

FPU

Введение

Стековая машина

Инфиксная нотация

- Стандарт для записи математических выражений
- Бинарные операторы записываются **между** операндами (являются *инфиксами*)
- Пример: $3 + 2 - (1 + 2 * 3)$

Как мы вычисляем выражения?

Пример: $3 + 2 - (1 + 2 * 3)$

Расставим порядок вычисления операторов
(один из возможных):

$$\begin{array}{cccc} 1 & 4 & 3 & 2 \\ 3 + 2 - (1 + 2 * 3) \end{array}$$

Вычисляем:

1: $5 - (1 + 2 * 3)$

2: $5 - (1 + 6)$

3: $5 - 7$

4: -2

Нужно составить алгоритм,
вычисляющий выражение так,
как это делает человек!

Как бы вы это сделали?

Обратная польская нотация (ОПН)

- Также называется
 - польская инверсная записью (ПОЛИЗ)
 - обратная бескобочная запись
 - постфиксная нотация
- Операторы записываются **после** операндов (являются **постфиксами**)
- Не путать с *польской записью* (**префиксной** нотацией)

Обратная польская нотация (ОПН)

- Индуктивное определение:

Пусть

E, E_1, E_2 – выражения в инфиксной записи,

$\dot{E}, \dot{E}_1, \dot{E}_2$ – эквивалентные им выражения в постфиксной записи,

o – бинарный оператор,

u – унарный оператор

Обратная польская нотация (ОПН)

- Индуктивное определение (продолжение)

Тогда:

Если E – переменная или константа, то $\dot{E} = E$

Если $E = (E_1)$, то $\dot{E} = \dot{E}_1$

Если $E = E_1 \circ E_2$, то $\dot{E} = \dot{E}_1 \dot{E}_2 \circ$

Если $E = \cup E_1$, то $\dot{E} = \dot{E}_1 \cup$

Обратная польская нотация (ОПН)

- Пример:

E	\dot{E}
2	2
3	3
2 * 3	2 3 *
1 + 2 * 3 = 1 + E ₁	1 2 3 * + = 1 E ₁ +
...	...
3 + 2 - (1 + 2 * 3)	3 2 + 1 2 3 * + -

Стековая машина

- ОПН удобна для вычислений!
- Алгоритм, вычисляющий выражения в ОПН, называется стековой машиной
- Пусть
 - push X – помещение X в стек
 - pop X – извлечение X из стека
- Данные подаются в порядке слева-направо

Стековая машина

пока не конец выражения

считать операнд или оператор A

если A – операнд

push A

иначе если A – унарный оператор

pop X

push A X

иначе // A – бинарный оператор

pop Y

pop X

push X A Y

Стековая машина

- В конце результат находится в **вершине стека**
- Пример: 3 2 + 1 2 3 * + -

вход	стек	операция
-	пусто	-
3	3	push
2	3 2	push
+	5	pop pop + push
1	5 1	push

Стековая машина

- Пример: $3\ 2\ +\ 1\ 2\ 3\ *\ +\ -$ (продолжение)

вход	стек	операция
2	5 1 2	push
3	5 1 2 3	push
*	5 1 6	pop pop * push
+	5 7	pop pop + push

вход	стек	операция
-	-2	pop pop - push