

# Simulacion Fisica Videojuegos: Memoria

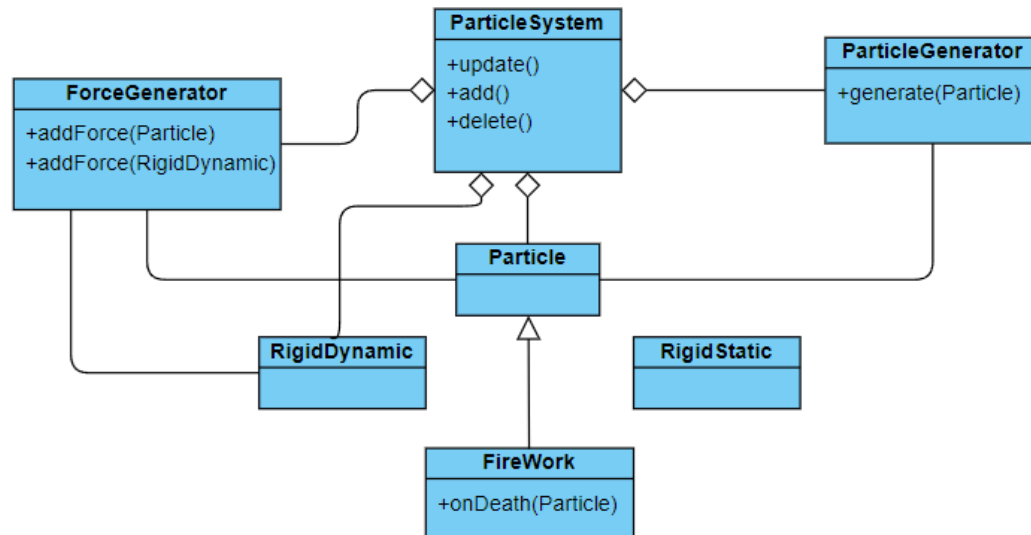
## Amazon Dron Delivery



### A. Temática

En **Amazon Dron Delivery** encarnas a un repartidor de amazon en su primer día como piloto de drones. Tendrás la labor de repartir todos los paquetes necesarios en el menor tiempo posible y ,en la medida de lo posible, evitar perderlos por el camino. Como eres el nuevo te han encasquetado los lugares más recónditos a los que ningún otro repartidor quiere ir, ¿serás capaz de entregarlos todos?

## B. Diagrama de clases



- **ParticleSystem:** Clase principal del motor físico es la encargada de gestionar todos los distintos tipos de actores que intervienen en él (Partículas, Generadores, Fuerzas, Rígidos dinámicos). Se encarga de su creación, actualización y posterior destrucción.
- **Particle:** Elemento básico del sistema, representa una partícula con una posición, velocidad, aceleración y masa.
- **FireWork:** Tipo de partícula que genera otras partículas al ser destruida.
- **ParticleGenerator:** Elemento que genera partículas de un tipo especificado cada cierto tiempo.
- **ForceGenerator:** Elemento que aplica fuerzas a las partículas y a los Rígidos Dinámicos. Hay distintos tipos y todos heredan de este.
- **RigidDynamic:** Elemento de propiedades más avanzadas que la partícula proveniente de la librería Physx de Nvidia. Da una representación más realista y precisa.
- **RigidStatic:** Variante del sólido rígido de Physx que no se ve afectada por fuerzas ni aceleraciones y no posee velocidad. Para modificarlo se actúa directamente sobre el transform.

### C. Efectos incorporados

- **Muelles:** El imán está unido al dron mediante un muelle del que podremos controlar su longitud. Adicionalmente se crea un grupo de “partículas” que no se ven afectadas por ninguna fuerza para representar la cadena. La posición de estas se calcula a cada frame. Se rige por la siguiente fórmula:

$$\vec{F} = -k(|\vec{d}| - l_0) \cdot \left( \frac{\vec{d}}{|\vec{d}|} \right)$$

- **F** = fuerza que se aplica sobre el imán
  - **k** = constante de muelle (cuan rígido es). Para este caso usamos una k de valor 100.
  - **d** = Vector distancia entre el dron y el imán.
  - **l<sub>0</sub>** = Longitud en reposo del muelle. Su valor va variando entre 5 y 35 dependiendo de cuanto queramos bajar el imán.
- **Imán:** El imán genera una fuerza atractiva entre este y los paquetes que tenemos que entregar. Se rige por la siguiente fórmula:

$$F = \frac{r \cdot m}{|r|^2}$$

- **F** = fuerza que se aplica entre el imán y los paquetes.
  - **r** = Vector distancia entre el imán y el paquete.
  - **m** = Constante de la fuerza magnética. En este caso usamos una m de valor 120.
- **Flotación:** Se crea una masa de agua en la que los paquetes flotan. Se rige por la siguiente fórmula:

$$E = d \cdot g \cdot V_s$$

- **E** = Fuerza de flotación que se aplica sobre los paquetes.
- **d** = Densidad del fluido sobre el que flotan. En este caso hemos usado una densidad de fluido muy baja ya que los paquetes eran muy poco densos para generar movimiento agradable para el gameplay.
- **V<sub>s</sub>** = volumen de paquete sumergido. Se calcula como un porcentaje del volumen total del paquete mediante la diferencia de altura entre este y el fluido.

- **Viento:** Se crea una corriente de viento que aplica fuerza sobre los paquetes que la atraviesan. Adicionalmente se crea un sistema de partículas que también se ven afectadas por la fuerza del viento para darle representación visual a este. Se rige por la siguiente fórmula:

$$\vec{F_v} = k_1(\vec{v_v} - \vec{v})$$

- $F_v$  = Fuerza que el viento aplica sobre los paquetes.
  - $k_1$  = Constante del viento, como de fuerte es este.
  - $v_v$  = Vector velocidad del viento.
  - $v$  = Vector velocidad del paquete.
- **Torbellino:** Se crea un torbellino que aplica fuerza sobre los paquetes que la atraviesan. Adicionalmente se crea un sistema de partículas que también se ven afectadas por la fuerza del torbellino para darle representación visual a este. Se rige por la misma fórmula que el viento pero la velocidad de este en cada punto se calcula como:

$$v_v = [-d.z, -d.y, d.x] \cdot v$$

- $v_v$  = Vector velocidad del viento en el punto p.
  - $v$  = Modulo de la velocidad del viento en el torbellino.
  - $d$  = Vector distancia entre el punto p y el centro del torbellino.
- **Fuegos artificiales:** Tras entregar un paquete aparecerán brevemente dos generadores de partículas que producirán fuegos artificiales para celebrar la entrega satisfactoria.

#### D. Manual de usuario

Para obtener este objetivo podremos desplazar el dron en el plano xz cambiando su vector de movimiento con nuestro input y mover arriba y abajo el iman que usaremos para enganchar los paquetes acortando o alargando el cable que lo une al dron.

Tecla	Accion	Explicación
<b>W A S D</b>	Control del movimiento del dron	Añade movimiento al dron en la dirección pulsada
<b>Q E</b>	Subir y bajar el iman	Añade movimiento al punto de anclaje del iman
<b>Espacio</b>	Detener por completo el dron y el iman	Establece todos los movimientos a cero