

Examen de Informática Gráfica (3-9-2014)

Nombre: _____ Grupo: _____

1. Considera una malla de n triángulos almacenada en memoria con un vector **caras** (con n entradas), de forma que **caras[i][j]** es un entero, en concreto el índice del vértice número j de la cara número i (con $0 \leq i < n$ y $0 \leq j < 3$).

1. Con esta definición, escribe el código de una función con esta declaración:

bool comparten_vertice(int c1, int c2) ;

que devuelve true cuando las caras número **c1** y **c2** comparten un vértice (devuelve false si esto no es así).

2. Escribe el código de otra función

bool comparten_arista(int c1 , int c2) ;

que devuelve true cuando las caras número **c1** y **c2** comparten una arista (devuelve false si esto no es así).

2. Considera una esfera representada como una malla de n triángulos, que está almacenada en memoria con un vector **cara**, un vector **vertice** y un vector **normal**, de forma que **cara[i][j]** es un entero, en concreto el índice del vértice número j de la cara número i en el vector **vertice**, **normal[i]** es el vector normal al vértice i , y **vertice[i]** contiene el vértice i . Los vectores y los puntos se almacenan como una estructura con tres campos (x,y,z). Describe usando pseudocódigo una función para transformar la esfera en un elipsoide. Indica como se podría realizar una animación del proceso.

3. Supongamos que en una aplicación interactiva tenemos una vista 2D (se visualiza en el viewport una parte del plano 2D), y que para ello hemos hecho una llamada a **glOrtho** con estos parámetros:

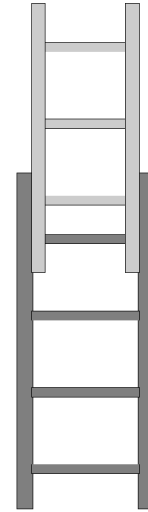
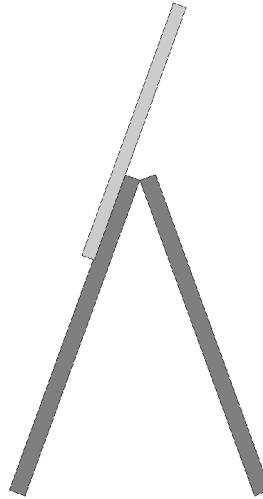
glOrtho(x_izq, x_der, y_aba, y_arr, -1.0, +1.0)

donde se han usado cuatro variables (reales) que definen la parte del mundo que es visible. Por otro lado, sabemos que el viewport tiene **n_x** columnas y **n_y** filas de pixels (ambos enteros, mayores estrictos que cero), y ocupa la ventana completa, es decir, se ha hecho la llamada:

glViewport(0, 0, n_x, n_y)

en estas condiciones, sabemos que se ha pulsado el ratón en un punto de coordenadas del viewport **x_ratón** (entero entre 0, incluido, y **n_x** sin incluir) e **y_ratón** (entero entre 0, incluido, y **n_y**, sin incluir). Describe razonadamente las fórmulas que nos permiten calcular las coordenadas del mundo del punto del plano que se proyecta en el pixel. Escribe la función que calcula dichas coordenadas a partir de las ocho variables descritas en este enunciado.

4. Diseñar el grafo de escena para una escalera que tiene un lado extensible (ver dibujo). Incluir las transformaciones para que se pueda abrir la escalera y se pueda extender. Para cada transformación que incluya un parámetro, describir brevemente la función de dicho parámetro y su rango de valores. Como primitivas se dispone de tres piezas que representan los tres piezas de la escalera colocadas con el extremo inferior izquierdo en el origen de coordenadas y el superior derecho en la parte positiva del plano $z=0$ (x e y mayores que cero).



5. Dada la siguiente configuración ((9x9 quads unitarios centrados en el origen de coordenadas y cuyas normales son $(0,0,1)$), guardados es una estructura de datos como la siguiente `vector<_vertex3f> Vertices;` `vector<_vertex4i> Quads;`

a) Generar el código en C++ que permite asignar las coordenadas de textura a cada punto para que se muestre como en la figura.

b) Generar el código en C++ que permite producir una animación que recalcula las coordenadas de textura de tal manera que la imagen se desplace hacia la derecha y retorne por la izquierda

