

Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифрового развития

Кафедра инфокоммуникаций

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

**дисциплины «Основы кроссплатформенного
программирования»**

Выполнил:

Яхшибоев Элёр Содикжон угли

2 курс, группа ИТС-б-о-21-1,

11.03.02 «Инфокоммуникационные
технологии и системы связи»,

направленность (профиль)

«Инфокоммуникационные системы и сети»,

очная форма обучения

(подпись)

Руководитель практики:

Воронкин Р.А, канд. техн. наук, доцент
кафедры инфокоммуникаций

(подпись)

Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты _____

Ставрополь, 2022 г.

Тема: Замыкания в языке Python

Цель работы: приобретение навыков по работе с замыканиями при написании программ с помощью языка программирования Python версии 3.x.

Ход работы:

Задание 9

Используя замыкания функций, объявите внутреннюю функцию, которая принимает в качестве аргумента коллекцию (список или кортеж) и возвращает или минимальное значение, или максимальное, в зависимости от значения параметра `type` внешней функции. Если `type` равен «max», то возвращается максимальное значение, иначе – минимальное. По умолчанию `type` должно принимать значение «max». Вызовите внутреннюю функцию замыкания и отобразите на экране результат ее работы.

```
C: > Users > Admin > Desktop > учёба > Воронкин > 2.1лаб.раб.py > ...
1  def func_1(type_='max'):
2      def func_2(lst):
3          return eval(f'{type_}(lst)')
4      return func_2
5
6
7  a = [1, 2, 3, 4, 5, 65, 6,]
8
9  max_func = func_1()
10 min_func = func_1('min')
11
12 print(max_func(a))
13 print(min_func(a))
```

Рис 1. Код программы

Вопросы:

1. Что такое замыкание?

Замыкание (англ. closure) в программировании — функция первого класса, в теле которой присутствуют ссылки на переменные, объявленные вне тела этой функции в окружающем коде и не являющиеся её параметрами.

2. Как реализованы замыкания в языке программирования Python?

Функция *outer* определяется с функцией *inner* внутри, а функция *outer* возвращает функцию *inner*; именно она — возвращаемое значение *outer*. Здесь вложенная функция — это и есть замыкание.

3. Что подразумевает под собой область видимости Local?

Область видимости *Local* имеют переменные, которые создаются и используются внутри функции.

4. Что подразумевает под собой область видимости Enclosing?

Суть области видимости *Enclosing* в том, что внутри функции могут быть вложенные функции и локальные переменные, так вот локальная

5. Что подразумевает под собой область видимости Global?

Область видимости *Global* Переменные области видимости *global* — это глобальные переменные уровня модуля (модуль — это файл с расширением *.py*).

6. Что подразумевает под собой область видимости Build-in?

Область видимости *Built-in* Уровень *Python* интерпретатора. В рамках этой области видимости находятся функции *open*, *len* и т. п., также туда входят исключения. Эти сущности доступны в любом модуле *Python* и не требуют предварительного импорта. *Built-in* — это максимально широкая область видимости.

7. Как использовать замыкания в языке программирования Python?

```
>>> def fun1(a):  
    x = a * 3  
    def fun2(b):  
        nonlocal x
```

```
        return b + x
    return fun2
>>> test_fun = fun1(4)
>>> test_fun(7)
19
```

В функции *fun1()* объявлена локальная переменная *x*, значение которой определяется аргументом *a*. В функции *fun2()* используются эта же переменная *x*, *nonlocal* указывает на то, что эта переменная не является локальной, следовательно, ее значение будет взято из ближайшей области видимости, в которой существует переменная с таким же именем. В нашем случае – это область *enclosing*, в которой этой переменной *x* присваивается значение $a * 3$. Также как и в предыдущем случае, на переменную *x* после вызова *fun1(4)*, сохраняется ссылка, поэтому она не уничтожается.

8. Как замыкания могут быть использованы для построения иерархических данных?

Перейдем с уровня математики на уровень функционального программирования. Вот как определяется “свойство замыкания” в книге “Структура и интерпретация компьютерных программ” Айбельсона Х., Сассмана Д. Д.: “В общем случае, операция комбинирования объектов данных обладает свойством замыкания в том случае, если результаты соединения объектов с помощью этой операции сами могут соединяться этой же операцией”. Это свойство позволяет строить иерархические структуры данных.

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы было изучены Замыкания в Python, а также мы приобрели навыки по работе с замыканиями при написании программ с помощью Python.