

Лабораторна робота №9

Тема: Багатомірні масиви. Рекурсія

Мета роботи: навчитися створювати програми з двомірними та більше масивами, освоїти дії з ними. Ознайомитися з рекурсією.

1. Теоретичні відомості:

Масиви в Python являють собою набір посилань на елементи, які збережені окремо. Тому в масиві можуть бути будь-які типи даних одночасно. За тим самим принципом у масиві можна залишити посилання на інший масив, при тому не важливо, буде це список, кортеж або словник.

При вкладенні масивів один в одний масив, у котрий вкладають, буде називатися *головним* або *батьківським*. А масив всередині батьківського – *вкладеним* або *дочірнім*. Такі назви працюють на будь-якому рівні вкладеності, відносно своїх батьківських масивів.

```
>>> arr1 = [1,2,3]
>>> arr2 = (2,4,7,'k')
>>> main_arr = [arr1, 5,6,arr2,'q']
>>> print(main_arr)
[[1, 2, 3], 5, 6, (2, 4, 7, 'k'), 'q']
```

Якщо нам потрібно взяти конкретний елемент зі вложеного масиву, то після вказання індексу дочірнього масиву вказуємо індекс елемента, що нам потрібен, у нових квадратних дужках.

```
>>> print(main_arr[3][2])
7
>>> print(arr2[2])
7
```

Якщо вводити індекс зі знаком мінус, то розрахування буде здійснюватися з кінця масиву у оберненому порядку:

```
>>> skl = [1, -2.5, [0, 5.3, 'abc'], 'a', (3, 0.2, 'k')]
```

Для перебору масивів доцільніше використовувати цикл for. Перебрати ми можемо кількома варіантами:

- 1) Вилучити з нього елементи як з одномірного масиву:

```
>>> masive_1= [[1,2,3],[4,5],[6,7,8,9]]
>>> for i in masive_1:
    print(i)

[1, 2, 3]
[4, 5]
[6, 7, 8, 9]
```

В данному випадку ми вилучаємо тільки списки з масиву.

2) Вилучити кожен елемент з двомірного масиву:

```
>>> masive_1= [[1,2,3],[4,5],[6,7,8,9]]

>>> for i in masive_1:
    print(i)
    for j in i:
        print(j)

[1, 2, 3]
1
2
3
[4, 5]
4
5
[6, 7, 8, 9]
6
7
8
9
```

Зверніть увагу, що у другому циклі ми звертаємось не до головного масиву, а до його елементу, який теж є масивом.

Але, якщо в головному масиві буде елемент, який не є масивом, то інтерпретатор, дійшовши до нього, видасть помилку `TypeError`, так як до циклу `for` не можна передавати прості типи даних. Для уникнення цієї ситуації доцільно використовувати розгалуження (перевірку типу елемента) всередині циклу:

```
>>> masive_2 = [[1,2,3],[4,5],6,[7,8],'9']
>>> for i in masive_2:
    print(i)
    if type(i)==list or type(i)==tuple:
        for j in i:
            print(j)
    else:
        pass

[1, 2, 3]
1
2
3
[4, 5]
4
5
[7, 8]
7
8
9
```

У випадку, якщо потрібно змінювати числа у списку (наприклад, збільшувати на 1), то доцільно також перевіряти тип елементів.

```
>>> for i in masive_2:
    if type(i)==int or type(i)==float:
        print(i+1)
    else:
        print(i)
    if type(i)==list:
        for j in i:
            if type(j)!=str:
                print(j+1)
            else:
                print(j)
    else:
        pass
```

```
[1, 2, 3]
2
3
4
[4, 5]
5
6
7
[7, 8]
8
9
9
```

Вкладеність масивів може бути нескінченною. Наприклад:

```
masiv_3 = [1, [2,3], [4,[5,6]], [[7,[8,9],0],10]]
```

Щоб достати елемент 9 потрібно ввести ряд індексів:

```
>>> masiv_3[-1][0][1][1]
9
```

Також перебор та вивод елементів можна виконати рекурсивною функцією.

Рекурсивна функція – це функція, яка викликає саму себе в процесі виконання. При створенні рекурсивної функції потрібно бути уважним, бо, як і у випадку з циклом while, можна випадково створити функцію з нескінченними викликами. Тому потрібно написати *базовий випадок*.

Базовий випадок рекурсивної функції – це кінцевий випадок, коли рекурсивна функція не визиває саму себе.

```
def recurs(mas):
    for i in mas:
        if type(i)==list or type(i)==tuple:
            recurs(i)
        else:
            print(i)

masive_4 = [1, [2,[3,4],5], [6,[7,[8,[9,[10,11],12]]],13], 14]
recurs(masive_4)
```

2. Хід роботи

- 1) Виконати завдання на мові Python згідно з варіантом. Написати програму та перевірити її виконання.
- 2) Скласти звіт, який має мати:
 - найменування та мету роботи
 - завдання за варіантом
 - код програми
 - результат виконання програми
 - стислі відповіді на контрольні питання

3. Завдання

Варіант 1

Напишіть масив, в якому буде 2 двовірних і 1 трьохвірний список з елементами різних типів даних. Виведіть всі елементи за допомогою циклів. До чисел додавайте 5, а до строк – додати в кінець 'oki'.

Варіант 2

Дайте користувачу ввести 15 чисел. Якщо користувач ввів не число, вивести помилку та запросити знов. Розташуйте їх у масиви по 3 числа. Ці масиви розташуйте у один масив. Виведіть всі числа за допомогою рекурсії.

Варіант 3

Напишіть масив з різних елементів, списків та кортежів. У списках числа збільшіть на 3. Не виводіть кожен другий елемент у кортежах. Всі інші елементи вивести.

4. Контрольні питання

- 1) Напишіть трьохвірний масив з кортежів.
- 2) Напишіть двовірний масив та розпишіть індекси кожного елемента відносно головного батьківського масиву.
- 3) Пояснити як працює рекурсія.
- 4) Пояснити як працюють від`ємні індекси.