

單元15：

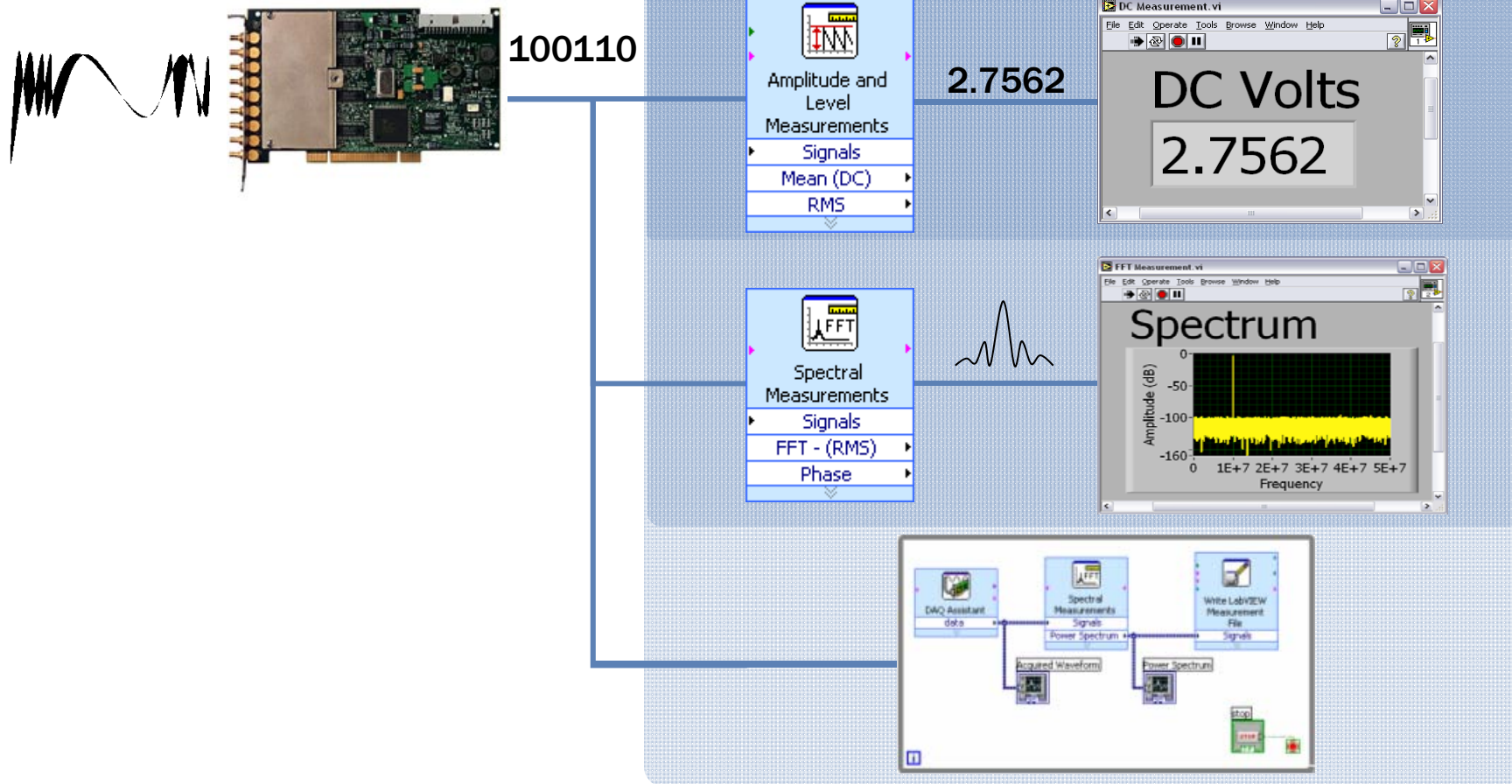
DAQ與資料擷取

主題：

- A. 關於LabVIEW 中的資料擷取
- B. 如何進行類比輸入

資料擷取

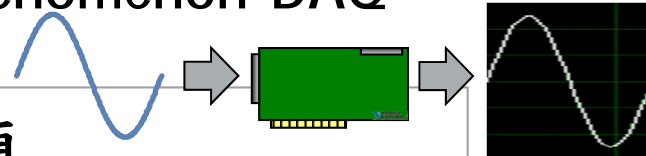
PC Software



常見的感測器種類

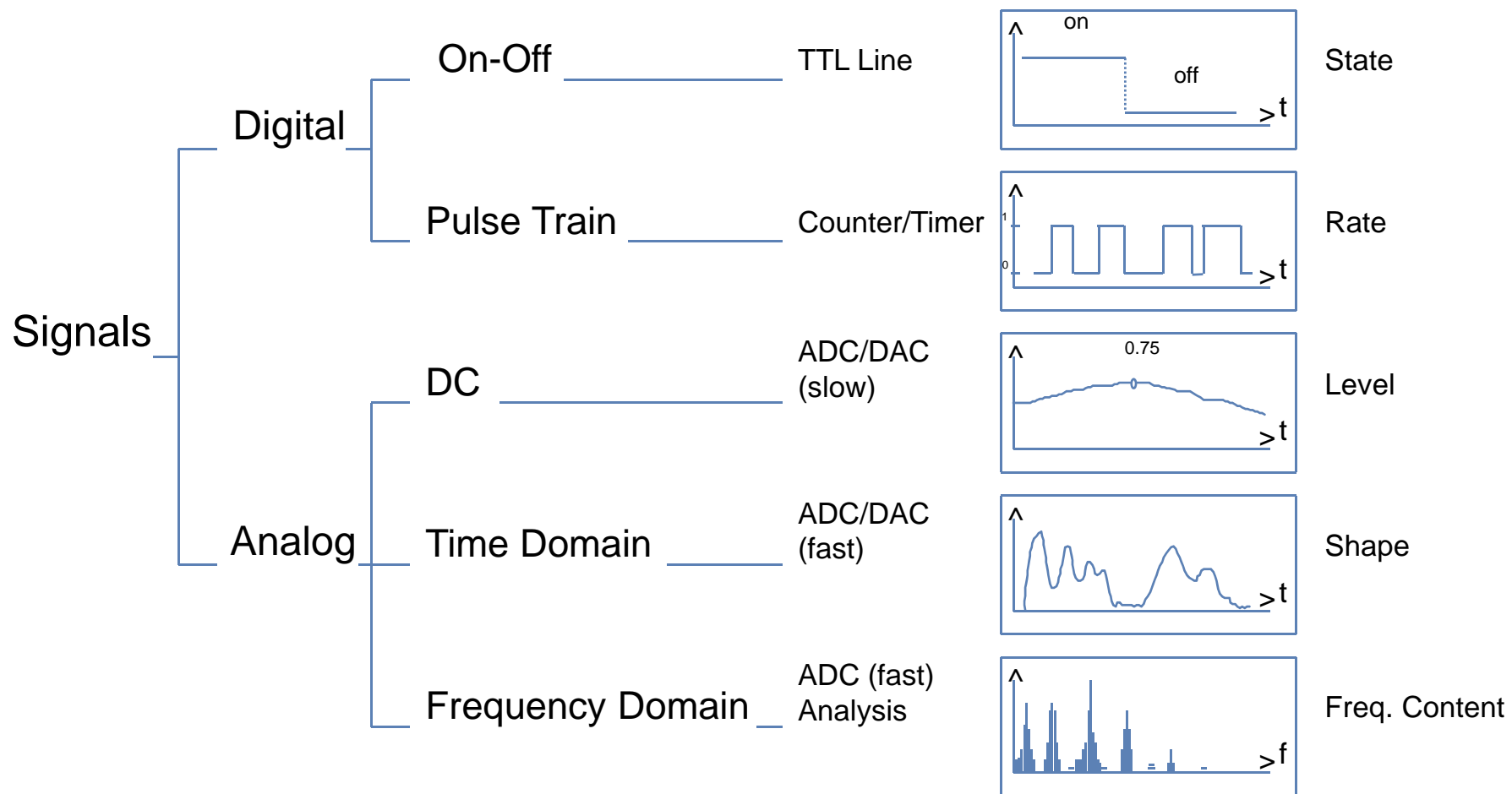
Phenomenon DAQ

Data

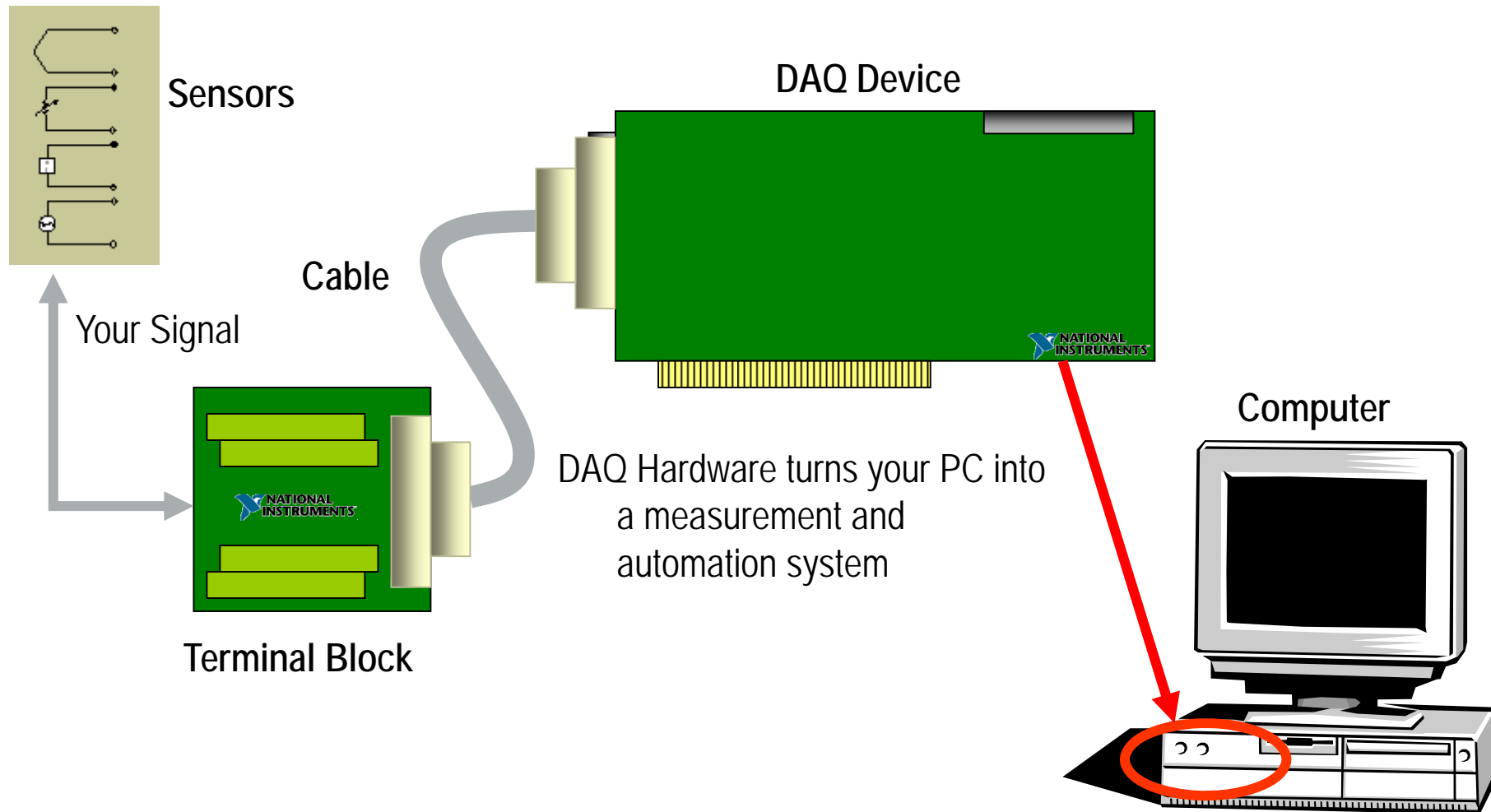


| 物理現象 | 感測器種類 |
|-------|--|
| 熱 | Thermocouples Resistive Temperature Devices (RTDs) Thermistors |
| 光 | Vacuum tube Photo sensors |
| 聲音 | Microphone |
| 力、壓力 | Strain gauges Piezoelectric transducers |
| 位置及位移 | Potentiometers Linear voltage differential transformer Optical encoder |
| 流量 | Head meters Rotational flowmeters |
| pH值 | pH electrodes |

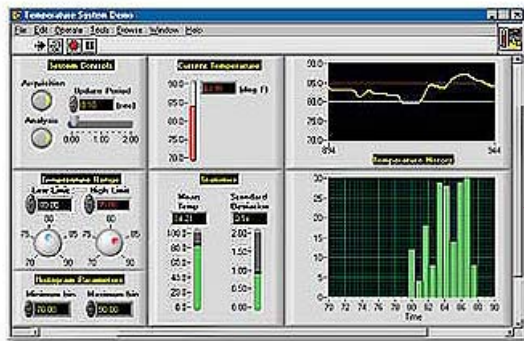
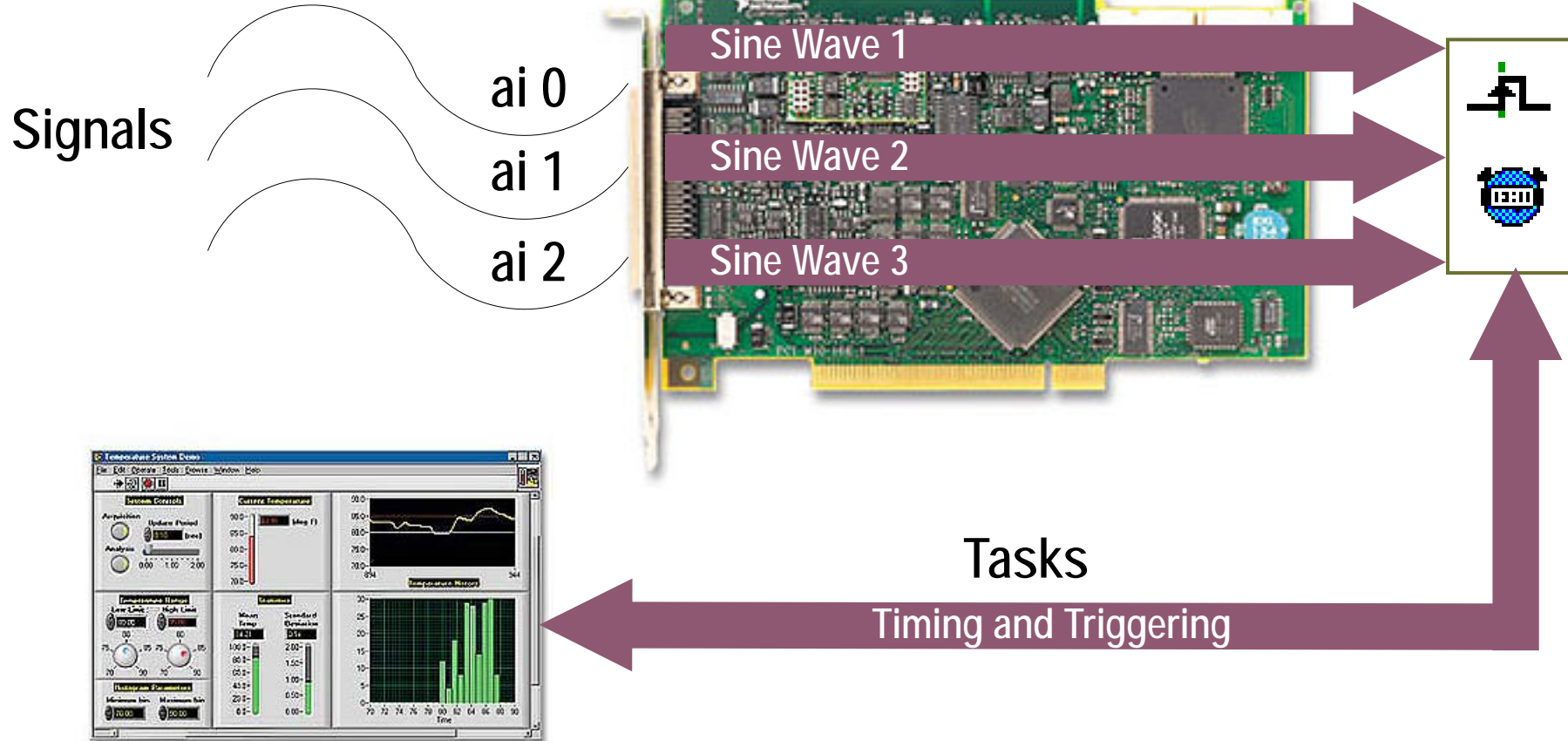
訊號的種類



硬體設置

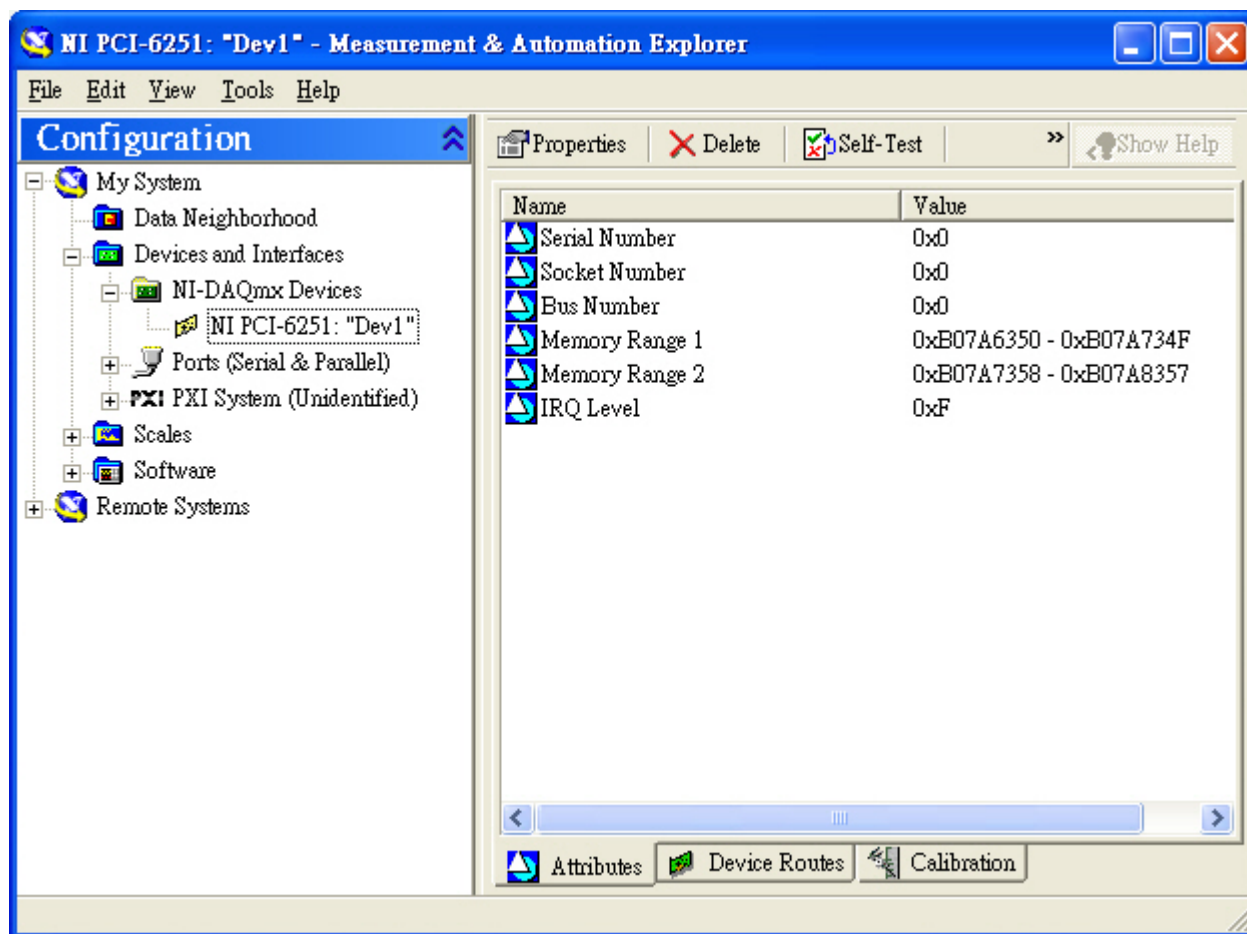


Channels與Tasks



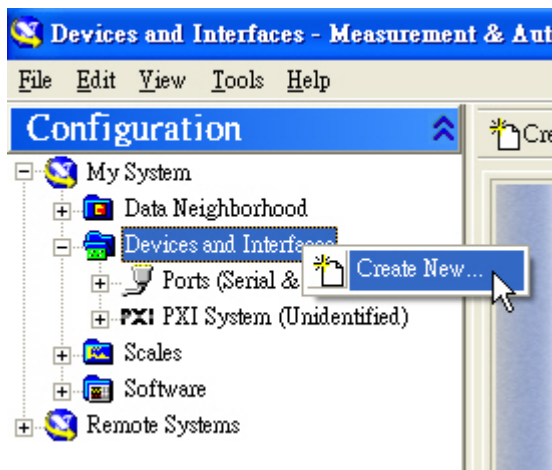
Measurement & Automation

- 在MAX裡面可以看到電腦周圍的所有硬體包含 GPIB卡，DAQ卡等。
- 如果沒有DAQ卡，也可以在MAX的環境中「模擬」一張DAQ卡

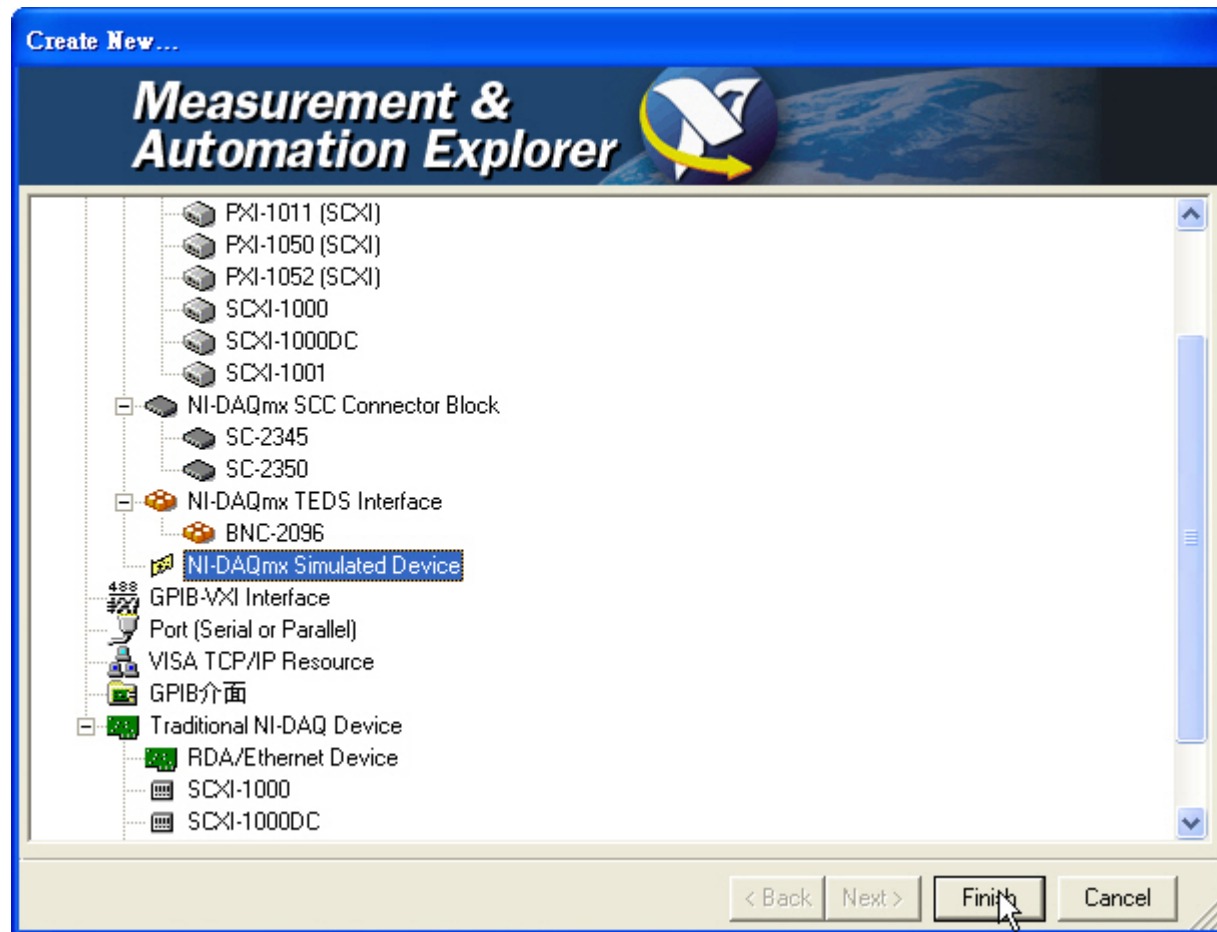


在MAX底下模擬一張虛擬的DAQ卡

1.

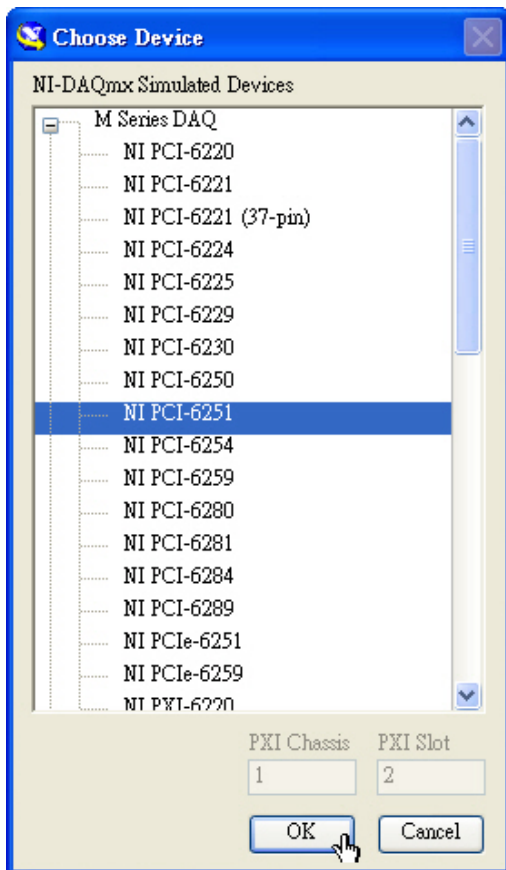


2.

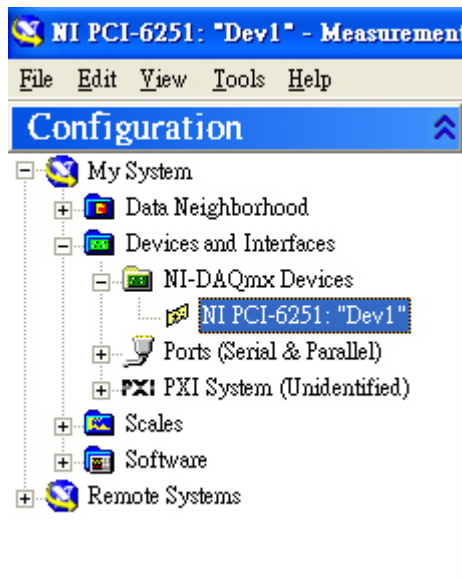


在MAX底下模擬一張虛擬的DAQ卡

3.

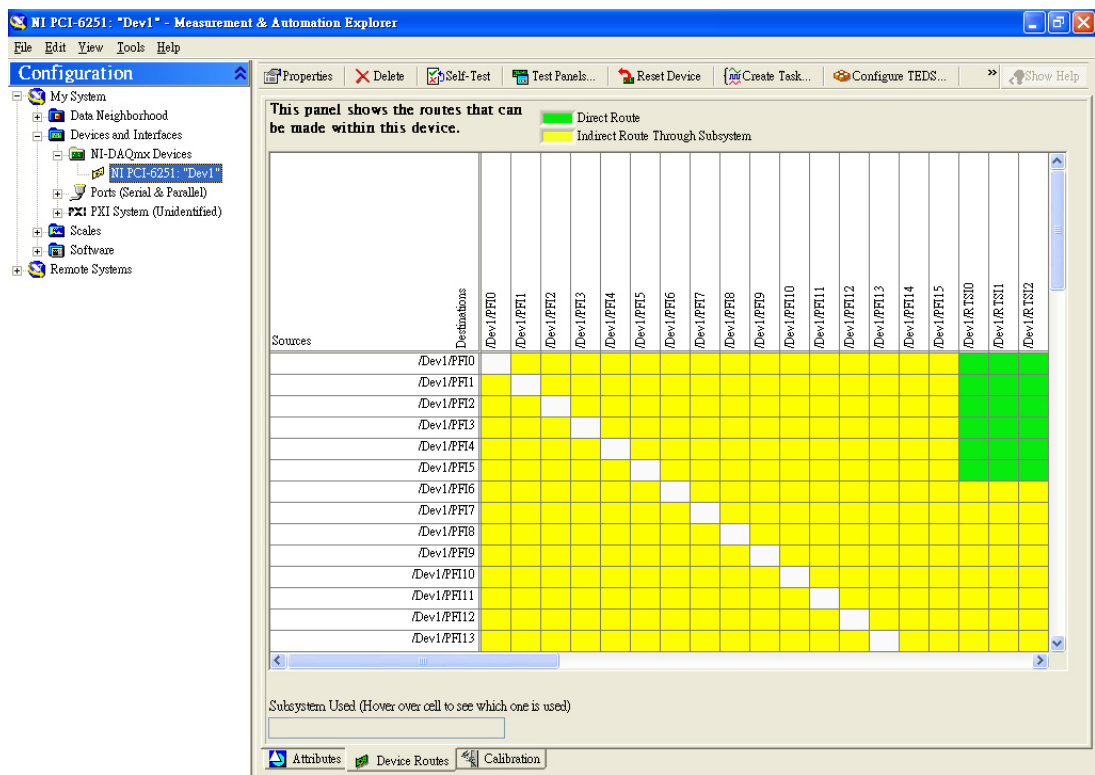


4.



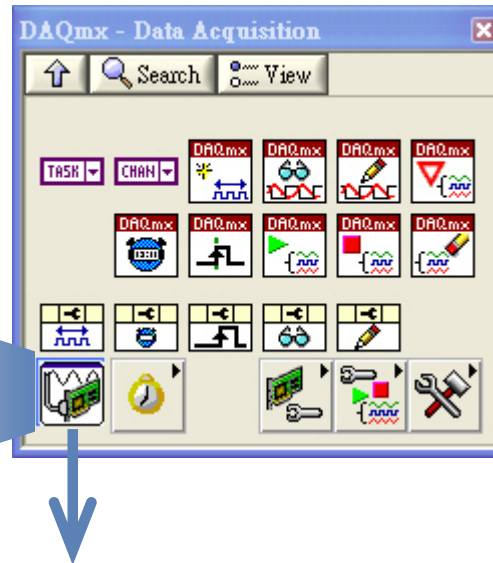
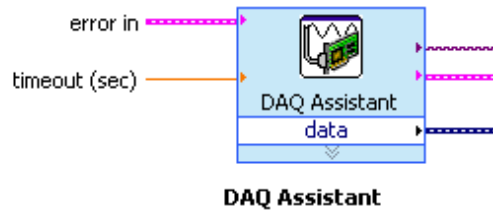
■由於是模擬的DAQ卡，所以當程式要從這張DAQ卡讀取訊號時，讀到的會是模擬的正弦訊號

Device Routes



- 提供該設備上可以轉向其它目的地的內部信號的詳細資訊。這是一個很有用的資訊，它以視覺方式呈現可以為該設備及其它外部設備上之項元件提供時間和同步化作業的信號

DAQmx函式



設定DAQ來處理：

- analog I/O
- digital I/O
- counter

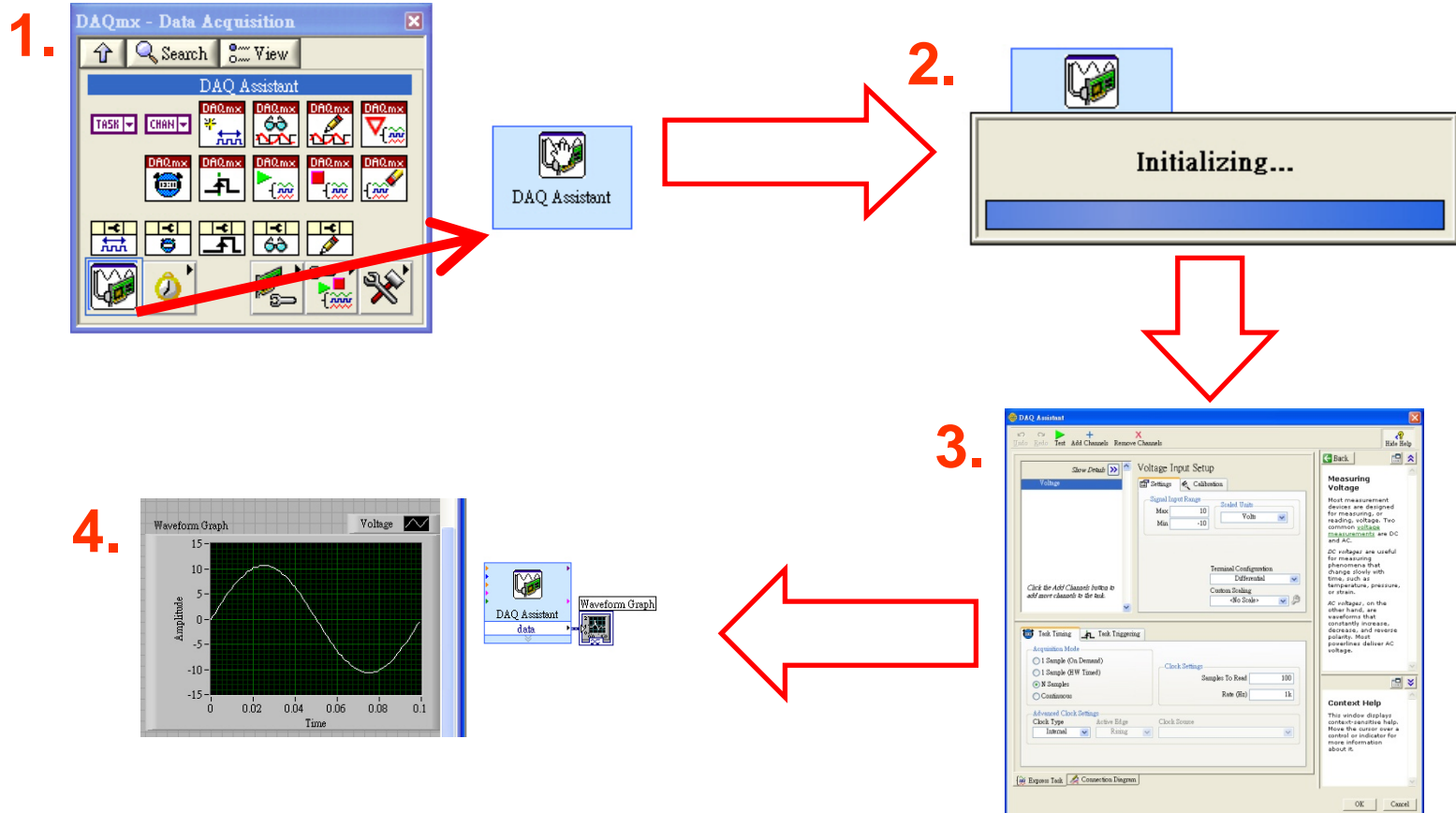
DAQ Assistance

- 可以快速決定DAQ的設定參數
- 設定完成後，會建立一個任務(task)

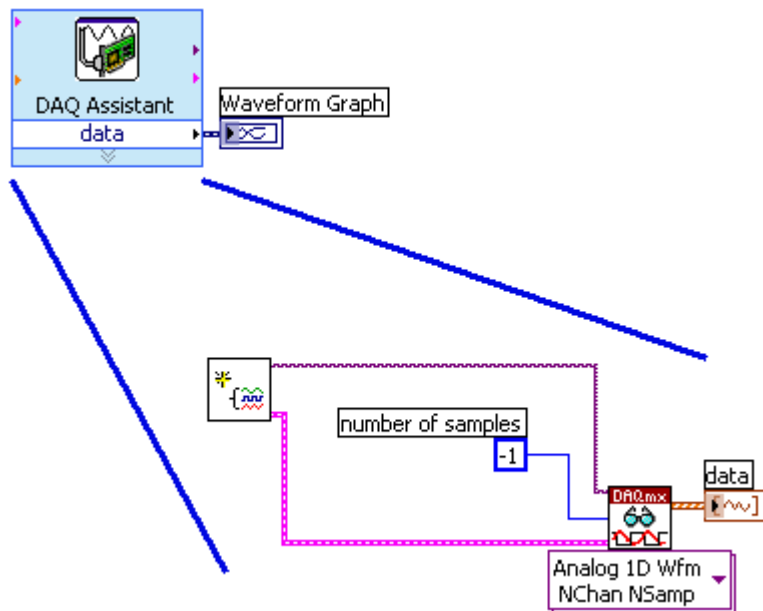
從DAQ讀取資料－類比輸入



■ 用DAQ Assistance來讀取DAQ資料是最快速的



從DAQ Assistance來建立DAQmx程式碼



- 由於執行一次DAQ Assistance需要經過一次完整的「初使化>讀取或寫入>關閉>偵錯」，較浪費系統資源
- 如果需要連續讀取，則建議使用DAQmx的程式碼來做，將可以節省系統資源
- 在設定好的DAQ Assistance上，按滑鼠右鍵，選擇「Generate NI-DAQmx Code」，就可以自動轉成DAQmx的程式碼

練習 15.1 – 從模擬的DAQ卡讀取訊號

- 在MAX模擬一個DAQ卡，型號為：PCI-6251
- 使用DAQ小幫手，從模擬的DAQ卡讀取訊號，這時讀出來的訊號應該是Sin波
- 把DAQ小幫手轉換為DAQmx的程式碼

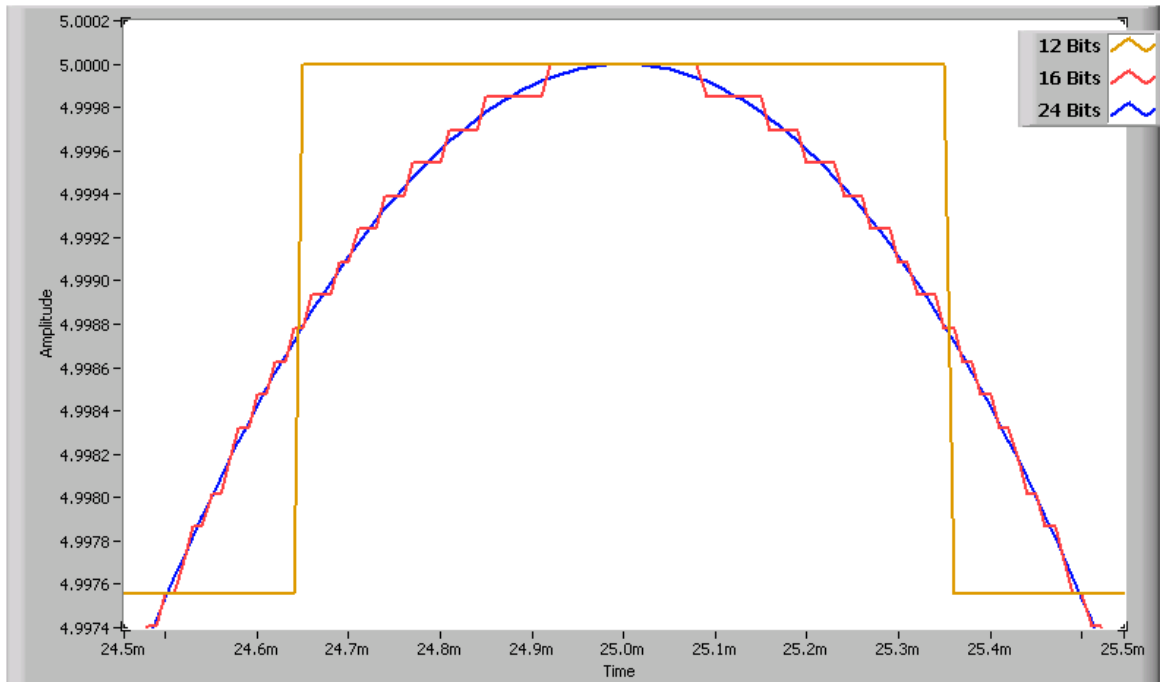
Nyquist frequency

- 為了避免混疊，取樣頻率至少要高於欲擷取訊號之最高頻率的兩倍以上。

取樣頻率

- DAQ卡每秒取樣的次數，單位為Hz

解析度 – 12bit, 16bit, 24bit



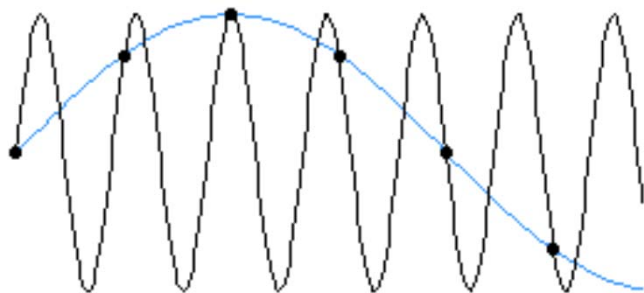
- 理論上的 16 位元量化錯誤 $\pm 10V$: 0.305mV
- 理論上的 12 位元量化錯誤為 $\pm 10V$: 4.88mV

練習 15.2 – 熟悉解析度

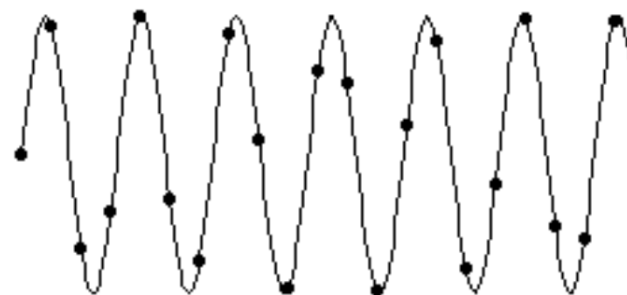
- 此練習想讓學員瞭解DAQ的接西度對於擷取訊號的影響
- 開啟檔案：「<LVBasic>\Ch15\15.2\Resolution.vi」
- 執行此檔案，調整人機介面的參數設置，觀察不同的解析度所讀出的訊號有什麼不同

避免頻率混疊

- 為了避免混疊，取樣頻率至少要高於欲擷取訊號之最高頻率的兩倍以上。這也稱為Nyquist(奈斯奎)定理。
- 取樣率不足可能會造成量測訊號的失真(aliasing)
- 一旦訊號失真，則無法再重建原始訊號
- 如果你的信號可能是20kHz，那麼DAQ的取樣頻率應至少為40kHz。



不正確的取樣

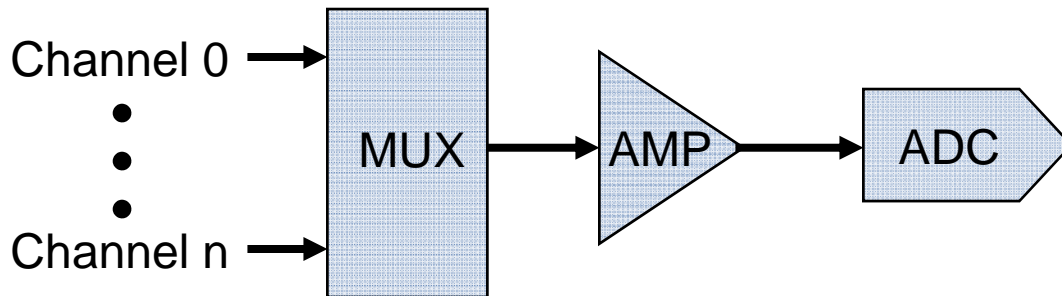


正確的取樣

DAQ的結構

■ 所有channel共用一個放大器與一個AD轉化器

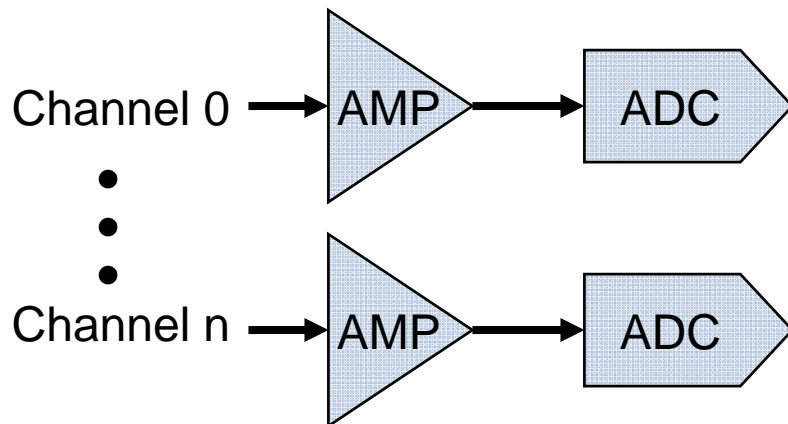
- M系列卡片多屬於此類
- 低價位



Interval and Round-Robin Sampling Architecture

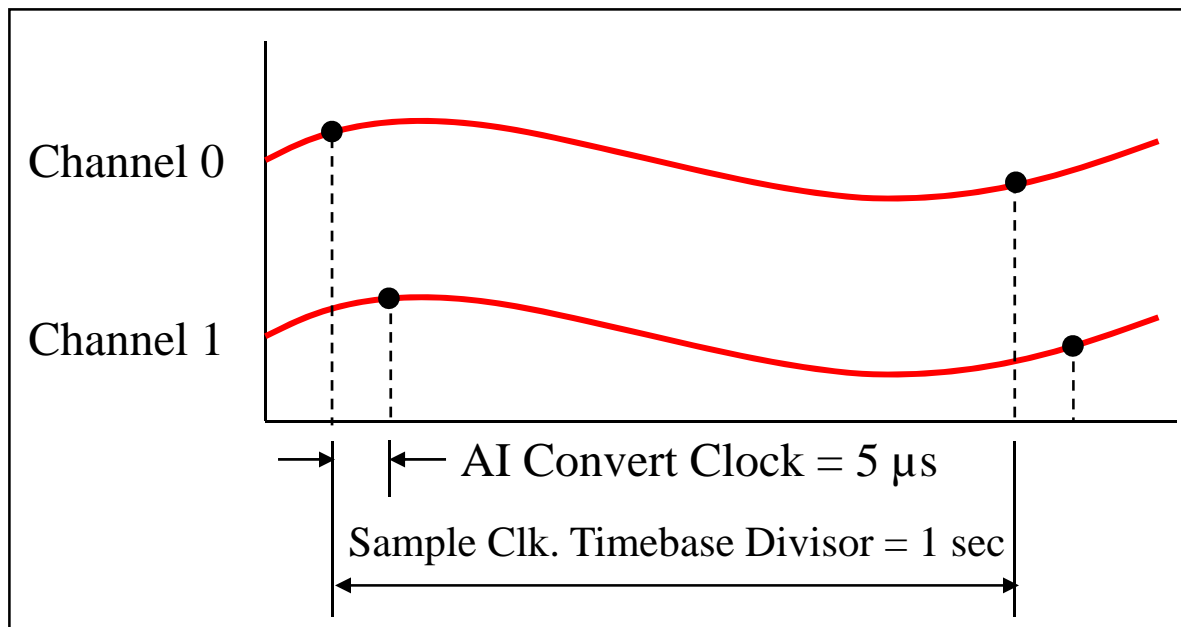
■ 每個channel都有一獨立的放大器與AD轉化器

- S系列的卡片多屬於此類
- 高價位



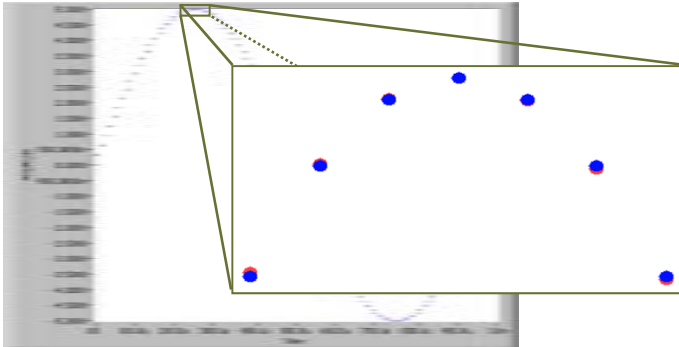
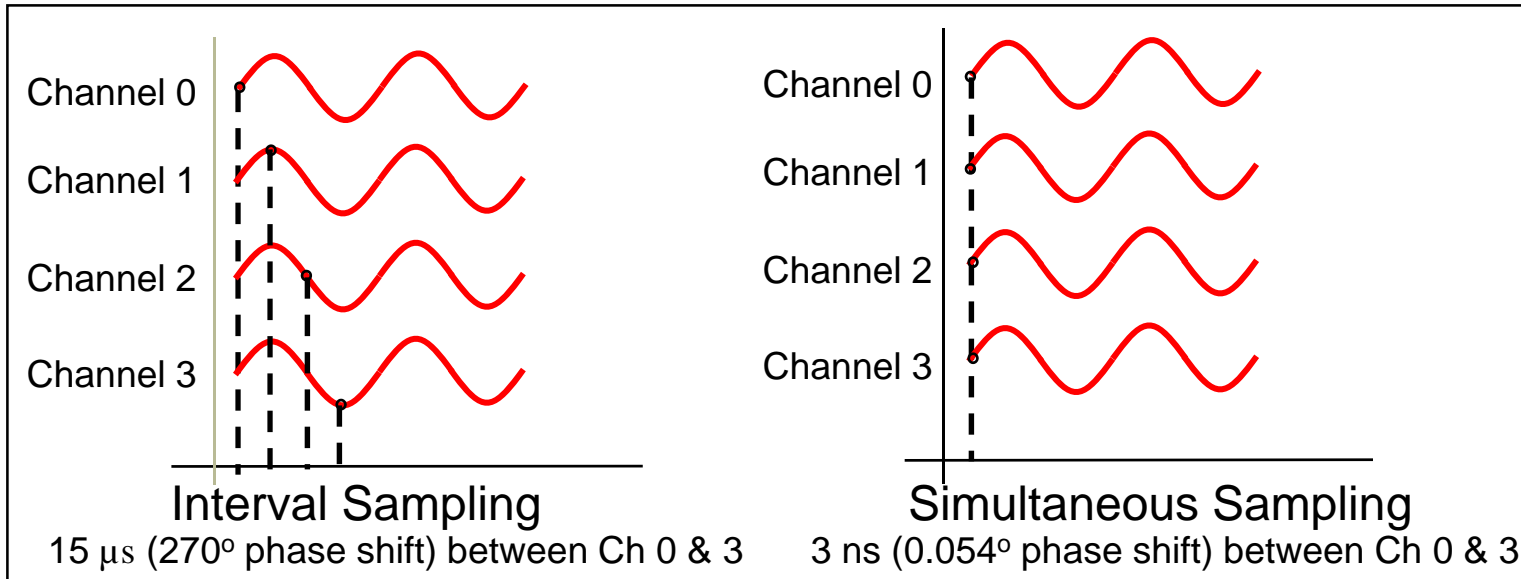
Simultaneous Sampling Architecture

M系列DAQ卡並不能保證相位差

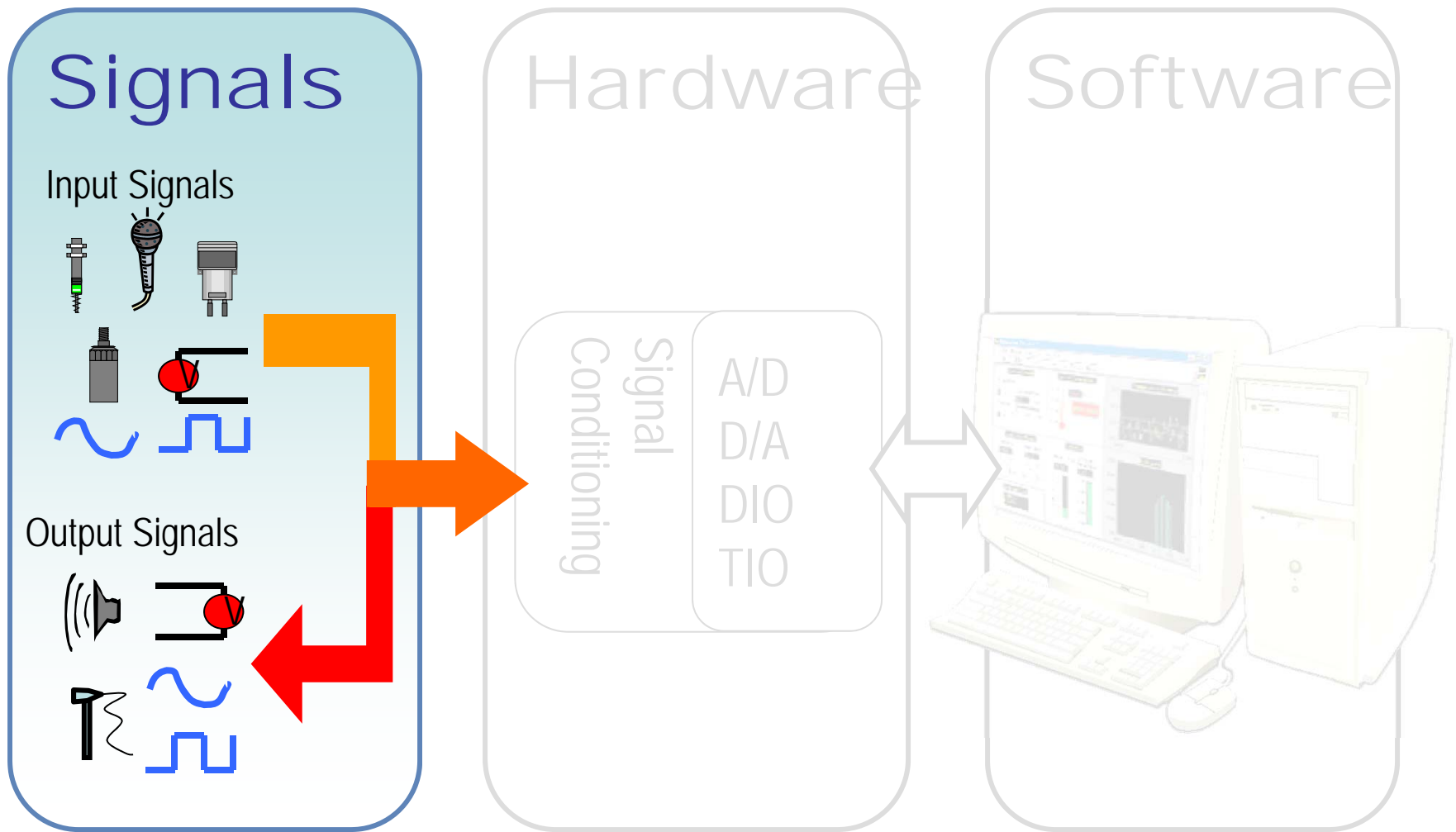


■ 相鄰通道的時相差 $5\ \mu\text{s}$

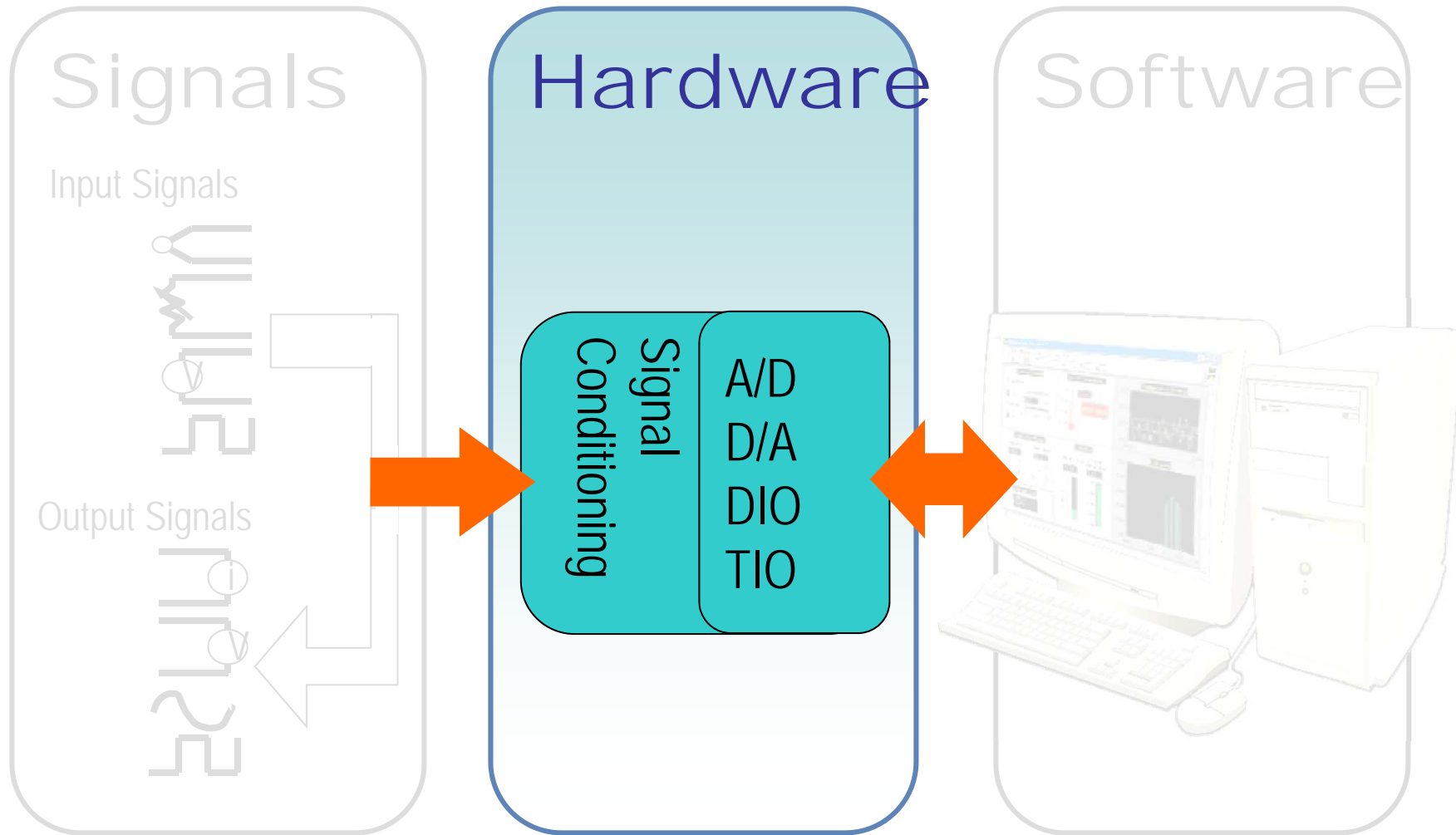
DAQ結構不同造成取樣資料的相位不同



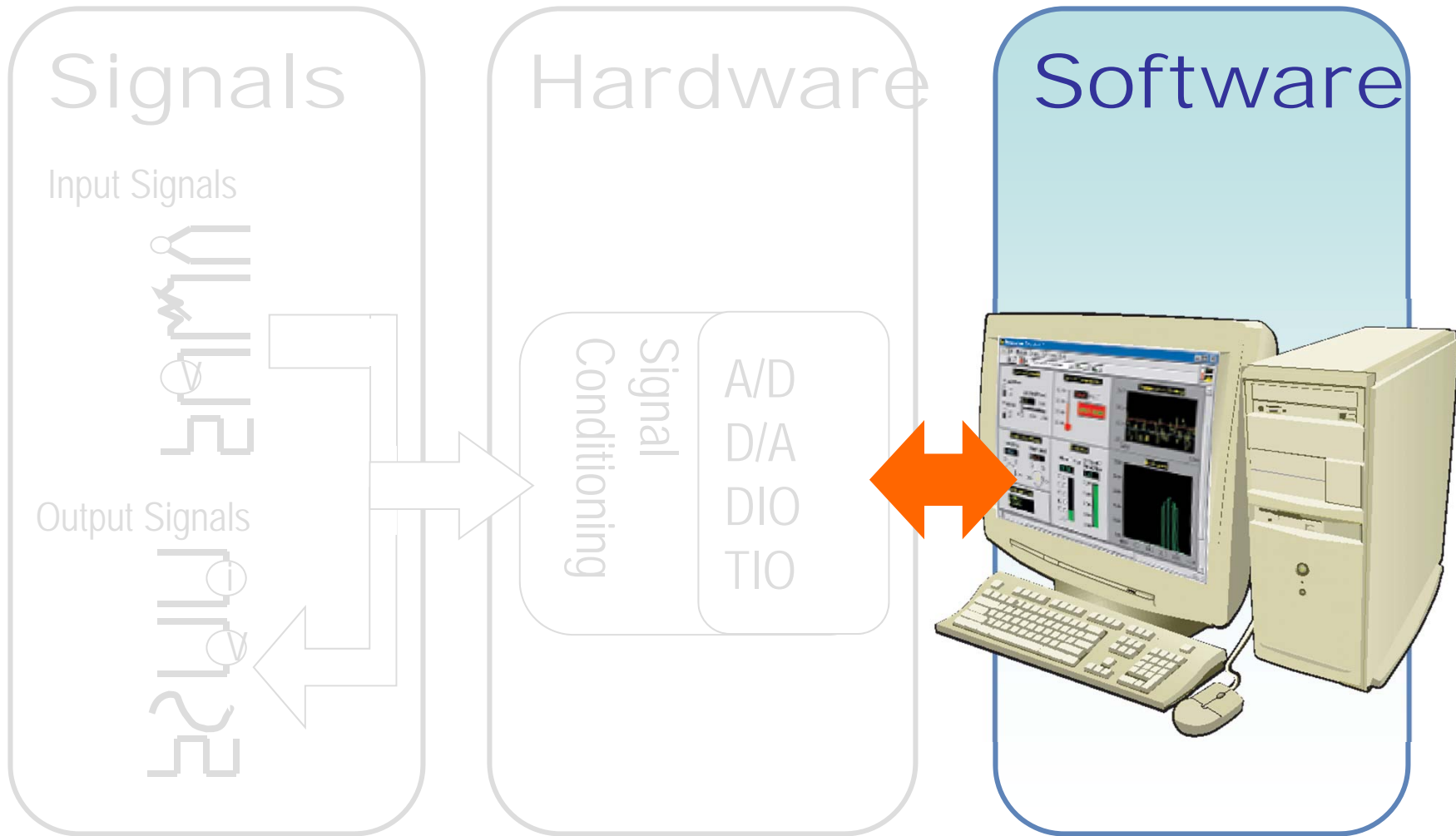
Sound and Vibration



Sound and Vibration



Sound and Vibration



摘要與秘訣

- MAX 是DAQ 設備的主要組態及測試工具程式
- DAQ Assistant 用於設定DAQ 設備的組態及執行資料擷取
- 大部份程式可以使用DAQ Assistant。對於需要高級的時間控制及同步的程式而言，請使用NI-DAQmx 所附的VI
- DAQ Assistant 可以執行類比輸入、類比輸出、計數器以及數位I/O及操作