Universidade Federal de São Carlos
Campus Sorocaba

Projeto 3 de Cálculo Numérico

Lucas Granja Toniello **RA: 726560**

1) Como o objetivo neste ex é encontrar uma reta que se aproxime de f(x), usaremos a seguinte função: $\varphi(x)=\alpha+\alpha_2 x$ onde $g1(x)=1; g2(x)=x$

que vai gerar o seguinte sistema linear

$$\begin{Bmatrix} a_{11}\alpha_1+a_{12}\alpha_2=b_1 \\ a_{21}\alpha_1+a_{22}\alpha_2=b_2 \end{Bmatrix}$$

Os valores de a_{ij} e b_i podem ser achados por:

$$a_{ij}=\sum_{k=1}^{7} g_1(x_k)*g_2(x_k) \quad \text{e} \quad b_i=\sum_{k=1}^{7} f(x_k)*g_i(x_k)$$

A partir das fórmulas, podemos resolver os exercícios seguintes:

a) $a_{11}=7$ $a_{12}=a_{21}=14077$ $a_{22}=28308959$ $b_1=40{,}6$ $b_2=81664{,}6$

Resolvendo o sistema chegamos a

$$\begin{Bmatrix} 7\alpha_1+14077\alpha_2=40{,}6 \\ 14077\alpha_1+28308959\alpha_2=81664{,}6 \end{Bmatrix} \quad \alpha_1=-317{,}3964 \quad \alpha_2=0{,}1607$$

Portanto, a reta que mais se aproxima dos dados é $\varphi(x)=-317{,}3964+0{,}1607x$

b) Como $\varphi(x)=-317{,}3964+0{,}1607*2021=7{,}3783$, temos que a meta será atingida.

c) $a_{11}=7$ $a_{12}=a_{21}=14077$ $a_{22}=28308959$ $b_1=32{,}8$ $b_2=65968{,}6$

Resolvendo o sistema chegamos a

$$\begin{Bmatrix} 7\alpha_1+14077\alpha_2=32{,}8 \\ 14077\alpha_1+28308959\alpha_2=65968{,}6 \end{Bmatrix} \quad \alpha_1=-1353660 \quad \alpha_2=0{,}0696$$

Portanto, a reta que mais se aproxima dos dados é $\varphi(x)=-135{,}3660+0{,}0696x$

d) Como $\varphi(x)=-135{,}3660+0{,}0696*2021=5{,}2959$, temos que a meta não será atingida.

2) $\int_{0}^{\Pi} e^{x} senx$

Pela substituição “u dv”, temos:

$$\int_{0}^{\Pi} e^{x} senx = senx\, e^{x} - \int_{0}^{\Pi} e^{x} cosx$$

Pela substituição “u dv”, temos:

$$\int_{0}^{\Pi} e^{x} senx = senx\, e^{x} - cosx\, e^{x} - \int_{0}^{\Pi} e^{x} senx$$

Isolando os termos chegamos ao nosso resultado final:

$$\int_{0}^{\Pi} e^{x} senx = \frac{e^{x}(senx - cosx)}{2}$$

Substituindo os valores da integral definida, chegamos a aproximadamente:

$$\int_{0}^{\Pi} e^{x} senx = \left(\frac{(e^{\Pi}(sen\,\Pi - \cos\Pi))}{2}\right) - \left(\frac{(e^{0}(sen\,0 - \cos 0))}{2}\right) = \left(\frac{23.1406926(0+1)}{2}\right) - \left(\frac{1(0-1)}{2}\right)$$

$$\int_{0}^{\Pi} e^{x} senx = 11.5703464 + 0.5 = 12.0703463$$

b) Os resultados, para todos os intervalos, estão abaixo:

```
Lucas@DESKTOP-8DINTHR:/mnt/c/Users/Lucas/Desktop/
Valor inferior da integral: 0
Valor superior da integral: 3.1415926
Digite o número de intervalos: 4
O valor da integral é: 10.85565507932511

Lucas@DESKTOP-8DINTHR:/mnt/c/Users/Lucas/Desktop/
Valor inferior da integral: 0
Valor superior da integral: 3.1415926
Digite o número de intervalos: 8
O valor da integral é: 11.761719521879236

Lucas@DESKTOP-8DINTHR:/mnt/c/Users/Lucas/Desktop/
Valor inferior da integral: 0
Valor superior da integral: 3.1415926
Digite o número de intervalos: 16
O valor da integral é: 11.992887883852822

Lucas@DESKTOP-8DINTHR:/mnt/c/Users/Lucas/Desktop/
Valor inferior da integral: 0
Valor superior da integral: 3.1415926
Digite o número de intervalos: 32
O valor da integral é: 12.050962977232203

Lucas@DESKTOP-8DINTHR:/mnt/c/Users/Lucas/Desktop/
Valor inferior da integral: 0
Valor superior da integral: 3.1415926
Digite o número de intervalos: 64
O valor da integral é: 12.065499312916499
```

c) Como esperado, quanto maior o número de intervalos, maior a precisão. Neste exemplo, devido ao relativamente baixo número de intervalos, o método computacional não se aproxima muito dos resultados, com valores muito diferentes nos exemplos com poucos intervalos, e chegando a apenas 1 casa decimal de igualdade nos casos com maiores intervalos.

3)

```
Valor inferior da integral: 0
Valor superior da integral: 1
Digite o número de intervalos: 256
O valor da integral é: 0.7468231972461525
```

Referências

[1] Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais, 2ª edição, Márcia A. Gomes Ruggiero e Vera Lúcia da Rocha Lopes

[2] https://docs.python.org/3/library/math.html