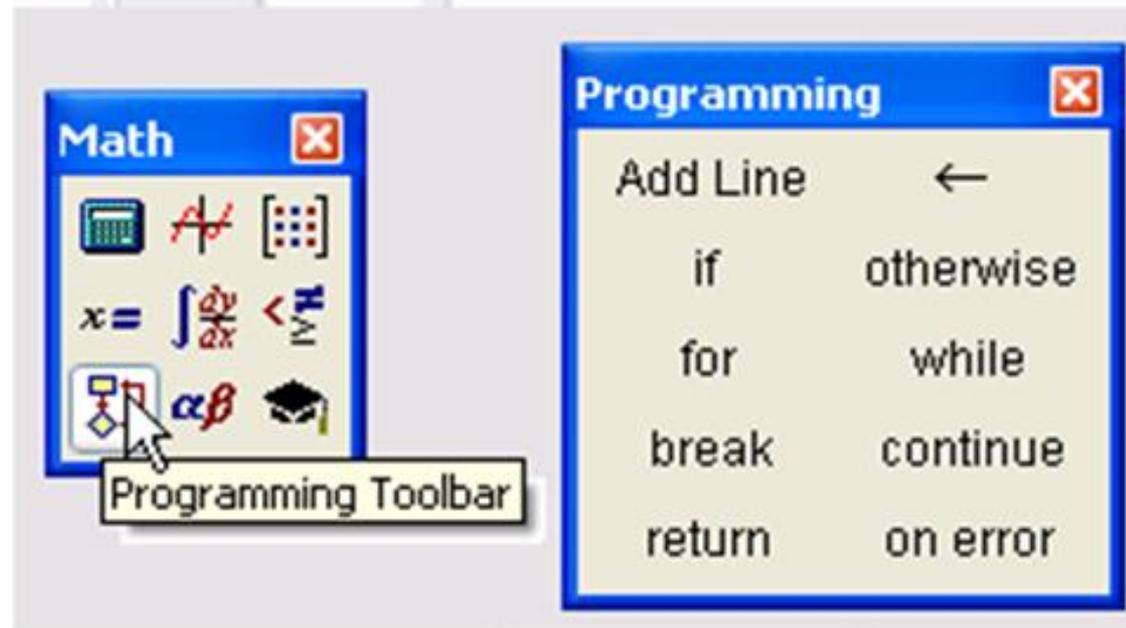


Алгоритмизация и программирование в программе MathCad

Для вставки программного кода в документы в Mathcad имеется специальная панель инструментов Programming (Программирование), которую можно вызвать на экран нажатием кнопки Programming Toolbar на панели Math (Математика).
Функция условия:



Панель инструментов Programming

$f(x) := \text{if}(x < 0, \text{"negative"}, \text{"positive"})$

$f(1) = \text{"positive"}$

(1)

$f(-1) = \text{"negative"}$

Функция условия, определенная с помощью программы:

$f(x) := \begin{cases} \text{"negative"} & \text{if } x < 0 \\ \text{"positive"} & \text{if } x > 0 \\ \text{"zero"} & \text{otherwise} \end{cases}$

(2)

$f(1) = \text{"positive"}$

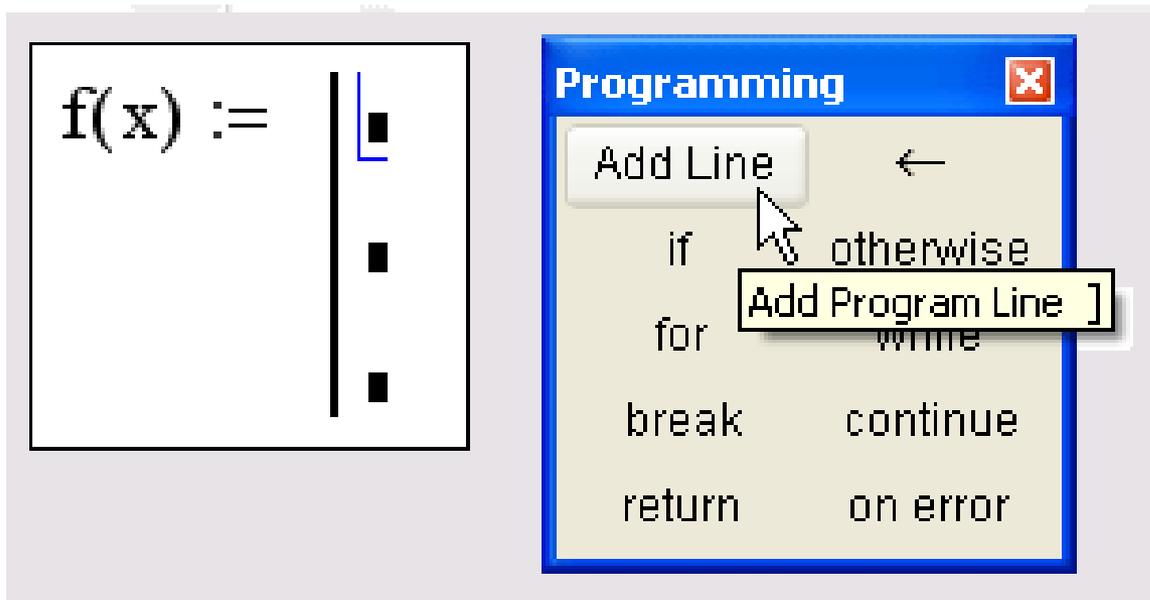
$f(-1) = \text{"negative"}$

$f(0) = \text{"zero"}$

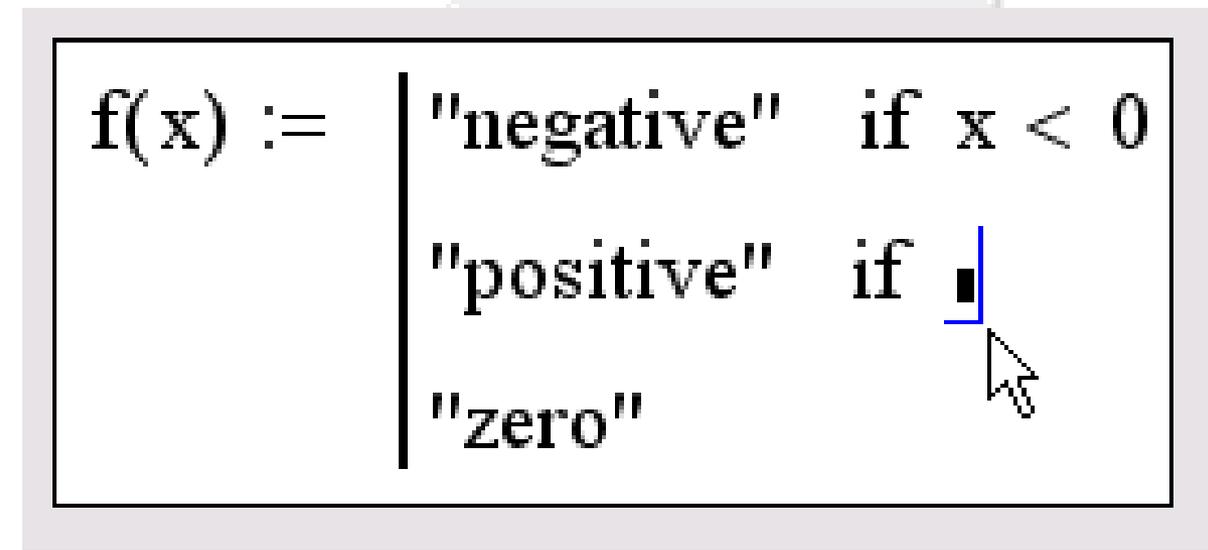
Создание программы (Add Line)

Чтобы создать программный модуль, например, представленный в предыдущем слайде (2) нужно выполнить следующее:

- 1) Ввести имя функции $f(x)$.
- 2) При необходимости вызвать панель инструментов Programming .
- 3) Нажать на этой панели кнопку Add Line (Добавить линию).
- 4) Если известно, сколько строк кода будет содержать программа, можно создать нужное количество линий повторным нажатием кнопки Add Line (Добавить линию) соответствующее число раз (на рис показан результат трехкратного нажатия).
- 5) В появившиеся местозаполнители ввести программный код, используя программные операторы. В рассматриваемом примере в каждый местозаполнитель вводится строка, например, "positive" , затем нажимается кнопка If (Если) на панели Programming (Программирование) и в возникший месгозаполнитель вводится выражение $x > 0$.



Начало создания программного модуля



Локальное присваивание (<—)

В программе Mathcad используются локальные переменные. Присваивание в пределах программ, производится с помощью оператора Local Definition (Локальное присваивание), который вставляется нажатием кнопки с изображением стрелки <- на панели Programming (Программирование).

Локальное присваивание иллюстрируется в (5). Переменная z существует только внутри программы, выделенной вертикальной чертой.

Локальное присваивание в программе:

$$f(x) := \begin{array}{|l} z \leftarrow 4 \\ z + x \end{array}$$

$$f(1) = 5$$

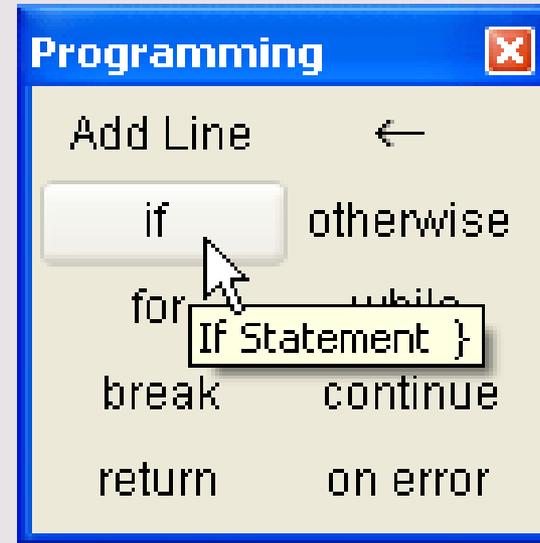
Условные операторы (if, otherwise)

Действие условного оператора if состоит из двух частей. Сначала проверяется логическое выражение (условие) справа от него. Если оно истинно, выполняется выражение слева от оператора if. Если ложно выполнение программы продолжается переходом к ее следующей строке. Вставить условный оператор в программу можно следующим образом:

- Ввести левую часть выражения и оператор присваивания.
- Создать новую строку, нажав на панели Programming (Программирование) кнопку Add Line (Добавить строку).
- Нажать кнопку условного оператора if.
- Справа от оператора if ввести условие. Используется логическими операторами с панели Boolean (Булевы операторы).
- Выражение, которое должно выполняться, если условие истинно, вводится слева от оператора if.
- Если в программе предусматриваются дополнительные условия, добавляется в программу еще одну строку нажатием кнопки Add Line.

Примеры использования операторов if и otherwise:

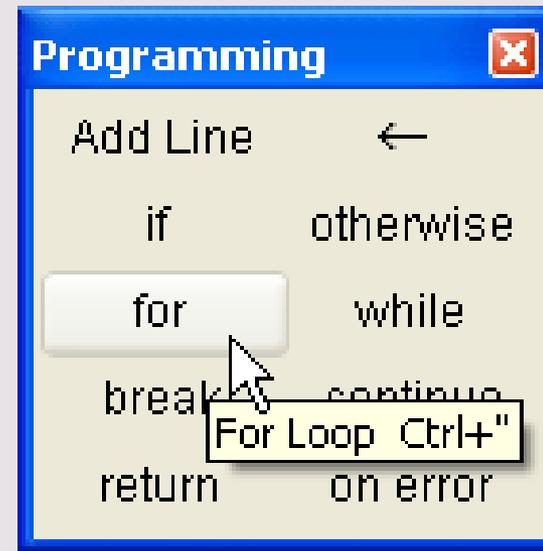
$$f(x) := \begin{cases} 0 & \text{if } x = 0 \\ \blacksquare & \text{if } \blacksquare \end{cases}$$



В языке программирования Mathcad имеются два оператора цикла: for и while. Чтобы вставить в программный модуль оператор цикла:

- Создать новую линию.
- Вставить один из операторов цикла for или while нажатием одноименной кнопки на панели Programming.
- Если выбран оператор for , то вставляются в соответствующие места заполнители имя переменной и диапазон ее значений, а если while — то логическое выражение, при невыполнении которого должен осуществляться выход из цикла.

```
f(x) := | z ← 0
        | for ■ ∈ ■
        |   |
```



Вставка оператора цикла

В нижний местозаполнитель вводится тело цикла. Диапазон значений переменной в условии цикла for можно задать как с помощью диапазона ранжированной переменной, так и с помощью вектора.

Оператор цикла for с ранжированной переменной:

```
x := | z ← 0
      | for i ∈ 0..5
      |   z ← z + i
x = 15
```

Оператор цикла for с вектором:

```
x := | z ← 0
      | for i ∈ ( 1 2 3 )
      |   z ← z + i
x = 6
```

Опратор цикла *while*

```
x :=  $\left\{ \begin{array}{l} z \leftarrow 0 \\ \text{while } z < 10 \\ \quad z \leftarrow z + 1 \end{array} \right.$ 
```

$x = 10$

Иногда необходимо досрочно завершить цикл, в некоторой строке в теле цикла. Для этого предназначен оператор `break`. Например, как только значение переменной цикла `i` достигает 2, цикл, благодаря оператору `break` в последней строке программного модуля, прерывается. Соответственно, значение переменной `x` остается равным $0+1+2=3$.

Оператор `break` внутри цикла `for`:

```
x := | z ← 0
      |
      | for i ∈ 0 .. 5
      |   | z ← z + i
      |   | break if i = 2
      |
x = 3
```

Оператор `break` внутри цикла `while`

```
x :=  $\left\{ \begin{array}{l} z \leftarrow 0 \\ \text{while } z < 10 \\ \quad \left\{ \begin{array}{l} z \leftarrow z + 1 \\ \text{break if } z > 5 \end{array} \right. \end{array} \right.$ 
```

$x = 6$

```
f(n) :=  $\left\{ \begin{array}{l} \text{return } -99 \text{ if } n < 0 \\ z \leftarrow 1 \\ \text{for } i \in 1 \dots n \\ \quad z \leftarrow z \cdot i \\ z \end{array} \right.$ 
```

$$f(-2) \rightarrow -99$$

$$f(0) = 0$$

$$f(3.9) = 6$$

$$f(3) = 6$$

$$f(10) = 3.629 \times 10^6$$