

最新部訂專科課程標準

自動量測系統

——IEEE-488

謝勝治 編著

IEEE
488

最新部訂專科課程標準

自動量測系統

——IEEE-488

謝勝治 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

國立中央圖書館出版品預行編目資料

自動量測系統：IEEE-488 / 謝勝治編著 .

-- 初版 . -- 臺北市：全華，民80

面； 公分

ISBN957-21-0168-4（平裝）

1. 電腦介面

312.916

80003971

法律顧問：蕭雄淋律師

自動量測系統——IEEE-488

謝勝治 編著

定價 新台幣 **280** 元

初版一刷 / 80年11月

圖書編號 **0112152**

版權所有・翻印必究

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：5071300(總機) FAX:5062993

郵撥帳號：0100836-1 號

發行人 / 陳 本 源

印刷者 / 宏懋打字印刷股份有限公司

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號 ISBN 957-21-0168-4

賴 序

由於電腦科技進步日新月異，使得微電腦已成為每一實驗室中必備的設備。如何將微電腦應用在量測上，組成自動量測系統，以達到實驗室自動化之目標，一直是多年來工程與研究人員所追求的理想。

謝勝治老師依據教育部最新公佈之工業專科學校電子工程科課程標準，編寫完成「IEEE-488 自動量測系統」一書，深值參考。

本書為了配合教育部之課程標準，特別於第一、二章加入字碼與 I/O 裝置，第三章以後為本書之主題——即 IEEE-488 (GPIB) 標準介面之介紹。

IEEE-488 介面匯流排為自動量測中最普遍的介面，目前已為國際間通用之標準。由於具有此一介面之微電腦已大量普及，且價格劇降，另外 GPIB 儀器也日益普遍，使得以微電腦配合電子儀器來做 IEEE-488 自動量測系統已成為實驗室自動化的主流，面對着此一趨勢，大專電子電機科系學生需學習有關自動量測與 IEEE-488 標準介面，平日打下根基，才能

在日後善用電腦為自動化的工具。

國內工業的升級，有賴自動化之大量推廣與利用，而此種推廣需從教育紮根做起，謝勝治老師以「IEEE-488自動量測系統」一書，踏出了第一步，編寫的過程雖然辛苦，然而若能以此書在國內自動化的園地拋磚引玉，讓更多的人一起來耕耘，則作者必感欣慰，讓我們拭目以待。

賴茂富 謹識

編者序

本書共分為六章，由週邊設備導向自動量測系統，因此若把本書做為自動量測系統之教材，可依章節次序而進行，若已修過週邊設備，則可略去第一、二章，由第三章開始。

如果把本書做為週邊設備之教材，則依序教第一、二、三、四章，至於第五、六章可視時間之許可與否決定。

本書中的第五章，除了有志於從事 GPIB 硬體設計者須把整章詳讀，否則，可略去 § 5-2 以後各節。

第六章內所列之程式，均依據實際之儀器執行且測試完成。

本書係將筆者第一、二版書加以重新改寫而成。

本書之完成，萬分謝謝台大賴教授茂富暨台北中儀科技公司，高雄精之群科技公司王總經理茂源及其公司同仁，迦捷科技公司鍾經理、HP、太克、實密

科技公司，提供我寶貴的資料和儀器。也謝謝幫忙整理資料的幾位學生，在此致上無盡的謝意，更感謝內人陳雪娟女士，給予精神上的鼓勵。

謝勝治（炎龍）

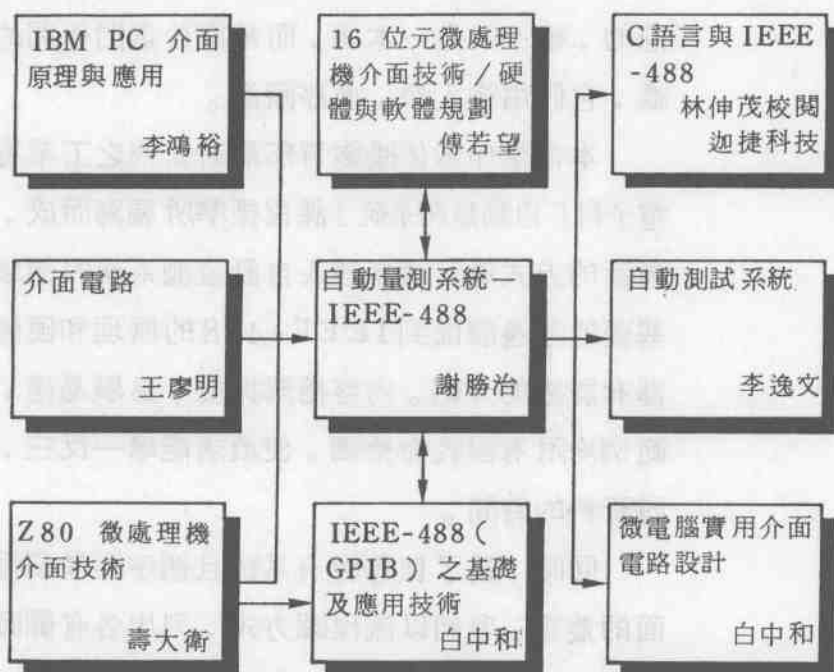
編輯部序

「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。

本書是作者依據教育部最新公佈之工業專科學校電子科「自動量測系統」課程標準所編寫而成，全書以漸近的方式導引讀者進入自動量測系統的領域；自最基礎的週邊設備到IEEE-488的原理和硬體及應用都有詳細的介紹。內容簡潔扼要，易學易懂，每一個範例均附有程式命令碼，使讀者能舉一反三，節省找尋資料的時間。

同時，為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，我們將竭誠為您服務。

流程圖



目 录

第一章 字 碼	1
1-0 前 言	1
1-1 各種計算用、通訊用字碼介紹	1
1-1-1 ASCII	2
1-1-2 EBCDIC	7
1-1-3 打孔卡碼	7
1-1-4 條 碼	9
1-1-4-1 UPC	9
1-1-4-2 m - 出 - n 元素條碼	10
1-1-5 群編碼	11
1-1-6 Error-Detecting Codes	12
1-1-7 Error-Correcting Codes	12
第二章 介面輸入及輸出裝置	13
2-1 鍵 盤	17
2-1-1 十六進位制鍵盤	18

2-1-2	ASCII 鍵盤	22
2-2	電傳打字機	25
2-3	電傳打字機之動作與構造	28
2-4	電傳打字機輸入輸出特性	29
2-5	卡式錄音機介面	32
2-5-1	塔貝爾雙重相位介面	34
2-5-2	肯薩斯市卡式錄音帶介面	37
2-6	CRT顯示器介面	44
2-6-1	字母的產生	46
2-6-2	轉換串列視頻信號	48
2-6-3	重現記憶器	52
2-6-4	單晶片CRT控制器	53
2-6-4-1	CRT控制器的功能	53
2-6-4-2	Motorola 6845 CRTC	55
2-7	軟性磁碟介面	56
2-7-1	工作原理	56
2-7-2	典型軟性磁碟的規格	56
2-7-3	迷你軟性磁碟的規格	58
2-7-4	磁碟格式化	58
2-7-5	迷你軟性磁碟的特性	59
2-8	磁碟驅動器的基本介面信號	60
2-8-1	軟性磁碟驅動器	60
2-9	磁碟驅動器的動作	62
2-9-1	磁頭定位	62

2-9-2	讀 / 寫控制	65
2-9-3	資料轉移	65
2-9-4	磁碟驅動器	66
2-9-5	移至另一磁軌	66
2-10	磁碟的讀取與寫入	69
2-10-1	實 例	70
2-10-2	磁碟狀態的信號	73
2-10-3	磁碟其它可附加的特性	74
2-10-4	資訊記錄	74
2-10-5	相位鎖定振盪器	77
2-10-6	基本的 FDC 程式	77
2-10-7	磁頭饋入原理	77
2-10-8	加上電源	77
2-10-9	更新扇形的資料	78
2-11	印字機	78
2-11-1	印字機分類	78
2-11-2	印字機符元組	80
2-11-3	完全組成式符元的一次一符元碰撞式印字機	80
2-11-4	關於完全組成式符元的一次一系列碰撞式印字機	85
2-11-5	完全組成式符元的一次一行不碰撞式印字機	90
2-11-6	點矩陣式印字機	92

2-11-7	一次一符元碰撞式點矩陣印字機	96
2-11-8	一次一行碰撞式點矩陣印字機	99
2-11-9	不碰撞式點矩陣印字機	101
2-11-10	紙張操作	106
2-12	繪圖機	107
2-12-1	標誌與掃描方法	108
2-12-2	紙張移動	110
2-12-3	桌面與自由直立繪圖機	113
2-12-4	專用繪圖機：自動草圖系統	114
2-12-5	製圖程式	115
2-13	紙帶閱讀機	118
2-14	磁條信用卡閱讀機	121
第三章 儀器之標準介面		125
3-1	儀器標準介面之需要和用途	125
3-2	電子計算機與儀器連接之介面邏輯與電路	127
3-3	自動測試系統	129
3-3-1	AG-4303 LCR Meter (ANDO ELECTRIC CO., LTD.)	129
3-3-2	9810 Programmable IEEE-488 Power Supply (TIME ELECTRONICS LTD.)	135

3-3-3	Model ITC-3 High Resolution Counter (SIGMOTER INTERNATIONAL CORP.)	139
3-3-4	數字式頻率合成函數信號產生器 (DFS-1, DFS-2)	144
3-3-5	DMM-3021 3½ Digit Multimeter	148

第四章 IEEE-488 標準介面 151

4-1	IEEE-488 發展歷史	151
4-2	IEEE-488 儀器之分類	153
4-2-1	發言者	153
4-2-2	收聽者	153
4-2-3	控制者	154
4-3	IEEE-488 介面之信號線	155
4-3-1	介面管理信號線	155
4-3-2	交握信號線	157
4-3-3	資料線	158
4-4	交握過程	160
4-5	IEEE-488 之介面函數	163
4-6	IEEE-488 介面之規範和特性	167
4-7	介面訊息之分類和敘述	171

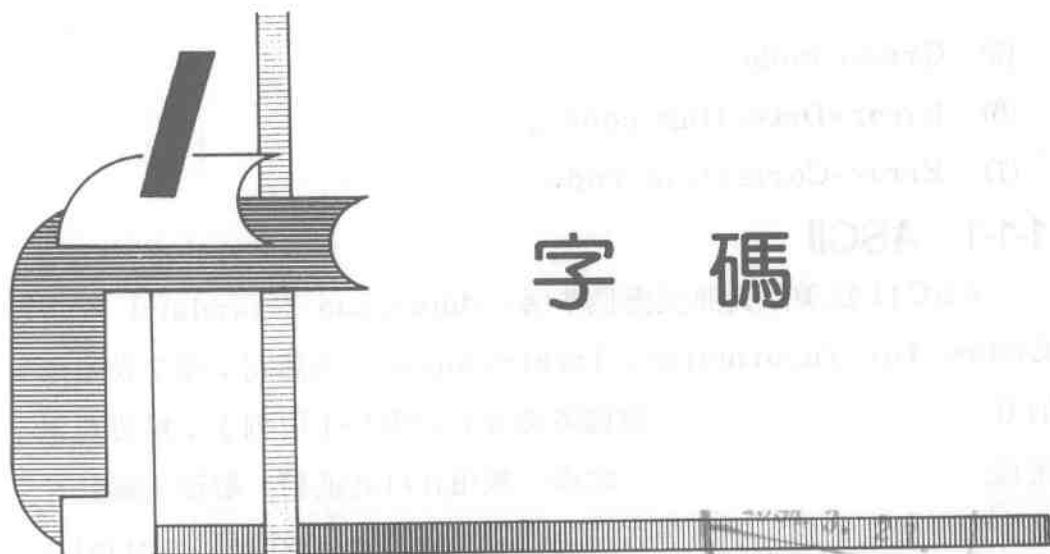
第五章 IEEE-488 硬體結構 177

5-0	前言	177
5-1	硬體結構	177
5-2	8291 各腳的功能	177
5-3	8291 內部暫存器之功能	182
5-3-1	資料暫存器	182
5-3-2	中斷暫存器	184
5-3-3	串列輪詢暫存器	191
5-3-4	位址暫存器	193
5-3-5	命令通過暫存器	197
5-3-6	輔助模式暫存器	199
5-3-6-1	內部計數器	203
5-3-6-2	輔助暫存器 A	205
5-3-6-3	輔助暫存器 B	207
5-3-6-4	並列輪詢法則	208
5-3-7	順序終了暫存器	210
5-4	重置的程序	211
5-5	使用 DMA	212
5-6	系統的架構	214

第六章 應用實例 219

6-1	儀器的定址	219
6-1-1	發言者與收聽的定址法	219

6-2	BASIC指令的說明	220
6-2-1	ETC - 1201A卡	220
6-2-2	IBM TECMAR PC - Mate™	
	IEEE - 488 Interface 卡	282
6-3	滙流排輸入輸出順序	299
6-4	程式範例	304
附錄 1	3478A之程式命令	313
附錄 2	CJ 1606A之程式命令	317
附錄 3	CJ 1601A之程式命令	320
附錄 4	FG 5000A之程式命令	322
附錄 5	HP 5335A之程式命令	324
附錄 6	FLUKE 8840A之程式命令	327
附錄 7	TEK 2430之程式命令	329
附錄 8	WAVETEK 23之程式命令	356
附錄 9	RACAL DANA 1992 之程式命令	360
附錄 10	DFS - 2之程式命令	362
附錄 11	8100A之程式命令	363
附錄 12	FLUKE 45 MULTIMETER之 程式命令	364



字 碼

1-0 前 言

爲了適應不同的輸入輸出及不同的輸入 / 輸出週邊裝置，我們就得用不同的 0 與 1 組合方式來表示所要代表的符號及控制動作。在本章我們將詳細介紹目前較常用的字碼，及其轉換和傳輸方式。

1-1 各種計算用、通訊用字碼介紹

本節將介紹一般常用的、計算用及通訊用字碼：

- (1) ASCII 。
- (2) EBCDIC 。
- (3) Hollerith code 。
- (4) Bar code 。