

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4536445号
(P4536445)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 6 F 17/30 (2006.01)
 G 0 6 F 17/30 2 1 0 D
 G 0 6 F 17/30 1 7 0 Z
 G 0 6 F 17/30 3 5 0 C

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-217580 (P2004-217580)
 (22) 出願日 平成16年7月26日(2004.7.26)
 (65) 公開番号 特開2006-39862 (P2006-39862A)
 (43) 公開日 平成18年2月9日(2006.2.9)
 審査請求日 平成19年5月10日(2007.5.10)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100123434
 弁理士 田澤 英昭
 (74) 代理人 100101133
 弁理士 濱田 初音
 (72) 発明者 田中 秀俊
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内
 審査官 長 由紀子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ類別装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

類別対象の観測データから属性値を抽出し、1以上の属性値からなる特徴量ベクトルを生成する特徴量ベクトル生成手段と、種類対が相互に異なるペアワイズ判定用の判定器レコードを複数個有し、種類対毎に当該判定器レコードの特徴量ベクトルと上記特徴量ベクトル生成手段により生成された特徴量ベクトルからペアワイズ判定を実施するペアワイズ判定手段と、上記ペアワイズ判定手段による種類対毎のペアワイズ判定結果を取得し、種類対毎のペアワイズ判定結果から上記観測データが各種類に属する可能性を示す判定属性を求める属性判定手段とを備えたデータ類別装置において、

上記ペアワイズ判定手段は、ペアワイズ判定結果を種類対における当該種類の帰属値と乖離値で表す場合、当該種類の帰属値と乖離値を数値化する関数に、当該判定器レコードの特徴量ベクトルと上記特徴量ベクトル生成手段により生成された特徴量ベクトルを代入することで、当該種類の帰属値と乖離値を計算し、

上記属性判定手段は、種類対毎のペアワイズ判定結果から当該種類の乖離値を取り出し、上記観測データが当該種類に属する可能性を示す判定属性として、当該種類の乖離値の総和を求めることを特徴とするデータ類別装置。

【請求項2】

ペアワイズ判定手段は、種類対が同一の判定器レコードを複数個有する場合、複数の判定器レコードに記述されている性能を相互に比較することで、最も性能が高い判定器レコードを選択し、その判定器レコードの特徴量ベクトルを使用してペアワイズ判定を実施す

10

20

ることを特徴とする請求項1記載のデータ類別装置。

【請求項3】

ペアワイズ判定手段は、複数の判定器レコードのうち、使用属性が無効である判定器レコードを使用せず、使用属性が有効である判定器レコードを使用してペアワイズ判定を実施することを特徴とする請求項1または請求項2記載のデータ類別装置。

【請求項4】

ペアワイズ判定手段は、判定器レコードの使用属性の設定を受け付けることを特徴とする請求項3記載のデータ類別装置。

【請求項5】

属性判定手段は、種類対毎のペアワイズ判定結果から観測データが各種類に属する可能性を示す判定属性を求めた後に、任意の判定器レコードの使用属性が有効から無効に変更された場合、その判定器レコードに係るペアワイズ判定結果を除外して判定属性を再度求めることを特徴とする請求項4記載のデータ類別装置。

10

【請求項6】

属性判定手段は、種類対毎のペアワイズ判定結果から観測データが各種類に属する可能性を示す判定属性を求めた後に、任意の判定器レコードの使用属性が無効から有効に変更された場合、ペアワイズ判定手段から当該判定器レコードに係るペアワイズ判定結果を取得し、そのペアワイズ判定結果を考慮して判定属性を再度求めることを特徴とする請求項4記載のデータ類別装置。

【請求項7】

ペアワイズ判定手段は、複数のプロセッサを用いて、複数のペアワイズ判定の実施を並列処理することを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項記載のデータ類別装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、観測データを類別するデータ類別装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のデータ類別装置は、類別対象の観測データを受信すると、その観測データから属性値を取得して特徴量ベクトルを生成し、その特徴量ベクトルを用いて、種類対毎にペアワイズ判定を実施する。

30

そして、種類対毎のペアワイズ判定結果からメンバーシップ関数を生成し、そのメンバーシップ関数のファジイ論理積を実施することにより、その観測データを類別する（例えば、非特許文献1参照）。

【0003】

【非特許文献1】Inoue, T. and Abe, S., "Fuzzy Support Vector Machines for Pattern Classification," Proc. Int. Joint Conf. on Neural Networks, pp. 1449 - 1454, (Jul. 2001).

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のデータ類別装置は以上のように構成されているので、例えば、種類対毎のペアワイズ判定結果が三棘みの状態になると、メンバーシップ関数のファジイ論理積を実施するに際して、いずれかのペアワイズ判定結果が無視される。そのため、観測データの類別精度が劣化することがある課題があった。

【0005】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、種類対毎のペアワイズ判定結果の状態に拘わらず、常に観測データを正確に類別することができるデータ類別装

50

置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係るデータ類別装置は、種類対が相互に異なるペアワイズ判定用の判定器レコードを複数個有し、種類対毎に当該判定器レコードの特徴量ベクトルと特徴量ベクトル生成手段により生成された特徴量ベクトルからペアワイズ判定を実施するペアワイズ判定手段を設け、種類対毎のペアワイズ判定結果から観測データが各種類に属する可能性を示す判定属性を求めるようにしたものである。

また、ペアワイズ判定結果を種類対における当該種類の帰属値と乖離値で表す場合、ペアワイズ判定手段が、当該種類の帰属値と乖離値を数値化する関数に、当該判定器レコードの特徴量ベクトルと特徴量ベクトル生成手段により生成された特徴量ベクトルを代入することで、当該種類の帰属値と乖離値を計算し、属性判定手段が、種類対毎のペアワイズ判定結果から当該種類の乖離値を取り出し、観測データが当該種類に属する可能性を示す判定属性として、当該種類の乖離値の総和を求めるようにしたものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、種類対が相互に異なるペアワイズ判定用の判定器レコードを複数個有し、種類対毎に当該判定器レコードの特徴量ベクトルと特徴量ベクトル生成手段により生成された特徴量ベクトルからペアワイズ判定を実施するペアワイズ判定手段を設け、種類対毎のペアワイズ判定結果から観測データが各種類に属する可能性を示す判定属性を求めるように構成したので、種類対毎のペアワイズ判定結果の状態に拘わらず、常に観測データを正確に類別することができる効果がある。

また、ペアワイズ判定結果を種類対における当該種類の帰属値と乖離値で表す場合、ペアワイズ判定手段が、当該種類の帰属値と乖離値を数値化する関数に、当該判定器レコードの特徴量ベクトルと特徴量ベクトル生成手段により生成された特徴量ベクトルを代入することで、当該種類の帰属値と乖離値を計算し、属性判定手段が、種類対毎のペアワイズ判定結果から当該種類の乖離値を取り出し、観測データが当該種類に属する可能性を示す判定属性として、当該種類の乖離値の総和を求めるように構成したので、客観性のあるペアワイズ判定結果が得られるとともに、全てのペアワイズ判定結果を考慮した判定属性が得られる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1によるデータ類別装置を示す構成図であり、図において、整形部1は類別対象の観測データを受信すると、その観測データから属性値を抽出して、1以上の属性値からなる特徴量ベクトル x を生成し、その特徴量ベクトル x を含む観測レコードを観測DB部2に出力する。なお、整形部1は特徴量ベクトル生成手段を構成している。

観測DB部2は整形部1により生成された特徴量ベクトル x を含む観測レコードを観測DB3に格納するとともに、その観測レコードに含まれている観測タグと特徴量ベクトル x を判定器DB部5に出力し、また、判定部6から判定属性を受けると、その判定属性に応じて観測データの類別結果を提示する。

観測DB3は特徴量ベクトル x を含む観測レコードを格納する。

【0009】

判定器DB4は種類対が相互に異なるペアワイズ判定用の判定器レコードを複数個格納している。

判定器DB部5は判定器DB4から「無効フラグ」が有効である種類対毎の判定器レコードを取得し、種類対毎に当該判定器レコードの特徴量ベクトル $s_1 \sim s_n$ と整形部1により生成された特徴量ベクトル x からペアワイズ判定を実施する。なお、判定器DB4及び判定器DB部5からペアワイズ判定手段が構成されている。

判定部 6 は判定器 D B 部 5 による種類対毎のペアワイズ判定結果を取得し、種類対毎のペアワイズ判定結果から観測データが各種類に属する可能性を示す判定属性を求める。なお、判定部 6 は属性判定手段を構成している。

図 2 はこの発明の実施の形態 1 によるデータ類別装置の処理内容を示すフローチャートである。

【 0 0 1 0 】

次に動作について説明する。

類別対象の観測データは複数の属性値から構成されており、その属性値には、例えば、レーダ強度などが数値化されている数値属性のほか、天気が晴れや曇り、あるいは、気圧が h P a などのカテゴリを示すカテゴリ属性がある。

整形部 1 は、類別対象の観測データを受信すると、その観測データから属性値を抽出する（ステップ S T 1）。

【 0 0 1 1 】

即ち、整形部 1 は、類別対象の観測データに含まれている属性値が所定の数値属性であれば、その属性値を単純に抽出するだけであるが、その属性値がカテゴリ属性であれば、そのカテゴリ属性を抽出してから、例えば N 次元空間数量化四類などの数値化ルールにしたがってカテゴリ属性を数値化する。例えば、晴れ 1、曇り 0.5、雨 0 のように、カテゴリ属性を数値化する。

整形部 1 は、上記のようにして、複数の属性値 z_m を抽出すると、複数の属性値 z_m からなる特徴量ベクトル x を生成する（ステップ S T 2）。

$$x = z_1, z_2, z_3, \dots, z_m, \dots, z_M \quad (1)$$

$m = 1 \sim M$ の整数

【 0 0 1 2 】

整形部 1 は、複数の属性値 z_m からなる特徴量ベクトル x を生成すると、図 3 に示すような観測レコードに特徴量ベクトル x を格納するとともに、その観測レコードを識別するユニークな観測タグを付加する。

また、整形部 1 は、観測データの中に、特徴量ベクトル x に含まれない数値属性やカテゴリ属性が存在する場合、その数値属性やカテゴリ属性を説明属性として観測レコードに格納する。

この段階では、観測レコードの判定属性は不定でよく、後段の観測 D B 部 2 が判定属性を観測レコードに格納する。

整形部 1 は、図 3 の観測レコードを観測 D B 部 2 に出力する。

【 0 0 1 3 】

観測 D B 部 2 は、整形部 1 から観測タグや特徴量ベクトル x などが含まれている観測レコードを受けると、その観測タグをキーにして、その観測レコードを観測 D B 3 に格納するとともに、その観測レコードに含まれている観測タグと特徴量ベクトル x を判定器 D B 部 5 に出力する。

【 0 0 1 4 】

判定器 D B 4 は、観測データの類別用に作成された複数の判定器を判定器レコードの形式で格納している。

ここで、判定器とは、特徴量ベクトルの張る特徴量空間において、多数ある種類の中から 2 つの種類に着目し、2 つの種類の間の境界面と帰属種類を関数で表現するものである。

種類の数 N が N 個であれば、 N 個の中から 2 個選択する組み合わせの数だけ、判定器が用意されていることになる。

【 0 0 1 5 】

上記の関数は、その値が “ 0 ” であれば、2 つの種類の境界面を表現し、その値が正値であれば、2 つの種類のうちの一方の種類（以下、正種類という）を表現し、その値が負値であれば、2 つの種類のうちの他方の種類（以下、負種類という）を表現するものである。

10

20

30

40

50

このような関数としては、サポートベクターマシン（以下、SVMという）の関数が代表的である。

【0016】

図4は判定器レコードの構成例を示す説明図である。

判定器レコードは、正種類、負種類、距離属性、性能、無効フラグ（使用属性）、複数の係数及び複数の特徴量ベクトルの組から構成されている。

ここで、「距離属性」は、SVMのカーネル（距離の決定方法に関わる関数）の選択を表現するものであり、カーネルの種類を示すカテゴリ属性と、カーネル毎に必要なパラメータとから構成されている。

カーネルの種類を示すカテゴリ属性の取る値としては、例えば、線形、多項式、RBFがある。

【0017】

線形カーネルのパラメータは、ソフトマージン用のスラック係数であり、その数は標本全体で共通にして1つにすることもできるし、標本毎に決めることもできる。あるいは、距離属性には記録せずにパラメータなしでもよい。

多項式カーネルのパラメータは、線形カーネルのパラメータに加えて、次数のパラメータが1つ加わる。

RBFカーネルのパラメータは、線形カーネルのパラメータに加えて、距離の規準に相当するパラメータが1つ加わる。

【0018】

「性能」は、判定器の性能を表現するものであり、例えば、学習に用いた標本の自己識別成功率などを格納している。これにより、同じ種類対について、距離属性や特徴量ベクトルが異なる複数の判定器を格納し、類別する際に最高性能の判定器を1つ選択して使用することができる。

「無効フラグ」は、初期値・有効・無効のうちのいずれかによって、その判定器の使用の可否を表現するものである。ユーザがある種類を考慮しないで類別を行うことを希望する場合に、無効フラグを無効にすれば、判定器を実際に削除せずに、観測データの類別結果や判定属性の修正が可能となる。

【0019】

判定器DB部5は、上記のようにして、観測DB部2から観測レコードに含まれている観測タグと特徴量ベクトル x を受けると、判定器DB4から「無効フラグ」が有効である種類対毎の判定器レコードを取得する（ステップST3）。

例えば、観測データを「旅客機」、「戦闘機」、「ミサイル」のいずれかの種類に類別する場合、判定器DB4から種類対（正種類、負種類）が（旅客機、戦闘機）、（旅客機、ミサイル）、（戦闘機、ミサイル）であるような判定器レコードを検索して取得する。

このとき、種類対（正種類、負種類）が（旅客機、戦闘機）の判定器レコードが判定器DB4に格納されていないが、種類対（正種類、負種類）が（戦闘機、旅客機）の判定器レコードが判定器DB4に格納されている場合、その判定器レコードが保有する係数値の正負をすべて反転し、その判定器レコードを（旅客機、戦闘機）の判定器レコードとして見なすものとする。

【0020】

判定器DB部5は、判定器DB4から種類対毎の判定器レコードを取得すると、種類対毎に当該判定器レコードの特徴量ベクトル $s_1 \sim s_n$ と整形部1により生成された特徴量ベクトル x からペアワイズ判定を実施する（ステップST4）。

即ち、判定器DB部5は、図5に示すように、ペアワイズ判定結果を示すペアワイズ判定レコードを正種類の帰属値（観測データが正種類である可能性を示す数値であり、その数値が大きい程、正種類である可能性が高い）と、負種類の帰属値（=正種類の乖離値：観測データが正種類でない可能性を示す数値であり、その数値が大きい程、正種類でない可能性が高い）で表す場合、正種類の帰属値と、負種類の帰属値（正種類の乖離値）を以下のように計算する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

判定器 D B 部 5 は、各判定器レコードからそれぞれ特徴量ベクトルである n 個の $s_1 \sim s_n$ と、係数である n 個の $a_1 \sim a_n$ と、カーネル関数である K を取得する。

この場合、SVM 関数 $R(x)$ は、次式で表される。

$$R(x) = \sum_{i=1}^n a_i K(s_i, x) \quad (2)$$

ただし、 \sum は $i = 1 \sim n$ の総和を表すものとする。

【 0 0 2 2 】

判定器 D B 部 5 は、SVM 関数 $R(x)$ の計算結果に応じて、次のように正種類の帰属値と、負種類の帰属値（正種類の乖離値）を決定する。

$R(x) < 0$	正種類の帰属値 = 0	10
$0 \leq R(x) \leq 1$	正種類の帰属値 = $R(x)$	
$R(x) > 1$	正種類の帰属値 = 1	
$R(x) < -1$	負種類の帰属値 = 1	
$-1 \leq R(x) \leq 0$	負種類の帰属値 = $-R(x)$	
$R(x) > 0$	負種類の帰属値 = 0	

【 0 0 2 3 】

なお、カーネル関数 K は、判定器レコードの距離属性におけるカーネル種類が線形である場合、標本と特徴量ベクトルの内積、即ち、 $R(x) = \sum_{i=1}^n a_i s_i x$ という式で表される。

また、距離属性におけるカーネル種類が多項式である場合、次数のパラメータ d を用いて、 $R(x) = \sum_{i=1}^n a_i (1 + s_i x)^d$ という式で表される。

また、距離属性におけるカーネル種類が RBF である場合、標本からの距離の規準に相当するパラメータ r を用いて、 $R(x) = \sum_{i=1}^n a_i \exp[-||s_i - x||^2 / 2r^2]$ という式で表される。

【 0 0 2 4 】

判定部 6 は、判定器 D B 部 5 から種類対毎のペアワイズ判定結果であるペアワイズ判定レコードを取得すると、種類対毎のペアワイズ判定レコードから観測データが各種類に属する可能性を示す判定属性を求める（ステップ S T 5）。

具体的には、次のようにして判定属性を求める。

【 0 0 2 5 】

判定部 6 は、例えば、判定器 D B 部 5 から以下に示すような 3 個のペアワイズ判定レコードが出力されたものとする。

- ・種類対（正種類、負種類）（A、B）
正種類の帰属値 = 0.5 負種類の帰属値 = 0
- ・種類対（正種類、負種類）（B、C）
正種類の帰属値 = 0 負種類の帰属値 = 0.3
- ・種類対（正種類、負種類）（C、A）
正種類の帰属値 = 0 負種類の帰属値 = 0.6

【 0 0 2 6 】

この場合、判定部 6 は、3 個のペアワイズ判定レコードから種類 A の乖離値を取り出し（種類 A が正種類であれば負種類の帰属値を取り出し、種類 A が負種類であれば正種類の帰属値を取り出す）、種類 A の乖離値の総和 T_A を求める。

$$T_A = 0 + 0 = 0$$

また、3 個のペアワイズ判定レコードから種類 B の乖離値を取り出し（種類 B が正種類であれば負種類の帰属値を取り出し、種類 B が負種類であれば正種類の帰属値を取り出す）、種類 B の乖離値の総和 T_B を求める。

$$T_B = 0.5 + 0.3 = 0.8$$

また、3 個のペアワイズ判定レコードから種類 C の乖離値を取り出し（種類 C が正種類であれば負種類の帰属値を取り出し、種類 C が負種類であれば正種類の帰属値を取り出す）、種類 C の乖離値の総和 T_C を求める。

10

20

30

40

50

$$T_C = 0 + 0.6 = 0.6$$

【0027】

判定部6は、上記のようにして、種類A, B, Cの乖離値の総和 T_A, T_B, T_C を求めると、その総和 T_A, T_B, T_C を判定属性として観測DB部2に出力する。

【0028】

観測DB部2は、判定部6から判定属性である総和 T_A, T_B, T_C を受けると、その判定属性に付加されている観測タグをキーにして、観測DB3に格納されている観測レコードを取り出し、その観測レコードに判定属性である総和 T_A, T_B, T_C を格納する。

また、観測DB部2は、判定属性である総和 T_A, T_B, T_C を相互に比較し、最も数値が小さい総和を特定する。

10

観測DB部2は、上記の例では総和 T_A の数値が最も小さいので、観測データが種類Aに属していることを示す類別結果を例えば表示器に表示することにより、その類別結果をユーザに提示する(ステップST6)。

【0029】

以上のように、この実施の形態1によれば、種類対毎に当該判定器レコードの特徴量ベクトル $s_1 \sim s_n$ と整形部1により生成された特徴量ベクトル x からペアワイズ判定を実施する判定器DB部5を設け、種類対毎のペアワイズ判定レコードから観測データが各種類に属する可能性を示す判定属性を求めるように構成したので、種類対毎のペアワイズ判定結果の状態に拘わらず、常に観測データを正確に類別することができる効果を奏する。

【0030】

20

また、この実施の形態1によれば、正種類の帰属値と負種類の帰属値(正種類の乖離値)を数値化する関数に、判定器レコードの特徴量ベクトル $s_1 \sim s_n$ と整形部1により生成された特徴量ベクトル x を代入するように構成したので、客観性のあるペアワイズ判定結果が得られる効果を奏する。

【0031】

さらに、この実施の形態1によれば、種類対毎のペアワイズ判定レコードから当該種類の乖離値を取り出し、当該種類の乖離値の総和を求めるように構成したので、全てのペアワイズ判定結果を考慮した判定属性が得られる効果を奏する。

【0032】

実施の形態2.

30

上記実施の形態1では、判定器DB部5が判定器DB4に格納されている種類対毎の判定器レコードを取得するものについて示したが、判定器DB4に種類対が同一の判定器レコードが複数個格納されている場合、判定器レコードに記述されている「性能」を相互に比較し、最も性能が高い判定器レコードを1つ選択するようにしてもよい。

ここでは、「性能」を相互に比較して判定器レコードを選択しているが、「性能」以外のパラメータを基準にして判定器レコードを選択するようにしてもよいことは言うまでもない。

【0033】

この実施の形態2によれば、同じ種類対について、距離属性や特徴量ベクトルが異なる複数の判定器レコードを判定器DB4に格納することができるので、判定器レコードを改善する際の改善履歴を判定器DB4に記録することができる効果を奏する。

40

また、観測データを類別する際に適正な判定器レコードを選択してペアワイズ判定を実施することができるようになり、ペアワイズの判定精度を高めることができる効果を奏する。

【0034】

実施の形態3.

図6はこの発明の実施の形態3によるデータ類別装置を示す構成図であり、図において、図1と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

使用属性設定部11は判定器DB4に格納されている判定器レコードの使用属性である「無効フラグ」の設定を受け付け、例えば、判定器レコードの「無効フラグ」を有効から

50

無効、あるいは、無効から有効に変更する。なお、使用属性設定部 1 1 はペアワイズ判定手段を構成している。

【 0 0 3 5 】

判定部 1 2 は図 1 の判定部 6 と同様に、種類対毎のペアワイズ判定結果から観測データが各種類に属する可能性を示す判定属性を求めるが、その判定属性を求めた後に、任意の判定器レコードの「無効フラグ」が有効から無効に変更された場合、その判定器レコードに係るペアワイズ判定結果を除外して判定属性を再度求める一方、任意の判定器レコードの「無効フラグ」が無効から有効に変更された場合、判定器 D B 部 5 から当該判定器レコードに係るペアワイズ判定結果を取得し、そのペアワイズ判定結果を考慮して判定属性を再度求める。なお、判定部 1 2 は属性判定手段を構成している。

10

【 0 0 3 6 】

観測 D B 部 1 3 は図 1 の観測 D B 部 2 と同様の処理を実施するほか、観測データの類別結果を提示した後、使用属性設定部 1 1 が判定器レコードの「無効フラグ」の設定を変更すると、判定部 1 2 により再度求められた判定属性に応じて観測データの類別結果を再提示する。

【 0 0 3 7 】

次に動作について説明する。

観測データの類別結果をユーザに提示する処理は、上記実施の形態 1 と同様であるため説明を省略するが、観測 D B 部 1 3 が図 1 の観測 D B 部 2 と同様にして観測データの類別結果を提示した後、ユーザが使用属性設定部 1 1 を操作して、ある種類対の判定器レコードの「無効フラグ」を有効から無効に変更する場合がある。

20

例えば、観測データの類別結果が「旅客機」であるとき、ユーザが「旅客機」ではないと認定するような場合には、種類対に「旅客機」が含まれている判定器レコードの「無効フラグ」を有効から無効に変更することがある。

【 0 0 3 8 】

判定部 1 2 は、図 1 の判定部 6 と同様にして、種類対毎のペアワイズ判定結果から判定属性を求めるが、その判定属性を求めた後に、任意の判定器レコードの「無効フラグ」が有効から無効に変更された場合、その判定器レコードに係るペアワイズ判定結果を除外して判定属性を再度求める。

具体的には、以下の通りである。

30

【 0 0 3 9 】

判定部 1 2 は、例えば、5 個の判定器レコードの「無効フラグ」が有効であり、判定器 D B 部 5 から 5 個のペアワイズ判定レコードを受けていれば、5 個のペアワイズ判定レコードから各種類毎に、当該種類の乖離値を取り出して、当該種類の乖離値の総和を判定属性として求める。

しかし、その後、そのうちの 2 個の判定器レコードの「無効フラグ」が有効から無効に変更されると、2 個のペアワイズ判定レコードを除外し、3 個のペアワイズ判定レコードから各種類毎に、当該種類の乖離値を取り出して、当該種類の乖離値の総和を判定属性として求める。

【 0 0 4 0 】

40

観測 D B 部 1 3 は、観測データの類別結果を提示した後、使用属性設定部 1 1 により判定器レコードの「無効フラグ」が有効から無効に変更されると、判定部 1 2 により再度求められた判定属性に応じた観測データを例えば表示器に表示することにより、その類別結果をユーザに再提示する。

【 0 0 4 1 】

また、観測 D B 部 1 3 が図 1 の観測 D B 部 2 と同様にして観測データの類別結果を提示した後、ユーザが使用属性設定部 1 1 を操作して、ある種類対の判定器レコードの「無効フラグ」を無効から有効に変更する場合がある。

例えば、種類対に「旅客機」が含まれている判定器レコードの「無効フラグ」が無効であって、観測データの類別結果が「戦闘機」であるとき、ユーザが「戦闘機」ではないと

50

認定するような場合には、種類対に「旅客機」が含まれている判定器レコードの「無効フラグ」を無効から有効に変更することがある。

【 0 0 4 2 】

判定器 D B 部 5 は、判定器 D B 4 から「無効フラグ」が有効である種類対毎の判定器レコードを取得して、ペアワイズ判定を実施した後、ある判定器レコードの「無効フラグ」が無効から有効に変更されると、その判定器レコードを取得してペアワイズ判定を実施する。

そして、そのペアワイズ判定結果であるペアワイズ判定レコードを判定部 1 2 に出力する。

【 0 0 4 3 】

判定部 1 2 は、図 1 の判定部 6 と同様にして、種類対毎のペアワイズ判定結果から判定属性を求めるが、その判定属性を求めた後に、任意の判定器レコードの「無効フラグ」が無効から有効に変更された場合、判定器 D B 部 5 から当該判定器レコードに係るペアワイズ判定結果を取得し、そのペアワイズ判定結果を考慮して判定属性を再度求める。

具体的には、以下の通りである。

【 0 0 4 4 】

判定部 1 2 は、例えば、5 個の判定器レコードの「無効フラグ」が有効であり、判定器 D B 部 5 から 5 個のペアワイズ判定レコードを受けていれば、5 個のペアワイズ判定レコードから各種類毎に、当該種類の乖離値を取り出して、当該種類の乖離値の総和を判定属性として求める。

しかし、その後、3 個の判定器レコードの「無効フラグ」が無効から有効に変更されると、判定器 D B 部 5 から 3 個の判定器レコードに係るペアワイズ判定レコードを取得し、合計 8 個のペアワイズ判定レコードから各種類毎に、当該種類の乖離値を取り出して、当該種類の乖離値の総和を判定属性として再度求める。

【 0 0 4 5 】

観測 D B 部 1 3 は、観測データの類別結果を提示した後、使用属性設定部 1 1 により判定器レコードの「無効フラグ」が無効から有効に変更されると、判定部 1 2 により再度求められた判定属性に応じた観測データを例えば表示器に表示することにより、その類別結果をユーザに再提示する。

【 0 0 4 6 】

以上で明らかのように、この実施の形態 3 によれば、判定器 D B 4 に格納されている判定器レコードの「無効フラグ」の設定を受け付けるように構成したので、観測データを類別する種類を必要に応じて簡単に修正することができる効果を奏する。

【 0 0 4 7 】

また、この実施の形態 3 によれば、種類対毎のペアワイズ判定レコードから判定属性を求めた後に、任意の判定器レコードの「無効フラグ」が有効から無効に変更された場合、その判定器レコードに係るペアワイズ判定結果を除外して判定属性を再度求めるように構成したので、ある種類を除外した類別結果を再提示することができる効果を奏する。

【 0 0 4 8 】

また、この実施の形態 3 によれば、種類対毎のペアワイズ判定レコードから判定属性を求めた後に、任意の判定器レコードの「無効フラグ」が無効から有効に変更された場合、判定器 D B 部 5 から当該判定器レコードに係るペアワイズ判定レコードを取得し、そのペアワイズ判定レコードを考慮して判定属性を再度求めるように構成したので、ある種類を追加した類別結果を再提示することができる効果を奏する。

【 0 0 4 9 】

実施の形態 4 .

上記実施の形態 1 ~ 3 では、特に言及していないが、判定器 D B 部 5 がカーネル関数 K を含む計算を実施する部分は、全ての種類対において、互いに共有する情報がカーネル関数と、パラメータと、観測データだけである。

したがって、判定器 D B 部 5 が複数の計算実行モジュール（プロセッサ）を実装し、判

10

20

30

40

50

定器DB部5が複数の計算実行モジュールに対して、カーネル関数とパラメータと観測データとを配付するようにすれば、複数の計算実行モジュールが並列処理によってペアワイズ判定を実施することができる。

【0050】

以上で明らかのように、この実施の形態4によれば、判定器DB部5が複数の計算実行モジュールを用いて、複数のペアワイズ判定の実施を並列処理するように構成したので、ペアワイズ判定処理の高速化を図ることができる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】この発明の実施の形態1によるデータ類別装置を示す構成図である。

10

【図2】この発明の実施の形態1によるデータ類別装置の処理内容を示すフローチャートである。

【図3】観測レコードの構成例を示す説明図である。

【図4】判定器レコードの構成例を示す説明図である。

【図5】ペアワイズ判定レコードの構成例を示す説明図である。

【図6】この発明の実施の形態3によるデータ類別装置を示す構成図である。

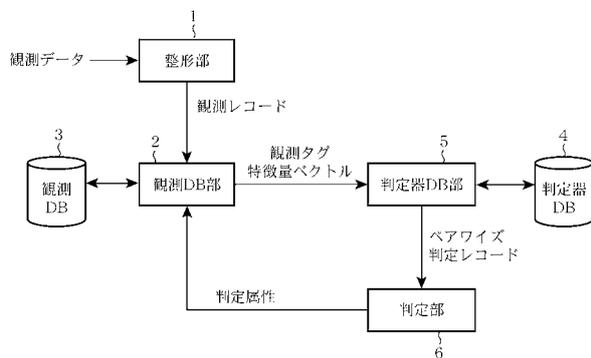
【符号の説明】

【0052】

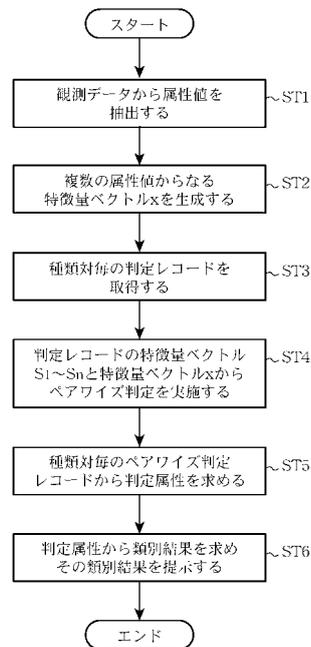
1 整形部(特徴量ベクトル生成手段)、2 観測DB部、3 観測DB、4 判定器DB(ペアワイズ判定手段)、5 判定器DB部(ペアワイズ判定手段)、6 判定部(属性判定手段)、11 使用属性設定部(ペアワイズ判定手段)、12 判定部(属性判定手段)、13 観測DB部。

20

【図1】



【図2】



【図3】



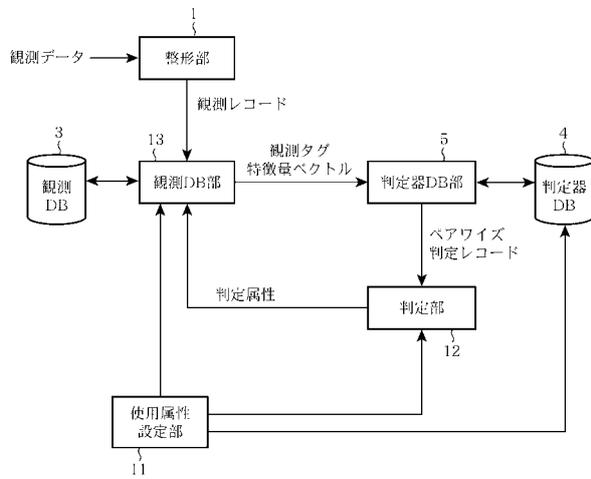
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-250925(JP,A)

特開2003-345810(JP,A)

特開平07-160503(JP,A)

特開2004-094521(JP,A)

特開2004-280712(JP,A)

特表2004-521407(JP,A)

特開平07-182368(JP,A)

特表2002-531906(JP,A)

村田 真樹, 機械学習法を用いた日本語格解析 - 教師信号借用型と非借用型, さらには併用型 - , 情報処理学会研究報告, 日本, 社団法人情報処理学会, 2001年 7月17日, 第2001巻第69号, 113-120

井上 拓也, パターン認識用ファジィサポートベクトルマシンのアーキテクチャ, システム/制御/情報, 日本, システム制御情報学会, 2002年 2月15日, 第15巻第2号, 92-98

田中秀俊, SVMを用いたメンバーシップ関数による多種識別, FIT2004 第3回情報科学技術フォーラム 一般講演論文集 第2分冊 データベース 自然言語・文書・ゲーム 人工知能 音声・音楽 生体情報科学, 日本, 社団法人電子情報通信学会 社団法人情報処理学会, 2004年 8月20日, 63-64

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/30