

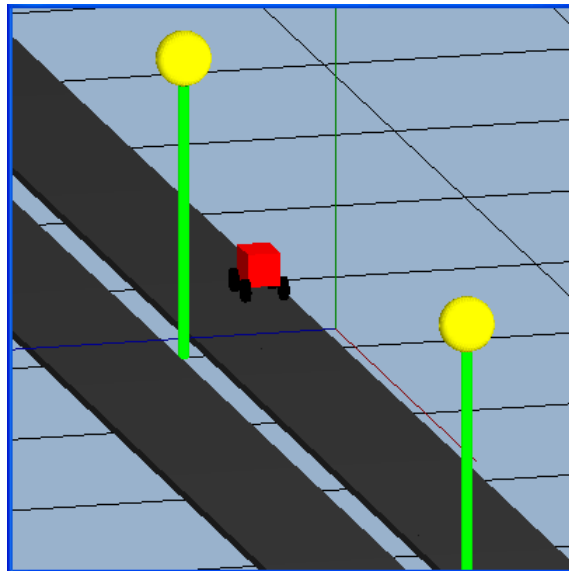
**INFORMÁTICA GRÁFICA**  
**Grado en Informática**  
**Curso 2015-2016**

**PRÁCTICA 3. Versión 2.0. Fecha de entrega: Para la parte 1, viernes, 22 de enero de 2016, a las 14:00. Para las partes 2 y 3 y los opcionales, miércoles, 27 de enero de 2016, a las 14:00.**

**Parte 1: Modelo jerárquico.** El proyecto debe contener la clase **Camara** que ya definiste en la práctica anterior, con toda su funcionalidad. Además, deberá contener las siguientes clases que permiten implementar el modelo jerárquico:

- **Objeto3D:** es la clase de la que heredan los elementos que intervienen en la escena. Tiene, como atributo, un objeto de la clase **TAfin** que contiene la matriz que define el marco de coordenadas donde se mostrará el objeto.
- **TAfin:** sus objetos tienen, como único atributo, una matriz 4×4 de floats. Esta clase debe definir métodos para calcular las matrices de traslación, escalación y rotación, así como un método para postmultiplicar matrices.
- **ObjetoCompuesto3D:** hereda de **Objeto3D** y tiene, como atributo, el array de los objetos 3D que lo componen.
- **ObjetoCuadrado:** hereda de **Objeto3D** y tiene, como subclases, **Esfera**, **Cilindro**, **Disco** y **DiscoParcial**, cada una de las cuales permite construir el objeto cuadrado correspondiente. De estas clases solo es necesario que implementes aquellas que uses en la escena.
- **Malla:** sirve la clase de la Práctica 1, únicamente es necesario integrarla en el proyecto de forma que herede de la clase **Objeto3D** y permita usar mallas dentro del modelo jerárquico.
- **Ficha:** hereda de **ObjetoCompuesto3D** y sus objetos están compuestos por 6 quesitos. La clase **Quesito** hereda de **Malla** y se define como en la Práctica 1.
- **Cubo:** hereda de **Malla** e implementa la malla de un cubo centrado en el origen y de arista 1.
- **Tablero:** hereda de **ObjetoCompuesto3D** y sus objetos están compuestos por un conjunto de cubos, tantos como lo determinen sus dimensiones; así, un tablero 2×3×4 contiene 24 cubos convenientemente situados.
- **Coche:** hereda de **ObjetoCompuesto3D** y sus objetos están compuestos por un cubo, que hace el papel de chasis, y cuatro fichas, que hacen el papel de ruedas. Las fichas, como parte de un coche, se muestran con la parte hueca hacia dentro.
- **Autopista:** hereda de **ObjetoCompuesto3D** y sus objetos están compuestos por dos tableros que representan los dos sentidos de circulación.
- **Farola:** hereda de **ObjetoCompuesto3D** y sus objetos están compuestos por un cilindro, a modo de pie, y una esfera sobre él.
- **Escena:** hereda de **ObjetoCompuesto3D** y sus objetos están compuestos por una autopista, un conjunto de farolas y un coche.
- **Color:** sirve para definir el color de un objeto, y tiene tres atributos que determinan la cantidad de los tres colores primarios rojo, verde y azul que intervienen en el color.

La escena, como se ve en la captura de más abajo, es un coche sobre uno de los sentidos de la autopista y una serie de farolas espaciadas, situadas entre los sentidos de circulación. La autopista discurre a lo largo del eje X. El coche deberá poder moverse, mediante teclado, a lo largo de la misma y, cuando lo haga, deberán girar sus ruedas. Cuando el coche se mueva, la cámara lo ha de seguir en su movimiento.



**Parte 2: Iluminación.** El proyecto debe también:

- Añadir dos faros, con la forma que uno desee, en la cara delantera del coche e incorporar, en cada uno de ellos, una luz posicional, a modo de focos. Los faros se deben poder encender y apagar. Su luz debe moverse solidariamente con el coche, cuando este se mueva.
- Añadir una luz posicional a la farola más próxima al origen de coordenadas global, que debe poder encenderse o apagarse mediante teclado.
- Añadir una luz remota que bañe la escena formando un ángulo de  $45^\circ$  con el plano XZ. Esta luz direccional se debe poder encender o apagar.
- Añadir luz ambiente global a la escena. Esta luz se debe poder activar o desactivar de forma que, en ausencia de otras fuentes de luz, la escena permanezca a oscuras completamente, cuando esta luz no esté activada.

Es libre la forma en que se fijan las componentes difusa, especular y ambiente de las luces.

**Parte 3: Texturas.** Para completar la práctica se debe adherir una textura a la cara superior del chasis del coche. Es libre la textura que se adosa.

**Opcionales.** Son opcionales las siguientes:

- Programar que las dos paredes laterales del coche sean sendas puertas que se abren y cierran.
- Definir componentes para el material del chasis del coche y no solo color.
- Añadir texturas cuádricas a las ruedas del coche.
- Añadir una curva a la autopista.
- Añadir un volante al coche de forma que el movimiento de este responda al movimiento del volante.