

Métodos Computacionais em Física I (2010/1)

EP3 - Turma IFA - Prof. Edivaldo M. Santos

Entrega: 03/05/2010 até 13h

O arquivo cubo.dat contém as coordenadas dos vértices de um cubo de lado 1. O formato do arquivo é apropriado para uso do programa Gnuplot, cujos comandos básicos vimos na primeira aula do curso. O arquivo cubo.dem contém uma série de comandos que se executados desenharam na tela um cubo cujos vértices e arestas estão representados no arquivo cubo.dat. Experimente executar no prompt do Linux o seguinte comando:

```
> gnuplot cubo.dem
```

O formato de cada linha do arquivo cubo.dat é:

x1 y1 z1 x2 y2 z2

onde (x1,y1,z1) e (x2,y2,z2) são as coordenadas de dois vértices do cubo. O comando splot no arquivo cubo.dem lê cada um desses pares de coordenadas e liga os respectivos pontos por linhas.

1. Escreva um programa em C que leia o arquivo de entrada cubo.dat linha por linha, armazenando as coordenadas cartesianas em arrays do tipo float;
2. Seu programa deve então fazer uma rotação nos vetores representados pelas coordenadas cartesianas lidas e escrever num arquivo de saída as novas coordenadas no mesmo formato do arquivo de entrada cubo.dat.
3. Para tal tarefa você deverá obrigatoriamente usar matrizes.

Dado um vetor de coordenadas (x, y, z) no espaço Euclidiano, uma rotação de um ângulo θ em torno dos eixos x , y ou z pode ser representada pelas seguintes matrizes:

$$R_x(\theta) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}, R_y(\theta) = \begin{pmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta \end{pmatrix}, R_z(\theta) = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

de forma que as coordenadas (x', y', z') do vetor após rotações de ângulos α , β e γ em torno dos eixos x , y e z (na ordem z - y - x) são dadas por:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \alpha & -\sin \alpha \\ 0 & \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \beta & 0 & \sin \beta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \beta & 0 & \cos \beta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \gamma & -\sin \gamma & 0 \\ \sin \gamma & \cos \gamma & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

4. Os ângulos de rotação α , β e γ em torno dos eixos x , y e z devem ser fornecidos pelo usuário, ou seja, você necessitará de uma intrusão scanf para ler os valores digitados pelo usuário.
5. Teste o resultado dos seu programa executando novamente os comando do arquivo cubo.dem com o novo arquivo de coordenadas.
6. Em particular, junto com o código fonte do seu programa, você deverá entregar também um arquivo em formato eps criado pelo Gnuplot com o resultado da seguinte rotação: $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 0$, $\gamma = 0$.