

Robot Clasificador por Tamaño

Amaury Miguel Otero Cruz – César Augusto Villagrán Freire

Programa de Especialización Tecnológica en Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones (PROTEL)

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Km. 30.5 vía Perimetral, PO 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador

ammioter@espol.edu.ec - cevillag@espol.edu.ec

Resumen

El presente trabajo se basa en lo aprendido en el seminario de graduación llamado "Robots Manipuladores", utilizando como herramienta principal el brazo robot Scorbot-ER 4u, el cual ha sido utilizado para simular una de las labores más utilizadas en la industria, en este caso hemos hecho un clasificador por tamaño, en la que el brazo robot recoge la esfera y trata de colocar en el lugar correspondiente. Y para su implementación utilizamos varios recursos de hardware como: el brazo robot Scorbot-ER 4u, el controlador USB y la banda transportadora; y recursos de software como: Scorbase, el cual sirve para maniobra el brazo robot, también utilizamos Robotcell, ya que este programa tiene como objetivo maniobrar el brazo robot de manera virtual, para evitar errores fatales mientras utilizamos el Scorbase. Esta tesina se divide básicamente en dos capítulos:

- 1. El primer capítulo nos habla del problema que se planteó al inicio y durante la elaboración de nuestro proyecto, y además nos expone los elementos que intervienen.*
- 2. El segundo capítulo hablaremos de la solución al problema que se estableció a inicio de la elaboración del proyecto.*

En otras palabras, este trabajo presenta una solución y los problemas que resolvimos en su desarrollo.

Palabras Claves: Brazo robot, Scorbase

Abstract

This work is based on learned lessons in the graduation seminar called "Robots Manipulators", using as main tool the robot arm Scorbot-ER 4u, which has been used to simulate one of the tasks that are very used in industry, in this case we made a classifier size, in which the robot arm collected the ball and tries to put in the correct place. And for its deployment we use several hardware resources such as robot arm Scorbot-ER 4u, the USB controller and the conveyor belt, and resources software as SCORBASE, which is used to maneuver the robot arm, we also use Robotcell, this program has the main objective to maneuver the robot arm in a virtual way to avoid fatal errors while using the SCORBASE. This thesis is divided basically into two chapters:

- 1. The first chapter tells us about the problem that emerged at the beginning and during the development of our project, moreover it tells us what are the elements involved.*
- 2. The second chapter will discuss the solution to the problem which was established at the beginning the project. In other words, this thesis presents a solution and the resolved problems during its development.*

Keywords: Robot arm, Scorbase

1. Introducción

Este robot Scrobot-ER 4u es una herramienta versátil para el aprendizaje. El modelo Scrobot-ER 4u ha sido utilizado como medio introductorio para los principiantes en la formación de los conocimientos de robótica. Es un robot articulado vertical, similar a un brazo, con 6 articulaciones para su movimiento. La estructura de este autómatas es de carcasa abierta, y posee un software muy fácil de programar y la posibilidad de controlar el robot de manera sencilla por medio de un interfaz USB, el cual es llamado Controlador USB, ya que este permite conectar y configurar el brazo robot fácilmente a cualquier PC, esto le permite aumentar las posibilidades de trabajo además de procesar entradas y salidas digitales.

El programa utilizado en la programación del robot se llama Scrobase, el cual es un programa empleado para programar y operar el brazo robot Scrobot-ER 4u y sus accesorios. El ambiente de programación es muy sencillo y amigable, similar a las aplicaciones para Windows.

El accesorio que utilizamos fue la banda transportadora, este accesorio que funciona por medio de un motor de 24Vcd para desplazar objetos sobre ella. El movimiento lo puede realizar en ambas direcciones. Va conectado al eje 8 del Controlador-USB.

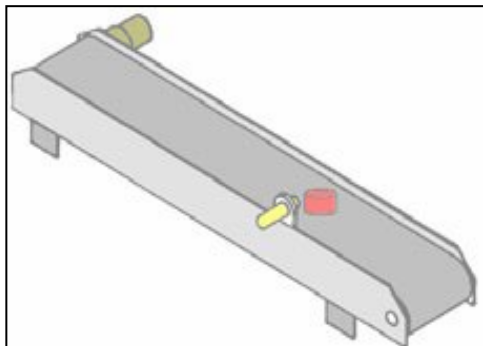


Figura 1. Banda transportadora

Cuando se usa la banda transportadora es recomendable operar junto con un sensor de proximidad para indicar que un objeto ha llegado a la posición deseada y pueda ser manipulado por el brazo robot. El sensor de proximidad se lo conecta a una de las entradas digitales del Controlador-USB. Se debe tener cuidado en ubicar, por lo menos un área del disco superior de la mesa giratoria, dentro del área de operación del brazo robot.

2. Problema a resolver

En este capítulo se describe el funcionamiento del proyecto, cuáles son sus accesorios utilizados,

también los elementos que intervienen para la simulación del proyecto, y los problemas que se plantearon al inicio y durante su elaboración.

2.1 Descripción del proyecto

El presente trabajo es un “Clasificador por tamaño”, el cual clasifica si los objetos se encuentran en el lugar correspondiente.

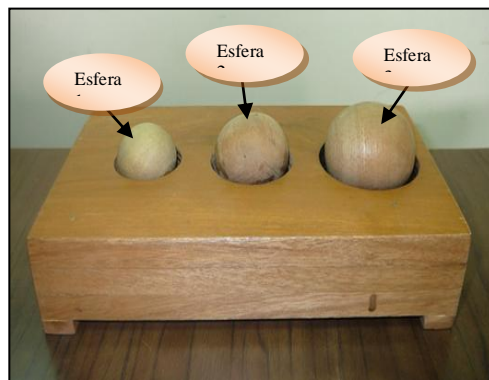


Figura 2. Clasificador por tamaño

Como herramienta principal para este proyecto, utilizamos el brazo robot Scrobot-ER 4u y su accesorio la banda transportadora, la misma que va conectada al controlador USB, tres esferas de diferentes dimensiones y una pequeña cajita de madera con tres agujeros de diferentes dimensiones. La función específica de nuestro trabajo del robot es tomar tres esferas de diferente tamaño y ubicarlas en tres agujeros de su tamaño respectivo. Sin embargo, existe un problema que se planteó al inicio del desarrollo de este trabajo, el mismo que tuvimos que solucionar.

El problema a resolver es realizar un programa inteligente para que el brazo robot pueda colocar los objetos en el lugar correspondiente, y en caso de que el brazo robot se equivoque, que éste corrija por sí mismo. ¿Y qué sucede si el brazo robot no coloca la esfera en el agujero correspondiente? El robot toma cualquier esfera y empieza a probarla con el agujero más pequeño. Si no entra, la esfera es grande para el agujero y el robot lo intentará con el siguiente agujero más grande. Sin embargo, surge otro problema, ¿cómo evitamos que el robot trate de ingresar la esfera por el agujero que ya está ocupado?, lo que hicimos fue realizar un programa inteligente para que el robot no cometa tal error.

En la caja, dentro de cada agujero se encuentra un micro-switch, cada uno va conectado a su respectiva entrada digital del controlador USB.

2.2 Objetivos del proyecto

Este trabajo en su desarrollo, tuvo como objetivo:

1. Conocer la base teórica del brazo robot Scorbot ER-4u.
2. Conocer las características técnicas del brazo robot, su accesorio utilizado y los sensores.
3. Aprender las precauciones y consideraciones de seguridad para maniobrar el brazo robot y el controlador USB.
4. La solución del problema que se planteó al inicio de la elaboración de este proyecto y cómo enfrentarse a la vida real.
5. Conocer el funcionamiento y la programación del brazo robótico.

2.3 Justificación del proyecto

El clasificador por tamaño es un proyecto que hemos escogido porque su aplicación es muy útil en la vida real, especialmente en el campo industrial. Antes de la realización de este proyecto, se planteó un problema, el mismo que tiene solución y su utilidad es muy aceptable, el cual se creó un programa inteligente para que el robot pueda coger la esfera y colocar en el lugar correspondiente, y si este se equivoca, que el brazo robot mismo lo corrija.

3. Programa solución

En este capítulo mostraremos cómo se pudo solucionar el problema planteado al inicio de la elaboración de nuestro proyecto, veremos como se conectaron las entradas digitales al controlador USB, las posiciones del robot durante su ciclo de trabajo, además la secuencia de instrucciones del programa y su respectivo diagrama de flujo.

3.1 Configuración de los componentes

La siguiente figura muestra la conexión de los elementos que intervienen en este proyecto, el controlador USB tiene ocho entradas digitales, las cuales utilizamos la entrada 1 para un sensor que detecta la esfera ya que al activarse esa entrada, el controlador detiene la banda transportadora para que el brazo robot agarre la esfera, y las entradas 5, 6 y 7 para los micro-switches, ya que cada uno están colocados al fondo de su respectivo agujero (ver figura 3 y 4), note que el controlador USB dispone internamente una fuente de alimentación de 12 VDC, ya que lo utilizamos para energizar al sensor.

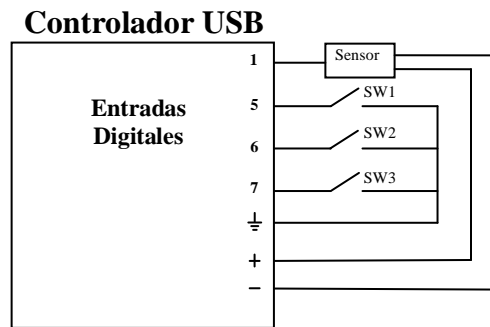


Figura 3. Conexión de las entradas digitales con el sensor y los micro-switches.

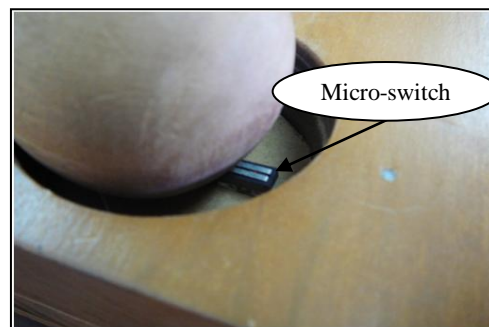


Figura 4. Micro-switch (entrada digital)

En la siguiente figura, vemos que en el controlador USB lleva salidas con colector abierto (son cuatro salidas digitales, del 5 al 8), es decir, al final de circuito hay un transistor NPN con un colector abierto conectado al final del terminal. Estas salidas deben estar conectadas a una carga como una resistencia, un relay, un motor o una bombilla, nunca debe conectar una fuente de alimentación directamente a una salida con colector abierto porque al omitir esta precaución puede dañar severamente al controlador USB. El colector abierto siempre debe estar conectado a una carga siempre y cuando se cumple con los siguientes parámetros:

1. Fuente de alimentación: 15 VDC máximo.
2. Máxima corriente: 0.5 A cada salida; 2.0 A para todas las salidas con colector abierto utilizadas.

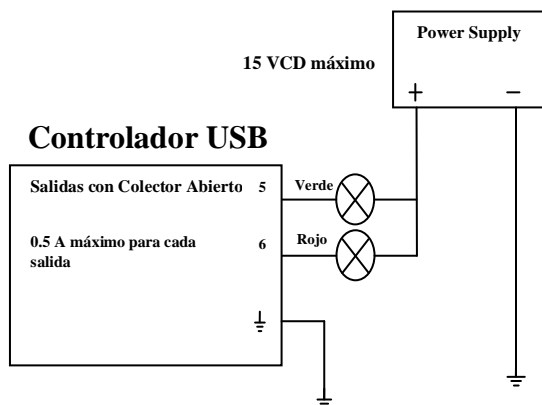


Figura 5. Conexión de las salidas digitales con colector abierto.

En nuestro proyecto utilizamos dos de estas salidas (5 y 6) para conectar a dos cargas, en este caso dos focos, la salida 5 para el foco de color verde, ya que al encenderse indica que el usuario puede entrar en la zona de operación del brazo robot, y la salida 6 para el foco de color rojo, ya que al encenderse indica que nadie y ni siquiera el usuario puede entrar en la zona de operación o trabajo del brazo robot porque éste se encuentra en pleno movimiento.

3.2 Secuencia de posiciones que ejecuta el brazo robot

La siguiente figura se muestra las herramientas utilizadas para el proyecto, el objetivo de esta figura es de dar a conocer las posiciones que ejecuta el brazo robot durante su ciclo de trabajo.

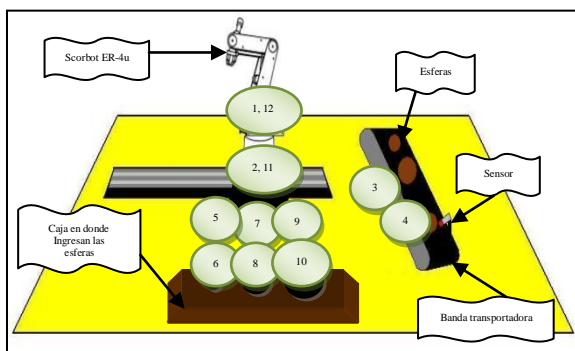


Figura 6. Número de posiciones durante el trabajo del brazo robot.

Tabla 1. Orden de secuencias que ejecuta el brazo robot con respecto a sus posiciones*

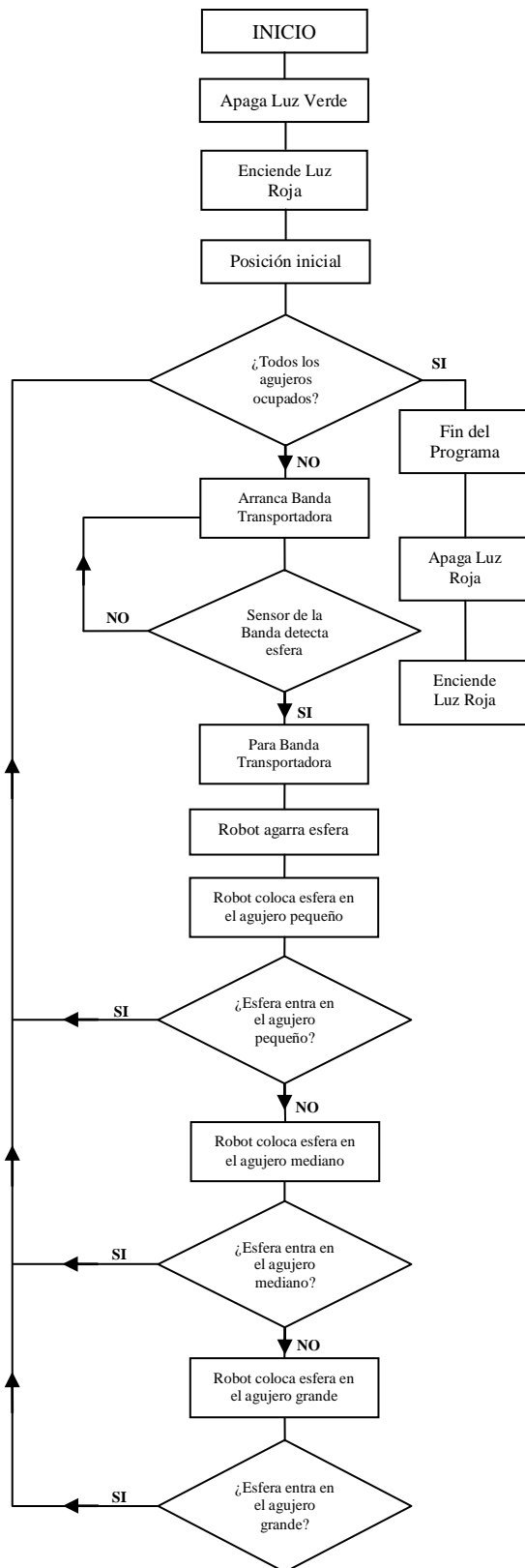
POSICIÓN	ACCIÓN QUE EJECUTA
1	Posición inicial.
2	Robot en posición lista para trabajar.
3	Robot se acerca a la esfera que se encuentra en la banda.
4	Robot agarra la esfera.
5	Robot por colocar la esfera en el primer agujero (pequeño).
6	Robot suelta la esfera.
2	Robot en posición lista para acercarse a la banda transportadora.
3	Robot se acerca a la esfera que se encuentra en la banda.
4	Robot agarra la esfera.
7	Robot por colocar la esfera en el segundo agujero (mediano).
8	Robot suelta la esfera.
2	Robot en posición lista para acercarse a la banda transportadora.
3	Robot se acerca a la esfera que se encuentra en la banda.
4	Robot agarra la esfera.
9	Robot por colocar la esfera en el tercer agujero (grande).
10	Robot suelta la esfera.
11	Robot en posición indicando que está por concluir su ciclo de trabajo.
12	Robot en posición final, indicando que su trabajo ha concluido.

*Esta es la secuencia si las esferas van en orden (desde la más pequeña a la más grande).

Las secuencias de programación pueden variar de acuerdo al orden que vienen las esferas a través de la banda transportadora.

Para tener un entendimiento más claro, es necesario analizar el diagrama de flujo que hemos diseñado con el objetivo de conocer el funcionamiento completo de nuestro proyecto aplicado lo aprendido en el seminario de graduación.

3.3 Diagrama de flujo



4. Referencias

- [1] Intelitek inc. *Scorbase user manual*. 2006
- [2] Intelitek inc. *Scorbot-er 4u user manual*. 2001
- [3] Intelitek inc. *Controller usb user manual*. 2005

5. Conclusiones

Según lo realizado en este trabajo práctico, podemos concluir lo siguiente:

1. Este trabajo práctico nos ha sido muy útil, ya que hemos aprendido lo que a inicios del proceso de graduación nos parecía inabordable. Nos hemos llenado de amplios conocimientos con respecto a la robótica.
2. Hemos tratado de abordar de una manera muy clara y sencilla la forma de familiarizarnos con el brazo robot, ya que implica el manejo, la programación y el cuidado del mismo.