

PROJETO 1 -PRIMEIRA SÉRIE DE TAREFAS - Int. Fis. Comp. - 2021

Data de entrega: 05/05/2021 (quarta-feira) - Início da aula

As tarefas abaixo servirão como um treinamento inicial da programação FORTRAN.

(1) Escreva um program FORTRAN que dados os coeficientes a, b e c (dados na tela do terminal) de uma equação do segundo grau $ax^2 + bx + c = 0$ calcule o número de raízes reais e seus valores.

(2) Escreva um programa que dadas as coordenadas cartesianas de dois vetores (dados na tela do terminal) $\vec{v}_1 = (x_1, y_1, z_1)$ e $\vec{v}_2 = (x_2, y_2, z_2)$ calcule a área do triângulo formado pelos vetores.

(3) Escreva um programa que lê N números reais (em um arquivo) e ordena apenas os M (valor dado na tela do terminal) primeiros menores números, imprimindo-os em um arquivo de saída, juntamente com o número M .

(4) Escreva um programa que dado um número N inteiro, calcule os números primos menores ou igual a N , e o número deles, imprimindo os seus resultados em um arquivo de saída. Teste seus resultados para $N = 100, 1000, 10000$.

(5) Escreva um program FORTRAN em simples precisão que dado $x \in R$ calcule com precisão $eprec = 10^{-5}$ o valor de $\ln(x)$ (declarada em simples precisão) utilizando a série:

$$\ln(x) = -[(1-x) + (1-x)^2/2 + (1-x)^3/3 + \dots] = -\sum_{n=1}^{\infty} (1-x)^n/n. \quad (1)$$

Compare seus resultados com o valor obtido pela função intrínseca $\log(x)$ do FORTRAN. Modifique seu programa para dupla precisão e teste para ver até que valores você conseguiria diminuir a variável $eprec$ para que a sua precisão seja a mesma da função $dlog(x)$ - dupla precisão do FORTRAN.

(6) Escreva um programa que dado um número complexo z e um número inteiro N , extraia

as N raízes complexas (z_1, z_2, \dots, z_N) da equação:

$$(z - 2)^N = 3. \quad (2)$$

Teste seus resultados para $N = 1, 2, 3, 4, 5, 6$.

(7) Faça um programa que usando a função `rand()` do FORTRAN (que gera números aleatórios entre 0 e 1), calcula o volume V_d de uma esfera em d dimensões. Teste seus resultados variando o número M de números aleatórios para $d = 2, 3$ e 4. Analise as suas respostas se são razoáveis. Compare com a expressão:

$$V_d = \frac{\pi^{d/2}}{\Gamma(\frac{d}{2} + 1)} R^d, \quad (3)$$

Sendo $\Gamma(1/2) = \sqrt{\pi}$, $\Gamma(1) = 1$, $\Gamma(x+1) = x\Gamma(x)$.

(8) Faça um programa que dando como entrada o raio R e a dimensão d , e usando a expressão acima calcula os volumes das esferas nas dimensões 2, 3, ..., d . As saídas sairão em um arquivo. Dê o nome a este arquivo de dimensoes-esferas.

Usando o graficador `xmgrace` faça um gráfico dos dados para $d = 14$.

Perguntas: A) volume de um cubo de d dimensões de raio 1m será $1m^d$, quantas vezes este volume será maior que uma esfera nesta dimensão? Qual seria seu resultado para $d \rightarrow \infty$? B) se o volume de uma proteína em d dimensões fosse $1\mu^D$, e volume de átomo neste mundo fosse 1\AA^d , qual deveria ser a ordem típica do número de Avogadro neste mundo d -dimensional?