

Sólido-Rígido

Animación 3D

Diseño y Desarrollo de Videojuegos (Móstoles) - (Curso 2021-2022)

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

Universidad Rey Juan Carlos

Iván Pérez Ciruelos.

Fecha: 16-Mayo-2022

1. Instrucciones de ejecución.

Para poder visualizar la ejecución del proyecto es necesario ejecutar la escena "PracticaSolidoRigido" ubicada en la ruta Assets > Scenes. Una vez abierta la escena es necesario desactivar la pausa de la simulación de la malla pulsando la tecla P o desmarcando la casilla Paused del objeto plane.

Si el objeto se cae, comprobar si en el objeto fijador, el script fixer tiene asociado el objeto al que va a fijar.

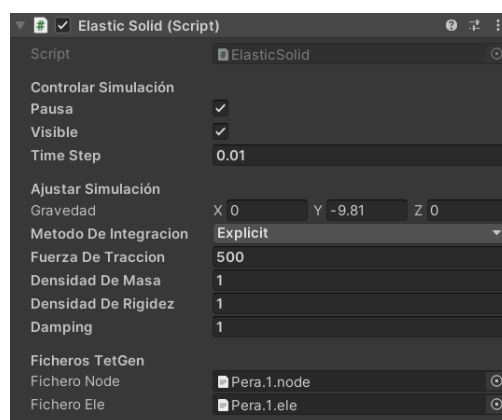
2. Simulación y selección de parámetros.

La escena que se ejecuta para la resolución de la práctica contiene un prefab formado por un dos cubos y un modelo 3D.

Al modelo 3D se le ha añadido el script ElasticSolid, el cual contiene la mayor parte del código necesario para la simulación del sólido-rígido deformable.

En dicho script se pueden encontrar los siguientes parámetros que ayudan a la realización de la simulación (disponibles para su modificación en la interfaz de Unity):

- Pausa: determina si la simulación está pausada o no.
- Visible: determina si los gizmos son visibles o no.
- Time Step: hace referencia a la velocidad de ejecución.
- Gravedad: hace referencia a la fuerza de gravedad en la simulación.
- Método de integración: permite seleccionar el método de integración explícito o implícito.
- Fuerza de tracción: hace referencia a la fuerza de tracción de la que disponen los muelles.
- Densidad de masa: hace referencia a la densidad de masa p empleada para calcular la masa del tetraedro.
- Densidad de rigidez: hace referencia a la densidad necesaria para definir la rigidez de los muelles.
- Damping: parámetro que modela la cantidad de amortiguamiento.
- Fichero Node: lugar para asignar el fichero .node generado por TetGen.
- Fichero Ele: lugar para asignar el fichero .ele generado por TetGen.



Para una correcta simulación se recomienda la utilización de los parámetros indicados en la imagen.

3. Relación de los componentes implementados.

La simulación se ha llevado a cabo principalmente mediante el script ElasticSolid, este script se encarga de cargar la malla de tetraedros a través de los ficheros generados por TetGen y generar la malla de triángulos embebida principalmente, para poder llevar a cabo estas funciones, es necesario crear otros cuatro scripts: Spring, Node, Fixer, Tetrahedron.

El script Node ha sido modificado respecto a la práctica anterior añadiendo nuevos métodos para actualizar la masa de los nodos, y añadiendo dentro de esta clase el cálculo de las fuerzas explícitas y implícitas.

El script Spring ha sido modificado respecto a la práctica anterior añadiendo nuevos métodos para actualizar la masa que tienen las aristas.

El script Fixer ha sido modificado para poder asignárselo a un elemento de la escena para que éste funcionase como elemento fijador de los nodos de la malla para la simulación añadiéndole el objeto al que va a fijar.

El script Tetrahedron ha sido creado para albergar toda la información acerca de los tetraedros empleados. Entre los aspectos importantes de esta clase están el método de calcular volumen, el cual nos permite calcular los volúmenes de los tetraedros. Un método que nos permite saber si un vértice dado está dentro de un determinado tetraedro a través de la comparación de la posición de cada vértice respecto a la orientación de las caras de cada tetraedro.

Este script también contiene una estructura que nos permite manejar más fácilmente el pesado de los vértices de los tetraedros.

4. Requisitos cumplidos

Los 4 requisitos principales propuestos para la realización de la práctica han sido resueltos en su totalidad.

Los requisitos adicionales cumplidos son:

- Fuerza de amortiguamiento.
- Mejoras en aspectos visuales.
- Inclusión de interacción:
 - P para pausar y quitar la pausa de la simulación
 - V para activar o desactivar la visualización de nodos y muelles creados con la herramienta de Gizmos de Unity.
- Implementación de Prefabs.