

Contenido

-
- 1** *Nociones Matemáticas Preliminares* 1
- 1.1 Repaso de Cálculo 2
 - 1.2 Errores de Redondeo y Aritmética de Computador 10
 - 1.3 Algoritmos y Convergencia 25
 - 1.4 Software Numérico 34
-
- 2** *Solución de Ecuaciones de Una Variable* 41
- 2.1 El Método de Bisección 42
 - 2.2 Iteración de Punto Fijo 48
 - 2.3 El Método de Newton-Raphson 59
 - 2.4 Análisis del Error en los Métodos Iterativos 72
 - 2.5 Aceleración de la Convergencia 81
 - 2.6 Raíces de Polinomios y el Método de Müller 85
 - 2.7 Perspectiva de Métodos y Software 97
-
- 3** *Interpolación y Aproximación Polinomial* 99
- 3.1 Interpolación y el Polinomio de Lagrange 102
 - 3.2 Diferencias Divididas 116
 - 3.3 Interpolación de Hermite 128
 - 3.4 Interpolación de Trazador Cúbico 135
 - 3.5 Curvas Paramétricas 152
 - 3.6 Perspectiva de Métodos y Software 158
-
- 4** *Diferenciación e Integración Numéricas* 161
- 4.1 Diferenciación Numérica 162
 - 4.2 Extrapolación de Richardson 174
 - 4.3 Elementos de Integración Numérica 180



BIBLIOTECA
J. NECLARIO ANDRADE LARA

- 4.4 Integración Numérica Compuesta 189
- 4.5 Métodos de Cuadratura Adaptativa 198
- 4.6 Integración de Romberg 205
- 4.7 Cuadratura Gaussiana 211
- 4.8 Integrales Múltiples 217
- 4.9 Integrales Impropias 229
- 4.10 Perspectiva de Métodos y Software 235

5 *Problemas de Valor Inicial para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias* 237

- 5.1 Teoría Elemental de los Problemas de Valores Iniciales 239
- 5.2 Método de Euler 244
- 5.3 Métodos de Taylor de Orden Superior 254
- 5.4 Métodos de Runge-Kutta 260
- 5.5 Control del Error y el Método de Runge-Kutta-Fehlberg 270
- 5.6 Métodos Multipaso 277
- 5.7 Métodos Multipaso con Tamaño de Paso Variable 289
- 5.8 Métodos de Extrapolación 295
- 5.9 Ecuaciones de Orden Superior y Sistemas de Ecuaciones Diferenciales 302
- 5.10 Estabilidad 312
- 5.11 Ecuaciones Diferenciales Rígidas 322
- 5.12 Perspectiva de Métodos y Software 330

6 *Métodos Directos para la Solución de Sistemas Lineales* 333

- 6.1 Sistemas de Ecuaciones Lineales 334
- 6.2 Estrategias de Pivoteo 348
- 6.3 Álgebra Lineal e Inversión de Matrices 356
- 6.4 El Determinante de una Matriz 369
- 6.5 Factorización de Matrices 373
- 6.6 Tipos Especiales de Matrices 382
- 6.7 Perspectiva de Métodos y Software 397

7 *Técnicas Iterativas en Álgebra de Matrices* 401

- 7.1 Normas de Vectores y Matrices 402
- 7.2 Eigenvalores y Eigenvectores 413
- 7.3 Técnicas Iterativas para Resolver Sistemas Lineales 419
- 7.4 Estimaciones del Error y Refinamiento Iterativo 438
- 7.5 Perspectiva de Métodos y Software 448

8 Teoría de la Aproximación 451

- 8.1 Aproximación Discreta por Mínimos Cuadrados 452
- 8.2 Polinomios Ortogonales y Aproximación por Mínimos Cuadrados 465
- 8.3 Polinomios de Chebyshev y Reducción de Series de Potencias 476
- 8.4 Aproximación de Funciones Racionales 486
- 8.5 Aproximación Polinomial Trigonométrica 497
- 8.6 Transformadas Rápidas de Fourier 503
- 8.7 Perspectiva de Métodos y Software 515

9 Aproximación de Eigenvalores 517

- 9.1 Álgebra Lineal y Eigenvalores 518
- 9.2 El Método de Potencias 527
- 9.3 Método de Householder 545
- 9.4 El Algoritmo QR 553
- 9.5 Perspectiva de Métodos y Software 565

10 Soluciones Numéricas de Sistemas de Ecuaciones no Lineales 567

- 10.1 Puntos Fijos para Funciones de Varias Variables 568
- 10.2 Método de Newton 578
- 10.3 Métodos Cuasi-Newton 586
- 10.4 Técnicas de Descenso más Rápido 594
- 10.5 Perspectiva de Métodos y Software 601

11 Problemas de Valores en la Frontera para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias 605

- 11.1 El Método de Disparo Lineal 606
- 11.2 El Método de Disparo para Problemas No Lineales 614
- 11.3 Métodos de Diferencias Finitas para Problemas Lineales 620
- 11.4 Métodos de Diferencias Finitas para Problemas no Lineales 628
- 11.5 Método de Rayleigh-Ritz 635
- 11.6 Perspectiva de Métodos y Software 652

12 Soluciones Numéricas a Ecuaciones en Derivadas Parciales 655

- 12.1 Ecuaciones en Derivadas Parciales Elípticas 658
- 12.2 Ecuaciones en Derivadas Parciales Parabólicas 669

12.3 Ecuaciones en Derivadas Parciales Hiperbólicas 685
12.4 Una Introducción al Método del Elemento Finito 695
12.5 Perspectiva de Métodos y Software 710

Bibliografía 713

Respuestas a Ejercicios Seleccionados 723

Índice 799