

Control de Movimiento Basado en PC

Jayson Wilkinson

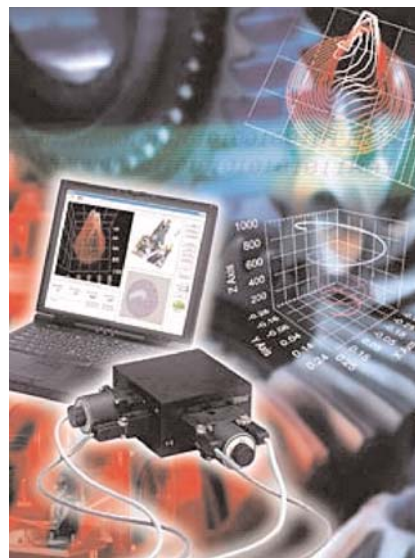
Gerente de Productos de Movimiento, National Instruments, 11500 N. Mopac Expwy., Bldg. B, Austin, TX 78759-3504; Tel. 001-512-683-8922 , Fax 001-512-683-5569, jayson.wilkinson@ni.com.

Introducción

Estos sistemas son más fáciles de programar y ofrecen mayor flexibilidad y mayor rendimiento que los sistemas basados en PLCs. Las aplicaciones pueden personalizarse para atender requerimientos actuales y futuros, eliminando así la necesidad de volver a invertir en un nuevo sistema.

Durante años, la industria confió en sistemas basados en PLCs y controles de movimientos propietarios, sin embargo un creciente número de ingenieros están hoy volcándose a las soluciones de control de movimientos basados en PC para automatizar procesos fabriles y ensayar maquinaria.

¿ Por qué está ocurriendo este cambio tecnológico ? Bien, en primer lugar el rendimiento de las computadoras personales mejora regularmente y así los científicos e ingenieros pueden integrar fácilmente la tecnología de control de movimiento basada en PC con otros sistemas de medición, tales como visión y adquisición de datos. De manera entonces que la nueva tecnología ahorra dinero y provee una flexibilidad adicional.



Desarrollando un Sistema Basado en PC

Cuando se desarrolla un sistema de movimiento basado en PC, la primera tarea es seleccionar los componentes adecuados (ver Figura 1).

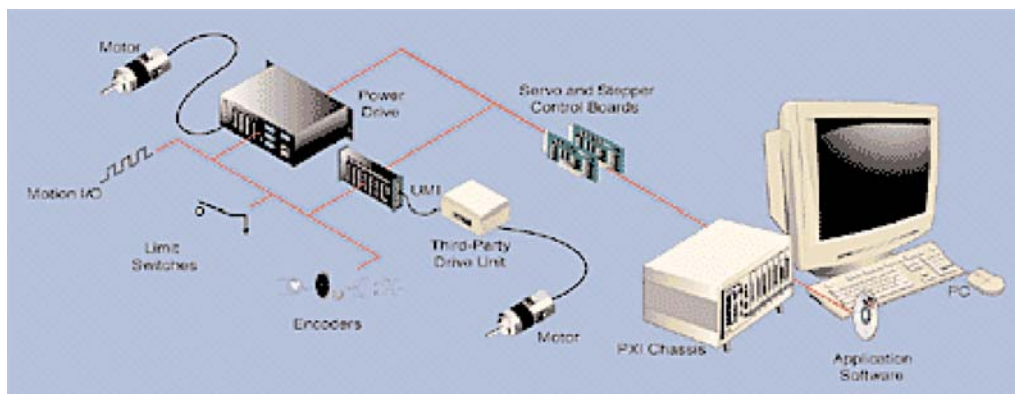


Figura 1. Principales componentes de un sistema de control de movimiento basado en PC.

Se deberá estar familiarizado con:

- Rodamientos mecánicos y accesorios
- Motores o actuadores
- Manejadores o amplificadores
- Controladores
- Software que hace de interface con el controlador

Del mismo modo que en los sistemas tradicionales de control de movimientos, habrá que diseñar y construir rodamientos y accesorios mecánicos que se ajusten al marco de trabajo mecánico. Una vez que éste se halla en su lugar, entonces puede instalarse el motor o el actuador. Cada sistema de movimiento, tanto sea un pequeño elemento piezoeléctrico o un gran actuador hidráulico, requiere algo

que se mueva. El motor o el actuador se mueven debido a la alimentación que recibe desde el manejador. Este manejador o amplificador provee la corriente o el voltaje necesarios para hacer que el motor se mueva.

Los manejadores obtienen su alimentación de una placa de control de movimiento o un controlador, que es el cerebro que dirige todos los movimientos. En el pasado, los ingenieros y científicos controlaban sistemas de movimiento utilizando PLCs; estos sistemas eran confiables aunque difíciles de programar y estaban generalmente limitados en su rendimiento. La aproximación basada en PC es más flexible y a menudo facilita obtener un mejor rendimiento.

Controladores

El mercado actual ofrece una amplia selección de controladores de movimiento, con una gran variedad de precios y posibilidades. Antes de seleccionar una unidad, debe considerarse sus características: ¿ Son las correctas para su trabajo ?, ¿ Trabajarán bien en las aplicaciones que se intenta crear en el futuro ?. Los controladores de movimiento van desde los de baja gama a los de alta gama. Es importante conocer sus diferencias antes de decidir cuál satisfecerá las necesidades del cliente.

Controladores de Baja Gama: Estos controladores permiten mover un motor de una posición a la otra, son más baratos y no tienen numerosas características adicionales. Muchas veces, este movimiento punto a punto será todo lo que se necesita para la aplicación.

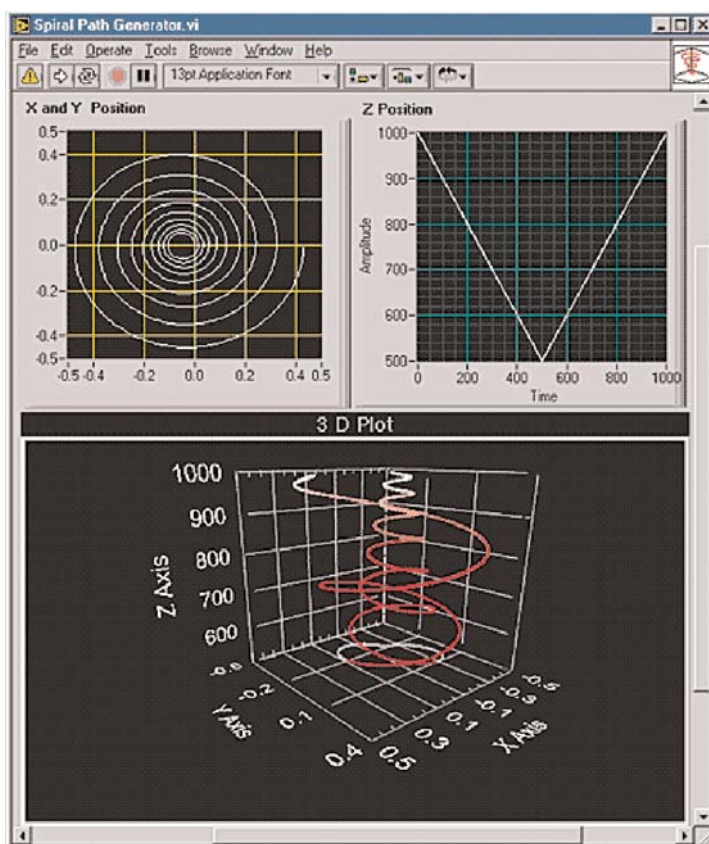
Controladores de Movimiento de Alta Gama: Estos trabajan mejor para aplicaciones más complejas debido a que ofrecen su propio conjunto de características especiales. Con un controlador de movimiento de alta gama se pueden realizar diferentes tipos de perfiles de movimiento, tales como interpolación lineal y perfilado (contouring).

Funciones del Control de Movimiento

Existe una variedad de funciones del control de movimientos que satisfacen diferentes necesidades. Por ejemplo, con la programación a bordo disponible ahora en algunos controladores de alta gama, se pueden escribir y descargar programas que se ejecutan en el procesador del controlador en lugar de la computadora servidora. Esto alivia la tarea de esa computadora y libera su procesador para que se ocupe de otras tareas. También ayuda a alcanzar el determinismo en el medio ambiente de la aplicación.

Otra función del control de movimiento, *contouring*, permite especificar puntos arbitrarios y hacer que el controlador calcule la trayectoria a través de esos puntos. Existe un software en el mercado con el cual se pueden configurar una variedad de perfiles de movimiento para diferentes curvas de nivel y formas (ver Pantalla 1).

Ejemplos de aplicaciones incluyen el etiquetado, corte con láser y enrollados. También se puede utilizar el *contouring* para aplicaciones especiales, tales como el maquinado complejo CNC, simulación de terremotos o de vuelos utilizando cinemática paralela precalculada.



Pantalla 1. Representación 3D de un perfil de movimiento complejo que muestra un sistema moviéndose en una espiral logarítmica en los ejes X e Y mientras que se mueve hacia arriba y hacia abajo sobre el eje Z.

Si no se requieren las trayectorias complejas que provee el *contouring*, se pueden aprovechar las interpolaciones lineal y circular. La interpolación lineal extiende el movimiento punto a punto para trabajar con dos o más ejes. Para hacer esto, se debe especificar un destino tanto en el espacio 2D como el 3D. Al comienzo del movimiento dos de los tres ejes comienzan y paran al mismo tiempo, dibujando una trayectoria directa a su destino. Sin la interpolación lineal, la trayectoria resultante será impredecible debido a que los ejes no están coordinados.

La interpolación circular coordina múltiples ejes. Los controladores pueden crear trayectorias suaves y circulares, libres de errores de cuerdas. Combinando las interpolaciones circular y lineal, se pueden producir trayectorias complejas.

Además de la programación a bordo, el *contouring* y el movimiento coordinado, los controladores de movimiento basados en PC pueden proporcionar otras funciones que le brindan mayor flexibilidad y rendimiento al sistema de control de movimientos. Con el *blending*, por ejemplo, se puede hacer una suave transición de un perfil de movimiento a otro sin parar. El rodamiento electrónico ayuda a configurar un eje esclavo para que corra con una relación de rodamiento con respecto a cualquier eje maestro especificado o un codificador (ver Foto 1). Los controladores con entradas y salidas analógicas y digitales pueden adquirir y producir señales analógicas y digitales o controlar componentes del mismo tipo.



Foto 1. Un sistema de tres ejes usa un controlador de movimiento para mover la cámara a la misma velocidad que la cinta transportadora para inspeccionar las placas sin necesidad de

Software de Control de Movimientos

Otra parte importante adicional de un sistema de control de movimiento basado en PC es el software que integra todos los componentes. Una ventaja del sistema de control de movimiento basado en PC sobre los sistemas propietarios cerrados es que los controladores de los primeros a menudo poseen funcionalidad de control de movimiento incorporada, permitiendo al usuario tener más tiempo para invertir en el desarrollo del software de comando y monitoreo y proveyendo un controlador de display basado en PC.

Un software adaptable en controladores de movimiento significa que la aplicación es compatible con diferentes tipos de motores, incluyendo los diferentes motores paso a paso y servo. A medida que se generan nuevas versiones del software, no hay necesidad de invertir en nuevo hardware, en lugar de eso simplemente se puede actualizar a la versión de software más reciente. Esta compatibilidad hacia atrás preserva la inversión en el software, ahorrando tiempo y dinero. Este software también debería ser compatible con importantes entornos de software de aplicación.

La facilidad de uso es un factor importante cuando se instala y configura un sistema de control de movimientos basado en PC. Por ejemplo, algunos software permiten verificar el número de ranura y probar los recursos asignados cuando se instala el controlador de movimiento. Luego, simplemente se ejecutan las rutinas de inicialización para inicializar y verificar el sistema. Con esta metodología se puede operar y verificar el sistema de control de movimiento antes de hacer cualquier programación.

Otra consideración a tener en cuenta al elegir el software de control de movimientos es su habilidad para verificar cada componente del sistema sin crear programas personalizados. Utilizando un medio ambiente configurable, se puede fácilmente ensayar y configurar el sistema sin programación alguna. Algunos de los parámetros de configuración y ensayo incluyen: configuración de conmutación límite, tipos de motor, trayectorias, velocidad y aceleración. Una vez que los parámetros son cargados, se puede almacenar la configuración para utilizarla en las aplicaciones.

Movimiento en Acción

Numerosas aplicaciones requieren movimientos de selección y colocación. Los fabricantes frecuen-



temente tratan de ganar la mayor velocidad posible en estas aplicaciones. Un movimiento coordinado con interpolación lineal ayuda a optimizar estas operaciones hallando la mínima distancia entre los lugares de traslado.

El control de movimiento basado en PC es útil también en aplicaciones que involucran una soldadura al vuelo. En este caso, la maquinaria debe soldar una parte a medida que se mueve sobre una cinta transportadora. El controlador de movimiento dirige el soldador y usa el rodamiento electrónico para sincronizar el soldador con la cinta transportadora de modo tal que ambas se muevan a la misma velocidad. El rodamiento es activado y desactivado al vuelo a fin de que el soldador se sincronice con la siguiente parte. Cuando se usa de esta manera, el rodamiento electrónico hace que el proceso sea más rápido debido a que no se debe parar la parte para ser soldada.

La fibra óptica es otra área donde el control de movimiento basado en PC - a menudo utilizando un controlador de alta gama - satisface la necesidad de una mayor productividad y flexibilidad. Por ejemplo, una compañía de comunicaciones llamada LightPath Technologies (Albuquerque, NM), desarrolló un sistema para fundir una lente de gradium a una fibra. Utilizando un sistema de control de movimiento combinado con sistemas de visión y adquisición de datos, los ingenieros de la compañía fueron capaces de realizar el posicionamiento necesario, la fusión y los cortes en un medio ambiente limpio.

La alineación de precisión es un área donde el control de movimiento entra en juego. El temporizado y la sincronización son áreas críticas en el proceso de alineación de fibras. Gracias a la sincronización de tiempo real entre el control de movimiento y la adquisición de datos, las fibras pueden alinearse con mayor precisión, mejorando la producción total. Un bus de sistema de integración en tiempo real (RTSI) puede utilizarse para coordinar diferentes elementos de un sistema de control de movimiento basado en PC. Utilizando el RTSI, las placas de movimiento pueden compartir señales digitales de alta velocidad con adquisición de datos, adquisición de imágenes o placas de entradas y salidas digitales sin requerir cableado externo y sin consumir ancho de banda en el bus del servidor.

Resumen

Utilizando una metodología basada en PC para el control de movimiento, se puede ganar flexibilidad en los procesos de automatización y ensayo. No sólo se puede ajustar el sistema para cumplir con necesidades específicas de movimiento sino que se lo puede reformular para futuras aplicaciones sin tener que reinvertir en un nuevo sistema. También se pueden agregar visión o adquisición de datos al mismo, creando un sistema de medición completo. El control de movimiento basado en PC permite elegir entre controladores de baja y alta gama, dependiendo de la aplicación. El software que se ejecuta con estos controladores facilita una superior conectividad y configuración. La arquitectura abierta y la potencia de comunicación de la PC hacen de ésta una plataforma ideal para des-arrollar un sistema de control de movimiento.