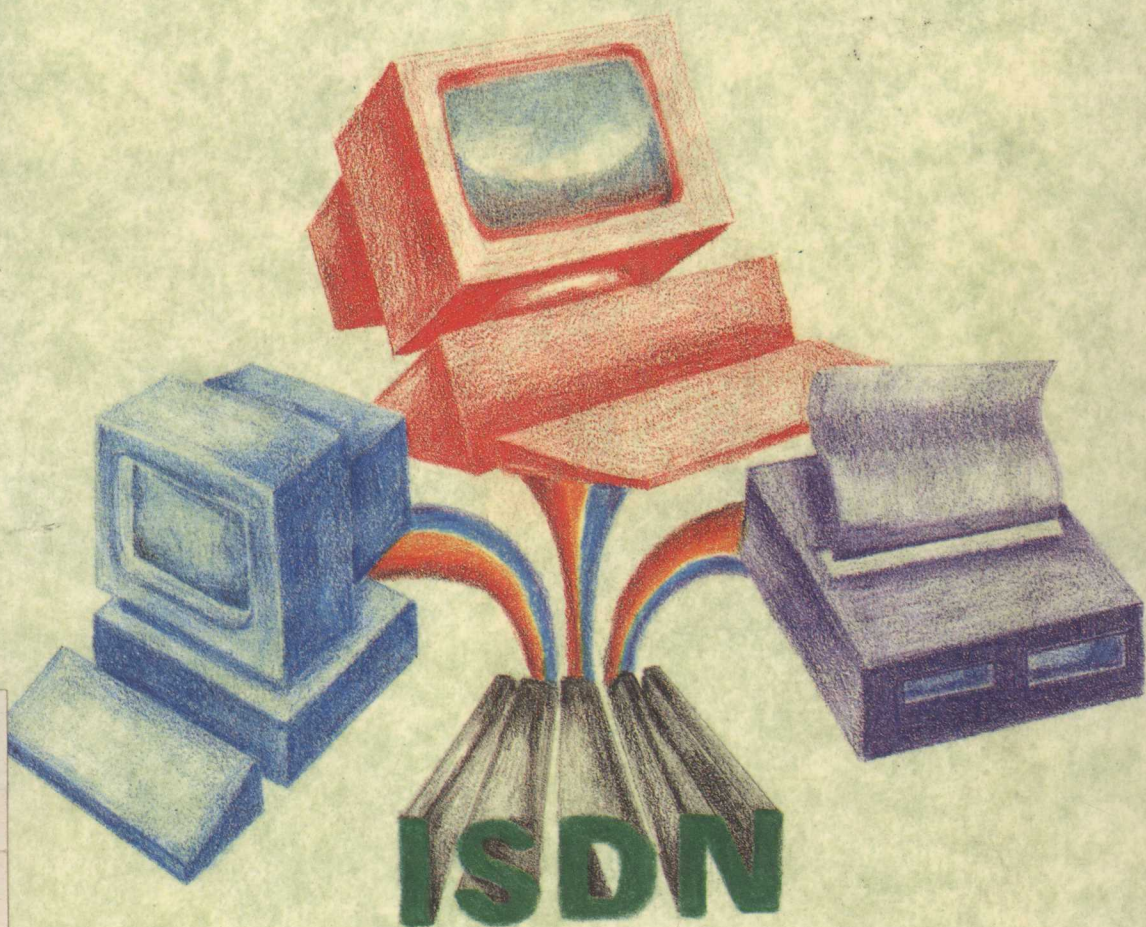


整合服務數位網路

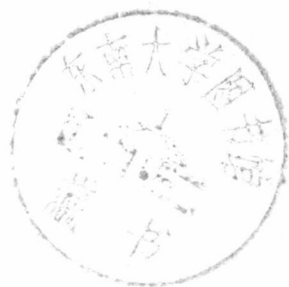
張永康 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

整合服務 數位網路

張永康 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

整合服務數位網路 / 張永康編著. -- 初版. --

臺北市：全華，民81

面；公分

參考書目：面

ISBN 957-21-0186-2（平裝）

1.電信 2.資訊網 3.電腦網路

448.73

80004941

法律顧問：蕭雄淋律師

整合服務數位網路

張永康 編著

定價 新台幣 **220** 元

初版一刷 / 81年2月

圖書編號 **0212154**

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

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！

序

電信是現代社會必備的通訊工具。電信是以科技爲本而且不斷發展的服務業。以電話爲例，電路的接續方式從早期的人工轉接、步進制交換、縱橫制交換、儲存程控電子交換，以至於今日大量建設的數位交換；技術之進步，無一日間斷。就電信服務而言，電報、電話、數據、傳真、陸地行動電話、無線電呼叫等基本服務，以及各式各樣的新機能新服務；服務之種類，不斷推陳出新。

客戶使用電信所提供的服務，越方便越好。價格也是越便宜越好。

民國六十年代，在先進國家電信網路數位化已經開始推動，數據通信也以兩位數字的成長率快速發展。客戶的電話機利用一對線連接到市話交換機，他的數據終端機利用另一對線連接到數據交換機，這是十分普遍的作法。然而，是否方便、便宜呢？

國際電話電報諮詢委員會（CCITT）的專家們從1970年代起，從技術的角度探討如何讓客戶很方便的連接到電信網路，獲得他所需要的服務。當然，希望由此發展出來的結果會是價廉物美的。整合服務數位網路（Integrated Servies Digital Network，簡稱ISDN）就是這批專家們花了約二十年發展的成果。

ISDN的發展是1980年代電信界的盛事。一九八七年由國際電信聯盟（ITU）主辦的每四年一次的國際電信大會，在瑞士日內瓦舉行，這一次的大會主題就是ISDN。各國的電信機構以及各大電信製造公司莫不以推出ISDN產品和服務大肆宣傳。

到今天，據稱，美國大約有二十五萬條基本速率ISDN連線，日本大約有五萬條，德國大約有二萬五千條。法國在這一項的推展卻是領先各國，目前已能在各主要城市普遍提供ISDN服務。而我國也已經在台北、台中、高雄和新竹地區試用ISDN服務，並且建設ISDN已列入國家六年建設計劃中的電信建設。

ISDN是什麼，它跟現有的電話網路，數據網路有何差別，能提供什麼服務，相信是大家想知道的。張永康先生撰寫的這一本書，把他在交通部電信研究所參與ISDN相關技術研究的心得

，以深入淺出循序漸進的方式，把十分複雜的課題有條有理的介紹給各位，期能讓大家獲得相關的知識。永康兄為人熱忱，做事努力，理論與實務俱佳，因此這本書寫得可讀性很高。本人願以電信技術從業人員的一份子，推荐這本書，相信在您閱讀之後，必能大有收穫。

交通部電信研究所所長

呂榮錦 博士

自序

從 90 年代開始，整合服務數位網路（Integrated Services Digital Network，簡稱 ISDN）成為全世界最受矚目的焦點，我國也將 ISDN 列入未來發展的重點工業。而儘管 ISDN 的各種規範已經紛紛在制訂、修改中，國內了解 ISDN 的人仍限於少數專業人士。其實，這情形在國外也是一樣，就算 CCITT（國際電報電話諮詢委員會，全名 International Telegraph and Telephone Consultative Committee，是聯合國所轄國際電信聯盟 ITU 中的一個組織，由各國之郵電部門代表所組成，負責各種電信公衆網路介面標準的制訂，提出建議書）於 1984 年提出的紅皮書中已確定了一些 ISDN 的標準，多數人仍然說 ISDN 就是“我還是不知道（I Still Don't kNow）”。1988 年，CCITT 又提出修訂過的建議書—藍皮書後，許多人還是認為 ISDN 是“用戶不需要的革新（

Innovation Subscribers Don't Need) ”
。相信在今天，保有這兩種看法的人仍不在少數。
也許到了 ISDN 技術成熟，全面使用後，一般
用戶才會說“ ISDN 就是我省了錢 (I Save
Doller Now) ”。

本書的目的，在對 ISDN 的結構、技術、標準與服務等作一簡要的說明，全部依據 CCITT 於 1988 年 10 月發表的藍皮書內有關 ISDN 的建議書為藍本，讓想了解 ISDN 觀念的人有一參考資料。本書不僅適用專業人士，例如主修計算機工程或通信系統的學生，從事數據處理或數據通信行業人員、或是通信新技術的使用者等；就算沒有數據通信知識背景，而有興趣想了解 ISDN 的人，也可以從前面兩章的基本概念中得到一些知識，而後循序導讀，必能有所收穫。此外，本書還可以作為相關考試的參考資料。

本書第一章簡介 ISDN 的概念及其所帶來的益處。第二章份量極多，介紹步入 ISDN 前的既有技術，以及各種電信網路的形態，交換方式與信號方式的演變。對於完全不了解通信技術的人，本章需仔細研讀。第三章介紹 ISDN 提供的服務，第四章介紹 ISDN 的網路結構。第五章介紹 ISDN 用戶與網路的介面（本章是本書的中心）。第六章是 7 號共通道信號方式，重點在 ISDN 用戶部（ISUP）。由於世界各國已著手研究

ISDN的下一個目標—寬頻 ISDN，第七章特別介紹 B-ISDN 新的技術與服務形態。附錄 A 是 CCITT I 系列建議書的一覽表，讓大家對 ISDN 技術的更進一步了解，提供了標準依據。附錄 B 是 ISDN 的名詞介紹，最後則是撰寫本書所引用的參考資料。

作者在撰寫本書時，就立意以己身的經驗來解釋技術，儘量運用較淺顯的文字，希望讀者不會乏味。ISDN 涵蓋的範圍極廣，一本書實無法表達完整的觀念，因此掛一漏萬在所難免。盼望各方先進不吝指正，期有修改錯誤的機會。交通部電信研究所所長呂學錦博士，在百忙之中為本書作序，謹此致謝。本書的撰寫，承全華圖書公司董事長詹儀正先生的鼓勵，及全體編輯部同仁們的協助，始可順利完成，在此一併致謝。作者在結婚紀念日的前夕完成此書，深覺意義非凡，願以此書獻給我的家人。

張永康 謹誌

編輯部序

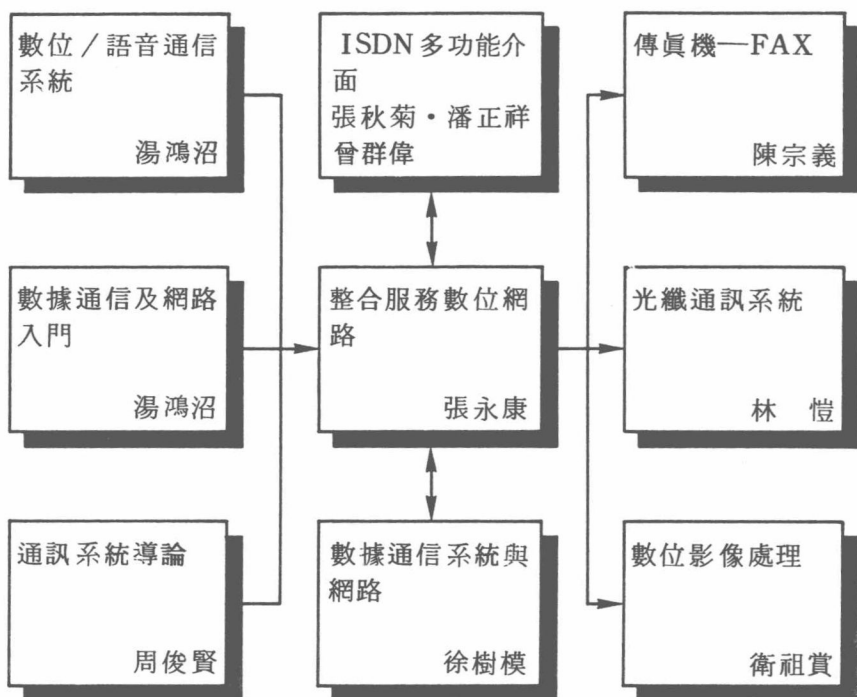
「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

在本書作者的工作生涯中，通信工作就佔去十八個年頭，如此長的時間也培養出相當豐富的經驗；而目前在電信研究所正巧在研究 ISDN，非常希望將經驗分享給您，且相信以本身的經驗所寫之書，必能使您更易了解。書中除明確的表達 ISDN 的基本概念及應用的技術外，對於通訊的發展方向和身爲一 ISDN 的從業人員應具備的知識，都有詳實的說明。適合做爲電子、電機、資訊科系學生的輔修教材，以及其他通信方面相關人員使用。

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。

流程圖



目 錄

第一章 ISDN 的環境與概論 1

1-1 ISDN 的來臨 3

1-2 電腦介入通信系統 6

1-3 電腦對通信的需求 10

1-4 ISDN 在商業上的價值 14

第二章 電信網路的結構與功能 21

2-1 通信的型式 22

2-2 電路交換 25

2-2-1 電話網路概要 25

2-2-2 電話交換機 28

2-2-2.1 介 面 28

2-2-2.2 控 制 31

2-2-2.3 數位交換網路 31

2-2-3 數位轉輸 37

2-2-4 信號方式 39

2-2-4.1	選擇信號	39
2-2-4.2	可聞信號音	44
2-2-4.3	呼叫建立步驟	44
2-2-4.4	共通道信號方式	47
2-3	分封交換	49
2-3-1	分封交換技術	50
2-3-2	錯誤檢測與數據鏈路控制	52
2-3-2.1	循環多餘檢驗	53
2-3-2.2	數據鏈路控制	55
2-3-3	X.25 通信協定的格式	64
2-3-3.1	實體層	66
2-3-3.2	鏈路層	67
2-3-3.3	封包層	68

第三章 ISDN 提供的服務 71

3-1	甚麼是服務	73
3-2	服務屬性及輔助服務的定義	77
3-3	ISDN中 64Kbps 以內的服務	78
3-3-1	B 通道中 64Kbps 以內的電信服務	78
3-3-2	ISDN所提供的輔助服務	81
3-3-2.1	與接入有關的輔助服務	81
3-3-2.2	與連接有關的輔助服務	82
3-3-2.3	與網路資訊有關的輔助服務	83

3-4	較高速率的服務	83
-----	---------	----

第四章 ISDN 的網路結構 85

4-1	電信網路的架構與演進	86
4-2	ISDN 的功能與服務需求	89
4-3	ISDN 各組成部份的功能	91
4-4	ISDN 與其他公衆網路的匹配	96
4-5	編號計劃	98
4-5-1	ISDN 編號計劃的原則	98
4-5-2	ISDN 編號結構	99
4-5-3	最終目標	101

第五章 ISDN 用戶與 網路間的介面 103

5-1	概 論	104
5-2	介面組態	105
5-3	通道結構	107
5-4	ISDN 第一層通信協定 (Physical Layer)	108
5-4-1	基本率介面 (BRI)	109
5-4-1.1	接線組態	109
5-4-1.2	功能特性	111
5-4-1.3	S/T 介面的啓動與中止	114

5-4-1.4	U界面	115
5-4-2	原級率介面 (PRI)	119
5-5	ISDN 第二層通信協定 (Link Layer)	120
5-6	ISDN 第三層通信協定 (Network Layer)	127
5-6-1	第三層通信的訊息結構	127
5-7	結 語	136

第六章 7 號共通道信號在 ISDN 的應用 139

6-1	CCS #7 架構概論	140
6-2	訊息傳送部 (MTP)	144
6-2-1	信號數據鏈路	144
6-2-2	信號鏈路	145
6-2-3	信號網路	148
6-3	信號連接控制部 (SCCP)	150
6-4	ISDN 用戶部 (ISUP)	153
6-4-1	功能與服務	153
6-4-2	訊息格式	154
6-4-3	訊息型態與參數	157
6-4-4	呼叫實例	160
6-5	訊息交易部 (TC)	164
6-5-1	訊息交易應用部 (TCAP)	165