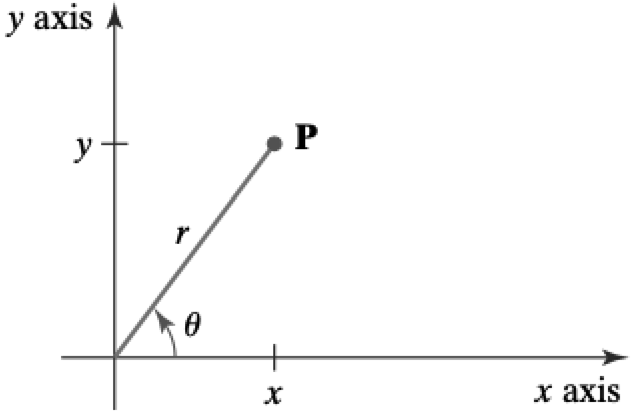
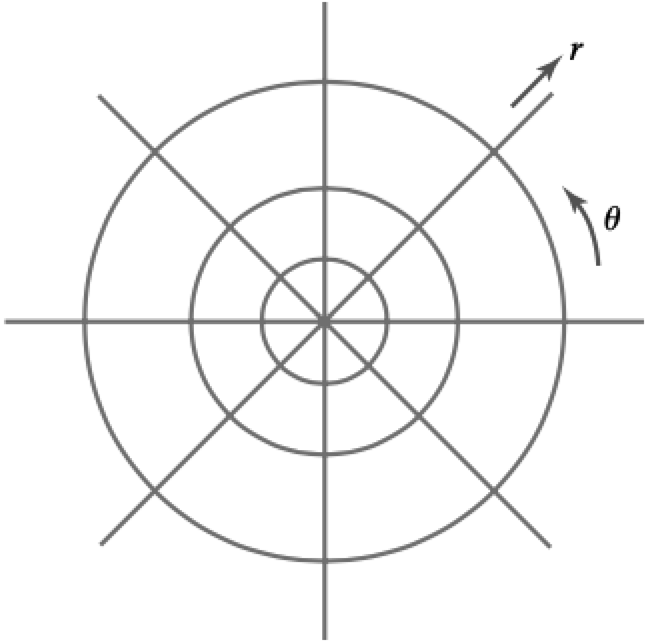
Transformaciones

2022-02-14

Sistemas de coordenadas



Marco de referencia Cartesiano



Marco de referencia Polar

Sistemas de coordenadas

- Pasar de Coordenas Cartesianas a polares

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}, \qquad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$$

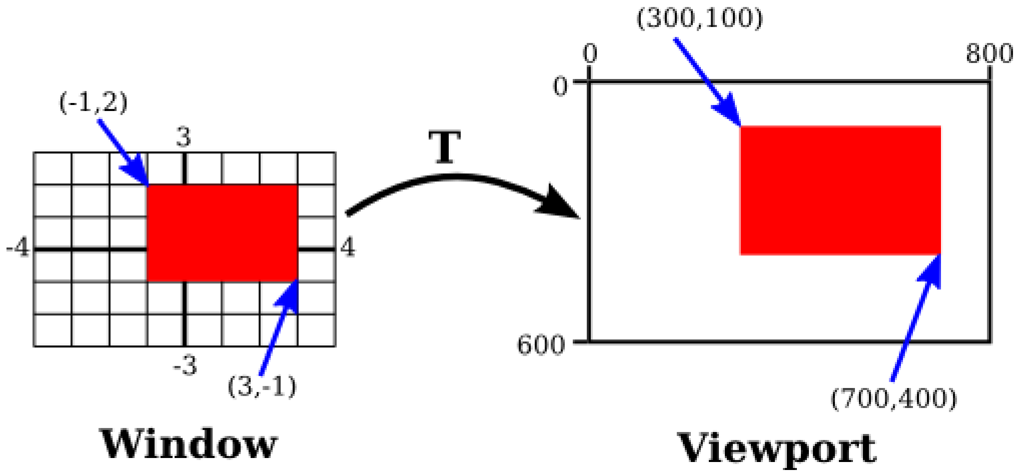
- Pasar de Coordenas Polares a Cartesianas

$$x = r\cos\theta, \qquad y = r\sin\theta$$

Esto que tiene que ver con computación gráfica?

Las pantallas son elementos discretos (tenemos un número finito de pixeles, y debemos decir cuales pixeles prendemos y no prendemos)

Normalmente las figuras que queremos representar son continuas.



Porque usar dos sistemas de coordenadas?

- Nos facilita modelar nuestra escena independiente de dónde la vamos a mostrar.
- Podemos utilizar el mismo modelo y utilizarlo en varias partes de nuestro viewport (en caso tal de quererlo)
- Facilita compartir nuestros modelos con otros programas (sólo necesitan saber el sistema de coordenadas en el que se modelo y los puntos que componen esta geometria)

Cuales transformaciones tenemos disponibles en 2D?

En 2D hablaremos de transformaciones geométricas

Cada punto de la transformación puede ser escrito de la forma:

$$x1 = a*x + b*y + e$$

$$y1 = c*x + d*y + f$$

Lo que es igual a: $T(x,y) = (a*x + b*y + e, c*x + d*y + f)$

Una pequeña ayuda

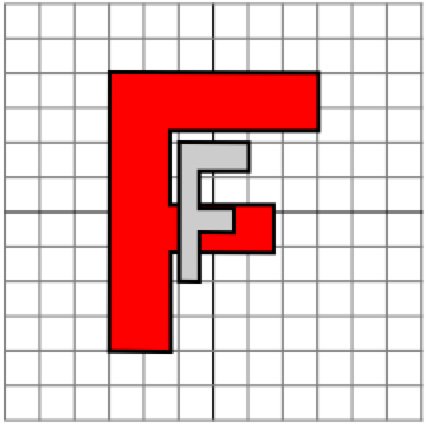
$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$x' = ax + by$$
$$y' = cx + dy$$

Escalar

$$x' = sx * x$$
$$y' = sy * y$$

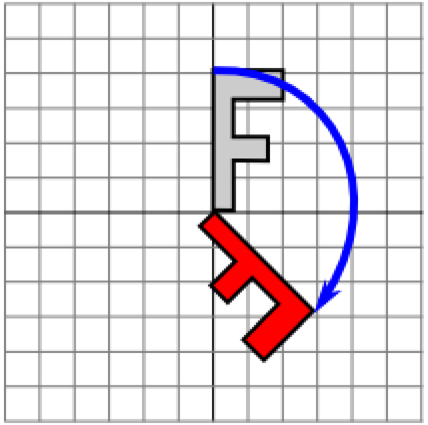
$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} sx & 0 \\ 0 & sy \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$



Rotar

$$x' = \cos\Theta * x - \sin\Theta * y$$
$$y' = \sin\Theta * x + \cos\Theta * y$$

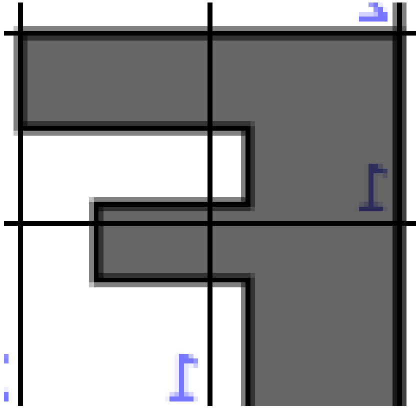
$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\Theta & -\sin\Theta \\ \sin\Theta & \cos\Theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$



Mirror (en Y)

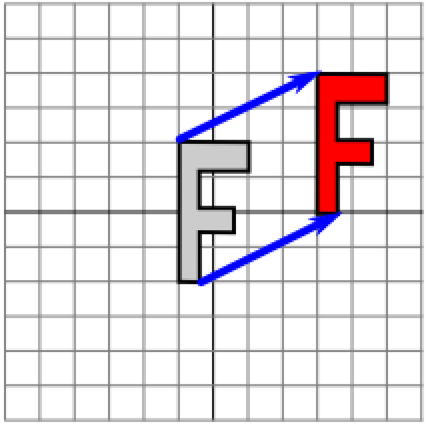
$$x' = -x$$
$$y' = y$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$



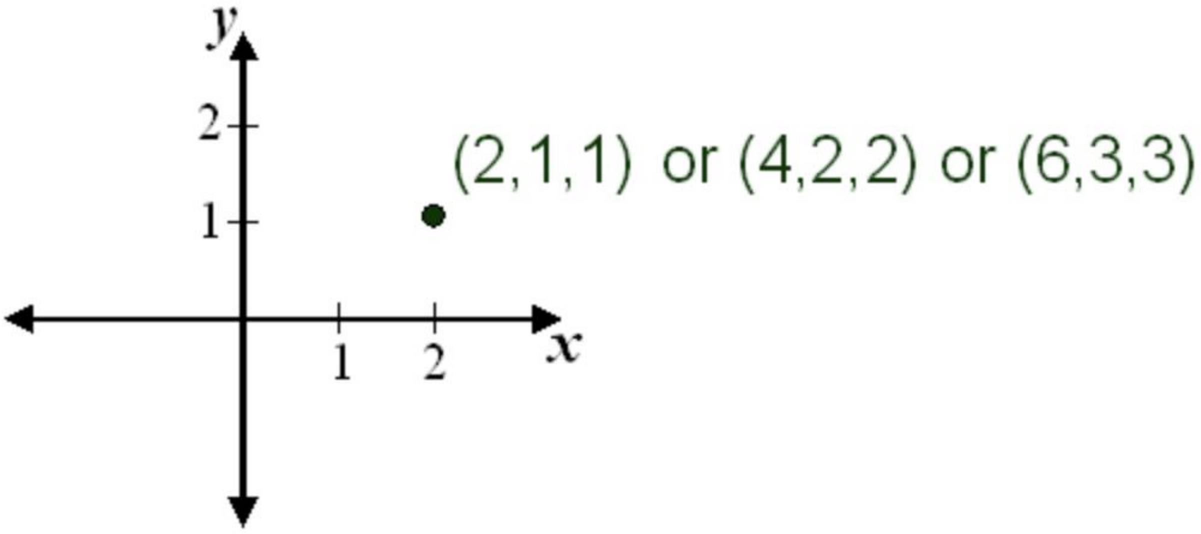
Trasladar?

x1 = x + e
y1 = y + f



Coordenadas Homogeneas

- (x, y, w) representan un punto en (x/w, y/w)
- (x,y,0) representan un punto en el infinito
- (0,0,0) está prohibido (indeterminado)



$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & tx \\ 0 & 1 & ty \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Translate

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} sx & 0 & 0 \\ 0 & sy & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Scale

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\Theta & -\sin\Theta & 0 \\ \sin\Theta & \cos\Theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Rotate