

2º Trabalho Prático - Integração numérica

Carlos Eduardo Ayoub Fialho #7563703

4 de julho de 2018

1 Introdução

Os métodos para integração numérica são maneiras de se aproximar a área líquida de uma função f , sem saber conhecer a primitiva de f . Estes métodos podem ser úteis quando não se sabe como encontrar a primitiva da função, ou quando não se conhece a função, apenas se sabe um conjunto de pontos.

O método apresentado neste trabalho é o Método de Simpson. Neste método se utiliza um conjunto de 3 pontos $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$, igualmente espaçados, sendo $h = (x_3 - x_1)/2$. Com isso, se faz um polinômio interpolador de grau 2 e calcula-se a integral deste polinômio. O processo fechado fica da seguinte maneira:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3}(y_1 + 4y_2 + y_3) \quad (1)$$

Para se obter uma aproximação melhor, é possível quebrar este processo em mais partes, utilizando mais pontos, desde que uma quantidade ímpar e igualmente espaçados. Desta forma, sendo $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$, $h = (x_n - x_1)/(n - 1)$

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3}(y_1 + y_n + 4 \sum_{i=1}^{n/2} y_{(2n-1)} + 2 \sum_{i=1}^{n/2-1} y_{(2n)}) \quad (2)$$

2 Objetivo

O trabalho aqui apresentado visa solucionar a equação 3, proposta na descrição do trabalho

$$\int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt = 0.45 \quad (3)$$

Para isto, irá se utilizar o método de Simpson para resolver a integral e o método de Newton para encontrar a raiz. Ambos os métodos serão implementados em Linguagem C.

3 Instruções para execução

O código fonte está disponível em <https://github.com/ceafdc/NumericalAnalysis2> e anexo à este relatório. Para compilar e executá-lo:

```
git clone https://github.com/ceafdc/NumericalAnalysis2
gcc main.c -lm -o main
./main
```

4 Resultados obtidos

Os parametros utilizados foram os seguintes, 7 pontos para o método de simpson e $EPS = 10^{-10}$ e $x_0 = 0.5$ para o método de newton. A saída obtida ao executar o programa foi a seguinte:

```
Sendo F(1) = -0.108655
Sendo F(2) = 0.027249
F(1) * F(2) = -0.002961 < 0
Portanto F possui raiz no intervalo [1, 2]
Pelo metodo de newton, a raiz de F no intervalo ocorre em
x = 1.6448527118
Conferindo o resultado: F(1.644853) = 0.000000
```

Com isso podemos considerar que o programa atingiu o objetivo, encontrando o valor de x que satisfaz a equação 3. Para questão de referência, utilizou-se o site WolframAlpha para comparar os resultados. Para a entrada apresentada na figura 1 a saída foi correta em 5 casas decimais.

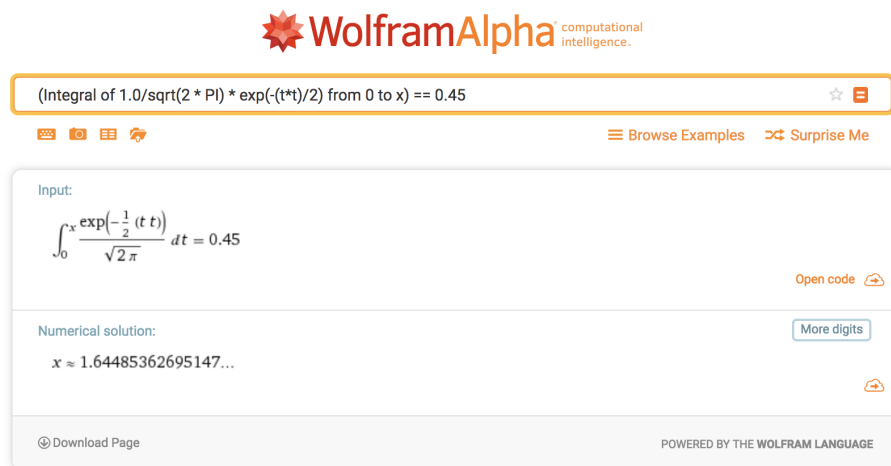


Figura 1: Captura de tela do wolframalpha.com

5 Conclusão

O método de Simpson para resolver integral numérica resolveu o problema proposto e foi de fácil implementação. A execução do código é de baixo custo visto a complexidade linear, se assumirmos que a função f ocorre em $O(1)$. Além disso o resultado obtido foi próximo ao de referência.