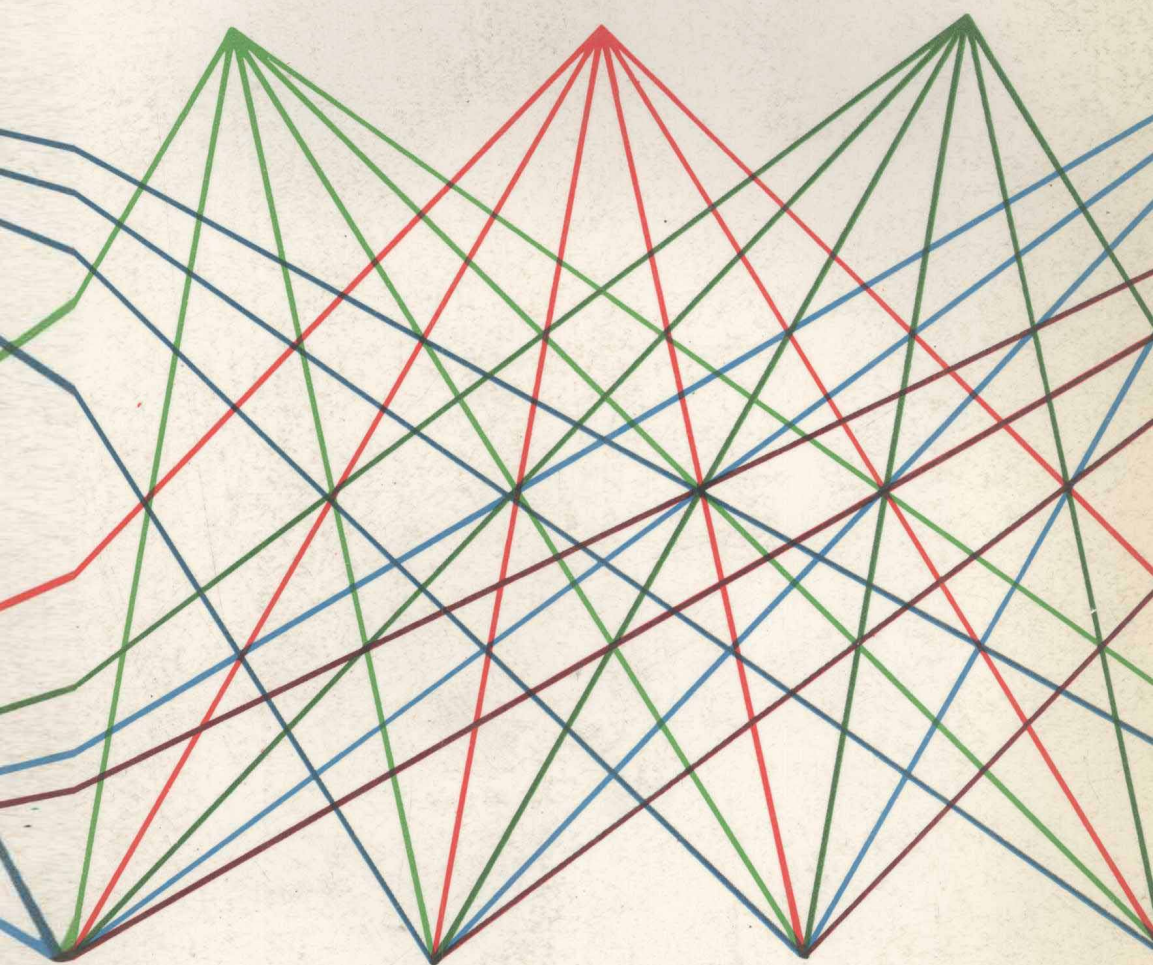


數據通信與區域網路 技術手冊

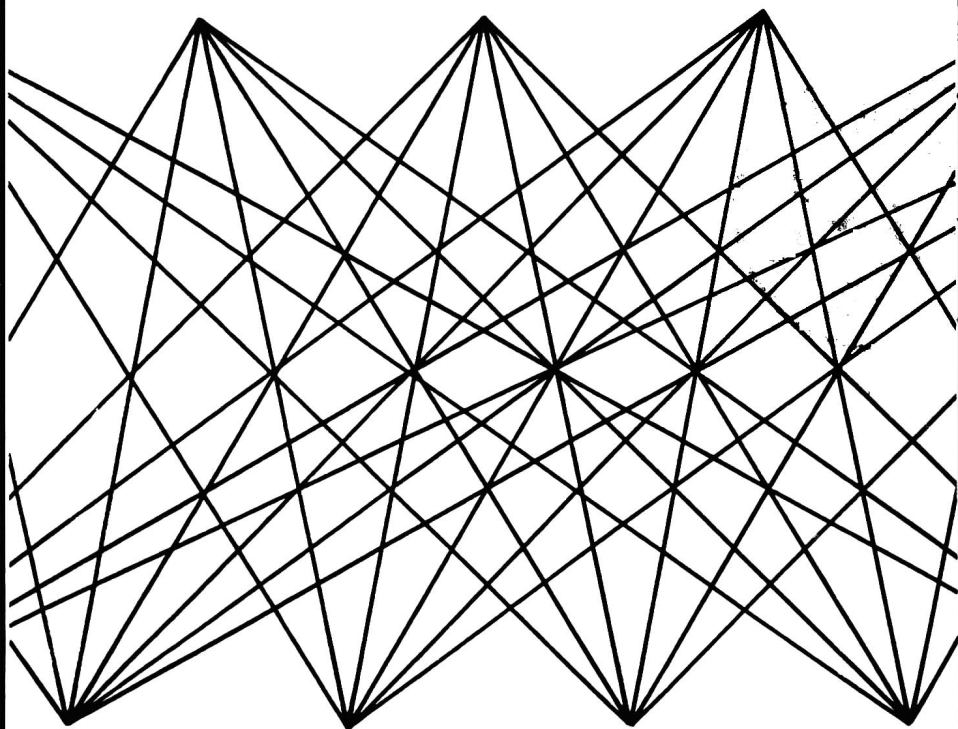
王贊霖・陳曉峯 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行

數據通信與區域網路 技術手冊

王贊霖・陳曉峯 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行

法律顧問：蕭雄淋律師

數據通信與區域網路技術手冊

王贊霖・陳曉峯 編譯

定價 新台幣 **180** 元

再版 / 80年11月

圖書編號 **0241283**

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

我們的宗旨：

提供技術新知 帶動工業升級 為科技中文化再創新猷

資訊蓬勃發展的今日，
全華本著「全是精華」的出版理念
以專業化精神
提供優良科技圖書
滿足您求知的權利
更期以精益求精的完美品質
為科技領域更奉獻一份心力！

原 序



本書為一本在數據通信與區域網路理論和實用的介紹上易於瞭解的手冊，就有興趣於此的學生、學習者、程式設計師、工程師、主管或辦公室自動化系統的購買者而言，本書是非常實用的。

本書不同於目前許多書只集中於少數特殊的應用，而是廣範（broad-brush）的對許多構成數據通信的單元作介紹。前幾章專注在基礎的技術和探究傳統的「遠端終端機與主計算機」型式的通信，後面幾章則是有關現代數據通信技術應用於區域網路的討論，這方面的探討可使技術層面或非技術層面的計算機系統使用者在各種不同的應用方面聰明的選擇評估及使用數據通信的方式。

譯者序



將不同的電腦系統連線，達到設備資訊分享，是電腦運用之後的一個發展趨勢，是故數據通信與區域網路在未來電腦通信的主流裡將扮演一個非常重要的角色，而一本既簡潔易懂且包含全貌的理論介紹書籍，自是不可或缺的工具書，本書即具此特點。前幾章中簡而不繁的介紹了構成數據通信單元及基礎通信技術，而後面幾章則討論現代數據通信應用於區域網路之範疇，可謂理論與實際兼備。

無論是初學的學生或學習者，甚至對電腦及通信領域已具備基本基礎的程式設計師、工程師，本書皆能提供適當的支援，俾能於電腦與通信的應用上，得心應手！

王贊霖・陳曉峯 于技術學院

編輯部序

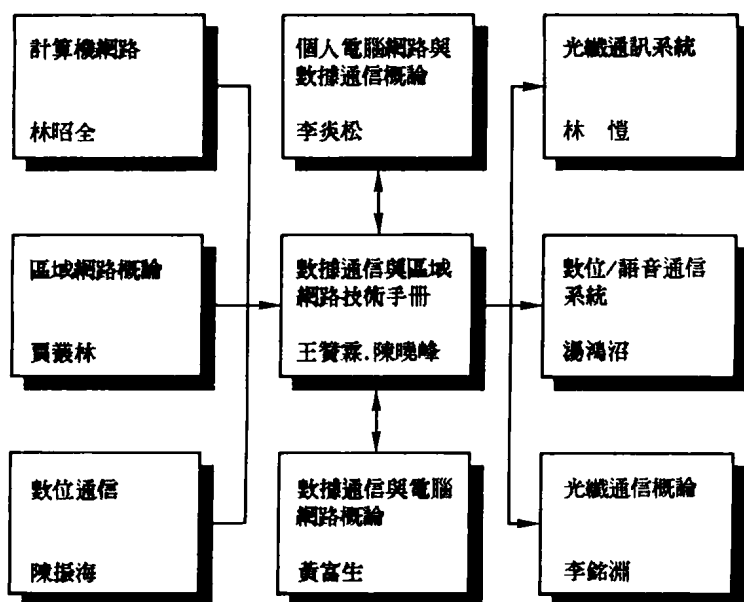


「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

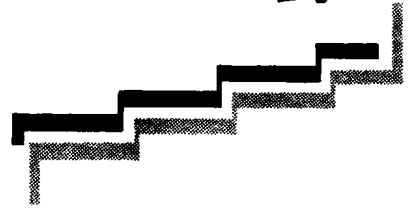
本書是一本易於瞭解並對數據通信及區域網路理論提供詳盡介紹的工具書。書中前幾章專注在基礎的技術和探究傳統的「遠端終端機與主計算機」型式的通信，後面幾章則是有關現代數據通信技術應用於區域網路的討論，如此的介紹，兼顧了理論與實際，對於系統工程師或OA購買者而言，本書皆能在電腦與通信的應用上，提供適當的支援。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習數據通信與區域網路方面叢書，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 錄



1 數據通信簡介 1

- 1-1 遠端終端機 1
- 1-2 ISO 開系統互通 2
 - 1-2-1 實體層 3
 - 1-2-2 鏈路層 5
 - 1-2-3 網路層 5
 - 1-2-4 運送層 5
 - 1-2-5 交談層 6
 - 1-2-6 表識層 6
 - 1-2-7 應用層 6
- 1-3 結 論 6

2 資料編碼 7

- 2-1 Baudot 碼 7
- 2-2 ASCII 碼 16
- 2-3 EBCDIC 碼 19
- 2-4 錯誤偵測 19
- 2-5 循環冗餘檢查 21
- 2-6 資料壓縮 22
- 2-7 資料保密 24

3 數位信號傳輸的基本原理 25

- 3-1 步級響應 26
- 3-2 頻率響應 30
- 3-3 電晶體 - 電晶體邏輯 33
- 3-4 不平衡傳輸 34
- 3-5 平衡傳輸 36
- 3-6 線上電容 37
- 3-7 反射和振鈴 39
- 3-8 使用TTL的不平衡傳輸 41

4 數位信號的時序與同步 43

- 4-1 非同步數據通信 44
- 4-2 UARTs 45
- 4-3 同步數據通信 46
- 4-4 時鐘脈波復原 48
- 4-5 基本線碼 48
- 4-6 雙極性線碼 49
- 4-7 雙相位編碼 50
- 4-8 交替反轉碼 50

5 公用電話網路 53

- 5-1 迴路與中繼線 54
 - 5-1-1 本地區域迴路 54
 - 5-1-2 負載迴路 56
 - 5-1-3 中繼線 58
- 5-2 發信 59
- 5-3 觸音 60
- 5-4 直接連接的要求 60

- 5-5 回音抑制 61
- 5-6 波道容量 61
- 5-7 線上狀況分類 64

6 數位資料調變的載波傳輸 71

- 6-1 振幅調變 72
- 6-2 角調變 76
- 6-3 頻率位移鍵式 (FSK) 77
- 6-4 相位調變 80

7 RS-232-C 85

- 7-1 介面中的線路 85
- 7-2 接地線路 87
- 7-3 資料線路 87
- 7-4 時序電路 87
- 7-5 控制線路 89
- 7-6 副線路 90
- 7-7 組態選擇 90
- 7-8 電氣特性 91
- 7-9 裝 設 92

8 RS-449, RS-442-A和RS-423-A 95

- 8-1 線路和連接器 95
- 8-2 共同線路 98
- 8-3 資料線路 98
- 8-4 時序線路 98
- 8-5 控制線路 99
- 8-6 輔助控制信號 101
- 8-7 副線路 103

8-8	組態選擇	103
8-9	電氣特性	104
8-10	與RS-232-C之間電氣上的相互操作	112
8-11	與RS-232-C之間功能上的相互操作	113

9 調變解調器 119

9-1	全雙工、半雙工和單工	119
9-2	回音抑制器的停止	120
9-3	Bell 103/113	120
9-4	Bell 201	121
9-5	Bell 202	123
9-6	Bell 212A	123
9-7	Bell 208	124
9-8	Bell 209A	124
9-9	CCITT V.21	125
9-10	CCITT V.23	126

10 多工器 127

10-1	分時多工法	128
10-2	多點式多工法	131
10-3	分頻多工法	133

11 字元導向資料鏈路控制協定 135

11-1	基本規格	136
11-2	資料透通性	136
11-3	監督定時器	136
11-4	XMODEM	137
11-5	IBM雙同步	139
11-6	ANSI X3.28	139

11-7	控制順序擴展	141
11-8	經由交換電路之點對點、半雙工通信	143
11-9	子種類 2.2	145
11-10	訊息傳送子種類 B ₂	148

12 位元導向資料鏈路協定 151

12-1	ISO 高準位資料鏈路控制	151
12-2	框結構	152
12-3	應用模式	153
12-4	控制欄	154
12-5	詢問／終止位元	155
12-6	順序號碼	156
12-7	監督定時器	156
12-8	資訊框	156
12-9	監督框	156
12-10	非順序命令與回應	157
12-11	系統組態	159

13 區域網路 161

13-1	LAN 特性	161
13-2	數位交換	162
13-3	網路拓撲	163
13-4	星狀拓撲	165
13-5	樹狀拓撲	167
13-6	環狀拓撲	171
13-7	表號傳遞	172
13-8	槽式環	173
13-9	匯流排拓撲	173
13-10	寬頻帶 LAN 技術	174

13-11	ALOHA 網路	175
-------	----------	-----

14 Ethernet 177

14-1	設計哲學	177
14-2	實體層	178
14-3	同軸電纜組態	179
14-4	波道出入管理	180
14-5	碰撞偵測	180
14-6	停候與重送	180
14-7	收發器	181
14-8	收發器電纜與介面	183
14-9	框結構	184
14-10	框接收	185
14-11	Ethernet 賣主	185

15 IEEE 488/GPIB 187

15-1	GPIB 外觀	187
15-2	資料匯流排	189
15-3	資料位元組傳送控制匯流排	189
15-4	一般介面管理匯流排	190
15-5	介面功能	191
15-6	電氣特性	205

16 LAN 之選擇 207

16-1	最近趨勢	207
16-2	專為 IBM PC 之網路設計	208
16-3	APPLE II 系列	214
16-4	APPLE MACINTOSH	214
16-5	IEEE 802	216

縮寫和縮寫字	217
字 彙	222
索 引	237



數據通信 簡 介

Introduction to Data Communications

早期的數據通信是相當簡單的，最早是電報，而後引入電傳打字機電路和簡單的遠端終端機與主計算機的連接，在今日，由於大量的標準，協定，軟體和硬體型式的選擇，數據通信已經不是那麼簡單了，本章將研討 OSI 模式，它是被發展於產生對上述廣泛內容的程序化與結構化，而且我們也要探討一些被發展於古典應用上的實用技術與標準如何再應用於新的一般化的架構上。

1-1 遠端終端機 (REMOTE TERMINALS)

圖 1-1 顯示一個有大量終端機連線的假想計算機，在數據通信術語裏，計算機和終端機被視為數據終端設備 (Data Terminal Equipment) 簡稱 DTE。有些終端機直接接上計算機，但是在大部分的情況下真正的遠端終端機會藉著公共電信網路 (public telecommunication network) 和一對調變解調器 (modem) 與計算機連線，在數據通信標準裏，調變解調器與類似的裝置通稱為資料電路終端設備 (Data Circuit-Terminating Equipment)、數據通信設備 (Data Communication Equipme-

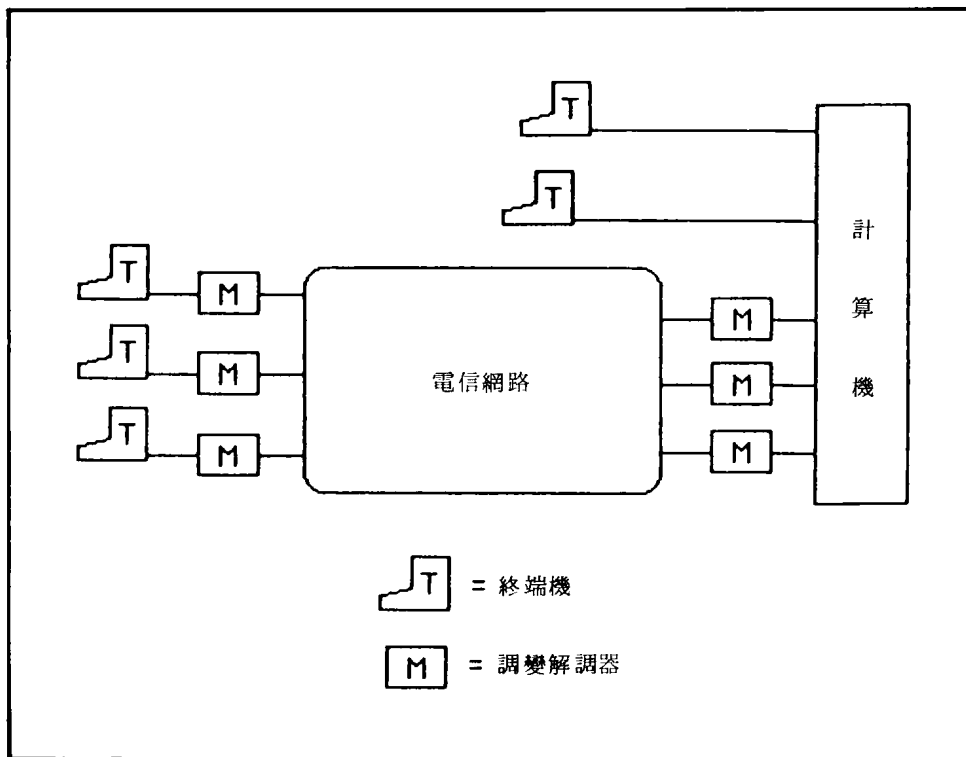


圖 1-1 遠端終端機與主計計算機的連線

nt) 或 DCE，而在 Bell 系統裏的文獻資料上則稱為數據機 (datasets)，幾年以前在一本有關數據通信的書裏，遠端終端機介面可能是唯一有興趣的應用，然而現在由於分散式系統 (distributed system) 和區域網路應用的迅速擴張已使得此種介面技術漸漸僅成為只是很小的一部分應用範圍。

1-2 ISO開系統互通 (ISO OPEN SYSTEMS INTERCONNECT)

為了建立一套共同參考以便進行中或未來的研究有所依據，國際標準局 (International Standards Organization) ISO 已經擬定了一套一般化的完整數據通信的程序，此一模式稱為開系統互通 (open system interconnect) OSI，如圖 1-2 分為七個層次，該模式設計的非常完整而涵蓋廣泛的狀況，以至於在此模式中的許多細節不能應用於所有的狀況