if(иначе если)
elif color == 'red':
    print('красный')
elif color == 'green':
    print('зеленый')
# else выполняется, только если все предыдущие проверки вернули False
else:
    print('неизвестный цвет')
```

Если нужно чтобы проверялись все условия, независимо от результата предыдущего, то следует использовать несколько независимых операторов **if**.

Рассмотрим еще один пример:

```
numb_1 = int(input("Введите первое целое число: "))
numb_2 = int(input("Введите второе целое число: "))

if numb_1 != numb_2:
    print("Числа не равны")
    if numb_1 > numb_2:
        print("Первое число больше второго")
    elif numb_1 < numb_2:
        print("Первое число меньше второго")
elif numb_1 == numb_2:
    print("Числа равны")
```

Результат:

```
Введите первое число: 40
Введите второе число: 20
Числа не равны
Первое число больше второго
```

Пример:

```
numb_1 = float(input("Введите первое вещественное число: "))
numb_2 = float(input("Введите второе вещественное число: "))

if numb_1 >= numb_2:
    print("Первая ветвь")
    if numb_1 > numb_2:
        print("Первое число больше второго")
```

```
    else:
        print("Числа равны")
elif numb_1 <= numb_2:
    print("Вторая ветвь")
    if numb_1 < numb_2:
        print("Первое число меньше второго")
    else:
        print("Числа равны")
```

Результат:

```
Введите первое вещественное число: 4.6
Введите второе вещественное число: 1.2
Первая ветвь
Первое число больше второго
```

Знакомство с циклами

Цикл задает многократное выполнение оператора.

Все программы, которые мы писали до сих пор, запускались, выполняли необходимые действия, выводили результат и завершали свою работу. Чтобы выполнить любую из наших программ с другим набором данных, необходимо запустить ее заново. Но как много реальных программ вы знаете, которые, выполнив некоторые действия, немедленно завершают свою работу?

Практически все программы работают непрерывно: выполнив одни действия, ожидают новых инструкций, и так до тех пор, пока пользователь не завершит работу программы. Работу большинства программ можно представить в таком виде: получение данных/инструкций --> обработка данных --> вывод результата --> получение данных/инструкций --> обработка данных --> вывод результата … И так до тех пор, пока пользователь не завершит работу с программой. Это и есть работа программы в цикле.

Циклы — это инструкции, выполняющие одну и ту же последовательность действий, пока актуально заданное условие.

В Python существуют два типа циклов: **while** и **for in**. В данной лекции мы познакомимся только с первым циклом.

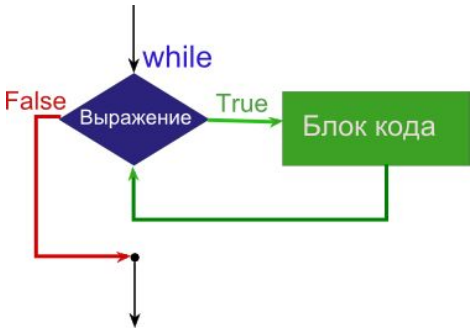


Рис. 5 Схема цикла **while**

Описание схемы

Если выражение истинно (**True**), то выполняется «Блок кода», программа снова возвращается к проверке логического выражения. Если выражение ложно (**False**), то программа продолжает свою работу, не выполняя «Блок кода». Т.е. «Блок кода» выполняется до тех пор, пока логическое выражение, стоящее после оператора while, истинно.

Блок кода внутри цикла называется **телом цикла.**

Один шаг цикла (однократное выполнение тела цикла) называется **итерацией.**

Пример цикла:

```
number = int(input('Введите целое число от 0 до 9: '))
while number < 10:
    print(number)
    number = number + 1
print('программа завершена успешно')
```

Рассмотрим данный пример подробнее.

Программа выводит на экран все числа — от введённого числа до 9 включительно с шагом 1. Например, если мы введем число 7, то программа выведет 7, 8 и 9.

Вторая строка — это оператор цикла while и number < 10 — логическое выражение.

Третья и четвёртая строка — это тело цикла, которое будет выполняться до тех пор, пока логическое выражение number < 10 будет истинно. Пятая строчка не относится к телу цикла, т. к. перед ней нет отступа.

Сколько раз выполнится тело цикла, заранее неизвестно — это зависит от заданного значения переменной number.

Обратите внимание на строчку четыре: при каждом выполнении этой строки в цикле её значение будет увеличиваться на единицу до тех пор, пока значение переменной number не станет больше либо равно 10 (при этом значении логическое выражение number < 10 станет ложным), цикл завершится.

Зацикливание

Рассмотрим такой пример:

```
a = 5
while a > 0:
    print("!")
    a = a + 1
```

Запустив данный пример, вы увидите кучу восклицательных знаков, и так до бесконечности. Данный цикл при текущих условиях не завершится никогда, потому что **a** всегда будет больше нуля, условие **a** > 0 всегда будет верным. В программах нужно избегать бесконечных циклов, операционная система считает зациклившуюся программу повисшей (нерабочей) и предлагает снять с нее задачу.

Инструкции break, continue

В теле цикла можно использовать вспомогательные инструкции **break** и **continue**. Иногда использование этих инструкций позволяет упростить ваш код и сделать его более читабельным.

Оператор **continue** начинает следующий проход цикла, минуя оставшееся тело цикла.

Оператор **break** досрочно прерывает цикл.

Пример:

```
i = 0
while True:
    i += 1
    if i >= 10:
    # инструкция break при выполнении немедленно заканчивает выполнения цикла
        break
    if i % 2 == 0:
    # переходим к проверке условия цикла,
    # пропуская все операторы за инструкцией
        continue
    print(i)
    #i += 1
```

Подробнее о цикле **while**, операторах **break** и continue читайте по ссылке.

Способы форматирования строк

В процессе работы над программой у разработчика часто возникают ситуации, когда необходимо сформировать строку, подставив в нее некоторые данные, полученные в процессе выполнения программы (данные на основе пользовательского ввода, значения переменных, вывод из файлов и т. д.). Для подстановки можно воспользоваться одним из методов форматирования строк: оператором

%, функцией **format()**, **f**-строками. Последний вариант (**f**-строки) работает быстрее других способов, поэтому, если вы работает под Python 3.6 и старше, используйте именно его.

Форматирование через оператор %

Если для подстановки требуется только один аргумент, то значением является сам аргумент.

```
name = input("Enter your name: ")
print("Hello, %s!" % name)
```

Выравнивание по левой стороне.

```
print("%-10s %-10s %-10s" % ('papam1', 'papam2', 'papam3'))
```

Указание количества цифр после запятой.

```
print("%.2f" % (20.0/8))
```

Значения в подстановке могут различаться по типу. В примерах выше мы подставляли значения строкового типа (**%s**), но можно выполнять и другие подстановки.

Подстановка	Тип данных
"%s"	Строка
"%d"	Десятичное число
"%f"	Число с плавающей точкой
"%o"	Число в восьмеричной системе
"%x"	Число в шестнадцатеричной системе

Пример:

```
my_str = "text"
mu_numb = 540
print('%s %d' % (my_str, mu_numb))
```

Форматирование через метод format()

Используется специальный символ {} для указания точки подстановки значения, передаваемого методу format. Каждая пара скобок определяет одно место для подстановки.

```
print('{}'.format(['el_1', 'el_2', 'el_3', 'el_4']))
```

Вывод данных столбцами одинаковой ширины по 20 символов с выравниванием по правой стороне.

```
print("{:>20} {:>20} {:>20}".format('my_param_1', 'my_param_2', 'my_param_3'))
```

Указание количества цифр после запятой.

```
print("{:.3f}".format(5.0/3))
```

Передать параметры можно и через указание их индексов в фигурных скобках:

```
print('Третий элемент: {2}; Второй элемент: {1}; Первый элемент:
{0}'.format('el_1', 'el_2', 'el_3'))
```

Результат:

```
Третий элемент: el_3; Второй элемент: el_2; Первый элемент: el_1
```

Форматирование через f-строки

f-строки — механизм форматирования строки посредством добавления префикса **f**. Внутри **f**-строки в паре фигурных скобок указываются имена переменных, которые необходимо подставить. Подробная информация об **f**-строках доступна по ссылке.

```
ip = '192.168.1.4'
mask = 10

print(f"ip-params: {ip}, mask: {mask}")
```

Помимо подстановки значений переменных, в фигурных скобках допустимо написать выражение.

```
octets = ['10', '1', '1', '1']
mask = 10

print(f"ip-params: {'.'.join(octets)}, mask: {mask}")
```

Через **f**-строки также возможен вывод столбцами с одинаковым расстоянием между ними.

```
oct1, oct2, oct3, oct4 = [10, 1, 1, 1]
```

```
print(f'''IP address: {oct1:<8} {oct2:<8} {oct3:<8} {oct4:<8}''')
```

Наиболее частые ошибки начинающих разработчиков и как их исправить

Проблема 1. TypeError: Can't convert 'int' object to str implicitly

Пример:

```
my_var = input("Введите число: ") + 5
print(my_var)
# Ошибка:
# TypeError: can only concatenate str (not "int") to str
```

Причина: недопустимо применять оператор сложения к строке и числу.

Решение: необходимо выполнить преобразование строки к числу, применив функцию **int()**. Обратите внимание, что функция **input()** всегда возвращает строку.

Пример:

```
my_var = int(input("Введите число: ")) + 5
print(my_var)
```

Проблема 2. SyntaxError: invalid syntax

Пример:

```
msg = True
if msg == True
    print("Приветственное сообщение")
# Ошибка:
# SyntaxError: invalid syntax
```

Причина: забыто двоеточие.

Решение:

```
msg = True
if msg == True:
    print("Приветственное сообщение")
```

Проблема 3. SyntaxError: invalid syntax

Пример:

```
msg = True
if msg = True:
    print("Приветственное сообщение")
# Ошибка:
# SyntaxError: invalid syntax
```

Причина: забыт знак равенства.

Решение:

```
msg = True
if msg == True:
    print("Приветственное сообщение")
```

Проблема 4. NameError: name 'my_var' is not defined

Пример:

```
print(my_var)
# Ошибка:
# NameError: name 'my_var' is not defined
```

Причина: переменная **my_var** не существует. Возможно переменная существует, но неправильно указано ее имя или программист забыл инициализировать переменную.

Решение:

```
my_var = "какое-то значение переменной"
print(my_var)
```

Проблема 5. IndentationError: expected an indented block

Пример:

```
my_var = True
if my_var == True:
print("Все верно")
# Ошибка:
# IndentationError: expected an indented block
```

Причина: требуется отступ.

Решение:

```
my_var = True
if my_var == True:
    print("Все верно")
```

Проблема 6. Inconsistent use of tabs and spaces in indentation

Пример:

```
my_var = True
if my_var == True:
    print("Все верно")
    print("Работа программы завершена")
# Ошибка:
# Inconsistent use of tabs and spaces in indentation
```

Причина: использование и пробелов, и табуляций в отступах в рамках одной программы (файла-модуля).

Решение: Привести все отступы к единообразию (везде использовать пробелы).

Проблема 7. UnboundLocalError: local variable 'my_var' referenced before assignment

Пример:

```
def my_func():
    my_var += 1
    print(my_var)

my_var = 10
my_func()
# Ошибка:
# UnboundLocalError: local variable 'my_var' referenced before assignment
```

Причина: попытка обратиться к локальной переменной, которая ещё не создана.

Решение:

```
def my_func(my_var):
    my_var += 1
    print(my_var)

my_var = 10
my_func(my_var)
```

Сводная таблица «Зарезервированные слова»

Модуль keyword (модули изучим на уроке 4) позволяет получить список слов (kwlist), зарезервированных для интерпретатора:

Пример:

```
from keyword import kwlist
print(kwlist)

'''
['False', 'None', 'True', 'and', 'as', 'assert', 'async', 'await', 'break',
'class', 'continue', 'def', 'del', 'elif', 'else', 'except', 'finally', 'for',
'from', 'global', 'if', 'import', 'in', 'is', 'lambda', 'nonlocal', 'not', 'or',
'pass', 'raise', 'return', 'try', 'while', 'with', 'yield']
'''
```

Описание ключевых слов:

Название	Описание	Примечание
`False`	Значение «Ложь»	См. урок 2
`None`	«Не определен», пустой объект	См. урок 2
`True`	Значение «Истина»	См. урок 2
`and`	Логическое «И»	См. урок 1
`as`	Определение псевдонима для объекта	См. урок 4
`assert`	Генерация исключения, если условие ложно	—
`async`	Обозначение функций как сопрограмм для использования циклом событий	—
`await`		
`break`	Выход из цикла	См. урок 1
`class`	Пользовательский тип (класс), содержащий атрибуты и методы	См. урок 6
`continue`	Переход на очередную итерацию цикла	См. урок 1
`def`	Определение функции	См. урок 3
`del`	Удаление объекта	См. урок 7
`elif`	Еще иначе, если	См. урок 1
`else`	Иначе, если	См. урок 1

`except`	Перехват исключения	См. урок 2, 8
`finally`	Выполнение инструкций, независимо были ли исключение или нет	См. урок 2, 8
`for`	Начало цикла перебора элементов набора	См. урок 1
`from`	Указание пакета или модуля, из которого выполняется импорт	См. урок 3
`global`	Значение переменной, присвоенное ей внутри функции, становится доступным вне этой функции	См. урок 3
`if`	Если	См. урок 1
`import`	Импорт модуля	См. урок 4
`in`	Проверка на вхождение	См. урок 1
`is`	Проверка, ссылаются ли два объекта на одно и то же место в памяти	См. урок 1
`lambda`	Определение анонимной функции	См. урок 3
`nonlocal`	Значение переменной, присвоенное ей внутри функции становится доступным в объемлющей функции	См. урок 3
`not`	Логическое «НЕ»	См. урок 1
`or`	Логическое «ИЛИ»	См. урок 1
`pass`	Заглушка для функции или класса. Используется, когда код класса и функции еще не определен	См. урок 3
`raise`	Генерация исключения	См. урок 8
`return`	Вернуть результат	См. урок 3
`try`	Выполнить инструкции с перехватом исключения	См. урок 2, 8
`while`	Начало цикла «ПОКА»	См. урок 1
`with`	Использование менеджера контекста	См. урок 5
`yield`	Определение функции-генератора	См. урок 4

Лучшие онлайн-компиляторы Python

Для быстрой проверки работоспособности кода можно использовать онлайн-инструменты, например:

1) IdeOne

Онлайн-компилятор, позволяющий непосредственно в браузере проверять работу кода более чем на 60 языках программирования.

2) Koding

Готовая среда для разработки и тестирования. Включает виртуальную машину под управлением Ubuntu, среду разработки и различные предустановленные сервисы. Доступна непосредственно из браузера.

3) PythonAnywhere

Популярный сервис для запуска Python-скриптов в облаке. Доступная возможность хостинга разработанных проектов.

4) Codenvy

Облачный онлайн-редактор для разработчиков, в том числе Python-программистов. Предусматривает специальные механизмы быстрого обмена файлами между участниками команды.

Практическое задание

1) Поработайте с переменными, создайте несколько, выведите на экран, запросите у пользователя несколько чисел и строк и сохраните в переменные, выведите на экран.
2) Пользователь вводит время в секундах. Переведите время в часы, минуты и секунды и выведите в формате чч:мм:сс. Используйте форматирование строк.
3) Узнайте у пользователя число n. Найдите сумму чисел n + nn + nnn. Например, пользователь ввёл число 3. Считаем 3 + 33 + 333 = 369.
4) Пользователь вводит целое положительное число. Найдите самую большую цифру в числе. Для решения используйте цикл while и арифметические операции.
5) Запросите у пользователя значения выручки и издержек фирмы. Определите, с каким финансовым результатом работает фирма (прибыль — выручка больше издержек, или убыток — издержки больше выручки). Выведите соответствующее сообщение. Если фирма отработала с прибылью, вычислите рентабельность выручки (соотношение прибыли к выручке). Далее запросите численность сотрудников фирмы и определите прибыль фирмы в расчете на одного сотрудника.
6) Спортсмен занимается ежедневными пробежками. В первый день его результат составил **a** километров. Каждый день спортсмен увеличивал результат на 10 % относительно предыдущего. Требуется определить номер дня, на который результат спортсмена составит не менее **b** километров. Программа должна принимать значения параметров **a** и **b** и выводить одно натуральное число — номер дня.
   Например: a = 2, b = 3.
   Результат:
   1-й день: 2

2-й день: 2,2

3-й день: 2,42

4-й день: 2,66

5-й день: 2,93

6-й день: 3,22

Ответ: на 6-й день спортсмен достиг результата — не менее 3 км.

Дополнительная литература

1) Настройка Python path.
2) Список всех операторов.

Используемая литература

Для подготовки данного методического пособия были использованы следующие ресурсы:

1) Язык программирования Python 3 для начинающих и чайников.
2) Программирование в Python.
3) Учим Python качественно (habr).
4) Самоучитель по Python.
5) Лутц М. Изучаем Python. — М.: Символ-Плюс, 2011 (4-е издание).