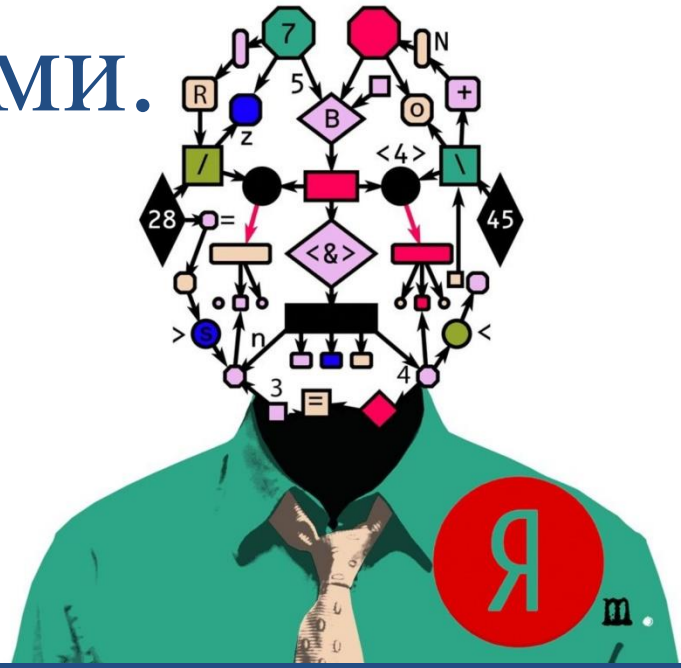
ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

@ZTUEDUUA

АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Лекція 6
Тема: Робота зі списками в Python

1. Введення в списки.
2. Арифметичні операції зі списками.
3. Зрізи списків.



1. Введення в списки.

Список у Python – це вбудований тип (клас) даних, що є одним із різновидів структур даних. Структуру даних можна як складну одиницю, що об'єднує у собі групу простіших. Кожен різновид структур даних має свої особливості.

Список – це змінна послідовність довільних елементів.

Щоб скористатися списками, їх потрібно створити. Створити список можна кількома способами. Наприклад, можна обробити будь-який об'єкт, що ітерується (наприклад, рядок) вбудованою функцією **list**:

```
some_list[START:STOP:STEP]
```

Для створення списку застосовуються **квадратні дужки []**, всередині яких через кому перераховуються елементи списку. Наприклад, визначимо список чисел:

```
>>> list('список')
['с', 'п', 'и', 'с', 'о', 'к']
```

Список можна створити і за допомогою літералу:

```
>>> s = []   # Пустой список
>>> l = ['s', 'p', ['isok'], 2]
>>> s
[]
>>> l
['s', 'p', ['isok'], 2]
```

Як видно з прикладу, список може містити будь-яку кількість будь-яких об'єктів (у тому числі вкладені списки), або не містити нічого.

І ще один спосіб створити список – це генератори списків. Генератор списків – спосіб побудувати новий список, застосовуючи вираз до кожного елементу послідовності. Генератори списків дуже схожі на цикл **for**.

```
>>> c = [c * 3 for c in 'list']
>>> c
['lll', 'iii', 'sss', 'ttt']
```

Можлива і складніша конструкція генератора списків:

```
>>> c = [c * 3 for c in 'list' if c != 'i']
>>> c
['lll', 'sss', 'ttt']
>>> c = [c + d for c in 'list' if c != 'i' for d in 'spam' if d != 'a']
>>> c
['ls', 'lp', 'lm', 'ss', 'sp', 'sm', 'ts', 'tp', 'tm']
```

Але в складних випадках краще скористатися звичайним циклом для генерації списків.

2. Арифметичні операції зі списками.

Методи і функції опрацювання списків

Методи

1. Метод append ().
2. Метод extend ().
3. Метод insert().
4. Метод index ().
5. Метод count ().
6. Метод sort ().
7. Метод reverse ().
8. Метод pop ().
9. Метод remove ().

1. Метод append (). Додавання елемента до списку

Метод **append ()** використовується для додавання елемента до списку. Метод може отримувати тільки один параметр. Параметром методу може бути будь-який об'єкт: число, рядок, список і т.д.

Приклад використання методу **append ()**

```
#  Приклад 1
# Метод append () - додавання елементів до списку
# Заданий список
A = [2, 3.78, 'abcde', True]

# Додати 1 елемент до списку
A.append(7)              # A = [2, 3.78, 'abcde', True, 7]
print( "A =", A)

# Сформувати список квадратів чисел від 1 до 10
# За допомогою методу append ()
B = []
i = 1;
while i <= 10:
    B.append(i * i)
    i = i + 1
print ("B =", B)
```

Результат виконання програми

```
A = [2, 3.78, 'abcde', True, 7]
B = [1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100]
```

2. Метод extend (). розширення списку

Даний метод дозволяє розширити список. Вхідним параметром методу є інший список, який додається до даних. Список розширення може бути іменованих об'єктом або списком, взятим у квадратні дужки **[]**.

Приклад програми, яка містить метод **extend ()**

```
# Приклад 2
# Метод extend () - розширення списку
# Задані два списки
A = [2, 3.78, 'abcde', True]
B = ["Hello", 77, 1.84]

# Розширити список A на величину списку B
A.extend(B)    # A = [2, 3.78, 'abcde', True, 'Hello', 77, 1.84]
print("A =", A)

# Сформувати список квадратів чисел від 1 до 10
# За допомогою методу extend ()
D = []
i = 1;
while i <= 10:
    D.extend ([i * i]) # додати список [i * i] до списку D
    i = i + 1
print("D =", D)
```

Результат виконання програми

```
A = [2, 3.78, 'abcde', True, 'Hello', 77, 1.84]
D = [1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100]
```

3. Метод insert (). Вставка елемента в список в заданій позиції

Метод **insert ()** дозволяє вставити новий елемент в список із заданої позиції. Метод отримує два параметри. Перший параметр - позиція вставки, яка починається з 0. Другий параметр - ім'я об'єкта (значення), який вставляється.

Приклад використання методу **insert ()**

```
# Приклад 3
# Метод insert () - вставка одиночного елемента в список
# Заданий список
A = [1, 2, 3, 4, 5]

# Вставка в позицію 2 нового числа 777
A.insert (2, 777)
print("A =", A)

# Сформувати список квадратів чисел від 1 до 10
# За допомогою методу insert()
D = []
i = 10;
while i >= 1:
    D.insert (0, i * i)
    i = i-1
print("D =", D)
```

Результат виконання програми

```
A = [1, 2, 777, 3, 4, 5]
D = [1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100]
```

Метод **insert ()** дозволяє вставляти список в список. Наприклад, якщо в вищенаведеної програмі рядок

A.insert(2, 777)
замінити на рядок

A.insert (2, [777])
то в цьому випадку, список A буде наступним

A = [1, 2, [777], 3, 4, 5]
тобто, це є звичайне використання вкладених списків.

4. Метод index (). Визначення індексу елемента в списку

Метод **index ()** дозволяє отримати значення індексу (позиції) заданого елемента списку. Метод отримує 1 параметр, який є шуканим елементом. Значення індексу, який відповідає першому елементу списку, дорівнює 0.

Приклад використання методу **index ()**

```
# Приклад 4
# Метод index ()
# Заданий список
A = [ 'a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f']
t = A.index('c')          # t = 'c'
print( "t =", t)
```

Результат виконання програми

```
t = 2
```

Якщо елемента немає в списку, то видається повідомлення про помилку. Наприклад, якщо в наведеному вище коді рядок

t = A.index('c')

замінити рядком

t = A.index ('g') # t = 'c'

то інтерпретатор Python видасть повідомлення про помилку

ValueError: 'g' is not in list.

5. Метод count (). Визначення кількості входжень заданого елемента в списку

Метод **count ()** повертає кількість входжень заданого елемента в списку. Метод отримує один параметр.

```
# Приклад 5 # Метод count() - кількість входжень заданого елемента в
    списку
# Заданий список
A = [ 'a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f']

na = A.count('d')        # na = 1

B = [1, 3, 5, 3, 2, 4]
nb = B.count(3)          # nb = 2

print("na =", na)
print("nb =", nb)
```

Результат виконання програми

```
na = 1
nb = 2
```

6. Метод sort (). Сортування списку

Метод **sort ()** використовується для сортування списку. За замовчуванням метод сортує елементи списку в порядку зростання значень. Метод може змінити порядок сортування за допомогою наступних іменованих аргументів:

key - аргумент, який дозволяє визначити власну функцію порівняння при виклику методу **sort ()**. Ця функція отримує один єдиний аргумент і повертає значення, яке буде використовуватися в операції порівняння;

reverse - аргумент, який використовується для вказівки порядку сортування елементів. Якщо **reverse = True**, то елементи списку сортуються в порядку спадання.

Приклад 1. Використання методу **sort ()** для сортування списку в порядку зростання.

```
# Приклад 6 # Метод sort () - сортування списку
# Заданий список
A = [ 'a', 'f', 'v', 'd', 'n', 'b']

# Сортування списку
A.sort()

B = [1, 3, 5, 10, 2, 8]
B.sort()

print("A =", A)
print("B =", B)
```

Результат виконання програми

```
A = ['a', 'b', 'd', 'f', 'n', 'v']
B = [1, 2, 3, 5, 8, 10]
```

Для того, щоб використовувати метод **sort ()** все елементи списку повинні бути або числовими або малими. Наприклад, наступний код

```
# Помилка!
C = ["Hello", "ABC", 7]
C.sort()
```

згенерує помилку

TypeError: '<' not supported between instances of 'int' and 'str'

Приклад 2. Сортування списку в порядку спадання. Для того, щоб список впорядкувати в порядку спадання, потрібно, щоб значення іменованого аргументу **reverse** було рівним **True**. Наведений нижче приклад сортує список **C** в порядку убування елементів

```
# Метод sort () - сортування списку
# Заданий список
C = [2, 3, 1, 5]
C.sort(reverse = True) # впорядкувати в порядку убування
print("C =", C)
```

Результат виконання програми

```
C = [5, 3, 2, 1]
```

Приклад 3. Сортування списку з заданим ключем **key**. У прикладі упорядковано рядки, які попередньо наводяться до верхнього регістру: **'aBc' => 'ABC'** функцією **upper ()**

```
# Метод sort () - сортування списку з заданим ключем key
# Заданий список рядків
S = ["aBC", "ABCD", "ab", "ABCC", "DEFf"]

S2 = list(S)                  # створити новий список
S2.sort(key = str.upper)      # відсортувати за ключем key

S3 = list(S)                  # ще один список
S3.sort(key = str.upper, reverse = True) # відсортувати за аргументами
    key і reverse

print("S=", S)
print("S2=", S2)
print("S3=", S3)
```

Результат виконання програми

```
S= ['aBC', 'ABCD', 'ab', 'ABCC', 'DEFf']
S2= ['ab', 'aBC', 'ABCC', 'ABCD', 'DEFf']
S3= ['DEFf', 'ABCD', 'ABCC', 'aBC', 'ab']
```

7. Метод reverse (). Реверсування списку

Метод **reverse ()** використовується для зміни порядку проходження елементів списку на зворотний.

Приклад використання методу

```
# Приклад 8
# Метод reverse() - реверсування списку
# Задані два списки
A = [1, 2, 3, 4, 5]
B = [True, 7.78, 2.85, -1000, "bestprog.net"]

# Реверсування списків
A.reverse()
B.reverse()

print("A =", A)
print("B =", B)
```

Результат виконання програми

```
A = [5, 4, 3, 2, 1]
B = ['bestprog.net', -1000, 2.85, 7.78, True]
```

8. Метод pop (). Витягування елемента зі списку

Метод **pop ()** призначений для витягування (видалення) елемента зі списку. Метод має дві реалізації, які відрізняються кількістю одержуваних параметрів:

- реалізація без параметрів. В цьому випадку витягується останній елемент списку;

- реалізація з одним параметром. У цьому випадку параметр є індексом елемента, який потрібно витягнути зі списку. Першому елементу відповідає індекс **0**.

Приклад використання методу **pop ()**

```
# Приклад 8 # Метод pop() - зменшення списку
# Заданий список
A = [5, 3.8, True, False, "ABCD"]

# Видалити останній елемент
A.pop()         # A = [5, 3.8, True, False]

print("A =", A)

# Видалити елемент з індексом 1
A.pop(1)        # A = [5, True, False]

print ( "A =", A)
```

Результат виконання програми

```
A = [5, 3.8, True, False]
A = [5, True, False]
```

9. Метод remove (). Видалення заданого елемента зі списку

Метод **remove ()** видаляє заданий елемент зі списку. Якщо в списку є кілька елементів із зазначеним значенням, то віддаляється перше входження заданого елемента.

Приклад використання методу **remove ()**

```
# Приклад 9
# Метод remove ()
# Заданий список
A = [5, 3.8, True, 3.8, True, False, "ABCD"]

# Видалити перший елемент, який дорівнює True
A.remove(True)

# Видалити перший елемент, який дорівнює 3.8
A.remove(3.8)

print ( "A =", A)
```

Результат роботи програми

```
A = [5, 3.8, True, False, 'ABCD']
```

Функції

Функції для роботи зі списками, на відміну від методів, не змінюють сам список, а повертають певне значення. З функціями **len()** і **list()** ви вже знайомі.

```
# max(list) Повертає найбільше значення елемента
>>> a = [1, 5, 7, 31, -5]
>>> max(a)
31

# min(list) Повертає найменше значення елемента
>>> min(a)
-5

# sum(list) Повертає значення суми елементів
>>> sum(a)
39

# del(list[n]) Видаляє елемент із індексом n
>>> del(a[2])
>>> a
[1, 5, 31, -5]
```

Знайдемо індекс найбільшого елемента у списку **a = [1, 5, 7, 31, –5]**:

```
>>> a = [1, 5, 7, 31, -5]
>>> m = max(a)              # m = 31
>>> n = a.index(m)          # n = 3
```

Комбінуючи функції та методи роботи зі списками, ми можемо, як із цеглинок, скласти алгоритм розв’язування складної задачі.

3. Зрізи списків.

Аналогічно до списків, зрізи можна робити з текстом.

Зрізи для рядків в Python - це механізм, за допомогою якого витягується підрядок за вказаними параметрами. Зріз має три параметри, початковий індекс **START**, кінцевий індекс **STOP** (не включаючи елемент **STOP**), та крок збільшення або зменшення індексу **STEP**:

```
текст[START:STOP:STEP]
```

При цьому будь-який з трьох параметрів зрізу може бути опущений і замість відповідного параметра буде обрано значення за замовчуванням:

- За замовчуванням **START** означає «від початку списку»
- За замовчуванням **STOP** означає «до кінця списку включно»
- За замовчуванням **STEP** означає «брати кожен елемент»

В залежності від параметрів, можуть бути різні варіанти зрізів, наприклад

[:]/[::] - всі елементи,
[::2] - непарні елементи послідовності,
[1::2] - парні елементи послідовності,
[::-1] - зворотний порядок всіх елементів послідовності,
[5:] - всі елементи, починаючи з шостого символу,
[:4] - всі елементи до п'ятого символу (не включаючи п'ятий символ),
[-2:1:-1] - всі елементи від передостаннього до другого у зворотному порядку

Створимо зріз, який містить усі символи з вихідного тексту, але у зворотному порядку.

```
text = "Україна"
rev = text[::-1]
print(rev) # аніїаркУ
```

У цьому прикладі третій параметр **-1** у квадратних дужках визначає збільшення за індексом при отриманні зрізу. Перші два параметри не вказані, і це в даному випадку означає, що до зрізу включаються всі символи з останнього і до першого.

В наступному прикладі створимо зріз, який складається із символів, починаючи з першого (з індексом **0**) і до символу з індексом **4** включно.

```
text = "Слава Україні!"
rev = text[:5]
print(rev) # Слава
```

@ZTUEDUUA

ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

- **Розвиваємо лідерів**
- **Створюємо інновації**
- **Змінюємо світ на краще**