

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成17年9月15日(2005.9.15)

【公開番号】特開2003-316760(P2003-316760A)

【公開日】平成15年11月7日(2003.11.7)

【出願番号】特願2002-125627(P2002-125627)

【国際特許分類第7版】

G 06 F 17/10

G 06 N 3/00

G 06 T 1/40

G 06 T 7/00

H 04 N 1/40

H 04 N 7/01

【F I】

G 06 F 17/10 D

G 06 N 3/00 5 5 0 G

G 06 T 1/40

G 06 T 7/00 3 5 0 B

H 04 N 7/01 G

H 04 N 1/40 1 0 1 Z

【手続補正書】

【提出日】平成17年3月30日(2005.3.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】データ変換装置およびデータ変換方法、学習装置および学習方法、並びに
プログラムおよび記録媒体

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のデータを第2のデータに変換するデータ変換装置であって、

注目している前記第2のデータである注目データを1以上のクラスのうちのいずれかの
クラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記第1のデータ
から生成するクラスタップ生成手段と、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類手段と、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1のデータから生成する予測
タップ生成手段と、

学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データと、前記学習に
用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データとを用い、前記第2の学
習用データと前記第1の学習用データに対して、前記第1の学習用データから生成される
前記予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、前記第2の学習用デー
タと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより

得られたタップ係数から、前記注目データのクラスのタップ係数を取得するタップ係数取得手段と、

前記注目データのクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目データを求める演算手段と

を備えることを特徴とするデータ変換装置。

【請求項 2】

前記演算手段は、前記注目データのクラスのタップ係数と、前記予測タップとの線形結合により、前記注目データを求める

ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ変換装置。

【請求項 3】

前記第 2 のデータは、前記第 1 のデータよりも高品質のデータである

ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ変換装置。

【請求項 4】

前記 1 以上のクラスごとのタップ係数を記憶するタップ係数記憶手段をさらに備える
ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ変換装置。

【請求項 5】

複数の特性の重み付けをそれぞれ行いながら前記第 2 の学習用データと前記第 1 の学習用データとの関係を学習することにより得られた、前記複数の特性の重み付けそれぞれに対応するタップ係数から、所定の特性の重み付けに対応するタップ係数を選択するタップ係数選択手段をさらに備え、

前記タップ係数取得手段は、前記タップ係数選択手段によって選択された所定の特性の重み付けに対応するタップ係数から、前記注目データのクラスのタップ係数を取得する
ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ変換装置。

【請求項 6】

ユーザによって操作される操作手段をさらに備え、

前記タップ係数選択手段は、前記操作手段の操作にしたがった特性の重み付けに対応するタップ係数を選択する

ことを特徴とする請求項 5 に記載のデータ変換装置。

【請求項 7】

前記タップ係数の元となる係数種データから、前記タップ係数を生成するタップ係数生成手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ変換装置。

【請求項 8】

前記タップ係数の元となる係数種データを記憶する係数種記憶手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 7 に記載のデータ変換装置。

【請求項 9】

前記タップ係数生成手段は、前記係数種データと、前記重み付けの特性を表すパラメータとを用いて、そのパラメータが表す特性の重み付けに対応するタップ係数を生成する
ことを特徴とする請求項 7 に記載のデータ変換装置。

【請求項 10】

前記パラメータを入力する入力手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 9 に記載のデータ変換装置。

【請求項 11】

前記第 1 と第 2 のデータは、それぞれ、第 1 と第 2 の画像データである

ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ変換装置。

【請求項 12】

前記アクティビティは、前記予測タップのダイナミックレンジの大きさである

ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ変換装置。

【請求項 13】

第 1 のデータを第 2 のデータに変換するデータ変換方法であって、

注目している前記第2のデータである注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記第1のデータから生成するクラスタップ生成ステップと、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1のデータから生成する予測タップ生成ステップと、

学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データと、前記学習に用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データとを用い、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データに対して、前記第1の学習用データから生成される前記予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより得られたタップ係数から、前記注目データのクラスのタップ係数を取得するタップ係数取得ステップと、

前記注目データのクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目データを求める演算ステップと

を備えることを特徴とするデータ変換方法。

【請求項14】

第1のデータを第2のデータに変換するデータ変換処理を、コンピュータに行わせるプログラムであって、

注目している前記第2のデータである注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記第1のデータから生成するクラスタップ生成ステップと、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1のデータから生成する予測タップ生成ステップと、

学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データと、前記学習に用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データとを用い、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データに対して、前記第1の学習用データから生成される前記予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより得られたタップ係数から、前記注目データのクラスのタップ係数を取得するタップ係数取得ステップと、

前記注目データのクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目データを求める演算ステップと

を備えることを特徴とするプログラム。

【請求項15】

第1のデータを第2のデータに変換するデータ変換処理を、コンピュータに行わせるプログラムが記録されている記録媒体であって、

注目している前記第2のデータである注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記第1のデータから生成するクラスタップ生成ステップと、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1のデータから生成する予測タップ生成ステップと、

学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データと、前記学習に用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データとを用い、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データに対して、前記第1の学習用データから生成される

前記予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより得られたタップ係数から、前記注目データのクラスのタップ係数を取得するタップ係数取得ステップと、

前記注目データのクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目データを求める演算ステップと

を備えるプログラムが記録されている

ことを特徴とする記録媒体。

【請求項16】

第1のデータを第2のデータに変換するときに用いられるタップ係数を学習する学習装置であって、

前記タップ係数の学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記学習に用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成手段と、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類手段と、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1の学習用データから生成する予測タップ生成手段と、

前記注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより、前記1以上のクラスごとの前記タップ係数を求める学習手段と、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出手段と、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、前記学習手段における重み付けを制御する重み付け制御手段と

を備えることを特徴とする学習装置。

【請求項17】

前記学習手段は、前記注目データのクラスのタップ係数と、前記予測タップとの線形結合により前記注目データを求めるためのタップ係数を学習する

ことを特徴とする請求項16に記載の学習装置。

【請求項18】

前記第2のデータは、前記第1のデータよりも高品質のデータである

ことを特徴とする請求項16に記載の学習装置。

【請求項19】

前記重み付け制御手段は、複数の特性の重み付けそれぞれにしたがい、前記予測タップのアクティビティに基づいて、前記注目データと予測タップに対する重み付けを制御し、

前記学習手段は、前記注目データと予測タップに対して、前記複数の特性の重み付けをそれぞれ行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより、前記複数の特性の重み付けそれぞれ対応する、前記1以上のクラスごとの前記タップ係数を求める

ことを特徴とする請求項16に記載の学習装置。

【請求項20】

前記第1と第2のデータは、画像データである

ことを特徴とする請求項16に記載の学習装置。

【請求項21】

前記アクティビティは、前記予測タップのダイナミックレンジの大きさである

ことを特徴とする請求項16に記載の学習装置。

【請求項22】

第1のデータを第2のデータに変換するときに用いられるタップ係数を学習する学習方

法であって、

前記タップ係数の学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記学習に用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、

前記注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより、前記1以上のクラスごとの前記タップ係数を求める学習ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、前記学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップと

を備えることを特徴とする学習方法。

【請求項23】

第1のデータを第2のデータに変換するときに用いられるタップ係数を学習する学習処理を、コンピュータに行わせるプログラムであって、

前記タップ係数の学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記学習に用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、

前記注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより、前記1以上のクラスごとの前記タップ係数を求める学習ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、前記学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップと

を備えることを特徴とするプログラム。

【請求項24】

第1のデータを第2のデータに変換するときに用いられるタップ係数を学習する学習処理を、コンピュータに行わせるプログラムが記録されている記録媒体であって、

前記タップ係数の学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記学習に用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、

前記注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、前記第2の学習用

データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより、前記1以上のクラスごとの前記タップ係数を求める学習ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、前記学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップと

を備えるプログラムが記録されている

ことを特徴とする記録媒体。

【請求項25】

第1のデータを第2のデータに変換するときに用いられるタップ係数の元となる係数種データを学習する学習装置であって、

前記係数種データの学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記学習に用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成手段と、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類手段と、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1の学習用データから生成する予測タップ生成手段と、

前記注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより、前記1以上のクラスごとの前記係数種データを求める学習手段と、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出手段と、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、前記学習手段における重み付けを制御する重み付け制御手段と

を備えることを特徴とする学習装置。

【請求項26】

前記学習手段は、前記注目データのクラスのタップ係数と、前記予測タップとの線形結合により前記注目データを求めるためのタップ係数の元となる係数種データを学習することを特徴とする請求項25に記載の学習装置。

【請求項27】

前記第2のデータは、前記第1のデータよりも高品質のデータである

ことを特徴とする請求項25に記載の学習装置。

【請求項28】

前記重み付けの特性を表すパラメータを生成するパラメータ生成手段をさらに備え、

前記重み付け制御手段は、前記パラメータが表す特性の重み付けにしたがい、前記予測タップのアクティビティに基づいて、前記注目データと予測タップに対する重み付けを制御し、

前記学習手段は、

前記注目データと予測タップに対して、複数の前記パラメータが表す特性の重み付けをそれぞれ行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより、前記複数のパラメータが表す特性の重み付けそれぞれ対応する、前記1以上のクラスごとの前記タップ係数を求める第1の学習手段と、

前記複数のパラメータが表す特性の重み付けそれぞれに対応する、前記1以上のクラスごとの前記タップ係数と、前記複数のパラメータとの関係を学習することにより、前記1以上のクラスごとの前記係数種データを求める第2の学習手段と

を有する

ことを特徴とする請求項25に記載の学習装置。

【請求項29】

前記第1と第2のデータは、画像データである
ことを特徴とする請求項25に記載の学習装置。

【請求項30】

前記アクティビティは、前記予測タップのダイナミックレンジの大きさである
ことを特徴とする請求項25に記載の学習装置。

【請求項31】

第1のデータを第2のデータに変換するときに用いられるタップ係数の元となる係数種
データを学習する学習方法であって、

前記係数種データの学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データ
のうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラ
ス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記学習に用いるための、前記
第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、
前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類ステップと
、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1の学習用データから生成す
る予測タップ生成ステップと、

前記注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、前記第2の学習用
データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することに
より、前記1以上のクラスごとの前記係数種データを求める学習ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ
検出ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目デ
ータと予測タップに対する、前記学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御
ステップと

を備えることを特徴とする学習方法。

【請求項32】

第1のデータを第2のデータに変換するときに用いられるタップ係数の元となる係数種
データを学習する学習処理を、コンピュータに行わせるプログラムであって、

前記係数種データの学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データ
のうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラ
ス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記学習に用いるための、前記
第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、
前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類ステップと
、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1の学習用データから生成す
る予測タップ生成ステップと、

前記注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、前記第2の学習用
データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することに
より、前記1以上のクラスごとの前記係数種データを求める学習ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ
検出ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目デ
ータと予測タップに対する、前記学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御
ステップと

を備えることを特徴とするプログラム。

【請求項33】

第1のデータを第2のデータに変換するときに用いられるタップ係数の元となる係数種
データを学習する学習処理を、コンピュータに行わせるプログラムが記録されている記録

媒体であつて、

前記係数種データの学習に用いるための、前記第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記学習に用いるための、前記第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、

前記クラスタップに基づいて、前記注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、

前記注目データを求めるのに用いる予測タップを、前記第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、

前記注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、前記第2の学習用データと前記第1の学習用データとの関係を、前記1以上のクラスごとに学習することにより、前記1以上のクラスごとの前記係数種データを求める学習ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、

前記注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、前記学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップと

を備えるプログラムが記録されている

ことを特徴とする記録媒体。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

【課題を解決するための手段】

本発明のデータ変換装置は、注目している第2のデータである注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、第1のデータから生成するクラスタップ生成手段と、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類手段と、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1のデータから生成する予測タップ生成手段と、学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データと、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データとを用い、第2の学習用データと第1の学習用データに対して、第1の学習用データから生成される予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより得られたタップ係数から、注目データのクラスのタップ係数を取得するタップ係数取得手段と、注目データのクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目データを求める演算手段とを備えることを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

本発明のデータ変換方法は、注目している第2のデータである注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、第1のデータから生成するクラスタップ生成ステップと、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1のデータから生成する予測タップ生成ステップと、学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データと、学習に用いるための、第1のデータに

対応する第1の学習用データとを用い、第2の学習用データと第1の学習用データに対して、第1の学習用データから生成される予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより得られたタップ係数から、注目データのクラスのタップ係数を取得するタップ係数取得ステップと、注目データのクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目データを求める演算ステップとを備えることを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

本発明の第1のプログラムは、注目している第2のデータである注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、第1のデータから生成するクラスタップ生成ステップと、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1のデータから生成する予測タップ生成ステップと、学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データと、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データとを用い、第2の学習用データと第1の学習用データに対して、第1の学習用データから生成される予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより得られたタップ係数から、注目データのクラスのタップ係数を取得するタップ係数取得ステップと、注目データのクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目データを求める演算ステップとを備えることを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

本発明の第1の記録媒体は、注目している第2のデータである注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、第1のデータから生成するクラスタップ生成ステップと、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1のデータから生成する予測タップ生成ステップと、学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データと、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データとを用い、第2の学習用データと第1の学習用データに対して、第1の学習用データから生成される予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより得られたタップ係数から、注目データのクラスのタップ係数を取得するタップ係数取得ステップと、注目データのクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目データを求める演算ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

本発明の第1の学習装置は、タップ係数の学習に用いるための、第2のデータに対応す

る第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成手段と、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類手段と、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1の学習用データから生成する予測タップ生成手段と、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより、1以上のクラスごとのタップ係数を求める学習手段と、注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出手段と、注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、学習手段における重み付けを制御する重み付け制御手段とを備えることを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

本発明の第1の学習方法は、タップ係数の学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより、1以上のクラスごとのタップ係数を求める学習ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップとを備えることを特徴とする。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

本発明の第2のプログラムは、タップ係数の学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより、1以上のクラスごとのタップ係数を求める学習ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップとを備えることを特徴とする。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

本発明の第2の記録媒体は、タップ係数の学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより、1以上のクラスごとのタップ係数を求める学習ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0070】

本発明の第2の学習装置は、係数種データの学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成手段と、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類手段と、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1の学習用データから生成する予測タップ生成手段と、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより、1以上のクラスごとの係数種データを求める学習手段と、注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出手段と、注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、学習手段における重み付けを制御する重み付け制御手段とを備えることを特徴とする。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

本発明の第2の学習方法は、係数種データの学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習すること

により、1以上のクラスごとの係数種データを求める学習ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップとを備えることを特徴とする。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

本発明の第3のプログラムは、係数種データの学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより、1以上のクラスごとの係数種データを求める学習ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップとを備えることを特徴とする。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

本発明の第3の記録媒体は、係数種データの学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成するクラスタップ生成ステップと、クラスタップに基づいて、注目データをクラス分類するクラス分類ステップと、注目データを求めるのに用いる予測タップを、第1の学習用データから生成する予測タップ生成ステップと、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより、1以上のクラスごとの係数種データを求める学習ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティを求めるアクティビティ検出ステップと、注目データについて得られた予測タップのアクティビティに基づいて、その注目データと予測タップに対する、学習ステップにおける重み付けを制御する重み付け制御ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

本発明のデータ変換装置およびデータ変換方法、並びに第1のプログラムおよび第1の

記録媒体においては、注目している第2のデータである注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップと、注目データを求めるのに用いる予測タップが、第1のデータから生成され、クラスタップに基づいて、注目データがクラス分類される。さらに、学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データと、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データとを用い、その第2の学習用データと第1の学習用データに対して、第1の学習用データから生成される予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより得られたタップ係数から、注目データのクラスのタップ係数が取得され、そのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目データが求められる。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

本発明の第1の学習装置および第1の学習方法、並びに第2のプログラムおよび第2の記録媒体においては、タップ係数の学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップと、注目データを求めるのに用いる予測タップが、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成され、クラスタップに基づいて、注目データがクラス分類される。さらに、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより、1以上のクラスごとのタップ係数が求められる。一方、注目データについて得られた予測タップのアクティビティが求められ、そのアクティビティに基づいて、注目データと予測タップに対する重み付けが制御される。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

本発明の第2の学習装置および第2の学習方法、並びに第3のプログラムおよび第3の記録媒体においては、係数種データの学習に用いるための、第2のデータに対応する第2の学習用データのうちの注目している注目データを1以上のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップと、注目データを求めるのに用いる予測タップが、学習に用いるための、第1のデータに対応する第1の学習用データから生成され、クラスタップに基づいて、注目データがクラス分類される。さらに、注目データと予測タップに対して所定の重み付けを行いながら、第2の学習用データと第1の学習用データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより、1以上のクラスごとの係数種データが求められる。一方、注目データについて得られた予測タップのアクティビティが求められ、そのアクティビティに基づいて、注目データと予測タップに対する重み付けが制御される。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

予測タップ生成回路3は、予測演算回路6において注目画素（の予測値）を求めるのに用いる予測タップを、フレームメモリ1に記憶されたSD画像から生成し、予測演算回路6に供給する。即ち、予測タップ生成回路3は、例えば、注目画素の位置から空間的または時間的に近い位置にある複数のSD画素を、フレームメモリ1に記憶されたSD画像から抽出することにより予測タップとし、予測演算回路6に供給する。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

係数RAM5は、学習の教師となるHD画像データである教師データ（第2の学習用データ）と、学習の生徒となるSD画像データある生徒データ（第1の学習用データ）とを用い、その教師データと生徒データに対して、生徒データから生成される予測タップのアクティビティに基づく重み付けを行いながら、教師データと生徒データとの関係を、1以上のクラスごとに学習することにより得られたタップ係数を記憶している。そして、係数RAM5は、クラス分類回路4からクラスコードが供給されると、そのクラスコードに対応するアドレスに記憶されているタップ係数を読み出すことにより、注目画素のクラスのタップ係数を取得し、予測演算回路6に供給する。なお、タップ係数の学習方法についての詳細は、後述する。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

予測演算回路6は、係数RAM5から供給される、注目画素のクラスについてのタップ係数 w_1, w_2, \dots と、予測タップ生成回路3からの予測タップ（を構成する各SD画素の画素値） x_1, x_2, \dots とを用いて、式(1)に示した演算を行うことにより、注目画素y（の予測値）を求め、これを、ぼけを改善したHD画素の画素値として出力する。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0094】

その後、ステップS5に進み、予測演算回路6は、予測タップ生成回路3からの予測タップと、係数RAM5からのタップ係数とを用いて、式(1)に示した演算を行い、注目画素であるHD画素y（の予測値）を求め、ステップS6に進む。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0098

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0098】

次に、図4は、図2の係数RAM5に記憶させるクラスごとのタップ係数を求める学習を行う学習装置の一実施の形態の構成例を示している。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0101】

即ち、学習対生成回路62は、学習用データベース61に記憶された学習用の画像データを読み出し、その学習用の画像データであるHD画像データを、例えば、そのまま教師データとする。ここで、図2の画像処理装置で得られるHD画像は、図4の学習装置で教師データとして用いられるHD画像データの画質に対応したものとなる。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0116

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0116】

加算回路81には、予測タップ生成回路65から、新たな注目画素 y_{k+1} の予測タップ $x_{n,k+1}$ が供給されるとともに、重み制御回路71から、新たな注目画素 y_{k+1} と予測タップ $x_{n,k+1}$ に対する重み h_{k+1} を表す重み情報が供給される。また、メモリ83は、前回、注目画素 y_k とされた教師データについて求められた式(20)における左辺の行列のコンポーネント($x_{n,k} x_{n',k} h_k$)を記憶している。そして、メモリ83には、クラス分類回路66が出力する、新たな注目画素 y_{k+1} のクラスコードが供給されるようになっており、メモリ83は、そのクラスコードに対応する、式(20)における左辺の行列のコンポーネント($x_{n,k} x_{n',k} h_k$)を読み出し、加算回路81に供給する。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0118

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0118】

一方、加算回路82にも、予測タップ生成回路65から、新たな注目画素 y_{k+1} の予測タップ $x_{n,k+1}$ が供給されるとともに、重み制御回路71から、新たな注目画素 y_{k+1} と予測タップ $x_{n,k+1}$ に対する重み h_{k+1} を表す重み情報が供給される。また、メモリ84は、前回、注目画素 y_k とされた教師データについて求められた式(20)における右辺のベクトルのコンポーネント $x_{n,k} y_k h_k$ を記憶している。そして、メモリ84にも、クラス分類回路66が出力する、新たな注目画素 y_{k+1} のクラスコードが供給されるようになっており、メモリ84は、そのクラスコードに対応する、式(20)における右辺のベクトルのコンポーネント $x_{n,k} y_k h_k$ を読み出し、加算回路82に供給する。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0128

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0128】

図6においては、図6A乃至図6Fの6つの重み付け特性を示してある。図6A乃至図6Cの重み付け特性は、いずれも、ステップ関数状の重みになっており、ダイナミックレンジが0乃至127の場合の重みが1より大で、ダイナミックレンジが128乃至255の場合の重みが1になっている。但し、図6Aの重み付け特性は、ダイナミックレンジが0乃至127の場合の重みと、ダイナミックレンジが128乃至255の場合の重みとの差が大になっており、図6Bの重み付け特性は、ダイナミックレンジが0乃至127の場合の重みと、ダイナミックレンジが128乃至255の場合の重みとの差が中になっている。また、図6Cの重み付け特性は、ダイナミックレンジが0乃至127の場合の重みと、ダイナミックレンジが128乃至255の場合の重みとの差が小になっている。

【手続補正 2 7】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0 1 3 4****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0 1 3 4】**

次に、図7のフローチャートを参照して、図4の学習装置において行われる、クラスごとのタップ係数を求める学習処理について説明する。

【手続補正 2 8】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0 1 4 8****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0 1 4 8】**

また、上述の場合には、重み制御回路71において、足し込み回路67で求められる式(20)の重み h_k を制御することにより、注目画素と予測タップに対する重み付けを行うようにしたが、その他、重み制御回路71では、式(8)において、注目画素と予測タップを足し込む回数を制御することにより、実質的に式(20)の重み h_k を制御する場合と同様の、注目画素と予測タップに対する重み付けを行うようにすることが可能である。後述する図10の重み制御回路71A乃至71Cや、図14の重み制御回路1 2 6においても、同様である。

【手続補正 2 9】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0 1 4 9****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0 1 4 9】**

上述したように、図4の学習装置においては、教師データと生徒データに対して、生徒データから生成される予測タップのダイナミックレンジに基づく重み付けを行いながら、教師データと生徒データとの関係を、クラスごとに学習することにより、クラスごとのタップ係数を求めるようにしたので、予測タップのダイナミックレンジの全体に亘って、予測精度を高くするタップ係数を得ることができ、さらに、図2の画像処理装置において、そのようなタップ係数を用いて、SD画像データをHD画像データに変換することにより、前述のDRマスキング効果が、予測タップのダイナミックレンジの全体に亘って、例えば同じ程度働いた、定性的に高画質の画像データ(S/N(Signal to Noise ratio)が高いという定量的に高画質である画像データであるとは限らないが、ユーザから見た、いわゆる見た目が良い画像データ)を、ユーザに提供することができる。

【手続補正 3 0】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0 1 5 2****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0 1 5 2】**

3つのタップ係数メモリ101A乃至101Cには、クラスごとのタップ係数が記憶されている。但し、タップ係数メモリ101A乃至101Cに記憶されているタップ係数それぞれは、例えば、図4の学習装置において、異なる3種類の特性の重み付けをそれぞれ行いながら教師データと生徒データとの関係を学習することにより得られた、3種類の特性の重み付けそれぞれに対応するタップ係数となっている。即ち、タップ係数メモリ101A乃至1 0 1 Cに記憶されているタップ係数それぞれは、図4の学習装置において、重み制御回路71に、異なる3種類の重み付け特性を記憶させて学習を行うことにより得られ

たものとなっている。

【手続補正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0208

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0208】

即ち、ステップS65では、クラスタップ生成回路2は、まだ求めていないHD画素のうちの1つを注目画素として選択し、ステップS66に進む。ステップS66では、クラスタップ生成回路2と予測タップ生成回路3は、注目画素について、クラスタップと予測タップをそれぞれ生成し、クラスタップをクラス分類回路4に、予測タップを予測演算回路6にそれぞれ供給する。

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0242

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0242】

次に、図14は、式(31)の正規方程式をたてて解くことにより係数種データ_{n,m}を求める学習を行う学習装置の一実施の形態の構成例を示している。なお、図中、図4における場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。即ち、図14の学習装置は、足し込み回路67、タップ係数演算回路68、およびタップ係数メモリ69に代えて、足し込み回路121、タップ係数演算回路122、足し込み回路123、係数種演算回路124、および係数種データメモリ125が設けられているとともに、重み制御回路71に代えて、重み制御回路126が設けられ、さらに、パラメータ生成回路127が新たに設けられている他は、図4における場合と同様に構成されている。

【手続補正33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0260

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0260】

ここで、重み制御回路126に記憶させる複数種類の重み付け特性としては、例えば、図6A乃至図6Cに示したような、2値の重みを取り得るステップ状の関数であって、その2値の重みのうちのいずれか一方または両方が、パラメータzの値に対応して大きくなっていく、あるいは小さくなっていく関数を採用することができる。また、複数種類の重み付け特性としては、図6A乃至図6Cに示したようなステップ状の関数であって、2値の重みの切り換えが行われるダイナミックレンジの閾値が、パラメータzの値に対応して変化する関数を採用することもできる。さらに、複数種類の重み付け特性としては、例えば、図6D乃至図6Fに示したような、重みが、ダイナミックレンジに応じて滑らかに変化する関数であって、その関数の形状(変化の仕方)が、パラメータzの値に対応して変化する関数を採用することもできる。