

Proyecto Final Simulación Física

El Pinball - Miguel González Pérez

Historia y Temática

El pinball es un conocido juego de salón en el que la jugabilidad es puramente mecánica, dejando el apartado electrónico a lo visual y estético. En este juego se suceden distintos tipos de intervenciones físicas que pueden dar mucho juego e implementar un juego de este tipo y que funcione fluidamente y de la sensación original en el ordenador es, definitivamente, un reto.



En lo personal, el pinball ha sido siempre un juego que me ha gustado mucho, la velocidad a la que sale disparada la bola y su interacción con los elementos, es única para cada tablero de pinball, cada uno con sus rebotes, muelles y efectos que le dotan de personalidad.

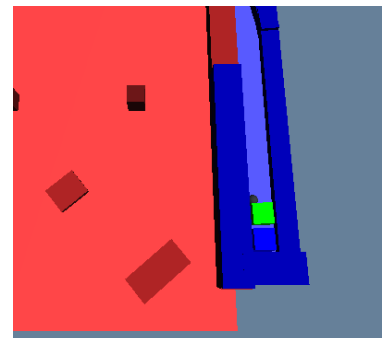
Implementación

Para dar la sensación de un pinball real, vamos a tener que usar las características físicas que se usan en un pinball de verdad, por lo que hay que tener en cuenta varios factores. Veámos algunos valores y restricciones a tener en cuenta:

- El jugador:

Los controles de un pinball son sencillos, sacar la bola mediante un muelle que la empuja a través del tablero como punto inicial para luego más tarde evitar, que caiga la pelota por alguna de las salidas del tablero que le llevan a perder.

En este caso, podemos considerar que el jugador es la pelota, solo que no se controla a sí mismo, si no a los elementos que le rodean. En cuanto a la cámara, hay dos posibilidades, que esta siga al jugador si es un tablero que no se puede abarcar todo el en pantalla, o quedarse fija si se trata de un tablero sencillo.



Por lo general, una pelota de pinball tiene 28 mm de diámetro y pesa unos 80 gramos. Por lo que nos da una densidad aproximada de 6960 kg/m^3

Definitivamente la bola de pinball tiene un coeficiente de restitución alto para poder rebotar en la forma en la que lo hace. En animación 3D ya estudiamos los distintos coeficientes de restitución de pelotas de diversos materiales. No sabiendo a priori la aleación de metal que conforma una bola tradicional de pinball, una aproximación cercana a lo que queremos puede ser la pelota de acero, con un Coeficiente de Restitución de 0.9.

- La gravedad y la escala:

La gravedad que usaremos es la del planeta tierra, aproximadamente 9.8m/s^2 . Al inicio del proyecto, son los valores que tenemos por defecto. Pero es fácil notar que los elementos caen despacio a pesar de dar la sensación de que no están muy lejos del suelo, y es que los elementos son demasiado grandes. No podemos hacer una bola de 1 m de ancho e inicializarla en una posición (0, 10, 0) esperando que caiga en menos de un segundo, debemos escalar los elementos para que interaccionen acorde al efecto que queremos conseguir.

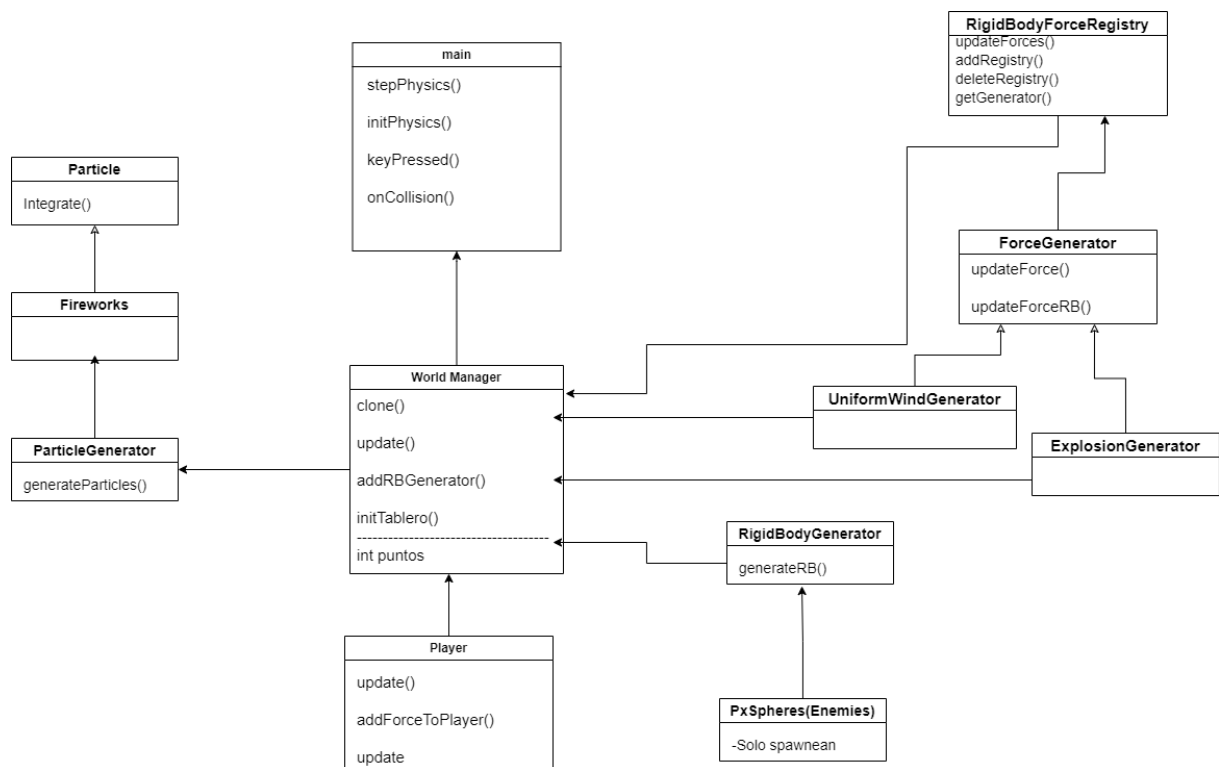
El escalado es importante, ya que la densidad va ligada al volumen, y si queremos un objeto denso, necesitaremos ajustar los valores de masa y volumen para que las interacciones físicas con el mundo tengan sentido.

- Estética:

Una parte importante del pinball son las recompensas visuales y sonoras. En esta implementación, se han usado los fuegos artificiales y otros efectos de generador de partículas uniformes como el de luciérnagas cuando el jugador consigue muchos puntos de golpe. Mientras que en la implementación jugable las interacciones físicas y los generadores de fuerzas no resultan tan obvios al espectador, en la parte de estética, recompensa y efectos especiales es donde se hace gala de los distintos generadores de fuerzas de manera más visual.



- Diagrama de clases



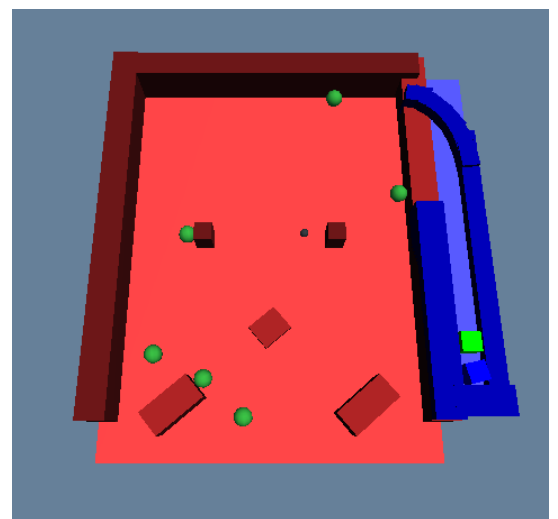
- Ecuaciones físicas

Para la implementación del juego se han reutilizado las ecuaciones usadas en las prácticas realizadas en la asignatura durante el cuatrimestre. Específicamente se han implementado las siguientes, adaptando su funcionalidad a los cuerpos rígidos de Physx.

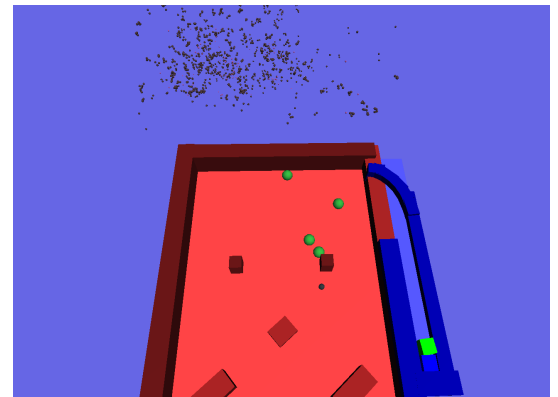
- UniformWindGenerator.
- ExplosionGenerator
- SpringGenerator (Ley de Hooke)

- Efectos incorporados

1. Generador de explosión. Cuando el jugador toca uno de los botones que hay en la zona intermedia del tablero, se activa una explosión que afecta al radio del botón tocado, y empuja al jugador hasta los límites del tablero. Para que esta explosión se desactive debe volver a tocar el mismo botón. Se simula mediante un generador de fuerzas aplicado a rigid bodies.



2. Generador de viento. Hay un viento constante hacia la derecha en la zona jugable del tablero, que dificultará la experiencia al jugador. Se simula mediante un generador de fuerzas aplicado a rigid bodies, al igual que la explosión.
3. Generador de rigid bodies. Si el jugador se ha atrevido a experimentar el modo difícil, podrá ver cómo caen una serie de pelotas de la parte superior del tablero, generadas mediante un generador de rigid bodies de distribución gaussiana. Estas partículas tienen un tiempo de vida y zona de muerte, para evitar su infinita acumulación en el tablero o escena.
4. Muelle. En la zona derecha del tablero, de donde sale inicialmente el jugador, hay dos cubos unidos mediante un muelle que simula el muelle que impulsa la bola en un pinball real. Por dificultades de implementación y jugabilidad, finalmente no es el muelle el que impulsa a la bola, si no que es la propia bola la que se impulsa a sí misma para conseguir puntos..
5. Fireworks. Del mismo modo que se hizo para la práctica de Fireworks durante el curso, se instancian los mismos mediante el pulsado de la tecla G. Los fuegos artificiales se componen de una serie de partículas generadas por unas distribuciones gaussianas, que se suceden unas a otras al ir desvaneciéndose los fuegos artificiales del nivel anterior.
6. Movimiento del jugador. El jugador se mueve a través del input de teclado, en concreto usando la barra espaciadora. Esto aplicará velocidad al rigid body que es el jugador en dirección hacia arriba, provocando un movimiento por el tablero. El movimiento está limitado a un salto por segundo, para evitar abusos.
7. Respawn del jugador. Si el jugador en algún momento cae por la parte inferior del tablero, perderá la partida actual. Sus puntos se resetean y vuelve a aparecer en la posición inicial para iniciar una nueva partida.
8. Sistema de puntos. Hay un sistema de puntos, guardado en el worldManager, que aumenta con los saltos del jugador. Por cada salto, se aumentan los puntos en 50. El objetivo es acumular el mayor número de puntos posible.
9. Escenario. Por último, se ha creado un escenario de juego usando rigid bodies de diferentes formas y tamaños. El escenario tiene el aspecto de un típico tablero de pinball, con sus obstáculos, paredes limitantes y cristal transparente que lo cubre para evitar que la pelota se escape. Tiene también huecos en la zona inferior por donde podrá caer la pelota.



Puntos: 50

- Manual de usuario / Controles

El juego desarrollado consiste en aguantar el máximo tiempo dentro del tablero, sin ser expulsado del mismo, para así conseguir la máxima puntuación posible.

Para ello, el usuario controlará una pequeña pelota de color negro, usando la barra espaciadora para impulsarla hacia arriba.

Además, pulsando la tecla 'G' se alterna entre el modo fácil y el difícil. En el segundo, aparecerán unas bolas de color verde que empujarán al jugador hacia abajo, modo que también se alcanza al superar los 200 puntos.

Finalmente, pulsando la tecla 'T' podremos observar cómo aparecen en la escena de juego unos emocionantes fuegos artificiales.