

TIRO EN DIANA

Gustavo Lozano¹, Miller Silva², Ayrton Coronado³, Mirian Geronimo⁴, Guillermo Borjas⁵

Facultad de Ciencias¹, Universidad Nacional de Ingeniería¹

Email: glozanoi@uni.pe¹, miller.silva.m@uni.pe², acoronadoh@uni.pe³, mgeronimoa@uni.pe⁴,
gborjasc@uni.pe⁵

Resumen

El estudio de las matrices es fundamental para todo aquel que desea sumergirse en el maravilloso mundo de las matemáticas, ya que las matrices se encuentran en áreas como el álgebra lineal, el análisis numérico y las probabilidades. Las matrices tienen varios usos en matemática que van desde el ordenamiento de datos hasta incluso la definición de nuevas funciones como $\sin(A)$, e^A , $a_0 + a_1A + \dots + a_nA^n$; otro uso muy frecuente es la potenciación de matrices, usual en grafos (matriz de adyacencia). Imaginemos que quisiéramos hallar la potencia diez de una matriz $A \in \mathbb{R}^{12 \times 12}$, querer calcularlo directamente sería una cosa de locos; para estos casos los matemáticos recomiendan trabajar con una matriz diagonal que sea semejante a A esto es $A = PDP^{-1}$ la cual verifica $A^n = PD^nP^{-1}$, donde hallar la D^n resulta mucho más fácil que A^n . Con esto podríamos estar tranquilos pero ¿Qué pasa si la matriz no es semejante a ninguna matriz diagonal?, aún podemos guardar la calma ya que en este caso podemos usar la forma canónica de Jordan de la matriz A , con el que también se cumple que $A^n = PJ^nP^{-1}$. La matriz de Jordan es una bonita herramienta matemática que nos ayuda a simplificar operaciones, para nuestra suerte ya se conoce la forma general de potencia n -ésima de la matriz de Jordan, lo “difícil” ahora es saber cómo hallarlo; para hallarlo es necesario calcular los valores propios de A , esto lo podemos hacer usando herramientas del análisis numérico como *el método potencia*, *potencia inversa* y *QR*. Este trabajo se centra en calcular la potencia k -ésima de una matriz A (*la matriz de puntuación*), para esto usaremos lo mencionado líneas arriba.

Palabras Clave:

La matriz de Jordan, Método potencia, Método potencia inversa, Método QR, Matriz de puntuación

Abstract

The study of matrices is fundamental for anyone who wants to immerse themselves in the wonderful world of mathematics, since matrices are found in areas such as linear algebra and numerical analysis and the probabilities. Matrices have several uses in mathematics ranging from data processing to the definition of new functions such as $\sin(A)$, e^A , $a_0 + a_1A + \dots + a_nA^n$; another very frequent use is matrix enhancement, usual in graphs (adjacency matrix). Imagine that we would like to find the ten power of a matrix $A \in \mathbb{R}^{12 \times 12}$, to want to calculate it directly would be a crazy thing; for these cases, mathematicians

recommend working with a diagonal matrix that is similar to A this is $A = PDP^{-1}$ which verifies $A^n = PD^nP^{-1}$, where to find the D^n it's much easier than A^n . With this we could be calm but ¿What happens if the matrix is not similar to any diagonal matrix? We can still keep calm because in this case we can use Jordan's canonical form of the matrix A , with which it is also true that $A^n = PJ^nP^{-1}$. *The matrix of Jordan* is a nice mathematical tool that helps us to simplify operations, for our luck we already know the general form of n -th power of the matrix of Jordan, the “ difficult ” now is to know how to find it; to find it, it is necessary to calculate the eigenvalues of A , this can be done using numerical analysis tools such as *the power method, inverse power and QR*. This work focuses on calculating the k -th power of a matrix A (*the scoring matrix*), for this we will use the aforementioned lines.

Keywords:

The matrix of Jordan, The power method , The inverse power method, The method QR, the scoring matrix