

FFI 201 – Física Computacional I

Segundo Projeto (prazo até 31/08/12)

Instruções

- Crie um diretório “PROJ2_#usp” em /home/public/FISCOMP12/PROJ2
- Proteja seu diretório para não ser lido por “g” e “o”
- Deixe no diretório apenas 5 arquivos, de nomes “exer1.f”, ..., “exer5.f”
- Os códigos devem seguir **rigorosamente** os padrões especificados abaixo para entrada/saída
- Note: se deixar de fazer algum exercício não inclua o arquivo correspondente

Exercícios

1. Escreva um programa para calcular a função $f(x) = \ln(x + 1)$ com precisão de 10^{-5} usando a série de Taylor correspondente. 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 — isto é, as soluções r_i ($i = 1, 2, \dots, N$) da equação $r = z^{1/N}$ — onde z é um número complexo. Leia N e z a partir do terminal em 2 linhas, respectivamente com N e (z_{re}, z_{im}) . Escreva os N valores das raízes complexas no terminal, um por linha, no formato (r_{ire}, r_{im}) .
3. Leia a partir de um arquivo de entrada “perm_in.dat” as permutações de N inteiros $(1, 2, \dots, N)$ 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.

4. 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

```
a11 a12 a13
a21 a22 a23
a31 a32 a33
```

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

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

$$Ax = y ,$$

sendo A uma matriz real $N \times N$ e x, 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 $N = 3$):

```
a11 a12 a13
a21 a22 a23
a31 a32 a33
y1 y2 y3
```

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

```
x1 x2 x3
```

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