

# Modelado Jerárquico

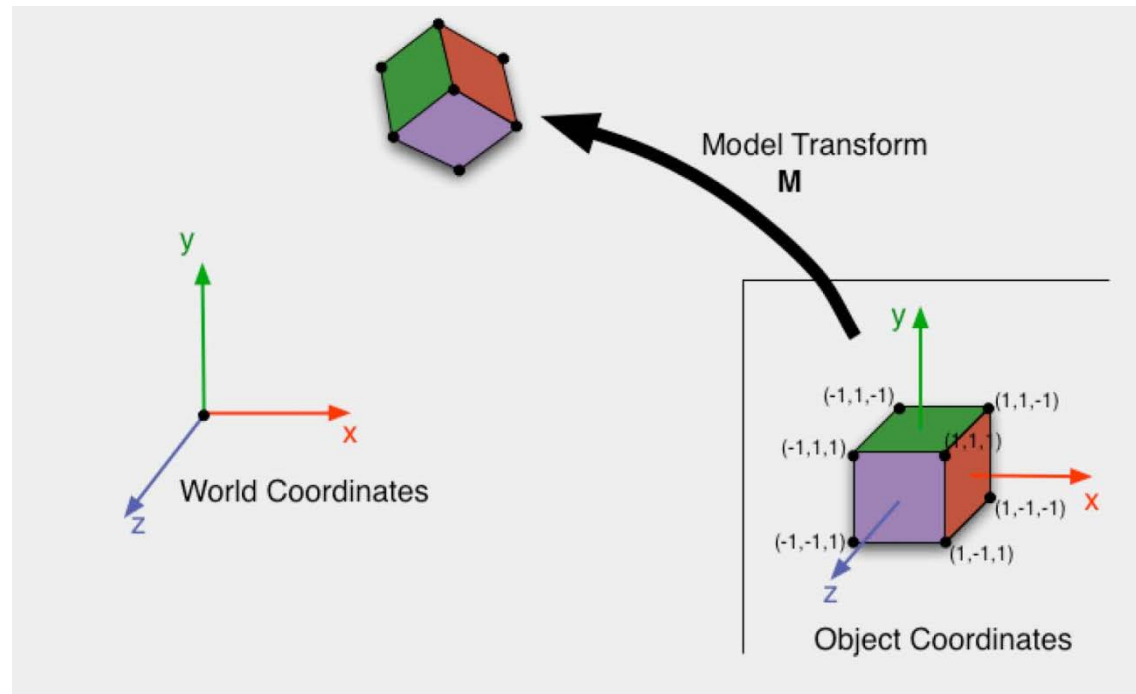
---

Introducción

Grafos de escenas

# Introducción

- ▶ Cada objeto se define en su propio sistema de coordenadas: local
- ▶ Posteriormente se le aplica la transformación del modelo



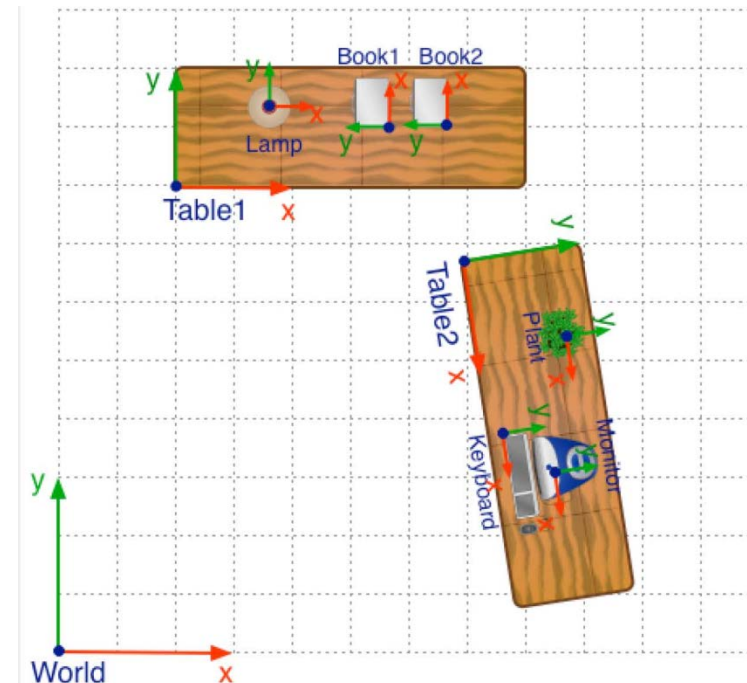
# Introducción

---

- ▶ Hasta ahora hemos utilizado una matriz separada para cada objeto
- ▶ Pero normalmente, los objetos están organizados o agrupados de alguna manera
- ▶ Por ejemplo:
  - ▶ Planetas y satélites orbitando alrededor de un sol
  - ▶ Objetos colocados encima de un carro que se mueve
  - ▶ Un hotel con 1000 habitaciones, cada habitación, con cama, sillas, tv, etc.
- ▶ Es más sencillo situar los objetos de forma relativa

# Introducción

## ► Escena y esquema (planta)

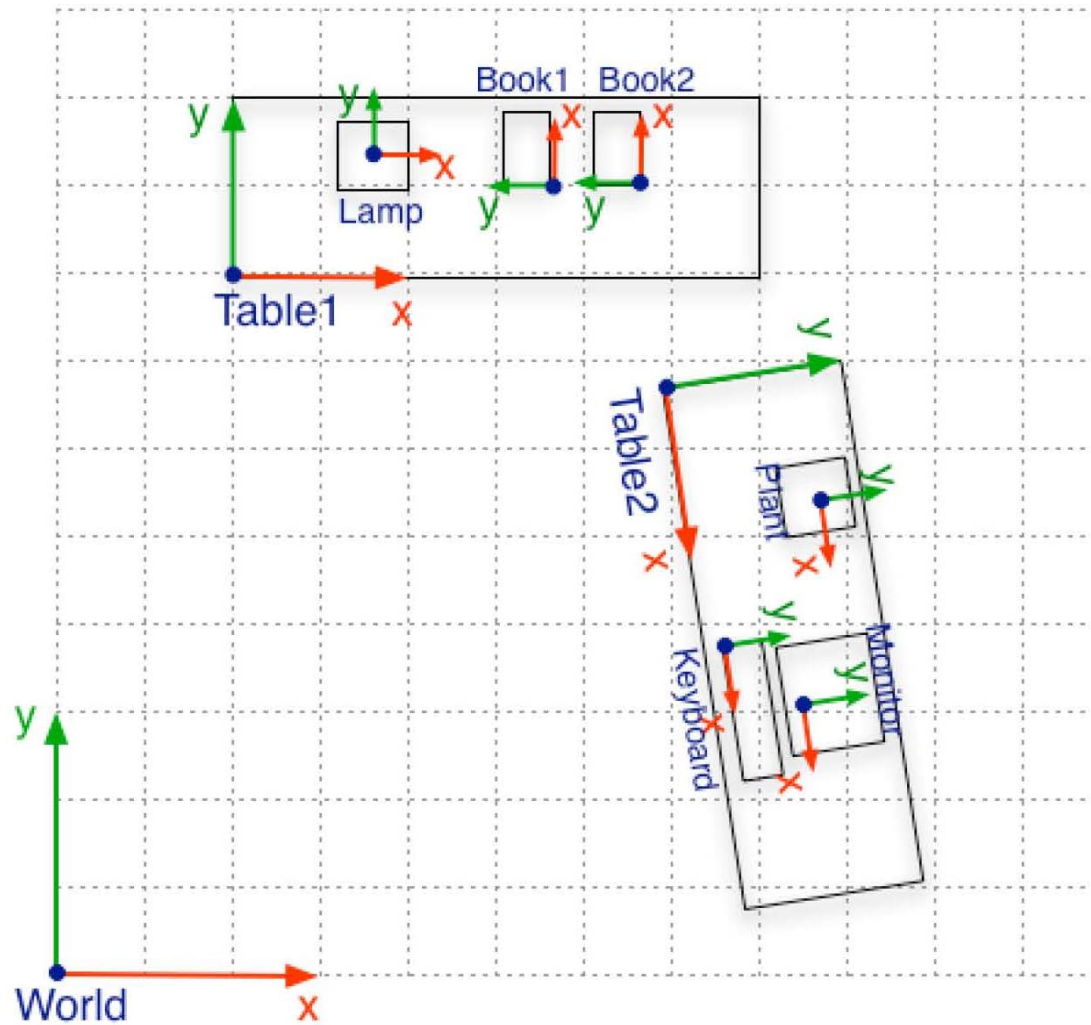


# Introducción

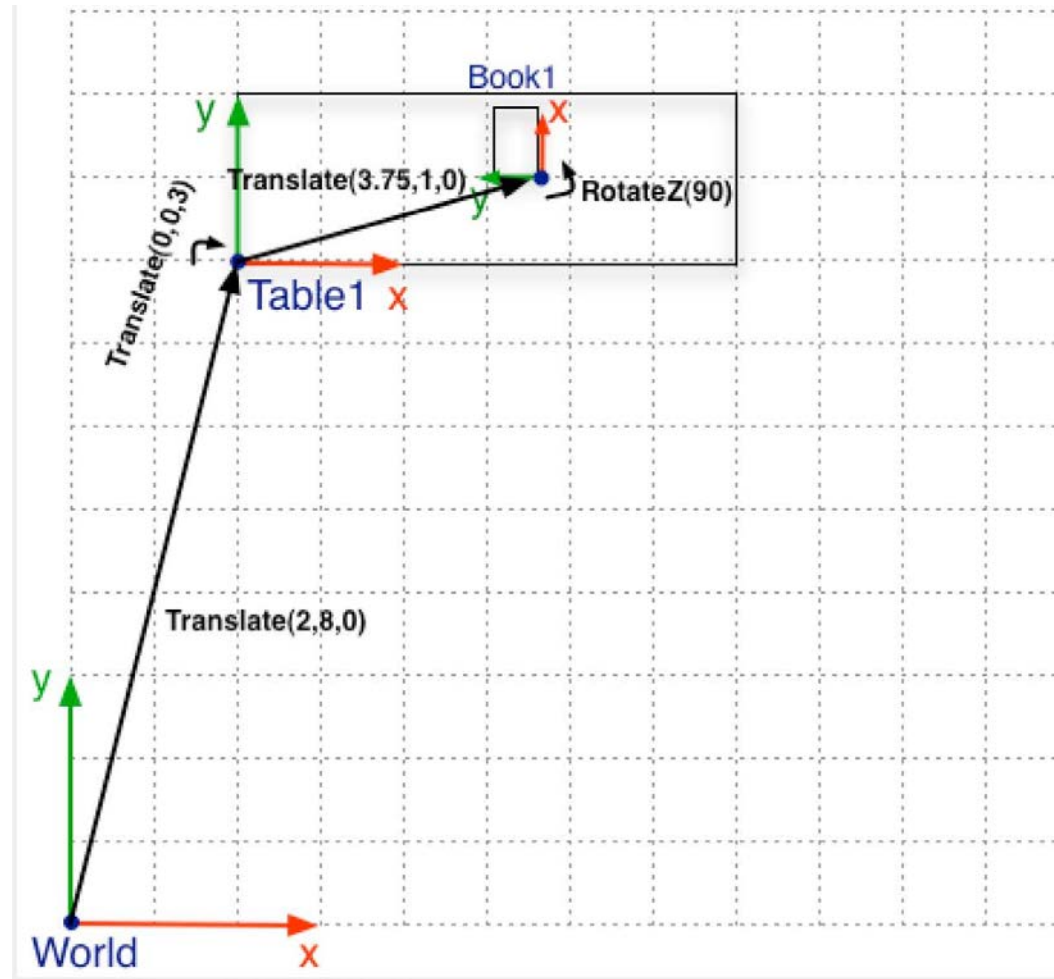
---

- ▶ Inicialmente la matriz de transformación es la identidad
- ▶ Después de colocar cada objeto, se actualiza la matriz
- ▶ De modo que todas las transformaciones son relativas a las que se han acumulado
- ▶ Se deben dibujar primero los objetos contenedores y después los objetos que contienen

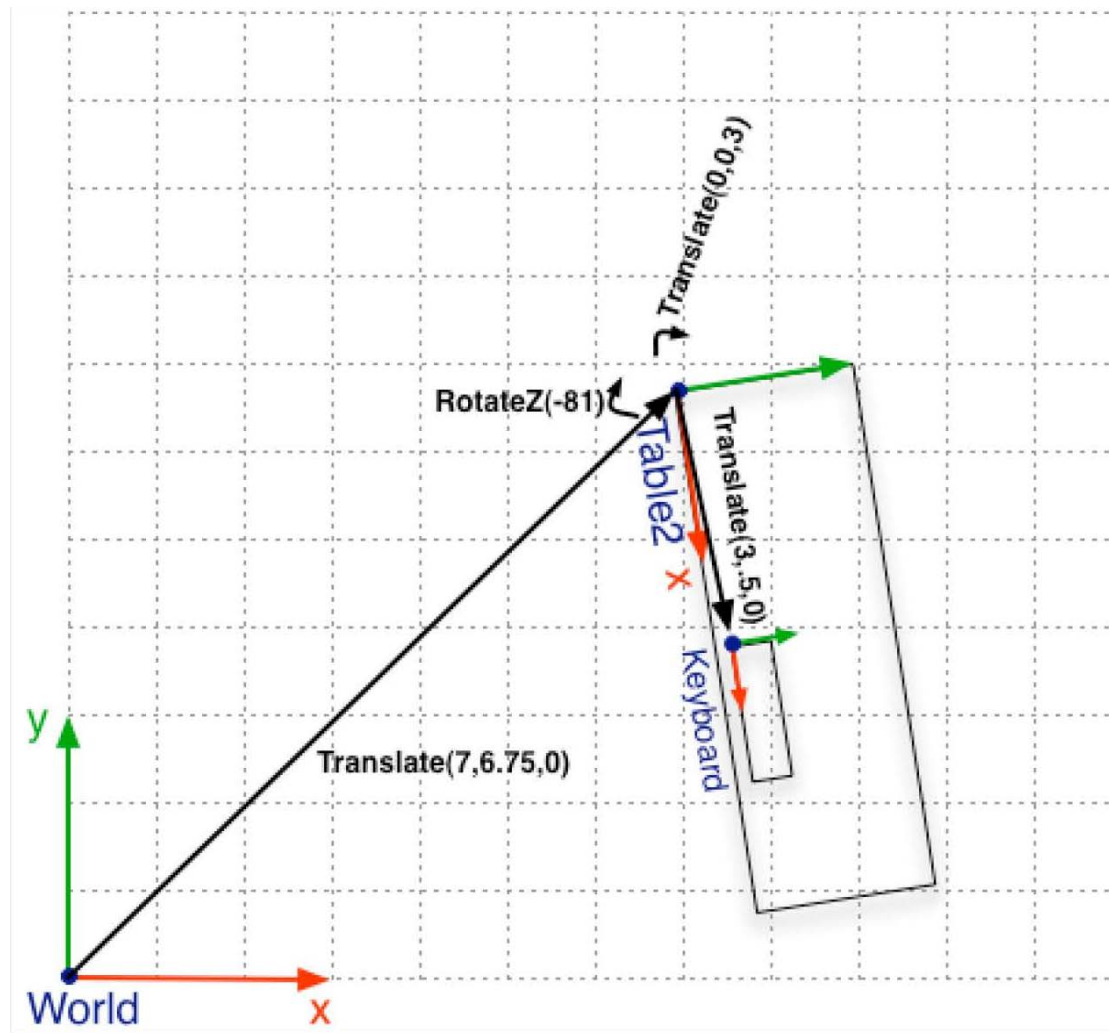
# Introducción



# Introducción



# Introducción





# Introducción

---

- ▶ Cuando se quiere dibujar toda la escena, es necesario recuperar estados anteriores
  - ▶ De este modo no es necesario comenzar desde el principio para cada objeto
  - ▶ En cada fase hay que recordar el estado para poder volver atrás
  - ▶ Se utiliza una pila con dos órdenes: Push y Pop

# Grafos de escenas

---

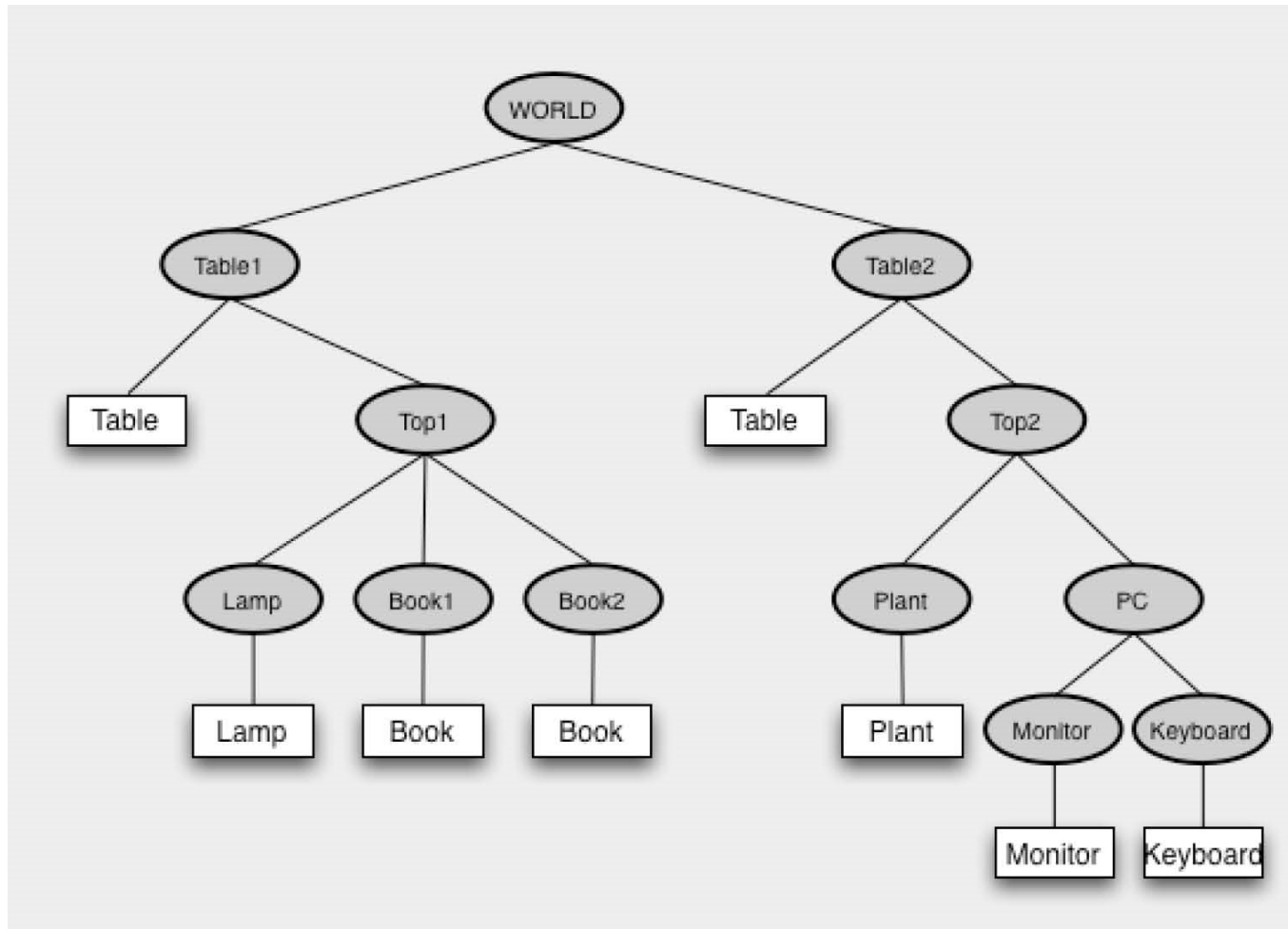
- ▶ Una escena generalmente se representa mediante un grafo jerárquico:
  - ▶ Representa un conjunto de objetos
  - ▶ Organizados en grupos
  - ▶ Relacionados mediante transformaciones jerárquicas
- ▶ Cada nodo:
  - ▶ Tiene asociado un sistema de coordenadas local
  - ▶ Puede definir una forma que se dibuja en el s.c. local
  - ▶ Puede tener hijos que heredan el s.c.
  - ▶ Pueden definir objetos o transformaciones

# Grafos de escenas

---

- ▶ Los nodos más comunes son:
  - ▶ Transformación: incluye una transformación local que se acumula a la que hereda
  - ▶ Instancia: Es una instancia de una geometría
    - ▶ Almacena un puntero a un modelo: de este modo no se sobrecarga el grafo y es posible de forma sencilla cambiar la geometría de todas las instancias
    - ▶ No pueden tener hijos, por lo tanto siempre son nodos hoja
  - ▶ Grupo: Almacena un conjunto de nodos hijo, pero no realizan ningún cálculo, se utilizan cuando se necesita tener un padre común para varios nodos.

# Grafos de escenas



# Grafos de escenas

---

- ▶ Modificar una escena consiste en:
  - ▶ Cambiar la estructura del grafo: añadir, borrar, editar nodos
  - ▶ Cambiar el contenido del grafo: objetos, transformaciones
  - ▶ Definir sub clases para diferentes tipos de nodos: color, luces, materiales, cámaras, comportamiento, animación, interactividad

# Grafos de escenas

---

- ▶ Qué se puede hacer con un grafo de escena:
  - ▶ Esqueletos y deformaciones:
    - ▶ Objetos articulados
    - ▶ Nodos que cambian la geometría de los objetos
  - ▶ Propiedades de un nodo que modifican valores de otros nodos: si doblamos un el brazo por el codo, se hincha el bíceps
  - ▶ Uso de nombres para los nodos
  - ▶ Calcular las transformaciones del modelo: top-down, down-top
  - ▶ Cajas de inclusión: muy útiles para visibilidad
  - ▶ Cálculos de colisiones
  - ▶ Selección de objetos

# Bibliografía

---

- ▶ D. Hearn, M. Baker. Computer Graphics with OpenGL. Pearson Prentice Hall, 4ª edición.
  - ▶ Capítulo 11