

# 單元16：

## GPIB與儀器自動控制

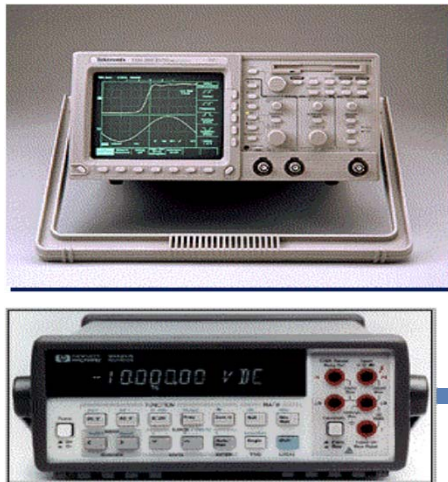
主題：

- a. 關於儀器控制
- b. 關於GPIB 通訊及組態設定
- c. 如何使用Instrument I/O Assistant
- d. 關於VISA
- e. 關於LabVIEW 儀器驅動程式
- f. 如何使用儀器驅動程式 VI 群
- g. 關於序列埠通訊

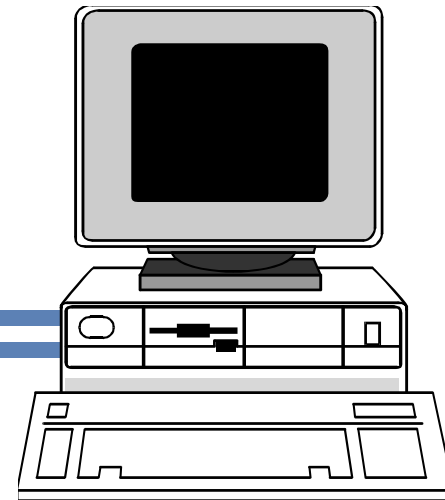
# 儀器控制介紹 Overview

- 以PC 控制儀器時，你必須考慮以下的問題：
  - 儀器上的接頭類型
  - 需要纜線—虛擬數據機，針腳數，公頭／母頭
  - 需要的電力特性—信號強度，接地，纜線長度的限制
  - 使用的通訊協定— ASCII 指令，二進位指令，資料格式
  - 可用之軟體驅動程式

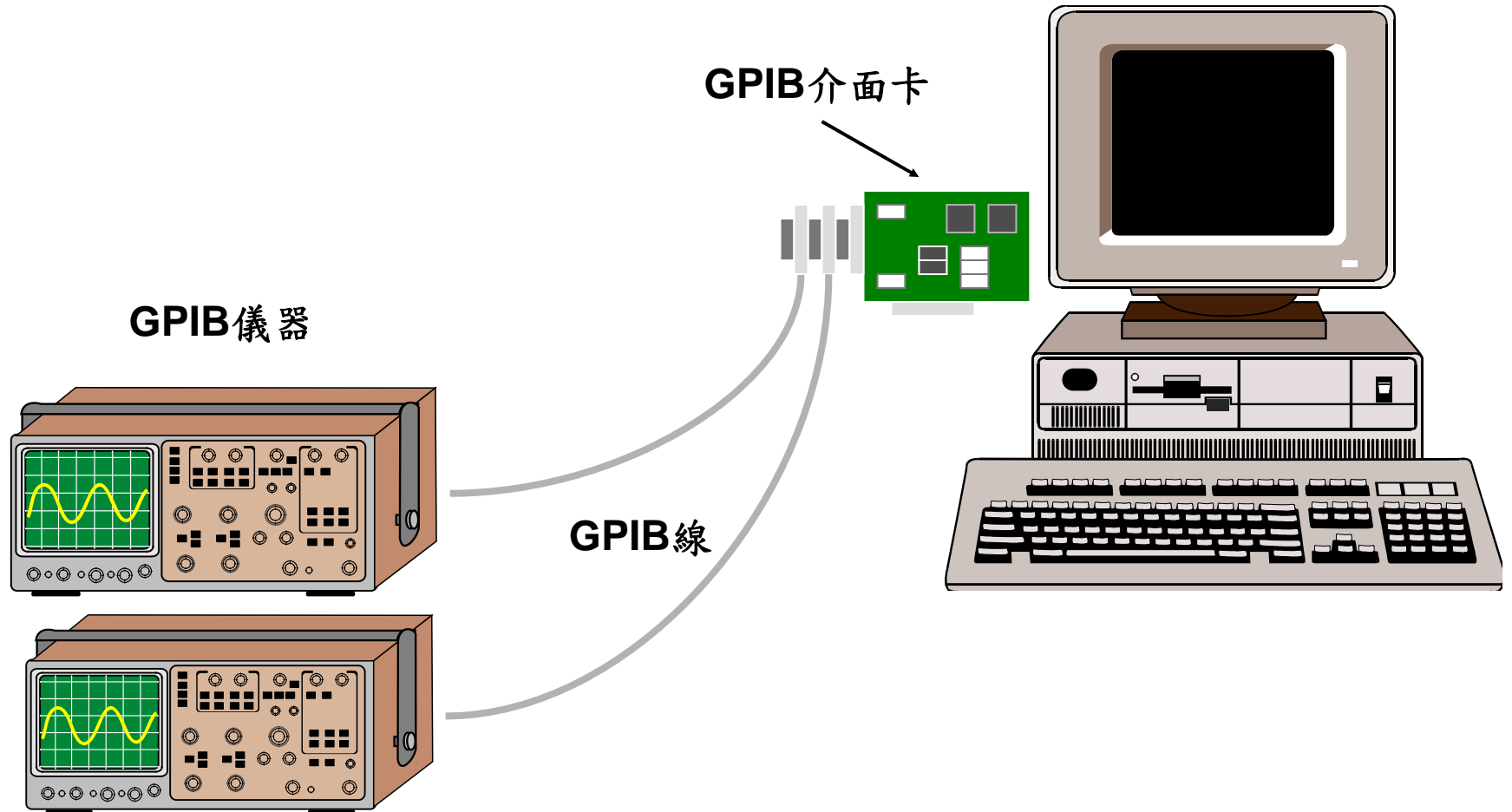
儀器



電腦



# GPIB Communication



# GPIB工業標準通訊介面的歷史發展

## ■ IEEE 488.1 – 1975

- 將GPIB的物理特性、電器訊號與機械架構等特性標準化

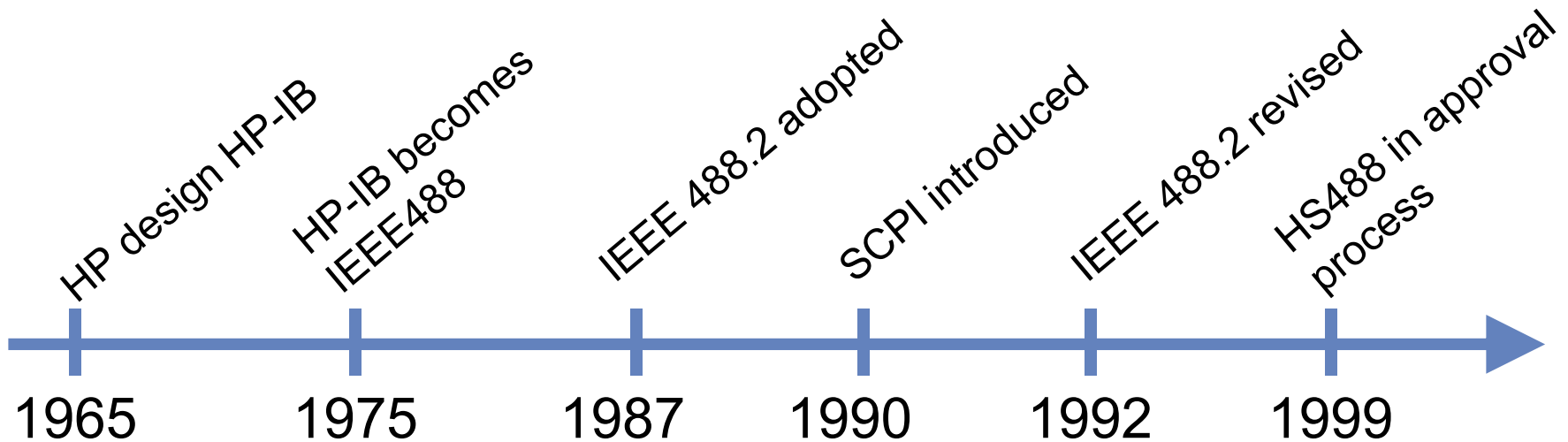
## ■ IEEE 488.2 – 1987

- 針對與儀器溝通時的編碼方式、通訊狀態報告格式、通訊內容格式及共同命令等軟體規範訂定標準

## ■ Standard Command for Programmable Instrumentation(SCPI) – 1990

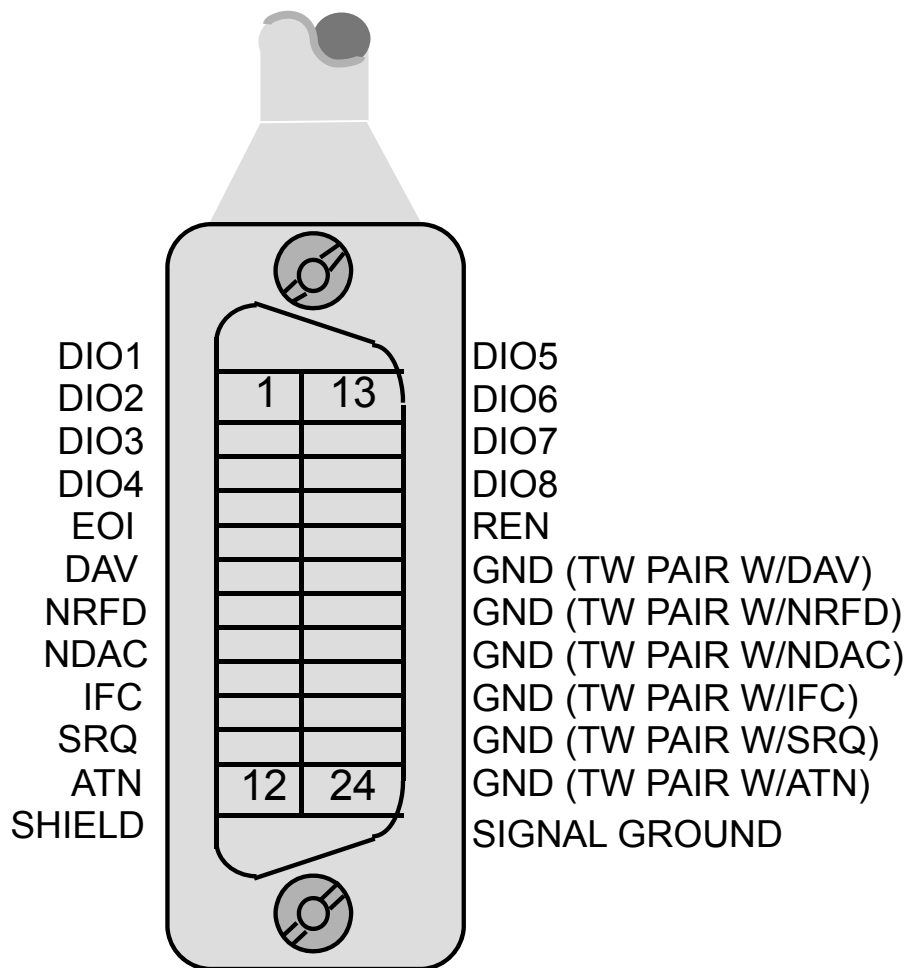
- 定義不同類別儀器的共同控制指令，確保儀器系統的相容性及共通性

## ■ HS488 – 符合IEEE的標準

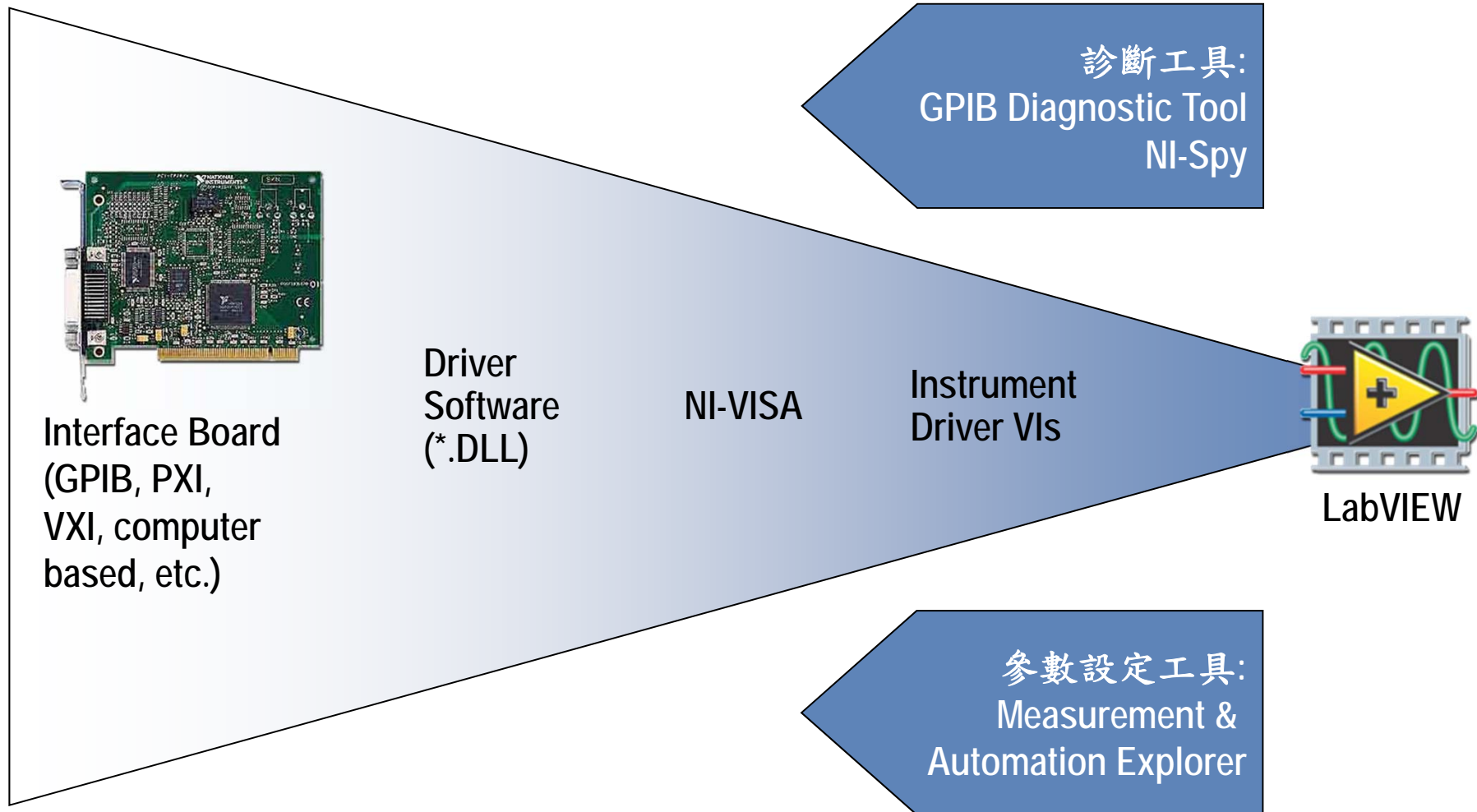


# GPIB 硬體規格與限制

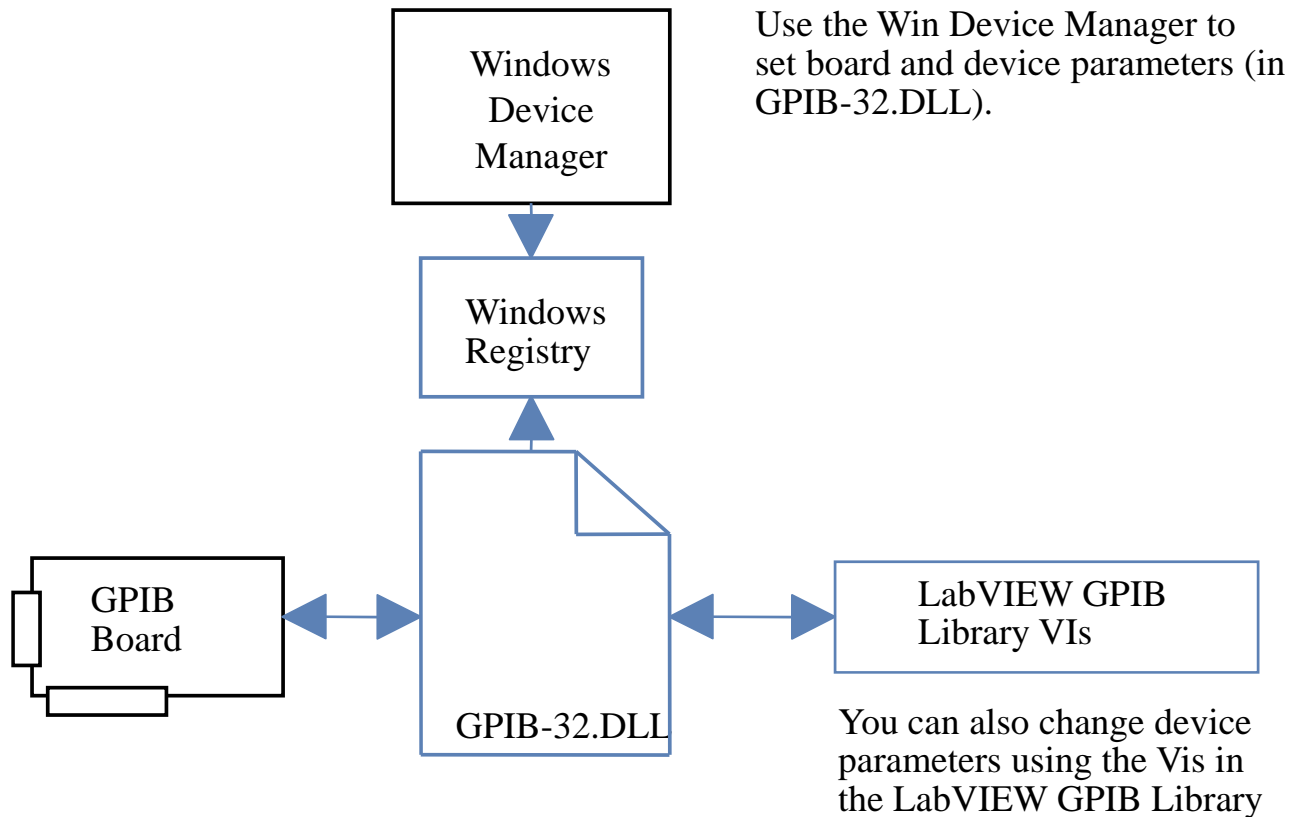
- 由IEEE 488.1制定
- 24條Lines
- 連線限制
  - 裝置之間距離最大值=4m  
(距離平均值不超過2m)
  - 總距離最大值=20m
  - 最多可連接裝置數=15  
(其中至少2/3必須打開電源)
- 匯流排速度
  - 1.5MB/s (IEEE 488.1)
  - 8MB/s (HS488)



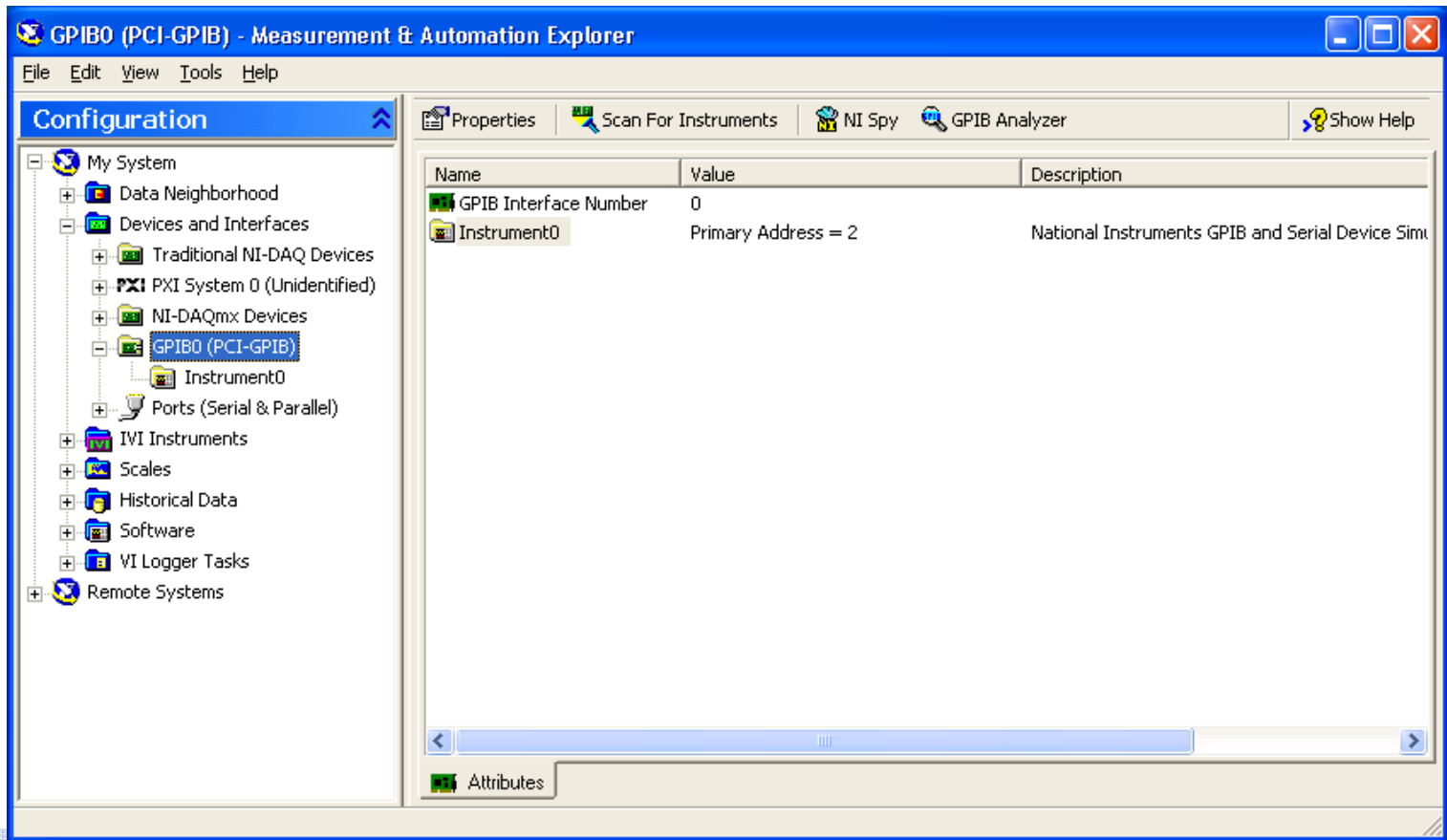
# GPIB Software Architecture — Windows



# LabVIEW GPIB Software Architecture



# 設定 GPIB 的組態



Measurement & Automation Explorer (MAX)



## 練習 16.1 – 設定 GPIB 參數

- 在 MAX 底下，查看 GPIB 的參數，並從 MAX 底下跟 GPIB 模擬器溝通，並讀取 GPIB 模擬器的型號

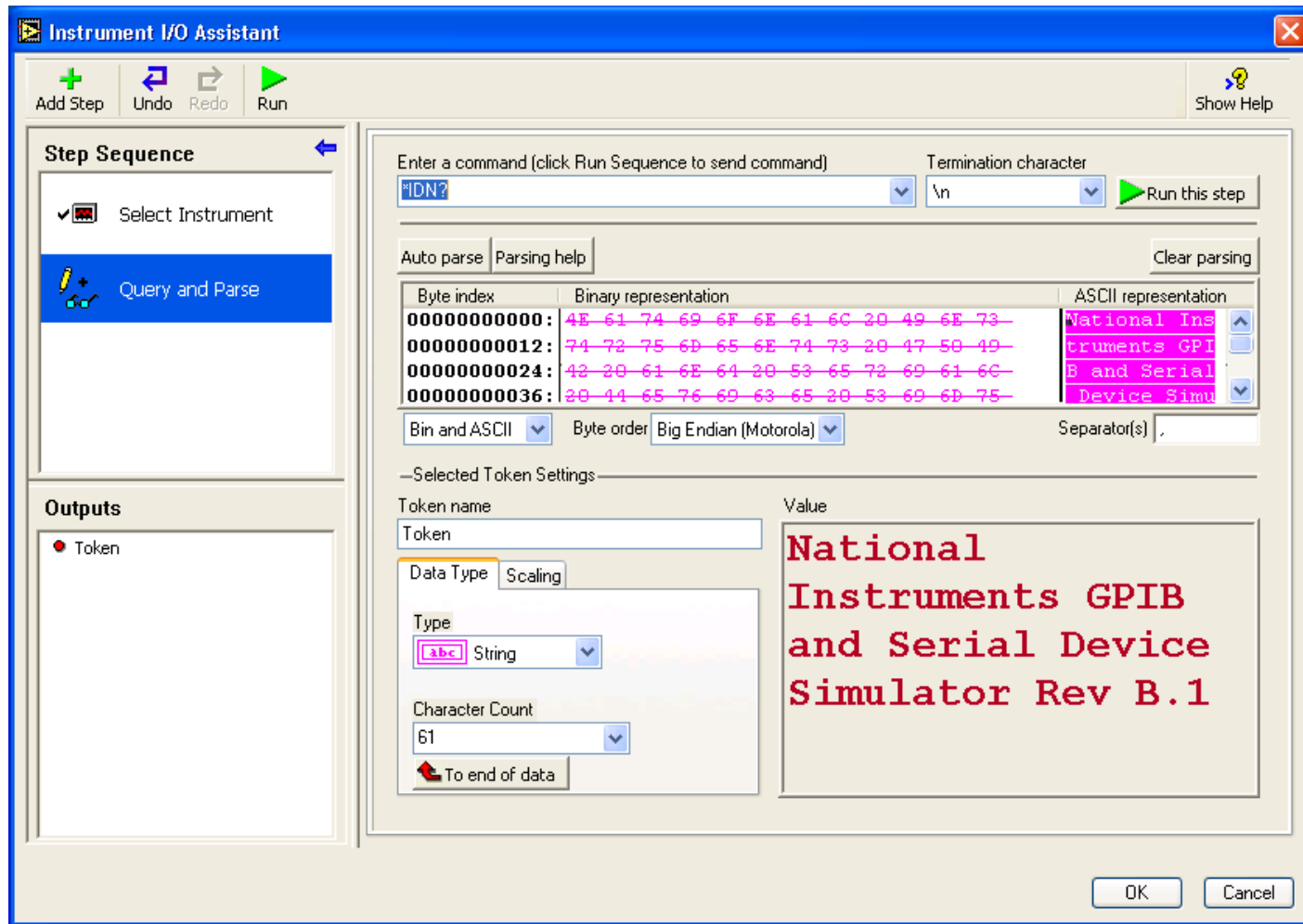
# 什麼是Instrument I/O Assistant ?

- Instrument I/O Assistant是一個LabVIEW Express VI，你可以利用它和使用訊息的儀器通訊，並以圖形來分析其回應
- 在沒有儀器驅動程式可以使用時，即可使用Instrument I/O Assistant



# 與儀器通訊

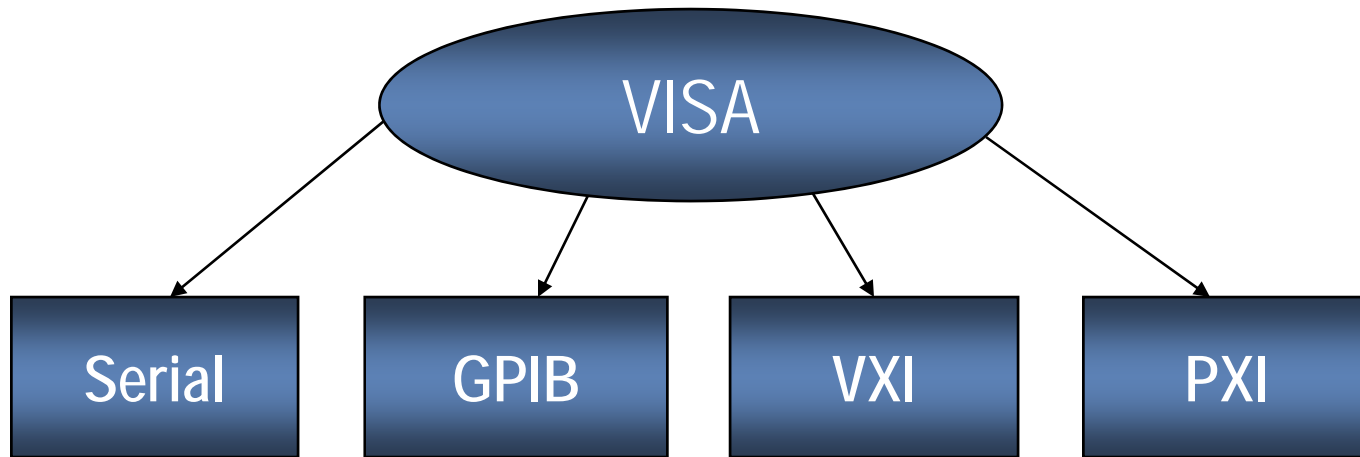
- 透過 Express VI 可以在 LabVIEW 中設定
- 透過對話方塊的方式可一步步設定儀器的通訊與資料分析



## 練習 16.2 – 練習使用 Instrument 小幫手

- 練習使用 Instrument 小幫手來跟 GPIB 模擬器溝通。並讀出 GPIB 模擬器的型號

# 虛擬儀器軟體技術 (Virtual Instrument Software Architecture, VISA)



- 與作業平台無關
- VISA 是 IVI與Plug & Play儀器Driver的基礎
- 與介面無關
- 必須知道SCPI指令來寫 VISA的儀控程式

# VISA程式設計術語

## ■ Resource

- 資源。系統中的任何儀器，包括序列埠及平行埠

## ■ Session

- 執行時段。你必須向資源要求開啟VISA執行時段，才能與它通訊，就像通訊頻道一樣

## ■ Instrument Descriptor

- 儀器描述元。資源的確實名稱
  - Format: Interface Type::Address::INSTR

- Examples:

GPIB0:1::INSTR
GPIB0:4::INSTR
GPIB0:10::INSTR
ASRL1::INSTR
ASRL2::INSTR
ASRL3::INSTR
ASRL10::INSTR

# 儀器描述語法

- 儀器描述元類似電話號碼，資源類似你想與之交談的人，執行時段則類似電話線
- 每通電話都使用自己的線路，跨越這些線路會導致錯誤

介面	指令
<b>Serial</b>	<b>ASRL[board][::INSTR]</b>
<b>GPIB</b>	<b>GPIB[board]::<i>primary address</i>[::INSTR]</b>
<b>VXI</b>	<b>VXI[board]::<i>VXI logical address</i>[::INSTR]</b>
<b>GPIB-VXI</b>	<b>GPIB-VXI[board][::<i>GPIB-VXI primary address</i>]::<i>VXI logical address</i>[::INSTR]</b>

# VISA資源名稱

## ■ Resource :

- 系統中的任何儀器，包括序列埠及平行埠



The image shows a screenshot of a software interface with two dropdown menus for selecting VISA resource names. The first dropdown is labeled "VISA resource name" and contains the text "GPIB0::2::INSTR". The second dropdown is labeled "VISA resource name 2" and contains the text "devsim". Both dropdowns have a small downward-pointing arrow on the right side.

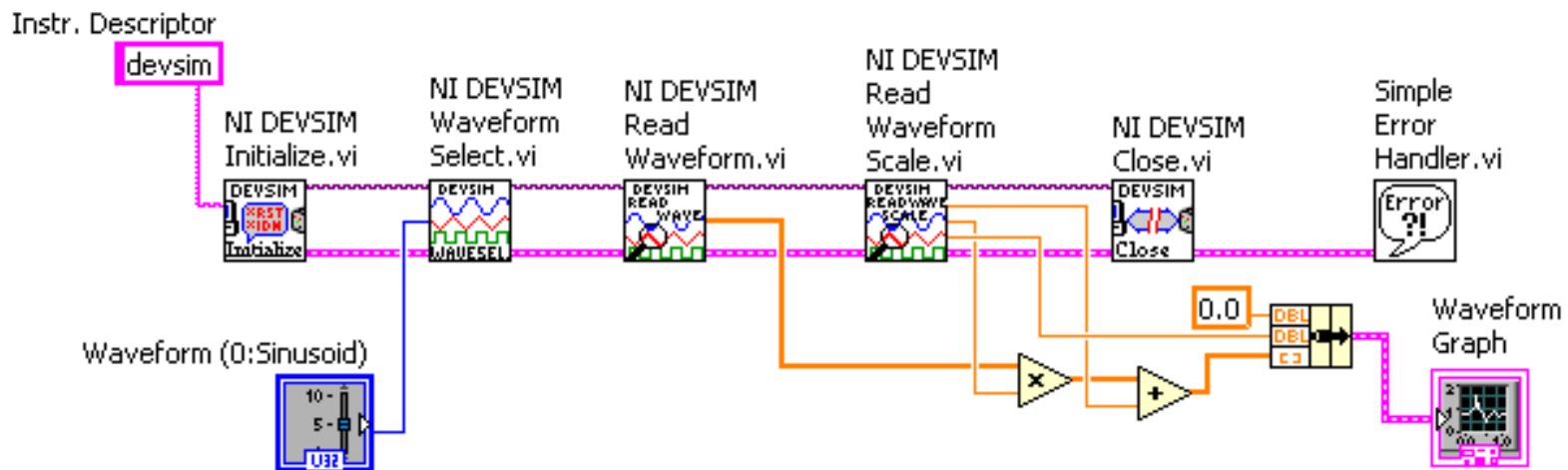


## 練習 16.2 – 使用 VISA 讀取資訊

- 使用 VISA 來從 GPIB 模擬器讀出 GPIB 模擬器的型號。

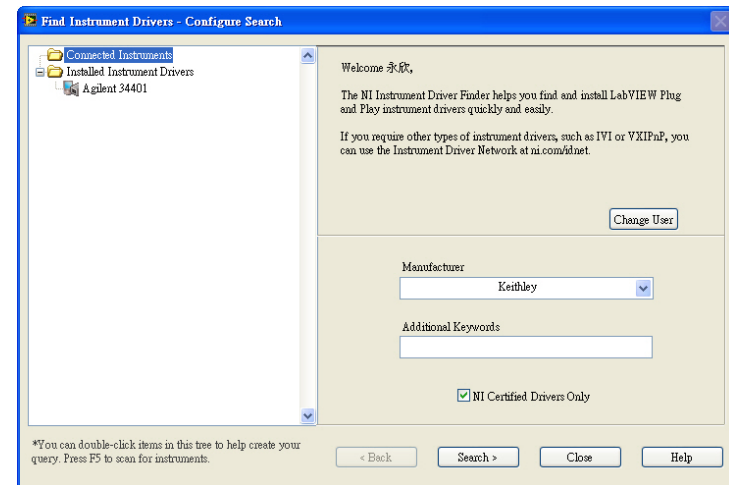
# 儀器驅動程式

- 它同時並提供了4,000多種儀器驅動程式，透過 Instrument Driver Finder 可以自動尋找、下載及安裝 LabVIEW 儀器驅動程式
- 簡化了工程人員界定儀控的過程



# 尋找並安裝儀器驅動程式

- 可以到 **ni.com/idnet** 尋找並下載儀器驅動程式
- 在LabVIEW8.0可以在「**Help»Find Instrument Drivers**」尋找並自動下載安裝儀器驅動程式
- 安裝好的儀器驅動程式會在**LabVIEW 8.0\instr.lib** 目錄下
- 安裝後，可以在程式區的「**Functions»Input»Instrument Drivers**」拖曳出需要的儀控控制驅動程式，以進行儀器控制



# IDNET - Instrument Driver Network

**NATIONAL INSTRUMENTS**

view cart | help | search | NI Developer Zone

NI Home | Contact NI | Products & Services | Solutions | Support | NI Developer Zone | Academic | Events | Company

**Instrument Driver Network** Questions? Call (800) 531-5666

You are here: NI Home > NI Developer Zone > Instrument Driver Network

**Instrument Driver Network**

Industry's largest source of instrument drivers  
Instrument drivers for more than 5,000 instruments from over 200 different vendors for LabVIEW, LabWindows/CVI, and Measurement Studio for Visual Studio.

**New Instrument Drivers**

- Search Drivers
- Request Drivers
- Submit Drivers

**New Instrument Drivers**

- Andou MC2221 Spectrum Master
- LeCroy Wave Series Oscilloscopes
- Tektronix DPO4000 Series Oscilloscopes
- Agilent 6000 Series Mixed Signal Oscilloscopes
- Tektronix AFG3000 Series Function Generators

**New Resources**

- USB Plug-and-Play Connectivity With SignalExpress  
Tektronix Edition
- Create Project Style Instrument Drivers
- Search Instrument Drivers From Within LabVIEW
- Faster Time to Measurement - Advances in LabVIEW Instrument Control
- LabVIEW 8 Online Evaluation

**Learn**

- What is an instrument driver?
- Types of Instrument Drivers
- Instrument Driver Certification
- Advanced: Using Instrument Status Registers and Service Requests in LabVIEW

**Develop**

- New Instrument Driver Development Guidelines
- Developing LabVIEW Plug and Play Driver Application Note
- Developing LabVIEW Plug and Play Driver Tutorial
- New LabVIEW 8 Instrument Driver Topic Tutorial

**Top Downloads**

- Agilent 34401A - LabVIEW Certified Plug and Play Driver
- Agilent 3300X - LabVIEW Certified Plug and Play Driver
- Tektronix TDS 200 1000 2000 - LabVIEW Certified Plug and Play (project-style) Driver
- Keithley 2000 - LabVIEW Certified Plug and Play Driver
- NI-Scope - NI Certified Driver

**Legal**

By using this web site, you accept the Terms of Use for this web site. Please read these Terms of Use carefully before using any part of this site.

Please go here for information on ni.com's copyright infringement policy.

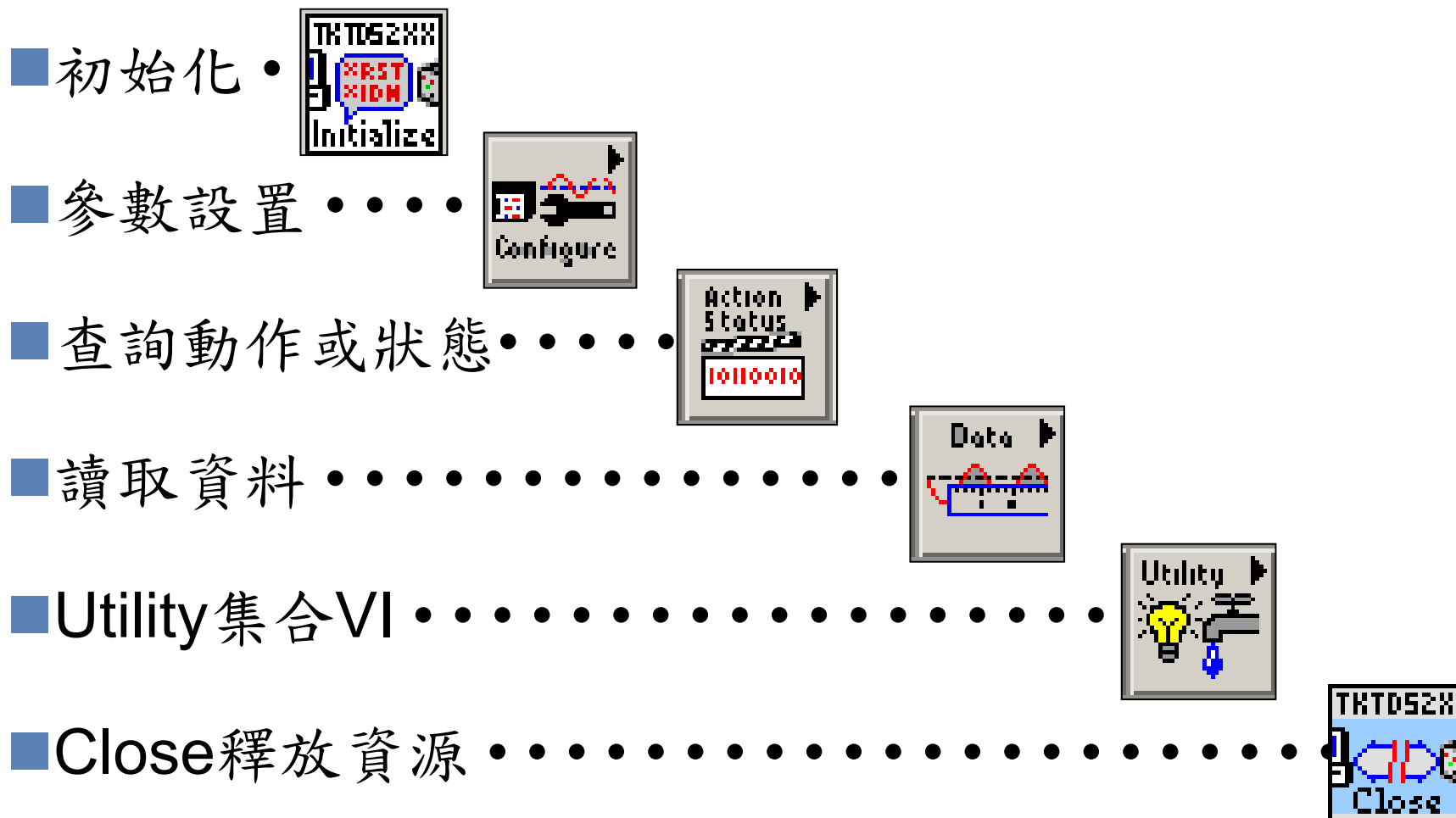
**Assistance and Resources**

Questions? Get real-time assistance now!

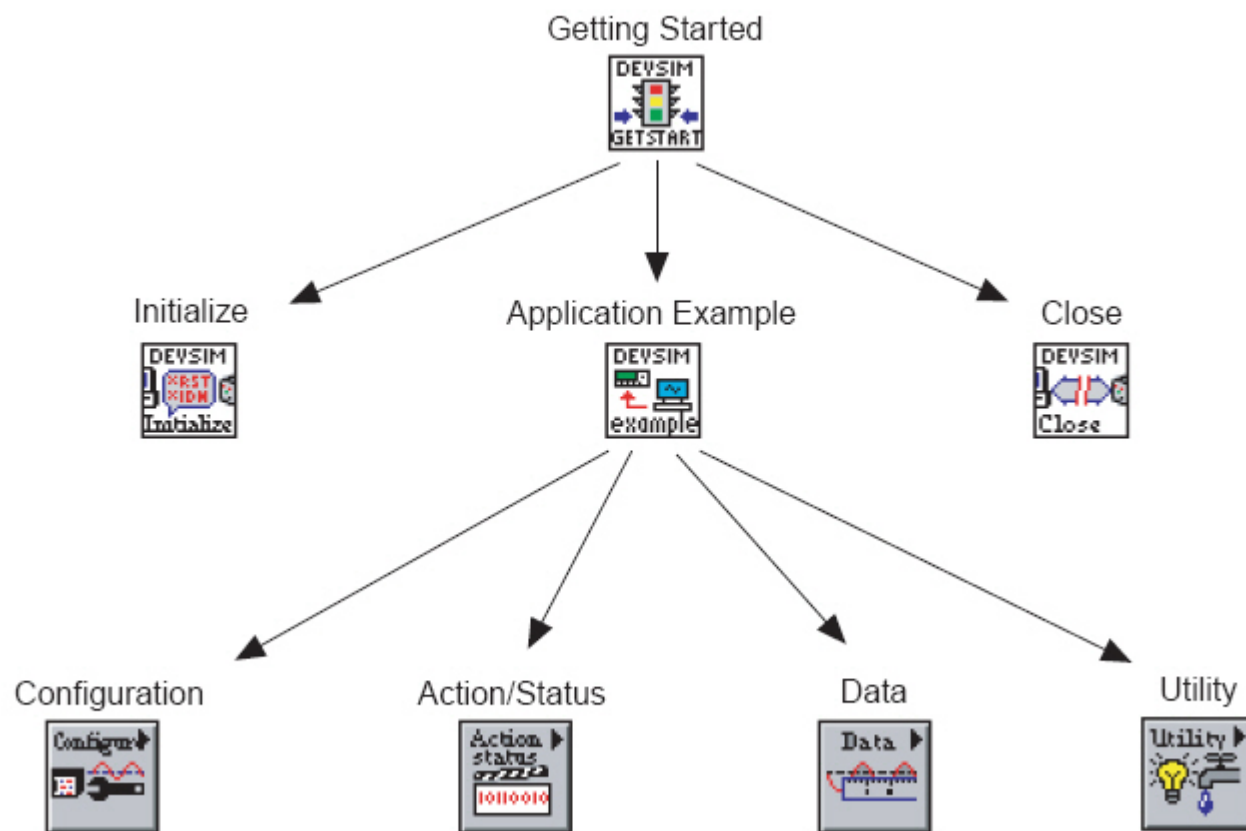
My Profile | Privacy | Legal | Contact NI © 2009 National Instruments Corporation. All rights reserved. | E-Mail this Page

- 下載儀器驅動程式
- 學習儀器驅動程式的使用方法
- 上傳你寫的儀器驅動程式
- 網址：<http://ni.com/idnet/>

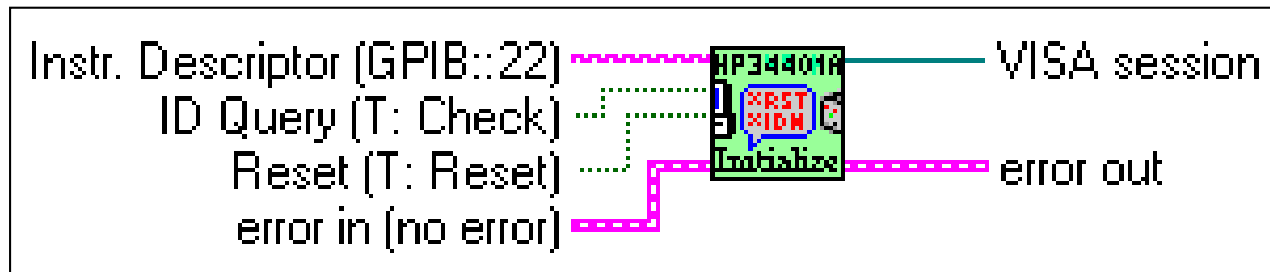
# 儀器驅動程式VI



# 儀器驅動程式VI之樹狀架構



# 儀器驅動程式的輸入與輸出



HP34401A Initialize.vi

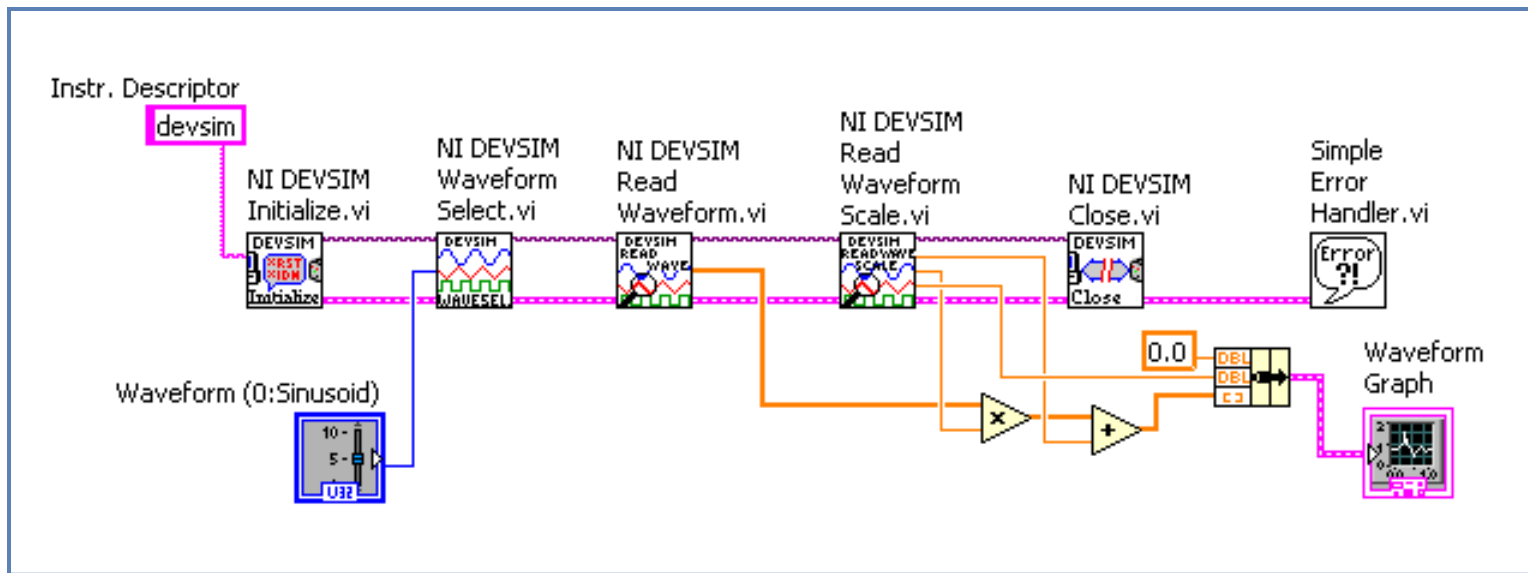
## ■ 儀器名稱或儀器描述元

## ■ VISA執行時段

- 在將儀器初始化之後，初始化VI即傳回一個VISA執行時段編號(session number)
- 每當你與該設備通訊時，都必須連接儀器驅動程式VI上的VISA執行時段輸入埠
- 在完成與該儀器的通訊之後，使用Close VI關閉該儀器所有的參照或來源

## ■ 錯誤叢集

# 結合以上所講的內容：控制儀器

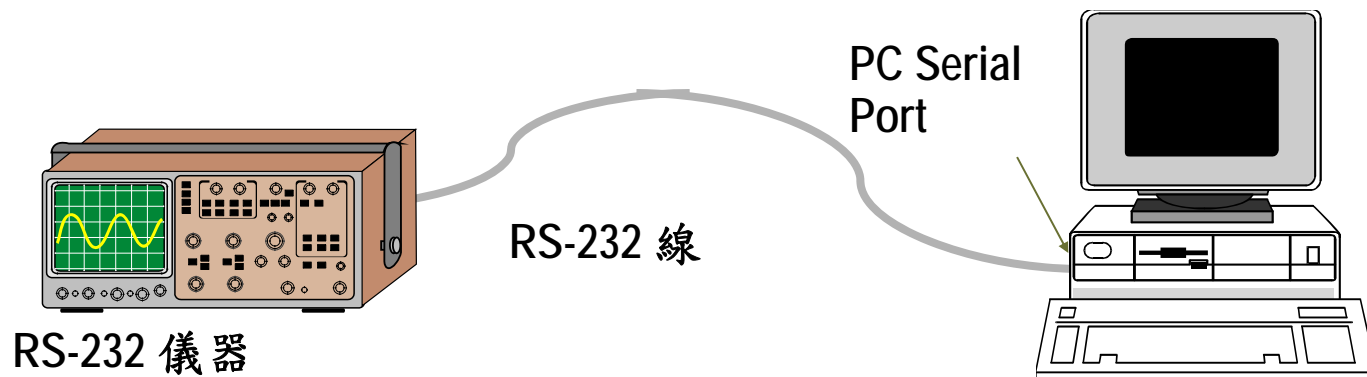


- 初始化儀器
- 對儀器讀寫資料
- 關閉session並釋放資源
- 檢查錯誤叢集內的錯誤訊息



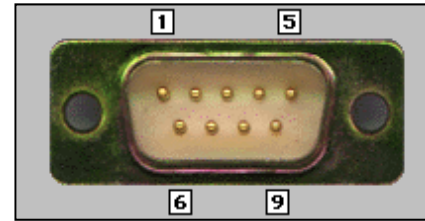
# 序列埠控制

- 序列埠通訊使用傳送器傳送資料，一次一個位元，透過單一的通訊線路傳給接收者
- 當資料傳輸速度慢，或是必須長距離傳送資料時，就可以採用這種方法
- 序列埠通訊之所以普遍，是因為電腦擁有一個或多個序列埠，因此除了纜線之外，不需要其它額外的硬體就可以將儀器連接至電腦，或將兩台電腦連接起來



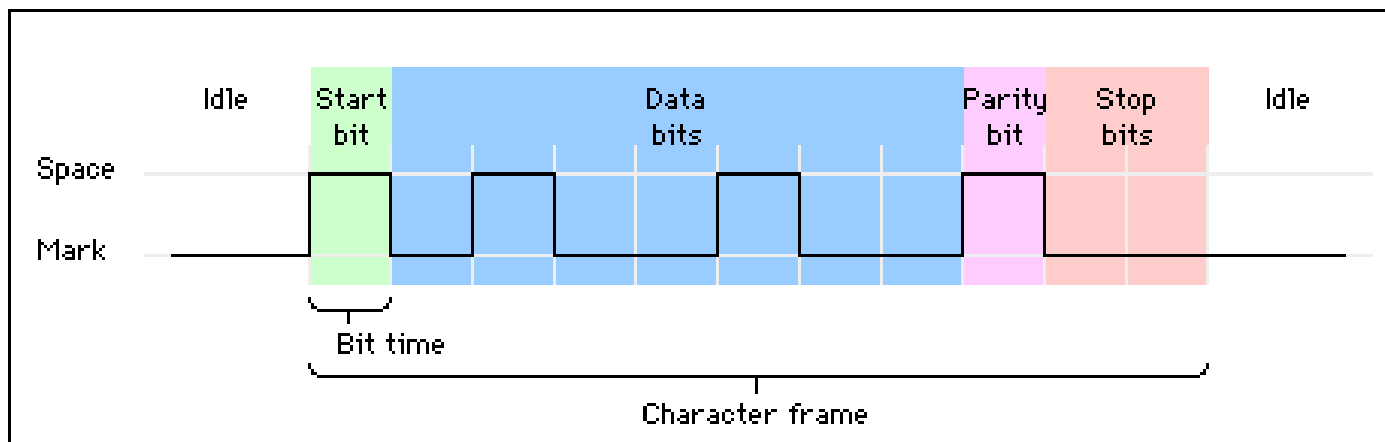
# Serial Hardware Connection

- RS-232
  - DCE or DTE configurations
  - 9-pin or 25-pin
- RS-422
  - DCE or DTE
  - 8-pin
- RS-485
  - Multidrop



Pin	DTE	DCE
1 DCD	Input	Output
2 RxD	I	O
3 TxD	O	I
4 DTR	O	I
5 Com	-	-
6 DSR	I	O
7 RTS	O	I
8 CTS	I	O
9 RI	I	O

# Serial Communication

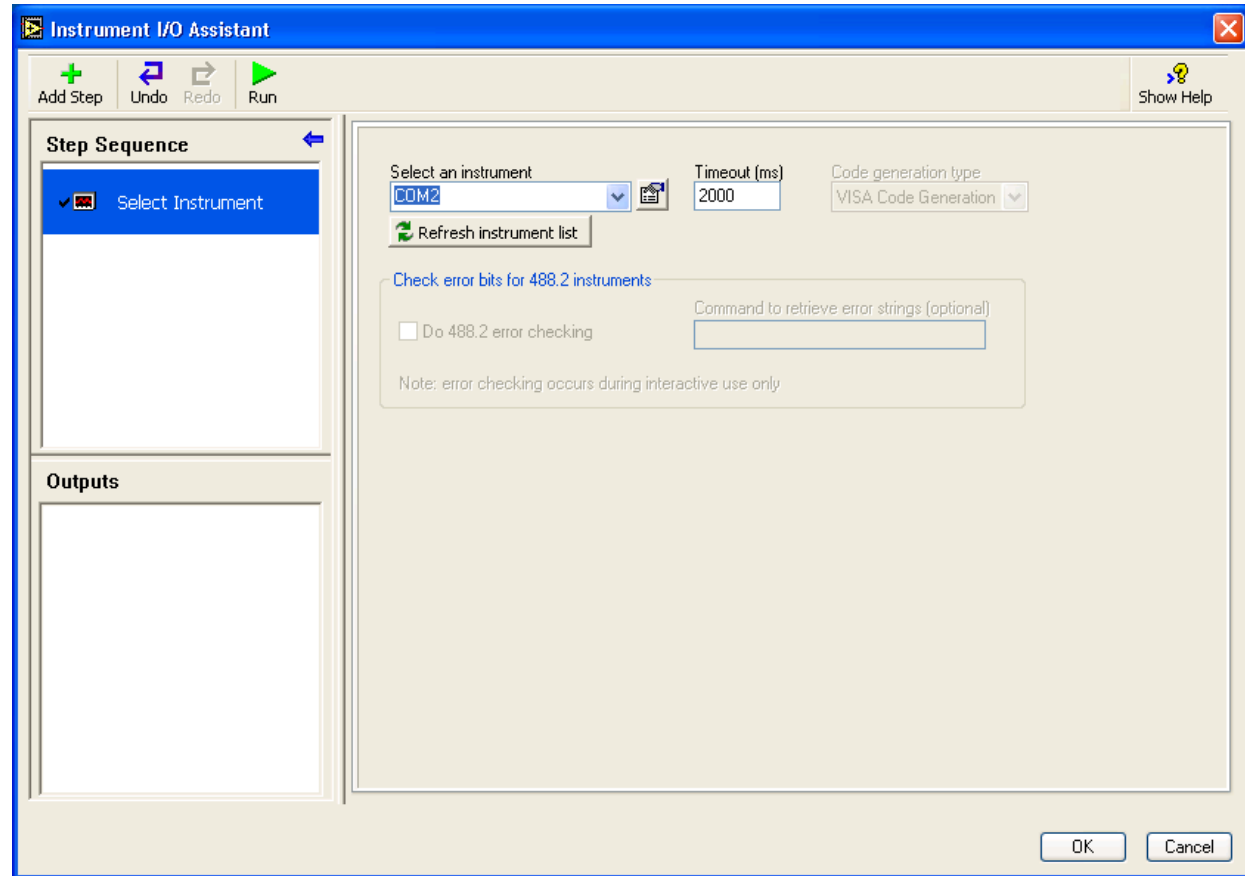


## Terminology

- Baud rate – 每秒傳送幾個bit
- Data bits – inverted logic and LSB first
- Stop bits – 1, 1.5, or 2 inverted bits at data end
- Flow control – hardware and software handshaking options

# 使用 Instrument I/O Assistant 來控制 RS232 儀器

- 就想在使用 GPIB 時，使用 RS232 有可以透過 Instrument I/O Assistant 來控制儀器



# 摘要與秘訣

- LabVIEW可以和連接至電腦的儀器通訊，只要你知道它使用何種介面，以及需要何種纜線即可。
- 使用MAX 來設定及測試GPIB 介面卡、連接之儀器、序列埠及平行埠。
- LabVIEW 儀器驅動程式讓使用者不需要學習各儀器複雜的低階程式指令。
- LabVIEW 儀器驅動程式函式庫置於LabVIEW CD 中。你也可以從NI 網站下載驅動程式（位址：[ni.com](http://ni.com)）。
- 函式庫中所有的儀器驅動程式都具備相同的VI 層級架構。
- 使用Instrument I/O Assistant，即可迅速而輕易地建立VI，與儀器通訊。你可以控制VXI、GPIB、RS-232 及其它類型的儀器。
- 序列埠通訊是在電腦和週邊設備（例如可程式化之儀器，甚或另一部電腦）之間很普遍的資料傳輸方法。