

Simulación de Sistemas

Práctica 9

Interacciones entre partículas
1455175: Ángel Moreno

8 de octubre de 2018

Resumen

La presente práctica nueve se trabaja con los fenómenos de atracción y repulsión de física. Se tienen partículas que habitan en un cuadro unitario bidimensional y que cada partícula tiene una carga eléctrica y masa, se implementa la atracción entre cargas con signos opuestos y la repulsión entre signos iguales. La magnitud de la fuerza es proporcional a la diferencia de magnitud de las cargas, y además la fuerza será inversamente proporcional al producto de la distancia euclidiana entre las partículas por la masa de la partícula. Con esto se obtiene una velocidad de la partícula y se estudia el efecto de los factores de la carga y masa contra la velocidad para ver la relación entre los factores.

1. Introducción

Se define un conjunto N de n partículas, para cada partícula $p_i \in N$ con $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ coordenadas normalmente distribuidas $(x_i, y_i) \in [0, 1] \times [0, 1]$, una carga normalmente distribuida $c_i \in [-1, 1]$ y una masa normalmente distribuida $m_i \in [0.1, 1]$. Se simula los movimientos de las partículas de tal forma que cargas opuestas se atraen y cargas iguales se repelen, además se agrega el efecto de la masa utilizando el principio de la segunda ley de Newton

$$F_i = m_i * a$$

del cual se deduce

$$v(t) = v(t_0) + \frac{F_i(t)}{m_i}$$

donde $v(t_0)$ es la velocidad en tiempo anterior y F_i la fuerza resultante de la partícula i . Se supone que las partículas empiezan desde el reposo y los tiempos que se manejan son iteraciones de longitud 1 y se estudia la velocidad total en un tiempo máximo $tmax$

$$v(tmax) = \sum_{t=1}^{tmax} \frac{F_i(t)}{m_i}$$

1.1. Tarea

Agrega a cada partícula una masa y haz que la masa cause fuerzas gravitacionales (atracciones) además de las fuerzas causadas por las cargas. Estudia la distribución de velocidades de las partículas y verifica gráficamente que esté presente una relación entre los tres factores: la velocidad, la magnitud de la carga, y la masa de las partículas. Toma en cuenta que la velocidad también es afectada por las posiciones.

2. Simulación

Se ejecutó la simulación con 300 partículas con la características mencionadas anteriormente con un tiempo máximo $tmax = 100$.

2.1. Resultados

La figura 1 muestra los resultados de las cargas de las partículas contra velocidades,

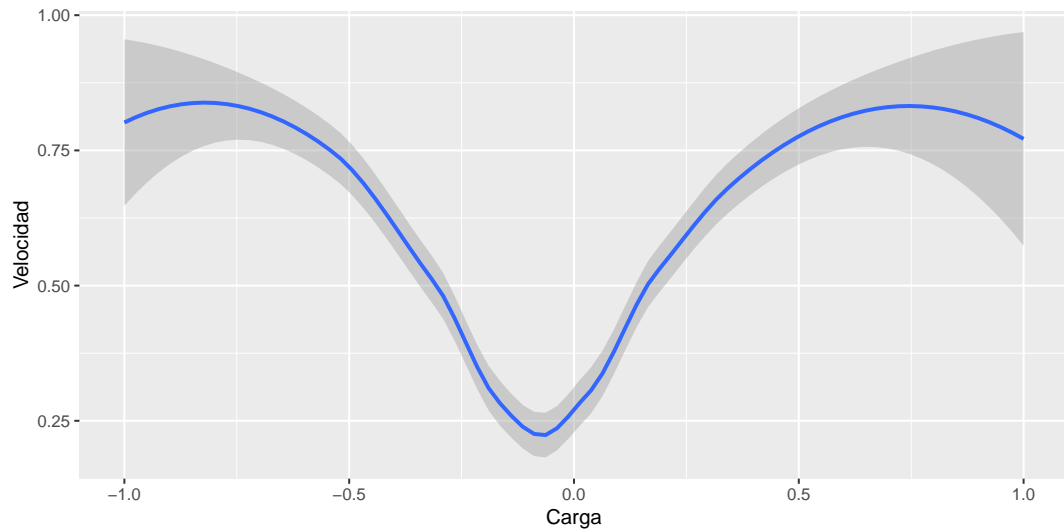


Figura 1: Resultados de las velocidades contra cargas normalmente distribuidas.

se observa que las menores velocidades están acumuladas en el punto medio del intervalo $[-1, 1]$ y en los extremos las velocidades son más grandes esto se debe a la formula que se utiliza para calcular la fuerza resultante. La figura 2 muestra los resultados de la masa de las partículas contra la velocidad,

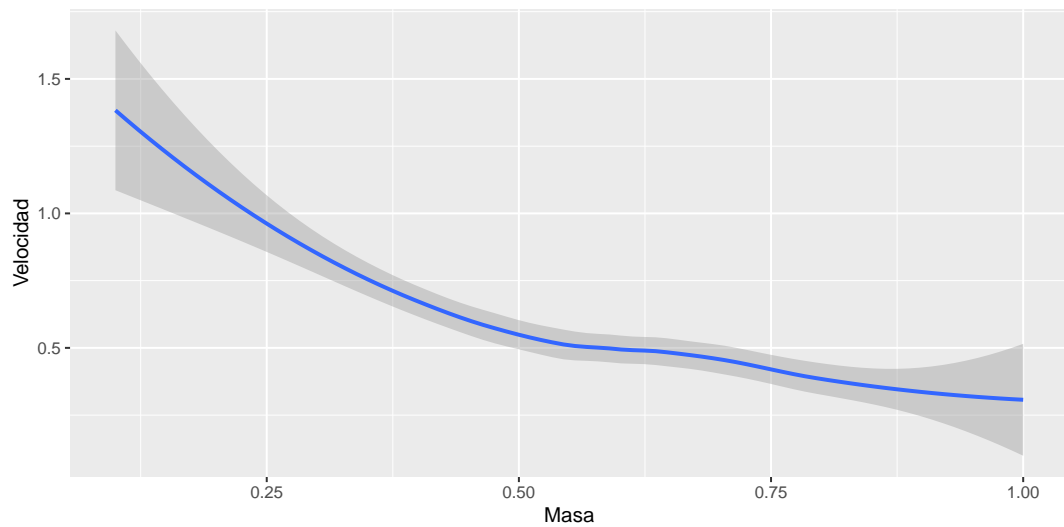


Figura 2: Resultados de las velocidades contra masa normalmente distribuidas.

se observa que la velocidad va decreciendo conforme la masa crece, esto se debe a la proporcionalidad inversa con la masa.

Referencias

- [1] SCHAEFFER E. *R paralelo: simulación y análisis de datos*, 2018.
<https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/>
- [2] VALDES E. *Repository of Github*, 2017.
<https://github.com/eduardovaldesga/SimulacionSistemas>
- [3] SAUS L. *Repository of Github*, 2018.
<https://github.com/pejli/simulacion>