Практическая работа №4.

Тема: «Структуры данных «линейные списки».

Цель работы: изучить СД типа «линейный список», научиться их программно реализовывать и использовать.

Многочлен $P(x)=a_n x^n+a_{n-1} x^{n-1}+\ldots+a_1 x+a_0$ с целыми коэффициентами можно представить в виде списка, причем если $a_i=0$, то соответствующее звено не включать в список. Необходимо вывести на экран значения элементов многочлена при случайных значениях a.

Для реализации линейного списка сначала определим структуру данных для узла этого списка. Класс Node представлен на листинге 1.

Класс Node.

```
class Node:
    def __init__(self, data):
        self.data = data
        self.next = None

    def get_data(self):
        return self.data

    def get_next(self):
        return self.next

    def set_next(self, next):
        self.next = next
```

Функция для добавления элемента в начало списка представлена на листинге 2.

Функция для добавления элемента в начало списка.

```
def push(self, value):
        temp = Node(value)
        temp.set_next(self.head)
```

```
            self.head = temp
```

Функция для вставки элемента в конец списка представлена на листинге 3. Диаграмма деятельностей для этой функции представлена на рисунке 1.

Функция для добавления элемента в конец списка.

```
def append(self, new_data):
        new_node = Node(new_data)
        if self.head is None:
            self.head = new_node
            return
        last = self.head
        while last.next:
            last = last.get_next()
        last.set_next(new_node)
```

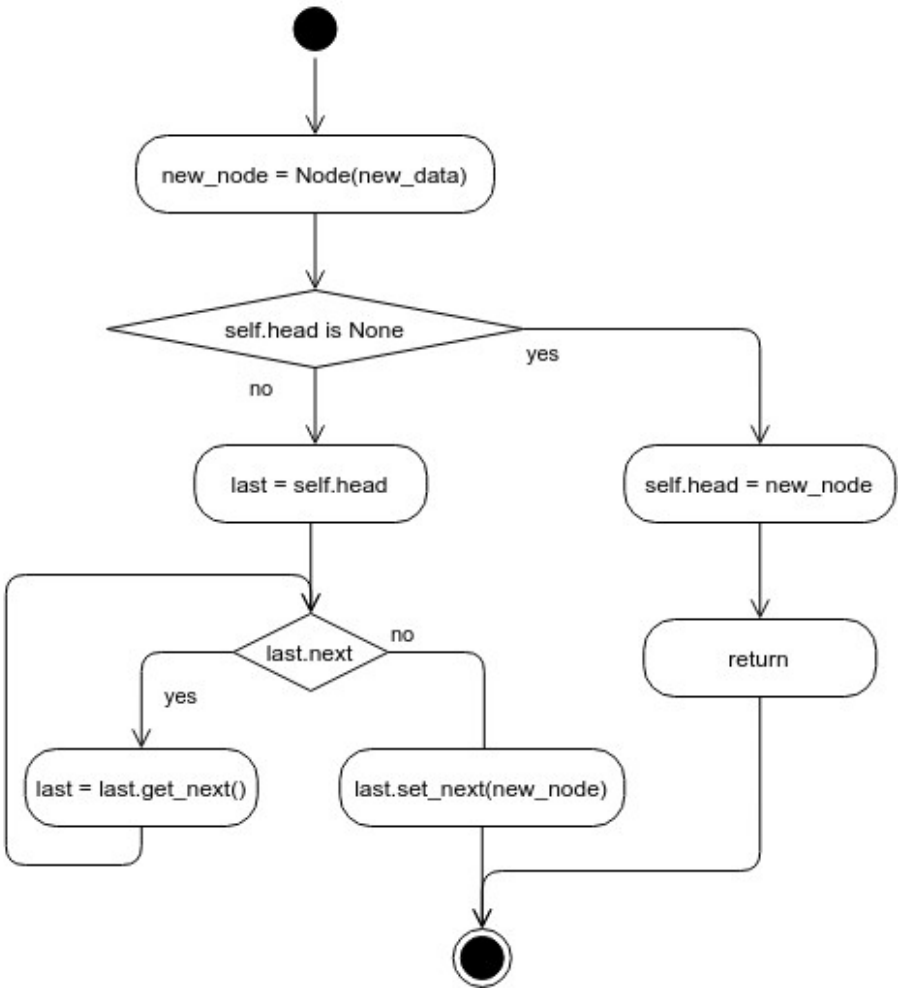


Рисунок 1. Диаграмма деятельностей для функции добавления элемента в конец списка.

Функция для добавления элемента в произвольное место списка представлена ниже. Диаграмма деятельностей для этой функции представлена на рисунке 2.

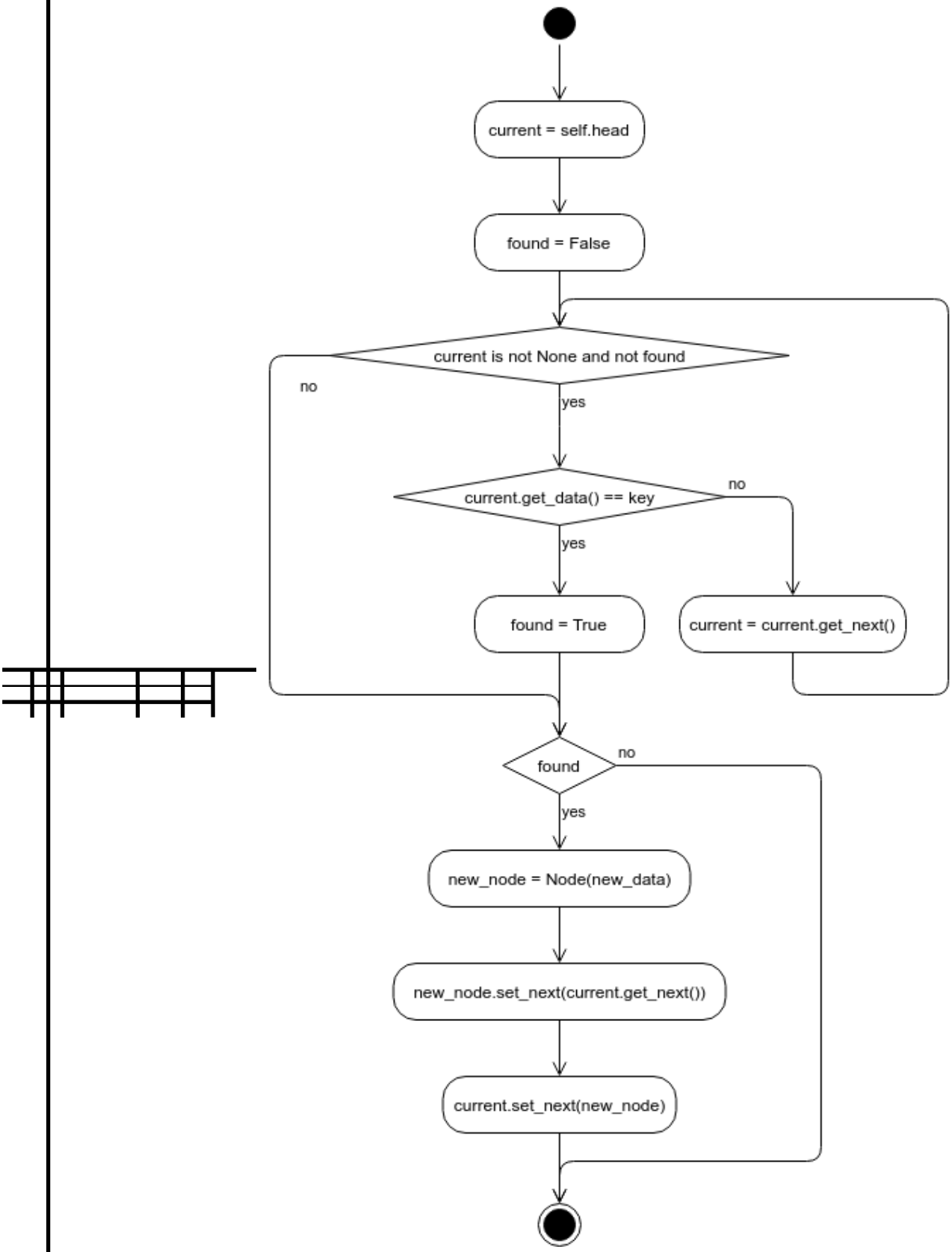


Рисунок 2. Диаграмма деятельностей для функции добавления элемента в произвольное место списка.

Функция добавления элемента в произвольное место списка.

```
def insert_after(self, key, new_data):
        current = self.head
        found = False
        while current is not None and not found:
            if current.get_data() == key:
                found = True
            else:
                current = current.get_next()
        if found:
            new_node = Node(new_data)
            new_node.set_next(current.get_next())
            current.set_next(new_node)
```

Функция для получения длины списка представлена на листинге 5.

Функция для получения длины списка.

```
def length(self):
        current = self.head
        count = 0
        while current is not None:
            count += 1
            current = current.get_next()
        return count
```

Функция для поиска элемента в списке представлена на листинге 6. Диаграмма деятельностей для этой функции представлена на рисунке 3.

Функция поиска элемента в списке.

```
def search(self, key):
        current = self.head
        found = False
        while current is not None and not found:
            if current.get_data() == key:
                found = True
            else :
                current = current.get_next()
        return found
```

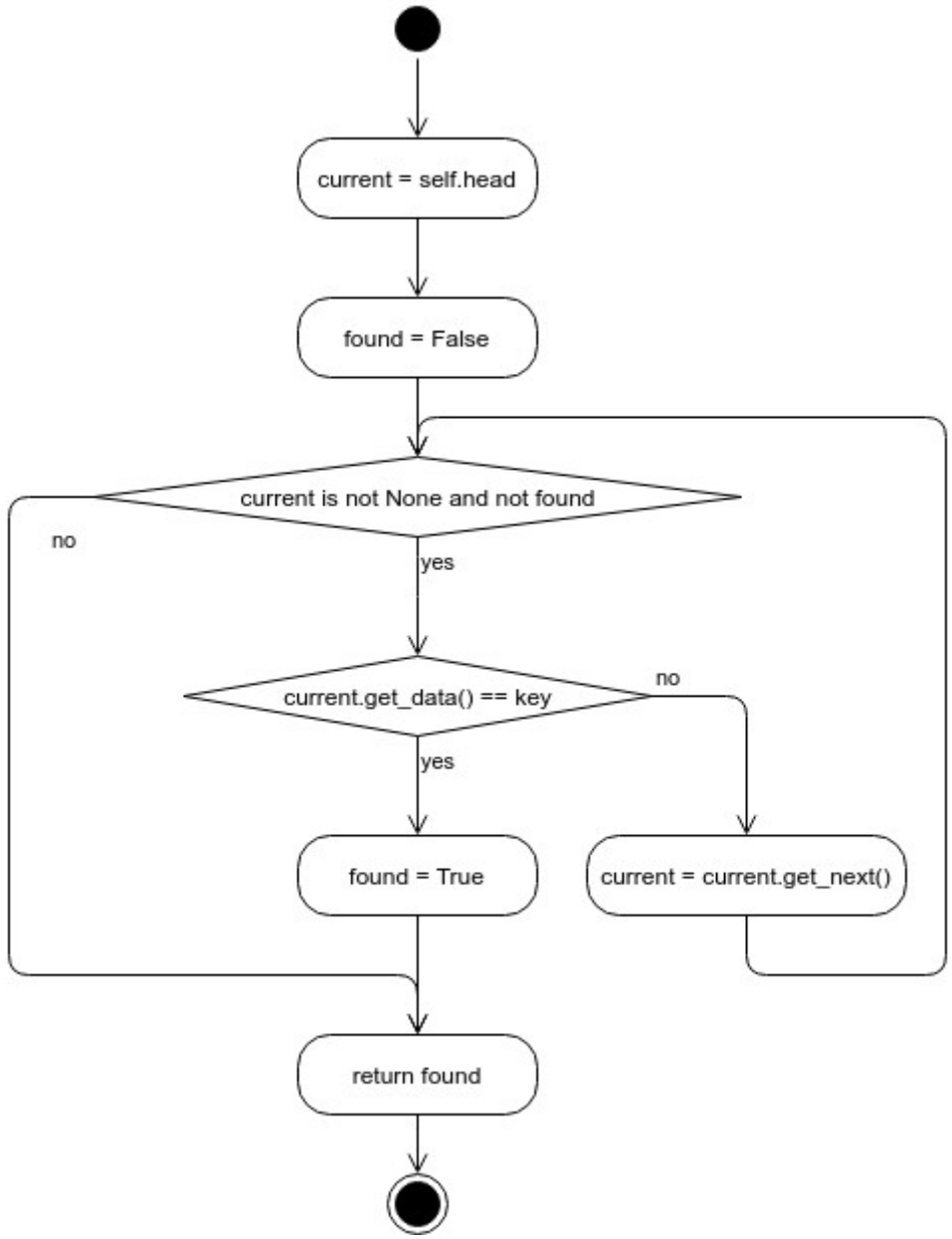


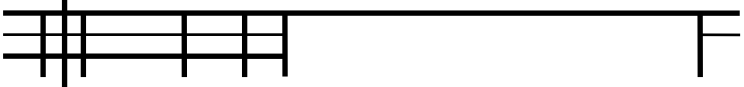
Рисунок 3. Диаграмма деятельностей для функции поиска элемента в списке.

Функция для удаления элемента списка представлена ниже. Диаграмма деятельностей для этой функции представлена на рисунке 4.

Функция для удаления элемента списка.

```
def delete_node(self, key):
        current = self.head
        previous = None
        found = False
        while not found:
            if current.get_data() == key:
                found = True
```

```
            else:
                previous = current
                current = current.get_next()
        if previous is None:
            self.head = current.get_next()
        else:
            previous.set_next(current.get_next())
```



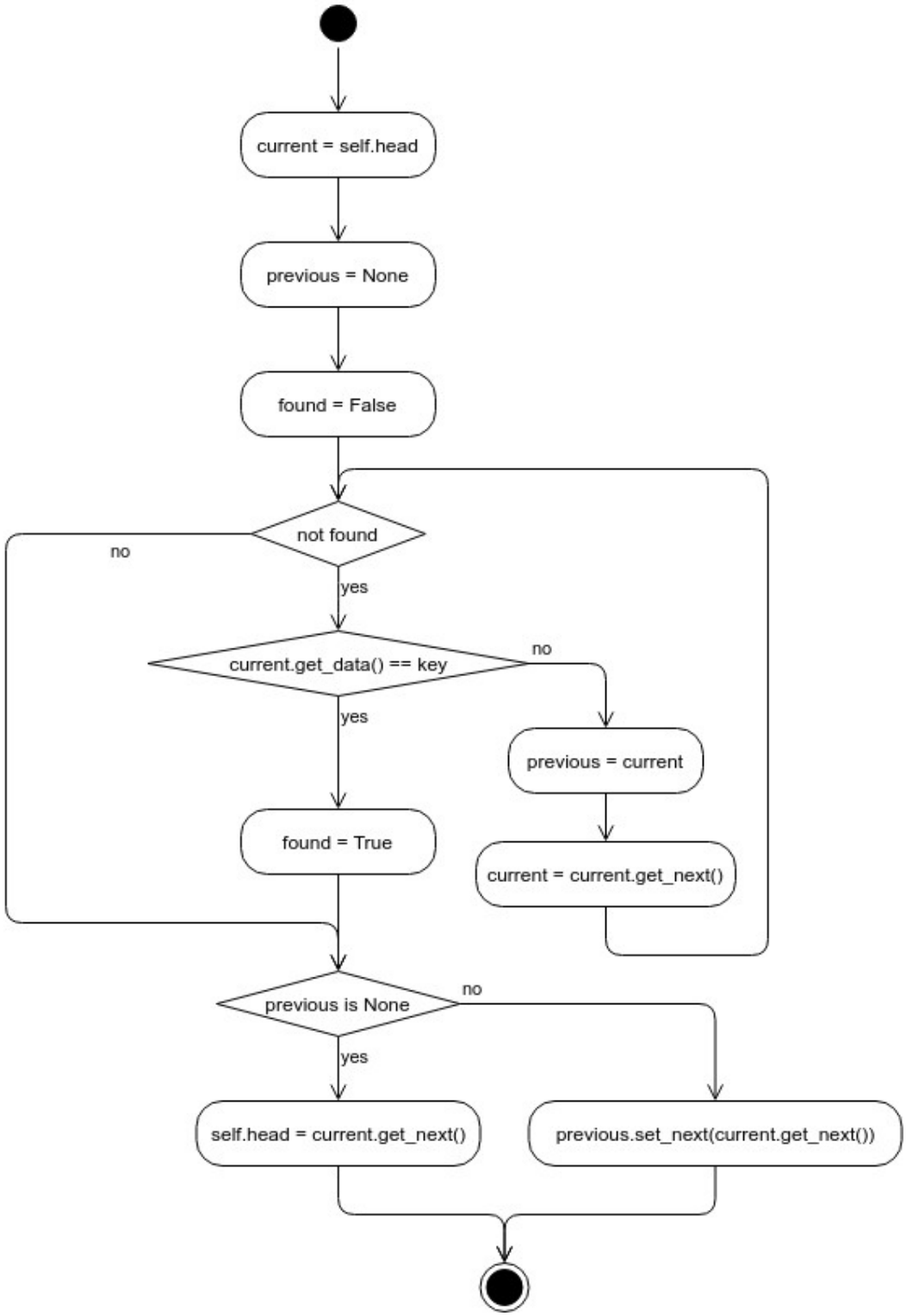


Рисунок 4. Диаграмма деятельностей для функции удаления элемента списка.

Полностью исходный код для класса MyLinkedList представлены на ниже.

Полный исходный код класса MyLinkedList.

```
class MyLinkedList:
 def __init__(self):
     self.head = None
```

```
    def __str__(self):
        if self.head is not None:
            current = self.head
            out = "[" + str(current.get_data())
            while current.get_next() is not None:
                current = current.get_next()
                out += "," + " " + str(current.get_data())
            return out + "]"

    def push(self, value):
        temp = Node(value)
        temp.set_next(self.head)
        self.head = temp

    def append(self, new_data):
        new_node = Node(new_data)
        if self.head is None:
            self.head = new_node
            return
        last = self.head
        while last.next:
            last = last.get_next()
        last.set_next(new_node)

    def insert_after(self, key, new_data):
        current = self.head
        found = False
        while current is not None and not found:
            if current.get_data() == key:
                found = True
            else:
                current = current.get_next()
        if found:
            new_node = Node(new_data)
            new_node.set_next(current.get_next())
```

```
                current.set_next(new_node)

        def length(self):
            current = self.head
            count = 0
            while current is not None:
                count += 1
                current = current.get_next()
            return count

        def search(self, key):
            current = self.head
            found = False
            while current is not None and not found:
                if current.get_data() == key:
                    found = True
                else :
                    current = current.get_next()
            return found

        def delete_node(self, key):
            current = self.head
            previous = None
            found = False
            while not found:
                if current.get_data() == key:
                    found = True
                else:
                    previous = current
                    current = current.get_next()
            if previous is None:
                self.head = current.get_next()
            else:
                previous.set_next(current.get_next())
```

Исходный код программы для вывода значений элементов многочлена представлен ниже.

Исходный код программы для выполнения задания.

```
from Linked_list.linked_list import MyLinkedList
import random as rd

polynomial = MyLinkedList()


def polynom(x, n):
    for i in range(n, -1, -1):
        p = rd.randint(0, 10) * x ** i
        if p != 0:
            polynomial.append(p)
    return polynomial


print(polynom(2, 10))
```

Вывод: в ходе выполнения данной практической работы была реализована структура данных линейный список, и выполнено индивидуальное задание.