

Ficha técnica

Fundamentos del marketing de servicios

Bachillerato/Collage

Autores

Timothy Sauer

Universidad George Mason

Traducción

Blanca Estela Zamora Reynoso

Revisión técnica

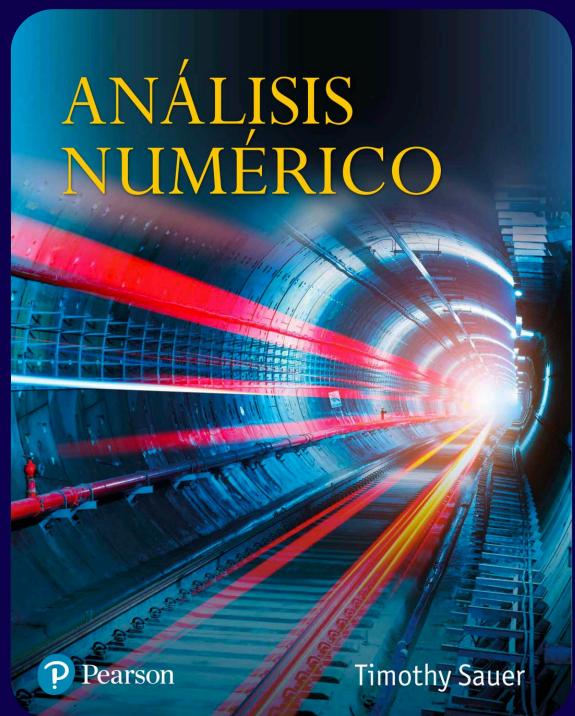
Dra. Rosa María Estrada Coronado

Centro de Investigación e Innovación Educativa del Noroeste

Objetivo



Análisis numérico es un libro para estudiantes de ingeniería, ciencia, matemáticas e informática que han completado los cursos de cálculo elemental y álgebra matricial. Su objetivo principal es construir y explorar algoritmos para resolver problemas de ciencia e ingeniería. Asimismo, tiene como misión secundaria ayudar al lector a localizar dichos algoritmos en un escenario de principios potentes y de gran alcance. Estos principios unificadores, tomados en conjunto, constituyen un campo dinámico de la investigación y el desarrollo actual en la ciencia moderna numérica y computacional.



ISBN Impreso: 9786073259996

ISBN E-PUB: 9786073260008

Formato: 21X27 cm

Núm. de páginas: 688

Edición: 1^a edición

Nivel de enseñanza: College

Área/Subárea: Matemáticas

Núm. de tintas: 2



Características (promotips)

La disciplina del análisis numérico está repleta de ideas útiles. Para una comprensión profunda, los lectores necesitan aprender mucho más que cómo codificar el método de Newton, Runge-Kutta y la transformada rápida de Fourier. Deben absorber los grandes principios que permean el análisis numérico e integran sus intereses de competencia en precisión y eficiencia.

Las siguientes son algunas de las nuevas características más destacadas en esta edición.

- 1 URL cortas en el margen lateral que llevan a los estudiantes directamente a contenidos relevantes que apoyan el uso del libro de texto. (Código MATLAB, soluciones a ejercicios seleccionados, ejemplos adicionales).
- 2 Se ha agregado una discusión más detallada de varios conceptos clave, incluyendo la teoría de la interpolación polinomial, los solucionadores de ecuaciones diferenciales de varios pasos, los

problemas de valores de frontera y la descomposición en valores singulares, entre otros.

- 3 Se han agregado varias docenas de nuevos ejercicios y problemas informáticos.
- 4 El *Manual de soluciones para el profesor* contiene soluciones detalladas a los ejercicios de números impares y respuestas a los pares. También muestra cómo usar el software MATLAB como ayuda para resolver los tipos de problemas que se presentan en los ejercicios y problemas de computadora.

Material de apoyo para docentes

- Manual de soluciones para el profesor (en inglés).

Consulte a su Asesor de Servicios de Aprendizaje de Pearson o escriba a **hedsoporte@pearson.com** para obtener información respecto a los recursos y material descargable para docentes.



Ventajas competitivas

Para apoyar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades, esta obra integra una gama de ejercicios como parte de su enfoque práctico, lo que contribuye a generar un balance entre el saber y el saber hacer.

Entre las ventajas sustanciales de esta edición destacan:

- ★ La sección titulada “Verificación de la realidad” proporciona ejemplos concretos de cómo los métodos numéricos conducen a soluciones de problemas científicos y tecnológicos importantes. Estas aplicaciones extendidas fueron elegidas para ser oportunas y cercanas a la experiencia cotidiana intentan profundizar lo suficiente para mostrar cómo una técnica o algoritmo puede aprovechar una pequeña cantidad de matemáticas en un gran beneficio en diseño y función tecnológica.
- ★ La cantidad de código MATLAB proporcionado en el texto se modula cuidadosamente, debido a que sabemos que demasiado tiende a ser contraproducente.
- ★ El Apéndice B es un tutorial de MATLAB que puede ser utilizado como una primera introducción para los estudiantes, o como una referencia para aquellos que ya están familiarizados con él.
- ★ Este libro también puede utilizarse para un curso de un semestre con una elección juiciosa de temas.



Contenido

Prefacio

CAPÍTULO 0 Fundamentos

0.1 Evaluación de un polinomio

0.2 Números binarios

- 0.2.1 De decimal a binario
- 0.2.2 De binario a decimal

0.3 Representación del punto flotante de los números reales

- 0.3.1 Formatos de punto flotante
- 0.3.2 Representación en máquina
- 0.3.3 Suma de números de punto flotante

0.4 Pérdida de significancia

0.5 Repaso de cálculo Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 1 Resolución de ecuaciones

1.1 El método de bisección

- 1.1.1 Confinamiento de una raíz
- 1.1.2 ¿Qué tan exacto y a qué velocidad?

1.2 Iteración de punto fijo

- 1.2.1 Puntos fijos de una función
- 1.2.2 Geometría de la iteración de punto fijo
- 1.2.3 Convergencia lineal de la iteración de punto fijo
- 1.2.4 Criterios de detención

1.3 Límites de exactitud

- 1.3.1 Error hacia adelante y hacia atrás
- 1.3.2 El polinomio de Wilkinson
- 1.3.3 Sensibilidad de la localización de raíces

1.4 Método de Newton

- 1.4.1 Convergencia cuadrática del método de Newton
- 1.4.2 Convergencia lineal del método de Newton

1.5 Localización de raíces sin derivadas

- 1.5.1 Método de la secante y sus variantes
- 1.5.2 Método de Brent
- Verificación de la realidad 1: Cinemática de la plataforma Stewart

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 2 Sistemas de ecuaciones

2.1 Eliminación gaussiana

- 2.1.2 Conteo de operaciones

2.2 La factorización LU

- 2.2.1 Forma matricial de la eliminación gaussiana
- 2.2.2 Sustitución hacia atrás con la factorización LU
- 2.2.3 Complejidad de la factorización LU

2.3 Fuentes de error

- 2.3.1 Error de magnificación y número de condición

2.3.2 Dominancia

2.4 La factorización PA = LU

- 2.4.1 Pivoteo parcial
- 2.4.2 Matrices de permutación
- 2.4.3 Factorización PA = LU
- Verificación de la realidad 2: La viga de Euler-Bernoulli

2.5 Métodos iterativos

- 2.5.1 Método de Jacobi
- 2.5.2 Método de Gauss-Seidel y SRS
- 2.5.3 Convergencia de los métodos iterativos
- 2.5.4 Cálculos de matrices dispersas

2.6 Métodos para matrices simétricas definidas positivas

- 2.6.1 Matrices simétricas definidas positivas
- 2.6.2 Factorización de Cholesky
- 2.6.3 Método del gradiente conjugado
- 2.6.4 Precondicionamiento

2.7 Sistemas de ecuaciones no lineales

- 2.7.1 Método de Newton multivariado
- 2.7.2 Método de Broyden

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 3 Interpolación

3.1 Datos y funciones de interpolación

- 3.1.1 Interpolación de Lagrange
- 3.1.2 Diferencias divididas de Newton
- 3.1.3 ¿Cuántos polinomios de grado d pasan por n puntos?
- 3.1.4 Código para la interpolación
- 3.1.5 Representación de funciones mediante polinomios de aproximación

3.2 Error de interpolación

- 3.2.1 Fórmula del error en la interpolación
- 3.2.2 Comprobación de la forma de Newton y fórmula de error
- 3.2.3 Fenómeno de Runge

3.3 Interpolación de Chebyshev

- 3.3.1 Teorema de Chebyshev
- 3.3.2 Polinomios de Chebyshev
- 3.3.3 Cambio de intervalo

3.4 Splines cúbicas

- 3.4.1 Propiedades de las splines
- 3.4.2 Condiciones de frontera

3.5 Curvas de Bézier

- Verificación de la realidad 3: Fuentes de las curvas de Bézier

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 4 Mínimos cuadrados

- 4.1 Mínimos cuadrados y ecuaciones normales**
 - 4.1.1 Sistemas de ecuaciones inconsistentes
 - 4.1.2 Modelo de ajuste a los datos
 - 4.1.3 Condicionamiento de mínimos cuadrados
- 4.2 Exploración de modelos**
 - 4.2.1 Datos periódicos
 - 4.2.2 Linealización de datos
- 4.3 Factorización QR**
 - 4.3.1 Ortogonalización de Gram-Schmidt y mínimos cuadrados
 - 4.3.2 Ortogonalización de Gram-Schmidt modificada
 - 4.3.3 Reflectores de Householder
- 4.4 Método del residuo mínimo generalizado (GMRES)**
 - 4.4.1 Métodos de Krylov
 - 4.4.2 GMRES precondicionado
- 4.5 Mínimos cuadrados no lineales**
 - 4.5.1 Método de Gauss-Newton
 - 4.5.2 Modelos con parámetros no lineales
 - 4.5.3 El método de Levenberg-Marquardt
 - Verificación de la realidad 4: GPS, condicionamiento y mínimos cuadrados no lineales

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 5 Diferenciación e integración numérica

- 5.1 Diferenciación numérica**
 - 5.1.1 Fórmulas de las diferencias finitas
 - 5.1.2 Error de redondeo
 - 5.1.3 Extrapolación
 - 5.1.4 Diferenciación e integración simbólica
- 5.2 Fórmulas de Newton-Cotes para la integración numérica**
 - 5.2.1 Regla del trapecio
 - 5.2.2 Regla de Simpson
 - 5.2.3 Fórmulas de Newton-Cotes compuestas
 - 5.2.4 Métodos de Newton-Cotes abiertos
- 5.3 Integración de Romberg**
- 5.4 Cuadratura adaptativa**
- 5.5 Cuadratura Gaussiana**
 - Verificación de la realidad 5: Control de movimiento en el modelado asistido por computadora

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 6 Ecuaciones diferenciales ordinarias

- 6.1 Problemas de valor inicial**
 - 6.1.1 Método de Euler
 - 6.1.2 Existencia, unicidad y continuidad de las soluciones
 - 6.1.3 Ecuaciones lineales de primer orden
- 6.2 Análisis de los solucionadores de PVI**
 - 6.2.1 Error de truncamiento local y global
 - 6.2.2 Método explícito del trapecio
 - 6.2.3 Métodos de Taylor
- 6.3 Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias**
 - 6.3.1 Ecuaciones de orden superior
 - 6.3.2 Simulación en computadora: el péndulo
 - 6.3.3 Simulación por computadora: mecánica orbital

- 6.4 Métodos y aplicaciones de Runge-Kutta**
 - 6.4.1 La familia Runge-Kutta
 - 6.4.2 Simulación por computadora: la neurona de Hodgkin-Huxley
 - 6.4.3 Simulación por computadora: las ecuaciones de Lorenz
 - Verificación de la realidad 6: El puente de Tacoma Narrows

6.5 Métodos con tamaño de paso variable

- 6.5.1 Pares integrados de Runge-Kutta
- 6.5.2 Métodos de cuarto y quinto orden

6.6 Métodos implícitos y ecuaciones rígidas

6.7 Métodos de varios pasos

- 6.7.1 Generación de métodos de varios pasos
- 6.7.2 Métodos de varios pasos explícitos
- 6.7.3 Métodos de varios pasos implícitos

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 7 Problemas de valor de frontera

7.1 Método de disparo

- 7.1.1 Soluciones a problemas de valor de frontera
- 7.1.2 Implementación del método de disparo
- Verificación de la realidad 7: Deformación de un anillo circular

7.2 Métodos de diferencias finitas

- 7.2.1 Problemas de valor de frontera lineales
- 7.2.2 Problemas de valor de frontera no lineales

7.3 Colocación y el método del elemento finito

- 7.3.1 Colocación
- 7.3.2 Elementos finitos y el método de Galerkin

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 8 Ecuaciones diferenciales parciales

8.1 Ecuaciones parabólicas

- 8.1.1 Método de las diferencias hacia adelante
- 8.1.2 Análisis de estabilidad del método de las diferencias hacia adelante
- 8.1.3 Método de las diferencias hacia atrás
- 8.1.4 Método de Crank-Nicolson

8.2 Ecuaciones hiperbólicas

- 8.2.1 La ecuación de onda
- 8.2.2 La condición CFL

8.3 Ecuaciones elípticas

- 8.3.1 Método de las diferencias finitas para ecuaciones elípticas
- Verificación de la realidad 8: Distribución de calor en una aleta de enfriamiento
- 8.3.2 Método del elemento finito para ecuaciones elípticas

8.4 Ecuaciones diferenciales parciales no lineales

- 8.4.1 Solucionador implícito de Newton
- 8.4.2 Ecuaciones no lineales en dos dimensiones espaciales

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 9 Números aleatorios y sus aplicaciones

9.1 Números aleatorios

- 9.1.1 Números pseudoaleatorios

9.1.2 Números aleatorios exponenciales y normales

9.2 Simulación de Monte Carlo

9.2.1 Leyes de potencia para la estimación de Monte Carlo

9.2.2 Números cuasialeatorios

9.3 Movimiento browniano discreto y continuo

9.3.1 Caminatas aleatorias

9.3.2 Movimiento browniano continuo

9.4 Ecuaciones diferenciales estocásticas

9.4.1 Incorporación de incertidumbre a las ecuaciones diferenciales

9.4.2 Métodos numéricos para EDE

Verificación de la realidad 9: La fórmula de Black-Scholes

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 10 Interpolación trigonométrica y la TRF

10.1 La transformada de Fourier

10.1.1 Aritmética compleja

10.1.2 Transformada discreta de Fourier

10.1.3 La transformada rápida de Fourier

10.2 Interpolación trigonométrica

10.2.1 Teorema de interpolación de la TDF

10.2.2 Evaluación eficiente de funciones trigonométricas

10.3 La TRF y el procesamiento de señales

10.3.1 Ortoagonalidad e interpolación

10.3.2 Ajuste por mínimos cuadrados con funciones trigonométricas

10.3.3 Sonido, ruido y filtrado

Verificación de la realidad 10: El filtro Wiener

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 11 Compresión

11.1 La transformada discreta del coseno

11.1.1 TDC unidimensional

11.1.2 La TDC y la aproximación por mínimos cuadrados

11.2 TDC bidimensional y compresión de imágenes

11.2.1 TDC bidimensional

11.2.2 Compresión de imágenes

11.2.3 Cuantificación

11.3 Codificación de Huffman

11.3.1 Teoría de la información y codificación

11.3.2 Codificación de Huffman para el formato JPEG

11.4 TDC modificada y compresión de audio

11.4.1 Transformada discreta del coseno modificada

11.4.2 Cuantificación de bits

Verificación de la realidad 11: Un códec de audio simple

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 12 Valores propios y valores singulares

12.1 Métodos de la iteración de potencia

12.1.1 Iteración de potencia

12.1.2 Convergencia de la iteración de potencia

12.1.3 Iteración de potencia inversa

12.1.4 Iteración del cociente de Rayleigh

12.2 Algoritmo QR

12.2.1 Iteración simultánea

12.2.2 Forma real de Schur y el algoritmo QR

12.2.3 Forma superior de Hessenberg

Verificación de la realidad 12: Cómo califican los motores de búsqueda la calidad de la página

12.3 Descomposición de valor singular

12.3.1 Geometría de la DVS

12.3.2 Localización de la DVS en general

12.4 Aplicaciones de la DVS

12.4.1 Propiedades de la DVS

12.4.2 Reducción de dimensión

12.4.3 Compresión

12.4.4 Cálculo de la DVS

Software y lecturas adicionales

CAPÍTULO 13 Optimización

13.1 Optimización sin restricciones ni derivadas

13.1.1 Búsqueda de la sección dorada

13.1.2 Interpolación parabólica sucesiva

13.1.3 Búsqueda de Nelder-Mead

13.2 Optimización sin restricciones con derivadas

13.2.1 Método de Newton

13.2.2 Descenso más pronunciado

13.2.3 Búsqueda del gradiente conjugado

Verificación de la realidad 13: Conformación molecular y optimización numérica

Software y lecturas adicionales

Apéndice A: Álgebra matricial

A.1 Fundamentos de las matrices

A.2 Sistemas de ecuaciones lineales

A.3 Multiplicación de bloques

A.4 Valores y vectores propios

A.5 Matrices simétricas

A.6 Cálculo vectorial

Apéndice B: Introducción a MATLAB

B.1 Inicio de MATLAB

B.2 Gráficas

B.3 Programación en MATLAB

B.4 Control de flujo

B.5 Funciones

B.6 Operaciones con matrices

B.7 Animación y películas

RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS SELECCIONADOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE

CRÉDITOS