



Ingeniería de Software y Sistemas
Computacionales

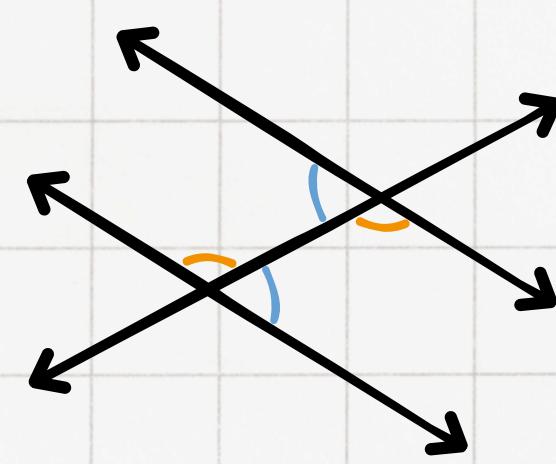
Métodos Numéricos

DIVISIÓN SINTÉTICA

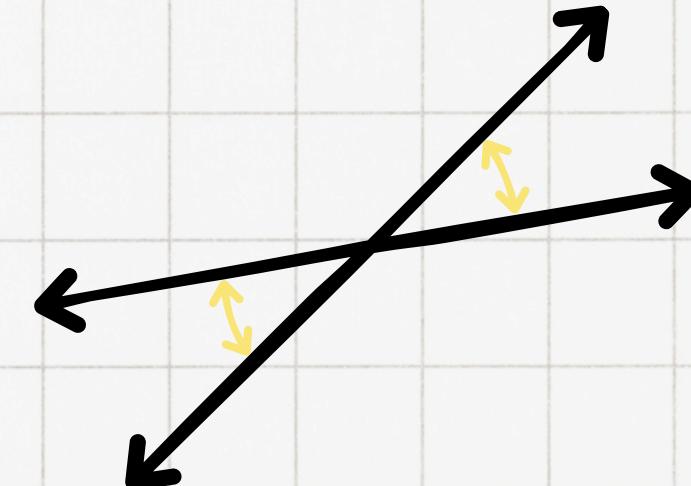
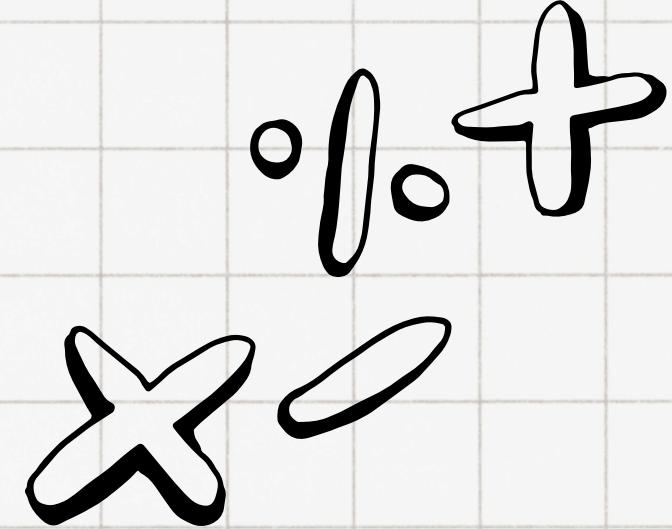
PRIMER AVANCE DEL PROYECTO

Docente: Vladimir Cortés Lerín

López Hernández Uziel
Santiago García Daniel Yosef



$$ax^2 + bx + c$$



TEMAS

1

Introducción

2

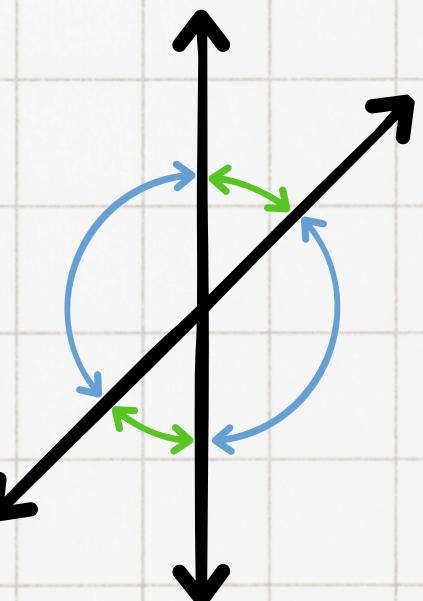
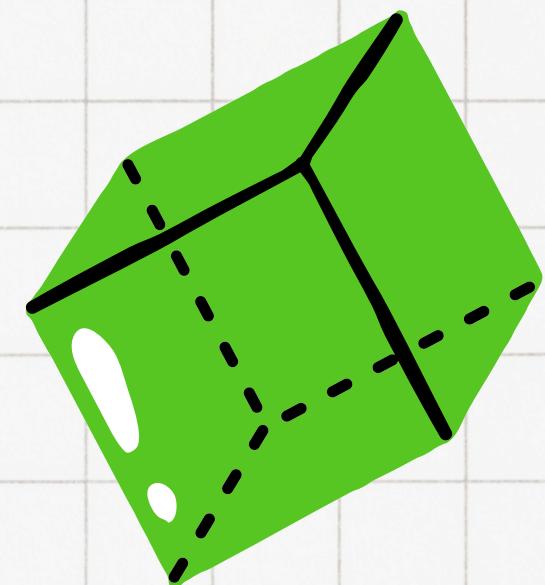
Raíces de Polinomios

3

Planeación del Código

4

Conclusiones



INTRODUCCIÓN

- Este primer avance se centra en la comprensión de la división sintética, también llamada regla de Ruffini, utilizada para encontrar raíces de polinomios de manera eficiente.
- La exposición está dividida en dos partes:
 - a. Proceso manual: Explicación detallada paso a paso, desde la organización de los coeficientes hasta la interpretación de los resultados.
 - b. Implementación en código: Se mostrará cómo aplicar la regla de Ruffini de forma programada.
- Se establecerán bases teóricas y prácticas que permitirán un análisis y resolución eficaz de polinomios.

$$ax^2 + bx + c$$



Paolo
Ruffini

RAÍCES DE POLINOMIOS

Para un polinomio:

$$p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$$

Sus posibles raíces racionales serían la siguientes:

$$\frac{p}{q}$$

\downarrow
 $q = a_n$

$$p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$$

\downarrow
 $p = a_0$

$$4x^4 + 9x^3 - 5x^2 + 9x - 9$$

$$\begin{aligned} p &= \{1, 3, 9\} \\ q &= \{1, 2, 4\} \end{aligned}$$

$$\left\{ \pm \frac{1}{1}, \pm \frac{3}{1}, \pm \frac{9}{1}, \pm \frac{1}{2}, \pm \frac{3}{2}, \pm \frac{9}{2}, \pm \frac{1}{4}, \pm \frac{3}{4}, \pm \frac{9}{4} \right\}$$

Se procede a realizar las diferentes divisiones sintéticas

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|
| 4 | 9 | -5 | 9 | -9 | 1 |
| | 4 | 13 | 8 | 17 | |
| 4 | 13 | 8 | 17 | 8 | |

$$4x^4 + 9x^3 - 5x^2 + 9x - 9$$

| | | | | | |
|---|-----|----|-----|----|----|
| 4 | 9 | -5 | 9 | -9 | -3 |
| | -12 | 9 | -12 | 9 | |
| 4 | -3 | 4 | -3 | 0 | |

| | | | | |
|---|----|---|----|------|
| 4 | -3 | 4 | -3 | 0.75 |
| | 3 | 0 | 3 | |
| 4 | 0 | 4 | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|------|
| 4 | 0 | 4 | 0.75 |
| | | | |

$$4x^4 + 9x^3 - 5x^2 + 9x - 9$$

| | | | |
|-------|---|---|------|
| 4 | 0 | 4 | 0.75 |
| <hr/> | | | |

$$4x^2 + 4$$

Se obtienen las últimas raíces:

$$x = \pm\sqrt{-1}$$

Las raíces que obtuvimos fueron las siguientes:
Que fueron 2 reales y 2 complejas.

$$x = \left\{ -3, \frac{3}{4}, \sqrt{-1}, -\sqrt{-1} \right\}$$

Si factorizamos la expresión original quedaría de la siguiente forma:

$$(x + 3) \left(x - \frac{3}{4} \right) (4x^2 + 4)$$

PLANIFICACIÓN DE CÓDIGO

1. Entrada de Datos

Se le pedirá al usuario que ingrese

- El grado del polinomio.
- Los coeficientes correspondientes de cada término del polinomio, desde el mayor grado hasta el término constante.

2. Cálculo de los divisores

Para aplicar el teorema de las raíces racionales, es necesario determinar los posibles divisores racionales. Estos se calculan como el cociente entre los divisores del coeficiente principal (primero) y el coeficiente independiente (último término del polinomio).

PLANIFICACIÓN DE CÓDIGO

3. División Sintética

Para aplicar el teorema de las raíces racionales, es necesario determinar los posibles divisores racionales. Estos se calculan como el cociente entre los divisores del coeficiente principal (primero) y el coeficiente independiente (último término del polinomio).

Para cada divisor racional candidato:

- Se realiza la división sintética del polinomio utilizando el divisor como el valor evaluado.
- Se verifica si el último valor del resultado de la división es cercano a 0 (con un margen de error $\epsilon = 1e-6$). Si es así, se considera una raíz válida.

PLANIFICACIÓN DE CÓDIGO

3. División Sintética

Algoritmo:

1. Inicializar la lista de resultados con el primer coeficiente del polinomio.
2. Para cada coeficiente restante del polinomio:
 - Multiplicar el divisor por el último valor obtenido en la lista de resultados.
 - Sumar este valor al coeficiente correspondiente.
 - Almacenar el nuevo valor en la lista de resultados.
3. Al finalizar, verificar si el último valor es cercano a 0. Si es así, se ha encontrado una raíz.

Condiciones para terminar la iteración:

- Si se encuentra una raíz, se elimina el último término del polinomio y se actualizan los coeficientes restantes.
- Si el grado del polinomio se reduce a 2, el proceso de división se detiene, y se aplica la fórmula cuadrática, si en dado caso las raíces que tenemos no lo solucionan.

PLANIFICACIÓN DE CÓDIGO

4. Resolución de ecuación cuadrática

Si el polinomio se reduce a grado 2, se utiliza la fórmula cuadrática para resolverlo dependiendo del valor de la discriminante:

- Si es positivo, se obtienen dos raíces reales.
- Si es igual a 0, se obtiene una única raíz doble.
- Si es negativo, se obtienen dos raíces complejas.

5. Manejo de un polinomio de grado 1

Si el polinomio se reduce a grado 1 (una ecuación lineal de la forma $ax + b = 0$), la raíz se calcula directamente usando la fórmula:

$$x = -b/a$$

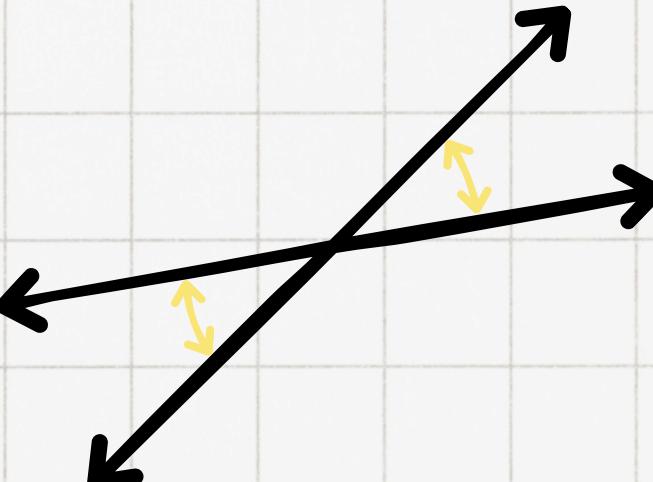
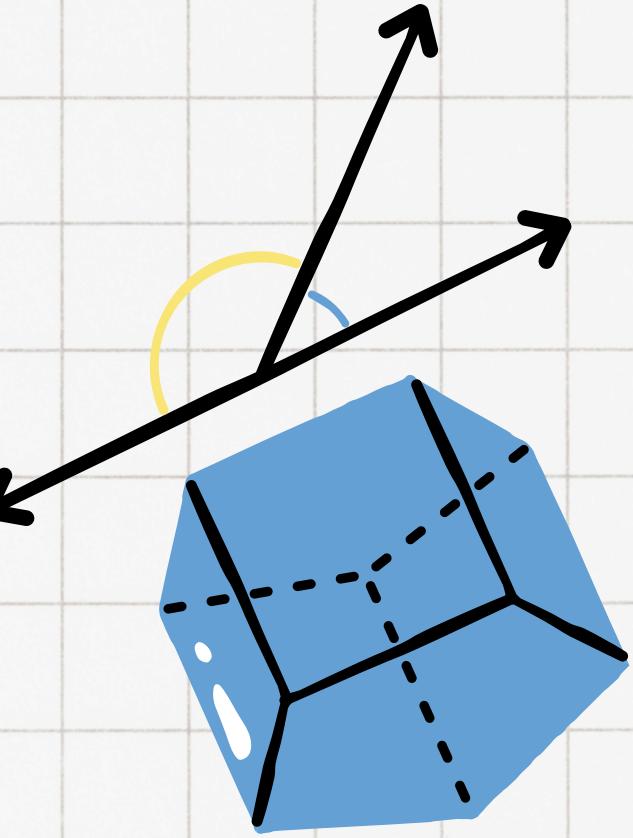
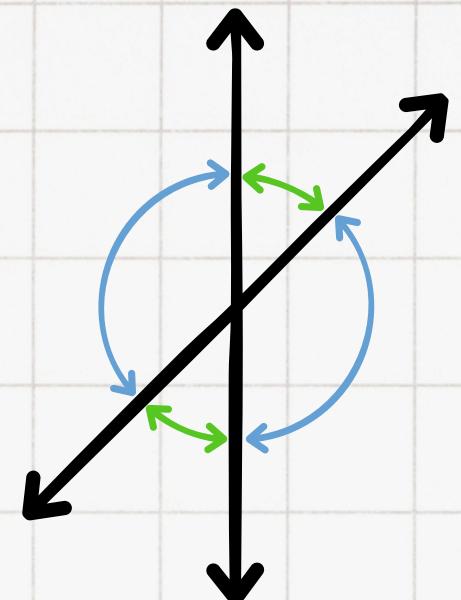
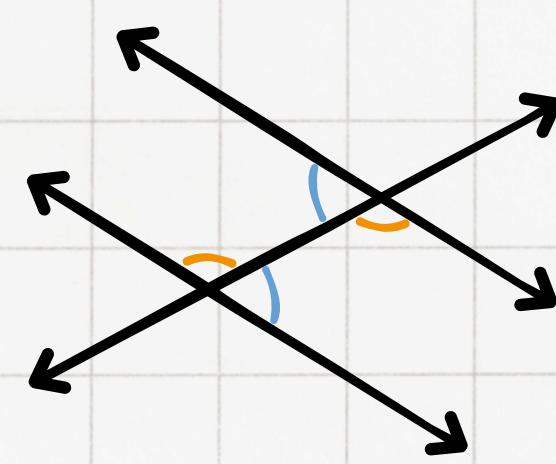
CONCLUSIÓN

- Consolidamos los conocimientos sobre polinomios y la división sintética, apoyándonos en bases de secundaria y preparatoria.
- Desarrollamos manualmente el proceso de división sintética y luego lo transformamos en un algoritmo, aplicando nuestra lógica de programación.
- Consideramos casos especiales, como polinomios que se reducen a expresiones cuadráticas o con raíces complejas.
- Implementamos el algoritmo en JavaScript, ya que planeamos integrarlo próximamente en un proyecto web para mejorar su accesibilidad y uso.
- El trabajo en equipo fue clave, permitiendo una distribución eficiente de tareas y el intercambio de ideas para solucionar desafíos y optimizar el proyecto.

$$ax^2 + bx + c$$

¡Gracias por
su atención!

$$y = x^3$$



REFERENCIAS

MateFacil. (2016). Regla de Ruffini, Muy fácil desde CERO [Video]. Obtenido de YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=hkdfRGPh_p8

Universidad de Guanajuato. (2023). Clase digital 10. Factorización empleando división sintética (raíces de polinomios). Obtenido de Recursos Educativos Abiertos: <https://blogs.ugto.mx/reacls/digital-10-factorizacion-empleando-division-sintetica-raices-de-polinomios/>