

1 Lógica do programa

O programa deve gerar um número de estrelas de acordo com a indicação usuário. A posição dessas estrelas é gerada aleatoriamente para x e y . Como o gerador de números aleatórios gera valores entre 0 e 1, esses resultados devem ser multiplicados por 10^{10} . Com as posições geradas, calcula-se a velocidade de cada estrela, que deve depender da distância ao centro, então a velocidade é

$$v = \sqrt{\frac{G.M}{\sqrt{x^2 + y^2}}} \quad (1.1)$$

$G = 6,67 \times 10^{-11}$ e $M = 10^{12}$ são definidos no início do programa.

Depois de calcular as velocidades, deve-se calcular as componentes da velocidade, para isso, fazemos

$$v_x = -\frac{v.x}{\sqrt{x^2 + y^2}} \quad (1.2)$$

e

$$v_y = \frac{v.y}{\sqrt{x^2 + y^2}} \quad (1.3)$$

Depois de calculadas essas condições iniciais, inicia a passagem do tempo, mudando x e y e recalculando v_x e v_y . Apenas na primeira variação, recalcula-se as componentes da velocidade usando metade do passo do tempo.

$$v_{x1} = v_{x0} + \frac{\Delta t}{2} \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} \sqrt{\frac{G.M}{\sqrt{x^2 + y^2}}} \quad (1.4)$$

e

$$v_{y1} = v_{y0} + \frac{\Delta t}{2} \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} \sqrt{\frac{G.M}{\sqrt{x^2 + y^2}}} \quad (1.5)$$

logo, inicia-se o *loop*:

$$x_1 = x_0 + v_{x1} * \Delta t \quad (1.6)$$

e

$$y_1 = y_0 + v_{y1} * \Delta t \quad (1.7)$$

E depois a mudança da velocidade

$$v_{x2} = v_{x1} + \Delta t \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} \sqrt{\frac{G.M}{\sqrt{x^2 + y^2}}} \quad (1.8)$$

e

$$v_{y2} = v_{y1} + \Delta t \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} \sqrt{\frac{G.M}{\sqrt{x^2 + y^2}}} \quad (1.9)$$

Esse *loop* é repetido o número de vezes indicado pelo usuário.

O passo Δt pode ser da ordem de 10^9 .