

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：86117649

※申請日期：86.4.11

※IPC 分類：

H04N17/02 (2006.01)

H04L1/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

傳輸影像之品質評量系統

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

中華電信股份有限公司

代表人：(中文/英文) 賀陳旦

住居所或營業所地址：(中文/英文)

桃園縣楊梅鎮新榮里民族路五段551巷12號

國籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共6人)

姓名：(中文/英文)

1. 陳志明
2. 謝文檳
3. 呂金寶
4. 張慶年
5. 張光燦
6. 李進河

國籍：(中文/英文) 1-6 中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種傳輸影像之品質評量系統，特別為一種利用有效的視訊特徵參數，事先建立以特定的特徵參數所設計產生出的測試影片，進行主觀量測，以得到品質評量表，使其於進行傳輸影像之品質評量工作時，該系統將萃取待測影片的有效視訊特徵參數，由事先建立好的主觀評量表對照出該待測影片的品質評估值之傳輸影像之品質評量系統。

【先前技術】

一般對於影像品質的量測分為主觀與客觀兩種方法，主觀的量測方法需要找一群公正的人士來觀看畫面影像，再以自己的觀點去打分數分等級，但是，這種分法並不實際，因為，主觀量測方法無法對於不同的影像內容，或是終端設備再次的找一群人來做測試。

另外一種就是客觀的量測方法，是以分析萃取影像的特徵特性，在以一模型來對應到品質的等級，就像是使用多年對於聲音採以 MOS(Mean Opinion Score)的評量方法。在 2003 年，ITU-T 訂定了 J.143 [1] 標準，對於在數位有線電視應用上影像品質客觀量測的使用者需求(User Requirements for Object Perceptual Video Quality Measurements in Digital Cable Television)提出了建議，規範了三種量測的方法：使用完成影像做為參考(Using the Full Video Reference)，使用精簡的資訊做為參考(Using Reduced Reference Information)，及不使用參考訊息(Using No Reference Signal)。ITU-T 更於 2004 年以 J.143 為基礎制訂了 J.144 [2] 標準，對於在數位有線電視應用上的影像品質客觀的量測方法 (Objective Perceptual Video Quality Measurement Techniques for Digital Cable Television in the Presence of a Full Reference) 提出了建議，其中採用了四個單位所提出的四種方法：British Telecom, Yonsei University/SK Telecom/Radio Research Laboratory, Telecommunications Research and Development Center (CPqD), 及美國的

National Telecommunications and Information Administration (NTIA)，但是，客觀的量測方法似乎只對於單張影像的品質進行量測，畫面大小(Frame Size)及畫面速率(Frame Rate)的變動因素並沒有考慮到，如此，對於此傳輸影像應用的特性上，是無法完全適用的。

由此可見，上述習用方式仍有諸多缺失，實非一良善之設計，而亟待加以改良。

本案發明人鑑於上述習用方式所衍生的各項缺點，乃亟思加以改良創新，並經多年苦心孤詣潛心研究後，終於成功研發完成本件一種傳輸影像之品質評量系統。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種傳輸影像之品質評量系統，係擴充 ITU-T J.143 需求標準中的使用完全影像參考(Using the Full Video Reference) 模型，提出一個客觀的評量方法，萃取得測影片的有效視訊特徵參數，以量化的方式將傳輸的影像品質做分等，設計一套適用於傳輸影像應用的品質評量系統。

達成上述發明目的之一種傳輸影像之品質評量系統，係將量測方法分成特徵的萃取(Futures Extracting)與主觀的品質評量表(Subjective Score Metric)兩部份。

在特徵萃取的工作上，係將原來輸入的參考影片有其固定的 Frame Rate (FR_{ref})、Frame Size (FS_{ref})及影像畫面的像素值 $Pixel_{ref}(x,y)$ ，傳送端的編碼器為了依照網路品質的狀況進行速率控制(Rate Control)的調整，將影像視訊的 Frame Rate 及 Frame Size 進行調整，並進行編碼及傳送，接收端收到影像視訊資料流並進行解碼，解碼後所得到的影像視訊即為 Frame Rate (FR_{coded})，Frame Size (FS_{coded}) 及影像畫面的像素值 $Pixel_{coded}(x,y)$ ；量測系統(Measurement System)必需先對原先的輸入參考影片與解碼後的輸出影片進行對準(Alignment)的工作，以補償畫面大小的改變、畫面的偏移及旋轉，

同時量測系統也必需知道原參考影像視訊的那些畫面為了調降 Frame rate 而被刪除(Skipped)，最後，將收到的畫面與原參考畫面進行像素值 PSNR 的比對計算 $PSNR = \sum_{x,y} 255^2 / (Pixel_{ref}(x,y) - Pixel_{coded}(x,y))^2$ 。

在主觀的評量表的建立工作上，係事先依不同的 Frame Size、Frame Rate 及 PSNR 製作其對應的測試影像視訊影片，並由多位人員觀看進行評比，評比的結果分為五個等級，並以 CIF 影像大小為例的影像品質評量表。

【實施方式】

本發明係為擴充 ITU-T J.143 需求標準中的使用完全影像參考(Using the Full Video Reference) 模型，提出一個客觀的評量方法，萃取待測影片的有效視訊特徵參數，以量化的方式將傳輸的影像品質做分等，設計一套適用於傳輸影像應用的品質評量系統。

請參閱圖一所示，係為本發明傳輸影像之品質量測系統之方塊圖，主要包括：

一參考影片 1，該參考影片 1 係為一待測影片；該參考影片 1 係由影像傳送設備 2 的 AV 輸入端子輸入，同時亦可在實際的網路上進行傳輸的測試，或是利用網路模擬器 3，根據不同的頻寬(Bandwidth)、封包遺失(Packet Loss)及延遲變動(Jitter)的設定值，設計出幾種不同的網路場景；

一影像傳送設備 2，該影像傳送設備 2 係接收該參考影像 1，並將該參考影像 1 壓縮編碼後，傳送至網路模擬器 3 中；

一網路模擬器 3，該網路模擬器 3 係調整網路品質參數，以模擬網路傳輸狀況，並將壓縮後的影像視訊資料流(Video Stream)傳送到影像接收設備 4；

一影像接收設備 4，該影像接收設備 4 係接收來自網路模擬器 3 之影像視訊資料，並將該影像視訊資料解碼後，利用 AV 輸出端子將影片輸出儲存為輸出影片 5；

一量測系統 6，該量測系統 6 係先對參考影像視訊與解碼後的影像視訊

進行校正，同時計算出畫面大小(Frame size)、畫面速率(Frame Rate)及高峰信號雜音比(PSNR)值，並與評量表對照出影像品質的評估值。

另外，影像傳送設備 2 及影像接收設備 4 可為傳送與接收不同影像大小的設備，如電腦、影像電話等；

另外，為了要完成影像視訊特徵萃取，在原參考影像視訊的畫面上加入的參考註記，請參閱圖二所示，其中的畫面序號 7 可作為 Frame Rate 的計算用，畫面角落 8(Frame Corner) 可作為 Frame Size 的計算用。

請參閱圖三所示，係為一 64x4 Pixels 的方塊 9，其中以 216 記錄 65,536 個 Frame，以 30 frame/sec，則大約可以記錄 36 分鐘的影片畫面，而一個 Bit 以 4x4 pixels 做記錄，其中以 Pixel 值為“85”代表‘0’，“170”代表‘1’。

請參閱圖四所示，係為一 12x12 Pixels 的方塊 10，其中的數值為給定的 Pixel 值。

本發明所製作的測試影像視訊影片可以選擇 Frame Size={ CIF, QCIF, SQCIF }、Frame Rate={ 1, 5, 10, 15, 30 frames/sec }，及 PSNR={ 28, 30, 32, 34, 36 dB }，評量表的設計如圖五所示，其中的影像品質評量等級 Score 的分數請參閱圖六所示，為一解說例。

本發明所提供之一種傳輸影像之品質評量系統，與其他習用技術相互比較時，更具備下列優點：

1.本發明可針對傳輸影像在傳輸影像大小及影像速度的變動因素下，提供較佳可量化的影像品質評量方法。

2.本發明藉由預先以主觀的量測所得到的結果，將視訊的特徵參數轉換到對應到評估品質範圍，使其不失去主觀量測方法的正當性，除了可避免客觀量測方法需要複雜而且可能不是準確的數學模型之推導外，也可避免主觀量測方法的困難性。

上列詳細說明係針對本發明之一可行實施例之具體說明，惟該實施例並非用以限制本發明之專利範圍，凡未脫離本發明技藝精神所為之等效實施或變更，均應包含於本案之專利範圍中。

綜上所述，本案不但在技術思想上確屬創新，並能較習用物品增進上述多項功效，應以充分符合新穎性及進步性之法定發明專利要件，爰依法提出申請，懇請 貴局核准本件發明專利申請案，以勵發明，至感德便。

【圖式簡單說明】

圖一為本發明傳輸影像之品質評量系統之品質量測的實現系統方塊圖；

圖二為本發明傳輸影像之品質評量系統之用於參考影片的參考註記；

圖三為本發明傳輸影像之品質評量系統之畫面序號(Frame Number)註記設計；

圖四為本發明傳輸影像之品質評量系統之畫面角落(Frame Corner)註記設計；

圖五為本發明傳輸影像之品質評量系統以 CIF 影像大小為例的影像品質評量表解說例；以及

圖六為本發明傳輸影像之品質評量系統之影像品質評量等級解說例。

【主要部分代表符號】

- 1 參考影片
- 2 影像傳送設備
- 3 網路模擬器
- 4 影像接收設備
- 5 輸出影片
- 6 量測系統
- 7 畫面序號(Frame Number)註記
- 8 畫面角落(Frame Corner)註記
- 9 方塊
- 10 方塊

五、中文發明摘要：

一種傳輸影像之品質評量系統，主要包含有一參考影片、影像傳送設備、網路模擬器、影像接收設備及量測系統，其中參考影片由 AV 輸入端子輸入至影像傳送設備進行壓縮編碼，壓縮後影片資料經過網路模擬器傳送到影像接收設備網路模擬器根據不同的頻寬(Bandwidth)、封包遺失(Packet Loss)及延遲變動(Jitter)的設定值，設計出幾種不同的網路場景模擬，影像接收設備將影片資料解碼後，利用 AV 輸出端子將影片輸出儲存為輸出影片，透過量測系統先對參考影片與解碼後的輸出影片進行校正，同時計算出畫面大小(Frame size)、畫面速率(Frame Rate)及高峰信號雜音比值(Peak Signal to Noise Ratio, PSNR)，最後，由主觀的評量表對照出該影像品質的評估值。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種傳輸影像之品質評量系統，利用萃取待測影片的有效視訊特徵參數，再與事先建立好的主觀品質評量表對照出該待測影片的品质評估值，係包括：
 - 一參考影片，其為待測影片；
 - 一影像傳送設備，其係將參考影像壓縮編碼後，傳送至網路模擬器；
 - 一網路模擬器，其係接收影像傳送設備之視訊影像資料，並將該資料傳送至影像接收設備；
 - 一影像接收設備，其係接收來自網路模擬器之視訊影像資料，並將該視訊影像資料進行解碼與儲存為輸出影片；以及
 - 一量測系統，該量測系統係計算對輸出影像之畫面大小(Frame size)、畫面速率(Frame Rate)及高峰信號雜音比(PSNR)值，並與評量表對照出影像品質的評估值。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種傳輸影像之品質評量系統，其中該參考影片的視訊畫面上加入畫面序號(Frame Number)及畫面角落(Frame Corner)參考註記。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之一種傳輸影像之品質評量系統，其中該參考註記是以特定的畫面像素 Pixel 值設計其註記。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種傳輸影像之品質評量系統，其中該影像傳送設備與影像接收設備，可為傳送與接收不同影像大小的設備，如電腦、影像電話等。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種傳輸影像之品質評量系統，其中該網路模擬器是根據不同的頻寬(Bandwidth)、封包遺失(Packet Loss) 及延遲變動(Jitter)的設定值設計出幾種不同的網路場景，以進行速率控制的調整。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種傳輸影像之品質評量系統，其中該量測系統之特徵參數包括有畫面大小(Frame Size)、畫面速度(Frame Rate)

及 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之一種傳輸影像之品質評量系統，其中該畫面大小(Frame Size)是由畫面角落(Frame Corner)註記計算而得。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述之一種傳輸影像之品質評量系統，其中該畫面速率(Frame Rate)是由畫面序號(Frame Number)註記計算而得。
9. 如申請專利範圍第 6 項所述之一種傳輸影像之品質評量系統，其中該高峰信號雜音比(PSNR)是由參考影片的影像畫面像素值 $\text{Pixelref}(x,y)$ 及經傳輸後之影像畫面像素值 $\text{Pixelcoded}(x,y)$ 計算而得。

十一、圖式：

PSNR (dB) Frame Rate	28	30	32	34	36
1	1	2	2	2	3
5	2	2	3	3	3
10	2	3	3	3	4
15	3	3	4	4	5
30	3	4	4	5	5

圖 五

Perception of Quality	MOS Score
Excellent	5
Good	4
Fair	3
Poor	2
Bad	1

圖 六

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 參考影片
- 2 影像傳送設備
- 3 網路模擬器
- 4 影像接收設備
- 5 輸出影片
- 6 量測系統

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：