

Tema 4. Transformaciones y Visualización 2D

Soluciones de los Ejercicios

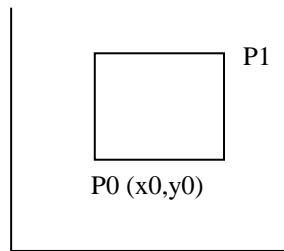
1. ¿Cuáles son los parámetros de las matrices de Traslación, Giro y Escalado?

Traslación: T_x y T_y Giro: ángulo Escalado: S_x y S_y

2. ¿Qué le ocurre a un objeto si le aplicamos un escalado con diferente factor de escala en x y en y ?

Que se deforma

3. Dada la siguiente figura:



¿Es lo mismo aplicarle la transformación 1º $R(180)$ 2º $T(-x_0, -y_0)$ que la transformación 1º $T(-x_0, -y_0)$ 2º $R(180)$?, ¿respecto a qué punto se gira en el primer caso?, ¿y en el segundo?

No. Respecto el origen en ambos casos.

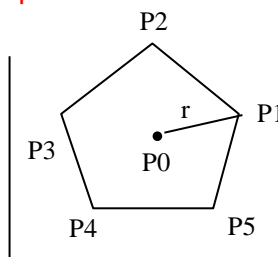
4. Se le ha aplicado a un polígono un escalado de factores de escala $S_x = S_y = -1$. ¿Se podría obtener el mismo resultado aplicando otro tipo de transformación plana?

$R(180)$

5. ¿Por qué se utilizan las coordenadas homogéneas para representar los puntos?

Para poder utilizar matrices cuadradas para representar las transformaciones

6. Dada la siguiente figura:

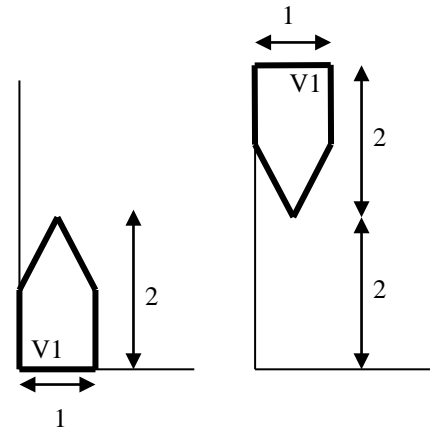


Si el pentágono es un pentágono regular, P_0 es el punto sobre el que está centrado el polígono, ¿es posible girar el polígono simultáneamente sobre el punto P_0 y sobre el origen de coordenadas?

Sí, $R(\alpha) * T(P_0) * R(\beta) * T(-P_0) * P'$

7. Según el dibujo, indicar qué transformación es necesaria para pasar de la situación de la izquierda a la de la derecha, teniendo en cuenta la posición del vértice V1. (i= 1..5)

- a. $R(180^\circ) \cdot T(0,1) \cdot Vi$
- b. $T(0.5,2) \cdot R(180^\circ) \cdot T(-0.5,-2) \cdot Vi$
- c. $T(0,4) \cdot S(1,-1) \cdot Vi$
- d. $T(0,1) \cdot R(180^\circ) \cdot Vi$

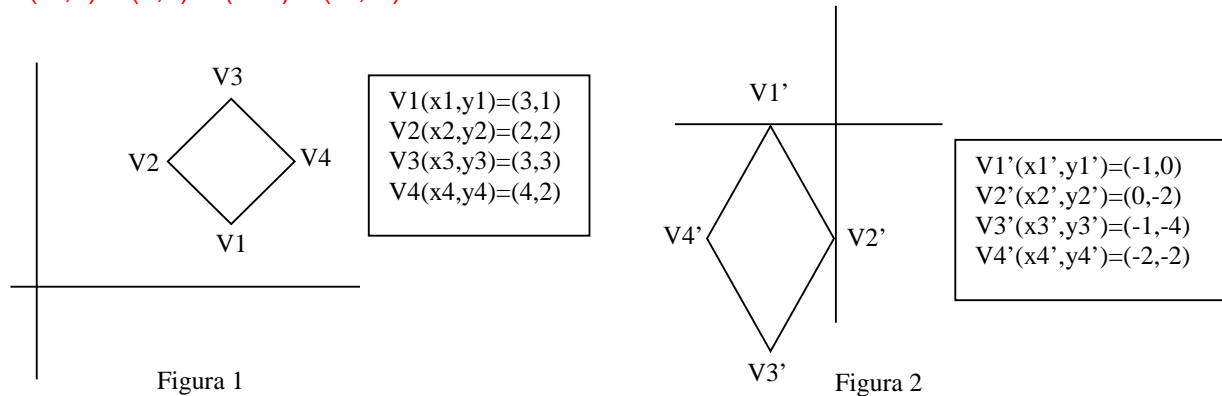


8. Si en la situación de la pregunta anterior se quisiera generar una imagen simétrica (como un espejo) respecto al eje Y del objeto de la derecha, ¿cuál sería la transformación a aplicar a cada uno de los vértices?

$S(-1,1)$

9. Indica una composición de transformaciones para pasar de la figura 1 a la figura 2, teniendo en cuenta que para representar los vértices utilizamos vectores columna.

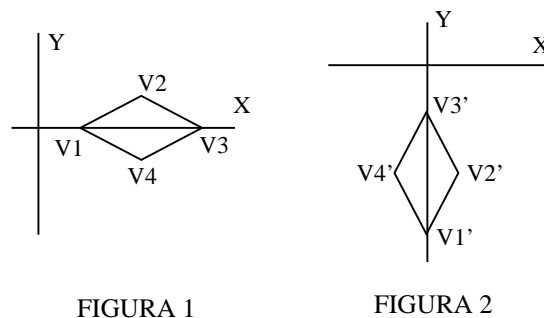
$T(-1,0) \cdot S(1,2) \cdot R(180) \cdot T(-3,-1) \cdot Vi$



10. Indica una composición de transformaciones que nos lleve de la figura 1 a la figura 2 teniendo en cuenta que se utilizan vectores columna para los vértices.

- a) $T(0,-2 \cdot x1 - x3) \cdot S(-1,1) \cdot R(90) \cdot Vi$
- b) $T(0,-2 \cdot x1 - x3) \cdot S(-1,-1) \cdot R(-90) \cdot Vi$
- c) $T(0,-x1 - x3) \cdot S(-1,1) \cdot R(90) \cdot T(-x1,0) \cdot Vi$

$$\begin{aligned} V1 &= (x1, y1) & V2 &= (x2, y2) \\ V3 &= (x3, y3) & V4 &= (x4, y4) \end{aligned}$$



11. Dada la figura 1 indicar una composición de transformaciones que lleve a la figura 2 (triángulo simétrico al inicial respecto al segmento bc).

$$T(5,0)*S(-1,1)*T(-5,0)*Vi$$

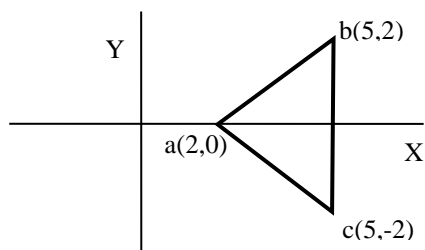


FIGURA 1

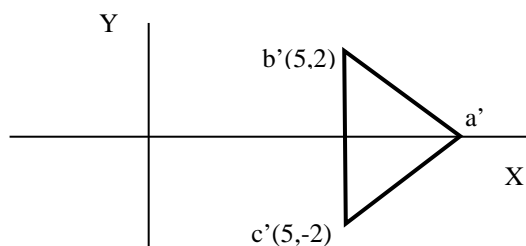


FIGURA 2

12. Dada la figura 1 indicar cuál de las siguientes transformaciones o composición de transformaciones lleva a la figura 2.

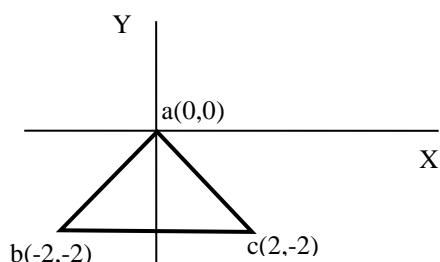


FIGURA 1

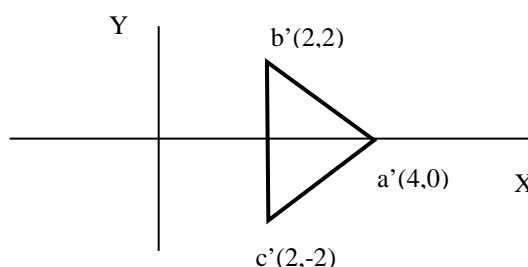


FIGURA 2

- a) $T(4,0)*S(1,-1)*T(-4,0) = M$
- b) $T(-4,0)*R(-90^\circ)*T(4,0) = M$
- c) $T(4,0)*R(-90^\circ) = M$
- d) $R(90^\circ)*T(4,0) = M$

13. Dada la figura 1 indicar cuál de las siguientes transformaciones o composición de transformaciones **NO** lleva a la figura 2.

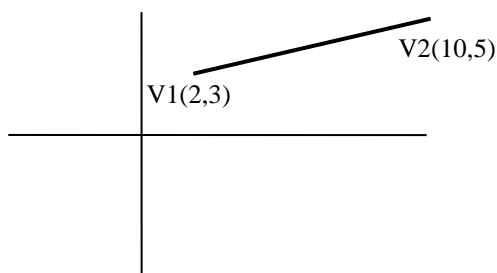


FIGURA 1

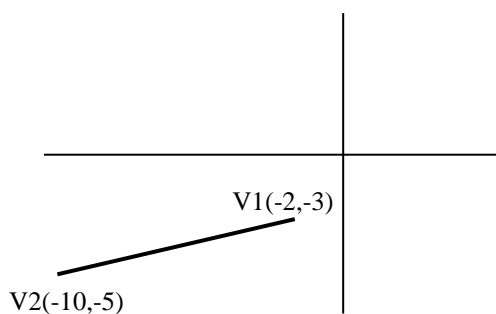


FIGURA 2

- a) $R(180^\circ) = M$
- b) $T(-2,-3)*R(180^\circ)*T(-2,-3) = M$
- c) $E(-1,-1) = M$
- d) $T(2,3)*R(180^\circ)*T(-2,-3) = M$

14. ¿En qué sistema de coordenadas se define la ventana de la transformación del dispositivo?

Transparencia 50

15. ¿Cuál es la composición de transformaciones que nos permite realizar un cambio de sistema de coordenadas?

Transparencia 52

16. ¿Cuál de los siguientes procesos NO forma parte del proceso de visualización 2D?

- a) Recortado
- b) Conversión al raster
- c) Proyección
- d) Cambio de sistema de coordenadas.

17. ¿Qué diferencia hay entre el marco de la transformación normalizada y el marco de la transformación del dispositivo? **Transparencias 48-50**

18. En una transformación ventana-marco, a) ¿qué ocurre si ampliamos el tamaño del marco sin variar la ventana? b) ¿Y si ampliamos la ventana sin modificar el marco?

a) Que la imagen final será mayor b) que la imagen final será menor

19. ¿Si se define una ventana como (7,9)(punto inferior izquierdo) y (16,20)(punto superior derecho), y se define un marco como (40,10) (punto inferior izquierdo) y (50,60) (punto superior derecho), ¿cuál es la coordenada del punto (10,10) en el espacio de la imagen (marco)?

(43'3,14'54)

20. Se desea insertar el logotipo de un congreso en la portada del libro donde se incluyen todos los artículos presentados. Si el logotipo mide 30 cm de ancho por 40 cm de alto y se quiere que aparezca a 1/16 de su superficie original (dividir cada lado por 4), en el centro de la portada que mide 18 cm de ancho por 25 de alto:

- ¿Cuáles serían las coordenadas de la ventana de la transformación del dispositivo en el espacio normalizado si se desea utilizar toda su extensión como área de dibujo?
(0,0)-(0.72,1)
- ¿Cuáles serían las coordenadas del marco de la transformación normalizada?
(0.21,0.3) – (0.51,0.7)

21. Se dispone de una impresora láser con una superficie de dibujo de 40(x) por 32(y) cm, y se desea imprimir en la esquina inferior derecha de la hoja un dibujo que ocupe 12(x) por 16(y) cm. ¿Cuál será la ventana de la transformación del dispositivo (Xmin,Ymin)(Xmax, Ymax) y el Marco de la transformación normalizada (Xmin, Ymin) (Xmax, Ymax)?

Ventana TN indeterminada, Marco TN es (0.7,0) – (1,0.4). Ventana de la TD es (0,0)-(1,0.8)

22. Se dispone de un plotter con un área de dibujo de 75(x) por 150(y) cm, se desea utilizar la mitad inferior del papel para representar el contenido de una ventana del mundo real definida por (5,5) (el extremo inferior izquierdo) y (30,40) (el extremo superior derecho), preservando la totalidad del espacio de dibujo para otras transformaciones.

- ¿Cuál será el marco normalizado? **(0,0) (0.5,0.5)**
- ¿Cuál es la ventana del dispositivo? **(0,0) (0.5,1)**
- ¿Cuál es la coord del pto(22,15) del MR en el espacio normalizado? **(0.34,0.14)**

23. Se dispone de un plotter con un área de dibujo de 75(X)x150(Y) cm., se desea utilizar toda la mitad superior del papel para representar el contenido de una ventana del mundo real definida como (15,15)/(40,30), preservando la totalidad del espacio de dibujo para otras transformaciones. ¿Cuál será el marco normalizado y la ventana del dispositivo?

(0,0.5) (0.5,1) y (0,0) (0.5,1)

24. Se dispone de una imagen de 5 (ancho) x 5 (alto) cm que se desea imprimir manteniendo el **mismo tamaño** centrado en un papel que mide 20 (ancho)x10(alto)cm. ¿Cuál es la ventana de la transformación del dispositivo y el marco de la transformación normalizada?

- a) Ventana TD $(X_{min}, Y_{min})/(X_{max}, Y_{max}) : (0,0)/(5,5)$
Marco TN $(X_{min}, Y_{min})/(X_{max}, Y_{max}) : (0,0)/(20,10)$
- b) Ventana TD $(X_{min}, Y_{min})/(X_{max}, Y_{max}) : (0,0)/(1,1)$
Marco TN $(X_{min}, Y_{min})/(X_{max}, Y_{max}) : (0,0)/(1,0.5)$
- c) Ventana TD $(X_{min}, Y_{min})/(X_{max}, Y_{max}) : (0,0)/(1,0.5)$
Marco TN $(X_{min}, Y_{min})/(X_{max}, Y_{max}) : (0.375,0.125)/(0.625,0.375)$
- d) Ventana TD $(X_{min}, Y_{min})/(X_{max}, Y_{max}) : (0,0)/(0.5,1)$
Marco TN $(X_{min}, Y_{min})/(X_{max}, Y_{max}) : (0.25,0.25)/(0.375,0.375)$

25. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca del sistema de coordenadas del mundo real (WCS) y del sistema de coordenadas del dispositivo (DCS) es **FALSA**?

- a) El DCS depende del tamaño del dispositivo y es un sistema de coordenadas discreto
- b) El marco definido en el DCS debe ser proporcional a la ventana definida en el WCS
- c) En el WCS las unidades de medida dependen de la representación
- d) El WCS es independiente del dispositivo

26. Dada una ventana de recorte rectangular ¿Qué pre-proceso se puede aplicar al recortado de una recta de manera que evitemos cálculos innecesarios?

Test triviales de aceptación y rechazo

27. Dada una recta de extremos **P1** y **P2**, si sabemos que **P1** y **P2** se encuentran en el interior de la ventana de recorte, ¿qué algoritmo de recortado utilizarías?

Ninguno, si la ventana es convexa

28. Dada una recta de extremos P1 y P2, si sabemos que los dos extremos se encuentran en el exterior de la ventana de recorte, ¿cuántas intersecciones como máximo se calcularán si aplicamos el "**Algoritmo de fuerza bruta**"? ¿Por qué?

Ninguno si funciona el test de rechazo, sino tantos como aristas tenga la ventana, porque se calculan todos

29. ¿Cuál es la ventaja principal que presenta el algoritmo de **Cohen-Sutherland** para el recortado de rectas contra ventanas rectangulares frente al algoritmo de fuerza bruta?

Que como máximo se calculan las intersecciones que se calculan siempre en el de fuerza bruta

30. Dado un punto **P1** con un código asociado **0110**, según el algoritmo de **Cohen-Sutherland** ¿En qué posición relativa a la ventana de recorte se encuentra el punto?

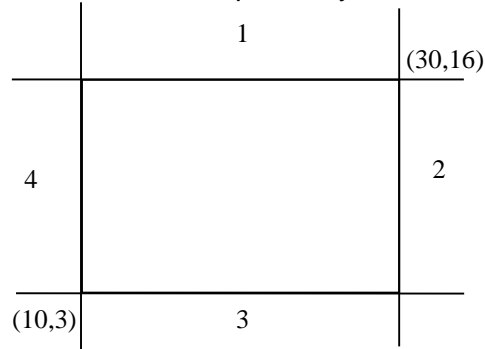
Transparencia 58

31. ¿En qué consiste el test de "**aceptación trivial**"? ¿y el de "**rechazo**"?

Transparencia 59

32. ¿Cuántas intersecciones como máximo se calcularán si aplicamos el algoritmo **Cohen Sutherland**? ¿Por qué? Tantas como aristas tenga la ventana ya que es el peor caso.

33. Dada la ventana de recorte de la figura se desea recortar la recta definida por los puntos P1 (33,17) y P2 (12,2). Indica cuál es el test de aceptación y rechazo correcto que aplicaríamos.



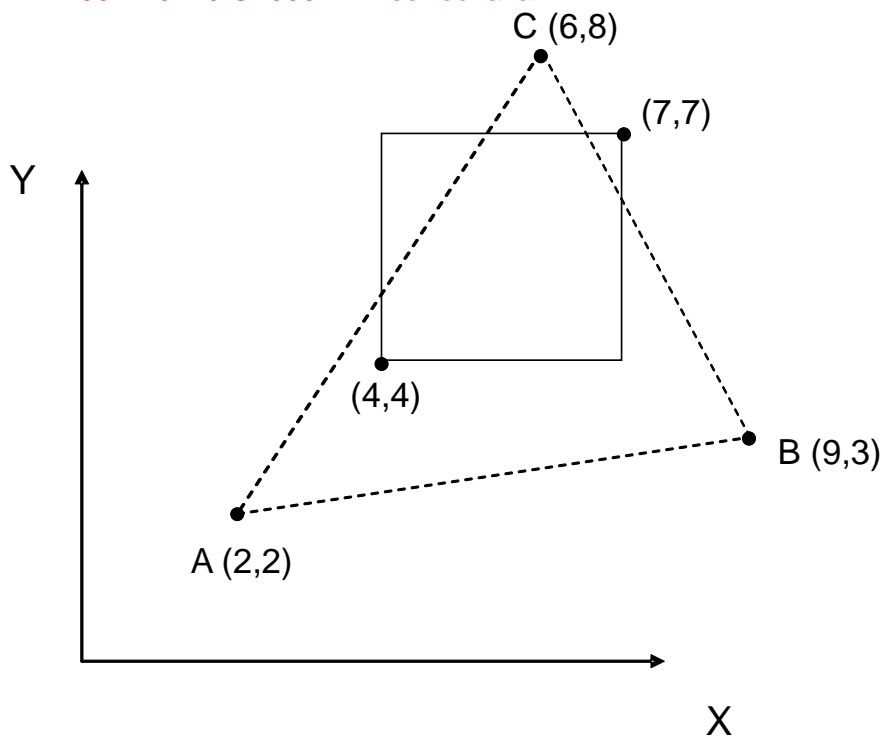
- a) CP1 (1100) or CP2 (0010) $\neq 0$: no se acepta
CP1 (1100) and CP2 (0010) = 0 : no se rechaza
- b) CP1 (1100) or CP2 (0010) = 0 : se acepta
CP1 (1100) and CP2 (0010) $\neq 0$: no se rechaza
- c) CP1 (0011) or CP2 (0100) $\neq 0$: no se acepta
CP1 (0011) and CP2 (0100) = 0 : no se rechaza
- d) CP1 (0011) or CP2 (0100) = 0 : no se acepta
CP1 (0011) and CP2 (0100) = 0 : se rechaza

34. Dada una recta de extremos P1 y P2, si sabemos que P1 está en el interior de la ventana de recorte y P2 en el exterior, ¿cuántas intersecciones se calcularán como máximo si aplicamos el algoritmo de recortado de Cohen-Sutherland para el recortado de rectas?

- a) 2
- b) 4
- c) 1
- d) 8

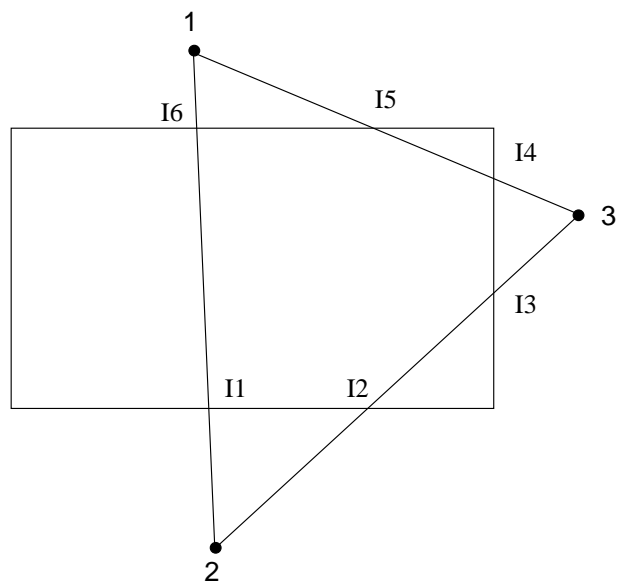
35. Calcula los códigos del algoritmo de Cohen-Sutherland para los vértices de las siguientes líneas, e indica cuál de los segmentos sería rechazado trivialmente por el algoritmo.

A=1100 B=0110 C=0001 AB se rechaza



Calcula el resultado de recortar el segmento AC usando el algoritmo de Cohen-Sutherland.

36. Recorta el siguiente polígono usando el algoritmo de Sutherland-Hodgman, escribiendo el resultado en la tabla.



Left	Bottom	Right	Top
1-2-3	I1-I2-3-1	I2-I3-I4-1-I1	I3-I4-I5-I6-I1-I2