

【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23年8月11日(2011.8.11)

【公開番号】特開2010-9518(P2010-9518A)

【公開日】平成22年1月14日(2010.1.14)

【年通号数】公開・登録公報2010-002

【出願番号】特願2008-171230(P2008-171230)

【国際特許分類】

G 0 6 T 7/00 (2006.01)

G 0 6 N 3/00 (2006.01)

G 0 6 N 5/04 (2006.01)

【F I】

G 0 6 T 7/00 3 0 0 F

G 0 6 T 7/00 3 5 0 B

G 0 6 N 3/00 5 6 0 A

G 0 6 N 5/04 5 8 0 A

【手続補正書】

【提出日】平成23年6月29日(2011.6.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の弱判別器から構成され、該複数の弱判別器による判別により入力データから特定パターンを検出するパターン検出器の学習装置であって、

前記特定パターンを含むか否かが既知であるデータから構成される複数の学習用データを取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された学習用データから前記特定パターンを検出させることにより前記複数の弱判別器を学習させる学習手段と、

前記学習手段による学習が済んだ弱判別器の中から合成対象となる複数の弱判別器を選択する選択手段と、

前記選択手段により選択された複数の弱判別器を合成した場合の合成後の弱判別器の性能と該複数の弱判別器の性能との比較に基づき該複数の弱判別器を 1 つに合成する合成手段と

を具備することを特徴とするパターン検出器の学習装置。

【請求項 2】

前記選択手段は、

弱判別器間の類似度を含む情報に基づいて合成対象となる弱判別器を選択することを特徴とする請求項 1 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 3】

前記弱判別器間の類似度は、

前記弱判別器各々のフィルタ構造のミンコフスキー距離、ハウスドルフ距離、又はユークリッド距離の少なくともいずれかに基づく

ことを特徴とする請求項 2 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 4】

前記弱判別器間の類似度は、

前記弱判別器各々のフィルタ構造をベクトル表現したときの、ベクトル間の内積、ベクトル間のユークリッド距離、又はベクトル間のミンコフスキー距離の少なくともいずれかに基づく

ことを特徴とする請求項 2 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 5】

弱判別器の検出性能を示す特性評価値に係わる統計情報を保持する統計情報保持手段を更に具備し、

前記選択手段は、

前記統計情報保持手段により保持された弱判別器の特性評価値を含む情報に基づいて合成対象となる弱判別器を選択する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 6】

前記学習手段は、

前記学習用データに対して重み付けする重み付け手段

を具備し、

前記重み付け手段により付与された重みに基づいて複数の学習用データの中から選択した学習用データを用いて前記複数の弱判別器を順番に学習させ、前記重み付け手段により各弱判別器が学習を終える度にその学習結果に基づき前記学習用データに付与する重みを更新する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 7】

前記合成手段は、

前記選択手段により選択された合成対象となる複数の弱判別器と該選択された弱判別器の学習の順番により生じる弱判別器間の依存関係を維持しつつ、前記弱判別器の合成を行なう

ことを特徴とする請求項 6 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 8】

前記合成手段は、

前記弱判別器間の依存関係を維持するために、前記選択手段により選択された複数の弱判別器のうち、最後に学習した弱判別器の学習結果に基づき更新された学習用データに付与された重みと、合成後の弱判別器の学習結果に基づき更新される学習用データの重みとの差が所定範囲内に収まる場合に前記合成を行なう

ことを特徴とする請求項 7 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 9】

前記合成手段は、

前記弱判別器間の依存関係を維持するために、前記選択手段により選択された複数の弱判別器のうち、最後に学習した弱判別器の学習結果に基づき更新された学習用データに付与された重みと、合成後の弱判別器の学習結果に基づき更新される学習用データの重みとをベクトルとして表現し、該表現された重み付けベクトル間の類似度が所定の値より大きくなる場合に前記合成を行なう

ことを特徴とする請求項 7 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 10】

前記重み付けベクトル間の類似度は、

ベクトルの内積、又はユークリッド距離の少なくともいずれかに基づく

ことを特徴とする請求項 9 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 11】

前記合成手段は、

合成後の弱判別器の特性評価値が前記選択手段により選択された合成対象となる複数の弱判別器の特性評価値を累積した累積特性評価値を上回る場合に前記合成を行なう

ことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のパターン検出器の学習装置

。

【請求項 1 2】

前記合成手段は、
合成後の弱判別器をフィルタ構造を初期化する初期化手段
を具備し、

前記初期化手段は、

前記選択手段により選択された合成対象となる複数の弱判別器のフィルタ構造を重ね合わせる
ことにより前記合成後の弱判別器のフィルタ構造を初期化する
ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載のパターン検出器の学習装置

。

【請求項 1 3】

前記初期化手段は、

前記選択手段により選択された弱判別器の特性評価値と、学習に用いた学習用データの
重みに基づく学習結果とを考慮して前記複数の弱判別器のフィルタ構造を重ね合わせる
ことを特徴とする請求項 1 2 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 1 4】

前記初期化手段は、

前記選択手段により選択された合成対象となる複数の弱判別器のフィルタ構造をベクトル
表現し、主成分分析、独立成分分析の少なくともいずれかの処理を行なうことにより前
記合成後の弱判別器のフィルタ構造を初期化する

ことを特徴とする、請求項 1 2 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 1 5】

前記合成手段は、

前記合成後の弱判別器のフィルタ構造を更新する更新手段

を具備することを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載のパターン検出器
の学習装置。

【請求項 1 6】

前記更新手段は、

マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて前記更新を行なう

ことを特徴とする請求項 1 5 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 1 7】

前記更新手段は、

前記弱判別器の状態を該弱判別器のフィルタ構造として、該弱判別器の状態をベクトル
要素とする評価関数を用いてマルコフ連鎖モンテカルロ法により該弱判別器の状態を更新
する

ことを特徴とする請求項 1 6 記載のパターン検出器の学習装置。

【請求項 1 8】

前記弱判別器の特性評価値は、

前記学習手段により弱判別器に学習用データを用いて学習させたときの、特定パターンの
検出率、特定パターンの検出速度、又は打ち切り率の少なくとも 1 つに基づく

ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載のパターン検出器の学習装置

。

【請求項 1 9】

前記弱判別器の特性評価値は、

少なくとも前記弱判別器のフィルタ構造の複雑度に基づく

ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載のパターン検出器の学習装置

。

【請求項 2 0】

複数の弱判別器から構成され、該複数の弱判別器による判別により入力データから特定
パターンを検出するパターン検出器の学習方法であって、

取得手段が、前記特定パターンを含むか否かが既知であるデータから構成される複数の学習用データを取得する取得工程と、

学習手段が、前記取得された学習用データから前記特定パターンを検出させることにより前記複数の弱判別器を順番に学習させる学習工程と、

選択手段が、前記学習が済んだ弱判別器の中から合成対象となる複数の弱判別器を選択する選択工程と、

合成手段が、前記選択された複数の弱判別器を合成した場合の合成後の弱判別器の性能と該複数の弱判別器の性能との比較に基づき該複数の弱判別器を1つに合成する合成工程と

含むことを特徴とするパターン検出器の学習方法。

【請求項 21】

複数の弱判別器から構成され、該複数の弱判別器による判別により入力データから特定パターンを検出するパターン検出器の学習装置に内蔵されたコンピュータを、

前記特定パターンを含むか否かが既知であるデータから構成される複数の学習用データを取得する取得手段、

前記取得手段により取得された学習用データから前記特定パターンを検出させることにより前記複数の弱判別器を順番に学習させる学習手段、

前記学習手段による学習が済んだ弱判別器の中から合成対象となる複数の弱判別器を選択する選択手段、

前記選択手段により選択された複数の弱判別器を合成した場合の合成後の弱判別器の性能と該複数の弱判別器の性能との比較に基づき該複数の弱判別器を1つに合成する合成手段

として機能させるためのプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、本発明の一態様は、複数の弱判別器から構成され、該複数の弱判別器による判別により入力データから特定パターンを検出するパターン検出器の学習装置であって、前記特定パターンを含むか否かが既知であるデータから構成される複数の学習用データを取得する取得手段と、前記取得手段により取得された学習用データから前記特定パターンを検出させることにより前記複数の弱判別器を学習させる学習手段と、前記学習手段による学習が済んだ弱判別器の中から合成対象となる複数の弱判別器を選択する選択手段と、前記選択手段により選択された複数の弱判別器を合成した場合の合成後の弱判別器の性能と該複数の弱判別器の性能との比較に基づき該複数の弱判別器を1つに合成する合成手段とを具備することを特徴とする。