

影像編碼技術介紹(Issue 01)

目前學術界已經發展出許多處理影像訊號壓縮及編碼的技術 (codecs)，談到這些技術，應用最廣泛的編碼標準底下幾種：

- 1.)H.261
- 2.)H.263
- 3.)JPEG,MJPEG
- 4.)MPEG
- 5.) H.264

底下將分別簡單介紹這四種編碼技術。

H.261 標準

H.261 的影像編碼標準出現在 1990 年的 ITU 。一開始的用途主要是支援影像電話(video phone)與視訊會議(video conferencing)。H.261 的格式有二種，分別有不同的解析度：

- 1.)QCIF : 176x144
- 2.)CIF : 352x288

H.261 的 fps (frames per second)可以達到 7.5,10,15 與 30 fps 。由於 H.261 一開始是架構在 ISDN B 上面，而 ISDN B 的傳輸速度為 64 Kbps ，所以 H.261 也被稱為 Px64 (x =1 to 30)。

CIF 全名為 (Common Intermediate Format)，主要是爲了要支援各種不同解析度的電影而被定義出來，例如 NTSC,PAL,SECAM 電視系統。而 QCIF 則是 Quarter-CIF 也就是 CIF 解析度的一半。

除此之外，H.261 也可以說是 MPEG-1 標準的前輩。

H.263 標準

H.263 是 H.261 的加強版，誕生於 1994 年(ITU)。H.263 開始支援 PSTN ，不過要特別說明一點，H.263 比 MPEG-1 還要晚出現，而且 H.263 還是基於 MPEG-1 而發展。

H.263 的標準共支援五種不同的解析度，分別爲：

- 1.)Sub-QCIF : 128x96
- 2.)QCIF : 176x144
- 3.)CIF : 352x288
- 4.)4CIF : 704x576
- 5.)16CIF : 1408x1152

傳輸速度爲 8 Kbps ~1.5 Mbps 。除此之外，H.263 也是 MPEG-4 標準的基礎。

JPEG

提到 JPEG 的標準，大家可就不莫生了，由其是在 GIF 發出禁令後，JPEG 更是被廣泛應用。JPEG 的全名大家一定不莫生，他可是赫赫有名的一群技術團隊的縮寫-Joint Photographic Experts Group 。

JPEG 是 24-bit 的"true-color"影像標準，JPEG 的工作是將 RGB 格式的影像轉換成 YCrCb 格式，目的是為了減少檔案大小，一般約可減少 1/3 ~1/2 左右。

不過 MJPEG 才是我們的主角，MJPEG 全名為 "Motion"JPEG，也就是會動的 JPEG 圖檔。許多 Video Streaming 的場合，像是簡單的視訊會議軟體都會使用 MJPEG 來取代 MPEG，原因無它，因為 MJPEG 格式簡單，但缺點是不支援聲音。

MPEG-1 標準

MPEG 的標準由 ISO (International Standards Organization)所制定，全名為 Moving Pictures Experts Group (MPEG 為 ISO 工作)，這些團隊制定了包括 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4 等標準。MPEG-1 的標準比 H.263 早出現，MPEG-1 制定於 1992 年，主要用途為：視訊會議、影像電話、電腦遊戲與支援第一代的 CD-ROM。MPEG-1 被設計來支援大部份的影像與 CD-ROM 的音效，傳輸速度為 1.5 Mbps (30 fps)。

除此之外，MPEG-1 也支援 playback，例如快轉、倒帶或是跳躍，這也是 MPEG-1 好用的地方。稍後我們會簡單介紹一下 MPEG-1 的原因，以明白 MPEG-1 如何做到這些功能。

MPEG-2 標準

MPEG-2 的標準出現於 1994 年，MPEG-2 相容於 MPEG-1。MPEG-2 的出現並不是為了要取代 MPEG-1 的舊標準，而是要加強 MPEG-1 不足的地方。因此 MPEG-2 更能昇任其它工作環境，例如 HDTV、視訊廣播。同時，MPEG-2 的解析度也支援到 HDTV 1280x720。在音效方面，MPEG-2 也支援到 6 個頻道 (MPEG-1 只支援 2 個頻道)。MPEG-2 的傳輸速度也提昇至 2Mbps ~10 Mbps，因此需要 4x 的 CD-ROM，但也因此 4x CD-ROM 只能儲存 18 分種的影像，所以我們利用 DVD-ROM 來儲存 MPEG-2 格式的影像，而且 DVD-ROM 也支援 Dolby 音效。

MPEG-4 標準

MPEG-4 的標準在 1993 年被提出，主要的應用用途比較廣，包括：視訊會議、影音郵件、無線裝置等等，支援的傳輸速度為 8Kbps ~35Mbps。

MPEG-4 可以傳送影像的物件，而不是只有影像的"frame"，例如一連串的动作指令。因此，MPEG-1 與 MPEG-2 皆是"frame-based"的標準，而 MPEG-4 則是"object-based"的標準，未來在網路與多媒體的應用也會更普遍。

MPEG-4 目前在 Linux 上已經有 OpenMPEG 的專案計畫，發起本計畫的目地在希望可以在 Linux 上發展完整的 MPEG-4 支援環境。

H.264 標準

MPEG 系列的標準歸屬於 ISO/IEC，但另一方面以制訂國際通訊標準為主的機構：ITU-T，在完成 H.263（針對視訊會議之用的串流視訊標準）後展開了更先進的 H.264 制訂，且新制訂是與 ISO/IEC 機構聯手合作，由兩機構共同成立一個名為 JVT（Joint Video Team）的聯合工作小組，以 MPEG-4 技術為基礎進行更適於視訊會議（Video Conference）運用的衍生發展，也因為是聯合制訂，因此在 ITU-T 方面稱為 H.264，在 ISO/IEC 的 MPEG 方面就稱為 MPEG-4 Part 10（第 10 部分，亦稱 ISO/IEC 14496-10），MPEG-4 Part 10 的另一個代稱是 MPEG-4 AVC（Advanced Video Coding，先進視訊編碼），所以多個稱詞根本同義，即 **H.264=MPEG-4 Part 10=ISO/IEC 14496-10=MPEG-4 AVC**

到底 H.264 好在哪？且讓我們將 MPEG-2、MPEG-4（MPEG-4 Part 2）、H.264（MPEG-4 AVC、MPEG-4 Part 10）三者進行解析度表現與所用頻寬的比較，無論 MPEG-2、MPEG-4、H.264，三者都能達 1920×1080i（非交錯）的高清晰度（High Definition，HD）、24fps（每秒更新 24 張畫面）的 DVD 影像畫質，但傳輸頻寬上 MPEG-2 需要 12~20Mbps，相對的 H.264 只要 7~8Mbps，而 MPEG-4 則介於兩者間，更直接地說，若把 MPEG-2 的頻寬用量視為基準的 100%，MPEG-4 要達相同體驗效果只需 60% 頻寬，H.264 更是低至 40%，約為原 MPEG-2 的 1/2~1/3。