



Guías de laboratorio para la materia de Fundamentos de Robótica.

Práctica No.1

Tema: Programación offline en RoboDK

Objetivos:

- Familiarización RoboDK
- Crear un programa usando instrucciones básicas de RoboDK, para realizar una tarea pick and place

Introducción teórica

RoboDK es un software para simulación y programación fuera de línea. La programación fuera de línea significa que los programas robots se pueden crear, simular y generar fuera de línea para un brazo de robot y un controlador de robot específico. RoboDK contiene un menú principal, una barra de herramientas, una barra de estado y la pantalla principal. El árbol de la estación en la pantalla principal contiene todos los elementos disponibles en la estación, como robots, marcos de referencia, herramientas, programas, etc. El robot que se usará en la práctica será Kawasaki RS03N para realizar varias pruebas con el software RoboDK.

La programación fuera de línea no tiene límites con RoboDK. Este software proporciona una interfaz gráfica de usuario fácil de usar para simular y programar robots industriales. RoboDK te ayudará a evitar singularidades y límites de ejes. No se requiere de experiencia en programación.

En esta práctica se tendrá como objetivo principal realizar el movimiento del robot con un ejemplo básico de pick and place mediante programación normal de RoboDK y otro ejemplo en el cual el programador usa la herramienta Python para dibujar letras con Kawasaki RS03N. Los comandos que se les dará son sencillos y básicos que les será de utilidad para completar la práctica.

Procedimiento

1. Seleccionar un robot

Se pueden agregar nuevos robots desde un disco local o desde la biblioteca en línea:

- a) Seleccione **Archivo** →  **Abrir**
- b) Escoger uno de los Robot disponibles en el disco local.

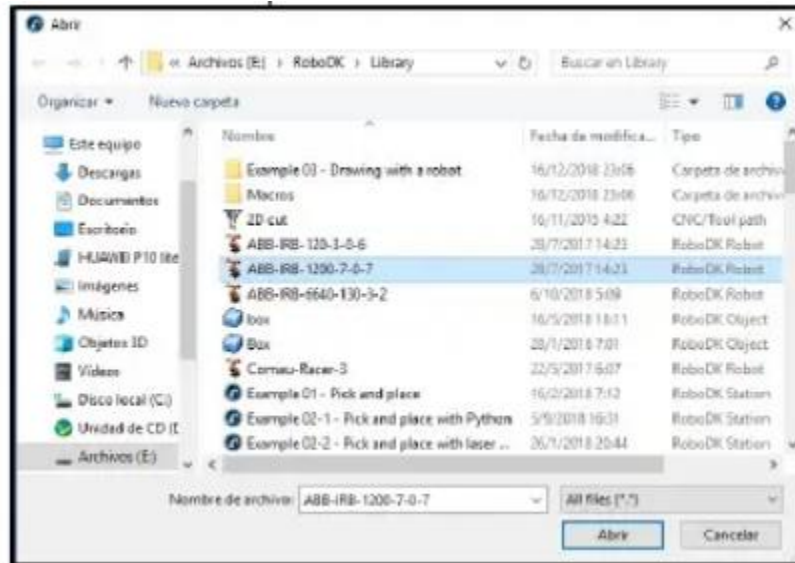



Fig. 1. Disco local.


c) Al abrir. El robot debería aparecer automáticamente en la estación en unos segundos.

Desde en la biblioteca en línea:

- Seleccione **Archivo** →  **Abrir biblioteca en línea** (Ctrl+Mayús+O). aparecerá una nueva ventana anidada que muestra la biblioteca en línea.
- Use los filtros para encontrar su robot por marca, carga útil, etc. En este ejemplo, usaremos un robot Kawasaki RS03N
- Selección Descargar. El robot debería aparecer automáticamente en la estación en unos segundos.
- La biblioteca en línea se puede cerrar una vez se carga el robot.

2. Programación básica de RoboDK

Para crear un nuevo programa usando RoboDK es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Para crear un programa se debe presionar sobre 
- Para añadir una instrucción de movimiento se presiona click derecho sobre **Prog1** → **Agregar instrucción**
- Escoger el tipo de movimiento que se desea realizar en el robot:

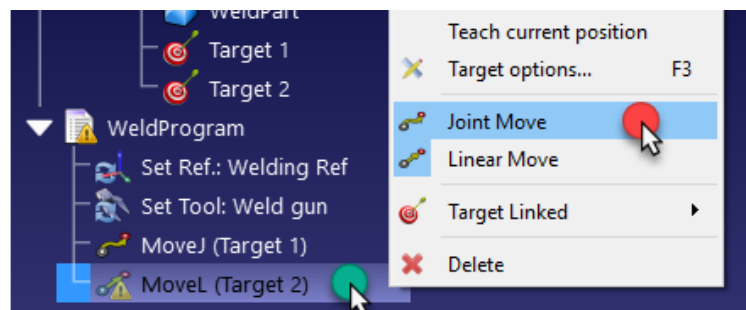


Fig. 2. Agregar instrucción.

Otra forma de agregar una instrucción de movimiento es desde la barra de herramientas, presionando sobre cualquiera de estos iconos:

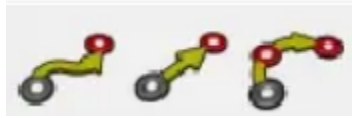


Fig. 3. Tipos de movimientos.

Al agregar una instrucción de movimiento se crea el **Target 1** en la estación de trabajo, sin embargo su presencia se puede ocultar presionando click derecho sobre **Target 1** → **Visible**, de esta forma se pueden ocultar todos los targets creados.

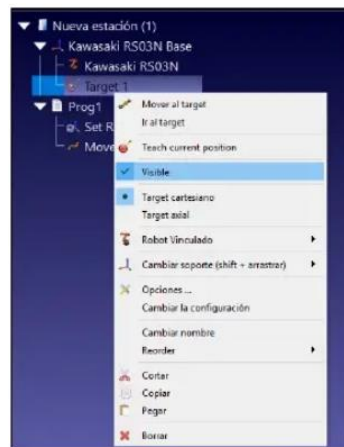


Fig. 4. Quitar la visibilidad de un target.

Para manipular el robot e un punto a otro se debe seleccionar



De la barra de herramientas. Luego se observa en la estación de trabajo que aparecen varios ejes y planos sobre el robot, se puede hacer click sobre cualquiera de estos ejes para empezar a mover el robot.

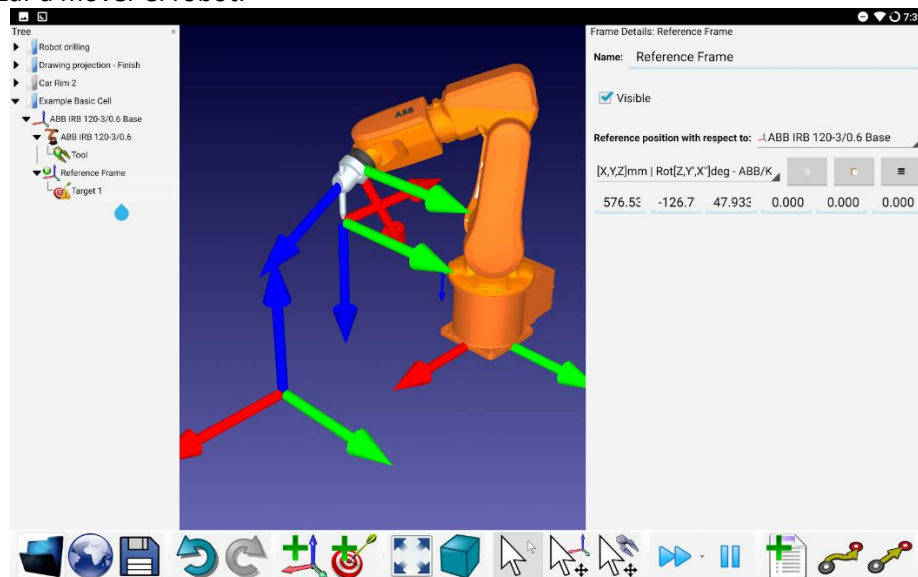


Fig. 5. Kawasaki RS03N con todos sus ejes y planos.

Mover instrucción de articulación:

El robot escoge la trayectoria de mayor conveniencia para llegar hasta este punto, el objetivo será exitoso sin mayor problema siempre y cuando la posición del robot sea indicada para poder alcanzar el target propuesto.

Instrucción de movimiento lineal:

El robot sigue una trayectoria lineal para llegar a este punto. Contrariamente a los movimientos conjuntos o articulares, los movimientos lineales son sensibles a las singularidades de los robots y los límites de los ejes. La velocidad del robot es ligeramente mayor cuando realiza un movimiento lineal en comparación con un movimiento conjunto.

Instrucción de movimiento circular:

A menos que se seleccionen dos objetivos antes de agregar la instrucción, la instrucción de movimiento no creará nuevos objetivos. Es necesario agregar dos objetivos más por separado y vincularlos desde la instrucción de movimiento circular, como se muestra a continuación:

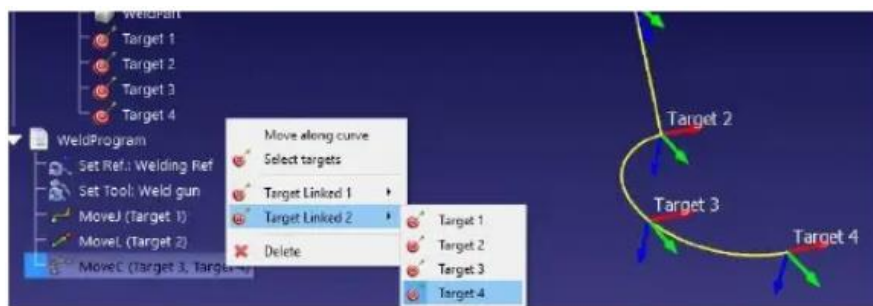



Fig. 6. Movimiento circular.

La ruta circular es un arco creado desde el punto donde se ubica el robot, pasando por el primer punto circular (Target Linked 1) y finalizando en el punto final (target Linked 2).

Nota: no es posible realizar un círculo completo con solo una instrucción circular. Un círculo completo debe dividirse en dos movimientos circulares separados.

3. Velocidad Fijada:

Seleccione click derecho **Prog 1** → **Agregar instrucción** → **configurar instrucción de**

velocidad  para agregar una nueva instrucción que cambie la velocidad o la aceleración. Es posible especificar la velocidad y las aceleraciones en el espacio conjunto y en el espacio cartesiano.

Active los casos correspondientes para imponer una velocidad o aceleración específica en el programa. La velocidad del robot se aplica desde el momento en que se ejecuta esta instrucción.

La velocidad del robot también se puede cambiar en el menú de parámetros del robot: haga doble click en el robot y luego seleccione los parámetros.

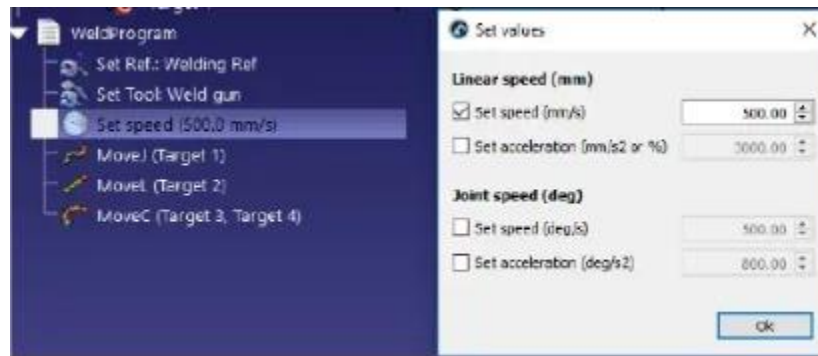



Fig. 7. Instrucción de velocidad

4. Llamada a programa:

Seleccione click derecho **Prog 1** → **Agregar instrucción** → **Instrucción de llamada de**

programa  para agregar una llamada a un subprograma del programa actual. Por defecto, esta es una llamada de bloqueo a un programa específico. Sin embargo, es posible cambiar a inserta código para ingresar un código específico en la ubicación de esta instrucción. Esto podría ser útil para una aplicación específica y un controlador específico.

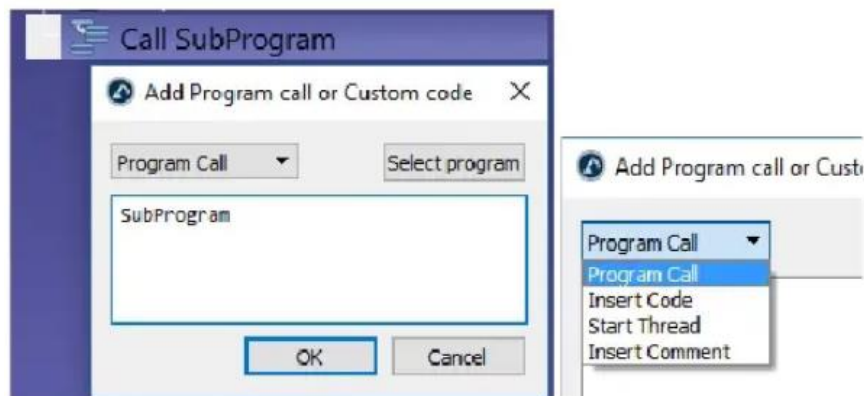


Fig. 8. Programas una instrucción de llamado

5. Establecer/Esperar IO:

Seleccione click derecho **Prog 1** → **Agregar instrucción** → **configurar o esperar instrucciones de E/S para cambiar el estado de las salidas digitales (DO)**. Esta instrucción también permite esperar a que una entrada digital (DI) específica cambie a un estado específico. El nombre IO puede ser un número o un valor de texto si es una variable nombrada. El valor de IO puede ser un número (0 para falso y 1 para verdadero) o un valor de texto si es un estado con nombre.

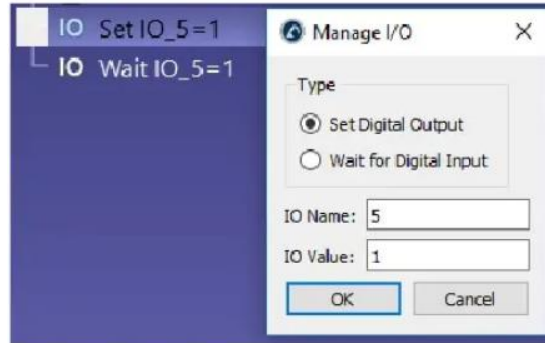


Fig. 9. Establecer o esperar una instrucción de IO

6. Ejecutar el programa

Dar doble click sobre Prog1, entonces se ejecutaran todos los movimientos e instrucciones creadas en el programa 1.

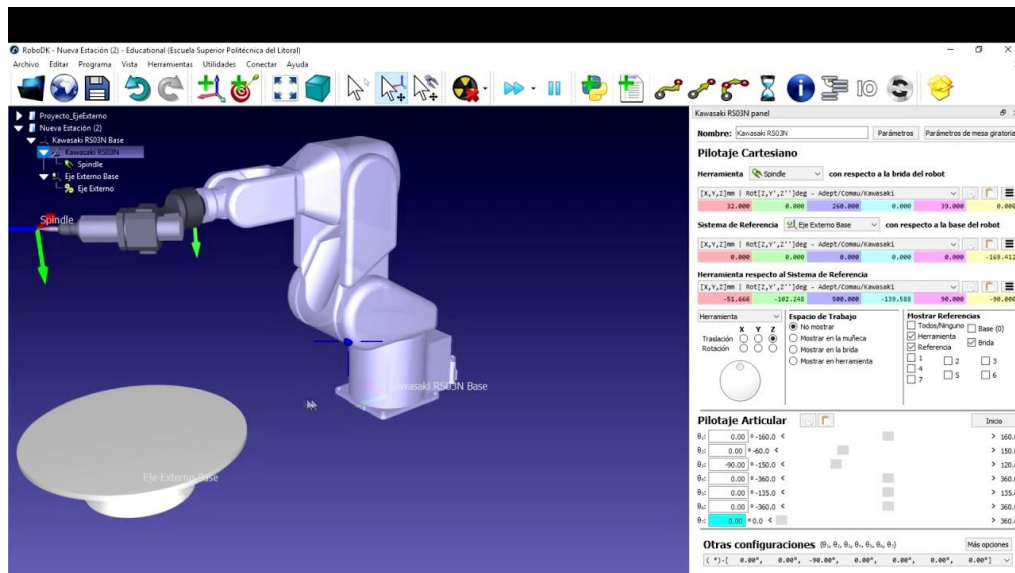


Fig. 9. Programa finalizado.

Indicaciones para entrega del reporte.

- Los reportes pertenecientes a cada práctica se entregan de manera electrónica en formato PDF, al correo institucional **xxx@uae.edu.sv**.
- Los archivos deben ser nombrados de la siguiente manera “Grupo No- Día de Práctica- Número de Práctica”. (Ejemplo: Grupo 1-Martes-1). El incumplimiento de este requisito se penalizará en la calificación.
- Los estudiantes cuentan con **una semana desde el día de realización de la práctica para entregar el reporte a la dirección especificada**. El incumplimiento de este requisito se penalizará en la calificación.

Bibliografía

- ❖ RoboDK disponible en línea: <https://robodk.com/examples>
- ❖ CERRILLO, F. A. A., CASTRO, A. L., MENDOZA, E. G. & PALAFOX, M. B. 2015. PROTOTIPO PARA APRENDIZAJE–ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA. Multidisciplinar de la Ingeniería.