

MEMORIA PROYECTO FINAL

SAMUEL GARCÍA BAZÁN

TEMÁTICA

El juego pretende ser una simulación física del manejo de un barco, teniendo en cuenta el manejo del timón y del motor del barco. La escena está simulando un barco en medio del mar, el barco está representado por una caja de color verde, que flota y se desplaza sobre un mar azul, en la escena se puede observar también lluvia y un tornado, como si hiciera mal tiempo. Para delimitar el borde del mapa se han usado cajas de color rojo, que forman un cuadrado alrededor del barco, el barco no podrá traspasar esos límites.

El objetivo del juego es que el jugador se desplace con el barco por el mar, entendiendo su funcionamiento y así haciéndose una idea de cómo es el manejo de un barco en la vida real desde un punto de vista físico. Además el jugador puede disparar balas que chocaran con objetos que haya en la escena y a lo largo del tiempo se van generando nuevos objetos en la escena para que el jugador pueda interactuar con ellos mediante colisiones con el barco o con sus balas.

EFFECTOS FÍSICOS

Para el movimiento del barco se ha realizado la siguiente simulación.

Consideramos que el barco tiene un timón, el cual tiene un cierto grado de inclinación, según hacia dónde se quiera girar. Si el grado de inclinación es cero, mientras se pulse la tecla de "avance", al barco se le aplicará una determinada fuerza por segundo, en dirección hacia delante (vector $(0,0,-1)$ local al barco). Si el grado de inclinación del timón no es cero, el valor de la fuerza frontal será del $\cos(\text{fuerzaOriginal})$, y además se le aplicará un torque con valor de $\sin(\text{fuerzaOriginal})$ sobre el eje Y, de esta manera, el módulo de la fuerza es el mismo, solo que ahora hay una fuerza que aplica un giro al barco en función del ángulo del timón. Es importante tener en cuenta que, cuando el barco no está acelerando, no se puede cambiar la dirección del barco, ya que aunque giremos el timón, este giro no afectará al desplazamiento ya que consideramos que el barco va con la velocidad que llevaba anteriormente debido a la fuerza que se le aplicó, y por más que giremos el timón esto no afectará a la dirección anterior de la fuerza. Para que el barco frene, se le ha añadido damping tanto en la velocidad lineal como en la velocidad angular.

El barco y todos los sólidos rígidos dinámicos de la escena, están sometidos a la fuerza de gravedad de physx y para mantenerse en el mar, se está usando un simulador de fuerza de flotación. Este generador de fuerzas, afecta a todos los objetos rígidos de la escena (incluidos los objetos que no flotan como las balas), y se accede al volumen y altura de los objetos para aplicarles la fuerza correspondiente hacia arriba. En función de la densidad de los objetos, estos flotarán o se hundirán en el mar.

Además de las fuerzas de flotación y movimiento del barco, hay implementadas una fuerza de gravedad, una de viento y una de un tornado, para las partículas de la escena, no haré hincapié en ellas ya que siguen las fórmulas vistas en clase, parametrizadas para obtener los efectos deseados. Lo único especial a tener en cuenta es que la fuerza de gravedad se aplica sobre todas las partículas de la escena, mientras que en cambio las fuerzas de viento y tornado, se aplican solo a la lluvia y a las partículas grises respectivamente, esto se ha hecho a propósito para poder observar bien los efectos de cada fuerza.

Para el disparo de proyectiles del barco, simplemente se generan las balas desde un offset a la posición del barco y se les añade una fuerza en modo de impulso, en su creación, con una dirección perpendicular al barco y un sentido acorde al lado del barco del que salen (para que se pueda disparar hacia ambos lados). Las balas rojas además salen inclinadas hacia arriba, para que tengan así una rotación inicial más realista.

MANUAL DE USO

MOVIMIENTO DEL BARCO:

FLECHA ARRIBA : Mover el barco hacia delante

FLECHAS IZQ/DER: Rotar el timón del barco (hay un texto en pantalla indicando la rotación actual)

DISPARO DEL BARCO (TECLAS NÚMERICAS)

- 1: Disparo en un lado del barco
- 2: Disparo en otro lado del barco
- 3: Cambio de tipo de proyectil (cambia cada vez que se pulsa)

El movimiento de la cámara es el mismo que en el esqueleto del proyecto.

NOTA: Se recomienda hacer movimientos suaves y controlar mucho la rotación del timón para entender y poder manejar bien el barco.

RESUMEN DE CONTENIDOS

- Dos generadores de partículas distintos
 - Partículas lluvia
 - Partículas tornado
- Partículas con distinta masa
 - Partículas lluvia 4 de masa
 - Partículas tornado 1 de masa

- Dos generadores de fuerzas diferentes (sin contar muelles), cada uno con su fórmula y sus restricciones de aplicación.
 - Gravedad, sin restricciones de aplicación, se aplica a todas las partículas
 - Viento, solo a las partículas de lluvia, y con cierto rango espacial
 - Tornado, solo a las partículas del tornado, y con cierto rango espacial
- Un ejemplo de muelle o de flotación.
 - Flotación aplicada a todos los sólidos rígidos de la escena
- Un sistema de sólidos rígidos.
 - Meteoritos, son las bolas rojas cayendo
- Sólidos rígidos con distinto tamaño, forma, masa y tensor de inercia.
 - Barco
 - Bala tipo 1
 - Bala tipo 2
 - Meteoritos

Cada uno de estos sólidos tiene un tamaño , una forma distinta, y valores distintos para su densidad(y por tanto también para la masa). En cuanto al tensor de inercia al estar usando el de physx , y cada objeto tener formas y densidades diferentes, también son distintos.

- Gestión de creación y destrucción de instancias (las partículas no pueden estar indefinidamente en escena, teniendo límites espaciotemporales de existencia) y destrucción de todos los elementos al salir de la escena.
 - Todas las partículas y los sólidos rígidos son destruidos por las clases que los instancias (sistemas de partículas, sistemas de sólidos rígidos, lista para las balas...)
- Interacción con el usuario a través del teclado y/o ratón.
 - Controles especificados en el el README o en la sección MANUAL DE USO