

Introducción a la Física

Tarea Computacional

Profesor: Sergio Rica

Auxiliares: Mauricio Cerda, Carlos Orellana y Nicolas Reyes

1 Introducción

Un problema recurrente a lo largo del curso de introducción a la física ha sido el análisis de la dinámica para fuerzas centrales entre dos cuerpos, cuyo ejemplo clásico es el de la gravitación Universal. La presente tarea tiene como objetivo construir una herramienta hecha en java para poder visualizar los comportamientos para este tipo de fuerzas, no sólo para la gravitación universal sino también para otras fuerzas centrales.

2 Implementación

Se le pide que organice su trabajo de la siguiente forma.

2.1 Prototipo de aplicación

Como objetivo final se busca tener una ventana gráfica donde poder interactuar con el usuario, dicha venta deberá ser capaz de recibir (TextFields u otro similar) los siguientes datos. Las masas (2), posición y velocidad iniciales (en dos dimensiones) para ambas partículas (8), una forma de elegir (menu desplegable por ejemplo) entre tres (3) formas (esto es como mínimo) de fuerzas radiales, $F = \alpha, F = -\alpha r, F = \frac{-\alpha}{r^2}$, el valor de Δ (1) y las dimensiones del sector de dibujo (2). Además se le piden dos (2) botones, uno para comenzar y otro para terminar. Todo lo anterior es como mínimo, y cualquier interfaz que cumpla la misma función será aceptada. Se sugiere construir esta interfaz para tener una idea global (no importa que no haga nada inicialmente). Lo anterior queda resumido en la siguiente interfaz de ejemplo.

2.2 Funcionalidad Básica

Inicialmente se pide que una vez lanzado el programa, e ingresados los parámetros del sistema, presionando el botón “comenzar”, se inicie la interacción entre las partículas (2), dibujando las trayectorias de estas, sin límite de tiempo, y que al presionar el botón “finalizar” el programa termine su ejecución. Se le sugiere para facilitar la extensión de funcionalidad que haga módulos (clases) separadas para calcular, graficar, etc. Lo más modular posible.

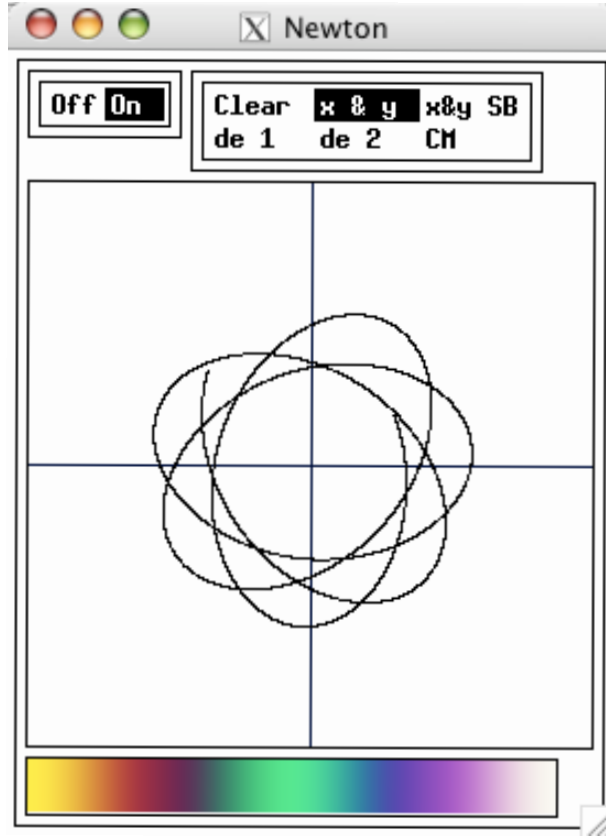


Figure 1: Modelo de Simulador

2.3 Algoritmo

En primera instancia se utilizará el algoritmo de Newton y Hooke visto en cátedra de física determinar la trayectoria, se le sugiere para simplificar un objeto que defina el estado de una partícula en un cierto tiempo (posición y velocidad) y que su algoritmo haga evolucionar este clase estado de la partícula, con lo cual no es necesario guardar la historia del movimiento de la partícula, sólo ir dibujandola.

Las Leyes de Newton para un fuerza impresa $\vec{F}(\vec{x})$ que depende de la posición \vec{x} solamente, se pueden escribir para cada partícula como

$$\begin{aligned}\vec{x}_{n+1} &= \vec{x}_n + \tau \vec{v}_n \\ \vec{v}_{n+1} &= \vec{v}_n + \tau \vec{F}(\vec{x}_{n+1})/m\end{aligned}$$

Donde la posición \vec{x}_0 y la velocidad \vec{v}_0 iniciales son dados.

2.4 Extensión de Funcionalidades

En esta etapa, ya se ha realizado al menos una evaluación de su trabajo, y se supone que la funcionalidad básica ya ha sido alcanzada. Ahora se busca lograr que su programa funcione en forma cómoda para el usuario, esto es, que se pueda parar, cambiar parámetros, y continuar, siendo más concreto se le pide que agregue un botón "pausa" a su programa, un botón "limpiar" y alguna forma de elegir el modo de visualización de preferencia (teniendo dos opciones, "trayectorias" y "trayectoria centro de masa"). Al igual que en la parte anterior, no guarde toda la historia de las partículas, sino su estado actual, al cambiar a modo de visualización, no borre el área de dibujo, sólo realice el borrado si el usuario lo solicita. Se le sugiere además que dibuje las partículas como círculos (o algo más sofisticado sólo si lo desea) y que las trayectorias de cada una sea de diferentes colores (fijados por Ud. arbitrariamente).

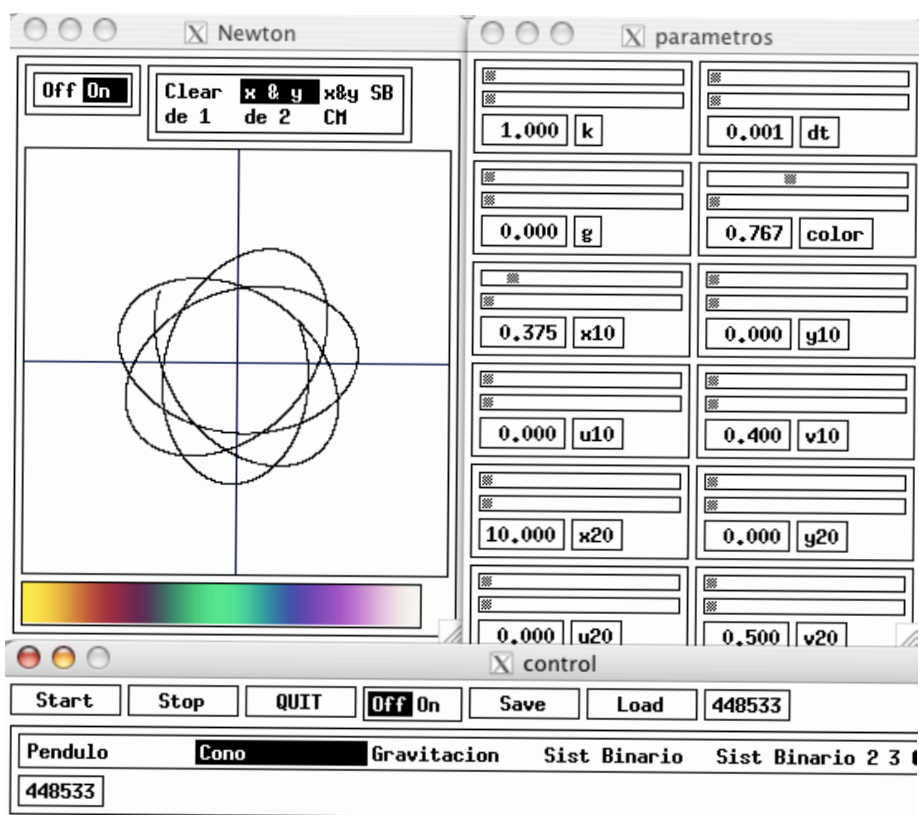


Figure 2: Modelo de Simulador

Para poder lograr este nivel de funcionalidades se le pide utilizar Threads en su programa, y adecuar la forma de dibujar para un movimiento suave y que este cambia su velocidad al cambiar el Δ

3 Consultas, dudas

En los foros de ucursos, auxiliares, vía email, etc.

4 Evaluación

En introducción a la física se realizarán dos evaluaciones equivalentes a notas de ejercicios, una para la primera etapa de funcionalidad básica la cual será de caracter obligatorio y otra para la funcionalidad extendida que será una nota recuperativa opcional. En ambos casos la corrección se remitirá a lo que hace su programa, NO el como lo hace (código).

4.1 Puntaje extra

Tendrá puntaje extra utilizar al menos un algoritmo diferente de integración para las órbitas de las partículas, se le sugiere Runge Kutta 4, o Verlet. También tendrá puntaje extra el hacer una interfaz más compacta sin tanto textfield, pero con las mismas posibilidades, de manera que sea más ágil para el usuario (cuestión nada fácil).

5 Plazos

Para la funcionalidad inicial el plazó será el viernes 12 de noviembre a las 15:00 (en secretaría docente), y para la segunda parte, jueves 18 de noviembre a las 16hrs (al inicio del control 4).