

УДК 51-37:004.9MATLAB

ББК 22.1с

Г47

Г47 Амос Гилат

MATLAB. Теория и практика. 5-е изд. / Пер. с англ. Смоленцев Н. К. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 416 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-183-9

Данная книга предлагает практическое введение в MATLAB – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноименный язык программирования. Издание охватывает все, что необходимо для эффективного использования MATLAB, от простых арифметических действий со скалярами до создания и использования массивов, трехмерных графиков и решения дифференциальных уравнений. Снимки экранов, учебные примеры, работающие примеры программ и домашние задания с вопросами по математике, физике и инженерным наукам – все это делает освоение программы MATLAB эффективным и основательным.

Издание предназначено в первую очередь студентам техническим вузов, а также инженерам и научным работникам, использующим MATLAB в своей работе.

УДК 51-37:004.9MATLAB

ББК 22.1с

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-1-11862-986-4 (англ.)

ISBN 978-5-97060-183-9 (рус.)

© 2015, 2011 John Wiley & Sons, Inc.

© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	11
Введение	13
Глава 1.	
Начало работы с MATLAB	17
1.1. Запуск MATLAB, окна MATLAB	17
1.2. Работа в командном окне	21
1.3. Арифметические операции со скалярами	23
1.3.1. Приоритет операций	23
1.3.2. Использование MATLAB как калькулятор	24
1.4. Форматы вывода	24
1.5. Встроенные элементарные математические функции	25
1.6. Определение скалярных переменных	28
1.6.1. Оператор присвоения	28
1.6.2. Правила для имен переменных	30
1.6.3. Предопределенные переменные и зарезервированные слова	30
1.7. Полезные команды для управления переменными	31
1.8. Файлы сценария	32
1.8.1. Замечания о файлах сценариях	32
1.8.2. Создание и сохранение файлов сценариев	33
1.8.3. Выполнение файла сценария	34
1.8.4. Текущий каталог	34
1.9. Примеры применений MATLAB	36
1.10. Задачи	39
Глава 2.	
Создание массивов	46
2.1. Создание одномерных массивов (векторов)	46
2.2. Создание двумерных массивов (матриц)	49
2.2.1. Команды zeros, ones и eye	51
2.3. Замечания о переменных в MATLAB	52
2.4. Оператор транспонирования	52
2.5. Адресация (индексация) массива	53
2.5.1. Вектор	53

2.5.2. Матрица	54
2.6. Использование двоеточия : в адресации массивов	55
2.7. Добавление элементов к существующим переменным	57
2.8. Удаление элементов	59
2.9. Встроенные функции для управления массивами	60
2.10. Строки символов и строки как переменные	63
2.11. Задачи	65

Глава 3.

Математические операции с массивами 74

3.1. Сложение и вычитание.....	75
3.2. Умножение массивов.....	76
3.3. Деление массивов	79
3.4. Поэлементные операции	83
3.5. Использование массивов во встроенных математических функциях MATLAB.....	85
3.6. Встроенные функции для анализа массивов.....	86
3.7. Генерация случайных чисел.....	88
3.8. Примеры приложений MATLAB.....	91
3.9. Задачи	96

Глава 4.

Использование файлов сценариев и управление данными .. 105

4.1. Рабочее пространство MATLAB и окно рабочего пространства.....	106
4.2. Входные параметры файла сценария.....	107
4.3. Команды вывода	110
4.3.1. Команда disp.....	111
4.3.2. Команда fprintf	113
4.4. Команды save и load	120
4.4.1. Команда save	121
4.4.2. Команда load	122
4.5. Импорт и экспорт данных	123
4.5.1. Команды для импорта и экспорта данных	124
4.5.2. Использование Мастера импорта	126
4.6. Примеры приложений MATLAB.....	127
4.7. Задачи	132

Глава 5.

Двумерные графики..... 143

5.1. Команда plot	143
5.1.1. График определенных данных.....	148

5.1.2. График функции.....	148
5.2. Команда <code>plot</code>	150
5.3. Графическое изображение нескольких графиков в одном окне.....	151
5.3.1. Использование команды <code>plot</code>	152
5.3.2. Использование команд <code>hold on</code> и <code>hold off</code>	153
5.3.3. Использование команды <code>line</code>	153
5.4. Форматирование окна графика.....	154
5.4.1. Использование команд форматирования окна графика	154
5.4.2. Форматирование графика используя редактор графиков	158
5.5. Графики с логарифмическими осями.....	158
5.6. Графики с планками погрешностей.....	160
5.7. Графики специального вида.....	162
5.8. Гистограммы	163
5.9. Графики в полярных координатах.....	166
5.10. Расположение нескольких окон графиков на одной странице	167
5.11. Несколько окон графиков <code>Figure</code>	167
5.12. Построение графиков с использованием ленты инструментов <code>PLOTS</code>	169
5.13. Примеры приложений <code>MATLAB</code>	170
5.14. Задачи	175

Глава 6.

Программирование в `MATLAB` 185

6.1. Операторы сравнения и логические операторы	186
6.2. Условные операторы.....	193
6.2.1. Структура <code>if-end</code>	194
6.2.2. Структура <code>if-else-end</code>	195
6.2.3. Структура <code>if-elseif-else-end</code>	195
6.3. Оператор переключения <code>switch-case</code>	198
6.4. Циклы	201
6.4.1. Циклы <code>for-end</code>	201
6.4.2. Циклы <code>while-end</code>	205
6.5. Вложенные циклы и вложенные условные операторы	208
6.6. Команды <code>break</code> и <code>continue</code>	210
6.7. Примеры приложений <code>MATLAB</code>	211
6.8. Задачи	219

Глава 7.

Определенные пользователем функции и файлы функций .. 229

7.1. Создание файла функции	230
7.2. Структура файла функции	231

7.2.1. Строка определения функции	231
7.2.2. Входные и выходные аргументы	232
7.2.3. Строка H1 и текстовые строки справки	234
7.2.4. Тело функции	234
7.3. Локальные и глобальные переменные	235
7.4. Сохранение файла функции	236
7.5. Использование пользовательских функций	236
7.6. Примеры простых пользовательских функций	237
7.7. Сравнение файлов функций и скрипт-файлов	239
7.8. Анонимные функции	240
7.9. Функции от функций	243
7.9.1. Использование дескрипторов функций для передачи функции в функцию от функции	243
7.9.2. Использование имени функции для передачи функции в функцию от функции	246
7.10. Подфункции	249
7.11. Вложенные функции	250
7.12. Примеры приложений MATLAB	253
7.13. Задачи	256

Глава 8.

Многочлены, подбор кривых и интерполяция 270

8.1. Многочлены	270
8.1.1. Значение многочлена	271
8.1.2. Корни многочлена	272
8.1.3. Сложение, умножение и деление многочленов	273
8.1.4. Производные многочленов	275
8.2. Подбор кривой	276
8.2.1. Подбор кривой многочленами; функция polyfit	276
8.2.2. Подбор кривой другими функциями	280
8.3. Интерполяция	284
8.4. Базовый интерфейс для подбора Basic fitting	287
8.5. Примеры приложений MATLAB	290
8.6. Задачи	295

Глава 9.

Приложения в численном анализе 305

9.1. Решение уравнения с одной переменной	305
9.2. Нахождение минимума или максимума функции	308
9.3. Численное интегрирование	310
9.4. Обыкновенные дифференциальные уравнения	312

9.5. Примеры приложений MATLAB.....	317
9.6. Задачи	323

Глава 10.

Трехмерные графики 333

10.1. Графики линий	333
10.2. Сети и графики поверхностей	334
10.3. Специальные графики.....	340
10.4. Команда view	343
10.5. Примеры приложений MATLAB.....	345
10.6. Задачи	350

Глава 11.

Символьная математика 356

11.1. Символьные объекты и символьные выражения.....	357
11.1.1. Создание символьных объектов.....	357
11.1.2. Создание символьных выражений	359
11.1.3. Команда findsym и значение символьной переменной по умолчанию.....	362
11.2. Изменение вида существующего символьного выражения	363
11.2.1. Команды collect, expand и factor	363
11.2.2. Команды simplify и simple	365
11.2.3. Команда pretty	367
11.3. Решение алгебраических уравнений	367
11.4. Дифференцирование	372
11.5. Интегрирование.....	373
11.6. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	375
11.7. Графическое изображение символьных выражений.....	378
11.8. Численные расчеты с символьными выражениями	381
11.9. Примеры приложений MATLAB.....	384
11.10. Задачи	392

Приложение.

Сводка символов, команд и функций 402

Предметный указатель 413