E.T.S. de Ingeniería Industrial,  
Informática y de Telecomunicación

Desarrollo de herramienta software para la edición de animaciones para retargeting de personajes



Grado en Ingeniería Informática

Trabajo Fin de Grado

Autor: Adrian Guiral Mallart

Director: Óscar Ardáiz Villanueva

Pamplona, fecha de defensa



# Agradecimientos

# Palabras Clave

-Unity

-Blender

-Rigging

-Pathing

-Mesh

-Collider

-Retargeting

-Keyframe

-Pathing

-API

# Motivación

La principal motivación del proyecto es la creación de una herramienta accesible para la modificación de animaciones 3D y su ‘retargeting’ a otros modelos 3D de forma sencilla y rápida. Además, esta motivación parte de la familiaridad con el entorno de desarrollo de Unity, en el cual ya tenía experiencia previa en el desarrollo de videojuegos en ambos Unity 2D y Unity 3D. Asimismo, esta experiencia facilitaría el trabajo de investigación en los distintos campos que abarca el proyecto y su implementación en la herramienta.

# Introducción

El ‘animation retargeting’ o reorientación de animaciones es una función que permite la reutilización de animaciones entre personajes que utilizan el mismo esqueleto, pero no comparten las mismas dimensiones [1]. Esta técnica es muy útil debido a que reduce la carga de trabajo del animador enormemente y solventa el problema de animar la misma animación para cada personaje nuevo.

Se trata de una técnica muy común y extendida principalmente dentro de la industria del videojuego, no obstante, también está presente en la industria del cine para ajustar animaciones a avatares 3D utilizados en la producción tanto de películas como series.

Para facilitar este trabajo, se va a utilizar el motor de desarrollo Unity 3D, uno de los motores más conocidos a nivel mundial y con mayor disponibilidad, teniendo a su disposición una amplia lista de herramientas y versiones.

# Objetivos

Los objetivos de este proyecto son muy claros, en primer lugar, se busca ajustar animaciones de un modelo 3D a modelos 3D con misma estructura ósea (‘rigging’) pero dimensiones irregulares de manera que la animación reorientada (‘retargeted’) opere de forma natural sobre los nuevos modelos. Esto se consigue a través de una edición mínima de la animación para solucionar errores causados por la naturaleza de las dimensiones del modelo. Se trata de una edición mínima para no provocar cambios en la finalidad de la animación.

En segundo lugar, se persigue desarrollar una herramienta de fácil uso que permita un acercamiento accesible al mundo de la animación en el ámbito principalmente de la creación y desarrollo de videojuegos.

# Resumen

Se busca desarrollar una herramienta en Unity 3D con C# para la edición y  
modificación de animaciones sobre modelos 3D. Haciendo uso de la  
herramienta el usuario podrá observar la animación y modificarla a través  
de controles tales como controles deslizantes o indicadores 3D sobre  
huesos del modelo. La herramienta permitirá la creación de estas nuevas  
animaciones y su almacenamiento con el fin de realizar un 'retargeting',  
es decir, ajustar la animación original a distintos modelos 3D.

# Animación en la industria

Videojuegos

Cine

Metaverso

Modelaje 3D muy importante

# Retargeting

Como se ha mencionado antes, el ‘retargeting’ o reorientación de animaciones es una técnica que consiste en la reutilización de animaciones entre personajes con mismo esqueleto.

El esqueleto de un modelo 3D está formado por articulaciones, esto son puntos designados a lo largo del modelo usados para realizar transformaciones como en la gran mayoría de ocasiones, rotaciones [2].

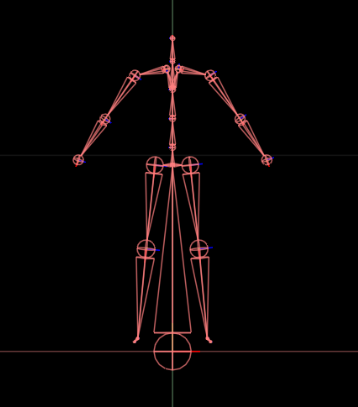


Figura 1: Esqueleto Modelo 3D [2]

Las articulaciones del esqueleto tienen una jerarquía 3D con relación padre-hijo que establece el orden de las transformaciones que se ejecutan en cada articulación para conformar una animación completa. Con esto en mente, la reorientación consigue trasladar las transformaciones almacenadas en cada articulación al esqueleto del modelo 3D que queremos animar con la limitación de que el esqueleto debe ser idéntico o casi idéntico manteniendo como mínimo el orden de jerarquía del esqueleto original.

# Materiales

## Hardware

### PC

Para desarrollar la herramienta se ha hecho uso de varios PCs, siendo uno de ellos el PC personal y otro el PC de la sala de proyectistas. Como previsualizador del contenido desarrollado en las reuniones se ha utilizado un portátil personal. Ambos PCs, tanto el personal como el de la sala de proyectistas tienen tarjetas gráficas potentes que cumplen el requerimiento de desarrollo que expresa Unity 3D. Adjunto las especificaciones de mi PC personal ya que no tengo las especificaciones exactas del PC de proyectistas más que la tarjeta gráfica es una Nvidia GeForce RTX 3060.

Imagen de la pantalla de un computador

Descripción generada automáticamente con confianza mediaPC personal:

* CPU: AMD Ryzen 5 5600X 3.7GHz
* RAM: 16GB DDR4 3200Mhz
* Placa base: MSI MPG B550
* GPU: Gygabyte GeForce RTX 2060 (Nvidia)

Estas especificaciones son más que suficientes para desarrollar la herramienta sin problemas gráficos o de procesamiento a pesar de las limitaciones de Unity 3D.

## Software

### Unity 3D

Como se ha mencionado anteriormente, la herramienta se ha desarrollado en Unity 3D. Se trata de un motor gráfico para desarrollo de videojuegos multiplataforma cuyo desarrollador es Unity Technologies. El motor tiene soporte en Windows, Mac y Linux y fue lanzado al mercado el 30 de mayo de 2005.

La herramienta llego al mercado con el objetivo de facilitar el desarrollo de videojuegos a desarrolladores independientes ofreciendo un motor de juego que sería muy difícil de crear por sus propios medios. De esta forma consiguieron que el desarrollo 2D y 3D fuera más accesible para personas interesadas en el desarrollo, pero sin medios para obtener un motor.[3]

### Blender

# Tareas

## Pruebas iniciales con animaciones

## Selección de modelos y animaciones

## Investigación sobre Unity 3D

## Investigación sobre Quaternions

## Investigación sobre curvas de animación

## Investigación sobre modelaje 3D

# Implementación

## Introducción

## Estructuras de datos

## Captura de animación

## Guardado de animación

## Reproducción de animación

### Reproducción con curvas

### Reproducción manual

## Modificación de animación

## Cámara y movimiento

## UI

### Configuración de sliders

### Menú de elección de personajes

## Detección de colisiones

# Problemas encontrados

## Documentación de Scripting API Unity 3D

## Modificación de rotaciones

## Reproducción manual de animación

## Pathing de hijos de modelo 3D

## Rigging modelo 3D

## Creación malla 3D para detección

# Posibles próximos objetivos

# Manual

# Conclusión

# Referencias

*[1] Unreal Engine 5. Animation Retargeting. (n.d.).* [*https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/animation-retargeting-in-unreal-engine/*](https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/animation-retargeting-in-unreal-engine/)

*[2] NVIDIA Blogs. ¿Qué es Animation Retargeting? (2022, June 30).* [*https://la.blogs.nvidia.com/2022/06/30/que-es-animation-retargeting/*](https://la.blogs.nvidia.com/2022/06/30/que-es-animation-retargeting/)

*[3] Unity (motor de videojuego). (n.d.).* [*https://es.wikipedia.org/wiki/Unity\_(motor\_de\_videojuego)*](https://es.wikipedia.org/wiki/Unity_(motor_de_videojuego))