



Institución
Universitaria

ANDRÉS FELIPE GIRALDO FORERO

Tratamiento matemático: una aproximación en Python y R



Tratamiento matemático:
una aproximación en Python y R

Tratamiento matemático: una aproximación en Python y R

Andrés Felipe Giraldo Forero



Institución
Universitaria

Tratamiento matemático: una aproximación en Python y R

@ Andrés Felipe Giraldo Forero

@ Instituto Tecnológico Metropolitano

Hechos todos los depósitos legales

Edición

Marzo de 2022

ISBN: 978-958-5122-66-6 (PDF)

Autor

Andrés Felipe Giraldo Forero

ORCID: 0000-0003-3524-5502

Comité editorial

Jorge Iván Brand Ortiz, PhD.

Gloria Mercedes Díaz Cabrera, PhD.

Juliana Cardona Quirós, Esp.

Jorge Iván Ríos Rivera, Ms.

Carlos Andrés González Sierra, Mg

Equipo editorial

Juliana Cardona Quirós. *Directora editorial*

Carlos Andrés González Sierra. *Asistente editorial*

María Catalina Ocampo Ocampo. *Auxiliar editorial*

Gustavo Otálvaro Ocampo. *Editor de mesa*

Martha Cecilia Caballero Jerez. *Correctora de textos*

Andrés Felipe Giraldo Forero. *Diagramación*

Mauricio Raigosa Álvarez. *Diseño de carátula*

Sello Fondo Editorial ITM

Calle 73 No. 76A 354 / Tel.: (574) 440 5100 ext. 5197-5382

Editado en Medellín, Colombia por el Instituto Tecnológico Metropolitano

catalogo.itm.edu.co - fondoeditorial.itm.edu.co

www.itm.edu.co

Giraldo Forero, Andrés Felipe

Tratamiento matemático: una aproximación en Python y R / Andrés Felipe Giraldo Forero. –1a ed. – Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano, 2022.

76 p. – (Teknik)

Incluye referencias bibliográficas

1. Matemáticas aplicadas. 2. Álgebra lineal. 3. Probabilidades. 4. Python (lenguaje de programación). I. Tít. II. Serie

510.285 SCDD 21 ed.

Catalogación en la publicación - Biblioteca ITM

Este es un Texto de Formación que se inscribe en la gran área de las Ingenierías y Tecnologías, en el área de Ingeniería Electrónica, y en las disciplinas de Matemáticas puras y Matemáticas aplicadas. Las opiniones expresadas en el presente texto no representan la posición oficial del ITM, por lo tanto, es responsabilidad de los autores quienes son igualmente responsables de las citaciones realizadas y de la originalidad de su obra. En consecuencia, el ITM no será responsable ante terceros por el contenido técnico o ideológico expresado en el texto, ni asume responsabilidad alguna por las infracciones a las normas de propiedad intelectual.

Índice general

Presentación	7
I Álgebra lineal	9
1. Ecuaciones lineales	11
1.1. Introducción	11
1.2. Ecuaciones lineales	11
1.3. Sistema de ecuaciones lineales	11
1.3.1. Sistemas con única solución	12
1.3.2. Sistemas sin solución	14
1.3.3. Sistemas con infinitas soluciones	14
1.4. Sistemas equivalentes	15
1.5. Operaciones fundamentales	16
1.5.1. Ejemplo	16
1.6. Aplicación de los sistemas de ecuaciones	17
1.7. Ejercicios	17
2. Eliminación gaussiana y Gauss-Jordan	19
2.1. Introducción	19
2.2. Eliminación gaussiana	19
2.2.1. Pasos de la eliminación gaussiana	19
2.2.2. Ejemplo	20
2.2.3. Ejercicio	21
2.3. Método de Gauss-Jordan	22
2.3.1. Ejemplo	23
2.4. Ejercicios	25
3. Factorización LU	27
3.1. Introducción	27
3.2. Matrices elementales	27
3.2.1. Ejemplo	28
3.3. Factorización LU	29
3.3.1. Ejemplo	29
3.3.2. Solución de sistema mediante LU	30

3.3.3. Ejemplo	31
3.4. Ejercicios	32
II Probabilidades	35
4. Variable aleatoria	37
4.1. Introducción	37
4.2. Variable aleatoria	37
4.2.1. Ejemplo	37
4.2.2. Ejemplo	38
4.3. Funciones de densidad y de distribución	39
4.4. Valor esperado	39
4.5. Momentos estadísticos	40
4.6. Varianza	40
4.7. Ejercicios	41
5. Distribuciones	43
5.1. Introducción	43
5.2. Distribuciones discretas	43
5.2.1. Binomial	43
5.2.2. Geométrica	46
5.2.3. Hipergeométrica	47
5.2.4. Poisson	50
5.3. Distribuciones continuas	52
5.3.1. Uniforme	52
5.3.2. Normal	53
5.3.3. Exponencial	55
5.4. Ejercicios	57
6. Teorema central del límite	59
6.1. Introducción	59
6.2. Definición	59
6.2.1. Ejemplo	60
6.2.2. Ejemplo	61
6.3. Ejercicios	62
A.	65
A.1. Distribución normal	65
Respuestas	67
Índices de figuras	73
Índices de tablas	74
Bibliografía	75

Presentación

Requisitos previos de este libro

Los únicos requisitos de matemáticas están relacionados con las operaciones básicas con vectores y matrices, y con conocimientos básicos de cálculo integral. Considerando que el conocimiento previo es obtenido en los niveles básicos de la ingeniería, un curso de este tipo es apropiado para casi todas las disciplinas de ingeniería, aunque inicialmente está pensado como una nivelación para la maestría en Automatización.

Acerca del libro

Este libro provee los conceptos básicos de fundamentación matemática, de tal manera que suministre al lector las bases necesarias para introducirse en el área de ciencias de la computación. Para ello, se realizan múltiples aproximaciones a dos de los principales lenguajes que se emplean en temas de análisis de datos, R y Python. Los temas expuestos en este libro hacen parte del contenido del curso *Tratamiento matemático* de la maestría en Automatización. El libro está compuesto por dos partes: la primera abarca un componente de álgebra lineal en el que se empieza a trabajar con los sistemas de ecuaciones con múltiples incógnitas; posteriormente, se introducen el concepto de matriz y los enfoques clásicos para resolver sistemas de ecuaciones, para finalizar con los conceptos de matrices fundamentales y la descomposición LU. En la segunda parte se presentan algunos conceptos básicos de teoría de probabilidad partiendo del concepto de variable aleatoria para después explicar las principales distribuciones de probabilidad tanto continuas como discretas, y se finaliza explicando el teorema central del límite.

Cómo está escrito este libro

Se empleó la herramienta de Jupyter notebook, por tal motivo durante su lectura verán tres tipos de componentes: conceptual creado mediante Markdown, permite introducir algunos conceptos necesarios por medio de definiciones y enunciados de ejemplos; algorítmico, compuesto por fragmentos de código que permiten resolver algunos problemas planteados e introducir algunas librerías y

funciones útiles para el tratamiento matemático; y componente de ejecución de códigos, que es el resultado de correr el componente algorítmico, este componente es formado por todas las gráficas generadas y los cálculos numéricos realizados. Además al final de cada capítulo el lector tendrá la posibilidad de validar los conceptos adquiridos a través de una serie de ejercicios propuestos, estos ejercicios cuenta con sus respectivas respuestas en la parte final del libro. También, cabe recalcar el componente interactivo, pues este cuenta con un sitio web donde se puede interactuar con los códigos trabajados en el libro.

Sitio web

Este libro se había pensado como un componente netamente virtual, como una colección de algunos Jupyter notebooks. Puede acceder a estos mediante google colab, donde podrá ejecutar y tener acceso a los códigos de los ejercicios y ejemplos tratados en este libro. Para acceder al jupyter notebook es necesario, ingresar al repositorio de github ¹, en donde deberá dar clic sobre el siguiente archivo:

Tratamiento_matemático.ipynb, y posteriormente dar clic al icono . Tener en cuenta que para la ejecución y modificación de algunas partes de código es necesario registrarse con una cuenta de google, esta opción de acceso es útil si se requiere interactuar con el libro utilizando una copia en la nube. Si desea interactuar con el localmente es necesario que instale en su computador el entorno Jupyter notebook, ver el siguiente link para conocer como se puede llevar a cabo ese procedimiento ².

¹<https://github.com/andresgiraldo3312/Libro.git>

²<https://jupyter.org/install>