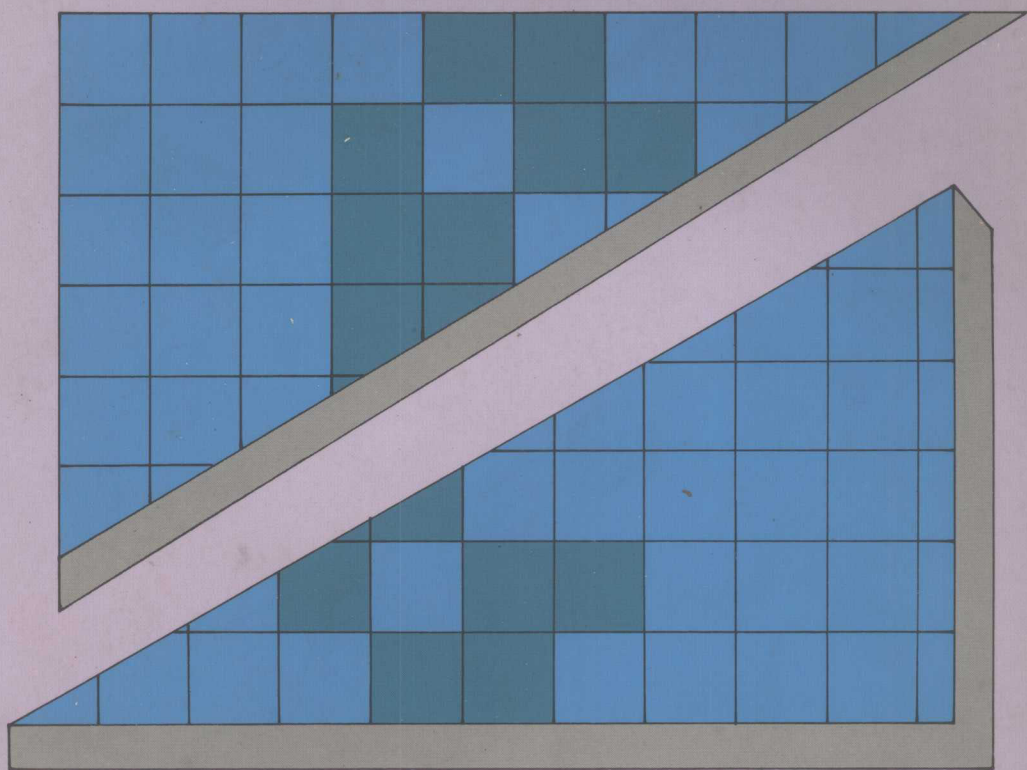


最新影像 數位信號處理基礎

楊武智博士 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行

最新影像數位 信號處理基礎

楊武智博士 編譯



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

最新影像數位信號處理基礎／楊武智編譯．--

初版．--臺北市：全華，民82

面；公分

參考書目：面

ISBN 957-21-0248-6(平裝)

1.影像處理

312.94

82001617

最新影像數位信號處理基礎

編著／楊武智

執行編輯／王淑慧

封面設計／陳璉姿

發行人／陳本源

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

印刷者／宏懋打字印刷股份有限公司

登記證／局版台業字第〇二二三號

初版二刷／84年2月

圖書編號／02287

定價／新台幣250元

ISBN／957-21-0248-6

版權所有／翻印必究

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

近日的硬體技術進步快速，而於 IC 技術進步更是驚人，其積體率由 1960 年來至 70 年之 10 年間進步 1000 倍，而於 75 年以後至今之 10 多年間則可說有 100 倍，且硬體價格於今後將更便宜。

在硬體之小型化促使平行處理成為可能，並在時間或記憶容量問題上，亦使要求大容量且高速處理的影像技術更容易做，對伴隨計算機應用的影像處理，今後可預想將更盛行。並而在計算機之硬體技術及軟體技術共同進步下，於更接近人性之影像處理系統或人工智慧的研究，將吸引更多大學或研究單位加入研究。而這些研究，在當做人類感官之間資訊交換的媒體下，其極為重要。

例如，基於 X 射線，超音波之透視或反射特性所得 1 維信號之轉換成 2 維數據的影像化，成為有效利用之方法，首推醫用影像處理應用之 CT (computer tomography：計算機斷層掃描) 或地球資源探測用之遙測裝置等，因其能提供吾人更易理解之資訊，皆為給與人類社會極大貢獻之典型例。在計算機用於影像處理上，由於其處理

的柔軟性，可應用在極多地方，今後其重要性預料將更高。

爲迎接此影像資訊處理時代的來臨，許多大學或專科皆已將影像資訊處理編成講義來教授。在此，本書將主要針對電機、資訊科系學生爲對象，就此程度之教學目的來編寫。在章節構成上全部以十三章來構成，以每週一章進度，約 15 週一學期可教完。又每章末附有習題，此可做爲每章學習後之複習。

本書適合當影像資訊處理之教科書用，然影像處理之研究現在正開始，此書盼能對入門者有所助益。

譯者序

近年來，隨著 IC、電腦技術的不斷進步，在個人電腦之處理速度及記憶體容量上皆達 10 年前大電腦之程度。尤其週邊設備上，如傳真機、圖形掃描器等，皆隨之大量普及，日後這些裝備將漸成個人必備之生活工具。由於影像圖形的應用在人生活上漸有舉足輕重地位，因此，利用這些新裝備做影像圖形資訊處理已漸蔚成風氣。

本書即對應此現狀所寫之有關近代影像資訊處理技術之教科書。書中由基礎處理知識的介紹，漸進至影像編碼、傳真機信號處理、影像解析、動影像處理，而最後則為介紹影像之辨識，可謂將此方面之應用技術皆完全涵蓋。書中為使學生能易提取其處理概念，因之並不做任何數學式子導引，而皆以觀念之闡述來達解說功能。書中並於每章節後附有習題，以便學生增進理解及複習用，並於部份習題亦與以解答，此更能促進學習的興趣。

本書之內容為針對初學者或一般社會從事此方面人員之閱讀，因此大部份介紹並不求深入，然若對此有興趣做更深探討者則可參照書中參考文獻來獲得更深入理解。由

於影像之處理常牽涉到彩色影像的濃度及顯示，然屬於印製上的困難，本書並沒以彩色方式來做，此些微之缺失或許會對圖片之比較說明有所影響。然實際上，此方面許多皆須由讀者本身之實做才能體驗，尤其在彩色顯示器上的影像觀察更是如此。

本書之編排方式，可謂最適一般大專理工科系學生應用，書中雖有用到些信號處理技術，然此並非為必須先學者，因此值得推荐介紹。

由於個人才疏學淺，在此編譯或有誤謬疏落，謹盼各界先進予於指正，是幸。

楊武智識於 南台工商專校

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。

本書針對影像數位信號處理及近代影像處理技巧之發展重點做介紹，每章節後並附有習題以供讀者演練，內容淺顯易懂，並不涉及高深理論，讀者可在楊博士流暢譯筆帶領下，很快的進入影像資訊處理的天地，想進一步瞭解高解像度電視（HDTV）或影像處理技術者，這是一本不可多得的好書。

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。

全華資訊相關圖書

02494	計算機圖形顯示技術 王知行 編著 20K/440頁/320元	02512	多媒體PC入門 楊榮欽 編著 20K/424頁/300元
02076	高畫質彩色電視解析 卓聖鵬 編譯 20K/144頁/120元	01642	數位影像處理 衛祖貴 編著 16K/200頁/240元
02223	TV影像多維元信號處理 技術 楊武智 編譯 20K/432頁/350元	02227	音響用數位信號處理技 術 楊武智 編譯 20K/248頁/240元
01126	影像處理技術 張容豪 編譯 20K/208頁/180元	●上列書價若有變動 請以最新定價為準	

流 程 圖



目 錄

第一章 影像資訊處理基礎	1
1.1 影像資訊處理	2
1.2 何謂數位影像	2
1.3 數位影像的數據量	7
1.4 向量量子化法	8
1.5 1 維數據轉換	12
習 題	16
第二章 影像的空間濾波	19
2.1 平滑化濾波器	20
2.2 微分濾波器	23
2.3 特徵抽出濾波器	28
習 題	32
第三章 影像的直交轉換及濾波	33
3.1 傅立葉轉換	34

3.2	離散餘弦轉換	45
3.3	其他直交轉換	49
3.4	濾波操作	53
	習題	55
第四章 影像的顯示		57
4.1	調階影像的顯示	58
4.2	影像的縮小顯示	63
4.3	影像的放大顯示	65
4.4	影像的擬似顯示	68
	習題	75
第五章 傳真機信號處理		77
5.1	傳真機概要	78
5.2	傳真機信號的編碼化	82
5.3	跑長編碼化法	85
5.4	2維跑長編碼化法	90
5.5	新式熵 (entropy) 編碼化法	96
	習題	98
第六章 影像的可逆編碼化法		101
6.1	影像的數據壓縮編碼化	102
6.2	可逆型影像編碼化法	103
6.3	可逆型編碼化系統的構成	104

6.4	位元面編碼化法	108
6.5	濃度數據利用方式	113
	習題	118
第七章	影像的非可逆編碼化法	119
7.1	非可逆編碼化方式	120
7.2	編碼化的評價方法	121
7.3	預測方式	122
7.4	直交轉換方式	126
7.5	新的編碼化方法	128
	習題	136
第八章	影像的解析	137
8.1	影像的解析	138
8.2	線圖形解析	139
8.3	線圖形之表示	140
8.4	線成份存在的抽出	143
8.5	線成份的追跡方法	148
8.6	掃描向量轉換	152
	習題	156
第九章	調階影像的解析處理	159
9.1	濃度梯形圖解析	160
9.2	紋理解析	165

9.3	錐形影像解析	169
9.4	錐形數據的應用	173
	習題	175
第十章	動影像處理	179
10.1	有關動影像之處理	180
10.2	動影像的基本處理演算法	181
10.3	剛體的移動解析	187
	習題	191
第十一章	生物的動影像處理	195
11.1	生命體的影像處理	196
11.2	人的影像解析處理	197
11.3	人臉影像處理	201
11.4	動物的影像解析	202
11.5	不定形生物的影像解析	205
	習題	207
第十二章	影像圖形的辨識法	209
12.1	圖形辨識	210
12.2	統計圖形辨識法	211
12.3	動態規劃法	214
12.4	構造解析的方式	218
12.5	用類神經網路做圖形辨識法	228

習 題	230
第十三章 實際影像圖形的辨識	231
13.1 文字的圖形辨識	232
13.2 利用文字特徵方法	232
13.3 利用文字背景之方式	240
13.4 圖形的圖案辨識	242
13.5 調階影像的圖形辨識	246
13.6 立體輸入及辨識	248
13.7 影像資訊處理的展望	251
習 題	252
習題解答	255
參考書目	277

第
1
章

影像資訊
處理基礎

1.1 影像資訊處理

在介紹影像資訊處理前，首先對廣泛的影像處理做簡單介紹。

影像處理利用到極廣泛之工程知識領域。譬如，在化學工程領域，則用到氯化銀照相或電子照相、墨水物性等，其利用化學的變化來做影像處理，在物理領域，典型的即是透鏡系的應用，其意味著利用光來做影像處理，然在物性的領域，其典型的則如顯示裝置或攝影裝置的開發等，此意味著影像信號的電氣處理，更而，在資訊處理領域，則指利用數位電腦來做取得影像之處理，此為與其它影像處理做區別，亦有稱之為影像資訊處理。隨著目前電腦之高速化、低價化，在影像處理中之影像資訊處理，更變得越發重要。

1.2 何謂數位影像

對二座標軸 x 、 y 及濃度值 g 皆為連續值之影像，稱之為類比影像。類比影像之代表為以光學透鏡系來做影像處理領域者。與此相對下，如圖 1.1 所示，其以 x 、 y 座標做某週期 T 棋盤目狀的切分，而在各交點離散之位置用其濃度來表影像者，則稱取樣化影像 (sampling image)。又，影像之濃度值以離散濃度值來表示者，則稱量子化影像 (quantization image)。一般於數位電腦之影像處理時，因必要完全以離散資訊來處理，影像必須要做取樣化及量子化。如此之影像稱之為數位影像 (digital image)。

一般取樣化的週期 T ，設其 $T = 1$ ，因此 x ， y 對應於各整數值 X ，