

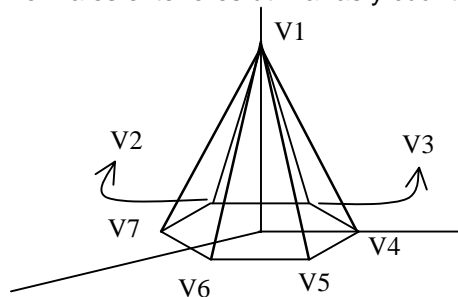
# EXAMEN DE GRÀFICS PER COMPUTADOR (ITIG – EPSA)

Alcoi a 31 de Gener de 2005

Tiempo estimado: 3 horas

## I. Cuestiones teóricas (0'5 puntos cada una)

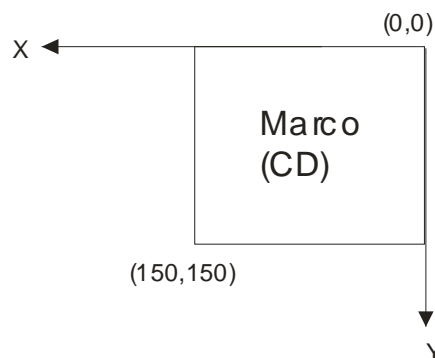
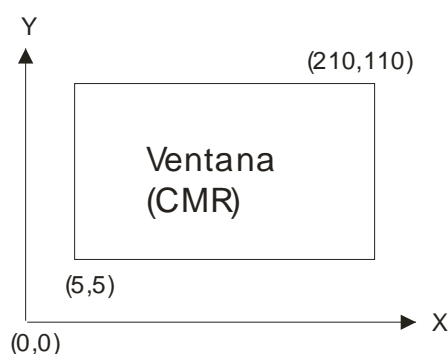
- 1) Un teléfono móvil dispone de una pantalla cuadrada (filas = columnas) con una memoria gráfica de 150 KBytes. Si la pantalla permite representar 4096 colores distintos simultáneamente, ¿cuál será su resolución en pixels (filas x columnas)? ¿Cuánta memoria sería necesaria para representar 16 millones de colores con el mismo número de pixels?
- 2) Dada la pirámide regular de base hexagonal que muestra la figura, se pretende que en realidad represente un cono. Para ello se le va a aplicar el sombreado de Gouraud. ¿Qué normales exteriores utilizarías y cuántas veces se aplicaría el modelo de iluminación?



- 3) Detallar en qué consisten, y comparar entre ellos, los 4 paradigmas de interacción: sobremesa, realidad virtual, computación ubicua y realidad aumentada.
- 4) Deseamos escalar una figura 3D respecto a un punto  $(x, y, z)$ . Describir esta transformación en forma matricial. ¿Cómo la codificaríamos en OpenGL?
- 5) Deducir y exponer la matriz de proyección perspectiva.
- 6) Desarrollar el algoritmo z-buffer en pseudocódigo. ¿De qué tipo es este algoritmo?
- 7) Describir las ecuaciones de la reflexión difusa (Ley de Lambert) y especular (modelo de iluminación de Phong). Detallar gráficamente los elementos que intervienen.
- 8) Describir el proceso de visualización 3D (pipeline gráfico), detallando en qué consiste cada fase.
- 9) Detallar las diferencias entre los métodos de sombreado de polígonos de Phong y Gouraud.
- 10) Describir cómo funciona una pantalla LCD.

## II. Problemas

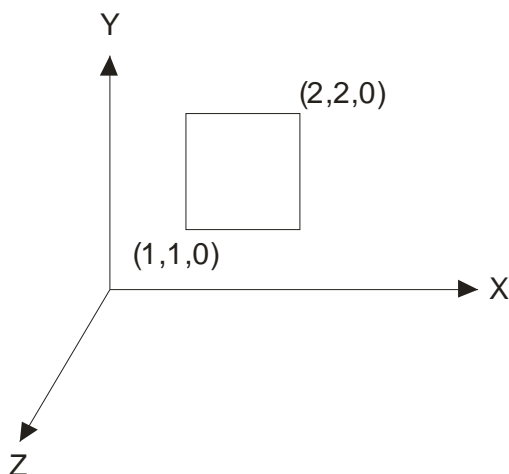
- 11) Obtener la matriz de transformación que nos permite realizar el cambio de sistemas de coordenadas de CMR a CD para la ventana y marco siguientes: **(2 puntos)**



A) Calcular esta transformación con un escalado ISOTRÓPICO y centrado (la visualización de la ventana sobre el marco debe estar centrada en el área del marco)

B) ¿Cómo completaríamos estas transformaciones si precisamos visualizar el contenido de la ventana con un giro de 45 grados sobre el centro de la ventana marco?

- 12) Partiendo de la siguiente figura, se pretende realizar un barrido rotacional respecto al eje 'y' para generar una figura 3D cerrada. A) Definir las estructuras de datos necesarias para almacenar la figura e inicializarlas. B) Definir las estructuras de datos para la figura 3D final, teniendo en cuenta que el número de pasos en el barrido es NUM\_STEPS (una constante) C) Implementar el barrido rotacional (y por tanto, el modelo 3D) **(3 puntos)**



$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & 0 & t_y \\ 0 & 0 & 1 & t_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Traslación                      Escalado

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 \\ 0 & \sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \alpha & 0 & \sin \alpha & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \alpha & 0 & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 & 0 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Rotación eje X                      Rotación eje Y                      Rotación eje Z