# Лабораторная работа 3

## Линейные структуры данных

(20 баллов)

Выполните самостоятельно следующие задания и оформите отчет.

Требования по отчету:

Наличие титульного листа. Размер страницы должен соответствовать формату A4 (210x297), размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм. Шрифт Times new Roman, размер 14 рt полуторный междустрочный интервал. Выравнивание текста – по ширине, красная строка – 1,25 см, отступ слева и справа – 0 мм.

### Связный список

**№** 1

(3 балла)

Возьмите реализацию класса UnorderedList из лекционных материалов и выполните следующие доработки:

- 1. Реализуйте оставшиеся методы этого класса append(item), index(item), insert(pos,item), pop(), pop(pos). Требования к работе этих методов посмотрите в лекционной презентации.
- 2. Реализуйте метод \_\_str\_\_, чтобы содержимое списка отображалось в Python-стиле (в квадратных скобках).
- 3. Реализуйте метод "среза". Он должен принимать два параметра (start и stop) и возвращать копию списка, начиная с позиции start и заканчивая (но не включая!) позицией stop.

Все выполненные доработки должны быть протестированы.

**№** 2

(2 балла)

Напишите функцию move\_to\_front для чтения строк с клавиатуры и сохранения их в связном списке без повторов. Пользователь последовательно вводит с клавиатуры п строк. При вводе строки, которая раньше не встречалась, вставьте ее в начало списка. При вводе уже внесенной строки удалите ее из списка и снова вставьте в начало.

Такая функция реализует стратегию «сдвиг в начало», которая применяется в кешировании, при сжатии данных и т.д.

**№** 3

(2 балла)

Напишите функцию, которая принимает в качестве аргумента первый узел односвязного списка, обращает порядок элементов списка (с разрушением исходного) и возвращает в

качестве результата первый узел полученного списка. Разработайте два варианта решения этой задачи: 1) итеративный и 2) рекурсивный.

#### **№** 4

#### (3 балла)

Используя реализацию связного списка из задания № 1 (класс UnorderedList), реализуйте следующие линейные структуры (необходимый набор методов посмотрите в лекционной презентации):

- 1. Стек.
- 2. Очередь.
- 3. Дек.

Проведите тестирование реализованных линейных структур.

Продумайте и проведите показательный эксперимент, сравнивающий производительность стека, очереди или дека, основанных на списках Python, с реализациями на основе связанного списка. Например, для сравнения можно взять какую-либо операцию выбранной линейной структуры.

#### **№** 5

#### (2 балла)

Реализуйте класс DoubleList для построения двухсвязных списков, в которых каждый узел содержит ссылку на узел, предшествующий ему в списке, и ссылку на следующий узел.

Класс должен иметь следующие методы: проверка списка на пустоту, поиск элемента, размер списка, вставка в начало, вставка в конец, удаление из начала, удаление из конца, вставка перед указанным узлом, вставка после указанного узла, удаление указанного узла.

Проведите тестирование методов реализованного класса.

#### Стек

#### No 6

#### (2 балла)

В HTML у каждого тега существуют открывающая и закрывающая формы, которые должны быть сбалансированы, чтобы адекватно описывать веб-документ. Вот пример очень простого веб-документа:

```
<html>
<head>
<title>
Example
</title>
</head>

<body>
<h1>Hello, world</h1>
</body>
</html>
```

Напишите программу, которая, используя структуру данных стек, проверит HTML документ на соответствие открывающих и закрывающих тегов.

За основу решения можно взять алгоритм проверки скобочной последовательности из лекционных материалов.

## **№** 7

#### (2 балла)

Стековый калькулятор - это устройство (реальное или виртуальное), которое вычисляет значения арифметических выражений, записанных в постфиксной форме (также она носит название <u>Обратная польская запись — Википедия (wikipedia.org)</u>). Стековым он называется так как действует по следующим правилам: если нам встречается число - мы должны поместить его в стек; если знак операции - мы должны достать из стека столько чисел, сколько необходимо для выполнения данной операции и выполнить ее.

Именно так и работает т.н. математический сопроцессор (например, в INtel8086+AMD64)часть ЦП, отвечающая за операции над числами с плавающей запятой.

Реализуйте стековый калькулятор. Напишите программу, которая читает выражение в обратной польской нотации и выводит получившееся значение или пишет, что выражение составлено не корректно (если оно некорректно).

## Очередь

#### **№** 8

#### (4 балла)

Используя структуру данных очередь и пример из лекционных материалов, создайте симуляцию ситуации из реальной жизни согласно своему варианту:

- Вариант 1. Машины, стоящие в очереди в мойку.
- Вариант 2. Покупатели в очереди на кассе бакалейного магазина.
- Вариант 3. Самолёты, взлетающие и приземляющиеся на взлётно-посадочную полосу.
- Вариант 4. Абоненты, звонящие в службу поддержки оператора связи.
- Вариант 5. Студенты, сдающие экзамен преподавателю.

Обязательно укажите сделанные вами предположения и предоставьте любые вероятностные данные, которые нужно будет рассмотреть в качестве части сценария.