





**Financiado por Ia Unión Europea** NextGenerationEU

MEFP 2021

Financiado por el **Ministerio de Educación y Formación Profesional NextGenerationUE**, en el marco del **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**.

# Entorno remoto de teleoperación y monitorización de células robóticas para la Industria 4.0

Proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional convocatoria 2021

# TUTORIALN Nº5:

# Forzar entradas físicas, para el telecontrol de UR3 usando VPN

MANUEL A. SÁNCHEZ ROLDÁN







#### Contenido

1.	Alcance	. 2
2.	Introducción	. 2
3.	Creación del programa	. 2
4.	Simulación	. 6
5.	Forzar entradas desde escritorio remoto.	. 7







"Entorno remoto de teleoperación y monitorización de células robóticas para la Industria 4.0" Proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional convocatoria 2021

#### 1. Alcance.

Cuando realizamos un programa en el simulador URSim o estamos controlando el robot en remoto utilizando una VPN, al no poder actuar sobre un pulsador o cualquier otra entrada física, se nos detiene el programa a la espera de la señal de 24V DC, y por lo tanto no podemos continuar con la ejecución del programa.

En el presente tutorial se explica cómo forzar entradas y salidas digitales (físicas) en el programa PolyScope, para el control remoto del programa.

### 2. Introducción.

A modo de ejemplo se realiza un programa en el que se emplea una herramienta compuesta por unas pinzas y una ventosa para la sujeción de piezas por parte de nuestro UR3.

En el ejemplo utilizamos la ventosa para recoger un objeto y trasladarlo.



### 3. Creación del programa.

Creamos un programa sencillo con tres de movimientos, secuencia del programa:

- La cinemática se encuentra en posición CASA.
- Comienza el movimiento cuando activamos la entrada digital Nº1 DI[0] que llamaremos "MARCHA".
- Realiza un movimiento con cuatro puntos de paso.
- Activa la salida digital Nº1 DO [0], que mediante una electroválvula de 24 VDC, da presión a la ventosa de nuestra herramienta, para recoger un objeto.
- Pasado 2 seg. realiza un segundo movimiento para trasladar el objeto a una posición donde se debe de soltar.
- Una vez en la posición de soltar, espera 2 seg. y desactiva la salida digital Nº1 DO [0], para soltar la pieza.
- Espera otros 2 seg. hasta regresar con un tercer movimiento a la posición inicial CASA

Entramos en programación e insertamos un movimiento. En este caso lo dejamos en MoverJ, dado que es una aproximación a al punto de paso que llamaremos CASA.



Plan de Recuperació Transformación y Resiliencia



#### Financiado por el **Ministerio de Educación y Formación Profesional NextGenerationUE**, en el marco del **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**.

"Entorno remoto de teleoperación y monitorización de células robóticas para la Industria 4.0" Proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional convocatoria 2021

Mover       1       ▼ Programa de robot         Punto de paso       2 <ul> <li>Mover/</li> <li>3</li> <li>Punto_paso_1</li> </ul> <ul> <li>Mover/</li> <li>Bipección</li> </ul> <ul> <li>Mover/</li> <li>Punto_paso_1</li> <li>Bipecaria</li> </ul> <ul> <li>Mover/</li> <li>Punto_paso_1</li> <li>Bipecaria</li> <li>Punto_paso_1</li> <li>Punto_paso_1</li> <li>Bipecaria</li> <li>Punto_paso_1</li> <li>Bipecaria</li> <li>Punto_paso_1</li> <li>Punto_paso_1</li> <li>Bipecaria</li> <li>Punto_paso_1</li> <li>Punto_paso_</li></ul>	Moverl
Esperar     3     del tipo de movimiento seleccionado.       Ajustar     Establecer PCH     Velocid       Aviso     Usar PCH activo	de paso. paso secundarios v dep
Aviso Usar PCH activo	dad de junta
	<b>60,0</b> °/s
Detener Eurción Acelera	ación de junta

Cambiamos el nombre al punto \_de\_paso\_1 por el de CASA, usamos el icono del lápiz y ajustamos el punto de paso.

Programa Instalación	Mover E/S Registro	Q Coman	default Nuevo	. Abrir Guardar Variables	
Mover	1 🔽 Programa de robot	Punto	de pas		Posición f
Punto de paso	2 🕈 🕂 MoverJ				The second residence of the
Dirección	3 O CASA		CASA	90	
Esperar					
Ajustar	-		Ajustar punto	o de paso	A
Aviso					· L
Detener		ŀ	Editar p	oose	3
Comentario				Г	

Para comenzar el movimiento introducimos un "Espera", en este caso la entrada digital №1 DI[0] que llamaremos "MARCHA".









"Entorno remoto de teleoperación y monitorización de células robóticas para la Industria 4.0" Proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional convocatoria 2021

Para cambiar el nombre entramos en la pestaña de Instalación Config.E/S y seleccionamos cambiar de nombre

Ejecutar P	Fe 2		Registro	41	PROGRAMA < NSTALACIÓN de	sin nombi efault*	re>*	Abrir	Guardar
V Gene	eral	Ver							
2 PC	СН	Todo							
м	ontaje	in normality							
C	onfig. E/S	Entrada					Salida		
Ve	ariables	DI[0] DI[1]	MARCHA digital_in[1]			^	D0[0] D0[1]	digital_ou digital_ou	ut[0] ut[1]
A	rranque	DI[2]	digital_in[2]	3		-	D0[2]	digital_ou	ut[2]
Tı flı	ransición uida	DI[3] DI[4]	digital_in[3] digital_in[4]				D0[3] D0[4]	digital_ou digital_ou	ut[3] ut[4]
Se	eguimiento el transpor	DI[5]	digital_in[5]			~	D0[5]	digital_ou	ut[5]
A	tornillado	E/S selecci	onada: di4 in[(	0]					
E/	/S de la	Cambiar no	ombre		11				
he	erramienta	MARCHA			Borrar	•			
0	rigen								
> Segu	uridad	Acción							
> Fund	iones	Ninguno		▼					
> Bus	de campo	12 M							

Podemos asignar alguna función como la puesta en marcha, pero en este caso lo hacemos desde programación.

A continuación realizamos un movimiento, para situarnos encima de la pieza que queremos recoger.









"Entorno remoto de teleoperación y monitorización de células robóticas para la Industria 4.0" Proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional convocatoria 2021

Esperamos 2 seg. y activamos la ventosa acoplada a la herramienta mediante la salida digital Nº1 DO [0], a la que renombramos como VENTOSA

R E Z	Hover E/S Registro	F IN	PROGRAMA <b><sin b="" r<=""> STALACIÓN <b>defau</b></sin></b>	nombre>*	Abrir Guardar
/ Básico	C	۲.	Comando	Gráficos	Variables
Mover	1 ▼ Programa de robot		Famaran		
Punto de paso	🚹 🕂 Moverj		Seleccione qué (	debe activar la sig	quiezacción del robot:
Dirección 📈	CASA				3
Esperar			∩ No espera	r 🏑	
Aiustar	$6 \qquad \bigcirc$ Punto de paso 1				
	7 O Punto_de_paso			<b>2,0</b> segun	Idos
Aviso	8 O Punto_de_p 0_3		O Esperar er	ntrada digital <er< td=""><td>ntrada.Di&gt; 🔻 🗆</td></er<>	ntrada.Di> 🔻 🗆
Detener	9 <b>Z</b> Esperar: 2.0	•		Entrada An>	▼ > ▼ 40 m
Comentario					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Courseto			O Esperar		f(x)

Cambiamos el nombre a la salida digital Nº1 DO [0] e incluso podemos realizar una prueba de funcionamiento.

(Para cambiar el nombre procedemos como se ha descrito antes Instalación > Confg. I/E >> cambiar nombre)

ásico	Q	L Comando Gráficos Variables
Mover 1 1 1 Punto de paso Dirección 5 9 Ajustar 6 Aviso 7 Detener 9 9 Comentario Carpeta vanzado antillas	Programa de robot Moverj	Ajustar Seleccione la acción que desee que realice el robot en este pur del programa. También puede especificar cambios en la carga útil del robot. Sin acción Fijar salida digital VENTOSA   HI   ↓ Fijar salida analógica <salida.an>   4,0 mA Ajustar <salida>   f(x) Ajustar pulso único <salida.di>   0,500 s Incremente en una unidad la variable de instalación: <variable></variable></salida.di></salida></salida.an>
		Fijar la carga útil total 0,00 kg

Se completa el programa con un movimiento lineal hasta el punto donde suelta la pieza, una espera y ponemos la ventosa en LO, para desactivarla.



Plan de Recuperació Transformación y Resiliencia



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

#### Financiado por el **Ministerio de Educación y Formación Profesional NextGenerationUE**, en el marco del **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**.

"Entorno remoto de teleoperación y monitorización de células robóticas para la Industria 4.0" Proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional convocatoria 2021

Básico			Q	Comando	Gráficos	Variables		
Mover	1 <b>V</b> P	rograma de robot		Ajustar				
Punto de paso	2 🕈 🕂	MoverJ		Seleccione la ac	ción que desee a	ue realice el robot	: en este punto del	program
Dirección	3 -	O CASA		También puede	especificar camb	bios en la carga út	il del robot.	
Esperar	4 ¥ 5 ⊶ ↔	Esperar MARCHA= MoverJ	HI	O Sin acción				
Ajustar	9 🛛 🛛	Esperar: 2.0		🔘 Fijar salida	digital VENTOSA	4 <b>•</b> 1	-1. ▼	
Aviso	10 - 11 🕈 🕂	Ajustar VENTOSA= MoverL	Encender	O Fijar salida	analógica <salio< td=""><td>da.An&gt;</td><td>• 4,0 mA</td><td></td></salio<>	da.An>	• 4,0 mA	
Detener	12 -	• Punto_de_paso_	4	🕨 🔿 Ajustar <	Salida>	.▼	$f(\times)$	
Comentario	13	Punto_de_paso_ Punto_de_paso_	5	O Ajustar pul	so único <salid< td=""><td>a.Di&gt; ▼</td><td>0,500 s</td><td></td></salid<>	a.Di> ▼	0,500 s	
Carpeta	15 - 🗵	Esperar: 2.0		O Incremente	e en una unidad	la variable de insta	alación: <variable></variable>	>
Avanzado	16 -	Ajustar VENTOSA=	Apagar					
Plantillas	17 🗕 🖀	Esperar: 2.0						
				🔲 Fijar la carga	útil total 0,0	0 kg		

Se esperan dos segundos y se comienza de nuevo el programa.

# 4. Simulación.

Estando en simulación, debemos de entrar en E/S para activar la entrada digital MARCHA que nos pone en funcionamiento el programa.









"Entorno remoto de teleoperación y monitorización de células robóticas para la Industria 4.0" Proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional convocatoria 2021

## 5. Forzar entradas desde escritorio remoto.

Cuando nos encontramos simulando el programa desde URSim, no hay problema en entrar en la pestaña de E/S y actuar sobre la entrada MARCHA, para que empiece la simulación.

Pero en caso de estar conectado mediante escritorio remoto y querer poner en funcionamiento el robot no podemos acceder a la entrada física.



Para nuestro caso hemos cableado la entrada digital Nº1 DI[0].

Accedemos mediante escritorio remoto VNC:









"Entorno remoto de teleoperación y monitorización de células robóticas para la Industria 4.0" Proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional convocatoria 2021

El programa está en ejecución a la espera de que alguien físicamente actué sobre el botón de MARCHA.

Y si accedemos al E/S, al no estar en el simulador es imposible actual sobre la entrada.

Ejecutar Programa Instalación		PROGRAMA <b><sin b="" nombre<="">&gt; INSTALACIÓN <b>default*</b></sin></b>	5* 😭 🗁 🗖 Nuevo Abrir Guardar	
✓ Interno	Entrada configurable	Salida configurable	Entrada digital	Salida digital
Robot	S-Guard Reset 📃 📃 4	0 🗌 4	MARCHA 🔄 🔄 4	VENTOSA 🗌 🗌 4
> Externo	S-Guard Reset 🔜 🗾 5	1 🗌 🗖 5	1 5	1 🗌 🗍 5
	2 6	2 🗌 🗍 6	2 6	2 🗌 🗍 6
	3 🔲 🗖 7	3 🗌 🗍 7	3 🗌 7	3 🗌 🗍 7
	Entrada analógica		Entrada digital de herramienta	a Salida digital de herramienta
	analog in[0] -0.0	Tensión 🔻	0 🗆 🗆 1	0 [] [] 1

Al no poder simular las entradas digitales, podemos recurrir a realizar el siguiente truco que consiste en imitar que esperamos unos segundos hasta que se activa la entrada que forzaremos mediante una función Script









"Entorno remoto de teleoperación y monitorización de células robóticas para la Industria 4.0" Proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional convocatoria 2021

#### Se haría de la siguiente forma:



1 entramos en el menú Avanzado.

- 2 seleccionamos la función Sript.
- 3 hacemos clic en código script.
- 4 5 seleccionamos la entrada MARCHA.
- 6 en función seleccionamos forcé()

Procederemos de la misma forma para las variables de salida.