Revista Tecnológica ESPOL, Vol. xx, N. xx, pp-pp, (Mes, 200x)

Proceso de Llenado automático de envases clasificado por color a través de un Robot Manipulador

W. Nieto, J Mora, E. Moncayo
Programa de Tecnologías en Electricidad & Telecomunicaciones, Escuela Superior Politécnica Del Litoral
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral. Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador.
wnieto@espol.edu.ec, joramora@espol.edu.ec, emoncayo@espol.edu.ec,
Instituto de Tecnologías, Escuela Superior Politécnica Del Litoral
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral. Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador.

Resumen

El Robot Manipulador Scorbot-ER 4u ha sido utilizado en nuestro proyecto para facilitar el proceso de envase de dos tipos de líquidos diferentes, en botellas clasificadas por color y almacenadas de la misma forma.
Para su implementación utilizamos el Robot Manipulador Scorbot-ER 4u, dos sensores de proximidad, una banda transportadora, dos motobombas alimentadas por 12VDC los mismos que inyectaran los líquidos en las botellas respectivas y la base de almacenamiento de las botellas llenadas.
Este proyecto presenta una solución ante la manipulación de líquidos peligrosos y nocivos para los seres humanos, evitando el contacto directo con estos líquidos al momento de llenar las botellas, ahorrando además en el proceso mano de obra, aumentando la eficiencia del sistema, uno de los principales problemas es la precisión de la ubicación de las botellas tanto vacías como llenas.

Palabras Claves: *Robot manipulador, automatizar, proceso de empaquetado, botellas*

Abstract

The Robot Manipulator Scorbot-ER 4u has been used in our project to facilitate the filling process of two different fluid types, color-coded bottles and stored in the same way.
For implementation, we use the Robot Manipulator Scorbot-ER 4u, two proximity sensors, a conveyor belt, two 12VDC powered pumps that inject these fluids in the respective bottles and storage base filled bottles.
This project presents a solution to the handling of dangerous liquids and harmful to humans, avoiding direct contact with these liquids when filling the bottles, also in the process saving labor, increasing the efficiency of the system, one of the main problems is the accuracy of the location of both empty and filled bottles.

Keys Words: *Robot, Automation, process of packing, bottles.*

1. Introducción

El robot Scorbot-ER 4u es un sistema versátil, su velocidad y repetibilidad lo hace completamente adecuado de tanto para su funcionamiento autónomo como para su uso integrado en aplicaciones de células de trabajo tales como soldadura con robots, sistema de visión – selección y manejo de maquinas, puede ser montado sobre una mesa, pedestal o una base lineal.
El robot Scorbot-ER 4u consta de las siguientes características:
Brazo vertical articulado, está construido de estructura metálica abierta dando la libertad de movimiento en diferentes sentido teniendo cinco ejes de referencia constando además con una pinza metálica, este brazo puede soportar una carga de 2.1Kg.
El movimiento que realiza en los cinco ejes de referencia son:

1 (Base):	310°
Eje 2 (Brazo inferior):	35° /130°
Eje 3 (Brazo superior):	130°
Eje 4 (Elevación de pinza):	130°
Eje 5 (Giro de pinza):	± 570°

El alcance que puede tener el brazo robótico tomado desde su punto cero de referencia es de 610 mm. con pinza.

La velocidad de trabajo	700 mm/seg.
La repetibilidad	± 0.18 mm.

Consta de límites de carrera en cada eje.

La realimentación de lazo de control la recibe de los encoders ópticos incrementales que mantienen el control de movimiento en todos sus ejes de referencia.

Actuadores	Servomotores 12 VDC
Pinzas	Servomotor DC, 2 dedos paralelos
Abertura de la pinza	65/75 mm. con/sin almohadillas de goma.
Transmisión	Engranaje correa dentada
Peso	10,8 Kg.
Operación de ambiente	2 °C – 40 °C

2. Descripción del proyecto

El proceso que realizamos, es el llenado de dos líquidos diferentes en dos envases seleccionados por su color, estos envases son transportados por una banda de caucho pasando por dos sensores de proximidad los mismos que serán los que indiquen el color del envase, una vez identificado el color del envase este es seleccionado por el brazo robótico que según su color lo transporta hasta el lugar de llenado de uno de los dos líquidos, el llenado se lo realiza con un tiempo definido, luego de ser llenado se procede a llevar el envase lleno a la base de almacenamiento.

Figura 1. Kit del robot Scorbot

Al automatizar un proceso obtenemos la eficiencia del mismo, esto representa más utilidades y menos tiempo perdido. Inclusive se excluye el error humano.

Al lograr la reducción de tiempo en un determinado periodo del proceso podemos conseguir reducir el tiempo de producción. Con esto gana la empresa y se ve reflejado en utilidades. El proyecto es muy viable y tendríamos un retorno de la inversión en aproximadamente un par de años, si no es menos.

2.1. Objetivos del proyecto

El principal objetivo es mejorar los estándares de productividad durante el llenado automático de envases clasificados por colores, se utilizan 2 sensores que identifican el color del envase que es dirigido hasta la zona de llenado mediante 2 bombas tipo limpia parabrisas que utilizan los vehículos para finalmente ser transportado a la zona de almacenamiento.

Debido a que el sistema no consta de un controlador de nivel al momento del llenado del envase con el líquido correspondiente, se ha tomado como referencia el llenado mediante un tiempo definido de 5 segundos, tiempo en el cual se obtendrá el llenado correspondiente de cada envase.

2.1.2. Justificación del proyecto.

Se pretende obtener una manipulación segura de líquidos, solventes, aceites, grasas, que pueden provocar serios problemas de salud ya sea en el área cutánea o a las vías respiratorias por su manipulación continua de estos tipos de materiales, al ser envasados por sistema automatizado se realizará la manipulación mediante un brazo inteligente que permita realizar el trabajo de forma segura y eficiente sin tiempos de paradas.

2.2. Determinación de posiciones

Para determinar los movimientos del brazo robótico en nuestro proyecto adicionamos la siguiente figura donde se muestra gráficamente el movimiento en los tres bloques (toma envase, llenado de envase, almacenaje de envase), el proceso que se realiza cíclicamente según el color de envase preseleccionado e indicado por los sensores que se encuentran junto a la banda transportadora

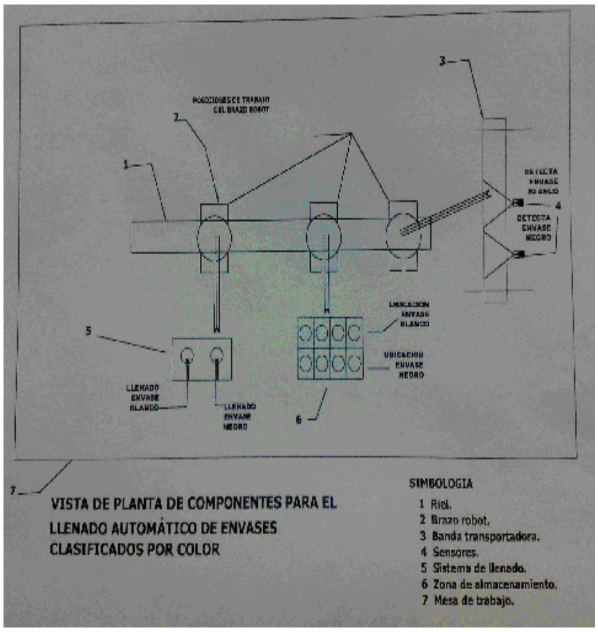

Figura 2. Ejecución de Movimientos

2.2.1. Condicionales

Las condiciones iniciales del programa es que los sensores 1 y 2 estén en estado de (off) al momento en que empieza a correr la banda transportadora los envases serán transportados sean estos blancos o negros el primer sensor se activara al detectar la presencia de un envase blanco pasando del estado (off) al estado (on) enviando un pulso alto al controlador el cual procesará esta señal y empezará con el proceso según las indicaciones programadas, el mismo procedimiento se realizará para el otro

color de envase solo que el sensor # 2 será quien reciba la señal del envase de color negro, realizando luego de esto el proceso establecido en la programación del controlador.

Segunda condicional de nuestro programa sería la del tiempo de llenado, una vez que es puesto el envase en el lugar de llenado, este no es retirado hasta que cumpla el tiempo de llenado preestablecido por el usuario, luego del cual es llevado hasta el área de envasado.

A continuación se presenta las tablas con cada una de las entradas y salidas de los periféricos del robot

ITEM	ENTRADA	DESCRIPCION	PERIFERICO QUE EMITE LA SEÑAL	SEÑAL	ESTADO INICIAL
1	1	INDICA PRESENCIA DE ENVASE BLANCO	SENSOR CAPACITIVO +24VDC	DIGITAL	(NO) NORMALMENTE ABIERTO
2	2	INDICA PRESENCIA DE ENVASE NEGRO	SENSOR CAPACITIVO +24VDC	DIGITAL	(NO) NORMALMENTE ABIERTO

Tabla 2.1 Conexiones de entradas

ITEM	SALIDA	DESCRIPCION	PERIFERICO A CONTROLAR	SEÑAL	ESTADO INICIAL
1	1	LLENADO LIQUIDO BLANCO	MOTOR-BOMBA 12VDC	CONTACTO	(NO) NORMALMENTE ABIERTO
2	2	LLENADO LIQUIDO NEGRO	MOTOR-BOMBA 12VDC	CONTACTO	((NO) NORMALMENTE ABIERTO

Tabla 2.2 Conexiones de salidas

3. Agradecimientos

Agradecemos a Msc. Eloy Moncayo Triviño, ya que gracias a su gestión ha hecho posible la realización de este seminario.

Lic. Camilo Arellano Arroba, por su ayuda y colaboración para la realización de este proyecto.

4. Conclusión y resultados.

Una vez concluido nuestro proyecto propuesto podemos evaluar como satisfactorio los resultados obtenidos, ya que antes de realizar la programación con el brazo robótico, se lo realizó con el simulador, la diferencia entre lo virtual y lo real es la precisión con la cual se debe programar para obtener los resultados requeridos.

El contenido del seminario no ofreció las bases para poder desarrollar el sistema requerido en nuestro proyecto, sin embargo la práctica con los ejercicios ya desarrollados que fueron facilitados, nos ayudó a comprender el paso a paso del desarrollo de programación más compleja, realizamos un sistema que se ajuste a los periféricos que teníamos disponibles para el desarrollo de nuestro proyecto.

El principal problema para culminar nuestro proyecto ha sido sin duda la precisión con la cual debemos trabajar, ya que al tomar el envase el brazo debería ser guiado por un sensor que permita posicionar exactamente el lugar en el cual se encuentra el envase, pero nosotros no lo tenemos así que debemos posicionar el envase exactamente donde lo pueda tomar el brazo robótico.

Nuestro proyecto ha sido completado y realiza paso a paso lo propuesto, sin embargo la variante que le podríamos adicionar para mejorar el sistema sería sin duda un sensor que nos permita saber exactamente la ubicación del envase sobre la banda transportadora.

Nuestra satisfacción al culminar con nuestro proyecto es que podemos lograr las metas que nos propongamos, en algunos casos solo necesitamos la oportunidad y el conocimiento para demostrar que somos capaces y que podemos cumplir los retos que nos impongan, siendo esto lo que nos diferencia al haber sido formado en una Escuela de Lideres.