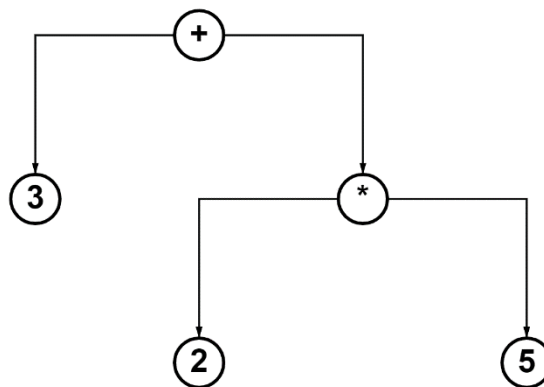


Калькулятор с использованием обратной польской записи

Данный калькулятор принимает выражение, состоящее из целых чисел, арифметических операций, скобок и имен переменных, строит на основе этого выражения бинарное дерево, а затем, обходя это дерево, находит обратную польскую запись выражения. Полученная обратная польская запись позволяет вычислить значение выражения.

Для наглядности приведем пример работы программы. Допустим, калькулятор получил выражение $a + b * 5$. Первым делом программа запросит у пользователя значения переменных a и b . При этом у пользователя есть возможность ввести 0, чтобы программа сгенерировала случайное целое число в диапазоне от 0 до 100. Пусть $a = 3, b = 2$. Затем будет построено следующее бинарное дерево:



На основе обратного обхода этого дерева получим обратную польскую запись исходного выражения: $3\ 2\ 5\ *\ +$. Создадим стек и будем обрабатывать обратную польскую запись согласно следующим правилам:

1. если очередной элемент — это число, положим его на вершину стека;
2. если очередной элемент — это арифметическая операция, то возьмем из стека два верхних элемента, выполним над ними эту операцию и положим результат на вершину стека.

Продемонстрируем этапы работы этого алгоритма:

3	2	5	10	13
	3	2	3	
		3		

Можно видеть, что на вершине стека лежит значение исходного выражения.

Напомним также, что калькулятор поддерживает скобки, что позволяет менять порядок выполнения операций. Кроме того, присутствует проверка выражения на

простейшие опечатки, обработка деления на 0 и контроль соответствия количества открывающих и закрывающих скобок.

Примеры работы программы:

КАЛЬКУЛЯТОР

Поддерживаются только целые числа, операции +, -, *, / и скобки.
Можно также использовать переменные с названиями, написанными латиницей.
В этом случае после ввода выражения программа запросит у вас значения этих переменных.
Выражение вводится слитно и в одну строку, и не должно быть длинее 50 символов.

Введите выражение: 2+2*2

Разобьем выражение на токены с учетом переменных и унарных минусов и получим:
2 + 2 * 2

Построим по токенам бинарное дерево, получим:

- 1)прямой обход: + 2 ... * 2 ... 2 ...
- 2)симметричный обход: ... 2 ... + ... 2 ... * ... 2 ...
- 3)обратный обход: ... 2 ... 2 ... 2 ... * +

Получаем обратную польскую запись: 2 2 2 * +

Результат: 6

КАЛЬКУЛЯТОР

Поддерживаются только целые числа, операции +, -, *, / и скобки.
Можно также использовать переменные с названиями, написанными латиницей.
В этом случае после ввода выражения программа запросит у вас значения этих переменных.
Выражение вводится слитно и в одну строку, и не должно быть длинее 50 символов.

Введите выражение: (2+2)*2

Разобьем выражение на токены с учетом переменных и унарных минусов и получим:
(2 + 2) * 2

Построим по токенам бинарное дерево, получим:

- 1)прямой обход: * + 2 ... 2 ... 2 ...
- 2)симметричный обход: ... 2 ... + ... 2 ... * ... 2 ...
- 3)обратный обход: ... 2 ... 2 + ... 2 *

Получаем обратную польскую запись: 2 2 + 2 *

Результат: 8

КАЛЬКУЛЯТОР

Поддерживаются только целые числа, операции +, -, *, / и скобки.
Можно также использовать переменные с названиями, написанными латиницей.
В этом случае после ввода выражения программа запросит у вас значения этих переменных.
Выражение вводится слитно и в одну строку, и не должно быть длинее 50 символов.

Введите выражение: (a+b*c)/b-2

Определим значение переменной a (вводите 0, чтобы сгенерировать случайное число от 0 до 100): 2

Определим значение переменной b (вводите 0, чтобы сгенерировать случайное число от 0 до 100): 3

Определим значение переменной c (вводите 0, чтобы сгенерировать случайное число от 0 до 100): 4

Разобьем выражение на токены с учетом переменных и унарных минусов и получим:
(2 + 3 * 4) / 3 - 2

Построим по токенам бинарное дерево, получим:

- 1)прямой обход: - / + 2 ... * 3 ... 4 ... 3 ... 2 ...
- 2)симметричный обход: ... 2 ... + ... 3 ... * ... 4 ... / ... 3 ... - ... 2 ...
- 3)обратный обход: ... 2 ... 3 ... 4 * + ... 3 / ... 2 -

Получаем обратную польскую запись: 2 3 4 * + 3 / 2 -

Результат: 2

КАЛЬКУЛЯТОР

Поддерживаются только целые числа, операции +, -, *, / и скобки.
Можно также использовать переменные с названиями, написанными латиницей.
В этом случае после ввода выражения программа запросит у вас значения этих переменных.
Выражение вводится слитно и в одну строку, и не должно быть длинее 50 символов.

Введите выражение: 2/0

Произошло деление на ноль либо выражение содержит опечатку

КАЛЬКУЛЯТОР

Поддерживаются только целые числа, операции +, -, *, / и скобки.
Можно также использовать переменные с названиями, написанными латиницей.
В этом случае после ввода выражения программа запросит у вас значения этих переменных.
Выражение вводится слитно и в одну строку, и не должно быть длинее 50 символов.

Введите выражение: ((a+b)

Выражение содержит недопустимый символ, либо не совпадает количество открывающих и закрывающих скобок