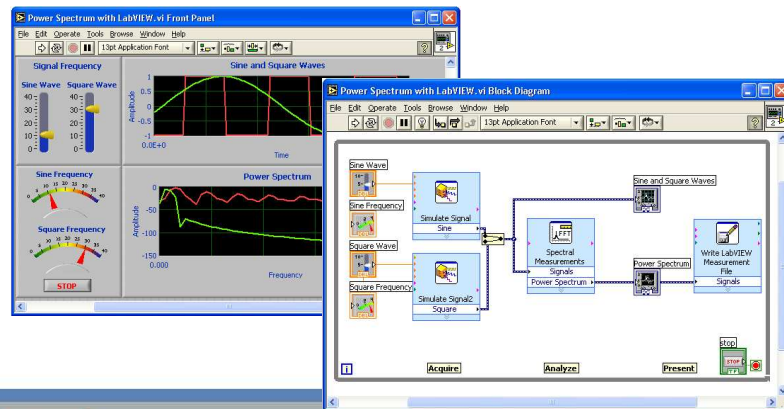


Instrumentación Virtual con LabVIEW



ni.com



Objetivos del Curso

- Comprender los componentes de un instrumento virtual
- Introducir LabVIEW y las funciones comunes de LabVIEW
- Construir una aplicación simple de adquisición de datos
- Crear una subrutina en LabVIEW
- Trabajar con Arreglos, Clusters y Estructuras
- Aprender sobre impresiones y características de documentación
- Desarrollo en arquitecturas de programación.
- Publicar VIs en el navegador

ni.com



Sección I

- Términos de LabVIEW
- Componentes de aplicación de LabVIEW
- Herramientas de programación de LabVIEW
- Crear una aplicación en LabVIEW

ni.com



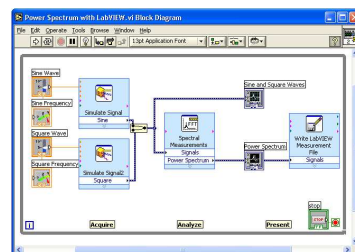
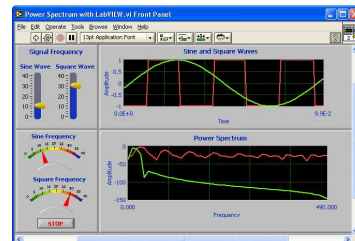
Programas de LabVIEW se llaman instrumentos virtuales (VIs)

Panel frontal

- Controles = entradas
- Indicadores = salidas

Diagrama de bloque

- Programa de acompañamiento para el panel frontal
- Componentes “cableados” entre si



ni.com



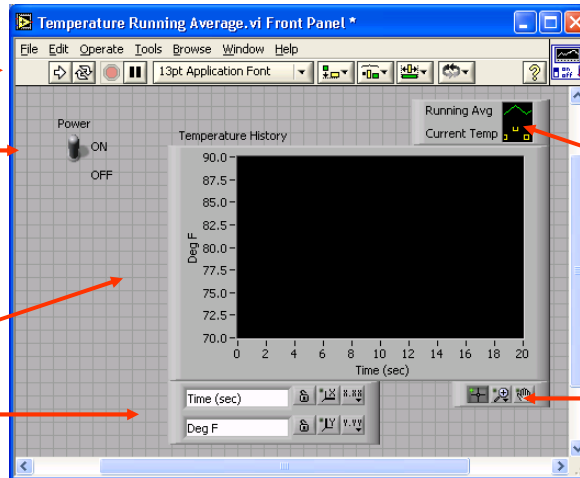
Panel frontal de VI

Barra de herramientas del panel frontal

Control Booleano

Gráfico de Forma de onda

Leyenda de La grafica



Icono

Leyenda del gráfico

Leyenda de la escala

ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

VI Diagrama de bloque

Barra de Herramientas Del diagrama de Bloque

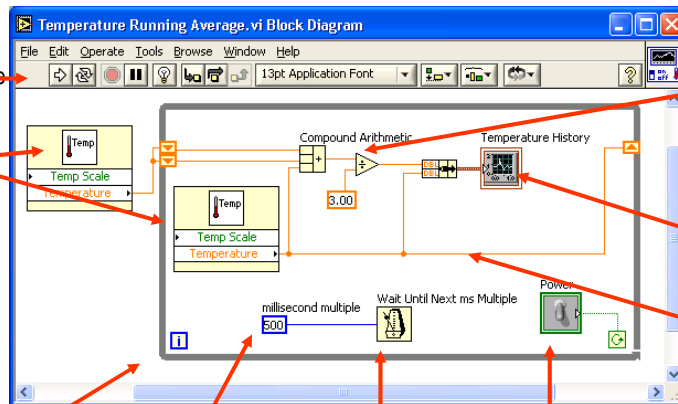
SubVI

Estructura While loop

Constante numerico

Funcion de tiempo

Terminal de control booleano



Funcion de dividir

Terminal grafica

Cableado de datos

ni.com

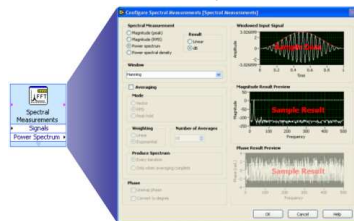
NATIONAL INSTRUMENTS

VIs Expreso, VIs y Funciones

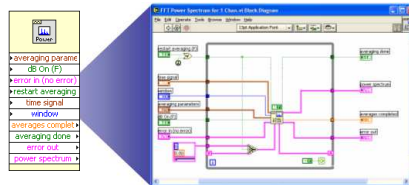
- **VIs Expreso:** VIs interactivos con pagina de dialogo configurable
- **VIs estándar:** VIs modulares y personalizables mediante cableado
- **Funciones:** Elementos fundamentales de operación de LabVIEW; no hay panel frontal o diagrama de bloque



Funcion



VI Expreso



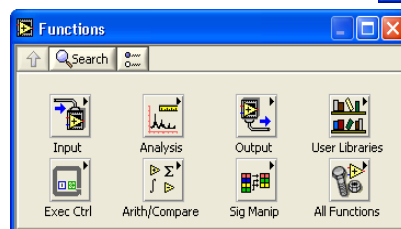
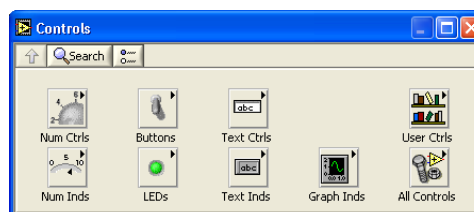
VI Estandar

ni.com



Paleta de controles y funciones

Paletas de control
(Ventana del panel frontal)



Paleta de funciones
(Ventana de diagrama de bloque)

ni.com



Paleta de Herramientas



- Paleta flotante
- Utilizado para operar y modificar objetos en el panel frontal y en el diagrama de bloques.



Herramienta de selección automática



Herramienta de operación



Herramienta de desplazamiento



Herramienta de posicionamiento y redimensión



Herramienta de punto de paro



Herramienta de etiquetado



Herramienta de prueba



Herramienta de cableado



Herramienta para copia de color



Herramienta de menú (atajo)

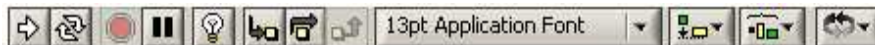


Herramienta para colorear

ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Barra de herramientas de Estado



Botón de ejecución (Run)



Botón de ejecución continua (Continuous Run)



Cancelación de ejecución (Abort Execution)



Botón de pausa/continuación



Botón de ejecución resaltada (Highlight Execution)

13pt Application Font

Configuración de textos (Text Settings)



Alineamiento de objetos (Align Objects)



Distribución de objetos (Distribute Objects)



Reordenamiento



Redimensionamiento de objetos de panel frontal (Resize Objects)



Botón de entrada al ciclo (Step Into)



Botón sobre (Step Over)



Botón de salida del ciclo (Step Out)

Botones adicionales en el diagrama de la barra de herramientas

ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

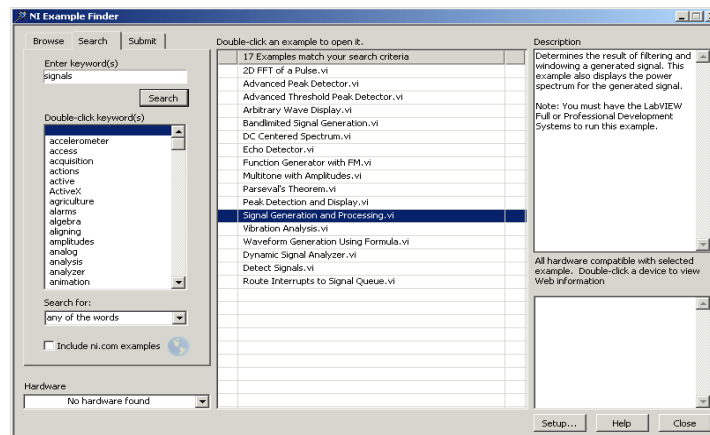
No borre esta Diapositiva

ni.com



Abra y Ejecute un Instrumento Virtual

Buscador de Ejemplos

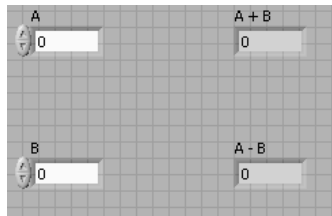


ni.com

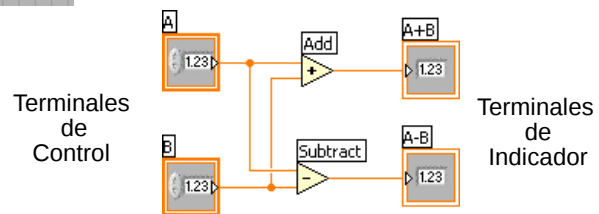


Creando un VI

Ventana de Panel Frontal



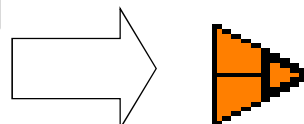
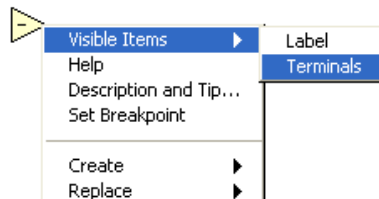
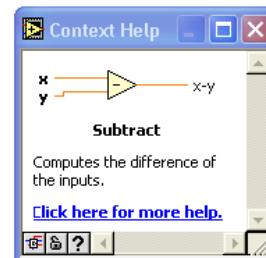
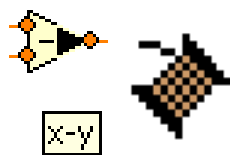
Ventana de Diagrama de Bloques



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Creando un VI – Diagrama de Bloques

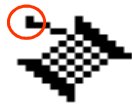


ni.com

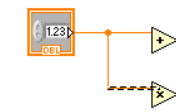
NATIONAL
INSTRUMENTS

Consejos Para Conectar – Diagrama de Bloques

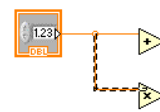
“Punto Caliente” de Cableado



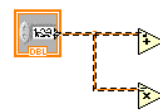
Haga Clic para Seleccionar los Cables



single-click

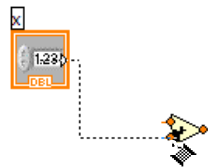


double-click

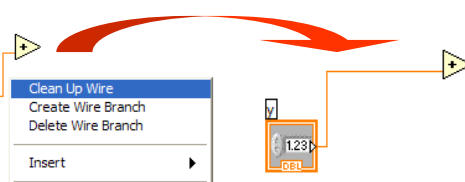


triple-click

Utilice la Ruta Automática del Cable



Limpiando el Cableado



ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

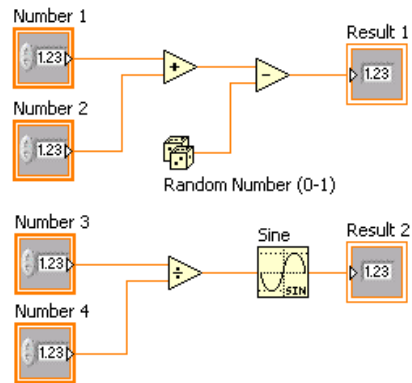
No Borrar Esta Diapositiva

ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Programando el Flujo de Datos

- El diagrama de bloque se ejecuta dependiendo del flujo de los datos; el diagrama de bloques NO se ejecuta de izquierda a derecha
- El nodo se ejecuta cuando los datos están disponibles para TODOS los terminales de entrada.
- Los nodos suministran datos a todos los terminales de salida cuando termina.



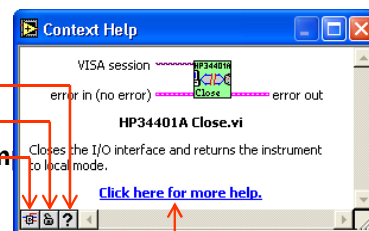
ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Opciones de Ayuda

Contexto de la Ayuda

- Ayuda en línea
- Congelar Ayuda
- Ayuda del Diagrama Simple/Com
- Ctrl + H



Referencias en Línea

- Todos los menús en línea
- Clic en las funciones del diagrama para tener acceso directo a la información en línea.

ni.com

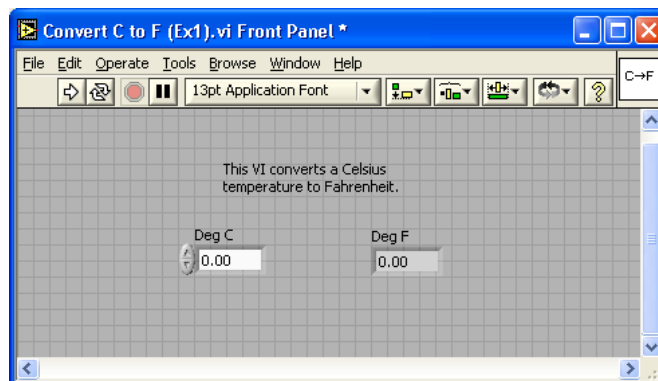
NATIONAL INSTRUMENTS

No Borrar Esta Diapositiva

ni.com



Ejercicio 1 – Convertir de °C a °F



ni.com



Técnicas para Eliminar Errores

- Encontrando los Errores



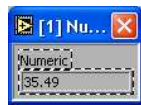
Haga clic en el botón de “correr” que esta roto; Aparece una ventana mostrando los errores

- Resaltar la Ejecución



Haga clic en el botón de ejecución resaltada; el flujo de datos es animado utilizando burbujas. Los valores se despliegan en los cables.

- Herramienta de Prueba



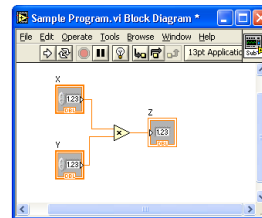
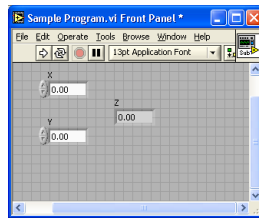
Haga clic con el botón derecho sobre el cable para exhibir la ventana de prueba y así mostrar los datos mientras fluyen por el segmento de cable.

También puede seleccionar la herramienta de prueba desde la paleta de herramientas y hacer un clic en el cable.

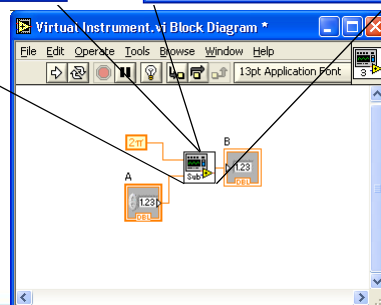
ni.com



Sección II – SubVIs



- Que es un subVI?
- Elaboración de un icono y un conector para un subVI
- Utilizando un VI como un subVI



ni.com

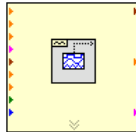


Nodos del Diagrama de Bloques

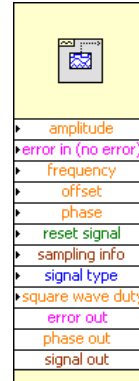
Icono



Nodo Expandible



Nodo Expandido



- VI de Generador de Funciones
- El mismo VI, visto en tres maneras diferentes.
- El campo amarillo designa un VI Estándar.
- El campo azul designa un VI Expreso

ni.com



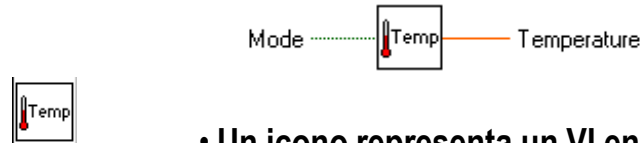
SubVIs

- Un SubVI es un VI que puede ser utilizado dentro de otro VI
- Similar a una subrutina
- Ventajas
 - Modular
 - Fácil para eliminar errores
 - No tiene que crear códigos
 - Requiere menos memoria

ni.com



Icono y Conector

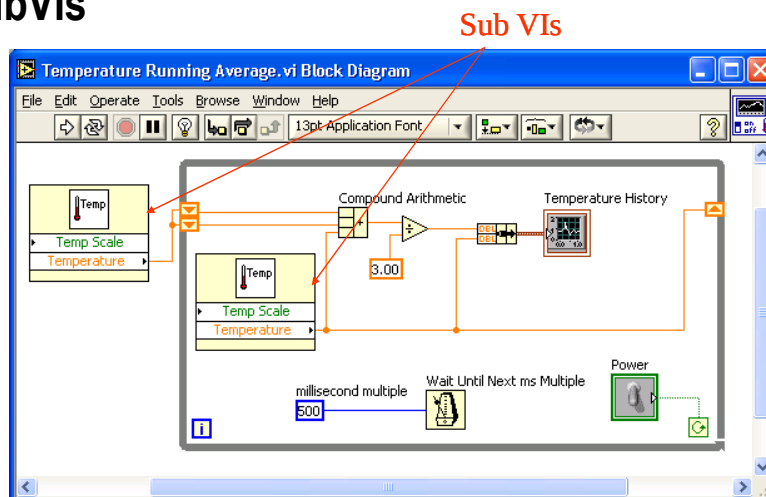


- Un icono representa un VI en otro diagrama de bloque
- El conector muestra terminales disponibles para transferir datos

ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

SubVIs



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Pasos para crear un SubVI

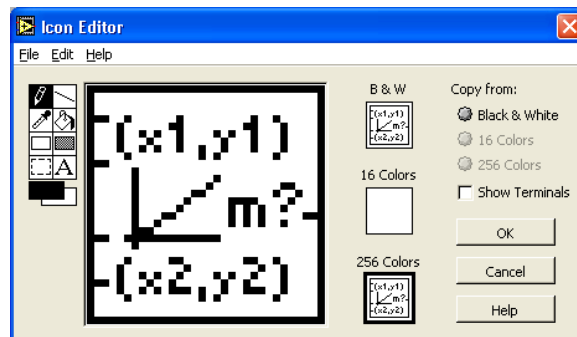
- Crear el icono
- Crear el conector
- Asignar terminales
- Salvar el VI
- Insertar el VI dentro del VI principal

ni.com



Crear el Icono

- Haga click derecho sobre el icono en el diagrama de bloque o panel frontal

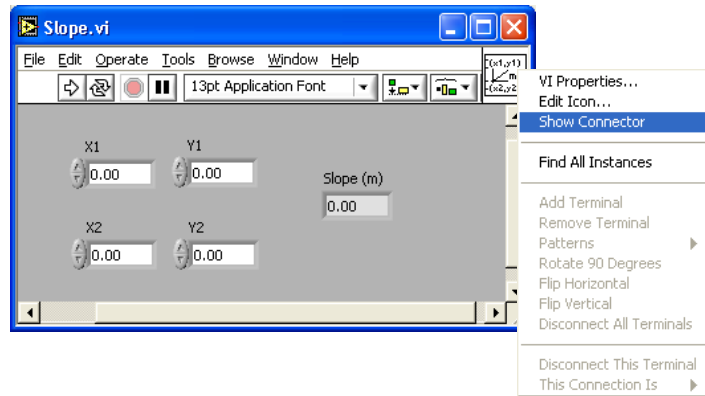


ni.com



Crear el Conector

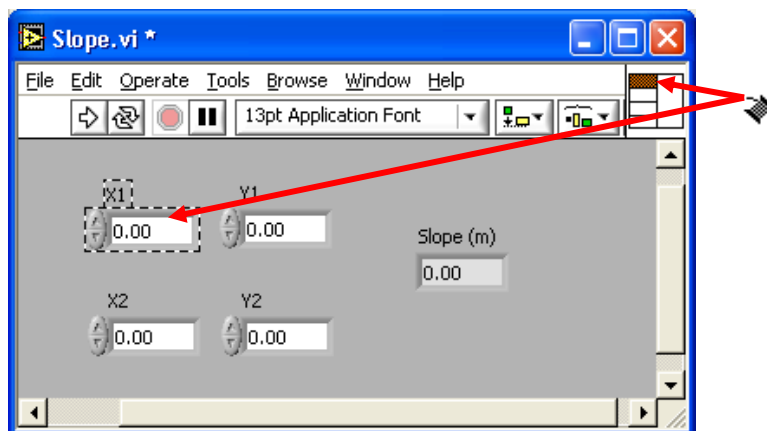
Haga click derecho sobre el icono (solamente en el panel frontal)



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Asignar Terminales



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Salvar el VI

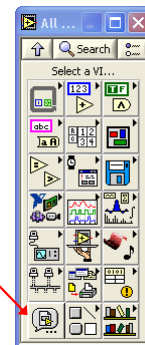
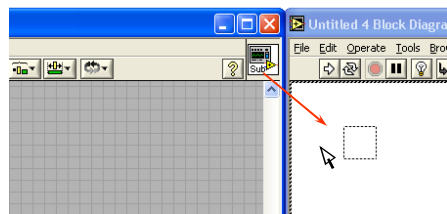
- Escoja un sitio o un folder fácil de recordar
- Organizar por funcionalidad
 - salvar los VIs similares en un mismo directorio (Ej. Utilidades matemáticas)
- Organizar por aplicación
 - Salvar todos los VIs Usados para una Aplicación Especifica dentro de un directorio o un archivo de librería (Ej. Lab 1 – Frecuencia de respuesta)
 - Archivo de librería (.llbs) combina todos los VIs en un solo archivo, ideal para transferir aplicaciones enteras a través de computadoras

ni.com



Insertar el SubVI dentro de un VI Principal

Acceder subVIs creados por el usuario
Funciones >> All Functions >> Seleccione un VI o
arrastre el icono hasta el diagrama deseado



ni.com



Tips para trabajar en LabVIEW

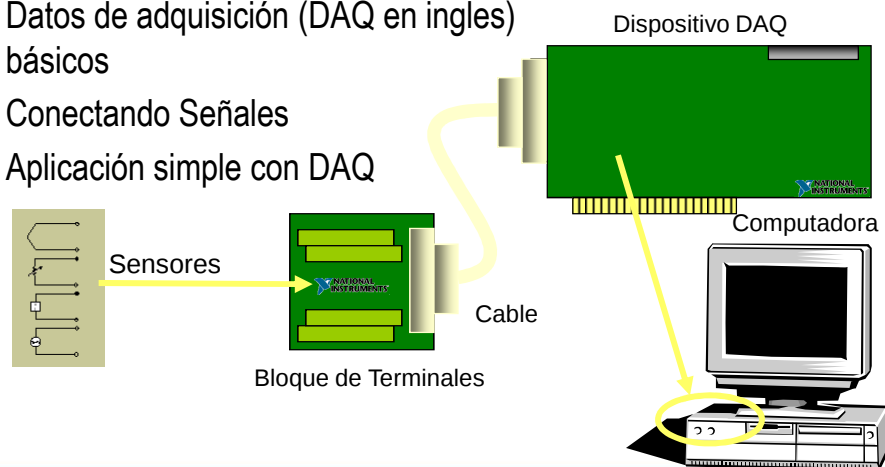
- Atajos desde el teclado
 - <Ctrl-H> – Activa/Desactiva la Ventana de Ayuda
 - <Ctrl-B> – Remueve todos los cables rotos del diagrama de bloques
 - <Ctrl-E> – Cambiar entre el Panel Frontal y el Diagrama de Bloques
 - <Ctrl-Z> – Deshacer cambios – Undo (también disponible en el menu de edición)
- Herramientas » Opciones... – Establecer Preferencias en LabVIEW
- Propiedades del VI – Configurar la Apariencia del VI, Documentación, etc.

ni.com



Sección III – Adquisición de Datos

- Datos de adquisición (DAQ en ingles) básicos
- Conectando Señales
- Aplicación simple con DAQ



ni.com

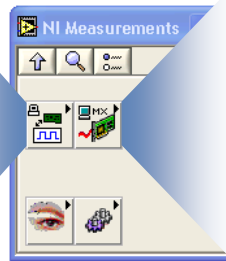


Adquisición de Datos en LabVIEW

NI-DAQ Tradicional

VIs específicos para realizar:

- Entrada Análoga
- Salida Análoga
- I/O (entrada/salida) Digital
- Operaciones de conteo



NI-DAQmx

Controlador (Driver) de siguiente generación:

- VIs para ejecutar una tarea
- Un serie de VIs para todos los tipos de mediciones

ni.com



DAQ – Adquisición De Datos

Adquisición de temperatura utilizando el Asistente de DAQ (DAQ Assistant)



ni.com



Terminología De la Adquisición De Datos

- **Resolución** – Determina cuantos diferentes cambios de voltajes pueden ser medidos
 - Resolución mas grande → Una representacion mas exacta de la señal
- **Rango** – Voltajes mínimos y máximos
 - Rango mas pequeño → Una representación mas precisa de la señal
- **Gain (ganancia)** – Amplifica o atenúa la señal para un mejor ajuste del rango

ni.com



No Borrar esta Diapositiva

ni.com



Conexiones de Hardware

BNC-2120



SC-2075



NI-ELVIS



SCB-68

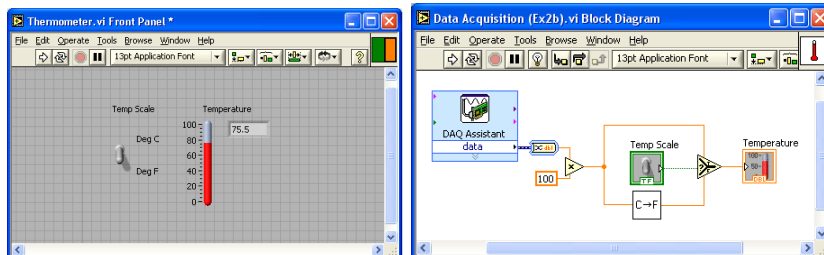


ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Ejercicio 2 – Adquisición de Datos Simples

Complete el VI de conversión de C a F (Conversion C a F.vi), y después cree el VI Termómetro (Thermometer.vi).



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

No Borrar esta Diapositiva

ni.com



Sección IV – Ciclos y Gráficas

- For Loop (Ciclo Para)
- While Loop (Ciclo Mientras)
- Gráficas
- Multiplots

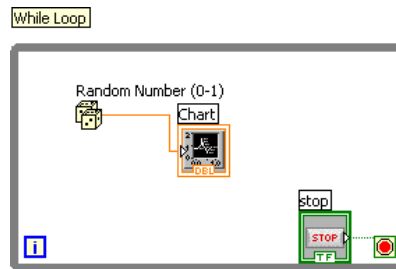
ni.com



Ciclos

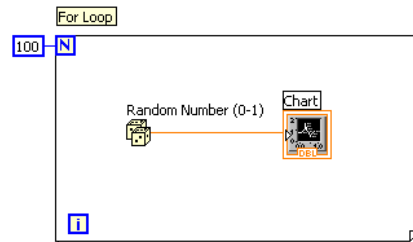
• Ciclo Mientras

- Tiene una Terminal de Iteración
- Siempre corre al menos una vez
- Corre de acuerdo a la Terminal Condicionante



• Ciclos Para

- Tiene una Terminal de Iteración
- Corre de acuerdo a la entrada N de la Terminal de Conteo

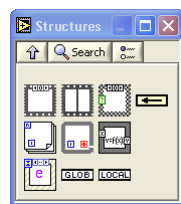


ni.com

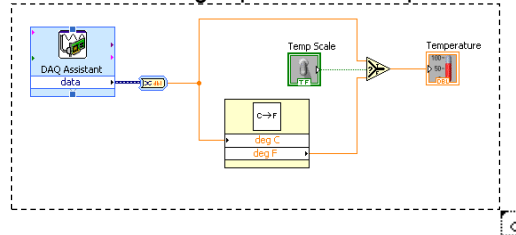
NATIONAL INSTRUMENTS

Ciclos (cont.)

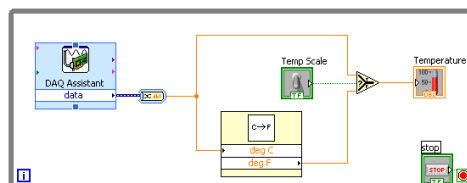
1. Seleccionar el ciclo



2. Encerrar código que va a ser repetido



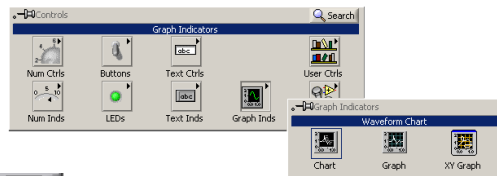
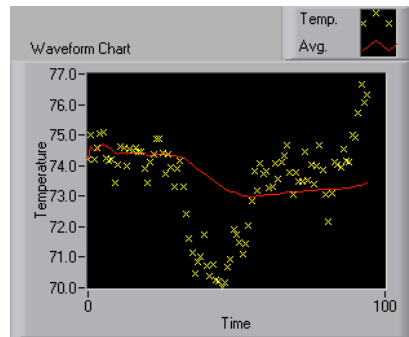
3. Arrastrar nodos adicionales y luego cablear



ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Gráficas



Gráfica de forma de onda –
indicador numérico especial
que puede mostrar una
historia de valores

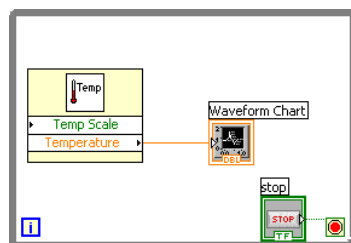
**Controles >> Indicadores de
Gráficas >> Gráfica de
forma de onda**

ni.com

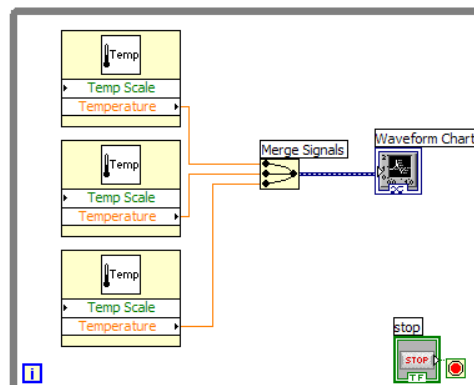
NATIONAL
INSTRUMENTS

Cableando Datos a las Gráficas

Grafica de diagrama simple



Grafica de diagrama múltiple

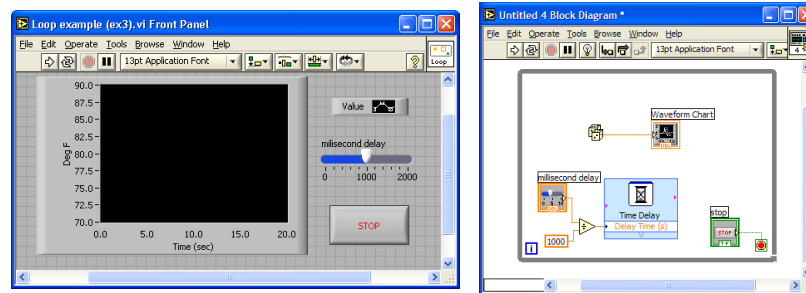


ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Ejercicio 3 – Usando ciclos

Estudiantes construyen el VI Ejemplo de Ciclo.vi.



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Sección V – Arreglos & Manejo de Archivo (File I/O)

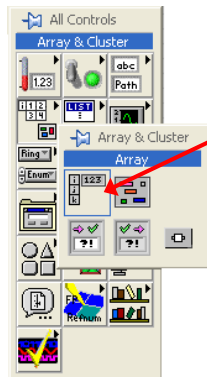
- Construir arreglos manualmente
- Dejar que LabVIEW construya arreglos automáticamente
- Escribir a un archivo de hoja de cálculo (spreadsheet)
- Leer desde un archivo de hoja de cálculo (spreadsheet)

ni.com

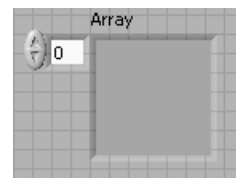
NATIONAL
INSTRUMENTS

Agregando un Arreglo al Panel Frontal

Desde la sub-paleta de **Controls >> All Controls >> Array and Cluster**, seleccione el **Array Shell**



Colóquelo en la pantalla.

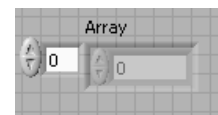
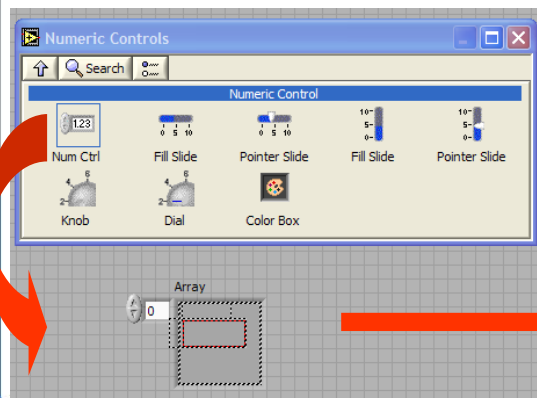


ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Agregando un Arreglo (cont.)

Situé el objeto de datos dentro del shell (Ej. Control Numérico)

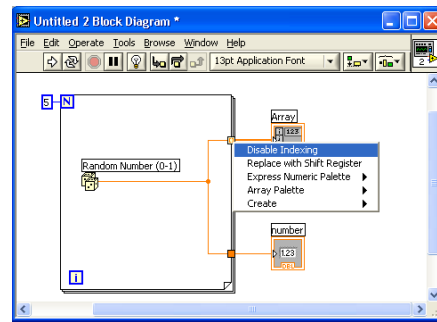
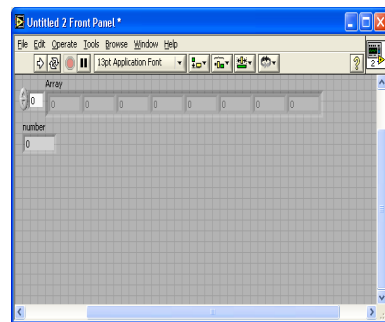


ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Creando un Arreglo con un Ciclo

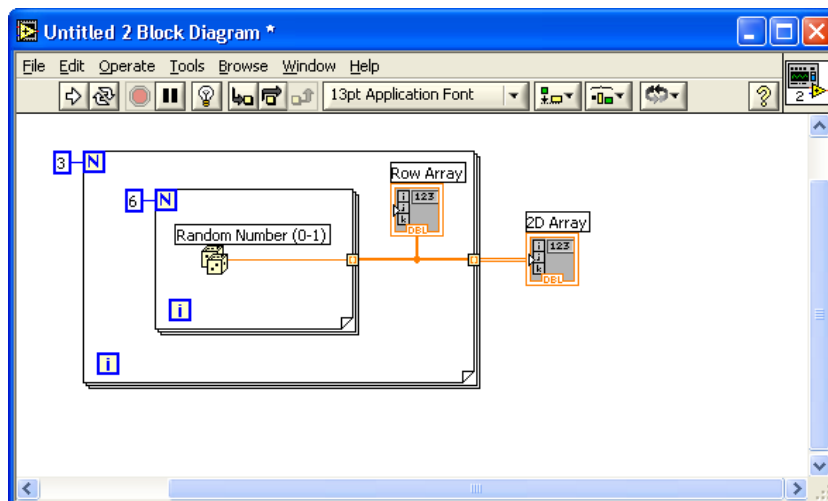
- Los ciclos acumulan arreglos en sus limites.



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Creando Arreglos Bidimensionales (2D)



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

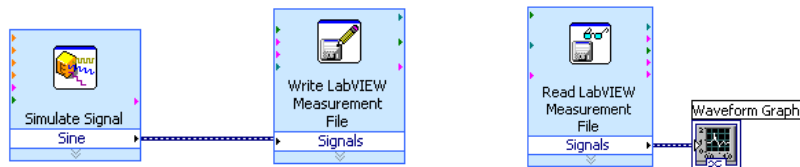
Manejo de Archivos (File I/O)

Manejo de Archivos – transferir datos a y desde archivos

- Los Archivos pueden ser binarios, texto u hojas de calculo
- Escritura/Lectura de Archivos de Medición de LabVIEW (LabVIEW Measurements – *.lvm)

Escritura en Archivo LVM

Lectura de un Archivo LVM

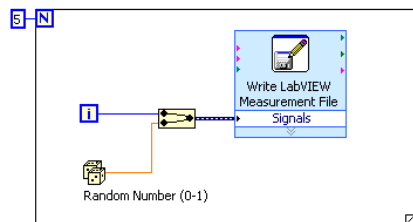


ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Escritura de Archivos de Medición LabVIEW (LabVIEW Measurement)

- Incluye las funciones de apertura, escritura, cierre y manejo de errores
- Maneja el formato de cadenas de caracteres (strings) ya sea con delimitación por medio de tab o de coma
- La función de concatenar señales es usada para combinar datos en datos de tipo dinámico



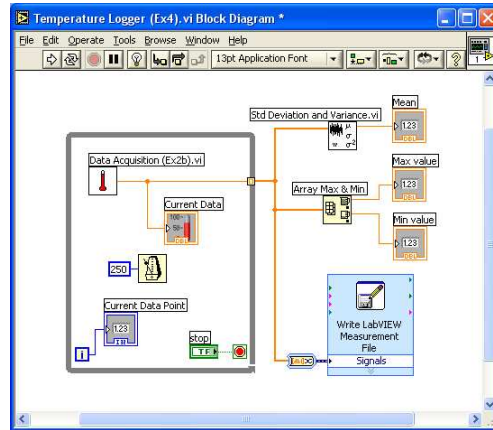
	A	B	C	D
1		0	0.385055	
2		1	0.23516	
3		2	0.985184	
4		3	0.177893	
5		4	0.935915	
6				
7				

ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Ejercicio 4 – Analizando e Introduciendo Datos

Los Estudiantes construyen el VI Logger de Temperatura.vi



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Sección VI – Funciones de Arreglos y Graficos

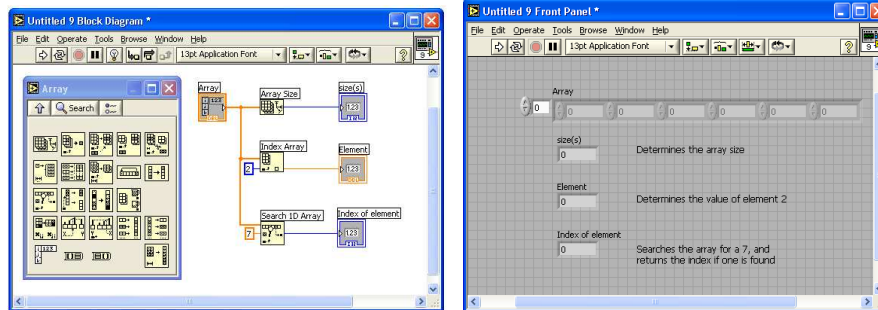
- Funciones Básicas de los Arreglos
- Uso de gráficos
- Crear Diagramas Múltiples con Gráficos

ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Funciones de los Arreglos – Lo Basico

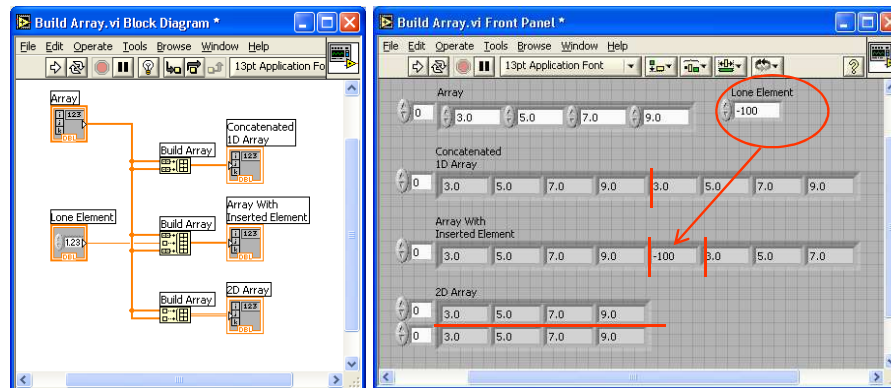
Functions >> All Functions >> Array



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Funciones de los Arreglos – Construcción de un Arreglo



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Gráficos

- Seleccionados desde la Paleta de Controles del Menu **Controls >> All Controls >> Graphs**

Grafico de Forma de Onda (Waveform Graph) – Grafica un arreglo de numeros en contra de sus indices

Grafico XY Expreso (Express XY Graph) – Grafica un array en contra de otro

Grafico de Forma de Onda Digital (Digital Waveform Graph) – Grafica bits de datos binarios



ni.com

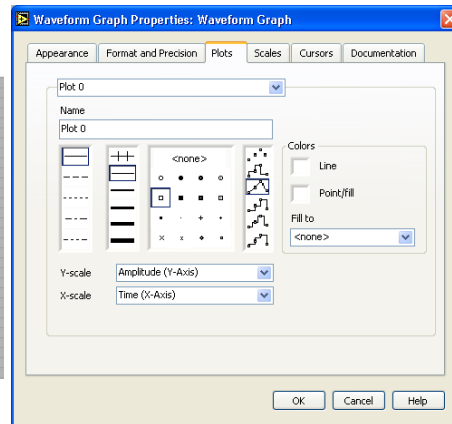
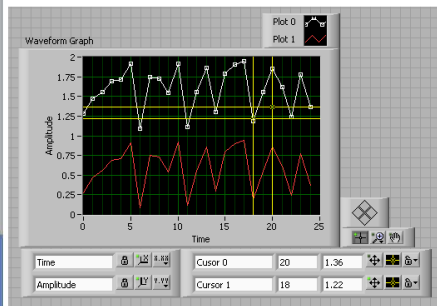
NATIONAL
INSTRUMENTS

No borrar esta Diapositiva

ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Gráficos

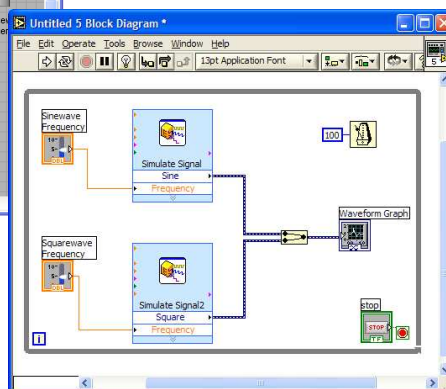
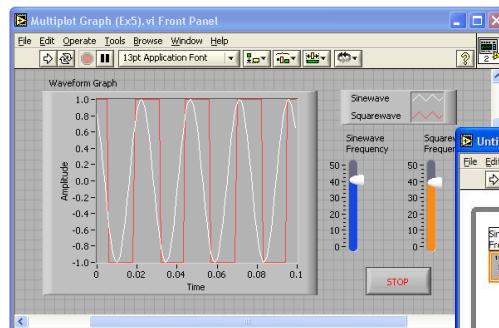


Haga Clic Derecho en la grafica y seleccione Properties (propiedades) para poder personalizar interactivamente

ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Ejercicio 5 – Usando Graficos de Forma de Onda (Waveform)



ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Sección VII – Cadenas de Caracteres, Clusters, & Manejo de Errores

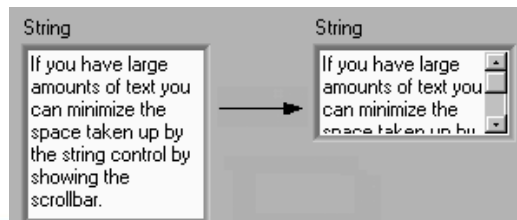
- Cadenas de caracteres
- Creando Clusters
- Funciones de los Clusters
- I/O Error

ni.com



Cadenas de caracteres

- Una cadena es una secuencia de caracteres desplegables o no desplegables (ASCII)
- Tienen muchos usos – despliegue de mensajes, Control de instrumentos, Archivos de entrada y Salida (I/O)
- El controlador/indicador de cadenas se encuentra en **Controls » Text Control o Text Indicator**



ni.com



Clusters

- Estructura de Datos que agrupa datos juntos.
- Los Datos pueden ser de diferentes tipos.
- Semejante a una estructura (struct) en C++
- Los elementos deben de ser ya sea, todos Controles o todos Indicadores
- Se puede considerar como un conjunto de alambres agrupados en un cable.



ni.com

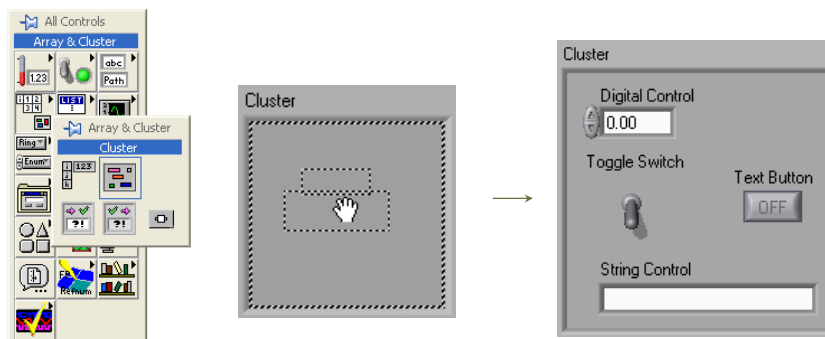
NATIONAL
INSTRUMENTS

Creando un Cluster

1. Seleccionar la pre-forma (shell) del **Cluster**

Controls >> All Controls >> Array & Cluster

2. Colocar Objetos dentro de la pre-forma (shell)

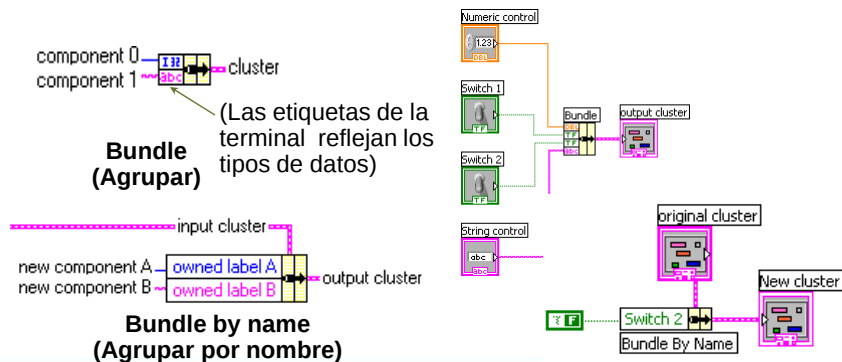


ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Funciones del Cluster

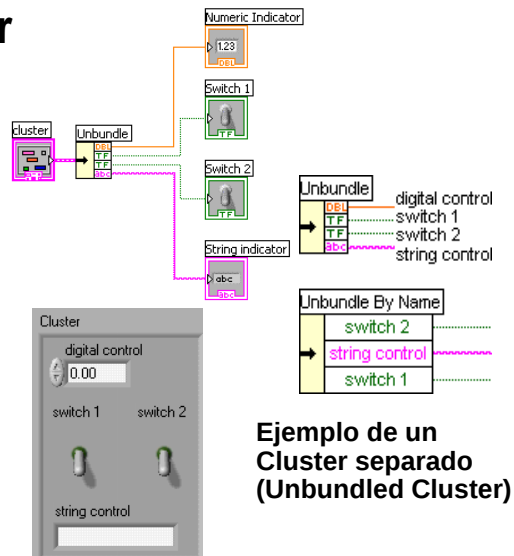
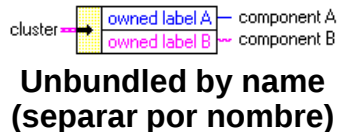
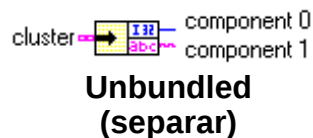
- Están ubicadas en la subpaleta de **Cluster** de la paleta **Functions>>All functions**.
- También puede ser accesada haciendo clic con el botón derecho del mouse en la terminal del Grupo.



ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Funciones del Cluster



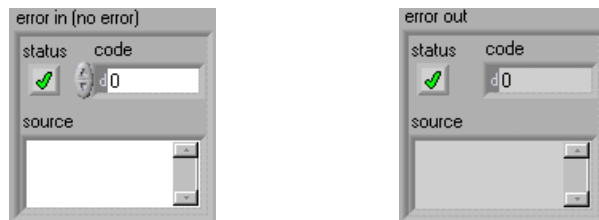
Ejemplo de un Cluster separado (Unbundled Cluster)

ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Errores de Cluster

- Los Errores de Cluster contienen la siguiente información:
 - **Booleano (Boolean)** Para reportar si surgió algún error
 - **Enteros (Integer)** Para reportar errores específicos de códigos
 - **Cadena (String)** Para brindar información acerca del error

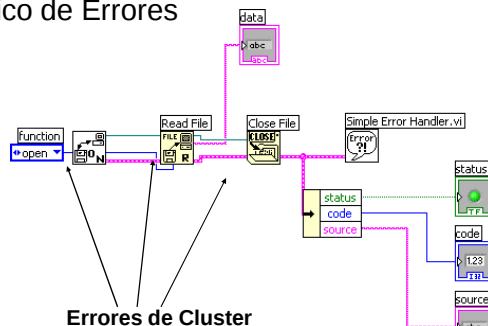


ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Técnicas de Manejo de Errores

- La información de un Error es transmitida de un subVI al siguiente
- Si un Error ocurre en un subVI, todos los subVI subsecuentes no serán ejecutados de la manera usual
- Los errores de Cluster contienen todas las condiciones del Error
- Manejo automático de Errores



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

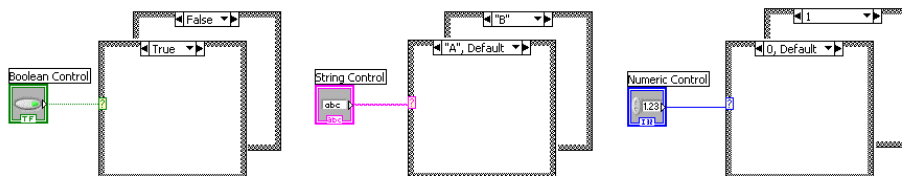
Sección VIII – Estructuras de Caso y Secuenciales, Nodos de Formula

ni.com



Estructuras Caso

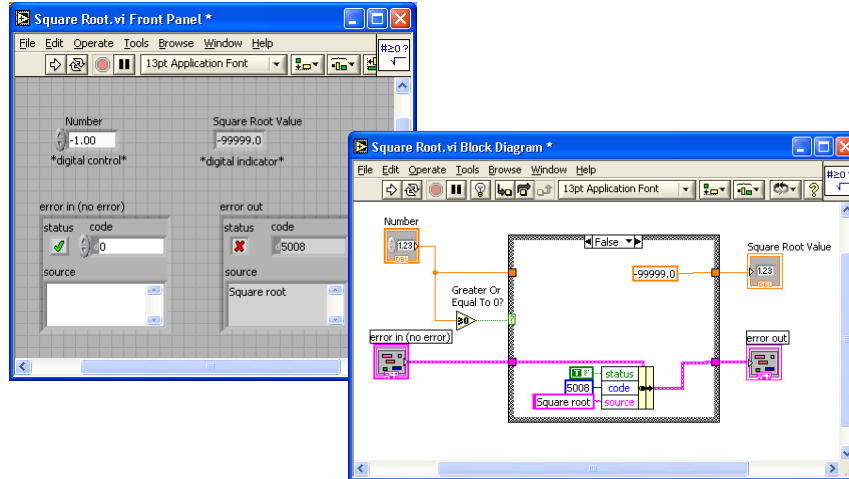
- En la subpaleta de estructura de las paleta de funciones.
- Encerrar los nodos o arrastrarlos hacia adentro de la estructura.
- Colocados como un juego de cartas (naipes), solo un caso es visible a la vez.



ni.com



Ejercicio 6 – Errores de Cluster y su Manejo

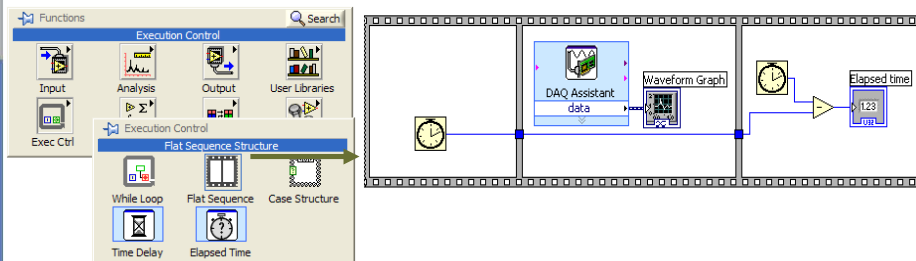


ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Estructuras de Secuencia

- En la subpaleta de control de ejecución (**Execution Control**) de la paleta de funciones.
- Ejecuta diagramas secuencialmente.
- Presionar botón derecho del mouse para agregar un nuevo cuadro (frame).

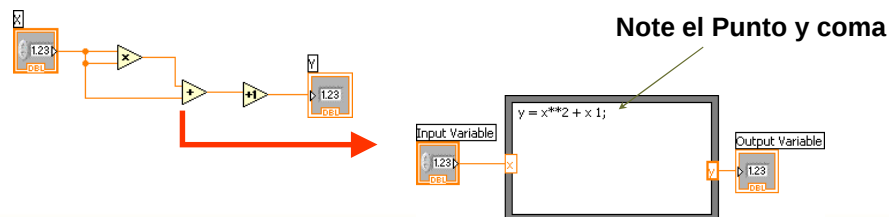


ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Nodos de Formula

- En la subpaleta de Estructuras (Structures).
- Implementa ecuaciones complicadas.
- Variables creadas en los márgenes
- Nombres de variables son sensibles (mayúsculas/minúsculas)
- Cada declaración debe de terminar con un punto y coma(;)
- La ventana de ayuda muestra las funciones disponibles.



ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Sección IX – Documentacion e Impresion

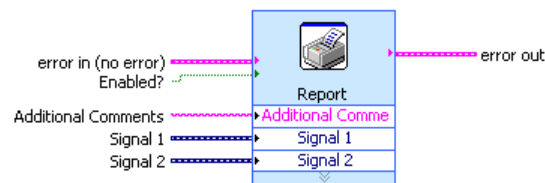
- Imprimir desde el Menú de Archivo (File Menu) hacia: la Impresora, HTML, Archivos de Texto.
- Imprimir programáticamente Graficas o Imágenes del Panel Frontal
- Documentar los VIs en *VI Properties » Documentation Dialog*
- Agregar Comentarios usando etiquetas libres dentro del panel frontal y diagramas de bloques.

ni.com

NATIONAL
INSTRUMENTS

Impresión

- **File » Print...** Da muchas opciones de impresion
 - Seleccione la Impresión del Icono, el Panel Frotal, el Diagrama de Bloques, La Jerarquía del VI, SubVIs Incluidos, Historia del VI
- **Print Panel.vi** (Programaticamente imprime un Panel Frontal)
 - **Functions » All Functions » Application Control**
- **Generar e Imprimir Reportes (Functions » Output » Report)**



ni.com



Documentando VIs

- **VI Properties » Documentation**
 - Provee una Descripción e Información de Ayuda para el VI
- **VI Properties » Revision History**
 - Monitorea cambios entre diferentes Versiones de un VI
- **Individual Controls » Description and Tip...**
 - Haga clic con el botón derecho del mouse para proveer una descripción y ayuda (Description and Tip Strip)
- **Utilice la herramienta de etiquetado (Labeling Tool) para documentar paneles frontales y diagramas de bloques**

ni.com



Sección X – Arquitectura Básica de Programación

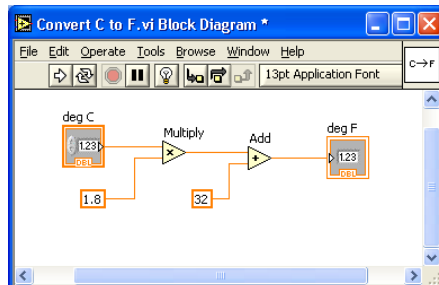
- Arquitectura VI de un simple
- Arquitectura de un VI General
- Arquitectura de maquina de estado

ni.com



Arquitectura de un VI simple

- VI funcional que produce resultados al ser ejecutado
 - No tiene opciones para “comienzo” o “fin”
 - Adecuado: para pruebas de laboratorio, cálculos
- Ejemplo: Convertir C a F.vi

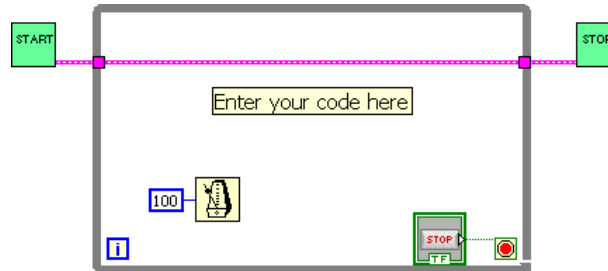


ni.com



Arquitectura de un VI General

- Tres pasos principales
 - Inicio
 - Aplicación principal
 - Cierre (shutdown)



ni.com

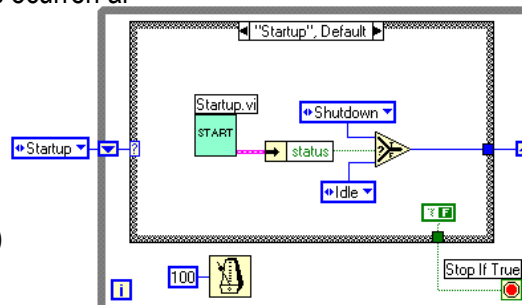
NATIONAL INSTRUMENTS

Arquitectura de Maquina de Estado

- Ventajas
 - Puede ir de cualquier estado a otro
 - Fácil de modificar y depurar
- Desventajas
 - Se pierden eventos si dos ocurren al mismo tiempo

Pasos:

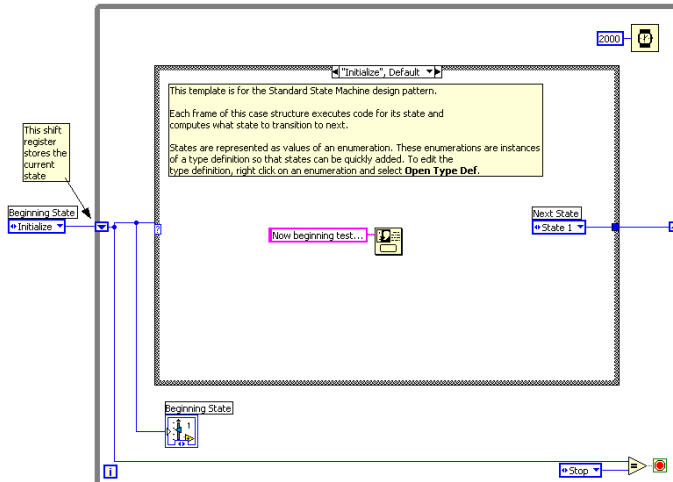
- 0: Inicio (Startup)
- 1: Ocio (Idle)
- 2: Evento 1
- 3: Evento 2
- 4: Cierre (Shutdown)



ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Ejercicio 7 – Simple Maquina de Estado



ni.com



No Borrar Esta Filmina

ni.com



Sección XI – Panel Frontal Remoto

- Observar y Controlar Paneles Frontales de LabVIEW desde un Navegador en la Web
- No Requiere Programación
- Usuarios en lugares Remotos pueden ver en Tiempo Real las Actualizaciones del Panel Frontal
- Múltiples clientes pueden Observar el Panel Frontal Simultáneamente
- Solo un Cliente Puede Controlar el Panel Frontal a la vez

ni.com

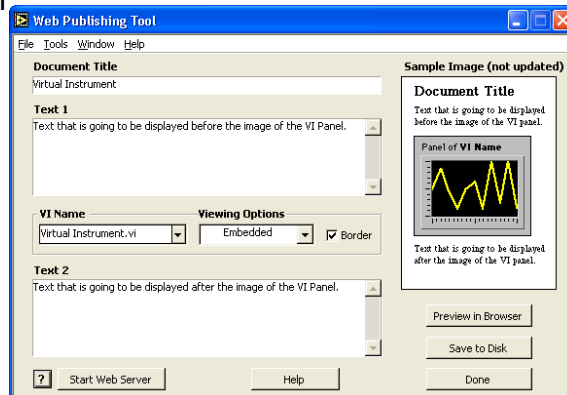


Herramienta para la Publicación de un Panel Remoto

•Tools » Web Publishing Tool...

•Clic Salvar a Disco y el VI es embebido a un archivo HTML

•Después que el archivo a sido grabado, puede ser reabierto y personalizado en cualquier editor HTML

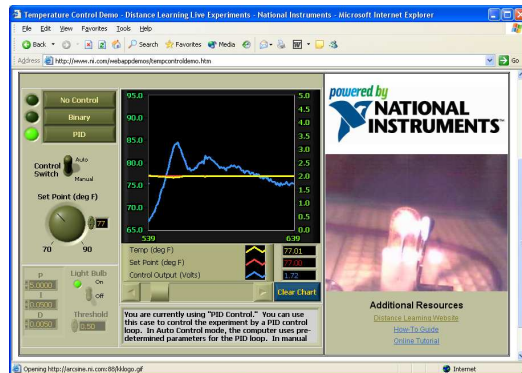


ni.com



Panel Frontal Remoto - Recursos

- NI Developer Zone
(zone.ni.com)
 - Busque Remote Front Panel
 - Tutoriales e Instrucciones están disponibles para descargar (download).
 - Información para poder Incorporar una cámara Web en aplicaciones con panel remoto.



ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Sección XII – Temas Adicionales

- Nodo de Propiedad
- Variables Locales
- Variables Globales
- DataSocket
- Archivos Binarios I/O

ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Qué hago Ahora?

- Ejemplos de Programas (Help» Find Examples...)
- LabVIEW Edición de Estudiantes
(www.ni.com/labviewse)
- Recursos Web (ni.com)
 - Zona de Desarrollo NI (zone.ni.com)
 - Notas de Aplicaciones
 - grupo de noticias labview (www.info-labview.org/)
 - Instrument Driver Library (www.ni.com/idnet)

ni.com

