PROJETO FINAL
ARQUITETURA DE COMPUTADORES

GRUPO: ARTHUR BORGES

LUIS VINICIUS

SUMÁRIO

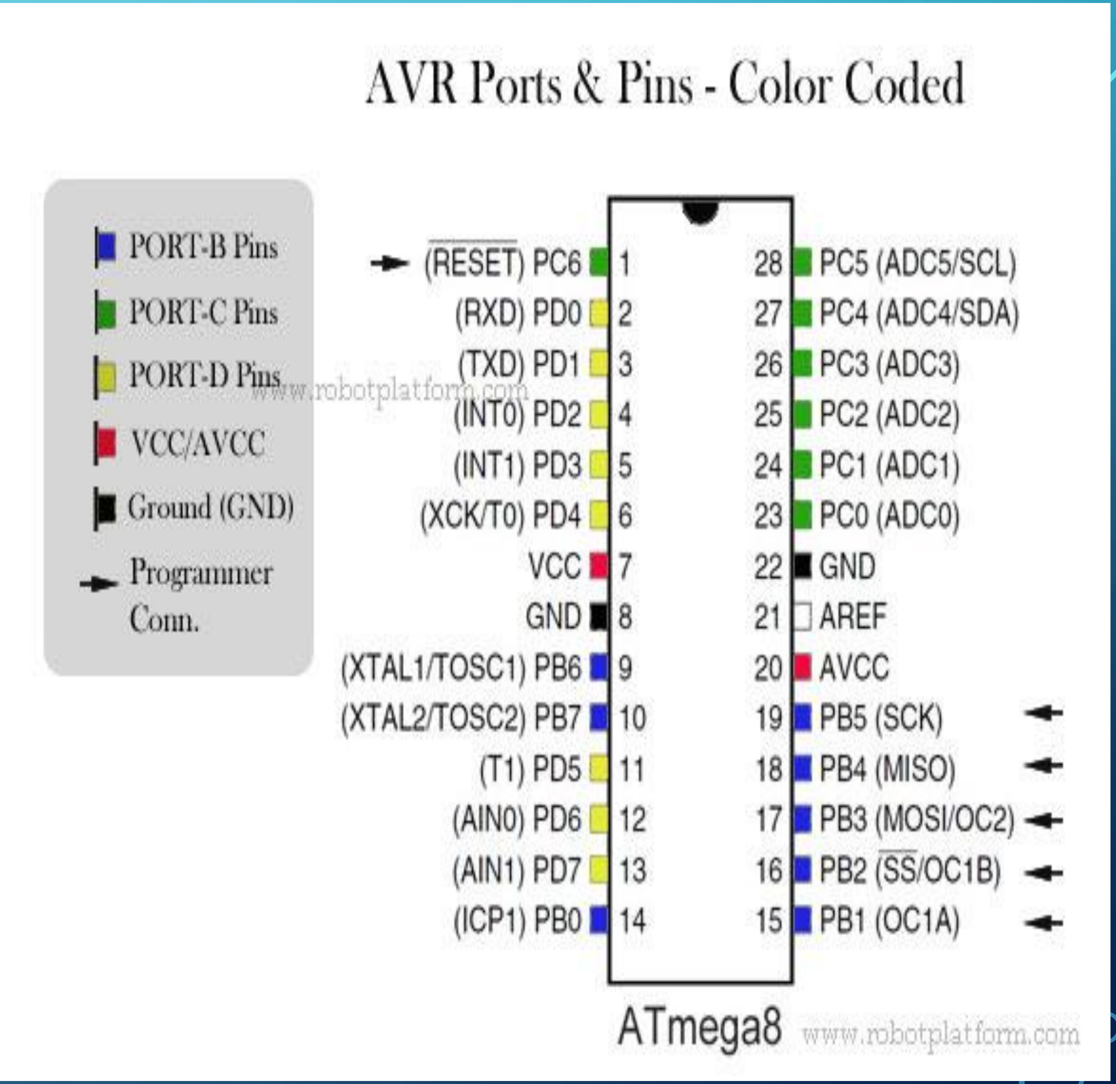
- Componentes e materiais utilizados
- Em que consiste o projeto?
- Interpolação – O que é?
- O algoritmo
- Experimento
- Conclusão

COMPONENTES E MATERIAIS UTILIZADOS:

- ATmega8
- Max-232 / RS-232 para comunicação serial
- Módulo ADC
- 1 Potenciômetro linear

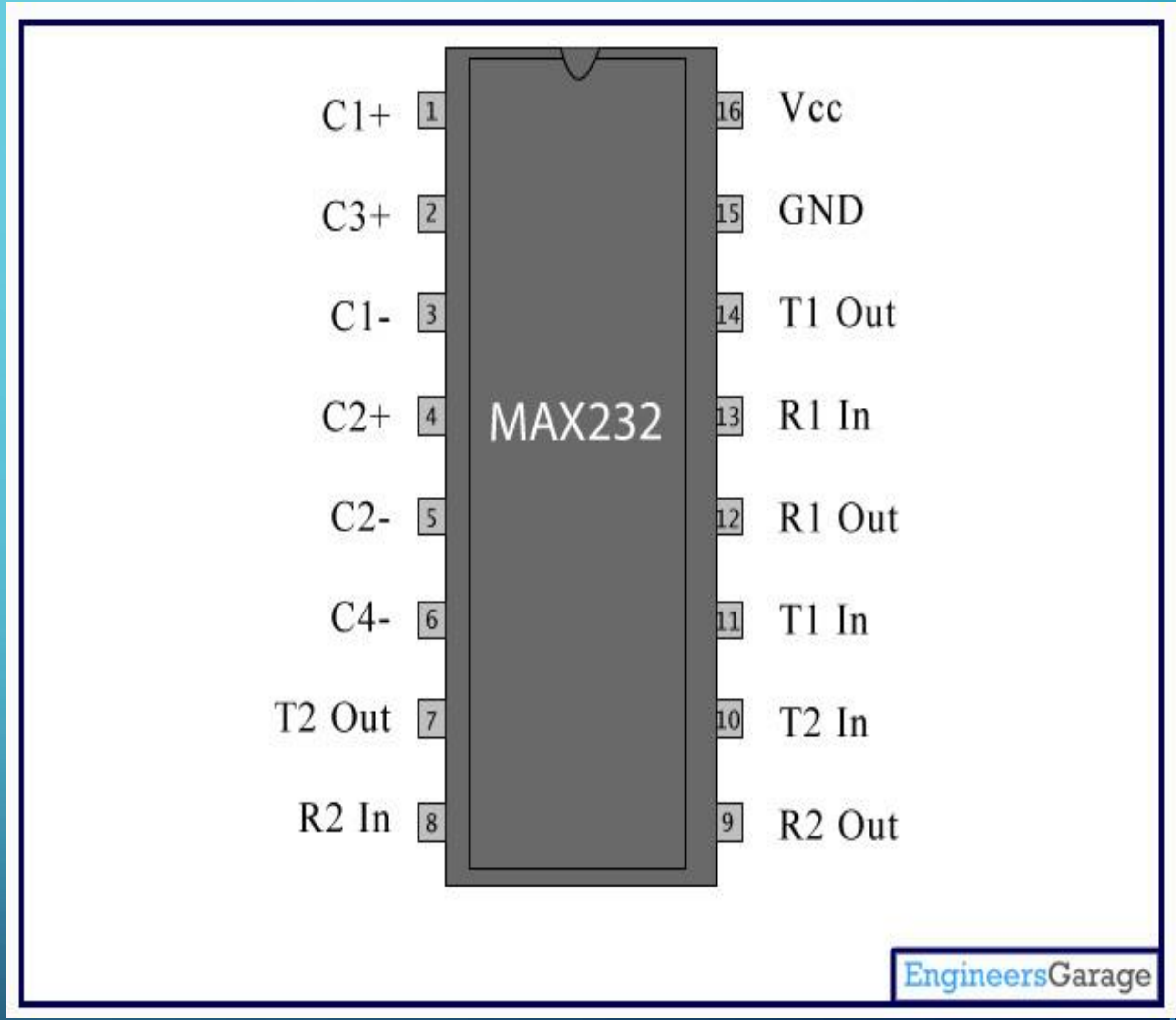
ATMEGA8

- Microcontrolador 8bits
  Arquitetura RISC
  Até 16 MHz de clock
  8k bytes de memória flash programavel
  512 bytes de EEPROM programavel



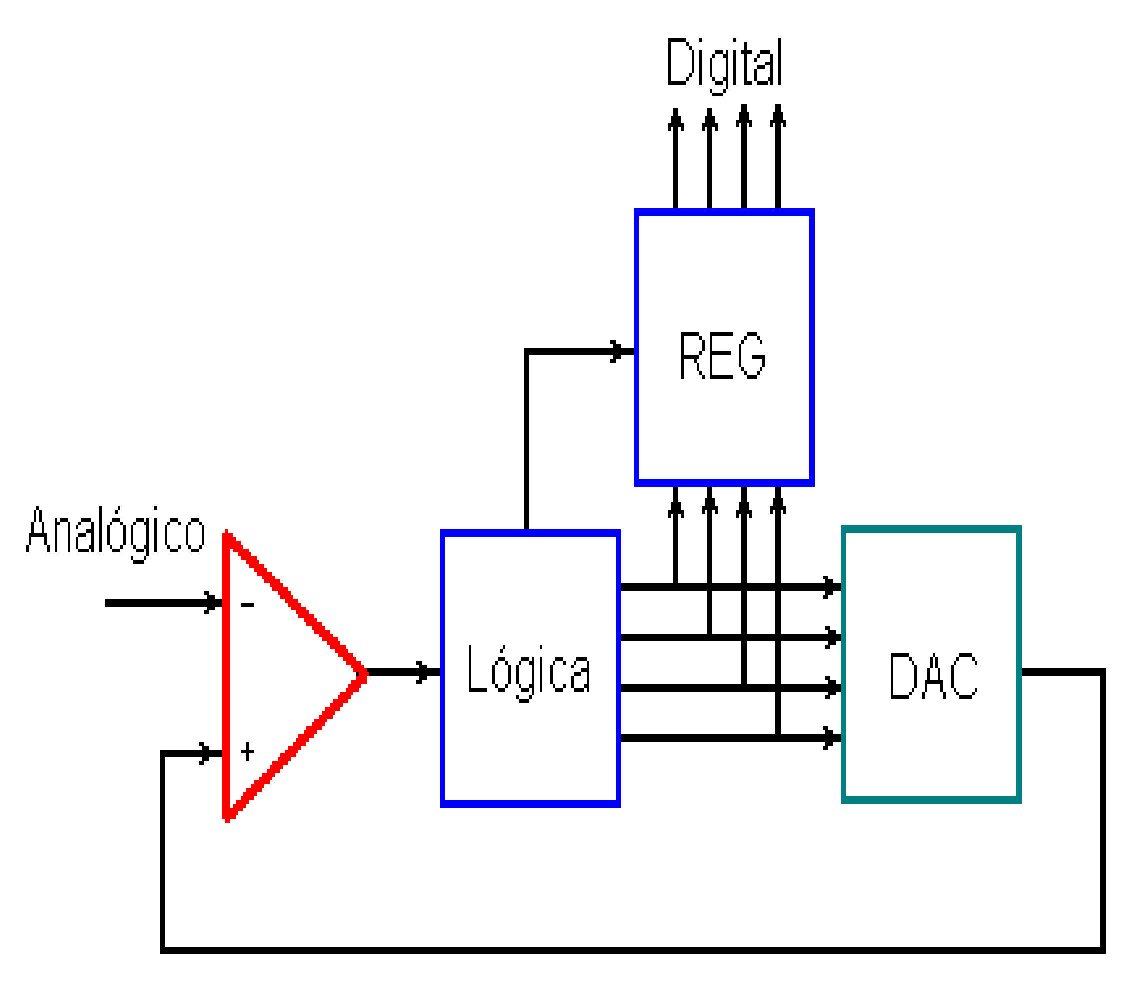
MAX-232

- conversor de nível, que transforma os sinais de uma porta serial para sinais adequados para uso em circuitos microprocessados



MÓDULO ADC

- Modulo presente no ATmega8 responsavel pela conversão dos valores analogicos em digitais;
- Resolução de 10 bits;
- Resolução de10 kSPS(kilo sample per second);



POTENCIÔMETRO LINEAR

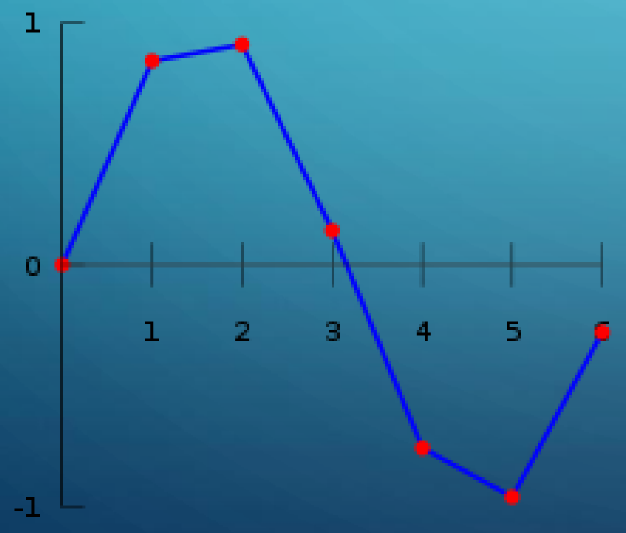
- Um **potenciômetro** é um componente eletrônico que possui resistência elétrica ajustável.

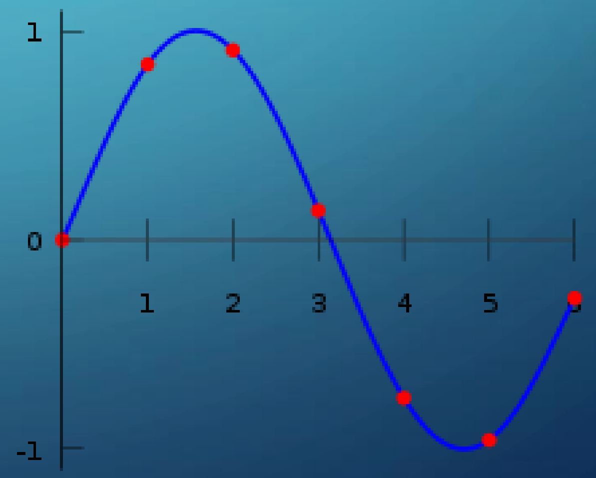
EM QUE CONSISTE O PROJETO?

Este projeto tem como idéia implementar um algoritmo de interpolação para obter uma função, onde, à partir desta, poderemos analisar todos os infinitos valores assumidos no evento que foi utilizado como entrada de dados.

INTERPOLAÇÃO – O QUE É?

É o processo de estimar valores de uma função f para valores de x diferentes de xi , para i = 0, ..., n, sabendo-se apenas os valores de f(x) nos pontos x0, x1, ..., xn.





INTERPOLAÇÃO

- Obtenção de valores intermediários (crescimento de bactérias, consumo de água, energia, etc)
- Integração numérica
- Cálculo de raízes de equação

EM QUE CONSISTE O PROJETO?

- Dada a necessidade de obter com mais precisão os valores de um evento, a tecnica de interpolação foi incorporada à area da computação, com varios fins, varias funcionalidades e varias implementações.
- Nos slides que se seguem discutiremos sobre a implementação deste projeto.

O ALGORITMO

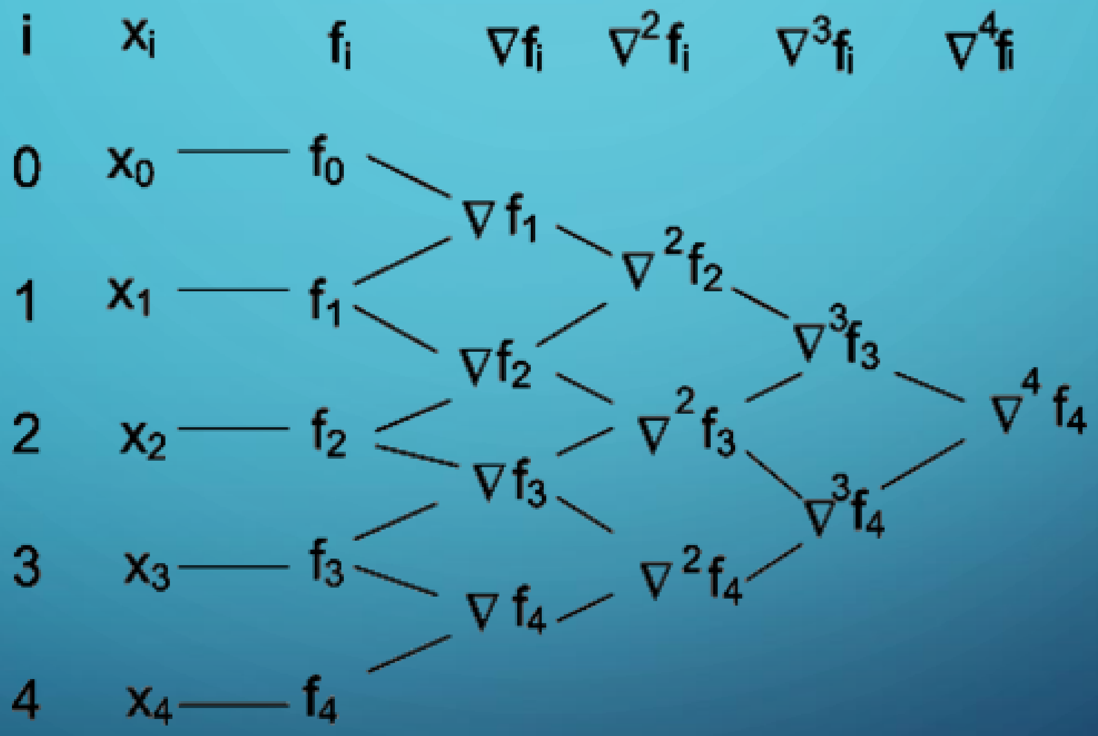
Entrada = {(1,y1),(2,y2),(3,y3),(n,yn)}

Saída

$$P_n(x) = \Delta^0_{y_0} + \Delta^1_{y_0}(x - x_0) + \Delta^2_{y_0}(x - x_0)(x - x_1) + \cdots + \Delta^n_{y_0}(x - x_0)(x - x_1)\ldots(x - x_{n-1})$$

$$P_n(x) = y_0 + \sum_{i=1}^{n} \Delta^i_{y_0} \prod_{j=0}^{i-1} (x - x_j)$$

O ALGORITMO


i
x_i
f_i
∇f_i
$\nabla^2 f_i$
$\nabla^3 f_i$
$\nabla^4 f_i$
0
x_0
f_0
1
x_1
f_1
2
x_2
f_2
3
x_3
f_3
4
x_4
f_4
∇f_1
∇f_2
∇f_3
∇f_4
$\nabla^2 f_2$
$\nabla^2 f_3$
$\nabla^2 f_4$
$\nabla^3 f_3$
$\nabla^3 f_4$
$\nabla^4 f_4$

O ALGORITMO

	0	1	2	3
1	2			
		6		
2	8		-5	
		1		6
3	9		1	
		2		6
4	11		7	
		9		
5	20			

	Original - n^3
1	$2 - 1^3 = 2 - 1 = 1$
2	$8 - 2^3 = 8 - 8 = 0$
3	$9 - 3^3 = 9 - 27 = -18$
4	$11 - 4^3 = 11 - 64 = -53$
5	$20 - 5^3 = 20 - 125 = -105$

O ALGORITMO

	0	1	2
1	1		
		-1	
2	0		-17
		-18	
3	-18		-17
		-35	
4	-53		-17
		-52	
5	-105		

	Original - $-17/2\ n^2$
1	$1 + 17/2\ 1^2 = 1 + 17/2 = 19/2$
2	$0 + 17/2\ 2^2 = 0 + 34 = 34$
3	$-18 + 17/2\ 3^2 = -18 + 153/2 = 117/2$
4	$-53 + 17/2\ 4^2 = -53 + 272/2 = 83$
5	$-105 + 17/2\ 5^2 = -105 + 425/2 = 215/2$

O ALGORITMO

	0	1
1	19/2	
		49/2
2	34	
		49/2
3	117/2	
		49/2
4	83	
		49/2
5	215/2	

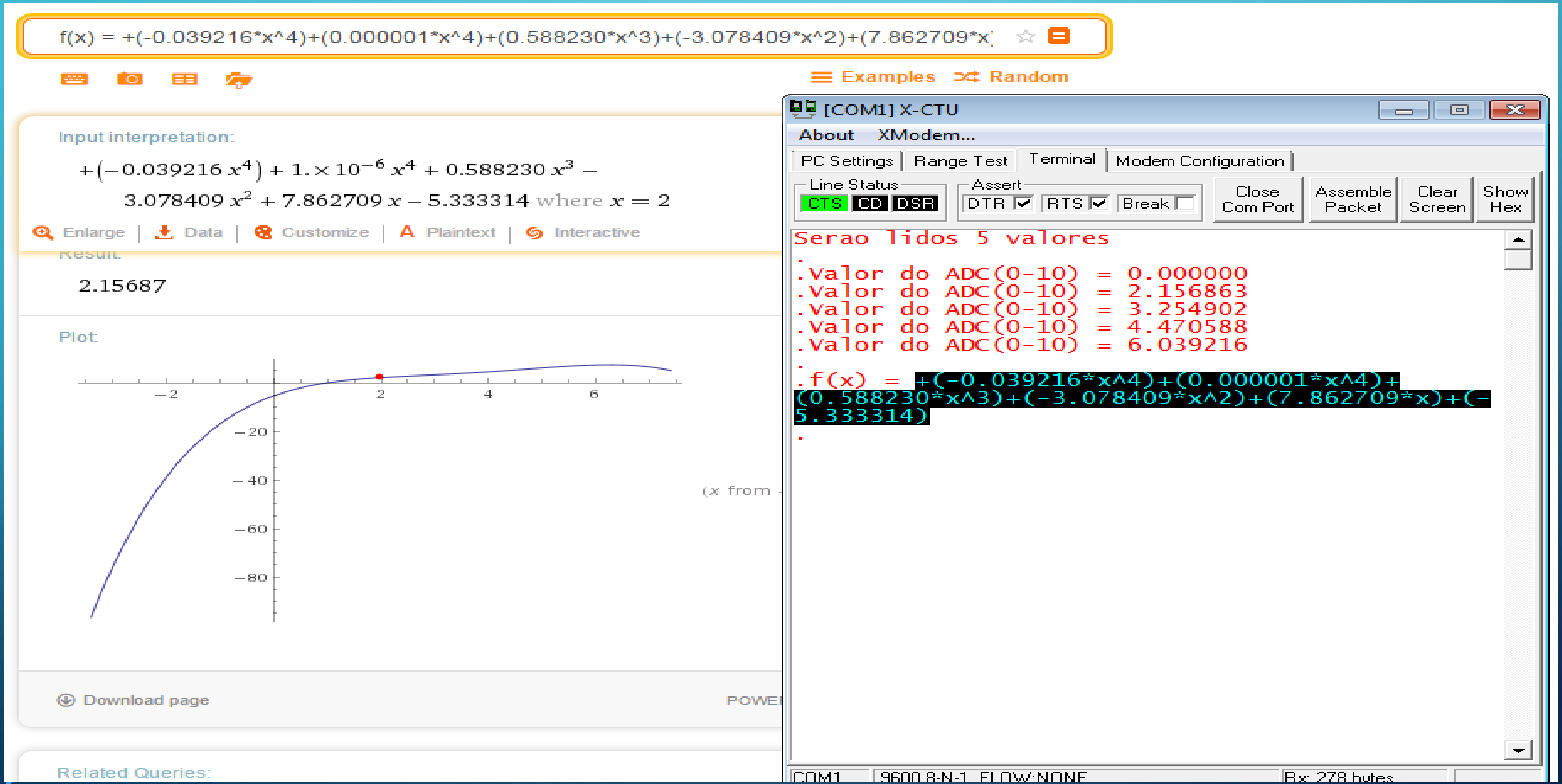
	Original - 49/2 n
1	19/2 - 49/2 x 1 = 19/2 - 49/2 = -15
2	34 - 49/2 x 2 = 34 - 49 = -15
3	117/2 - 49/2 x 3 = 117/2 - 147/2 = -15
4	83 - 49/2 x 4 = 83 - 98 = -15
5	215/2 - 49/2 x 5 = 215/2 - 245/2 = -15

O ALGORITMO

	0
1	-15
2	-15
3	-15
4	-15
5	-15

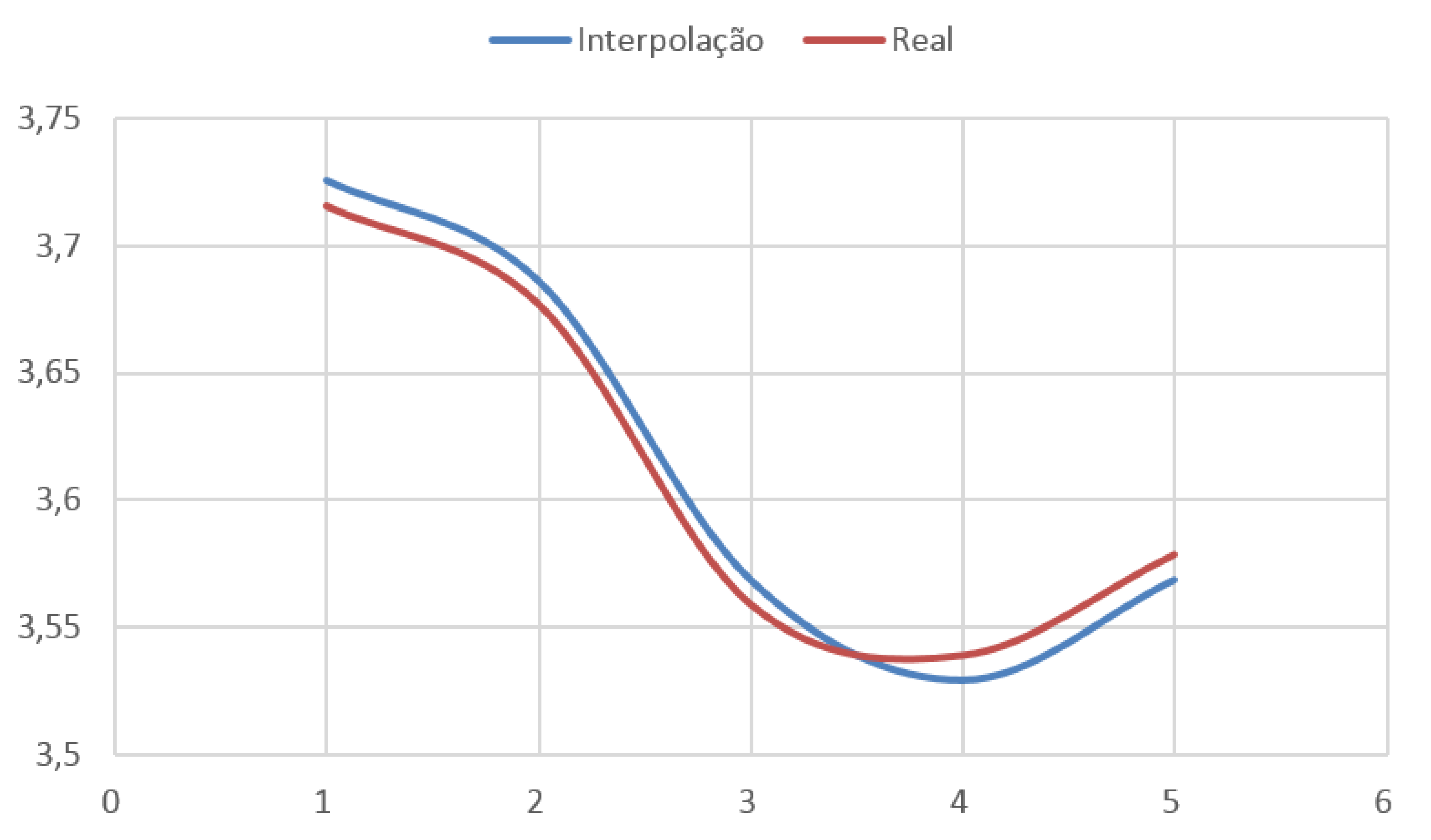
$$f(x) = n^3 - \frac{17}{2}n^2 + \frac{49}{2}n - 15$$

SCREENSHOT



f(x) = +(-0.039216*x^4)+(0.000001*x^4)+(0.588230*x^3)+(-3.078409*x^2)+(7.862709*x
Examples
Random
Input interpretation:
$+(-0.039216\,x^4) + 1.\times 10^{-6}\,x^4 + 0.588230\,x^3 - 3.078409\,x^2 + 7.862709\,x - 5.333314$ where $x = 2$
Enlarge | Data | Customize | Plaintext | Interactive
Result:
2.15687
Plot:
(x from
Download page
POWE
[COM1] X-CTU
About XModem...
PC Settings | Range Test | Terminal | Modem Configuration
Line Status
CTS CD DSR
Assert
DTR RTS Break
Close Com Port
Assemble Packet
Clear Screen
Show Hex
Serao lidos 5 valores
.Valor do ADC(0-10) = 0.000000
.Valor do ADC(0-10) = 2.156863
.Valor do ADC(0-10) = 3.254902
.Valor do ADC(0-10) = 4.470588
.Valor do ADC(0-10) = 6.039216
.f(x) = +(-0.039216*x^4)+(0.000001*x^4)+(0.588230*x^3)+(-3.078409*x^2)+(7.862709*x)+(-5.333314)
COM1
9600 8-N-1 FLOW:NONE
Rx: 278 bytes
Related Queries:

EXPERIMENTO



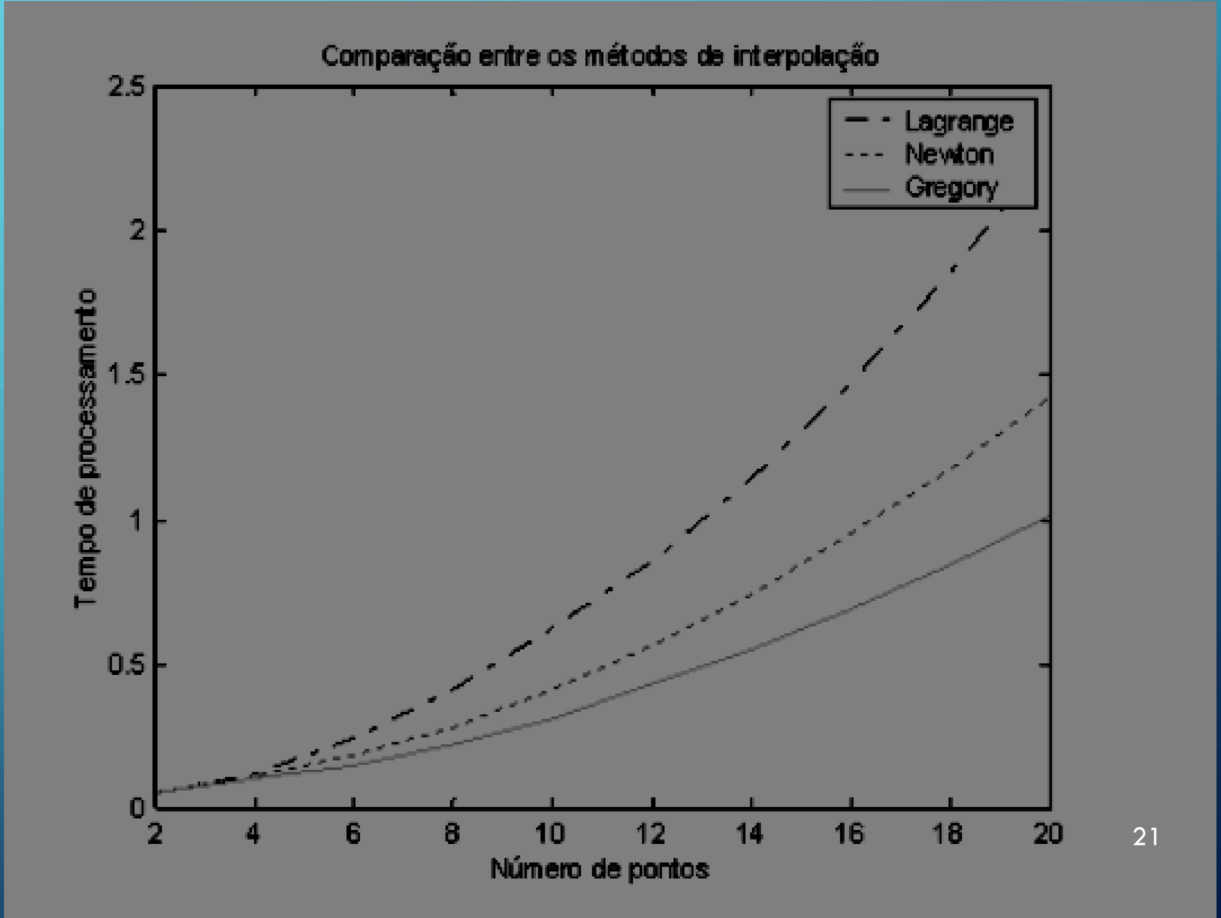
1	3,72549
2	3,686276
3	3,568634
4	3,529428
5	3,568658

CONCLUSÃO

- Concluímos que a interpolação é muito útil quando tem-se por objetivo obter uma representação mais fidedigna de um conjunto contínuo de valores em um sistema digital, entretanto tal algoritmo demanda uma taxa de processamento que pode se escalar rapidamente de acordo com a entrada e tal algoritmo não é prático para um uso em tempo real. Sugerimos que caso a interpolação polinomial descrita neste trabalho seja utilizada em um projeto maior, que esta seja implementada em um micro controlador que fique dedicado a esta tarefa e possua uma FPU.

EXTRA – ANÁLISE DE COMPLEXIDADE

Método Numérico	Número de Operações Aritméticas		
	Adições	Multiplicações	Divisões
Lagrange	$2n^2+3n+1$	$2n^2+3n+1$	$n+1$
Gregory-Newton	$\frac{1}{2}n^2+\frac{7}{2}n+2$	n	$n+1$
Newton	n^2+3n	n	$\frac{1}{2}n^2+\frac{1}{2}n$



EXTRA - COMO FUNCIONA

- Quando temos a diferença entre pares de valores, estamos de certa forma obtendo uma derivada naquele ponto. Quando você continua a tirar diferenças até obter uma constante, isso é equivalente a tirar derivadas até obter uma constante.

0	$y = 2x^3 + 3x - 7$
1	$y' = 6x^2 + 3$
2	$y'' = 12x$
3	$y''' = 12$

- Quando alcançamos uma constante, o número de iterações que levamos é o expoente do polinômio original. Cada vez que derivamos, multiplicamos o expoente pelo coeficiente,então se derivarmos até a constante, teremos multiplicado por todos os inteiro de 1 até o expoente original, ou seja, o fatorial do expoente original.

- (12 / 3!) x3 => 2x^3

- Se subtrairmos esse valor para todo y original, então estamos arrancando o primeiro termo da função. Se fizermos isso de novo, encontraremos o Segundo termo e assim sucessivamente.