

Metodos Computacionales

Laura Carolina Esquivel Arenales - 201511734

Tarea 2

1 Transformada de Fourier: Imágenes híbridas



Figura 1. Imagenes a procesar.

Para este punto se creo una imagen híbrida a traves de un filtro hecho por la transformada discreta de Fourier, se empezó con pasar las imagenes a una matriz numérica en python para despues modificarla . Se le aplico un filtro para que le diera luminosidad a la imagen con la finalidad de que cuando estas se convinen se note el efecto de ver una o otra imagen dependiendo de la distancia a la que se mire.

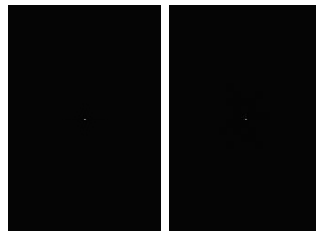


Figura 1.1 Imagenes de las transformadas de fourier de las imagenes con las frecuencias centradas (Espectro de Fourier).

El primer paso que se llevo a cabo para generar la imagen hibrida fue calcular las transformadas de Fourier de las imagenes, ya que los datos de estas se guardan en una matriz de 2 dimensiones estas transformadas de fourier que se

hallan son de 2 dimensiones tambien.

A las transformadas de Fourier de las imagenes se les aplico a su vez la función `fftshift` del paquete `scipy` el cual hace que la frecuencia 0 de la transformada de fourier de 2 dimensiones quede justo en el centro de la imagen. En la figura 1.1 se puede observar un pequeño punto blanco en la mitad de las imagenes por este motivo. Esto se realizo para que cuando se le aplicara el filtro a la imagen el filtro pueda cubrir bien toda la imagen y sea mas notorio.

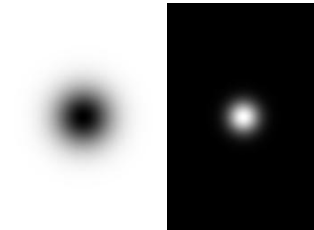


Figura 1.2 Imagenes de los filtros que serán aplicados a las imagenes.

En la Figura 1.2 se muestran los filtros que serán aplicados a cada una de las imagenes respectivamente. Estos filtros se sacaron gracias a una función exponencial que genera unos valores cercanos a 1 los cuales al ser graficados dan un efecto de difuminado de grises.

La primera imagen de la figura 1.2 como se puede observar es practicamente el complemento de la segunda imagen, ya que una va a ser mas luminosa a los bordes que en el centro y la otra viceversa, esto nos generará el efecto que deseamos cuando se les aplique este filtro a las matrices de las transformadas.

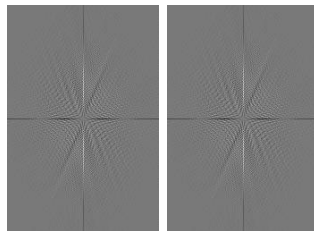


Figura 1.3 Transformadas de Fourier con el filtro aplicado

Para aplicar el filtro a las imagenes se multiplico la matriz de los filtros con cada matriz de las transformadas de Fourier correspondiente, obteniendo como resultado la Figura 1.3.

Por ultimo, se debe calcular la transformada de fourier inversa de las transformadas calculadas anteriormente, esto nos permite volver al estado inicial de las imagenes pero ya con el filtro aplicado a cada imagen.



Figura 1.4 Imagenes con el filtro aplicado

Ahora con estas imagenes, se calculo la suma de sus matrices y el resultado es la imagen final.



Figura 1.5 Imagen final.

2 Comparación de diferentes métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias: una masa alrededor de otra.

A continuacion se presentan los diferentes resultados obtenidos a partir de los metodos de Euler, LeapFrog y Runge Kutta de 4to orden para posiciones, velocidades, momento angular y energia total del sistema con 3 diferentes dts (especificados en la parte inferior de las graficas) para la ecuacion ordinaria dada.

2.1 Posiciones

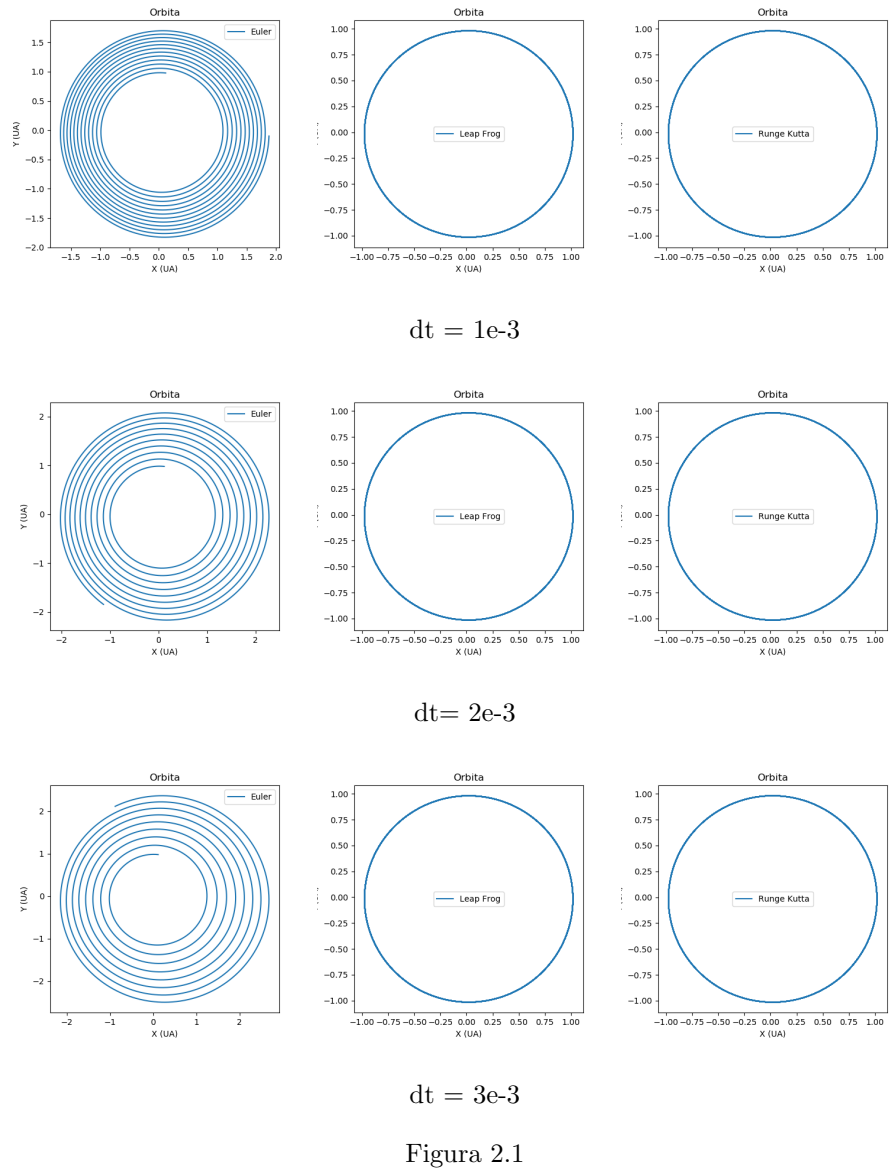
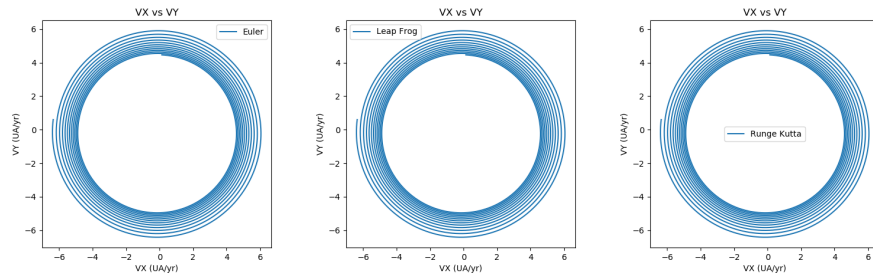
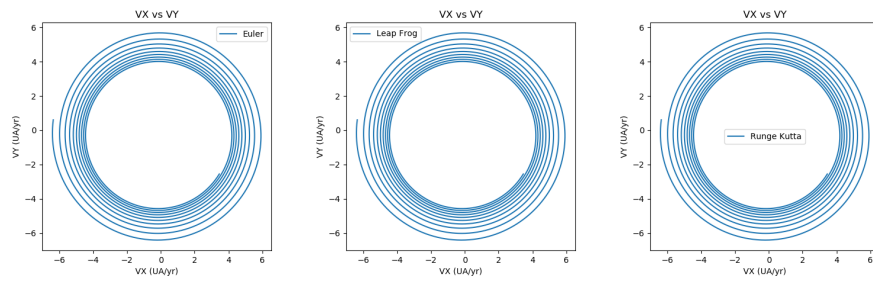


Figura 2.1

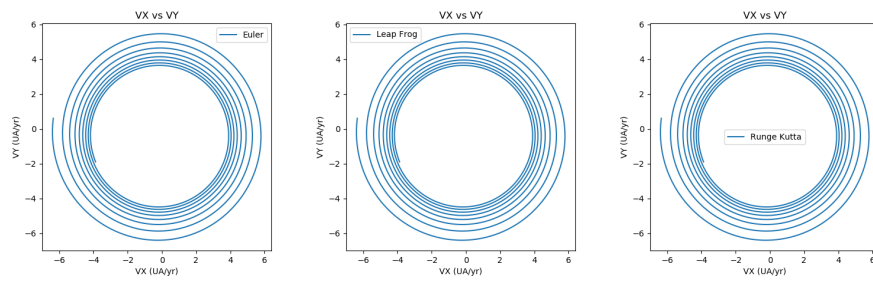
2.2 Velocidades



$dt = 1e-3$



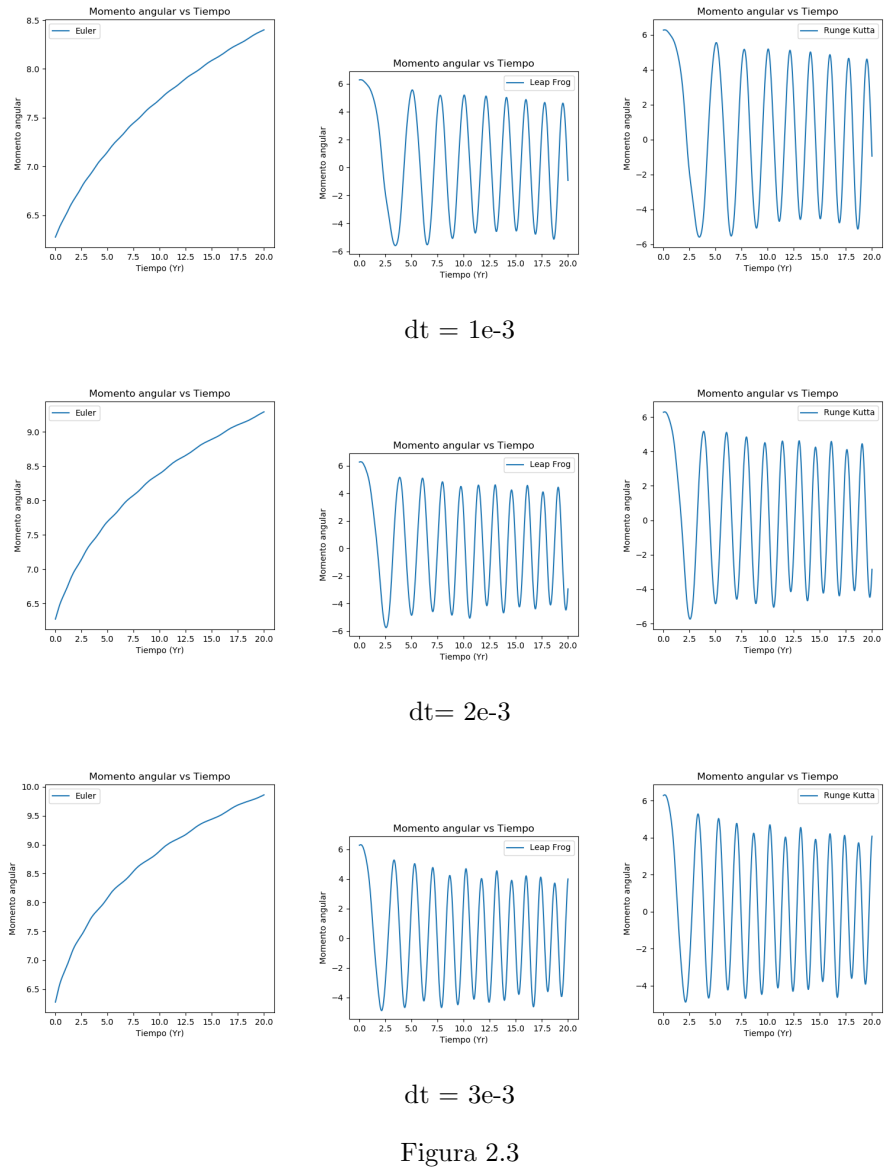
$dt = 2e-3$



$dt = 3e-3$

Figura 2.2

2.3 Momento Angular



2.4 Energia total

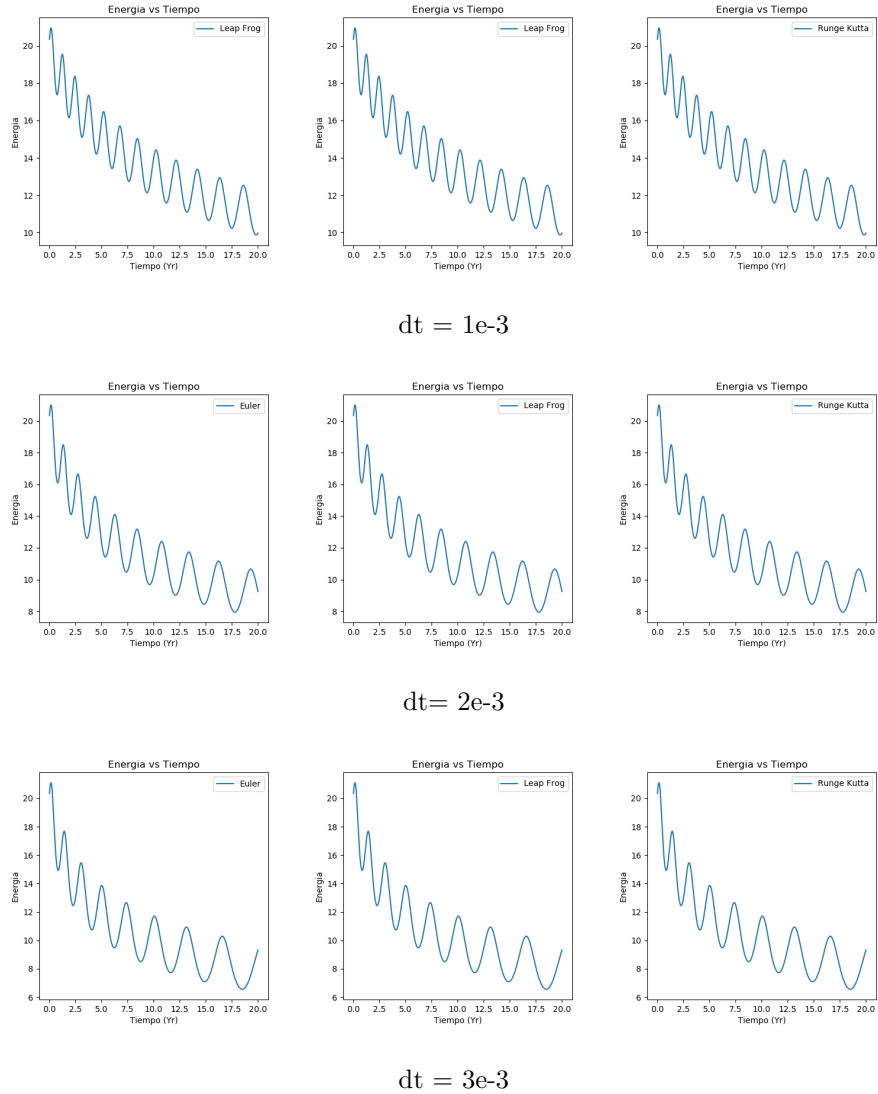


Figura 2.1

De forma general se observa una variación en los métodos y en los dt s, esto se debe a la diferencia de precisión de los diferentes métodos y en la conservación de la energía para los diferentes dt s.

Estas variaciones se pueden observar en la figura 2.1 para el caso de las posiciones (X vs Y), allí se puede ver que para el método de Euler el radio de la órbita se encuentra variando (más grande y disminuye), lo que significa que este

metodo no es estable para ninguno de los dts. Por el contrario los metodos de Leap Frog y runge Kutta de 4to orden siguen la misma tendencia y para todos los dts conservan la misma energia.

Para la figura 2.2 el caso de las velocidades (V_x vs V_y) se observan radios similares para todos los dts y los metodos. Para el $dt=3e-3$ y $dt = 1e-3$ se obtuvo el mismo resultado lo que sugiere que los tres metodos en este caso fueron muy acertados a pesar de ser el $dt=3e-3$ que menos conserva energia. Sin embargo se observan orbitas mas aproximadas (cercanas) para el metodo de Runge Kutta de 4to orden en el caso de $dt = 2e-3$.

En la figura 2.3 el momento angular vs tiempo para el caso de euler aumenta en la medida que el dt crece; sin embargo solo se observa una pequeña variacion, no permite observar de forma detallada lo que esta sucediendo con el movimiento. Por otro lado se observan tendencias iguales con mayor detalle para los metodos de Leap Frog y Runge Kutta 4to orden, a mayor dt existe una mayor continuidad debido a que estos metodos toman mas puntos en consideracion.

Para el caso de energia total del sistema se observa exactamente la misma tendencia para los tres metodos y los tres dts.

Para finalizar se podria concluir que dts mas pequeños conservan mayor cantidad de energia dependiendo del metodo utilizado, por otro lado se determino que para este caso el metodo mas exacto es el de Runge Kutta de 4 orden debido a que se observo una mayor precision y estabilidad en las graficas esto debido a que es el metodos que tiene en cuenta mas puntos (4 pendientes) .