

2 ПРОЦЕДУРЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В MATLAB

При использовании ввода данных в рабочем окне MATLAB работает в режиме интерпретации команд и операторов: они вводятся в ходе сеанса в командной строке, а MATLAB выполняет их немедленную обработку и выдает вычисленный результат [4-5]. Примером такого режима работы являются команды решения системы уравнений, нахождения пределов функций и обработки матриц.

Команда solve позволяет решать уравнения и системы уравнений. Так, например, функция g = solve('eq') решает уравнение, заданное в виде символьного, либо строкового выражения с указанием или без указания знака равенства. Если знак равенства не указан, то предполагается уравнение вида eq = 0. Переменная, относительно которой ищется решение, если она не указана явно, определяется автоматически с помощью функции findsym.

Функция g = solve('eq',var) решает уравнение относительно переменной var. Функции g = solve('eq1' 'eq2' 'eqn') и g = solve('eq1', 'eq2 \ ... 'eqn', var1, var2, ... varn) решают системы уравнений относительно n переменных. Причем для систем уравнений с одним выходным аргументом решение возвращается в виде массива записей. Для того, чтобы решения вернулись упорядоченными по именам переменных, нужно задать число выходных аргументов в квадратных скобках, равное числу переменных.

2.1 Вычисление пределов функции пакетом Symbolic Math Toolbox

Фундаментальная идея нахождения предела функции заключается в достижении переменной определенного значения. Вспомните, что определение производной дается пределом:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}, \text{ при условии, что он существует.}$$

Пакет Symbolic Math Toolbox позволяет вычислить пределы функции прямым способом.

Команды: syms h n x; limit((cos(x+h) - cos(x))/h,h,0); которые возвращают ans = - sin(x) и limit((1 + x/n)^n, n, inf), которые возвращают ans = exp(x), иллюстрируют два наиболее важных предела в математике: производную (случай с cosx) и экспоненциальную функцию. Поскольку многие пределы являются двусторонними $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$, т.е. приближениями слева и справа к a, пределы в особенных точках f(x) таковыми не являются.

Поэтому три предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0-} \frac{1}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0+} \frac{1}{x}$ соответствуют трем достижимым результатам: неопределенному, $-\infty$ и ∞ соответственно.

В случае неопределенного результата, Symbolic Math Toolbox возвращает N a N (не число). Команда limit(1/x, x, 0) или limit(1/x) возвращают ans = N a N. Команда limit(1/x, x, 0, 'left') возвращает ans = - inf тогда как команда limit(1/x, x, 0, 'right') возвращает ans = inf.

Примечание: Заметьте, что по умолчанию limit(f) является тем же самым, что limit(f, x, 0). Опции команды limit представлены в таблице. Заметьте, что функция f является функцией символьного объекта x (таблица 1-2.1).

Программа MATLAB работает с данными, представленными в различных форматах. Наиболее часто используются данные, представленные в так называемых ASCII-кодах (American Standard Code for Information Interchange) и в двоичных кодах. Файлы данных, представленных в ASCII-кодах, должны иметь расширение .uu и не содержать никаких других символов, кроме цифр и точки. Они создаются в текстовом редакторе и загружаются в командное окно MATLAB с помощью команды «load*.uu» (здесь знак * - обозначает имя файла).

Иногда бывает необходимо преобразовать размеры матрицы, например, заменить строки столбцами, а столбцы строками. Это можно сделать с помощью команды B = reshape(A, m, n), которая возвращает матрицу размером mхn, сформированную из элементов матрицы A путем их последовательной выборки по столбцам.

Таблица 2.1. Соответствие команд MATLAB к математическим выражениям

Mathematical Operation	MATLAB Command
$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$	limit(f)
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	limit(f,x,a) or limit(f,a)

$\lim_{x \rightarrow a-} f(x)$	limit(f,x,a,'left')
$\lim_{x \rightarrow a+} f(x)$	limit(f,x,a,'right')

Однако в пакете MATLAB есть возможность обработки заранее подготовленной последовательности команд и операторов, записанной в виде файла.

m-файлы, содержащие команды и операторы MATLAB, разделяются на файлы-сценарии и процедуры-функции. Программирование осуществляется в окне MATLAB Editor / Debugger, которое вызывается последовательностью команд меню: File → New → m-File. Если первая строка m-файла начинается с определения function [список выходных переменных] = имя функции (список входных переменных), то этот файл представляет собой m-функцию. Она может быть сохранена в текущем каталоге с помощью последовательности команд меню: File → Save или File → Save As. Для предотвращения путаницы рекомендуется сохранять такой m-файл под именем функции, но в принципе имена m-файла и функции могут отличаться. Например, function [G] = max l(A, k, s).

Стандартная структура М-функции должна быть следующей:

- первая строка объявляет имя функции, ее входные и выходные аргументы;
- для обозначения строк комментариев используется символ «%»;
- переменные в теле функции являются локальными, т.е. значения таких переменных можно изменять, так как они изолированы от переменных других функций.

В отличие от универсальных языков программирования переменная цикла в языке MATLAB является массивом.

Рассмотрим операторы циклов, применяемые в MATLAB.

а) оператор цикла с определенным числом операций

for v = <выражение-массив>

<операторы>

end.

На практике в качестве выражения наиболее часто применяются линейные конструкции вида *m:n* или *a: <шаг> :b*;

б) оператор цикла с неопределенным числом операций

while <логическое выражение>

<операторы>

end

Условное выражение вида: if ... else end:

If <логическое выражение>

<операторы>

end

if <логическое выражение>

<операторы>

else

<операторы>

end

Логическое выражение имеет форму:

выражение <оператор отношения > выражение, где оператор отношения: =, <=, >=, <, >, -.

If <логическое выражение>

<операторы>

Else if <логическое выражение>

<операторы>

else

end

<операторы>