



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201621812 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：104134759 (22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 23 日
(51)Int. Cl. : G06T7/00 (2006.01) G09G5/02 (2006.01)
(30)優先權：2014/10/29 歐洲專利局 14306726.2
(71)申請人：湯姆生特許公司 (法國) THOMSON LICENSING (FR)
法國
(72)發明人：波德斯 菲利普 BORDES, PHILIPPE (FR)；萊瑟里 薩巴斯汀 LASSERRE,
SEBASTIEN (FR)；安德里凡 皮耶爾 ANDRIVON, PIERRE (FR)
(74)代理人：陳詩經
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 29 頁

(54)名稱

估算圖像序列之二相異色彩分級版本間之色映射之方法及裝置

A METHOD AND DEVICE FOR ESTIMATING A COLOR MAPPING BETWEEN TWO DIFFERENT
COLOR-GRADED VERSIONS OF A SEQUENCE OF PICTURES

(57)摘要

本發明係為一種用以處理圖像序列之方法及裝置，包括估算該圖像序列之第一色彩分級版本(其值係表示在第一色域體積中)與該圖像序列之第二色彩分級版本(其值係表示在第二色域體積中)間之色映射，該方法之特徵在於包括以下步驟：藉由組合圖像序列之第一色彩分級版本之至少二圖像以得到(10)第一合成圖像，為使該第一合成圖像之內容包括該至少二圖像中每一者之至少一部分內容，及藉由組合圖像序列之第二色彩分級版本之至少二圖像以得到第二合成圖像，為使該第二合成圖像之內容包括該至少二圖像中每一者之至少一部分內容；及藉由估算一色映射函數以估算(20)圖像序列之該第一色彩分級版本與該第二色彩分級版本間之該色映射，使該第一合成圖像之色彩值映射至該第二合成圖像之色彩值上。

The present disclosure relates to a method and device for processing a sequence of pictures comprising estimating a color mapping between a first color-graded version of said sequence of pictures whose values are represented in a first color volume and a second color-graded version of said sequence of pictures whose values are represented in a second color volume. The method is characterized in that it comprises: obtaining (10) a first composite picture by assembling at least two pictures of the first color-graded version of the sequence of pictures in order that the content of said first composite picture comprises at least a part of the content of each of said at least two pictures, and the second composite picture is obtained by assembling at least two pictures of the second color-graded version of the sequence of pictures in order that the content of said second composite picture comprises at least a part of the content of each of said at least two pictures; and estimating (20) said color mapping between said first and second color-graded versions of the sequence of pictures by estimating a color mapping function that maps the color values of said first composite picture onto the color values of said second composite picture.

指定代表圖：

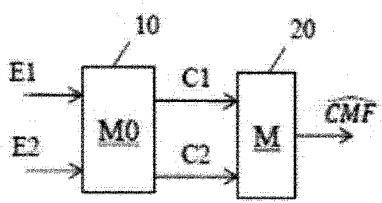


圖 1

符號簡單說明：

10 . . . 色彩值得到
步驟

20 . . . 色映射函數
估算步驟

C1 . . . 第一合成圖
像

C2 . . . 第二合成圖
像

CMF . . . 色映
射函數之估算

E1 . . . 圖像序列之
第一色彩分級版本

E2 . . . 圖像序列之
第二色彩分級版本

M0 . . . 合成圖像得
到模組

M . . . 色映射估算
模組

發明摘要

※ 申請案號：104/34759

G06T 7/00

※ 申請日：104. 10. 23

※ IPC 分類：G09G 5/02

(2006.01)
(2006.01)

【發明名稱】 估算圖像序列之二相異色彩分級版本間之色映射之方法及裝置

A Method and Device for Estimating a Color Mapping between Two Different Color-graded Versions of a Sequence of Pictures

【中文】

本發明係為一種用以處理圖像序列之方法及裝置，包括估算該圖像序列之第一色彩分級版本(其值係表示在第一色域體積中)與該圖像序列之第二色彩分級版本(其值係表示在第二色域體積中)間之色映射，該方法之特徵在於包括以下步驟：藉由組合圖像序列之第一色彩分級版本之至少二圖像以得到(10)第一合成圖像，為使該第一合成圖像之內容包括該至少二圖像中每一者之至少一部分內容，及藉由組合圖像序列之第二色彩分級版本之至少二圖像以得到第二合成圖像，為使該第二合成圖像之內容包括該至少二圖像中每一者之至少一部分內容；及藉由估算一色映射函數以估算(20)圖像序列之該第一色彩分級版本與該第二色彩分級版本間之該色映射，使該第一合成圖像之色彩值映射至該第二合成圖像之色彩值上。

【英文】

The present disclosure relates to a method and device for processing a sequence of pictures comprising estimating a color mapping between a first color-graded version of said sequence of pictures whose values are represented in a first color volume and a second color-graded version of said sequence of pictures whose values are represented in a second color volume. The method is characterized in that it comprises: obtaining (10) a first composite picture by assembling at least two pictures of the first color-graded version of the sequence of pictures in order that the content of said first composite picture comprises at least a part of the content of each of said at least two pictures, and the second composite picture is obtained by assembling at least two pictures of the second color-graded version of the sequence of pictures in order that the content of said second composite picture comprises at least a part of the content of each of said at least two pictures; and estimating (20) said color mapping between said first and second color-graded versions of the sequence of pictures by estimating a color mapping function that maps the color values of said first composite picture onto the color values of said second composite picture.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 (1)。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	色彩值得到步驟
20	色映射函數估算步驟
C1	第一合成圖像
C2	第二合成圖像
$\widehat{CMF}$	色映射函數之估算
E1	圖像序列之第一色彩分級版本
E2	圖像序列之第二色彩分級版本
M0	合成圖像得到模組
M	色映射估算模組

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

【發明名稱】 估算圖像序列之二相異色彩分級版本間之色映射之方法及裝置

A Method and Device for Estimating a Color Mapping between Two Different Color-graded Versions of a Sequence of Pictures

【技術領域】

【0001】 本發明相關色映射領域，尤其相關色映射估算方法，用以估算一圖像序列的第一色彩分級版本與該圖像序列的第二色彩分級版本之間的色映射。

【先前技術】

【0002】 有鑑於以上說明，本發明的方面係指向產生及維持電腦系統上的資料物件之間的語義關係，以下提出本發明的簡化概要，為要提供本發明一些方面的基本瞭解。此概要並非本發明的延伸概述，不希望用以識別本發明的關鍵或重大元素，以下概要僅以簡化形式提供本發明的一些方面，作為以下所提供詳細說明的序幕。

【0003】 以下，一圖像包含一特定圖像/視訊格式的一或數個樣本陣列(像素值)，該格式規定一圖像(或視訊)的像素值關連的所有資訊，及顯示器或其他任何裝置可使用以例如視覺化及/或解碼一圖像(或視訊)的所有資訊。一圖像包括至少一分量，依第一樣本陣列的形狀，通常係一 luma (或亮度)分量，及可能包括至少一其他分量，依至少一其他樣本陣列的形狀，通常係一色彩分量，或等效地，相同資訊係可由一組色彩樣本陣列如傳統三色 RGB 表示法表示。

【0004】 一色域係一特定整組色彩，最普遍用法稱為一組色彩，其可準確地表示在一給定環境中如一給定色空間之內，或藉由一特定輸出裝置。

【0005】 一色域體積係藉由一色空間及表示在該色空間的值的動態範圍加以定義。

【0006】 例如，一色域體積係由一 RGB ITU-R 建議書 BT.2020 色空間加以定義，及表示在該 RGB 色空間的值屬於一動態範圍從 0 至 4000

尼特(nit)(新燭光每平方公尺)，另一色域體積範例係由一 RGB BT.2020 色空間加以定義，及表示在該 RGB 色空間的值屬於一動態範圍從 0 至 1000 尼特。

【0007】 將圖像(或視訊)色彩分級係改變/增強圖像(或視訊)色彩的過程，將一圖像色彩分級通常涉及色域體積(色空間及/或動態範圍)的變更或關連此圖像的色域的變更。因此同一圖像的二相異色彩分級版本係此圖像的值表示在不同色域體積(或色域)的版本，或圖像的色彩中至少一者已根據不同色彩分級更改/增強的版本，這可涉及使用者互動。

【0008】 例如，在電影製作中，圖像及視訊係使用三色攝影機以捕捉成 RGB 色彩值，係由 3 分量(紅、綠及藍)構成。RGB 色彩值係依感測器的三色特性(色彩原色)而定，接著為要取得劇場呈現(使用特定劇場分級)，得到所捕捉圖像的第一色彩分級版本，通常表示所捕捉圖像的第一色彩分級版本的值係根據一標準化 YUV 格式如 BT.2020，其定義參數值用於超高清晰度電視系統(UHDTV)。

【0009】 接著，為要灌輸藝術意圖，配色師(通常配合攝影指導)係藉由細調/微調一些色彩，在所捕捉圖像的第一色彩分級版本的色彩值上執行控制。

【0010】 亦得到所捕捉圖像的第二色彩分級版本用以取得家用發行呈現(使用特定家用、藍光光碟/DVD 分級)，通常表示所捕捉圖像的第二色彩分級版本的值係根據一標準化 YUV 格式如 ITU-R 建議書 BT.601(Rec. 601)，其定義標準數位電視的播音室編碼參數用於標準 4:3 及寬螢幕 16:9 畫面比例，或 ITU-R 建議書 BT.709，其定義參數值用於高清晰度電視系統(HDTV)。

【0011】 得到所捕捉圖像的此一第二色彩分級版本通常包括延伸所捕捉圖像的第一色彩分級版本的色域體積(例如由配色師修改的 RGB BT.2020 1000 尼特)，為使所捕捉圖像的第二色彩分級版本屬於一第二色域體積(例如 RGB BT.709 1000 尼特)。此係一自動步驟，其使用一預設色映射函數(例如用於 RGB BT.2020 格式映射到 RGB BT.709)，通常係藉由三維查找表(亦稱為 3D LUT)以近似計算。請注意，所有考慮的 YUV 格式係以色彩原色參數為其特徵，其允許定義任何 RGB 至 YUV 及 YUV 至

RGB 色映射。

【0012】 接著，為要在家用發行中灌輸藝術意圖，配色師(通常配合攝影指導)係藉由細調/微調一些色彩值，在所捕捉圖像的第二色彩分級版本的色彩值上執行控制。

【0013】 眾所周知，明顯用信號將一預設色映射傳送到顯示器，如 YUV 至 RGB 色映射，以便顯示器能應用適當的預設色映射。此外，眾所周知，當色映射使用由圖像的第一色彩分級版本及第二色彩分級版本所計算的參數時，亦用信號將該等參數傳送到顯示器，以便顯示器能利用適當參數以應用適當的預設色映射。

【0014】 因一圖像的第一色彩分級版本上應用一預設色映射時，不會保留該圖像的第二色彩分級版本中的一些色彩(如配色師所規定)，因此使用預設色映射不能保留藝術意圖。

【0015】 例如，記憶色彩如肌肉或皮膚色調、藍天或綠草色調等在配色師指定用於一給定分級時應加以保留。

【0016】 估算同一圖像的二色彩分級版本之間的色映射意指估算一色映射函數，使圖像的第一色彩分級版本的色彩值最佳地映射到該圖像的第二色彩分級版本的色彩值上。

【0017】 遵循此推理，因一圖像序列係一組暫時連續圖像，因此估算同一圖像序列的二色彩分級版本之間的色映射意指估算一色映射函數用於該圖像序列的各圖像，即一色映射函數使圖像序列的第一色彩分級版本中暫時位在一判定時間瞬間的一圖像的色彩值，最佳地映射到圖像序列的第二色彩分級版本中暫時位在相同時間瞬間的一圖像的色彩值上。

【0018】 然而，此措施既費時且需要長時間運算，此外，圖像序列的雜訊或色彩表示會以極類似圖像特性(色彩分布、物件存在...)出現在圖像序列中，隨時間經過，這會關係到色映射決策中的時序變化，其可造成視覺閃爍(連續圖像的樣子的時序不穩定)

【0019】 因此需要一方法用以估算一圖像序列的二相異色彩分級版本之間的色映射，其降低這類運算成本及減少這類閃爍效果。

【0020】 以下將配合附圖說明本發明的實施例，使本發明的特定本質以及本發明的其他目的、優勢、特點及用途更明朗化。

【發明內容】

【0021】 有鑑於以上說明，本發明的方面係指向產生及維持一電腦系統上資料物件之間的語義關係，以下提出本發明的簡化概要，為要提供本發明一些方面的基本瞭解。此概要並非本發明的延伸概述，不希望用以識別本發明的重要或關鍵元素，以下概要僅以簡化形式提供本發明的一些方面，作為以下所提供詳細說明的序幕。

【0022】 為補救先前技術的一些缺點，本發明揭示一種用以處理圖像序列的方法，包括估算該圖像序列的第一色彩分級版本(其值係表示在第一色域體積中)與該圖像序列的第二色彩分級版本(其值係表示在第二色域體積中)之間的色映射，該方法的特徵在於包括以下步驟：

- 藉由組合圖像序列的第一色彩分級版本的至少二圖像以得到第一合成圖像，為使該第一合成圖像的內容包括該至少二圖像中每一者的至少一部分內容，及藉由組合圖像序列的第二色彩分級版本的至少二圖像以得到第二合成圖像，為使該第二合成圖像的內容包括該至少二圖像中每一者的至少一部分內容；及
- 藉由估算一色映射函數以估算圖像序列的該第一色彩分級版本與該第二色彩分級版本之間的該色映射，使該第一合成圖像的色彩值映射到該第二合成圖像的色彩值上。

【0023】 該方法允許取得單一色映射用於一圖像序列，藉此縮短估算色映射用於該圖像序列的各圖像所需的運算時間，及減少視覺閃爍。

【0024】 此外，因判定時間瞬間的數目控制用以得到合成圖像的圖像數目，因此合成圖像的尺寸不可太大。

【0025】 根據一實施例，判定時間瞬間 t_i ，為使圖像 P_{1,t_i} 及 P_{2,t_i} 屬於同一場景鏡頭。

【0026】 根據一實施例，一些時間瞬間係完全相同。

【0027】 根據一實施例，將第二色彩分級圖像在合併前加以剪輯。

【0028】 根據一實施例，在得到第一合成圖像及第二合成圖像前，該方法尚包括將圖像序列的第一色彩分級版本及第二色彩分級版本兩者中位在判定時間瞬間的圖像進行下取樣。

【0029】 根據一實施例，反覆地得到該色映射函數的估算直到達到

一準則。

【0030】 根據一實施例，該色映射函數包括有二色彩變換，其中在疊代 k 得到該色映射函數的估算係藉由以下步驟：

- a) 藉由在疊代($k-1$)估算的第一色彩變換應用到第一組色彩值以得到一第三組色彩值；
- b) 藉由第二組色彩值映射到第三組色彩值上，以估算一第三色彩變換；
- c) 藉由該第三色彩變換應用到第二組色彩值以得到一第四組色彩值；
- d) 藉由第一組色彩值映射到該第四組色彩值上，以估算一第一色彩變換，該第一色彩變換係用以更新第一色彩變換；
- e) 藉由該第一色彩變換應用到第一組色彩值以得到一第五組色彩值；
及
- f) 藉由第五組色彩值映射到第二組色彩值上，以估算一第二色彩變換。

【0031】 根據一實施例，色映射函數係藉由三維查找表以近似計算。

【0032】 根據一實施例，該色映射函數包括有至少一色彩變換，該至少一色彩變換係藉由一維分段線性函數以近似計算。

【0033】 根據一實施例，該色映射函數包括有至少一色彩變換，該至少一色彩變換係藉由一維查找表以近似計算。

【0034】 根據一實施例，該色映射函數包括有至少一色彩變換，該至少一色彩變換係藉由線性矩陣以近似計算。

【0035】 根據本發明的其他方面，本發明相關一種裝置，包括有一處理器，配置用以實施上述方法，相關一種電腦程式產品，包括有程式碼指令，當此程式執行在一電腦上，用以執行上述方法的步驟，相關一種處理器可讀取媒體，具有指令儲存在其中，用以令一處理器至少執行上述方法的步驟，及相關一種非暫態儲存媒體，攜帶有程式碼指令，當該程式執行在一運算裝置上，用以執行上述方法的步驟。

【圖式簡單說明】

【0036】 藉由以下附圖描繪本發明的一實施例，圖中：

圖 1 係根據本發明的一特定且非限定實施例以示意圖顯示色映射估算方法的步驟，用以估算一圖像序列的二色彩分級版本之間的色映射；

圖 2 以示意圖描繪步驟 20 的一實施例，用以反覆地得到色映射函數的估算；

圖 3 示意地描繪一色映射函數範例；

圖 4 示意地描繪一範例用以估算一色映射函數，包括有二色彩變換；

圖 5 示意地描繪一範例用以估算一色映射函數，包括有三色彩變換；

圖 6 示意地描繪一 3D LUT(三維查找表)範例，近似計算一色映射函數；

圖 7 示意地描繪一色映射函數，包括有一維分段線性函數近似計算的數個色彩變換及一矩陣；

圖 8 顯示一維分段線性函數 f 的一範例；

圖 9 係根據本發明的一實施例以顯示一裝置的架構範例；

圖 10 描繪不同組合措施用以得到一合成圖像；

圖 11 顯示一包裝措施範例用以得到一合成圖像。

【實施方式】

【0037】 以下本文中將參考附圖以更詳細說明本發明，附圖中顯示本發明的實施例，然而本發明係可具體表現在許多替代形式中，不應解釋為限定在本文中提出的實施例。因此，雖然本發明可能作出各種不同的修改及替代形式，但附圖中係藉由範例方式以顯示本發明的數個特定實施例，並將在本文中詳細說明。然而，應瞭解並無意將本發明限定在所揭示的特殊形式，相反地，本發明將涵蓋本發明如後附申請專利範圍所界定的精神及範疇內包含的所有修改、等效及替代。

【0038】 本文中使用的術語僅為說明特殊實施例，並不希望限制本發明，本文中使用的單數形"一"、一個"及"該"係希望也包括複數形，除非是上下文另有清楚指明。尚應瞭解，本說明書中使用"包括"、"包括有"、"包含"及/或"包含有"等用詞時，明確指出所述特點、整數、步驟、操作、元件及/或組件的存在，但不排除一或多個其他特點、整數、步驟、操作、元件、組件及/或其群組的存在或添加。此外，當表示一元件係"回應"或"連接"到另一元件時，該元件係可直接回應或連接到該另一元件，或可存在插入元件。對照下，當表示一元件係"直接回應"或"直接連接"到另一元件時，就無插入元件存在。本文中使用的"及/或"一詞包含一或多個關聯列出項的任何及所有組合，並可縮寫為"/"。

【0039】 應瞭解，雖然本文中使用了第一、第二等用詞以描述各種元件，但此等元件不應由此等用詞限制，此等用詞只用以區別一元件與另一元件，例如，不背離本發明的教示，第一元件可稱作第二元件，同樣地，第二元件可稱作第一元件。

【0040】 一些實施例係以方塊圖及操作流程圖說明，其中各區塊表示一電路元件、模組，或部分碼，其包括一或多個可執行指令用以實施規定的(數個)邏輯函數。亦應注意，在其他實作中，區塊中所示該(等)函數可不依所示次序發生，例如，取決於所涉及功能性，顯示為連續的二區塊事實上係大體上同時執行，或該等區塊有時係可依相反次序執行。

【0041】 本文中參考"一個實施例"或"一實施例"意指配合該實施例所說明的一特殊特點、結構或特性係可包含在本發明的至少一實作中。在說明書的各種地方出現"在一實施例中"或"根據一實施例"的用語，未必全參考相同實施例，分開或替代的實施例也未必與其他實施例互不相關。

【0042】 在申請專利範圍中出現的參考數字符號係只藉由繪示說明，在申請專利範圍的範疇上不應具有任何限制作用。

【0043】 雖未明顯描述，但本發明實施例及變化係可運用在任何組合或子組合中。

【0044】 估算一圖像序列的第一色彩分級版本與該圖像序列的第二色彩分級版本之間的色映射可係一圖像序列處理方法的步驟。

【0045】 圖 1 係根據本發明的一特定且非限定實施例以示意圖顯示色映射估算方法的步驟，用以估算一圖像序列的第一色彩分級版本 E1 (其值係表示在第一色域體積中)與該圖像序列的第二色彩分級版本 E2 (其值係表示在第二色域體積中)之間的一色映射 CM。

【0046】 在步驟 10 中，一模組 M0 係藉由組合圖像序列的第一色彩分級版本 E1 中暫時位在判定時間瞬間 t_i 的至少二圖像 $P_{1,ti}$ ，以得到第一合成圖像 C1，為使該第一合成圖像的內容包括該至少二圖像中每一者的至少一部分內容，及藉由組合在相同判定時間瞬間 t_i 暫時位在圖像序列的第二色彩分級版本 E2 中相同數目的圖像 $P_{2,ti}$ ，以得到第二合成圖像 C2，為使該第二合成圖像的內容包括該至少二圖像中每一者的至少一部分內容。

【0047】 根據一實施例，判定時間瞬間 t_i ，為使圖像 P_{1,t_i} 及 P_{2,t_i} 屬於同一場景鏡頭。為此，例如將一鏡頭變動檢測器應用到圖像序列，為要取得至少一場景鏡頭，包括有至少一圖像，並從各檢測場景鏡頭的圖像中得到一第一(及第二)合成圖像。藉此，各從第一圖像中及第二圖像中估算一色映射函數。

【0048】 根據一實施例，一些時間瞬間 t_i 係完全相同，此允許用以增加色彩樣本在圖像中的權重。

【0049】 根據在圖 10 描繪的一實施例，係藉由任何鑲嵌 (http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=702214&tag=1) 以得到一合成圖像 $C1$ ($C2$ 分別)，即合成圖像 $C1$ ($C2$ 分別)係從圖像 P_{1,t_i} (P_{2,t_i} 分別)中得到的一全景圖像。

【0050】 根據一實施例，將圖像的子區域合併，此允許用以移除不想要區域如黑條紋或標記，或相反地強調一標記色彩上的運算。

【0051】 因此，該第一合成圖像 $C1$ ($C2$ 分別)的內容包括該至少二圖像 P_{1,t_i} (P_{2,t_i} 分別)中每一者的至少一部分內容。

【0052】 根據一實施例，將第二色彩分級圖像在合併前加以剪輯，此允許色映射視訊序列具有不同動態範圍值。

【0053】 根據圖 10，從圖像序列的第一色彩分級版本 $E1$ (第二色彩分級版本 $E2$ 分別)中暫時位在時間瞬間 $t1$ 及 $t2$ 的二圖像 $P_{1,t1}$ (二圖像 $P_{1,t2}$ 分別)中得到合成圖像 $C1$ ($C2$ 分別)。

【0054】 根據在圖 11 繪示的另一實施例，得到一合成圖像 $C1$ ($C2$ 分別)係藉由將圖像 P_{1,t_i} (P_{2,t_i} 分別)包裝在該單一圖像 $C1$ ($C2$ 分別)中。

【0055】 因此，該第一合成圖像 $C1$ ($C2$ 分別)的內容包括該至少二圖像 P_{1,t_i} (P_{2,t_i} 分別)中每一者的內容。

【0056】 根據圖 1 步驟 10 的一實施例，模組 $M0$ 在得到第一合成圖像 $C1$ 及第二合成圖像 $C2$ 前，將圖像序列的第一色彩分級版本 $E1$ 及第二色彩分級版本 $E2$ 兩者中位在判定時間瞬間 t_i 的圖像 P_{1,t_i} (P_{2,t_i} 分別)進行下取樣。

【0057】 此允許降低合成圖像 $C1$ 及 $C2$ 的解析度(行數及/或列數)，及藉此縮短用以估算色映射的運算時間，此外，圖像進行下取樣使

圖像雜訊減少及藉此增加色映射函數的品質。

【0058】 在步驟 20 中，一模組 M 係藉由估算一色映射函數 CMF 以估算圖像序列的該第一色彩分級版本與該第二色彩分級版本之間的該色映射 CM，使該第一合成圖像 C1 的色彩值映射到該第二合成圖像 C2 的色彩值上。

【0059】 色映射函數 CMF 係定義用以將第一色域體積中表示的色彩值映射到第二色域體積中表示的色彩值上。

【0060】 例如，第一色域體積與第二色域體積係只動態範圍相異，例如可藉由使用一 RGB BT.2020 色空間以定義第一色域體積，及該等值的動態範圍介於 0 至 4000 尼特(新燭光每平方公尺)之間，及使用一 RGB BT.2020 色空間以定義第二色域體積，及該等值的動態範圍介於 0 至 1000 尼特(新燭光每平方公尺)之間。

【0061】 根據另一範例，第一色域體積與第二色域體積係只色域相異，例如藉由使用一 RGB BT.2020 色空間以定義第一色域體積，及該等值的動態範圍介於 0 至 1000 尼特(新燭光每平方公尺)之間，及使用一 RGB BT.709 色空間以定義第二色域體積，及該等值的動態範圍介於 0 至 1000 尼特(新燭光每平方公尺)之間。

【0062】 根據另一範例，第一色域體積與第二色域體積係只色空間相異，例如藉由使用一 RGB BT.2020 色空間以定義第一色域體積，及該等值的動態範圍介於 0 至 1000 尼特(新燭光每平方公尺)之間，及使用一 YUV BT.2020 色空間以定義第二色域體積，及該等值的動態範圍介於 0 至 1000 尼特(新燭光每平方公尺)之間。

【0063】 本發明未侷限於此等色域體積範例，及明顯地第一色域體積及第二色域體積係可定義為具有此等差異(色域、色空間、動態範圍)不止一者。

【0064】 根據本發明的一實施例，繪示在圖 3 中，色映射函數 CMF 包括至少二色彩變換 $F_1, F_2, \dots, F_q, F_q$ 。

【0065】 根據步驟 20 的一實施例，繪示在圖 2 中，在步驟 100 中，一模組 M1 得到色映射函數 CMF 的第一估算 CMF^0 ，根據圖 3 繪示方法的實施例，即第一估算 $\widehat{F_q^0}$ 用於各色彩變換 F_q 。

【0066】 以下為便於說明，第一組成圖像 C1 的色彩值係稱作第一組色彩值 S1，及第二組成圖像 C2 的色彩值係稱作第二組色彩值 S2。

【0067】 根據一實施例，各色彩變換的第一估算 $\widehat{F}_q^0$ 係一線性單調函數，及一色彩變換係線性矩陣時，該色彩變換的第一估算係單位矩陣。

【0068】 根據另一範例，色彩變換的第一估算係色映射函數，其將第一色域體積的色空間變換到第二色域體積的色空間，這類色彩變換例如係由標準 SMPTE RP 177 加以定義。

【0069】 接下來，在步驟 110 中，在一疊代 k (k 係一整數值)，一模組 M2 使用先前(疊代 $k-1$)計算用於各色彩變換 F_q 的一估算 $\widehat{F}_q^{k-1}$ (色映射 CMF 的一估算 CMF^{k-1})，從第一組色彩值 S1 及第二組色彩值 S2 中得到一估算 $\widehat{F}_q^k$ 用於各色彩變換 F_q (色映射函數 CMF 的一估算 CMF^k)。

【0070】 重複步驟 110 直到達到一準則，藉此得到一最後估算 $\widehat{F}_q^p$ 用於各色彩變換 F_q (色映射函數 CMF 的 $\widehat{CMF}$)等於一估算 $\widehat{F}_q^p$ 用於各色彩變換 F_q (色映射函數 CMF 的 CMF^p)，具有 p (最後疊代)。

【0071】 例如當達到最大疊代數 k 時，或當圖像的第二色彩分級版本 E2 的二連續估算之間的歐幾里德距離(藉由色映射函數 CMF 在二連續疊代期間計算的估算 CMF^{k-1} 及 CMF^k 應用到圖像的第一色彩分級版本 E1 所得到)係低於一預定臨界值時，即達到該準則。

【0072】 或者，當圖像的第二色彩分級版本 E2 的一估算(藉由色映射函數 CMF 的一估算 CMF^k 應用到圖像的第一色彩分級版本 E1 所得到)與圖像的第二色彩分級版本 E2 之間的歐幾里德距離係低於一預定臨界值時，即達到該準則。

【0073】 根據本發明的一實施例，色映射函數 CMF 包括二色彩變換 F1 及 F2，其係藉由圖 4 繪示的方法從該第一組色彩值 S1 及第二組色彩值 S2 中估算。

【0074】 估算二色彩變換 F1 及 F2 係一疊代過程，其包括以下步驟用於各疊代 k ， k 係一整數：

- a) 藉由在疊代($k-1$)估算的第一色彩變換 F_1^{k-1} 應用到第一組色彩值 S1 以得到一第三組色彩值 S3；
- b) 藉由第二組色彩值 S2 映射到第三組色彩值 S3 上，以估算一第三色

彩變換 $F3^k$ ；

- c) 藉由該第三色彩變換 $F3^k$ 應用到第二組色彩值 $S2$ 以得到一第四組色彩值 $S4$ ；
- d) 藉由第一組色彩值 $S1$ 映射到該第四組色彩值 $S4$ 上，以估算一第一色彩變換 $F1^k$ ，該第一色彩變換 $F1^k$ 係用以更新第一色彩變換 $F1^{k-1}$ ；
- e) 藉由該第一色彩變換 $F1^k$ 應用到第一組色彩值 $S1$ 以得到一第五組色彩值 $S5$ ；及
- f) 藉由第五組色彩值 $S5$ 映射到第二組色彩值 $S2$ 上，以估算一第二色彩變換 $F2^k$ 。

【0075】 本發明未侷限於包括有二色彩變換的色映射函數 CMF ，但延伸到包括有超過二色彩變換的任何色映射。

【0076】 為繪示目的，圖 5 描繪一色映射函數 CMF 包括三色彩變換 $F1$ 、 $F21$ 及 $F22$ 時係如何估算，用於各疊代 k ， k 係一整數：

- a) 藉由在疊代 $(k-1)$ 估算的一第一色彩變換 $F1^{k-1}$ 應用到第一組色彩值 $S1$ 以得到一第三組色彩值 $S3$ ；
- b) 藉由在疊代 $(k-1)$ 估算的色彩變換 $F22^{k-1}$ 應用到第三組色彩值 $S3$ 以得到一第四組色彩值 $S4$ ；
- c) 藉由第二組色彩值 $S2$ 映射到第四組色彩值 $S4$ 上，以估算一第三色彩變換 $F3^k$ ；
- d) 藉由該第三色彩變換 $F3^k$ 應用到第二組色彩值 $S2$ 以得到一第五組色彩值 $S5$ ；
- e) 藉由第五組色彩值 $S5$ 映射到第三組色彩值 $S3$ 上，以估算一第四色彩變換 $F4^k$ ；
- f) 藉由該第四色彩變換 $F4^k$ 應用到第五組色彩值 $S5$ 以得到一第六組色彩值 $S6$ ；
- g) 藉由第一組色彩值 $S1$ 映射到第六組色彩值 $S6$ 上，以估算一第一色彩變換 $F1^k$ ，該第一色彩變換 $F1^k$ 係用以更新第一色彩變換 $F1^{k-1}$ ；
- h) 藉由該第一色彩變換 $F1^k$ 應用到第一組色彩值 $S1$ 以得到一第七組色彩值 $S7$ ；
- i) 藉由第七組色彩值 $S7$ 映射到該第五組色彩值 $S5$ 上，以估算色彩變換

換 $F22^k$ ，該色彩變換 $F22^k$ 係用以更新色彩變換 $F22^{k-1}$ ；

j) 藉由該色彩變換 $F22^k$ 應用到第七組色彩值 $S7$ 以得到一第八組色彩值 $S8$ ；及

k) 藉由該第八組色彩值 $S8$ 映射到第二組色彩值 $S2$ 上，以估算色彩變換 $F21^k$ ；

【0077】 不強制在各疊代執行最後步驟 k)，在最後疊代後，應將此步驟至少執行一次。

【0078】 根據一實施例，例如當該準則(用以停止疊代方法與否)需要色彩變換 $F21^k$ 在各疊代的估算時，即在各疊代執行步驟 k)，為要評估一準則用以停止如相關圖 2 所述疊代方法。

【0079】 根據圖 4 及 5，用以估算色映射函數 CMF 的原理可輕易延伸到包括有任何色彩變換數目的任何色映射函數。

【0080】 根據該方法的一實施例，藉由三維查找表(3D LUT)以近似計算色映射 CMF。

【0081】 此實施例允許用幾個位元以表示色映射函數 CMF，使編碼成本縮減。

【0082】 圖 6 示意顯示一 3D LUT 範例，近似計算一特定色映射函數 CMF。

【0083】 3D LUT 使表示在第一色域體積的至少一色彩值與表示在第二色域體積(不同於第一色域體積)的一色彩值關聯。

【0084】 一 3D LUT 允許第一色域體積係分割成一組區域，係由該 3D LUT 的頂點定界，舉例來說，一 3D LUT 使一組色彩值與第一色域體積中三個一組的色彩值關聯，該組色彩值可係第二色域體積中三個一組的色彩值，或係色彩變換的一組色彩值表示(如局部地定義色映射函數參數)，用以將第一色域體積中的色彩值變換成第二色域體積中的色彩值。

【0085】 在圖 6 中，一方形 3D LUT 係表示為 $N \times N \times N$ 個頂點形成的格子，用於該 3D LUT 的各頂點 $V(c_1, c_2, c_3)$ ，需要儲存對應三個一組的色彩值 (V_{c1}, V_{c2}, V_{c3}) ，與該 3D LUT 關聯的資料量係 $N \times N \times N \times K$ ，其中 K 係用以儲存一 3D LUT 三位元組值的位元數量，該三位元組值例如係 (R, G, B) 三位元組、 (Y, U, V) 三位元組或 (Y, Cb, Cr) 三位元組等。

【0086】 根據該方法的一實施例，色映射函數 CMF 包括至少一色彩變換，該至少一色彩變換係藉由一維分段線性函數以近似計算。

【0087】 根據該方法的一實施例，色映射函數 CMF 包括至少一色彩變換，該至少一色彩變換係藉由一維查找表以近似計算。

【0088】 此實施例係有利的，原因在於藉由已實施在許多螢幕、顯示器及電視中的現存一維非線性映射函數的組合以近似計算一色映射函數係可能的，該等現存映射函數可用以實施任何種類的色彩變換，如在色彩分級係依存色空間的情況中。

【0089】 根據該方法的一實施例，色映射函數 CMF 包括一色彩變換，其係由一矩陣表示。

【0090】 根據該方法的一非限定實施例，繪示在圖 7 中，色映射函數 CMF 包括一色彩變換 F1，其係藉由 C 個一維分段線性函數 f_{1j} ($j \in \{1, \dots, C\}$) 以近似計算，一第二色彩變換 F21，其係藉由 C 個一維分段線性函數 f_{2j} ($j \in \{1, \dots, C\}$) 以近似估算，及一線性矩陣 M (其可視為另一色彩變換 F22)， C 係一整數等於圖像的分量數，通常 $C=3$ ，如圖 7 所繪示。

【0091】 接著估算色彩變換 F1、F21 及 F22，如圖 5 中的說明，其中亦藉由 C 個一維分段線性函數 f_{3j} ($j \in \{1, \dots, C\}$) 以近似計算第三色彩變換 $F3^k$ ，及第四色彩變換 $F4^k$ 係一矩陣。

【0092】 藉由屬於一組輸入色彩值的色彩值的 j 分量(在此指 $E1_j$) 映射到屬於一組輸出色彩值的色彩值的 j 分量(在此指 $E2_j$)，以估算各一維分段線性函數 f_{1j} 、 f_{2j} 或 f_{3j} 。例如，相關圖 5，當估算一維分段線性函數 f_{1j} 時，該組輸入色彩值係第一組色彩值 $S1$ ，及該組輸出色彩值係第六組色彩值 $S6$ 。

【0093】 本發明未受限於藉由屬於一組輸入色彩值的色彩值的一分量映射到屬於一組輸出色彩值的色彩值的一分量用以估算一維分段線性函數的特定方法。

【0094】 例如，可使用 Cantoni 等人的方法(“適合分段線性函數之最佳曲線(Optimal Curve Fitting With Piecewise Linear Functions)”，IEEE 電腦學報，第 C-20 期，編號 1，1971 年 1 月)，如相關圖 8 所說明。

【0095】 圖 8 係以一範例顯示一維分段線性函數 f 。

【0096】 一維分段線性函數 f 係由區間 $[X_i; X_i+1]$ 定義，及在各區間中係線性的，請注意，為求簡化，在此考慮該等區間具有相等範圍(等於1)的情況，但等效推理可應用到一般情況(不相等範圍)，值 X_i 則視為已知。

【0097】 用於一給定點具有橫坐標 $s \in [X_i; X_i+1]$ ，藉由 f 的對應影像係 y 如：

$$y = f(s) = L(X_i) + (L(X_{i+1}) - L(X_i)) * (s - X_i)$$

【0098】 必須例如藉由使用最小平方極小化(LSM)方法以找出最佳值用於 $L(X_i)$ ，其使二次誤差 $Err(X_i) = (y_o - f(s_o))^2$ 的和極小化以用於該組樣本值 (s_o, y_o) ， $s_o \in [X_i; X_i+1]$ 係第一組色彩值 S_1 的色彩值，及 y_o 係第二組色彩值 S_2 的色彩值，以用於各區間 $[X_i; X_i+1]_{i=0, \dots, T}$ ， T 係一固定整數值或待最佳化的一值。

【0099】 最小平方極小化(LSM)方法在於求解 $Err(X_i)$ 的偏導數的方程集分別為 $L(X_i)_{i=0, \dots, T}$ 等於零。

$$\frac{\partial Err}{\partial L_{X_{i-1}}} = \sum_m -2(y_m - f(s_m))(-s_m + X_i) = 0 \text{ 具有 } s_m \in [X_{i-1}; X_i] \quad (1)$$

$$\frac{\partial Err}{\partial L_{X_i}} = \sum_m -2(y_m - f(s_m))(s_m - X_i + 1) - \sum_o 2(y_o - f(s_o))(1 - s_o + X_i) = 0$$

$$\text{具有 } s_m \in [X_{i-1}; X_i], s_o \in [X_i; X_i+1] \quad (2)$$

$$\frac{\partial Err}{\partial L_{X_{i+1}}} = \sum_o -2(y_o - f(s_o))(s_o - X_i) = 0 \text{ 具有 } s_o \in [X_i; X_i+1] \quad (3)$$

【0100】 $L(X_i)$ 的值係在區間 $[X_{i-1}; X_i]$ 及 $[X_i; X_i+1]$ 兩者上判定函數 f ：

$$y = f(s_m) = L(X_{i-1}) + (L(X_i) - L(X_{i-1})) * (s_m - X_{i-1} + 1) \text{ 若 } s_m \in [X_{i-1}; X_i] \quad (4)$$

$$\text{及 } y = f(s_o) = L(X_i) + (L(X_{i+1}) - L(X_i)) * (s_o - X_i) \text{ 若 } s_o \in [X_i; X_i+1] \quad (5)$$

【0101】 一旦方程(1-3)中的 $f(s_m)$ 及 $f(s_o)$ 係其由方程(1)及(2)提供的表式取代，即得到以下方程：

$$\begin{cases} Z_{i-1} = a_{i-1,i-1} \times L(X_{i-1}) + a_{i-1,i} \times L(X_i) \\ Z_i = a_{i,i-1} \times L(X_{i-1}) + a_{i,i} \times L(X_i) + a_{i,i+1} \times L(X_{i+1}) \\ Z_{i+1} = a_{i+1,i} \times L(X_i) + a_{i+1,i+1} \times L(X_{i+1}) \end{cases}$$

【0102】 應用相同推理用於其他區間，得到以下系統：

$$\begin{pmatrix} Z_0 \\ \vdots \\ Z_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{0,0} & a_{0,1} & 0 & \cdots & \cdots & 0 \\ a_{1,0} & a_{1,1} & a_{1,2} & 0 & \vdots & \vdots \\ 0 & a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} & 0 & \vdots \\ 0 & \vdots & \vdots & \vdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & 0 & a_{N-1,N-2} & a_{N-1,N-1} & a_{N-1,N} \\ 0 & \cdots & \cdots & 0 & a_{N,N-1} & a_{N,N} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} L(X_0) \\ \vdots \\ L(X_N) \end{pmatrix}$$

【0103】 本發明未侷限於估算一矩陣(M 或第四色彩變換 $F4^k$)的特定方法係藉由一組輸入色彩值映射到一組輸出色彩值。

【0104】 例如，當 C 等於 3(三色彩分量每色彩值)時，藉由一組輸入色彩值 $\begin{pmatrix} X_0 \\ X_1 \\ X_2 \end{pmatrix}$ 映射到一組輸出色彩值 $\begin{pmatrix} Y_0 \\ Y_1 \\ Y_2 \end{pmatrix}$ 以估算一 3×3 矩陣

$\begin{pmatrix} g_{0,0} & g_{0,1} & g_{0,2} \\ g_{1,0} & g_{1,1} & g_{1,2} \\ g_{2,0} & g_{2,1} & g_{2,2} \end{pmatrix}$ ，包括各求解三方程的 3 線性系統：

$$\begin{pmatrix} Y_0 \\ Y_1 \\ Y_2 \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} X_0 \\ X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} \text{ 具有 } M = \begin{pmatrix} g_{0,0} & g_{0,1} & g_{0,2} \\ g_{1,0} & g_{1,1} & g_{1,2} \\ g_{2,0} & g_{2,1} & g_{2,2} \end{pmatrix}$$

【0105】 用於一組樣本 $((X_0, X_1, X_2)Y_i)$ ，計算二次誤差係 $Err_i = (Y_i - m_i(X_0, X_1, X_2))^2$ ，及一最小均方法則在於求解 $m_i()$ 的偏導數所建立 9 方程的系統分別為 $g_{i,j}$ ，具有 $i=0,1,2$ 及 $j=0,1,2$ 。

【0106】 在圖 1 至 8 及 10 至 11 中，該等模組係功能單元，其與可區別的實體單元係可相關或不相關，例如，此等模組或其中一些模組可共同在唯一組件或電路中，或對一軟體的功能性作出貢獻。反過來說，一些模組可潛在地由數個分開實體所組成，適合本發明的裝置係使用純硬體來實現，例如使用專用硬體如 ASIC 或 FPGA 或 VLSI (分別是「應用特定積體電路」、「現場可程式陣列」、「極大型積體電路」)，或由嵌入一裝置中的數個積體電子組件來實現，或由硬體與軟體組件混合來實現。

【0107】 圖 9 繪示一裝置 900 的示範架構，其係可配置用以實施相關圖 1 至 8 及 10 至 11 所述方法。

【0108】 裝置 900 包括以下元件，其係藉由一資料及位址匯流排 901 鏈接起來：

- 一微處理器 902(或 CPU)，其例如係一 DSP(或數位訊號處理器)；
- 一 ROM(或唯讀記憶體) 903；
- 一 RAM(或隨機存取記憶體) 904；
- 一 I/O(輸入/輸出)介面 905，用以從一應用接收資料用於傳送；及
- 一電池 906。

【0109】 根據一變化，電池 906 係在該裝置的外部，圖 9 的此等元件各為熟諳此藝者所熟知，不再贅述。在各提及記憶體中，本說明書中使用的「暫存器」一詞可對應到小容量區(一些位元)或對應到極大區(如整個程式，或大量接收或解碼資料)。ROM 903 包括至少一程式及數個參數，根據本發明方法的演算法係儲存在 ROM 903 中。當開關打開時，CPU 902 上傳 RAM 中的程式及執行對應指令。

【0110】 RAM 904 包括，在一暫存器中係由 CPU 902 執行及裝置 900 的開關打開後所上傳的程式，在一暫存器中係輸入資料，在一暫存器中係該方法在不同狀態中的中間資料，及在一暫存器中係用於該方法執行的其他變數。

【0111】 本文中說明的實作例如可實現在一方法或處理過程、裝置、軟體程式、資料流，或信號中。即若只在單一形式實作的情境中討論(例如只討論作為一方法或一裝置)，所討論特點的實作亦可實現在其他形式(例如一程式)中。一裝置例如可實現在適當硬體、軟體及韌體中，該等方法例如可實現在一裝置如處理器中，其通常指處理裝置，例如包括有電腦、微處理器、積體電路或可程式邏輯裝置。處理器亦包括通訊裝置如電腦、手機、可攜式/個人數位助理器("PDA")，及有助於終端用戶之間資訊通訊的其他裝置。

【0112】 根據一特定實施例，用以估算一圖像的第一色彩分級版本 E1 與該圖像的第二色彩分級版本 E2(其值係表示在一第二色域體積中)之間該色映射的方法或裝置，圖像的第一色彩分級版本 E1 及/或第二色彩分級版本 E2 及/或第一合成圖像 C1 及/或第二合成圖像 C2 係從一來源中得到，判定時間瞬間 t_i 亦可從一來源中得到，例如，該來源屬於一集合，包括有：

- 一區域記憶體(903 或 904)，如視訊記憶體或 RAM(或隨機存取記憶

體)、快閃記憶體、ROM(或唯讀記憶體)、硬碟；

- 一儲存介面(905)，如具有大量儲存的介面、RAM、快閃記憶體、ROM、光碟或磁墊；
- 一通訊介面(907)，如有線介面(例如匯流排介面、廣域網路介面、區域網路介面)，或無線介面(如 IEEE 802.11 介面或藍牙®介面)；及
- 一圖像捕捉電路(如感測器，例如 CCD(或電荷耦合元件)或 CMOS(或互補金屬氧化物半導體))。

【0113】 根據不同實施例，裝置 900 係配置用以實施如相關圖 1 至 8 及 10 至 11 所述估算色映射的方法，該裝置屬於一集合，包括有：

- 行動裝置；
- 通訊裝置；
- 遊戲裝置；
- 數位板(或平板電腦)；
- 膝上型電腦；
- 靜態圖像相機；
- 視訊攝影機；
- 編碼晶片；
- 靜態圖像伺服器；
- 視訊伺服器(如廣播伺服器、隨選視訊伺服器或網站伺服器)；
- 機上盒；
- 電視機；
- 顯示器；及
- 解碼晶片。

【0114】 本文中所述各種不同處理過程及特點的實作可具體實現各式各樣不同設備或應用程式中，尤其例如在設備或應用程式中。此類設備的範例包括編碼器、解碼器、後處理器(處理解碼器來的輸出)、前處理器(提供輸入到編碼器)、視訊編碼器、視訊解碼器、視訊編解碼器、網站伺服器、機上盒、膝上型電腦、個人電腦、手機、PDA，及其他任何用以處理圖像或視訊的裝置或其他任何通訊裝置。顯然地，該設備可係移動式，甚至安裝在汽車中。

【0115】 此外，該等方法係可由一處理器正執行的指令來實施，及此類指令(及/或一實作所產生的資料值)係可儲存在一電腦可讀取儲存媒體上。電腦可讀取儲存媒體可採取電腦可讀取程式產品形式，具體化在一或多個電腦可讀取媒體中，及其上具體化有電腦可執行的電腦可讀取程式碼。如本文中使用的電腦可讀取儲存媒體係考慮非暫態儲存媒體，提供固有能力用以在其中儲存資訊，以及固有能力用以從其提供資訊檢索。電腦可讀取儲存媒體例如可係(但不限於)電子、磁性、光學、電磁、紅外線，或半導體系統、裝置，或元件，或以上各項的任何合適組合。應了解，以下雖然提供可應用本發明的電腦可讀取儲存媒體的較特定範例，但如本領域的普通技術人員容易理解，僅是舉例而非徹查的列表：可攜式電腦磁碟；硬碟；唯讀記憶體(ROM)；可拭除可程式化唯讀記憶體(EPROM 或快閃記憶體)；可攜式光碟唯讀記憶體(CD-ROM)；光學儲存裝置；磁性儲存裝置；或以上各項的任何合適組合。

【0116】 該等指令可形成一應用程式，有形具體化在一處理器可讀取媒體上。

【0117】 指令例如係可在硬體、韌體、軟體或一組合中，指令例如係可在作業系統、分開的應用程式或二者的組合中找到，因此一處理器的特徵例如係可作為配置用以執行一處理過程的裝置，及同時作為包含有一處理器可讀取媒體的裝置(如儲存裝置)，具有指令用以實施一處理過程。此外，一處理器可讀取媒體可儲存(在指令外添加或代替指令)一實作所產生的資料值。

【0118】 如熟諳此藝者明白，數個實作可產生各種信號，格式化用以攜帶資訊，其例如係可儲存或傳送，該資訊例如可包括指令用以執行一方法，或所述實作中的一者所產生的資料。例如，可格式化一信號用以攜帶為資料，即用以寫入或讀取所述一實施例的語法規則，或用以攜帶為資料，即所述一實施例寫成的實際語法值。例如可格式化此一信號作為一電磁波(例如使用頻譜的一射頻部分)或作為一基頻信號。格式化例如可包括編碼一資料流及利用編碼資料流以調變一載波。信號攜帶的資訊例如可係類比或數位資訊，如所知，信號係可透過各式各樣有線或無線鏈接來傳送，信號係可儲存在一處理器可讀取媒體上。

【0119】 已說明數個實作，然而，應瞭解可作出不同修改，例如可結合、增補、修改或移除不同實作的元件以產生其他實作。此外，本領域的普通技術人員應瞭解其他結構或方法係可替代用於該等揭示者，如所揭示實作，作為結果的實作將依至少大體上相同的(數個)方式，執行至少大體上相同的(數個)功能，以達成至少大體上相同的(數個)結果，因此，本發明涵蓋此等及其他實作。

【符號說明】

10	色彩值得到步驟
20	色映射函數估算步驟
100	色映射函數第一估算得到步驟
110	色彩變換估算得到步驟
900	裝置
901	資料及位址匯流排
902	微處理器
903	唯讀記憶體
904	隨機存取記憶體
905	輸入/輸出(I/O)介面
906	電池
C1	第一合成圖像
C2	第二合成圖像
CMF	色映射函數
CMF^0	色映射函數 CMF 的第一估算
CMF^k, CMF^{k-1}	色映射函數 CMF 的估算
$\widehat{CMF}$	色映射函數 CMF 的最後估算
E1, E2, E21, E22	圖像色彩分級版本
$E1_j(j \in \{1, \dots, C\})$	輸入色彩值
$E2_j(j \in \{1, \dots, C\})$	輸出色彩值
$f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}(j \in \{1, \dots, C\})$	一維分段線性函數
F1, F2, Fq,...FQ	色彩變換

$F1^{k-1}$	在疊代(k-1)計算的第一色彩變換
$F1^k, F2^k, F3^k, F4^k,$ $F21^k, F22^k$	在疊代 k 計算的色彩變換
M0	色彩值得到模組
M	色映射得到模組
M1	色映射函數第一估算得到模組
M2	色彩變換估算得到模組
$P_{1,t1}, P_{1,t2}$	圖像的第一色彩分級版本中暫時位在時間瞬間 t1 及 t2 的圖像
$P_{2,t1}, P_{2,t2}$	圖像的第二色彩分級版本中暫時位在時間瞬間 t1 及 t2 的圖像
S1, S2, ..., S7, S8	色彩值
$V(c1,c2,c3)$	頂點

申請專利範圍

1. 一種用以處理圖像序列之方法，包括估算該圖像序列之第一色彩分級版本(其值係表示在第一色域體積中)與該圖像序列之第二色彩分級版本(其值係表示在第二色域體積中)間之色映射，其特徵在於該方法包括以下步驟：

- 藉由組合圖像序列之第一色彩分級版本之至少二圖像以得到(10)第一合成圖像，為使該第一合成圖像之內容包括該至少二圖像中每一者之至少一部分內容，及藉由組合圖像序列之第二色彩分級版本之至少二圖像以得到第二合成圖像，為使該第二合成圖像之內容包括該至少二圖像中每一者之至少一部分內容；及
- 藉由估算一色映射函數以估算(20)圖像序列之該第一色彩分級版本與該第二色彩分級版本間之該色映射，使該第一合成圖像之色彩值映射至該第二合成圖像之色彩值上。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中判定時間瞬間，為使圖像屬於同一場景鏡頭。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中一些時間瞬間係完全相同。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之方法，其中將第二色彩分級版本圖像在合併前加以剪輯。

5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之方法，其中在得到第一合成圖像及第二合成圖像前，該方法尚包括將圖像序列之第一色彩分級版本及第二色彩分級版本兩者中位在判定時間瞬間之圖像進行下取樣。

6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之方法，其中反覆地得到(20)該色映射函數之估算直到達到一準則。

7. 如申請專利範圍第 6 項之方法，其中該色映射函數包括二色彩變換，在疊代 k 得到該色映射函數之估算係藉由以下步驟：

- a) 藉由在疊代 $k-1$ 估算之第一色彩變換($F1^{k-1}$)應用至第一組色彩值($S1$)以得到一第三組色彩值($S3$)；
- b) 藉由第二組色彩值($S2$)映射至第三組色彩值($S3$)上，以估算一第三色彩變換($F3^k$)；

- c) 藉由該第三色彩變換($F3^k$)應用至第二組色彩值($S2$)以得到一第四組色彩值($S4$)；
- d) 藉由第一組色彩值($S1$)映射至該第四組色彩值($S4$)，以估算一第一色彩變換($F1^k$)；該第一色彩變換($F1^k$)係用以更新第一色彩變換($F1^{k-1}$)；
- e) 藉由該第一色彩變換($F1^k$)應用至第一組色彩值($S1$)以得到一第五組色彩值($S5$)；及
- f) 藉由第五組色彩值($S5$)映射至第二組色彩值，以估算一第二色彩變換($F2^k$)。

8. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法，其中色映射函數係藉由三維查找表以近似計算。

9. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之方法，其中該色映射函數包括有至少一色彩變換，該至少一色彩變換係藉由一維分段線性函數以近似計算。

10. 如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之方法，其中該色映射函數包括有至少一色彩變換，該至少一色彩變換係藉由一維查找表以近似計算。

11. 如申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項之方法，其中該色映射函數包括有至少一色彩變換，該至少一色彩變換係藉由線性矩陣以近似計算。

12. 一種用以處理圖像序列之裝置，包括有一處理器，配置用以估算該圖像序列之第一色彩分級版本(其值表示在第一色域體積中)與該圖像序列之第二色彩分級版本(其值表示在第二色域體積中)間之色映射，其特徵在於處理器尚配置用以：

- 藉由組合圖像序列之第一色彩分級版本之至少二圖像以得到(10)第一合成圖像，為使該第一合成圖像之內容包括該至少二圖像中每一者之至少一部分內容，及藉由組合圖像序列之第二色彩分級版本之至少二圖像以得到第二合成圖像，為使該第二合成圖像之內容包括該至少二圖像中每一者之至少一部分內容；及
- 藉由估算一色映射函數以估算(20)圖像序列之該第一色彩分級版本與該第二色彩分級版本間之該色映射，使該第一合成圖像之色彩值映射至該第二合成圖像之色彩值上。

13. 一種電腦程式產品，包括有程式碼指令，當一電腦上執行此程式時，用以執行如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項方法之步驟。

14. 一種處理器可讀取媒體，具有指令儲存於其中，用以令一處理器執行如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項方法之步驟。

15. 一種非暫態儲存媒體，攜帶有程式碼指令，當一運算裝置上執行該程式時，用以執行如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項方法之步驟。

圖式：

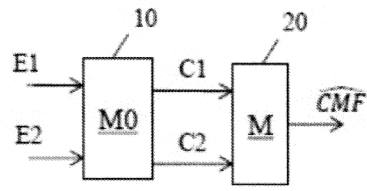


圖 1

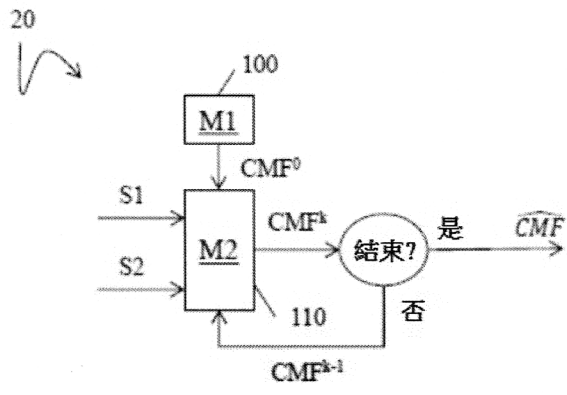


圖 2

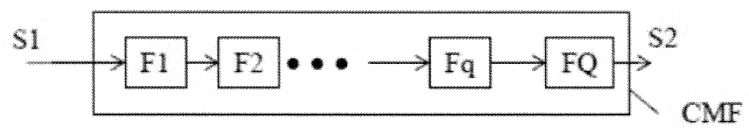


圖 3

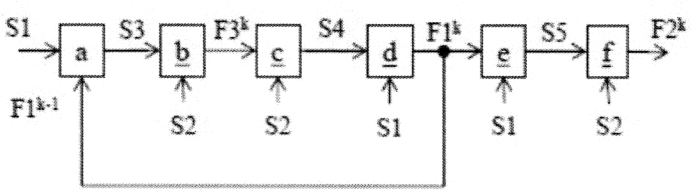


圖 4

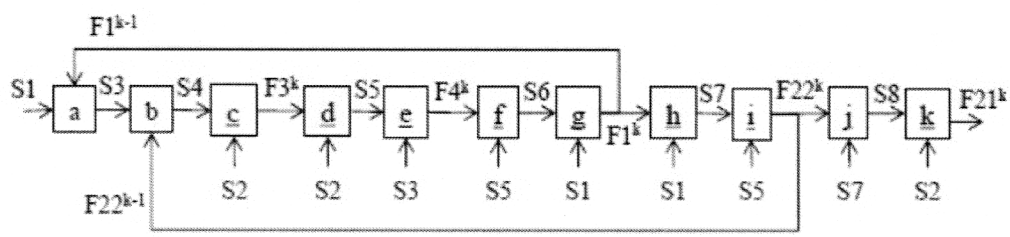


圖 5

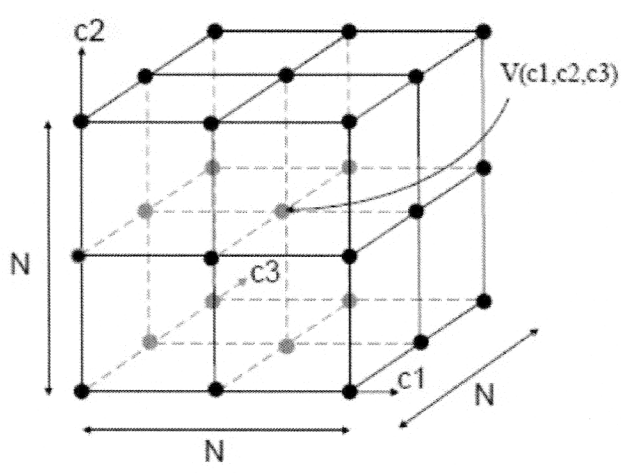


圖 6

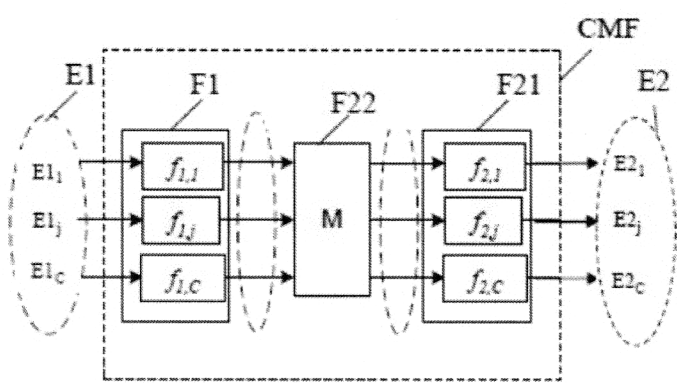


圖 7

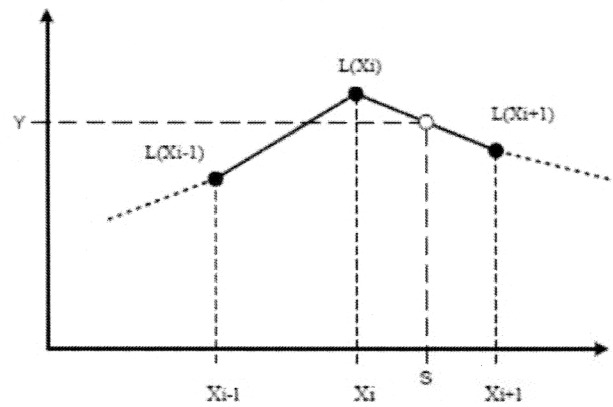


圖 8

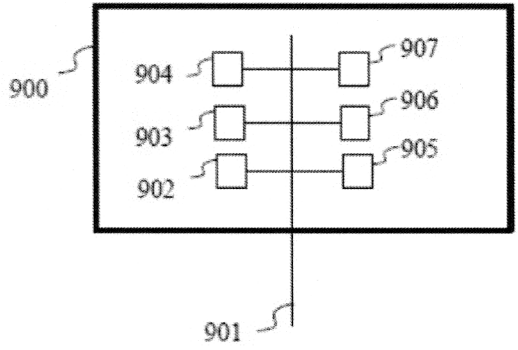


圖 9

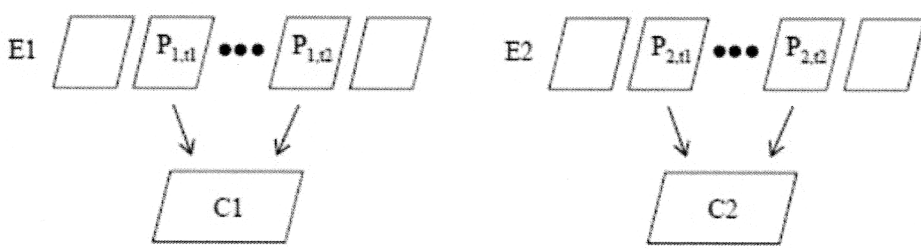


圖 10

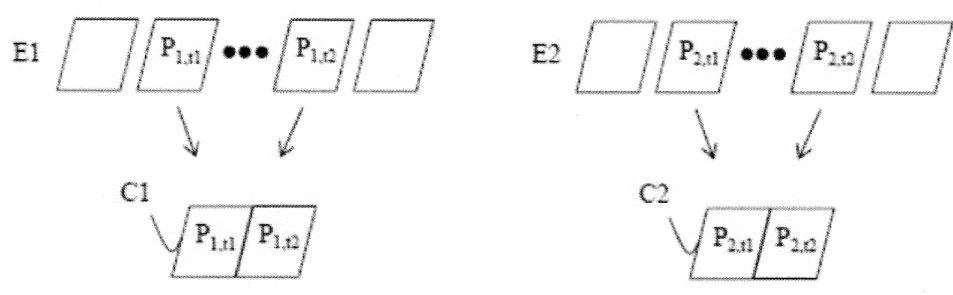


圖 11