

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/003936 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 19/117 (2014.01) H04N 19/172 (2014.01)

H04N 19/139 (2014.01) H04N 19/80 (2014.01)

H04N 19/146 (2014.01) H04N 19/85 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/022307

(22) 国際出願日: 2019年6月5日(05.06.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2018-121738 2018年6月27日(27.06.2018) JP

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 坂東 幸浩 (BANDO Yukihiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 高村

誠之(TAKAMURA Seishi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 清水 淳(SHIMIZU Atsushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

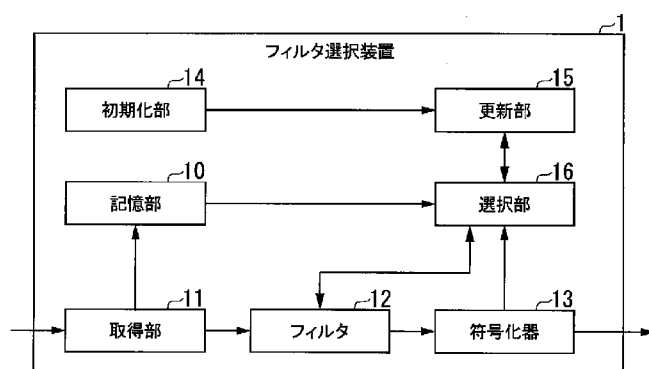
(74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: FILTER SELECTION METHOD, FILTER SELECTION DEVICE, AND FILTER SELECTION PROGRAM

(54) 発明の名称: フィルタ選択方法、フィルタ選択装置及びフィルタ選択プログラム

[図1]



1... FILTER SELECTION DEVICE
10... STORAGE UNIT
11... ACQUISITION UNIT
12... FILTER
13... ENCODER
14... INITIALIZATION UNIT
15... UPDATE UNIT
16... SELECTION UNIT

(57) Abstract: This filter selection method includes: a step in which frames to be encoded for a low-temporal-resolution moving picture are generated from frames for a high-temporal-resolution moving picture in accordance with a filter coefficient; and a step in which deviations between the frames for the high-temporal-resolution moving picture and the frames to be encoded for the low-temporal-resolution moving picture are acquired for each of the frames to be encoded, and a filter coefficient which minimizes a weighted sum of the amount of codes generated from the frames to be encoded and the deviations is selected from a set of filter coefficient candidates such that the sum of the deviations falls within a predetermined range.

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: フィルタ選択方法は、低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームを、高い時間解像度の動画像のフレームから、フィルタ係数に応じて生成するステップと、高い時間解像度の動画像のフレームと低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームとの乖離度を符号化対象フレームごとに取得し、符号化対象フレームの発生符号量と乖離度との加重和を最小化するフィルタ係数を、予め定められた範囲内に乖離度の和が収まるように、フィルタ係数の候補の集合から選択するステップとを含む。

明 細 書

発明の名称：

フィルタ選択方法、フィルタ選択装置及びフィルタ選択プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、フィルタ選択方法、フィルタ選択装置及びフィルタ選択プログラムに関する。

背景技術

[0002] 昨今の半導体技術の進歩を受け、高速度カメラにおける動画像のフレームレートが大きく向上している。高速度カメラにより取得された高フレームレート画像の用途は、画像再生時の高画質化と画像解析の高精度化とに分類される。

[0003] 画像再生時の高画質化は、視覚系で検知可能（ディスプレイで表示可能）なフレームレートの上限に迫ることにより、被写体の滑らかな動きを表現することが目的である。このため、画像再生時の高画質化は、ディスプレイ装置が動画像を等速再生することが前提である。

[0004] 一方、画像解析の高精度化は、視覚の検知限を越えた高フレームレート画像を用いることにより、画像解析の高精度化を行うことが目的である。スポーツ選手、F A ・検査、自動車等の高速移動物体のスロー再生による画像解析は、代表的な応用例である。

[0005] 動画像の入力システムのフレームレートの上限と動画像の出力システムのフレームレートの上限とは非対称である。すなわち、動画像の入力システムである高速度カメラのフレームレートの上限は、1 0 0 0 0 f p s を超えている。一方、動画像の出力システムであるディスプレイ装置のフレームレートの上限は、1 2 0 f p s から 2 4 0 f p s までである。このため、高速度カメラで撮影された動画像は、スロー再生に用いられる（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2004-201165号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 視覚の検知限を越えた高フレームレート画像を用いることにより、動画画像の符号化処理に対して親和性の高い等速再生用の画像を生成することができる。高フレームレート画像は、時間方向に高密度でサンプリングされたフレーム群を含んでいる。画像生成装置は、1000Hz等の高密度時間サンプリングされたフレーム群を用いて30Hz等の等速再生用の画像を生成すれば、等速再生用の画像の生成を高い時間分解能で制御することが可能である。

[0008] しかしながら、符号発生量の低減を目的とした動画画像符号化の前処理では、画像生成装置が再生フレームレートでフレームをサンプリングすることが前提となっている。このため、従来の画像生成装置は、再生フレームレートよりも高い時間分解能ではフレームをサンプリングしていない。

[0009] 高フレームレート画像のフレームを単純に間引く処理では、時間方向のエイリアシングに起因する画質劣化が問題となる。このような問題を回避するには、時間フィルタによる時間軸方向の帯域制限フィルタリングが必要である。

[0010] 一方、動き補償フレーム間予測を用いる符号化器では、時間方向のエイリアシングの低減は、予測誤差の低減に直接の関係がない。また、動き補償フレーム間予測を用いる符号化器では、高密度時間サンプリングされたフレームが十分に活用されておらず、時間フィルタとしての自由度には制約がある。

[0011] すなわち、30fps又は60fps等の低フレームレート画像の場合、フィルタリングのための十分な数のサンプル（フレーム）が確保できないため、フィルタの特性を高精度に近似することは困難である。例えば、60fpsの動画画像信号をフィルタリングすることによって60fpsの動画画像信

号から30fpsの動画像信号が生成される場合、フィルタリングの対象のフレームが重複しないという条件下では、フィルタリングの対象のフレームは2(=60/30)フレームに限定されるという制約がある。

[0012] 一方、高フレームレート画像の場合、フィルタ設計の自由度は拡張される。例えば、1000fpsの動画像信号をフィルタリングすることによって、1000fpsの動画像信号から62.5fpsの動画像信号が生成される場合、フィルタリングの対象のフレームが重複しないという条件下でも、フィルタリングの対象のフレームは、2フレームよりも多い16(=1000/62.5)フレームとすることができる。このように、高フレームレート画像から低フレームレート画像を生成する場合、フィルタリング設計の自由度は高い。この自由度の高さを利用することで、符号化器は符号化効率を向上させることができる可能性がある。ここで、符号化器は、符号化処理における低フレームレート画像の発生符号量を低減した上で、低フレームレート画像の客観画質を一定以上に保つ必要がある。

[0013] しかしながら、従来のフィルタ選択装置は、動画像符号化の前処理において、時間フィルタによって高フレームレート画像から生成される低フレームレート画像の発生符号量を符号化器が低減した上で、低フレームレート画像の客観画質を符号化器が一定以上に保つように、低フレームレート画像の符号化効率を向上させる時間フィルタの係数を選択することができない場合があった。

[0014] 上記事情に鑑み、本発明は、時間フィルタによって高フレームレート画像から生成される低フレームレート画像の発生符号量を符号化器が低減した上で、低フレームレート画像の客観画質を符号化器が一定以上に保つように、低フレームレート画像の符号化効率を向上させる時間フィルタの係数を選択することが可能であるフィルタ選択方法、フィルタ選択装置及びフィルタ選択プログラムを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明の一態様は、フィルタ選択装置が実行するフィルタ選択方法であつ

て、低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームを、高い時間解像度の動画像のフレームから、フィルタ係数に応じて生成するステップと、前記高い時間解像度の動画像のフレームと前記低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームとの乖離度を前記符号化対象フレームごとに取得し、前記符号化対象フレームの発生符号量と前記乖離度との加重和を最小化する前記フィルタ係数を、予め定められた範囲内に前記乖離度の和が収まるように、前記フィルタ係数の候補の集合から選択するステップとを含むフィルタ選択方法である。

[0016] 本発明の一態様は、上記のフィルタ選択方法であって、前記乖離度を更新するステップを更に含み、前記選択するステップでは、更新された前記乖離度に基づいて前記乖離度の和を反復して算出し、前記更新するステップでは、前記乖離度を表す構成要素の前回までの算出結果を記憶部に記録し、前記前回までの算出結果を前記記憶部から取得し、取得された前記前回までの算出結果に基づいて前記乖離度を更新する。

[0017] 本発明の一態様は、低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームを、高い時間解像度の動画像のフレームから、フィルタ係数に応じて生成するフィルタと、前記高い時間解像度の動画像のフレームと前記低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームとの乖離度を前記符号化対象フレームごとに取得し、前記符号化対象フレームの発生符号量と前記乖離度との加重和を最小化する前記フィルタ係数を、予め定められた範囲内に前記乖離度の和が収まるように、前記フィルタ係数の候補の集合から選択する選択部とを備えるフィルタ選択装置である。

[0018] 本発明の一態様は、上記のフィルタ選択装置であって、前記乖離度を更新する更新部を更に備え、前記選択部は、更新された前記乖離度に基づいて前記乖離度の和を反復して算出し、前記更新部は、前記乖離度を表す構成要素の前回までの算出結果を記憶部に記録し、前記前回までの算出結果を前記記憶部から取得し、取得された前記前回までの算出結果に基づいて前記乖離度を更新する。

[0019] 本発明の一態様は、上記のフィルタ選択装置としてコンピュータを機能させるためのフィルタ選択プログラムである。

発明の効果

[0020] 本発明により、時間フィルタによって高フレームレート画像から生成される低フレームレート画像の発生符号量を符号化器が低減した上で、低フレームレート画像の客観画質を符号化器が一定以上に保つように、低フレームレート画像の符号化効率を向上させる時間フィルタの係数を選択することが可能である。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]フィルタ選択装置の構成例を示す図である。

[図2]フィルタ選択装置の動作例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は、フィルタ選択装置1の構成例を示す図である。フィルタ選択装置1は、フィルタの係数を選択する情報処理装置である。フィルタ選択装置1は、記憶部10と、取得部11と、フィルタ12と、符号化器13と、初期化部14と、更新部15と、選択部16とを備える。

[0023] 各機能部のうち一部又は全部は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサが、記憶部に記憶されたプログラムを実行することにより実現される。各機能部のうち一部又は全部は、LSI (Large Scale Integration) やASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のハードウェアを用いて実現されてもよい。

[0024] 記憶部10は、例えばフラッシュメモリ、HDD (Hard Disk Drive) などの不揮発性の記録媒体（非一時的な記録媒体）である。記憶部10は、例えば、RAM (Random Access Memory) やレジスタなどの揮発性の記録媒体を有してもよい。記憶部10は、例えば、フィルタリング処理前の高い時間解像度の動画のフレーム群と、データテーブルと、プログラムとを記憶する。

- [0025] 取得部 11 は、高い時間解像度の動画像のフレーム（高フレームレート画像）を、符号化対象フレームの原画像として取得する。取得部 11 は、高い時間解像度の動画像のフレーム群を、記憶部 10 に記録する。フィルタ 12 は、時間フィルタである。フィルタ 12 は、高い時間解像度の動画像のフレームを、取得部 11 から取得する。
- [0026] フィルタ 12 は、選択部 16 によって選択された係数ベクトル及びシフト量に基づいて、高い時間解像度の動画像のフレームに対してフィルタリング処理（ダウンサンプリング）を実行する。フィルタ 12 は、フィルタリング処理によって生成された低い時間解像度の動画像の符号化対象フレーム（低フレームレート画像）を、符号化器 13 及び選択部 16 に出力する。
- [0027] 符号化器 13 は、低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームに対して、動き補償予測（Motion Compensation Prediction）を用いた可逆符号化を実行する。符号化器 13 は、低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームの発生符号量を表す情報を、選択部 16 に出力する。
- [0028] 初期化部 14 は、各フレーム（ステージ）のフィルタリング処理に関して、フィルタリング処理によるフィルタ係数が施される時間位置（フィルタリングによるダウンサンプリング時刻）のシフト量を初期化する。初期化部 14 は、反復回数を表すインデックス k を 0 に初期化する。初期化部 14 は、フィルタリング処理前の高い時間解像度の動画像のフレームと、フィルタリング処理後の低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームとの乖離度に乗算される係数 λ の値を、所定値に初期化する。
- [0029] 更新部 15 は、閾値 D_{th} を取得する。更新部 15 は、乖離度の和 D_k を選択部 16 から取得する。更新部 15 は、反復回数を表すインデックス k と、乖離度 Φ に乗算される係数 λ の値とを、初期化部 14 から取得する。更新部 15 は、符号化対象フレームの発生符号量が最小化し、符号化対象フレームの客観画質が一定以上に保たれるように、乖離度の和 D_k と閾値 D_{th} との比較結果に基づいて、乖離度 Φ に乗算される係数 λ を更新する。
- 更新部 15 は、乖離度 Φ に乗算される係数 λ の値を、選択部 16 に出力する

。

[0030] 選択部 16 は、フィルタリング処理前の高い時間解像度の動画像のフレーム群を、記憶部 10 から取得する。選択部 16 は、フィルタリング処理後の低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームを、フィルタ 12 から取得する。選択部 16 は、低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームの発生符号量を表す情報を、符号化器 13 から取得する。

[0031] 選択部 16 は、フィルタリング処理前の高い時間解像度の動画像のフレームと、フィルタリング処理後の低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームとの乖離度を、符号化対象フレームごとに算出する。選択部 16 は、低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームの発生符号量と乖離度との加重和を算出する。以下、選択される係数ベクトルの候補を「係数候補ベクトル」という。

[0032] 選択部 16 は、発生符号量と乖離度との加重和に基づいて、係数候補ベクトルの集合の中から、加重和を最小化する係数ベクトル（フィルタ係数）を選択する。すなわち、選択部 16 は、発生符号量と乖離度との加重和に基づいて、係数候補ベクトルの集合の中から、低い時間解像度の符号化対象フレームを生成するために最適な係数ベクトルを選択する。選択部 16 は、発生符号量と乖離度との加重和に基づいて、フィルタ係数が施される時間位置（フィルタリングによるダウンサンプリング時刻）のシフト量を選択してもよい。

[0033] このように、符号化に適した低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームは、選択部 16 によって選択された係数ベクトル及びシフト量に基づく時間フィルタを用いて、高い時間解像度の動画像のフレーム群から生成される。

[0034] 選択部 16 は、複数のフレームについて乖離度の和 D_k を算出する。選択部 16 は、乖離度が更新された場合、乖離度の和 D_k を更新する。選択部 16 は、乖離度の和 D_k を更新部 15 に出力する。

[0035] 次に、フィルタ選択装置 1 の構成例の詳細を説明する。

[表記法]

以下では、表記の簡略化のため、動画像の各フレームは一次元信号として表される。 $(2\Delta + 1)$ タップの時間フィルタに基づいて生成された第 i フレームは、式 (1) のように表される。

[0036] [数1]

$$\hat{f}(x, iM\delta_t, w_i, p_i) = \sum_{j=-\Delta}^{\Delta} w_i[j] f(x, (iM + p_i + j)\delta_t) \quad \dots (1)$$

[0037] i は、ダウンサンプリング後のフレームを指定するインデックスを表す。

インデックスは、非負の整数値をとる。 δ_t は、フィルタ 1 2 に入力される動画像のフレームの間隔を表す。各フレームは、時刻 $t = j \delta_t$ ($j = 0, 1, \dots$) においてサンプリングされる。 $f(x, t)$ ($x = 0, \dots, X-1$) は、第 t フレームの空間位置 x における画素値である。

$w_i[j]$ は、動き補償予測に用いられる参照フレームに対するフィルタ係数を表す。 $w_i[j]$ は、式 (2) の関係を満たす。

[0038] [数2]

$$\sum_{j=-\Delta}^{\Delta} w_i[j] = 1 \quad \dots (2)$$

[0039] 以下、係数ベクトルは、文章中の数式では W_i のように大文字で表記される。式 (1) において、左辺の W_i は、フィルタ係数を要素とする係数ベクトル $W_i = (w_i[-\Delta], \dots, w_i[\Delta])$ を表す。 p_i は、フィルタ係数が施される時間位置を補正するパラメータを表す。

[0040] M は、フィルタ 1 2 から出力される動画像の符号化対象フレームのフレームレートを決定するパラメータ（ダウンサンプリング比）を表す。式 (1) において、フィルタ 1 2 から出力される動画像の符号化対象フレームのフレームレートは、 $1 / (M \delta_t)$ である。

乖離度の和 D_k は、 $\sum_{i=0}^{M-1} \Phi[W_i, p_i]$ である。なお、 $(2\Delta + 1 \leq M)$ が満たされている。

[0041] 式 (1) に示された時間フィルタの特殊形として、フィルタ係数を一定値

$w[i] = 1 / (2\Delta + 1)$ とするフィルタを、「平均フィルタ」という。
平均フィルタから出力される第 i フレームは、式 (3) のように表される。

[0042] [数3]

$$\frac{1}{2\Delta + 1} \sum_{j=-\Delta}^{\Delta} f(x, (iM + j)\delta_t) \quad \dots (3)$$

[0043] N 種類の係数候補ベクトルは、 $\gamma_n = (\gamma_n[-\Delta], \dots, \gamma_n[\Delta])$, ($n = 0, \dots, N-1$) と表記される。また、係数候補ベクトルから選択された係数ベクトルのフィルタ係数が施される時間位置は、 P 通りの時間位置から選択可能である。選択部 16 は、低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームを生成するために最適な係数ベクトルを、 $(N \times P)$ 通りの N 種類の係数候補ベクトルの中から、高い時間解像度の動画像のフレームごとに選択する。

[0044] 以下では、係数候補ベクトルの集合を「辞書」という。表記の簡略化のため、 N 種類の係数候補ベクトルから構成される辞書を、「 $\Gamma_N = (\gamma_0, \dots, \gamma_{N-1})$ 」と表記する。

[0045] 「フィルタ係数の最適化の規準」

選択部 16 は、フィルタ 12 から出力されたフレーム（時間フィルタによって生成されたフレーム）における発生符号量を、時間フィルタの設計における最適化の規準として用いる。発生符号量を表す情報は、動き補償予測を用いた可逆符号化を実行する符号化器 13 から得られる。

[0046] X 個の画素から構成されているフレームを K 個に分割して、分割された区間ごとに動き補償フレーム間予測を行う場合について説明する。以下では、数式において文字の上に記載される記号（例えば、 $\hat{}$ ）は、その文字の直前に記載される。

[0047] 取得部 11 は、フレーム $\hat{f}(x, iM\delta_t, W_i, p_i)$ を、サイズ (X/K) の区間 $B[k]$ ($k = 0, 1, \dots, K-1$) に分割する。符号化器 13 がフレーム $\hat{f}(x, (i-1)M\delta_t, W_{i-1}, p_{i-1})$ を参照フレームとして、各区間 $B[k]$ ($k = 0, 1, \dots, K-1$) に対して動き補償（変位量

$d_i = (d_i[0], \dots, d_i[K-1])$ を実行する場合、そのフレーム内の動き補償フレーム間予測誤差は、式（４）のように表現される。

[0048] [数4]

$$e_i(x, w_i, w_{i-1}, p_i, p_{i-1}) = \hat{f}(x, iM\delta_t, w_i, p_i) - \hat{f}(x - d_i[k], (i-1)M\delta_t, w_{i-1}, p_{i-1}) \quad \dots (4)$$

[0049] この動き補償フレーム間予測誤差を符号化とする符号化器 13 から得られる発生符号量 Ψ は、式（５）のように表される。

[0050] [数5]

$$\begin{aligned} \Psi(w_i, w_{i-1}, p_i, p_{i-1}) = & R_h + R_d(d_i[0], \dots, d_i[K-1]) \\ & - R_e(e_i(0, w_i, w_{i-1}, p_i, p_{i-1}), \dots, e_i(X-1, w_i, w_{i-1}, p_i, p_{i-1})) \end{aligned} \quad \dots (5)$$

[0051] ここで、 R_h は、符号化器 13 が生成するヘッダ情報の符号量を表す。 $R_d(d_i[0], \dots, d_i[K-1])$ は、推定変位量 $d_i[0], \dots, d_i[K-1]$ に関する符号量を表す。 $R_e(e_i(0, w_i, w_{i-1}, p_i, p_{i-1}), \dots, e_i(X-1, w_i, w_{i-1}, p_i, p_{i-1}))$ は、動き補償フレーム間予測誤差に関する符号量を表す。

[0052] 可逆符号化を実行する符号化器 13 から得られる発生符号量 Ψ が用いられているため、動き補償フレーム間予測誤差は、符号化対象フレーム及び参照フレームのみに依存する。

したがって、式（５）における発生符号量 Ψ は、変位量と、ヘッダ情報と、第 i フレームに対する係数ベクトル w_i と、第 i フレームに対してフィルタ係数が施される時間位置の補正パラメータであるシフト量 p_i と、第 $(i-1)$ フレームに対する係数ベクトル w_{i-1} と、第 $(i-1)$ フレームに対してフィルタ係数が施される時間位置の補正パラメータであるシフト量 p_{i-1} とにより定まる。

[0053] 選択部 16 は、サンプリングされた高い時間解像度の動画像のフレーム（原画像）と、フィルタ 12 から出力された動画像の符号化対象フレーム（フィルタリングにより生成された動画像のフレーム）との乖離度 Φ として、式

(6) の値を算出する。

[0054] [数6]

$$\Phi[\mathbf{w}_i, p_i] = \sum_{k=0}^{M-1} \sum_x \{f(x, (iM + k)\delta_t) - \hat{f}(x, iM\delta_t, \mathbf{w}_i, p_i)\}^2 \quad \dots (6)$$

[0055] 選択部 16 は、式 (5) に示された発生符号量 Ψ と式 (6) に示された乖離度との加重和として、式 (7) の値を算出する。式 (7) の値は、フィルタ 12 のフィルタ設計の評価尺度を表す。

[0056] [数7]

$$\Xi[(\mathbf{w}_i, \mathbf{w}_{i-1}, p_i, p_{i-1})] = \Psi[\mathbf{w}_i, \mathbf{w}_{i-1}, p_i, p_{i-1}] + \lambda \Phi[\mathbf{w}_i, p_i] \quad \dots (7)$$

[0057] ここで、 λ は、加重和の係数として、乖離度 $\Phi[\mathbf{w}_i, p_i]$ に乗算される係数である。 λ の値は、初期化部 14 によって初期化される。 λ の値は、更新部 15 によって更新される。選択部 16 は、初期化又は更新された λ の値を取得する。選択部 16 は、式 (7) に示された評価尺度が最小化されるように、フィルタ 12 を設計する。発生符号量 $\Psi[\mathbf{w}_i, \mathbf{w}_{i-1}, p_i, p_{i-1}]$ に基づいてフィルタ 12 が設計されることで、フィルタリングにより生成された動画像の発生符号量を低減する効果が期待できる。また、乖離度 $\Phi[\mathbf{w}_i, p_i]$ に基づいてフィルタ 12 が設計されることで、フィルタリングにより生成された動画像とサンプリングされた動画像とが乖離することを抑止する効果が期待できる。

[0058] [フィルタ係数の最適化]

選択部 16 は、発生符号量を最小化するフレームをフィルタ 12 が生成するように、式 (5) の発生符号量をコスト関数とする最小化問題を解く。選択部 16 は、式 (8) を満たす (J/M) 組の係数ベクトル及びシフト量を算出する。 J は、高い時間解像度の動画像のフレーム数を表す。

[0059] [数8]

$$\begin{aligned} & (\mathbf{w}_0^*, \dots, \mathbf{w}_{J/M-1}^*, p_0^*, \dots, p_{J/M-1}^*) \\ &= \arg \min_{\mathbf{w}_0, \dots, \mathbf{w}_{J/M-1} \in \Gamma_N, p_0, \dots, p_{J/M-1}} \sum_{i=1}^{J/M-1} \Xi[\mathbf{w}_i, \mathbf{w}_{i-1}, p_i, p_{i-1}] \quad \dots (8) \end{aligned}$$

[0060] (N×P) 種類の係数ベクトルを係数候補ベクトルとする場合、係数ベクトル及びシフト量の組合せは、 $N P^{J/M}$ 通りとなる。最適な係数ベクトルを選択部16が選択するためには、指数オーダの演算量が必要である。このため、係数ベクトル及びシフト量の最適な組み合わせ ($W^*_0, \dots, W^*_{J/M-1}, p^*_0, \dots, p^*_{J/M-1}$) を総当りで探索することは、演算量の観点から現実的ではない。

[0061] $\Xi [W_i, W_{i-1}, p_i, p_{i-1}]$ が W_i, p_i 及び W_{i-1}, p_{i-1} のみに依存することに着目すれば、式(8)は、単純マルコフ過程における最適化問題として定式化可能である。単純マルコフ過程における最適化問題は、動的計画法によって、多項式オーダの演算量で最適解を算出することが可能である。以下では、動的計画法を用いた解法を示す。

[0062] 選択部16は、 W_i, p_i ($i = 1, \dots, J/M-1$) に関して、式(9)の $S_i(W_i, p_i)$ を定義する。

[0063] [数9]

$$S_i(w_i, p_i) = \min_{w_0, \dots, w_{i-1} \in \Gamma_N, p_0, \dots, p_{i-1}} \sum_{j=1}^i \Psi[w_j, w_{j-1}, p_j, p_{j-1}] \quad \dots (9)$$

[0064] $S_i(W_i, p_i)$ は、第*i*ステージにおいて、シフト量 p_i でシフトされたフィルタ係数 W_i によって第*i*フレームが生成され、その状態に至る経路において最適な係数ベクトルが用いられた場合における、コストの総和を表す。ここで、 W_i, p_i がそれぞれ固定された場合、 $\Xi [W_i, W_{i-1}, p_i, p_{i-1}]$ が W_{i-1}, p_{i-1} のみに依存することに着目すると、 $S_i(W_i, p_i)$ は、式(10)のような漸化式として表される。

[0065] [数10]

$$S_i(w_i, p_i) = \min_{w_{i-1} \in \Gamma_N, p_{i-1}} \{ \Xi[w_i, w_{i-1}, p_i, p_{i-1}] + S_{i-1}(w_{i-1}, p_{i-1}) \} \quad \dots (10)$$

[0066] なお、第(*i*−1)ステージにおいて、 $S_{i-1}(W_{i-1}, p_{i-1})$ は、同様の漸化式を用いて算出済みである。 $S_{i-1}(W_{i-1}, p_{i-1})$ は、 $S_i(W_i, p_i)$ の算出時には、参照可能な値としてレジスタ等の記憶部に記憶されている。

る。

[0067] 式(10)に示されているように、選択部16は、 $\exists [W_i, W_{i-1}, p_i, p_{i-1}] + S_{i-1}(W_{i-1}, p_{i-1})$ を最小化する係数候補ベクトル及びシフト量 p_i を辞書 Γ_N から選択することによって、 $S_i(W_i, p_i)$ を算出する。

[0068] 以下、係数ベクトル W_i に対する係数候補ベクトルのインデックスを n_i と表記する。

選択部16は、式(10)が最小値となる係数候補ベクトルのインデックス $\hat{n}_{i-1}(n_i, p_i)$ を、 n_i ごとに記憶部10に記録する。選択部16は、式(10)が最小値となるシフト量 $\hat{p}_{i-1}(n_i, p_i)$ を、 n_i ごとに記憶部10に記録する。これによって、選択部16は、式(10)が最小値となる係数候補ベクトルのインデックス $\hat{n}_{i-1}(n_i, p_i)$ と、シフト量 $\hat{p}_{i-1}(n_i, p_i)$ とを、後段の処理において記憶部10から取得することができる。

[0069] 式(10)の漸化式が再帰的に用いられることで、式(8)の最小化問題は、式(11)のように表される。

[0070] [数11]

$$\min_{w_{J/M-1} \in \Gamma_N, p_{J/M-1}} S_{J/M-1}(w_{J/M-1}, p_{J/M-1}) \quad \dots (11)$$

[0071] このように、式(10)の漸化式が再帰的に用いられる方法であれば、式(8)の最適解 $(W^*_0, \dots, W^*_{J/M-1}, p^*_0, \dots, p^*_{J/M-1})$ は、 $\{(N/P)^2 J/M\}$ 通りの中から最適解を探索する問題に帰着される。これによって、選択部16は、多項式オーダの演算量で、式(11)を算出することが可能である。

[0072] $\sum_{i=1}^{J/M-1} [W_i, W_{i-1}, p_i, p_{i-1}]$ の最小値が算出された場合、選択部16は、最適解 $(W^*_0, \dots, W^*_{J/M-1}, p^*_0, \dots, p^*_{J/M-1})$ を、以下に示されるバックトラック過程によって算出する。

[0073] 式(12)の $S_{J/M-1}(w_{J/M-1}, p_{J/M-1})$ を最小化する係数候補ベクトル及びシフト量の組み合わせは、 $(W^*_{J/M-1}, p^*_{J/M-1})$ と表される。

[0074] [数12]

$$(w_{J/M-1}^*, p_{J/M-1}^*) = \arg \min_{w_{J/M-1} \in \Gamma_{N, p_{J/M-1}}} S_{J/M-1}(w_{J/M-1}, p_{J/M-1}) \quad \cdots (12)$$

[0075] $W_{J/M-1}^*$ を表す係数候補ベクトルのインデックスは、 $n_{J/M-1}$ と表される。

第 $(J/M-1)$ フレームに対する係数候補ベクトルのインデックスは、 $n_{J/M-1}$ と表される。第 $(J/M-1)$ フレームに対するシフト量は、 $p_{J/M-1}$ と表される。

[0076] 第 $(J/M-2)$ フレームに対する最適な係数候補ベクトルのインデックスは、 $\hat{n}_{J/M-2}(n_{J/M-1}, p_{J/M-1})$ として、記憶部10に記憶されている。第 $(J/M-2)$ フレームに対するシフト量は、 $\hat{p}_{J/M-2}(n_{J/M-1}, p_{J/M-1})$ として、記憶部10に記憶されている。

[0077] 選択部16は、第 $(J/M-2)$ フレームに対する係数ベクトル及びシフト量の組み合わせを、 $\{W_{J/M-2}^* = \gamma_{\hat{n}_{J/M-2}}(n_{J/M-1}, p_{J/M-1}), p_{J/M-2}^* = \hat{p}_{J/M-2}(n_{J/M-1}, p_{J/M-1})\}$ と同定する。

[0078] 選択部16は、バックトラック過程において、 $\{W_{J/M-3}^* = \gamma_{\hat{n}_{J/M-3}}(n_{J/M-2}, p_{J/M-2}), p_{J/M-3}^* = \hat{p}_{J/M-3}(n_{J/M-2}, p_{J/M-2})\}, \dots, \{W_0^* = \gamma_{\hat{n}_0}(n_1, p_1), p_0^* = \hat{p}_0(n_1, p_1)\}$ のように、同様の参照処理を繰り返す。このように、選択部16は、係数ベクトル及びシフト量の組み合わせを選択する。

[0079] 次に、乖離度中 $[W_i, p_i]$ に乗算される係数 λ の更新処理における、乖離度の制約について説明する。

式(6)に示された乖離度は、式(13)のように変形可能である。

[0080]

[数13]

$$\begin{aligned}
\Phi[w_i, p_i] &= \sum_{k=0}^{M-1} \sum_x \{f(x, (iM+k)\delta_t) - \hat{f}(x, iM\delta_t, w_i, p_i)\}^2 \\
&= \sum_{k=0}^{M-1} \sum_x \{f(x, (iM+k)\delta_t) - \sum_{j=-\Delta}^{\Delta} w_i[j] f(x, (iM+p_i+j)\delta_t)\}^2 \\
&= \sum_{k=0}^{M-1} \sum_x f(x, (iM+k)\delta_t)^2 \\
&\quad + \sum_{j=-\Delta}^{\Delta} w_i[j]^2 \sum_{k=0}^{M-1} \sum_x f(x, (iM+p_i+j)\delta_t)^2 \\
&\quad - 2 \sum_{j=-\Delta}^{\Delta} w_i[j] \sum_{k=0}^{M-1} \sum_x f(x, (iM+k)\delta_t) f(x, (iM+p_i+j)\delta_t) \\
&\quad + 2 \sum_{j' \leq j, j=-\Delta}^{\Delta} w_i[j] w_i[j'] \sum_{k=0}^{M-1} \sum_x f(x, (iM+p_i+j)\delta_t) f(x, (iM+p_i+j')\delta_t) \\
&\quad \dots (13)
\end{aligned}$$

[0081] 式(7)に示された係数λの更新処理において、更新部15は、式(12)に示された、 $\sum_{k=0}^{M-1} \sum_x f(x, (iM+k)\delta_t)^2$ の値を算出する。更新部15は、算出結果を必要に応じて参照するため、算出結果を記憶部10に記録する。

[0082] 式(7)に示された係数λの更新処理において、更新部15は、式(12)に示された、 $\sum_{k=0}^{M-1} \sum_x f(x, (iM+p_i+j)\delta_t)^2$ の値と、 $\sum_{k=0}^{M-1} \sum_x f(x, (iM+k)\delta_t) f(x, (iM+p_i+j)\delta_t)$ の値と、 $\sum_{k=0}^{M-1} \sum_x f(x, (iM+p_i+j)\delta_t) f(x, (iM+p_i+j')\delta_t)$ の値とが算出過程において初出である場合、これらの値を p_i 及び j について算出する。

[0083] 更新部15は、更新された乖離度に基づいて選択部16が乖離度の和 D_k を反復して算出する場合、乖離度を表す構成要素の前回までの算出結果を、必要に応じて記憶部10に予め記録する。更新部15は、このような構成要素の前回までの算出結果を、必要に応じて記憶部10から取得する。更新部15は、取得された前回までの算出結果に基づいて乖離度を更新する。

[0084] 図2は、フィルタ選択装置1の動作例を示すフローチャートである。初期化部14は、反復回数を表すインデックス k を0に初期化する(ステップS

101)。初期化部14は、パラメータを初期化する。例えば、初期化部14は、予め定められた初期値である λ_0 の値に λ_k の値を初期化する（ステップS102）。選択部16は、上記の「フィルタ係数の最適化」の説明に記載された選択処理を実行する。選択部16は、係数 λ_k を用いて、各ステージにおける係数ベクトル及びシフト量を選択する（ステップS103）。選択部16は、 $i=0$ から $i=M-1$ までについて、乖離度 $\Phi[W_i, p_i]$ を計算する。すなわち、選択部16は、乖離度の和 $D_k = \sum_{i=0}^{M-1} \Phi[W_i, p_i]$ を算出する（ステップS104）。

[0085] 更新部15は、乖離度の和 D_k が閾値 D_{th} よりも大きいかな否かを判定する（ステップS105）。乖離度の和 D_k が閾値 D_{th} よりも大きい場合（ステップS105：YES）、更新部15は、 λ_{k-1} が λ_k よりも小さいかな否かを判定する（ステップS106）。 λ_{k-1} が λ_k よりも小さい場合（ステップS106：YES）、更新部15は、 λ_{k+1} の値を $2\lambda_k$ とする（ステップS107）。 λ_{k-1} が λ_k 以上である場合（ステップS106：NO）、更新部15は、 λ_{k+1} の値を $\lambda_k/2$ とする（ステップS108）。

[0086] 更新部15は、乖離度の和 D_k が閾値 D_{th} 未満である場合（ D_k が $(D_{th} - \varepsilon)$ 以下である場合）（ステップS105：NO）、更新部15は、 λ_{k-1} が λ_k よりも大きいかな否かを判定する（ステップS109）。 λ_{k-1} が λ_k よりも大きい場合（ステップS109：YES）、更新部15は、 λ_{k+1} の値を $2\lambda_k$ とする。 λ_{k-1} が λ_k 以下である場合（ステップS109：NO）、更新部15は、 λ_{k+1} の値を $\lambda_k/2$ とする（ステップS111）。更新部15は、インデックス k の値を1インクリメントする（ステップS112）。

[0087] 選択部16は、収束条件が満たされているかな否かを判定する（ステップS113）。収束条件は、例えば、 $D_{th} - \varepsilon \leq D_k < D_{th}$ が満たされるという条件である。収束条件は、例えば、指定の閾値に反復回数が到達するという条件でもよい。収束条件が満たされていない場合（ステップS113：NO）、選択部16は、ステップS103に処理を戻す。収束条件が満たされている場合（ステップS113：YES）、選択部16は、図2に示された処理

を終了する。このようにして、選択部 16 は、辞書に記録された係数ベクトル及びシフト量の組み合わせを、時間フィルタのパラメータとして選択する。

[0088] 以上のように、実施形態のフィルタ選択装置 1 は、フィルタ 12 と、選択部 16 とを備える。フィルタ 12 は、低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームを、高い時間解像度の動画像のフレームから、フィルタ係数に応じて生成する。選択部 16 は、高い時間解像度の動画像のフレームと低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームとの乖離度を符号化対象フレームごとに取得する。選択部 16 は、符号化対象フレームの発生符号量と乖離度との加重和を最小化するフィルタ係数を、予め定められた制約範囲内 ($D_{th} - \varepsilon \leq D_k < D_{th}$) に乖離度の和 D_k が収まるように、フィルタ係数の候補の集合(辞書)から選択する。

[0089] これによって、実施形態のフィルタ選択装置 1 は、時間フィルタによって高フレームレート画像から生成される低フレームレート画像の発生符号量を符号化器が低減した上で、低フレームレート画像の客観画質を符号化器が一定以上に保つように、低フレームレート画像の符号化効率を向上させる時間フィルタの係数を選択することが可能である。

[0090] 実施形態のフィルタ選択装置 1 は、フィルタリング後の動画像の主観画質を保持することが可能である。実施形態のフィルタ選択装置 1 は、フィルタリング後の動画像の発生符号量を低減することが可能である。実施形態のフィルタ選択装置 1 は、動画像のフレームに関する加重和の累積値を最小化する係数ベクトルを、選択することが可能である。

[0091] 実施形態のフィルタ選択装置 1 は、更新部 15 を更に備えてもよい。更新部 15 は、フィルタ係数に応じた発生符号量に基づいて、他のフィルタ係数に応じた発生符号量の予測分布を取得してもよい。更新部 15 は、他のフィルタ係数に応じた発生符号量の予測値を、予測分布に基づいて取得してもよい。更新部 15 は、発生符号量の予測値が最小化する他のフィルタ係数に応じた発生符号量に基づいて、フィルタ係数の候補の集合を生成してもよい。

[0092] これによって、実施形態のフィルタ選択装置 1 は、係数ベクトルの辞書の動的更新を伴う時間フィルタリングにおいて、辞書設計処理及び選択処理の最適化が可能である。

[0093] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

[0094] 上述した実施形態におけるフィルタ選択装置をコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、この機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現してもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよく、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のプログラマブルロジックデバイスを用いて実現されるものであってもよい。

産業上の利用可能性

[0095] 本発明は、動画像の符号化装置に適用可能である。

符号の説明

[0096] 1…フィルタ選択装置、10…記憶部、11…取得部、12…フィルタ、

1 3 …符号化器、1 4 …初期化部、1 5 …更新部、1 6 …選択部

請求の範囲

- [請求項1] フィルタ選択装置が実行するフィルタ選択方法であって、
低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームを、高い時間解像度の動画像のフレームから、フィルタ係数に応じて生成するステップと、
前記高い時間解像度の動画像のフレームと前記低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームとの乖離度を前記符号化対象フレームごとに取得し、前記符号化対象フレームの発生符号量と前記乖離度との加重和を最小化する前記フィルタ係数を、予め定められた範囲内に前記乖離度の和が収まるように、前記フィルタ係数の候補の集合から選択するステップと
を含むフィルタ選択方法。
- [請求項2] 前記乖離度を更新するステップを更に含み、
前記選択するステップでは、更新された前記乖離度に基づいて前記乖離度の和を反復して算出し、
前記更新するステップでは、前記乖離度を表す構成要素の前回までの算出結果を記憶部に記録し、前記前回までの算出結果を前記記憶部から取得し、取得された前記前回までの算出結果に基づいて前記乖離度を更新する、請求項1に記載のフィルタ選択方法。
- [請求項3] 低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームを、高い時間解像度の動画像のフレームから、フィルタ係数に応じて生成するフィルタと、
前記高い時間解像度の動画像のフレームと前記低い時間解像度の動画像の符号化対象フレームとの乖離度を前記符号化対象フレームごとに取得し、前記符号化対象フレームの発生符号量と前記乖離度との加重和を最小化する前記フィルタ係数を、予め定められた範囲内に前記乖離度の和が収まるように、前記フィルタ係数の候補の集合から選択する選択部と

を備えるフィルタ選択装置。

[請求項4]

前記乖離度を更新する更新部を更に備え、

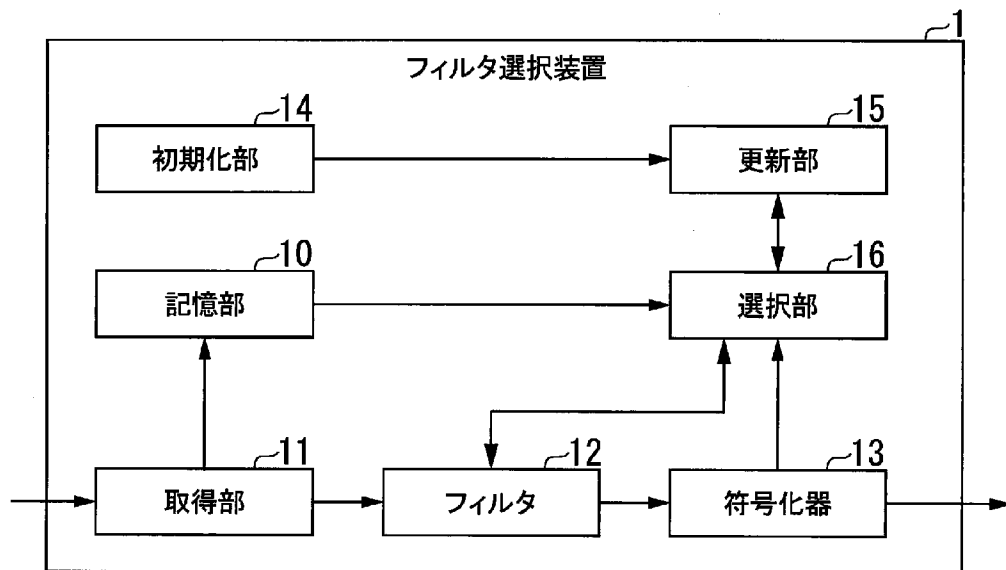
前記選択部は、更新された前記乖離度に基づいて前記乖離度の和を反復して算出し、

前記更新部は、前記乖離度を表す構成要素の前回までの算出結果を記憶部に記録し、前記前回までの算出結果を前記記憶部から取得し、取得された前記前回までの算出結果に基づいて前記乖離度を更新する、請求項3に記載のフィルタ選択装置。

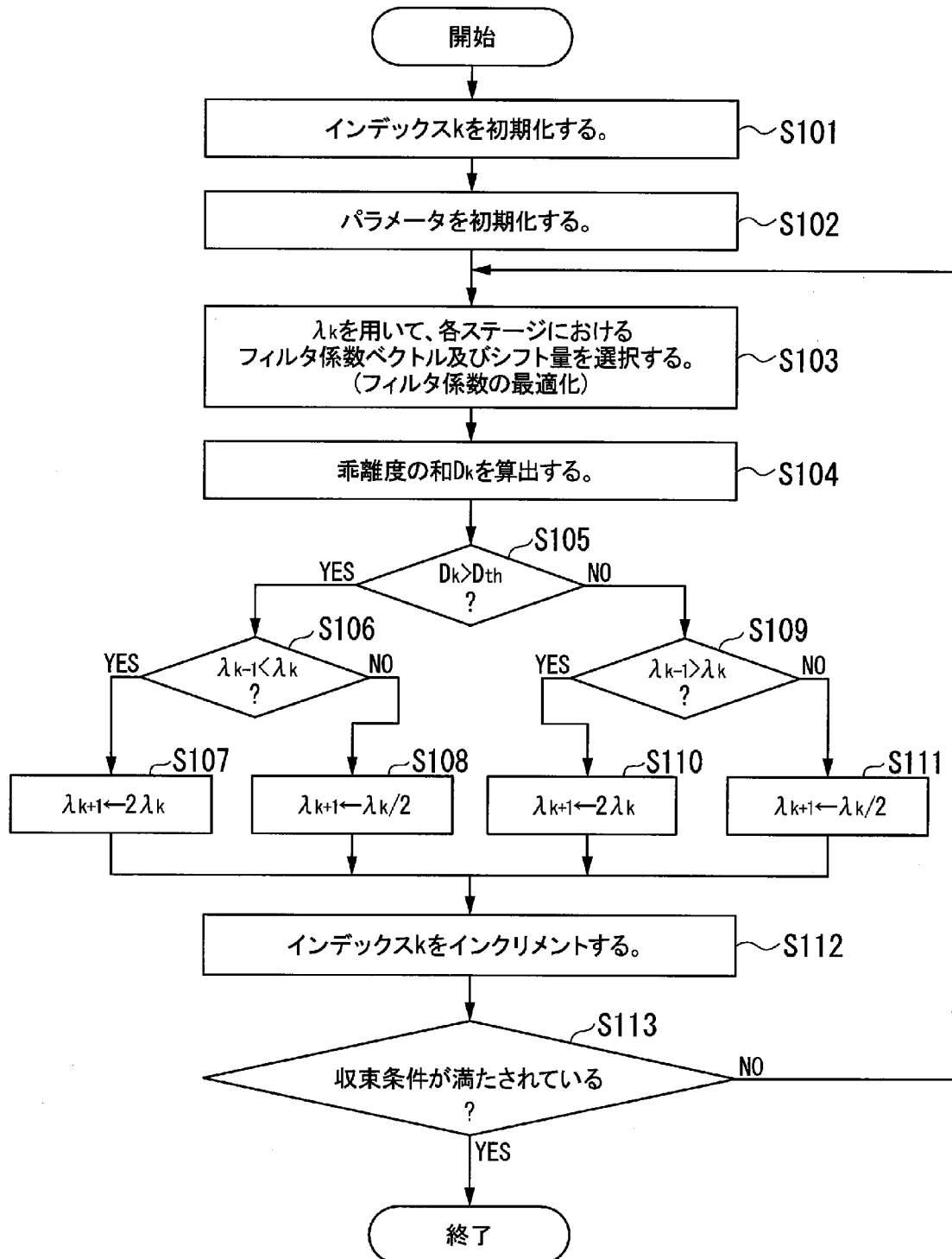
[請求項5]

請求項3又は請求項4に記載のフィルタ選択装置としてコンピュータを機能させるためのフィルタ選択プログラム。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N19/117 (2014.01) i, H04N19/139 (2014.01) i, H04N19/146 (2014.01) i, H04N19/172 (2014.01) i, H04N19/80 (2014.01) i, H04N19/85 (2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04N19/117, H04N19/139, H04N19/146, H04N19/172, H04N19/80, H04N19/85

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-006831 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 11 January 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2018-006830 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 11 January 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2018-006829 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 11 January 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28.06.2019

Date of mailing of the international search report
09.07.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N19/117(2014.01)i, H04N19/139(2014.01)i, H04N19/146(2014.01)i, H04N19/172(2014.01)i,
H04N19/80(2014.01)i, H04N19/85(2014.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N19/117, H04N19/139, H04N19/146, H04N19/172, H04N19/80, H04N19/85

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2018-006831 A（日本電信電話株式会社）2018.01.11, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2018-006830 A（日本電信電話株式会社）2018.01.11, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2018-006829 A（日本電信電話株式会社）2018.01.11, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5

❏ C欄の続きにも文献が列挙されている。

❏ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.06.2019

国際調査報告の発送日

09.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

片岡 利延

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

5C

4881