

22. Sistema de monitoreo panorámico vertical. (Pan & Tilt)

V. Figueroa, R. Díaz, R. Flores, L. Cienfuegos, M. García, Departamento de Electrónica e Informática-UCA

Resumen

El siguiente artículo técnico muestra un dispositivo diseñado para el control de un sistema de monitoreo panorámico vertical el cual puede ser usado para monitorear cualquier tipo de variable en este caso será adaptado a necesidades de seguridad como aplicación del mismo, ya sea desde un banco, lugar de trabajo hasta algo más simple que requiera ser monitoreado. Diferentes métodos han sido utilizados a lo largo del tiempo como dispositivos de seguridad donde se permita controlar ampliamente un sitio sin tener tantos puntos ciegos, en este caso el Pan & Tilt permite un movimiento de rotación de 180° proporcionado por un servomotor y otro en Y controlado por otro servomotor, al mismo tiempo se puede controlar una variable de traslación desplazándose sobre un eje horizontal que está siendo manejado por un motor paso lo que permite abarcar más espacio a la hora de monitorear; todo está siendo controlado desde una computadora, usando al microcontrolador Arduino como una Daq. Al ser usado como Daq nos permite mediante una programación en Labview y un uso especial de paquetes Arduino + Labview el manejo del dispositivo que al mismo tiempo recibe la imagen captada por la cámara.

Índice de términos

Dispositivo, micro controlador, motor paso, servomotor, webcam.

I. INTRODUCCIÓN

Este proyecto se realizó con la intención de proporcionar una demostración de los diferentes usos con los que se puede utilizar el sistema Pan & Tilt. Otra de las razones es tener opciones claras y eficientes para el estudiantado al procesar datos o variables físicas dentro de una computadora, ya que la combinación de LabView+Arduino es una forma de obtener datos mediante el microcontrolador Arduino UNO, utilizando a éste como una DAQ pero con un costo muchísimo menor que una DAQ original.

Cabe decir que el Pan & Tilt puede ser capaz de adaptarse a diferentes necesidades, pero en este caso se escogió para un sistema de vigilancia y seguridad. El sistema consiste en usar al microcontrolador Arduino como una DAQ de bajo costo, ya que implementando los paquetes

de National Instrument de Labview+Arduino se consiguió usarlo como una DAQ y programar su funcionamiento en Labview, y es así como se llega a manipular diferentes periféricos conectados al Arduino, en este caso se controlan dos servomotores cuyo funcionamiento está basado en modulación de ancho de pulso, un motor paso el cual también lleva implementado físicamente un circuito de control ya que el Arduino no es capaz de entregar la corriente con la que éste trabaja. Por medio de la instrumentación virtual de Labview se creó una interfaz amigable al usuario y suficiente para ser manejada por cualquier persona teniendo las opciones de controlarlo desde el computador, o también controlarlo manualmente por medio de una palanca de mando conectada también al microcontrolador Arduino UNO. Además se puede fijar desde el computador en modo automático para monitorear no necesariamente un punto fijo sino que sea capaz de mantener vigilancia en un área mayor mediante el movimiento en "x" así como en "y" y también en "z".

Sistema de monitoreo panorámico vertical. (Pan & Tilt)



II. METODOLOGÍA

Para este proyecto se desarrolló la aplicación como un sistema de monitoreo de seguridad utilizando Pan & Tilt.

Se decidió agregar una instrumentación virtual al proyecto, para lo cual se utilizó el paquete LabView para que por medio de éste se tenga el control de todo el sistema de manera automatizada.

El primer inconveniente proviene al seleccionar un colector de datos que mantenga un equilibrio entre, características suficientes para desarrollar exitosamente la aplicación y costo.

Con la finalidad de conectar la interfaz virtual con el sistema físico, se decidió utilizar el microcontrolador Arduino UNO. Este último además de poseer un funcionamiento accesible, facilidad de programación y accesible económicamente, tiene las suficientes características para ser utilizado como colector de datos, o más conocidos como DAQ'S por sus siglas en inglés.

Los beneficios de utilizar Arduino+Labview, son muchas enfocados al prototipado didáctico. Algunos podrían ser la Interfaz Gráfica la cual permite mostrar datos de sensores y otros dispositivos en los paneles frontales de LabView y utilizar estos mismos para hacer operaciones dentro del programa. Otro beneficio es el tipo de programación grafica que es muy amigable en LabView.

Se utiliza un motor paso para mover en un eje horizontal el sistema, esto le da traslación al mismo y proporciona un eficiente monitoreo al ampliar el área de cobertura.

Tenemos la limitante de que el Arduino UNO no puede manejar la corriente necesaria para alimentar las bobinas del motor paso. Para solventar este problema se implementó un circuito externo el cual se muestra de forma esquemática en la Fig 1.

Fig. 1 Circuito controlador motor paso

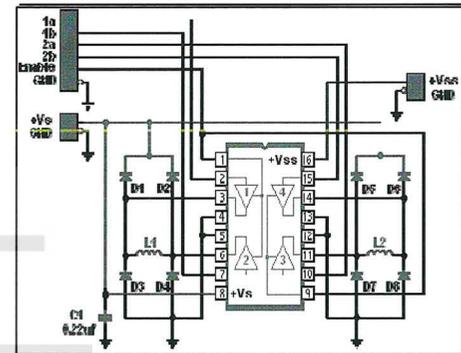


Fig. 1 Circuito controlador motor paso

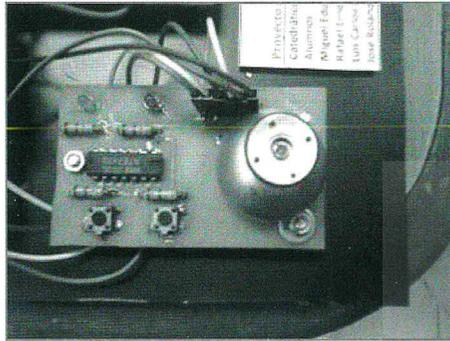
Utilizamos el circuito integrado LM 293B. Este es de potencia para motores paso a paso y compensa la de alimentación de las bobinas del motor paso.

Utilizamos el circuito integrado LM 293B. Este es un driver de potencia para motores paso a paso y compensa la necesidad de alimentación de las bobinas del motor paso.

Además de esto se diseñó un panel de control físico conformado por una palanca de mando y pulsadores, esto para tener la opción de manejar de forma manual el Pan & Tilt. Esto con motivo de solventar la necesidad de enfocar cualquier por menor y visualizarlo. La Fig. 2 muestra el panel de control físico.

Sistema de monitoreo panorámico vertical. (Pan & Tilt)

Fig. 2 Circuito control manual.



Para la imagen se utiliza una cámara web, que se conecta a una computadora, y por medio de una librería en Labview podemos visualizar y grabar la imagen en el panel de control virtual de Labview.

III. RESULTADOS

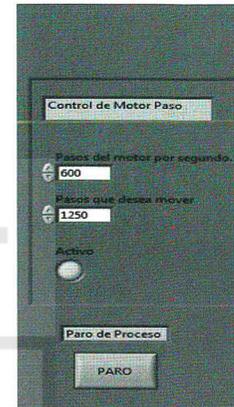
En la Fig. 3 se muestra el front panel del programa, a continuación se dará la explicación de cada parte del mismo.

Fig. 3 Front panel de programa.

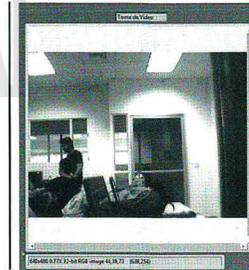


El programa se divide en 3 secciones, control de motor paso, muestra de video, además de la sección de control y visualización de posición de los servomotores, como se muestra en la Fig. 4.

Fig. 4. Control motor paso.



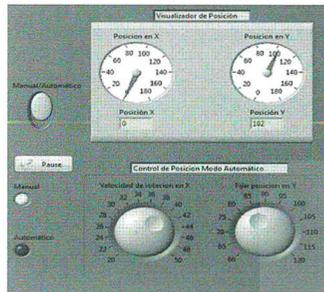
En la sección de control de motor paso se define la velocidad (pasos por segundo) y pasos que se deben realizar, como se puede ver en la Fig. 5, se muestra que se tiene la visualización de la cámara web, en modo manual, además de manipular la dirección a voluntad con el mando, se puede dejar la cámara web estática con el botón pausa, en visualización y control de posición de servomotores se tienen los gauges o visualizadores y el control de modo automático, este consta de dos además del botón de pausa.

Fig. 5
Visualización
webcam.

Sistema de monitoreo panorámico vertical. (Pan & Tilt)



Fig. 6 Control y visualización de posición de servomotores.



En la Fig. 7 se muestra la distribución de los circuitos impresos de control de posición y el controlador del motor paso, además se puede observar la fuente de poder, esta proporciona 5V y 12V.

Fig. 7 Circuitos impresos y placa Arduino Uno.



En la Tabla I se muestran valores nominales de interés de los 2 servomotores Futaba s3003 y del motor paso Epson em258.

Tabla I. Características motor paso y servomotores

Magnitud	Epson EM258	Futaba S3003
Voltaje Nominal(V)	7	4.8-6
Corriente(mA)	700/400	20/8
Resistencia (Ω)	10	-
Torque (kg*cm)	3.2	3.2/4.1
Conductores	4	3
Pasos /revolución	200	180°
Manufacturado	China	China
Peso(gr.)	175	32.7
Paso ($^{\circ}$ /paso)	1.8	180°

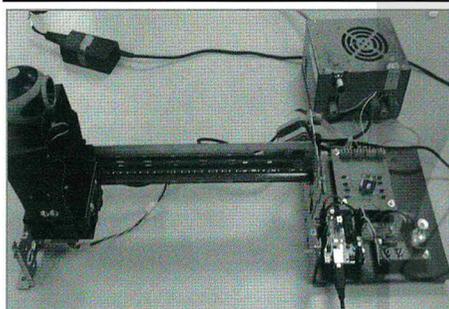
Las corrientes de cada línea de alimentación, 5V y 12V de la fuente se muestran a continuación en la Tabla II, además se incluyen las especificaciones de los elementos utilizados.

La aplicación de Pan & Tilt completa, con el riel de traslación, el armazón que soporta el juego de servomotores para el movimiento de rotación en x e y, la cámara web, la fuente de poder y los circuitos impresos se puede ver en la Figura 8.

Tabla II. Corriente media en elementos utilizados

Elemento	Corriente (mA)	Voltaje de Alimentación(V)
Servomotores Futabas3003	45	5
L293B	60	5
74LS32	10	5
Resistores Varios	62	5
Placa Arduino Uno	100	5
Motor Paso Epson Em258	440	12

Fig. 8 Equipo Pan & Tilt completo



IV. CONCLUSIONES

El Arduino UNO es muy útil para ser utilizado como una DAQ y a su vez tiene un costo mucho más asequible comparado con las DAQ's de National Instruments (NI).

Para hacer la programación del prototipo de aplicación de medida, control y automatización de proceso del sistema Pan & Tilt se utiliza

el programa LabVIEW ya que la interfaz de LabVIEW para Arduino (LIFA por sus siglas en inglés) tiene una libre difusión, siendo posible su descarga desde internet y con esto baja el costo del desarrollo del producto; además la aplicación LIFA no necesita disponer de una versión comercial de LabVIEW, sino que basta con la "Student Edition", la cual se puede adquirir por distintos medios a un precio accesible.

Se utilizó el programa LabVIEW para realizar la programación ya que en éste programa se cuenta con una programación gráfica, con ésta la programación se vuelve más fácil ya que en lugar de tratar de recordar un nombre de función o código, se busca en la paleta de funciones un bloque y se arrastra al diagrama de bloques.

La aplicación utilizada del Pan & Tilt, Vigilancia y Seguridad, sería de mucha utilidad en el diario vivir ya que tiene una opción donde se puede dejar en vigilancia automática y también en forma manual, así se mantendría una observación de un área deseada desde un lugar remoto en el que se podrían controlar los movimientos deseados para enfocar un objeto o persona específica, siendo captadas estas imágenes y guardadas por medio del programa LabVIEW.

El sistema Pan & Tilt tiene muchas aplicaciones además de "Seguridad y Vigilancia", por ejemplo puede ser utilizado, por medio de otra programación, para que paneles solares mantengan en seguimiento la trayectoria del sol, optimizando así la obtención de energía fotovoltaica.

V. BIBLIOGRAFÍA

<http://arduino.org/>
<http://tallerarduino.wordpress.com/>
http://www.electronicaestudio.com/arduino_productos.htm
<http://makeprojects.com/c/Arduino>

Sistema de monitoreo panorámico vertical. (Pan & Tilt)

