CI202 - Lista 4
Interpolação

Prof. Ricardo Oliveira

Atenção: Apenas os resultados finais dos exercícios são apresentados, para fins de conferência. Os cálculos que levam a estes resultados devem ser realizados.

Obs: Caso encontre algum erro em algum exercício ou resposta, por favor avise o professor.

1. (a) ≈ 67.17065
   (b) 75.5
   (c) ≈ 35.71724
   (d) ≈ 65.58698
   (e) ≈ 50.15385
   (f) 50.2
   (g) Indeterminado (extrapolação)
2. (a) ≈ 109.62426 ou 70.92873
   (b) ≈ 75.66437 ou 74.52716
   (c) ≈ 37.3798
   (d) ≈ 50.13048
   (e) ≈ 75.69262 ou 75.78732
   (f) 75.4
   (g) Indeterminado (extrapolação)
3. (a) $f(3.5) \approx 0.44971$
   (b) $f(3.5) \approx 0.354668$
   (c) Como $f(3.5) = 0.3964538$, $EA = -0.0532562$ em (a), e $EA = 0.0417858$ em (b).
4. Indique o sistema de equações cuja solução consiste nos coeficientes de $P(x)$; Mostre que a matriz de coeficientes do sistema é quadrada e é uma matriz de Vandermonde; Mostre que seu determinante é diferente de zero, e, logo, o sistema é compatível determinado e admite, portanto, solução única.
5. (a) $P(x) = \dfrac{2x-8}{3}$
   (b) $P(x) = \dfrac{(x-10)(x-13)}{9} - 4\dfrac{(x-7)(x-13)}{9} + 4\dfrac{(x-7)(x-10)}{9}$
   (c) $P(x) = -\dfrac{(x-10)(x-13)(x-16)}{81} + 2\dfrac{(x-7)(x-13)(x-16)}{27} - 4\dfrac{(x-7)(x-10)(x-16)}{27} + 8\dfrac{(x-7)(x-10)(x-13)}{81}$
6. (a) $f(9) \approx 3.3333333, |EA| \approx 0.15853$
   (b) $f(9) \approx 3.1111111, |EA| \approx 0.06369$
   (c) $f(9) \approx 3.2098765, |EA| \approx 0.03507$
7. (a) $P(x) = 0.3(x+5)$
   (b) $P(x) \approx -2 + 0.42857(x+3) - 0.38095(x+3)(x-4)$
   (c) $P(x) \approx 18.7 - 2.94964(x-5.1) + 0.07133(x-5.1)(x-19) - 0.00123(x-5.1)(x-19)(x-64.9)$

8. (a) $f(0) = 1.5$
   (b) $f(-1.5) \approx 1.78571$
   (c) $f(42) \approx -5.7926$
9. (a) $P(x) = x$
   (b) $P(x) \approx 4.2 - 1.4(x+3) - 0.06111x(x+3)$
   (c) $P(x) = 6.5 + 0.6(x+1.2) + 0.016(x+1.2)(x-1.3) - 0.0544(x+1.2)(x-1.3)(x-3.8)$
   (d) Não aplicável, pois os pontos conhecidos não são equidistantes entre si.
10. (a) $f(0) \approx 0$
    (b) $f(1.1) \approx -1.81561$
    (c) $f(4) \approx 9.69188$
    (d) Indeterminado
11. (a)
    - Linear: $f(0.5) \approx 0.062078$
    - Quadrática: $f(0.5) \approx -0.027792$
    - Lagrange: $P(x) \approx -0.540302\frac{(x-1)(x-2)(x-3)}{6} - 0.416147\frac{(x-0)(x-2)(x-3)}{2} + 0.653644\frac{(x-0)(x-1)(x-3)}{2} - 0.1455\frac{(x-0)(x-1)(x-2)}{6}$; $f(0.5) \approx -0.02612$
    - Newton com Diferenças Divididas: $P(x) \approx 0.540302 - 0.956449x + 0.359476x(x-1) + 0.004448x(x-1)(x-2)$; $f(0.5) \approx -0.02612$
    - Gregory-Newton: $P(x) \approx 0.540302 - 0.956449x + 0.359476x(x-1) + 0.004448x(x-1)(x-2)$; $f(0.5) \approx -0.02612$

    (b) Como $f(0.5) \approx 0.1559437$:
    - Linear: 0.0938657
    - Quadrática: 0.1837357
    - Lagrange: 0.1820637
    - Newton com Diferenças Divididas: 0.1820637
    - Gregory-Newton: 0.1820637
12. Os valores conhecidos podem ser lidos em dois vetores do tipo `double`: um vetor `x` pode armazenar os valores de $x_0, x_1, ..., x_n$, enquanto um vetor `fx` pode armazenar os valores de $f(x_0), f(x_1), ..., f(x_n)$.
    Para utilizar, por exemplo, a interpolação linear, seu programa pode ter um laço percorrendo o vetor `x` para encontrar os dois valores de x_i tal que x está entre ambos [1]. Então, pode-se utilizar a equação de reta para determinar a aproximação desejada.
    Já para utilizar os métodos de Newton, pode-se determinar a tabela de diferenças divididas ou ordinárias utilizando uma matriz, e percorrendo-a na ordem apropriada [2].

[1] equivalente à *busca sequencial*. A busca pode ser feita de maneira mais eficiente com a *busca binária*, dado que o vetor estará em ordem crescente

[2] para os mais curiosos, também é possível omitir a matriz e trabalhar com funções *recursivas*