

多媒體導論與應用-第三版

第 4 章 視訊媒體

- 4.1 視訊原理
- 4.2 視訊檔案格式
- 4.3 視訊播放規格
- 4.4 電腦上的視訊播放
- 4.5 結論

4.1 視訊原理

- 利用人類視覺暫留原理，將靜態畫面以很快的速度播放，產生動態的效果
- 電視系統上，類比視訊規格主要分為NTSC 和 PAL 兩種常見系統、以及不太常見的SECAM系統。
- 是視訊資料的數位
 - 將視訊資料從傳統的類比式資料來源 經由視訊擷取設備將它轉換成數位的形式，並加以儲存
 - 過程中必須將自然界的光轉換成電 (類比化)、再將電轉換成數位的量 (數位化)

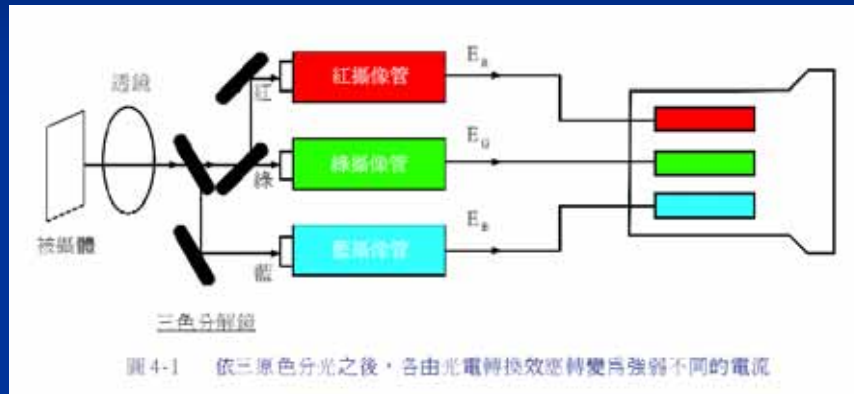
4.1 視訊原理

- NTSC
為「美國國家規格委員會」所制定，目前採用此規格的有北美及台灣、菲律賓、日本等國家，NTSC制每秒的播放速度是29.97個畫面 (29.97 fps – frames per second)
- PAL (Phase Alternation Line 之縮寫) 為歐盟各國所共同制定，目前採用的國家及地區有歐洲、澳洲、東南亞 (菲律賓除外)、大陸等區域，PAL制每秒的播放速度是25個畫面
- SECAM (Sequentiel Colures A Memoire 之縮寫) 由法國所制定，目前僅用在法國、蘇聯、非洲等國家，SECAM制每秒的播放速度是25個畫面

4.1.1 光電轉換效應

- 視訊的主要來源是攝影機
利用三菱鏡的分色原理，先將被攝物體的光線經由透鏡分解成紅 (R)、綠 (G)、藍 (B) 三種色光
- 再由攝像管將光線依其強度的不同轉換成強弱不等的電流，再利用電磁的轉換效應將光的信號記錄到錄影帶中儲存。
- 透過電荷耦合器 (CCD) 來完成攝像管光線轉換成電流的動作

4.1.1 光電轉換效應



F7842A 多媒體導論與應用-第三版

5

4.1.2 電荷耦合器 (CCD)

- 電荷耦合器是利用光電效應 (Photo-electronic effect) 把光轉化成強弱不等的電流，再把這些電流訊號數位化，以方便影像處理及記錄。
- 電荷耦合器的「視網膜」是一塊感光晶片，晶片被劃分成很多小方格，稱為像素 (Pixels)
- 若一部攝影機有一百萬像素，那它的感光晶片表面就有一百萬個方格

F7842A 多媒體導論與應用-第三版

6

4.1.2 電荷耦合器 (CCD)

- 利用電荷耦合器拍照，可分感光及訊號處理兩個步驟
 - 在感光階段，晶片把入射光轉化為電子，並儲於每一像素內
 - 感光完畢，這些光電子被送到電荷耦合器的腦部，即負責處理訊號的處理器上，把電流數位化。這時每一像素都有一個對應的數值，構成代表影像的一個矩陣

F7842A 多媒體導論與應用-第三版

7

4.1.2 電荷耦合器 (CCD)

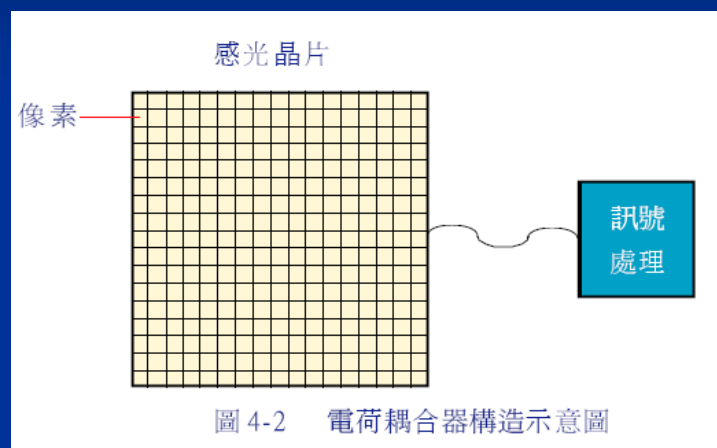


圖 4-2 電荷耦合器構造示意圖

F7842A 多媒體導論與應用-第三版

8

4.1.3 視訊的數位化 (量化)

- 單一像素的儲存
 - 將紅 (R)、綠 (G)、藍 (B) 三個色光的強度從0到最強各分成255 (2的8次方)個色階，即各用8位元 (bit) 來表示每一種色光的強度
 - 將紅(R)、綠(G)、藍(B) 再合成後就會有2的24次方種排列組合 (即約1677萬色的組合)
 - 將顏色以 (R,G,B) 三個座標來表示,則白色為(255, 255,255)、黑色為 (0,0,0)、紅色為 (255,0,0)、綠色為 (0,255,0)、藍色為 (0,0,255)

4.1.3 視訊的數位化 (量化)

- 畫面的儲存
 - 視訊的原理在於利用肉眼的視覺暫留，為求得「連續」的效果，因此影像播放速度需要很快，如類似NTSC規格，可達到每秒鐘三十張影像
 - 一分鐘的影片就要耗掉 $1800 \times 352 \times 240 \times 3$ (共約435 Mega) Bytes 的儲存空間
 - 龐大的資料量在儲存及應用上將會造成很大的不便

4.1.3 視訊的數位化 (量化)

- 影響視訊資料儲存空間的主要因素
 - 單一影像畫格 (Frame) 的儲存空間
 - 儲存影像的張數
- 視訊壓縮
 - 減少單一影像的儲存空間
 - 減少儲存的影像張數
 - 因此，不需要將每張影像都記錄下來，只需從影像序列當中挑出一些關鍵畫格 (Key frame)，利用影像壓縮的方式加以儲存；而介於關鍵畫格之間的其他畫格，則只需儲存與關鍵畫格影像之間的差異資訊即可

4.2 視訊檔案格式

- MPEG影音壓縮技術是由上述ISO組織的Motion Picture Expert Group委員會於1988年提出，因此簡稱為MPEG；根據其不同用途，先後提出了MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7、MPEG-21等規格
- AVI以及QuickTime，分別由微軟以及Apple兩家公司所設計，為其Windows作業平台的個人電腦以及麥金塔電腦制定的視訊格式
- 串流視訊 (Streaming Media) 中使用者僅需接收到部分的多媒體資料之後便可以開始播放，不用苦等完整檔案下載成功。

4.2.1 MPEG 系列

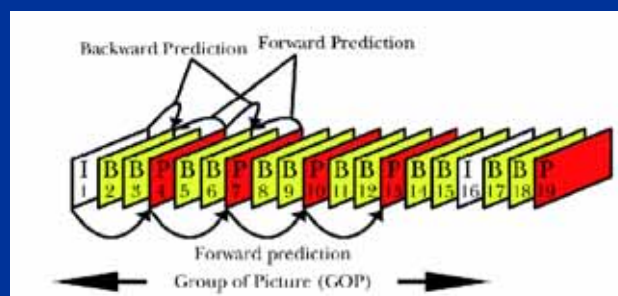
■ MPEG-1

- MPEG-1為最早發表的MPEG格式，其標準解析度 (SIF) 為NTSC系統：352 × 240、或PAL 系統：352 × 288、採樣位元率 (bit rate) 可由 90Kbit/sec~5Mbit/sec，也可選擇1/4解析度 (QSIF) 採樣頻率
- MPEG的標準是採用較為符合人類感官知覺的YCrCb 色彩模型，影像的色彩要先從RGB的色彩模型轉換成利用YCrCb的方式來表示
- 對於單一影像的壓縮而言，它是採用類似於JPEG的壓縮方式

4.2.1 MPEG 系列

■ MPEG-1

- 於影像序列的儲存方面，分別以 I 畫格 (Intra Frame)、P 畫格 (Predicted frame) 以及 B 畫格 (Bi-directional frame)來儲存每一個畫面



4.2.1 MPEG 系列

■ MPEG-2

- 標準解析度 (SIF) 擴增成NTSC系統：720 × 480，或PAL 系統：720 × 576，而其色差比例則由原先的4:2:0擴增為4:2:2 以及4:4:4兩種模式
- 除了解析度的增高之外，對於色彩的儲存也將會較MPEG-1標準來得豐富許多
- 畫面掃描方式，除了原先MPEG-1所使用的逐列掃描之外，也增加了交錯式 (Interlace) 的掃描方式

4.2.1 MPEG 系列

■ MPEG-2

- MPEG-2 採樣頻率可由2Mbps至15Mbps
- HDTV採用的格式雖同為MPEG-2規格，但採樣頻率要求要高到50Mbps
- 有Program stream及Transport stream之分
 - Program Stream 主要應用於電腦多媒體視訊格式及DVD影音光碟製作
 - Transport stream則多應用於通訊網路之影音傳輸，如衛星上傳之數位格式即規定需為 MPEG-2的Transport Stream，Transport Stream的資料封包為TCP/IP的通訊協定

4.2.1 MPEG 系列

■ MPEG-4

- 除了要將視訊資料壓縮到極低的位元比率之外，它還提供了使用者與視訊內涵之間的互動編輯能力
- 不再以一張一張的畫格影像作為其處理的基本單位，視訊當中各種不同的資料以各式各樣的「視訊物件」(VOP, Video Object Plane)來加以表示
- 所有的壓縮以及資料傳遞過程都是以「物件」作為基本的單位來加以處理

4.2.1 MPEG 系列

■ MPEG-4

- 應用主要可以分為視訊傳遞以及編輯兩方面
- 由於 MPEG-4的標準可應用於頻寬較低的環境之中。
- 視訊資料均表示成各式的「物件」，藉由「物件」的重組可以達到視訊編輯的效果。可依據自己的需求或是互動而創造出不同的視訊畫面

4.2.1 MPEG 系列

■ MPEG-4

- 除了承襲壓縮率較舊有標準提高的特性外，所適用的位元率範圍亦可從5Kbps到2Mbps
- 擷取早期標準ITU-T H.261/263 (低位元率編碼) 與ISO/IEC MPEG-1/2 (高位元率編碼) 的優點，
- 支援物件型態編碼及合成影像的壓縮，適用於高階互動功能與特殊視訊製作、容錯性編碼技術
- 細微式可調適性編碼技術，更可適用於頻寬變化劇烈的網路環境

4.2.1 MPEG 系列

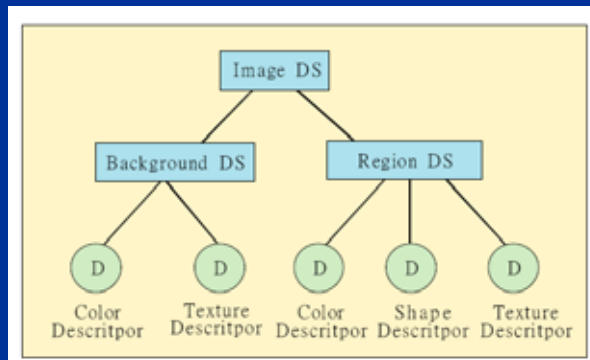
■ MPEG-7

- 制訂出一套多媒體內容描述介面 (Multimedia Content Description Interface)，藉由這個描述介面可以做到依內容來檢索多媒體資料的功能 (Content-Based Retrieval)
- 本身的範疇主要是著重在資料的描述以及描述方式之上，檢索的方式則不包括在其中
- 資料的描述以及描述方式可以透過描述定義語言 (Description definition language) 來加以定義
- 每一份多媒體資料的描述都是利用描述元 (D : descriptor) 以及描述結構 (DS : Description scheme) 來組成

4.2.1 MPEG 系列

■ MPEG-7

■ 影像的描述架構



F7842A 多媒體導論與應用-第三版

21

4.2.2 其他視訊檔案格式

■ AVI (Audio Video Interleave)

- 微軟公司所開發出來的一種視訊格式
- 採用 RIFF (Resource Interchange File Format) 格式，這使得它的播放較為容易
- 可以將各媒體資料以資料流 (Data Stream) 的方式儲存
- Interleave 意指音訊資料是與視訊資料一起交錯安排，使得它們可以天衣無縫的一起播放
- Windows 作業平台上最廣泛被運用的音訊／視訊格式
- 格式中只描述了音訊以及視訊資料流儲存在檔案之中的結構，並未特別指定它編碼的方式，因此它可以透過許多不同的編碼方式加以儲存
- 一般的 AVI 檔案可以未經壓縮或是透過任一種 codec (編碼與解碼工具) 來壓縮編碼

F7842A 多媒體導論與應用-第三版

22

4.2.2 其他視訊檔案格式

■ Quick Time

- QuickTime 是由Apple公司在 1991 年開發出來的視訊檔案格式 (副檔名為 .mov)
- 必須要搭配使用QuickTime播放軟體 才可觀看其內容
- QuickTime並沒有限定視訊資料必須使用何種壓縮格式，它只定義了視訊的結構
- QuickTime多半還是使用Apple本身的視訊編碼技術，具備有串流的效果

4.2.2 其他視訊檔案格式

■ 串流格式媒體

- 透過通信網路，由伺服器將影音檔案傳送並分解成許多小封包(Packets)，產生連續不間斷的訊號流
- 訊號流到用戶端之後，再利用媒體播放程式將這些封包一一重組與呈現
- 使用者不需將檔案完全下載完成就可開始播放
- 播放中一邊繼續接收未播放的片段
- 節省等候時間

4.3 視訊播放規格

- Video Compact Disc (VCD)
- Super Video CD (SVCD)
- Digital Video Disc (DVD-Video)

4.3.1 Video Compact Disc (VCD)

- 使用MPEG-1視訊壓縮格式的影音光碟
- 影片品質約為VHS錄影帶影片的等級 (通常會更好一些)
- 可利用一般電腦的光碟機、VCD播放機、甚至DVD播放機來播放其視訊內容
- 採用一組特殊的MPEG-1壓縮格式，其採樣的解析度為 352×240 (NTSC)、位元率是1.15Mbps
- MPEG-1的採樣位元率最高可達5Mbps，為何VCD只採用較低的1.15 Mbps
 - 遷就CD光碟的容量，標準的CD僅有約700M的限制，爲了可以將一般一個小時的電影放到一張光碟片來播放，因此採用較低的位元率

4.3.2 Super Video CD (SVCD)

- 增強的 VCD 版本，採用了 MPEG-2 視訊壓縮技術，支援變動位元速率 (VBR)，播放時間與畫質之間可以取得平衡點
- 常見的 SVCD 可儲存、播放約 30-45 分鐘的影片；雖可延長到 70 分鐘，此時聲音和影像的品質將會降低
- SVCD 可以利用一般的 VCD/SVCD 播放機、大多數的 DVD 播放機、裝有 DVD/SVCD 播放軟體的電腦光碟機來播放
- SVCD 並未獲得全世界主要電影公司的支持，除了在中國地區以外，並未為其它國家所採用

4.3.2 Super Video CD (SVCD)

- VCD、SVCD 比較表

Item	Super Video CD	Video CD 2.0
Sector rate	variable up to 150 Hz (2X speed)	fixed to 75 Hz
CDDA tracks	not used	optional
Data retrieval		
File locations	Fixed locations	fixed locations
CDI sub-directory	not used	mandatory
Video	MPEG-2	MPEG-1
bit rate (mbps)	variable up to 2.6	1.15
resolution NTSC (HxV)	480 x 480	352 x 240
resolution PAL (HxV)	480 x 576	352 x 288
Still Picture	MPEG-2	MPEG-1
resolution NTSC (HxV)	480 x 480, 704 x 480	352 x 240, 704 x 480
resolution PAL (HxV)	480 x 576, 704 x 576	352 x 288, 704 x 576
Audio	MPEG-1, layer II	MPEG-1, layer II
bit rate	from 32 to 384 kbps	fixed to 224 kbps
audio channels	up to 2 stereo or 4 mono	1 stereo or 2 mono
surround sound	MPEG-2 (5+1) extension	stereo with Dolby pro-logic
Overlay Graphics and text	overlay video plane	not used
sub-channels	<= 4	N/A
coding	4 color CLUT (2bit / pixe)	N/A

4.3.3 Digital Video Disc (DVD-Video)

- DVD-Video影像的部分採用MPEG-2的標準
- 可採用固定採樣率(CBR, Constant Bit Rate) 及變動採樣率(Variable Bit Rate), 最高可採樣到9Mbps, 解析度720 × 480 (NTSC), 因此在畫質上獲得了很大的改善
- 聲音部分可採用PCM、杜比AC3及DTS等格式。可達到家庭電影院的影音效果。
- 目前影片製作的主要播放格式, 提供較佳的音訊和視訊品質
- 以單面或雙面、單層或雙層的方式來燒錄於 DVD 光碟片之中
- 可以利用DVD播放機或是電腦的DVD光碟機搭配軟體來播放其視訊內容

4.4 電腦上的視訊播放

- 一般視訊資料可透過Windows系統內建的媒體播放程式Windows Media Player來播放
 - Microsoft Windows Media 格式 (副檔名為 avi、asf、asx、rmi、wav、wma、wax 等)
 - Moving Pictures Experts Group - MPEG 壓縮系列 (副檔名為 mpg、mpeg、m1v、mp2、mp3、mpa、mpe 等)
 - Musical Instrument Digital Interface - MIDI 格式 (副檔名為 mid、rmi 等)

4.4 電腦上的視訊播放

- Windows Media Player 也可以藉由擴充 codec 的方式來播放DivX格式的AVI檔、或是MPEG-4格式的WMV檔



F7842A 多媒體導論與應用-第三版

31

4.5 結論

- 介紹視訊媒體的基本原理
 - 特別是數位視訊資料的特性以及處理的重點
 - 不同的視訊壓縮以及視訊檔案格式
- 說明視訊資料應用到不同的輸出與播放裝置
- 使用電腦 (Windows作業系統) 來觀賞各種數位視訊媒體，利用系統內建的Windows Media Player，可以播放大部分的視訊格式
 - 搭配Real Player以及QuickTime，幾乎所有的視訊格式都可以播放

F7842A 多媒體導論與應用-第三版

32