

視訊壓縮晶片的發展與應用

近年來數位視訊壓縮國際標準大致分成兩大主流，ITU-T 與 ISO/IEC。

ITU-T 所製定 H 系列的標準，是以電信通訊的應用為主，如 H.261 之於 ISDN Video Phone 及 H.263 之於 POTS/IP Video Phone。

ISO/IEC 則先以儲存、廣播的應用為主，如 MPEG-1 之於 VCD 及 MPEG-2 之於 DVD/DTV。

到了 2000 年之後的 MPEG-4 或兩大組織合推的 H.264/AVC，都以網際網路視訊應用為主軸。

本文將談談 MPEG-4 與 H.264/AVC 的晶片發展與應用，並論及在安全與監控的產品未來性。附帶說明的是，MPEG-4 part 2 的 Short Video Header 功能有支援 H.263 baseline，至此已可以看出兩大組織技術合流的徵兆。

視訊壓縮晶片的發展與變革

MPEG-4 視訊壓縮技術是由國際標準組織 (ISO/IEC) 底下的委員會 MPEG (Moving Picture Experts Group) 所制定的。該委員會成立於 1988 年，並制定過曾榮獲艾美獎的 MPEG-1 及 MPEG-2 標準，並成功應用於 VCD、MP3、DVD、DTV 及 HDTV 等相關產業，造就電腦與消費性多媒體產業近年來的快速發展。

由 ISO/IEC 所給 MPEG-4 的正式編號為 14496，其中有關視訊編解碼技術則分別規範在文件的第二部分 (14496-2: Visual Part) 及第十部分 (14496-10: Advanced Video Coding)。14496-2 裡面又細分了多種的 Tools、Profiles 及 Levels 來支援各式各樣的多媒體應用，包括數位互動電視、行動視訊電話、多媒體儲存、多媒體簡訊、遠距教學及遠端視訊監控等。

而 14496-10 的部分，又稱之為 H.264 或 AVC，為目前國際上最卓越的視訊編解碼標準，由 ITU-T 和 ISO/IEC 於 2003 年 5 月所共同製訂完成的。大約在 2001 年底，ISO/IEC MPEG 工作小組有鑑於 H.264 的效能已超過 MPEG-4 標準，因此決定與 ITU-T VCEG 合作，組成聯合視訊小組，共同發展由 ITU-T 首先提出的 H.264 (前身為 H.26L) 標準。所以，H.264 又稱為 MPEG-4 Part 10、MPEG-4 AVC 或 JVT。該標準有多項獨特優點，包括高壓縮率、高品質視訊、抗錯性及網路傳輸功能的加強，

遠超過其它現有標準的效能。H.264標準已製訂出三個Profiles：Baseline Profile、Main Profile及X Profile，分別適用於視訊電話 / 會議 / 行動應用、廣播視訊應用以及視訊串流 / 行動視訊應用。

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5 Kbps到2Gbps，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，再加上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(error-resilient)及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現況。

也因為MPEG-4具有的優點，而被ISMA、3GPP、M4IF、WMF等國際標準組織選為多媒體編碼標準。

而在H.264/AVC方面，隨著標準的正式批准與授權條件公佈，算是完成技術實現的第一步。在觀察全球產業對此標準的接受度的同時，目前已經引起一些重量級的廣播公司、服務供應商和消費電子公司的興趣。

歐日已啟用 H.264/AVC 標準

在日本方面，包括NHK、TBS、NTV、朝日電視台、富士電視台、東京電視台等日本六家電視廣播公司，已決定採用H.264作為行動數位電視的視訊壓縮標準，並在2006年3月前開始提供行動數位電視服務，日本可望成為行動數位電視的示範地區；DirecTV公司已初步決定，可能在2004年啟動的下一代視訊服務中，選擇H.264編解碼方式；DVD論壇於2003年2月已經有條件接受H.264/AVC標準為其HD-DVD系統視訊壓縮技術之一。

歐洲的DVB也在制定一個廣播DVB-T電視訊號至手持裝置的DVB-X標準，H.264/AVC將會是其視訊編解碼的核心技術；韓國力推的DMB標準，亦採用H.264/AVC標準為視訊編解碼的核心技術；在3GPP方面，2003年底，亦選擇H.264/AVC為下一世代的Optional Codec。

舉個例子，H.264/AVC可運用其高複雜度與高效能的特性，提供新的應用領域與商業機會。在傳輸頻道中擬用1 Mbps來傳送TV的廣播視訊品質，已經指日可待，所以在ADSL為based的娛樂廣播服務(如中華電信的MOD)，將更有競爭力。

視訊壓縮晶片的特性與應用

實現視訊編解碼技術的方式不外乎軟體、韌體與硬體三種。軟體的實現方式指的是用軟體 programming 的方式在一般用途的 CPU(RISC 為主)上開發完成 MPEG-4 Codec 的功能，通常以 PC、Laptop 或 PDA 等的實現最為普遍，也有用於某種嵌入系統或 IA device 上做為加值的開發。

韌體的開發則是強調以 DSP (Digital Signal Processor) 為工作核心，以 DSP 特有的乘加等運算指令集，撰寫混合高低階的程式語言，下載到 DSP 平台來執行，此種解決方案兼具開發時程短、programmable 容易與不錯的傳輸速度等優點。

另一種最 cost effective 的就非硬體解決方案莫屬了，以 dedicated circuit 完成 video codec 常見的例行工作，再利用預先設計的任體將所有 dedicated circuits glue 起來，形成完整的工作排程，如此一來，可將成效推到極至。為了擴展應用範圍與可行性，以 DSP 或特定處理器為平台的視訊編解碼器韌體，提供可程式化及快速切入市場，將佔領初期或特殊應用市場。最後，在考慮 Power consumption、價格等因素，硬體設計的方式將主導市場。

視訊編解碼標準隨著時間的演進，近十年來，也有不錯的突破。H.264/AVC 已經比 MPEG-2 的效能好上兩倍，但複雜度的增加，就需要更進步的設計與製程來配合。在可應用範圍方面，H.264/AVC 所定義的 Profiles，已可略窺一二。隨著各種應用被市場接受，H.264/AVC 技術的卓越性將在多媒體通訊與儲存應用實現。其應用可分為下面幾類：

- 一、 頻寬對稱式多媒體通訊，如：視訊電話/會議，尤其結合 3G Mobile Network 的多媒體通訊，將是改變人類未來生活的應用。
- 二、 用於輔助通訊的多媒體訊息傳遞，如：多媒體訊息簡訊 (Multimedia Message Service; MMS)。
- 三、 頻寬非對稱式多媒體傳輸與娛樂，如：遠端監控、遠距教學或隨選多媒體 (Multimedia on Demand; MoD)。對日益普及的行動、寬頻及數位家庭網路，提供多元化的服務。
- 四、 使用於儲存裝置，如：數位相機 / 數位攝錄影機或其他光碟儲存設備的需求。目前市面上的新興產品，隨身多媒體播放器 (Portable Media Player; PMP)，為觀察重點。
- 五、 大眾廣播系統，如：透過現有廣播網路或網際網路的數位電視，並可有互動功能，以達到真正的 T-Commerce。其他如互動遊戲或電影製作工業等。

在全球MPEG-4相關計畫發展方面，可舉一些例子來說明。iVAST打算porting iVAST Experience Player。Philips新一代的多媒體Processor，Nexperia 其主推產品為下一代數位STB與錄放影機等。

另外就是大家耳熟能詳的NTT DoCoMo所推出，以Mobile Video Phone為主要應用的FOMA計畫。而歐美日韓對MPEG-4的應用與技術研發也有計畫或合作案的進行。在韓國，三星電子決定與Serome Technology共同開發MPEG-4架構多媒體數位內容播放解決方案。

MI於2002年初，率先完成MPEG-4架構Web Camera的商品化，並已與日本及中國大陸業者簽訂供貨契約。Infiny Systems開發出MPEG-4架構保全用DVR，將在近期量產。Symbion System開發出採用MPEG-4技術的16Channel DVR，並開始著手量產。

Ilryung Telesys目前與ETRI（韓國電子通信研究院）攜手，開發整合MPEG-4架構家庭保全設備的Home Gateway。第3情報技術開發出MPEG4架構的多方視訊會議系統。MPEG Solutions推出MPEG-4架構PDA，積極搶攻市場。MclicPlus、OnTimetek與三星電子等業者擁有視訊手機及相關MPEG4技術；netNtv、netCODEC、Serome Technology與MPEG Solutions等業者則開發出MPEG4架構網路廣播解決方案等等。

日本在MPEG-4硬體已Announce相當的solutions，Matsushita、Fujitsu、Hitachi 在 ISSCC 2002發表MPEG-4 Video ICs，Toshiba Corp. 已經推出MPEG4 video codec chip，NEC Corp. 除了與美國公司 PacketVideo Corp.行銷MPEG4-related chips，也提供FOMA計畫所需的MPEG-4 chips，除此之外Panasonic、Sharp、JVC、Sony等日本公司也都有解決方案問世。而歐美軟體業者如Microsoft、PacketVideo、Solid Streaming、DiamondbackVision、UBVideo等則已提供編解碼軟體。Microsoft的Windows Media Technologies可提供MPEG-4相關的編解碼以及串流，是以個人電腦搭配Windows OS為平台。

PacketVideo則獲Intel投資，合作開發以StrongARM為基礎的行動電話平台，Motorola、NEC、Mitsubishi、Sanyo、Casio等業者也採用PacketVideo軟體，應用在各種行動裝置上。UBVideo也是一家技術領先的公司，尤其在14496-10的AVC上，已經有解決方案的提供。MPEG-4 硬體解決方案 可提供高畫質的即時編碼，將可大量應用於相關non-PC的 IA(Information Appliance) 產品上，其主要應用可分為兩種：Low cost/BW(Bandwidth) 的 portable/mobile devices 及 高效

能應用於娛樂用途的產品，如下一代的STB(Set-Top Box)、HD DVD(High Definition DVD) player、監控DVR及streaming 伺服器等。

以目前及未來市場預測的需求面來看，Low cost/BW的approach因為規格變化大及切入市場的設計考量，會先以DSP-based解決方案先出現於產品上，目前應用產品以DSC(Digital Still Camera) 為主，其次為行動電話、PDA 等，但未來考慮市場競爭性與產品整合度、低耗電等因素，ASIC solution甚至SoC才會是市場主流，主要vendors包括TI、Toshiba、Panasonic、Zoran、Luxxon、UB Video等。