

Transformación Afín

También conocida como transformación de los seis parámetros Son necesarios como mínimo tres pares.

Las fórmulas empleadas son las siguientes:

$$x' = a \cdot x + b \cdot y + c$$

$$y' = d \cdot x + e \cdot y + f$$

donde:

x', y' = Coordenadas X,Y transformadas

x, y = Coordenadas X,Y originales

a, b, c, d, e, f = Parámetros de la transformación

Definición: Una transformación afín o una *afinidad* se define como una transformación lineal no singular seguida de una traslación.

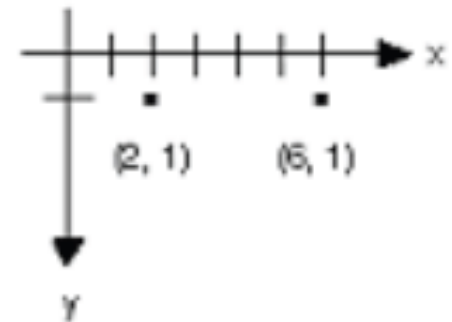
La representación matricial de la misma es:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & t_x \\ a_{21} & a_{22} & t_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$$

Ejemplo: Cambio de escala y reflexión:

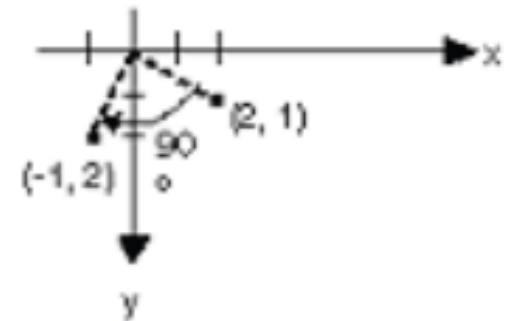
Escala

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 1 \end{bmatrix}$$



Reflejar 90°

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \end{bmatrix}$$



Ejemplo: Rotación y translación

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 6 \end{bmatrix}$$



Transformaciones espaciales Soporte de Matlab

```
A = [2 0 0; 0 2 0; 0 0 1]; % Stretch by a factor of 2 in both directions.  
tform = maketform('affine', A);
```

```
uv = [2 3];  
xy = tformfwd(tform, uv)
```

```
xy =
```

4

6

Transformaciones espaciales Soporte de Matlab

```
A = [2 0 0; 0 2 0; 0 0 1]; % Stretch by a factor of 2 in both directions.  
tform = maketform('affine', A);
```

```
uv = [2 3];  
xy = tformfwd(tform, uv)
```

```
xy =
```

```
4      6
```

```
uvp = tforminv(tform, xy)
```

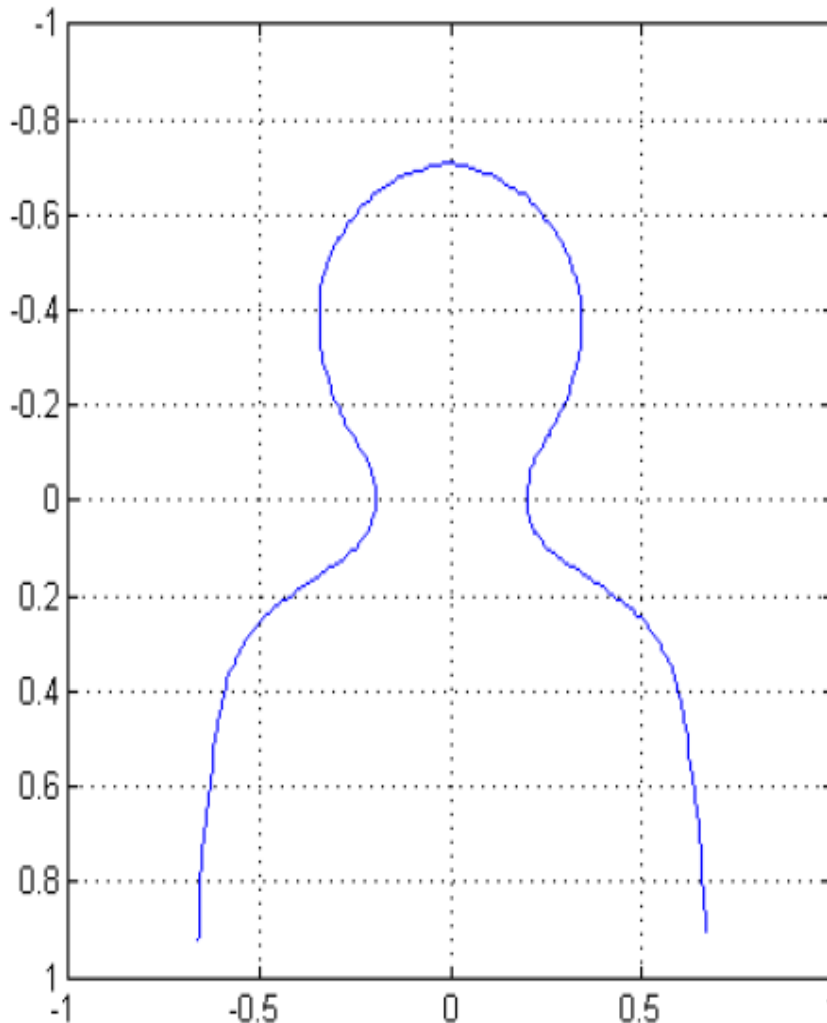
```
uvp =
```

```
2      3
```

Transformaciones espaciales Soporte de Matlab

load pitu

plot(x,y), axis ij, axis equal, axis([-1 1 -1 1]), grid on



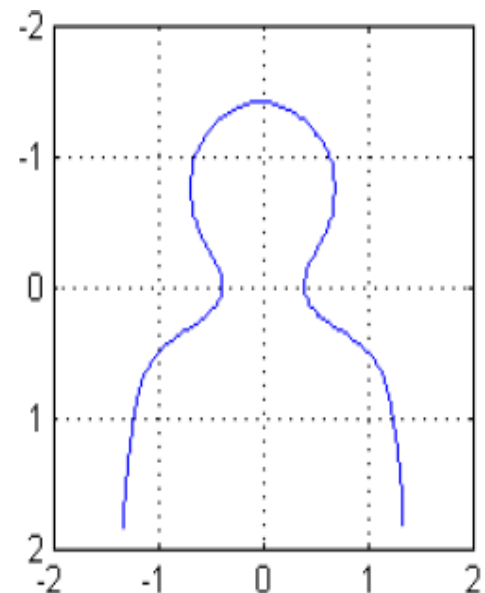
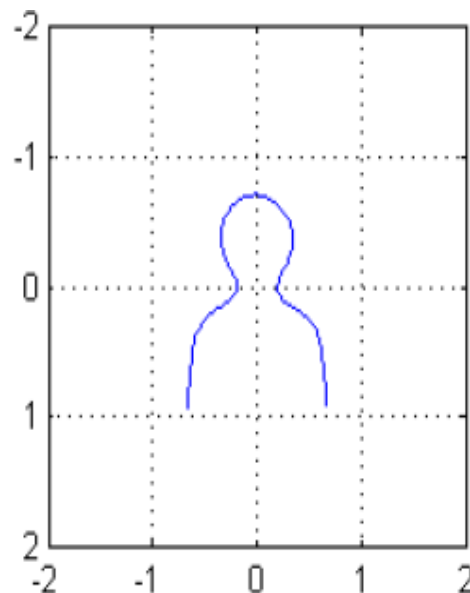
PITU!!

Transformaciones espaciales: Cambio de escala

```
A1 = [2 0 0; 0 2 0; 0 0 1];  
tform1 = maketform('affine', A1);  
uv1 = tformfwd(tform1, [x y]);
```

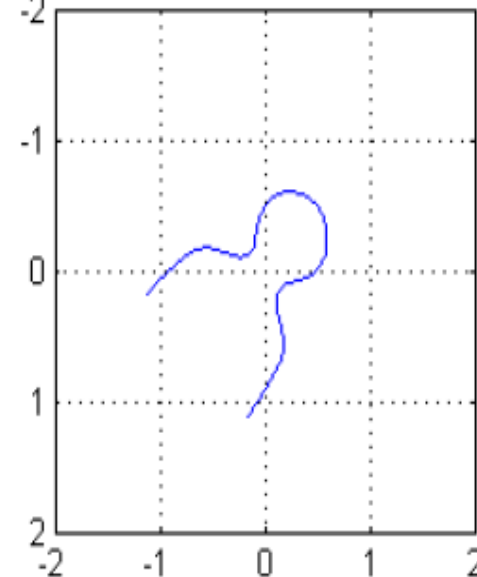
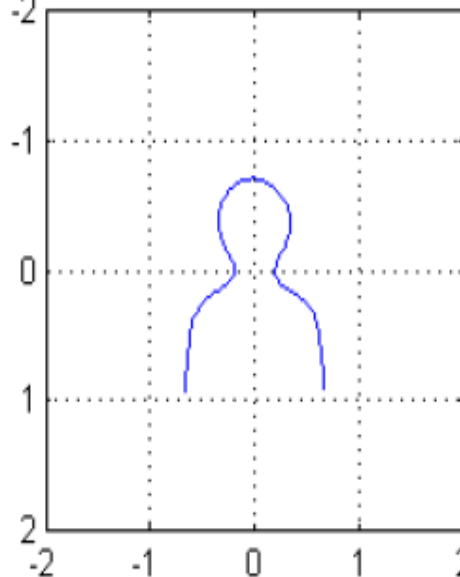
```
subplot(1,2,1)  
plot(x,y), axis ij, axis equal, axis([-2 2 -2 2]), grid on, title ('pitu')
```

```
subplot(1,2,2)  
plot(uv1(:,1), uv1(:,2)), axis ij, axis equal, axis([-2 2 -2 2])  
grid on  
title('Scaled by 2')
```



Transformaciones espaciales: Cambio de escala

```
theta = pi/4;  
A2 = [cos(theta) sin(theta) 0; -sin(theta) cos(theta) 0; 0 0 1];  
tform2 = maketform('affine', A2);  
uv2 = tformfwd(tform2, [x y]);  
subplot(1,2,1)  
plot(x,y), axis ij, axis equal, axis([-2 2 -2 2]), grid on, title('pitu')  
  
subplot(1,2,2)  
plot(uv2(:,1), uv2(:,2)), axis ij, axis equal, axis([-2 2 -2 2]),  
grid on  
title('Rotated by 45\circ')
```



Transformaciones espaciales: Translación

```
A3 = [1 0 0; 0 1 0; 1 -1 1];  
tform3 = maketform('affine', A3);  
uv3 = tformfwd(tform3, [x y]);
```

```
subplot(1,2,1)  
plot(x,y), axis ij, axis equal, axis([-2 2 -2 2]), grid on, title ('pitu') )
```

```
subplot(1,2,2)  
plot(uv3(:,1), uv3(:,2)), axis ij, axis equal, axis([-2 2 -2 2])  
grid on  
title('Translated')
```

