

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4764561号  
(P4764561)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月17日(2011.6.17)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06T</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	7/00	300G
<b>G06T</b>	<b>7/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	7/20	C
<b>H04N</b>	<b>5/225</b>	<b>(2006.01)</b>	H04N	5/225	F
<b>H04N</b>	<b>5/235</b>	<b>(2006.01)</b>	H04N	5/235	

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-112511 (P2001-112511)	(73) 特許権者	391000771
(22) 出願日	平成13年4月11日 (2001.4.11)		トムソン マルチメディア
(65) 公開番号	特開2001-351105 (P2001-351105A)		フランス国 ブローニュ-ビランクル ケ
(43) 公開日	平成13年12月21日 (2001.12.21)		ア. ル ガロ 46
審査請求日	平成20年3月31日 (2008.3.31)		46, Quai A. Le Gallo,
(31) 優先権主張番号	0005064		F-92100 Boulogne-Bi
(32) 優先日	平成12年4月17日 (2000.4.17)		llancourt, France
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100070150
前置審査			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	ジェラルド ブリヤン
			フランス国, 22440 プルフラガン,
		(72) 発明者	ジャン-イヴ バボンヌ
			フランス国, 35650 ル・ル, リュ・
			ド・ヴェザン 9
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一連のビデオ画像中のショット変化を検出する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一連のビデオ画像中のショット変化を検出する方法であって、  
輝度値の出現を上記輝度値の関数として表わす画像のヒストグラムを作成する段階と、  
1つの画像  $T(t)$  のヒストグラムを先行画像  $T(t-1)$  のヒストグラムと比較する  
段階と、  
を含み、  
上記比較段階は、  
 $k$  は  $-K$  から  $+K$  まで変化し、 $K$  は自然数であるとすると、上記画像  $T(t)$  中の輝度  
値に対応する出現  $histo\_lum(n, t)$  についてこの出現と上記先行画像の出現  
 $histo\_lum(n+k, t-1)$  との絶対差を計算する段階と、  
これらの差の中から最小値  $Min\_Diff(n, t)$  を選択する段階と、  
上記ヒストグラムの輝度値の組についての最小値を加算する段階と、  
得られた和と閾値とを比較する段階と、  
を含む、  
ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

上記比較段階の前に、  
近傍の輝度値の発生に基づいて所与の輝度値  $n$  に関連する発生の平均化を行なってヒス  
トグラムをフィルタリングする段階を行ない、

上記比較段階は上記フィルタリングされたヒストグラムに対して行なわれる、  
ことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

上記近傍の輝度値は、輝度値  $n$  の下 2 つの値及び上 2 つの値である、  
ことを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

極値の輝度値に対応する出現は平均化されない、  
ことを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 5】

上記ヒストグラムの計算の前に輝度値の切り捨てを行なう、  
ことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

10

【請求項 6】

上記  $K$  の値は 1 である、  
ことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

請求項 1 記載の方法を実施するショット変化検出のための回路を含む、  
ことを特徴とするビデオ符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、一般的には「カット」と称される一連のビデオ画像中のショットの変化を検出する方法及び装置に関連する。

【0002】

【従来の技術】

オーディオ・ビジュアルシーケンス中がかかるショットの変化にタグを付す必要性は、一般的に時間的フィルタリングが使用されるフレーム・テンポ変換適用において生ずる。2 つの連続するフレームがもはや相関されていないとき、このフィルタリングは必要ではなくなる。このショットの変化を予め検出することにより、例えばフレーム反復といった他の種類の補間が可能となり、整合性のない混合が防止される。

【0003】

30

本発明は、ビデオ内容についてのインデックス付けパラメータを抽出することや、予め検出された遷移を用いたビデオショットによるセグメント化にも適用される。

【0004】

ビデオシーケンス中でショット変化を検出する公知の方法は、一般的に 2 つの連続するフレーム間の輝度のヒストグラムの差に依存する。従って、原理は 1 つのショットから次のショットへの輝度の変化に基づく。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述の種類の検出器は、シーンの変化と独立に生じうる輝度の変化に対して非常に敏感であり、従ってあまり信頼性が高くない。本発明はかかる検出器の欠点を軽減することを目的とする。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的は、輝度値の出現を上記輝度値の関数として表わす画像のヒストグラムを作成する段階と、1 つの画像  $T(t)$  のヒストグラムを先行画像  $T(t-1)$  のヒストグラムと比較する段階とを含む、一連のビデオ画像中のショット変化を検出する方法であって、比較段階は、

$k$  は  $-K$  から  $+K$  まで変化し、 $K$  は自然数であるとする、画像  $T(t)$  中の輝度値に対応する出現  $histo\_lum(n, t)$  についてこの出現と先行画像の出現  $histo\_lum(n+k, t-1)$  との絶対差を計算する段階と、

50

これらの差の中から最小値  $Min\_Diff(n, t)$  を選択する段階と、  
ヒストグラムの輝度値の組についての最小値を加算する段階と、  
得られた和と閾値とを比較する段階とを含むことを特徴とする方法によって達成される。

【0007】

特定の実施例によれば、方法は、比較段階の前に、近傍の輝度値の発生に基づいて所与の輝度値  $n$  に関連する発生の平均化を行なうヒストグラムをフィルタリングする段階を行ない、比較段階はフィルタリングされたヒストグラムに対して行なわれる。

【0008】

1つの適用は、シーケンスにインデックス付けするためのパラメータの抽出のためのオーディオ・ビジュアルインデックス付け方法に関連し、このインデックス付け方法は、本発明の方法によるショット変化検出段階を含むことを特徴とする。

10

【0009】

提案される方法は、ヒストグラムの差に依存するが、誤った検出を生じさせうる輝度のばらつきを吸収することを可能とする。これらのばらつきの源は、一般的には、ズーム、例えばより影の濃い場所に入ったときの追跡、わずかなカメラの動き等から生じうる。

【0010】

提案される方法は、より信頼性が高く、より効果的に、また、より簡単に実施されうる。この方法に対応する装置は、非常に安価であり、大衆市場用の機器に容易に挿入されうる。これは実際に、構造の複雑さと有効性との間の非常に良い折衷である。

【0011】

20

この方法は、基本アルゴリズムブロックを構成しうる洗練されたオーディオ・ビジュアルインデックス付けシステムの一部でありうる。検出をより頑強なものとするのを可能とする他の解析層が補われうる。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の特徴及び利点は、例としての図面を参照して以下の説明によってより明らかとなろう。図1は、本発明の様々な方法を示す図である。

【0013】

第1の段階1において、時点  $t$  におけるフレームに関するビデオ情報  $T(t)$  を処理する。フレームの各画素の輝度値は、最下位ビット及び2番目に低いビットを単純に切り捨てることにより6ビットの精度とされる。

30

【0014】

第2の段階2において、時点  $t$  におけるこれらのフレームの輝度値についての輝度ヒストグラム  $HISTO\_LUM[0 \dots 63, t]$  が作成される。このヒストグラムは、0乃至63の範囲の64の異なる値を含む。

【0015】

次の段階3において、輝度ヒストグラムのフィルタリングが行なわれる。ヒストグラムの要素に対して1次元フィルタが適用される。このフィルタは、輝度のスプリアスなばらつきを生じさせる寄生効果を補償するのに使用される。

【0016】

40

$HISTO\_LUM[n, t]$  を、フレーム  $T(t)$  についてのヒストグラム中の輝度値  $n$  の出現数、即ち、フレーム  $T(t)$  中の値  $n$  を有する画素の数であるとする。

【0017】

ヒストグラムのフィルタリング又は平滑化は、例えば輝度値  $n$  についての出現を  $2N + 1$  の値に亘って平均化することによって行なわれる。これらの値は、考慮される出現と、近傍の輝度値の出現、即ち  $n$  の前後  $N$  個の値を足し合わせたものである。極値0及び63から  $N$  だけ少ない距離に配置される輝度値については、フィルタリングされた値は元の値でありうる。

【0018】

例えば5つの値 ( $N = 2$ ) に亘る平均を考えると、輝度値  $n$  についての出現の平滑化され

50

た値、即ち  $h i s t o\_l u m ( n , t )$  は、

【 0 0 1 9 】

【 数 1 】

$$h i s t o\_l u m ( n , t ) = \frac{1}{5} \times \sum_{k=-2}^{k=+2} H I S T O\_L U M ( n + k , t )$$

となる。

10

【 0 0 2 0 】

フィルタが少なくとも3つの要素に関係する場合、フィルタの幅を決める値Nは1以上である。これは必要とされるフィルタリングが大きいほど、大きくなる。

【 0 0 2 1 】

輝度ヒストグラムは、各新しいフレームについて計算される。第4の段階において、現在のフレームのフィルタリングされたヒストグラム  $h i s t o\_l u m [ 0 . . . 6 3 , ( t ) ]$  が記憶される。

【 0 0 2 2 】

先行するフレーム  $T ( t - 1 )$  を処理するとき第4の段階において記憶された以前のフレームのフィルタリングされたヒストグラム  $h i s t o\_l u m [ 0 . . . 6 3 , ( t - 1 ) ]$  は第5の段階へ送られ、第5の段階はまた第3の段階から直接得られる現在のフレーム  $T ( t )$  のフィルタリングされたヒストグラムを受け取る。

20

【 0 0 2 3 】

第5の段階では次に、ヒストグラムの各要素のnについての最小の差を得るために、本発明の方法により2つのヒストグラム間の比較が行なわれる。

【 0 0 2 4 】

現在のフレーム中のヒストグラムの各要素（又はサンプル）  $h i s t o\_l u m ( n , t )$  は、差を得るために、対応する  $h i s t o\_l u m ( n , t - 1 )$  と比較され、また先行するフレーム中の対応する要素の近傍の要素  $h i s t o ( n + k , t - 1 )$  と比較され、最小の差  $M i n\_D i f ( n , t )$  が選択される。

30

【 0 0 2 5 】

従って、2つのヒストグラムの差を得るために、

$0 + K \leq n \leq 6 3 - K$  のとき、

【 0 0 2 6 】

【 数 2 】

$$M i n\_D i f ( n , t ) = \underset{k=-K}{k=+K} \{ A b s ( h i s t o\_l u m ( n , t ) - h i s t o\_l u m ( n + k , t - 1 ) ) \}$$

であり、

40

$n < 0 + K$  又は  $6 3 - K < n$  のとき、

【 0 0 2 7 】

【 数 3 】

$$M i n\_D i f ( n , t ) = A b s ( h i s t o\_l u m ( n , t ) - h i s t o\_l u m ( n , t - 1 ) )$$

となり、但し、Kは自然数であり、absは絶対値に対応する。

【 0 0 2 8 】

特に示さない限り、極値0及び63からKよりも少ない値にある輝度値について、計算さ

50

れた値  $Min\_Dif(n, t)$  はフィルタリングされた値の差の絶対値である。

【0029】

第6の段階では、現在のフレームのヒストグラムの要素の組に亘って最小の差  $Min\_Dif(n, t)$  の加算、即ち、

【0030】

【数4】

$$Sum(t) = \sum_{n=0}^{n=63} Min\_Dif(n, t)$$

10

が行なわれる。

【0031】

第7の段階は、フレーム  $T(t)$  の和  $Sum(t)$  と所定の閾値  $Thr\_cut$  との間の比較を行なう。

【0032】

$Sum(t) \geq Thr\_cut$  であれば、フレーム  $T(t)$  は、シーケンスカットに対応する、即ち、

$Cut(t) = 1$

であり、

20

$Sum(t) < Thr\_cut$  であれば、カットはない、即ち、

$Cut(t) = 0$

であると考えられる。検出閾値  $Thr\_cut$  の値は、経験的にフレームに含まれる点の約  $1/5$  に固定される。例えば、例えば、 $720 \times 288$  の有用な画素からなる SDTV フレームでは、閾値  $Thr\_cut$  の値は  $40000$  とされる。

【0033】

このように、計算される和が所定の閾値よりも大きければ、第7の段階において試験が行なわれ、2つのフレーム間でのショットの変化について宣言され、第1の出力 ( $Y$ ) が活性化される。逆の場合は、第2の活性化された出力 ( $N$ ) によりショットの変化がないことが示される。

30

【0034】

値  $Min\_Dif$  の計算は、所定の値  $K$  に連結される。 $K$  について選択された値が大きいほど、システムはより大きい輝度変化を吸収することが可能となるが、これは真のショット変化について検出器の感度を犠牲にして達成され、従って検出の失敗を導く可能性がある。

【0035】

$K = 1$  を選択することにより、システムが有効に動作することが経験的に分かっている。すると、ショット変化の  $95\%$  を検出し、約  $10\%$  の誤った検出を生じさせる。これらの見かけ上は多数である誤った検出は、自動検出システムによってショットの変化であると見なされるシーンの曖昧な状況を含む。これらの状況は、一般的にカタログに載せられ、結果をきれいにするために、これらを排除する補足的な解析システムによって容易に識別されうる。典型的な状況、即ち公知の状況の検出に関連するこれらの補助的なツールは、本発明の方法のパフォーマンスを改善させることを可能とする。

40

【0036】

検出されないショット変化は、 $K$  の値を変更することによって減少されうるが、より多くなる誤った検出が犠牲となる。意図される用途によれば、また、この検出器に関連付けられるツールによれば、検出率又は誤った検出についての利点が与えられる。

【0037】

例えば、フレーム・テンポ変換の場合、誤った検出は特定の補間を生じさせ、これは可視のジャークを生じさせることがあるため、誤った検出を制限することが望ましい。

50

## 【 0 0 3 8 】

ビデオシーケンスをショットへ分割する適用では、検出器の後に補足的な解析が続き過剰な検出を排除することを可能とするため、過剰な検出があることは重大なことではない。

## 【 0 0 3 9 】

2N + 1のサンプルに対する差を取る前に実行されるフィルタリングは、1つの画像から他の画像へ近傍のサンプルに向かって伝搬するにつれ大きくなりうる輝度の小さい変化を吸収することを可能とする。従って、シーケンスカットによって生じ、画像中で完全にランダムであり、シーン中の動きによって生ずる輝度のばらつきについて、より良く区別することを可能とする。これらのばらつきは、一般的に、当該の領域の面積の展開、領域の出現又は消滅、輝度変化の関数として、隣接する値に向かって伝搬されるにつれて一貫して大きくなり、これらの展開及びばらつきは一般的にプログレッシブに生ずる。他と比較されるためには、実際に考慮に入れられねばならないのは、ヒストグラムの特定の値ではなく、ヒストグラムの形状、従ってフィルタリングされたヒストグラムである。実際、これらが画像間で僅かに変化するものであったとしてもこれらの値はばらつきの大きな和を与えることがあり、これらの値はカットの誤った検出を生じさせうる。

10

## 【 0 0 4 0 】

幾つかの差が計算され、1つは先行する画像の輝度と同じ値に基づくものであり、他のものは近傍の値に基づくものであり、考慮されるうちの最小の値である。サンプルの近傍で最小値を選択することにより、誤った検出を回避することが可能である。実際に、シーケンスのカット中、ヒストグラムのピークは位置を完全に変化させ、一方、他の場合はこれらのヒストグラムは1つの輝度値から他の輝度値へのゆっくりとした展開である。照明、追跡中等のゆっくりとした変化中は、輝度値がヒストグラムの近傍のサンプルに向かって移動する。近傍のサンプルを考慮に入れることにより、或る程度は近傍のサンプルの数に依存してこの移動を回避することが可能である。

20

## 【 0 0 4 1 】

例えばフェーディング又は露出過多の場合に、1つの画像から他の画像へ画像の輝度の勾配の優勢な変動は、多数の輝度サンプルに亘って、従って差に対して行なわれる加算に亘って累積される。最小値を選択することは、画像中の輝度の全体の変化に対してあまり感度を高く無くすることを可能とする。

30

## 【 0 0 4 2 】

本発明による方法の適用は、画像符号化及び圧縮装置に関連し、またビデオショットの分割、シーケンスのインデックス付けのためのパラメータの抽出に関連する。方法は、例えばフィルム又は一連のフィルムにおいて様々なシーケンスを検出することを可能とし、それによりその夫々に対して、また、公知の方法によって、1つ以上の認識パラメータ又は識別パラメータを抽出することを可能とする。例えば、オーディオ・ビジュアルインデックス付け方法は、本発明の方法によるシーケンス検出段階を含みうる。

## 【 0 0 4 3 】

明らかに、上述の計算は一連の画像又はフレームに関連するものであっても良く、また任意の種類標準又は符号化に関連するものであってもよい。

40

## 【 0 0 4 4 】

上述の方法を実施する回路を含む符号化又はビデオデータ圧縮装置もまた本発明の分野の一部をなすものである。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の方法の様々な段階を示す図である。

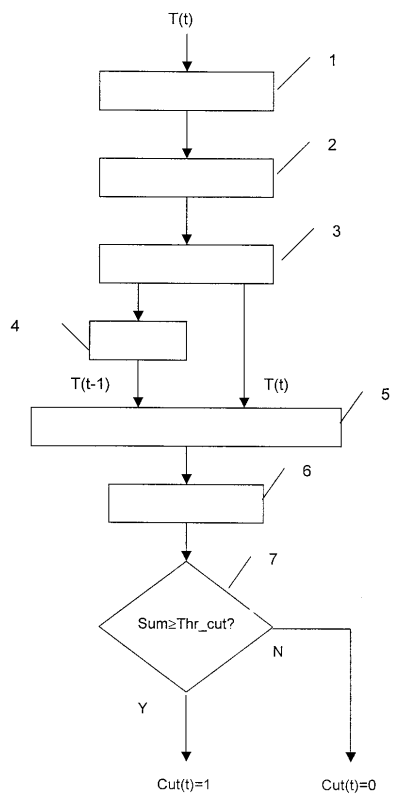
## 【 符号の説明 】

- 1 ビデオ情報処理段階
- 2 輝度ヒストグラム作成段階
- 3 輝度ヒストグラムフィルタリング段階
- 4 先行フレームのヒストグラム格納
- 5 ヒストグラム比較段階

50

- 6 最小の差の加算段階
- 7 フレームの和と所定の閾値との比較段階

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 アラン ヴェルディエ

フランス国, 3 5 7 7 0 ヴェルン・シュル・セシュ, アレ・ジャック・カティエ 6

審査官 松尾 淳一

(56)参考文献 特開平06-268960(JP, A)

特開平09-130732(JP, A)

特許第2859345(JP, B2)

特許第3200784(JP, B2)

欧州特許出願公開第00990996(EP, A1)

朝比奈 光一郎, 動きベクトルを利用したシーン変化特徴化の研究, 日本工業大学研究報告, 日本, 日本工業大学, 1999年 8月31日, 第29巻第2号, p.185~188

大辻 清太, 外村 佳伸, 大庭 有二, 突出検出フィルタを用いた映像カット点検出法, 電子情報通信学会論文誌, 日本, 電子情報通信学会, 1994年 3月25日, 第J77-D-11巻第3号, p.519~528

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/30

G06T 7/00- 7/60

H04N 5/262- 5/28

H04N 5/38- 5/46

H04N 5/76

H04N 5/765

H04N 5/80- 5/956

H04N 7/12

H04N 7/26- 7/32

H04N 9/44- 9/78