

Tarea 9

Simulación de Sistemas

Beatriz Alejandra García Ramos

A 10 de Octubre de 2017

1. Interacciones entre partículas

En esta práctica se tiene una simulación de la atracción (cuando las cargas son del mismo signo) y repulsión (cuando las cargas son de signos contrarios) de n partículas que tienen cierta carga eléctrica, las cuales tienen una fuerza que depende de la diferencia entre la magnitud de las cargas de las partículas (mientras más grande sea la diferencia mayor será la fuerza que se le otorgará) y esta fuerza es inversamente proporcional a la distancia euclidiana entre las partículas.

Este tipo de problemas sobre cargas eléctricas se realizan en áreas como la química y la física y en la práctica se tiene el propósito de analizar estas atracciones y repulsiones dependientes de la masa y el radio que tenga cada una de las partículas además de la fuerza que se toma en un principio.

2. Solución

Para lograr una mayor precisión en los movimientos que hacen las partículas y ver cómo en la realidad se puede trabajar con ello se debe hacer una interacción entre ellas, dependiendo de la masa que tengan, la fuerza que se logre al obtener esas masas y el tamaño de cada una, que depende del radio que se les asignen.

2.1. Tarea base

Para lograr hacer la tarea base se requiere agregar la masa que tendrán las partículas, para ello se agrega en la variable que asigna las probabilidades una nueva, m , que sea la probabilidad que se le asignará a la masa, la cual se tomará de una distribución exponencial para que surjan distintos valores que ayuden a ver las diferencias que pueden existir en las fuerzas de atracción y repulsión dependientes de la masa que se tenga sobre las partículas.

Una vez que se tiene esta nueva variable m se agrega en la función correspondiente a las fuerzas de las partículas, donde se tiene una variable m_i que obtiene la masa de la partícula i y ésta se utiliza al calcular la fuerza que se aplica en la partícula.

Dado que se quiere ver la relación que se tiene entre la velocidad y la masa de las partículas se obtiene la distancia que se logró realizar entre cada uno de los pasos verificándolo dependiendo de la fuerza actual de la partícula con la fuerza siguiente y obteniendo el promedio de las distancias, en la figura 2.1 se puede ver la relación que se tiene entre la velocidad y la masa y se logra notar que la mayoría de las partículas se encuentran con una masa entre cero y dos y conforme la masa va aumentando el promedio de la velocidad va disminuyendo, lo cual era de esperarse ya que entre mayor sea la masa menor será su desplazamiento, dado que las partículas más pesadas requieren de una mayor fuerza.

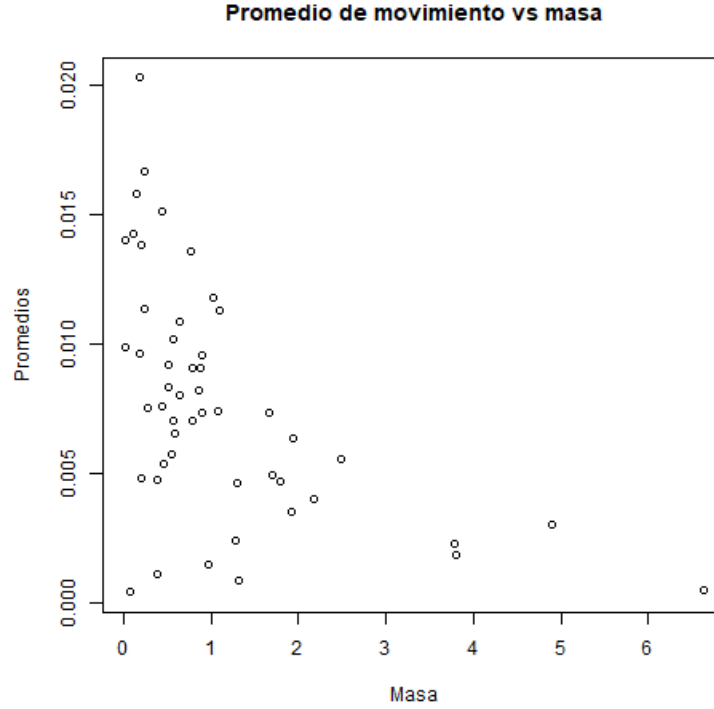


Figura 1: Relación entre la velocidad y la masa que se tiene de cada partícula.

2.2. Reto 1

Para poder ingresar el radio proporcional a la masa se propuso una densidad conveniente que permite obtener el volumen de una esfera, ésto se hace porque el volumen de una esfera solamente depende de π y el radio de la esfera, así se puede trabajar de una manera más sencilla con el despeje de esta función de volumen y obtener el radio a partir del volumen obtenido por la masa de cada partícula.

Ahora, teniendo en cuenta el radio de la esfera podemos obtener los tamaños adecuados dependiendo del tamaño máximo y mínimo que quisiera que tuvieran estos radios ya que el tamaño que se requiere debe ser un tamaño pequeño, así que se tiene la variable `tamano` que tiene la relación de `ta.max * radios[t] + (1 - radios[t]) * ta.min` donde `ta.max` es el tamaño máximo que el radio puede tomar, `ta.min` es el tamaño mínimo que puede tomar, `radios` es el obtenido del despeje de la función de volumen de la esfera y `t` es el paso que se realiza.

De esta manera se puede representar de manera gráfica las interacciones que tienen las partículas dependientes de sus tamaños y lograr ver los movimientos que hacen en cada paso dependientes de la masa, la cual afecta a la fuerza de éstas y a la vez las velocidades de las partículas. Recordando que todo esto se logra gracias a que las partículas tienen cargas del mismo signo cuando se repelen y de distinto signo cuando se atraen se crearon gráficos que se utilizaron para crear un gif que se encuentra en GitHub el cual representa el movimiento realizado por las partículas.

3. Conclusiones

Es posible lograr tener una idea de cómo pueden llegar a ser las interacciones de partículas que tienen una fuerza de atracción o repulsión proporcional a la masa que afectan la velocidad de desplazamiento y tener tamaños para cada partícula en donde se representan gráficamente dependiendo de

la masa que se obtuvo de cada una de ellas.

Al momento de ver lo que sucede de manera gráfica se tiene una idea de cómo es que trabajan partículas con estas características, esto es algo que se puede utilizar al tener partículas muy pequeñas, invisibles al ojo humano para predecir de qué manera van a reaccionar mientras el tiempo pasa.

Además de que se pueden obtener los datos de estudio que se puedan requerir para fines prácticos, las partículas no son de un material en específico, se le pueden incluir las características necesarias para lograr obtener unos resultados muy cercanos a la realidad y así lograr tener buenas conclusiones de proyectos físicos y químicos (que es donde se utilizan este tipo de situaciones).