

資料擷取及訊號處理課程

概論

「資料擷取及訊號處理課程」使用 LabVIEW、DAQ 介面卡，以及前端訊號處理硬體(SCIX or cDAQ)教導您使用 PC 進行資料擷取及訊號處理的基本觀念。在本課程中，您將實際操作安裝及設定資料擷取硬體，並學習使用資料擷取軟體的功能來建立自己的應用程式。LabVIEW 是課程中使用的應用軟體，但是使用 NI-DAQmx API 的非 LabVIEW 使用者也會透過學習類比輸入、觸發、訊號調節、訊號處理、類比輸出、數位 I/O 及計數器而獲得幫助。

所需時間 – 三天

對象

- 使用 LabVIEW、NI Developer Suite、DAQ 及／或訊號前端處理來建立資料擷取及控制應用程式的開發人員及使用者
- 使用 NI-DAQmx API (使用 C 或 Visual Basic) 來建立 DAQ 應用程式的開發人員
- 剛接觸 PC 資料擷取及訊號處理的使用者

參加資格

- LabVIEW 基礎課程一及基礎課程二，或是有同等課程的基礎

課程中使用之 NI 產品

- LabVIEW Professional Development System Version 8
- NI-DAQmx
- PCI 介面多功能資料擷取卡或 USB 介面 cDAQ
- SCXI or cDAQ 前端訊號處理設備
- DAQ Signal Accessory

本課程結束後，您將可以：

- 開發整合之高效能資料擷取系統，能夠產生正確的量測
- 正確地將訊號轉換器(例如熱電偶及應變規)連接至量測硬體
- 更深入了解 LabVIEW DAQ VI 及 NI-DAQmx API
- 消除因取樣不足及訊號接地技術所造成的量測錯誤
- 使用硬體及軟體觸發開始量測
- 使用訊號處理提高擷取得之訊號的品質
- 使用計數器進行脈波、頻率及位置量測
- 產生訊號及連續的波形

後續課程建議

- LabVIEW 中級課程一：成功的開發實務
- LabVIEW 中級課程二：效能及連接能力

資料擷取及訊號處理課程大綱

第一日

轉換器、訊號及訊號處理概論

本課介紹資料擷取 (DAQ) 的基本概念。您將學習如何挑選正確的感測器供您的量測使用，可以將實體訊號轉變為穩定而合用的電子訊號。主題包括：

- 典型的資料擷取系統的元件
- 資料擷取所使用的典型轉換器
- 轉換器產生的訊號種類
- 如何量測訊號的數位狀態、數位速率、程度、形狀，以及頻率
- 訊號處理概論

資料擷取的硬體及軟體

在本課中，您將學習如何選擇適當的取樣率、接地模式及 LabVIEW VI，以建立一個有效率、安全而且威力強大的資料擷取系統。主題包括：

- 如何判斷量測系統最佳的取樣率、解析度，以及增益
- 將量測系統接地至轉換器的相關問題
- 差動接地模式，參照單端接地模式以及無參照單端接地模式
- 所有接地模式的優點及缺點，以及何時該運用這些模式
- NI-DAQmx 驅動程式如何與硬體整合
- NI-DAQmx VI 及屬性節點 (Property Node) 的概論
- NI-DAQmx 工作狀態模型

觸發概論

在本課中，您將開發一款資料擷取應用程式，它可以使用一個訊號來啟動、停止或暫停資料擷取系統。主題包括：

- 使用觸發開始擷取
- 使用數位訊號啟動擷取
- 類比訊號的觸發功能
- 使用 DAQ Assistant 進行測試及設定觸發器

類比輸入

在本課中，您將開發一款執行類比輸入的 LabVIEW 應用程式。您將學會如何判斷最適合的取樣率，以防止失真及緩衝區溢出；以及判斷應用程式應該設計成執行單點類比輸入還是連續類比輸入資料擷取。主題包括：

- 使用類比輸入擷取電壓訊號
- 觀察失真對您的訊號的影響
- 反失真過濾器如何改善您的量測
- 單點類比輸入
- 多重取樣緩衝類比輸入的優點
- 連續擷取類比輸入，以連續對電壓取樣

第二日**訊號處理（硬體）**

在本課中，您將學習如何選擇正確的訊號處理方法（例如加強、衰減或濾波），因此可以精確地量測內含噪音或不需要之頻率的低電壓訊號。主題包括：

- 訊號處理概論
- 訊號處理系統的組態設定
- 訊號處理的功能
- 硬體濾波
- 隔離 (isolation) 的優點
- 使用熱電偶進行轉換器處理
- 設定應變規及量測張力

訊號處理（軟體）

在本課中，您將學習如何將訊號處理運用在取得之訊號上，以判斷訊號中的頻率，過濾不要的頻率，以及隔離需要的頻率，以提升訊號品質。主題包括：

- 訊號處理（窗口及數位濾波器）以提升取得之訊號的品質
- 如何使用 Fast Fourier Transform (FFT) 及 Power Spectrum Analysis 工具偵測已量得之訊號中的頻率元件
- 不同類型的類比濾波器，以及如何輕易地加以設定組態
- 數位濾波器優於類比濾波器的地方

類比輸出

在本課中，您將學習如何執行單點電壓輸出或多點波形產生，供電路測試、元件自動測試、聲音訊號產生，或震動測試應用程式的刺激之用。主題包括：

- 資料擷取系統如何產生輸出電壓
- 產生可以用於應用程式的電壓（此程式中受測的設備需要刺激訊號）
- 緩衝類比輸出，以產生波形

第三日**數位 I/O**

在本課中，您學習在應用程式中使用數位 I/O，例如接觸點的開／關偵測、離散機器控制、訊號交換、將電腦連接至外於設備，或是測試數位通訊設備。主題包括：

- 數位輸入及輸出，以擷取數位狀態
- 執行數位 I/O 的 LabVIEW 高級功能

計數器

在本課中，您將學習最適合的計數器／計時器作業，以建立各種量測方案，包括量測與時間有關之數量，計算事件或總和，以及使用正交編碼器監督位置。主題包括：

- National Instruments 計數器的技術
- 卡上內建計數器，用於執行產生數位脈波
- 使用計數器進行脈波量測，以正確判斷數位時間
- 使用計數器量測數位訊號的頻率
- 使用正交編碼器，配合計數器來判斷位置

同步化

在本課中，您將學習如何將量測作業同步化；在使用複雜的資料擷取應用程式時，多部 DAQ 設備必須加以同步化，好使多項操作能夠同時啟動。主題包括：

- NI-DAQmx 工作狀態模型
- 使用明確狀態轉換 (explicit state transition)，對驅動程式進行更好的控制
- 單設備同步化，以便同時啟動 DAQ 設備上的多個函數並加以同步化
- 在多部 DAQ 設備上，將多項功能同步化