PYTHON
СИМВОЛЬНЫЕ СТРОКИ
В PYTHON
(часть 1)

(конкатенация строк; функции len(); str(); Функция chr(); Функция ord(); id, оператор in; Обращение по индексу; Срезы;)

(Лекция 6)

```
#1 Основы работы со строками
#1 В Python есть несколько способов задания строк
str1 = 'Hello1'
str2 = "Hello2"
str3 = '''Многострочные
строки 1''';

str4 = """Многострочные
строки2""";
print(str1)
print(str2)
print(str3)
print(str4)
print('hello\nworld')
```

#2

```
z='''
PYTHON
СИМВОЛЬНЫЕ СТРОКИ
В PYTHON
(Лекция 6)
'''
print(z)
```

```
z='''
'''
print(z,len(z))#1
```

```
z=''''''
print(z,len(z))#0
```

```
z='''

'''
print(z,len(z))#2
```

Для работы со строками в Python предусмотрено большое число встроенных функций, например, len. Эта функция определяет длину строки, которая передается ей в качестве аргумента.

```
>>> help(len)
Help on built-in function len in module builtins:
len(obj, /)
Return the number of items in a container.
>>> len('Привет!')
7
>>>
```

объединить несколько строк в одну - с помощью **операции конкатенации** (обычный символ + для строк):

```
>>> 'Привет, ' + 'земляне!'
'Привет, земляне!'
>>>
```

что если сложить число и строку?

```
>>> 'Марс' + 5
Traceback (most recent call last):
File "<pyshell#8>", line 1, in <module>
'Марс' + 5
TypeError: Can't convert 'int' object to str implicitly
>>>
```

Для этого с помощью функции str преобразуем число 5 в строку '5' и выполним объединение:

```
>>> 'Марс' + str(5)
'Марс5'
>>>

>>> int("-5")
-5
>>>
>>> "СПАМ" * 10
'СПАМСПАМСПАМСПАМСПАМСПАМСПАМСПАМСПАМСПАМ'
```

```
#3 конкатенация строк
str1 = 'Hello'
str2 = "world!"
msg = str1+str2
print(msg)#Helloworld!
msg = str1+" "+str2
print(msg)#Hello world!
print("str1=",str1,"id(str1)=",id(str1))
str1=str1+str2
print("str1=",str1,"id(str1)=",id(str1))
# Helloworld!
# Hello world!
# str1= Hello id(str1)= 48792320
# str1= Helloworld! id(str1)= 48679736
```

```
#4 дублирование строки
one = 'ай '
msg = one*10
print(msg)
msg = one*3.5
# TypeError: can't multiply sequence by non-int of type 'float'
print(msg)
```

```
#5 len(<строка>)
one = 'ай '
print(len(one))
```

#6 соединять между собой можно только строки

```
dig = 5
msg = "число = "+dig
print(msg)
# msg = "число = "+dig
# TypeError: can only concatenate str (not "int") to str
```

#7 соединять между собой можно только строки

```
dig = 5
msg = "число = "+str(dig)
print(msg)#число = 5
```

```
#8 для проверки наличия в строке подстроки,
# используется оператор in:
#<подстрока> in <строка>
# Он возвращает True, если подстрока
# присутствует и False, если отсутствует
s = "abcdefg0123"
print("abc" in s)
print('0' in s)
print('43' in s)
```

Символьные строки

Начальное значение:

```
s = "Привет!"
```

Строка – это последовательность символов!

Вывод на экран:

```
print ( s )
```

Сложение:

```
s1 = "Привет"
s2 = "Вася"
s  = s1 + ", " + s2 + "!"
```

"Привет, Вася!"

Умножение:

```
s = "АУ"
s5 = s*5
```

```
s5 = s + s + s + s + s
```

АУАУАУАУАУ

Что получим?

Символьные строки

Вывод символа на экран:

```
print ( s[5] )
```

```
print ( s[-2] )
```

0	1	2	3	4	5	6
П	р	и	в	е	т	!
s[0]	s[1]	s[2]	s[3]	s[4]	s[5]	s[6]

```
s[len(s)-2]
```

Длина строки:

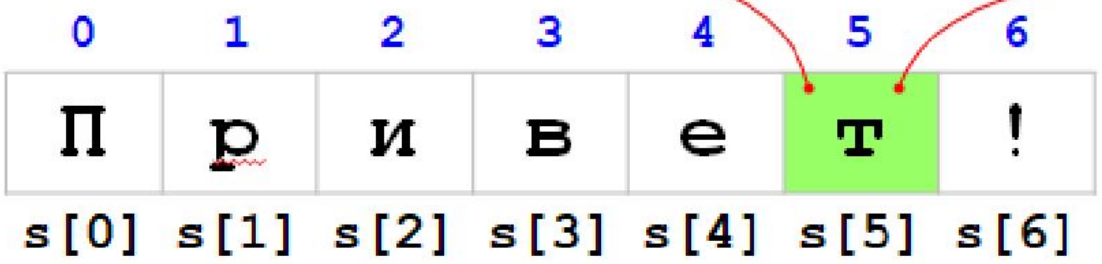
```
n = len ( s )
```

Обращение к символу по номеру

```
print ( s[5] )
```

```
print ( s[-2] )
```

s[len(s)-2]



! Символы нумеруются с нуля!

составить «кот»

```
s = "информатика"
kot = s[-2]+s[3]+s[-4]
```

Каждый символ строки имеет свой порядковый номер (индекс). Нумерация символов начинается с нуля. Теперь мы можем обратиться к заданному символу строки следующим образом:

```
>>> s = 'Я люблю писать программы!'
>>> s[0]
'Я'
>>> s[-1]
'!'
>>>
```

В квадратных скобках указывается индекс символа. Нулевой индекс – первая буква строки. А -1 индекс? Можно догадаться, что последний.

#9 Обращение по индексу

```
s='Python'
print(s[1])
print('absd'[-1])
#print(s[10])#IndexError: string index out of range
print(s[len(s)-1])#n
for i in range(len(s)):
    print('i=',i,'s[',i,']=',s[i])
    print('s[',i,']=',s[i],sep='')
    print('s[',i,']= ',s[i],sep='')
```

```
#10 При работе с переменными в Python
# всегда следует помнить,
# что это лишь ссылки на соответствующие объекты
str1 = "сообщение"
str2 = str1
print('id(str1)=', id(str1))#id(str1)= 23167960
print('id(str2)=', id(str2))#id(str2)= 23167960
#получим две ссылки на один и тот же объект (одну строку).
# То есть, копирование строки  не происходит!
```

В отличие от большинства современных языков программирования, в Python нельзя изменить символьную строку, поскольку строка – это неизменяемый объект.
Это значит, что оператор присваивания **`s[5]="a"`** не сработает – будет выдано со-общение об ошибке.
Тем не менее, можно составить из символов существующей строки новую строку, и внести в неё нужные изменения.

```
>>> s = 'Я люблю писать программы!'
>>> s[0] = 'J'
Traceback (most recent call last):
File "<pyshell#41>", line 1, in <module>
s[0] = 'J'
TypeError: 'str' object does not support item
assignment
>>>
```

Попытка изменить нулевой символ в строке s привела к ошибке. Дело в том, что в Python строки, как и числа, являются неизменяемыми.

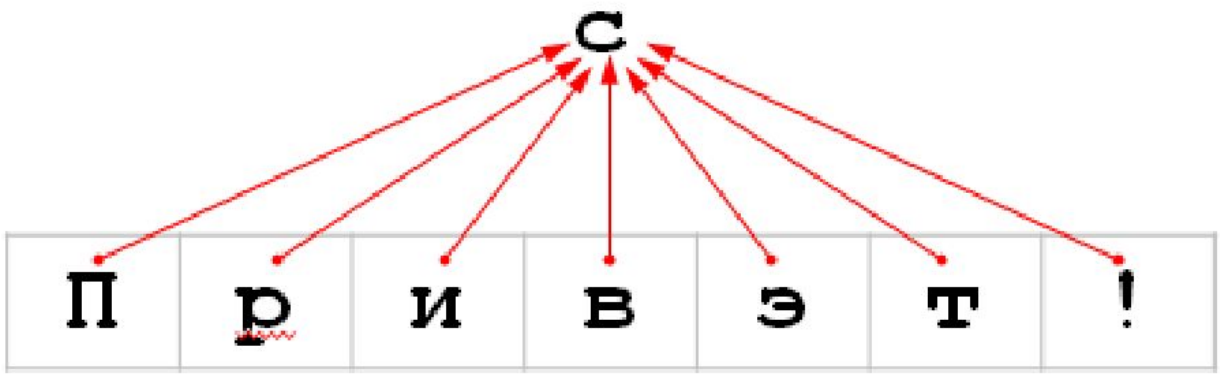
#11 строка - неизменяемый объект

```
s='vasya'
print(s,id(s))#58419968
#s[0]='V'#TypeError: 'str' object does not support item assignment
s_new=s='V'+s[1:]
print(s_new,id(s_new))#Vasya 62155104
s='V'+s[1:]
print(s,id(s))#Vasya 68774752
```

Цикл перебора символов

```
sNew = ""
for c in s:
    if c == "э":
        sNew += "е"
    else:
        sNew += c
```

перебрать все символы строки



Посимвольная обработка строк

```
s[4] = "a"
```

Строка неизменна!

Задача. Ввести строку и заменить в ней все буквы «э» на буквы «е».

строим новую строку!

```
sNew = ""
for i in range(len(s)):
    if s[i] == "э":
        sNew += "е"
    else:
        sNew += s[i]
```

для каждого символа строки

len(s)-1

0	1	2	3	4	5	6
П	р	и	в	э	т	!

12
"""

перебираются все символы, входящие в строку s.
В теле цикла проверяем значение переменной c (это очередной символ исход-ной строки): если оно совпадает с буквой «э», то заменяем его на букву «е»
if c == "э": c = "е"
"""“

```
s="Привэт"
sNew = ""
print("sNew",sNew,"id",id(sNew))
for c in s:
    if c == "э": c = "е"
    sNew += c
    print("sNew",sNew,"id",id(sNew))
print( sNew )
```

```
sNew  id 16259808
sNew П id 16906064
sNew Пр id 46617232
sNew При id 46617232
sNew Прив id 46617232
sNew Приве id 46617232
sNew Привет id 16876504
Привет
```

Срезы

```
>>> s = 'Питоны водятся в Африке'
>>> s[1:3]
'ит'
>>>
```

s[1:3] – срез строки s, начиная с индекса 1, заканчивая индексом 3 (не включительно).

Срезы строк (выделение части строки)

```
s = "0123456789"
s1 = s[3:8]       # "34567"
```

с какого символа

до какого (**не включая 8**)

Срезы (slices)

```
s = "0123456789"
s1 = s[:8]        # "01234567"
```

от начала строки

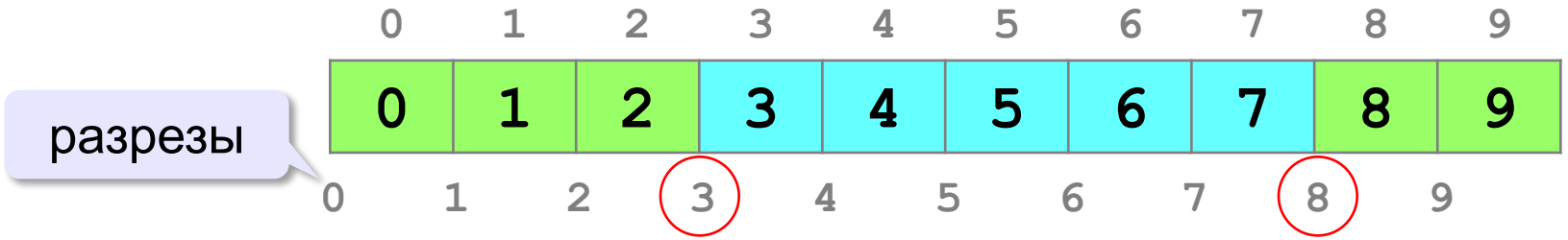
```
s = "0123456789"
s1 = s[3:]        # "3456789"
```

до конца строки

Срез (slice) — извлечение из данной строки одного символа или некоторого фрагмента подстроки или подпоследовательности.

Срезы

```
s = "0123456789"
s1 = s[3:8]                    # "34567"
```



Срезы строк

```
s = "0123456789"
s1 = s[:8]                  # "01234567"
```

от начала строки

```
s = "0123456789"
s1 = s[3:]                  # "3456789"
```

до конца строки

```
s1 = s[::-1]                # "9876543210"
```

реверс строки

Операции со строками

Срезы с отрицательными индексами:

```
s = "0123456789"
s1 = s[:-2]              # "01234567"
```

len(s)-2

```
s = "0123456789"
s1 = s[-6:-2]            # "4567"
```

len(s)-6 len(s)-2

Операции со строками

Удаление:

```
s = "0123456789"
s1 = s[:3] + s[9:]   # "0129"
```

"012" "9"

Вставка:

```
s = "0123456789"
s1 = s[:3] + "ABC" + s[3:]
```

"012ABC3456789"

Со срезами можно производить различные манипуляции:

```
>>> s[:3] # с 0 индекса по 3-ий не включительно
'Пит'
>>> s[:] # вся строка
'Питоны водятся в Африке'
>>> s[::2] # третий аргумент задает шаг (по умолчанию один)
'Птн ояс фие'
>>> s[::-1] # «обратный» шаг
'екирфА в ястядов ынотиП'
>>> s[:-1] # вспомним, как мы находили отрицательный индекс
'Питоны водятся в Африк‘
>>> s[-1:] # снова отрицательный индекс
'е'
>>>
```

Срез с двумя параметрами: S[a:b] возвращает подстроку из b - a символов, начиная с символа с индексом a, то есть до символа с индексом b, не включая его. Например, S[1:4] == 'ell', то же самое получится если написать S[-4:-1].
Можно использовать как положительные, так и отрицательные индексы в одном срезе, например, S[1:-1] — это строка без первого и последнего символа (срез начинается с символа с индексом 1 и заканчиватеся индексом -1, не включая его).

Если опустить второй параметр (но поставить двоеточие), то срез берется до конца строки.
Например, чтобы удалить из строки первый символ (его индекс равен 0), можно взять срез S[1:].
Аналогично если опустить первый параметр, то можно взять срез от начала строки.
То есть удалить из строки последний символ можно при помощи среза S[:-1].
Срез S[:] совпадает с самой строкой S.

Если задать срез с тремя параметрами S[a:b:d], то третий параметр задает шаг, как в случае с функцией range, то есть будут взяты символы с индексами a, a + d, a + 2 * d и т. д. При задании значения третьего параметра, равному 2, в срез попадет кажый второй символ, а если взять значение среза, равное -1, то символы будут идти в обратном порядке. Например, можно перевернуть строку срезом S[::-1].

```
#Индексы и срезы строк
#13 Срезы
msg = "Hello World!"
print(msg[6:11]) #World
print(msg[6:12]) #World!
print(msg[2:5])#llo
print(msg[:5]) #Hello
print(msg[6:]) #World!
print(msg[:]) #Hello World!
copy = msg[:]
print(copy,id(copy), id(msg))#Hello World! 24070528 24070528
print(msg[::2])#HloWrd
print(msg[:5:2])#Hlo
print(msg[6::2])#Wrd
print(msg[1:6:2])#el
print(msg[::-1])#!dlroW olleH
```

#14 срезы примеры

```
s='0123456789'
print(s)#0123456789
print(s[3:])#3456789
print(s[:4])#0123
print(s[:])#0123456789
print(s[::2])#02468
print(s[1::2])#13579
print(s[::-1])#9876543210
```

#15 Срезы (slices)

'''

Срез (slice) — извлечение из данной строки одного символа или некоторого фрагмента подстроки или подпоследовательности.

'''

```
s = 'abcdefg'
print(s[1])
print(s[-1])
print(s[1:3])
print(s[1:-1])
print(s[:3])
print(s[2:])
print(s[:-1])
print(s[::2])
print(s[1::2])
print(s[::-1])
```

```
#16 Обратите внимание на то,
#как похож третий параметр среза
#на третий параметр функции range():
s = 'abcdefghijklm'
print(s[0:10:2]) #acegi

for i in range(0, 10, 2):
    print(i, s[i])

"""
0 a
2 c
4 e
6 g
8 i
"""
```

#17Пример срезы

```
s = 'abcdefg'
print(s[1]) #b
print(s[-1])#g
print(s[1:3]) #bc
print(s[1:-1])#bcdef
print(s[:3])#abc
print(s[2:])#cdefg
print(s[:-1])#abcdef
print(s[::2])#aceg
print(s[1::2])#bdf
print(s[::-1])#gfedcba
```

```
#17 Обратите внимание на то,
#как похож третий параметр среза
#на третий параметр функции range():
s = 'abcdefghijklm'
print(s[0:10:2]) #acegi

for i in range(0, 10, 2):
    print(i, s[i])

"""
0 a
2 c
4 e
6 g
8 i
"""
```

Преобразования «строка» → «число»

Из строки в число:

```
s = "123"
N = int ( s )          # N = 123
s = "123.456"
X = float ( s )        # X = 123.456
```

Из числа в строку:

```
N = 123
s = str ( N )              # s = "123"
s = "{:5d}".format(N)      # s = "  123"

X = 123.456
s = str ( X )              # s = "123.456"
s = "{:7.2f}".format(X)    # s = " 123.46"
s = "{:10.2e}".format(X)   # s = "  1.23e+02"
```

#18 Как напечатать первую цифру любого целого числа?

```
x='12345678987654325'
print(x)
#print(len(x))#17
#print('x[0]=',x[0]) #x[0]= 1
#Как напечатать последнюю цифру любого целого числа?
print(x[len(x)-1])#5
```

В Python для этого есть специальная функция input:

```
>>> s = input()
Земляне, мы прилетели с миром!
>>> s
'Земляне, мы прилетели с миром!'
>>> type(s)
<class 'str'>
>>>
```

ВНИМАНИЕ: не забывайте, что функция input возвращает строковый объект!

```
# 19
"""
```

Сравнение строк
Строки можно сравнивать
между собой так же, как числа.
Например, можно проверить
равенство двух строк:

```
"""
password = input( "Введите пароль:" )
if password == "Sergey":
    print( "Слушаюсь и повинуюсь!" )
else:
    print( "No pasaran!" )
```

```
# 20 возвращает True, если строки не равны
# и False в противном случае.
psw = "pass"
in_psw = ""
while psw != in_psw:
   in_psw = input("Введите пароль: ")
print("Вход в систему разрешен")
```

```
# Пример 21
"""
«паровоз» будет «меньше»,
чем слово «пароход»:
они отличаются в пятой букве и «в» < «х».
"""
s1 = "паровоз"
s2 = "пароход"
if s1 < s2:
    print( s1, "<", s2 )
elif s1 == s2:
    print( s1, "=", s2 )
else:
    print( s1, ">", s2 )
```

Кодировка UNICODE

Юникод (Unicode) — стандарт кодирования символов, позволяющий представить знаки практически всех письменных языков. Стандарт предложен в 1991 году некоммерческой организацией «Консорциум Юникода».

В Unicode используются 16-битовые (2-байтовые) коды, что позволяет представить 65536 символов.

Применение стандарта Unicode позволяет закодировать очень большое число символов из разных письменностей: в документах Unicode могут соседствовать китайские иероглифы, математические символы, буквы греческого алфавита, латиницы и кириллицы, при этом становится ненужным переключение кодовых страниц.

UTF-8 и Unicode не могут сравниваться. UTF-8 является кодировкой используется для перевода чисел в двоичные данные. Unicode - это набор символов используется для перевода символов в числа.

UTF-8 и Unicode не могут сравниваться. UTF-8 является кодировкой используется для перевода чисел в двоичные данные. Unicode - это набор символов используется для перевода символов в числа.

Python 3: всё на Юникоде
Python 3 полностью реализован на Юникоде, а точнее на UTF-8. Вот что это означает:

По умолчанию предполагается, что исходный код Python 3 написан с помощью UTF-8. Это значит, что вам не нужно использовать определение
 # -*- coding: UTF-8 -*
- в начале файлов .py в этой версии языка.

```
# Пример 22 Коды символов
"""
Функция ord() позволяет получить номер символа
по таблице Unicode. Соответственно,
принимает она в качестве аргумента одиночный
символ, заключенный в кавычки:
"""
print("ord(a)=",ord("a"))#ord(a)= 97
print("ord(A)=",ord("A"))#ord(A)= 65
print("ord(z)=",ord("z"))#ord(z)= 122
print("ord(ф)=",ord("ф"))#ord(ф)= 1092
print("ord(Ф)=",ord("Ф"))#ord(Ф)= 1060
print("ord(в)=",ord("в"))#ord(в)= 1074
print("ord(х)=",ord("х"))#ord(х)= 1093
```

#Пример 23. Вывод таблицы символов

```
for i in range(32, 128):
    print("i=",i, chr(i), end=' ')

    if (i - 1) % 10 == 0:
        print()

print()
```

i= 32 i= 33 ! i= 34 " i= 35 # i= 36 $ i= 37 % i= 38 & i= 39 ' i= 40 (i= 41)
i= 42 * i= 43 + i= 44 , i= 45 - i= 46 . i= 47 / i= 48 0 i= 49 1 i= 50 2 i= 51 3
i= 52 4 i= 53 5 i= 54 6 i= 55 7 i= 56 8 i= 57 9 i= 58 : i= 59 ; i= 60 < i= 61 =
i= 62 > i= 63 ? i= 64 @ i= 65 A i= 66 B i= 67 C i= 68 D i= 69 E i= 70 F i= 71 G
i= 72 H i= 73 I i= 74 J i= 75 K i= 76 L i= 77 M i= 78 N i= 79 O i= 80 P i= 81 Q
i= 82 R i= 83 S i= 84 T i= 85 U i= 86 V i= 87 W i= 88 X i= 89 Y i= 90 Z i= 91 [
i= 92 \ i= 93] i= 94 ^ i= 95 _ i= 96 ` i= 97 a i= 98 b i= 99 c i= 100 d i= 101 e
i= 102 f i= 103 g i= 104 h i= 105 i i= 106 j i= 107 k i= 108 l i= 109 m i= 110 n i= 111 o
i= 112 p i= 113 q i= 114 r i= 115 s i= 116 t i= 117 u i= 118 v i= 119 w i= 120 x i= 121 y
i= 122 z i= 123 { i= 124 | i= 125 } i= 126 ~ i= 127 □

Функция chr()
позволяет получить символ по его номеру

```
"""
print(87, chr(87)) #87 W
```

Выводы:

- Символьная строка – это последовательность символов.
- Длина строки – это количество символов в строке.
- Подстрока – это часть символьной строки.
- При обращении к отдельному символу строки его номер записывают в квадратных скобках.
- Нумерация символов в строке в языке Python начинается с нуля.
- Знак «+» при работе со строками означает объединение (кон-катенацию) строк.

- Для обработки символьных строк используют встроенные функции стандартной библиотеки.
- Функция поиска подстроки возвращает номер символа, с которого начинается подстрока, или –1 в случае неудачи.
- Строку можно преобразовать в число для того, чтобы затем выполнять с ним вычисления.
- Число можно преобразовать в символьную строку.

Если хотим поместить разные виды кавычек в строку, то сделать это можно несколькими способами:

```
>>> "Hello's"
"Hello's"
>>> 'Hello\'s'
"Hello's"
>>>
```

Полезно знать об этих символах, т.к. они часто используются при работе со строками:

\n - перевод на новую строку
\t - знак табуляции
\\ - наклонная черта влево
\' - символ одиночной кавычки
\" - символ двойной кавычки

Передадим на вход функции print строку со специальным символом:

```
>>> print('Это длинная\nстрока')
Это длинная
строка
>>>

>>> print(1, 3, 5)
1 3 5
>>> print(1, '2', 'снова строка', 56)
1 2 снова строка 56
>>>
```