

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6720509号
(P6720509)

(45) 発行日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(24) 登録日 令和2年6月22日(2020.6.22)

(51) Int.Cl.

F 1

G06T 7/00 (2017.01)

G06T 7/00 300 F

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/232 290

H04N 5/91 (2006.01)

H04N 5/91

請求項の数 13 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2015-226106 (P2015-226106)

(22) 出願日

平成27年11月18日(2015.11.18)

(65) 公開番号

特開2017-97452 (P2017-97452A)

(43) 公開日

平成29年6月1日(2017.6.1)

審査請求日

平成30年11月13日(2018.11.13)

(73) 特許権者 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(74) 代理人 100106002

弁理士 正林 真之

(74) 代理人 100120891

弁理士 林 一好

(74) 代理人 100126000

弁理士 岩池 满

(72) 発明者 清水 博

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社 羽村技術センター内

審査官 板垣 有紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像評価装置、画像評価方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合手段と、

所定の配列基準で配列されている複数の画像から、前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づく画像の評価値が所定の閾値以上である画像を選択する選択手段と、

前記評価基準整合手段により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記選択手段により選択される画像であって、配列順が近接する2の画像の類似度を算出する類似度算出手段と、

前記類似度算出手段により算出される類似度に基づき、前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づく画像の評価値を補正する評価値補正手段と、

を備えることを特徴とする画像評価装置。

【請求項 2】

前記評価基準整合手段は、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、共通して使用された前記評価基準を選択して整合することを特徴とする請求項1に記載の画像評価装置。

【請求項 3】

前記評価基準整合手段は、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するためには、前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使用されなかった前記評価基準には代替となる前記特徴量を使用することを特徴とする請求項1に記載の画像評価装置。

【請求項 4】

前記評価基準整合手段は、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するためには、前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使用されなかった前記評価基準には代替となる前記類似度を使用することを特徴とする請求項1に記載の画像評価装置。

10

【請求項 5】

複数の評価基準の各々には重みが対応付けられ、

前記類似度算出手段は、前記複数の評価基準毎の前記特徴量に対応する重みを加味して、前記類似度を算出することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の画像評価装置。

【請求項 6】

画像評価装置で実行される画像評価方法であって、

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出処理と、

前記特徴量算出処理により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合処理と、

20

所定の配列基準で配列されている複数の画像から、前記特徴量算出処理により算出された前記特徴量に基づく画像の評価値が所定の閾値以上である画像を選択する選択処理と、

前記評価基準整合処理により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記選択処理により選択される画像であって、配列順が近接する2の画像の類似度を算出する類似度算出処理と、

前記類似度算出処理により算出される類似度に基づき、前記特徴量算出処理により算出された前記特徴量に基づく画像の評価値を補正する評価値補正処理と、

を含むことを特徴とする画像評価方法。

30

【請求項 7】

画像評価装置を制御するコンピュータに、

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出機能と、

前記特徴量算出機能により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合機能と、

所定の配列基準で配列されている複数の画像から、前記特徴量算出機能により算出された前記特徴量に基づく画像の評価値が所定の閾値以上である画像を選択する選択機能と、

40

前記評価基準整合機能により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記選択機能により選択される画像であって、配列順が近接する2の画像の類似度を算出する類似度算出機能と、

前記類似度算出機能により算出される類似度に基づき、前記特徴量算出機能により算出された前記特徴量に基づく画像の評価値を補正する評価値補正機能と、

を実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項 8】

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使

50

用されなかった前記評価基準には代替となる前記特徴量を使用することにより、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合手段と、

前記評価基準整合手段により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記複数の画像間の類似度を算出する類似度算出手段と、

を備えることを特徴とする画像評価装置。

【請求項 9】

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使用されなかった前記評価基準には代替となる前記類似度を使用することにより、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合手段と、

前記評価基準整合手段により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記複数の画像間の類似度を算出する類似度算出手段と、

を備えることを特徴とする画像評価装置。

【請求項 10】

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出処理と、

前記特徴量算出処理により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使用されなかった前記評価基準には代替となる前記特徴量を使用することにより、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合処理と、

前記評価基準整合処理により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記複数の画像間の類似度を算出する類似度算出処理と、

を含むことを特徴とする画像評価方法。

【請求項 11】

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出機能と、

前記特徴量算出機能により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使用されなかった前記評価基準には代替となる前記類似度を使用することにより、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合機能と、

前記評価基準整合機能により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記複数の画像間の類似度を算出する類似度算出機能と、

を実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項 12】

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出処理と、

前記特徴量算出処理により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使用されなかった前記評価基準には代替となる前記特徴量を使用することにより、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合処理と、

前記評価基準整合処理により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記複数の画像間の類似度を算出する類似度算出処理と、

を含むことを特徴とする画像評価方法。

【請求項 13】

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出機能と、

前記特徴量算出機能により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使

10

20

30

40

50

用されなかった前記評価基準には代替となる前記類似度を使用することにより、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合機能と、

前記評価基準整合機能により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記複数の画像間の類似度を算出する類似度算出機能と、

を実現させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像評価装置、画像評価方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮影した動画像から、重要と思われるフレーム画像を検出し、静止画像として取得する技術が広く知られている。このような技術では、撮影した動画像から重要なシーンのフレーム画像を静止画像として取得する技術がある（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-191770号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、重要なシーンを複数取得して連続して表示する場合には、重要なシーンであったとしても同じような柄や構図が続くと冗長な印象となってしまうという問題がある。

【0005】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、複数の画像間の類似度を容易に評価することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一態様の画像評価装置は、

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出する際に、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合手段と、

所定の配列基準で配列されている複数の画像から、前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づく画像の評価値が所定の閾値以上である画像を選択する選択手段と、

前記評価基準整合手段により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記選択手段により選択される画像であって、配列順が近接する2の画像の類似度を算出する類似度算出手段と、

前記類似度算出手段により算出される類似度に基づき、前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づく画像の評価値を補正する評価値補正手段と、

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、複数の画像間の類似度を容易に評価することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係る撮影装置のハードウェアの構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図2】図1の撮影装置1の機能的構成のうち、画像評価処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

【図3】画像評価処理において、画像の特徴量から非類似度が算出される過程の概念を示す模式図である。

【図4】図4(a)は、画像評価処理において選択される画像の再生時間及び画像スコアの一例を示す図である。図4(b)は、画像評価処理において、より画像スコアの高い画像を選択するために設定される画像の組み合わせ(配列)の一例を示す模式図である。図4(c)は、画像間の非類似度の一例を示す模式図である。図4(d)は、画像評価処理において、図4(c)の非類似度により図4(a)の画像スコアを補正して評価を行った場合の一例を示す模式図である。

【図5】図2の機能的構成を有する図1の撮影装置が実行する画像評価処理の流れを説明するフローチャートである。

【図6】候補画像群の特徴量の値と、存在割合(度数)との関係を示す模式図である。

【図7】ある特徴量についての候補画像群の非類似度の値と、存在割合(度数)との関係を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

【0010】

[構成]

[ハードウェア構成]

図1は、本発明の一実施形態に係る撮影装置1のハードウェアの構成を示すブロック図である。

撮影装置1は、例えば、デジタルカメラとして構成される。

【0011】

撮影装置1は、CPU(Central Processing Unit)11と、ROM(Read Only Memory)12と、RAM(Random Access Memory)13と、バス14と、入出力インターフェース15と、撮像部16と、センサ部17と、入力部18と、出力部19と、記憶部20と、通信部21と、ドライブ22と、を備えている。

【0012】

CPU11は、ROM12に記録されているプログラム、または、記憶部20からRAM13にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。

【0013】

RAM13には、CPU11が各種の処理を実行する上において必要なデータ等も適宜記憶される。

【0014】

CPU11、ROM12及びRAM13は、バス14を介して相互に接続されている。このバス14にはまた、入出力インターフェース15も接続されている。入出力インターフェース15には、撮像部16、センサ部17、入力部18、出力部19、記憶部20、通信部21及びドライブ22が接続されている。

【0015】

撮像部16は、図示はしないが、光学レンズ部と、イメージセンサと、を備えている。

【0016】

光学レンズ部は、被写体を撮影するために、光を集光するレンズ、例えばフォーカスレンズやズームレンズ等で構成される。

フォーカスレンズは、イメージセンサの受光面に被写体像を結像させるレンズである。ズームレンズは、焦点距離を一定の範囲で自在に変化させるレンズである。

光学レンズ部にはまた、必要に応じて、焦点、露出、ホワイトバランス等の設定パラメータを調整する周辺回路が設けられる。

10

20

30

40

50

【0017】

イメージセンサは、光電変換素子や、A F E (A n a l o g F r o n t E n d) 等から構成される。

光電変換素子は、例えばC M O S (C o m p l e m e n t a r y M e t a l O x i d e S e m i c o n d u c t o r) 型の光電変換素子等から構成される。光電変換素子には、光学レンズ部から被写体像が入射される。そこで、光電変換素子は、被写体像を光電変換(撮像)して画像信号を一定時間蓄積し、蓄積した画像信号をアナログ信号としてA F E に順次供給する。

A F E は、このアナログの画像信号に対して、A / D (A n a l o g / D i g i t a l) 変換処理等の各種信号処理を実行する。各種信号処理によって、デジタル信号が生成され、撮像部16の出力信号が撮影画像のデータとして出力される。撮影画像のデータは、C P U 1 1 や図示しない画像処理部等に適宜供給され、撮影画像が生成される。

【0018】

センサ部17は、加速度、角速度等の装置の姿勢に関する情報を取得可能な各種センサにより構成される。なお、センサ部を構成する各種センサは、地磁気センサ、気圧センサ等でもよく、取得する情報は装置の姿勢に関する情報には限られない。

【0019】

入力部18は、各種釦等で構成され、ユーザの指示操作に応じて各種情報を入力する。

出力部19は、ディスプレイヤやスピーカ等で構成され、画像や音声を出力する。

【0020】

記憶部20は、ハードディスクあるいはD R A M (D y n a m i c R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 等で構成され、各種画像のデータを記憶する。

【0021】

通信部21は、インターネットを含むネットワークを介して他の装置(図示せず)との間で行う通信を制御する。

【0022】

ドライブ22には、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、あるいは半導体メモリ等よりなる、リムーバブルメディア31が適宜装着される。ドライブ22によってリムーバブルメディア31から読み出されたプログラムは、必要に応じて記憶部20にインストールされる。また、リムーバブルメディア31は、記憶部20に記憶されている画像のデータ等の各種データも、記憶部20と同様に記憶することができる。

【0023】

[機能的構成]

図2は、このような撮影装置1の機能的構成のうち、画像評価処理を実行するための機能的構成を示す機能プロック図である。

画像評価処理とは、評価対象となる画像が有する特徴量の種類(評価基準)の相違を整合させて、特徴量に基づく非類似度を算出し、複数の画像間の非類似度を加味して画像を評価する一連の処理をいう。非類似度が高いほど、同じような柄や構図ではない画像となるため、連続して表示しても、冗長になりにくくなる。

また、図3は、画像評価処理において、画像の特徴量から非類似度が算出される過程の概念を示す模式図である。

図3においては、画像i及び画像jについて、所定の特徴量Cvが算出されており、共通して算出されている特徴量Cvについては、それらの非類似度Df(ここでは特徴量の差分の絶対値とする)が算出されている。また、各特徴量Cvには、各々重みWtが設定されている。

【0024】

本願の実施形態では、画像1、画像2、画像3、画像4の順に撮影された4枚の画像の中から、画像評価処理において選択される複数の画像の各々を、後述する画像スコアに応じた再生時間分ずつ連結させた動画であるハイライトムービーを生成する場合を例として、算出された非類似度が低い画像が選択されにくくするように、非類似度に応じて、画像

10

20

30

40

50

スコアを補正することを特徴としている。図4(a)は、画像評価処理において選択される画像の再生時間及び画像スコアの一例を示す図であり、画像スコアが高いほど再生時間が長く設定されている。図4(b)は、画像評価処理において、より画像スコアの高い画像を選択するために設定される画像の組み合わせ(配列)の一例を示す模式図である。図4(c)は、画像間の非類似度の一例を示す模式図である。図4(d)は、画像評価処理において、図4(c)の非類似度により図4(a)の画像スコアを補正して評価を行った場合の一例を示す模式図である。

以下、図3及び図4を適宜参照しながら、撮影装置1の機能的構成について説明する。

【0025】

画像評価処理が実行される場合には、図2に示すように、CPU11において、特徴量算出部51と、スコア算出部52と、評価基準整合部53と、非類似度算出部54と、スコア補正部55と、画像選択部56とが機能する。
10

また、記憶部20の一領域には、画像記憶部71が設定される。

画像記憶部71には、画像評価処理において評価の対象となる候補画像のデータが記憶される。候補画像のデータには、撮影時に取得された各種センサの情報(加速度情報あるいは角速度情報等)及び撮影パラメータ等の付帯情報が含まれている。

【0026】

特徴量算出部51は、画像の撮影時のセンサ情報(加速度情報や角速度情報)、画像解析結果(顔等の特定の被写体の有無等)、及び使用状況に関する情報(再生回数やSNSへのアップロード情報等)の属性情報に基づいて、評価対象となる画像(以下、「候補画像」ともいう。)の特徴量(図3の特徴量Cv参照)を算出する。
20

【0027】

スコア算出部52は、各画像の特徴量に基づいて、各画像の価値としてスコア(以下、「画像スコア」という。)を設定する。なお、画像スコアは、人の主観に基づいて特徴量算出に用いた項目に応じて一義的に設定してもよいし、主観的な評価結果を教師データとして機械学習に基づいて特徴量の項目の各々に重み付けをして、重み付けに応じて、総合的に設定してもよい。この画像スコアは、複数の画像を動画として連結させたハイライトムービー等を生成するために候補画像を選択する際の評価値として用いられる。

【0028】

評価基準整合部53は、特徴量に基づく複数の画像間の非類似度を算出するために、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類(評価基準)の相違を整合させる。
30

具体的には、評価基準整合部53は、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類が異なる場合に、これら複数の画像について共通に算出されている特徴量を用いて非類似度が算出可能となるように、評価基準の整合を行う。

例えば、図3において、画像iと画像jとでは、算出されている特徴量Cvとして、特徴量A,C,D,Fが共通する一方、特徴量Bは画像iのみについて算出されている。なお、特徴量Eについては、画像i及び画像jともに算出されていない。

この場合、画像の総合的な非類似度Dtを算出するために有効な特徴量Cvは、特徴量A,C,D,Fとなる。
40

そのため、評価基準整合部53は、特徴量A,C,D,Fに設定されている重みWtを参照して、重み付き非類似度Dwを算出する。

具体的には、評価基準整合部53は、非類似度Dfとその特徴量の重みWtとを乗算することにより、重み付き非類似度Dwを算出する。

すると、図3に示すように、特徴量A,C,D,Fについて、重み付き非類似度Dwが各々算出される。

これにより、整合された評価基準として、有効な特徴量Cvの重み付き非類似度Dwが算出される。

なお、本実施形態では、評価基準整合部53は、後述する画像選択部56によって設定される候補画像の組み合わせにおいて、隣接する2つの候補画像を対象として、評価基準
50

の相違を整合させる。

【0029】

非類似度算出部54は、有効な特徴量の重みの和を全ての特徴量の重みの和で除算した値を補正係数として、重み付き非類似度を正規化し、複数の画像間の総合的な非類似度を算出する。

例えば、非類似度算出部54は、図3における有効な特徴量の重み W_t の和(0.65)を全ての特徴量の重み W_t の和(1.0)で除算した値(補正係数)によって、重み付き非類似度 D_w の合計(0.095)を除算することにより、画像iと画像jとの総合的な非類似度 D_t を算出する。

【0030】

スコア補正部55は、非類似度算出部54によって算出された非類似度に基づいて、スコア算出部52によって算出された画像スコアを補正する。

具体的には、スコア補正部55は、非類似度が低い(即ち、類似度が高い)候補画像については、それらのうち1つの画像スコアを維持すると共に、他の候補画像の画像スコアを非類似度に応じて、低くなるように補正する。

これにより、類似する候補画像が複数選ばれることを抑制できる。

【0031】

画像選択部56は、ハイライトムービー等の動画の合計再生時間(ここでは6秒)を最大として、合計再生時間内に收まり、かつ、画像の撮影順を維持して選択される画像の組み合わせにおいて、積算スコアが最大の組み合わせとなる経路を探索する。

図4(b)では、縦軸が画像番号(撮影順)、横軸が再生時間のマトリクスにおいて、動画の合計再生時間を最大として、合計再生時間内に收まり、かつ、画像の撮影順を維持して選択される画像の組み合わせが設定されている。マトリクスに配列された各数値は、画像1～画像4の各々を1番目に選択される画像として、各画像の画像スコアを積算したスコア(以下、「積算スコア」という。)が最も高い値となる経路を表している。

(1) 画像1を1番目として、画像2、画像3を選択する場合は、再生時間6秒、積算スコアは、画像1の画像スコア8+画像2の画像スコア5+画像3の画像スコア10=23

となり、同様にして、

(2) 画像2を1番目として、画像3、画像4を選択する場合は、再生時間6秒、積算スコアは、5+10+6=21

(3) 画像3を1番目として、画像4を選択する場合は、再生時間5秒、積算スコアは、10+6=16

(4) 画像4を1番目として選択する場合は、再生時間2秒、積算スコアは6

となるため、画像1、画像2、画像3を選択する経路が最適な経路となることを示している。

【0032】

そして、画像選択部56は、スコア補正部55による画像スコアの補正が行われる場合には、補正が行われた後の画像スコアに基づいて、組み合わせに含まれる画像の積算スコアが最大となる組み合わせを採用し、その組み合わせに含まれる候補画像を動画の生成のための画像として選択する。

図4(d)では、図4(b)と同様に、縦軸が画像番号(撮影順)、横軸が再生時間のマトリクスにおいて、動画の合計再生時間を最大として、合計再生時間内に收まり、かつ、画像の撮影順を維持して選択される画像の組み合わせが設定されているが、図4(b)とは、積算スコアを算出するための各画像の画像スコアを図4(c)で示される非類似度で補正している点で異なる。

(1) 画像1を1番目として、画像2、画像3を選択する場合は、再生時間6秒、積算スコアは、画像1の画像スコア8+画像2の画像スコア5×画像1と画像2の間の非類似度0.3+画像3の画像スコア10×画像2と画像3の間の非類似度0.7=16.5

となり、同様にして、

10

20

30

40

50

(2) 画像2を1番目として、画像3、画像4を選択する場合は、再生時間6秒、積算スコアは、 $5 + 10 \times 0.7 + 6 \times 0.9 = 17.4$

(3) 画像3を1番目として、画像4を選択する場合は、再生時間5秒、積算スコアは、 $10 + 6 \times 0.9 = 15.4$

(4) 画像4を1番目として選択する場合は、再生時間2秒、積算スコアは6

となるため、図4(b)と異なり、画像2、画像3、画像4を選択する経路が最適な経路となることを示している。

本実施形態において、画像選択部56は、図4(b)(d)に示すように、動画の合計再生時間を最大として、合計再生時間内に収まり、かつ、画像の撮影順を維持して選択される画像の組み合わせ(配列)を設定する。このとき、画像選択部56は、画像スコアが所定の閾値以上である画像を選択して、画像の組み合わせを設定することができる。ただし、全ての画像を対象として、画像の組み合わせを設定してもよい。

【0033】

【動作】

図5は、図2の機能的構成を有する図1の撮影装置1が実行する画像評価処理の流れを説明するフローチャートである。

画像評価処理は、ユーザによる入力部18への画像評価処理開始の操作により開始される。

【0034】

ステップS1において、特徴量算出部51は、画像記憶部71から動画を生成するための評価の対象となる候補画像(ここでは、画像1～画像4)を読み出し、各候補画像の特徴量を算出する。

【0035】

ステップS2において、スコア算出部52は、特徴量算出部51により算出された各候補画像の特徴量に基づいて、各候補画像の画像スコアを算出する。

【0036】

ステップS3において、評価基準整合部53は、候補画像の組み合わせ各々に、算出された特徴量の種類(評価基準)の相違を整合させる。これにより、図3に示すように、整合された評価基準として、有効な特徴量Cvの重み付き非類似度Dwが算出される。ここでは、画像1と画像2、画像1と画像3、画像1と画像4、画像2と画像3、画像2と画像4、画像3と画像4の組み合わせ各々で、重み付き非類似度Dwを算出する。

【0037】

ステップS4において、非類似度算出部54は、有効な特徴量の重みの和を全ての特徴量の重みの和で除算した値を補正係数として、重み付き非類似度を正規化し、複数の画像間の総合的な非類似度を算出する。これにより、図3に示すように、画像選択部56によって設定された画像の組み合わせにおいて、画像iと画像jとの総合的な非類似度Dtが算出され、図4(c)に示すように画像1と画像2、画像1と画像3、画像1と画像4、画像2と画像3、画像2と画像4、画像3と画像4の組み合わせ各々で、総合的な非類似度Dtを算出する。

【0038】

ステップS5において、画像選択部56は、スコア補正部55が非類似度算出部54によって算出された非類似度に基づいて、スコア算出部52によって算出された画像スコアを補正した後の画像スコアに基づいて、組み合わせに含まれる画像の積算スコアが最大となる組み合わせを採用し、その組み合わせに含まれる候補画像を動画の生成のための画像として選択する。

ステップS5の後、画像評価処理は終了する。

このように選択された画像を用いて、撮影装置1あるいは他の装置において、ハイライトムービー等の動画が生成される。

【0039】

このような処理により、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類(

10

20

30

40

50

評価基準)が異なる場合に、これら複数の画像について共通に算出されている特徴量を用いて非類似度を算出することができる。

したがって、複数の画像間の類似度を容易に評価することができ、動画像や時間的に連続する静止画像群等の連続する画像から複数の重要な画像を、冗長性を排除するように抽出することが可能となる。

【0040】

[変形例1]

第1実施形態において、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類(評価基準)が異なる場合に、これら複数の画像について共通に算出されている特徴量を用いて非類似度を算出するものとした。これに対し、変形例1においては、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類が異なる場合に、一方の画像には存在しない特徴量については、代替の特徴量を用いて非類似度を算出する。

この場合、例えば、特徴量毎に候補画像群の統計を取り、その特徴量を有していない候補画像については、候補画像群の統計として取得された値によって代替する。

図6は、候補画像群の特徴量の値と、存在割合(度数)との関係を示す模式図である。

なお、図6においては、候補画像群における特徴量の平均を統計として取得した例を示している。

図6に示すように、候補画像群における特徴量の平均値を取得し、その特徴量を有していない候補画像の非類似度を算出する場合、評価基準整合部53は、その候補画像については、特徴量として候補画像群の平均値を用いることにより、評価基準の整合を行う。

これにより、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類が異なる場合にも、評価基準を整合させて、複数の画像間の総合的な非類似度を算出することが可能となる。

なお、代替の特徴量としては、候補画像群の統計として取得された値の他、これまでに撮影された画像の統計(例えば、個人毎あるいは撮影装置1毎の統計)として取得された値や、撮影された画像における一般的な統計として取得された値を用いることが可能である。

【0041】

[変形例2]

変形例1においては、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類が異なる場合に、一方の画像には存在しない特徴量については、代替の特徴量を用いて非類似度を算出する。これに対し、変形例2においては、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類が異なる場合に、一方の画像には存在しない特徴量については、その特徴量の非類似度として代替の非類似度を用いる。

この場合、例えば、他の候補画像との非類似度について、特徴量毎に候補画像群の統計を取り、その特徴量を有していない候補画像との非類似度については、候補画像群の統計として取得された非類似度によって代替する。

図7は、ある特徴量についての候補画像群の非類似度の値と、存在割合(度数)との関係を示す模式図である。

なお、図7においては、ある特徴量について候補画像群の非類似度の平均を統計として取得した例を示している。

図7に示すように、ある特徴量について候補画像群の非類似度の平均値を取得し、その特徴量を有していない候補画像の非類似度については、評価基準整合部53は、候補画像群の平均値を用いることにより、評価基準の整合を行う。

これにより、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類が異なる場合にも、評価基準を整合させて、複数の画像間の総合的な非類似度を算出することが可能となる。

なお、代替の非類似度としては、候補画像群の統計として取得された値の他、これまでに撮影された画像の統計(例えば、個人毎あるいは撮影装置1毎の統計)として取得された値や、撮影された画像における一般的な統計として取得された値を用いることが可能で

10

20

30

40

50

ある。

【0042】

なお、上述の実施形態では、非類似度を算出して、非類似度が低いほど類似する画像の評価を低下させる構成としているが、これに限られず、相關関係にある類似度を算出して、類似度が高いほど類似する画像の評価を低下させる構成としてしてもよい。

【0043】

以上のように構成される撮影装置1は、特徴量算出部51と、評価基準整合部53と、非類似度算出部54とを備える。

特徴量算出部51は、複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する。

評価基準整合部53は、特徴量算出部51により算出された特徴量に基づき、複数の画像間の非類似度（類似度）を算出するために、当該複数の画像間で評価基準を整合させること。

非類似度算出部54は、評価基準整合部53により整合された評価基準に基づく特徴量により、複数の画像間の非類似度（類似度）を算出する。

これにより、評価対象となる複数の画像が有する特徴量の種類（評価基準）が異なる場合に、これら複数の画像について評価基準を整合させて、画像間の非類似度（類似度）を算出することができる。

したがって、複数の画像間の非類似度（類似度）を容易に評価することが可能となる。

【0044】

評価基準整合部53は、非類似度（類似度）を算出する複数の画像各々の特徴量を算出するために使用された評価基準が異なる場合に、非類似度（類似度）を算出するための評価基準として、共通して使用された評価基準を選択して整合する。

これにより、評価対象となる複数の画像について算出された特徴量の種類（評価基準）が異なる場合に、これら複数の画像について共通に算出されている特徴量を用いて非類似度（類似度）を算出することができる。

【0045】

評価基準整合部53は、非類似度（類似度）を算出する複数の画像各々の特徴量を算出するために使用された評価基準が異なる場合に、非類似度（類似度）を算出するための評価基準として、使用されなかった評価基準には代替となる特徴量を使用する。

これにより、評価対象となる複数の画像が有する特徴量の種類が異なる場合にも、代替となる特徴量によって評価基準を整合させて、複数の画像間の非類似度（類似度）を算出することができる。

【0046】

評価基準整合部53は、非類似度（類似度）を算出する複数の画像各々の特徴量を算出するために使用された評価基準が異なる場合に、非類似度（類似度）を算出するための評価基準として、使用されなかった評価基準には代替となる非類似度（類似度）を使用する。

これにより、評価対象となる複数の画像が有する特徴量の種類が異なる場合にも、代替となる非類似度（類似度）によって評価基準を整合させて、複数の画像間の非類似度（類似度）を算出することができる。

【0047】

複数の評価基準の各々には重みが対応付けられる。

非類似度算出部54は、複数の評価基準毎の特徴量に対応する重みを加味して、非類似度（類似度）を算出する。

これにより、特徴量の影響を適切に反映させて、非類似度（類似度）を算出することができる。

【0048】

また、撮影装置1は、画像選択部56と、スコア補正部55とを更に備える。

画像選択部56は、所定の配列基準で配列されている複数の画像から、特徴量算出部51により算出された特徴量が所定の閾値以上である画像を選択する。

10

20

30

40

50

非類似度算出部 54 は、画像選択部 56 により選択される画像であって、配列順が近接する 2 の画像の特徴量の非類似度（類似度）を算出する。

スコア補正部 55 は、非類似度算出部 54 により算出される非類似度（類似度）に基づき、特徴量算出部 51 により算出された特徴量に基づく画像の評価値を補正する。

これにより、配列順が近接する 2 の画像の特徴量の非類似度（類似度）に応じて、画像の評価値を補正することができるため、類似する画像の評価を低下させることができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

上述の実施形態では、ハイライトムービー等の動画を生成する際に動画の再生時間を制約としたが、これに限られず、例えば、動画を構成するフレーム画像の枚数としてもよい。

【 0 0 5 0 】

また、上述の実施形態では、複数の静止画を候補画像として取得し、取得した候補画像から画像を選択してハイライトムービー等の動画を生成するものとしたが、例えば、1つまたは複数の動画において、動画を構成するフレーム画像を候補画像としてもよい。

また、上述の実施形態では、候補画像を選択して、ハイライトムービー等の動画を生成するものとしたが、複数の画像を1枚の静止画像に合成したハイライトフォト等の画像を生成してもよい。

【 0 0 5 1 】

また、上述の実施形態では、本発明が適用される撮影装置 1 は、デジタルカメラを例として説明したが、特にこれに限定されない。

例えば、本発明は、画像評価機能を有する電子機器一般に適用することができる。具体的には、例えば、本発明は、ノート型のパーソナルコンピュータ、プリンタ、テレビジョン受像機、ビデオカメラ、携帯型ナビゲーション装置、携帯電話機、スマートフォン、ポータブルゲーム機等に適用可能である。

【 0 0 5 2 】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。

換言すると、図 2 の機能的構成は例示に過ぎず、特に限定されない。即ち、上述した一連の処理を全体として実行できる機能が撮影装置 1 に備えられていれば足り、この機能を実現するためにどのような機能ブロックを用いるのかは特に図 2 の例に限定されない。

また、1つの機能ブロックは、ハードウェア単体で構成してもよいし、ソフトウェア単体で構成してもよいし、それらの組み合わせで構成してもよい。

【 0 0 5 3 】

一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータ等にネットワークや記録媒体からインストールされる。

コンピュータは、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータであってもよい。また、コンピュータは、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能なコンピュータ、例えば汎用のパーソナルコンピュータであってもよい。

【 0 0 5 4 】

このようなプログラムを含む記録媒体は、ユーザにプログラムを提供するために装置本体とは別に配布される図 1 のリムーバブルメディア 31 により構成されるだけでなく、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体等で構成される。リムーバブルメディア 31 は、例えば、磁気ディスク（フロッピディスクを含む）、光ディスク、または光磁気ディスク等により構成される。光ディスクは、例えば、CD - ROM (C o m p a c t D i s k - R e a d O n l y M e m o r y) , DVD (D i g i t a l V e r s a t i l e D i s k) , Blu - r a y (登録商標) D i s c (ブルーレイディスク) 等により構成される。光磁気ディスクは、MD (M i n i - D i s k) 等に

10

20

30

40

50

より構成される。また、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体は、例えば、プログラムが記録されている図1のROM12や、図1の記憶部20に含まれるハードディスク等で構成される。

【0055】

なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、その順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0056】

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、これらの実施形態は、例示に過ぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。本発明はその他の様々な実施形態を取ることが可能であり、さらに、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、省略や置換等種々の変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、本明細書等に記載された発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

10

【0057】

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[付記1]

複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出するために、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合手段と、

20

前記評価基準整合手段により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記複数の画像間の類似度を算出する類似度算出手段と、

を備えることを特徴とする画像評価装置。

[付記2]

前記評価基準整合手段は、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、共通して使用された前記評価基準を選択して整合することを特徴とする付記1に記載の画像評価装置。

[付記3]

前記評価基準整合手段は、前記類似度を算出する複数の画像各々の特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使用されなかった前記評価基準には代替となる前記特徴量を使用することで整合することを特徴とする付記1に記載の画像評価装置。

30

[付記4]

前記評価基準整合手段は、前記類似度を算出する複数の画像各々の前記特徴量を算出するために使用された前記評価基準が異なる場合に、前記類似度を算出するための前記評価基準として、使用されなかった前記評価基準には代替となる前記類似度を使用することを特徴とする付記1に記載の画像評価装置。

[付記5]

複数の評価基準の各々には重みが対応付けられ、

40

前記類似度算出手段は、前記複数の評価基準毎の前記特徴量に対応する重みを加味して、前記類似度を算出することを特徴とする付記1から4のいずれか1つに記載の画像評価装置。

[付記6]

所定の配列基準で配列されている複数の画像から、前記特徴量算出手段により算出された前記特徴量に基づく画像の評価値が所定の閾値以上である画像を選択する選択手段を、更に備え、

前記類似度算出手段は、前記選択手段により選択される画像であって、配列順が近接する2の画像の特徴量の類似度を算出し、

前記類似度算出手段により算出される類似度に基づき、前記特徴量算出手段により算出

50

された前記特徴量に基づく画像の評価値を補正する評価値補正手段を、更に備えることを特徴とする付記 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の画像評価装置。

【付記 7】

画像評価装置で実行される画像評価方法であって、
複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出処理と、
前記特徴量算出処理により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出するために、当該複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合処理と、
前記評価基準整合処理により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記複数の画像間の類似度を算出する類似度算出処理と、
を含むことを特徴とする画像評価方法。

10

【付記 8】

画像評価装置を制御するコンピュータに、
複数の評価基準に基づき、画像の特徴を示す特徴量を算出する特徴量算出機能と、
前記特徴量算出機能により算出された前記特徴量に基づき、複数の画像間の類似度を算出するために、複数の画像間で前記評価基準を整合させる評価基準整合機能と、
前記評価基準整合機能により整合された前記評価基準に基づく特徴量により、前記複数の画像間の類似度を算出する類似度算出機能と、
を実現させることを特徴とするプログラム。

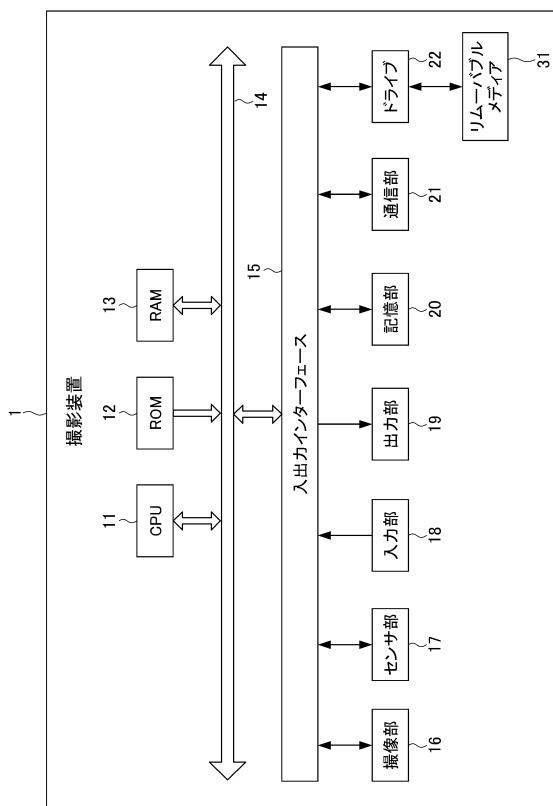
【符号の説明】

【0058】

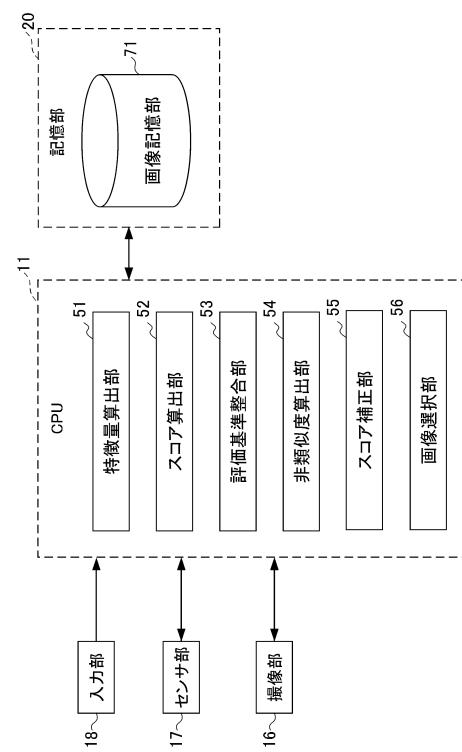
20

1 . . . 撮影装置 , 1 1 . . . C P U , 1 2 . . . R O M , 1 3 . . . R A M , 1 4 . . . バス , 1 5 . . . 入出力インターフェース , 1 6 . . . 撮像部 , 1 7 . . . センサ部 , 1 8 . . . 入力部 , 1 9 . . . 出力部 , 2 0 . . . 記憶部 , 2 1 . . . 通信部 , 2 2 . . . ドライブ , 3 1 . . . リムーバブルメディア , 5 1 . . . 特徴量算出部 , 5 2 . . . スコア算出部 , 5 3 . . . 評価基準整合部 , 5 4 . . . 非類似度算出部 , 5 5 . . . スコア補正部 , 5 6 . . . 画像選択部 , 7 1 . . . 画像記憶部

【図1】



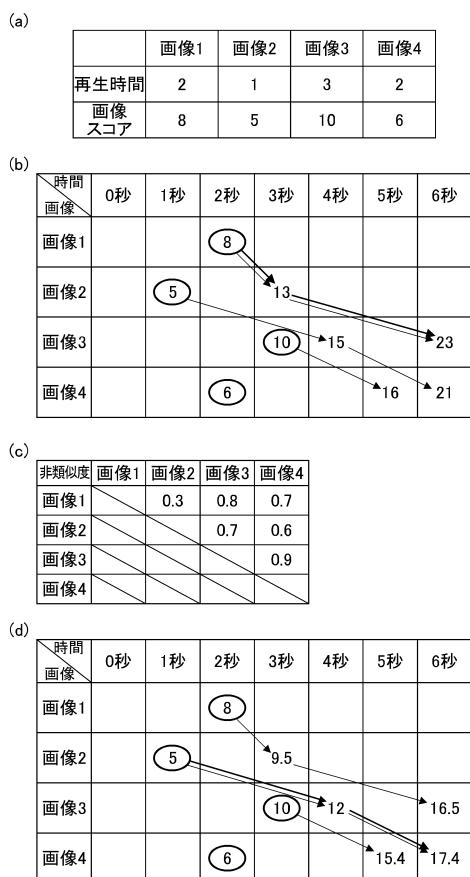
【図2】



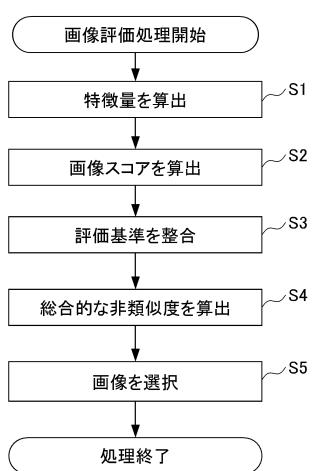
【図3】

特微量 Cv	画像i	画像j	非類似度 Df	特微量別重み Wt	有効な特微量別重み Wt	重み付き非類似度 Dw
A	0.5	0.4	0.1	0.1	0.1	0.01
B	0.1	-	-	0.3	-	-
C	0.4	0.4	0	0.4	0.4	0
D	0.3	0.4	0.1	0.05	0.05	0.005
E	-	-	-	0.05	-	-
F	0.1	0.9	0.8	0.1	0.1	0.08
				TOTAL 1.0	TOTAL 0.65	TOTAL 0.095

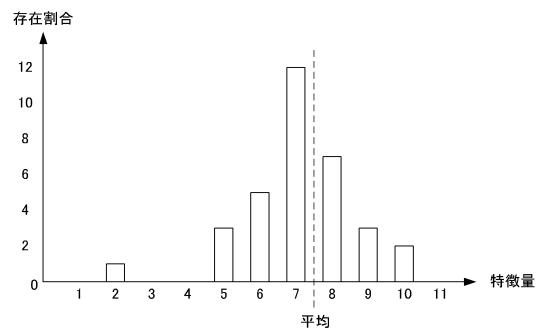
【図4】



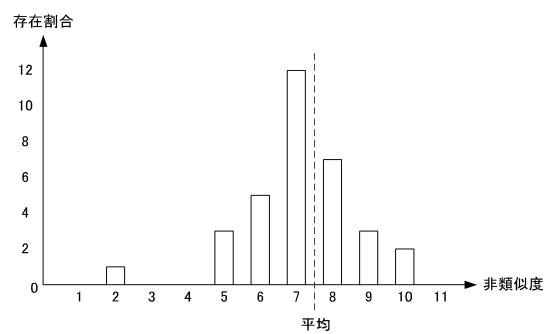
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0310309(US, A1)
特開2013-109453(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 T	7 / 0 0	-	7 / 9 0
H 04 N	5 / 2 3 2		
H 04 N	5 / 9 1		