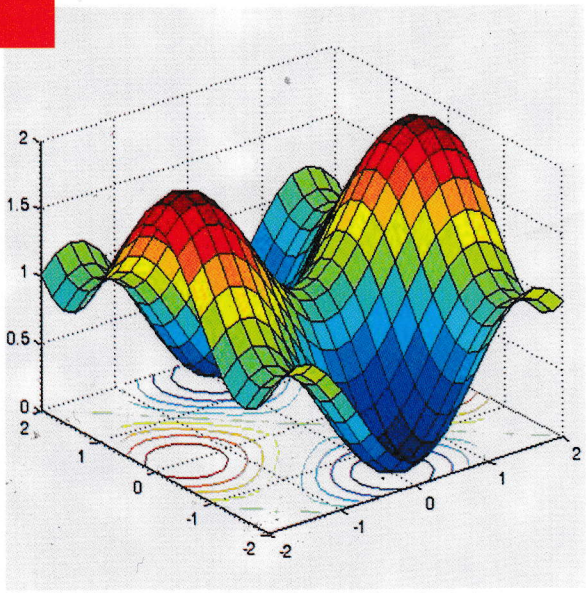
III 22946

profesional practic

Silvia Curteanu

Inițiere în Matlab



POLIROM

Silvia Curteanu

Iniţiere în Matlab

Silvia Curteanu este profesor la Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi", Iași. A mai publicat: *Calcul numeric și simbolic în Mathcad* (Editura MatrixRom, București, 2001), *PC. Ghid de utilizare* (Editura Polirom, Iași, 2001), *Tehnologia informației. Curs și aplicații* (Editura Universității Tehnice „Gh. Asachi", Iași, 2002), *Introducere în utilizarea bazelor de date* (Editura MatrixRom, București, 2004), *Excel prin exemple* (Editura Polirom, Iași, 2004) și *PC. Elemente de bază și utilizare* (Editura Polirom, Iași, 2007).

© 2008 by Editura POLIROM

www.polirom.ro

Editura POLIROM
Iași, B-dul Carol I, nr. 4, P.O. Box 266, 700506
București, B-dul I.C. Brătianu, nr. 6, et. 7, ap. 33,
O.P. 37; P.O. Box 1-728, 030174

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României:
CURTEANU, SILVIA
Inițiere în Matlab / Silvia Curteanu. –
Iași, Polirom, 2008
Bibliogr.

ISBN: 978-973-46-0920-8

004.42 MATLAB

Printed in ROMANIA

III 22916

Silvia Curteanu

Inițiere în Matlab



272901

Polirom
2008

Cuprins

Cuvânt înainte 11

Capitolul 1. Mediul Matlab 13

1.1. Aspecte generale 13
1.2. Pornirea şi părăsirea Matlab-ului 15
1.3. Desktopul şi mediul Matlab 15
1.3.1. Butonul Start 17
1.3.2. Browser-ul şi fereastra directorului curent 18
1.3.3. Fereastra de comandă 22
1.3.4. Fereastra istoriei comenzilor 25
1.3.5. Spaţiul de lucru 27
1.3.6. Browser-ul Help 30
1.3.7. Editorul Matlab 32
1.4. Sistematizarea instrumentelor de lucru Matlab 32
1.5. Trecere în revistă a lucrului în Matlab 36
1.5.1. Utilizarea Matlab-ului ca un calculator 36
1.5.2. Numere şi formate 36
1.5.3. Variabile 36
1.5.4. Funcţii 37
1.5.5. Vectori 38
1.5.6. Matrice 42
1.5.7. Grafice 45

Capitolul 2. Tipuri de date 47

2.1. Date de tip numeric 48
2.1.1. Date numerice întregi 49
2.1.1.1. Crearea datelor de tip întreg 49
2.1.1.2. Funcţii Matlab pentru date de tip întreg 50
2.1.2. Numere în virgulă mobilă 51
2.1.2.1. Numere în virgulă mobilă în format dublă precizie 51
2.1.2.2. Numere în virgulă mobilă în format simplă precizie 53
2.1.3. Numere complexe 54
2.1.4. *Infinit* şi *NaN* 55
2.1.5. Identificarea tipurilor numerice 56
2.1.6. Formatul valorilor numerice 57

2.2. Expresii Matlab 59
2.2.1. Operatori Matlab 60
2.2.1.1. Operatori aritmetici 60
2.2.1.2. Operatori relaţionali 63
2.2.1.3. Operatori logici 64
2.2.1.3.1. Operatori logici *element-wise* 64
2.2.1.3.2. Operatori logici *bit-wise* 65
2.2.1.3.3. Operatori logici *short-circuit* 66
2.2.1.4. Reguli de prioritate 66
2.2.2. Funcţii Matlab 67
2.3. Caractere şi şiruri de caractere 70
2.3.1. Compararea şirurilor 70
2.3.2. Clasificarea caracterelor într-un şir 72
2.3.3. Căutare şi înlocuire 73
2.3.4. Conversie între tipurile numeric şi şir de caractere 74
2.3.5. Concatenarea şirurilor 77

Capitolul 3. Matrice 79
3.1. Crearea matricelor 79
3.1.1. Crearea unei matrice dintr-o listă de elemente 80
3.1.2. Generarea unei matrice folosind funcţii specializate 81
3.1.3. Încărcarea unei matrice dintr-un fişier extern 83
3.1.4. Crearea matricelor în fişiere M 84
3.2. Accesarea elementelor unei matrice 84
3.2.1. Indexare bidimensională 84
3.2.2. Indexare liniară 85
3.2.3. Funcţii care controlează stilul indexării 85
3.2.4. Referire la elemente multiple 89
3.2.5. Utilizarea matricelor ca indici 90
3.3. Operaţii de bază cu matrice 90
3.4. Concatenarea matricelor 95
3.5. Dimensiunile unei matrice 98
3.6. Redimensionarea unei matrice 100
3.6.1. Extinderea unei matrice 100
3.6.2. Diminuarea unei matrice 101
3.7. Modificarea formei unei matrice 103
3.8. Deplasări de elemente şi sortări în matrice 104
3.8.1. Deplasarea elementelor într-o matrice 104
3.8.2. Sortarea elementelor într-o matrice 106
3.9. Operare pe diagonala unei matrice 109
3.10. Funcţii pentru determinarea structurii unei matrice 112
3.11. Funcţii pentru determinarea tipurilor de date 114
3.12. Funcţii logice aplicate matricelor 115

Capitolul 4. Tablouri 117
4.1. Crearea tablourilor multidimensionale 118
4.1.1. Generarea tablourilor multidimensionale prin indexare 118
4.1.2. Generarea tablourilor multidimensionale folosind funcții 121
4.2. Obținerea unor informații despre tablouri multidimensionale 122
4.3. Indexarea tablourilor multidimensionale 124
4.4. Modificarea formei tablourilor multidimensionale 126
4.5. Permutarea dimensiunilor tablourilor multidimensionale 128
4.6. Operații cu tablouri multidimensionale 131
4.6.1. Operare element cu element 131
4.6.1.1. Operații aritmetice 131
4.6.1.2. Operații relaționale 133
4.6.1.3. Operații logice 134
4.6.2. Operare cu vectori 135
4.6.3. Operare cu plane și matrice 136
4.7. Tablouri de celule 138
4.7.1. Crearea tablourilor de celule 138
4.7.1.1. Crearea tablourilor de celule folosind acolade 138
4.7.1.2. Crearea tablourilor de celule folosind funcția *cell* 139
4.7.1.3. Crearea tablourilor de celule cu instrucțiuni de atribuire 140
4.7.2. Indexarea tablourilor de celule 141
4.7.3. Adăugarea sau ștergerea unor celule 143
4.7.4. Funcții aplicate tablourilor de celule 143
4.8. Tablouri cu elemente de tip caracter sau șir de caractere 149
4.8.1. Tablouri de caractere 149
4.8.2. Tablouri de celule cu caractere 152
4.8.3. Sumar al funcțiilor pentru tablouri de caractere 154
4.8.3.1. Funcții pentru crearea tablourilor de caractere 154
4.8.3.2. Funcții pentru modificarea tablourilor de caractere 154
4.8.3.3. Funcții pentru citire și evaluare în tablouri de caractere 156
4.8.3.4. Funcții pentru căutare și comparare în tablouri de caractere 156
4.8.3.5. Funcții pentru determinarea conținutului sau tipului datelor 159
4.8.3.6. Funcții de conversie între date de tip numeric și șir de caractere 161
4.8.3.7. Funcții pentru manevrarea tablourilor de celule ce conțin șiruri de caractere 162

Capitolul 5. Reprezentări grafice 165
5.1. Aspecte generale 165
5.2. Elementele unui grafic 166
5.3. Instrumente pentru desenare 167
5.4. Trasarea unui grafic 168
5.4.1. Crearea graficelor cu ajutorul comenzilor din meniuri 168
5.4.2. Crearea graficelor pe baza variabilelor definite în Workspace 172
5.4.3. Crearea graficelor cu funcții de bază 173

5.5. Editarea unui grafic 177
5.5.1. Specificații pentru stilul liniilor graficelor 178
5.5.2. Specificații pentru caracteristicile punctelor graficelor 179
5.5.3. Grafice din linii și simboluri 182
5.5.4. Setarea parametrilor axelor 184
5.5.4.1. Setarea parametrilor axelor din zona *Property Editor* 184
5.5.4.2. Setarea parametrilor axelor cu funcții de bază 185
5.5.4.2.1. Funcția *axis* 185
5.5.4.2.2. Funcția *axes* 186
5.5.4.2.3. Funcțiile *set*, *get* și *gca* 191
5.5.5. Crearea unor adnotări 192
5.5.6. Schema de culori a unui grafic 196
5.6. Explorarea unui grafic 199
5.6.1. Afișarea valorilor în mod interactiv 199
5.6.2. Detaliere în grafice 202
5.6.3. Deplasarea vizualizării într-un grafic 203
5.6.4. Aproximarea curbelor 204
5.6.5. Informații statistice despre datele unei reprezentări grafice 206
5.7. Adăugarea unor grafice în aceeași fereastră 208
5.8. Crearea graficelor cu date dintr-o matrice 213
5.9. Reprezentări grafice ale datelor complexe 215
5.10. Grafice cu două axe y 217
5.11. Grafice specializate 219
5.11.1. Grafice cu dreptunghiuri 219
5.11.2. Grafice de tip arie 222
5.11.3. Grafice de tip *pie* 228
5.11.4. Grafice de contur 231
5.11.5. Grafice pentru date discrete 235
5.12. Grafice 3D 236
5.12.1. Crearea unui grafic 3D 236
5.12.2. Tehnici de colorare a suprafețelor 240
5.12.3. Vizualizarea graficelor 3D 244

Capitolul 6. Programare în Matlab 247

6.1. Variabile 247
6.2. Cuvinte rezervate 249
6.3. Valori speciale 249
6.4. Fișiere M 250
6.4.1. Fișiere de tip script 251
6.4.2. Funcții Matlab 252
6.5. Tipuri de variabile 255
6.6. Instrucțiuni de control 256
6.6.1. Instrucțiuni condiționale 256
6.6.2. Instrucțiuni de ciclare 260
6.6.3. Instrucțiuni de eroare 262
6.6.4. Terminarea programelor 264

6.7. Dezvoltarea programelor 264
6.7.1. Crearea unui program 264
6.7.2. Depanarea unui program 265
6.7.2.1. Pregătirea depanării 266
6.7.2.2. Stabilirea punctelor de întrerupere 266
6.7.2.3. Execuția unui fișier M cu puncte de întrerupere 268
6.7.2.4. Continuarea execuției după punctele de întrerupere 268
6.7.2.5. Exemplu de depanare și corectare a unui program 269
6.8. Lucrul cu fișiere 273
6.8.1. Utilizarea funcțiilor *save* și *load* 273
6.8.2. Exportul și importul fișierelor ASCII delimitate 274
6.8.3. Exportul și importul datelor formatate 275
6.8.4. Exportul datelor în Excel 278

Capitolul 7. Elemente de calcul algebric și statistic 285

7.1. Ecuații algebrice 285
7.2. Sisteme de ecuații algebrice liniare 287
7.2.1. Sisteme liniare pătratice 287
7.2.1.1. Matricea coeficienților nesingulară 288
7.2.1.2. Matricea coeficienților singulară 289
7.2.2. Sisteme supradeterminate 291
7.2.3. Sisteme nedeterminate 293
7.3. Valori și vectori proprii 294
7.4. Integrare numerică 295
7.5. Ecuații diferențiale 297
7.5.1. Rezolvarea explicită a problemelor ODE 298
7.5.2. Evaluarea soluției într-un punct specific 300
7.6. Polinoame și interpolare 301
7.6.1. Polinoame 301
7.6.1.1. Reprezentarea polinoamelor 301
7.6.1.2. Înmulțirea și împărțirea polinoamelor 301
7.6.1.3. Derivatele unui polinom 302
7.6.1.4. Curba de aproximare a unui polinom 302
7.6.1.5. Dezvoltarea fracțiilor 304
7.6.2. Interpolarea 304
7.6.2.1. Interpolarea unidimensională 304
7.6.2.2. Interpolarea bidimensională 306
7.6.2.3. Interpolarea multidimensională 309
7.7. Analiză de date 311
7.7.1. Funcții de bază pentru analiza datelor 311
7.7.2. Histograma 313

Bibliografie 315