

Algebra Linear Computacional COC473 - Lista 5 - Parte 2

Bruno Dantas de Paiva
DRE: 118048097

October 21, 2020

1 Questão 1

1.1 Diferença Central

```
def central_derivate(function , x, delta):  
    numerator    = function(x + delta) - function(x - delta)  
    denominator  = 2*delta  
    result       = numerator/denominator  
  
    return result
```

1.2 Passo à Frente

```
def step_forward_derivate(function , x, delta):  
    numerator    = function(x + delta) - function(x)  
    denominator  = delta  
    result       = numerator/denominator  
    return result
```

1.3 Passo Atrás

```
def step_backward_derivate(function , x, delta):  
    numerator    = function(x) - function(x - delta)  
    denominator  = delta  
    result       = numerator/denominator  
  
    return result
```

2 Questão 2

2.1 Diferença Central Extrapolação de Richard

```
def central_richard_extrapolation_derivate(function, x, delta, p):  
    d1 = Matrix_Utils.central_derivate(function, x, delta)  
    second_delta = delta/2  
    d2 = Matrix_Utils.central_derivate(function, x, second_delta)  
    q = delta/second_delta  
  
    result = d1 + (d1 - d2)/(q**(-p)-1)  
  
    return result
```

2.2 Passo à Frente Extrapolação de Richard

```
def forward_richard_extrapolation_derivate(function, x, delta, p):  
    d1 = Matrix_Utils.step_forward_derivate(function, x, delta)  
    second_delta = delta/2  
    d2 = Matrix_Utils.step_forward_derivate(function, x, second_delta)  
    q = delta/second_delta  
  
    result = d1 + (d1 - d2)/(q**(-p)-1)  
  
    return result
```

2.3 Passo Atrás Extrapolação de Richard

```
def backward_richard_extrapolation_derivate(function, x, delta, p):  
    d1 = Matrix_Utils.step_backward_derivate(function, x, delta)  
    second_delta = delta/2  
    d2 = Matrix_Utils.step_backward_derivate(function, x, second_delta)  
    q = delta/second_delta  
  
    result = d1 + (d1 - d2)/(q**(-p)-1)  
  
    return result
```

3 Questão 3

3.1 Primeira Função

Valor analítico obtido: 26.9502129316

```
bdantas@Oracle:~/Área de Trabalho/UFRJ/ALC$ python3 main.py
Derivate - Forward: 31.710820630108913
Derivate - Backward: 22.68540413948793
Derivate - Central: 27.19811238479842
Richard Extrapolation - Forward: 28.454324533770944
Richard Extrapolation - Backward: 25.446114391696852
Richard Extrapolation - Central: 26.950219462733898
```

Figure 1: Imagem contendo o resultado das derivadas pelos métodos implementados para a equação 1

3.2 Segunda Função

Valor analítico obtido: 0.70998684164

```
bdantas@Oracle:~/Área de Trabalho/UFRJ/ALC$ python3 main.py
Derivate - Forward: 0.6408626194335794
Derivate - Backward: 0.8057777595866442
Derivate - Central: 0.7233201895101118
Richard Extrapolation - Forward: 0.6836201021405861
Richard Extrapolation - Backward: 0.7361077357739486
Richard Extrapolation - Central: 0.7098639189572674
```

Figure 2: Imagem contendo o resultado das derivadas pelos métodos implementados para a equação 2

3.3 Terceira Função

Valor analítico obtido: 0.13634300623

```
bdantas@Oracle:~/Área de Trabalho/UFRJ/ALC$ python3 main.py
Derivate - Forward: 0.10481646937826516
Derivate - Backward: 0.12253904149553096
Derivate - Central: 0.11367775543689806
Richard Extrapolation - Forward: 0.11074849170603936
Richard Extrapolation - Backward: 0.11670319486896925
Richard Extrapolation - Central: 0.1137258432875043
```

Figure 3: Imagem contendo o resultado das derivadas pelos métodos implementados para a equação 3