

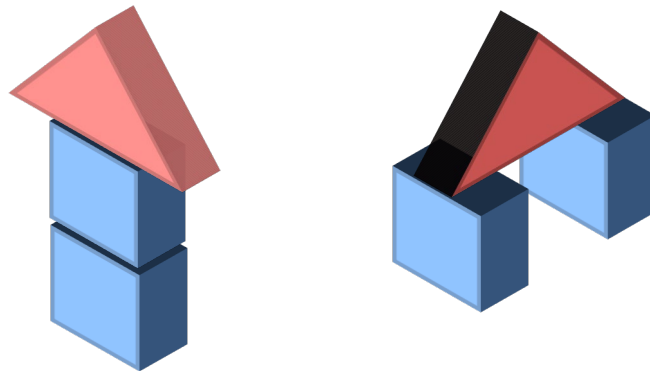


Robótica Industrial

Práctica 2

Utilización del robot Fanuc

Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

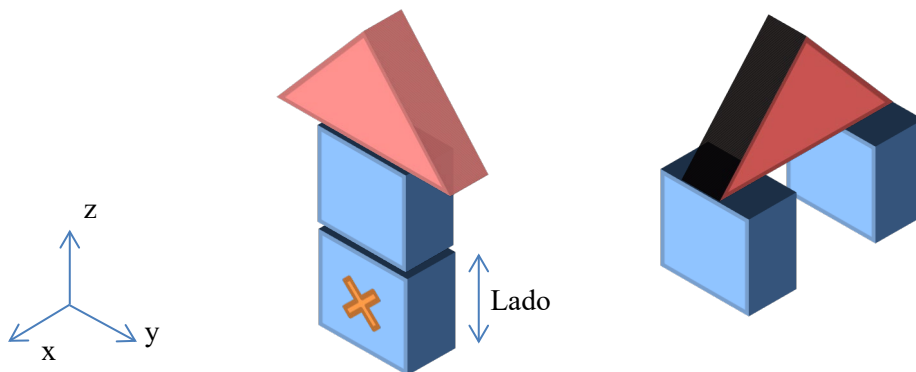


1 Objetivo

En este guion se continuará con la utilización del robot Fanuc, y se construirá una figura con las piezas disponibles en el laboratorio utilizando el robot. Al finalizar la práctica el alumno deberá mostrar al profesor la construcción de la figura con el robot. Esta práctica es evaluada.

El manual completo para la utilización del robot está disponible en el espacio virtual de la asignatura, aunque es suficiente con el manual simplificado con el que se trabajó en la práctica anterior.

Partiendo de las piezas dispuestas según la figura de la izquierda, realizar la figura que se muestra a la derecha.



Las tareas a realizar son:

1. Dejar la pieza triangular en un almacén auxiliar AlmacAux
2. Llevar la pieza cuadrada superior a la posición Dejada1
3. Llevar la pieza cuadrada inferior a la posición Dejada2, separada cierta cantidad *Separ* según el eje X de la primera posición de dejada
4. Llevar la pieza triangular desde el almacén auxiliar hasta una posición Dejada3 apoyada sobre las anteriores, tal como se muestra en el dibujo de la derecha.

Cuando no se está muy experimentado en la programación de robots, ni de sus registros de posición, es conveniente crear un programa que asigne previamente todas las posiciones involucradas, de manera que se pueda comprobar la coherencia de dichas posiciones.

Una vez realizado dicho programa previo y comprobadas las posiciones, se abordará el programa que realmente efectúa los movimientos.

2 Programa de obtención o dejada de pieza

2.1 Creación de funciones TOMA y DEJA

Crear una función TOMA_DEJA, con dos parámetros de entrada: el índice del registro al que ha de moverse; un valor que será 0 para cerrar garra y 1 para abrirla. Debe realizar las siguientes operaciones:

- a) Ir a la posición cuyo índice es el dado por el primer parámetro de entrada (en adelante la llamaremos posición destino). Añadir un offset en z (PR[61:Offset_z]).
- b) Ir a la posición destino.
- c) Asignar a RO[1] el valor del segundo parámetro.
- d) Ir a la posición destino más un offset en z (PR[61:Offset_z]).

2.2 Utilización de TOMA_DEJA

El método básico para crear e ingresar el programa se basaría en ir añadiendo todas las instrucciones de movimiento, con sus aproximaciones, alejamientos y aperturas/cierres de Garra. Esto dará lugar a un código tedioso de introducir, con elevada probabilidad de error en la introducción, y difícil de rastrear.

En su lugar, para cada movimiento de cogida en la posición (por ejemplo, en la posición PR[62]) sustituiremos la secuencia de movimientos de acercamiento y alejamiento por:

```
CALL TOMA_DEJA(62, 0)
```

Y lo mismo haríamos con cualquiera de las posiciones de dejada, pero llamando en ese caso a la función con el segundo parámetro igual a 1.

3 Asignación de registros de posición

Se partirá de tres posiciones **aprendidas**:

- la de reposo PR[59:Reposo],
- la de cogida del cuadrado inferior PR[66:CuadInferior],
- y la primera posición de dejada PR[65:Dejada1].

Registros de Posición	Registros Escalares
PR[59: Reposo] Aprendida	R[41: Lado]
PR[60: Offset_giro] Offset	R[42: Separacion]
PR[61: Offset_z] Offset	R[43: Separ_2]
PR[62: Tejado] Asignada en programa	
PR[63: AlmacAux] Asignada en programa	
PR[64: CuadSuperior] Asignada en programa	
PR[65: Dejada1] Aprendida	
PR[66: CuadInferior] Aprendida	
PR[67: Dejada2] Asignada en programa	
PR[68: Dejada3] Asignada en programa	
PR[70: Variable] Asignada en programa	

También se parte de los valores del lado del cuadrado (R[41:Lado]), de la separación entre piezas en el diseño final (R[42:Separacion]), y de la mitad de este valor (R[43:Separ_2]).

3.1 Asignación de registros escalares y de offset

Rellenar el registro de posición PR[61:Offset_z] con valores nulos salvo una altura de 100 mm.

Rellenar el registro de posición PR[60:Offset_giro] con valores nulos salvo una un giro $r = 90^\circ$.

Asignar los siguientes registros escalares

R[41:Lado] = 32 mm

R[42:Separacion] = 44 mm

R[43:Separ_2] = 22 mm

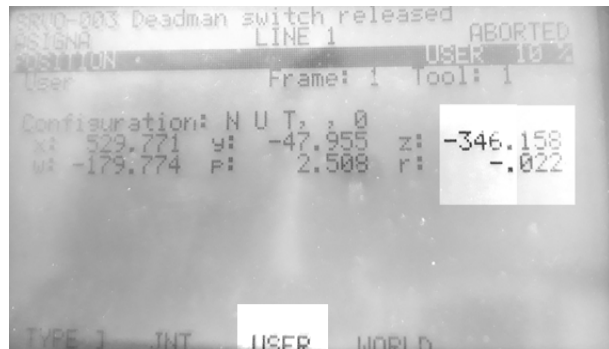
3.2 Aprendizaje de posiciones PR[59], PR[66:CuadrInferior] y PR[65:Dejada1]

Asignar una posición de reposo y guardarla en PR[59].

Nota: las posiciones de origen y dejada no estarán alejadas de la base del robot, para evitar problemas a la hora de alcanzar los movimientos cuando se aplique algún offset.

A continuación se enseñará la posición del **cuadrado inferior** (PR[66:CuadInf]). Para ello, mover la garra a una posición que se encuentre unos 3 mm separada de la superficie, y perpendicular a ella. Pulsar el botón POSN, debajo del punto decimal, seleccionar USER y anotar el valor de Z (puede ser diferente del de la figura). Guardar en PR[66:CuadInf].

A continuación se enseñará la posición de dejada. Para ello, mover la garra a alguna posición a nuestra derecha, manteniendo aproximadamente la misma coordenada Z que habíamos anotado. El giro en r debe ser próximo a 0 a fin de que se oriente perpendicularmente al eje X. Guardar en PR[65:Dejada1].



Notas:

- La posición PR[66:CuadInferior] será arbitraria, pero la posición PR[65:Dejada1] se orientará de manera que la pieza sea perpendicular al eje x.
- Las posiciones de origen y dejada no estarán alejadas de la base del robot, para evitar problemas a la hora de alcanzar los movimientos cuando se aplique algún offset
- Comprobar que PR[59], PR[65] y PR[66] tienen o bien los tres configuración FUT, o bien los tres configuración NUT.

3.3 Programa de asignación de posiciones

Realizar el programa (y llamarlo BorraP2) que realice los siguientes pasos

- a) Almacenar en PR[62:Tejado] una copia de PR[66], pero sumándole una altura igual a $2 * \text{Lado}$ (eje z). Para este primer caso sería

$$\text{PR}[62] = \text{PR}[66]$$

$$\text{PR}[62,3] = \text{PR}[62,3] + \text{R}[41:\text{Lado}] + \text{R}[41:\text{Lado}]$$

- b) Almacenar en PR[63:AlmacAux] una copia de PR[66:CuadInferior], pero sumándole unas cantidades arbitrarias en X e Y (por ejemplo -60, -60).
- c) Almacenar en PR[64:CuadSup] una copia de PR[66:CuadInferior], pero sumándole R[41:Lado] en altura.
- e) Almacenar en PR[67:Dejada2] una copia de PR[65:Dejada1], pero sumándole R[42:Separacion] en el eje X.
- f) Almacenar en PR[68:Dejada3] una copia de PR[65:Dejada1], pero sumándole R[43:Separ_2] en el eje X, y R[41:Lado] en el eje z.

Ejecutar en modo continuo este programa. Habiendo despejado el espacio previamente, utilizar "MoveTo" para desplazarse a todas las posiciones aprendidas o asignadas.

4 Programa final de creación de figura

Dentro del mismo programa creado anteriormente, y a continuación del código que se acaba de introducir, se realizarán la secuencia de movimientos indicada en la Introducción del guion. Para ello, y mediante repetidas llamadas a la función TOMA_DEJA, se programarán las tareas de obtención y dejada de piezas indicadas como objetivo de la práctica.

Nota: la búsqueda del nombre de la función puede ser tediosa cuando se utiliza la instrucción CALL. En ese caso, puede copiarse y pegarse repetidas veces dichas instrucciones con el comando EDCMD→Copy + Paste.

Utilizar Offset Condition sobre PR[61] al principio del programa.

Utilizar UFRAME = 4.

Se repetiría esta operación para todas las posiciones, salvo para Dejada3. En este caso, La realización de un giro o una traslación siguiendo el sistema de referencia ligado a la herramienta (TCS) se realiza mediante la opción de movimiento TOOL_OFFSET. En el caso de la rotación, habremos de definir una posición PR[60:Offset_Giro], con valor 90° en el giro respecto de z (6ª coordenada) y 0 en todas las demás. En este último caso si,

por ejemplo, queremos ir a la posición PR[68] añadiéndole un giro, y suponiendo que en PR[61] tenemos un offset en z, las instrucciones serán

```
J PR[68:Dejada3] 100% FINE OFFSET TOOL_OFFSET PR[60:Offset_Giro]
```

```
L PR[68:Dejada3] 50 mm/sec FINE TOOL_OFFSET PR[60:Offset_Giro]
```

Completar con las instrucciones restantes para soltar la pieza y alejarse de forma segura.

Notas:

En caso necesario, puede abortarse la ejecución de un programa con la tecla FCTN (junto a DATA), y a continuación ABORT ALL. Tras esto, se pulsará SELECT y, con el programa principal seleccionado, se pulsará ENTER.

Es posible que en algún robot, haya que modificar PR[60] de modo que el giro se produzca en la 5ª coordenada en vez de en la 6ª.

En caso de que el robot retuerza excesivamente la garra, modificar el signo del giro en PR[60] o la correspondiente posición aprendida.