

# Programación 2 - TP 7:

## Figuras Geométricas Para Diseño 3D

Joaquín Rodríguez

### Introducción

El diseño de clases hecho en el TP 5 ya incluía una clase abstracta con tres especializaciones. En este TP se especifica en más detalle qué información contiene cada clase, y se dan ejemplos.

### Contexto

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 que son comunes a todas las figuras:

- Ubicación
- Orientación

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

- Esfera ⇨ radio
- Cilindro ⇨ radio, altura
- Cubo ⇨ arista
- Cono ⇨ altura, apertura

### Diseño de Clases

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 abstracta 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 especifica el contenido de la clase `Objeto3D`, y de algunas figuras. La lista de figuras que se podrían definir es infinita, así que se eligen solamente tres a modo de ejemplo.

El comportamiento no tiene modificaciones con respecto al TP 5, así que nos centramos en el contenido de cada clase.

**Objeto3D:**

Está compuesto de:

- Ubicación: un Punto3D que representa la ubicación del centro del objeto.
- Orientación: una Rotación que describe en qué dirección "está mirando" el objeto. Representa qué rotación tuvo el objeto con respecto a su orientación original.

**Esfera:**

Extiende a Obej to3D. Contenido que agrega:

- Radio: un Número que indica cuánto mide el radio de la esfera, en centímetros.

**Cubo:**

Extiende a Obej to3D. Contenido que agrega:

- Lado: un Número que indica cuánto miden los lados de las caras, en centímetros.

**Cilindro:**

Extiende a Obej to3D. Contenido que agrega:

- Radio: un Número que indica cuánto mide el radio de la base, en centímetros.
- Altura: un Número que indica la distancia entre las dos "tapas", en centímetros.

**Punto3D:**

Está compuesto de:

- X, Y, Z: tres Números que indican las coordenadas del punto en un sistema de coordenadas cartesianas, en centímetros.

**Rotación:**

Está compuesto de:

- $\alpha$ : un Número que indica el ángulo de rotación alrededor del eje X, en radianes.
- $\beta$ : un Número que indica el ángulo de rotación alrededor del eje Y, en radianes.
- $\gamma$ : un Número que indica el ángulo de rotación alrededor del eje Z, en radianes.

## Objetos

A continuación se dan ejemplos de instancias de las tres clases de figuras.

### pelota de fútbol:

Es una Esfera con:

- Radio: 11
- Ubicación:  $(0, 0, 0)$ , en el centro de la cancha.
- Orientación:  $(\alpha=0, \beta=0, \gamma=0)$ , indicando que no se movió de su orientación inicial.

### dado:

Es un Cubo con:

- Lado: 1.7
- Ubicación:  $(1.6, 7.3, 0)$ , un punto sobre la mesa.
- Orientación:  $(\alpha=0, \beta=0, \gamma=0.97)$ , indicando que el número 1 está para arriba.

### rueda:

Es un Cilindro con:

- Radio: 31
- Altura: 20
- Ubicación:  $(31 \cdot \pi, 0, 31)$ , apoyada sobre el piso y media circunferencia más adelante de su posición inicial.
- Orientación:  $(\alpha=\pi, \beta=0, \gamma=0)$ , indicando que giró media vuelta desde su orientación inicial.