

Manual de Fracture Tool

1. Descripción del Sistema

1.1 Introducción

Fracture Tool es una solución para la fragmentación de objetos 3D en tiempo real. El sistema implementa múltiples algoritmos de fractura, configuración física personalizable y corrección automática de coordenadas UV.

1.2 Características Principales

- **Algoritmos de fractura:** Voronoi, Radial, Grid, Random Planes, Simple
- **Presets de materiales:** Madera, Piedra, Vidrio, Metal, Personalizado
- **Corrección automática de UVs:** 6 métodos de proyección diferentes
- **Sistema de activación:** Triggers por colisión o entrada
- **Física configurable:** Parámetros ajustables por tipo de material
- **Editor personalizado:** Interfaz integrada en el Inspector de Unity
- **Sistema de previsualización:** Visualización sin ejecutar la fractura

2. Configuración Inicial

1. Seleccionar el objeto 3D a fracturar
2. Añadir el componente **FractureController**
3. Configurar las propiedades según los requisitos del proyecto

3. Configuración del Sistema

3.1 Configuración Principal

3.1.1 Main Configuration

- **Fracture Mode:** Selección del algoritmo de fractura (Voronoi recomendado para resultados orgánicos)
- **Preview Mode:** Habilita la visualización previa sin ejecutar la fractura

3.1.2 Materials

- **Interior Material:** Material aplicado a las superficies de corte generadas
- **Fragment Material:** Material para los fragmentos resultantes (opcional)

3.2 Configuración Física

3.2.1 General Physics

- **Apply Physics:** Habilita simulación física en fragmentos
- **Destroy Original:** Elimina el objeto original tras la fractura
- **Fragment Separation:** Separación inicial entre fragmentos (0.02f por defecto)
- **Use Explosion Force:** Activa fuerzas de explosión radiales
- **Global Explosion Force:** Intensidad de la fuerza (rango 0-10)
- **Auto Destroy Fragments:** Eliminación automática de fragmentos
- **Destroy After Seconds:** Tiempo de vida de fragmentos (1-30 segundos)

3.3 Presets de Materiales

El sistema incluye presets predefinidos basados en propiedades físicas reales:

3.3.1 Tipos de Material

- **Wood:** Masa ligera, explosión moderada, fragmentos grandes
- **Stone:** Masa pesada, explosión intensa, fragmentos medianos
- **Glass:** Masa muy ligera, explosión alta, fragmentos pequeños y frágiles
- **Metal:** Masa muy pesada, explosión moderada, fragmentos grandes
- **Custom:** Configuración manual completa

3.4 Configuración Física Personalizada (Modo Custom)

3.4.1 Propiedades Físicas Básicas

- **Mass:** Masa de fragmentos (0.1-3.0f)
- **Drag:** Resistencia lineal al movimiento (0-2.0f)
- **Angular Drag:** Resistencia rotacional (0-2.0f)
- **Gravity Scale:** Factor de escala gravitacional (0.1-2.0f)

3.4.2 Propiedades del Material

- **Bounciness:** Coeficiente de restitución (0-1.0f)
- **Friction:** Coeficiente de fricción (0-2.0f)

3.4.3 Comportamiento de Fractura

- **Explosion Force Multiplier:** Multiplicador de fuerza explosiva (0.1-5.0f)
- **Fragment Multiplier:** Densidad de fragmentos (0.1-3.0f)

3.5 Corrección de UVs

3.5.1 Métodos de Corrección

- **KeepOriginal:** Preserva coordenadas UV originales
- **AutoPlanar:** Proyección planar automática
- **Spherical:** Proyección esférica
- **Cylindrical:** Proyección cilíndrica
- **SimpleRemap:** Remapeo simple en plano XZ
- **WorldSpaceTriplanar:** Proyección triplanar basada en coordenadas mundiales

3.5.2 Parámetros de UV

- **UV Scale:** Factor de escala para coordenadas UV (0.1-5.0f)
- **Auto Adjust Tiling:** Ajuste automático del tiling
- **Tile Size:** Tamaño de tile del material (0.1-10.0f)

3.6 Sistema de Triggers

3.6.1 Configuración de Activación

- **Enable Trigger:** Habilita el sistema de activación automática
- **Trigger Tags:** Lista de tags que activarán la fractura por colisión

4. Algoritmos de Fractura

4.1 Voronoi

Genera fragmentos orgánicos basados en diagramas de Voronoi. Parámetros configurables:

- **Point Count:** Número de puntos semilla (3-200)
- **Bounds Size:** Dimensiones del volumen de fractura

4.2 Radial

Crea cortes radiales desde un punto central. Parámetros:

- **Number of Slices:** Número de divisiones radiales (4-16)
- **Center Point:** Punto de origen de los cortes
- **Rotation:** Control de orientación en los tres ejes

4.3 Grid

Fractura uniforme en rejilla tridimensional. Parámetros:

- **Grid Size:** Dimensiones de la rejilla (Vector3Int)
- **Explosion Force:** Intensidad de dispersión

4.4 Random Planes

Cortes aleatorios con planos arbitrarios. Parámetros:

- **Number of Cuts:** Cantidad de cortes (2-10)
- **Explosion Force:** Fuerza de dispersión

4.5 Simple

Corte horizontal único para demostraciones básicas.

5. Solución de Problemas

5.1 Error "Not allowed to access mesh (isReadable is false)"

Solución: Activar Read/Write Enabled en el modelo:

1. Seleccionar el modelo 3D en Project Window
2. En Inspector, pestaña "Model"
3. Sección "Meshes", marcar "Read/Write Enabled"
4. Aplicar cambios

5.2 Fragmentos Inválidos o Muy Pequeños

Causas: Geometría compleja o parámetros inadecuados

Soluciones:

- Incrementar "Minimum Fragment Size" en componentes específicos
- Reducir número de cortes/puntos en algoritmos
- Verificar que la geometría sea manifold

5.3 Rendimiento Degradado

Optimizaciones:

- Utilizar Material Presets en lugar de configuración Custom
- Limitar número de fragmentos (máximo 20-30 por objeto)
- Activar Auto Destroy con tiempos reducidos
- Reducir Fragment Separation

5.4 UVs Incorrectas

Soluciones:

- Activar UV Correction en FractureController
- Experimentar con diferentes UV Methods
- Ajustar UV Scale y Tile Size según el material

5.5 Objetos Marcados como Static

Problema: Los objetos marcados como Static no pueden fracturarse correctamente.

Causa: Unity no permite modificar la geometría de objetos Static en tiempo de ejecución.

Solución: Desactivar el flag Static en el objeto:

1. Seleccionar el objeto en la jerarquía
2. En la esquina superior derecha del Inspector, desmarcar "Static"

6. Optimización y Mejores Prácticas

6.1 Rendimiento

1. Usar Material Presets para reducir cálculos
2. Limitar fragmentos a 20-30 por objeto
3. Configurar Auto Destroy con tiempos cortos (5-10s)
4. Usar Fragment Separation bajo (0.01-0.03f)
5. Desactivar UV Correction si no es necesaria

6.2 Calidad Visual

1. Activar UV Correction con método apropiado
2. Usar Custom Physics para control fino
3. Configurar Interior Material específico
4. Ajustar Explosion Force según propiedades del material
5. Usar Fragment Multiplier alto para mayor detalle

7. Especificaciones Técnicas

7.1 Información del Sistema

- **Versión Unity:** 2022.3.31f1+
- **Dependencias:** EzySlice, MIConvexHull
- **Plataformas:** Windows, macOS, Linux
- **Render Pipeline:** URP/Built-in compatible

7.2 Limitaciones

- Solo admite un material
- Rendimiento dependiente del número de fragmentos
- Necesita Read/Write habilitado en modelos 3D

Sistema de Fractura v1.0 - Desarrollado como parte del Trabajo de Fin de Grado