

Enunciado:

Dicha práctica consiste en la construcción de unos acoples para cada una de las hélices de cada brazo del ti vivo desarrollado en la Práctica 1, así como la inclusión de una serie de eventos, necesarios para poder interactuar con la escena (demo en el vídeo de la clase práctica correspondiente).

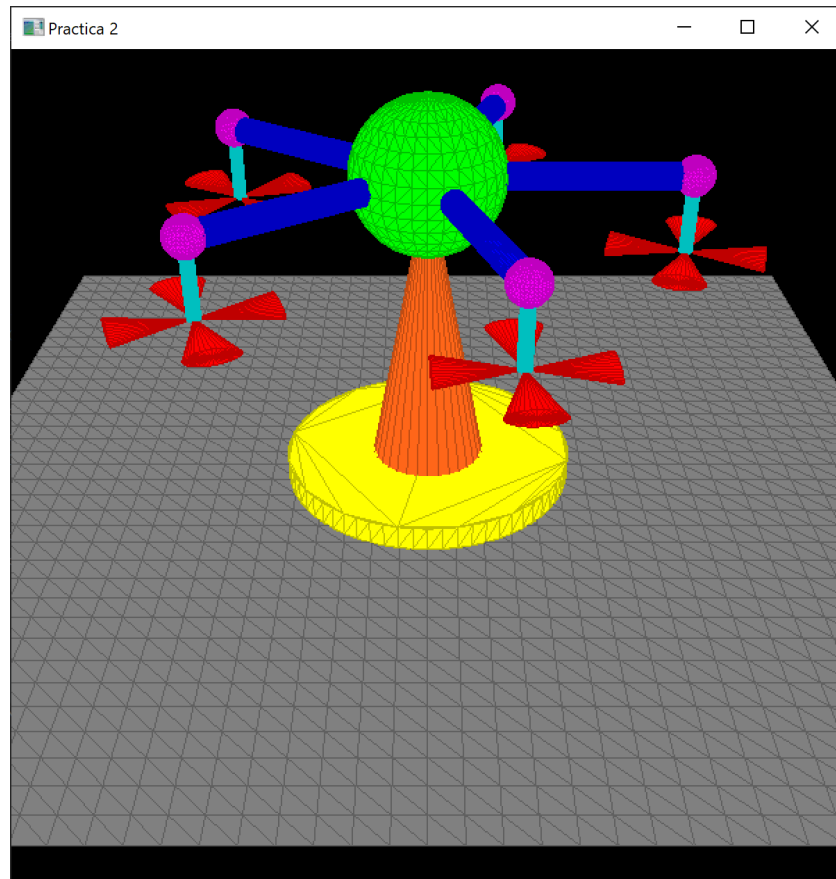


Figura 1: Vista del ti vivo completo.

Para ello, llevar a cabo las tareas siguientes (utilizando el material disponible para la práctica):

1. Añadir un brazo extra a cada brazo, (1 punto)

- Dicho soporte está formado por un cilindro amarillo sobre el que se apoya la hélice y una esfera magenta a modo de articulación uniendo el brazo con dicho soporte ubicado al final del brazo. El centro de la base del brazo y el soporte coincide además con el centro de la articulación.
- Soporte: Cilindro cyan de longitud = 0.3 y diámetro = 0.05.
- Articulación: Esfera magenta de diámetro = 0.15.

2. Movimiento automático, (2 puntos).

- Utilizar `glutTimerFunc` para configurar un timer mediante el que lograr que las hélices roten de forma automática en sentido horario avanzando 2.5 grados cada 20 milisegundos.

3. Interacción con el ratón, (3 puntos).

- Utilizar `glutMouseFunc` para implementar el zoom de la cámara mediante la ruleta del ratón. El zoom de la cámara se realiza abriendo/cerrando el fovy de la misma. Limitar los posibles valores del fovy a [10,60] y modificarlo de grado en grado para que dicho zoom sea suave.
- Utilizar `glutMotionFunc` para mover la cámara por una semiesfera de radio 5 centrada en el origen y z positivo al desplazar el ratón por el viewport mientras se mantiene el botón izquierdo del mismo pulsado. Para ello, tan solo hay que utilizar el siguiente vector **pos** para la cámara:

```
float x = 5.0f*glm::cos(glm::radians(alphaY))*glm::sin(glm::radians(alphaX));  
float y = 5.0f*glm::sin(glm::radians(alphaY));  
float z = 5.0f*glm::cos(glm::radians(alphaY))*glm::cos(glm::radians(alphaX));  
glm::vec3 pos(x, y, z);
```

siendo **alphaX** y **alphaY** la desviación horizontal y vertical (en grados) respecto al eje Z de la cámara respectivamente. Dichos ángulos pueden estimarse a partir de las coordenadas (medidas en píxeles) del puntero del ratón respecto al centro del viewport (**x, y**).

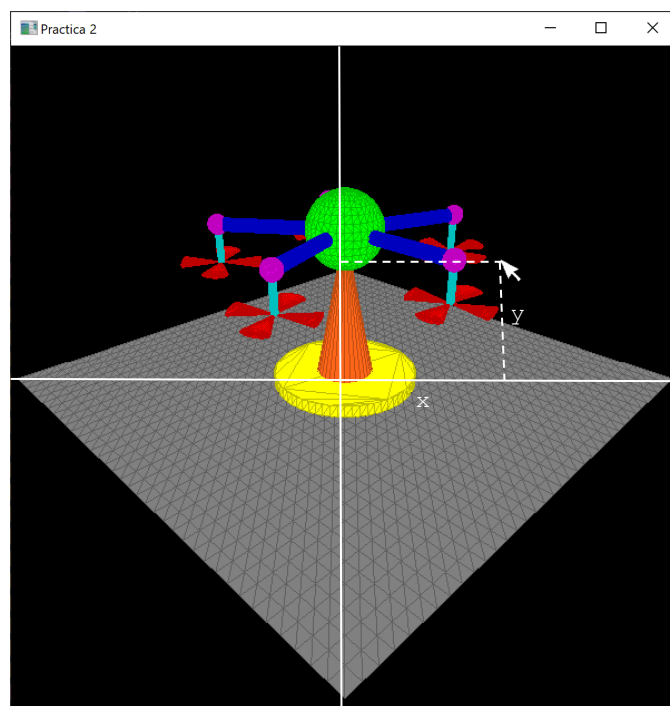


Figura 2: Coordenadas de pantalla (imagen con $\alpha X=45$, $\alpha Y=30$ y $fovy=60$).

- Limitar el movimiento de la cámara para que dichos ángulos (en grados) no se salgan de los rangos siguientes: $\alpha_X \in [-179, 179]$ y $\alpha_Y \in [-89, 89]$.

4. Movimientos mediante diferentes teclas alfanuméricas, (3 puntos).

- Utilizar `glutKeyboardFunc` para rotar todo el tiovivo (excepto la base) mediante las teclas `r/R` con pasos de 5 grados y sin limitar dicha rotación.
- Implementar el movimiento de los brazos mostrado en el vídeo de la clase correspondiente mediante las teclas `a/A`, donde las rotaciones se llevan a cabo con pasos de 3 grados, y limitando su rango $[0, 45]$ grados.
- Desplazar verticalmente la parte superior del tiovivo mediante las teclas `y/Y` con pasos de 0.01 unidades limitando dicho desplazamiento de tal forma que el centro de la esfera verde se mueva en el rango de $[0.35, 1.30]$.

5. Desplazamiento por el plano mediante las flechas del teclado, (1 punto).

- Utilizar `glutSpecialFunc` para desplazar todo el tiovivo (incluida la base) a lo largo del eje X mediante las teclas izquierda/derecha con pasos de 0.1 y limitando dicho desplazamiento para que la base no se salga del plano formado por el suelo.
- Análogamente, desplazar todo el robot a lo largo del eje Z mediante las teclas arriba/abajo con pasos de 0.1, limitando de nuevo dicho desplazamiento como en el apartado anterior.

Normas de entrega:

- La práctica se puede hacer por parejas, pero tan solo uno de los integrantes debe entregarla a través del Aula Virtual.
- Tan solo se debe entregar el fichero **main.cpp** renombrado a **Nombre1_Nombre2.txt**.
- La entrega tiene activado el plugin antiplagio para detección de copias.
- Se debe entregar antes de las 23:55h del domingo 20 de diciembre.