

Auxiliar 3

3D y Cámaras

CC3501 Modelación y Computación Gráfica para Ingenieros

Primavera 2023

Profesor: Iván Sipiran

Auxiliar: Ariel Riveros

Más Transformaciones

Ya se han definido las transformaciones por modelo

Traslación, Rotación y Escala



Más Transformaciones

¿Pero cómo mostrar objetos fuera del rango de vista sin tener que mover cada objeto?



Más Transformaciones

Para hablar de la idea de cámara y escena 3D se necesitan
Al menos 2 transformaciones más

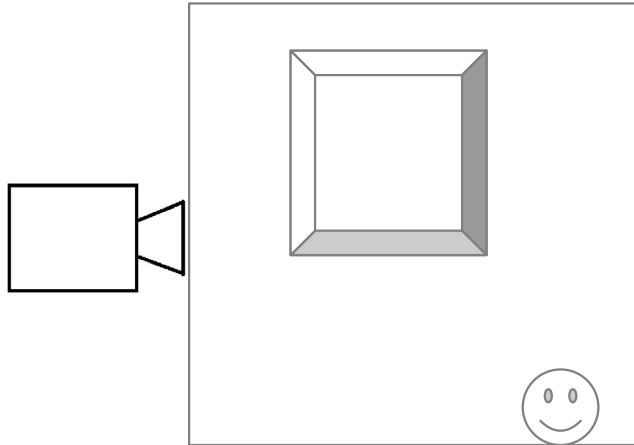
Transformación de vista

Transformación de Proyección (Ortográfica y Perspectiva)

Más Transformaciones

View Matrix

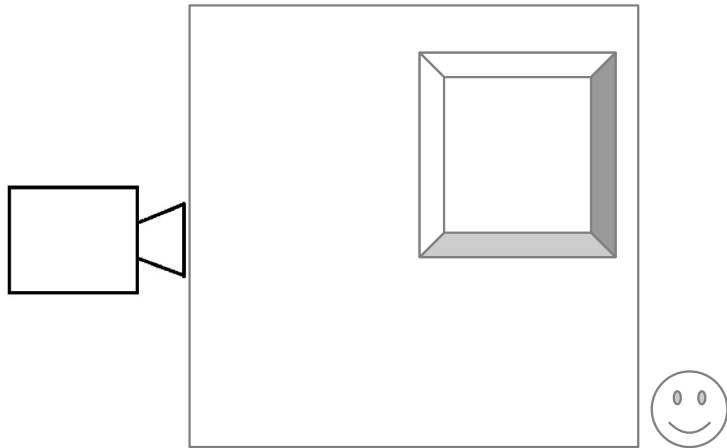
Transforma todo el mundo a la transformación inversa de la cámara



Más Transformaciones

View Matrix

Transforma todo el mundo a la transformación inversa de la cámara

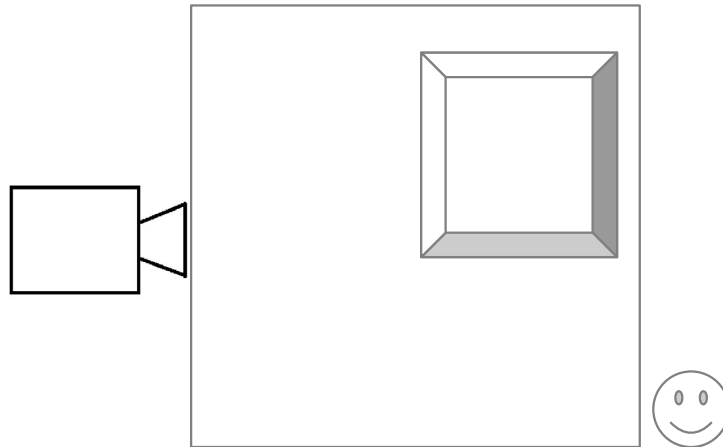


Si muevo la cámara a la izquierda

Más Transformaciones

View Matrix

Transforma todo el mundo a la transformación inversa de la cámara

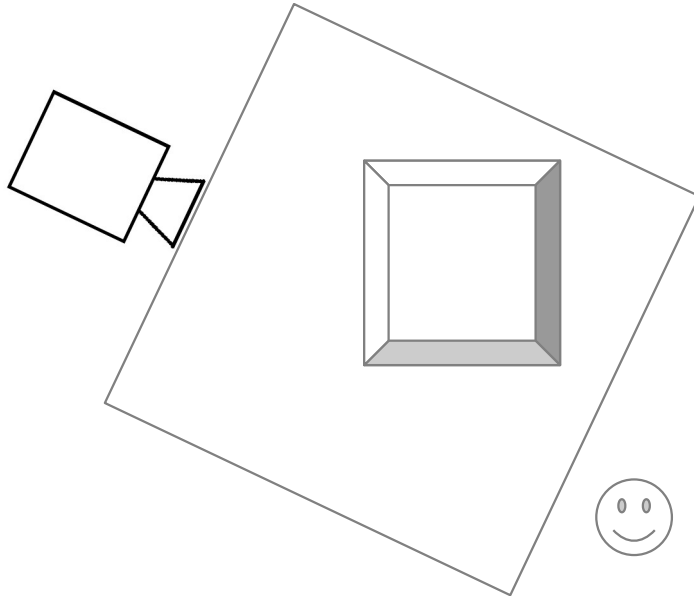


Si muevo la cámara a la izquierda
En realidad muevo los objetos a la derecha

Más Transformaciones

View Matrix

Transforma todo el mundo a la transformación inversa de la cámara

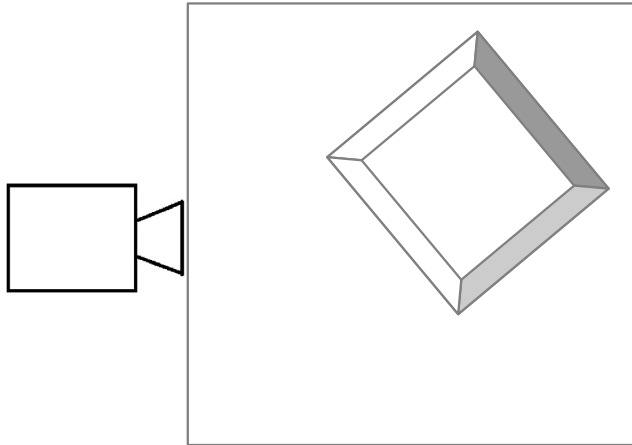


Si muevo la cámara a la izquierda
En realidad muevo los objetos a la derecha
Lo mismo con la rotación

Más Transformaciones

View Matrix

Transforma todo el mundo a la transformación inversa de la cámara



Si muevo la cámara a la izquierda

En realidad muevo los objetos a la derecha

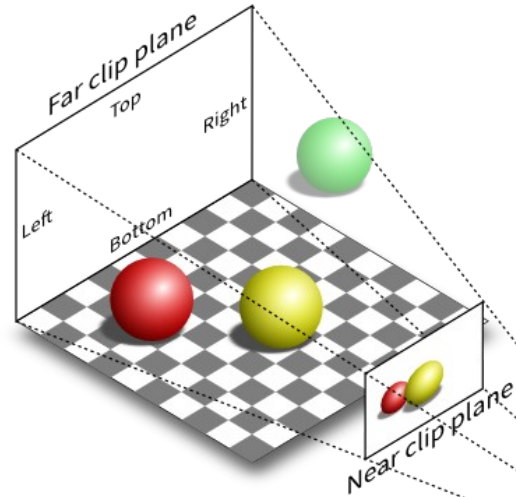
Lo mismo con la rotación



Más Transformaciones

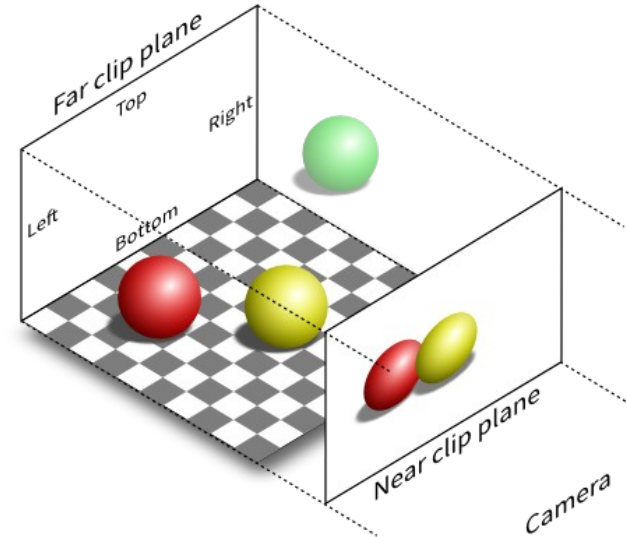
Proyecciones

En perspectiva,
se entrega la percepción de profundidad



Perspective projection (P)

En ortográfica,
Se mantiene paralelismo

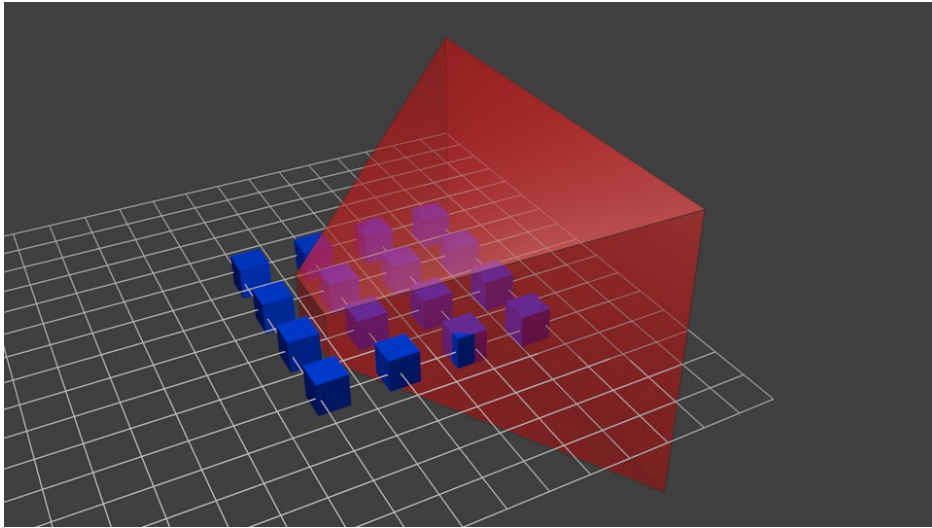


Orthographic projection (O)

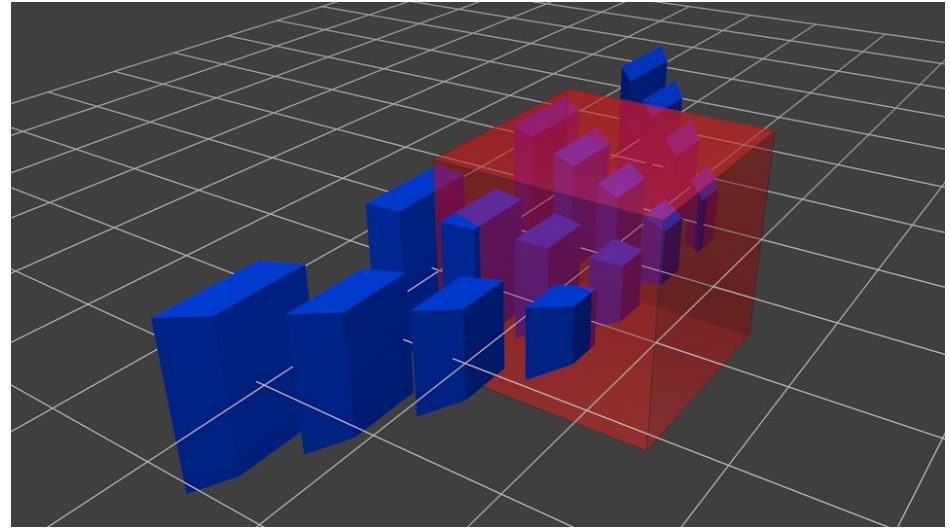
Más Transformaciones

Proyecciones

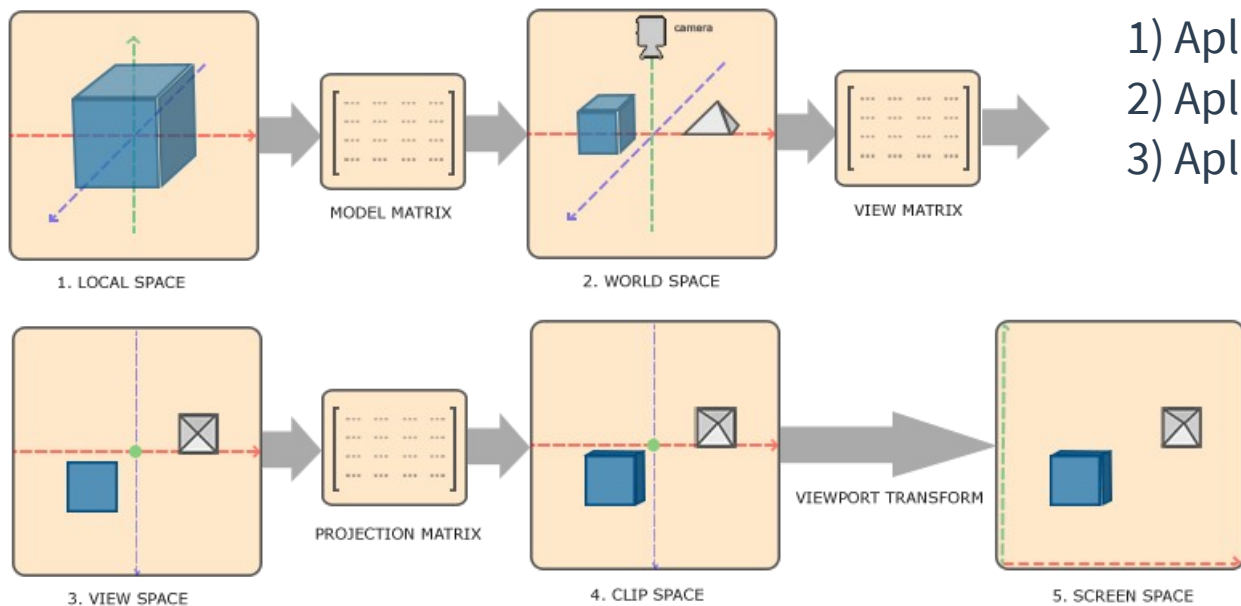
Rojo es el volumen que la cámara capta



Al realizar las transformaciones, el volumen
Pasa a ser el cubo canónico



Más Transformaciones

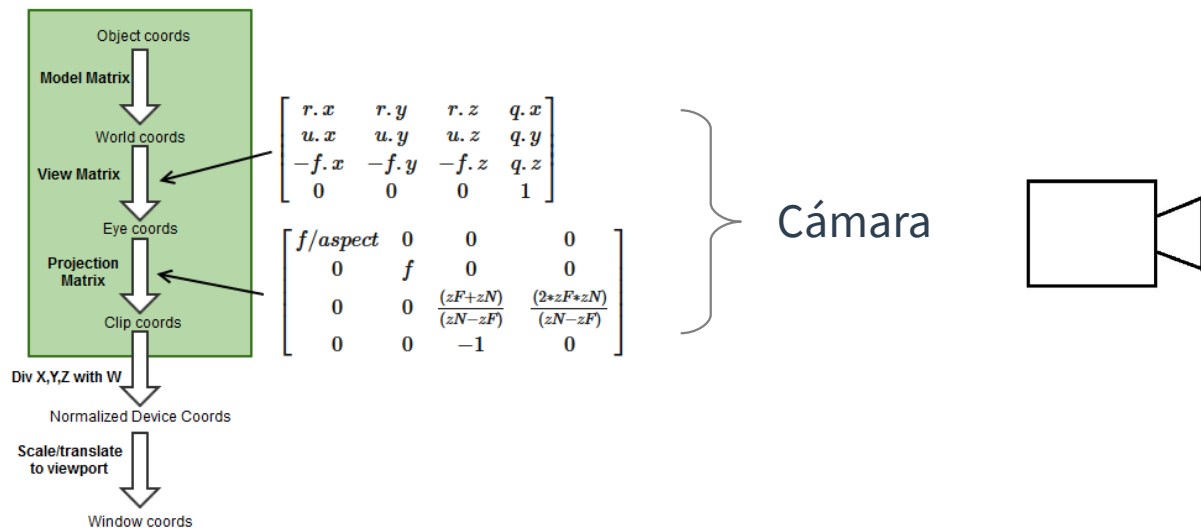


Entonces:

- 1) Aplicar transformación por objeto
- 2) Aplicar transformación de vista
- 3) Aplicar transformación de proyección

Cámaras

La idea de cámara entonces es la encapsulación de:
view + projection matrix



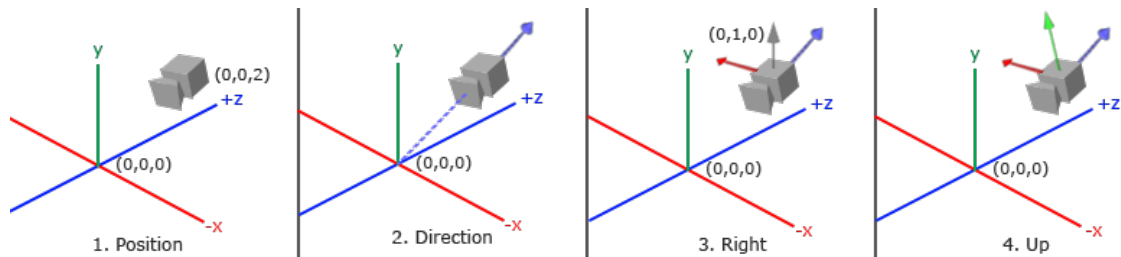
Cámaras

Se puede definir como un objeto en el mundo con las siguientes propiedades:

Posición: Dónde está la cámara relativo al mundo

Foco: Dónde apunta la cámara en el mundo

Tipo de Proyección: Ortográfica o Perspectiva



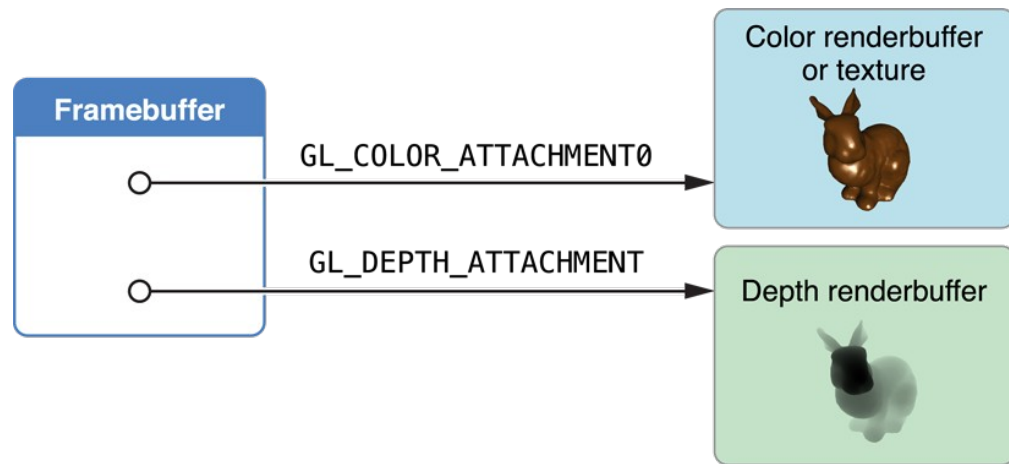
Depth Buffer

Los framebuffer son colecciones de buffers que contienen los datos de la imagen a dibujar

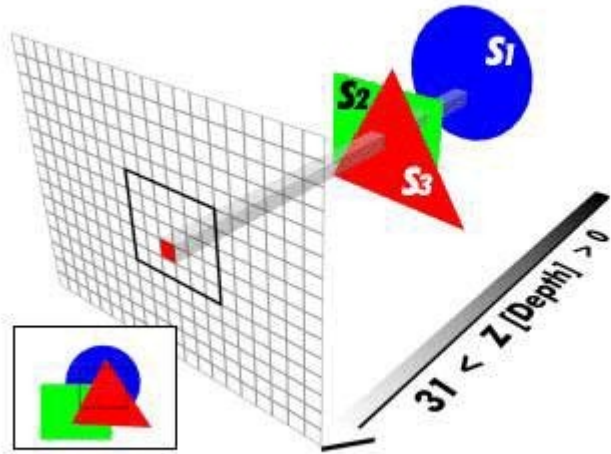
Pueden provenir de distintos pipelines

Cada elemento del framebuffer contiene

- Color Buffer: r, g, b y alpha (para transparencias)
Describe el color de un fragmento
- Depth Buffer: Valor entre 0 y 1
Describe la “profundidad” del fragmento



Depth Buffer



1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0

2	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	10	10	10	10	0	0
	10	10	10	10	0	0
	10	10	10	10	0	0

3	5	5	5	5	5	5
	5	5	5	5	5	5
	10	10	10	10	5	5
	10	10	10	10	5	5
	10	10	10	10	5	5

4	5	5	15	15	5	5
	5	5	15	15	15	5
	10	15	15	15	15	15
	10	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15

Depth buffer permite dibujar el fragmento con mayor valor de profundidad, independiente del orden en que se entregó al pipeline. Los otros fragmentos se descartan

Depth Buffer



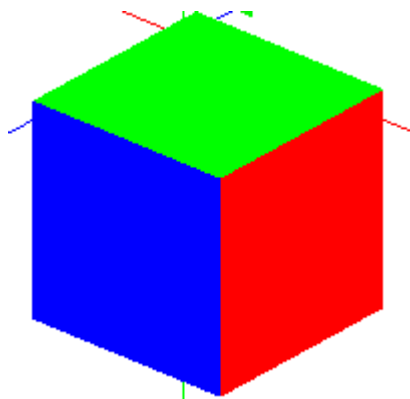
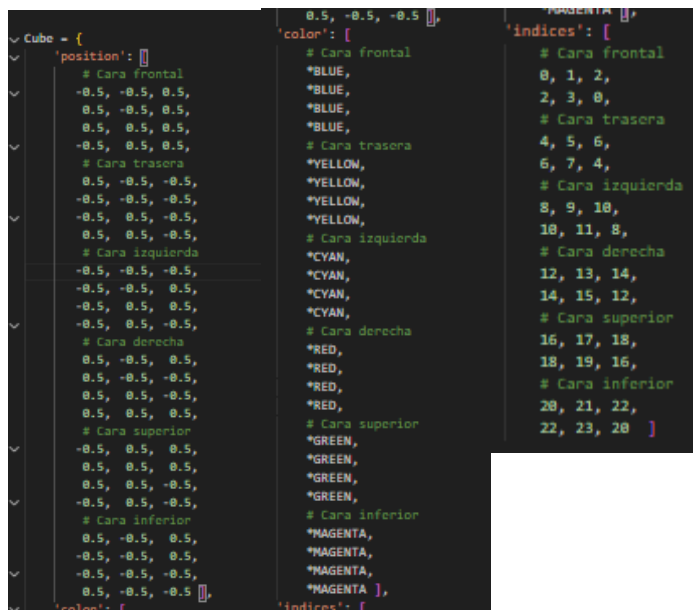
Depth Buffer

Ejercicio 1

- 1) Implementar una escena con objetos 3D
 - ¿Qué le pasa a los objetos si no se activa el depth buffer?
- 2) Realizar transformaciones de vista y proyectiva
- 3) Implementar una cámara controlable por el usuario

Mallas

Ahora que estamos en el mundo 3D, la modelación manual de objetos se vuelve tediosa



Cubo de lado 1

2 Atributos: Posición y Color

12 triángulos

6 colores por lado

Mallas

Ahora que estamos en el mundo 3D, la modelación manual de objetos se vuelve tediosa



Perro en Elden Ring

- Cientos de miles de triángulos

- Al menos 3 texturas por modelo

 - cada pixel de textura tiene 4 componentes: r,g,b y alpha

- No solo contiene posición y color como atributos:

 - Vector normal, tangente y bitangente

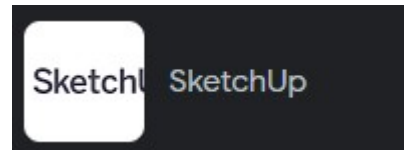
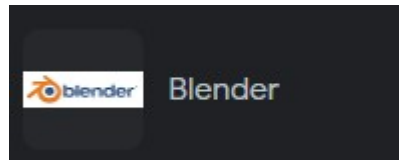
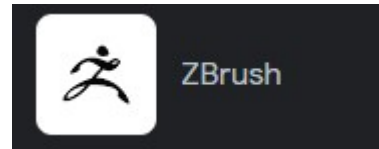
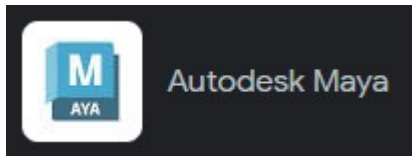
 - (Se usan para calcular el comportamiento de luz en el modelo)

conclusión

No se hace a mano

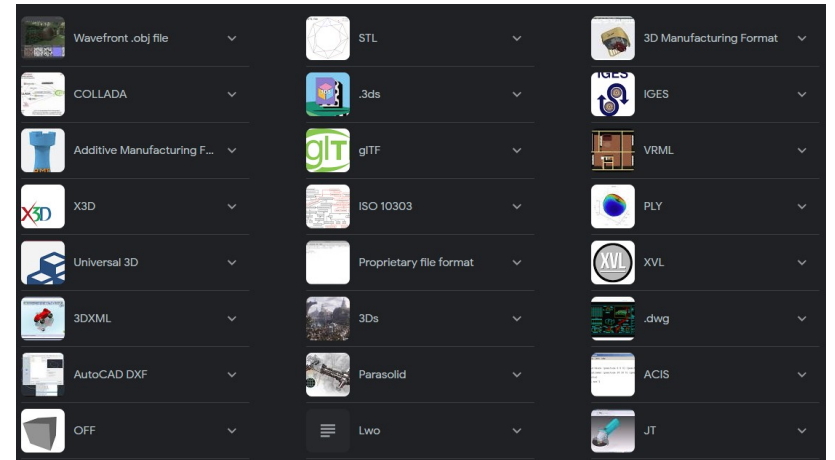
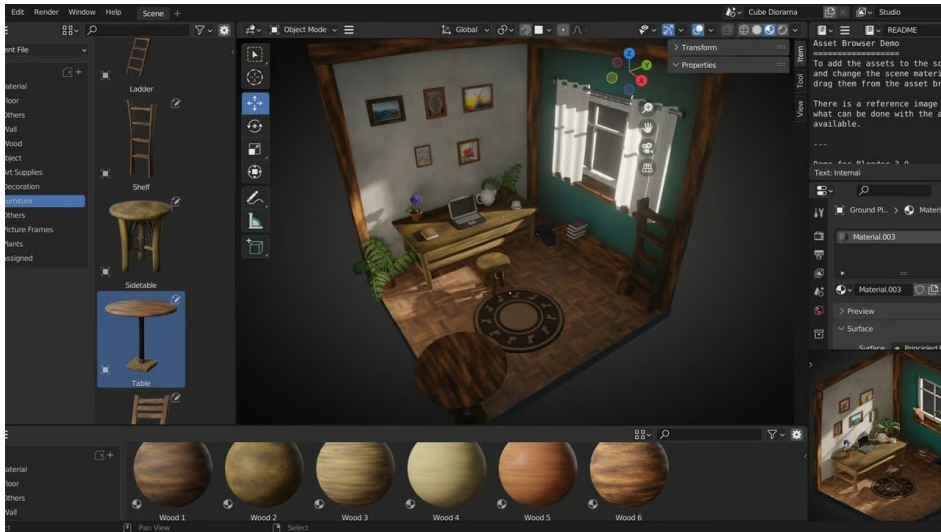
Mallas

Para modelos más complejos se utiliza
Software especializado



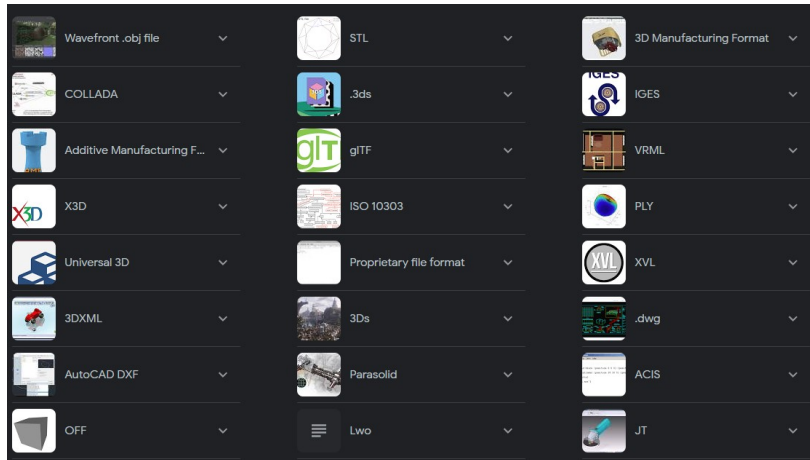
Mallas

Estas herramientas ofrece exportar creaciones a archivos de distintos formatos



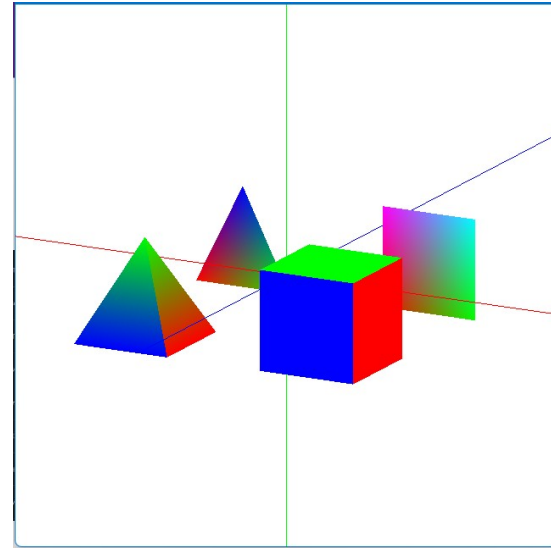
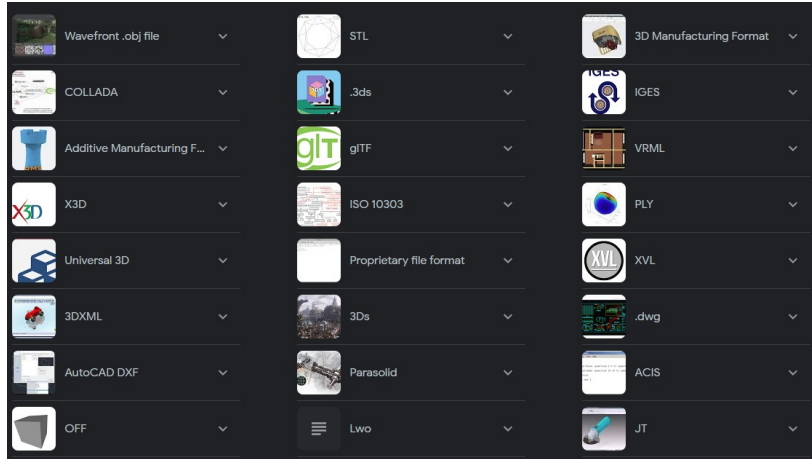
Mallas

Para que otras aplicaciones las puedan leer y utilizar



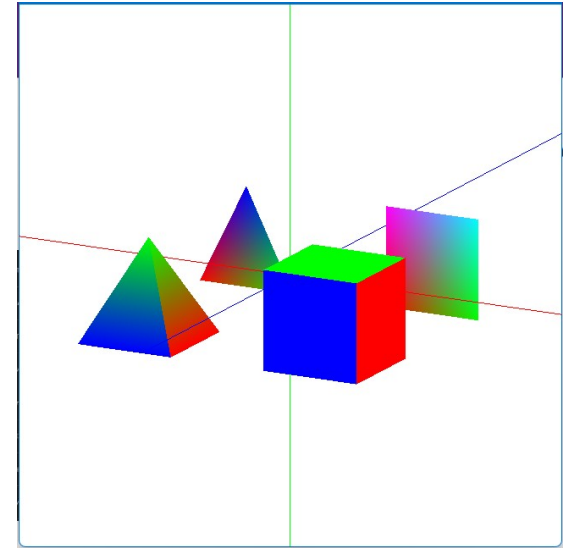
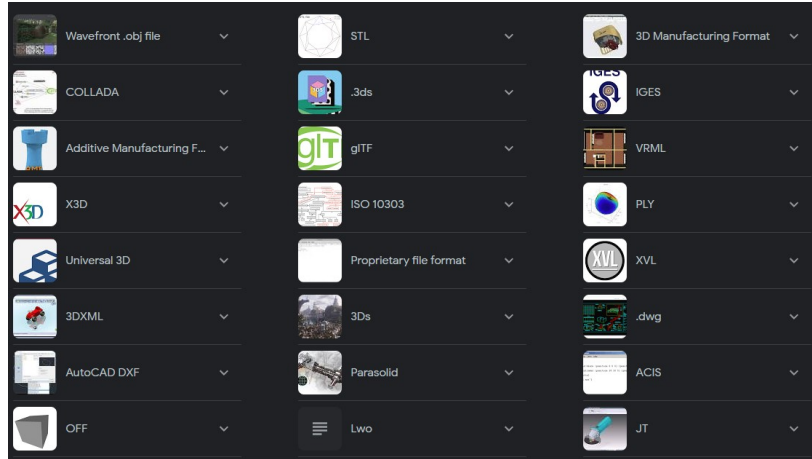
Mallas

¿Y cómo la importamos a nuestra aplicación?



Mallas

¿Y cómo la importamos a nuestra aplicación?



Mallas

Ejercicio 2

- 1) Importar un archivo de modelo 3D simple y cargarlo en la escena usando Trimesh

CC3501

Tarea 1 - Primavera 2023

Esta tarea consiste en **modelar un vehículo** dentro de un **garaje** o **hangar**.

- El vehículo debe tener un chasis y al menos tres ruedas.
- El vehículo debe estar compuesto por partes. Cada parte debe tener su propia transformación, de modo que, por ejemplo, las ruedas puedan girar sobre sus propios ejes para dirigir al vehículo y para avanzar.
- El vehículo debe estar sobre una plataforma. La plataforma puede girar, o la cámara puede hacerlo.

Consultas

La evaluación consistirá en lo siguiente:

- Estructura del vehículo utilizando transformaciones (3 puntos)
- Estructura del hangar o entorno (1.5 puntos)
- Especificación de cámara y de perspectiva (1.5 puntos)

Notas:

- La tarea **debe** funcionar con el entorno del curso, particularmente, con pyglet.
- La tarea se ejecutará con el comando `python tarea1.py` en la raíz del repositorio del curso.
- Recuerde que si su tarea se cae al ser ejecutada entonces tendrá un 1. En particular, si utiliza bibliotecas que no estén en el entorno del curso, su tarea no va a correr.
- No hay una cantidad fija de elementos para el vehículo, pero **su chasis no puede ser un simple paralelepípedo**.
- Usted **puede usar modelos 3D externos**. Sin embargo, lo recomendable en ese caso es que usted diseñe esos modelos por su cuenta utilizando un programa como **Blender**. En las siguientes tareas se le pedirá que las distintas partes del vehículo puedan manipularse, por tanto, si utiliza un modelo 3D que haya encontrado en la red que no tenga partes separables, tendrá que hacer todo de nuevo.

Auxiliar 3

3D y Cámaras

CC3501 Modelación y Computación Gráfica para Ingenieros

Primavera 2023

Profesor: Iván Sipiran

Auxiliar: Ariel Riveros