(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3612728号
(P3612728)
(45)発行日　平成17年1月19日(2005.1.19)　(24)登録日　平成16年11月5日(2004.11.5)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H04N　5/275　H04N　5/275

請求項の数 4　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平6-54619
(22)出願日　平成6年2月28日(1994.2.28)
(65)公開番号　特開平7-240876
(43)公開日　平成7年9月12日(1995.9.12)
審査請求日　平成13年1月24日(2001.1.24)

前置審査

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100082762
弁理士　杉浦　正知
(72)発明者　藤森　泰弘
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　近藤　哲二郎
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

審査官　▲徳▼田　賢二

(56)参考文献　特開平７－９５４７５（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】信号変換装置および方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の画像をキー信号によって切り替えて合成画像を生成する信号変換装置において、
注目画素の空間的に近傍な場所にある複数の入力画素をベクトル空間の成分とすることによって上記注目画素に対応するベクトルを生成し、
複数のクラスの各クラスに対応する代表ベクトルのそれぞれと上記生成されたベクトルとの一致度を検出して、最も近似度の高い上記代表ベクトルに対応するクラスを上記注目画素のクラスをと決定するためのクラス分類手段と、
予め学習によって獲得された、上記入力画素の値より高いレベル解像度を有する上記注目画素の推定値が上記クラス毎に蓄えられた記憶手段と、
上記クラス分類手段で決定されたクラスに対応した上記注目画素の推定値を上記記憶手段から読み出す読出手段と、
上記推定値に対して信号整形を施すことによりキー信号を生成する手段と、からなる信号変換装置。
【請求項２】
請求項１に記載の信号変換装置において、
入力ディジタル画像信号の特定の色領域と対応するディジタルキー信号が入力され、上記ディジタル信号からよりレベル解像度の高いディジタルキー信号を形成することを特徴とする信号変換装置。
【請求項３】

複数の画像をキー信号によって切り替えて合成画像を生成する信号変換方法において、
注目画素の空間的に近傍な場所にある複数の入力画素をベクトル空間の成分とすることによって上記注目画素に対応するベクトルを生成し、
複数のクラスの各クラスに対応する代表ベクトルのそれぞれと上記生成されたベクトルとの一致度を検出して、最も近似度の高い上記代表ベクトルに対応するクラスを上記注目画素のクラスをと決定するためのクラス分類ステップと、
記憶手段に、予め学習によって獲得された、上記入力画素の値より高いレベル解像度を有する上記注目画素の推定値を上記クラス毎に蓄える記憶ステップと、
上記クラス分類ステップで決定されたクラスに対応した上記注目画素の推定値を上記記憶手段から読み出す読出ステップと、
上記推定値に対して信号整形を施すことによりキー信号を生成するステップと、からなる信号変換方法。
【請求項４】
請求項３に記載の信号変換方法において、
入力ディジタル画像信号の特定の色領域と対応するディジタルキー信号が入力され、上記ディジタル信号からよりレベル解像度の高いディジタルキー信号を形成することを特徴とする信号変換方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
この発明は、複数の画像を切り替えて合成画像を生成する信号変換装置および方法に関して、特に、画像切り替えのためのキー信号の生成に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、複数の画像を切り替えて合成画像を生成する信号変換装置としては、クロマキー装置、スイッチャー、およびビデオエフェクター等が挙げられる。一例として、ディジタルクロマキー装置は、２種類の画像に対し、一方の画像（前景画像）中の特定の色（例えば青）を指定し、該当するその色の部分を他方の画像（背景画像）で置き換え、合成画像を生成する装置である。
【０００３】
この色指定による切り替え信号は、キー信号と呼ばれ、画像切り替えを部分の劣化を如何に減らすか工夫されている。劣化問題の一つにキー信号の量子化雑音がある。キー信号を用いて２種類の画像を切り替える方法としては、２値のキー信号で切り替えるハードキーと、中間レベルを持たせるソフトキーがある。どちらの場合も図１０に示すように、前景画像中に含まれる指定色のキー信号に対してしきい値処理を施し、画像の切り替え用に引き延ばすという手法が用いられる。この拡大処理の手法をストレッチと呼び、このストレッチの拡大率がストレッチゲインと呼ばれる。
【０００４】
図１０の例では、ストレッチゲインが ‘５’ とされている。このストレッチゲインが大きいほど、量子化雑音が増加し、画像劣化の原因となる。例えば、水の入った透明のコップを前景画像として、画像の切り替えをソフトキーで行なった場合、コップ内側の部分で量子化雑音が目立つ合成画像が生成される。量子化雑音への対策の一例として、ストレッチゲインの小さい画像を選択する手法がある。また、他の例としては、伝送量子化ビット数を増加させる手法がある。しかしながら、この伝送量子化ビット数を増やす手法は、伝送路の問題等もあり運用上の負担が大きい。
【０００５】
図１１に従来のディジタルクロマキー装置の一例の概略的構成を示す。入力端子６１から供給される前景画像信号と入力端子６２から供給される背景画像信号の２種類の画像信号が夫々入力され、入力端子６１から供給される前景画像信号から指定される特定色の領域が抜き出される。その抜き出された信号の一例を図１０Ａに示す。この例では、（０～し

きい値）の間の信号を（０～２５５）の信号（図１０Ｂ）へ拡大している。また、この例では、データを８ビットで扱う場合を想定し、（０～２５５）と表記している。この説明において、画像信号に含まれる各画素は、８ビットデータとする。

【０００６】

図１０において、しきい値Ｔｈは、可変であり、キー信号発生部６４においてストレッチ処理を実行するため、外部から端子６３を介してキー信号発生部６４へしきい値Ｔｈが供給される。乗算器６５では、入力端子６１から入力された前景画像信号とキー信号発生部６４から供給されるキー信号の係数ｋが掛け合わされる。乗算器６７では、入力端子６２から入力された背景画像信号とキー信号発生部６４から相補信号発生部６６を介して供給されるキー信号の係数（１－ｋ）が掛け合わされる。加算器６８は、乗算器６５および６７の夫々の出力の画像合成演算が実行される。係数ｋを時間的に変化させることによって、クロスフェード処理がなされる。その結果、背景画像中に前景画像がはめ込まれた合成画像が生成され、その生成された合成画像は、出力端子６９に取り出される。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

上述のような、従来のクロマキー装置において、合成画像が生成された場合、生成された合成画像には劣化が生じる。この劣化は、キー信号を生成するためにストレッチ処理を施すことにより発生する。すなわち、上述のようにストレッチゲインが ｀５’ の例では、画像切り替え用キー信号の量子化雑音も５倍になり合成画像における画像劣化が問題となる。

【０００８】

従って、この発明の目的は、ストレッチ処理を施しても、画像切り替え信号の量子化雑音が増えることを防止できる信号変換装置および方法を提供することにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

請求項１に記載の発明は、複数の画像をキー信号によって切り替えて合成画像を生成する信号変換装置において、

注目画素の空間的に近傍な場所にある複数の入力画素をベクトル空間の成分とすることによって注目画素に対応するベクトルを生成し、

複数のクラスの各クラスに対応する代表ベクトルのそれぞれと生成されたベクトルとの一致度を検出して、最も近似度の高い代表ベクトルに対応するクラスを注目画素のクラスをと決定するためのクラス分類手段と、

予め学習によって獲得された、入力画素の値より高いレベル解像度を有する注目画素の推定値がクラス毎に蓄えられた記憶手段と、

クラス分類手段で決定されたクラスに対応した注目画素の推定値を記憶手段から読み出す読出手段と、

推定値に対して信号整形を施すことによりキー信号を生成する手段と、からなる信号変換装置である。

そして、請求項３に記載の発明は、複数の画像をキー信号によって切り替えて合成画像を生成する信号変換方法において、

注目画素の空間的に近傍な場所にある複数の入力画素をベクトル空間の成分とすることによって注目画素に対応するベクトルを生成し、

複数のクラスの各クラスに対応する代表ベクトルのそれぞれと生成されたベクトルとの一致度を検出して、最も近似度の高い代表ベクトルに対応するクラスを注目画素のクラスをと決定するためのクラス分類ステップと、

記憶手段に、予め学習によって獲得された、入力画素の値より高いレベル解像度を有する注目画素の推定値をクラス毎に蓄える記憶ステップと、

クラス分類ステップで決定されたクラスに対応した注目画素の推定値を記憶手段から読み出す読出ステップと、

推定値に対して信号整形を施すことによりキー信号を生成するステップと、からなる信号

変換方法である。

【００１０】

【作用】

予め学習によって、例えば８ビットから１０ビットへの変換のための予測係数が決定される。この予測係数と、注目画素の周辺の入力画像データの複数の画素値との線形１次結合によって、１０ビットの推定値が形成される。１０ビットの信号を処理することによって、切り替え用のキー信号が形成される。１０ビットへ変換された信号を使用することによって、ストレッチ処理を行っても、量子化雑音が増大することを抑えることができる。

【００１１】

【実施例】

以下、この発明に係る信号変換装置の一実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。この実施例では、ディジタル画像信号を８ビットデータから１０ビットデータへ変換し、１０ビットデータへ変換されたディジタル画像信号に基づいて切り替え用キー信号が生成される。８ビットから１０ビットへの変換は、予め学習によって獲得された予測係数を用いてなされる。

【００１２】

図１は、この発明の一実施例の信号変換装置の学習時の構成を示すブロック図である。１は、入力端子で１０ビットで生成された原ディジタルキー信号が入力され、入力された原ディジタルキー信号は、ビット数変換回路２と学習部３へ夫々供給される。図１では、省略したが、色領域抽出部において、特定色領域と対応する原ディジタルキー信号が入力端子１から供給されてもよい。

【００１３】

ビット数変換回路２は、原ディジタルキー信号の１０ビットデータを８ビットデータへ変換する。変換の簡単な一例として、１０ビット中の下位２ビットを除去することにより８ビットデータへ変換するものでもよい。学習部３に対して、入力端子１から１０ビットデータが供給され、ビット数変換回路２から８ビットデータが学習部３へ供給される。学習部３は、クラスコードｃと予測係数w_0，w_1，w_2を予測係数メモリ４へ出力する。このクラスコードｃと予測係数w_0，w_1，w_2は、後述する手法から生成される。予測係数メモリ４は、クラスコードｃで指定されるアドレスに予測係数w_0，w_1，w_2を記憶する。

【００１４】

この一実施例に用いる画素（サンプル値）の配置を図２に示す。キー信号自身は、時間的に変化する１次元波形であるが、図２は、このキー信号を時系列変換し、２次元的に分布するキー信号の画素（サンプル値）として表している。学習の場合、８ビットデータx_0～x_8の中から１０ビットデータＹとＹと空間的に近傍の画素x_0～x_2を用いて予測係数w_0，w_1，w_2を学習する。各８ビットデータは、線形１次結合式で表現される。その一例として、式（１）を下記に示す。

$$Y = w_0 x_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 \qquad (1)$$

【００１５】

学習部３では各クラス毎に、式（１）に代入された複数の信号データに基づいて正規方程式が生成され、最小自乗法を使用し、誤差の自乗が最小となるような予測係数w_0，w_1，w_2が決定される。クラス分類としては、後述のように、ベクトル量子化が用いられる。

【００１６】

学習部３において、複数の学習対象を用いて正規方程式を生成する場合、ダイナッミクレンジＤＲ、すなわちアクティビティーの小さい画素の分布は、学習対象から除外される。この理由として、アクティビティーの小さい分布は、ノイズの影響が大きく、クラスの本来の推定値から外れることが多いので、アクティビティーの小さい画素分布を学習に含むと予測精度が低下する。よって、予測精度の低下を避けるため、学習において、アクティビティーの小さい画素分布は、学習対象から除外される。アクティビティーとしては、ダ

イナッミクレンジ、差分絶対値和、標準偏差の絶対値等が判定のために用いられる。

【００１７】

図３は、クラス分類部の一例の構成を示す。入力端子１１には、８ビットへ変換されたデータが供給され、ベクトル量子化部１２に供給される。１ブロックの９画素x_0～x_8がベクトル量子化され、ベクトル量子化部１２によって、クラスコードｃが形成される。すなわち、この例では、クラス分けの方法としてベクトル量子化を使用する。一般的にベクトル量子化は、Ｋ次元ユークリッド空間を有限な集合で表現するものである。

【００１８】

ベクトル量子化部１２からのクラスコードが予測係数メモリ４に供給される。予測係数メモリ４からは、クラスコードｃと対応するアドレスから読出された予測係数が出力端子１４に取り出される。但し、学習部３では、クラスコードｃとともに、学習で獲得された予測係数w_0，w_1，w_2が予測係数メモリ４に供給される。また、後述のように、マッピングによってキー信号を発生する時には、予め学習により得られている予測係数が図３の構成のように、出力端子１４に取り出される。

【００１９】

ここで、図２に示すように注目画素Ｙを中心として、（３×３）画素のデータx_0～x_8を一例としてベクトル量子化によるクラス分けについて、図４を参照して説明する。９個の画素データは、９個の独立成分により構成される９次元ベクトル空間内に存在する。このベクトル空間は、x_0～x_8までの座標軸で構成されている。図４では、x_0、x_4、x_8、x_iという省略した表示を行っている。

【００２０】

画像データより生成される９次元ベクトルのベクトル空間内の存在領域を調べると、ベクトル空間内に一様に分布するのではなく、存在領域が偏っている。それは、画像の局所的相関によっている。そこで、近接する複数のベクトルを集めてひとつのクラスを生成する。図４では、クラス０、クラス１、クラス２、・・・クラスＮが示されている。これらのクラスがクラスコードｃによって指示される。

【００２１】

クラスＮに注目すると、その中にはベクトルv_0、v_1、v_kなどが含まれる。図４の例では、クラスＮに対して代表ベクトルＶが選択されている。このように生成されたクラス毎に代表ベクトルを決定する。この代表ベクトルは、予めブロックデータを対象とした学習により決定され、コードブックに登録しておく。任意の入力ベクトルに対してコードブックに登録されている代表ベクトルとの一致度を調査し、最も近似度が高い代表ベクトルを持つクラスが選択される。このように、９次元ベクトル空間を少ないクラス数で表すことで、データ圧縮を実現することが可能となる。

【００２２】

若し、圧縮しないで８ビットの画素データを使用してクラス分けを行った時には、８ビット量子化の９画素のブロックデータは、2^{72}という膨大なクラス数となる。上述のように、ベクトル量子化を施すことによって、大幅なクラス数の削減が実現される。

【００２３】

クラス分類の他の例について、図５を参照して説明する。１５は、圧縮符号化を使用したクラス分類部であり、１６は、ブロック毎のアクティビィティーに基づくクラス分類部である。アクティビィティーの具体的なものは、ブロックのダイナミックレンジ、ブロックデータの標準偏差の絶対値、ブロックデータの平均値に対する各画素の値の差分の絶対値等である。アクティビィティーにより画像の性質が異なる場合があるので、このようなアクティビィティーをクラス分類のパラメータとして使用することによって、クラス分類をより高性能とすることができ、また、クラス分類の自由度を増すことできる。

【００２４】

クラス分類部１５および１６によるクラス分類の動作は、まず、クラス分類部１６によって、ブロックのアクティビィティーにより複数のクラスに分け、そのクラス毎にクラス分類部１５によるクラス分けを行う。クラス分類部１５は、上述のベクトル量子化、ＡＤＲ

Ｃ（Ａｄａｐｔｉｖｅ Ｄｙｎａｍｉｃ－Ｒａｎｇｅ Ｃｏｄｉｎｇ）、ＤＰＣＭ（Ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ ＰＣＭ）またはＢＴＣ（Ｂｌｏｃｋ Ｔｒａｎｃａｔｉｏｎ Ｃｏｄｉｎｇ）等による圧縮符号化によって、ブロック内の画素データのビット数を圧縮するものである。

【００２５】

ＡＤＲＣは、ブロックのダイナミックレンジＤＲを検出し、最小値ＭＩＮを除去することによって、正規化した各画素データをダイナミックレンジＤＲに応じた量子化ステップ幅によって、量子化するものである。例えば画素データx_0～x_8をＡＤＲＣで１ビットへ圧縮した時には、９ビットのクラスコードが形成される。ＤＰＣＭは、予測値と真値との差分を符号化出力とするものである。ＢＴＣは、例えばブロック毎に平均値、標準偏差を求めるものである。

【００２６】

図６は、上述した学習をソフトウェア処理で行う時のその動作を示すフローチャートである。ステップ２１から学習処理の制御が開始され、ステップ２２の学習データ形成では、既知の画像に対応した学習データが形成される。具体的には、上述したように、図２の画素の配列を使用できる。ここでも、ダイナミックレンジＤＲがしきい値より小さい分布、すなわちアクティビティーが小さい分布は、学習データとして扱わない制御がなされる。ステップ２３のデータ終了では、入力された全データ例えば１フレームのデータの処理が終了していれば、ステップ２６の予測係数決定へ制御が移り、終了していなければ、ステップ２４のクラス決定へ制御が移る。

【００２７】

ステップ２４のクラス決定は、入力された学習データのクラス分類がなされる。これは、上述のような、ベクトル量子化によるクラス分類、あるいはアクティビィティーによるクラス分類と圧縮符号化によるクラス分類の組合せが用いられる。ステップ２５の正規方程式加算では、後述する式（８）および（９）の正規方程式が作成される。

【００２８】

ステップ２３のデータ終了から全データの処理が終了後、制御がステップ２６に移り、ステップ２６の予測係数決定では、後述する式（１０）を行列解法を用いて解いて、予測係数を決める。ステップ２７の予測係数ストアで、予測係数をメモリにストアし、ステップ２８で学習処理の制御が終了する。

【００２９】

図６中のステップ２５（正規方程式生成）およびステップ２６（予測係数決定）の処理をより詳細に説明する。注目画素の真値をｙとし、その推定値をｙ′とし、その周囲の画素の値をx_1～x_nとしたとき、クラス毎に係数w_1～w_nによるｎタップの線形１次結合

$$y' = w_1 x_1 + w_2 x_2 + \cdots + w_n x_n \quad (3)$$

を設定する。学習前はw_iが未定係数である。

【００３０】

上述のように、学習はクラス毎になされ、データ数がｍの場合、式（３）に従って、

$$y_j' = w_1 x_{j1} + w_2 x_{j2} + \cdots + w_n x_{jn} \quad (4)$$

（但し、ｊ＝１，２，・・・ｍ）

【００３１】

ｍ＞ｎの場合、w_1～w_nは一意には決まらないので、誤差ベクトルＥの要素を

$$e_j = y_j - (w_1 x_{j1} + w_2 x_{j2} + \cdots + w_n x_{jn}) \quad (5)$$

（但し、ｊ＝１，２，・・・ｍ）

と定義して、次の式（６）を最小にする係数を求める。

【００３２】

【数１】

$$E^2 = \sum_{j=0}^{m} \{e_j\}^2 \qquad (6)$$

【００３３】
いわゆる最小自乗法による解法である。ここで式（６）のw_i　による偏微分係数を求める。
【００３４】
【数２】

$$\frac{\partial E^2}{\partial w_i} = \sum_{j=0}^{m} 2\left(\frac{\partial e_j}{\partial w_i}\right) e_j = \sum_{j=0}^{m} 2 x_{ji} \cdot e_j \qquad (7)$$

【００３５】
式（７）を　`０’　にするように各w_i　を決めればよいから、
【００３６】
【数３】
【００３７】
として、行列を用いると
【００３８】
【数４】
【００３９】
となる。この方程式は一般に正規方程式と呼ばれている。この方程式を掃き出し法等の一般的な行列解法を用いて、w_i　について解けば、予測係数w_i　が求まり、クラスコードをアドレスとして、この予測係数w_i　をメモリに格納しておく。
【００４０】
なお、情報圧縮を行う場合、参照画素を同一のビット数のデータへ変換しているが、注目画素と参照画素との間の距離を考慮して、割り当てビット数を異ならせても良い。すなわち、注目画素により近い参照画素の割り当てビット数がそれが遠いもののビット数より多くされる。
【００４１】
図７は、この発明をクロマキー装置に対して適応した一実施例のブロック図である。３１は、前景画像信号が供給される入力端子で、この前景画像中の特定色領域が色領域抽出部３４において検出される。色領域抽出部３４の出力信号は、図１０Ａに示す信号に対応する。マッピング部３５は、色領域抽出部３４の出力信号が供給され、その出力信号に基づいてクラス分類が行なわれる。クラス分類は、ベクトル量子化を使用したもの（図３）あるいはアクティビィティーによるクラス分類と圧縮符号化の組合（図５）せであり、学習の場合と同様のクラス分類が成される。決定されたクラスに対応し、予め学習された予測係数を用いて、８ビットより高いレベル解像度を有する、例えば１０ビットの信号がマッピング部３５において、生成される。
【００４２】
すなわち、特定色領域信号は、８ビットから、例えば１０ビットへ変換され、マッピング部３５からストレッチ部３６へ供給される。８ビットの信号にストレッチ処理を施し、キー信号を生成する手法と比較して、この例に示すように、１０ビットの信号にストレッチ処理を施せば、量子化雑音は１／４に低減できる。言い換えると、１０ビットの信号を、４倍にストレッチ処理を施した後の量子化雑音は、ストレッチ処理を施す前の８ビットの信号の量子化雑音と同等である。このようなレベル解像度を向上する処理において、画像の局所的特徴を反映するように、クラス分類は、用いられる。

【００４３】
端子３３から入力されたしきい値Ｔｈは、ストレッチ部３６へ供給される。ストレッチ部３６では、マッピング部３５から供給される１０ビットの信号に対し、その（０～しきい値Ｔｈ）の間のレベルが（０～２５５）の値へストレッチされる。ストレッチ部３６は、８ビットのキー信号（そのゲインが係数ｋと対応する）が出力される。そして、乗算器３７へ係数ｋが供給され、乗算器３９へは、相補信号発生部３８から発生する係数（１－ｋ）が供給される。入力端子３１から供給される前景画像と係数ｋが乗算器３７で乗算され、入力端子３２から供給される背景画像が係数（１－ｋ）が乗算器３９で乗算される。乗算器３７および３９の夫々の出力が加算器４０で加算され、出力端子３１からクロスフェードされ、量子化雑音の低減された合成画像が供給される。

【００４４】
ここで、マッピング部３５の構成を図８に示す。入力端子４５から入力された８ビットの信号は、クラス分類部を構成する、ベクトル量子化回路４６と予測演算部４７へ供給される。ベクトル量子化回路４６に代えて、アクティビィティーによるクラス分類および圧縮符号化の組合せの構成を使用しても良い。

【００４５】
ベクトル量子化回路４６の出力、すなわちクラスコードｃは、予測係数メモリ４へ供給され、クラスコードｃに対応した予測係数w_0，w_1，w_2が予測係数メモリ４から読み取られる。予測演算部４７では、入力端子４５から供給された８ビットの信号と予測係数メモリ４から得た予測係数w_0、w_1、w_2が夫々供給され、上述した式（１）により演算された、１０ビットデータの最適推定値Ｙが得られ、出力端子４８から取り出される。

【００４６】
上述の一実施例において、色領域抽出部３４からの色信号を８ビットから１０ビットへ変換するのに、予測係数と周辺の画素データとの線形１次結合によって、１０ビットデータを得ている。８ビットデータを１０ビットデータへ変換する他の方法としては、予測係数ではなく、１０ビットデータの値（すなわち、推定画素値）を学習によって生成し、それをメモリに蓄えるようにしても良い。

【００４７】
８ビットデータから１０ビットデータを推定する、重心法を用いる場合の学習方法について、図９のフローチャートに沿って説明する。ステップ５１は、このフローチャートの開始を表し、ステップ５２は、この学習を行うための準備として、クラスの度数カウンタＮ（＊）およびクラスのデータテーブルＥ（＊）の初期化を行うために全ての度数カウンタＮ（＊）および全てのデータテーブルＥ（＊）へ　｀０’　データが書き込まれる。ここで、　｀＊’　は、全てのクラスを示し、クラスｃ０に対応する度数カウンタは、Ｎ（ｃ０）となり、データテーブルは、Ｅ（ｃ０）となる。ステップ５２（初期化）の制御が終了するとステップ５３へ制御が移る。

【００４８】
ステップ５３は、注目画素を中心とした学習対象画素近傍データから、その注目画素のクラスが決定される。このステップ５３（クラス決定）では、上述のベクトル量子化、またはアクティビィティーおよび圧縮符号化を組み合わせたクラス分類がなされる。そして、ステップ５４では、この学習対象となる１０ビット画素値ｅが検出される。このとき、１０ビット画素値ｅそのものを検出する場合、近傍データから補間された基準値からの差分を画素値ｅとして検出する場合等が考えられる。後者は、学習条件に応じ推定値の精度を向上させる目的で使用される。

【００４９】
こうしてステップ５３（クラス決定）およびステップ５４（データ検出）から制御がステップ５５へ移り、ステップ５５のデータ加算では、クラスｃのデータテーブルＥ（ｃ）の内容に画素値ｅが加算される。次に、ステップ５６の度数加算において、そのクラスｃの度数カウンタＮ（ｃ）が　｀＋１’　インクリメントされる。

【００５０】
全学習対象画素について、ステップ５３（クラス決定）からステップ５６（度数加算）の制御が終了したか否かを判定するステップ５７では、全データの学習が終了していれば‘ＹＥＳ’、すなわちステップ５８へ制御が移り、全データの学習が終了していなければ‘ＮＯ’、すなわちステップ５３（クラス決定）へ制御が移り、全データの学習が終了になるまで、繰り返し実行され、全てのクラスの度数カウンタＮ（＊）と対応する全てのクラスのデータテーブルＥ（＊）が生成される。
【００５１】
ステップ５８では、画素値ｅの積算値が保持されている各クラスのデータテーブルＥ（＊）が対応する画素値ｅの出現度数が保持されている各クラスの度数カウンタＮ（＊）で除算され、各クラスの平均値が算出される。この平均値が各クラスの推定値となる。ステップ５９では、ステップ５８において、算出された推定値（平均値）が各クラス毎に登録される。全クラスの推定値の登録が終了すると、制御がステップ６０へ移り、この学習フローチャートの終了となる。この手法は、学習対象画素値の分布の平均から推定値が生成されることから、重心法と呼ばれる。
【００５２】
なお、上述の一実施例は、この発明をディジタルクロマキー装置に対して適用したものであるが、これに限らず、スイッチャー、ビデオエフェクタ等のディジタルビデオ信号処理装置に対しても、適用することができる。
【００５３】
【発明の効果】
この発明に係る信号変換装置は、ストレッチ処理以降のキー信号のレベル解像度を向上させることで、ストレッチ処理を施しても量子化雑音の増加が抑えられたキー信号を得ることが可能となり、量子化雑音の少ない高画質な合成画像を生成することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】この発明に係る信号変換装置における学習部の構成の一例のブロック図である。
【図２】この発明の一実施例における画像データの１ブロックの配置を示す略線図である。
【図３】クラス分類のための構成の一例のブロック図である。
【図４】ベクトル量子化によるクラス分類を説明するための略線図である。
【図５】クラス分類の他の例を示すブロック図である。
【図６】この発明に係る予測係数の学習を行う一例のフローチャートである。
【図７】この発明に係る信号変換装置における構成の一例のブロック図である。
【図８】この発明の係るマッピング部の構成の一例のブロック図である。
【図９】この発明に係る重心法の学習を行う一例のフローチャートである。
【図１０】信号のストレッチの説明に用いる略線図である。
【図１１】従来の信号変換装置における構成の一例のブロック図である。
【符号の説明】
３４　色領域抽出部
３５　マッピング部
３６　ストレッチ部
３７、３９　乗算器
３８　相補信号発生部
４０　加算器
【数３】

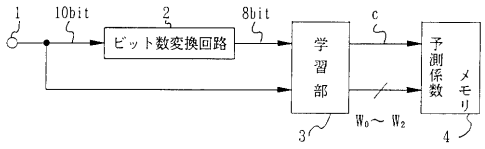
$$X_{ji} = \sum_{p=0}^{m} x_{pi} \cdot x_{pj} \qquad (8)$$

$$Y_i = \sum_{j=0}^{m} x_{ji} \cdot y_j \qquad (9)$$

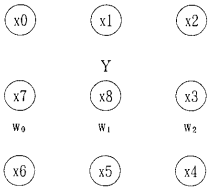
【数３】

$$\begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdots \\ w_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \cdots \\ Y_n \end{pmatrix} \qquad (10)$$

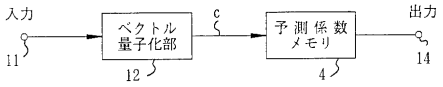
【図１】



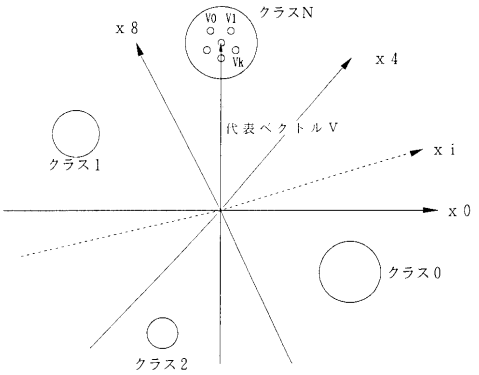
【図２】



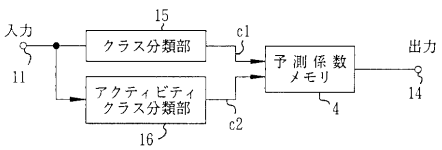
【図３】



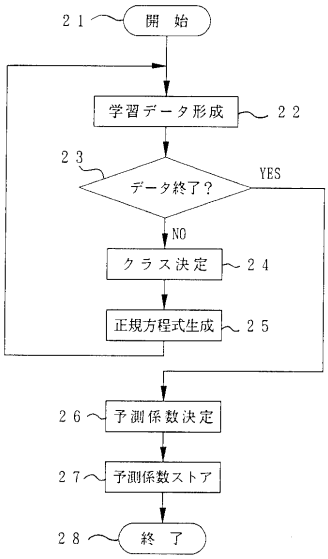
【図４】



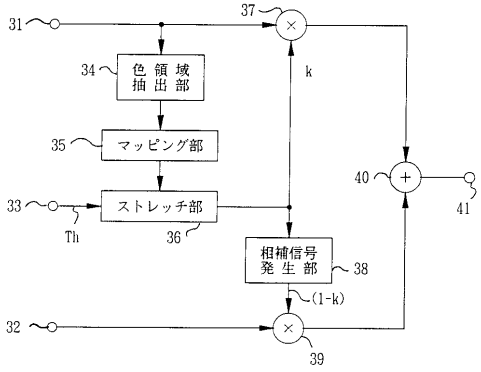
【図５】



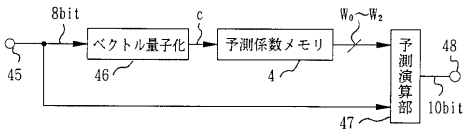
【図６】



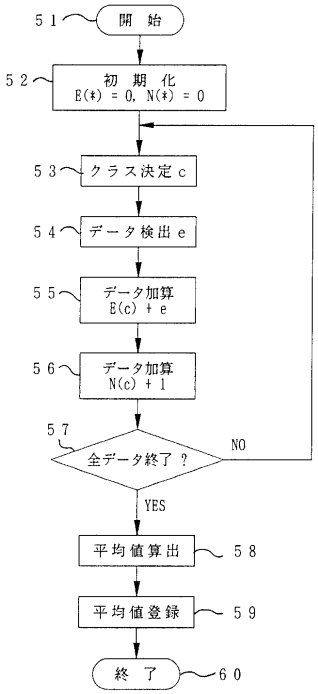
【図７】



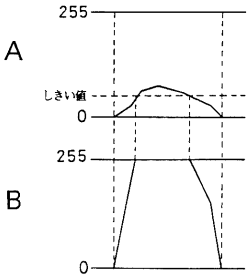
【図８】



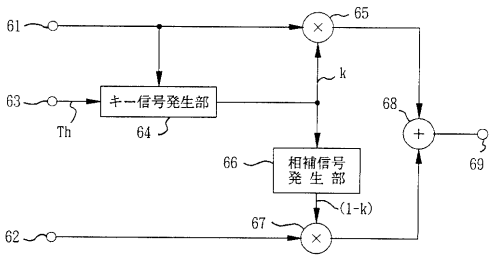
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
H04N 5/262 - 5/28