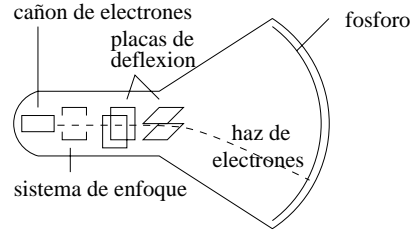


TEMA

1. (2.5p) CRT: Esquema. Partes. Fósforo. CRTs Color.

**CRT**(Cathode Ray Tube). Dispositivo clásico en computadores. Rayo de  $e^-$  impacta sobre una capa de fósforo que emite luz al ser excitado por los  $e^-$ .



**Placas de Deflexión:** direccionan (horizontalmente o verticalmente) el rayo de  $e^-$  cuando sale del cañón.

**Sistema de enfoque:** concentra el rayo de  $e^-$  en un punto concreto de la pantalla.

**Características del fósforo** **Fluorescencia:** Luz emitida cuando impactan  $e^-$ . **Fosforescencia:** Luz emitida cuando NO impactan  $e^-$ . **Persistencia:** Tiempo transcurrido entre la excitación del fósforo y el instante en que la fosforescencia disminuye al 10%. Define el grado de parpadeo de la imagen. Baja Persistencia: alta interactividad y requiere más frecuencia de refresco. Alta persistencia: baja interactividad y menos frecuencia de refresco. **Tasa de refresco:** Número de veces por segundo que se ha de redibujar la imagen (30 - 60 valores típicos).

Color en CRT

**CRT de penetración:** Diferentes niveles de fósforo.  $e^-$  con diferente aceleración bombardean diferentes capas de fósforo llegando a cierta profundidad, definiendo el color. Limitada representación del color.

**CRT de máscara:** Sistema más usual de pantallas CRT color. 3 cañones de  $e^-$  inciden sobre una rejilla con agujeros, y cada cañón incide sobre un tipo de fósforo con diferente luminosidad (R,G,B). Amplia gama de colores, al poder dosificar por separado la intensidad de los tres cañones.

PROBLEMAS

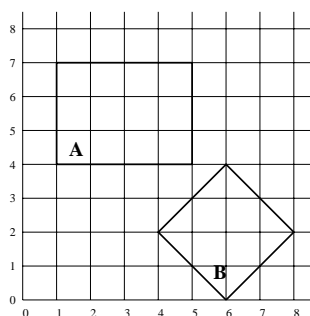
1. (1.0p) Dibuja el esquema e identifica los componentes de un sistema raster color que permita visualizar 65.536 ( $2^{16}$ ) colores simultáneos de un conjunto de 16.777.216 ( $2^{24}$ ) colores posibles. El sistema permite visualizar 1280x1024 pixeles. ¿Qué cantidad de memoria es necesaria en dicho sistema? ¿Qué porcentaje de memoria te ahorras con el uso de la LUT respecto de este mismo sistema sin LUT?

Memoria necesaria (con LUT):  
 $1280 \times 1024 \times 16 + 65.536 \times 24 = 22.544.384\text{bits} = 2.752\text{KB}$

Memoria (sin LUT):  
 $1280 \times 1024 \times 24 = 31.457.280\text{bits} = 3.840\text{KB}$

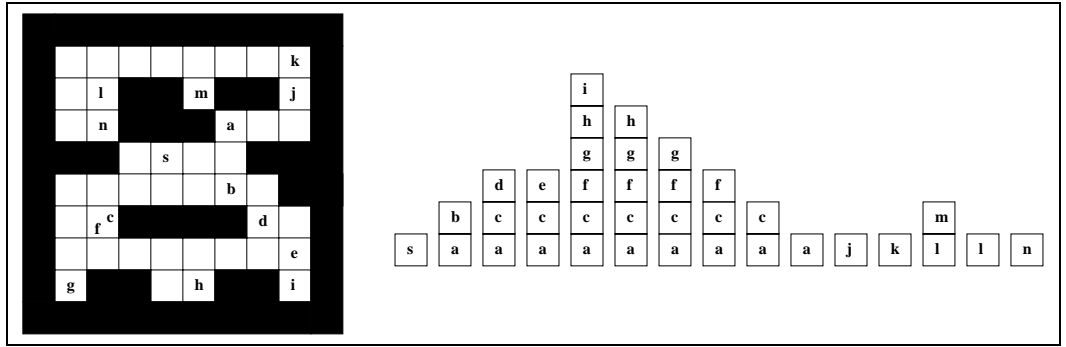
Ahorro de memoria:  $\frac{3840 - 2752}{3840} \times 100 = 28.33\%$

2. (1.5p) Escribe una de las posibles secuencias de transformaciones que convierte el objeto A en el B. Escribe también la matriz de transformaciones global resultante.




$$\begin{aligned}
 &T(-1, -4)E\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{2\sqrt{2}}{3}\right)R(45^\circ)T(6, 0) = \\
 &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & -4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{2\sqrt{2}}{3} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ -\frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 6 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \\
 &= \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ -\frac{3}{2} & \frac{3}{2} & 0 \\ \frac{49}{6} & -\frac{19}{6} & 1 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

3. (2.0p) Hacer el relleno del siguiente polígono con el algoritmo de semilla (conectividad a 4). Indica todos los estados de la pila.



### TEST

1.  $M1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $M2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ . Las matrices  $M1$  y  $M2$  representan respectivamente:
- simetría y traslación.
  - simetría y simetría.**
  - cizalladura y simetría.
  - simetría y cizalladura.
  - Ninguna de las anteriores.
2. El fractal que se consigue a partir del siguiente generador  tiene dimension fractal:
- 0.5
  - 1.0
  - $\ln(2)/\ln(4)$
  - 2**
  - Ninguna de las anteriores.
3. Suponemos que los puntos (20,50) y (320,450) definen una vista sobre la pantalla (viewport) y los puntos (55,65) y (205,265) definen una ventana sobre el mundo (window). Al punto (90,80) de mundo, ¿cuál de los siguientes puntos de pantalla le corresponde?
- (195 , 125)
  - (90 , 80)**
  - (185 , -5)
  - (37.5 , 57.5)
  - El punto que le corresponde no es ninguno de los anteriores.
4. Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera.
- La ventaja de los CRT frente a las pantallas LCD es el bajo peso y bajo consumo de los primeros.
  - El CRT de inundación tiene menos resolución que el CRT de integración.
  - El CRT de penetración es la forma más usual para obtener color en este tipo de dispositivos
  - En el CRT de máscara un único cañon de  $e^-$  bombardea los fósforos R,G y B pasando a través de una rejilla.
  - Ninguna de las anteriores.**
5. En el algoritmo de Bresenham para rectas

- (a) hay que distinguir cuatro casos que se corresponden con los cuatro cuadrantes ( $[x > 0, y > 0]$ ,  $[x < 0, y > 0]$ ,  $[x > 0, y < 0]$ ,  $[x < 0, y < 0]$ ).
  - (b) debido a que usa aritmética entera los casos de rectas con pendiente entre 0 y 1 no pueden representarse.
  - (c) **para el primer octante, dada una  $x$  el algoritmo busca si el pixel más cercano a la recta está en  $(x, y)$  o en  $(x, y + 1)$ .**
  - (d) utiliza divisiones fuera del bucle principal para acelerar al máximo el dibujo de las rectas.
  - (e) Ninguna de las anteriores.
6. En el algoritmo de singularidades dependiendo del signo del incremento de  $y$  al pasar de un lado al siguiente, qué caso de los siguientes es cierto.
- (a) Si varía el signo se elimina un vértice.
  - (b) Si no varía el signo se elimina un vértice.
  - (c) Si varía el signo se acorta un lado.
  - (d) **Si no varía el signo se acorta un lado.**
  - (e) Ninguna de las anteriores.
- 7.Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera.
- (a) los algoritmos de recorte se dividen en: algoritmos de recorte por línea de barrido y algoritmos de polígonos definidos por puntos de contorno.
  - (b) El algoritmo de Sutherland-Hodgman está pensado para recortar segmentos de recta.
  - (c) En el algoritmo de Cohen-Sutherland se divide el espacio en cuatro regiones (izq., der., arriba, abajo).
  - (d) **En el algoritmo de Cohen-Sutherland si el código de los dos extremos del segmento es el mismo no se recorta.**
  - (e) Ninguna de las anteriores.
8. En los algoritmos de semilla.
- (a) Sin cambiar el código podemos rellenar tanto con conectividad a 4 como con conectividad a 8.
  - (b) El algoritmo de semilla sencillo para áreas grandes de relleno genera una pila de recursión pequeña evitando el desbordamiento.
  - (c) **El algoritmo RUNS (de semilla mejorado) rellena en cada paso grupos de pixeles horizontales, contiguos e interiores a la región.**
  - (d) Los polígonos a rellenar, para este tipo de algoritmos, vienen definidos por sus vértices.
  - (e) Ninguna de las anteriores.
9. Las operaciones BitBLT
- (a) son un tipo de proyección axonométrica.
  - (b) son las responsables de pasar el contenido del frame buffer por la LUT y llevarlo al dispositivo de visualización.
  - (c) **están destinadas a manipular y mover áreas de pixeles en la memoria de forma rápida.**
  - (d) están destinadas a cambiar el área de interés (Zoom y Mooz).
  - (e) Ninguna de las anteriores.
10. Queremos dibujar en pantalla un símbolo que tenemos almacenado.Cuál es la secuencia correcta de cambios de sistemas de coordenadas
- (a) **coord. maestras (símbolo) → coord. mundo → coord. normalizadas → coord. pantalla.**
  - (b) coord. maestras (símbolo) → coord. normalizadas → coord. mundo → coord. pantalla.

- (c) coord. maestras (símbolo) → coord. mundo → coord. normalizadas → coord. pantalla.
- (d) coord. maestras (símbolo) → coord. mundo → coord. pantalla → coord. normalizadas.
- (e) Ninguna de las anteriores.

11.Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta.

- (a) Todas las proyecciones se pueden dividir en estos dos grupos: esféricas y cilíndricas.
- (b) Las proyecciones ortográficas se dividen en: caballera y cabinet.
- (c) **Dependiendo de la dirección en la que mira el observador podemos tener perspectivas con 1, 2 y 3 puntos de fuga.**
- (d) En las proyecciones axonométricas los proyectores son paralelos o perpendiculares a los ejes de mundo.
- (e) Ninguna de las anteriores.

12. La Geometría Constructiva de Sólidos (CSG) es un modelo que

- (a) **se basa en la combinación de primitivas mediante operadores booleanos regularizados.**
- (b) describe el objeto en términos de las superficies que lo limitan.
- (c) tiene un dominio ilimitado.
- (d) presenta la característica de unicidad.
- (e) Ninguna de las anteriores.

13. Para el algoritmo BSP cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

- (a) Es un método eficiente para calcular relaciones de visibilidad entre polígonos 3D desde un punto de vista arbitrario.
- (b) Tiene un primer preproceso costoso en cálculo que es el definir el árbol de partición espacial.
- (c) Se comporta bien en aplicaciones donde se cambia mucho de punto de vista manteniendo los elementos fijos en la escena.
- (d) **Una de las características importantes a la hora de crear el árbol es que contenga el mayor número de intersecciones posibles.**
- (e) Ninguna de las anteriores.

14. Una cizalladura en la dirección  $x$  es equivalente a:

- (a) Una rotación y una simetría.
- (b) Un escalado y dos rotaciones.
- (c) Una traslación y una rotación.
- (d) Dos rotaciones.
- (e) **Ninguna de las anteriores.**

15. En el zoom que se implemento en la práctica

- (a) **El hecho de mantener las relaciones en  $x$  e  $y$  de ventana y vista permite que en la visualización no se deformen los polígonos.**
- (b) El usuario debe elegir los cuatro puntos que definen la vista y a partir de ellos se calculan los de la ventana.
- (c) Los puntos de la vista (viewport) se van guardando en una pila de manera que podemos deshacer el zoom en cualquier momento.
- (d) Para permitir deshacer los zooms vamos guardando en una pila las imágenes del viewport con ayuda de la función `getImage()`.
- (e) Ninguna de las anteriores.

### RESPUESTAS DEL TEST

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Opción A:</b>	b	d	b	e	c	d	d	c	c	a	c	a	d	e	a
<b>Opción B:</b>	a	c	c	a	d	b	e	a	e	d	c	b	d	d	c