

Contenido

Prólogo XIX

1. Introducción a MATLAB	1
1.1. Introducción	2
1.2. Cómputo matemático	3
1.3. Inicio de MATLAB	4
1.4. Organización del libro	4
1.5. Cálculos simples	5
1.5.1. Constantes predefinidas	8
1.6. Variables	9
1.7. Cadenas	11
1.8. Respaldo de una sesión y variables	14
1.9. Instrucciones de entrada y salida	17
1.9.1. Salida formateada	18
1.9.2. Entrada de datos	19
1.10. Ayuda de MATLAB	20
1.10.1. El comando lookfor	22
1.10.2. El comando which	23
1.11. Resumen	23
1.12. Ejercicios	23
2. Gráficas	25
2.1. Introducción	26
2.2. Gráficas en 2 dimensiones	26
2.2.1. Graficación desde el espacio de trabajo	33
2.3. Opciones de gráficas	35
2.4. Otros tipos de gráficas	39
2.4.1. Gráficas polares	39
2.4.2. Gráficas de barras	40

2.4.3. Gráficas de escalera	41
2.4.4. Gráficas de histograma	42
2.4.5. Gráfica de puntos (stem)	42
2.4.6. Gráfica de brújula (compass)	43
2.4.7. Gráfica de rose	44
2.4.8. Gráfica de pie (pay)	45
2.4.9. Subgráficas (subplots)	46
2.5. Gráficas en 3 dimensiones	48
2.5.1. El comando plot3	48
2.5.2. Gráficas de malla (mesh)	48
2.5.3. Gráfica de superficie (surf)	51
2.5.4. Gráfica de contorno (contour y contour3)	54
2.6. Punto de observación	56
2.7. Resumen	58
2.8. Ejercicios	58

3. Variables y funciones 61

3.1. Introducción	62
3.2. Variables	62
3.2.1. Variables enteras	64
3.2.2. Variables simbólicas	65
3.2.3. Variables complejas	66
3.3. Funciones	68
3.3.1. Funciones elementales de MATLAB	69
3.4. Operaciones con funciones simbólicas	69
3.4.1. Gráficas de funciones	71
3.4.2. Evaluación de funciones con eval y feval	72
3.4.3. La herramienta funtool	73
3.5. Funciones de variable compleja	75
3.6. Polinomios	76
3.7. Ajuste de curvas	83
3.8. Tiempo de ejecución, hora y fecha	87
3.9. Resumen	90
3.10. Ejercicios	90

4. Matrices y álgebra lineal 93

4.1. Introducción	94
4.2. Matrices en MATLAB	95
4.3. Operaciones básicas con matrices	98

4.3.1. Suma y resta de matrices	98
4.3.2. Multiplicación de matrices	100
4.3.3. División de matrices	100
4.3.4. Potencias de matrices	101
4.3.5. Polinomio característico	102
4.3.6. Otras operaciones con matrices	102
4.4. Vectores	104
4.4.1. Norma de un vector	107
4.4.2. Generación de intervalos	108
4.5. Productos escalar y vectorial	109
4.6. Funciones de matrices y vectores	111
4.7. Sistemas de ecuaciones simultáneas	112
4.8. Valores y vectores propios	114
4.9. Estructuras	115
4.10. Arreglos de celdas	117
4.11. Resumen	119
4.12. Ejercicios	120
5. Cálculo	123
5.1. Introducción	124
5.2. Límites	124
5.2.1. Límites laterales	125
5.3. Límites de sucesiones	126
5.4. Continuidad	127
5.5. Derivadas	129
5.6. Integrales	132
5.7. Integrales dobles y triples	136
5.7.1. Integración numérica	138
5.8. Resumen	139
5.9. Ejercicios	139
6. Programación con MATLAB	141
6.1. Introducción	142
6.2. Creación de archivos-m	142
6.3. Instrucciones básicas de programación	145
6.3.1. La instrucción if-end	145
6.3.2. La instrucción if-else-end	147
6.3.3. La instrucción elseif	148
6.3.4. La instrucción switch-case	149

- 6.3.5. La instrucción for 151
- 6.3.6. La instrucción while 153
- 6.4. Funciones 154
- 6.5. Variables de funciones 157
 - 6.5.1. Variables globales 160
 - 6.5.2. La instrucción return 161
 - 6.5.3. Funciones recursivas 162
- 6.6. Manejo de archivos 164
 - 6.6.1. Abrir y cerrar archivos 164
- 6.7. Escritura de información en un archivo 166
 - 6.7.1. Escritura y lectura de datos con formato 167
- 6.8. Resumen 171
- 6.9. Ejercicios 171

- 7. Tópicos adicionales de programación con MATLAB 173**
 - 7.1. Introducción 174
 - 7.2. Intercambio de datos entre MATLAB y Excel 174
 - 7.2.1. Lectura en Excel de datos creados en MATLAB 174
 - 7.2.2. Lectura en MATLAB de datos creados en Excel 177
 - 7.3. Documentación de archivos-m desde MATLAB 178
 - 7.4. Animaciones en MATLAB 183
 - 7.5. Resumen 185
 - 7.6. Ejercicios 186

- 8. Programación Orientada a Objetos en MATLAB 187**
 - 8.1. Introducción 188
 - 8.2. El paradigma de la programación orientada a objetos 188
 - 8.3. Clases en MATLAB 189
 - 8.3.1. Creación y uso de la clase Mi_Fraccion 191
 - 8.3.2. Declaración y uso de Setters 192
 - 8.3.3. Herencia 194
 - 8.3.4. Constructor 195
 - 8.3.5. Acceso directo e indirecto a las propiedades 196
 - 8.3.6. Métodos públicos y privados 199
 - 8.3.7. Sobre escritura de métodos (Override) 201
 - 8.3.8. Sobrecarga (Overloading) 201
 - 8.4. Ejemplos 204
 - 8.5. Resumen 209
 - 8.6. Referencias 210

8.7. Ejercicios	210
9. Interfases gráficas y archivos ejecutables	211
9.1. Introducción	212
9.2. Creación de una GUI en MATLAB	212
9.2.1. Iniciando GUIDE	213
9.2.2. Partes de GUIDE	214
9.2.3. Propiedades de los controles	216
9.3. Ejemplos de creación de GUIs	216
9.4. Creación de archivos ejecutables	234
9.5. Resumen	239
9.6. Ejercicios	239
10. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Parciales	241
10.1. Introducción	242
10.2. Ecuaciones diferenciales ordinarias	242
10.3. Solución numérica de ecuaciones diferenciales	245
10.4. Ecuaciones diferenciales parciales	249
10.5. Solución de EDP en MATLAB	250
10.6. La toolbox de EDP	256
10.7. Resumen	259
10.8. Bibliografía	260
11. Aplicaciones en Física	261
11.1. Introducción	262
11.2. Tiro parabólico	262
11.3. Tiro parabólico considerando la resistencia del aire	265
11.4. Péndulo simple	267
11.5. Sistema masa-resorte-amortiguador	269
11.6. Descenso de un paracaidista	271
11.7. Cálculo de la órbita de un planeta	273
11.8. Campo eléctrico de una carga puntual	275
11.9. Campo magnético de un alambre con cd	278
11.10. Patrón de difracción	280
11.11. Resumen	282
12. Aplicaciones en Optimización	283
12.1. Introducción	284
12.2. Conceptos de optimización	284

- 12.2.1. Parámetros, variables y funciones 285
- 12.3. Formato general del proceso de optimización 286
- 12.4. Optimización con MATLAB 287
 - 12.4.1. Funciones disponibles 287
- 12.5. Ejemplos 289
- 12.6. Resumen 303
- 12.7. Ejercicios 304
- 12.8. Bibliografía 305

- 13. Aplicaciones en la Ingeniería 307**
 - 13.1. Introducción 308
 - 13.2. Aplicaciones en señales y sistemas 308
 - 13.3. Aplicaciones en Procesado Digital de Señales 312
 - 13.4. Aplicaciones en Ingeniería de Alimentos 316
 - 13.5. Aplicaciones en Ingeniería Civil 320
 - 13.6. Aplicaciones en Ingeniería Mecánica 327
 - 13.7. Bibliografía 333

- 14. Procesado de imágenes 335**
 - 14.1. Introducción 336
 - 14.2. Lectura y escritura de imágenes 338
 - 14.3. Resolución de las imágenes 339
 - 14.4. Filtrado espacial 341
 - 14.5. Transformada discreta de Fourier en dos dimensiones 343
 - 14.6. Procesado de imágenes de color 345
 - 14.7. Procesado morfológico 347
 - 14.8. Resumen 352
 - 14.9. Bibliografía 352

- 15. Aplicaciones en Finanzas 353**
 - 15.1. Introducción 354
 - 15.2. Interés simple y compuesto y valor acumulado 354
 - 15.3. Flujo de efectivo 357
 - 15.4. El paquete Financial Toolbox 358
 - 15.5. El paquete Financial Derivative Toolbox 363
 - 15.6. El Análisis de Black-Scholes 365
 - 15.7. Opciones Americanas 367
 - 15.7.1. Método de Diferencia Finita 367
 - 15.8. Resumen 369

15.9. Bibliografía 369

15.10. Apéndice 370

16. Aplicaciones en Química 373

16.1. Introducción 374

16.2. Cálculo de los coeficientes estequiométricos 374

16.3. Cálculo de los coeficientes estequiométricos y conservación de la carga 375

16.4. Conducción de calor en una placa 378

16.5. Comportamiento de un compuesto químico 379

16.6. Transferencia de masa 380

16.7. Solución de un sistema de reacción química 382

16.8. Proceso de fermentación 385

16.9. Transferencia de calor usando la interface de EDP 386

16.10. Conclusiones 389

16.11. Bibliografía 390

Apéndice 391

Índice Analítico 403