UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ: CAMPUS DE FOZ DO IGUAÇU
CENTRO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS EXATAS

Cálculo Numérico

Atividade #1

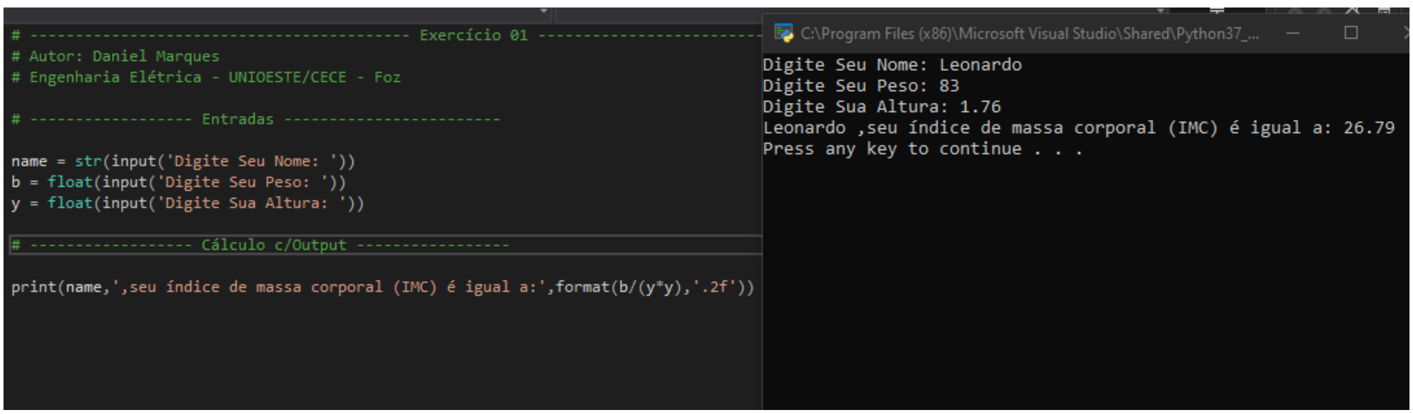
Instruções:

- Entrega individual, via “Tarefas” do Teams e arquivo único em .pdf;
- Use este arquivo .docx para fazer sua atividade, e ao finalizar, gere o .pdf.
- Além de incluir os algoritmos no .pdf, eles devem ser upados em anexo, cada um individualmente e um arquivo txt;

- **Discente**: Daniel Marques da Silva

1) Exercício 1 da Lista de Exercícios.

Resposta:

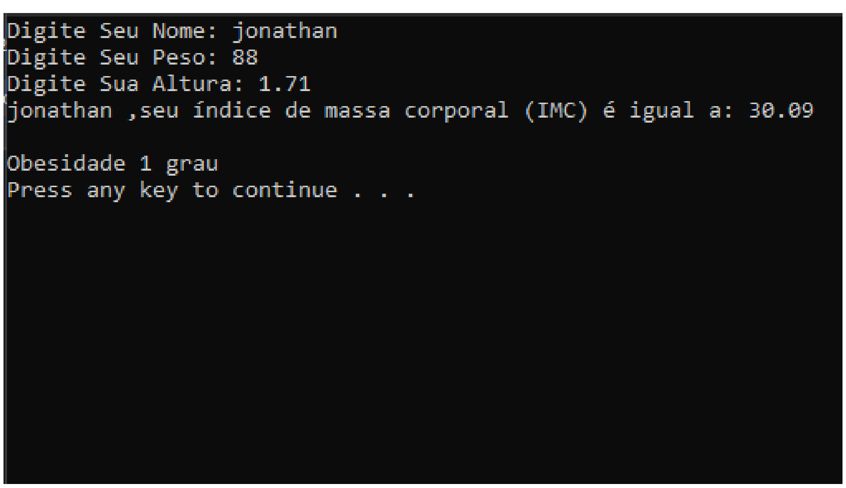


O primeiro exercício se referia ao cálculo do IMC de um indivíduo qualquer, onde era um retorno do projeto com a estrutura “ <NOME>, seu índice de massa corporal (IMC)é igual a: <resultado do cálculo>.

Para as entradas, foi perguntado ao usuário os dados e armazenados em variável qualquer, onde o cálculo foi feito dentro da função *print*, conforme figura a cima.

2) Exercício 2 da Lista de Exercícios

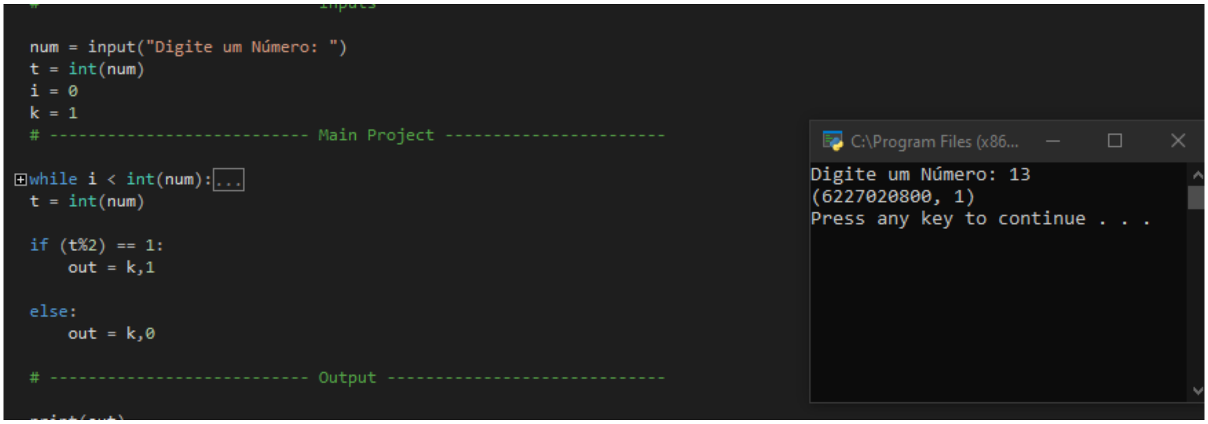
Resposta:



Reutilizando o projeto do 1° Exercício, agora devemos apresentar em qual faixa de classificação o usuário se enquadra (Abaixo do Peso, Peso Normal, Sobrepeso, ...).

3) Exercício 3 da Lista de Exercícios

Resposta:



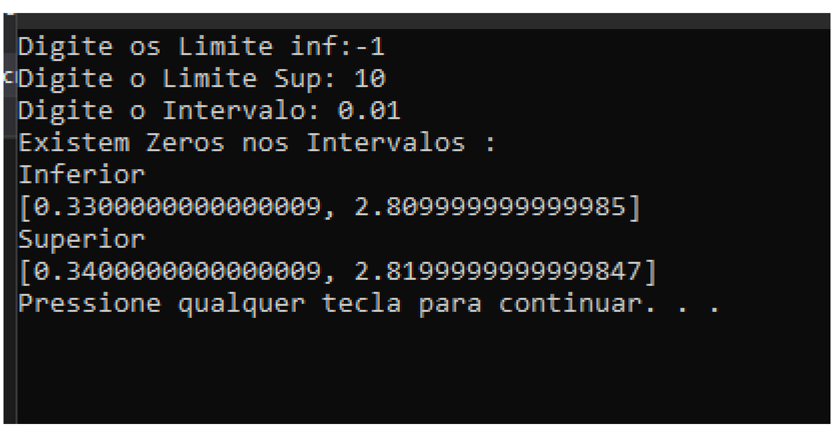
Para esse exercício era pedido o cálculo do valor fatorial do número de entrada e se esse era um número primo. Sua saída deveria ser uma lista com o fatorial e 0 (para número não primo) ou 1 (para número primo).

Obs. Código-Projeto se encontra em anexo aos demais arquivos.

4) Método da Busca Incremental

Resposta: O método em questão, é bastante simples, ele efetua apenas a busca dos intervalos onde a função a ser testada é zero. Para rodar a o projeto basta apenas informar qual o limite inferior e superior da função a ser testada e a qual subdivisão se deseja buscar. A tela resposta apresentada a seguir é referente a um teste com limites [-1, 10] da função x^3-9x+3, com subdivisões de busca em 0.01. O resultado é uma lista com 2 pontos de intervalo inferior (0,33 e 2,81) e dois pontos de intervalo superior (0,34 e 2,82). Os itens da lista representam os zeros entre os intervalos [0,33 ; 0,34] e [2,81 ; 2,82].

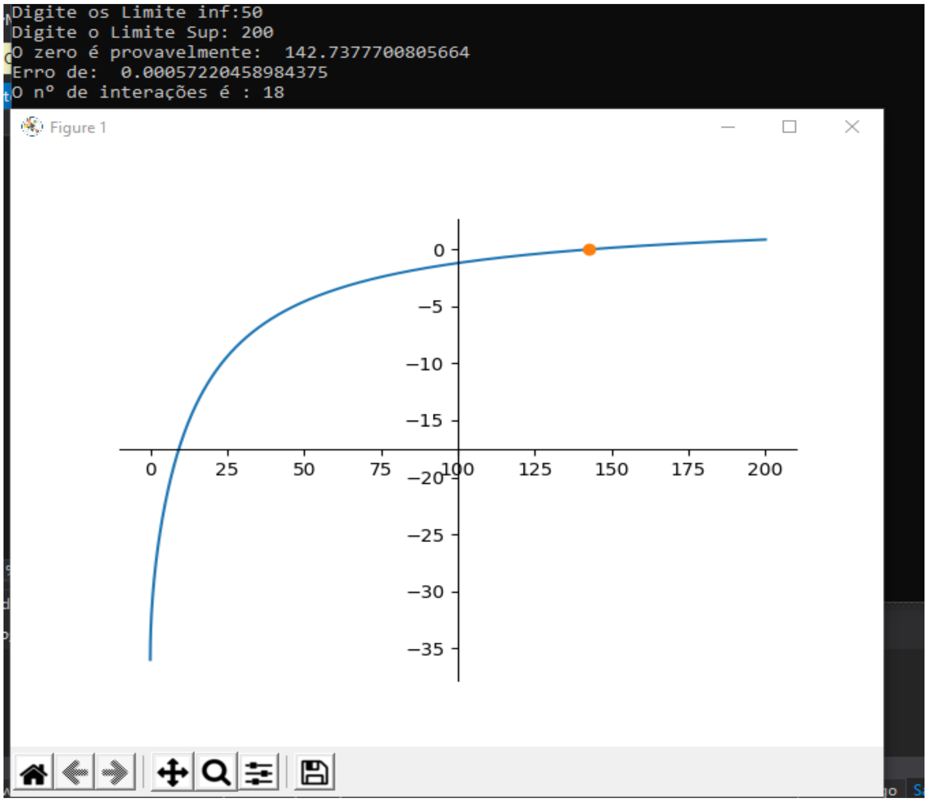
Obs. Código-Projeto se encontra em anexo aos demais arquivos.



5) Método da Bissecção

Resposta:

Para o próximo método, foi feito teste na função F(x) = $\tanh 4 * \sqrt{\frac{9,81*0,25}{X}} * \sqrt{\frac{9,81*X}{0,25}} - 36$, onde a metodologia empregada para encontrar o zero da função foi o de bissecção. Essa é pautada na divisão simétrica da função segundo os limites de entrada (limite superior – limite inferior)/2. Foi adicionado ao fim dos cálculos, uma saída com o suposto Zero da função no intervalo dado, outra com o erro aproximado do zero ser o estimado (erro esse que funciona como laço de repetição e é apresentado na sua forma decimal) e o número de interações que foram feitas. Ainda foi adicionado uma figura com a função a ser calculada e um ponto que indicaria o local do zero no gráfico.

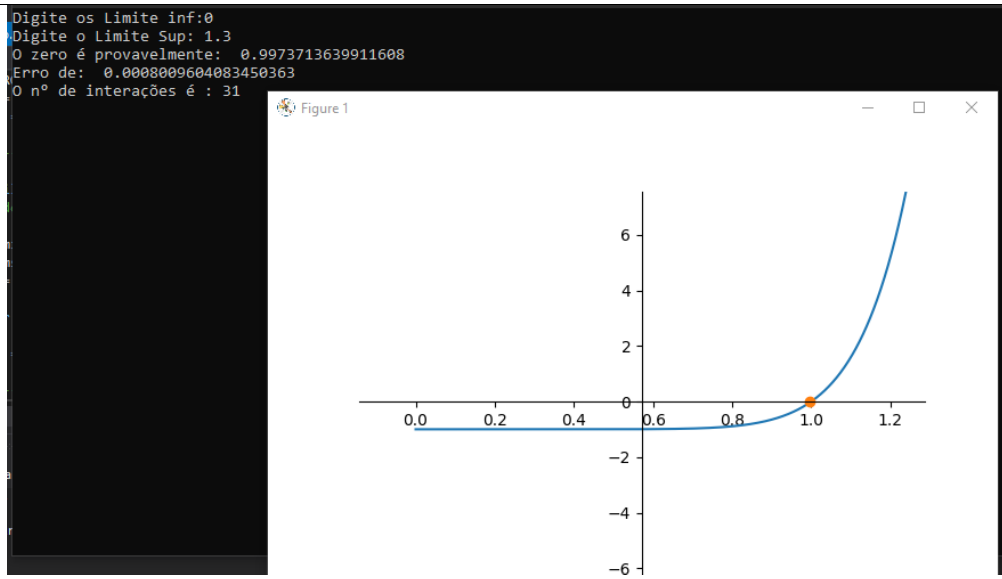


Obs. Código-Projeto se encontra em anexo aos demais arquivos.

6) Método da Falsa Posição

Resposta:

Nesse método é feita uma reta de ligação entre os dois limites de entrada e calculado um ponto que encosta no eixo das abscissas, esse ponto é o nosso referencial para achar o zero da função dentro dos intervalos inferior a xr e o intervalo superior a xr. A partir desse ponto, realizamos o mesmo modo de busca que a bissecção. A figura a seguir demonstra um teste com a função $f(x) = X^{10} - 1$.

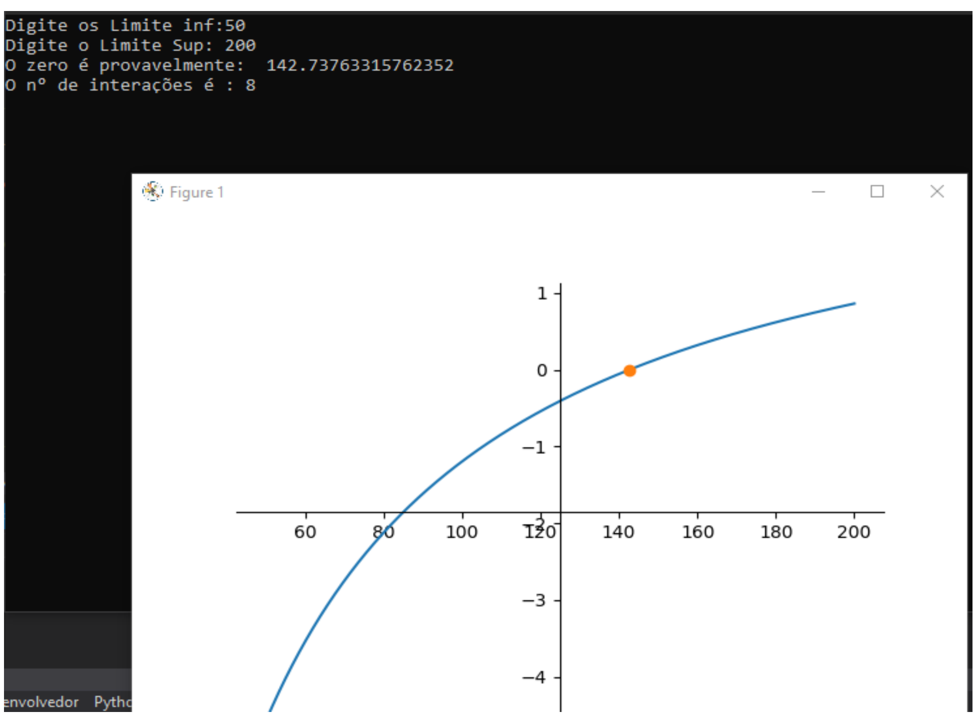


Obs. Código-Projeto se encontra em anexo aos demais arquivos.

7) Método da Falsa Posição Modificado

Resposta:

O método em questão é o mesmo da Falsa Posição, sua diferença está no fato que, muitas vezes o Falsa Posição regular trava por mais de duas interações em um ponto da função (superior ou inferior) o que causa um suposto atraso na busca da raiz. Para contornar esse equivoco, foi realizada uma pequena alteração no método, onde se um dos resultados da função ficar parado por mais de duas interações, efetuamos a divisão pela metade desse ponto indicado pela função ($\frac{f(x)}{2} = novo\ f(x)$). Com essa implementação, passamos a agilizar o processo de busca, conforme verificamos na função $\mathrm{f(x)} = \tanh 4 * \sqrt{\frac{9{,}81*0{,}25}{X}} * \sqrt{\frac{9{,}81*X}{0{,}25}} - 36.$



Obs. Código-Projeto se encontra em anexo aos demais arquivos.

8) Comparação de métodos

Resposta:

Como forma de testar a precisão e acurácia dos métodos, foi feita a seleção de três funções e encontrado os seus respectivos zeros em uma calculadora Casio fx-991ES PLUS das seguintes funções $\mathrm{f1(x)} = \tanh 4 * \sqrt{\frac{9,81*0,25}{X}} * \sqrt{\frac{9,81*X}{0,25}} - 36$, $f2(x) = x^3 - 9 * x + 3\ e\ f3(x) = x^2 + x - 6$. Com os Seguintes intervalos, f1 [50 ; 200], f2 [-5 ; 2] e f3 [1 ; 5].

Na função f2, o método da falsa posição se saiu melhor, nos quesitos número de interações ("vencendo" o Falsa Modificado por 1 interação a menos e no quesito erro, onde o erro percentual da falsa posição foi de 0,01% contra 0,05% do seu modificado. Quanto a bissecção, seu método falharam, pois ele encontrou uma raiz que estava no eixo negativo das abscissas (-3) além de inverter o seu sinal de negativo para positivo.

Obs. Os gráficos e as respostas dos projetos se encontram em anexo a esse PDF.

9) Comparação de métodos

Resposta:

Seguindo a forma de testar os métodos, foi selecionada uma das três funções anteriormente citadas, onde será definida aqui aquele que apresentou melhor os resultados da função $\mathrm{f1(x)} = \tanh 4 * \sqrt{\frac{9,81*0,25}{X}} * \sqrt{\frac{9,81*X}{0,25}} - 36$.

Para essa função, o método da Falsa Posição Modificado foi mais preciso e ágil para busca da suposta raiz. O valor da raiz foi de 142,74 com um erro de 0,05%, erro esse similar ao método da Bissecção e com valor estimado igual também. O Falsa Posição, obteve um valor pouco menos preciso e com um erro ligeiramente maior, 142,89 e 0,07% respectivamente. Quanto ao número necessário de cálculos para se obter esses resultados, o método da bissecção foi o mais demorado, 18 vezes, mas que adquiriu um valor semelhante ao Falsa Pos. Modificado, esse com 8 interações. Quanto ao Falsa Posição obteve-se uma necessidade de 11 vezes.

Obs. Os gráficos e as respostas dos projetos se encontram em anexo a esse PDF.