

Manual de Usuario

Análisis Numérico – Juan Manuel Muñoz Arias

Contenido

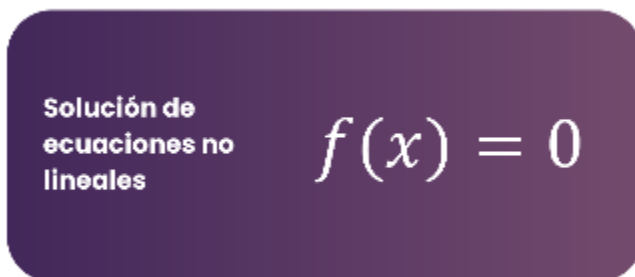
Introducción	1
Solución de ecuaciones no lineales	2
Solución de ecuaciones lineales	5
Interpolación	7
Ecuaciones diferenciales, Integración y Diferenciación	8
Librerías utilizadas.....	8

Introducción

Esta es la aplicación que figura como proyecto final de la asignatura Análisis Numérico. Se trata de una aplicación móvil desarrollada para dispositivos Android en el lenguaje de programación, odiado por muchos, amado por otros, Java. Recopila en un solo lugar todos los algoritmos vistos a lo largo del curso, desde la solución de ecuaciones no lineales hasta llegar a los métodos de interpolación. A continuación, una explicación de cada uno de los tipos de métodos que se pueden encontrar en la aplicación.

Solución de ecuaciones no lineales

Para acceder a su apartado, será tan sencillo como seleccionar el siguiente botón en la pantalla principal de la aplicación.



Esta sección posee métodos como el conocido Newton-Raphson, Punto Fijo, Bisección, entre otros. La pantalla de ingreso de datos en todos es prácticamente idéntica, debes de entregar la función, un valor inicial, una tolerancia, un número de iteraciones máximas y el tipo de error. Claramente esto varía dependiendo del método solicitado.

f(x) = _____

g(x) = _____

xi = _____

xf = _____

i max = _____

dx = _____

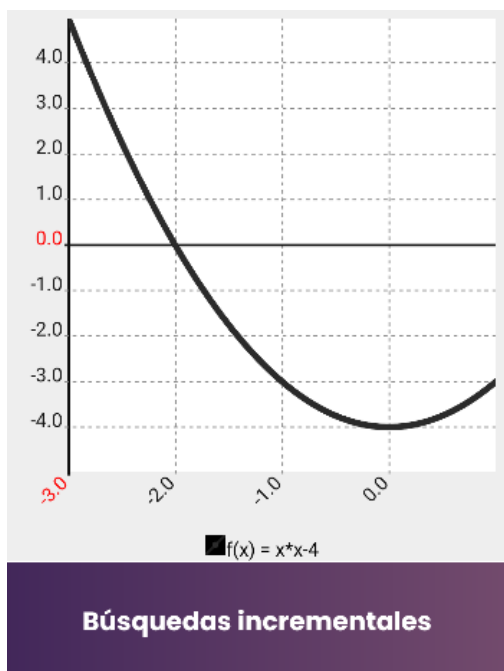
Para el ingreso de la función se puede hacer uso de las siguientes funciones y, para el uso de la variable independiente, se hará uso exclusivo de x (Debe ser minúscula para que funcione). En caso de que se ingrese una función sin la variable x , simplemente no funcionará.

Función	
NOT (<i>expresión</i>)	SIN (<i>expresión</i>)
RANDOM ()	COS (<i>expresión</i>)
MIN (<i>e1, e2, ...</i>)	TAN (<i>expresión</i>)
MAX (<i>e1, e2, ...</i>)	COT (<i>expresión</i>)
ABS (<i>expresión</i>)	SEC (<i>expresión</i>)
ROUND (<i>expresión, precisión</i>)	CSC (<i>expresión</i>)
FLOOR (<i>expresión</i>)	ASIN (<i>expresión</i>)
CEILING (<i>expresión</i>)	ACOS (<i>expresión</i>)
LOG (<i>expresión</i>)	ATAN (<i>expresión</i>)
LOG10(<i>expresión</i>)	ACOT (<i>expresión</i>)
SQRT (<i>expresión</i>)	ATAN2(<i>y, x</i>)
SINR (<i>expresión</i>)	SINH (<i>expresión</i>)
COSR (<i>expresión</i>)	COSH (<i>expresión</i>)
TANR (<i>expresión</i>)	TANH (<i>expresión</i>)
COTR (<i>expresión</i>)	COTH (<i>expresión</i>)
SECR (<i>expresión</i>)	SECH (<i>expresión</i>)
CSCR (<i>expresión</i>)	CSCH (<i>expresión</i>)
ASINR (<i>expresión</i>)	ASINH (<i>expresión</i>)
ACOSR (<i>expresión</i>)	ACOSH (<i>expresión</i>)
ATANR (<i>expresión</i>)	ATANH (<i>expresión</i>)
ACOTR (<i>expresión</i>)	RAD (<i>expresión</i>)
ATAN2R (<i>y, x</i>)	DEG (<i>expresión</i>)
	FACT (<i>expresión</i>)

Aparte de esta gran cantidad de funciones, también se podrá hacer uso de los siguientes operadores aritméticos.

Operadores matemáticos	
Operador	Descripción
+	La suma de números
-	La resta de números
*	La multiplicación de números
/	La división de números
%	La operación módulo
^	La exponenciación de números

El único método de esta sección que varía un poco de los demás son las búsquedas incrementales ya que, aparte de ser el único que utiliza el parámetro dx , presenta gráficas de la función.

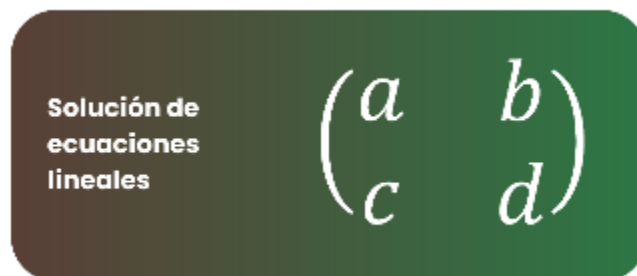


Con respecto al método de punto fijo, cabe aclarar que se puede hacer uso de este método sin ingresar la función $g(x)$, lo que hará internamente el sistema es agregar una x imaginaria a $f(x)$ y hará que esta nueva función cuente como $g(x)$. Claramente, si se desea ingresar su propia función, es libre de hacerlo.

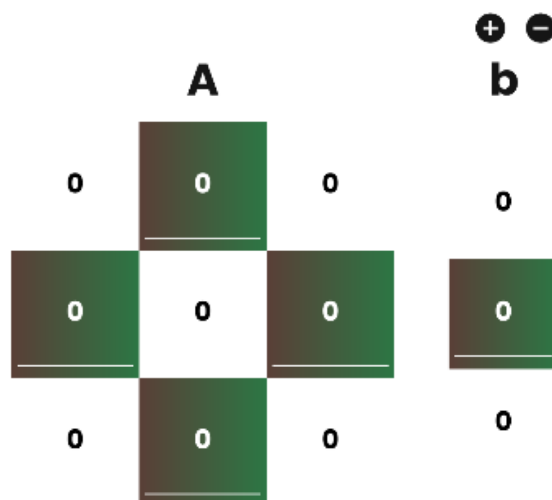
Para usar los métodos, será tan sencillo como ingresar todos los parámetros y oprimir el botón *SOLVE*. En caso de que todo esté correcto, se imprimirá el resultado y todas las iteraciones necesarias para haber llegado a este.

Solución de ecuaciones lineales

Para acceder a su pantalla, será necesario seleccionar el siguiente botón en la pantalla de inicio de la aplicación.



Dentro de esta sección se encontrarán listados todos los métodos solicitados como el Pivoteo Parcial, la Factorización LU, Jacobi, Eliminación Gaussiana, entre otros. Al momento de seleccionar cualquiera de los métodos, se retornará la siguiente pantalla, similar a un tablero de ajedrez.



En la parte superior derecha se encuentran dos botones, los cuales sirven para aumentar el tamaño de la matriz a resolver. El tamaño que tendrá por defecto será de 2 y no se podrá bajar de este número. Por otro lado, el tamaño de la matriz puede aumentar tanto como soporte el dispositivo o como se pueda visualizar en pantalla.

Una vez se ingresen todos los valores de la matriz A y su vector b , será tan sencillo como oprimir el botón *SOLVE*. La única diferencia que se verá será con los métodos de Jacobi y Gauss-Seidel ya que, aparte de ingresar la matriz y su vector, es necesario ingresar un número máximo de iteraciones, una tolerancia y un tipo de error.

Cuando se resuelva la matriz, todos los métodos presentarán los valores que se encontraron. Pero, aparte de esto y dependiendo del método, se presentarán otros resultados distintos.

- Los métodos de factorización (LU, Crout, Cholesky, Doolittle) imprimirán las matrices LU resultantes.
- Los métodos iterativos (Eliminación Gaussiana, Pivoteo Parcial, Pivoteo Total) mostrarán la transformación de la matriz durante cada etapa.
- Los métodos restantes (Jacobi, Gauss-Seidel) presentarán cada iteración con los valores a buscar y sus errores, idéntico a los métodos de las ecuaciones no lineales.

Interpolación

Para acceder a la sección de interpolación, se hará mediante el siguiente botón.



Una vez dentro de la pantalla, se encontrará una breve explicación de la interpolación y los métodos programados, entre los cuales se encuentran:

- Newton (Diferencias divididas)
- Lagrange
- Splines lineales
- Splines cuadráticos
- Vandermonde

Al momento de hacer uso de cualquier método, se presentará la misma pantalla para todos.

(x,y) coordinates		+	-	x values	+	-
0.0	0.0			0.0		
1.0	1.0			1.0		
<div>Solve</div>						

En la columna izquierda se ingresarán los puntos a usar para generar el polinomio interpolador y, como se debe de estar imaginando, los botones superiores sirven para aumentar la cantidad de puntos a interpolar. Del lado derecho se encuentra una columna en donde se ingresarán los valores a encontrar en base a los datos dados en la primera columna.

Como recomendación, al momento de ingresar los datos, la mejor opción es ingresándolos en orden y, claramente, evitando a toda costa que el elemento x no se

repita en ninguna circunstancia ya que no se trataría entonces de una función. Con los datos necesarios ya ingresados, será solamente oprimir *SOLVE* y se imprimirán abajo los valores de x a buscar junto con sus valores y encontrados.

El proceso es exactamente igual para todos los métodos, no hay que establecer un número de iteraciones, una tolerancia o algo parecido, solamente ingresar datos y resolver.

Ecuaciones diferenciales, Integración y Diferenciación

Aunque se encuentren en el menú principal de la aplicación, no hay pantallas o métodos programados para estos debido a que el curso no alcanzó dichos temas. Solamente se tratan de algo decorativo más que otra cosa.

Librerías utilizadas

Me parece correcto reconocer y dar créditos de las librerías que se hicieron uso para el desarrollo de esta aplicación.

- EvalEx

Esta librería permite la evaluación de expresiones aritméticas que son traídas como cadenas de texto, siendo primordial en los métodos de ecuaciones no lineales.

Repositorio de GitHub: <https://github.com/uklimaschewski/EvalEx>

- AndroidPlot

Esta librería es la encargada de crear gráficas en base a ciertos puntos dados. Fue sumamente útil en la elaboración de las gráficas de búsquedas incrementales.

Repositorio de GitHub: <https://github.com/halfhp/androidplot>