

1. OBJETIVO

El objetivo de este proyecto, es realizar el control para un gir6scopo mediante un control PD programado en LabVIEW y mostrar la importancia del tiempo de adquisici6n de datos en los sistemas realimentados.

1.1.-TARJETA DAQ NI PCI-6024E y BNC2120

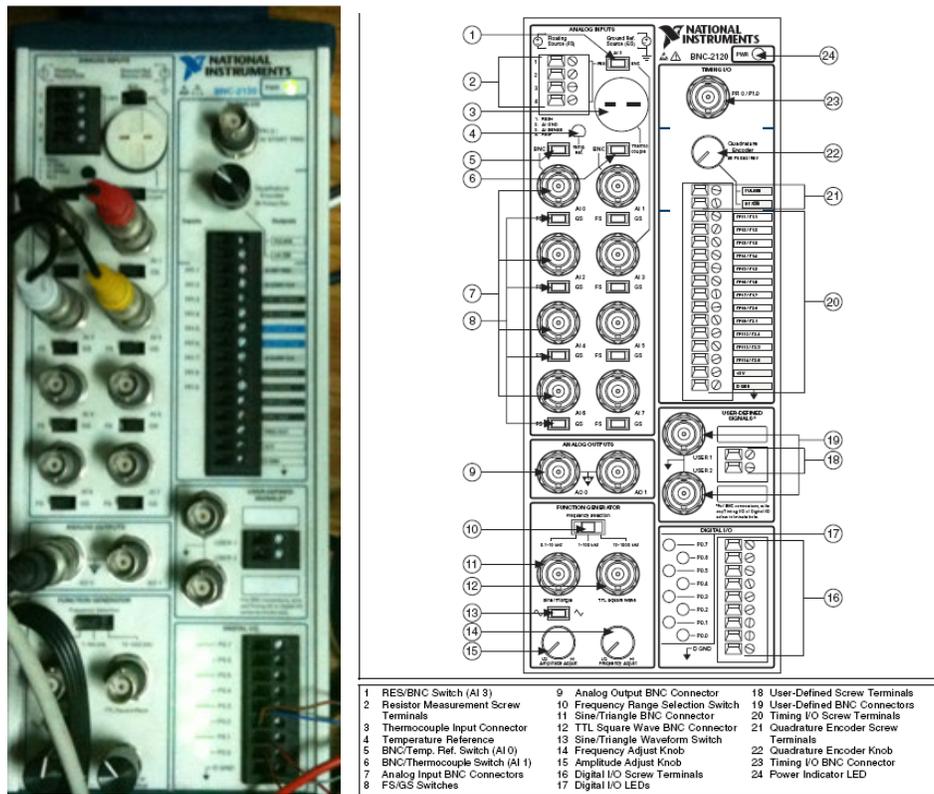


Figura 1: TARJETA BNC2120 NATIONAL INSTRUMENTS

La tarjeta BNC2120 consta de:

- 8 canales anal6gicos de entradas (BNC).
- 2 canales anal6gicos de salida (BNC).
- 1 generador de funciones.
- 8 entradas/salidas digitales.

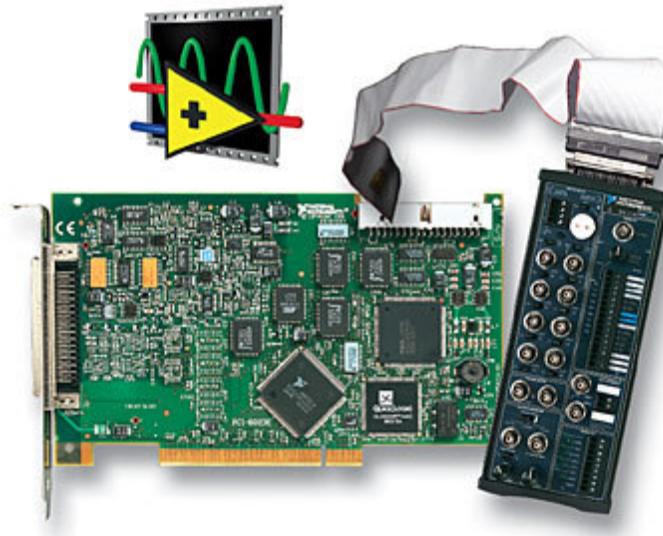


Figura 2: NI PCI-6024E/BNC-2120

La tarjeta NI PCI-6024E consta de:

- 16 entradas analógicas multifunción con resolución de 12 bits y un muestreo de 200 kS/s
- 2 salidas analógicas a 12 bits
- 8 líneas de E/S digitales.
- 2 contadores de 24 bits.

1.2 Módulo RT

En sistemas de ingeniería existen situaciones en las cuales el tiempo en el que una acción debe realizarse es muy importante por ejemplo supóngase un sistema de control que verifica la operación correcta de un artefacto, y que en presencia de una falla en dicho artefacto, deba generar una señal de alerta y posiblemente acciones, que le permitan evitar daños o inclusivamente la destrucción del equipo, al mismo tiempo de evitar daños a sus operadores. En este caso las acciones a realizar deben ser lo más rápido posible, ya que de llevarse a cabo en tiempo prolongado puede ocasionar severas consecuencias en el artefacto como en el operador, por ello es necesario asegurar que el sistema de control actué dentro de un límite de tiempo máximo con el propósito de lograr un funcionamiento efectivo del control de la falla (al referir al tiempo real implica que el tiempo es una variable de importancia crítica).

Un sistema de tiempo real es aquel sistema de procesamiento de la información que debe de responder a los estímulos de entrada externamente generados, dentro de un período de tiempo finito y especificado. El determinismo es el correcto funcionamiento de un sistema de tiempo real

que no solo depende de la obtención de los resultados esperados, sino de que estos se presenten en el tiempo en que deben de ser producidos.

El concepto de sistema de tiempo real no se limita a las aplicaciones de control, sino que también es aplicable a otros campos, como los sistemas de información, telecomunicaciones o de procesamiento de datos en general así como, en la respuesta a eventos.

Para el control de lazo cerrado de procesos, un sistema de control en tiempo real es aquel que monitorea a un proceso, compara el estado actual del proceso con el estado deseado, calcula la acción de control a realizar y ejecuta dicha acción sobre el proceso con el propósito de alterar la respuesta del mismo proceso bajo control. El tiempo que lleva ejecutar este ciclo es de consideración crítica y se conoce como tiempo de ciclo del lazo de control, el cual varía de acuerdo a la complejidad del sistema y el proceso bajo control.

Una primera característica de los sistemas en tiempo real es el determinismo porque se encarga de verificar el cumplimiento del intervalo de tiempo especificando dentro de ellos la tarea o acción que deben ejecutar y completar. Aunque esto es deseable, puede no siempre cumplirse y existir un cierto error que, que se denomina "jitter", el cual se calcula como la diferencia máxima entre cualquier tiempo de ejecución que rebasa a la restricción y el tiempo de ejecución especificado.

La segunda característica de los sistemas en tiempo real es la confiabilidad y seguridad de operación, ya que la operación de un proceso está confiada a que un sistema de control autónomo sistema no falle; y si lo hace, que lo haga de manera controlada. Es necesario asegurar que una probable equivocación humana no ponga en peligro la estabilidad del proceso, sin que ello signifique necesariamente una nula interacción con el operador.

La tercera característica de importancia es la implantación eficiente de los sistemas dado que, en una aplicación de tiempo real el tiempo es una consideración crítica por lo que debe buscarse la implementación, con el objetivo de cumplir con tales restricciones en el tiempo. En los sistemas de tiempo real, la eficiencia desempeña un papel de mayor relevancia, comparativamente a otros sistemas.

La cuarta característica es la existencia de un reloj de tiempo real, el cual utiliza como base de tiempo la operación de todo el sistema

Descripción de la plataforma de desarrollo LabVIEW REAL-TIME 7.1 y PCI 7041/6040E RT

Todas las plataformas de desarrollo de LabVIEW REAL-TIME están basadas en una misma arquitectura de hardware y software. Una computadora personal funciona como sistema de desarrollo, en donde se diseña y programa la aplicación en tiempo real; y desde donde se puede probar y depurar la misma operación, que se ejecuta en una tarjeta objetivo de tiempo real. El medio por el cual se comunican el sistema de desarrollo y la tarjeta de tiempo real es la memoria compartida.

En LabVIEW 7.1 se proporcionan todos los mecanismos para la carga y descarga de la aplicación en la tarjeta objetivo de tiempo real. Así como se prueba la comunicación entre la tarjeta y el sistema de desarrollo en etapas de prueba y depuración de código. También contiene ciertas herramientas y elementos de programación propios de una aplicación en tiempo real. En LabVIEW Real-Time Engine 7.1 se permite ejecutar la aplicación desarrollada en un tiempo que trabaje con un sistema operativo de tiempo real que este caso es la tarjeta PCI-7041/6040E.

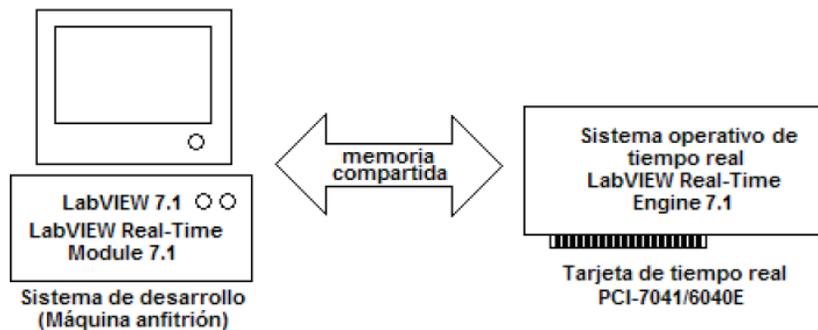


Figura 3: Arquitectura de la plataforma de desarrollo en tiempo real con LabVIEW

La tarjeta de tiempo real PCI-7041/6040 RT. está conectada al bus PCI de la maquina anfitrión, integrada por dos subtarjetas permanentemente unidas: la tarjeta procesadora 7041 y la multifunción 6040E

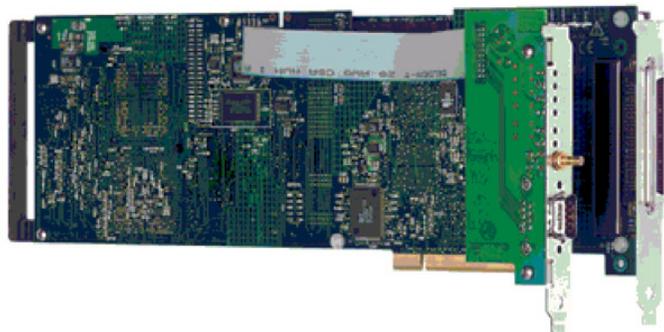


Figura 4: Tarjeta de tiempo real PCI-7041/6040E.

La parte procesadora de la tarjeta contiene los mismos elementos básicos de una computadora personal: un procesador, buses de control, de datos y de información, memoria volátil y no volátil. Es en esta parte donde la aplicación de tiempo real se ejecuta de forma completamente independiente y continua. Ya que en el procesador se ejecuta un sistema operativo de tiempo real la aplicación opera de acuerdo a las prioridades especificadas por el programador, resultando lo anterior en un grado de determinismo de la aplicación.

La tarjeta multifunción de adquisición de datos (DAQ) 6040E incluye medios de conectividad con 16 entradas analógicas y, 2 salidas analógicas, 1 puerto digital de 8 bits, y señales de temporizador. Para entradas y salidas analógicas, la tarjeta trabaja con un amplificador de instrumentación de ganancia programable, un multiplexor y un convertidor analógico/digital y otro digital/analógico. Dado que está conectada permanentemente a la tarjeta procesadora, entonces es posible operar en la aplicación de tiempo real sobre señales externas reales.

El software LabVIEW Real-Time Module 7.1 extiende el lenguaje gráfico de programación de LabVIEW a la construcción de aplicaciones en tiempo real. Con él se programa en el mismo entorno característico de LabVIEW además de que agrega elementos de programación típicos de las aplicaciones en tiempo real. También se realiza la descarga automática del programa del sistema de desarrollo a la tarjeta, además de proveer la comunicación entre ambos sistemas para la prueba y depuración del código de la aplicación.

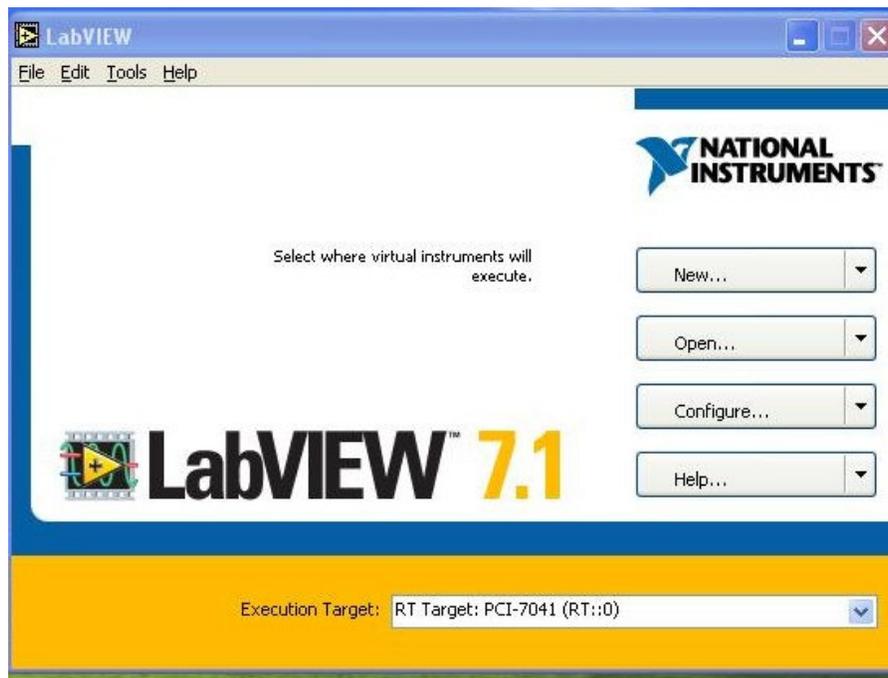


Figura 4: Pantalla de bienvenida de LabView7.1.

LabVIEW PID Control Toolset es un conjunto de herramientas que incluye bloques programados destinados a la creación de controladores PID, de la lógica difusa, o con base en algoritmos avanzados de control.

LabVIEWReal-Time Engine7.1 es una versión de LabVIEWReal-Time 7.1 diseñada para ejecutarse sobre un sistema operativo de tiempo real. Con ello se asegura que la ejecución de la aplicación cumpla con las restricciones en tiempo y prioridades especificadas por el programador.

1.3 LABVIEW

LabVIEW es un revolucionario entorno de desarrollo gráfico con funciones integradas para realizar adquisición de datos, control de instrumentos, análisis de medida y presentaciones de datos. LabVIEW le da la flexibilidad de un potente ambiente de programación, pero mucho más sencillo que los entornos tradicionales.

A diferencia de los lenguajes de propósito general, LabVIEW tiene funciones específicas para acelerar el desarrollo de aplicaciones de medida, control y automatización.

LabVIEW proporciona herramientas muy potentes para crear aplicaciones sin líneas de código además, permite colocar objetos ya construidos para crear interfaces de usuario rápidamente especificando las funciones del sistema mediante la construcción de diagramas de bloques.

LabVIEW puede conectarse de manera transparente con todo tipo de hardware incluyendo instrumentos de escritorio, tarjetas insertables, controladores de movimiento y controladores lógicos programables (PLCs). Además puede conectarse con otras aplicaciones y compartir datos a través de ActiveX, Web, DLLs, librerías compartidas, SQL, TCP/IP, XML, OPC y otros.

LabVIEW tienen velocidades de ejecución comparables con programas C compilados y permite desarrollar sistemas que cumplan con requisitos de desarrollo a través de las plataformas incluyendo Windows, Macintosh, UNIX y sistemas de tiempo real.

LabVIEW está integrado con el hardware de medida, por lo que se puede configurar y usar rápidamente cualquier dispositivo de medida que se tenga también, puede conectarse a miles de instrumentos para construir sistemas de medida completos, incluyendo desde cualquier tipo de instrumento autónomo hasta dispositivos de adquisición de datos, controladores de movimiento y sistemas de adquisición de imagen.

LabVIEW permite la construcción de sistemas definidos por el usuario más rápido que los métodos tradicionales, debido a que las necesidades de las aplicaciones cambian, los sistemas definidos por el usuario tienen la flexibilidad necesaria para poder modificarlos sin la necesidad de incorporar equipos nuevos. Utilizando un sistema basado en LabVIEW, tiene acceso a sistemas de

instrumentación completos con un coste mucho más bajo que un único instrumento comercial. National Instruments también asegura que los programas que desarrolla hoy pueden migrar para aprovechar las tecnologías del futuro.

LabVIEW está optimizado para el desarrollo de las aplicaciones de medida y automatización más exigentes. Debido a que la instrumentación virtual está basada en la tecnología informática estándar. Además, LabVIEW se caracteriza por un compilador gráfico optimizado en mutihilo para maximizar el rendimiento del sistema permitiendo desarrollar sistemas con el rendimiento necesario para las aplicaciones más exigentes, tanto en laboratorio como en producción, un sistema de medida más rápido se traduce en un aumento de la producción.

LabVIEW tiene extensas capacidades de adquisición, análisis y presentación disponibles en un sólo software, lo que permite crear una solución completa de manera única en la plataforma que se elija. Permite publicar aplicaciones de datos en la Web fácilmente o conectarse a otras aplicaciones a través de una variedad de tecnologías estándar, como TCP/IP, DLLs y ActiveX.

LabVIEW simplifica el desarrollo de sistemas y produce un código reutilizable que se ejecuta a velocidades de código compilado, también puede crear ejecutables autónomos o librerías compartidas y DLLs para poder llamar desde otros entornos como Microsoft Visual Basic o Measurement Studio de National Instruments.