

Universidad de Guanajuato

Reporte Proyecto Final: Colisión de Galaxias

Irving Medina Vázquez

El proyecto consistió en realizar un programa el cual sabiendo la masa de n partículas(en este caso constante y de $1 \cdot 10^8$ masas solares), a partir de unas condiciones iniciales de posición y velocidad, y un aumento de tiempo dado, podría calcular unas condiciones finales, el método básicamente era calcular la fuerza neta sentida por cada partícula en ese instante de tiempo con la ecuación de gravitación universal de Newton:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Cabe mencionar que la G toma un valor de 43000 al estar las distancias en Mega parsecs, al calcular la fuerza se usaba después el método de Leap-frog para calcular las posiciones siguientes, después se calculaba una nueva fuerza con esas posiciones para calcular las nuevas velocidades de las partículas en el sistema, las ecuaciones correspondientes del método de Leap-frog para este caso son las siguientes:

$$\begin{aligned} x_i(t+h) &= x_i(t) + h * v_{x,i}(t) + 1/2 * F_x * h^2 \\ v_{x,i}(t+h) &= v_{x,i}(t) + 1/2 * (F_x(t) + F_x(t+h)) * h \end{aligned}$$

Esto se hacía una y otra vez según correspondiera en los datos dados por el usuario.

ALGORITMO:

Leer datos de archivo y asignarlos a cada variable.



Calcular distancia entre todos los puntos.



calcular la fuerza si la distancia era diferente de cero, e irla almacenando en una variable correspondiente para obtener la fuerza neta.



calcular nuevas posiciones.



Realizar el mismo procedimiento para calcular la fuerza con esas posiciones.



calcular nueva velocidad.



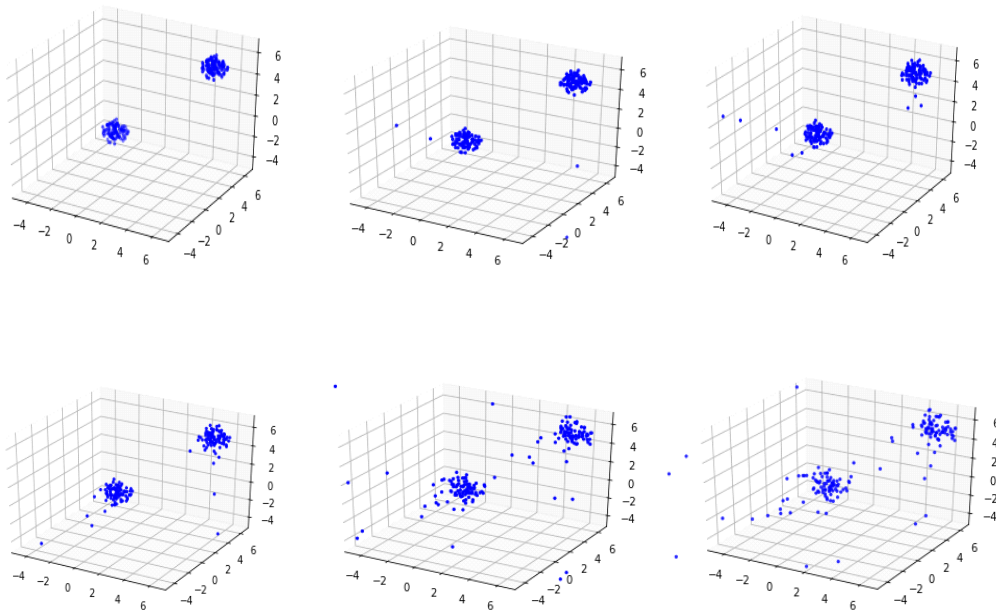
guardar archivo de datos con posiciones y velocidades.

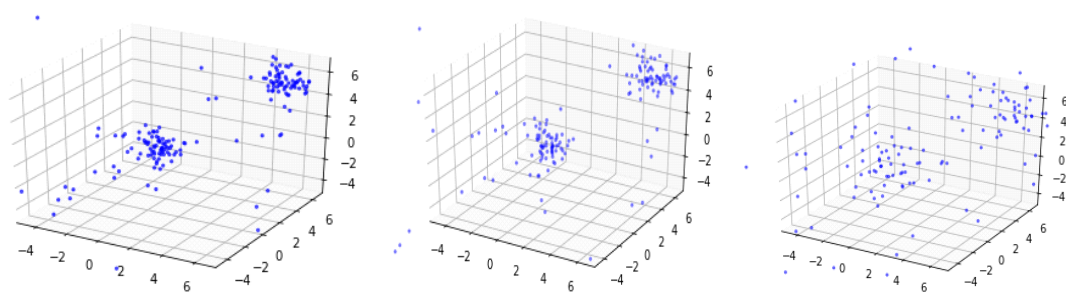


Realizar nuevamente el procedimiento según las veces que se indique.

El programa que se hizo lee archivos de 9 columnas correspondientes al tiempo total, aumento de tiempo, masa de la partícula, pociones en x,y,z, velocidades x,y,z, todo esto respectivamente. Al graficar las posiciones se forman dos cumulos de puntos que representan dos galaxias en el espacio; implementando los pasos mencionados anteriormente sobre los datos iniciales y guardando los archivos del calculo en cada iteración enumerados según se llevaron a cabo.

Los resultados que se muestran a continuacion corresponden a iteraciones llevadas a cabo en orden cronologico:





Como se observa la "colisión" no se lleva sino que las partículas se esparcen a lo largo de todo el espacio, esto tal vez pudo haber pasado porque las velocidades de cada una eran demasiado altas, sin embargo se observa como poco a poco las partículas con menos velocidad de cada cumulo se acercaron entre sí.