

Базовые Типы

целые, с точкой, логич., строки...

```
int 783 0 -192 0b010 0o642 0xF3
float 9.23 0.0 -1.7e-6
bool True False
str "Три\нДва"
bytes b"toto\xfe\775"
```

Многострочная строка:
перевод строки
экранирование
16-ричные 8-ричные неизменяемые

Контейнерные Типы

упоряд-ая послед-сть, быстрый доступ по индексу, повторяемые

```
list [1, 5, 9] ["x", 11, 8.9] ["mot"]
tuple (1, 5, 9) 11, "y", 7.4 ("mot",)
```

Не изменяемые (имутабельные) выражение только с запятыми → tuple

Контейнеры с ключами, быстрый доступ по ключу, ключи уникальны

словарь dict {"ключ": "значение"} dict(a=3, b=4, k="v")
(ключ/значение) {1: "one", 3: "three", 2: "two", 3.14: "pi"}

множество set {"key1", "key2"} {1, 9, 3, 0} (не упорядоченные) set()
ключи=хэшируемые знач.(базовые типы, не изм.) FrozenSet - не изменяемый set пусто

Идентификаторы

Имена для переменных, функций, модулей, классов

a...zA...Z затем a...zA...Z_0...9

- кириллица разрешена, но не желательна
- ключевые слова запрещены
- мал/БОЛ буквы различаются (hey != Hey)

⊙ a toto x7 y_max BigOne
⊙ 8y and for

Присвоения Переменным

присвоение ⇔ привязка имени к значению

1) рассчитать выражение справа
2) присвоить по порядку именам слева

x=1.2+8+sin(y)
a=b=c=0 присвоение одинакового значения
y, z, r=9.2, -7.6, 0 множеств. присв.
a, b=b, a поменять местами значения

a, *b=seq распаковать последов-сть в переменную и список
*a, b=seq так же:

x+=3 инкремент ⇔ x=x+3 *=
x-=2 декремент ⇔ x=x-2 /=
x=None «undefined» константа %=

del x Удалить переменную x ...

Преобразование

int("15") → 15 type (выражение)
int("3f", 16) → 63 вторым параметром указываем систему счисления
Int(15.56) → 15 отбрасываем дробную часть
float("-11.24e8") → -1124000000.0
Round(15.56, 1) → 15.6 округляем до 1 знака после запятой
bool(x) False когда x=0, контейнер x пустой, x None или False; True в др. случ.
str(x) → "..." строковое представление x (см. Форматирование на след. листе)
chr(64) → '@' ord('@') → 64 Код символа ⇔ Символ
repr(x) → "..." формальное строковое представление x
bytes([72, 9, 64]) → b'H\t@'
list("абв") → ['a', 'б', 'в']
dict([(3, "three"), (1, "one")]) → {1: 'one', 3: 'three'}
set(["one", "two"]) → {'one', 'two'}
разделитель последовательность str → объединенная str
':'.join(['toto', '12', 'pswd']) → 'toto:12:pswd'
str разделенная пробелами → list из str
"слова с пробелами".split() → ['слова', 'с', 'пробелами']
str с разделителем str → list из str
"1,4,8,2".split(",") → ['1', '4', '8', '2']
Последовательность одного типа → list др. типа (с помощью Спискового включения)
[int(x) for x in ('1', '29', '-3')] → [1, 29, -3]

Индексирование Последовательностей

для списков, кортежей, строк, байт...

отрицат. индекс	-5	-4	-3	-2	-1
положит. индекс	0	1	2	3	4

lst=[10, 20, 30, 40, 50]

положит. срез 0 1 2 3 4 5
отрицат. срез -5 -4 -3 -2 -1

Количество элементов len(lst) → 5
Счет с 0 (тут от 0 до 4)

Доступ к элементу через lst[index]
lst[0] → 10 ⇒ первый lst[1] → 20
lst[-1] → 50 ⇒ последний lst[-2] → 40

В изменяемой последовательности (list), можно удалять элементы с помощью del lst[3] и изменять элементы lst[4]=25

Доступ к части последовательности через lst[начало среза: конец среза: шаг]

lst[:-1] → [10, 20, 30, 40] lst[::-1] → [50, 40, 30, 20, 10] lst[1:3] → [20, 30] lst[:3] → [10, 20, 30]
lst[1:-1] → [20, 30, 40] lst[::-2] → [50, 30, 10] lst[-3:-1] → [30, 40] lst[3:] → [40, 50]
lst[::2] → [10, 30, 50] lst[:] → [10, 20, 30, 40, 50] теньевая копия последовательности

Для изменяемых последовательностей (list), удаление через del lst[3:5] и изменение через присвоение lst[1:4]=[15, 25]

Булева Логика

Сравнения: < > <= >= == !=
(результат: булевое знач.) ≤ ≥ = ≠

a and b логическое И
Верно когда оба значения истина

a or b логическое ИЛИ
Верно когда любое значение истина

and/or возвращают значение одной из переменных a или b, даже если они не содержат логических значений.

not a Логическое нет

True константа «Истина»
False константа «Ложь»

Блоки Инструкций

Родительская инструкция:
Блок инструкций 1...
Родительская инструкция:
Блок инструкций 2...
след. инструкция после блока 1

настройте редактор или IDE для вставки 4 пробелов вместо Tab

Импорт Модулей и Имён

модуль true ⇔ файл true.py

from mymod import mod1, mod2 as mod
→ прямой доступ к имени, as - переименовываем

import mymod → обращение через mymod.mod1 ...

Модули и пакеты ищутся в python path (см. sys.path)

Условный Оператор

Выражение в блоке выполняется только если

if Логическое Условие:
→ Блок инструкций

Может быть несколько условий elif, но может содержать только одно последнее условие else. Выполняется только первый блок истинного условия.

if bool(x)==True: ⇔ if x:
if bool(x)==False: ⇔ if not x:

if age<=18:
state="Kid"
elif age>65:
state="Retired"
else:
state="Active"

Математика

числа с плавающей точкой... приближенные

Операторы: + - * / // % **
Приоритеты (...)
целочисленное ÷ ÷ с остатком

@ → matrix × python3.5+numpy

(1+5.3)*2 → 12.6
abs(-3.2) → 3.2
round(3.57, 1) → 3.6
pow(4, 3) → 64.0

Углы в радиусах

from math import sin, pi...
sin(pi/4) → 0.707...
cos(2*pi/3) → -0.4999...
sqrt(81) → 9.0
log(e**2) → 2.0
ceil(12.5) → 13
floor(12.5) → 12

Модули math, statistics, random, decimal, fractions, numpy, и тд (см.doc)

Обработка Исключений

Вызов исключения:
raise ExcClass(...)

Обработка ошибок:
try:
→ основные инструкции
except Exception as e:
→ блок обработки ошибок

finally блок для финальной обработки. Всегда запускается!

Бесконечный цикл опасен! блок инструкций будет выполняться так долго пока условие истинно (true)

Цикл с Условием

while логич. выражение:
→ Блок инструкций



s = 0 инициализация перед циклом
i = 1 условие с хотя бы 1 значением переменной (в данном случае i)
while i <= 100:
 s = s + i2** Обязательно необходимо изменить Значение переменной, иначе мы получим бесконечный цикл
 i = i + 1
 print("sum:", s)

Управление циклом
break остановить и выйти
continue след. итерация
else блок для нормального выхода из цикла.

$$S = \sum_{i=1}^{i=100} i^2$$

print("v=", 3, "cm :", x, ", ", y+4)

Вывод

элементы для отображения: литералы, переменные, выражения
параметры **print**:

- sep=""** разделитель, по умолчанию пробел
- end="\n"** конец строки, по умолчанию новая строка
- file=sys.stdout** печать в файл, по умолчанию стандартный вывод

s = input("Инструкции: ")

Ввод

input always returns a string, convert it to required type (cf. boxed Conversions on the other side).

len(c) → количество элементов

min(c) **max(c)** **sum(c)**

sorted(c) → list отсортированная копия

val in c → логич., содержится in (отсутствует not in)

enumerate(c) → итератор парами (ключ, значение)

zip(c1, c2...) → итератор кортежей c1 соединяет элементы по индексу

all(c) → True если все c элементы истина, иначе False

any(c) → True если хотя бы 1 элемент c истина, иначе False

Только для последовательностей с порядком (списки, кортежи, строки, байты...)

reversed(c) → инвертировать c*5 → повторить 5 раз **c+c2** → соединить

c.index(val) → позиция **c.count(val)** → подсчет вхождений

import copy

copy.copy(c) → поверхностное копирование

copy.deepcopy(c) → глубокое копирование

Операции с Контейнерами

Прим: для словарей и множеств операции работают с ключами

изменяют исходный список

lst.append(val) добавить элемент val в конец

lst.extend(seq) добавить последовательность seq в конец

lst.insert(idx, val) вставить значение val по индексу idx

lst.remove(val) удалить первое вхождение val

lst.pop([idx]) → знач. удалить и вернуть значение по индексу idx

lst.sort() **lst.reverse()** сортировать / обратить список

Операции со Списками

Операции со Словарями

d[key]=значение **d.clear()**

d[key] → значение **del d[key]**

d.update(d2) { обновить/добавить пары

d.keys() → просмотр

d.values() → ключей/знач./пар

d.items() → ключей/знач./пар

d.pop(key[, default]) → значение

d.popitem() → (ключ, значение)

d.get(key[, default]) → значение

d.setdefault(key[, default]) → знач.

Операции с Множествами

Операции:

| → объединение (верт-ая черта)

& → пересечение

- → разность/симметрич. разн.

< <= > >= → отношения включ-я

Операторы также суц-т как методы

s.update(s2) **s.copy()**

s.add(key) **s.remove(key)**

s.discard(key) **s.clear()**

s.pop()

Сохранение и считывание данных с диска

f = open("file.txt", "w", encoding="utf8")

Файловая переменная

имя файла

На диске

для операций (+путь...)

см. модули **os**, **os.path** и **pathlib**

режим работы

□ 'r' чтение

□ 'w' запись

□ 'a' добавление

□ ... '+' 'x' 'b' 't' cp1251 ...

Кодировка символов в текстовых файлах:

utf8 ascii

cp1251 ...

запись

f.write("Привет")

f.writelines(list of lines)

чтение

f.read([n]) → кол-во символов

если n не указано, прочитать все до конца!

f.readlines([n]) → список из n строк

f.readline() → следующая строка

текстовый режим t по умолч. (read/write str), возможен бинарный режим b (read/write bytes). Конвертируйте из/в нужный тип!

f.close() и не забывать закрывать файл после использования!

f.flush() очистить буфер

f.truncate([size]) обрезать файл

прогресс считывания/записи в файле, изменяется с помощью:

f.tell() → позиция

f.seek(position[, origin])

читать пуст. строку, при конце файла

f.read([n]) → кол-во символов

если n не указано, прочитать все до конца!

f.readlines([n]) → список из n строк

f.readline() → следующая строка

текстовый режим t по умолч. (read/write str), возможен бинарный режим b (read/write bytes). Конвертируйте из/в нужный тип!

f.close() и не забывать закрывать файл после использования!

f.flush() очистить буфер

f.truncate([size]) обрезать файл

прогресс считывания/записи в файле, изменяется с помощью:

f.tell() → позиция

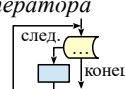
f.seek(position[, origin])

Очень часто: используют **with open(...)** as f:
for line in f:
 # обработка строки

Блок инструкций будет выполняться для всех элементов контейнера или итератора

Цикл с Перебором Значений

for var in послед-сть:
→ Блок инструкций



Проход по элементам последовательности

s = "Мой Текст" инициализация перед циклом

cnt = 0

Переменная цикла, значение управляется циклом for

for c in s:

if c == "e":

cnt = cnt + 1

print("found", cnt, "e")

цикл по dict/set ⇔ цикл по ключам в последовательности

используйте срезы для прохода по последовательностям

Проход по индексам последовательностей

□ изменить элемент по индексу

□ доступ к соседним элементам (до / после)

lst = [11, 18, 9, 12, 23, 4, 17]

lost = []

for idx in range(len(lst)):

val = lst[idx]

if val > 15:

lost.append(val)

lst[idx] = 15

print("modif:", lst, "-lost:", lost)

Ограничивает значения больше 15 в списке, сохраняя потерянные значения в новом списке

Продвинуто: **for idx, val in enumerate(lst):**

for idx, val in enumerate(lst):

Числовые последовательности

range([start,] end [,step])

start по умолч. 0, end не включается, step (шаг), по умолч. 1

range(5) → 0 1 2 3 4

range(3, 8) → 3 4 5 6 7

range(len(seq)) → последовательность из индексов seq

range дает неизм. послед-сть чисел, выдавая по мере необходимости

range(2, 12, 3) → 2 5 8 11

range(20, 5, -5) → 20 15 10

Продвинуто: **def fct(x, y, z, *args, a=3, b=5, **kwargs):**

*args - позиционные аргументы (→ tuple), знач. по умолчанию,

**kwargs - именованные аргументы (→ dict)

имя функции (идентификатор)

параметры

def do_it(x, y, z):

return res ← Результат вызова, если нет возврата то вернет **return None**

параметры и все переменные в этом блоке существуют только во время вызова функции

Продвинуто: **def fct(x, y, z, *args, a=3, b=5, **kwargs):**

*args - позиционные аргументы (→ tuple), знач. по умолчанию,

**kwargs - именованные аргументы (→ dict)

Определение Функций

do_it

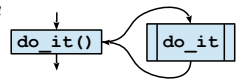
r = do_it(3, i+2, 2*i)

хранение/исполнение один аргумент для возвращаемого знач. каждого параметра

используя имя функции с круглыми скобками - вызывает эту функцию

Продвинуто: *послед-сть **словарь

Вывод Функций



s.startswith(prefix[, start[, end]])

s.endswith(suffix[, start[, end]])

s.count(sub[, start[, end]])

s.index(sub[, start[, end]])

s.is...() тесты по категориям (пример. **s.isalpha()**)

s.upper() **s.lower()** **s.title()** **s.swapcase()**

s.capitalize() **s.center([width, fill])**

s.ljust([width, fill]) **s.rjust([width, fill])** **s.zfill([width])**

s.encode(encoding) **s.split([sep])** **s.join(seq)**

Строковые Операции

директивы форматирования знач. для формат-я

"модель{ } { } { }".format(x, y, r) → str

"{селектор:формат!преобразование}"

□ Селекторы:

2

nom

0.nom

4[key]

0[2]

□ Формат:

заполнение выравнивание знак мин. ширина тип

<> ^ = + - пробел 0 в начале для заполнения 0

целые: **b** бинарный, **c** симв., **d** десятич. (по умолч.), **o** 8-ричн,

x или **X** 16-ричн., **float: e** или **E** экспонен-ая, **f** или **F** фикс.точка,

g или **G** appropriate (default), строки: **s**, **%** перевод долей

□ Преобразование: **s** (читаемый текст) или **r** (буквальное преставл-е)

хорошая привычка: не изменять переменную цикла