Equipe: Raíssa Barros Dias – 393129 / Laryssa Evangelina Pereira – 393120 / Thamyres Ferro Nunes – 393135 / Anália Ribeiro Batista – 393598

Exercício-Programa 1: Razão Áurea

EM0006 -- 2017.1 -- Professor: Rafael Perazzo

Interpretador: Python versão 3.0

Nesse exercício-programa 1 iremos realizar o cálculo da Razão Áurea que é também chamada de Proporção Áurea, é arazão que representa a melhor proporção entre dois elementos ou duas medidas. Matematicamente falando, a razão áurea é uma constante real algébrica irracional obtida quando há dois segmentos, no qual o segmento mais longo da reta divido pelo segmento menor, seja igual à reta completa dividida pelo segmento mais longo. Conhecido também como "proporção divina", o número de ouro que vale aproximadamente 1,618 acabou sendo importante em diversos contextos da história. Dizem que os antigos egípcios empregaram a proporção áurea para construir as pirâmides de Gizé e, além disso, o próprio Da Vinci teria aplicado o conceito para definir todas as proporções em sua obra "Mona Lisa", além de Michelangelo, Boticelli e Salvador Dalí.

Para o melhor compreendimento desse trabalho, é necessário que o leitor disponha do entedimento da linguagem de Python, que aborda o conceito de tipo de dados, entradas, saídas, laços de repetições e funções que foram dispostas na disciplina de Programação Computacional para Engenharia ministrada pelo professor Rafael Perazzo.

Apesar do número de ouro ser um número irracional, ao longo dos anos, muitos matemáticos conseguiram encontrar maneiras de se aproximar do valor de φ (foi nomeada de "Phi" em homenagem ao escultor Fídias) pela seguinte fórmula:

$$\varphi = 2\cos\left(\frac{\pi}{5}\right).$$

Antes de chegarmos ao nosso objetivo, é necessário obter o valor absoluto da entrada, para que possamos calcular o valor de π incluindo a soma dos m primeiros termos a contar depois do 3. Em seguida, iremos aproximar o cosseno a partir de uma série de potências em que incluem a soma de todos os termos que possuírem o valor absoluto de ε ("Epsilon"), onde 0< ε<1. E, por último, chegaremos ao nosso objetivo de calcular a razão áurea, sendo importante ressaltar que todas as variáveis que foram calculadas estão dentro de funções acompanhadas também de estruturas de repetições para que facilitem nosso trabalho na hora de executar um programa várias e várias vezes. A seguir, localiza-se o código do exercício-programa 1:

```python
# -*- coding: utf-8 -*-
#from__future__import division


#Primeiro é necessário calcular o valor absoluto do epsilon,
#ou seja, em módulo
def calcula_valor_absoluto(x):
    if x<0:
        x = x * (-1)
    else:
        x = x * 1
    return(x)

#A função calcula pi incluindo os m primeiros termos começando a contar depois do 3.
def calcula_pi(m):
    soma = 0
    denominador = 2
    for i in range( 1 ,m+1, 1):
        if i%2==1:
            soma = soma + ( 4 / (( denominador ) * ( denominador + 1 ) * ( denominador + 2 )))
        else:
            soma = soma - ( 4 / (( denominador ) * ( denominador + 1 ) * ( denominador + 2 )))
        denominador = denominador + 2
    pi = 3 + ( soma )
    return(pi)

#A função fatorial é responsável por calcular o fatorial do denominador
#na série da função em que iremos aproximar o cosseno.
def fatorial(n):
    i = 1
    fatorial = 1
    while i<=n:
        fatorial = fatorial * i
        i = i + 1
    return(fatorial)
```

```python


#Usaremos a próxima função para aproximar a função cosseno, da série de potências,
#que incluem a soma de todos os termos que ainda obtiverem o valor absoluto de epsilon.
def calcula_co_seno(z,epsilon):
    expoente = 2
    i = 1
    termo = (( z ** expoente ) / ( fatorial ( expoente ) ))
    soma = 0
    while termo>epsilon:
        if i%2==1:
            soma = soma - termo
        else:
            soma = soma + termo
        i = i + 1
        expoente = expoente + 2
        termo = (( z**expoente ) / ( fatorial ( expoente ) ))
    cosseno = 1 + ( soma )
    return(cosseno)


#Por fim, o cáculo da razão áurea.
def calcula_razao_aurea(m,epsilon):
    formula = calcula_co_seno(( calcula_pi(m) ) / ( 5 ) , epsilon )
    razaoaurea = 2 * ( formula )
    return(razaoaurea)


# M e Epsilon representam as entradas em que o usuário comanda.
m=int(input('Digite o número de m termos da fórmula pi:'))
epsilon=float(input('Digite o epsilon para o cálculo da razão aurea:'))

#Por fim, aqui serão impressos os resultados de pi e da razão áurea para o usuário.
print('%.15f'%(calcula_pi(m)))
print('%.15f'%(calcula_razao_aurea(m,epsilon)))
```

Testes aprovados no Exercício-Programa 1:

1. Exemplo:
    - **Digite o número de m termos da fórmula pi:** 100
    - **Digite o épsilon para o cálculo da razão áurea**: 0.000001
    - **Valor aproximado de pi:** 3.141592410971982
    - **Valor aproximado da razão áurea:** 1.618032846170153

2. Exemplo:
    - **Digite o número de m termos da fórmula pi:** 33
    - **Digite o épsilon para o cálculo da razão áurea:** 0.000000001
    - **Valor aproximado de pi:** 3.141599007405717
    - **Valor aproximado da razão áurea:** 1.618032494861097

3. Exemplo:
    - **Digite o número de m termos da fórmula pi:** 1203
    - **Digite o épsilon para o cálculo da razão áurea:** 0.000000000001
    - **Valor aproximado de pi:** 3.141592653733032
    - **Valor aproximado da razão áurea:** 1.618033988716252