

Contenido

1	Conceptos básicos	15
1.1	Métodos numéricos	15
1.2	Tipos de errores y cotas	16
1.2.1	Errores por redondeo	19
1.2.2	Errores por cancelación	22
1.2.3	Cotas para el error relativo	24
1.3	Convergencia y algoritmos	25
1.4	Experimentación numérica adicional	28
2	Sistemas de Ecuaciones Lineales (SEL)	31
2.1	Resolución directa de un SEL	31
2.1.1	El algoritmo de eliminación gaussiana	32
2.1.2	Estrategias de pivoteo	41
2.1.3	Factorización LU	42
2.1.4	El método de Cholesky	46
2.2	Normas	49
2.3	Métodos iterativos	56
2.3.1	El método de los gradientes conjugados	61
2.4	Experimentación numérica adicional	66
3	Aproximación de autovalores	71
3.1	El método de las potencias	72
3.2	El método QR	76
3.2.1	Solución de un SEL usando la factorización QR	81
3.3	Descomposición en valores singulares (SVD)	82
3.3.1	Algunas aplicaciones de la SVD	86

4 Ecuaciones no lineales	91
4.1 Tasas de convergencia	91
4.2 El método de la bisección	92
4.3 Método <i>regula falsi</i>	97
4.4 El método de Newton	98
4.5 El método de la secante	105
4.6 Métodos de punto fijo	108
4.7 El algoritmo de Horner	117
4.8 Experimentación numérica adicional	120
5 Sistemas de ecuaciones no lineales	121
5.1 El método de Newton	121
5.2 Métodos tipo secante	125
5.3 Apéndice al Capítulo 5	128
6 Aproximación de funciones	131
6.1 El teorema de aproximación de Weierstrass y el teorema de Taylor	131
6.2 Interpolación polinómica	133
6.2.1 La forma de Lagrange	136
6.2.2 Otras formas	137
6.2.3 El método de las diferencias divididas	137
6.2.4 Error del polinomio de interpolación	140
6.3 Interpolación de Hermite	143
6.4 Interpolación polinómica a trozos	146
6.4.1 Interpolación local	146
6.4.2 Funciones <i>splines</i>	148
6.5 Mejores aproximaciones	153
6.5.1 Mínimos cuadrados	154
6.5.2 El enfoque de Chebyshev	156
6.6 Interpolación trigonométrica	160
6.6.1 Series de Fourier y la transformada discreta de Fourier	160
6.6.2 La transformada rápida de Fourier	164
6.7 Experimentación numérica adicional	167
6.8 Apéndice al Capítulo 6	168

7	Diferenciación e integración numéricas	173
7.1	Diferenciación numérica	174
7.2	Integración numérica	177
7.2.1	Fórmulas de Newton-Cotes y extensiones	177
7.2.2	Cuadratura gaussiana	181
7.3	Extrapolación de Richardson	185
7.4	Experimentación numérica adicional	187
8	Problemas de valores iniciales	191
8.1	Preliminares	191
8.2	EDOs de primer orden	193
8.2.1	Métodos de un paso	194
8.2.2	Métodos multi-paso	202
8.3	Sistemas y EDOs de orden mayor	210
8.4	Estabilidad y ecuaciones de <i>stiff</i>	212
8.5	Experimentación numérica adicional	220
9	Problemas con valores en la frontera	225
9.1	Método del disparo	229
9.2	Método de las diferencias finitas	233
9.3	Métodos de proyecciones	236
9.3.1	Método de colocación	237
9.3.2	Método de Galerkin	241
	Referencias	245
	Índice	251