

Contenido



Biblioteca "Dr. Eduardo A. Barbegalata"

Facultad de Ingeniería - UNER

4984

Prefacio	xi
Al profesor	xxi
Al estudiante	xxvii

Capítulo 1

Vectores 1

1.0	Introducción: El juego de la pista de carreras	1
1.1	La geometría y el álgebra de los vectores	3
1.2	Longitud y ángulo: El producto punto	15
	<i>Exploración: Vectores y geometría</i>	29
1.3	Líneas y planos	31
	<i>Exploración: El producto cruz</i>	45
1.4	Vectores de código y aritmética modular	47
	<i>Viñeta: El sistema Codabar</i>	55
	Revisión del capítulo	56

Capítulo 2

Sistemas de ecuaciones lineales 58

2.0	Introducción: Trivialidad	58
2.1	Introducción a los sistemas de ecuaciones lineales	59
	<i>Exploración: Las mentiras que me cuenta mi computadora</i>	66
2.2	Métodos directos para resolver sistemas lineales	68
	<i>Exploración: Pivoteo parcial</i>	86
	<i>Exploración: Contando operaciones: una introducción al análisis de algoritmos</i>	87
2.3	Conjuntos generadores e independencia lineal	90
2.4	Aplicaciones	101
	Asignación de recursos	101
	Balaceo de ecuaciones químicas	103
	Análisis de redes	104
	Circuitos (redes) eléctricos	106
	Juegos lineales finitos	109
	<i>Viñeta: El sistema de posicionamiento global</i>	119
2.5	Métodos iterativos para resolver sistemas lineales	122
	Revisión del capítulo	132

Capítulo 3

Matrices 134

3.0	Introducción: Matrices en acción	134
3.1	Operaciones matriciales	136
3.2	Álgebra de matrices	152
3.3	Inversa de una matriz	161
3.4	La factorización LU	178
3.5	Subespacios, base, dimensión y rango	189
3.6	Introducción a las transformaciones lineales	209
	<i>Viñeta: Robótica</i>	224
3.7	Aplicaciones	228
	Cadenas de Markov	228
	Crecimiento poblacional	233
	Grafos y digrafos	235
	Códigos de corrección de errores	240
	Revisión del capítulo	250

Capítulo 4

Eigenvalores y eigenvectores 252

4.0	Introducción: Un sistema dinámico de grafos	252
4.1	Introducción a eigenvalores y eigenvectores	253
4.2	Determinantes	262
	<i>Exploración: Aplicaciones geométricas de los determinantes</i>	283
4.3	Eigenvalores y eigenvectores de matrices de $n \times n$	289
4.4	Semejanza y diagonalización	298
4.5	Métodos iterativos para calcular eigenvalores	308
4.6	Aplicaciones y el teorema de Perron-Frobenius	322
	Cadenas de Markov	322
	Crecimiento poblacional	327
	Teorema de Perron-Frobenius	329
	Relaciones de recurrencia lineal	332
	Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales	337
	Sistemas dinámicos lineales discretos	345
	<i>Viñeta: Clasificación de equipos deportivos y búsqueda en Internet</i>	353
	Revisión del capítulo	361

Capítulo 5

Ortogonalidad 363

5.0	Introducción: Sombras sobre una pared	363
5.1	Ortogonalidad en \mathbb{R}^n	365
5.2	Complementos ortogonales y proyecciones ortogonales	375
5.3	El proceso de Gram-Schmidt y la factorización QR	385
	<i>Exploración: La factorización QR modificada</i>	393
	<i>Exploración: Aproximación de eigenvalores con el algoritmo QR</i>	395

5.4	Diagonalización ortogonal de matrices simétricas	397
5.5	Aplicaciones	405
	Códigos duales	405
	Formas cuadráticas	411
	Graficación de ecuaciones cuadráticas	418
	Revisión del capítulo	429

Capítulo 6

Espacios vectoriales 431

6.0	Introducción: Fibonacci en el espacio (vectorial)	431
6.1	Espacios vectoriales y subespacios	433
6.2	Independencia lineal, base y dimensión	447
	<i>Exploración: Cuadrados mágicos</i>	464
6.3	Cambio de base	467
6.4	Transformaciones lineales	476
6.5	El núcleo ("kernel") y la imagen de una transformación lineal	485
6.6	Matriz de una transformación lineal	501
	<i>Exploración: Embaldosados, redes y la restricción cristalográfica</i>	519
6.7	Aplicaciones	522
	Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas	522
	Códigos lineales	529
	Revisión del capítulo	536

Capítulo 7

Distancia y aproximación 538

7.0	Introducción: Geometría de taxi (rectilínea)	538
7.1	Espacios con producto interno	540
	<i>Exploración: Vectores y matrices con entradas complejas</i>	552
	<i>Exploración: Desigualdades geométricas y problemas de optimización</i>	556
7.2	Normas y funciones de distancia	561
7.3	Aproximación por mínimos cuadrados	577
7.4	La descomposición de valor singular	599
	<i>Viñeta: Compresión de imágenes digitales</i>	616
7.5	Aplicaciones	619
	Aproximación de funciones	619
	Códigos de corrección de errores	626
	Revisión del capítulo	631

APÉNDICE A	Notación matemática y métodos de demostración	634
APÉNDICE B	Inducción matemática	643
APÉNDICE C	Números complejos	650
APÉNDICE D	Polinomios	661

Respuestas a ejercicios seleccionados con número impar	671
Índice	706