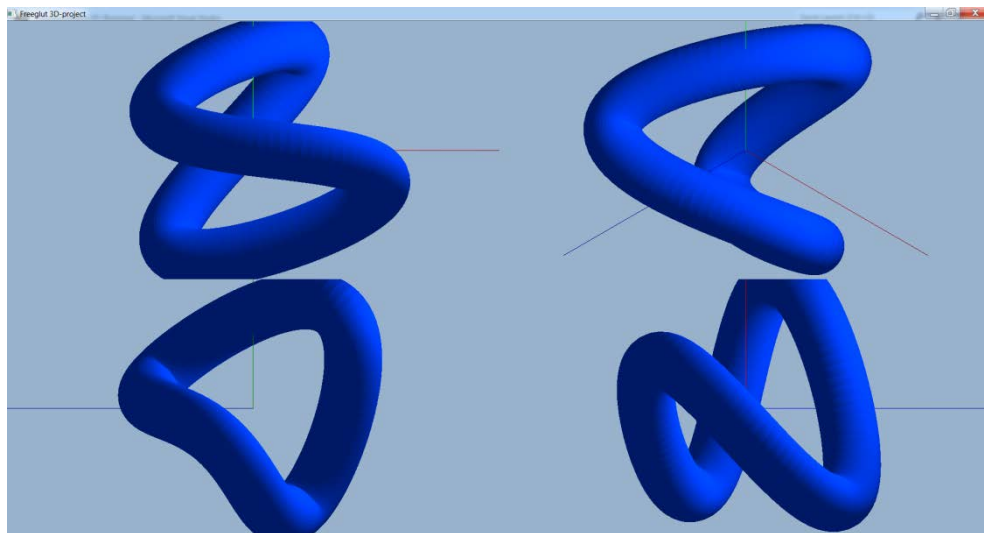


Informática Gráfica
Grados en Ingeniería Informática, de Computadores y del Software
Curso 15-16.

Práctica 2. Versión 3.3. Exploración de la escena, cámara y dibujo 2D con lápiz.
Fecha límite: 9 de diciembre de 2015. Fecha límite para los opcionales: 16 de diciembre de 2015.

Parte 1. Exploración de la escena. Sobre una escena formada por la montaña rusa de la Parte 2 de la Práctica 1 y unos ejes cartesianos, diseña métodos que permitan explorar la escena mediante traslaciones y zooms, modificando el volumen de vista apropiadamente. En una traslación, moviendo el centro sin modificar el tamaño, y en un zoom, al revés, modificando el tamaño sin mover el centro.

Diseña asimismo un método que permita embaldosar el puerto de vista, mostrando las cuatro vistas de la escena (lateral, frontal, cenital y *esquina*), en las esquinas inferior izquierda, superior izquierda, inferior derecha y superior derecha, respectivamente. La siguiente es una captura, después de haber movido la montaña rusa.



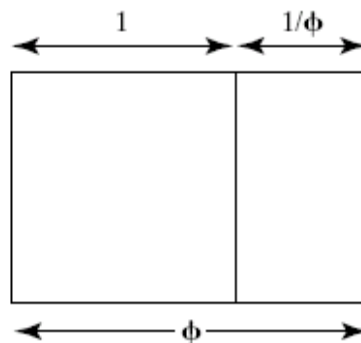
La aplicación debe permitir pasar, mediante las teclas **o/p**, de modo embaldosado a modo normal y viceversa. Tanto en uno como en otro modo, la escena tiene que responder a los zooms, los desplazamientos y las rotaciones que se hagan sobre la escena. Recuerda que, en la demo, los zooms se hacen con las teclas **t/y** y las rotaciones con las parejas de teclas **a/z**, **s/x**, **d/c**.

Parte 2. Cámara. El proyecto debe contener la clase **Camara** de manera que se puedan realizar con ella los siguientes movimientos:

- **recorridoEje(x, y, z)** mueve la cámara a lo largo de los ejes. En la demo, los pares de teclas **e/r**, **f/g**, y **v/b** permiten mover la cámara a lo largo de cada uno de los ejes, de un lado a otro
- **giraX()**, **giraY()**, **giraZ()** permiten ver la escena, rotando la cámara alrededor de los ejes X, Y, Z, respectivamente. En la demo se hace con las teclas **1**, **2**, **3**
- **roll()**, **yaw()**, **pitch()** rotan la cámara con respecto a cada uno de sus tres ejes. En la demo se hace con los pares de teclas **u/i**, **j/k**, **n/m**
- **lateral**, **frontal**, **cenital** y **esquina** muestran la escena desde el lado derecho, izquierdo, arriba y des un punto opuesto al rincón, respectivamente. En la demo, las cuatro vistas se obtienen con las teclas **4**, **5**, **6**, **7**
- **ortogonal**, **perspectiva** muestran la escena de acuerdo con cada una de estas proyecciones.

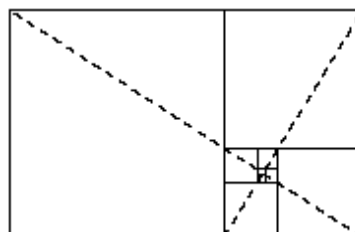
Parte 3. Dibujo 2D con lápiz. Un rectángulo áureo es aquel en el que la proporción de sus lados es la razón áurea $\phi = (1+\sqrt{5})/2$ ($=1.618033988\dots$). Una de las propiedades inmediatas de este número es que $1+(1/\phi) = \phi$.

Cuando a un rectángulo áureo se le recorta un cuadrado cuyo lado es igual a su lado menor se obtiene otro rectángulo áureo. En efecto, considera la figura de más abajo donde se muestra un rectángulo áureo de dimensiones $\phi \times 1$.

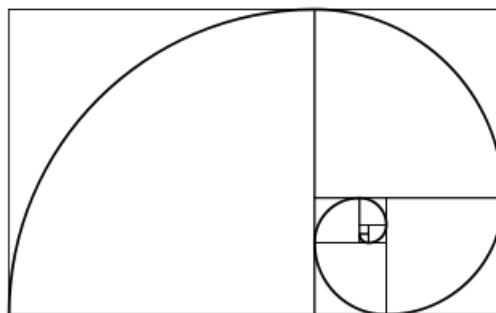


Entonces las dimensiones del rectángulo que resulta al recortar el cuadrado de lado 1 son $1 \times (\phi - 1)$, lo que lo convierte en áureo pues la proporción de sus lados es $(\phi - 1) / 1 (=1/\phi)$.

Cuando se repite este proceso, las diagonales de los rectángulos áureos así contruidos coinciden con dos direcciones que se cortan en un punto llamado “ojo de Dios”:



Cuando se traza un cuarto de circunferencia dentro de cada cuadrado que se recorta y se unen las curvas así trazadas se obtiene la espiral áurea:



En la escena de la parte 3 que tienes que hacer, inicialmente solo aparecen el origen de coordenadas y el ojo de Dios, visibles como puntos con color rojo y verde, respectivamente, más un rectángulo áureo inicial con las dimensiones que quieras. Además, tu práctica debe:

1. conservar la funcionalidad de las teclas que permiten embaldosar, hacer zoom o hacer traslaciones del área visible de la escena
2. añadir funcionalidad para centrar, mediante teclado, el área visible de la escena bien en el origen de coordenadas o bien en el ojo de Dios
3. añadir funcionalidad para que, por teclado, se añada o se elimine otro rectángulo áureo, por recorte del último añadido, y se extienda o se acorte la espiral, dibujando o eliminando el cuarto de circunferencia correspondiente al rectángulo añadido o eliminado.

Recuerda que para esta parte de la práctica es conveniente usar el esqueleto 2D. Todos los rectángulos y arcos se deben dibujar con un objeto de la clase **Lápiz**, que necesariamente deberá contener tu proyecto.

En la demo 2, las teclas **a/b** añaden o eliminan un rectángulo áureo, las teclas **d/c** centran el área visible de la escena en el origen o en el ojo de Dios, las teclas **t/y** hacen zoom, ampliando o reduciendo la escena, y las teclas **f/v**, embaldosan el área visible de la escena en cuatro partes, o la desembaldosan, como se hacía en la parte 1 de esta práctica.

Opcionales. Son opcionales:

- Colocar una cámara en un coche y permitir ver el interior de la montaña rusa, según se mueva el coche dentro de ella.
- Dibujar con el lápiz una sucesión de pentagramas como los que se muestran en la figura adjunta. El dibujo incluirá también el pentágono más externo inicial. Como con los rectángulos áureos, mediante teclado se podrán añadir nuevos pentagramas a la escena.

