

Indice

EJEMPLOS CON ORDENADOR

Página

CAPITULO 1

<i>Interpolaciones y aproximaciones</i>	1
1.1 Introducción	1
1.2 Funciones de aproximación	2
1.3 Aproximación polinómica - repaso recordatorio	3
<i>El polinomio de interpolación</i>	3
<i>El polinomio de mínimos cuadrados</i>	4
<i>El polinomio mínimo-máximo o minimax</i>	5
<i>Series de potencias</i>	5
1.4 Cálculo de polinomios y de sus derivadas	6
1.5 El polinomio de interpolación	9
1.6 Polinomio de interpolación de cocientes incrementales de Newton	10
1.7 Polinomio de interpolación de Lagrange	29
1.8 Interpolación polinómica con puntos base equidistantes	37
<i>Diferencias progresivas</i>	37
<i>Diferencias regresivas</i>	38
<i>Diferencias centrales</i>	39
1.9 Notas y conclusiones finales sobre interpolación polinómica	41
1.10 Polinomios de Chebyshev	41
1.11 Minimización del máximo error	44
1.12 Economización de Chebyshev - Telescopar una serie de potencias	45
<i>Problemas</i>	61
<i>Bibliografía</i>	70

CAPITULO 2

<i>Integración numérica</i>	71
2.1 Introducción	71
2.2 Integración numérica con puntos base equidistantes	72
2.3 Fórmulas cerradas de integración de Newton-Cotes	73
2.4 Fórmulas abiertas de integración de Newton-Cotes	77
2.5 Error de integración de las fórmulas de Newton-Cotes	79
2.6 Fórmulas de integración compuestas	80
2.7 División repetida del intervalo e integración de Romberg	92
2.8 Integración numérica con puntos base no equidistantes	102
2.9 Polinomios ortogonales	102

<i>Polinomios de Legendre: $P_n(x)$</i>	102
<i>Polinomios de Laguerre: $\mathcal{L}_n(x)$</i>	102
<i>Polinomios de Chebyshev: $T_n(x)$</i>	102
<i>Polinomios de Hermite: $H_n(x)$</i>	103
<i>Consideraciones generales sobre polinomios ortogonales</i>	103
2.10 Cuadratura Gaussiana	103
<i>Cuadratura de Gauss-Legendre</i>	103
<i>Cuadratura de Gauss-Laguerre</i>	115
<i>Cuadratura de Gauss-Chebyshev</i>	117
<i>Cuadratura de Gauss-Hermite</i>	118
<i>Otras fórmulas de cuadratura Gaussiana</i>	118
2.11 Diferenciación numérica	131
<i>Problemas</i>	134
<i>Bibliografía</i>	145

CAPITULO 3

<i>Resolución de ecuaciones</i>	146
3.1 Introducción	146
3.2 Método de Graeffe	146
3.3 Método de Bernoulli	147
3.4 Factorización iterativa de polinomios	163
3.5 Método de las sustituciones sucesivas	175
3.6 Método de Ward	176
3.7 Método de Newton	178
3.8 <i>Regula Falsi</i> y otros Métodos afines	186
3.9 Algoritmo QD de Rutishauser	204
<i>Problemas</i>	207
<i>Bibliografía</i>	222

CAPITULO 4

<i>Matrices y temas afines</i>	223
4.1 Notación y conceptos preliminares	223
4.2 Vectores	226
4.3 Transformaciones lineales y Subespacios	232
4.4 Matrices similares y Polinomios en una matriz	234
4.5 Matrices simétricas y Hermitianas	237
4.6 El método de las potencias de Mises	240
4.7 Método de Rutishauser	250
4.8 Método de Jacobi para matrices simétricas	265
4.9 Método de Danilevski	276
<i>Problemas</i>	278
<i>Bibliografía</i>	284

CAPITULO 5

<i>Sistemas de ecuaciones</i>	285
5.1 Introducción	285
5.2 Transformaciones elementales de matrices	285
5.3 Eliminación de Gauss	286
5.4 Eliminación de Gauss-Jordan	289

5.5	Una forma finita del método de Kaczmarz	315
5.6	Método iterativo de Jacobi	316
5.7	Método iterativo de Gauss-Seidel	318
5.8	Métodos iterativos para la resolución de ecuaciones no lineales	327
5.9	Método de iteraciones de Newton-Raphson para ecuaciones no lineales	338
	<i>Problemas</i>	349
	<i>Bibliografía</i>	362

CAPITULO 6

	<i>Aproximación a la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias</i>	363
6.1	Introducción	363
6.2	Solución de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden	363
	<i>Método del desarrollo de Taylor</i>	365
6.3	Método de Euler	367
6.4	Propagación del error en el método de Euler	368
6.5	Métodos de Runge-Kutta	384
6.6	Error de truncamiento, estabilidad y control de la longitud del paso en los algoritmos de Runge-Kutta	387
6.7	Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias	389
6.8	Métodos de paso múltiple	404
6.9	Fórmulas abiertas de integración	404
6.10	Fórmulas cerradas de integración	406
6.11	Métodos Predictor-Corrector	408
6.12	Error de truncamiento, Estabilidad y Control de la longitud del paso en los algoritmos de paso múltiple	410
6.13	Otras fórmulas de integración	415
6.14	Problemas de contorno	429
	<i>Problemas</i>	440
	<i>Bibliografía</i>	455

CAPITULO 7

	<i>Aproximación a la solución de ecuaciones en derivadas parciales</i>	456
7.1	Introducción	456
7.2	Ejemplos de ecuaciones en derivadas parciales	457
7.3	Aproximación de derivadas por medio de diferencias finitas	458
7.4	Una sencilla ecuación diferencial parabólica	459
7.5	Ecuación en diferencias en forma explícita	459
7.6	Convergencia de la forma explícita	460
7.7	Ecuación en diferencias en forma implícita	468
7.8	Convergencia de la forma implícita	468
7.9	Resolución de ecuaciones mediante el método implícito	469
7.10	Estabilidad	477
7.11	Consistencia	478
7.12	Método de Crank-Nicolson	479
7.13	Procedimientos explícitos estables de forma incondicional	480
	<i>Método de DuFort-Frankel</i>	480
	<i>Método de Saul'yev</i>	480
	<i>Método de Barakat y Clark</i>	480
7.14	Método implícito de dirección alternante	481

7.15 Métodos adicionales para espacios de dos y tres dimensiones	482
7.16 Derivadas espaciales de primero y segundo orden, simultáneas	491
7.17 Tipos de condiciones de contorno	491
7.18 Aproximaciones en diferencias finitas para la superficie de separación de dos cuerpos diferentes	492
7.19 Contornos irregulares	492
7.20 Resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales no lineales .	493
7.21 Deducción de la ecuación elíptica en diferencias	512
7.22 Ecuación de Laplace sobre un rectángulo	513
7.23 Tratamiento alternativo de los puntos del contorno	514
7.24 Métodos de resolución de tipo iterativo	514
7.25 Métodos de sobrerrelajación sucesiva y direcciones alternantes	539
7.26 Problemas de valores característicos	539
<i>Problemas</i>	552
Bibliografía	565

CAPITULO 8

<i>Métodos estadísticos</i>	566
8.1 Introducción: Utilización de los métodos estadísticos	566
8.2 Definiciones y notación	567
8.3 Leyes de probabilidad	568
8.4 Permutaciones y combinaciones	568
8.5 Estadísticas de una población	568
8.6 Estadísticas de una muestra	578
8.7 Funciones generadoras de momentos	578
8.8 La distribución binomial	579
8.9 La distribución multinomial	579
8.10 La distribución de Poisson	579
8.11 La distribución Normal	588
8.12 Deducción de la función de frecuencias de la distribución Normal	589
8.13 La distribución Chi-Cuadrado, χ^2	595
8.14 Chi-Cuadrado, χ^2 , como medida de la bondad del ajuste	596
8.15 Tablas de contingencia	597
8.16 Varianza de la muestra	604
8.17 Distribución <i>t</i> de Student	604
8.18 Distribución <i>F</i>	607
8.19 Regresión lineal y método de los mínimos cuadrados	608
8.20 Regresión múltiple y polinómica	609
8.21 Formulación alternativa de las ecuaciones de regresión	610
8.22 Regresión en función de Polinomios Ortogonales	611
8.23 Introducción al análisis de la varianza	621
<i>Problemas</i>	623
Bibliografía	629

APENDICE	630
Presentación de los ejemplos de Ordenador	630
Convención utilizada en los Organigramas	631

INDICE	633
--------------	-----