

# 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  $6$ .