

INFORMÁTICA GRÁFICA
Ingeniería en Informática
Curso 2009-2010

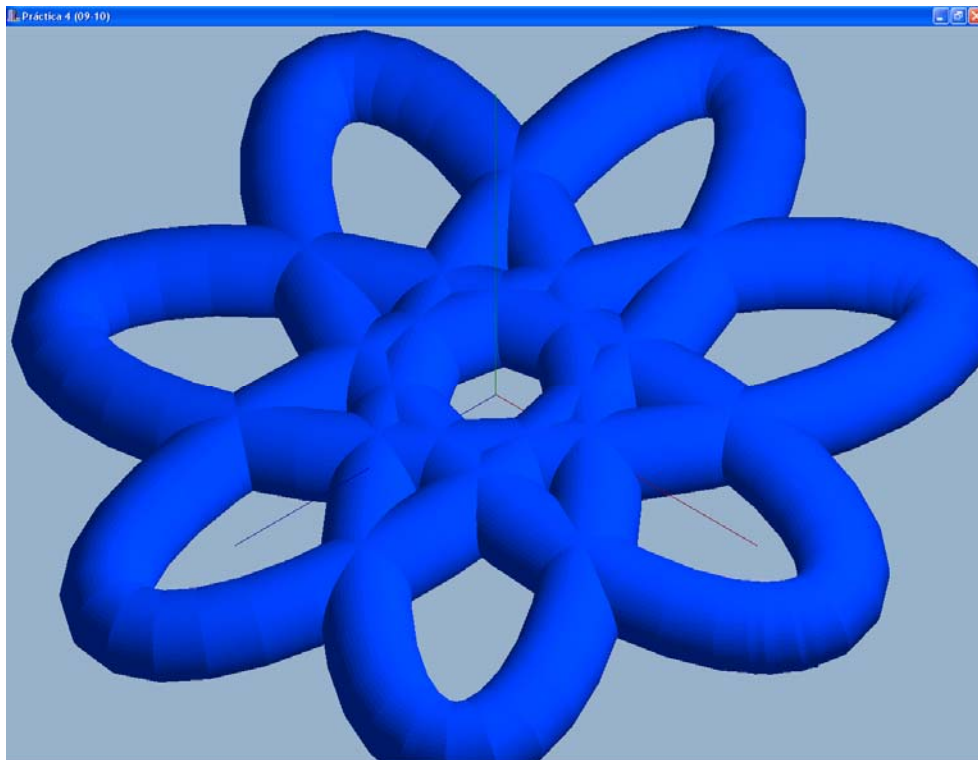
PRÁCTICA 4. Versión 1.0. El circuito de la hipotrocoide.

Fecha límite: 17 de marzo de 2010. Opcionales hasta el 24 de marzo de 2010.

El objetivo de esta práctica es definir mallas. Recuerda que, según se ha explicado en clase, para implementar mallas debes tener definidas, en tu proyecto, al menos las siguientes clases:

- **PuntoVector3D**, cuyos objetos son puntos/vectores en tres dimensiones.
- **Cara**, cuyos objetos contienen información del número de vértices que forman la cara, así como de los índices de los vértices y normales que la forman, esto último mediante un array de elementos de la clase **VerticeNormal**
- **VerticeNormal**, cuyos objetos son pares de la forma (índice de vértice, índice de normal para ese vértice)
- **Malla**, cuyos objetos contienen información del número de vértices, número de normales y número de caras, junto con los respectivos arrays de vértices, de normales y de caras. Recuerda que los vectores normales se tienen que construir usando el método de Newell.

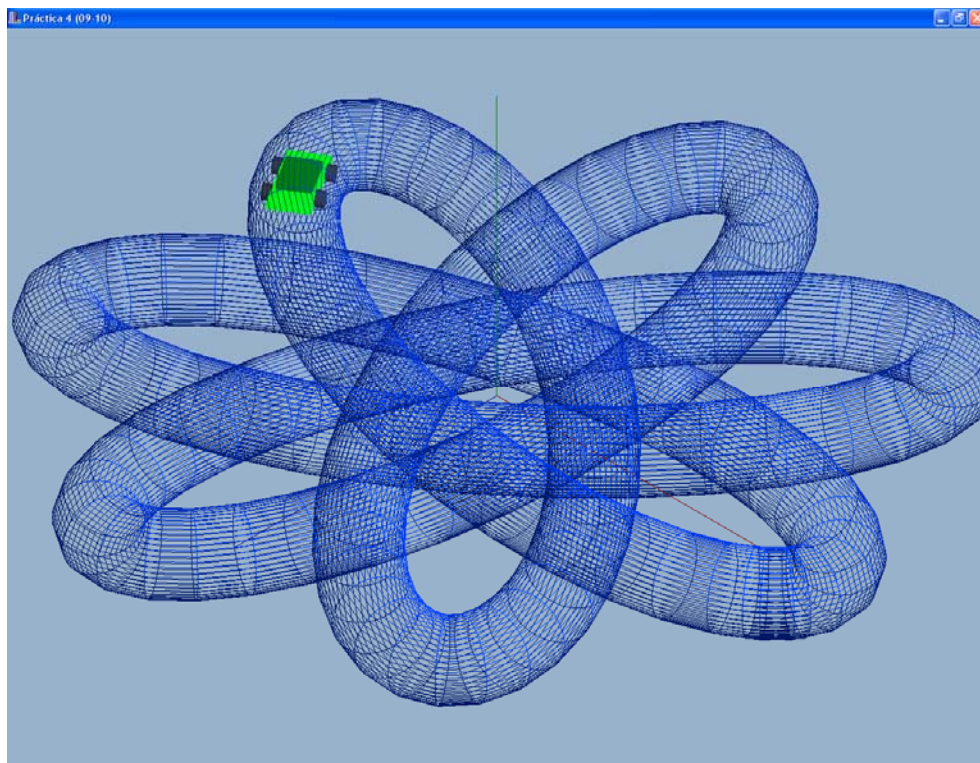
La práctica tiene dos partes. En la primera hay que definir la malla de la hipotrocoide, cuyas ecuaciones se vieron en la Práctica 1. Para ello se usa la técnica del marco de Frenet, aplicando extrusión a un polígono cuyas sucesivas posiciones vienen dadas por las ecuaciones paramétricas de la hipotrocoide. Aquí tienes una captura:



Aunque tu práctica debe estar diseñada **para cualquier hipotrocoide**, las capturas y las demos están hechas para la que tiene $a=7$, $b=4$ y $c=2$, como parámetros. La hipotrocoide debe rotar con respecto a los tres ejes (que aparecen, en la captura, de color rojo, verde y azul) mediante las teclas up/down, right/left, a/z. Compruébalo en la Demo 1.

La clase `Hipotrocoide3D` hereda de la clase `Mal3D` y define el tubo de la misma, por extrusión. Los parámetros de la constructora son: `NP`, para el número de lados del polígono que aproxima la circunferencia del tubo, `NQ`, para el número de capas que forman el tubo, y a , b , c , para los parámetros de la hipotrocoide.

En la segunda parte de la práctica debes situar un coche en el interior de la hipotrocoide y moverlo a través de la misma, hacia delante y hacia atrás, con las teclas q/w. Aquí tienes una captura. Compruébalo en la Demo 2.



Las ruedas del coche se construyen usando la librería `glut` como cilindros con una tapa exterior. Las dos teclas mencionadas antes deben mover el coche y, a la vez, hacer girar las ruedas.

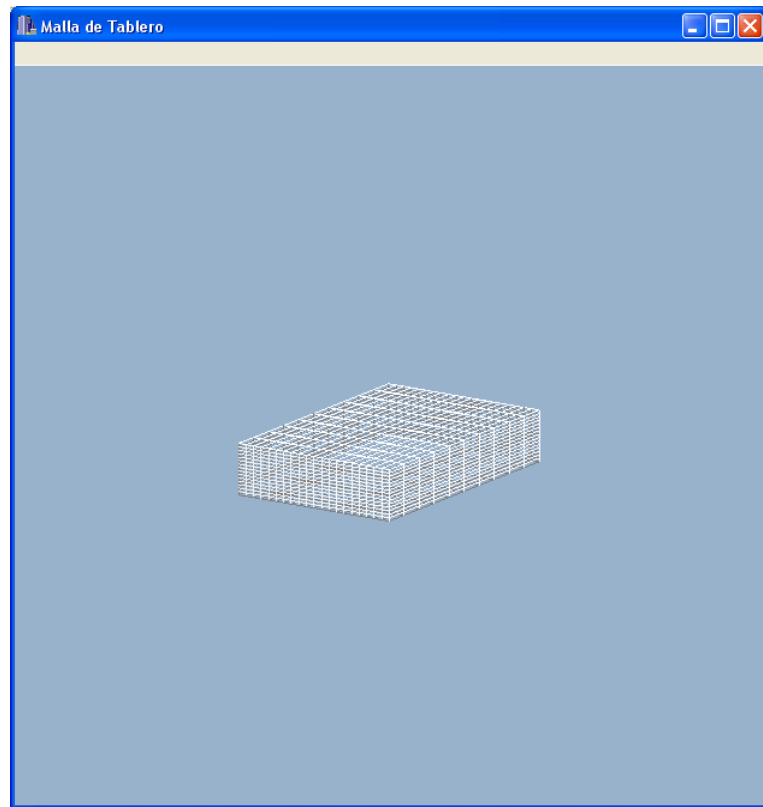
Opcionales

Son opcionales las siguientes extensiones de la práctica:

- Que los polígonos que forman las caras de la malla de la hipotrocoide sean triángulos en lugar de cuadriláteros.
- Que cada cara cuadrangular de la malla de la hipotrocoide esté dividida en cuatro caras triangulares, considerando las dos diagonales de la cara para ello. Observa que, al hacerlo, no solo tendrás que sustituir una cara por cuatro, sino que el

número de vértices aumenta en tantos como caras hubiera antes, al resultar un vértice nuevo del cruce de las dos diagonales.

- Que los dos paralelepípedos que definen el coche estén *malleados* en las tres dimensiones (largo, ancho y alto). Hay tres opcionales, dependiendo de que el *malleado* de un paralelepípedo admita un número cualquiera de divisiones a lo largo, que lo admita a lo largo y a lo ancho, o que lo admita a lo largo, a lo ancho y a lo alto. Por ejemplo, en la siguiente captura se muestra un tablero con 20 (eje X), 15 (eje Y) y 10 (eje Z) divisiones en sus dimensiones.



- Que el coche derrape en las curvas.