

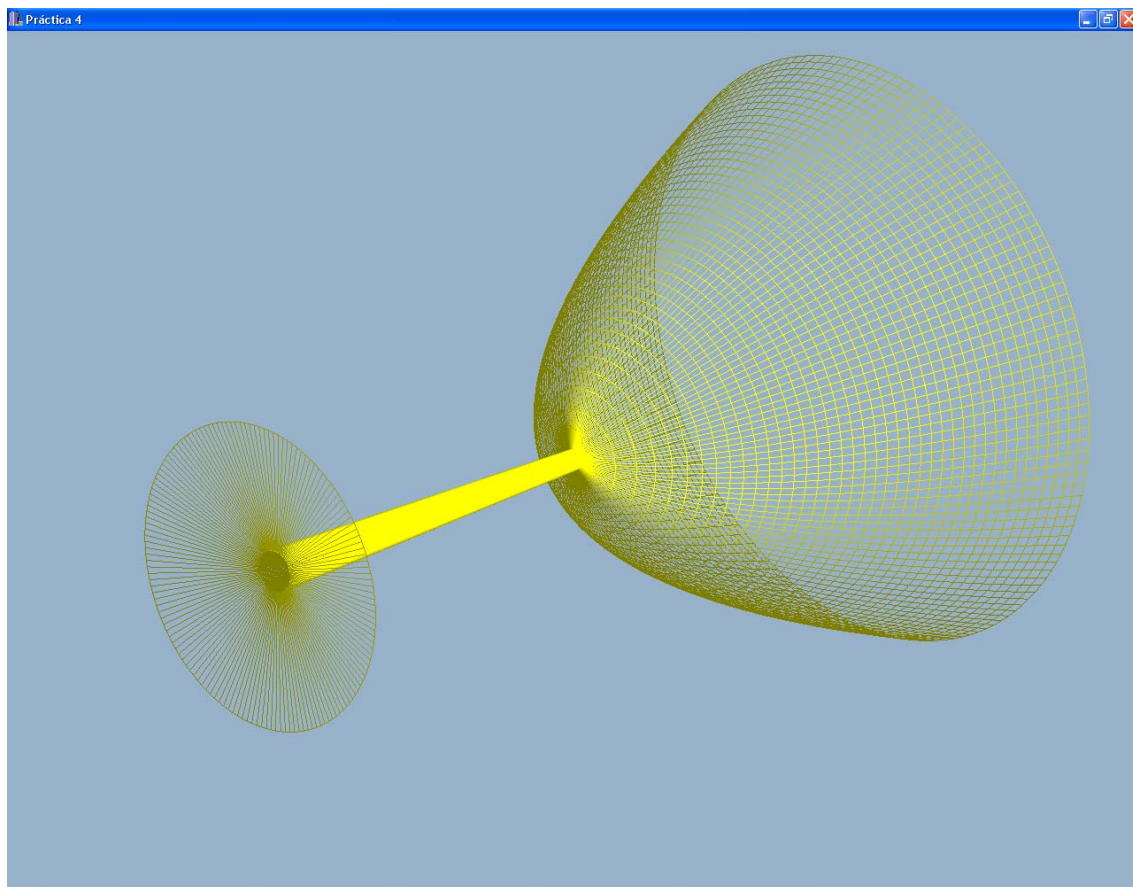
INFORMÁTICA GRÁFICA
Ingeniería en Informática
Curso 2008-2009

PRÁCTICA 4. Versión 1.0. Fecha límite: 18 de marzo de 2009.

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.

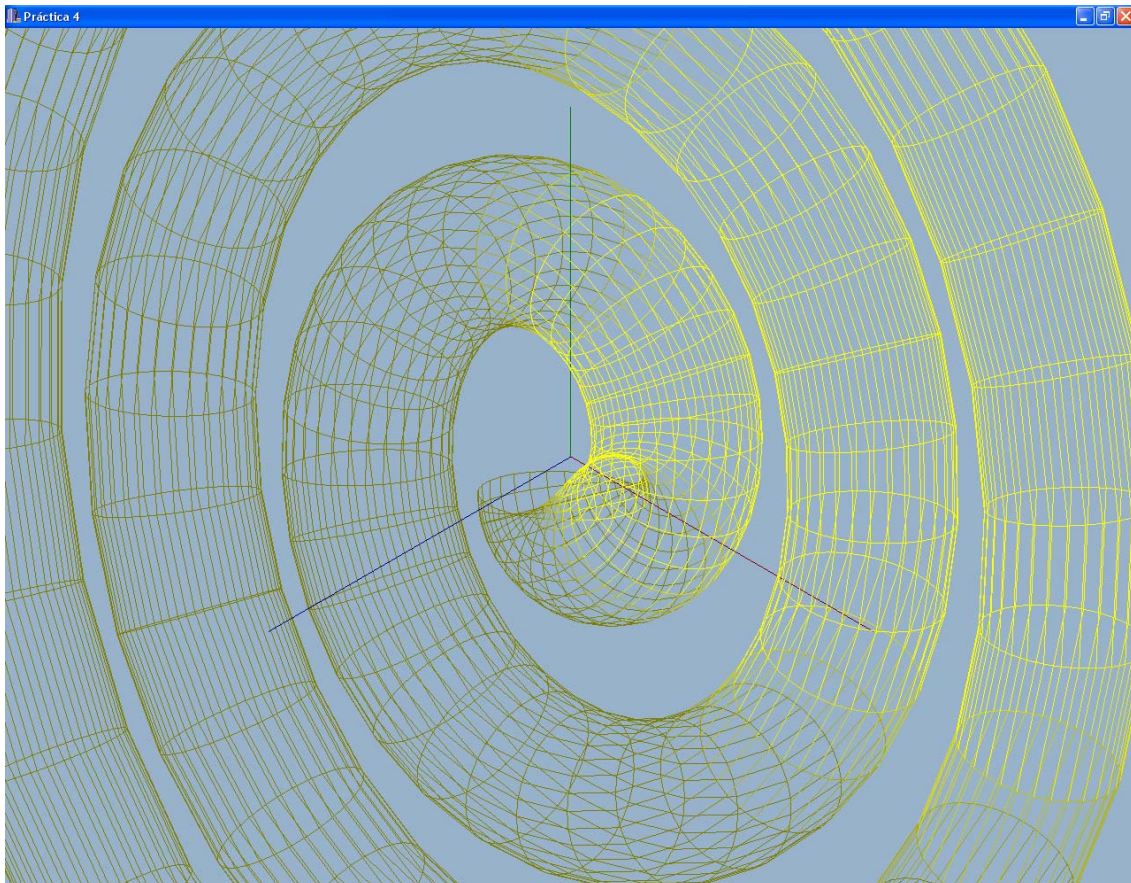
La práctica tiene varias partes. En la primera hay que definir la malla de una copa de cristal como la que se muestra en la siguiente captura.



La malla se compone de:

- Dos circunferencias que forman la base de la copa, sobre la cual se apoya cuando está de pie. Todas las circunferencias de la copa se aproximan mediante polígonos de NP lados.
- La circunferencia superior de la base junto con otra circunferencia algo menor, más arriba, determinan el pie de la copa.
- Desde esta circunferencia menor, y a base de sucesivas circunferencias de radio creciente, se construye la malla del cuenco de la copa. El número de circunferencias que se toman para formar el cuenco es NQ . Piensa cómo obtener la curvatura del cuenco.

En la segunda parte de la práctica hay que definir la malla de una espiral. Su aspecto aparece en la siguiente captura. Aparecen dibujados los ejes x (rojo), y (verde), z (azul), y se ha girado levemente la espiral para mostrarla mejor:



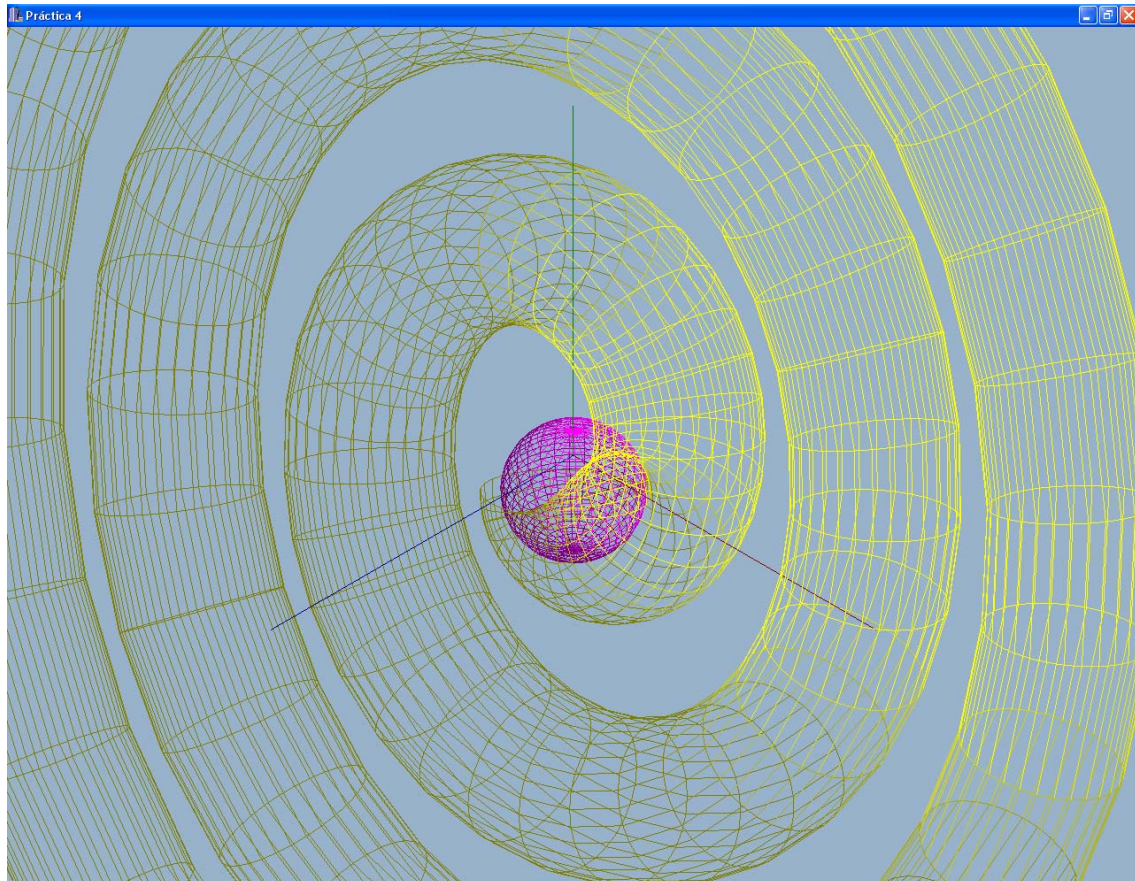
Para construir esta malla deberás tener en cuenta lo siguiente:

- La espiral se obtiene por extrusión de una circunferencia sobre un determinado plano, siguiendo la curva de ecuaciones paramétricas:

$$\begin{aligned}x(t) &= \sin(t) - t \cdot \cos(t) \\ y(t) &= -\cos(t) - t \cdot \sin(t) \\ z(t) &= 0\end{aligned}$$

- La clase *Espiral* hereda de la clase *Mallo* y define la espiral por extrusión. Los atributos de esta clase son los siguientes: *NP*, para el número de lados del polígono que aproxima la circunferencia del tubo en espiral; *NQ*, para el número de capas que forman el tubo en espiral; y *r*, para el radio del tubo.
- Para extrudir la espiral debes usar la técnica del marco de Frenet explicada en clase, y mover el polígono por las sucesivas posiciones dadas por las ecuaciones paramétricas de la espiral.

En la tercera parte de la práctica tienes que mover una esfera por dentro de la espiral extruida, según puedes ver en la siguiente captura.



La esfera se construye usando la librería *glut*, tal como se ha explicado en clase y dispone de dos movimientos que tienes que programar mediante teclado. Por un lado, rota por su ecuador, asumiendo que tiene sus polos en la parte superior e inferior de la pantalla. Por otro, tiene movimiento de traslación a lo largo de la espiral.

Para finalizar, ten en cuenta lo siguiente. Primero, calcula normales según el método de Newell. Segundo, son opcionales las siguientes extensiones de la práctica:

- que los polígonos que forman las caras de las mallas de la copa y de la espiral sean triángulos en lugar de cuadriláteros.
- ...

La lista de opcionales se completará en la Versión 2.0 de la práctica.