

Polinómio interpolador de Newton

1. Dada a seguinte tabela,

x_i	-1	0	1	2	8	10	12	15	20
f_i	-5	-2	-1	3	0	-2	-1	4	6

selecione os pontos para construir um polinómio interpolador de grau três de forma a aproximar

- (a) $f(3)$;
- (b) $f(0.5)$;
- (c) $f(13)$;
- (d) $f(9)$.

2. Dada a tabela de valores de uma função $f(x)$

x_i	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8	1.0
$f(x_i)$	0	1	1	2	2	3	3	4

Pretende-se aproximar $f(0.6)$ usando um polinómio de grau 3. Use a fórmula interpoladora de Newton baseada em diferenças divididas e estime o erro de truncatura cometido.

3. Os registos efetuados numa linha de montagem são os seguintes:

nº de unidades	1	3	4	6	7	10
horas necessárias	2	3	4	5	6	10

Tendo sido recebidos pedidos para a montagem de 8 unidades, use interpolação cúbica para estimar o tempo (em horas) necessário para satisfazer o pedido e calcule uma estimativa do erro de truncatura cometido.

4. Considere a seguinte tabela de uma função polinomial

x	-1	0	1	2	3	4
$p(x)$	-1	-3	-1	5	15	29

Sem recorrer à expressão analítica de $p(x)$ mostre que $p(x)$ é um polinómio interpolador de grau dois e determine $p(10)$.

5. Considere a seguinte tabela da função $f(x)$.

x	-2	-1	0	1	2
$f(x)$	a	2	1	0	4

Determine $a \in \mathbb{R}$ de modo a que $f(x)$ seja um polinómio de grau três.

6. **[MATLAB]** Dada a tabela de valores de uma função $f(x)$,

x_i	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
f_i	0.0639	0.0800	0.0988	0.1203	0.1442	0.1714	0.2010	0.2330	0.2673	0.3036	0.3414

- (a) Aproxime $f(5.44)$ através de um polinómio interpolador de grau dois e apresente também o polinómio.
- (b) Repita para um polinómio interpolador de grau cinco.
- (c) Represente graficamente os pontos dados na tabela e os dois polinómios obtidos.
7. **[MATLAB]** Considere a tabela seguinte de 12 valores de $f(x)$.

x_i	0.00	0.30	0.50	0.70	0.90	1.00	1.20	1.50	1.60	1.75	2.00	2.10
f_i	0.0000	0.2955	0.4794	0.6442	0.7833	0.8415	0.9320	0.9975	0.9996	0.9840	0.9093	0.8632

- (a) Apresente a melhor aproximação a $f(1.57)$ usando um polinómio interpolador com quatro pontos.
- (b) Repita usando seis pontos.
- (c) Repita ainda novamente usando todos os pontos da tabela.
8. **[MATLAB]** A velocidade de ascensão de um foguetão, $v(t)$, é conhecida para diferentes tempos conforme a seguinte tabela. Esta velocidade pode ser estimada a partir de um polinómio interpolador de grau três.

$t(s)$	0	5	10	15	20	30
$v(t)(m/s)$	0	106.8	227.04	362.78	517.35	901.67

Calcule o polinómio e estime a velocidade do foguetão para $t = 8$ s e represente graficamente os pontos e o polinómio calculado.

9. **[MATLAB]** Considere um reservatório de água com 2.1 m de altura. No início, o reservatório está cheio de água. Num certo instante, abre-se a a válvula e o reservatório começa a ser esvaziado. A altura (em metros) de água do reservatório, t horas depois de este ter começado a ser esvaziado, é dada por $h(t)$, de acordo com a tabela

instante, t_i	0	1	4	7	8	10	14
altura de água, $h(t)_i$	2.1	2.0	1.8	1.5	1.4	1.1	0

Pretende estimar-se a altura de água no reservatório ao fim de 5 h.

- (a) Apresente o polinómio interpolador de grau um e estime $f(5)$ com base nesse polinómio.
- (b) Repita para um polinómio interpolador de grau cinco.