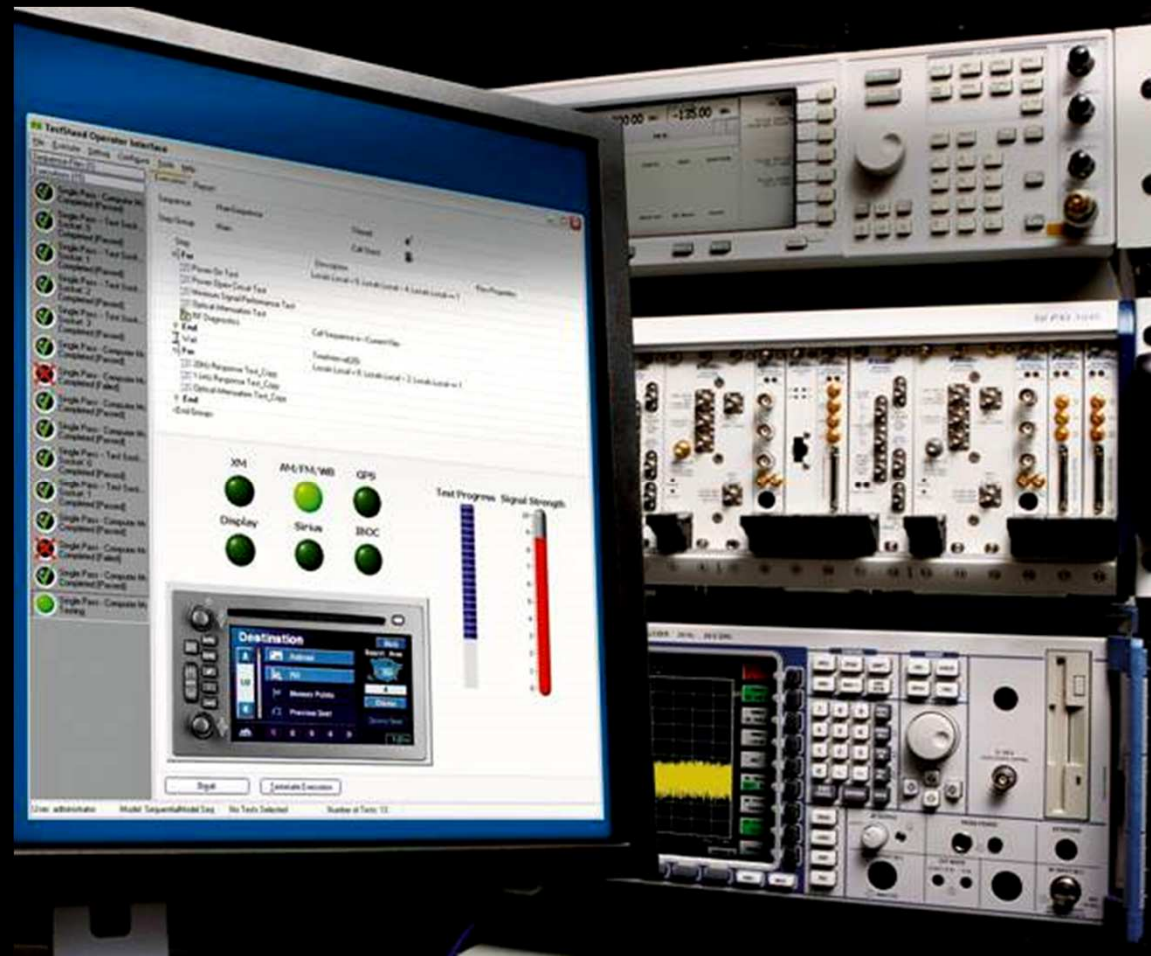
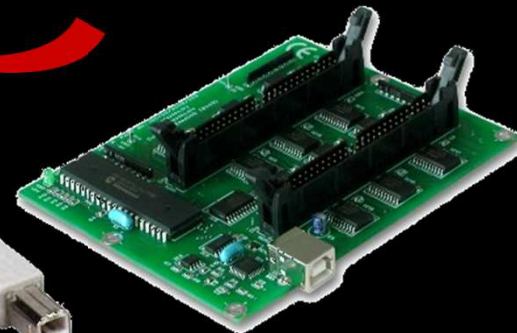
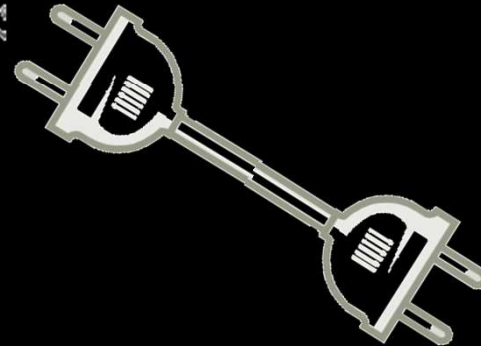
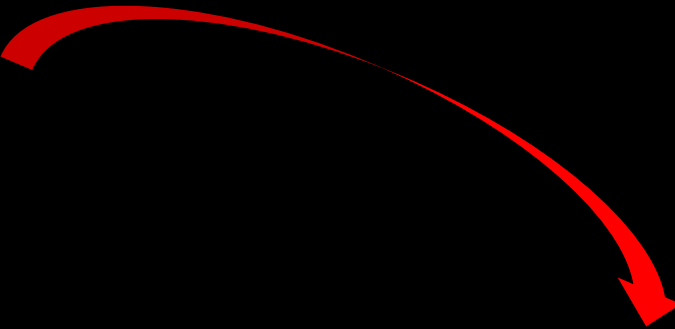


Control de instrumentos y automatización de mediciones



Puertos:
Serie RS-232
USB
GPIB
PXI
Ethernet
etc.



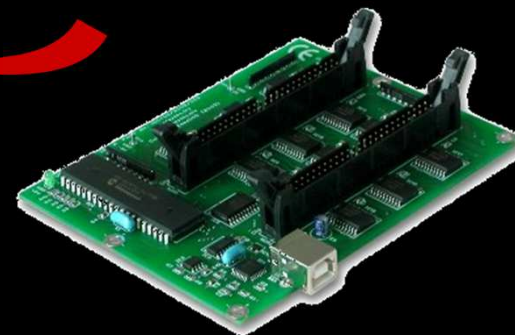
	RS232	GPIO	ETHERNET	USB
Tipo	serie	paralelo	serie	serie
Velocidad Max. (b/s)	20k	8 M	<1G	480 Mb/s (60 MB/s)
# de dispositivos	1 por cable	14 por cable	29 por segmento de cable	127 con hubs
Adaptador para la PC	No	Si	Si	No
Distancia Max. (m)	50	20 Extensible	185 por segmento de cable	30 (incluyendo repetidores)



Enviar instrucciones
"escribir"



Adquirir
"leer"





Enviar instrucciones
"escribir"

VISA



Adquirir
"leer"

VISA: software I/O standard
para algunos puertos, que oculta los
comandos "de bajo nivel"



Virtual Instrument Software Architecture

Puertos:
Serie RS-232
USB
GPIB
PXI
Ethernet
VXI
ETC

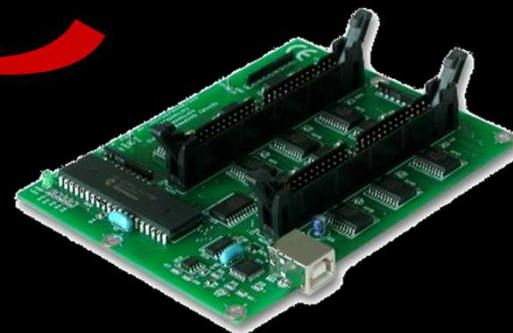
Enviar instrucciones
"escribir"

VISA

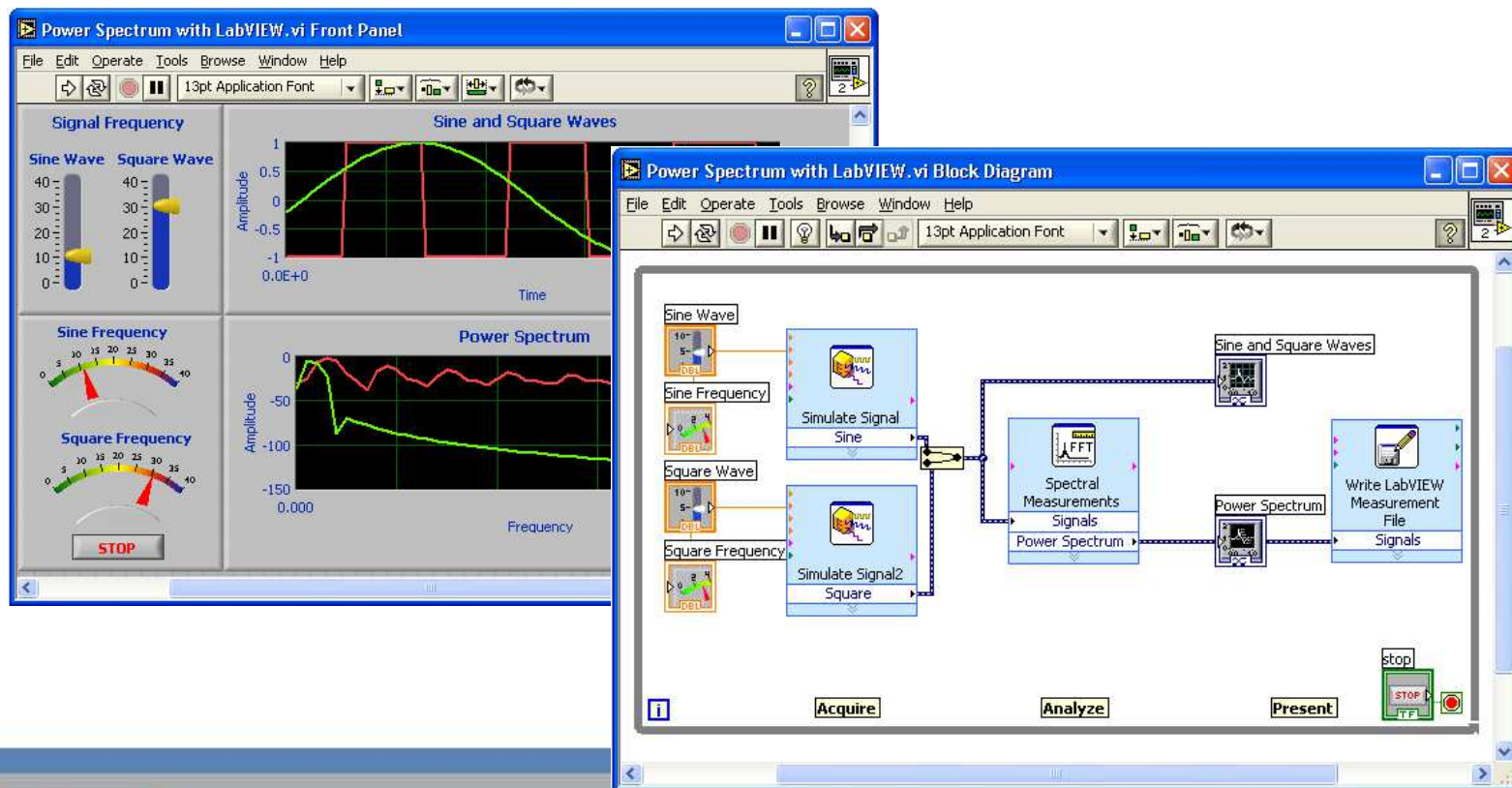
Analizar datos,
mostrarlos adecuadamente

Adquirir
"leer"

Software:
LabView
Python
Matlab
C,C++
etc.



Instrumentación Virtual con LabVIEW



¿Qué es?

- **L**aboratory **V**irtual **I**nstrument **E**ngineering **W**orkbench
- Entorno para un lenguaje de programación gráfico
- Desarrollado por National Instruments para la mayoría de los sistemas operativos
- Con el objetivo de establecer una comunicación con instrumentos de laboratorio

Lenguaje de programación gráfico

- LabVIEW usa símbolos gráficos en lugar de texto para describir acciones de programa (el código fuente es un diagrama de nodos y cables)
- Principio de flujo de datos: las funciones se ejecutan únicamente después de recibir los datos necesarios (los datos viajan por los cables)
- Los programas de LabVIEW se llaman Instrumentos virtuales (VIs) porque imitan la apariencia y operación de instrumentos reales

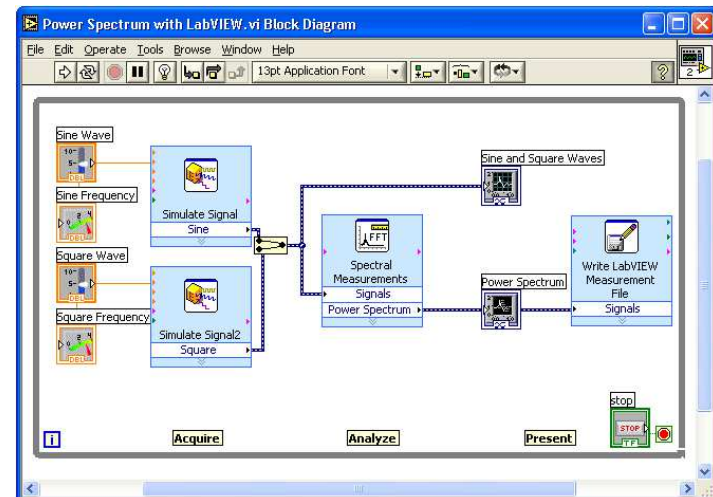
Programas de LabVIEW se llaman instrumentos virtuales (VIs)

Panel frontal

- **Controles = entradas**
- **Indicadores = salidas**

Diagrama de bloques

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



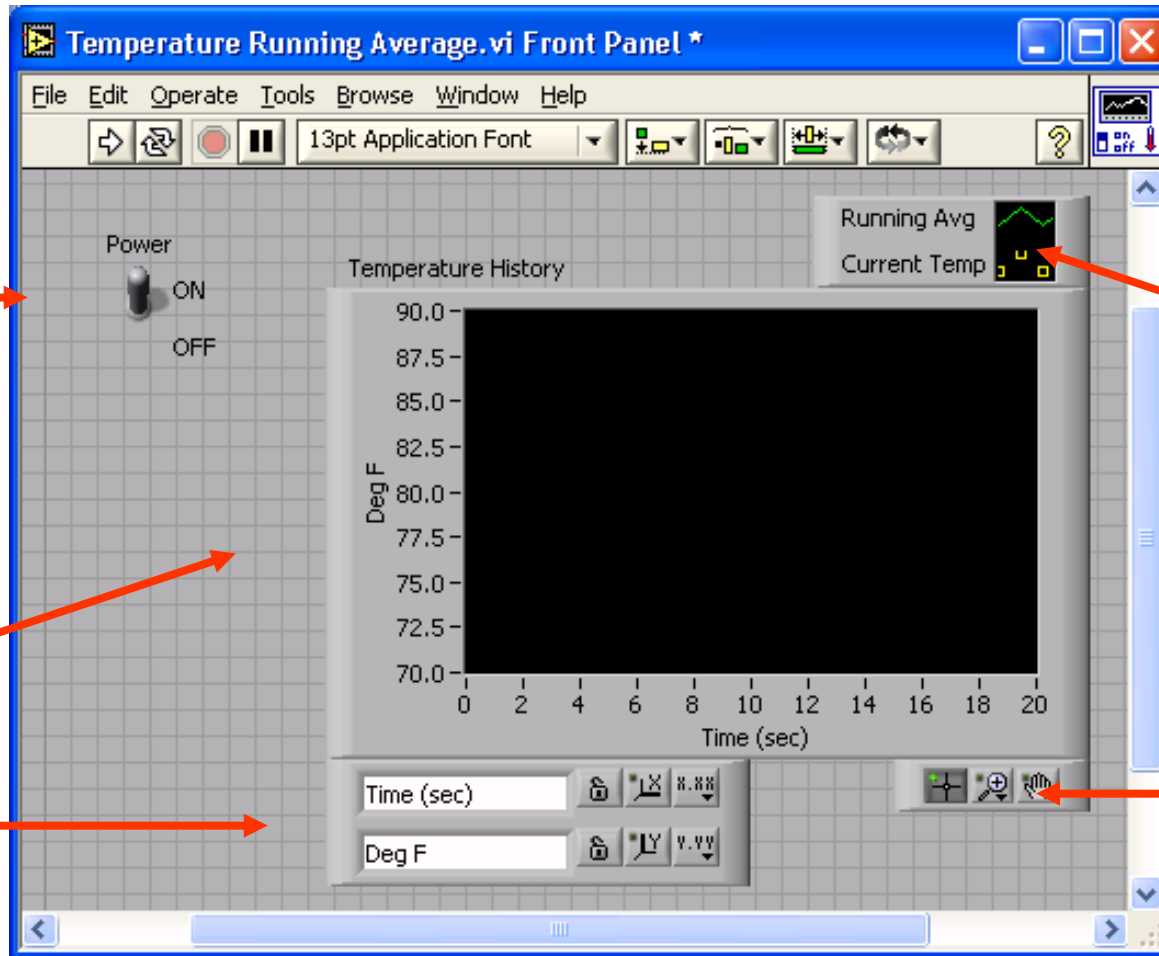
Panel frontal de VI

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

Panel frontal de VI

- Contiene toda las interfaces con el usuario
- Muestra controles e indicadores
- Es altamente personalizable

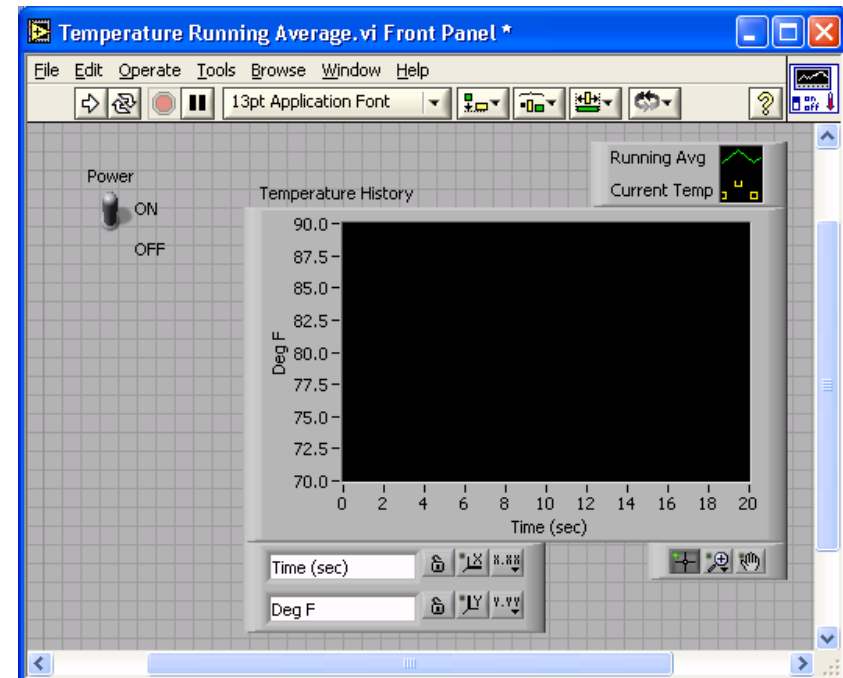


Diagrama de bloques

Barra de Herramientas Del diagrama de Bloques

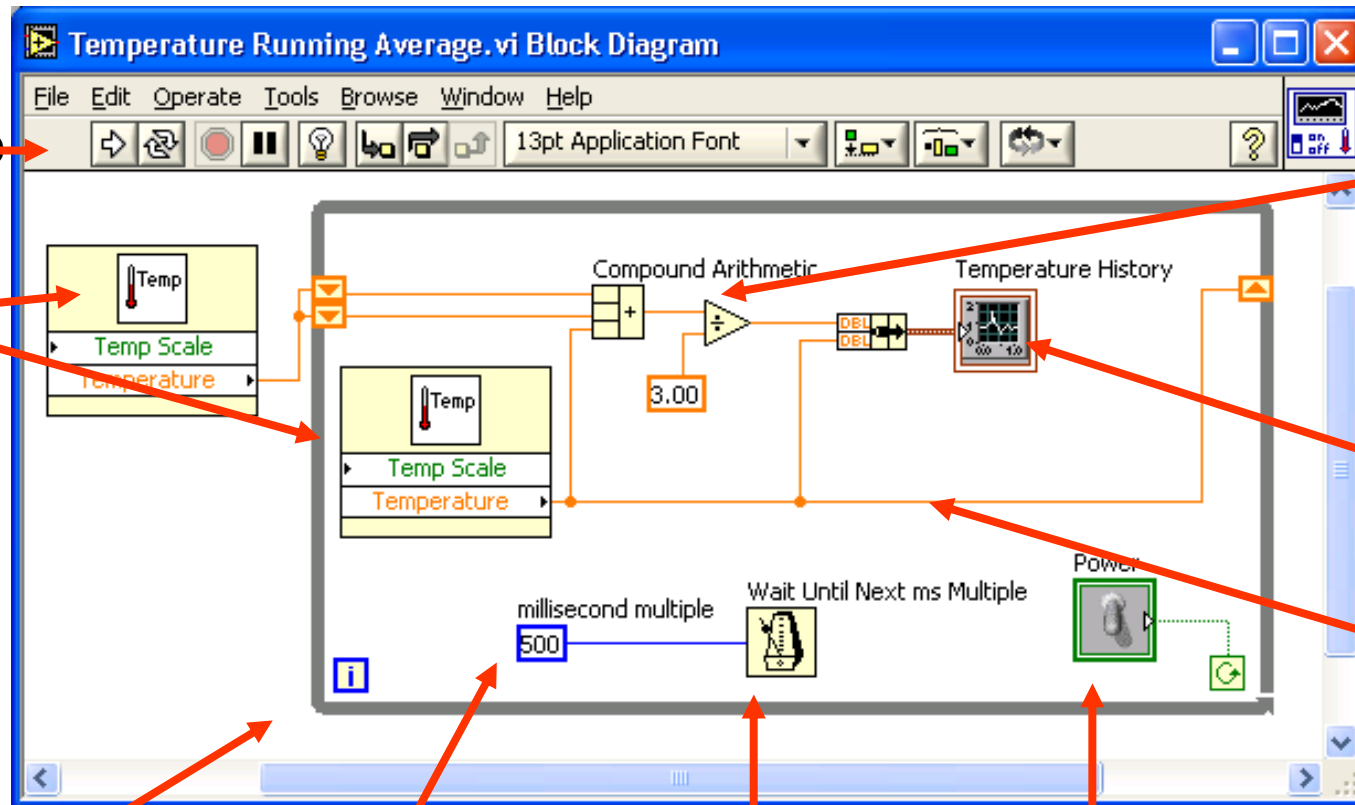
SubVI

Estructura While loop

Constante numerico

Funcion de tiempo

Terminal de control booleano



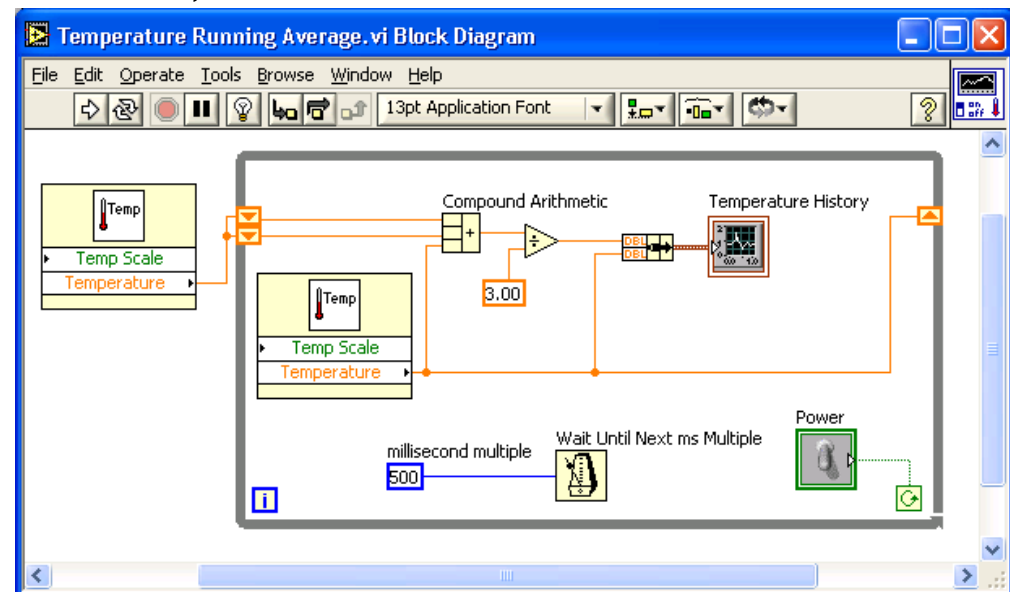
Funcion de dividir

Terminal grafica

Cableado de datos

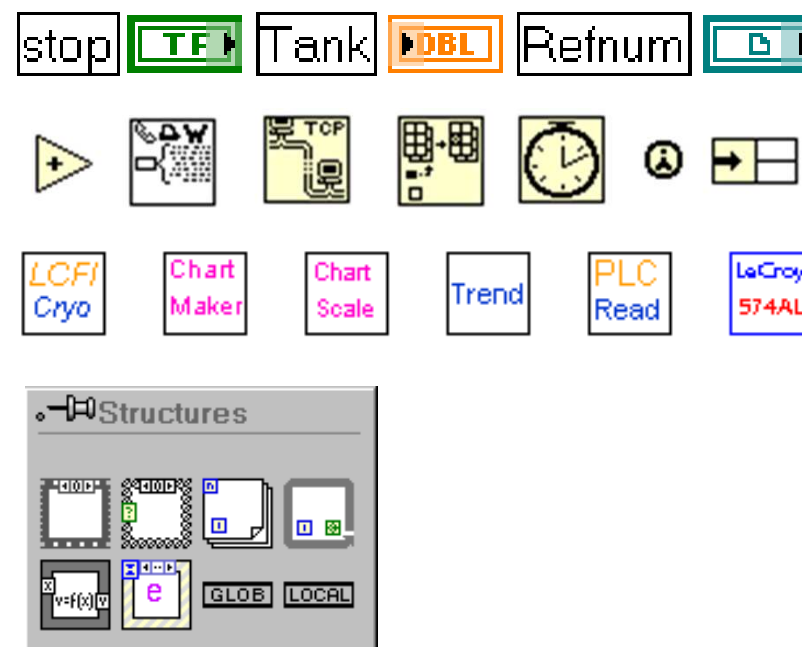
Diagrama de bloques

- Es el programa real
- Es invisible al usuario
- Se lee de izquierda a derecha, como un libro



Tipos de nodos

- Controles e indicadores
- Funciones
- VIs (subrutinas)
- Estructuras



Todos estos nodos tienen uno o más terminales que usualmente aceptan un solo tipo de dato

Tipos de cables

Como los terminales aceptan solo tipos de datos definidos, entonces los cables tienen tipos definidos (indicados por estilo y color)

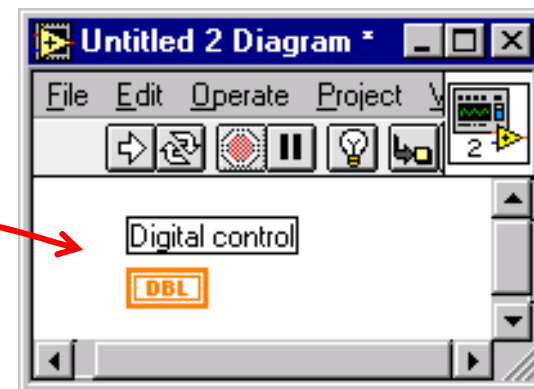
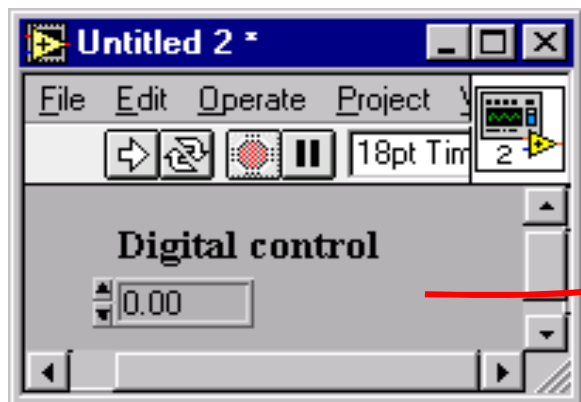
Tipos de datos más usuales:

- Enteros de 8, 16, 32 bits (con y sin signo)
- Punto flotante de simple y doble precisión
- Complejos
- Cadena de caracteres (string)
- Vectores, matrices
- Grupos (clusters): combinación de cualquiera de los anteriores



Terminales

Cuando se coloca un **control**
(o **indicador**) en el **panel frontal**



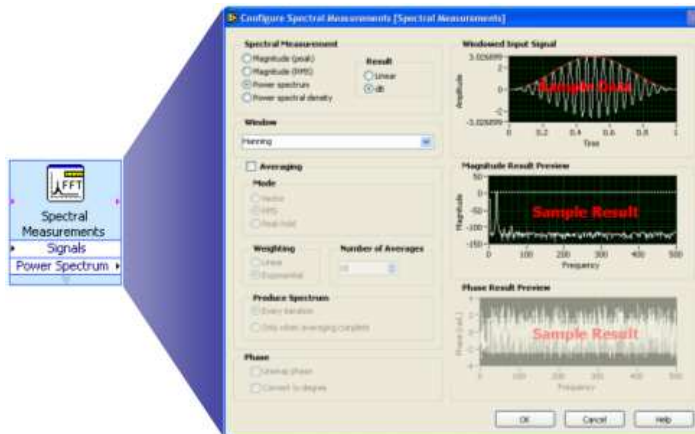
LabVIEW automáticamente crea su
correspondiente **terminal** de **control**
(o **indicador**) en el **diagrama de bloques**

VIs Expreso, VIs y Funciones

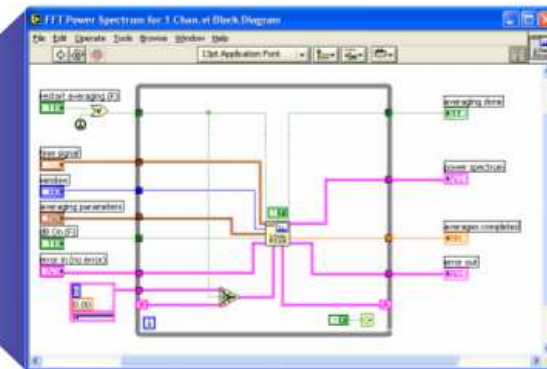
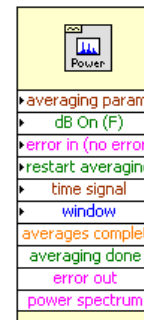
- **VIs Expreso:** VIs interactivos con pagina de dialogo configurable
- **VIs estándar:** VIs modulares y personalizables mediante cableado
- **Funciones:** Elementos fundamentales de operación de LabVIEW; no hay panel frontal o diagrama de bloque



Funcion



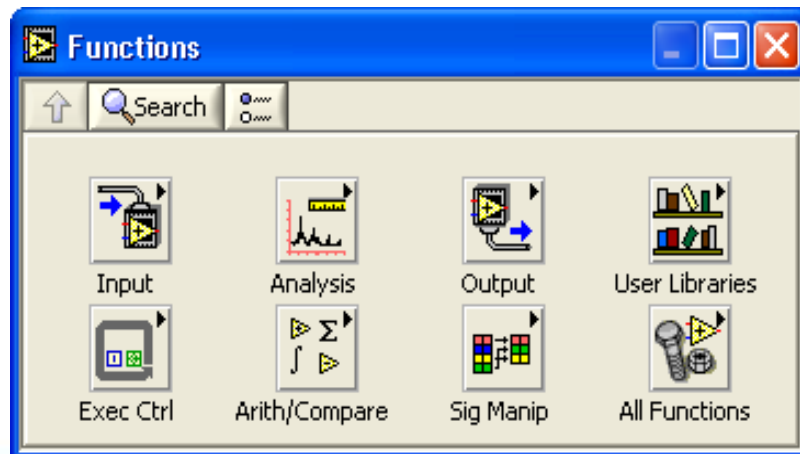
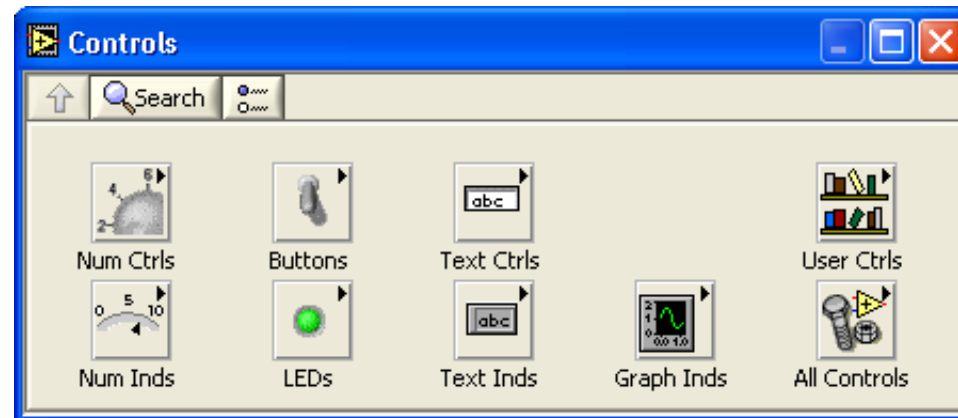
VI Expreso



VI Estandar

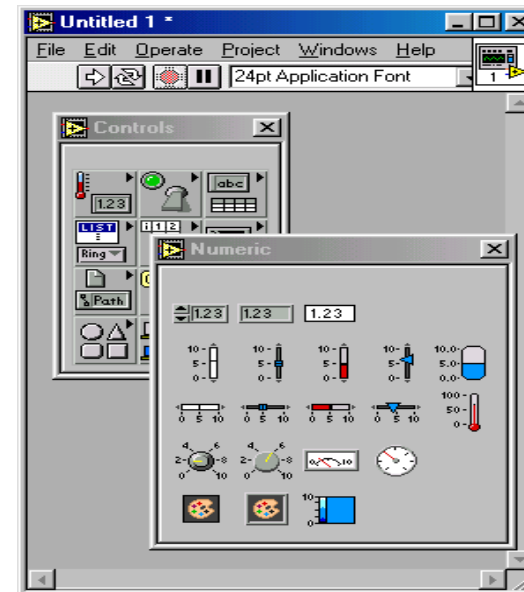
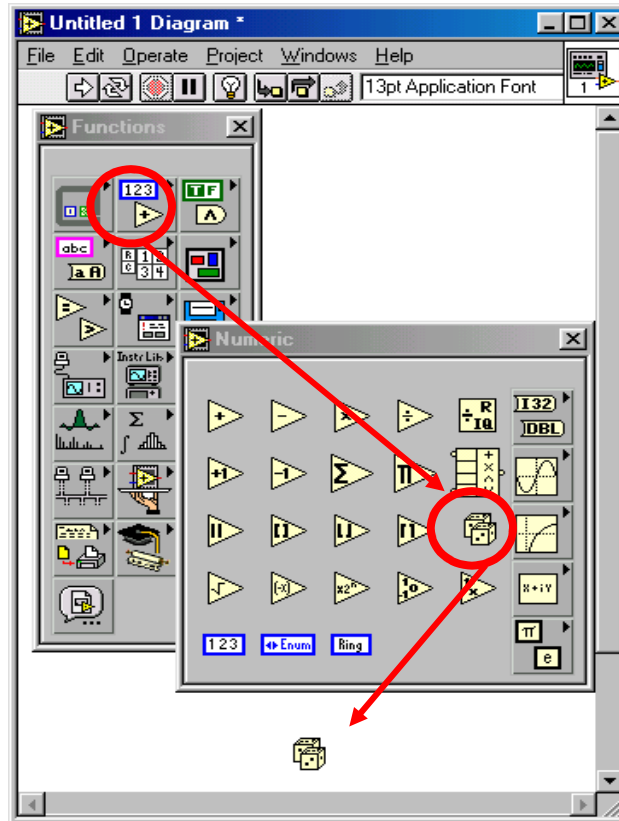
Paleta de controles y funciones

Paletas de control (Ventana del panel frontal)



Paleta de funciones (Ventana de diagrama de bloque)

Subpaletas



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

Barra de herramientas de Estado



Botón de ejecución (Run)



Botón de ejecución continua
(Continuous Run)



Cancelación de ejecución
(Abort Execution)



Botón de pausa/continuación



Configuración de textos
(Text Settings)



Alineamiento de objetos
(Align Objects)



Distribución de objetos
(Distribute Objects)



Reordenamiento



Redimensionamiento de objetos
de panel frontal (Resize Objects)

Botones adicionales en el diagrama de la barra de herramientas



Botón de ejecución resaltada
(Highlight Execution)



Botón de entrada al ciclo
(Step Into)



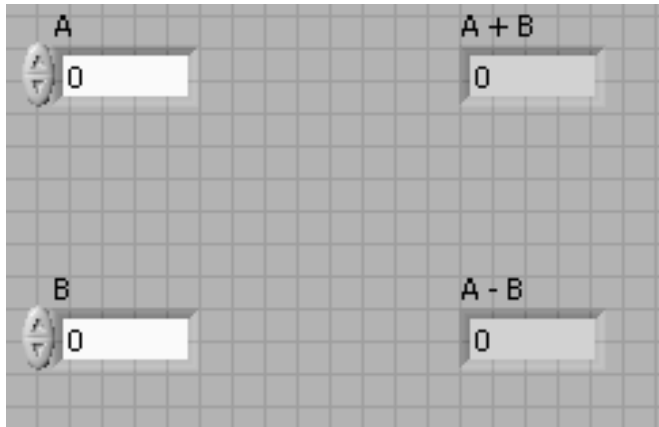
Botón sobre (Step Over)



Botón de salida del ciclo
(Step Out)

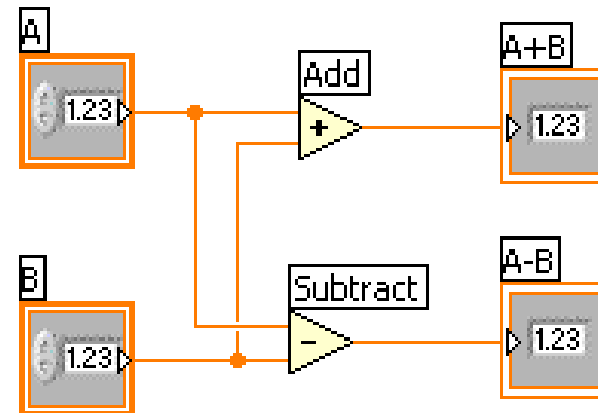
Creando un VI

Ventana de Panel Frontal



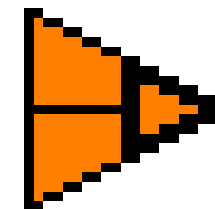
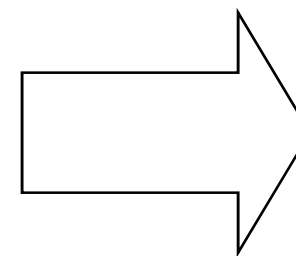
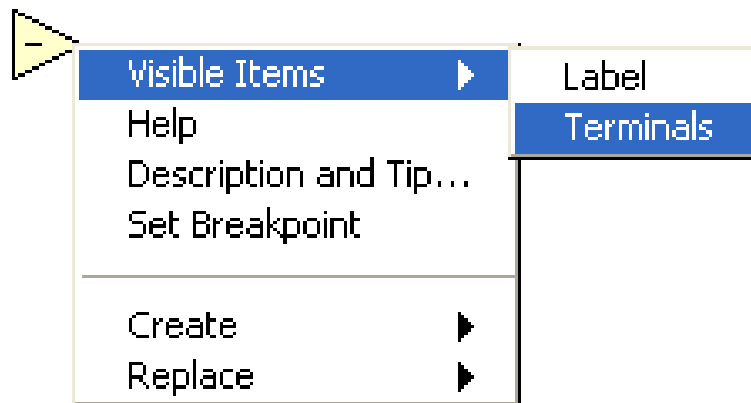
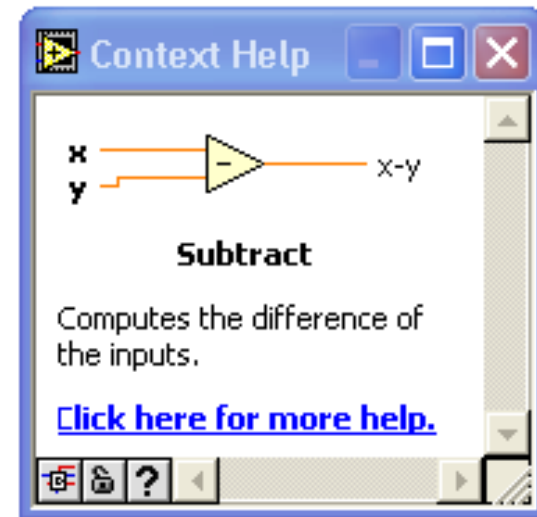
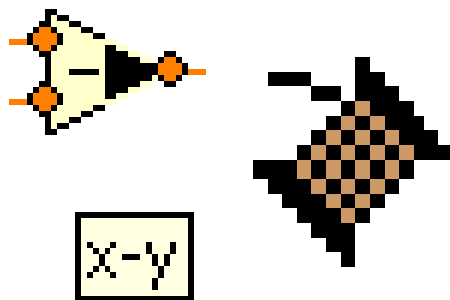
Ventana de Diagrama de Bloques

Terminales
de
Control



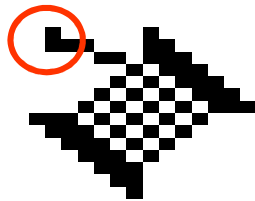
Terminales
de
Indicador

Creando un VI – Diagrama de Bloques

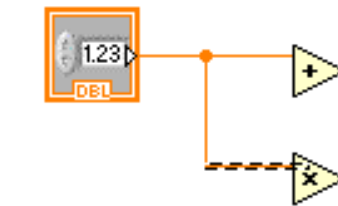


Consejos Para Conectar – Diagrama de Bloques

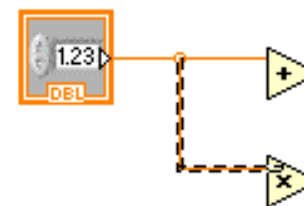
“Punto Caliente” de Cableado



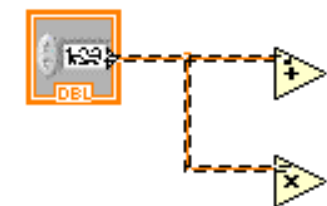
Haga Clic para Seleccionar los Cables



single-click

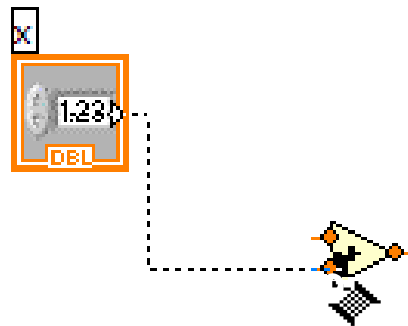


double-click



triple-click

Utilice la Ruta Automática del Cable

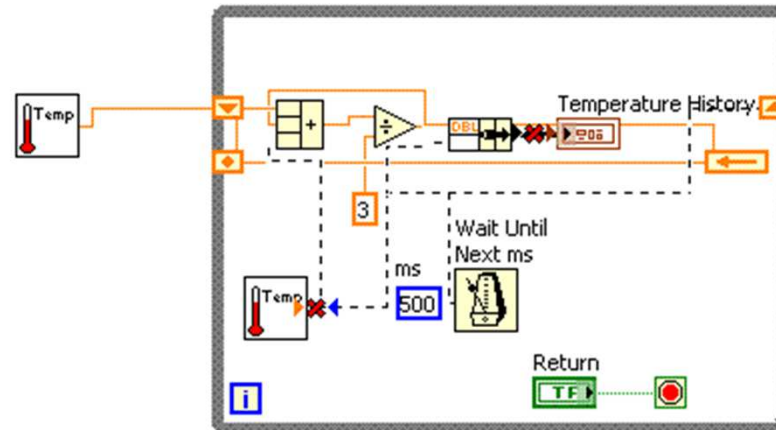


Limpiando el Cableado



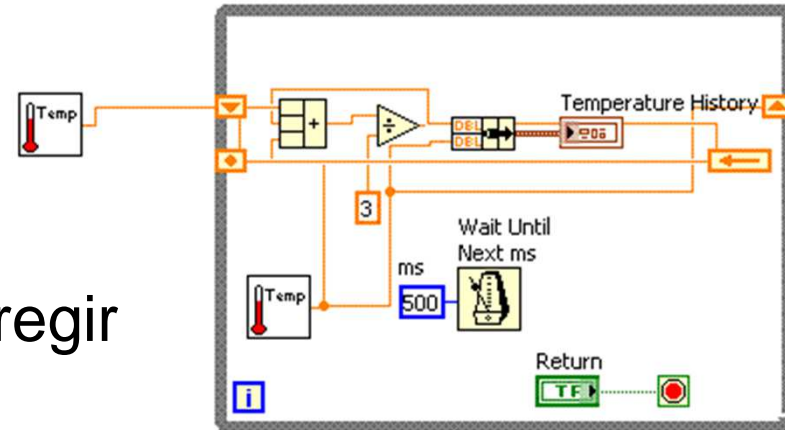
Cableado

- Los cables transportan los datos a través del diagrama de bloques
- El color de los cables indica el tipo de variable
- Una “X” roja significa que algo está mal!

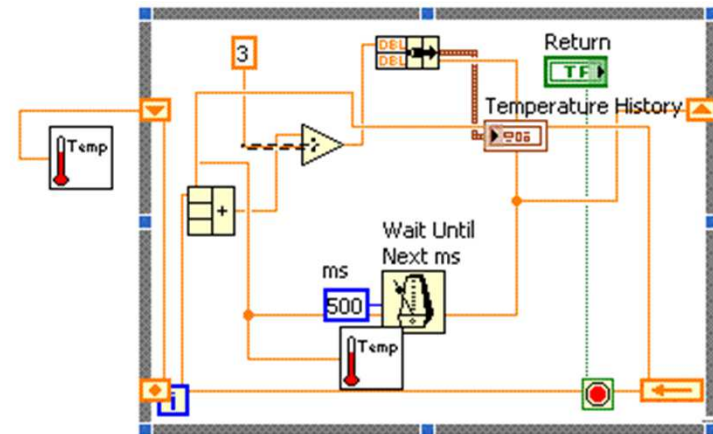


Claridad vs Confusión

Claridad: fácil de leer y de corregir

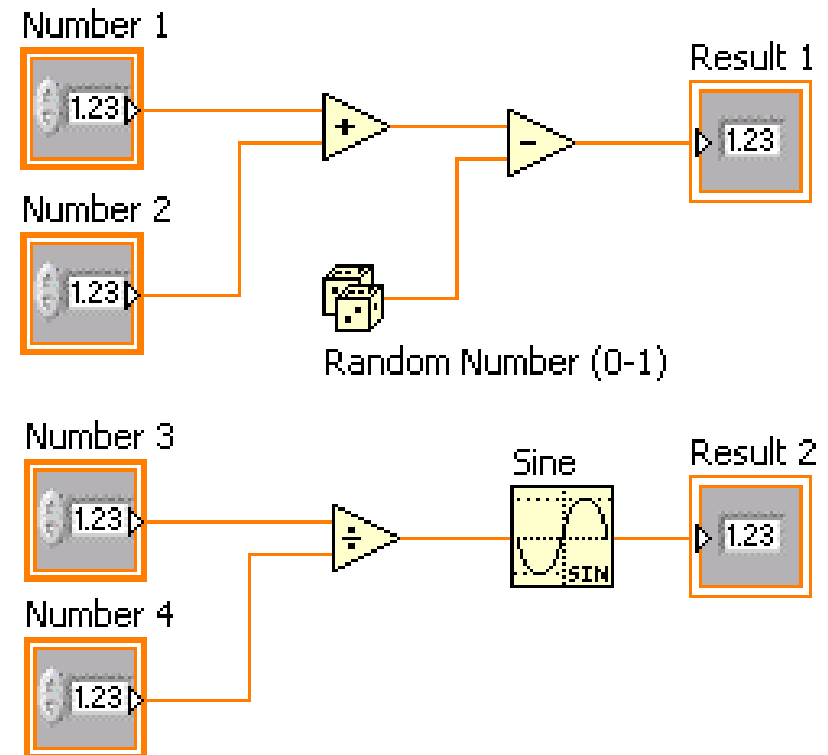


Confusión: ¿¿??



Programando el Flujo de Datos

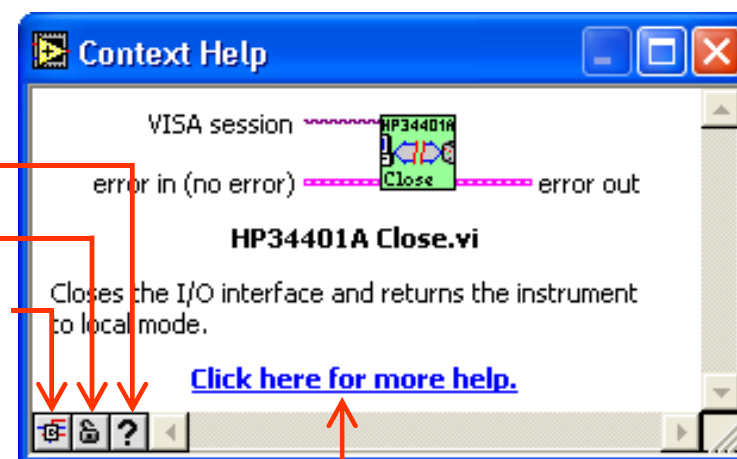
- El diagrama de bloque se ejecuta dependiendo del flujo de los datos; el diagrama de bloques NO se ejecuta de izquierda a derecha
- El nodo se ejecuta cuando los datos están disponibles para TODOS los terminales de entrada.
- Los nodos suministran datos a todos los terminales de salida cuando termina.



Opciones de Ayuda

Contexto de la Ayuda

- Ayuda en línea
- Congelar Ayuda
- Ayuda del Diagr. Simple/Complejo
- 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.

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**

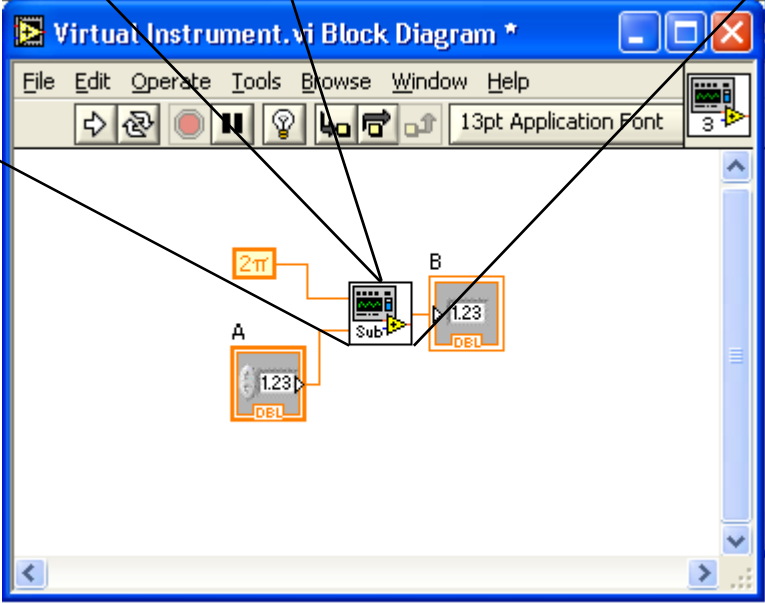
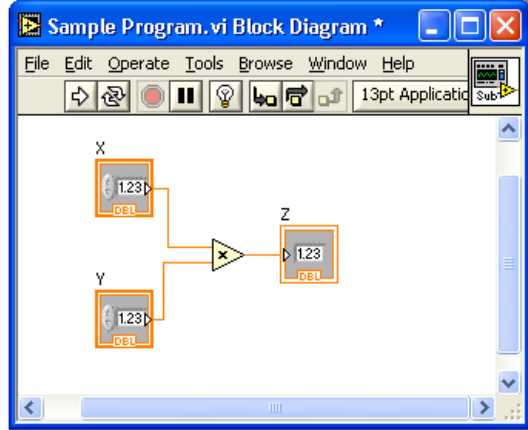
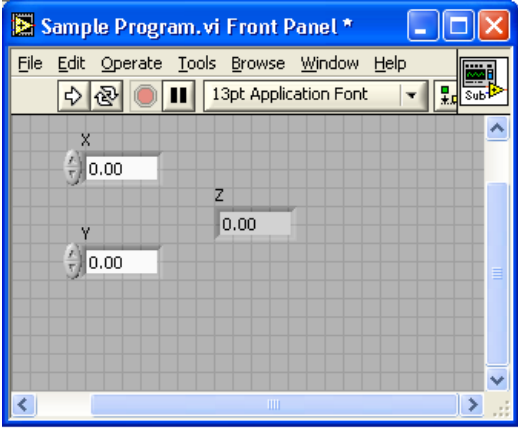


Haga clic con el botón derecho sobre el cable para exhibir la ventana de prueba y así mostrar los datos mientras fluyen por el segmento de cable.



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

SubVIs

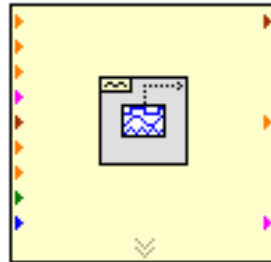


Nodos del Diagrama de Bloques

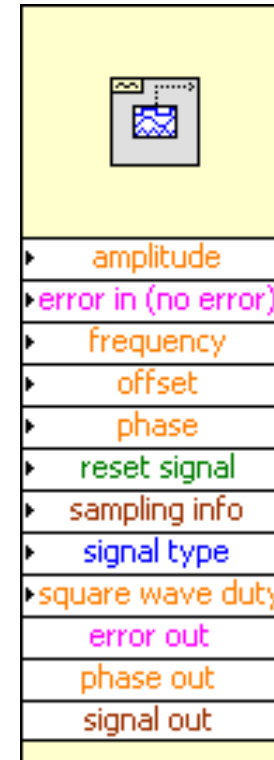
Icono



Nodo Expandible



Nodo Expandido

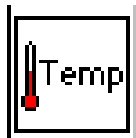
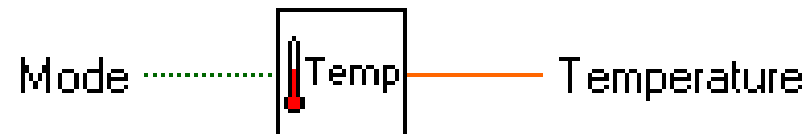


- VI de Generador de Funciones
- El mismo VI, visto en tres maneras diferentes.
- El campo amarillo designa un VI Estándar.
- El campo azul designa un VI Expreso

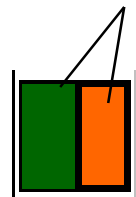
SubVIs

- 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

Icono y Conector

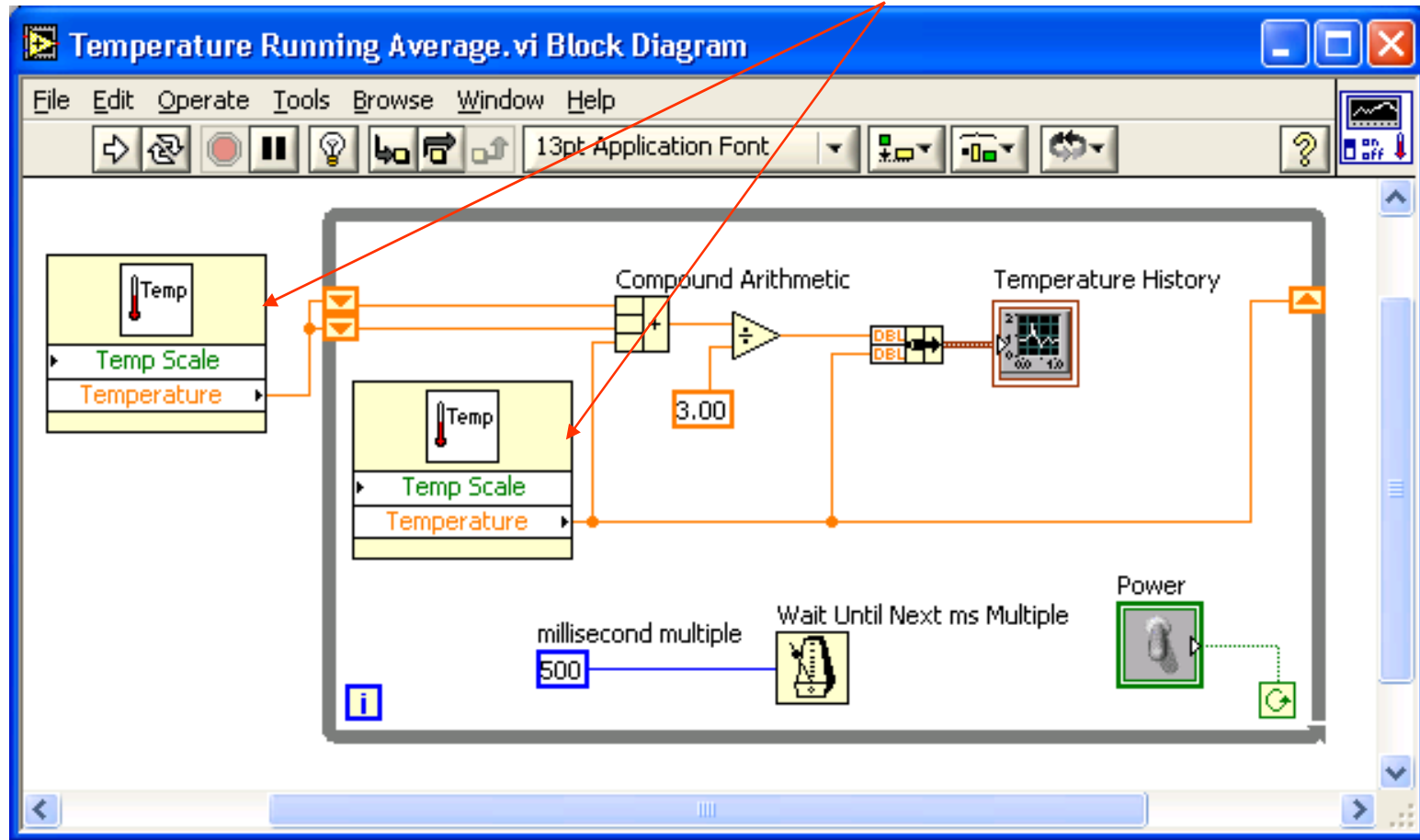


- Un icono representa un VI en otro diagrama de bloque
- El conector muestra terminales disponibles para transferir datos



SubVIs

Sub VIs



Pasos para crear un SubVI

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

Tips para trabajar en LabVIEW

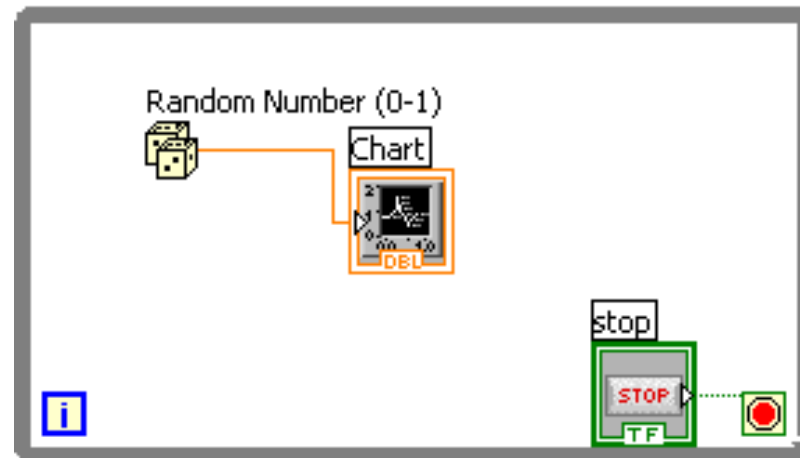
- Atajos desde el teclado
 - <Ctrl-H> – Activa/Desactiva la Ventana de Ayuda
 - <Ctrl-B> – Remueve todos los cables rotos del diagrama de bloques
 - <Ctrl-E> – Cambiar entre el Panel Frontal y el Diagrama de Bloques
 - <Ctrl-Z> – Deshacer cambios – Undo (también disponible en el menú de edición)
- Herramientas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

Ciclos

- Ciclo Mientras

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

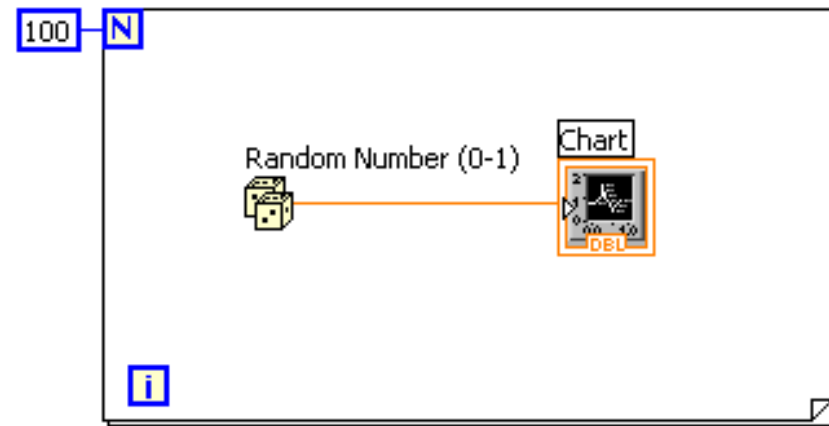
While Loop



- Ciclos Para

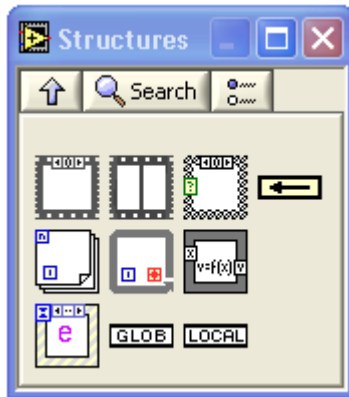
- Tiene una Terminal de Iteración
- Corre de acuerdo a la entrada N de la Terminal de Conteo

For Loop

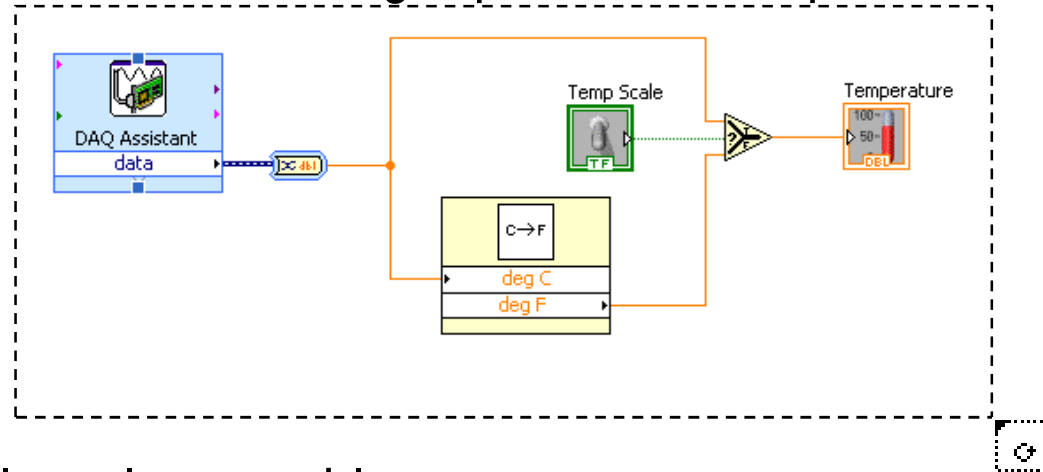


Ciclos (cont.)

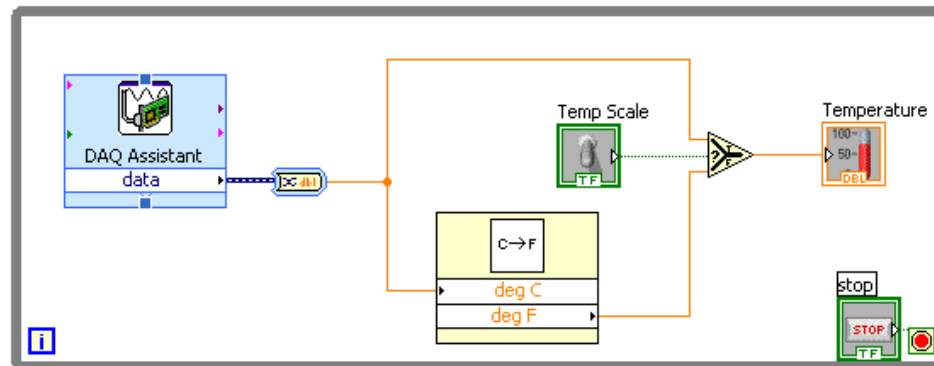
1. Seleccionar el ciclo



2. Encerrar código que va a ser repetido



3. Arrastrar nodos adicionales y luego cablear



Gráficas

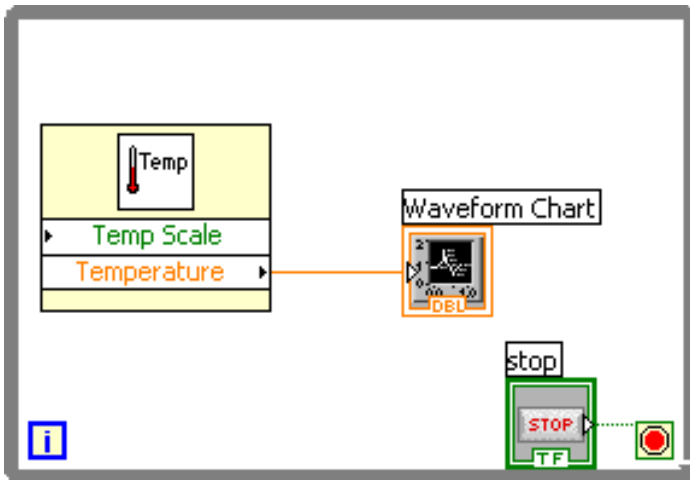


Gráfica de forma de onda –
indicador numérico especial
que puede mostrar una
historia de valores

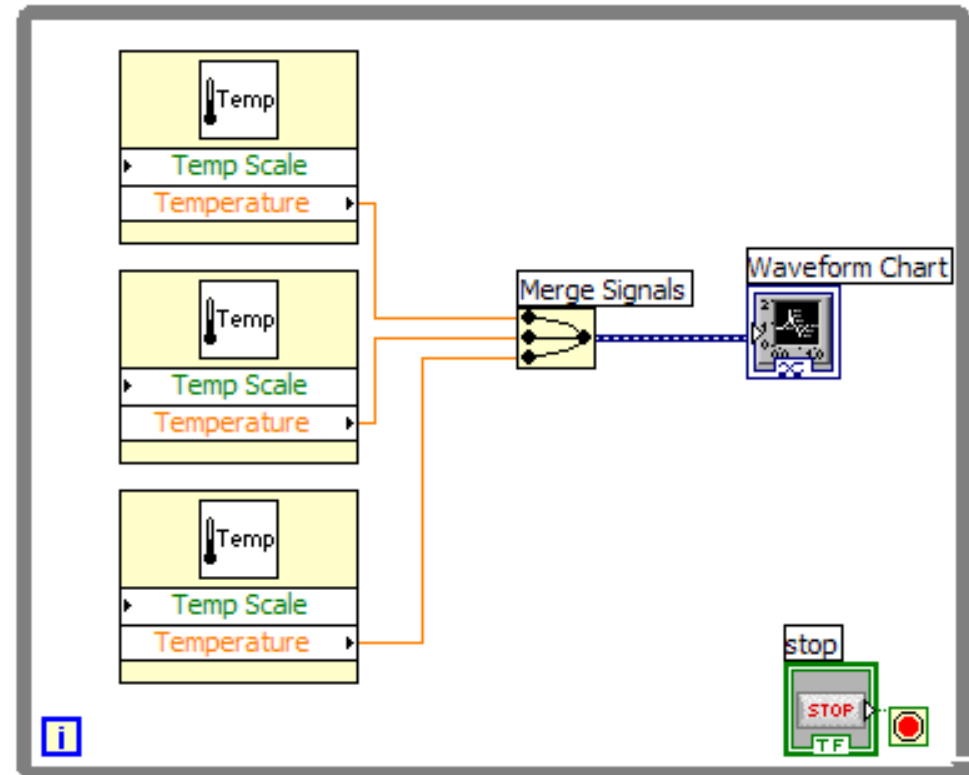
**Controles >> Indicadores de
Gráficas >> Gráfica de
forma de onda**

Cableando Datos a las Gráficas

Grafica de diagrama simple

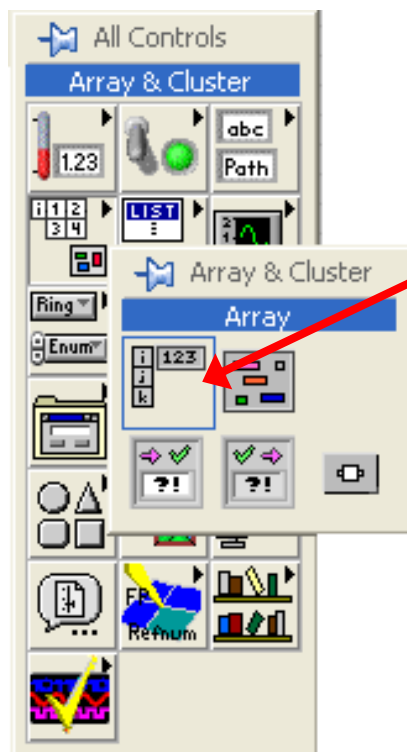


Grafica de diagrama múltiple

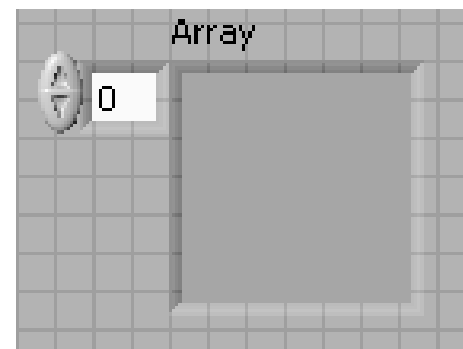


Agregando un Arreglo al Panel Frontal

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

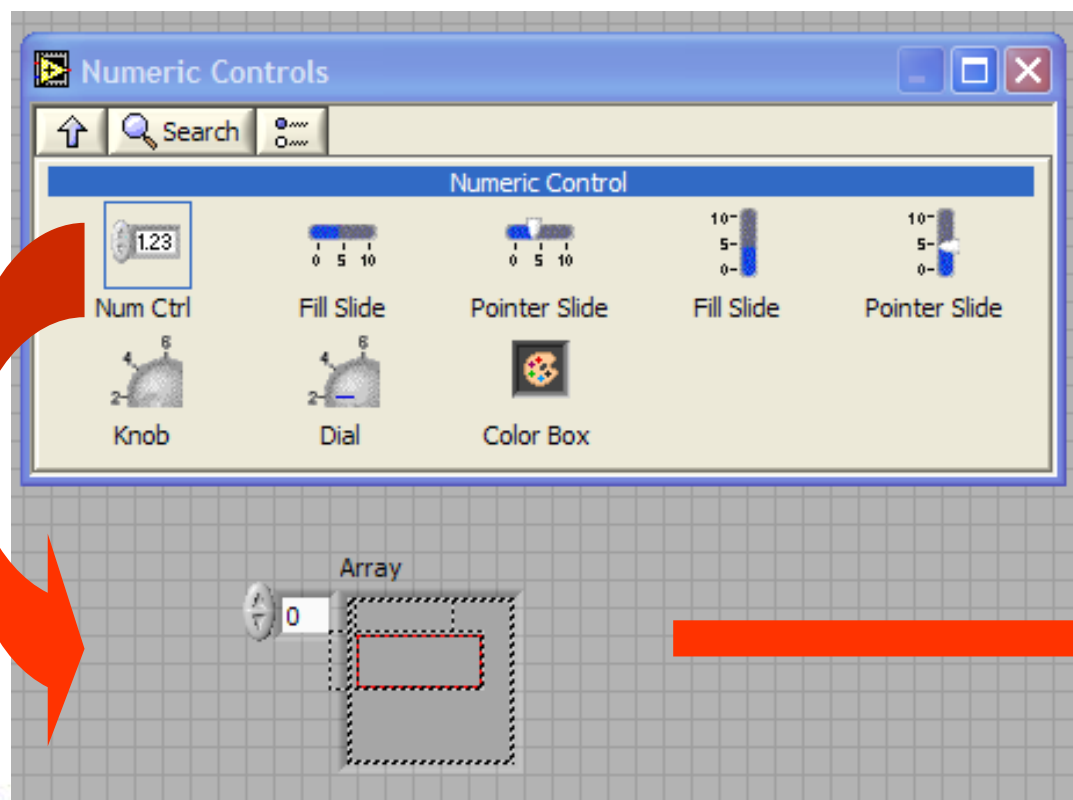


Colóquelo en la pantalla.



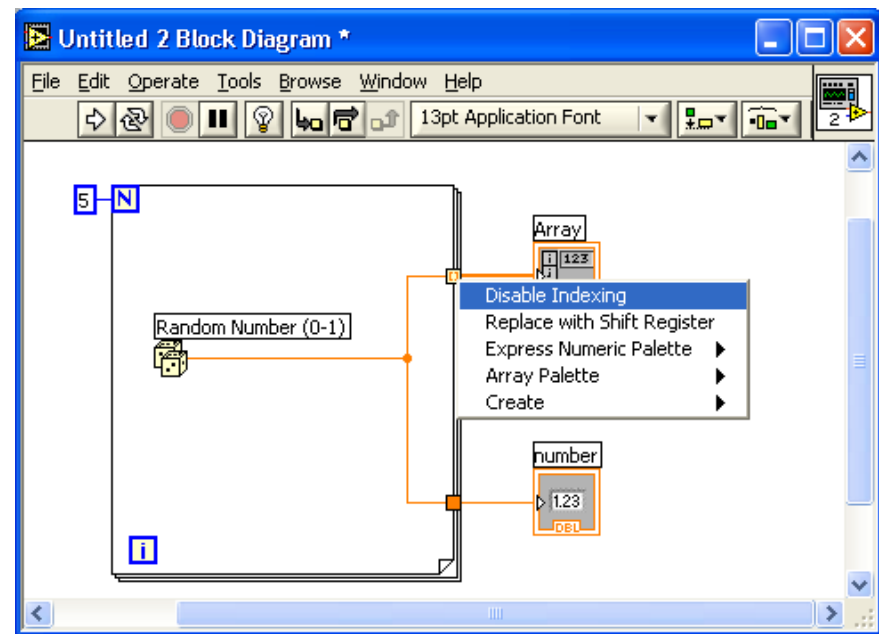
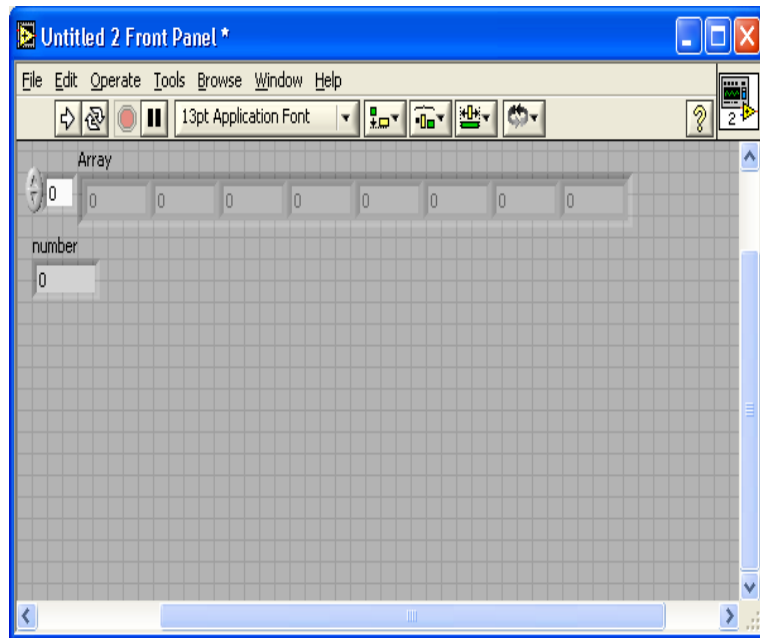
Agregando un Arreglo (cont.)

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

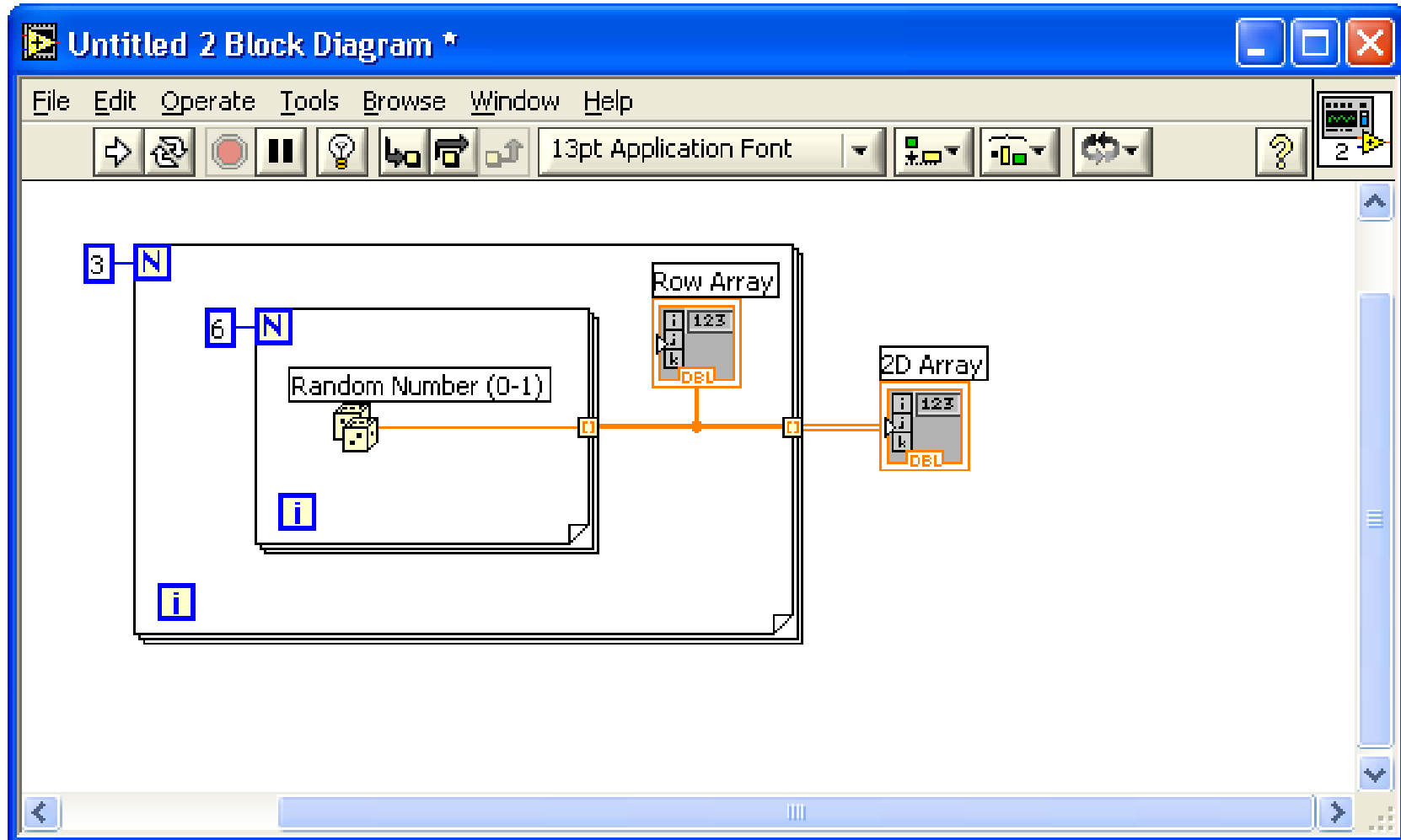


Creando un Arreglo con un Ciclo

- Los ciclos acumulan arreglos en sus limites.



Creando Arreglos Bidimensionales (2D)



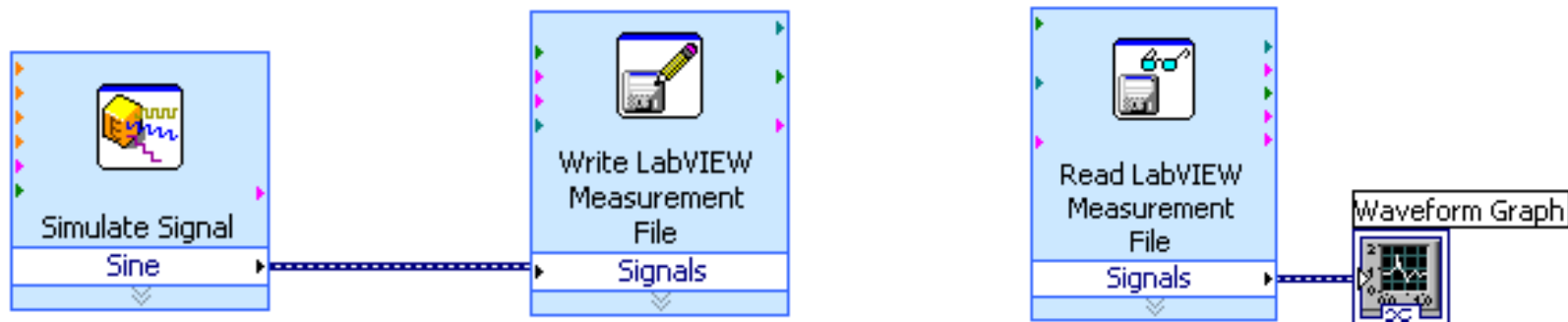
Manejo de Archivos (File I/O)

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)

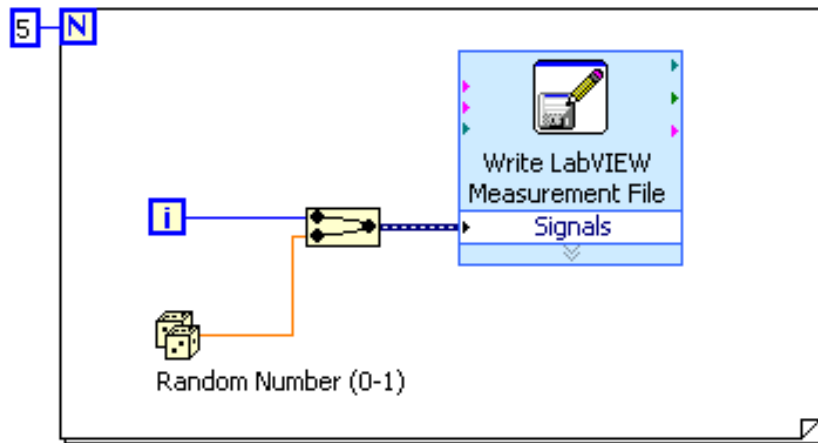
Escritura en Archivo LVM

Lectura de un Archivo LVM



Escritura de Archivos de Medición LabVIEW (LabVIEW Measurement)

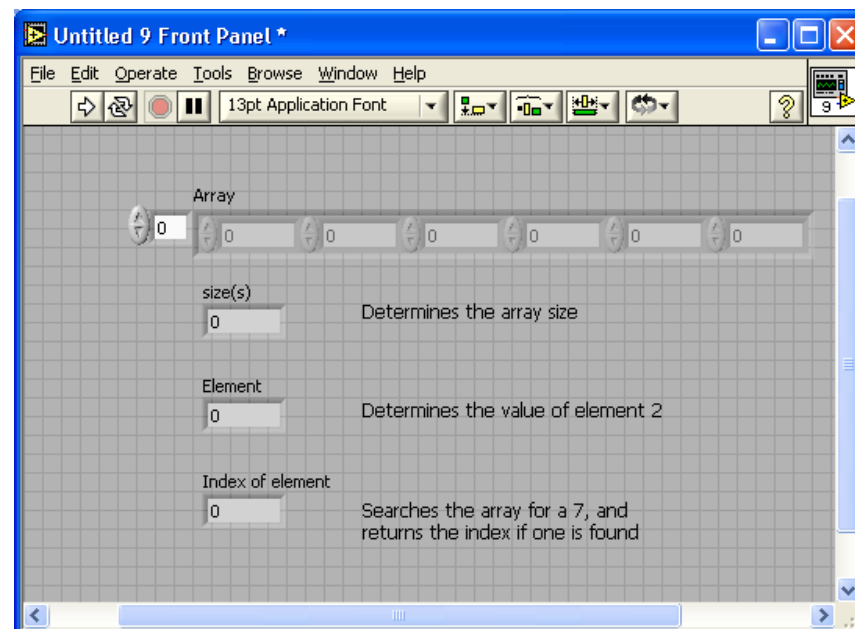
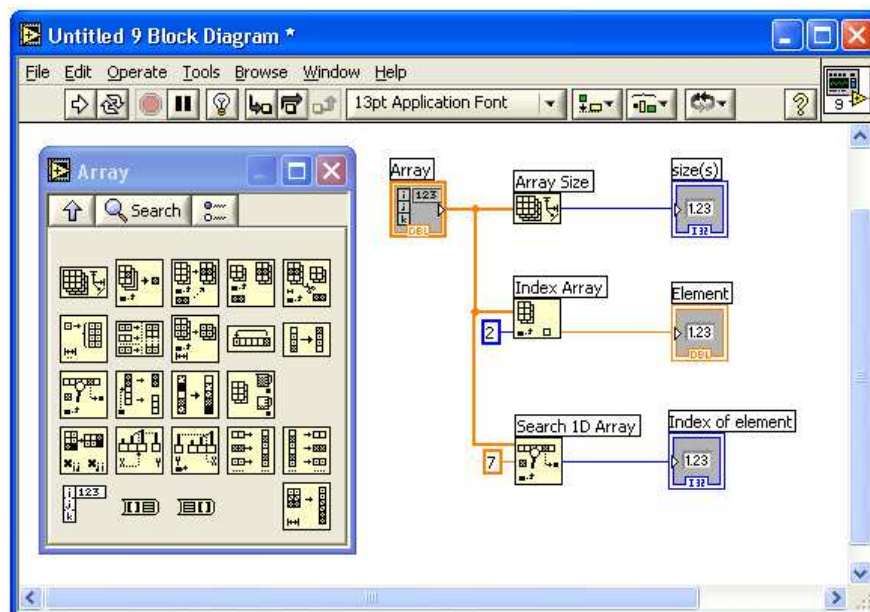
- Incluye las funciones de apertura, escritura, cierre y manejo de errores
- Maneja el formateo de cadenas de caracteres (strings) ya sea con delimitación por medio de tab o de coma
- La función de concatenar señales es usada para combinar datos en datos de tipo dinámico



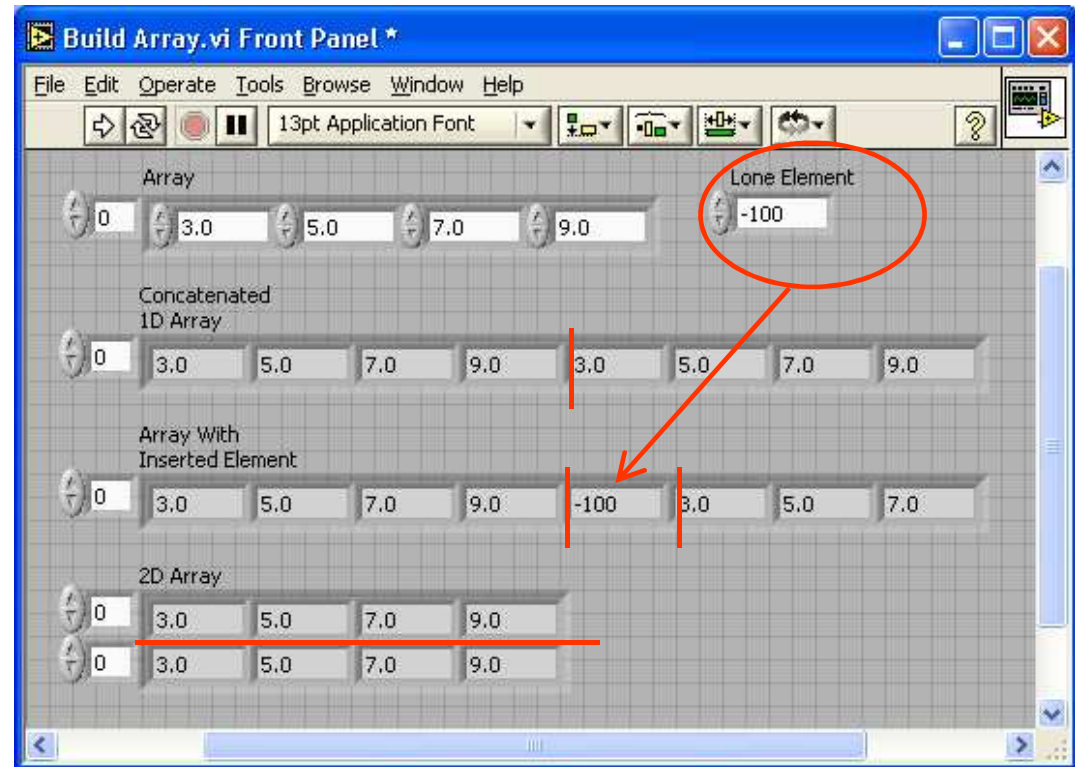
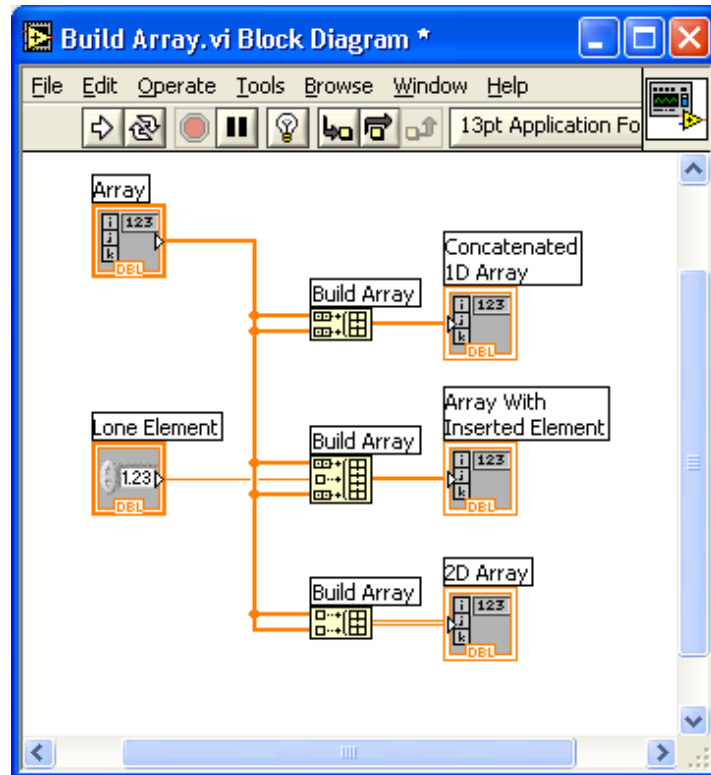
	A	B	C	D
1			0 0.385055	
2			1 0.23516	
3			2 0.985184	
4			3 0.177893	
5			4 0.935915	
6				
7				

Funciones de los Arreglos – Lo Basico

Functions >> All Functions >> Array

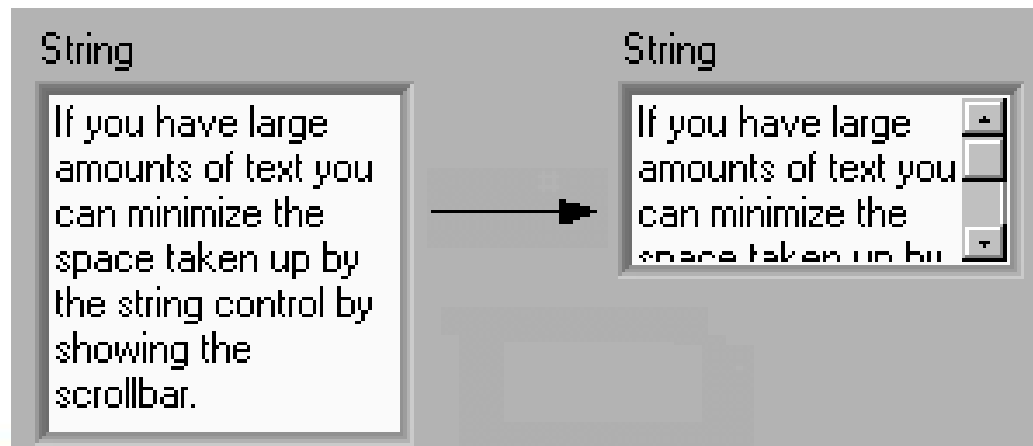


Funciones de los Arreglos – Construcción de un Arreglo



Cadenas de caracteres

- Una cadena es una secuencia de caracteres desplegados o no desplegados (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**



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.

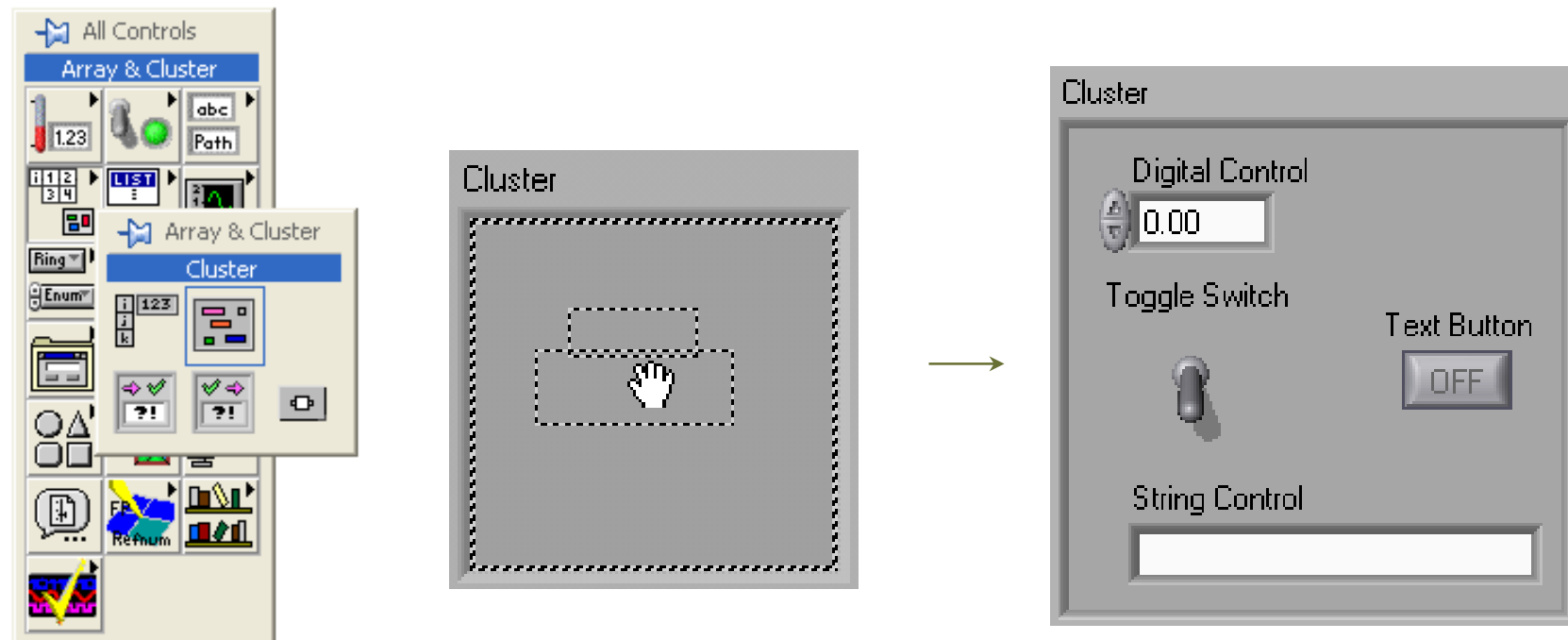


Creando un Cluster

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

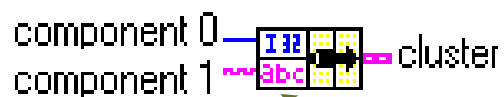
Controls >> All Controls >> Array & Cluster

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



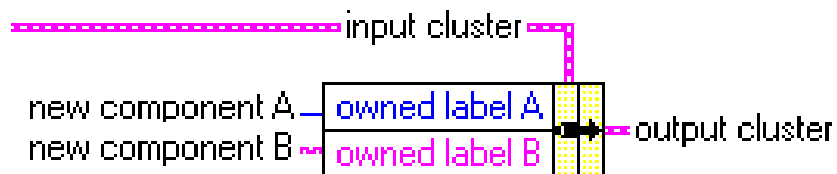
Funciones del Cluster

- 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.

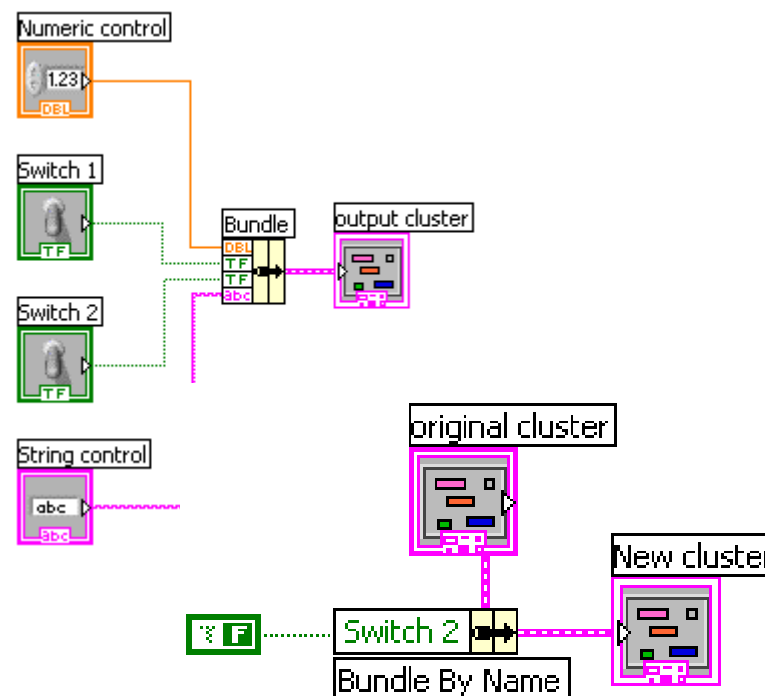


**Bundle
(Agrupar)**

(Las etiquetas de la terminal reflejan los tipos de datos)



**Bundle by name
(Agrupar por nombre)**



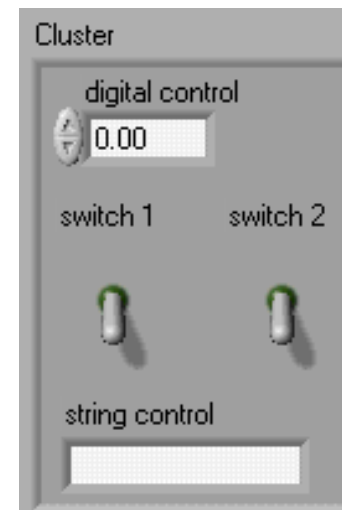
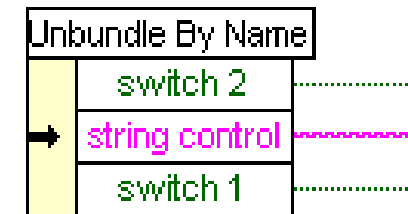
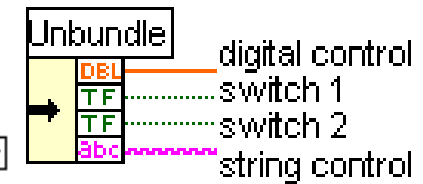
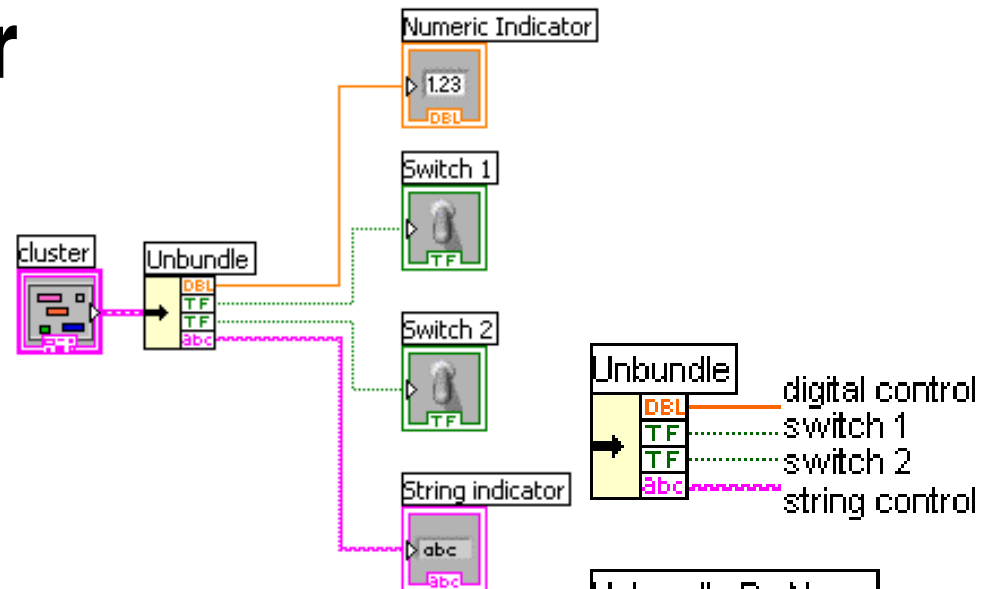
Funciones del Cluster



**Unbundled
(separar)**



**Unbundled by name
(separar por nombre)**




**Ejemplo de un
Cluster separado
(Unbundled Cluster)**

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

error in (no error)

status	code
	<input type="text" value="0"/>

source

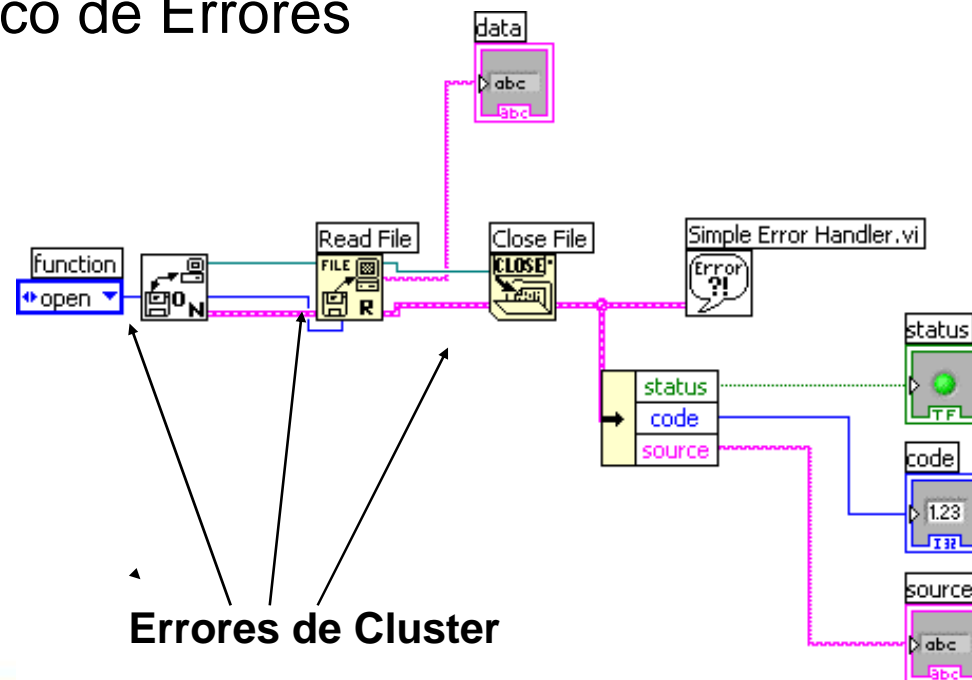
error out

status	code
	<input type="text" value="0"/>

source

Técnicas de Manejo de Errores

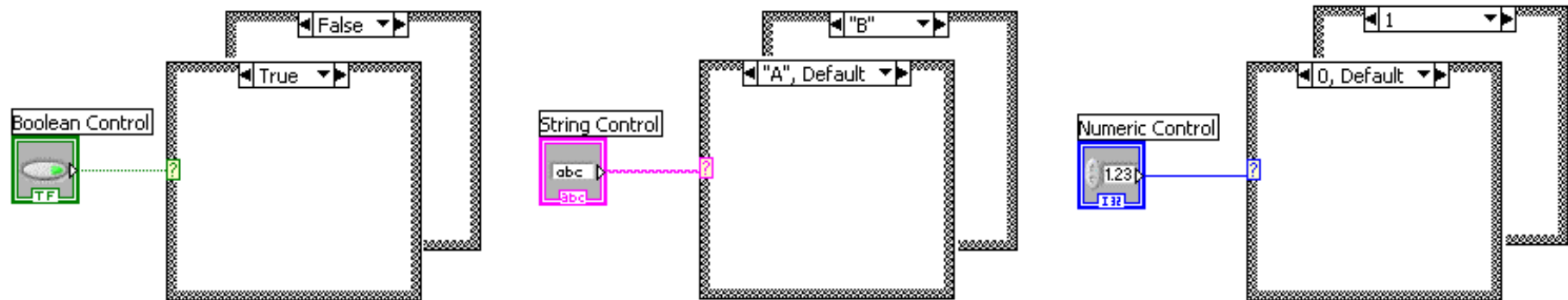
- La información de un Error es transmitida de un subVI al siguiente
- Si un Error ocurre en un subVI, todos los subVI subsecuentes no serán ejecutados de la manera usual
- Los errores de Cluster contienen todas las condiciones del Error
- Manejo automático de Errores



Errores de Cluster

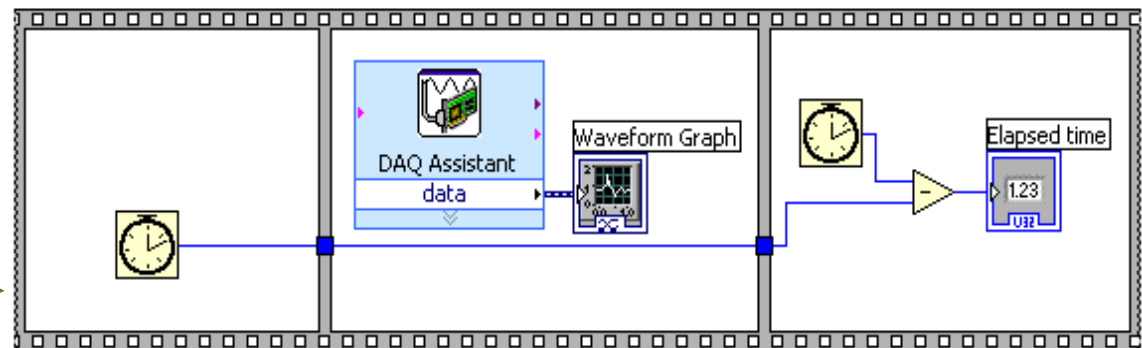
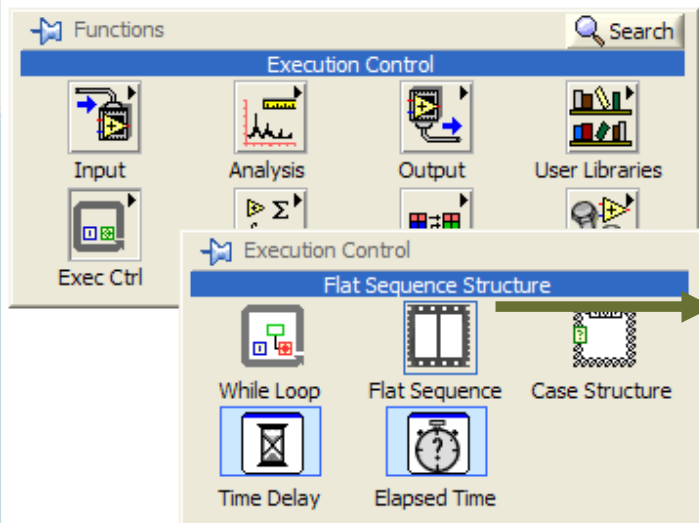
Estructuras Caso

- 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.



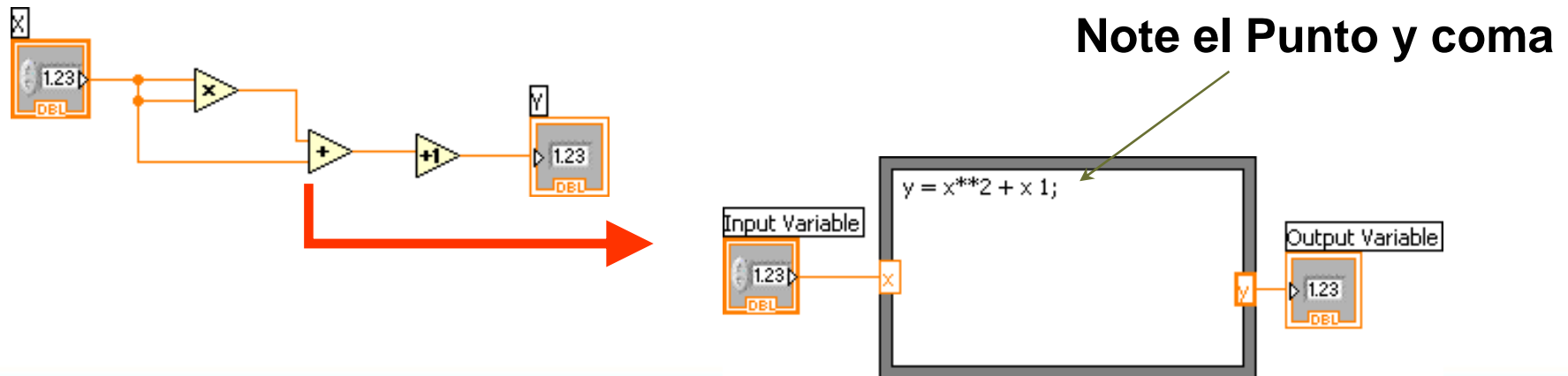
Estructuras de Secuencia

- 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).



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.



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)