

CONTENIDO

<i>Introducción</i>	XV
<i>CAPÍTULO 1. El software MATLAB y sus componentes</i>	1
1.1 El software básico MATLAB y sus herramientas adicionales	1
1.2 Toolboxes de MATLAB de aplicación en matemática general	2
1.3 Toolboxes de MATLAB de adquisición de datos	4
1.4 Toolboxes de MATLAB para el procesado de señales	4
1.5 Toolboxes de MATLAB para el procesado de imágenes	5
1.6 Toolboxes de MATLAB en el área financiera	6
1.7 Simulación de sistemas con SIMULINK y sus herramientas adicionales	7
1.8 Blocksets de SIMULINK	8
1.9 Generación de código de SIMULINK	9
1.10 Implementación en targets	10
1.11 Prototipaje	10
1.12 Análisis y diseño de sistemas de control	11
<i>CAPÍTULO 2. Instalación y entorno de trabajo de MATLAB</i>	13
2.1 Requisitos mínimos	13
2.2 Instalación de MATLAB	14
2.3 Comenzando con MATLAB en Windows	22
2.4 Entorno de trabajo de MATLAB	23
La ventana de comandos de MATLAB	24
Comandos de escape y salida al entorno DOS	28

Preferencias para la ventana de comandos	29
Ventana de historial de comandos	32
Ventana Launch Pad	34
Ventana de directorio actual	34
Navegador de la ayuda	37
Ventana de espacio de trabajo	37
2.5 Editor y debugger de M-ficheros	40
2.6 Ayuda en MATLAB	42
CAPÍTULO 3. Variables, números, operadores y funciones	45
3.1 Variables	45
Variables vectoriales	46
Variables matriciales	50
Variables carácter	55
3.2 Números y funciones numéricas	58
Números enteros	62
Funciones con números enteros y divisibilidad	63
Sistemas de numeración	64
Números reales	65
Funciones con argumento real	67
Números complejos	70
Funciones con argumento complejo	70
Funciones elementales que admiten como argumento un vector complejo V	72
Funciones elementales que admiten como argumento una matriz compleja Z	75
Números aleatorios	78
3.3 Operadores	80
Operadores aritméticos	80
Operadores relacionales	83
Operadores lógicos	84
Funciones lógicas	84
CAPÍTULO 4. Funciones del entorno de desarrollo de MATLAB	101
4.1 Comandos de propósito general	101
Comandos que manejan variables en el espacio de trabajo	101
Comandos que trabajan con ficheros y el entorno operativo	106
Comandos que manejan funciones	109
Comandos que controlan la ventana Command Window	115
Comandos de comienzo y salida de MATLAB	116
4.2 Comandos de entrada/salida de ficheros	116
Abriendo y cerrando ficheros	117
Leyendo y escribiendo ficheros binarios	118

Leyendo y escribiendo ficheros ASCII de texto con formato.....	122
Control sobre la posición de un fichero	126
Exportación e importación de datos de Lotus 123, a ASCII delimitado y a formatos cadena y gráfico	128
4.3 Funciones de procesamiento de sonido.....	134
CAPÍTULO 5. Funciones matemáticas del módulo básico de MATLAB.....	141
5.1 Funciones matemáticas elementales	141
5.2 Funciones matemáticas especiales	144
5.3 Funciones para conversión de sistemas de coordenadas.....	148
5.4 Funciones de análisis de datos y análisis estadístico básico	151
CAPÍTULO 6. Álgebra lineal numérica.....	179
6.1 Matrices numéricas	179
Valores propios, vectores propios y descomposición de matrices.....	183
Matrices dispersas y especiales.....	192
6.2 Soluciones de ecuaciones y sistemas	196
6.3 Espacios vectoriales y aplicaciones lineales	203
6.4 Trabajando con polinomios	204
6.5 Interpolación polinómica	207
CAPÍTULO 7. Representación geométrica: curvas y superficies	237
7.1 Graficando datos	237
7.2 Gráficos básicos 2D: barras, sectores, histogramas, recimo, error y fechas ...	238
7.3 Gráficos 2D: curvas en explícitas, implícitas, paramétricas y polares.....	244
7.4 Títulos etiquetas y colocación.....	249
7.5 Gráficos de líneas 3D.....	254
7.6 Formas geométricas 3D especiales	257
7.7 Superficies explícitas y paramétricas, mallas y contornos (curvas de nivel)....	260
7.8 Opciones de manejo de gráficos 3D.....	266
7.9 Visualización de volúmenes.....	274
7.10 Gráficos especializados.....	284
7.11 Impresión, exportación y otras tareas con gráficos.....	289

CAPÍTULO 8. Programación y métodos de análisis numérico	301
8.1 MATLAB y la programación.....	301
Editor de texto	301
Scripts.....	303
Funciones y M-ficheros. <i>Function, eval y feval</i>	304
Variables locales y globales	308
Tipos de datos	310
Control de flujo: bucles FOR, WHILE e IF ELSEIF	311
Subfunciones	319
Comandos en M-ficheros	320
Funciones relativas a arrays de celdas	321
Funciones de arrays multidimensionales	324
8.2 Métodos de análisis numérico en MATLAB	328
Optimización y ceros de funciones	328
Integración numérica.....	331
Derivación numérica	332
Solución aproximada de ecuaciones diferenciales.....	334
Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.....	340
 CAPÍTULO 9. Algoritmos de cálculo numérico: ecuaciones, derivadas e integrales	 359
9.1 Resolución de ecuaciones no lineales	359
Método del punto fijo para resolver $x=g(x)$	359
Método de Newton para resolver la ecuación $f(x)=0$	362
Método de Schroder's para resolver la ecuación $f(x)=0$	364
9.2 Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales	365
Método de Seidel.....	365
Método de Newton-Raphson.....	365
9.3 Métodos de interpolación.....	368
Polinomio interpolador de Lagrange.....	368
Polinomio interpolador de Newton	370
9.4 Métodos de derivación numérica.	371
Derivación numérica mediante límites.....	372
Método de extrapolación de Richardson.....	374
Derivación mediante interpolación ($N+1$ nodos).....	375
9.5 Métodos de integración numérica	377
Método del trapecio.....	377
Método de Simpson.....	380
9.6 Ecuaciones diferenciales ordinarias.	383
Método de Euler.....	383
Método de Heun.....	384
Método de las series de Taylor.....	384

CAPÍTULO 10. Cálculo simbólico: análisis matemático y álgebra 395

10.1 Cálculo simbólico con MATLAB. Variables simbólicas.....	395
10.2 Funciones simbólicas. Sustitución y operaciones funcionales.....	401
10.3 Funciones de análisis matemático. Límites, continuidad y series.....	406
10.4 Derivadas, integrales y ecuaciones diferenciales.....	410
10.5 Álgebra lineal: simplificación y resolución de ecuaciones.....	416

CAPÍTULO 11. Estadística, control de calidad y diseño de experimentos 441

11.1 Statistics Toolbox.....	441
11.2 Estadística descriptiva.....	442
11.3 Distribuciones de probabilidad.....	445
Funciones de densidad, distribución e inversas.....	446
Momentos y generación de números aleatorios.....	448
11.4 Gráficos estadísticos.....	449
11.5 Modelos lineales y no lineales.....	453
11.6 Análisis multivariante.....	460
11.7 Contrastes de hipótesis.....	463
11.8 Estadística industrial: control de procesos y diseño de experimentos.....	465

CAPÍTULO 12. Sistemas de control 481

12.1 Introducción a los sistemas de control.....	481
12.2 Diseño y análisis de sistemas de control: Control System Toolbox.....	485
Construcción de modelos.....	486
Análisis y diseño.....	486
12.3 Comandos de Control System Toolbox.....	490
Comandos sobre Modelos LTI.....	492
Comandos sobre características del modelo.....	503
Comandos de conversión de modelos.....	504
Comandos de reducción de orden en los modelos.....	508
Comandos de realización del espacio de los estados.....	511
Comandos de modelos dinámicos.....	514
Comandos de interconexión de modelos.....	519
Comandos de tiempo de respuesta.....	523
Comandos de frecuencia de respuesta.....	527
Comandos de ubicación de polos.....	531
Comandos de diseño LQG.....	531
Comandos de solución de ecuaciones.....	532

CAPÍTULO 13. Control predictivo y robusto	547
13.1 Estrategias de control predictivo: Model Predictive Control Toolbox	547
Comandos de identificación	548
Comandos de graficado de la matriz de información	549
Comandos de conversión de modelos	549
Comandos de construcción de modelos – MPC formato mod	550
Comandos de control de diseño y simulación – MPC formato paso	551
Comandos de control de diseño y simulación – MPC formato mod.....	551
Comandos de análisis.....	552
13.2 Sistemas de control robustos. Robust Control Toolbox.....	552
Comandos para estructura de datos opcional del sistema	553
Comandos para construcción de modelos	553
Comandos para conversión de modelos.....	553
Comandos de utilidades	554
Comandos sobre gráficos Bode multivariables.....	555
CAPÍTULO 14. Técnicas de optimización	565
14.1 Optimization Toolbox	565
Algoritmos estándar	566
Algoritmos a gran escala	566
14.2 Algoritmos de minimización.....	566
Problemas multiobjetivo	567
Minimización no lineal escalar con fronteras	570
Minimización no lineal con restricciones	570
Optimización mínima: fminimax y fminuc	572
Optimización minimax	573
Optimización mínima: fminsearch y fminunc.....	574
Minimización semiinfinita	575
Programación lineal	576
Programación cuadrática.....	579
14.3 Algoritmos de resolución de ecuaciones.....	581
Resolución de ecuaciones y sistemas	581
14.4 Ajuste de curvas por mínimos cuadrados.....	583
Mínimos cuadrados condicionados	583
Mínimos cuadrados no lineales	584
Mínimos cuadrados lineales no negativos.....	585
Índice analítico	591