

FFI 0201 - Introdução à Física Computacional

Segundo Projeto

Instruções

- Crie um diretório `proj2_#usp` em `/public/IntroFisComp16/projeto2`
- Proteja seu diretório para não ser lido por `g` e `o`
- Deixe no diretório apenas 5 arquivos de nomes `exer01.f90`, ... , `exer05.f90`
- Os códigos devem seguir rigorosamente os padrões especificados abaixo para `entrada/saída`
- Se deixar de fazer algum exercício não inclua o arquivo correspondente

Exercícios

1. Escreva um programa para calcular a função $f(x) = \sqrt{1+x}$ com precisão de 10^{-5} usando a série

$$\sqrt{1+x} = 1 + \frac{1}{2}x - \frac{1 \cdot 1}{2 \cdot 4}x^2 + \frac{1 \cdot 1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 - \frac{1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8}x^4 + \dots$$

Leia x (real) a partir do terminal e escreva o resultado no terminal. **Seu resultado numérico deve ser a última palavra da linha.**

2. Escreva um programa para calcular as raízes N -ésimas (r_1, r_2, \dots, r_N) de $(z^3 - a^2)$ - isto é, as soluções r_i ($i = 1, 2, \dots, N$) da equação $r = (z^3 - a^2)^{\frac{1}{N}}$ - onde z é um número complexo e a é um número real. Leia N , z e a a partir do terminal em 3 linhas, respectivamente com N , (z_{re}, z_{im}) e a . **Escreva os N valores das raízes complexas no terminal, um por linha, no formato(r_{re}, r_{im}).**
3. Leia a partir de um arquivo de entrada `perm_in.dat` as permutações de N inteiros(1, 2, ..., N) e as correspondentes paridades (-1,1) e produza as permutações de $(N+1)$ números com a devida paridade. Escreva o resultado no arquivo de saída `perm_out.dat`. Leia N a partir do terminal. Note: o arquivo `perm_in.dat` será organizado em $N!$ linhas, cada uma com $(N+1)$ colunas, contendo a paridade da

permutação na última coluna e os N números da permutação nas colunas anteriores. Exemplo, para $N = 3$

1	2	3	1
2	1	3	-1
1	3	2	-1
2	3	1	1
3	2	1	-1
3	1	2	1

O arquivo `perm_out.dat` deve seguir o mesmo formato, ou seja: $(N + 1)!$ linhas, cada uma com $N + 2$ colunas, sendo a última a paridade da permutação e as outras os $N + 1$ números dela.

- Utilize o programa anterior para gerar as permutações necessárias para efetuar o cálculo do determinante de uma matriz real $N \times N$. Leia a matriz a partir do arquivo de entrada `matriz_in.dat`, com N linhas e N colunas, por exemplo (para $N = 3$) como

a_{11}	a_{12}	a_{13}
a_{21}	a_{22}	a_{23}
a_{31}	a_{32}	a_{33}

e retorne o valor do determinante no terminal. **O resultado numérico deve ser a última palavra da linha. Leia N a partir do terminal.**

- Utilize o programa anterior para calcular a solução de um sistema de equações lineares

$$A x = y ,$$

sendo A uma matriz real $N \times N$ e x e y vetores de N componentes. Leia N a partir do terminal. Leia a matriz A e o vetor y de um arquivo de entrada `equacao_in.dat` em $N + 1$ linhas, sendo as N primeiras linhas dadas pela matriz (no formato do exercício acima) e a última linha pelo vetor y . Por exemplo (para $N = 3$):

a_{11}	a_{12}	a_{13}
a_{21}	a_{22}	a_{23}
a_{31}	a_{32}	a_{33}
y_1	y_2	y_3

Escreva o resultado (vetor x) no arquivo `equacao_out.dat`, em N colunas. Por exemplo:

x_1	x_2	x_3
-------	-------	-------

Teste seus resultados para $N = 4, 5$ e 6 .