

Ulrich Stein

Einstieg in das Programmieren mit **MATLAB**

Mit 153 Bildern



Fachbuchverlag Leipzig
im Carl Hanser Verlag



Inhalt

1	Einführung	14
1.1	Hello, world	14
1.2	Datenverarbeitung	16
1.2.1	Hardware	16
1.2.2	Software	17
1.2.3	Datentypen	19
1.2.4	Editieren	20
1.2.5	Programmausführung	20
1.3	Erster Kontakt mit MATLAB	21
1.3.1	Der MATLAB-Desktop.....	21
1.3.2	MATLAB als Taschenrechner.....	22
1.3.3	Zahlen- und Textdarstellung.....	24
1.3.4	Variablen und Datentypen	26
1.3.5	Vektoren und Matrizen.....	28
1.3.6	MATLAB aufräumen	31
1.3.7	Zusammenfassung.....	31
1.3.8	Aufgaben	32
2	Programmstrukturen	34
2.1	Funktionen	34
2.1.1	Eine Black Box.....	34
2.1.2	Eingangs- und Rückgabeparameter	35
2.1.3	Funktionen in MATLAB	36
2.1.4	Funktionsbeispiel: Umfang.....	38
2.1.5	Stack, Funktionsparameter	39
2.1.6	Ablaufprotokoll	40
2.1.7	MATLAB-Arbeitsverzeichnis	41
2.1.8	Zusammenfassung.....	43
2.1.9	Aufgaben	44
2.2	Ein- und Ausgabe.....	45
2.2.1	I/O-Kanäle	45
2.2.2	Einfache Ausgabe.....	45
2.2.3	Formatierte Ausgabe	46
2.2.4	Einfache Eingabe.....	48
2.2.5	Ein-/Ausgabe-Beispiel: UmfangInput	49
2.2.6	Zusammenfassung	50

	2.2.7	Aufgaben.....	50
2.3		Ablaufstrukturen	51
2.4		Verzweigungen	52
	2.4.1	Bedingungen	52
	2.4.2	Vergleiche	53
	2.4.3	Logische Verknüpfungen	54
	2.4.4	Alternative.....	55
	2.4.5	if-else-Beispiel: mySqrt.....	57
	2.4.6	Fallunterscheidung	59
	2.4.7	Zusammenfassung.....	60
	2.4.8	Aufgaben.....	60
2.5		Schleifen	61
	2.5.1	Schleifenbedingung.....	61
	2.5.2	Zählschleife	62
	2.5.3	for-Beispiel: Fakultät.....	64
	2.5.4	Verschachtelte Schleifen	65
	2.5.5	Wiederholschleife	68
	2.5.6	while-Beispiel: e-Funktion	69
	2.5.7	Schleifen verlassen.....	72
	2.5.8	Zusammenfassung.....	73
	2.5.9	Aufgaben.....	73
2.6		Felder	74
	2.6.1	Matrizen	74
	2.6.2	Matrix-Beispiel: sinPlot	77
	2.6.3	Matrizen erzeugen.....	79
	2.6.4	Der :-Operator	81
	2.6.5	meshgrid.....	82
	2.6.6	Matrix-Operatoren.....	84
	2.6.7	Verknüpfungen.....	86
	2.6.8	Cell-Arrays.....	87
	2.6.9	Zusammenfassung.....	88
	2.6.10	Aufgaben.....	89
2.7		Grafik.....	90
	2.7.1	Grafiktypen	90
	2.7.2	2D-Grafik	90
	2.7.3	3D-Grafik	97
	2.7.4	Mehrere Plots in einer figure.....	100
	2.7.5	3D-Kurven	102
	2.7.6	Grafik-Handle	103
	2.7.7	Zusammenfassung.....	105
	2.7.8	Aufgaben.....	106
2.8		Strukturen	107
	2.8.1	Strukturierte Daten	107
	2.8.2	Datenfelder.....	108
	2.8.3	struct.....	109
	2.8.4	struct-Beispiel: person.....	111

2.8.5	struct ändern	112
2.8.6	struct-Beispiel: CAD-Drahtmodell	114
2.8.7	Objektorientierte Programmierung	117
2.8.8	Zusammenfassung	122
2.8.9	Aufgaben	122
2.9	Dateien	123
2.9.1	Dateizugriff	123
2.9.2	Dateien lesen	124
2.9.3	Dateien schreiben	125
2.9.4	Zusammenfassung	126
2.9.5	Aufgaben	126
2.10	Strings	127
2.10.1	Character-Arrays	127
2.10.2	String-Funktionen	128
2.10.3	String-Evaluation	130
2.10.4	Zusammenfassung	131
2.10.5	Aufgaben	132
3	GUI	134
3.1	Grafische Benutzeroberfläche	134
3.1.1	Das große Warten – Callbacks	134
3.1.2	Einführung in GUIDE	136
3.1.3	Zusammenfassung	139
3.1.4	Aufgaben	139
3.2	GUI-Elemente	140
3.2.1	Fenster und Maus	140
3.2.2	GUIDE-M-File	141
3.2.3	Text-Ausgabefeld	144
3.2.4	Text-Eingabefeld	148
3.2.5	GUI-Rückgabewert	150
3.2.6	GUI-Grafikobjekt	155
3.2.7	Pop-up-Menü	156
3.2.8	Zusammenfassung	159
3.2.9	Aufgaben	159
3.3	GUI-Menüs	160
3.3.1	Menu Bar	160
3.3.2	Context Menu	164
3.3.3	Zusammenfassung	166
3.3.4	Aufgaben	166
3.4	Standarddialoge	166
3.4.1	Standarddialog-Typen	166
3.4.2	Aufgaben	169
3.5	Callback-Interaktionen	170
3.5.1	Maus-Interaktion	170
3.5.2	Tastatur-Interaktion	174
3.5.3	Zusammenfassung	176

3.5.4	Aufgaben.....	176
4	Anwendungen	178
4.1	Akustik: Signalverarbeitung	178
4.1.1	Schwingungen.....	178
4.1.2	Fourier-Transformation.....	181
4.1.3	wav-Format.....	186
4.1.4	Zusammenfassung.....	188
4.1.5	Aufgaben.....	188
4.2	Bildverarbeitung	189
4.2.1	RGB-Farbmodell.....	189
4.2.2	Grafikformate.....	190
4.2.3	Bilder einlesen.....	191
4.2.4	Bilder bearbeiten	194
4.2.5	Hoch- und Tiefpass	198
4.2.6	Zusammenfassung.....	202
4.2.7	Aufgaben.....	202
4.3	Spiel: Projekt Labyrinth.....	203
4.3.1	Projektstruktur.....	203
4.3.2	Datenbasis	204
4.3.3	Spiel laden.....	205
4.3.4	Spielfeld zeichnen	214
4.3.5	Spielablauf	217
4.3.6	Zusammenfassung.....	219
4.3.7	Aufgaben.....	220
4.4	Mathematik: Funktionen.....	220
4.4.1	Polynome	220
4.4.2	Kurvendiskussion.....	221
4.4.3	Polynom-Interpolation	223
4.4.4	Datenauswertung.....	225
4.4.5	Nullstellen.....	227
4.4.6	Newton-Verfahren.....	231
4.4.7	Zusammenfassung.....	234
4.4.8	Aufgaben.....	234
4.5	Physik: Differentialgleichungen.....	235
4.5.1	Federschwingung	235
4.5.2	Differentialgleichungen.....	236
4.5.3	Numerische Lösung.....	238
4.5.4	Gedämpfte Schwingungen	242
4.5.5	Erzwungene Schwingungen	246
4.5.6	Zusammenfassung.....	250
4.5.7	Aufgaben.....	251
4.6	Technische Mechanik	252
4.6.1	Zentrales Kraftsystem	252
4.6.2	Lineare Gleichungssysteme.....	253
4.6.3	Zusatzaufgabe	255

4.6.4	Zusammenfassung	257
4.6.5	Aufgaben	257
4.7	Regelungstechnik	259
4.7.1	Stehpendel	259
4.7.2	Stabilität	263
4.7.3	Eigenwerte und Eigenvektoren	263
4.7.4	Regelung	268
4.7.5	Control System Toolbox	271
4.7.6	Simulink	274
4.7.7	Zusammenfassung	279
4.7.8	Aufgaben	279
4.8	Prozess-Kommunikation	280
4.8.1	COM, OLE und ActiveX	281
4.8.2	Kontakt zu MS-Excel	281
4.8.3	VBA-Kontakt zu Excel	287
4.8.4	Zusammenfassung	290
4.8.5	Aufgaben	291
4.9	MEX – C in MATLAB	291
4.9.1	C	291
4.9.2	DLLs	293
4.9.3	C-Beispiel	295
4.9.4	Parameterübergabe	297
4.9.5	Zusammenfassung	300
4.9.6	Aufgaben	300
5	Programmierhilfen	302
5.1	Das Programm läuft nicht!	302
5.2	Der Debugger	307
5.3	Weitere MATLAB-Tools	309
5.3.1	M-Lint Code Checker	309
5.3.2	Profiler	309
5.3.3	Dependency Report	309
5.3.4	Help Report	309
5.3.5	File Comparison Report	309
5.4	Zusammenfassung	310
6	Befehlsübersicht	312
	Literatur	321
	Index	325