

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、画像処理方法、およびプログラムを記憶する記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置、画像処理方法、およびプログラムを記憶する記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 帳票のフォーマットに関連して、特許文献1には、帳票に最適な帳票フォーマットを効率的に選出するための方法が記載されている。この方法では、帳票フォーマットをグループ分けし、グループ毎に代表帳票フォーマットを1つ定めておく。そしてこの方法では、読み取った帳票画像と代表帳票フォーマットとの特徴合致率に基づいて何れか1つのグループを選出する。さらにこの方法では、選出したグループ内の各帳票フォーマットのうち、読み取った帳票画像との特徴合致率が最も高い帳票フォーマットを選択する。

[0003] また、文字認識結果の修正に関連して、特許文献2には、複数種類の帳票が混在している場合の文字認識で読取不能文字（リジェクト文字）が生じた場合に、読取不能文字の訂正処理を行う帳票の種類を指定し、指定された種類の帳票における読取不能文字の訂正処理を行う。これにより、同じ種類の帳票の訂正処理を連続的に行うことが記載されている。

[0004] また、文字認識結果の修正に関連して、特許文献3には、イメージ入力（文字認識）された帳票の修正・確認を行う際、入力された内容を所定の書式に従って表示して修正を受け付けること、および、利用者から修正項目が指示されると、受け付けた修正項目に対応する特定のイメージ部分を強調表示することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-048444号公報

特許文献2：特開2004-118380号公報

特許文献3：特開2002-007951号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 文字認識結果の確認および訂正の際、確認訂正の作業者が、どの項目がどこに示されているかを把握できることが重要である。特に、作業者が普段見慣れていないフォーマットの文書の読み取り結果を確認および訂正する場合、確認したい項目がどこに記載されているかの把握に手間取る可能性がある。

そこで、作業者が、どの項目がどこに示されているかを把握できるよう補助できることが好ましい。その際、文字認識対象の文書のフォーマットが予めわかっていない場合でも、補助を行えることが好ましい。

[0007] 本発明は、上述の課題を解決することのできる画像処理装置、画像処理方法および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

[0008] 本発明の第1の態様によれば、画像処理装置は、複数の文書画像を用いた学習の結果に基づいて予め記録され、前記文書画像の種別毎かつ特定項目毎に前記項目の文字列の特徴を示す特徴量のうち、表示されている第一の文書画像についての前記特徴量に基づいて、前記第一の文書画像における前記特定項目の前記文字列を検出する文字列検出部と、前記第一の文書画像と当該第一の文書画像に対応して表示されている第二の文書画像とにおける、同じ前記特定項目を示す対応関係の情報を出力する出力部と、を備える。

[0009] 本発明の第2の態様によれば、画像処理方法は、複数の文書画像を用いた学習の結果に基づいて予め記録され、前記文書画像の種別毎かつ特定項目毎に前記項目の文字列の特徴を示す特徴量のうち、表示されている第一の文書画像についての前記特徴量に基づいて、前記第一の文書画像における前記特定項目の前記文字列を検出し、前記第一の文書画像と当該第一の文書画像に対応して表示されている第二の文書画像とにおける、同じ前記特定項目を示

す対応関係の情報を出力する。

- [0010] 本発明の第3の態様によれば、記憶媒体に記憶されたプログラムは、コンピュータに、複数の文書画像を用いた学習の結果に基づいて予め記録され、前記文書画像の種別毎かつ特定項目毎に前記項目の文字列の特徴を示す特徴量のうち、表示されている第一の文書画像についての前記特徴量に基づいて、前記第一の文書画像における前記特定項目の前記文字列を検出し、前記第一の文書画像と当該第一の文書画像に対応して表示されている第二の文書画像とにおける、同じ前記特定項目を示す対応関係の情報を出力する、処理を実行させる。

発明の効果

- [0011] この発明によれば、文字認識対象の文書のフォーマットが予めわかっていない場合でも、作業者が、どの項目がどこに示されているかを把握できるよう補助を行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]実施形態に係る画像処理装置を含む画像処理システムの装置構成例を示す図である。
- [図2]実施形態に係る画像処理装置のハードウェア構成例を示す図である。
- [図3]第一実施形態に係る画像処理装置の機能構成を示す概略ブロック図である。
- [図4]文書帳票の一例を示す図である。
- [図5]第一実施形態に係るデータベースが記憶する記録テーブルの概要を示す図である。
- [図6]第一実施形態に係る画像処理装置の処理フローを示す第一の図である。
- [図7]第一実施形態に係る画像処理装置の処理フローを示す第二の図である。
- [図8]第一実施形態に係る表示部が、記録文字列の表示と、文書帳票の画像とを並べて表示した表示画面の例を示す図である。
- [図9]第一実施形態に係る表示部が、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を表示した表示画面の例を示す図である。

[図10]第二実施形態に係る画像処理装置の機能構成を示す概略ブロック図である。

[図11]第二実施形態に係る画像処理装置の処理フローを示す第一の図である。

[図12]第二実施形態に係る画像処理装置の処理フローを示す第二の図である。

[図13]実施形態に係る画像処理装置の構成の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0014] 図1は、実施形態に係る画像処理装置を含む画像処理システムの装置構成例を示す図である。

図1に示す構成で、画像処理システム100は画像処理装置1、画像読取装置2、記録装置3およびデータベース4により構成される。

画像処理装置1は画像読取装置2と通信ケーブルにより接続されている。画像読取装置2は光学的に文書帳票などの画像データを取得して画像処理装置1へ出力する。画像処理装置1は文書帳票の画像データをOCR (Optical character recognition) 処理し文字認識する。画像処理装置1は文字認識結果を記録装置3に出力し、記録装置3がその文字認識結果をデータベースに記録する。

なお、画像処理装置1が対象とする文書は、特定の種類のものに限定されない。OCR処理可能ないろいろな文書を、画像処理装置1の処理対象とすることができる。

[0015] データベース4は画像処理装置1と記録装置3とに接続されている。データベース4は記録装置3から過去に登録された複数の文書帳票の画像データとその画像データに含まれる文字列のうち記録対象となる文字列を示す記録文字列の対応関係を記憶している。記録文字列が示す文字列は文書帳票に記

述される文字列のうちデータベース４に記録、保存しておくべき重要な文字列である。画像処理システム１００を利用する作業者は予め、記録装置３を用いて過去に登録された複数の文書帳票の画像データとその画像データに含まれる文字列のうちの記録文字列をデータベース４に登録しておく。

作業者を、画像処理装置１のユーザ、または単にユーザとも称する。

[0016] そしてデータベース４には文書帳票の画像データとその画像データに含まれる文字列の情報のうち記録対象となる文字列を示す記録文字列の情報との対応関係が、多くの文書帳票について十分に記録されているものとする。このような状態において、画像処理装置１は処理を行う。

[0017] 図２は画像処理装置のハードウェア構成例を示す図である。

図２に示す構成で、画像処理装置１は、画像処理装置本体１０と、表示装置１７と、入力デバイス１８とを備える。

画像処理装置本体１０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）１１、ＩＦ（Interface）１２、通信モジュール１３、ＲＯＭ（Read Only Memory）１４、ＲＡＭ（Random Access Memory）１５、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）１６などの構成を備えたコンピュータである。通信モジュール１３は画像読取装置２、記録装置３、データベース４との間で無線通信を行うものであってもよいし、有線通信を行うものであってもよく、それら２つの機能を有していてもよい。

表示装置１７は、例えば液晶パネルまたはＬＥＤ（Light Emitting Diode）パネル等の表示画面を備える。

入力デバイス１８は、例えばキーボードおよびマウス、あるいは、表示装置１７の表示画面に設けられてタッチパネルを構成するタッチセンサ、あるいはこれらの組み合わせなど、ユーザ操作を受ける装置である。

[0018] ＜第一実施形態＞

図３は、第一実施形態に係る画像処理装置１の機能構成を示す概略ブロック図である。

通信部１１０は、図２の通信モジュール１３を用いて構成され、他の装置

と通信を行う。特に、通信部 110 は、画像読取装置 2、記録装置 3、及びデータベース 4 と通信を行う。

表示部 120 は、図 2 の表示装置 17 を用いて構成され、各種画像を表示する。特に、表示部 120 は出力部の例に該当し、第一の文書画像と、第一の文書画像に対応して表示されている第二の文書画像とで、同じ特定項目を示す対応関係情報を出力する。

[0019] 例えば、表示部 120 は、第一の文書画像として文書帳票の画像（OCR 結果ではなく生の画像）を表示し、第二の文書画像として、画像処理装置 1 の処理結果である記録文字列を所定の書式で表示する GUI（Graphical User Interface）画面画像を表示する。そして、表示部 120 は、第二の文書画像に示す文字列が、第一の文書画像におけるどの文字列の読み取り結果に対応するかを、両者の文字列間に線を引くことで示す。

[0020] あるいは、記録文字列の正解の文字列が得られている場合、表示部 120 が、第一の文書画像として文書帳票の OCR 結果を、その文書帳票の書式で表示し、第二の文書画像として正解の文字列を所定の書式で表示する GUI 画面の画像を表示するようにしてもよい。

そして、表示部 120 が、第二の文書画像に示す文字列が、第一の文書画像におけるどの文字列の正解を示すかを、両者の文字列間に線を引くことで示すようにしてもよい。

但し、出力部が画像および関係情報を出力する方法は、これら画像および関係情報を表示する方法に限定されない。例えば、通信部 110 が出力部として機能し、画像および関係情報を他の装置に送信して表示させるようにしてもよい。

[0021] 操作入力部 130 は、図 2 の入力デバイス 18 を用いて構成され、ユーザ操作を受け付ける。特に、操作入力部 130 は、表示部 120 が表示する文字列に対する修正操作を受け付ける。

記憶部 180 は、図 2 の ROM 14、RAM 15 および HDD 16 を用いて構成され、各種データを記憶する。

制御部 190 は、図 2 の CPU 11 が、記憶部 180（図 2 の ROM 14、RAM 15 および HDD 16）からプログラムを読み出して実行することで構成される。制御部 190 は、画像処理装置 1 の各部を制御して各種処理を実行する。

取得部 191 は、文書帳票の画像データを取得する。

[0022] 特徴量抽出部 192 は、文書帳票の画像データの認識処理結果から文字列の特徴量を抽出する。例えば特徴量抽出部 192 は、複数の文書帳票の画像データの認識処理結果に基づいて、文書帳票の画像データに含まれる記録文字列の特徴を示す第一特徴量を文書帳票の画像データ毎に抽出する。具体的には、特徴量抽出部 192 は、文字認識処理された文書画像に含まれる記録文字列を特定し、特定した記録文字列の文書画像中における第一特徴量を抽出する。ここでいう記録文字列の特定は、文書帳票における文字列のうち何れか 1 つを、1 つの記録文字列に決定することである。特徴量の抽出を特徴量の生成とも称する。記録文字列の特徴量は、例えば、記録文字列の、文書画像における所定の特徴を定量的に示す値である。所定の特徴は複数であってもよい。

[0023] 記録部 193 は、新たな文書帳票の画像データにおける文字列の特徴量を用いて、新たな文書帳票の画像データから読み取った文字列の情報のうちの記録文字列を抽出して記録する。特に、記録部 193 は、文字列検出部の例に該当する。記録部 193 は、複数の文書画像を用いた学習の結果に基づいて予め記録され、文書画像の種別毎かつ特定項目毎にその項目の文字列の特徴を示す特徴量（第一特徴量）のうち、表示されている第一の文書画像（文書帳票の画像）についての特徴量に基づいて、第一の文書画像における特定項目の文字列を検出する。すなわち、記録部 193 は、第一の文書画像に含まれる文字列の特徴量にしたがって、所定の項目の文字列（記録文字列）を検出する。

[0024] また、記録部 193 は、第一の文書画像における特定項目と同じ項目の文字列を第二の文書画像から検出する。記録部 193 が、第二の文書画像の書

式について既知である場合は、その書式の情報を用いて第二の文書画像における記録文字列を検出する。一方、記録部 193 が第二の文書画像の書式について既知でない場合、特徴量抽出部 192 が第二の文書画像についても第一特徴量を抽出し、記録部 193 が、得られた第一特徴量を用いて記録文字列を特定するようにしてもよい。

[0025] また、特徴量抽出部 192 と記録部 193 との組み合わせは、対応関係学習部の例に該当する。対応関係学習部は、第一の文書画像と第二の文書画像との、同じ特定項目の対応関係を機械学習する。

例えば、記録部 193 が第二の文書画像の書式について既知である場合を例示する。この場合、特徴量抽出部 192 が機械学習にて第一の文書画像（文書帳票の画像）における文字列の特徴量を抽出し、記録部 193 が、得られた文字列の特徴量に基づいて第一の文書画像における記録文字列を特定する。これにより、記録部 193 は、第一の文書画像、及び第二の文書画像のいずれについても記録文字列について既知であり、これら 2 つの文書画像間での記録文字列の対応関係を取得している。

[0026] あるいは、記録部 193 が第二の文書画像の書式について未知である場合、特徴量抽出部 192 が、第一の文書画像に加えて第二の文書画像についても文字列の特徴量を抽出するようにしてもよい。この場合、記録部 193 は、第一の文書画像、第二の文書画像それぞれについて、得られた文字列の特徴量に基づいて記録文字列を特定する。これにより、記録部 193 は、第一の文書画像、及び第二の文書画像のいずれについても記録文字列について既知であり、これら 2 つの文書画像間での記録文字列の対応関係を取得している。

[0027] 対応関係学習部（特徴量抽出部 192 と記録部 193 との組み合わせ）が、第二の文書画像の文字列が確定されたとき以後の画像を用いて、第一の文書画像と第二の文書画像との、同じ特定項目の対応関係を機械学習するようにしてもよい。第二の文書画像の文字列が確定された場合、確定された文字列は正確であると考えられる。対応関係学習部が、この正確な文字列を利用

して機械学習を行うことで、第一の文書画像と第二の文書画像との、同じ特定項目の対応関係を比較的高精度に学習できると期待される。

第二の文書画像の文字列が確定されたとき以後の画像は、例えば、第一の文書画像の特定項目の文字列に対応する、第二の文書画像における文字列が確定されている画像を示す。第一の文書画像及び第二の文書画像の特徴量に基づいて、両文書画像における特定項目の関係が対応付けられた場合、第二の文書画像における文字列が確定されたことを示す。

[0028] このような処理により画像処理装置 1 は新たな文書帳票の画像データに含まれる記録すべき文字列情報の記録の労力を軽減する。

[0029] 図 4 は文書帳票の一例を示す図である。

この図が示すように文書帳票には、例えば、その文書を作成した企業のマーク、作成日、作成担当者、文書内容等が、その文書帳票に特有のフォーマットで記述されている。文書内容は、例えば文書帳票が発注票であれば発注した商品名やその発注個数などの情報の組が 1 つまたは複数示される。作業者はある 1 つの文書帳票に基づいて、その文書帳票に記述されている文字列のうち記録すべき特定の文字列（記録文字列）を、記録装置 3 を用いてデータベース 4 へ記録する。具体的には作業者は文書帳票を見ながら記録装置 3 がデータベース 4 に記録すべき記録文字列を入力する。また作業者は文書帳票の画像データを画像読取装置 2 に読み込ませる。文書帳票は作業者の操作に基づいて画像読取装置 2 が読み取り画像処理装置 1 へ出力する。そして記録装置 3 は作業者の操作と画像処理装置 1 の制御とに基づいて、1 つの文書帳票についての画像データと、その文書帳票に記述されている文字列のうち記録文字列を対応付けてデータベース 4 に記録する。

図 4 の例において、項目は、例えば、日付 5 1、発注先 5 2、商品名 5 3、数量 5 4、及び金額 5 5 である。また、図 4 の例においては、日付 5 1、発注先 5 2、商品名 5 3、数量 5 4、及び金額 5 5 の文字列が記録文字列である。文書帳票 5 には作業者によって記録されない非記録文字列等のその他の情報も印字されている。当該情報は例えば文書帳票を発行した発注者の名

称501、発注者のエンブレム画像502、文書帳票のタイトル503、挨拶文504などである。

[0030] 図5はデータベースが記憶する記録テーブルの概要を示す図である。

図5で示すようにデータベース4は文書帳票についての画像データと、その文書帳票に記述されている文字列のうち記録文字列を対応付けて記録テーブルに記憶する。

[0031] 図6は第一実施形態に係る画像処理装置の処理フローを示す第一の図である。図6は、画像処理装置1が第一特徴量を抽出する処理手順の例を示す。

次に画像処理装置1の処理フローについて順を追って説明する。

まずデータベース4にはある文書帳票についての画像データと、その文書帳票に記述されている記録文字列との組み合わせが、同じ書式(Format)の文書帳票複数枚分記録されている。例えば図4で示す文書帳票5の書式の記録文字列情報(記録文字列を示す情報)が複数枚分記録されているとする。

これら画像データと記録文字列情報との組み合わせとして、例えば過去の業務で扱われた文書帳票の画像データおよび記録文字列情報を用いることができる。過去の業務から画像データおよび記録文字列情報を必要量確保できる場合、画像処理装置に第一特徴量を取得させるために画像データおよび記録文字列情報を別途用意する必要はない。

このような状態で作業者が画像処理装置1を起動し、当該画像処理装置1へ処理開始を指示する。

[0032] 画像処理装置1の取得部191は、通信部110を制御してデータベース4から文書帳票の画像データとその画像データに対応する記録文字列の情報をとを読み取る(ステップS601)。取得部191は画像データと記録文字列とを特徴量抽出部192へ出力する。

特徴量抽出部192は画像データをOCR処理して画像データ中の全ての文字列と、当該文字列の範囲を示す画像データ内の座標とを検出する(ステップS602)。なお文字列は複数の文字によって構成される文字の纏まりである。特徴量抽出部192は他の文字との間隔などによってその1つの纏

まりの範囲を解析し、その範囲に含まれる１つまたは複数の文字を文字列として抽出すると共に、その画像データ内の文字列の範囲を示す座標を検出する。文字列として含まれる文字は、表意文字、表音文字などの記号、マーク、アイコン画像などを含んでよい。

[0033] 特徴量抽出部１９２はＯＣＲ処理により画像データから抽出した文字列と、画像データと共にデータベース４から読み取った記録文字列とを比較する。特徴量抽出部１９２はＯＣＲ処理により画像データから抽出した文字列のうち、記録文字列の文字情報と一致した画像データ中の文字列と、その文字列に含まれる文字の属性と、その範囲の座標とを特定する（ステップＳ６０３）。

[0034] ここでいう文字の属性（文字属性）は、数字、アルファベット、ひらがな、漢字、文字数、文字高さ、フォントなどにより表される情報である。また文字列の範囲の座標は、文書帳票における文字列の位置を示す座標である。例えば、文字列の範囲の座標は、文字列に含まれる先頭文字の座標、終了文字の座標などを示す情報であってもよい。以下、文字列に含まれる文字の属性と文字列の範囲の座標とを総称して、文字列の属性または文字列属性と表記する。

[0035] また、ここでの文字情報は、文字列のみであってもよいし、文字列属性を含んでいてもよい。すなわち、特徴量抽出部１９２が、記録文字列と画像データ中の文字列とが文字列として同一か否かを判定するようにしてもよい。あるいは、特徴量抽出部１９２が、文字の同一性に加えて、文字列属性の同一性を判定するようにしてもよい。

[0036] なお、特徴量抽出部１９２が記録文字列と文字情報が一致する文字列を一意に特定できない場合、画像処理装置１が、その文書画像を処理対象（第一特徴量の抽出対象）から除外するようにしてもよい。あるいは、画像処理装置１が、記録文字列の候補それぞれの範囲を枠で示した画像を表示部１２０に表示させ、作業者によって選択された文字列を記録文字列として特定させるようにしてもよい。ここでいう記録文字列の候補は、文字情報が記録文字

列の文字情報と一致した文字列のうち、一意に特定されていないと判定された記録文字列に対応付けられている文字列である。また、ここでいう記録文字列の特定は、文書帳票における文字列のうち何れか1つを、1つの記録文字列に決定することである。

特徴量抽出部192が、1つの記録文字列の文字情報に対して、文書帳票における複数の文字列それぞれの文字情報が一致すると判定した場合、これら複数の文字列が、その記録情報の候補となる。作業者が、これら複数の文字列のうち何れか1つを選択することで、記録文字列が一意に特定される。

[0037] 次に、特徴量抽出部192は、文書帳票毎かつ記録文字列毎に抽出した文字列属性を用いて、同じ書式の文書帳票に共通かつ記録文字列毎の特徴量を抽出する（ステップS604）。

具体的には、特徴量抽出部192は、記録文字列毎に、複数の文書帳票におけるその記録文字列の文字列属性を解析して、1つの記録文字列に1つの特徴量を抽出する。例えば、記録文字列の特徴量は、記録文字列の、文書画像における書式に関する所定の特徴を定量的に示す値である。

特徴量抽出部192が、同じ書式の文書帳票に共通かつ記録文字列毎の特徴量を抽出する方法は、特定の方法に限定されない。例えば、特徴量抽出部192が、複数の文書帳票から得られた複数の文字列属性について、先頭の文字の座標、末尾の文字の座標、文字の種類、文字の高さ、フォントの種類などの項目毎に最頻値（Mode）を求めるようにしてもよい。また、特徴量抽出部192が、先頭の文字の座標、末尾の文字の座標、文字の高さ、文字間の距離など数値で示される属性について項目毎に平均値（Average）または中央値（Median）を求めるようにしてもよい。また、特徴量抽出部192が、数値で表される項目について、その最大値および最小値を特徴量とするなど、範囲を有する特徴量、あるいは、複数の数値で表される特徴量を用いるようにしてもよい。また、特徴量抽出部192が、文字の種類、フォントの種類など数値以外の属性を数値化して特徴量を求めるようにしてもよい。また、特徴量抽出部192が、公知の機械学習アルゴリズムを用いて特徴量を抽

出するようにしてもよい。

特徴量抽出部 192 が、文書帳票の 1 つの書式かつ 1 つの記録文字列について複数の数値を取得した場合、これら複数の数値をベクトル化して 1 つのベクトルの特徴量を抽出するようにしてもよい。

[0038] 特徴量抽出部 192 が抽出した、同じ書式の文書帳票に共通かつ記録文字列毎の特徴量を第一特徴量と称する。特徴量抽出部 192 は、同じ書式の複数枚の文書帳票を用いて、その書式における記録文字列それぞれの第一特徴量を抽出する。第一特徴量は記録文字列を抽出するための特徴量である。第一特徴量に、文字の属性を示す情報、文字列の範囲を示す座標の何れか、またはこれらの組み合わせが含まれていてもよい。

特徴量抽出部 192 は、記録文字列毎に得られた第一特徴量を、文書帳票の書式の識別子に紐づけてデータベース 4 に記録する（ステップ S 605）。

[0039] 例えば特徴量抽出部 192 は、図 4 の文書帳票 5 の書式に含まれる記録文字列である日付 51、発注先 52、商品名 53、数量 54、及び金額 55 それぞれの、文字属性、文字列の範囲を示す座標などを示す各第一特徴量を、文書帳票 5 の書式識別子に紐づけてデータベース 4 に記録する。

ステップ S 605 の後、画像処理装置 1 は、図 6 の処理を終了する。

[0040] 以上の処理により画像処理装置 1 は、作業者の記録文字列を記録する労力を軽減するために利用する情報（第一特徴量）を抽出してデータベース 4 に蓄積することができる。これにより画像処理装置 1 は新たな文書帳票の画像データの入力を受けて、その文書帳票に含まれる記録文字列を自動でデータベース 4 に記録していくことができる。図 7 を参照して、その処理について説明する。

[0041] 図 7 は第一実施形態に係る画像処理装置の処理フローを示す第二の図である。図 7 は、画像処理装置 1 が、新たに入力された画像データから記録文字列を抽出する処理手順の例を示す。

作業者は新たな文書帳票を画像読取装置 2 に読み取らせる操作を行う。こ

れにより画像読取装置 2 は文書帳票の画像データを生成して画像処理装置 1 へ出力（送信）する。画像処理装置 1 の取得部 191 は、通信部 110 の受信データから画像データを取得する（ステップ S701）。取得部 191 は画像データを特徴量抽出部 192 へ出力する。特徴量抽出部 192 は画像データを OCR 処理して、文字列と、その文字列に含まれる文字の特徴（文字属性）と、その文字列の範囲の画像データ中の座標とを文字列毎に検出する（ステップ S702）。特徴量抽出部 192 はそれら検出した情報を特徴量化した第三特徴量を、画像データ中の文字列毎に抽出する（ステップ S703）。つまり第三特徴量は新たに読み込んだ画像データの文書帳票に含まれる文字列の特徴を示す情報である。その後、特徴量抽出部 192 はデータベース 4 から記録文字列毎の第一特徴量を読み出す（ステップ S704）。特徴量抽出部 192 は記録部 193 へ第三特徴量と第一特徴量とを出力する。

[0042] 記録部 193 は画像データ中の文字列毎の第三特徴量と、記録文字列毎の第一特徴量とを取得し、第一特徴量と第三特徴量とを対応付ける（ステップ S705）。具体的には、記録部 193 は、第一特徴量の各々について、その特徴量と一致する第三特徴量、または、最も近い第三特徴量を 1 つ対応付ける。この対応付けにより、文書帳票の画像データを OCR 処理して得られた文字列の中から記録文字列が選択される。

次に、特徴量抽出部 192 は、表示部 120 を制御して、画像処理装置 1 による処理結果である記録文字列の表示と、文書帳票の画像とを並べて表示させる（ステップ S706）。

[0043] 図 8 は、表示部 120 が、記録文字列の表示と、文書帳票の画像とを並べて表示した表示画面の例を示す図である。図 8 の例で、表示部 120 は、文書帳票の画像 W1 と、記録文字列の表示ウィンドウ W2 とを表示している。文書帳票の画像 W1 における文字列 C1a および C1b の OCR 結果の文字列が、それぞれ、記録文字列の表示ウィンドウ W2 に記録文字列である文字列 C2a および C2b として表示されている。「OK」ボタンのアイコン B1 は、操作者が、記録文字列の表示ウィンドウ W2 に示される記録文字列を

確認・修正した後、記録文字列を確定させるために押下するボタンアイコンである。操作者は、ボタンアイコンの押下操作を、例えばボタンアイコンに対するタッチ操作、またはマウスクリック等で行う。

[0044] 次に、記録部193は、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を取得済か否かを判定する（ステップS707）。例えば、記録部193は、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係の把握のための学習の回数が所定回数以上である場合に、対応関係を取得済であると判定する。上記のように、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係の把握のための学習は、記録文字列の表示における記録文字列の特定のための学習であってもよいし、文書帳票の画像における記録文字列の特定のための学習であってもよい。あるいは、これらの学習の組み合わせであってもよい。

[0045] 記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を取得済であると判定した場合（ステップS707：YES）、記録部193は、表示部120を制御して、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を表示させる（ステップS708）。

図9は、表示部120が、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を表示した表示画面の例を示す図である。

図9では、図8の表示画面にて、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を表示した例を示している。文字列C1a、C1b、C2a、C2bがそれぞれ矩形F1a、F1b、F2a、F2bで囲って示されている。そして、文字列C1aとC2aとが対応することが、線Laにて示されている。文字列C1bとC2bとが対応することが、線Lbにて示されている。

このように、表示部120が、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を表示する。これにより、作業者が、文書帳票の書式または記録文字列の表示ウィンドウの書式のいずれかまたは両方に不慣れな場合でも、文字列の対応関係を容易かつ確実に把握できる。

[0046] 作業者が記録文字列を確認し修正した後、確定操作を行うと、画像処理装置1は、修正後の記録文字列を取得する（ステップS709）。ステップS

707で、記録部193が、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を取得済でないと判定した場合（ステップS707：NO）も、処理がステップS709へ進む。

そして、対応関係学習部としての特徴量抽出部192および記録部193は、処理結果の表示（図8、9の例では、記録文字列の表示ウィンドウW2）における記録文字列の座標を学習する（ステップS710）。例えば、特徴量抽出部192が、文書帳票の場合と同様に、処理結果の表示についても第一特徴量を抽出し、記録部193が、第一特徴量を用いて、記録文字列の位置を特定し、記憶する。

記録部193が、処理結果の表示の書式を既知の場合は、ステップS710の処理は不要である。

[0047] 記録部193は、記録文字列を文書帳票の識別情報に対応付けて記録テーブルに記録する（ステップS711）。

例えば、文書帳票の画像データ中から第三特徴量a3、第三特徴量b3、第三特徴量c3、及び第三特徴量d3が取得できた場合を例示する。そして第三特徴量a3が予めデータベースに記録されている第一特徴量a1と、第三特徴量b3が第一特徴量b1と、第三特徴量c3が第一特徴量c1と、第三特徴量d3が第一特徴量d1とそれぞれ特徴量が一致した場合を例示する。この場合、記録部193は、第三特徴量a3、第三特徴量b3、第三特徴量c3、及び第三特徴量d3それぞれに対応する文字列を、記録文字列として文書帳票の記録テーブルに記録する。ここでいう第三特徴量に対応する文字列は、その第三特徴量の抽出元の文字列である。作業者による記録文字列の修正があった場合、記録部193は、修正後の記録文字列を文書帳票の記録テーブルに記録する。

ステップS711の後、画像処理装置1は、図7の処理を終了する。

[0048] 画像処理装置1が、図7の処理で文書帳票における第一特徴量を更新するようにしてもよい。例えば画像処理装置1が、ステップS710で、処理結果の表示における第一特徴量の機械学習に加えて、あるいは代えて、文書帳

票における第一特徴量を学習するようにしてもよい。その場合、画像処理装置 1 が、図 6 の処理フローを再度実施するようにしてもよい。あるいは画像処理装置 1 が、ステップ S 7 1 0 で追加学習を行うことで、図 6 で処理済みのデータについては再度処理を行うことなく第一特徴量を更新するようにしてもよい。

画像処理装置 1 が、図 7 の処理で第一特徴量を更新することで、サンプルデータ数が増加して第一特徴量の精度が向上し、画像処理装置 1 が記録文字列を抽出する精度が向上することが期待される。また、図 7 の処理で記録文字列が追加された場合、画像処理装置 1 が新たに追加された記録文字列についても画像データから抽出できるようになる。これにより、作業者が文字列を入力する手間を省けることが期待される。

[0049] 図 7 に示す処理によれば、画像処理装置 1 は予め作業者が記録しておいた文書帳票の画像データと記録文字列とによって、新たに入力させた文書帳票の画像データにおける記録文字列を自動的に記録することができる。したがって画像処理装置 1 は文書帳票における記録文字列の記録の作業者の労力を軽減することができる。また、作業者は表示部 1 2 0 の表示を参照して、画像処理装置 1 の処理結果である記録文字列を確認および修正できる。その際、表示部 1 2 0 が、処理結果の表示における文字列と文書帳票の画像における文字列との対応関係を示すことで、作業者は、対応関係を容易に把握することができる。

[0050] <第二実施形態>

第二実施形態では、画像処理装置 1 が、文書帳票の複数の書式に対応する場合について説明する。

図 1 0 は第二実施形態に係る画像処理装置の機能構成を示す概略ブロック図である。

図 1 0 に示すように第二実施形態に係る画像処理装置 1 は、図 3 で示した各機能部に加え、さらにグループ分類部 1 9 4、及びグループ特定部 1 9 5 の機能を有する。

[0051] 図 1 1 は第二実施形態に係る画像処理装置の処理フローを示す第一の図である。

次に第二実施形態に係る画像処理装置 1 の処理フローについて順を追って説明する。

データベース 4 には書式が異なる複数の文書帳票についての画像データと、各文書帳票に記述されている記録文字列の組み合わせが、その文書帳票毎に多数記録されている。このような状態で作業者が画像処理装置 1 を起動し、当該画像処理装置 1 へ処理開始を指示する。

[0052] 画像処理装置 1 の取得部 1 9 1 はデータベース 4 から文書帳票の画像データとその画像データに対応する記録文字列の情報とを全て読み込んだか否かを判定する（ステップ S 9 0 1）。NO の場合、取得部 1 9 1 はデータベース 4 から文書帳票の画像データとその画像データに対応する記録文字列の情報とを読み取る（ステップ S 9 0 2）。取得部 1 9 1 は画像データと記録文字列とを特徴量抽出部 1 9 2 へ出力する。特徴量抽出部 1 9 2 は画像データを OCR 処理して画像データ中の全ての文字列とその画像データ内の座標とを検出する（ステップ S 9 0 3）。なお文字列は複数の文字によって構成される文字の纏まりである。特徴量抽出部 1 9 2 は他の文字との間隔などによってその 1 つの纏まりの範囲を解析し、その範囲に含まれる 1 つまたは複数の文字を文字列として抽出すると共に、その画像データ内の文字列の範囲を示す座標を検出する。文字列として含まれる文字は、表意文字、表音文字などの記号、マーク、アイコン画像などを含んでよい。

[0053] 特徴量抽出部 1 9 2 は OCR 処理により画像データから抽出した文字列と、画像データと共にデータベース 4 から読み取った記録文字列とを比較する。特徴量抽出部 1 9 2 は OCR 処理により画像データから抽出した文字列のうち、記録文字列の文字情報と一致した画像データ中の文字列と、その文字列に含まれる文字の属性と、その範囲の座標とを特定する（ステップ S 9 0 4）。

[0054] 第一実施形態で説明したように、文字の属性は、数字、アルファベット、

ひらがな、漢字、文字数、文字高さ、フォントなどにより表される情報である。また文字列の範囲の座標は、文書帳票における文字列の位置を示す座標である。例えば、文字列の範囲の座標は、文字列に含まれる先頭文字の座標、終了文字の座標などを示す情報であってもよい。文字列に含まれる文字の属性と文字列の範囲の座標とを総称して、文字列の属性または文字列属性と表記する。

[0055] 第一実施形態の場合と同様、ここでの文字情報は、文字列のみであってもよいし、文字列属性を含んでもよい。すなわち、特徴量抽出部192が、記録文字列と画像データ中の文字列とが文字列として同一か否かを判定するようにしてもよい。あるいは、特徴量抽出部192が、文字の同一性に加えて、文字列属性の同一性を判定するようにしてもよい。

[0056] なお、特徴量抽出部192が記録文字列と文字情報が一致する文字列を一意に特定できない場合、画像処理装置1が、その文書画像を処理対象（第一特徴量の抽出対象）から除外するようにしてもよい。あるいは、画像処理装置1が、記録文字列の候補それぞれの範囲を枠で示した画像を表示部120に表示させ、作業者によって選択された文字列に記録文字列を特定するようにしてもよい。第一実施形態で説明したように、ここでいう記録文字列の候補は、文字情報が記録文字列の文字情報と一致した文字列のうち、一意に特定されていないと判定された記録文字列に対応付けられている文字列である。また、ここでいう記録文字列の特定は、文書帳票における文字列のうち何れか1つを、1つの記録文字列に決定することである。

特徴量抽出部192が、1つの記録文字列の文字情報に対して、文書帳票における複数の文字列それぞれの文字情報が一致すると判定した場合、これら複数の文字列が、その記録情報の候補となる。作業者が、これら複数の文字列のうち何れか1つを選択することで、記録文字列が一意に特定される。

[0057] 次に、特徴量抽出部192は、文書帳票毎かつ記録文字列毎に抽出した文字列属性を用いて、文書帳票毎かつ記録文字列毎の特徴量を抽出する（ステップS905）。具体的には、特徴量抽出部192は、ステップS904で

記録文字列に対応付けた文字列の文字列属性を特徴量化する。第二実施形態では複数種類の書式を対象とする。このため、文書帳票を書式毎にグループ分けしていないステップS905の時点では、図7のステップS604の場合と異なり、直接第一特徴量を抽出することはできない。そこで、特徴量抽出部192は、グループ毎の第一特徴量を抽出する準備として、文書帳票毎かつ記録文字列毎の特徴量を抽出しておく。この文書帳票毎かつ記録文字列毎の特徴量を個別第一特徴量と称する。

特徴量抽出部192は、得られた個別第一特徴量を、文書帳票の識別子および記録文字列の識別子に紐づけてデータベース4に記録する（ステップS906）。記録文字列の識別子として、例えばその記録文字列の位置を示す座標値を用いることができる。

[0058] 例えば特徴量抽出部192は、図4の文書帳票5の書式に含まれる記録文字列である日付51、発注先52、商品名53、数量54、及び金額55それぞれの、文字属性、文字列の範囲を示す座標などを示す個別第一特徴量を、文書帳票毎かつ記録文字列毎に、文書帳票5の識別子および記録文字列の識別子に紐づけてデータベース4に記録する。

[0059] 特徴量抽出部192はまた、記録文字列に含まれる文字情報と一致しない画像データ中の非記録文字列と、その非記録文字列の文字列属性とを抽出する（ステップS907）。

上述したように、非記録文字列は、作業者によって記録されない文字列、すなわち、記録文字列以外の文字列である。文字列属性には、その文字列に含まれる文字の属性を示す情報、その文字列の範囲の座標を示す情報の何れか一方あるは両方が含まれていてもよい。

[0060] 特徴量抽出部192は、文書帳票毎かつ非記録文字列毎に抽出した文字列属性を用いて、文書帳票毎かつ非記録文字列毎の特徴量を抽出する（ステップS908）。

具体的には、特徴量抽出部192は、ステップS904で何れの記録文字列にも対応付けられなかった文字列の各々について、その文字列の属性（文

字列属性)を特徴量化する。第一特徴量の場合と同様、文書帳票を書式毎にグループ分けしていないステップS908の時点では、同じ書式の文書帳票に共通の特徴量を生成することはできない。そこで、特徴量抽出部192は、グループ毎の第二特徴量を抽出する準備として、文書帳票毎かつ非記録文字列毎の特徴量を抽出しておく。この文書帳票毎かつ非記録文字列毎の特徴量を個別第二特徴量と称する。

特徴量抽出部192が、文書帳票毎、かつ、複数の非記録文字列を纏めた個別第二特徴量を生成するようにしてもよい。例えば、特徴量抽出部192が、1つの文書帳票につき1つの個別第二特徴量を生成するようにしてもよい。

[0061] 特徴量抽出部192は、得られた個別第二特徴量を、文書帳票の識別子および非記録文字列の識別子に紐づけてデータベース4に記録する(ステップS909)。非記録文字列の識別子として、例えばその非記録文字列の位置を示す座標値を用いることができる。

例えば特徴量抽出部192は、図4の文書帳票5の書式に含まれる非記録文字列である発注者の名称501、発注者のエンブレム画像、文書帳票のタイトル503、挨拶文504などを示す個別第二特徴量を、文書帳票5の識別子および非記録文字列の識別子に紐づけてデータベース4に記録する。

[0062] データベース4には、文書帳票の複数の書式それぞれについて、その書式の文書帳票の画像データとその画像データに対応する記録文字列の情報が記録されている。画像処理装置1の取得部191は全ての文書帳票についての画像データと記録文字列の情報を読み込むまでステップS901～ステップS909の処理を繰り返す。

[0063] ステップS901で、取得部191がデータベース4から文書帳票の画像データとその画像データに対応する記録文字列の情報とを全て読み込んだと判定した場合(ステップS901: YES)、グループ分類部194が文書帳票をグループ分けする(ステップS921)。グループ分類部194は、文書帳票の画像データに含まれる個別第二特徴量に基づいて、文書帳票をグ

グループ分けする。例えばグループ分類部 194 は、各文書帳票を、個別第二特徴量が示す非記録文字列の一致度、エンブレム画像の一致度、又は非記録文字列の座標範囲の一致度などに基づいてグループ分けする。グループ分類部 194 は、例えば、複数の文書帳票における個別第二特徴量の相関性に基づいて、複数の文書帳票をグループに分類する。または、グループ分類部 194 は、例えば、複数の文書帳票における個別第二特徴量の類似度に基づいて、複数の文書帳票をグループに分類する。グループ分類部 194 はこのグループ分けの処理において文書帳票のグループ識別子を決定する。グループ分類部 194 は全ての文書帳票についてグループ分けが終了したか否かを判定する（ステップ S922）。

[0064] グループ分類部 194 は全ての文書帳票のグループ分けが完了していない場合にはステップ S921 の処理を繰り返す。具体的には、ステップ S922 で、グループ分けを終了していない文書帳票があるとグループ分類部 194 が判定した場合（ステップ S922：NO）、処理がステップ S921 へ戻る。

グループ分類部 194 は、全ての文書帳票のグループ分けが完了した場合（ステップ S922：YES）、文書帳票の識別子とその文書帳票に付与されたグループ識別子とを対応付けてデータベース 4 のグループテーブル（記録テーブル）に記録する（ステップ S923）。

[0065] そして特徴量抽出部 192 は、あるグループに属する 1 つまたは複数の文書帳票の各個別第一特徴量および各個別第二特徴量をデータベース 4 から読み取る。特徴量抽出部 192 は、そのグループに属する文書帳票の各個別第一特徴量および各個別第二特徴量に対応する各グループ第一特徴量、及び各グループ第二特徴量を抽出する（ステップ S924）。

各グループ第一特徴量はグループに属する文書帳票の各個別第一特徴量の平均等の値であってもよい。同様に各グループ第二特徴量はグループに属する文書帳票の各個別第二特徴量の平均等の値であってもよい。各グループ第一特徴量、及び各グループ第二特徴量は、各個別第一特徴量の平均、及び各

個別第二特徴量の平均でなくともよい。すなわち、所定の統計処理や機械学習等の手法を用いて、グループに属する１つ又は複数の文書帳票の記録文字列や非記録文字列を特定できるよう算出された特徴量であれば、どのような手法を用いて、各グループ第一特徴量、各グループ第二特徴量が抽出されてもよい。

[0066] 例えば、特徴量抽出部１９２がステップＳ９２４で、同一グループに属する複数の文書帳票から記録文字列毎に文字列属性を抽出して（直接的に）グループ第一特徴量を生成するようにしてもよい。この場合、特徴量抽出部１９２が、ステップＳ９０５およびステップＳ９０６での個別第一特徴量の抽出および記録をパスする（特に何も処理を行わない）。

一方、個別第二特徴量については、ステップＳ９２１でのグループ分けで使えるように、特徴量抽出部１９２がステップＳ９０８で抽出しておく。但し、ステップＳ９２１で、グループ分類部１９４が、個別第二特徴量を用いず非記録文字列を用いて文書帳票のグループ分けを行うようにしてもよい。この場合、特徴量抽出部１９２がステップＳ９２４で、同一グループに属する複数の文書帳票の非記録文字列の文字列属性から（直接的に）グループ第二特徴量を抽出するようにしてもよい。この場合、特徴量抽出部１９２は、ステップＳ９０７～ステップＳ９０９では特に何も処理を行わない。

特徴量抽出部１９２は、グループそれぞれについて各グループ第一特徴量、各グループ第二特徴量を算出し、グループの識別子に対応付けてデータベース４に記録する（ステップＳ９２５）。

ステップＳ９２５の後、画像処理装置１は、図１１の処理を終了する。

[0067] 以上の処理により画像処理装置１は、作業者の記録文字列を記録する労力を軽減するために必要な情報（グループ第一特徴量およびグループ第二特徴量）を文書帳票のグループ毎に抽出してデータベース４に蓄積することができる。これにより画像処理装置１は新たな文書帳票の画像データの入力を受けて、その文書帳票に含まれる記録文字列を自動でデータベース４に記録していくことができる。図１２を参照して、その処理について説明する。

[0068] 図 12 は第二実施形態に係る画像処理装置の処理フローを示す第二の図である。図 12 は、画像処理装置 1 が、新たに入力された画像データから記録文字列を抽出する処理手順の例を示す。

作業者は新たな文書帳票を画像読取装置 2 に読み取らせる操作を行う。これにより画像読取装置 2 は文書帳票の画像データを生成して画像処理装置 1 へ出力（送信）する。画像処理装置 1 の取得部 191 は、通信部 110 の受信データから画像データを取得する（ステップ S1001）。取得部 191 は画像データを特徴量抽出部 192 へ出力する。特徴量抽出部 192 は画像データを OCR 処理して、文字列と、その文字列に含まれる文字の特徴（文字属性）と、その文字列の範囲の画像データ中の座標とを文字列毎に検出する（ステップ S1002）。特徴量抽出部 192 はそれら検出した情報を特徴量化した第三特徴量を、画像データ中の文字列毎に抽出する（ステップ S1003）。第三特徴量は新たに読み込んだ画像データの文書帳票に含まれる文字列の特徴を示す情報である。

[0069] 次にグループ特定部 195 が、データベース 4 が記憶しているグループ第二特徴量のうち新たな文書帳票のグループ特定に利用するグループ第二特徴量を読み取る。当該グループ第二特徴量は例えば文書帳票の画像データに表示される発注者のエンブレム画像 502 に対応する特徴量であってよい。グループ特定部 195 はあるグループ第二特徴量に示す情報が、ステップ S1001 で取得した文書帳票の画像データから特定できるかどうかを判定する。グループ特定部 195 は全てのグループについてのグループ第二特徴量を用いて同様の処理を行う。

グループ特定部 195 はデータベース 4 から読み取ったグループ第二特徴量に一致する情報が、新たに読み込んだ文書帳票の画像データから特定できた場合、そのグループ第二特徴量を有するグループを、新たに読み込んだ文書帳票の画像データのグループと特定する（ステップ S1004）。

その後、グループ特定部 195 はデータベース 4 からそのグループについての 1 つまたは複数のグループ第一特徴量を読み出す（ステップ S1005）。

）。グループ特定部１９５は記録部１９３へ第三特徴量と、１つまたは複数のグループ第一特徴量とを出力する。グループ第一特徴量はそのグループに属する文書帳票内の１つまたは複数の記録文字列を特定するための特徴量である。

[0070] 記録部１９３は画像データ中の文字列毎の第三特徴量と、記録文字列毎のグループ第一特徴量とを取得し、グループ第一特徴量と第三特徴量とを対応付ける（ステップＳ１００６）。具体的には、記録部１９３は、グループ第一特徴量の各々について、その特徴量と一致する第三特徴量、または、最も近い第三特徴量を１つ対応付ける。この対応付けにより、文書帳票の画像データをＯＣＲ処理して得られた文字列の中から記録文字列が選択される。

次に、特徴量抽出部１９２は、表示部１２０を制御して、画像処理装置１による処理結果である記録文字列の表示と、文書帳票の画像とを並べて表示させる（ステップＳ１００７）。ステップＳ１００７は、図７のステップＳ７０６と同様である。

[0071] 次に、記録部１９３は、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を取得済か否かを判定する（ステップＳ１００８）。例えば、記録部１９３は、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係の把握のための学習の回数が所定回数以上である場合に、対応関係を取得済であると判定する。上記のように、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係の把握のための学習は、記録文字列の表示における記録文字列の特定のための学習であってもよいし、文書帳票の画像における記録文字列の特定のための学習であってもよい。あるいは、これらの学習の組み合わせであってもよい。

[0072] 記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を取得済であると判定した場合（ステップＳ１００８：ＹＥＳ）、記録部１９３は、表示部１２０を制御して、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を表示させる（ステップＳ１００９）。ステップＳ１００９は、図７のステップＳ７０８と同様である。

作業者が記録文字列を確認し修正した後、確定操作を行うと、画像処理装

置 1 は、修正後の記録文字列を取得する（ステップ S 1 0 1 0）。ステップ S 1 0 0 8 で、記録部 1 9 3 が、記録文字列の表示と文書帳票の画像との対応関係を取得済でないと判定した場合（ステップ S 1 0 0 8 : NO）も、処理がステップ S 1 0 1 0 へ進む。

[0073] そして、対応関係学習部としての特徴量抽出部 1 9 2 および記録部 1 9 3 は、処理結果の表示（図 8、9 の例では、記録文字列の表示ウィンドウ W 2）における記録文字列の座標を学習する（ステップ S 1 0 1 1）。例えば、特徴量抽出部 1 9 2 が、文書帳票の場合と同様に、処理結果の表示についても第一特徴量を抽出し、記録部 1 9 3 が、第一特徴量を用いて、記録文字列の位置を特定し、記憶する。

記録部 1 9 3 が、処理結果の表示の書式を既知の場合は、ステップ S 1 0 1 1 の処理は不要である。

[0074] 記録部 1 9 3 は、記録文字列を文書帳票の識別情報に対応付けて記録テーブルに記録する（ステップ S 1 0 1 2）。

例えば、文書帳票の画像データ中から第三特徴量 a 3、第三特徴量 b 3、第三特徴量 c 3、及び第三特徴量 d 3 が取得できた場合を例示する。そして第三特徴量 a 3 が予めデータベースに記録されている第一特徴量 a 1 と、第三特徴量 b 3 が第一特徴量 b 1 と、第三特徴量 c 3 が第一特徴量 c 1 と、第三特徴量 d 3 が第一特徴量 d 1 とそれぞれ特徴量が一致した場合を例示する。この場合、記録部 1 9 3 は、第三特徴量 a 3、第三特徴量 b 3、第三特徴量 c 3、及び第三特徴量 d 3 それぞれに対応する文字列を、記録文字列として文書帳票の記録テーブルに記録する。ここでいう第三特徴量に対応する文字列は、その第三特徴量の抽出元の文字列である。作業者による記録文字列の修正があった場合、記録部 1 9 3 は、修正後の記録文字列を文書帳票の記録テーブルに記録する。

ステップ S 1 0 1 2 の後、画像処理装置 1 は、図 1 2 の処理を終了する。

[0075] 画像処理装置 1 が、図 1 2 の処理で文書帳票における第一特徴量を更新するようにしてもよい。例えば画像処理装置 1 が、ステップ S 1 0 1 1 で、処

理結果の表示における第一特徴量の機械学習に加えて、あるいは代えて、文書帳票における第一特徴量を学習するようにしてもよい。その場合、画像処理装置 1 が、図 6 の処理フローを再度実施するようにしてもよい。あるいは画像処理装置 1 が、ステップ S 1 0 1 1 で追加学習を行うことで、図 6 で処理済みのデータについては再度処理を行うことなく第一特徴量を更新するようにしてもよい。

画像処理装置 1 が、図 1 2 の処理で第一特徴量を更新することで、サンプルデータ数が増加して第一特徴量の精度が向上し、画像処理装置 1 が記録文字列を抽出する精度が向上することが期待される。また、図 1 2 の処理で記録文字列が追加された場合、画像処理装置 1 が新たに追加された記録文字列についても画像データから抽出できるようになり、作業者が文字列を入力する手間を省けることが期待される。

[0076] 図 1 2 に示す処理によれば、画像処理装置 1 は予め作業者が記録しておいた複数の書式それぞれの文書帳票の画像データと記録文字列とによって、新たに入力させた文書帳票の種別によらずにその文書帳票の画像データにおける記録文字列を自動的に記録することができる。したがって画像処理装置 1 は文書帳票における記録文字列の記録の作業者の労力を軽減することができる。また、作業者は表示部 1 2 0 の表示を参照して、画像処理装置 1 の処理結果である記録文字列を確認および修正できる。その際、表示部 1 2 0 が、処理結果の表示における文字列と文書帳票の画像における文字列との対応関係を示すことで、作業者は、対応関係を容易に把握することができる。

[0077] <第三実施形態>

なお、画像処理装置 1 の処理の他の例としては、作業者が予め文書帳票のグループを画像処理装置 1 に登録しておいてもよい。例えば作業者は、過去において文書帳票の画像データを登録する際、文書帳票の種類に合わせてグループ識別子を入力しておき文書帳票の画像データと紐づけてデータベース 4 に登録しておく。これにより、同一グループ内に画像処理装置 1 の処理誤り等により異種の帳票が混じることがなくなり、精度のよい第一特徴量を抽

出することができる。なおこの場合、登録時は作業者が文書帳票のグループを入力するが、新たな帳票に対しては、ステップS 1 0 0 4と同じく、第二特徴量を用いてグループ特定する。

[0078] <第四実施形態>

また、画像処理装置1の処理の他の例としては、画像処理装置1は第二特徴量を用いて文書帳票をグループ分けするだけでなく、第一特徴量を用いて、また第二特徴量と共に第一特徴量を用いて、文書帳票をグループ分けするようにしてもよい。第一特徴量は記録文字列の特徴量であるが、同じ種類の文書帳票であれば、記録文字列の座標やその文字属性は同じであると考えられ、第一特徴量を用いて帳票をグループ分けすることが可能となる。最初のグループ分けを第四実施形態で示すように作業者が行い、新たな文書帳票に対してはステップS 1 0 0 4の処理により第一特徴量を用いてグループ分けすることにより、OCR処理において精度よく記録文字列を読み取ることが可能となる。

この場合、取得部191が、複数の帳票画像データとその帳票画像データに含まれる文字列のうち記録対象となった記録文字列とを取得する。そしてグループ分類部194が第一特徴量に基づいて帳票画像データをグループ分けする。そして、特徴量抽出部192は、グループに含まれる帳票画像データに対応する第一特徴量を用いて記録文字列を抽出する。

[0079] <第五実施形態>

第二実施形態においてはステップS 1 0 0 4において第二特徴量に基づいて新たな帳票のグループを特定している。しかしながら、別の処理態様として、画像処理装置1はグループを特定する処理を行わずに、作業者により設定された全グループに対して、1グループごとに順に特定して第一特徴量を読み出し、第三特徴量と一致する個数をカウントする。正しいグループの場合には最も多く第一特徴量と第三特徴量とが一致するはずである。このため、画像処理装置1は一致個数が最も多いときの特定グループの第三特徴量それぞれに含まれる文字列を記録する。これにより、グループを特定しなくて

も記録文字列を記録することができる。

この場合、取得部 191 が、複数の帳票画像データとその帳票画像データに含まれる文字列のうち記録対象となった記録文字列とを取得する。そして、特徴量抽出部 192 は、取得部 191 の取得した帳票画像データを認識処理した結果に基づいて、記録文字列の特徴を示す第一特徴量または記録文字列以外の認識情報を示す第二特徴量を抽出する。特徴量抽出部 192 は、予め設定された所定のグループに含まれる帳票画像データに対応する第一特徴量を用いて記録文字列を抽出する。

[0080] 以上のように、記録部 193 は、複数の文書画像を用いた学習の結果に基づいて予め記録され、文書画像の種別毎かつ特定項目毎にその項目の文字列の特徴を示す特徴量のうち、表示されている第一の文書画像についての特徴量に基づいて、第一の文書画像における特定項目の文字列を検出する。表示部 120 は、第一の文書画像と当該第一の文書画像に対応して表示されている第二の文書画像とで、同じ特定項目を示す対応関係情報を出力する。

画像処理装置 1 によれば、文書画像における文字列の位置を学習により取得することができる。従って、画像処理装置 1 によれば、文字認識対象の文書のフォーマットが予めわかっていない場合でも、作業者が、どの項目がどこに示されているかを把握できるよう補助を行うことができる。

[0081] また、記録部 193 は、第一の文書画像における特定項目と同じ項目の文字列を第二の文書画像から検出する。

これにより、画像処理装置 1 は、第一の文書画像における特定項目の文字列と、第二の文書画像における特定項目の文字列との対応関係をユーザに提示することができる。ユーザは、対応関係の提示を参照することで、文字列の正誤を比較的容易に確認することができる。

[0082] また、特徴量抽出部 192 および記録部 193 は、第一の文書画像と第二の文書画像との、同じ特定項目の対応関係を機械学習する。

これにより、画像処理装置 1 ではユーザの特別な処置を必要とせずに、第一の文書画像と第二の文書画像との、同じ特定項目の対応関係を自動的に学

習できる。ユーザは、通常の処理を行えばよく、ユーザの負担が増えない。

[0083] また、特徴量抽出部 192 および記録部 193 は、第二の文書画像の文字列が確定されたとき以後の画像を用いて、第一の文書画像と第二の文書画像との、同じ特定項目の対応関係を機械学習する。

第二の文書画像の文字列が確定された場合、確定された文字列は正確であると考えられる。対応関係学習部が、この正確な文字列を利用して機械学習を行うことで、第一の文書画像と第二の文書画像との、同じ特定項目の対応関係を比較的高精度に学習できると期待される。

[0084] 次に、図 13 を参照して、本発明の実施形態の構成について説明する。

図 13 は、実施形態に係る画像処理装置の構成の例を示す図である。図 13 に示す画像処理装置 600 は、文字列検出部 601 と、出力部 602 と、を備える。

かかる構成にて、文字列検出部 601 は、複数の文書画像を用いた学習の結果に基づいて予め記録され、文書画像の種別毎かつ特定項目毎にその項目の文字列の特徴を示す特徴量のうち、表示されている第一の文書画像についての特徴量に基づいて、第一の文書画像における特定項目の文字列を検出する。

出力部 602 は、第一の文書画像と当該第一の文書画像に対応して表示されている第二の文書画像とで、同じ特定項目を示す対応関係情報を出力する。

画像処理装置 600 によれば、文書画像における文字列の位置を学習により取得することができる。従って、画像処理装置 600 によれば、文字認識対象の文書のフォーマットが予めわかっていない場合でも、作業者が、どの項目がどこに示されているかを把握できるよう補助を行うことができる。

[0085] 上述の各装置は内部に、コンピュータシステムを有している。そして、各装置に上述した各処理を行わせるためのプログラムは、それら装置のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムを各装置のコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる。

ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等をいう。

また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

[0086] また、上記プログラムは、前述した各処理部の機能の一部を実現するためのものであっても良い。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、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

[0087] 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。

[0088] この出願は、2018年4月2日に日本出願された特願2018-071143号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

産業上の利用可能性

[0089] この発明によれば、文字認識対象の文書のフォーマットが予めわかっていない場合でも、作業者が、どの項目がどこに示されているかを把握できるよう補助を行うことができる。

符号の説明

- [0090]
- 1 画像処理装置
 - 2 画像読取装置
 - 3 記録装置
 - 4 データベース
 - 110 通信部
 - 120 表示部
 - 130 操作入力部
 - 180 記憶部
 - 190 制御部

1 9 1 取得部

1 9 2 特徴量抽出部

1 9 3 記録部