ROBÓTICA
CUARTO CURSO DEL GRADO EN
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Universidad de Huelva

# Guía 2

## Definición de la configuración de la herramienta en un Manipulador de 6 Grados de Libertad.

F. Gómez Bravo

# ENUNCIADO

Esta práctica tiene como objetivo familiar al alumnado con el entorno de trabajo del manipulador UR3 y aprender a establecer el procedimiento que permite determinar la configuración de la pinza del manipulador en distintas situaciones.

Se dispone de la función:

"`matriz=funcion_pinta_UR3_new(configuracion,matriz_pinza)`", que resuelve el problema cinemático directo para el manipulador UR3. Esta función dibuja una representación del manipulador para una configuración articular dada y además representa una segunda pinza (llamémosla pinza virtual) con la configuración donde se desea situar la pinza del manipulador. **El fichero está compilado y no es posible editar ni modificar el modelo del manipulador**.

Los argumentos de la función son: **`q`** configuración articular (6 ángulos en radianes); **`matriz_pinza`** (matriz de transformación de la configuración donde colocará la pinza virtual). La **función devuelve** en la variable '**`matriz`**' la configuración del sistema de referencia **TCP (Tool Central Point)** de la pinza del manipulador, expresadas en el sistema de referencia global.

Por ejemplo, ejecutando:

```
matriz_pinza=eye(4,4) % matriz unidad
q=[0 -1.5700 -1.5700 -1.5700 1.5700 0];
matriz=funcion_pinta_UR3_new(q, matriz_pinza)
```

Se obtiene la siguiente figura:

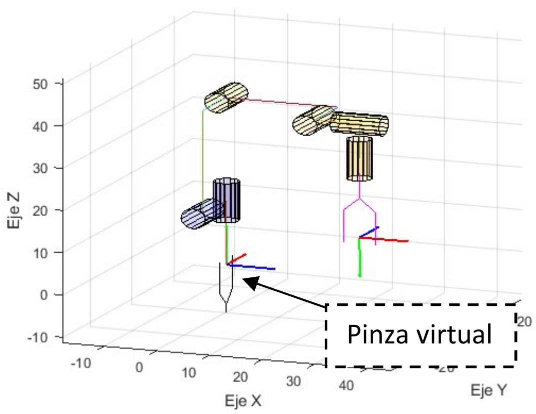


Figura 1

Observe que sobre la pinza se dibuja el sistema de referencia local de la misma. El origen de éste es el TCP (Tool Central Point). El sistema de referencia vinculado al TCP se muestra en la figura 2. En verde se muestra el vector unitario del eje Z, en rojo el vector unitario del eje Y y en azul el vector unitario del eje X.

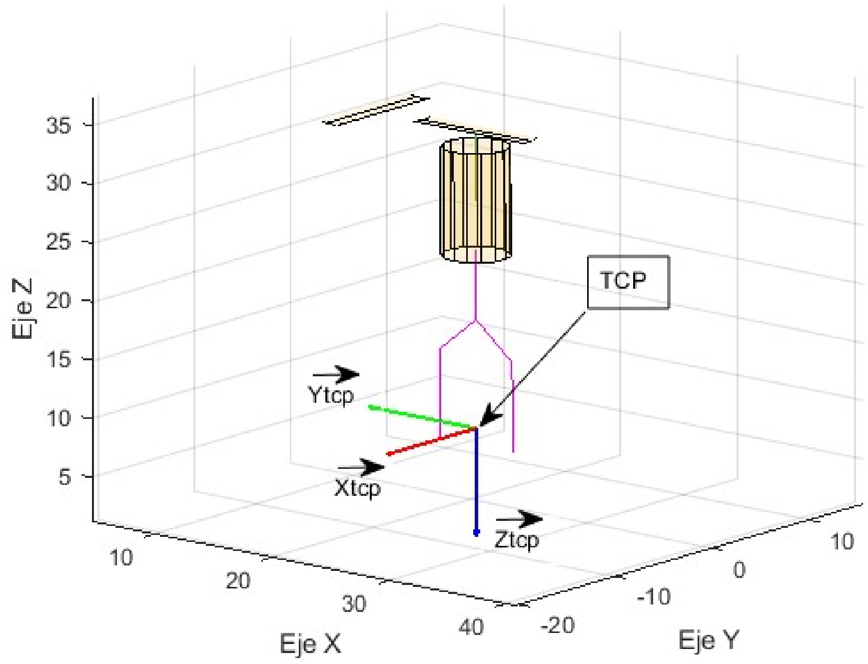


Figura 2

También se adjunta el fichero '`pinta_elementos.m`' que permite dibujar un bloque a partir de la función "`pinta_bloque()`" utilizada en la práctica anterior. Es conveniente utilizar este fichero como ayuda para solucionar los apartados de la práctica que se propone. Dentro de él se define una matriz de transformación, la cual determina dónde y con qué orientación se coloca la pieza, y que sirve como argumento de la función "`pinta_bloque()`". Modificando los valores de esta matriz podemos posicionar y representar la pieza en distintas partes del escenario y con distintas orientaciones.

Los ficheros compilados (con extensión .p) tienen esta condición con el fin de que su código no pueda ser alterado.

# EJERCICIO

a) Utilizando las funciones que se proporcionan y que sirven para generar matrices de transformación, pruebe a representar un bloque en distintas configuraciones del espacio, para asegurarse de que entiende como se realiza la llamada de la función y el tipo de movimientos que definen.

b) Determinar la matriz de transformación asociada a la pinza para que ésta se sitúe respecto de la pieza según se indica en la figura 2 a) y la pieza se encuentre ubicada en el punto x =20 cm ; y=-10 cm; z= 0 cm; siendo todos sus ángulos de Euler zyx iguales a cero. Haga los mismos cálculos para el agarre de la figura 2 b).

c) Utilizando las matrices calculadas anteriormente, invoque la función `funcion_pinta_UR3_new` dentro del fichero `pinta_elementos.m` para comprobar que la pinza virtual se ubica correctamente.

d) Calcule la matriz de configuración para que la pinza se sitúe, con las mismas configuraciones de agarre, pero estando la pieza ubicada en el punto x=20 cm; y=10 cm; z=5 cm; con ángulos de Euler zyx: alfa= pi/4 rad. ; beta=0 rad.; gamma=pi/6 rad.

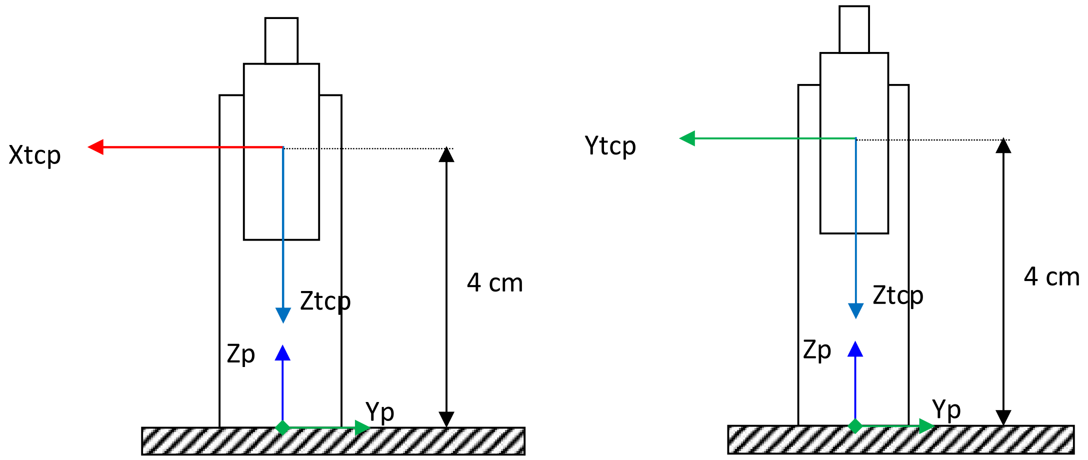


Figura 2: a) agarre 1; b) agarre 2.

e) Establecer el cálculo para determinar las matrices de transformación de la pinza que permiten manipular la pieza según lo indicado en la figura 3, estando la pieza ubicada en el punto x =20 cm; y=-10 cm; z=0 cm; y siendo sus ángulos de Euler zyx: alfa= 0 rad. ; beta=0 rad.; gamma=0 rad. Establecer el mismo cálculo para los ángulos de Euler zyx: alfa= pi/4 rad. ; beta=0 rad.; gamma=0 rad.

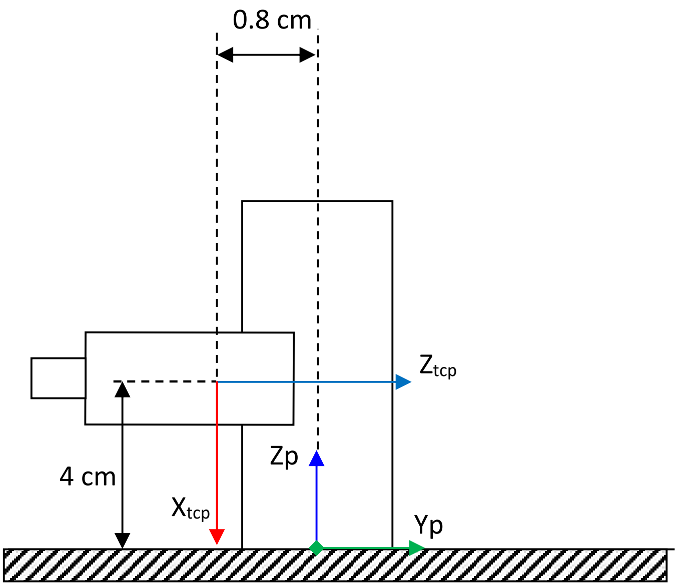


Figura 3