

INSTRUMENTACIÓN DE UN MECÁNISMO PLANEADOR DE TRAYECTORIAS A ESCALA DE UN ROBOT INDUSTRIAL PUMA.

Tapia Torres, M. del C.; Colín Robles, J.A.

Facultad de Ingeniería

Universidad Autónoma de Querétaro

RESUMEN

Para la instrumentación del mecanismo se utilizaron sensores ópticos (encoders), para la lectura de estos sensores se utilizó una descripción en una tarjeta FPGA, en este caso se utilizó una SPARTAN, la cual contiene la configuración para obtener la lectura del encoder, visualizarla en un display de 7 segmentos y enviarla a la PC a través del puerto serial RS232, ya en la computadora en un programa de MATLAB se convirtieron las cuentas del encoder en grados, y se pudo comprobar que toda la adquisición de datos era la correcta, debido a que coincidían con el movimiento del sensor óptico.

Por lo obtenido en la lectura del encoder se puede resumir que es eficiente la utilización de sensores ópticos como auxiliar para medir ángulos.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma de Querétaro cuenta en su facultad de Ingeniería con un robot industrial PUMA (*Programmable Universal Machine for Assembly*). A la fecha, se tiene el diseño mecánico del robot manipulador y la parte del control automático, Sin embargo, no se cuenta con un dispositivo tecnológico que ayude a programar la trayectoria a seguir. De tal manera que se está desarrollando actualmente un mecanismo maestro a escala pequeña del robot PUMA de material de aluminio que ayude a proporcionar información de la trayectoria en coordenadas cartesianas y en coordenadas articulares que pueda seguir el efector final del robot PUMA, en aplicaciones futuras, ya sea en línea o fuera de línea.

Por otra parte, para obtener información en coordenadas cartesianas de la trayectoria se requiere del estudio de la cinemática directa del propio mecanismo maestro, es decir, la relación entre la posición articular q de cada eslabón y la posición y orientación x del órgano terminal del mecanismo. Entre otras palabras, una relación de la forma $x=f(q)$. A diferencia del modelo cinemático directo, el modelo cinemático inverso consiste justamente en la relación inversa del modelo cinemático directo, es decir, es la relación entre la posición cartesiana x y la posición articular q , i.e., $q=f^{-1}(x)$. La determinación de esta relación inversa puede ser complicado, pudiendo tener, inclusive, ninguna o múltiples soluciones. Sin embargo, con la ayuda de sensores de posición articular instalados sobre la estructura mecánica del mecanismo maestro a escala, es posible obtener información en coordenadas articulares correspondientes a una trayectoria en coordenadas cartesianas del órgano terminal de dicho mecanismo sin realizar un estudio de su cinemática inversa, por lo tanto, dicha trayectoria correspondería a la trayectoria real seguida por el órgano terminal del robot PUMA pero a escala inferior.

Por lo tanto, este mecanismo ayudaría a omitir el cálculo de la cinemática inversa del propio robot PUMA, ya que proporcionaría de manera directa información en coordenadas angulares de la trayectoria correspondiente en coordenadas cartesianas que pueda seguir éste. Esto se logrará mediante la instrumentación de dicho mecanismo mediante el uso de sensores de posición angular, tales como, decodificadores ópticos.

EXPERIMENTAL

Para el proyecto se utilizó un encoder de 2000 cuentas y para su configuración se desarrolló el diagrama a bloques de la **¡Error! No se encuentra el origen de la**

referencia. lo cual fue programado en el FPGA(SPARTAN 3) mediante el lenguaje descriptivo en VHDL.

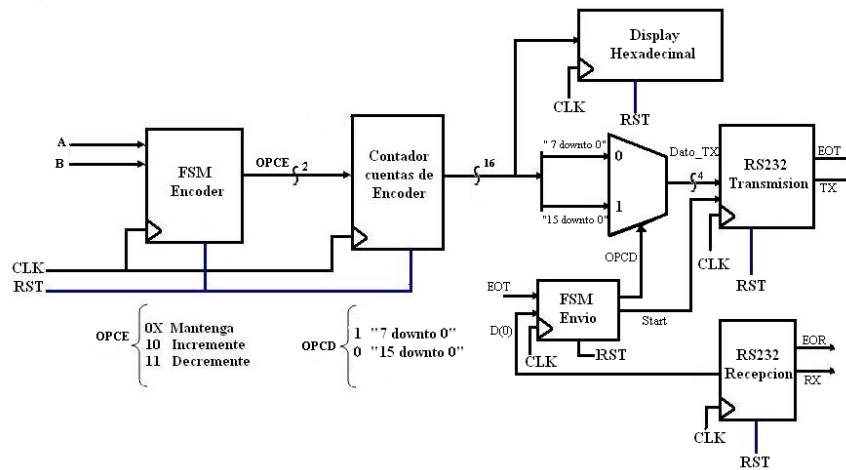


Figura 1 Diagrama a Bloques para la configuración del sensor óptico(encoder)

Para la visualización de la lectura de desarrollo una interfaz grafica en MATLAB. Con la conversión de cuentas de encoder a Grados, dicha interfaz se muestra en la Figura 2.

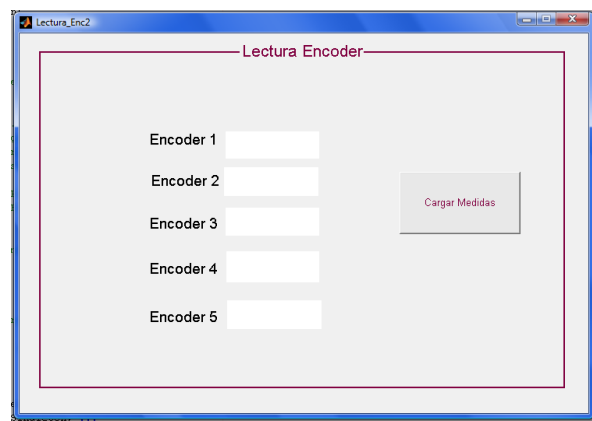


Figura 2 Interfaz Gráfica de la lectura del Encoder

RESULTADOS

Se desarrollaron dos pruebas la primera girando el encoder de manera que la cuenta incrementará, en la Figura 3 se nota el numero de cuentas generado por el giro del encoder, pasando este número a Decimal tenemos un total de 8000 convirtiendo a grados abtenemos una revolución o 360°.



Figura 3 Lectura de cuentas del encoder al terminarse una revolución positiva

Por otro lado también se realizó el giro decrementando la cuenta y al ser congelada esta por la señal del index se tomó la lectura de la Figura 4 que nos da un decimal un 57536 cuentas, en el programa de Matlab está señalado que este ya es un número negativo por lo que le aplica complemento a 2 para saber el verdadero valor de la lectura, esta nos resultó un menos 360°.

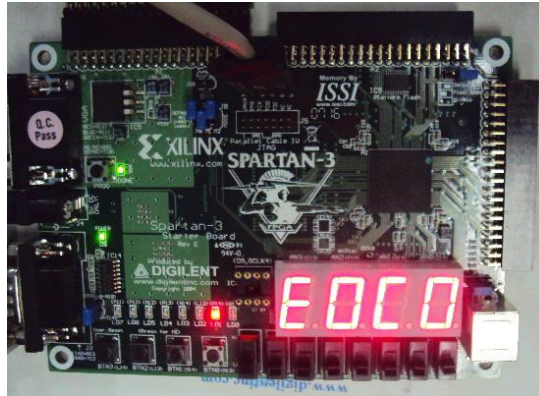


Figura 4 Lectura de cuentas del encoder al efectuarse una revolución negativa

CONCLUSIONES

Conociendo los ángulos con los que se mueve los eslabones del mecanismo y sabiendo que los encoders son efectivos, se puede determinar la posición con simple cinemática directa, ya que con la configuración del encoder sabemos que es real la posición del mecanismo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Romero, R., “Sistemas Digitales con VHDL”, Legaría Ediciones, León Guanajuato, **2003**.

Araiza, M., “Entrenamiento especializado altium PCB’s”, SOFTWAREshop, **2008**.

Escalona, R., “Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos”., Pearson Educación, México D.F.103-104,**1998**.

León, J., Sistemas Digitales “Principios y Aplicaciones”. Pearson Educación, México D.F, 160 – 166, **2003**.

Barrientos, A., Peñin, L., Balaguer, C., y Aracil, R., “Fundamentos de Robótica”, Editorial MC Graw Hill, Aravaca, Madrid, **1997**.

Aguilar, J., “Control de movimiento de robot industrial”, Querétaro, 2003.

Arteaga, R., “Estudio y simulación en 3D de la cinemática de un robot manipulador con 6 grados de libertad” Querétaro, **2001**.