**Calculando PI com várias decimais**

**Mário Leite**

**...**

A famosa constante **PI** - razão entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro - que também é conhecida como “constante circular”, é uma das constantes universais mais importantes. Para QUALQUER objeto perfeitamente circular, dividindo seu perímetro pelo dobro de seu raio o valor encontrado sempre será, aproximadamente, o mesmo: **3.14**. Este é o valor muito utilizado para calcular áreas não retangulares; mas, neste caso a precisão não é boa; o ideal é usar PI com muitas decimais. Em cálculos de viagens espaciais a NASA utiliza o **PI** com quinze decimais (3.141592653589793), mas, para calcular áreas astronômicas ocupadas por conglomerados de galáxias, ou cálculo de paralaxe, por exemplo, pode ser necessário um número maior de decimais. Existem muitas fórmulas e métodos para calcular o valor de **PI**, cujo número de decimais conhecido, atualmente, é de impressionantes 8.000.000.000.000.000 (oito quatrilhões); resultado este obtido com *cluster* de computadores da Universidade Santa Clara na Califórnia (EUA), em 2013.

Apenas como exercício para testar a lógica do *loop* ***Enquanto...FimEnquanto***, escrevi o programa **“CalculaPI-BBP"**,codificado em **Python**, para mostrar as potencialidades desta linguagem em cálculos com números flutuantes, baseando no pseudocódigo mostrado abaixo. O programa mostrar o valor de **PI** com um determinado número de decimais pela formula **BBP**. Esta fórmula foi apresentada em [1995](http://pt.wikipedia.org/wiki/1995) por [David Harold **B**ailey](http://pt.wikipedia.org/wiki/David_Harold_Bailey) em colaboração com [Peter **B**orwein](http://pt.wikipedia.org/wiki/Peter_Borwein) e [Simon **P**louffe](http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Simon_Plouffe&action=edit&redlink=1); daí a sigla com as letras iniciais dos sobrenomes de seus criadores. Embora a codificação mostrada aqui tenha sido feita em Python, os programadores de outras linguagens podem criar seus códigos baseando no pseudocódigo, fazendo as adaptações necessárias.

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Para adquirir o *pdf/book* de meus livros sobre programação, entre em contado: **marleite@gmail com**

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Programa** "**CalculaPI-BBP**"

//Calcula **PI** com determinado número de decimais através da "Fórmula BBP"

//Em Pseudocódigo

//Autor: Mário Leite

//--------------------------------------------------------------------------

**Declare** d, x, k: **inteiro**

Soma, fator, Parc1, Parc2, Parc3, Parc4: **real**

SomaS: **caractere**

Verdade: **lógico**

**Início**

d ← 0

**Enquanto** ((d<2) **ou** (d>1000)) **Faça**

**Escreva**("Digite o número de decimais para PI [2 a 1000]: ")

**Leia**(d)

**FimEnquanto**

**EscrevaLn**("") //salta uma linha

Soma ← 0

SomaSAnt ← "

Verdade ← **.V.**

k ← 0

**Enquanto** (Verdade) **Faça** //*loop* para calcular o valor de **PI**

fator ← Decimal((1/16)\*\*k)  
 Parc1 ← Decimal(4/((8\*k)+1))  
 Parc2 ← Decimal(2/((8\*k)+4))  
 Parc3 ← Decimal(1/((8\*k)+5))  
 Parc4 ← Decimal(1/((8\*k)+6))  
 Soma ← Decimal(Soma + fator\*(Parc1 - Parc2 - Parc3 - Parc4))  
 SomaS ← **NumCarac**(Soma) //converte **Soma** para *string*  
 **Se**(SomaS = SomaSAnt) **Então**  
 Verdade ← **.F.** **Abandone** //abandona o *loop*: atingiu o valor de PI desejado

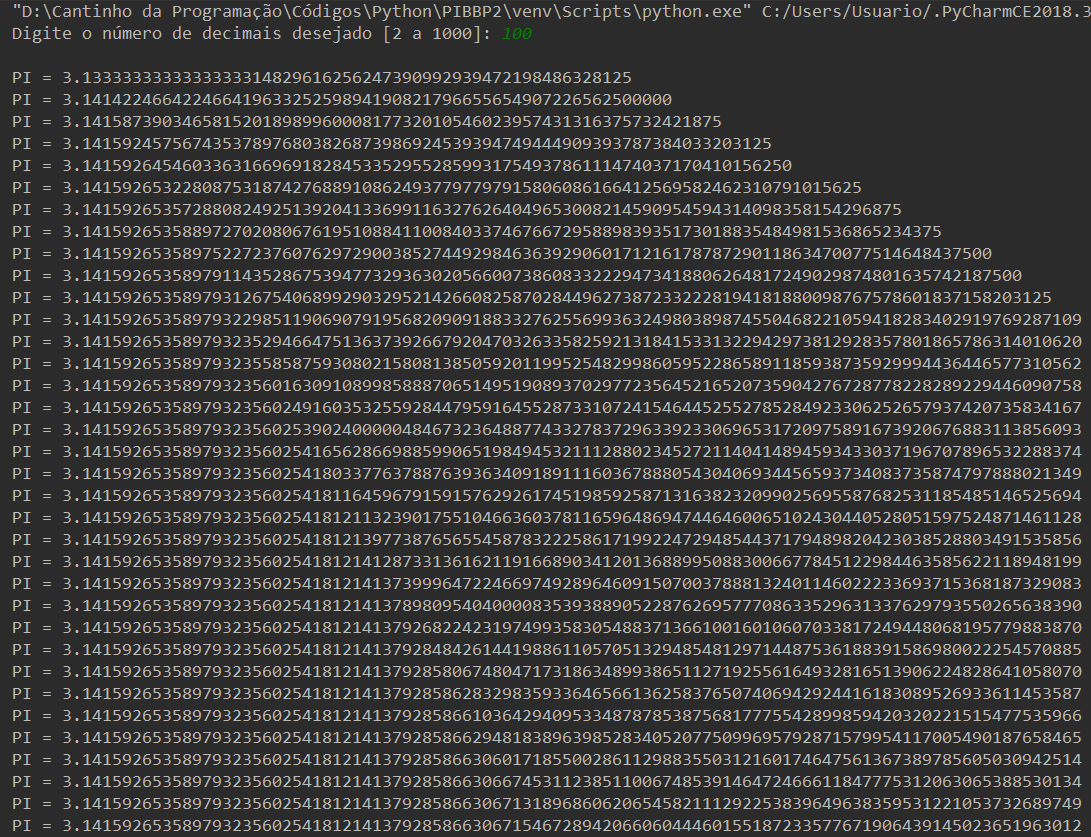
**FimSe**  
 **EscrevaLn** ("PI =", SomaS)  
 k = k + 1  
 SomaSAnt ← SomaS //nova **SomaS** para a próxima iteração  
 **FimEnquanto**  
 **EscrevaLn** ("")

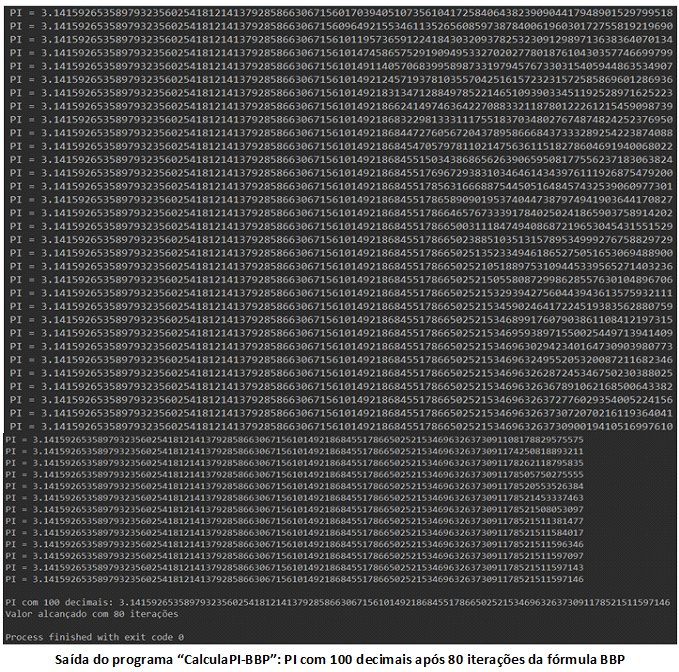
**EscrevaLn**("PI com " , d, " decimais: " , SomaS)  
 **EscrevaLn**("Valor alcançado com " , k, " iterações.")  
**FimPrograma**

*'''  
Programa "CalculaPI-BBP"  
Calcula PI com um determinado número de decimais através da "Fórmula BBP"  
Autor: Mário Leite  
-------------------------------------------------------------------------------------------------  
'''*from decimal import Decimal, getcontext, setcontext *#biblioteca para aumentar decimais*ctx = getcontext()  
endwhile = "endwhile"  
endif = "endif"  
  
d = 0  
while((d<2) or (d>1000)):  
 d= int(input("Digite o número de decimais desejado [2 a 1000]: "))  
endwhile  
print()  
  
ctx.prec = d+1 *#define a precisão em função do número de decimais*  
setcontext(ctx)  
  
Soma = 0  
SomaSAnt = ""  
Verdade = True  
k = 0  
while (Verdade): *#loop para calcular o valor de**PI* fator = Decimal((1/16)\*\*k)  
 Parc1 = Decimal(4/((8\*k)+1))  
 Parc2 = Decimal(2/((8\*k)+4))  
 Parc3 = Decimal(1/((8\*k)+5))  
 Parc4 = Decimal(1/((8\*k)+6))  
 Soma = Decimal(Soma + fator \* (Parc1 - Parc2 - Parc3 - Parc4))  
 SomaS = str(Soma) *#converte Soma em string* if(SomaS==SomaSAnt): Verdade = False  
 break *#abandona o loop: atingiu o valor de PI**desejado*

endif  
 print(f'PI = {SomaS}')  
 k = k + 1  
 SomaSAnt = SomaS *#redefine SomaSAnt para a próxima iteração*endwhile  
print()  
print(f'PI com {d} decimais: {SomaS}')  
print(f'Valor alcançado com {k} iterações')

#FimPrograma-------------------------------------------------------------------------------------



****