

## Figuras Geométricas Para Diseño 3D

En el contexto de un software de diseño 3D se necesita representar objetos tridimensionales, su ubicación y orientación en el espacio, y hacer operaciones como moverlos, cambiar su tamaño, etc.

Existen algunos atributos y operaciones que son comunes a todas las figuras:

- ubicación
- orientación
- mover(nueva ubicación)
- rotar(nueva orientación)

Y por otro lado cada tipo de figura puede tener parámetros completamente distintos:

- Esfera  $\Rightarrow$  radio
- Cilindro  $\Rightarrow$  radio, altura
- Cubo  $\Rightarrow$  arista
- Cono  $\Rightarrow$  altura, apertura

Para representar por un lado las cosas que son comunes a todas las figuras y por otro lado las cosas particulares de cada una, se define una clase llamada Objeto3D que puede representar a cualquier objeto que tenga una ubicación y orientación en el espacio, y luego se especializa esta clase para agregar los parámetros particulares de cada tipo de figura.

A continuación se describe la clase Objeto3D y algunas figuras. La lista de figuras que se podrían definir es infinita, así que se eligen solamente tres a modo de ejemplo.

### **Objeto3D:** **información:**

- ubicación: las coordenadas del centro del objeto.
- orientación: en qué dirección "está mirando" el objeto. Puede ser una matriz de rotación, por ejemplo.

comportamiento:

- mover: cambia la ubicación del objeto
- rotar: cambia la orientación del objeto

### **Esfera, extiende Objeto3D:**

información:

- radio: cuanto mide el radio de la esfera

comportamiento:

- cambiar el radio

## JOAQUÍN RODRÍGUEZ

- determinar si un punto está adentro o afuera de la esfera
- determinar si una superficie es tangente a la esfera
- posicionar la esfera para que sea tangente a una superficie (por ejemplo, para "apoyar" la esfera sobre una mesa). Esto cambia la posición.

### **Cubo, extiende Objeto3D:**

información:

- lado: cuanto miden los lados de las caras del cubo

comportamiento:

- cambiar el lado
- determinar si un punto está adentro o afuera del cubo
- determinar si un plano es paralelo a una de las caras del cubo
- alinear una de las caras del cubo con un plano. Esto cambia la orientación.

### **Cilindro, extiende Objeto3D:**

información:

- radio: cuanto mide el radio de la base
- altura: la distancia entre las dos "tapas" del cilindro

comportamiento:

- cambiar el radio
- cambiar la altura
- determinar si un punto está adentro o afuera del cilindro
- determinar si un plano es tangente a la pared curva del cilindro
- determinar si un plano es paralelo a las tapas del cilindro
- posicionar el cilindro para que su pared sea tangente a un plano (por ejemplo, para usar el cilindro como rueda). Esto cambia la posición y la orientación.
- posicionar el cilindro para que una de sus tapas coincida con un plano (por ejemplo, para parar el cilindro como una botella). Esto cambia la posición y la orientación.

Se puede notar que la operación "determinar si un punto está adentro o afuera" está repetida en las tres figuras en vez de ser una operación de Objeto3D. Esto es porque la clase Objeto3D no tiene información sobre la forma y el tamaño de los objetos, y por lo tanto no tiene manera de determinar si un punto está adentro o afuera. En cada figura son distintas las cuentas que hay que hacer para determinar si un punto está adentro o afuera, y por eso cada clase tiene su propia versión de esta operación.