

Documentación

TAREA 2 : [Simulación Gráfica de Masas, Resortes y Cuerdas como Objetos de Software](#)

RAMO : Diseño y Programación Orientados a Objetos

AUTORES :
- Omar Muñoz Araya (2621017-8)
- Flavio Silva Sambuceti (2621001-1)

DESCRIPCION :

Tarea N° 2 de Diseño y Programación Orientados a Objetos (1° Sem 2010).

Consiste en una implementación de un sistema físico, formado por masas, resortes y cuerdas en dos dimensiones. Además de tener la posibilidad de agregar gravedad al sistema e incluir un sistema de péndulo simple.

La interfaz con el usuario es de manera gráfica, consiste en un Frame dónde se pueden ir agregando los elementos uno por uno.

La interfaz posee los siguientes menús y sub-menús:

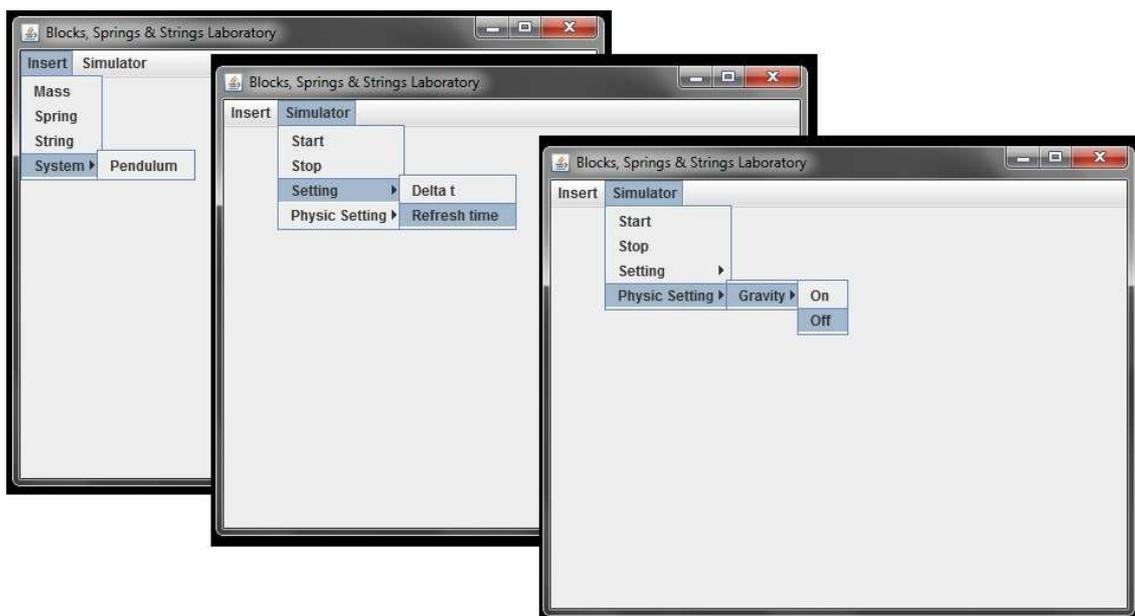


Figura 1: Menús del Frame.

INSERT:

Mass: Sirve para agregar masas al sistema, al seleccionar este ítem se abre una ventana que permite ingresar el valor de la masa y una donde se decide si la masa estará fija en algún punto o se moverá según lo indique la interacción con el sistema.

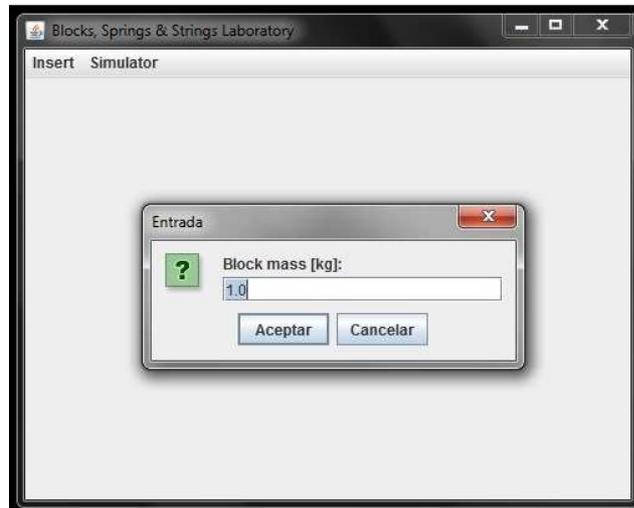


Figura2: Ingreso de masa seleccionada.

Spring: Al seleccionar este ítem, ingresamos un resorte al sistema, se debe especificar su largo en reposo y su constante elástica.

String: Agrega cuerdas al sistema, se debe especificar su largo natural solamente.

System – Pendulum: Al seleccionar el sub-menú System podemos seleccionar el ítem Pendulum, que inserta un sistema de dos masas (una fija) y una cuerda, de manera de “armar” el péndulo simple, cabe destacar que para un buen resultado físico, debe activarse la gravedad y el roce (Gravity ON).

SIMULATOR:

Start: Comienza la simulación.

Stop: Detiene la simulación.

Setting: Permite modificar los parámetros de la simulación que vienen por defecto.

Delta t: Modifica el delta de tiempo de la simulación (se recomienda que el valor no sea demasiado pequeño, para congestionar el procesador).

Refresh time: Modifica el tiempo con el cual se refresca la simulación dentro del Frame, debe ser pequeño, de manera que la simulación sea continua a la vista.

Physic Setting – Gravity (ON/OFF): Permite activar la opción de ingresar gravedad y roce al sistema, se recomienda para un buen desempeño en el sistema de péndulo simple.

La solución entregada, que proporciona resultados para sistemas de masas y resortes en dos dimensiones, se modificó ingresando la nueva clase solicitada “**MyString**” que describe el comportamiento físico de las cuerdas y la clase “**GString**” que permite dibujar la cuerda en el Frame.

A continuación, se muestran figuras con dos distintos sistemas en ejecución.

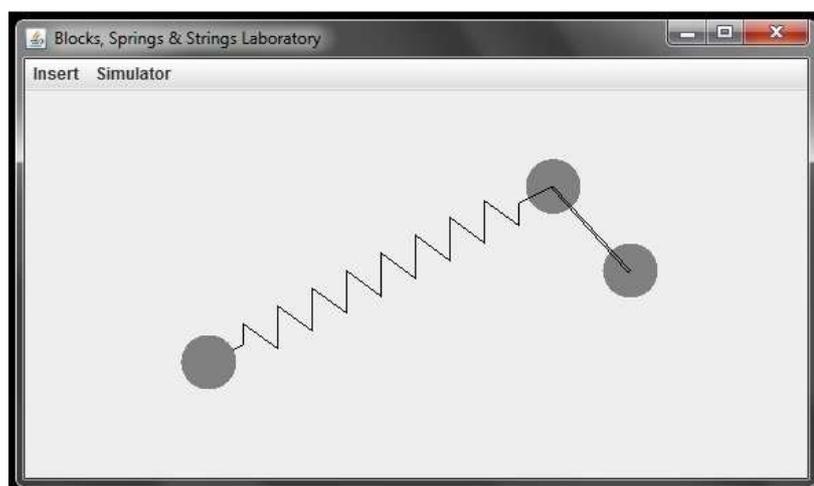


Figura3: Configuración con una masa fija, dos masas movibles, un resorte y una cuerda, sin gravedad.

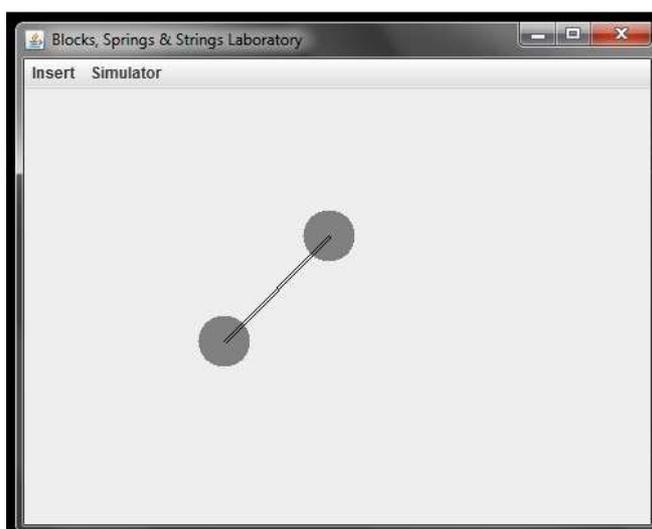


Figura4: Configuración de péndulo simple, actuando con gravedad y roce.

La solución planteada, incluye dos nuevas clases, que poseen los siguientes métodos:

a) **MyString.java**

- **attachBlock_a (Block a);** //permite atar el bloque a
- **detachBlock_a();** //permite desatar el bloque a
- **attachBlock_b (Block b);** // permite atar el bloque b
- **detachBlock_b();** // permite desatar el bloque a
- **getPositionA();** //retorna la posición del extremo A de la cuerda
- **getPositionB();** // retorna la posición del extremo B de la cuerda
- **getVector();** //retorna el vector que subtiende la cuerda
- **getForce(Block block);** //retorna la fuerza que ejerce la cuerda sobre el bloque
- **computeNextState(double delta_t);**
- **updateState();**
- **getDescription();** //retorna un string con la descripción de la cuerda
- **getState();** //retorna un string con el estado de la cuerda

b) **GString.java**

- **draw (Graphics2D g);** //dibuja la forma gráfica de la cuerda
- **contains(double x, double y);**
- **drag(double x, double y);**
- **Vector2D speed_tPlusDelta;**
- **getPositionA();**
- **getPositionB();**
- **updateState();**
- **attachNearElement(double x, double y, BlockSpringConfiguration bsc);**
- **setSelectedColor();**
- **setDefaultColor();**

** Para mayor información sobre las clases creadas, ver la documentación “**JavaDoc**”.

- c) En la clase **Block.java** se modificó un argumento (**fix**) que nos permite fijar la masa a una posición definida por el usuario.
Además se agregaron los siguientes métodos:
attachString (MyString string); //permite atar cuerdas al bloque
detachString (MyString string); //permite desatar cuerdas al bloque
setGravity(boolean grav); //permite agregar gravedad y roce (**damper**) al sistema.
- d) En la clase **BlockSpringConfiguration.java** también se agregó el método **setGravity(boolean grav);**
- e) **InsertElementListener.java** se modificó de manera de poder agregar cuerdas y el sistema de péndulo simple, además de incluir las ventanas de diálogo para setear los parámetros de cada elemento.

- f) En **LabMenuBar.java** se agregaron los siguientes menús y submenús: **String; System, Pendulum; Physic Setting, Gravity, On/OFF**. De manera de poder visualizar éstos en el Frame.
- g) En **SimulatorListener.java** se agregó el evento de reconocer cuando se seteaba la gravedad ON/OFF.

Principales problemas

- La inestabilidad de las cuerdas, que más que comportarse como tal, se comportaban como elásticos, la manera de evitar esto es eligiendo un “k: constante de elasticidad” no muy grande (1000) y no estirar las cuerdas al comienzo de realizar la configuración, en el caso del uso del péndulo simple, se debe setear la gravedad/roce.
- Al crear la cuerda, no era posible crear un trazo simple, ya que se necesitaba un área donde existiera la cuerda para que esta fuera reconocida por el mouse a pasar por encima, en este caso se cambió el trazo a un rectángulo.

Diagrama de Clases

En la siguiente figura se muestra como están enlazadas las clases del proyecto PhysicsLab.

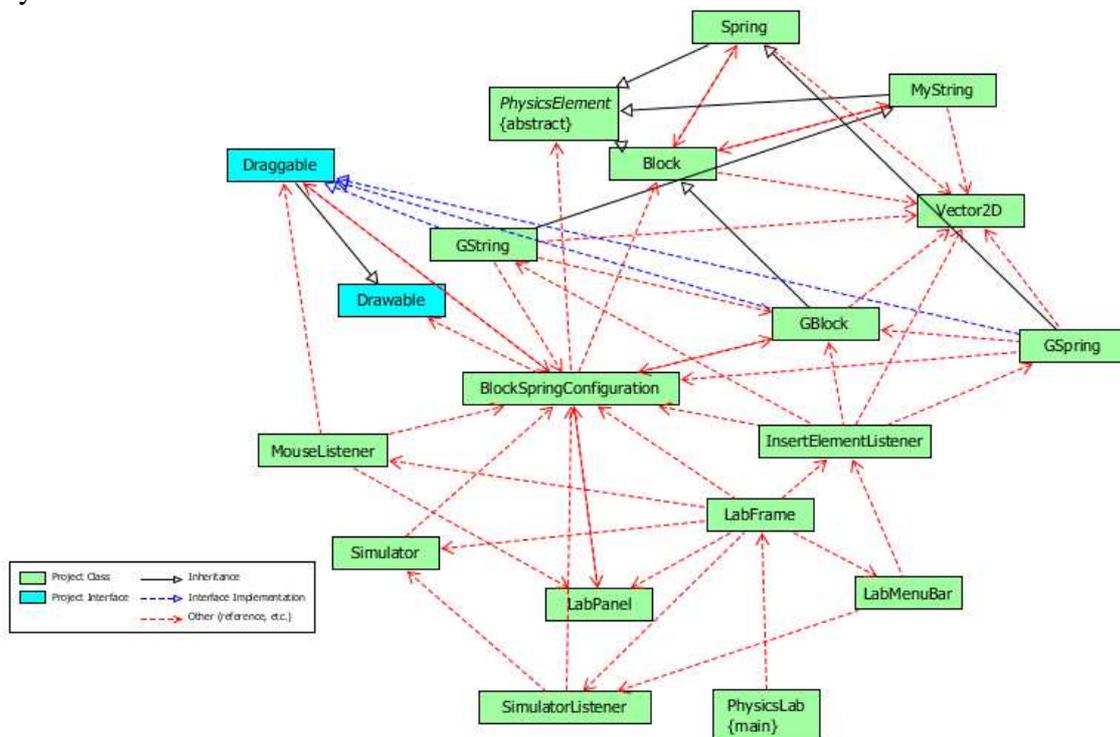


Figura5: Diagrama de Clases (Spring Configuration)

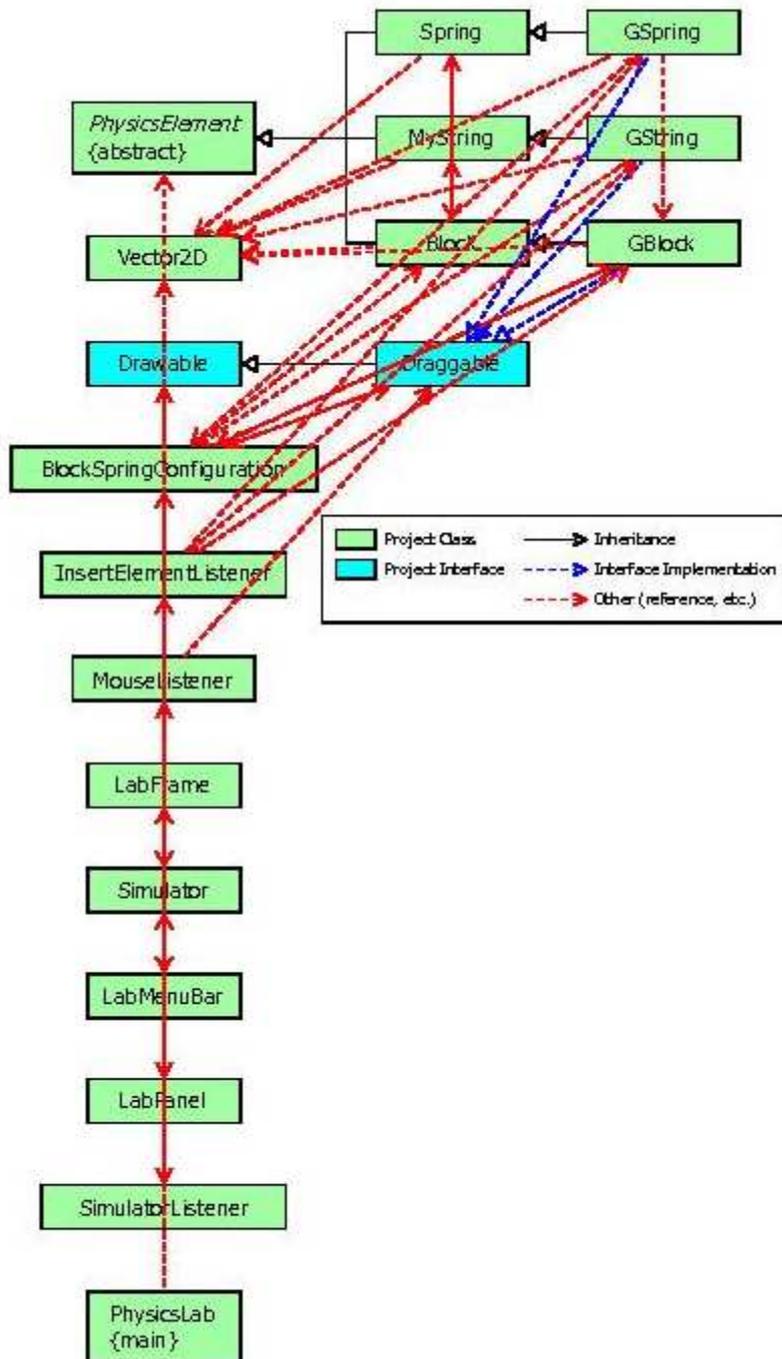


Figura6: Diagrama de Clases (Vertical Tree Configuration)

En Spring Configuration, se observa mejor las relaciones entre referencias y en Tree Configuration las relaciones de herencia.

Diagrama de Secuencia

Se desea mostrar el diagrama de secuencia para la acción de soltar la posición B de la cuerda sobre una masa y atarla.

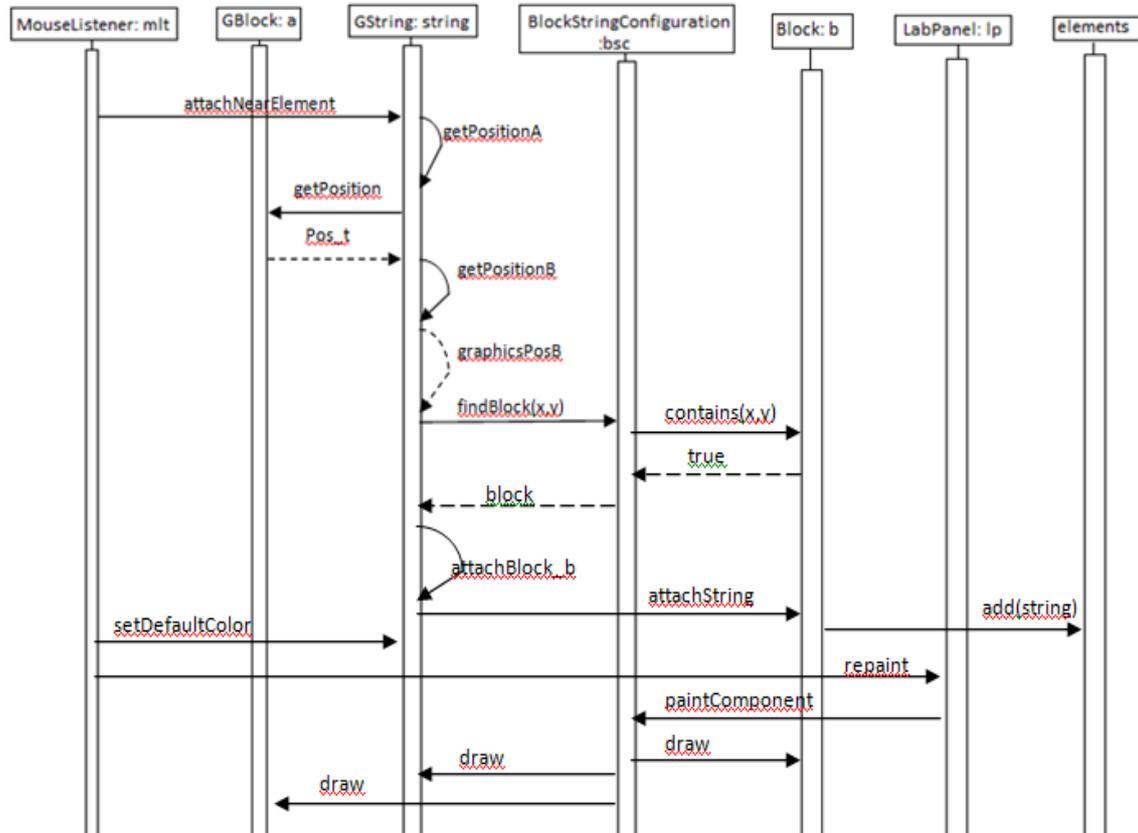


Figura7: Diagrama de secuencia