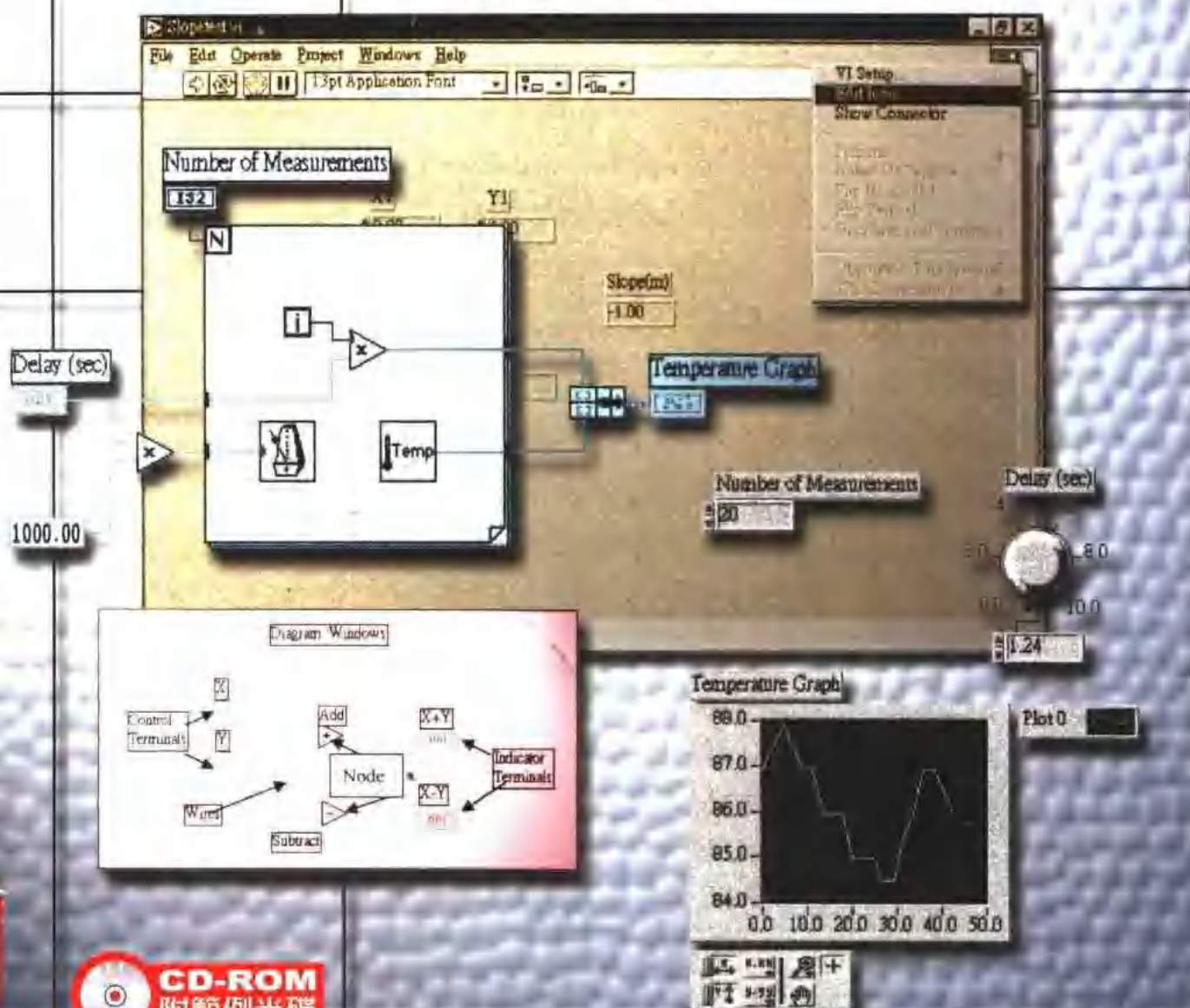


修訂版

圖控式程式語言——

LabVIEW

謝勝治 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

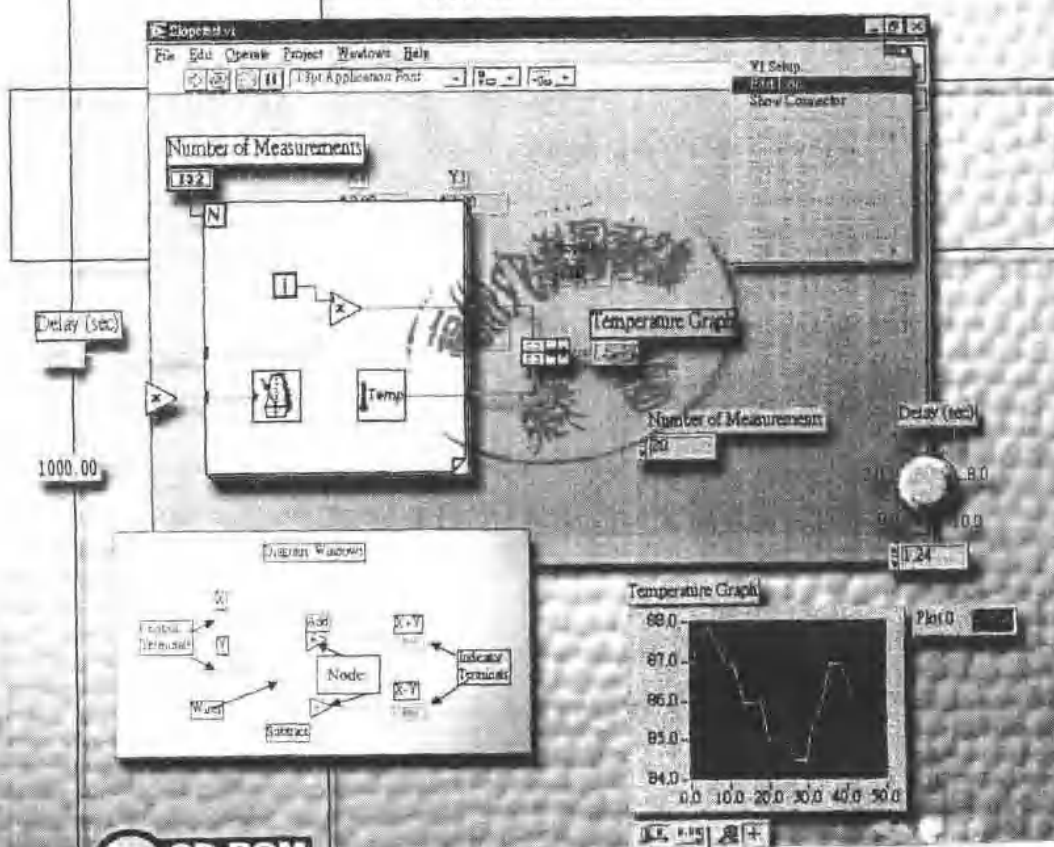


1200339851

修訂版

圖控式程式語言—— LabVIEW

謝勝治 編著



本書配有光碟，需要的讀者請到 <http://210.34.51.1/tractate/index.asp> 網頁上申請，或到“網絡與光碟檢索實驗室”聯系。

全華科技圖書股份有限公司 印行

國家圖書館出版品預行編目資料

圖控式程式語言-LabVIEW / 謝勝治 編著. --

二版. -- 臺北市:全華,民88

面; 公分

ISBN 957-21-2596-6(平裝)

1. LabVIEW(電腦程式) 2. 量度儀器.--電腦
程式

331.7029

88008973

圖控式程式語言--LabVIEW(修訂版)

編 著 / 謝 勝 治

執行編輯 / 馬 臻 璘

封面設計 / 楊 昭 琅

發行人 / 詹 儀 正

出版者 / 全華科技圖書股份有限公司

地址: 台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話: 25071300 (總機) FAX: 25062993

郵撥帳號: 0100836-1號

印刷者 / 宏懋打字印刷股份有限公司

登記證 / 局版北市業字第〇七〇一號

圖書編號 / 03539017

定 價 / 新台幣 450 元

I S B N / 957-21-2596-6

初版一刷 / 88年1月

二版三刷 / 89年1月

版權所有 / 翻印必究

全華網際中心 URL

E-mail

<http://www.chwa.com.tw>

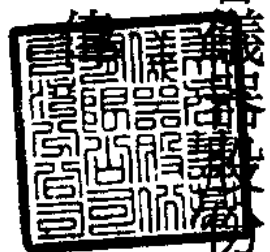
book@ms1.chwa.com.tw

同 意 書

茲同意謝勝治先生所著「圖控式程式語言-LabVIEW」一書
可引用本公司「LabVIEW 技術手冊」內之資料(含圖表)，並交由
全華科技圖書股份有限公司發行。

立同意書人 美商慧基儀器股份有限公司

代 表 人 洪 嘉 偉



中 華 民 國 八 十 七 年 四 月 三 十 日

序 言

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) 是 National Instruments 所研發而成的圖控式程式語言。

最近 10 年，數以萬計的工程師、科學家及技術人員成功地使用 LabVIEW 解決了他們在各個工作領域的難題和需求，因此它是全方位的語言。

LabVIEW 是一套專為資料擷取、儀器控制與資料分析而設計的革命性圖控程式語言，它提供了一嶄新的程式設計方法，您只需將所謂的虛擬儀表 (VIs) 物件以流程圖的方式加以連接組合，便可完成您所需要的系統，更由於它的簡單、易學因而大大地縮短了研發時間與經費及增加了生產力。

由於美商慧基儀器股份有限公司台灣分公司洪經理嘉偉、南區經理季松平、証偉公司負責人鄭國章先生的協助，本人才得以有機會接觸此套軟體，更因為 N.I 台灣分公司和本系在 87 年 9 月 10 日簽訂了建教合作合約，也因此才有緣經授權將其原文訓練課程和相關資料編著成中文，並經本系學生：劉佳益、周家賢、郭鴻憲、陳建璋、曾智群、陳璋琪、林偉滢、李享書等同學歷經近 1 年的測試、修正、打字才得以定稿，在此感謝他們辛勞和幫忙。

本書共分 10 章，各章均以循序漸近的方式引導初學者進入 LabVIEW 的世界，其中第 9 章須有 DAQ 卡才能達到執行效果，而第 10 章把 IEEE488.1 及 SCPI 做了簡介，以為日後欲進入儀器量測領域打基礎。

最後感謝全華圖書股份有限公司工作同仁的支持才得以成書。

本人才疏，雖已盡力而為，但難免仍有缺失和遺落，希望各位先進、專家不吝給予指教和批評。

再度感謝 N.I 美國總公司在本書後面附贈送了 LabVIEW “親身體驗版” (學習版) 原版 CD 乙片，它只要在 Win95 下經 Setup 檔開啓安裝精靈，就會帶領您將 LabVIEW 安裝在您的電腦裡，以供在家學習用。

謝勝治 謹識於國立高雄科學技術學院電機工程學系

v p 13 13

再版序

由於各位先進的厚愛，本書才有再版的機會，謝謝大家的支持和鼓勵。在此次再版中，各功能尋找的指示符號統一了，一些不很清晰的圖形改進了，筆誤的地方也儘可能地更正了，並在第十一章至第十七章談及了LabVIEW中有關IEEE-488及RS-232C的功能，且提及了VISA的功能，但願這些章節的增加，能引起各位先進在自動量測及介面傳輸的興趣。

由於N.I LabVIEW發展太快，在此定稿之際，LabVIEW 5.1版又推出了，可是因為其“親身體驗版”（學習版）並未同步，因此僅將一些較為常見的功能，諸如Mathematic、Matlab、3D Graphics Communication收集在附錄D，以供參考。

又為了方便讀者的使用，在附錄A中列出了連線、資料型態及其對應顏色，附錄B為LabVIEW常用功能鍵，附錄C為DAQ接腳圖，但願它們對各位有所助益。

第十一章至第十七章的完成得感謝本系黃宇光、林志和兩位學生，利用實際儀器協助測試、修改和打字，附錄部分為劉佳益同學幫忙處理，在此向他們致謝。

有關LabVIEW 5.1版的詳細情形，可洽：

N.I 台灣分公司 TEL：（02）23771200

N.I 台南辦事處 TEL：（06）2760601

証偉有限公司 TEL：（07）7510199

編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書分爲十章，各章均以循序漸進的方式引導初學者進入LabVIEW的世界，其中第九章須有DAQ卡才能達到執行效果，而第十章把IEEE-488.1及SCPI做了簡介，以爲日後欲進入儀器量測領域打基石。適用於大專以上，電子、電機科系均可，讀者讀完本書後，可真正進入LabVIEW的領域，並可自行設計系統。

同時，爲了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠爲您服務。

目錄

第一章	Lab VIEW 緒論	1-1
1-1	什麼是虛擬儀表 (VI).....	1-2
1-2	有關 LabVIEW 的工作環境 (視窗(windows)，選單 (menus)， 和工具 (tools))	1-5
1-3	有關 LabVIEW 的輔助功能	1-21
第二章	虛擬儀表 VI 的產生、編輯以及製作	2-1
2-1	如何產生 VI	2-2
2-2	編輯技巧	2-4
2-3	VI 的除錯及修改技巧	2-6
第三章	建立一個附屬的虛擬儀表 (SubVI)	3-1
3-1	何謂附屬虛擬儀表	3-2
3-2	如何建立圖像和聯結器	3-3
3-3	如何將一設計結果 (虛擬儀表) 定義成一附屬虛擬儀表	3-8
3-4	如何使用 "Create SubVI" 選單	3-21
第四章	迴圈與圖表	4-1
4-1	如何使用 While Loop	4-2
4-2	如何使用 Waveform Chart 顯示出資料	4-4
4-3	何謂移位暫存器 (Shift Registers) 與如何使用	4-17
4-4	如何使用 For Loop	4-21

第五章	陣列和圖表	5-1
5-1	有關陣列的知識	5-2
5-2	如何利用迴圈產生陣列	5-6
5-3	一些基本的陣列功能函數	5-8
5-4	什麼是 Polymorphism	5-11
5-5	如何使用圖表來顯示資料	5-13
第六章	Case 和 Sequence 結構	6-1
6-1	如何使用 Case Structure	6-2
6-2	如何使用 Sequence Structure	6-5
6-3	如何使用 Formula Node	6-6
第七章	串列及檔案存取	7-1
7-1	如何產生字串控制器和指示器 (顯示器)	7-2
7-2	如何使用字串函數	7-5
7-3	如何使檔案做寫入及讀取的動作	7-7
第八章	虛擬儀 (VI) 之設定、轉換成執行檔及建立一個 Distribution	8-1
8-1	如何使用 VI Setup	8-2
8-2	如何將 VI 轉換成執行檔 (.exe)	8-3
8-3	如何建立一個 Distribution	8-8
第九章	資料擷取	9-1
9-1	有關 DAQ 面板上的輸入	9-2
9-2	有關資料擷取硬體的建構	9-5
9-3	如何去執行類比輸入	9-16

9-4	如何去執行類比輸出.....	9-20
9-5	多重類比輸入通道的掃描.....	9-30
9-6	數位輸入及輸出.....	9-32
9-7	DAQ 的緩衝器(Buffered).....	9-35

第十章 IEEE-488 標準介面 10-1

10-1	IEEE-488 發展歷史.....	10-2
10-2	IEEE 488 儀器之分類.....	10-5
10-3	IEEE 488 介面之信號線.....	10-6
10-4	交握過程.....	10-10
10-5	IEEE-488 之介面函數.....	10-13
10-6	IEEE-488 介面之規範和特性.....	10-15
10-7	介面訊息之分類和敘述.....	10-19
10-8	IEEE 488.2 及 SCPI.....	10-23
10-9	IEEE 488.2.....	10-24
10-10	IEEE - 488.2控制者.....	10-24
10-11	IEEE488.2 控制者的要求.....	10-25
10-12	IEEE488.2 控制順序.....	10-25
10-13	IEEE488.2 協定.....	10-26
10-14	IEEE488.2 儀器.....	10-27
10-15	SCPI.....	10-29
10-16	SCPI 的儀器模式.....	10-30
10-17	SCPI 命令的範例.....	10-32

第十一章 GPIB 簡介 11-1

11-1	有關 GPIB 和 NI 的歷史.....	11-2
11-2	IEEE 488.1的規格.....	11-3
11-3	IEEE 488.2 及 SCPI 規格.....	11-3
11-4	GPIB 與其他的匯流排作比較.....	11-6

第十二章 GPIB 基本硬體架構	12-1
12-1 GPIB 硬體架構	12-2
12-2 控制者 (Controllers) , 發言者 (Talkers) 收聽者 (Listeners)	12-6
12-3 資料和命令訊息 (Data and Command Messages)	12-10
12-4 GPIB 定址協定	12-12
12-5 截止 (Termination) 的方法	12-15
第十三章 GPIB 軟體和通訊	13-1
13-1 GPIB 的交談式控制公用軟體	13-2
13-2 GPIB 的狀態及錯誤紀錄	13-8
13-3 使用直接記憶直接存取 (DMA) 和中斷	13-10
第十四章 LabVIEW GPIB 軟體	14-1
14-1 LabVIEW GPIB 功能的結構	14-2
14-2 非同步的GPIB傳輸 (Asynchronous GPIB communication)	14-13
14-3 如何轉換 ASCII 資料成數值資料	14-14
第十五章 波形的傳輸	15-1
15-1 如何去掉資料表頭 (Removing Header)	15-2
15-2 ASCII波形	15-3
15-3 ASCII,1-Byte Binary,和2-Byte Binary 格式	15-8
15-4 如何寫資料到檔案中	15-20
15-5 虛擬儀表軟體架構 (Virtual Instrument2 Software Architecture VISA)	15-23

第十六章 串列輪詢 (Serial Polling)	16-1
16-1 有關 SRQ 的服務	16-2
16-2 對裝置作串列輪詢	16-2
16-3 有關 IEEE-488.2 ESR 及 SRE 暫存器	16-15
第十七章 以 LabVIEW 控制 RS-232 介面儀器	17-1
17-1 串列埠通訊的簡介和定義	17-2
17-2 LabVIEW 如何使用在 RS-232C 上	17-5
附錄 A 連線、資料型態及其對應顏色	A-1
附錄 B LabVIEW 常用功能鍵	B-1
附錄 C DAQ 接腳圖	C-1
附錄 D LabVIEW 5.1 版新增部份常用功能	D-1

1

LabVIEW 緒論



序言：

此章節是介紹 LabVIEW 的基本物件。

學習目標：

- 1-1 什麼是虛擬儀表 (VI)。
- 1-2 有關 LabVIEW 的工作環境 (視窗，選單，和工具)。
- 1-3 有關 LabVIEW 的輔助功能。

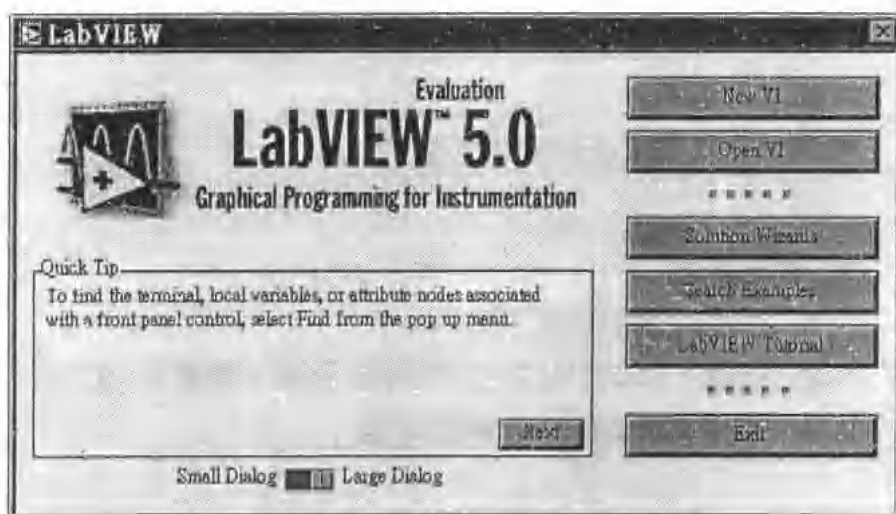


1-1 什麼是虛擬儀表 (VI)

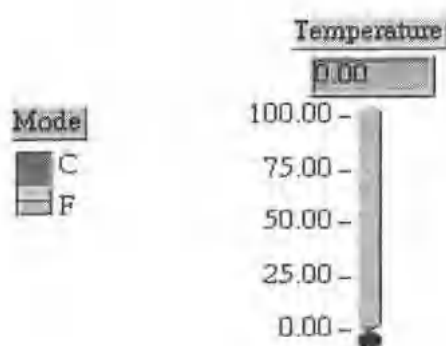
LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) 是由 National Instrument 所發展出的應用軟體，其程式稱為虛擬儀表 (Virtual Instrument)，它分為三個主要的部份：

1. 前置面板 (Front Panel)。
2. 程式方塊流程圖 (Block Diagram)。
3. 圖像和連接器 (Icon/Connector)。

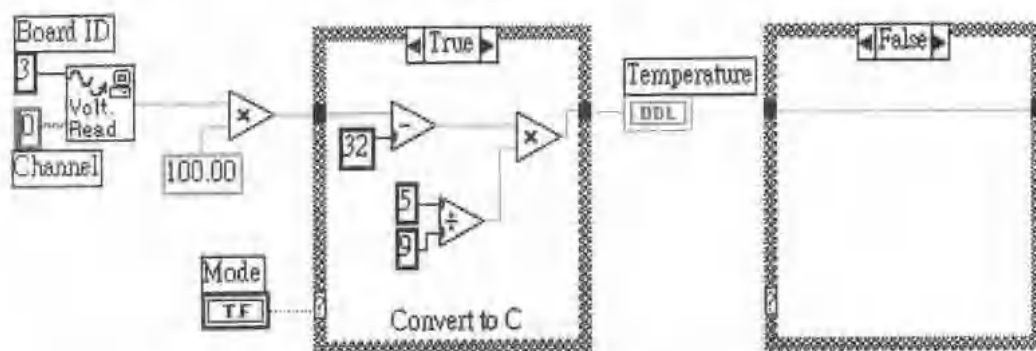
一開始啟動 LabVIEW 時，出現下圖，"New VI" 表示開啓新的前置面板和程式方塊流程圖，"Open VI" 表示開啓已存檔的前置面板和程式方塊流程圖，"Exit" 表示離開 LabVIEW。



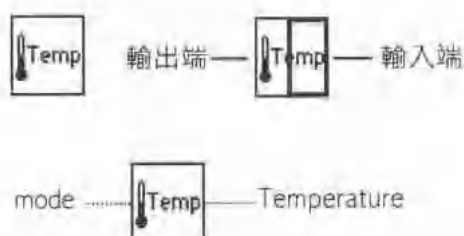
前置面板是我們設定輸入值和從程式方塊流程圖觀察輸出值的一種工具，因為前置面板類似一真正的儀表，所以其輸入稱為控制器 (Controls) 而輸出稱為顯示器 (Indicators)，我們能使用不同種類的控制器和顯示器，像是按鈕、圖表或是一些較容易瞭解的控制器，下圖就是 Temperature VI 在前置面板的範例。



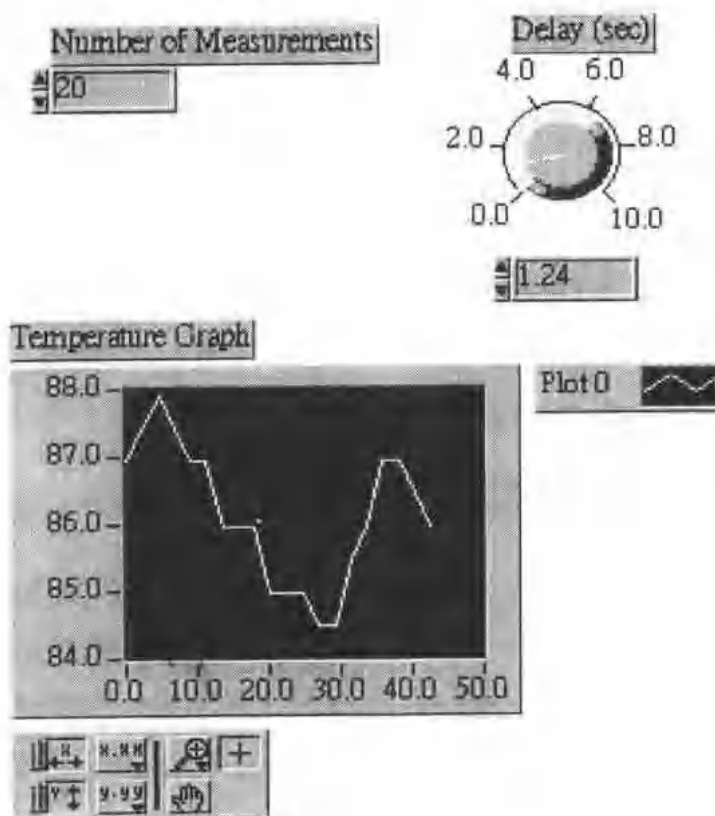
每一個前置面板都附有程式方塊流程圖，它就是 VI 的程式，我們使用圖像的設計來建立程式方塊流程圖，程式方塊流程圖的組成部份表示程序的節點；例如：**For Loop**、**Case** 和計算函數。在程式方塊流程圖中，我們利用線條將所有的組成部份連結起來，使得資料藉著連線來傳輸，下圖就是 **Temperature VI** 在程式方塊流程圖的範例。



我們能夠把一個已完成的 VI 製作成圖像和連接器，並可在其他 VI 的程式方塊流程圖中使用，就像副程式一樣，製作完此圖像和連接器後，就要決定其輸入和輸出，它像是副程式中的變數，也相當於前置面板的控制器和顯示器，下面就是 **Temperature VI (Functions=> Tutorial)** 製成的圖像和連接器。



LabVIEW 最強的作用就在於圖像的使用，我們可利用圖像製作出高水準的 VI，而且可無限次的使用。下面的例子是在其程式方塊流程圖中使用 Temperature VI 這個圖像，Temperature VI 收集了資料並由圖表輸出顯示波形，我們可以指定觀察的次數和每次觀察所需要的延遲時間。



上述範例的程式方塊流程圖如下圖所示，VI 在每次重複動作時收集觀測值，並在迴圈中執行一延遲時間後，將所得的資料由圖表以波形顯示出來。