

MEMORIA FÍSICA PROYECTO FINAL

TEMÁTICA DE LA SIMULACIÓN

- La temática del proyecto está orientada a un videojuego del estilo shooter y en concreto la simulación podría representar la típica zona de práctica de cualquier juego que solo sirve para afinar puntería y probar armas y ataques.

EFFECTOS IMPLEMENTADOS Y EXPLICACIONES FÍSICAS

1. Generador Normal:

- Este generador está implementado simplemente para suplir la parte de sólidos rígidos con distinto tamaño, forma, masa y tensor de inercia. Para ello hago que el generador de valores aleatorios como el color, densidad, comportamiento del material y forma. Con esto conseguimos objetos con mucho y poco rebote/peso.

2. Generador de Enemigos:

- Genera una fila de 5 enemigos con densidades aleatorias. Este generador va de la mano con el generador de flotación ya que una vez creados solo a estos se les añadirá la fuerza de flotación para que sea más difícil matarlos.

Lo primero que hacemos al añadirla es asignar el volumen, que al ser enemigos redondos como muñecos de nieve le pasaremos el radio del mismo.

```
volume = (4 / 3) * pi * pow(r, 3);
```

Para ello el generador usa un líquido de densidad 100 y altura 1.

```
Vector3 f(0, 0, 0);  
float immersed = 0;  
  
if (h - h0 > height * 0.5) { immersed = 0.0; }  
else if (h0 - h > height * 0.5) { immersed = 1.0; }  
else { immersed = (h0 - h) / height + 0.5; }  
  
f.y = liquidDensity * volume * immersed;
```

Miramos entonces si la partícula está por debajo o por encima del líquido para aplicar la fuerza correspondiente en el eje y.

Por último, todos los enemigos reaccionan ante una colisión, en concreto si reciben 3 disparos normales mueren dejando en el sitio un generador de partículas a modo de sangre. Mientras siguen vivos las colisiones solo los mueven.

3. Disparos:

- Cuando disparas en el juego con el ratón creamos una bala en la posición de la cámara y como velocidad la dirección de esta. De esta manera, tenemos dos tipos de proyectiles que se distinguen en su tamaño y efecto de colisión:

1. Bala normal: se le asigna una densidad de 9. Cuando colisiona genera un firework gaussiano en esa posición que explota instantáneamente.
2. Bomba: se le asigna una densidad de 300. Cuando colisiona genera un firework circular a modo de onda expansiva ya que también aplica una fuerza de explosión en ese punto que se va expandiendo.

4. Fuerzas:

- Tenemos dos tipos de fuerzas:

1. Explosión: Como he dicho anteriormente la bomba genera una explosión donde colisionó, por lo que partiendo de esa posición y usando las variables $K=1.000.000$, $R=200$ y $constExplosion = 100$, realizamos los siguientes cálculos:

```
double r = pow((particlePos.x - explosionPos.x), 2) + pow((particlePos.y - explosionPos.y), 2)
+ pow((particlePos.z - explosionPos.z), 2);

r = sqrt(r);

if (r < R) {

    double a = K / pow(r, 2);
    double b = pow(e, -(t / constExplosion));

    explosionDir = a * Vector3(particlePos.x - explosionPos.x, particlePos.y - explosionPos.y, particlePos.z - explosionPos.z) * b;
}

particle->addForce(explosionDir * particle->getProperties().masa);
```

Primero calculamos si el objeto está dentro del radio de explosión, de forma que si lo está iremos disminuyendo la fuerza que le afecta a medida que avanza el tiempo y la distancia ya que los vamos aumentando.

```
constExplosion += t;
R = vE * t*100;
```

2. Atracción: Esta fuerza tiene como posición inicial el origen de coordenadas y una variable $K=80$. Cuando la fuerza se aplica afecta a todas las partículas sólidas de la escena.

```
Vector3 particlePos = particle->getDynamicP()->getGlobalPose().p;
Vector3 fDir = K * (atraccionPos - particlePos);

particle->getDynamicP()->addForce(fDir);
```

Su función es atraer todas al punto de origen,

para que una vez ahí y pasados 5 segundos genere una explosión que hace que los objetos se destruyan y aparezca un firework gaussiano grande.

DIAGRAMA DE CLASES

Sistema de partículas

https://lucid.app/lucidchart/invitations/accept/inv_7a93b6d5-f5ea-45f9-8875-7ecf54ff00fe

Sistema Sólidos Rígidos

https://lucid.app/lucidchart/0a94caba-a024-4c7c-911c-fee8616b63ff/edit?viewport_loc=-154%2C18%2C4485%2C1728%2CBjnpI.Gq.aH6&invitationId=inv_3ffdcf37-12cf-4426-a27a-1a0f97ef36f9