

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