

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

Институт цифрового развития
Кафедра инфокоммуникаций

ОТЧЁТ

по лабораторной работе №2.8

Дисциплина: «Программирование на Python»
Тема: «Работа с функциями в языке Python»

Выполнил:
Епифанов Алексей Александрович
2 курс, группа ИВТ-б-о-22-1,
09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»,
направленность (профиль)
«Программное обеспечение средств
вычислительной
техники и автоматизированных систем
», очная форма обучения

(подпись)

Руководитель практики:
Воронкин Роман Александрович

(подпись)

Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты _____

Ставрополь, 2023 г.

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

Порядок выполнения работы:

1. Создал новый репозиторий, клонировал его, в нем создал ветку developer и перешел на нее.
2. Проработал пример лабораторной работы:

```
aleksejerifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./prim.py
>>> add
Фамилия и инициалы? Епифанов А. А.
Должность? Студент
Год поступления? 2022
>>> list
+-----+-----+-----+-----+
| No | Ф.И.О. | Должность | Год |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | Епифанов А. А. | Студент | 2022 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> add
Фамилия и инициалы? Absd A. A.
Должность? Prepodavatel
Год поступления? 2003
>>> list
+-----+-----+-----+-----+
| No | Ф.И.О. | Должность | Год |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | Absd A. A. | Prepodavatel | 2003 |
| 2 | Епифанов А. А. | Студент | 2022 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> help
Список команд:

add - добавить работника;
list - вывести список работников;
select <стаж> - запросить работников со стажем;
help - отобразить справку;
exit - завершить работу с программой.
>>> select 1
+-----+-----+-----+-----+
| No | Ф.И.О. | Должность | Год |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | Absd A. A. | Prepodavatel | 2003 |
| 2 | Епифанов А. А. | Студент | 2022 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> select 13
+-----+-----+-----+-----+
| No | Ф.И.О. | Должность | Год |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | Absd A. A. | Prepodavatel | 2003 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> exit
aleksejerifanov@MacBook-Pro-Aleksej program %
```

Рисунок 1. Запуск программы примера

3. Решил задачу 1: Решить следующую задачу: основная ветка программы, не считая заголовков функций, состоит из двух строк кода. Это вызов функции `test()` и инструкции. В ней запрашивается на ввод целое число. Если оно положительное, то вызывается функция `positive()`, тело которой содержит команду вывода на экран слова "Положительное". Если число отрицательное, то вызывается функция `negative()`, ее тело содержит выражение вывода на экран слова "Отрицательное".

Понятно, что вызов `test()` должен следовать после определения функций. Однако имеет ли значение порядок определения самих функций? То есть должны ли определения `positive()` и `negative()` предшествовать `test()` или могут следовать после него? Проверьте вашу гипотезу, поменяв объявления функций местами. Попробуйте объяснить результат.

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-
def test():
    """
    Запросить число и вызвать соответствующую функцию.
    Вызывается positive() если число положительное.
    Вызывается negative() если отрицательное.
    Возвращает None если == 0.
    """
    number = int(input("Введите целое число: "))
    if number > 0:
        positive()
    elif number < 0:
        negative()
    else:
        return
def positive():
    """
    Вывести на экран 'Положительное'.
    """
    print("Положительное")
def negative():
    """
    Вывести на экран 'Отрицательное'.
    """
    print("Отрицательное")
if __name__ == '__main__':
```

```
test()
aleksej@epifanov MacBook-Pro-Aleksej program % ./prim.py
>>> add
Фамилия и инициалы? Епифанов А. А.
Должность? Студент
Год поступления? 2022
>>> list
+-----+-----+-----+-----+
| No | Ф.И.О. | Должность | Год |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | Епифанов А. А. | Студент | 2022 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> add
Фамилия и инициалы? Absd А. А.
Должность? Prepodavatel
Год поступления? 2003
>>> list
+-----+-----+-----+-----+
| No | Ф.И.О. | Должность | Год |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | Absd А. А. | Prepodavatel | 2003 |
| 2 | Епифанов А. А. | Студент | 2022 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> help
Список команд:

add – добавить работника;
list – вывести список работников;
select <стаж> – запросить работников со стажем;
help – отобразить справку;
exit – завершить работу с программой.
>>> select 1
+-----+-----+-----+-----+
| No | Ф.И.О. | Должность | Год |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | Absd А. А. | Prepodavatel | 2003 |
| 2 | Епифанов А. А. | Студент | 2022 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> select 13
+-----+-----+-----+-----+
| No | Ф.И.О. | Должность | Год |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | Absd А. А. | Prepodavatel | 2003 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> exit
aleksej@epifanov MacBook-Pro-Aleksej program %
```

Рисунок 2. Вывод программы task1

4. Решил задачу 2: Решите следующую задачу: в основной ветке программы вызывается функция `cylinder()`, которая вычисляет площадь цилиндра. В теле `cylinder()` определена функция `circle()`, вычисляющая площадь круга по формуле $S = \pi R^2$. В теле `cylinder()` у пользователя спрашивается, хочет ли он получить только площадь боковой поверхности цилиндра, которая вычисляется по формуле $S_{\text{бок}} = 2\pi R H$, или полную площадь цилиндра. В последнем случае

к площади боковой поверхности цилиндра должен добавляться удвоенный результат вычислений функции circle().

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-
import math
def cylinder():
    """
    Вычисляет полную площадь цилиндра или только боковой поверхности.
    При выборе полной площади вызывается дополнительно функция circle().
    """
    def circle(radius):
        """
        Вычисляет площадь круга по радиусу.
        Принимает радиус круга и возвращает площадь, используя формулу
        площади круга:  $\pi * r^2$ .
        """
        return math.pi * radius ** 2
    radius = float(input("Введите радиус цилиндра: "))
    height = float(input("Введите высоту цилиндра: "))
    side_area = 2 * math.pi * radius * height
    sw = True
    while sw:
        sw = False
        user_choice = input(
            "Введите 'боковая' для площади боковой поверхности" +
            " или 'полная' для полной площади цилиндра: "
        )
        match user_choice.lower():
            case 'боковая':
                print(f"Площадь боковой поверхности цилиндра: {side_area:.2f}")
            case 'полная':
                base_area = circle(radius)
                full_area = side_area + 2 * base_area
                print(f"Полная площадь цилиндра: {full_area:.2f}")
            case _:
                print(
                    "\n\nНеправильный ввод. Пожалуйста, введите 'боковая' или
                    'полная'.\n\n")
                sw = True
if __name__ == '__main__':
    cylinder()
```

```

● aleksejefifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task2.py
Введите радиус цилиндра: 23
Введите высоту цилиндра: 4
Введите 'боковая' для площади боковой поверхности или 'полная' для полной площади цилиндра: боковая
Площадь боковой поверхности цилиндра: 578.05
● aleksejefifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task2.py
Введите радиус цилиндра: 23
Введите высоту цилиндра: 4
Введите 'боковая' для площади боковой поверхности или 'полная' для полной площади цилиндра: полная
Полная площадь цилиндра: 3901.86
● aleksejefifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task2.py
Введите радиус цилиндра: 2
Введите высоту цилиндра: 4
Введите 'боковая' для площади боковой поверхности или 'полная' для полной площади цилиндра: боковая
Площадь боковой поверхности цилиндра: 50.27
● aleksejefifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task2.py
Введите радиус цилиндра: 2
Введите высоту цилиндра: 4
Введите 'боковая' для площади боковой поверхности или 'полная' для полной площади цилиндра: полная
Полная площадь цилиндра: 75.40
○ aleksejefifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % |

```

Рисунок 3. Вывод программы task2

5. Решил задачу 3: Решите следующую задачу: напишите функцию, которая считывает с клавиатуры числа и перемножает их до тех пор, пока не будет введен 0. Функция должна возвращать полученное произведение. Вызовите функцию и выведите на экран результат ее работы.

```

#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-
# Решите следующую задачу: напишите функцию, которая считывает
# с клавиатуры числа и перемножает их до тех пор, пока не будет введен 0.
# Функция должна возвращать полученное произведение. Вызовите функцию
# и выведите на экран результат ее работы.
def multiply_numbers():
    """
    Функция считывает числа с клавиатуры и перемножает их.
    Функция запрашивает числа до тех пор, пока не будет введен 0.
    Возвращает полученное произведение.
    """
    result = 1
    while True:
        number = int(input("Введите число:"))
        if number == 0:
            break
        result *= number
    return result
if __name__ == "__main__":
    result = multiply_numbers()
    print("Результат:", result)

```

```

● aleksejerifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task3.py
Введите число:5
Введите число:4
Введите число:3
Введите число:2
Введите число:1
Введите число:0
Результат: 120
● aleksejerifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task3.py
Введите число:1
Введите число:1
Введите число:1
Введите число:0
Результат: 1
● aleksejerifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task3.py
Введите число:3
Введите число:3
Введите число:3
Введите число:3
Введите число:3
Введите число:3
Введите число:0
Результат: 243
○ aleksejerifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % |

```

Рисунок 4. Вывод программы task3

6. Решил задачу 4: Решите следующую задачу: напишите программу, в которой определены следующие четыре функции: Функция `get_input()` не имеет параметров, запрашивает ввод с клавиатуры и возвращает в основную программу полученную строку. Функция `test_input()` имеет один параметр. В теле она проверяет, можно ли переданное ей значение преобразовать к целому числу. Если можно, возвращает логическое `True`. Если нельзя – `False`. Функция `str_to_int()` имеет один параметр. В теле преобразовывает переданное значение к целочисленному типу. Возвращает полученное число. Функция `print_int()` имеет один параметр. Она выводит переданное значение на экран и ничего не возвращает.

В основной ветке программы вызовите первую функцию. То, что она вернула, передайте во вторую функцию. Если вторая функция вернула `True`, то те же данные (из первой функции) передайте в третью функцию, а возвращенное третьей функцией значение – в четвертую.

```
#!/usr/bin/env python3
```

```

# -*- coding: utf-8 -*-
def get_input():
    """
    Функция запрашивает ввод с клавиатуры и возвращает введенную строку.
    """
    return input("Введите значение: ")
def test_input(value):
    """
    Функция проверяет, можно ли преобразовать переданное значение в целое
    число.
    Возвращает True, если преобразование возможно, иначе False.
    """
    return (value.isdigit() or value[0] == '-')
def str_to_int(value):
    """
    Функция преобразовывает переданное значение в целочисленный тип.
    Возвращает полученное число.
    """
    return int(value)
def print_int(value):
    """
    Функция выводит переданное значение на экран.
    """
    print(value)
if __name__ == "__main__":
    input_value = get_input()
    if test_input(input_value):
        int_value = str_to_int(input_value)
        print_int(int_value)
    else:
        print("Значение не может быть преобразовано в целое число")

```



```

● aleksejeripfanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task4.py
Введите значение: 45
45
● aleksejeripfanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task4.py
Введите значение: -32
-32
● aleksejeripfanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task4.py
Введите значение: 2.4
Значение не может быть преобразовано в целое число
● aleksejeripfanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task4.py
Введите значение: 3,4
Значение не может быть преобразовано в целое число
● aleksejeripfanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./task4.py
Введите значение: tr3
Значение не может быть преобразовано в целое число
○ aleksejeripfanov@MacBook-Pro-Aleksej program % |

```

Рисунок 5. Вывод программы task5

7. Выполнил индивидуальное задание вариант 10: Решить индивидуальное задание лабораторной работы 2.6, оформив каждую команду в виде отдельной функции.

```

#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-
import bisect
import re
import sys
def get_route():
    """
    Запросить данные о маршруте.
    """
    start = input("Введите начальный пункт: ")
    end = input("Введите конечный пункт: ")
    count = int(input("Введите номер маршрута: "))
    return {
        'начальный пункт': start,
        'конечный пункт': end,
        'номер маршрута': count
    }
def display_routes(routes):
    """
    Отобразить список маршрутов.

```

```

"""
if routes:
    line = '+-{}-+-{}-+-{}-+'.format(
        '-' * 30,
        '-' * 20,
        '-' * 8
    )
    print(line)
    print(
        '| {:^30} | {:^20} | {:^8} |'.format(
            "Начало",
            "Конец",
            "Номер"
        )
    )
    print(line)
    for route in routes:
        print(
            '| {:<30} | {:<20} | {:>8} |'.format(
                route.get('начальный пункт', ''),
                route.get('конечный пункт', ''),
                route.get('номер маршрута', '')
            )
        )
    print(line)
else:
    print("Список маршрутов пуст.")
def select_routes(routes, name_punct):
    """
    Выбрать маршруты с заданным пунктом отправления или прибытия.
    """
    selected = []
    for route in routes:
        if route['начальный пункт'].lower() == name_punct \
            or route['конечный пункт'].lower() == name_punct:
            selected.append(route)
    return selected
def main():
    """
    Главная функция программы.
    """
    routes = []
    while True:
        command = input(">>> ").lower()
        match command:

```

```

case 'exit':
    break
case 'add':
    route = get_route()
    if route not in routes:
        bisect.insort(
            routes, route, key=lambda item: item.get(
                'номер маршрута'
            )
        )
    else:
        print("Данный маршрут уже добавлен.")
case 'list':
    display_routes(routes)
case _ if (m := re.match(r'select (.+)', command)):
    name_punct = m.group(1)
    selected = select_routes(routes, name_punct)
    display_routes(selected)
case 'help':
    print("Список команд:\n")
    print("add - добавить маршрут;")
    print("list - вывести список маршрутов;")
    print(
        "select <название пункта> - запросить маршруты, которые
начинаются\n"
        "или заканчиваются в данном пункте;"
    )
    print("help - отобразить справку;")
    print("exit - завершить работу с программой.")
case _:
    print(f"Неизвестная команда {command}", file=sys.stderr)
if __name__ == '__main__':
    main()

```

```

● aleksejefifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % ./ind.py
>>> add
Введите начальный пункт: Россия
Введите конечный пункт: Китай
Введите номер маршрута: 23
>>> add
Введите начальный пункт: Россия
Введите конечный пункт: Португалия
Введите номер маршрута: 41
>>> add
Введите начальный пункт: Португалия
Введите конечный пункт: Китай
Введите номер маршрута: 12
>>> list
+-----+-----+-----+
|          Начало          |          Конеч          |          Номер          |
+-----+-----+-----+
| Португалия                | Китай                   |          12             |
| Россия                    | Китай                   |          23             |
| Россия                    | Португалия              |          41             |
+-----+-----+-----+
>>> select Россия
+-----+-----+-----+
|          Начало          |          Конеч          |          Номер          |
+-----+-----+-----+
| Россия                    | Китай                   |          23             |
| Россия                    | Португалия              |          41             |
+-----+-----+-----+
>>> select Португалия
+-----+-----+-----+
|          Начало          |          Конеч          |          Номер          |
+-----+-----+-----+
| Португалия                | Китай                   |          12             |
| Россия                    | Португалия              |          41             |
+-----+-----+-----+
>>> select Китай
+-----+-----+-----+
|          Начало          |          Конеч          |          Номер          |
+-----+-----+-----+
| Португалия                | Китай                   |          12             |
| Россия                    | Китай                   |          23             |
+-----+-----+-----+
>>> help
Список команд:

add – добавить маршрут;
list – вывести список маршрутов;
select <название пункта> – запросить маршруты, которые начинаются
или заканчиваются в данном пункте;
help – отобразить справку;
exit – завершить работу с программой.
>>> exit
○ aleksejefifanov@MacBook-Pro-Aleksej program % |

```

Рисунок 6. Запуск программы индивидуального задания

Ответы на контрольные вопросы:

1. Каково назначение функций в языке программирования Python?

Функция в программировании представляет собой обособленный участок кода, который можно вызывать, обратившись к нему по имени, которым он был назван. При вызове происходит выполнение команд тела функции. Функции можно сравнить с небольшими программками, которые сами по себе, т. е. автономно, не исполняются, а встраиваются в обычную программу. Нередко их так и называют – подпрограммы. Других ключевых отличий функций от программ нет. Функции также при необходимости могут получать и возвращать данные. Только обычно они их получают не с ввода (клавиатуры, файла и др.), а из вызывающей программы. Сюда же они возвращают результат своей работы.

2. Каково назначение операторов `def` и `return` ?

Ключевое слово `def` сообщает интерпретатору, что перед ним определение функции. За `def` следует имя функции. Оно может быть любым, также как и всякий идентификатор, например, переменная. В программировании весьма желательно давать всему осмысленные имена.

Функции могут передавать какие-либо данные из своих тел в основную ветку программы. Говорят, что функция возвращает значение. В большинстве языков программирования, в том числе Python, выход из функции и передача данных в то место, откуда она была вызвана, выполняется оператором `return`.

Если интерпретатор Питона, выполняя тело функции, встречает `return`, то он "забирает" значение, указанное после этой команды, и "уходит" из функции.

3. Каково назначение локальных и глобальных переменных при написании функций в Python?

В программировании особое внимание уделяется концепции о локальных и глобальных переменных, а также связанное с ними представление об областях видимости. Соответственно, локальные переменные видны только в локальной области видимости, которой может выступать отдельно взятая функция. Глобальные переменные видны во всей

программе. "Видны" – значит, известны, доступны. К ним можно обратиться по имени и получить связанное с ними значение. К глобальной переменной можно обратиться из локальной области видимости. К локальной переменной нельзя обратиться из глобальной области видимости, потому что локальная переменная существует только в момент выполнения тела функции. При выходе из нее, локальные переменные исчезают. Компьютерная память, которая под них отводилась, освобождается. Когда функция будет снова вызвана, локальные переменные будут созданы заново.

4. Как вернуть несколько значений из функции Python?

В Питоне позволительно возвращать из функции несколько объектов, перечислив их через запятую после команды `return`.

Фокус здесь в том, что перечисление значений через запятую (например, 10, 15, 19) создает объект типа `tuple`.

5. Какие существуют способы передачи значений в функцию?

В программировании функции могут не только возвращать данные, но также принимать их, что реализуется с помощью так называемых параметров, которые указываются в скобках в заголовке функции. Количество параметров может быть любым.

Параметры представляют собой локальные переменные, которым присваиваются значения в момент вызова функции. Конкретные значения, которые передаются в функцию при ее вызове, будем называть аргументами. Следует иметь в виду, что встречается иная терминология. Например, формальные параметры и фактические параметры. В Python же обычно все называют аргументами.

Когда интерпретатор переходит к функции, чтобы начать ее исполнение, он присваивает переменным-параметрам переданные в функцию значения-аргументы.

Изменение значений переменных в теле функции никак не скажется на значениях, переданных в нее. Они останутся прежними. В Python такое поведение характерно для неизменяемых типов данных, к которым относятся,

например, числа и строки. Говорят, что в функцию данные передаются по значению.

Существуют изменяемые типы данных. Для Питона, это, например, списки и словари. В этом случае данные передаются по ссылке. В функцию передается ссылка на них, а не сами данные. И эта ссылка связывается с локальной переменной. Изменения таких данных через локальную переменную обнаруживаются при обращении к ним через глобальную. Это есть следствие того, что несколько переменных ссылаются на одни и те же данные, на одну и ту же область памяти.

6. Как задать значение аргументов функции по умолчанию?

В Python у функций бывают параметры, которым уже присвоено значение по умолчанию. В таком случае, при вызове можно не передавать соответствующие этим параметрам аргументы. Хотя можно и передать. Тогда значение по умолчанию заменится на переданное.

Например, в следующем определении функции параметр со значением по умолчанию будет `r`: `def cylinder(h, r=1)`.

7. Каково назначение `lambda`-выражений в языке Python?

Python поддерживает интересный синтаксис, позволяющий определять небольшие однострочные функции на лету. Позаимствованные из Lisp, так называемые `lambda`-функции могут быть использованы везде, где требуется функция.

`lambda` – это выражение, а не инструкция. По этой причине ключевое слово `lambda` может появляться там, где синтаксис языка Python не позволяет использовать инструкцию `def`, –внутри литералов или в вызовах функций, например.

8. Как осуществляется документирование кода согласно PEP257?

PEP 257 описывает соглашения, связанные со строками документации python, рассказывает о том, как нужно документировать python код. Цель этого PEP - стандартизировать структуру строк документации: что они должны в

себя включать, и как это написать (не касаясь вопроса синтаксиса строк документации). Этот PEP описывает соглашения, а не правила или синтаксис.

Строки документации - строковые литералы, которые являются первым оператором в модуле, функции, классе или определении метода. Такая строка документации становится специальным атрибутом `__doc__` этого объекта.

Все модули должны, как правило, иметь строки документации, и все функции и классы, экспортируемые модулем, также должны иметь строки документации. Публичные методы (в том числе `__init__`) также должны иметь строки документации. Пакет модулей может быть документирован в `__init__.py`.

Для согласованности, всегда нужно использовать `"""triple double quotes"""` для строк документации. Можно использовать `r"""raw triple double quotes"""`, если удет присутствовать обратная косая черта в строке документации. Существует две формы строк документации: однострочная и многострочная.

9. В чем особенность однострочных и многострочных форм строк документации?

Одиночные строки документации предназначены для действительно очевидных случаев. Они должны уместиться на одной строке.

Однострочная строка документации не должна быть "подписью" параметров функции / метода (которые могут быть получены с помощью интроспекции).

Этот тип строк документации подходит только для C функций (таких, как встроенные модули), где интроспекция не представляется возможной. Тем не менее, возвращаемое значение не может быть определено путем интроспекции.

Многострочные строки документации состоят из однострочной строки документации с последующей пустой строкой, а затем более подробным описанием. Первая строка может быть использована автоматическими средствами индексации, поэтому важно, чтобы она находилась на одной

строке и была отделена от остальной документации пустой строкой. Первая строка может быть на той же строке, где и открывающие кавычки, или на следующей строке. Вся документация должна иметь такой же отступ, как кавычки на первой строке

Вывод: в результате выполнения работы были приобретены навыки по работе с функциями при написании программ с помощью языка программирования Python версии 3.x.