Индивидуальное задание по теме « Линейные списки »

РАБОТУ ВЫПОЛНЯЛ: СТУДЕНТ 1-ГО КУРСА ММФ ПГНИУ,
ГРУППА ПМИ – 1,2 ЛЕВКО АЛЕКСАНДР

Условие задачи

- **Используя структуру стека подсчитать значение арифметического выражения, записанного в префиксной записи при условии, что используются знаки операций +, –, *, / и операнды являются вещественными положительными числами.**
Во вводимой пользователем строке числа и знаки операций разделяются одним пробелом.

Замечание: Префиксной формой записи выражения `a <знак операции> b` *называется запись, в которой знак операции размещен перед операндами*

`<знак операции> a b.`

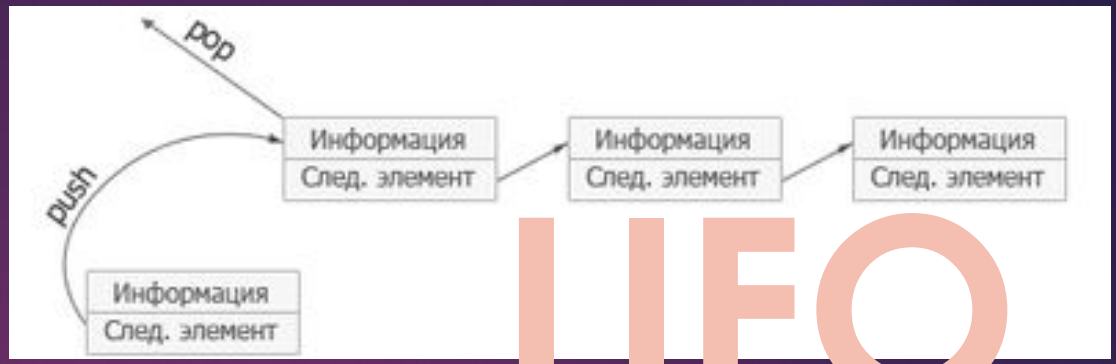
Примеры:

```
a - b            ⟶  - a b
a * b + c        ⟶  + * a b c
a * (b + c)      ⟶  * a + b c
a + b / c / d * e ⟶  + a * / / b c d e
```

Обязательные условия

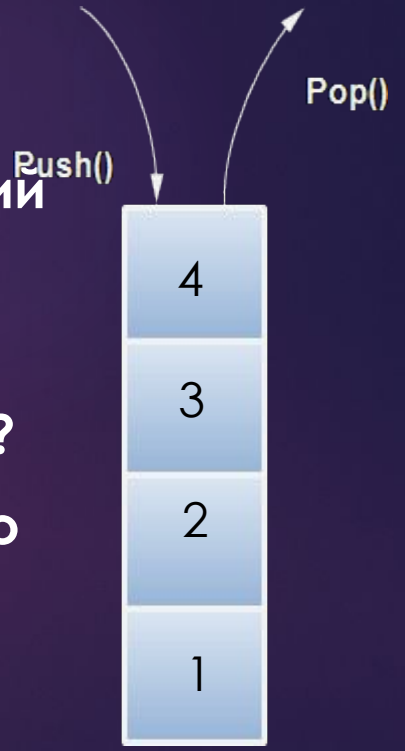
- *Использовать линейный список типа «Стек» и операции «Извлечь элемент из стека», «Добавить элемент в стек», выполненные в виде отдельных процедур.*

И для чего же тут «Стек»?



last in — first out **LIFO**

Очевидно, что « стек », при реализации данной задачи, может послужить нам только для одной цели! А именно, для хранения самих чисел (операндов), над которыми мы производим какие-либо из операций сложения, вычитания, умножения и деления (+ , - , * , /)



Но всё таки лучше проверить:

- Может в «стек» знаки сложить? – бессмысленно, куда ж девать числа?
- А что ещё можно туда положить? - Ровным счётом ничего, если только всю входную строку поэлементно, но это уже глупости.

Итак, со «стеком» определились, самое время пояснить АЛГОРИТМ

АЛГОРИТМ решения задачи

- Понимание чего-либо всегда лучше приходит на практике, поэтому я разберу алгоритм решения данной задачи на конкретном примере.
- Пусть входной строкой будет запись, содержащая все возможные знаки операций (+ , - , * , /)

INPUT: - * / 15 - 7 + 1 1 3 + 2 + 1 1

Логично было бы для начала разобраться со ВВОДОМ

INPUT

- Так как запись состоит не только из чисел, то будем считывать строкой, которую назовём PolishNotationStr (длинно, но информативно)
- И для нашего примера данной строке будет присвоено значение:

PolishNotationStr = “- * / 15 - 7 + 1 1 3 + 2 + 1 1”

По условию числа и знаки отделены пробелом, а значит разобьём строку по пробелам, и занесём подстроки в массив типа string. Для разбиения я написал не сложную функцию под названием Split()

arrayPolishNatation = { “-”, “*”, “/”, “15”, “-”, “7”, “+”, “1”, “1”, “3”, “+”, “2”, “+”, “1”, “1” };

Создание «стека»

- Ввод мы организовали, теперь у нас данные лежат в массиве, поэтому нам уже пора начать перекладывать числа в стек, ну а для этого, разумеется, нужно создать список, и я это сделал как-то так
- То есть мы просто создаём глобальный список под именем stack, который содержит два поля:

```
double data;   // Информационное поле
               // Вещественное по условию
node *next;    // Указатель на следующий элемент
               // списка
```

Итак, почему же я сделал список глобальным? исключительно ради удобства работы с функциями, в том числе и Pop и Push (о них позже), с таким же успехом список можно было объявить список и в другой области программы, и передавать параметром

Pop() и Push()

- Мы продвинулись, на шаг вперёд, создав stack, но по прежнему не можем положить в него элемент, ну соответственно и взять первый элемент мы тоже пока не можем.
- Это нужно исправить! Например, написав, функции:

  Pop() - извлечь верхний элемент из стека

  Push(double x) – добавить элемент в стек

Вычисление результата

- Почти всё готово, и мы подошли к основной части, теперь у нас есть всё чтобы начать рассматривать само исходное выражение
- Итак, так как наша исходная запись – префиксная, то мне показалось более удобным, идти по массиву с конца, почему?
  - Во-первых, конечный элемент не может быть знаком, в то время, как первый элемент всегда какой-либо из знаков
  - Во-вторых, можно лишний раз не обращать внимание на НЕКОММУТОТИВНОСТЬ деления и вычитания, так как изначально в стек пойдут соответственно, вычитаемое и делитель

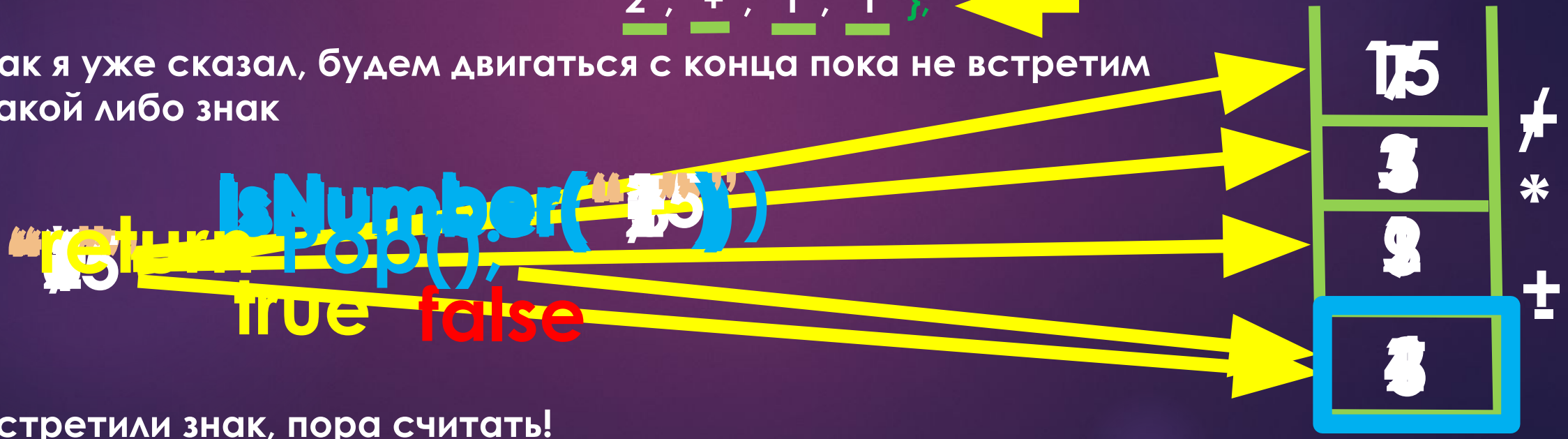
ru.wikipedia.org

```
- * / 15 - 7 + 1 1 3 + 2 + 1 1 = 15 / (7 - (1 + 1)) * 3 - (2 + (1 + 1))
- * / 15 - 7   2   3 + 2 + 1 1 = 15 / (7 - 2) * 3 - (2 + (1 + 1))
- * / 15     5     3 + 2 + 1 1 = 15 / 5 * 3 - (2 + (1 + 1))
- *        3       3 + 2 + 1 1 = 3 * 3 - (2 + (1 + 1))
-         9         + 2 + 1 1 = 9 - (2 + (1 + 1))
-         9         + 2   2   = 9 - (2 + 2)
-         9         4         = 9 - 4
              5               = 5
```

Мы имеем массив строк:

arrayPolishNatation = { “-”, “*”, “/”, “15”, “-”, “7”, “+”, “1”, “1”, “3”, “+”, “2”, “+”, “1”, “1” };

Как я уже сказал, будем двигаться с конца пока не встретим какой либо знак



Встретили знак, пора считать!

Спасибо за внимание