

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-3182

(P2010-3182A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.
G06K 9/72 (2006.01)F I
G06K 9/72テーマコード (参考)
5B064

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2008-162463 (P2008-162463)
(22) 出願日 平成20年6月20日 (2008.6.20)(71) 出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(74) 代理人 110000338
特許業務法人原謙三国際特許事務所
(72) 発明者 清水 仁
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内
(72) 発明者 小山 至幸
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内
Fターム(参考) 5B064 AA01 AB02 AB16 BA01 EA19

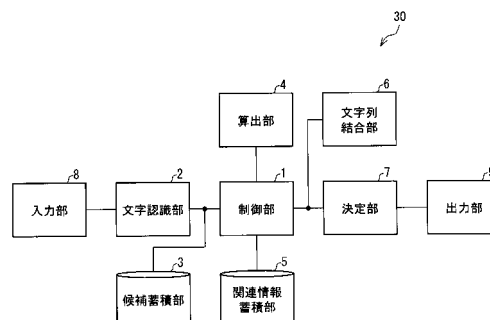
(54) 【発明の名称】 文字列生成装置及び方法、並びに、文字列生成プログラム及びその文字列生成プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 少ない計算量で文字認識の精度を高めることができる文字列生成装置を提供する。

【解決手段】 文字認識を行う文字列生成装置であって、各候補文字の類似度と、所定の概念のうちの1つを表現する場合にその候補文字が使用される頻度または候補文字と所定の概念のうちの1つとの関連性の程度を表す関連度とを用いて、認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、所定の概念ごとに算出する算出部4と、所定の概念ごとの評価値を用いて各認識対象文字に対応する候補文字群からそれぞれ1つずつ選ばれた候補文字を結合することによって、認識対象文字列の認識結果の候補である候補文字列を、所定の概念ごとに生成する文字列結合部6と、文字列結合部6が生成した候補文字列の中から、認識対象文字列の認識結果となる認識結果文字列を決定する決定部7とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

認識対象となる認識対象文字から構成される認識対象文字列に含まれる前記認識対象文字と、当該認識対象文字の認識結果の候補である複数の候補文字との間の類似度を用いて文字認識を行う文字列生成装置であって、

1 つ以上の候補文字からなる候補文字群を、各認識対象文字について取得し、前記類似度と、複数設定された所定の概念のうちの 1 つを表現する場合にその候補文字が使用される頻度または前記候補文字と前記所定の概念のうちの 1 つとの関連性の程度を表す関連度とを用いて、前記認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、前記所定の概念ごとに算出する算出手段と、

10

前記算出手段により算出された、前記所定の概念ごとの評価値を用いて、前記各認識対象文字に対応する候補文字群からそれぞれ 1 つずつ選ばれた候補文字を結合することによって、前記認識対象文字列の認識結果の候補である候補文字列を、前記所定の概念ごとに生成する文字列結合手段と、

前記文字列結合手段が生成した候補文字列の中から、前記認識対象文字列の認識結果となる認識結果文字列を決定する決定手段と
を備えることを特徴とする文字列生成装置。

【請求項 2】

前記文字列結合手段は、前記認識対象文字列に含まれる各認識対象文字について、対応する候補文字の群から最高の評価値を有する最高評価候補文字を選択し、選択した最高評価候補文字を結合することにより、前記候補文字列を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の文字列生成装置。

20

【請求項 3】

前記決定手段は、前記文字列結合手段が生成した候補文字列に含まれる各候補文字が有する前記評価値を当該候補文字列ごとに加算し、当該評価値の合計を用いて、前記認識結果文字列を決定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の文字列生成装置。

【請求項 4】

前記算出手段は、前記関連度または前記類似度に対して重み付けを行った後に、当該関連度と当該類似度とを加算することにより前記評価値を算出することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の文字列生成装置。

30

【請求項 5】

前記算出手段は、前記所定の概念のうち、どの所定の概念についての関連度を、前記評価値の算出のために用いればよいかを示すユーザからの指示を取得し、当該取得された関連度を用いて前記評価値を算出することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の文字列生成装置。

【請求項 6】

前記所定の概念のいずれかと関連性を有するキーワードを格納するキーワード辞書と、
前記文字列結合手段が生成した候補文字列と、前記キーワード辞書に格納されているキーワードとを照合することにより、両者が一致するかどうかを判定する照合手段とをさらに備え、

40

前記決定手段は、前記照合手段の判定結果を用いて前記認識結果文字列を決定することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の文字列生成装置。

【請求項 7】

前記キーワードは、前記所定の概念ごとに分類されており、

前記照合手段は、所定の規則に従って、前記候補文字列と照合するキーワードが属する所定の概念を選択し、選択した所定の概念に属するキーワードと前記候補文字列とを照合することを特徴とする請求項 6 に記載の文字列生成装置。

【請求項 8】

前記候補文字列と前記キーワードとが所定の条件の範囲内で部分的に異なっていると前記照合手段が判定した場合に、前記キーワードと一致しない候補文字を、当該候補文字を

50

含む候補文字群が有する他の候補文字に置換する置換手段をさらに備え、

前記決定手段は、前記置換手段が生成した候補文字列を、前記認識結果文字列の候補に加えることを特徴とする請求項 6 に記載の文字列生成装置。

【請求項 9】

前記照合手段が、前記候補文字列と前記キーワードとが一致しないと判定した場合に、当該候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されているかどうかを判定するキーワード解析手段をさらに備え、

前記照合手段は、前記候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されていると前記キーワード解析手段が判定した場合に、当該キーワードの組み合わせと前記候補文字列とを照合することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の文字列生成装置。

10

【請求項 10】

前記キーワード解析手段は、前記照合手段が、前記候補文字列と前記キーワードとが一致しないと判定した場合に、当該候補文字列が属する所定の概念と関連性の高いキーワードと、当該候補文字列とを照合することにより、当該候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されているかどうかを判定することを特徴とする請求項 9 に記載の文字列生成装置。

【請求項 11】

前記キーワード解析手段は、前記照合手段が、当該候補文字列が属する所定の概念と関連性の高いキーワードと、当該候補文字列とが一致しないと判定した場合に、当該候補文字列が属する所定の概念とは異なる所定の概念と関連性の高いキーワードと、当該候補文字列とを照合することにより、当該候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されているかどうかを判定することを特徴とする請求項 9 に記載の文字列生成装置。

20

【請求項 12】

前記キーワード解析手段は、前記候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されていると判定した場合、前記照合手段が前記キーワードの組み合わせと前記候補文字列とを照合した照合結果に基づいて、前記候補文字列の確からしさを表わす確度情報を当該候補文字列に付与し、

前記決定手段は、前記候補文字列に付加された確度情報を用いて前記認識結果文字列を決定することを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の文字列生成装置。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の文字列生成装置の上記各手段としてコンピュータを動作させるための文字列生成プログラム。

30

【請求項 14】

請求項 13 に記載の文字列生成プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 15】

認識対象となる認識対象文字から構成される認識対象文字列に含まれる前記認識対象文字と、当該認識対象文字の認識結果の候補である複数の候補文字との間の類似度を用いて文字認識を行う文字列生成方法であって、

1 つ以上の候補文字からなる候補文字群を、各認識対象文字について取得し、前記類似度と、複数設定された所定の概念のうちの 1 つを表現する場合にその候補文字が使用される頻度または前記候補文字と前記所定の概念のうちの 1 つとの関連性の程度を表す関連度とを用いて、前記認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、前記所定の概念ごとに算出する算出ステップと、

40

前記算出ステップにおいて算出された、前記所定の概念ごとの評価値を用いて、前記各認識対象文字に対応する候補文字群からそれぞれ 1 つずつ選ばれた候補文字を結合することによって、前記認識対象文字列の認識結果の候補である候補文字列を、前記所定の概念ごとに生成する文字列結合ステップと、

前記文字列結合ステップにおいて生成された候補文字列の中から、前記認識対象文字列の認識結果となる認識結果文字列を決定する決定ステップと

50

を備えることを特徴とする文字列生成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、文字列を含む画像から文字を認識する文字列生成装置及び方法、並びに、文字列生成プログラム及びその文字列生成プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、PC、PDA、携帯電話等の機器の多くが、光学文字読取技術（Optical Character Reader）（以下、「OCR」という。）を搭載している。これらの機器に搭載されるOCRには、読み取った画像からキーワードを取り出す機能が必要となる場合がある。例えば、認識対象の画像からキーワードを取り出して画像に付与し、そのキーワードを画像の検索に利用する場合や、認識結果として得られた文字列を分類する判定の根拠としてキーワードの有無を利用する場合等である。

【0003】

画像からキーワードを取り出す技術として、例えば、特許文献1～3に開示されたものがある。特許文献1～3に開示されたキーワード抽出・検索装置においては、あらかじめ用意されたキーワードリストと、画像を認識して得られた文字列から取り出したキーワード候補とを比較し、その比較結果に基づいて画像に含まれるキーワードをキーワード候補の中から特定するものである。このキーワード抽出・検索装置は、文字認識結果から多数のキーワード候補を取り出し、キーワード候補の各々の信頼度（類似度）に基づいて、それらの中から使用すべきキーワードを決定する。

【特許文献1】特開平7-319880号公報（平成7年12月8日公開）

【特許文献2】特開2004-5761号公報（平成16年1月8日公開）

【特許文献3】特開2004-30695号公報（平成16年1月29日公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、画像情報から認識される文字認識結果を構成する文字数Nは以下の式で表わされる。

【0005】

$$N = \text{認識対象文字列の文字数} \times \text{認識候補順位数}$$

例えば、紙文書から読み出された画像情報中の認識対象文字列の文字数が3個、認識文字列の認識候補順位数が第1位～第4位までの4個である場合、文字認識結果を構成する文字数Nは $3 \times 4 = 12$ 個である。

【0006】

しかしながら、画像情報から認識される文字列の中からキーワードの有無を調べる際、単に文字認識結果の認識候補順位毎に調べるだけでは十分とは言えない。認識対象文字列の中で隣接する文字同士においては、互いに異なる認識候補順位の文字列に含まれる文字間においてもキーワードが構成されないかを調べる必要がある。

【0007】

したがって、上記の文字認識結果の例では、単純計算では、 $4^3 = 64$ 個の文字の組み合わせについてキーワードの有無を調べなければならない。つまり、認識候補順位数をmとし、認識対象文字列の文字数をnとすれば、 m^n の組み合わせのすべてが調査対象となる。さらに、認識対象文字列の文字数未満の字数を持つキーワードも調査対象とする場合では、その組み合わせ数Sは以下の式で表わされることになる。

【0008】

10

20

30

40

【数 1】

$$S = \sum_{i=0}^{n-1} (n \text{ C } i \times m^{n-i})$$

【0009】

例えば、認識対象文字列の文字数が3個、認識候補順位数が第1位～第5位までの5個である場合、 $S = 215$ 通りの組み合わせがあることになる。また、認識対象文字列の文字数が3個、認識候補順位数が第1位～第10位までの10個である場合、 $S = 1330$ 通りとなる。

10

【0010】

このため、特許文献1～3に開示されたキーワード抽出・検索装置において、これら組み合わせのすべてからキーワード候補を抽出し、あらかじめ用意されたキーワード辞書との照合を行うとした場合には、上記のように文字の組み合わせが非常に多くなると、その照合に要する計算量は増大し、その結果、文字認識結果中におけるキーワードの有無の判定に要する時間が増大する問題点がある。

【0011】

一方、文字認識結果中の文字について各分野の頻度情報を保持しておき、単純に候補文字中で最も頻度が高い文字を取り出し、それらを結合して文字列を作成した後に、キーワード辞書中のキーワードの有無を調べる方法も考えられる。

20

【0012】

しかしながら、この方法の場合、認識対象文字列との類似度、すなわち、文字の形状としての近さが考慮されていないため、キーワードと一致する可能性が低下する問題点がある。

【0013】

上記問題点に鑑み、本発明の目的は、少ない計算量で文字認識の精度を高めることができる文字列生成装置及び方法、並びに、文字列生成プログラム及びその文字列生成プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するために、本発明にかかる文字列生成装置は、認識対象となる認識対象文字から構成される認識対象文字列に含まれる前記認識対象文字と、当該認識対象文字の認識結果の候補である複数の候補文字との間の類似度を用いて文字認識を行う文字列生成装置であって、1つ以上の候補文字からなる候補文字群を、各認識対象文字について取得し、前記類似度と、複数設定された所定の概念のうちの1つを表現する場合にその候補文字が使用される頻度または前記候補文字と前記所定の概念のうちの1つとの関連性の程度を表す関連度とを用いて、前記認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、前記所定の概念ごとに算出する算出手段と、前記算出手段により算出された、前記所定の概念ごとの評価値を用いて、前記各認識対象文字に対応する候補文字群からそれぞれ1つずつ選ばれた候補文字を結合することによって、前記認識対象文字列の認識結果の候補である候補文字列を、前記所定の概念ごとに生成する文字列結合手段と、前記文字列結合手段が生成した候補文字列の中から、前記認識対象文字列の認識結果となる認識結果文字列を決定する決定手段とを備えることを特徴とする。

30

40

【0015】

上記の文字列生成装置では、算出手段が、類似度と、所定の概念の1つを表現する場合に候補文字が使用される頻度、候補文字と所定の概念のうちの1つとの関連性の程度等を表す関連度とを用いて、認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、所定の概念ごとに算出するので、各候補文字の認識結果としての確からしさを、類似度のみを用いた場合と比べて、向上させることができる。

【0016】

50

このため、文字列結合手段が、その算出された評価値を用いて候補文字列を所定の概念ごとに生成し、決定手段が、その生成された候補文字列の中から認識結果文字列を決定することにより、認識結果文字列の文字認識の精度を高めることができる。

【0017】

さらに、各候補文字の認識結果としての確からしさが向上することにより、従来では必要であった、文字認識の精度向上のためのキーワードとの照合処理を低減することができる。したがって、文字認識の精度を少ない計算量で高めることが可能となる。

【0018】

前記文字列結合手段は、前記認識対象文字列に含まれる各認識対象文字について、対応する候補文字の群から最高の評価値を有する最高評価候補文字を選択し、選択した最高評価候補文字を結合することにより、前記候補文字列を生成することが好ましい。

10

【0019】

この場合、文字列結合手段が生成する候補文字列に含まれる各候補文字は、各認識対象文字に対応する候補文字の群に含まれる候補文字のうちの最高の評価値を有するものとなる。それゆえ、文字列結合手段が生成する候補文字列の精度を高めることができる。

【0020】

前記決定手段は、前記文字列結合手段が生成した候補文字列に含まれる各候補文字が有する前記評価値を当該候補文字列ごとに加算し、当該評価値の合計を用いて、前記認識結果文字列を決定することが好ましい。

【0021】

20

この場合、決定手段は各候補文字の評価値を候補文字列ごとに加算するだけで認識結果文字列を決定できるので、決定手段による認識結果文字列の決定を効率よく行うことができる。

【0022】

前記算出手段は、前記関連度または前記類似度に対して重み付けを行った後に、当該関連度と当該類似度とを加算することにより前記評価値を算出することが好ましい。

【0023】

この場合、関連度及び類似度のいずれも評価値の算出に寄与させることができるので、各候補文字の評価値の精度を高めることができる。

【0024】

30

前記算出手段は、前記所定の概念のうち、どの所定の概念についての関連度を、前記評価値の算出のために用いればよいかを示すユーザからの指示を取得し、当該取得された関連度を用いて前記評価値を算出することが好ましい。

【0025】

この場合、評価値の算出のために用いる関連度をユーザからの指示に基づいて取得することができるので、その関連度を用いて評価値を算出することにより、算出される評価値の精度を向上させることができる。

【0026】

前記所定の概念のいずれかと関連性を有するキーワードを格納するキーワード辞書と、前記文字列結合手段が生成した候補文字列と、前記キーワード辞書に格納されているキーワードとを照合することにより、両者が一致するかどうかを判定する照合手段とをさらに備え、前記決定手段は、前記照合手段の判定結果を用いて前記認識結果文字列を決定することが好ましい。

40

【0027】

この場合、照合手段が、候補文字列とキーワード辞書に格納されているキーワードとを照合することにより、両者が一致するかどうかを判定し、決定手段が、その判定結果を用いて認識結果文字列を決定する。このため、例えば、両者が一致する場合のみ、決定手段が、認識結果文字列を決定することにより、キーワードとして存在しない認識結果文字列を決定することがなくなり、認識結果文字列の精度を向上させることができる。

【0028】

50

前記キーワードは、前記所定の概念ごとに分類されており、前記照合手段は、所定の規則に従って、前記候補文字列と照合するキーワードが属する所定の概念を選択し、選択した所定の概念に属するキーワードと前記候補文字列とを照合することが好ましい。

【0029】

この場合、候補文字列と照合するキーワードが属する所定の概念の選択を効率よく行うことができるので、キーワードと候補文字列との照合回数を減らすことができる。

【0030】

前記候補文字列と前記キーワードとが所定の条件の範囲内で部分的に異なっていると前記照合手段が判定した場合に、前記キーワードと一致しない候補文字を、当該候補文字を含む候補文字群が有する他の候補文字に置換する置換手段をさらに備え、前記決定手段は、前記置換手段が生成した候補文字列を、前記認識結果文字列の候補に加えることが好ましい。

10

【0031】

この場合、候補文字列とキーワードとが部分的に異なっている場合でも、置換手段が、キーワードと一致しない候補文字を他の候補文字に置換し、決定手段が、置換手段が生成した候補文字列を認識結果文字列の候補に加えるので、認識結果文字列の候補の生成を効率よく行うことができる。

【0032】

前記照合手段が、前記候補文字列と前記キーワードとが一致しないと判定した場合に、当該候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されているかどうかを判定するキーワード解析手段をさらに備え、前記照合手段は、前記候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されていると前記キーワード解析手段が判定した場合に、当該キーワードの組み合わせと前記候補文字列とを照合することが好ましい。

20

【0033】

この場合、候補文字列とキーワードとが一致しない場合でも、キーワード解析手段が、候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されているかどうかを判定し、照合手段が、そのキーワードの組み合わせと前記候補文字列とを照合する。このため、候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されている場合でも、その候補文字列とキーワードとの照合を行うことができる。

【0034】

30

前記キーワード解析手段は、前記照合手段が、前記候補文字列と前記キーワードとが一致しないと判定した場合に、当該候補文字列が属する所定の概念と関連性の高いキーワードと、当該候補文字列とを照合することにより、当該候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されているかどうかを判定することが好ましい。

【0035】

この場合、候補文字列と照合するキーワードが属する所定の概念の選択を効率よく行うことができるので、キーワードと候補文字列との照合回数を減らすことができる。

【0036】

前記キーワード解析手段は、前記照合手段が、当該候補文字列が属する所定の概念と関連性の高いキーワードと、当該候補文字列とが一致しないと判定した場合に、当該候補文字列が属する所定の概念とは異なる所定の概念と関連性の高いキーワードと、当該候補文字列とを照合することにより、当該候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されているかどうかを判定することが好ましい。

40

【0037】

この場合、候補文字列が属する所定の概念と関連性の高いキーワードと、候補文字列とが一致しないと判定された場合でも、候補文字列が属する所定の概念とは異なる所定の概念と関連性の高いキーワードと照合することにより、候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されているかどうかを判定することができる。

【0038】

前記キーワード解析手段は、前記候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって

50

構成されていると判定した場合、前記照合手段が前記キーワードの組み合わせと前記候補文字列とを照合した照合結果に基づいて、前記候補文字列の確からしさを表わす確度情報を当該候補文字列に付与し、前記決定手段は、前記候補文字列に付加された確度情報を用いて前記認識結果文字列を決定することが好ましい。

【0039】

この場合、キーワード解析手段が、候補文字列が複数のキーワードの組み合わせによって構成されていると判定した場合に、照合手段がキーワードの組み合わせと候補文字列とを照合した照合結果に基づいて、候補文字列の確からしさを表わす確度情報を候補文字列に付与する。このため、決定手段が、候補文字列に付加された確度情報を用いて認識結果文字列を決定することができるので、決定手段が決定する認識結果文字列の精度を向上させることができる。

10

【0040】

本発明にかかる文字列生成プログラムは、上記の文字列生成装置の上記各手段としてコンピュータを動作させるための文字列生成プログラムである。

【0041】

上記の文字列生成プログラムでは、算出手段が、類似度と、所定の概念の1つを表現する場合に候補文字が使用される頻度、候補文字と所定の概念のうちの1つとの関連性の程度等を表す関連度とを用いて、認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、所定の概念ごとに算出するので、各候補文字の認識結果としての確からしさを、類似度のみを用いた場合と比べて、向上させることができる。

20

【0042】

このため、文字列結合手段が、その算出された評価値を用いて候補文字列を所定の概念ごとに生成し、決定手段が、その生成された候補文字列の中から認識結果文字列を決定することにより、認識結果文字列の文字認識の精度を高めることができる。

【0043】

さらに、各候補文字の認識結果としての確からしさが向上することにより、従来では必要であった、文字認識の精度向上のためのキーワードとの照合処理を低減することができる。したがって、文字認識の精度を少ない計算量で高めることが可能となる。

【0044】

本発明にかかるコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された文字列生成プログラムは、上記の文字列生成装置の上記各手段としてコンピュータを動作させるための文字列生成プログラムである。

30

【0045】

上記の文字列生成プログラムでは、算出手段が、類似度と、所定の概念の1つを表現する場合に候補文字が使用される頻度、候補文字と所定の概念のうちの1つとの関連性の程度等を表す関連度とを用いて、認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、所定の概念ごとに算出するので、各候補文字の認識結果としての確からしさを、類似度のみを用いた場合と比べて、向上させることができる。

【0046】

このため、文字列結合手段が、その算出された評価値を用いて候補文字列を所定の概念ごとに生成し、決定手段が、その生成された候補文字列の中から認識結果文字列を決定することにより、認識結果文字列の文字認識の精度を高めることができる。

40

【0047】

さらに、各候補文字の認識結果としての確からしさが向上することにより、従来では必要であった、文字認識の精度向上のためのキーワードとの照合処理を低減することができる。したがって、文字認識の精度を少ない計算量で高めることが可能となる。

【0048】

本発明にかかる文字列生成方法は、認識対象となる認識対象文字から構成される認識対象文字列に含まれる前記認識対象文字と、当該認識対象文字の認識結果の候補である複数の候補文字との間の類似度を用いて文字認識を行う文字列生成方法であって、1つ以上の

50

候補文字からなる候補文字群を、各認識対象文字について取得し、前記類似度と、複数設定された所定の概念のうちの1つを表現する場合にその候補文字が使用される頻度または前記候補文字と前記所定の概念のうちの1つとの関連性の程度を表す関連度とを用いて、前記認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、前記所定の概念ごとに算出する算出ステップと、前記算出ステップにおいて算出された、前記所定の概念ごとの評価値を用いて、前記各認識対象文字に対応する候補文字群からそれぞれ1つずつ選ばれた候補文字を結合することによって、前記認識対象文字列の認識結果の候補である候補文字列を、前記所定の概念ごとに生成する文字列結合ステップと、前記文字列結合ステップにおいて生成された候補文字列の中から、前記認識対象文字列の認識結果となる認識結果文字列を決定する決定ステップとを備えることを特徴とする。

10

【0049】

上記の文字列生成方法では、類似度と、所定の概念の1つを表現する場合に候補文字が使用される頻度、候補文字と所定の概念のうちの1つとの関連性の程度等を表す関連度とを用いて、認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、所定の概念ごとに算出するので、各候補文字の認識結果としての確からしさを、類似度のみを用いた場合と比べて、向上させることができる。

【0050】

このため、その算出された評価値を用いて候補文字列を所定の概念ごとに生成し、その生成された候補文字列の中から認識結果文字列を決定することにより、認識結果文字列の文字認識の精度を高めることができる。

20

【0051】

さらに、各候補文字の認識結果としての確からしさが向上することにより、従来では必要であった、文字認識の精度向上のためのキーワードとの照合処理を低減することができる。したがって、文字認識の精度を少ない計算量で高めることが可能となる。

【0052】

なお、前記文字列生成装置は、コンピュータによって実現してもよく、この場合には、コンピュータを前記各部として動作させることにより前記文字列生成装置をコンピュータにて実現させる文字列生成プログラム、及びそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範疇に入る。

【発明の効果】

30

【0053】

本発明にかかる文字列生成装置は、以上のように、1つ以上の候補文字からなる候補文字群を、各認識対象文字について取得し、前記類似度と、複数設定された所定の概念のうちの1つを表現する場合にその候補文字が使用される頻度または前記候補文字と前記所定の概念のうちの1つとの関連性の程度を表す関連度とを用いて、前記認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について、前記所定の概念ごとに算出する算出手段と、前記算出手段により算出された、前記所定の概念ごとの評価値を用いて、前記各認識対象文字に対応する候補文字群からそれぞれ1つずつ選ばれた候補文字を結合することによって、前記認識対象文字列の認識結果の候補である候補文字列を、前記所定の概念ごとに生成する文字列結合手段と、前記文字列結合手段が生成した候補文字列の中から、前記認識対象文字列の認識結果となる認識結果文字列を決定する決定手段とを備えている。

40

【0054】

それゆえ、少ない計算量で文字認識の精度を高めることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0055】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、同一部分には同一符号を付し、図面で同一の符号が付いたものは、説明を省略する場合もある。

【0056】

(実施の形態1)

50

(文字列生成装置 30 の構成)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる文字列生成装置 30 の概略構成を示すブロック図である。図 1 において、本実施の形態にかかる文字列生成装置 30 は、制御部 1 と、文字認識部 2 と、候補蓄積部 3 と、算出部 (算出手段) 4 と、関連情報蓄積部 5 と、文字列結合部 (文字列結合手段) 6 と、決定部 (決定手段) 7 と、入力部 8 と、出力部 9 と、を備えている。

【 0057 】

文字列生成装置 30 において、制御部 1 は入力部 8 から入力される画像から認識対象文字列の各文字を文字認識し、最終結果である認識結果文字列を出力部 9 から出力するまでの全体の処理を制御する。制御部 1 は文字認識部 2、候補蓄積部 3、算出部 4、関連情報蓄積部 5、文字列結合部 6 及び決定部 7 の各々と接続されており、例えば、各部間における各種のデータのやり取りを制御し、それら各種のデータを一時的に記憶する。また、制御部 1 は、各部の処理に必要な基準、ルール等も適宜記憶する。制御部 1 は、例えば、CPU 及び、RAM、ROM 等のメモリから構成すればよい。

【 0058 】

入力部 8 は、例えば、スキャナであるが、画像を取得できるものであれば、どのようなものであってもよい。

【 0059 】

文字認識部 2 は、入力部 8 を用いて入力された画像 (入力画像) に含まれる認識対象文字列を構成する各認識対象文字を認識する。この入力画像には、少なくとも 1 つの文字列が含まれており、入力画像に含まれる文字列のうちの、認識対象となる文字列が、認識対象文字列である。

【 0060 】

この文字認識処理では、まず、入力画像から、認識対象文字列を構成する各認識対象文字列を構成する各認識対象文字を 1 つずつ含む文字画像が切り出され、その切り出された文字画像に含まれる認識対象文字ごとに特徴量が算出される。

【 0061 】

次に、その算出された特徴量に基づいて、あらかじめ用意された標準パターンの認識辞書から 1 文字当たり単数または複数の認識候補文字が選出される。

【 0062 】

換言すれば、文字認識部 2 は、認識対象文字に対応する 1 つ以上の候補文字からなる候補文字群を、各認識対象文字について生成する。

【 0063 】

各認識候補文字には、各々の候補順位及び類似度が付与される。この類似度とは、切り出された認識対象文字と選出された認識候補文字とがどれだけ近いかを表わす割合を示すものであり、例えば、最も近いものが第 1 候補とされる。文字認識部 2 は認識対象文字列の 1 文字ごとに認識候補文字とその候補順位、及び、各々に対応する類似度を互いに関連付けて候補蓄積部 3 に蓄積する。

【 0064 】

候補蓄積部 3 は、例えばフラッシュメモリ、USB、ROM 等の半導体メモリ、ハードディスク、CD、DVD 等の DVD 磁気メモリから構成されており、文字認識部 2 の認識結果を順次蓄積する。

【 0065 】

算出部 4 は、認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各候補文字について算出する。具体的には、算出部 4 は、候補蓄積部 3 に蓄積された各認識候補文字の類似度に加えて、関連情報蓄積部 5 にあらかじめ蓄積された分野別の関連情報 (関連度) も利用し、認識対象文字列に含まれる各認識候補文字に対して上記評価値を算出する。

【 0066 】

関連情報蓄積部 5 は、例えば、あらかじめ選定された分野において出現する頻度の高い順に並べられた多数の文字のリストを上記の関連情報として蓄積している。この関連情報

10

20

30

40

50

とは、選定された分野において、当該分野と各文字との関連性の強さを表わすものである。換言すれば、関連情報とは、分野という所定の概念を表現する場合にその文字が使用される頻度を示す指標である。

【0067】

上記のリストにおいては、より高い順位の文字ほど、当該分野との関連性が強い、つまり、当該分野に関する文書等において出現する頻度が高いことを意味する。あらかじめ選定される分野（所定の概念）は単数であっても複数であってもよく、例えば、「住所」、「姓」、「名」、「技術」、「科学」、「文学」、「一般」等が挙げられる。もちろん、これらは一例に過ぎず、他の分野であっても構わない。

【0068】

文字列結合部6は、算出部4による認識候補文字列の妥当性の評価結果に基づいて認識結果文字列を生成する。具体的には、文字列結合部6は認識対象文字列の各文字に対する認識候補文字の妥当性の評価結果（すなわち、各認識候補文字に対して付与された評価値）を算出部4から取得する。そして、文字列結合部6は認識対象文字の1文字ごとに、候補蓄積部3に蓄積された、各認識対象文字の認識候補文字の群のうちから認識結果文字として出力すべき文字を1つずつ決定し、それらを結合することにより認識候補文字列を生成する。

【0069】

決定部7は、文字列結合部6が生成した認識候補文字列の中から、認識対象文字列の認識結果となる認識結果文字列を決定する。決定部7によって決定された認識結果文字列は出力部9に出力される。

【0070】

出力部9は、液晶、有機EL等のディスプレイを有しており、そのディスプレイ上に決定部7から出力された認識結果文字列を表示させる。もちろん、出力部9はこの構成に限られるものではなく、例えば、認識結果文字列を紙面上に印刷する印刷機能を有していても構わない。要は、出力部9が、文字列生成装置30の利用者が認識結果文字列を視認可能とするディスプレイ装置、プリンタ装置等を有していればよい。

【0071】

なお、文字認識部2、算出部4、文字列結合部6及び決定部7は、例えば、個別の汎用の論理素子、機能素子等を組み合わせて実現すればよい。あるいは、ASIC等の専用素子で実現しても構わない。また、本実施の形態においては、図1にも示したように、制御部1、文字認識部2、算出部4、文字列結合部6及び決定部7は、それぞれ、別体としていますが、例えば、制御部1のCPUが所定の実行ファイルを実行することにより文字認識部2、算出部4、文字列結合部6及び決定部7の各々の機能が実施されるようにしても構わない。もちろん、文字認識部2、算出部4、文字列結合部6及び決定部7の各々の機能を実施するCPUは、制御部1のCPUと同一であっても、異なるものであっても構わない。

【0072】

（文字列生成装置30の動作）

次に、文字列生成装置30の動作の一例について説明する。図2は、文字列生成装置30における処理手順の一例を示すフローチャートである。以下では、上記分野（所定の概念）として、「住所」、「姓」、「名」、「一般」を用いる場合について説明する。もちろん、本発明はこの4種類の分野に限定されるものではなく、文字列生成装置30の利用形態に応じて増やすことも減らすことも可能である。

【0073】

図2に示すように、まず、制御部1は、利用者の指示に基づいて文字列生成装置30に対する初期設定を実行する（ステップS101）。具体的には、利用者による各種のパラメータの設定が行われる。このパラメータとしては、例えば、この文字列生成装置30を用いて利用者が実施する「業務」の種類が挙げられる。

【0074】

複数設定された「分野（所定の概念）」は、互いに関連する「分野」を含む集合（分野集合（概念集合））のいずれかに分類されている。上記「業務」の種類とは、上記分野集合のひとつであり、上記「業務」の種類を設定することは、複数設定された分野集合のひとつを選択することを意味する。選択された分野集合に含まれる「分野」を「対象分野」と称する。

【0075】

この「業務」の種類が設定されると、この種類に応じた設定が算出部4及び関連情報蓄積部5に対して実行される。例えば、制御部1は、関連情報蓄積部5に対して、あらかじめ蓄積されている各分野の関連情報のうち、利用者が指定した「業務」に含まれる分野（対象分野）の関連情報を利用するよう指示する。また、制御部1は、算出部4に対して、利用者が指定した「業務」に含まれる対象分野ごとに、認識候補文字の評価値を算出するよう指示する。

10

【0076】

換言すれば、算出部4は、どの分野についての関連度を、評価値の算出のために用いられればよいかを示すユーザの指示を、制御部1を介して取得する。これにより、算出部4は、取得した指示が示す関連度を用いて評価値を算出することになる。

【0077】

次に、文字認識部2が、文字の認識を実行する（ステップS102）。この文字認識ステップS102では、入力部8を介して入力された入力画像に含まれる認識対象文字列を構成する各認識対象文字の認識が実行される。具体的には、入力画像から切り出された各文字画像について、当該各文字画像に含まれる認識対象文字の特徴を数十次元の数値列に変換した特徴ベクトルが生成される。この特徴ベクトルの生成には種々の公知手法があるが、例えば、文字画像を 64×64 個の要素に分割し、各要素で白が多ければ0、黒が多ければ1として 64×64 個の要素を持つ特徴ベクトルを作成すればよい。

20

【0078】

そして、文字画像から生成された特徴ベクトルと、辞書に登録されている文字ごとにあらかじめ生成されている辞書特徴ベクトルの各々との間で内積をとる。この辞書特徴ベクトルは、文字認識部2が利用可能な記憶部に格納されている。文字の形状が互いに似通っていれば、特徴ベクトル間の対応する要素が同じになるため、内積の値が高くなる。この内積の値が各認識候補文字の認識対象文字に対する類似度を表わしており、各認識対象文字において類似度の高い認識候補文字ほどその候補順位が上位となる。

30

【0079】

次に、文字認識部2は、文字認識結果の蓄積を実行する（ステップS103）。この文字認識結果蓄積ステップS103では、文字認識ステップS102において認識された各認識候補文字と、その候補順位及び類似度とを対応付け、候補順位及び類似度と対応付けられた認識候補文字を含む候補文字群を候補蓄積部3に蓄積する。

【0080】

次に、制御部1は、初期設定ステップS101において設定された「業務」が示す複数の対象分野のひとつを選択する（ステップS104）。

【0081】

40

次に、制御部1は、関連情報の蓄積を実行する（ステップS105）。この関連情報蓄積ステップS105では、文字認識結果蓄積ステップS103において蓄積された認識候補文字の各々に対し、対象分野決定ステップS104において選択された対象分野の関連情報を付与し、再び、候補蓄積部3に蓄積する。

【0082】

上記の対象分野決定ステップS104及び関連情報蓄積ステップS105が、関連情報蓄積部5にあらかじめ蓄積されている分野別関連情報の分野のうち、対象分野のすべてについて実行されるまで（S106にてNO）、上記の対象分野決定ステップS104及び関連情報蓄積ステップS105が繰り返される。すなわち、制御部1は、候補蓄積部3に蓄積された認識候補文字のそれぞれに対して、当該認識候補文字に関する、すべての対象

50

分野の関連情報を対応付ける。

【0083】

対象分野のすべてについて上記の対象分野決定ステップS104及び関連情報蓄積ステップS105が実行されると(S106にてYES)、次に、算出部4は、認識候補文字の妥当性評価を実行する(ステップS107)。この認識候補文字妥当性評価ステップS107では、認識対象文字列の各認識候補文字のうち、いずれの認識候補文字を認識結果文字として選択すべきかを判断するための評価値を算出する。

【0084】

具体的には、算出部4は、上記の文字認識結果蓄積ステップS103及び関連情報蓄積ステップS105において候補蓄積部3に蓄積された各認識候補文字の類似度及び関連情報を用いて、あらかじめ設定された基準に基づき、各認識候補文字の妥当性を表す評価値を算出する。この基準は、各認識候補文字の類似度及び関連情報から評価値を決めるための基準である。その内容としては、例えば、後述するように、各認識候補文字の類似度と関連情報とを単純に加算して評価値を算出する、あるいは、単純には加算せずに、類似度、関連情報に対して重み付けを行った後に加算し、評価値を算出する等である。

【0085】

より詳細には、算出部4は、認識対象文字に対応する1つ以上の候補文字からなる候補文字群を、各認識対象文字について取得し、上記関連情報および類似度を用いて、分野という所定の概念を表現する場合の、認識対象文字の認識結果としての確からしさを表す評価値を各認識候補文字について、対象分野ごとに算出する。算出部4は、算出した評価値を文字列結合部6へ出力する。

【0086】

次に、文字列結合部6は、算出部4から出力された評価値を用いて、各認識対象文字に対応する候補文字群からそれぞれ1つずつ選ばれた候補文字を、認識対象文字列における認識対象文字の配列と同じ配列で結合することによって、認識候補文字列を、対象分野ごとに生成する(ステップS108)。文字列結合部6は、生成した認識候補文字列を決定部7へ出力する。

【0087】

次に、決定部7は、文字列結合部6から出力された複数の認識候補文字列の中から、認識対象文字列の認識結果となる認識結果文字列を決定する(ステップS109)。決定部7は、決定した認識結果文字列を出力部9へ出力する。この決定部7における処理の詳細については後述する。

【0088】

最後に、出力部9は、決定部7によって決定された認識結果文字列の出力(例えば、表示)を実行する(ステップS110)。

【0089】

このようにして、本実施の形態にかかる文字列生成装置30の動作が終了する。

【0090】

(文字認識結果の具体例)

次に、図2の関連情報蓄積ステップS105における処理内容について、さらに詳しく説明する。図3に、図2の文字認識ステップS102における処理結果の一例を示す。図3の処理結果例は、認識対象文字列として「奈良県」を用いた場合である。図3に示すように、認識対象文字列「奈良県」を構成する文字「奈」、「良」、「県」のそれぞれに対して、第1～第5位までの認識候補文字10、11、12が挙げられている。そして、各認識候補文字には類似度が付与されている。例えば、文字「奈」の第1位の認識候補文字は「茶」であり、その類似度は「110」である。文字認識ステップS102において、各認識対象文字の認識候補文字には、その類似度の高い順に従って候補順位が設定されている。

【0091】

なお、図3では、認識対象文字列の文字数は3個、候補順位は第1～第5位までを示し

ているが、認識対象文字数は、１～２個でもよいし、４個以上でもよく、候補順位として出力される順位の数も、１つ以上４つ以下でもよく、６つ以上でもよい。また、「奈良県」の各認識候補文字に設定された類似度も単なる一例であり、文字認識によって必ずしもこの順序や、数値になるものではない。

【００９２】

（関連情報の具体例）

図４に、図２の関連情報蓄積ステップＳ１０５における処理結果の一例を示す。図４の処理結果例では、図３の処理結果例における各認識候補文字に対して、関連情報蓄積部５にあらかじめ蓄積されている関連情報が分野ごとに付与されている。図４の処理結果例では、上述したように、対象分野として「住所」、「姓」、「名」、「一般」の４分野が選択されている。

10

【００９３】

対象分野ごとに、認識対象文字「奈」の認識候補文字１３、認識対象文字「良」の認識候補文字１４、及び、認識対象文字「県」の認識候補文字１５の各々に対して、各文字と各分野との関連性の強さを表わす関連情報が付与されている。ここでは、各分野において、その分野との関連性が強い文字ほど、関連情報の数値が大きくなるようになっている。

【００９４】

なお、図１の関連情報蓄積部５にあらかじめ蓄積されている分野別の関連情報は、分野ごとに、文字認識され得る文字候補の分だけ関連情報が存在する。したがって、関連情報蓄積部５には、仮にＪＩＳ第一、第二水準の漢字を全て認識対象文字とした場合、３００

20

０～４０００文字分程度の関連情報が分野ごとに蓄積されていることになる。

【００９５】

また、図４の例では、関連情報の一例として、各認識対象文字と各分野との間の関連性の強さを数値で示している。各数値は、例えば、各認識対象文字が各分野との関連性として、各分野という概念を表現する場合にその文字を用いる頻度で表わす。数値自体は、類似度との間で桁数の違いが大きいと文字認識の結果とほとんど同じになる場合、あるいは逆に、全く異なる場合が想定されるため、類似度に合わせて関連情報に重み付けを行う（正規化する）場合も想定される。

【００９６】

例えば、図５の例１で示すように、文字認識の類似度の範囲が０～２００００であり、関連情報の範囲が０～５０である場合、類似度に対して、関連情報の値がほとんど影響を与えず、図３の処理結果例がほとんど変わらないことが予想される。

30

【００９７】

逆に、図５の例２で示すように、文字認識の類似度の範囲が０～２００００であり、関連情報の範囲が０～５０００である場合、図３の処理結果が関連情報の影響を受けすぎて、図３の処理結果例が意味をなさなくなる可能性がある。

【００９８】

本発明では、関連情報は文字認識の誤りを訂正し、認識結果の順位を入れ替えるためのものである。このため、類似度と関連情報とのバランスを考慮し、例えば「関連情報の最大値は類似度の最大値の５％にする」というルールを設定しておけばよい。そうすることにより、図５の例１の場合であれば関連情報の値を一律２０倍し、図５の例２の場合であれば関連情報の値を一律５分の１に減少させる（正規化する）ことで、類似度と関連情報を適正な範囲にすることが可能である。

40

【００９９】

なお、本発明は上記の「５％」に限定されるものではない。要は、本発明は、文字認識で得られた類似度に対して補正的な意味合いで各分野との関連性を用いており、このため、関連情報の割合を大きくしすぎると文字認識の結果が意味をなさなくなってしまう。したがって、関連情報の影響を受けすぎないような値であればよい。

【０１００】

また、本実施の形態では、上述したように、関連情報として、各分野における、各認識

50

候補文字の出現頻度を主に想定している。例えば「住所」の場合、住所を表すテキストを大量に収集し、そのテキストの中で各認識候補文字が現れる頻度を数え、関連情報とするものである。ただし、本実施の形態の関連情報は上記の出現頻度に限定されるものではなく、例えばシソーラス上における、「住所」と各認識候補文字の距離など、「住所」と各認識候補文字間の意味的な距離を関連情報として用いることも可能である。すなわち、上記関連情報は、認識候補文字と所定の概念との関連性の度合いを表す関連度であってもよい。

【 0 1 0 1 】

(認識候補文字列妥当性評価ステップの詳細)

次に、図 2 の認識候補文字妥当性評価ステップ S 1 0 7 についてさらに詳しく説明する。図 6 に、図 2 の認識候補文字妥当性評価ステップ S 1 0 7 における処理結果の一例を示す。図 6 の処理結果例では、図 3 の処理結果例における各認識候補文字に、図 4 の処理結果例における分野「住所」の各認識候補文字に付与された関連情報が加算され、各評価値が算出されている。

【 0 1 0 2 】

例えば、認識候補文字「奈」の場合、図 3 の類似度「 1 1 0 」に図 4 の関連情報「 7 」が加算され、評価値「 1 1 2 」が算出されている。同様にして、認識対象文字列「奈良県」の各文字「奈」、「良」、「県」に対する認識候補文字 2 0、2 1、2 2 の各々に対して、各評価値が算出されている。そして、図 3 及び図 6 から明らかなように、この算出された評価値の大きさに従って各認識候補文字 2 0、2 2、2 1 の候補順位の入れ替えが行われている。

【 0 1 0 3 】

図 6 の処理結果例では、単純に認識候補文字の類似度と分野別関連情報とを加算して評価値を算出しているが、他にも類似度、関連情報の各々の数値に重みを付けて、評価値を算出する等、評価値の算出方法については様々な方法が考えられる。

【 0 1 0 4 】

すなわち、算出部 4 は、関連情報の値または類似度に対して重み付けを行った後に、関連情報の値と類似度とを加算することにより評価値を算出してもよい。

【 0 1 0 5 】

例えば、類似度の範囲が 0 ~ 1 5 0 の時に、ある認識対象文字についての認識候補文字列のうち、最大の類似度が 8 0 であった場合、その文字に対する文字認識処理の信頼性には問題があると考えられる。その場合、関連情報を重み付けして 2 倍した値と類似度を加算し、類似度に対する関連情報の影響の度合いを大きくすることにより、各分野との関連性の高い文字を上位に上げてよい。そうすることにより、文字認識処理の低信頼性の影響を低減することができる。

【 0 1 0 6 】

図 6 の処理結果例により、認識対象文字「奈」の認識候補文字 2 0 のうち、「奈」の評価値が最高の 1 1 2 となり、同様に、認識対象文字「良」の認識候補文字 2 1 のうち、「良」の評価値が最高の 1 0 2、認識対象文字「県」の認識候補文字 2 2 のうち、「県」の評価値が最高の 1 3 0 となる。ここでは、この結果を便宜的に、住所 M a x (1 1 2 (奈)、1 0 2 (良)、1 3 0 (県)) と表わす。

【 0 1 0 7 】

図 2 の認識候補文字妥当性評価ステップ S 1 0 7 においては、「住所」以外の「姓」、「名」、「一般」の各分野に対しても、図 6 の処理結果例と同様な処理結果を得る。すなわち、分野「姓」の場合であれば、認識対象文字「奈」の認識候補文字のうち、「奈」の評価値が最高の 1 1 2 となり、認識対象文字「良」の認識候補文字のうち、「食」の評価値が最高の 1 0 1、認識対象文字「県」の認識候補文字のうち、「県」の評価値が最高の 1 2 0 となる。したがって、この結果は、姓 M a x (1 1 2 (奈)、1 0 1 (食)、1 2 0 (県)) となる。

【 0 1 0 8 】

次に、分野「名」の場合であれば、認識対象文字「奈」の認識候補文字のうち、「茶」及び「奈」の評価値が最高の111となり、認識対象文字「良」の認識候補文字のうち、「食」の評価値が最高の101、認識対象文字「県」の認識候補文字のうち、「県」の評価値が最高の120となる。したがって、この結果は、名Max(111(茶、奈)、101(食)、120(県))となる。なお、認識対象文字「奈」の認識候補文字のうち、「茶」及び「奈」の評価値が同一となってしまいが、この場合、例えば、算出部4は類似度の高いほうを優先するようにすればよい。

【0109】

次に、分野「一般」の場合であれば、認識対象文字「奈」の認識候補文字のうち、「茶」の評価値が最高の115となり、認識対象文字「良」の認識候補文字のうち、「食」の評価値が最高の107、認識対象文字「県」の認識候補文字のうち、「県」の評価値が最高の123となる。したがって、この結果は一般Max(115(茶)、107(食)、123(県))となる。

【0110】

このようにして、図2の認識候補文字妥当性評価ステップS107において、算出部4は、分野ごとに、各認識候補文字の妥当性を表わす評価値を算出する。

【0111】

(認識候補文字列生成ステップ及び認識結果文字列決定ステップの詳細)

図2の認識候補文字列生成ステップS108においては、分野ごとに、上記の最高の評価値を持つ認識候補文字からなる認識候補文字列が生成される。具体的には、文字列結合部6は、認識対象文字列に含まれる各認識対象文字について、対応する認識候補文字の群から最高の評価値を有する認識候補文字(最高評価文字)を選択し、選択した最高評価文字を、認識対象文字列における認識対象文字の配列と対応する配列で結合することにより、認識候補文字列を生成する。文字列結合部6は、この処理を分野ごとに行う。それゆえ、分野の数と同数の認識候補文字列が生成される。

【0112】

認識結果文字列決定ステップS109では、決定部7が、認識候補文字列生成ステップS108において生成された各分野の認識候補文字列のうちから、出力すべき認識候補文字列を選択し、認識結果文字列を決定する。例えば、分野ごとに、認識候補文字列に含まれる認識候補文字の評価値を加算し、その加算値が最大の認識候補文字列を認識結果文字列として決定すればよい。この場合、上述の例では、各分野の最高評価値の加算値は、「住所」、「姓」、「名」、「一般」の順に、344、333、333、345となる。したがって、単純に類似度と分野別関連情報を加算して求めた評価値の場合、分野「一般」の認識候補文字列である「茶良県」が認識結果文字列として決定される。

【0113】

すなわち、決定部7は、分野ごとに生成した認識候補文字列に含まれる認識候補文字が有する評価値を当該認識候補文字列ごとに加算し、最高の評価値の合計を有する認識候補文字列を、認識対象文字列の認識結果として決定する。

【0114】

以上説明したように、本発明の実施の形態1によれば、図6に示した認識候補文字の評価値を用いることにより、図3に示した認識候補文字の類似度のみから認識結果文字列を決定した場合と比べて、認識対象文字列「奈良県」により近い認識結果文字列を出力することができる。

【0115】

なお、上述の例では、認識対象文字列と認識結果文字列とは完全には一致していないが、両者が完全に一致する場合もある。それゆえ、文字列生成装置30が発明として未完成なわけではない。

【0116】

(実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2について説明する。上記の実施の形態1では、認識候補文

10

20

30

40

50

字の類似度に加えて分野ごとの関連情報を用いることにより、類似度のみを用いた場合と比べて認識対象文字列により近い認識結果文字列を出力するものであった。

【0117】

しかしながら、図6から明らかなように、必ずしも認識対象文字列と完全に一致するとは限らない。すなわち、上記の実施の形態1においては、認識候補文字列と各分野との関連性の強さを表わす関連情報の評価値への寄与度や、類似度と関連情報との間における正規化処理の有無により、認識対象文字列とは完全に一致しない文字列が生成される場合がある。

【0118】

そこで、本実施の形態は、算出部4が、図2の認識候補文字妥当性評価ステップS107における評価値算出の際に、初期設定ステップS101において設定されたパラメータ（ここでは、「業務」の種類）に基づいて、各認識候補文字に付与された関連情報の評価値への寄与度を分野毎に変化させる形態である。以下、上記の実施の形態1と異なる点について、図2を用いて説明する。

【0119】

例えば、利用者が図1の文字列生成装置30を用いて実施する「業務」の種類が「住所録」であるとする。この場合、初期設定ステップS101において制御部1が初期設定を実行する際、利用者がこの文字列生成装置30を用いて実施する「業務」の種類として「住所録」が設定される。そして、制御部1は、対象とすべき分野のすべてについて対象分野決定ステップS104及び関連情報蓄積ステップS105を実行する。

【0120】

算出部4は、「住所録」に対応する対象分野「住所」、「姓」、「名」、「一般」の各々について、各認識候補文字の評価値を算出するときの関連情報の寄与度を用いて、認識候補文字妥当性評価ステップS107における評価値算出を実行する。

【0121】

具体的には、算出部4は、上記の「業務」の種類である「住所録」に対応する対象分野「住所」、「姓」、「名」、「一般」ごとに各認識候補文字列の評価値を算出するとき、「住所」、「姓」、「名」についての評価値を算出するときには関連情報の寄与を相対的に大きくし、「一般」についての評価値を算出するときには関連情報の寄与を相対的に小さくする。ここでは、対象分野「住所」、「姓」、「名」、「一般」のうち、上記の「住所録」との関連性が相対的に強い分野「住所」、「姓」、「名」の関連情報を例えば2倍とし、上記の「住所録」との関連性が相対的に弱い分野「一般」の関連情報を1倍としている。算出部4は、例えば、制御部1のメモリに、「業務」に含まれる分野（対象分野）のうち、いずれの分野が当該「業務」との関連性が強く、いずれの分野が比較的弱いかを表わす情報があらかじめ蓄積しておき、算出部4がその情報に基づいて、関連情報を変更すればよい。

【0122】

そうすることにより、各分野の最高評価値の加算値は、「住所」、「姓」、「名」、「一般」の順に、368、334、347、345となる。したがって、この場合であれば、分野「住所」の認識候補文字列である「奈良県」が認識結果文字列として出力されることになる。

【0123】

上記の場合、分野関連情報の寄与度のみを設定したが、類似度の寄与度についても、評価値に対する寄与度を設定してもよい。文字認識部2の精度にも依存するが、例えば、図3に示した類似度のみに従って認識結果文字列を生成した場合に、その認識結果文字列と認識対象文字列とが一致する割合が60～80%程度であれば、類似度及び関連情報の各々の寄与度を、関連情報が類似度に対して10～35%程度評価値に寄与するように設定すればよい。そうすることにより、類似度のみに従って認識結果文字列を生成する場合と比べて、類似度に要求される精度を低下させることができる。このため、文字認識部2が文字認識する際に処理すべきデータ量が低減され、文字認識部2が必要とするメモリ容量

10

20

30

40

50

が小さくなる。

【0124】

(実施の形態3)

(文字列生成装置31の構成)

次に、本発明の実施の形態3について説明する。図7は、本発明の実施の形態3にかかる文字列生成装置31の概略構成を示すブロック図である。図7において、本実施の形態にかかる文字列生成装置31は、上記の実施の形態1の文字列生成装置30と同様に、制御部1と、文字認識部2と、候補蓄積部3と、算出部4と、関連情報蓄積部5と、文字列結合部6と、決定部7と、入力部8と、出力部9と、を備えている。

【0125】

本実施の形態にかかる文字列生成装置はさらに、照合部60と、キーワード辞書61と、備えている。照合部60は、制御部1と接続されており、文字列結合部6が生成する認識候補文字列をキーワード辞書61にあらかじめ蓄積されているキーワードと照合を行うものである。以下においては、この照合部60及びキーワード辞書61について主として説明するものとし、その他については上記の実施の形態1と同様であるので説明は繰り返さない。

【0126】

照合部60は文字列結合部6が生成する認識候補文字列をキーワード辞書61と照合する。キーワード辞書61は分野別のキーワードをあらかじめ蓄積している。キーワード辞書61として、選定された対象分野の各々に対応する辞書が用意されており、各辞書には、それぞれに対応する分野において利用される頻度の高いキーワードがあらかじめ選定され、記載されている。ここでは、上記の実施の形態1と同様、分野として「住所」、「姓」、「名」、「一般」が設定され、キーワード辞書61としては、「住所キーワード辞書」、「姓キーワード辞書」、「名キーワード辞書」、「一般キーワード辞書」の4種類があるものとする。

【0127】

次に、本実施の形態にかかる文字列生成装置31の動作について説明する。図8は、本実施の形態にかかる文字列生成装置31の文字列生成方法の処理手順の一例を示すフローチャートである。図2に示した上記実施の形態1のフローチャートと同一のステップには、同一の番号が付されている。ここでは、上述したように、実施の形態1とは異なる点のみ説明する。

【0128】

文字列生成装置31の文字列生成方法の処理手順においては、図2の認識候補文字列生成ステップS108と認識結果文字列決定ステップS109との間にキーワード辞書との照合ステップS201が追加されている。

【0129】

また、文字列結合部6は、生成した認識候補文字列を、当該認識候補文字列の分野および当該認識候補文字列が含む各認識候補文字列の最高評価値の加算値と対応付けて、制御部1を介して決定部7へ出力する。

【0130】

例えば、上記の実施の形態1においては、認識候補文字列生成ステップS108において分野ごとに生成された認識候補文字列「奈良県」、「奈食県」、「茶食県、奈食県」、「茶食県」のうち、各認識候補文字の最高評価値を加算した結果が最大であるのは分野「一般」の認識候補文字列「茶良県」であった。

【0131】

しかし、本実施の形態のキーワード辞書照合ステップS201においては、照合部60が、文字列結合部6が対象分野「一般」について生成した認識候補文字列がその対象分野と対応付けられて入力されると、まず、当該認識候補文字列と対応付けられた対象分野「一般」に対応する、キーワード辞書61の一般キーワード辞書を用いて「茶良県」をキーワード照合する。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 2 】

次に、一般キーワード辞書に「奈良県」は無いので、最高評価値を加算した結果が次に高い分野「住所」についての認識候補文字列「奈良県」が、その分野についての住所キーワード辞書と照合され、照合に成功する。

【 0 1 3 3 】

決定部 7 は、この照合成功の結果に基づき、認識結果文字列決定ステップ S 1 0 9 において、分野「住所」の認識候補文字列である「奈良県」を認識結果文字列として決定し、出力部 9 が、認識結果文字列出力ステップ S 1 1 0 において、決定部 7 によって決定された認識結果文字列の出力を実行する。

【 0 1 3 4 】

すなわち、照合部 6 0 は、文字列結合部 6 が生成した認識候補文字列と、キーワード辞書 6 1 が有する、上記認識候補文字列の分野についてのキーワード辞書に含まれるキーワードとを照合する処理を、分野ごとに生成された認識候補文字列のそれぞれについて、当該認識候補文字列の最高評価値の加算値が大きい順に行い、決定部 7 は、照合部 6 0 が最初に照合に成功した認識候補文字列を認識結果文字列として決定する。

【 0 1 3 5 】

(実施の形態 4)

次に、本発明の実施の形態 4 について説明する。上記の実施の形態 3 においては、評価値の加算値が一番高い認識候補文字列から順に（換言すれば、評価値の加算値が一番高い分野から順に）と、その認識候補文字列の分野についてのキーワード辞書との照合によって認識結果文字列を決定している。このとき処理時間が長くなるのは、キーワード辞書 6 1 のオープン、クローズ及び、認識候補文字列とキーワード辞書との照合である。上記の実施の形態 3 では、まず評価値の加算値が一番高い一般分野で照合し、次に住所分野で照合した結果、正解文字列を得ている。もし、住所分野から照合処理に入ったら正しい文字列生成に要する時間は大幅に縮小される。

【 0 1 3 6 】

この問題を解決するため、本実施の形態では、制御部 1 が分野特徴文字を用いて照合部 6 0 の照合順を決定する。この分野特徴文字とは、対応する分野に特徴的な文字のことであり、例えば、住所分野であれば、「都」、「道」、「府」、「県」、「市」、「区」、「群」、「町」、「村」、「丁」、「目」、「番」、「地」、「棟」、「号」、「室」等、姓分野であれば「佐」、「斎」、「藤」等の文字が該当する。これら分野特徴文字は、制御部 1 を構成するメモリにあらかじめ記憶しておけばよい。

【 0 1 3 7 】

図 9 は、本実施の形態にかかる文字列生成装置 3 1 の文字列生成方法の処理手順を示すフローチャートである。図 8 に示した上記実施の形態 3 のフローチャートと同一のステップには、同一の番号が付されている。ここでは、実施の形態 3 とは異なる点のみ説明する。

【 0 1 3 8 】

図 9 に示すように、キーワード辞書照合ステップ S 2 0 1 の前に、制御部 1 は、キーワード辞書の照合順決定ステップ S 3 0 1 を実行する。このキーワード辞書照合順決定ステップ S 3 0 1 では、制御部 1 が、照合部 6 0 がどの分野からキーワード辞書 6 1 との照合を行うべきかを照合順序ルールを参照することによって決定する。この照合の順序は、例えば、制御部 1 のメモリに蓄積された照合順序ルールによって決定される。

【 0 1 3 9 】

この照合順序ルールとしては、例えば、上記の実施の形態 1 のように各認識候補文字の類似度及び関連情報の各寄与度に差をつける方法の場合であれば、「各認識候補文字としての分野特徴文字の評価値を、分野特徴文字が属する認識候補文字列の文字数で割った値が 4 3 以上である同一の分野の分野特徴文字の数が、認識候補文字列の文字数の 3 0 % を超える場合は、当該分野特徴文字に対応する分野から照合する」ルールが挙げられる。図 6 に示した上記の実施の形態 1 の場合、「県」の評価値が 1 3 0 となっており、認識候補

10

20

30

40

50

文字列が3文字なので、1文字当たりでは43.3となる。このため、「県」が文字列全体に占める割合は3文字中1文字のため、30%以上となり、このルールが適用される。つまり、住所分野の上記分野特徴文字として「県」を選定した場合に、評価値43.3/文字となる「県」の分野である「住所」が照合の第1候補に変わる。

【0140】

すなわち、制御部1は、ある分野について生成された認識候補文字列を、どの分野のキーワード辞書と最初に照合するかを、当該認識候補文字列に含まれる分野特徴文字の割合に基づいて決定する。

【0141】

その結果、キーワード辞書照合ステップS201においては、照合部60が、最高評価値の加算値で最高となった一般分野で得られた「奈良県」を、最初に、住所キーワード辞書と照合することになる。この例では、照合の結果は不成功に終わり（ステップS302にてNO）、照合部（置換部）60は、一般分野の認識候補文字列「奈良県」の先頭の認識候補文字を類似度の高い順に置き換え（ステップS303）、照合部（置換部）60は、認識候補文字がなくなるまでキーワード辞書と照合する（ステップS303及び304にてNO）。この例では、一般分野における認識候補文字列の先頭の認識候補文字は「奈」が第2候補であるので、「奈良県」と住所キーワード辞書が照合され、照合に成功する（ステップS302にてYES）。

10

【0142】

決定部7は、この照合成功の結果に基づき、認識結果文字列決定ステップS109において、「奈良県」を認識結果文字列として決定し、出力部9が、認識結果文字列出力ステップS110において、決定部7によって決定された認識結果文字列の出力を実行する。

20

【0143】

本実施の形態によれば、キーワード辞書61のキーワード辞書のオープン、クローズの回数を減らすことができるので、照合部60による照合時間を削減し、照合部60による照合処理に必要なメモリ容量を削減することができる。

【0144】

なお、上記の実施の形態3及び4において各分野のキーワード辞書を用いて認識候補文字列との照合を行うのは、上記の実施の形態1及び2において生成される認識候補文字列が現実にある文字列か否かを判定するためである。現実にはない文字列を生成しても意味がないため、各分野のキーワードを含むか否かのチェックを行っている。

30

【0145】

（実施の形態5）

次に、本発明の実施の形態5について説明する。上記の実施の形態3及び4では、キーワード辞書との照合は完全一致の場合を想定して説明されている。これに対し、本実施の形態は、完全一致はしないが部分一致する場合にも適合するように、図8及び図9のキーワード辞書照合ステップS201の処理内容を拡張した形態である。

【0146】

本実施の形態においては、照合部60が、キーワード辞書からキーワードを取り出し、認識候補文字列と照合し、認識候補文字列にキーワードが含まれるか否かを調べる。キーワードが認識候補文字列に含まれていれば、キーワードは認識候補文字列に含まれるという判定結果が得られる。認識候補文字列よりキーワードの文字列長の方が長い場合は認識候補文字列にワイルドカードを付けてキーワードの文字数と合うようにして照合を行う。ワイルドカードはどんな文字でも一致することを示す。照合部60による照合結果には、追加したワイルドカードの文字数を記録しておき、結果を使用する際に用いられるようにする。照合部60による上記の照合結果は、適宜、制御部1のメモリに記憶される。

40

【0147】

図10は、分野「住所」のキーワード辞書のキーワード「奈良県」に対して、認識候補文字列が「奈良県天理市」だった場合の例である。この状態で認識候補文字列の先頭から照合を行うと、キーワードの1文字目、3文字目は一致するが、2文字目は一致しないと

50

いう結果になる。上記の実施の形態 3 及び 4 では、判定結果はキーワードなしという判定結果になる。しかし、認識候補文字列に間違いがあり、間違いを直せば一致するという場合は、掘り下げて調べる必要がある。

【0148】

そこで、本実施の形態では、最初の単純照合を行った際の結果に関して設定条件を決めておく。この条件は、例えば「キーワード長の 80% 以上が一致している」、「不一致文字がキーワード長 2 文字、3 文字の場合で 1 文字以内、6 文字以下で 2 文字以内、7 文字以上は 3 文字以内」といった形式であらかじめ設定しておく。最初の単純照合の際に完全一致でなくても、上記の設定条件を満たす範囲で一致している場合に、照合部 60 は、認識候補文字列の間違いの可能性を調査する。

10

【0149】

図 10 の例では、2 文字目の認識候補文字は、文字認識処理の際、正しい文字「良」が第 1 候補にならなかった例である。上記の設定条件を満たした場合、照合部 60 は、第 2 候補以降の認識候補文字を参照し、不一致位置にあるべき正しい認識候補文字があるかどうかを調べる。図 10 の例では、2 文字目の認識対象文字についての候補文字群に含まれる認識候補文字と対応するキーワードの文字「良」との一致を順に調べていくと、第 3 位に「良」があり、一致する。このため、キーワード「奈良県」は認識対象文字列内にあると判定される。上記の類似度または評価値について閾値を設定し、探索する範囲を閾値以上のものに限定することも可能である。

20

【0150】

図 11 は、図 8 及び図 9 のキーワード辞書照合ステップ S 201 における処理手順を示すフローチャートである。キーワード辞書照合ステップ S 201 の処理が部分一致まで拡張されている。ここでは、あるキーワードとある認識候補文字列のある位置でマッチングした際の動作を述べる。実際には、認識候補文字列のマッチング位置ごと、及び、キーワードごとに図 11 の処理を呼び出す。

【0151】

図 11 に示すように、まず、照合部 60 がマッチングステップを実行する（ステップ S 401）。このマッチングステップ S 401 では、キーワードと認識候補文字列のある位置で通常のマッチングを行う。

30

【0152】

次に、照合部 60 が文字数の集計ステップを実行する（ステップ S 402）。この文字数集計ステップ S 402 では、マッチングステップ S 401 におけるマッチング結果から、キーワードと認識候補文字列との間で一致した文字数（一致文字数）を集計する。

【0153】

そして、キーワードの文字数と一致文字数とが一致した場合には（ステップ S 403 YES）、照合部 60 はキーワードありと判定する（ステップ S 404）。このキーワードあり判定ステップ S 404 では、認識候補文字列中に現在マッチング対象にしているキーワードがあると判定する。

【0154】

一方、キーワードと認識候補文字列とが完全に一致しない場合には（ステップ S 403 NO）、照合部 60 はあらかじめ設定された上記の設定条件を満足するか否かを判断する（ステップ S 405）。そして、満足しない場合には（ステップ S 405 NO）、照合部 60 は、キーワードなしと判定する（ステップ S 406）。このキーワードなし判定ステップ S 406 では、認識候補文字列中に現在マッチング対象にしているキーワードはないと判定する。

40

【0155】

また、上記の設定条件を満足する場合には（ステップ S 405 YES）、照合部 60 は不一致文字の位置を特定する（ステップ S 407）。この不一致文字位置特定ステップ S 407 では、キーワードと認識候補文字列とで一致しない文字の位置を特定する。

【0156】

50

次に、照合部 60 は、不一致文字が属する候補文字群に含まれる他の認識候補文字を参照する（ステップ S 408）。この認識候補文字参照ステップ S 408 では、不一致文字位置特定ステップ S 407 において特定された不一致文字位置のうちの 1 つにおける上記他の認識候補文字の 1 つを選択する。

【0157】

そして、認識候補文字参照ステップ S 408 において選択された認識候補文字と上記不一致文字とを入れ替えた認識候補文字列中におけるキーワードの有無が判断される（ステップ S 409）。そして、キーワードが無ければ（ステップ S 409 NO）、照合部 60 はキーワードなしと判定する（ステップ S 406）。

【0158】

一方、キーワードが有れば（ステップ S 409 YES）、照合部 60 は、マッチング時の全ての不一致文字をステップ S 407 ~ ステップ S 409 の手順で処理したかどうかを判断する（ステップ S 410）。認識結果によっては、複数の不一致文字が存在する場合もあるためである。不一致文字がまだある場合には（ステップ S 410 NO）、ステップ S 407 に戻って不一致文字の検出を続ける。不一致文字がない場合には（ステップ S 410 YES）、キーワードありと判定する（ステップ S 404）。

【0159】

図 12 に、本実施の形態のキーワード辞書照合ステップ S 201 の処理結果例を示す。図 10 に示した認識候補文字列「奈良県天理市」に対し、「住所」、「姓」、「名」、「一般」の各辞書中のキーワードとマッチングした際の結果を示している。分野ごとに、上記の認識候補文字列とキーワードをマッチングさせた際に、一致したキーワードとその一致した認識候補文字列中の位置を記録する。認識候補文字列中の位置は、認識候補文字列の先頭を基準としてキーワードの開始位置を表示している。また、出力文字数よりキーワードの方が長く、出力文字列にワイルドカードを付けてキーワードとマッチした場合は追加したワイルドカードの数も記録する。図 12 の例では、住所辞書にキーワード「奈良」、「奈良県」、「天理市」があり、姓辞書にキーワード「奈良」がある場合で、認識候補文字列とのマッチングでこれらのキーワードが発見された場合である。内容はマッチしたキーワード、キーワードの出力文字列中での位置、マッチング時に追加したワイルドカードの個数である。

【0160】

なお、これらの情報は、例えば、出力部 9 から出力された認識結果文字列に含まれるキーワードに関する情報として、利用者に提供してもよい。

【0161】

（実施の形態 6）

（文字列生成装置 32 の構成）

次に、本発明の実施の形態 6 について説明する。図 13 は、本実施の形態にかかる文字列生成装置 32 の概略構成を示すブロック図である。図 13 において、本実施の形態にかかる文字列生成装置 32 は、上記の実施の形態 5 の文字列生成層と同様、制御部 1 と、文字認識部 2 と、候補蓄積部 3 と、算出部 4 と、関連情報蓄積部 5 と、文字列結合部 6 と、決定部 7 と、入力部 8 と、出力部 9 と、照合部 60 と、キーワード辞書 61 と、を備えている。

【0162】

本実施の形態にかかる文字列生成装置 32 はさらに、分野解析部（キーワード解析手段）130 と、書き換え規則記憶部 131 と、備えている。分野解析部 130 は、制御部 1 と接続されており、文字列結合部 6 が生成する認識候補文字列に含まれるキーワードの分野を解析し、その解析結果に基づいて、その認識候補文字列の確度（確実さの程度）を付加する。書き換え規則記憶部 131 は、分野解析部 130 がキーワード解析の際に利用するキーワード分野の書き換え規則をあらかじめ記憶している。なお、分野解析部 130 は、算出部 4 や、照合部 60 と同じ技術で実現可能であり、書き換え規則記憶部 131 はキーワード辞書と同様の蓄積部で実現可能である。

【 0 1 6 3 】

(分野解析部 1 3 0 及び書き換え規則記憶部 1 3 1 の詳細)

次に、分野解析部 1 3 0 及び書き換え規則記憶部 1 3 1 について説明する。図 1 4 は、上記の実施の形態 5 のキーワード辞書照合ステップ S 2 0 1 の処理結果例を示す。図 1 4 の処理結果例は、認識候補文字列「奈良県警」をキーワード辞書で照合した場合の結果である。図 1 4 に示すように、「奈良県警」の分野が住所であるとする、住所キーワード辞書との照合により「奈良県」がマッチし、「警」はどの辞書ともマッチしない状況になる。一方、「奈良」が住所あるいは「姓」とすると、一般分野のキーワード辞書にエントリされている「県警」との組み合わせになる。

【 0 1 6 4 】

10

生成された認識候補文字列が同じ分野の部分文字列の組み合わせで生成されていれば認識対象文字列の分野依存が確認でき、且つ、生成された文字列も正しい確率が高くなる。しかし、上記の場合のように、どの辞書ともマッチしない文字列を含む場合や、分野の違う文字列の組み合わせの場合には、生成された文字列は正しい確率が低くなってしまふ。

【 0 1 6 5 】

本実施の形態は、上記のような場合でも、生成される認識候補文字列に、その認識候補文字列の確からしさを示す精度情報を、評価値とは別に付加することにより、正しい認識結果文字列が生成される確率を高くするものである。

【 0 1 6 6 】

20

図 1 5 に、図 1 3 に示した書き換え規則記憶部 1 3 1 に記憶された書き換え規則の内容の一例を示す。図 1 5 において、左側の要素は文字または分野である。「+」記号は、文字または分野どうしを結合可能であることを示している。〔 〕は分野を示している。〔 〕の付かない文字は単なる文字で、〔 〕の中の文字は分野を表わしている。したがって、〔住所〕は分野「住所」という意味である。図 1 5 では、複数の文字列の組み合わせからなる認識候補文字列の各文字列の分野からその認識候補文字列全体としての分野を解析するための、分野「住所」についての書き換え規則を中心に示している。ここで、〔数〕は分野「数字」で、算用数字、漢数字、ローマ数字などが該当する。〔未〕はいずれのキーワード辞書ともマッチしない場合に付けられる未定義の分野を持つ文字あるいは文字列という意味であり、文字列全体の結果が〔未〕の場合であれば分野解析不能ということである。〔*〕はキーワード辞書のいずれかとマッチすることを意味し、〔姓名〕は〔姓〕と〔名〕をつないだ姓名という分野である。また、「→」は書き換えが可能であることを示している。

30

【 0 1 6 7 】

図 1 6 は、本発明の実施の形態 6 にかかる文字列生成装置の文字列生成方法の処理手順を示すフローチャートである。図 9 及び図 1 1 に示した上記実施の形態 5 のフローチャートと同一のステップには、同一の番号が付されている。ここでは、上記の実施の形態 5 とは異なる点のみ説明する。

【 0 1 6 8 】

40

図 1 6 において、分野解析部 1 3 0 は、図 1 4 に示した処理結果例に対して分野解析を行う(ステップ S 5 0 1)。例えば、認識候補文字列が「奈良県警」の場合、この「奈良県警」は、〔住所〕の「奈良県」と〔未〕との組み合わせであると、分野解析部 1 3 0 が判定した場合、図 1 5 の書き換え規則 1 2 0 により解析不能という結果になる。

【 0 1 6 9 】

解析不能の場合には(ステップ S 5 0 2 N O)、分野解析部 1 3 0 は、照合部 6 0 の照合結果(ここでは、図 1 4 の処理結果例)に基づいて、〔住所〕を含めて他の分野のキーワードの組み合わせが無いかを調べ(ステップ S 5 0 4)、あれば(ステップ S 5 0 4 Y E S)、異なる分野候補に対し再度「奈良県警」についての分野解析を行う(ステップ S 5 0 1)。図 1 4 の処理結果例であれば、「奈良県警」について(「奈良県」〔住所〕)(「警」〔未])→〔未〕という書き換え規則が適用されるのであれば、上記と同じ結果となるが、(「奈良」〔住所])(「県警」(一般))→〔一般〕という書き換え規則が

50

適用されれば、解析成功という結果となる（S 5 0 2 にて Y E S ）。

【 0 1 7 0 】

すなわち、分野解析部 1 3 0 は、認識候補文字列が、所定のキーワードの組み合わせから構成されているかどうかを判定するキーワード判定のための複数の判定基準（書き換え規則）のうちの 1 つである第 1 の判定基準（第 1 の書き換え規則）を用いてキーワード判定を行い、当該認識候補文字列が所定のキーワードの組み合わせから構成されていないと第 1 の判定基準に基づいて判定した場合に、第 1 の判定基準とは異なる第 2 の判定基準（第 2 の書き換え規則）を用いてキーワード判定を行う。

【 0 1 7 1 】

分野解析部 1 3 0 は、解析成功との結果に基づき、確度が高いという情報（+ 確度情報）を認識候補文字列である「奈良県警」に付加する（ステップ S 5 0 3 ）。一方、他の分野候補の組み合わせが無く（ステップ S 5 0 4 にて N O ）、分野解析不成功で終わる場合は、確度が低いという情報（- 確度情報）を、その認識候補文字列に付加する（ステップ S 5 0 6 ）。

10

【 0 1 7 2 】

決定部 7 は、この確度情報に基づき、認識結果文字列決定ステップ S 1 0 9 において、+ 確度情報が付加された認識候補文字列である「奈良県警」を認識結果文字列として決定し、出力部 9 が、認識結果文字列出力ステップ S 1 1 0 において、決定部 7 によって決定された認識結果文字列の出力を実行する。

【 0 1 7 3 】

このように、分野解析を行うことによって、生成された文字列の確度を判定し、+ 確度情報が付加された認識候補文字列を認識結果文字列として決定し、出力することにより、認識結果文字列の認識精度を高めることができる。

20

【 0 1 7 4 】

なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【 0 1 7 5 】

最後に、各実施の形態にかかる文字列生成装置の各ブロック、特に制御部 1 は、ハードウェアロジックによって構成してもよいし、次のように C P U を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

30

【 0 1 7 6 】

すなわち、各実施の形態にかかる文字列生成装置は、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行する C P U (c e n t r a l p r o c e s s i n g u n i t) 、前記プログラムを格納した R O M (r e a d o n l y m e m o r y) 、前記プログラムを展開する R A M (r a n d o m a c c e s s m e m o r y) 、前記プログラム及び各種データを格納するメモリ等の記憶装置（記録媒体）などを備えている。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである光ディスク装置の制御プログラムのプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、前記光ディスク装置に供給し、そのコンピュータ（又は C P U や M P U ）が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成可能である。

40

【 0 1 7 7 】

前記記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー（登録商標）ディスク／ハードディスク等の磁気ディスクやコンパクトディスク - R O M / M O / M D / デジタルビデオディスク／コンパクトディスク - R 等の光ディスクを含むディスク系、I C カード（メモリカードを含む）／光カード等のカード系、あるいはマスク R O M / E P R O M / E E P R O M / フラッシュ R O M 等の半導体メモリ系などを用いることができる。

【 0 1 7 8 】

50

また、各実施の形態にかかる文字列生成装置を通信ネットワークと接続可能に構成し、前記プログラムコードを、通信ネットワークを介して、供給してもよい。この通信ネットワークとしては、特に限定されず、例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、LAN、ISDN、VAN、CATV通信網、仮想専用網(virtual private network)、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等が利用可能である。また、通信ネットワークを構成する伝送媒体としては、特に限定されず、例えば、IEEE1394、USB、電力線搬送、ケーブルTV回線、電話線、ADSL回線等の有線でも、IrDAやリモコンのような赤外線、Bluetooth(登録商標)、802.11無線、HDDR、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。なお、本発明は、前記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

10

【0179】

なお、本発明は、以下のようにも表現することができる。すなわち、本発明にかかる文字列生成装置は、文字認識の候補の列から認識結果としての文字列を生成する文字列生成装置であって、文字認識候補を類似度とともに蓄積する候補蓄積手段と、各文字と予め定められた分野間の関連性を示す情報を蓄積する分野別関連情報蓄積手段と、生成する文字列の信頼度を表す評価値を算出する算出手段と、上記評価値に基づいて文字列を結合する文字列結合手段を備え、上記算出手段によって類似度と分野別関連情報に基づいて認識対象の各文字の分野毎の評価値を求め、最大評価値分野の文字列を結合した文字列を生成する。

20

【0180】

上記算出手段は評価値の算出に際して文字認識候補の類似度又は分野別関連情報を正規化した数値を用いることが好ましい。

【0181】

上記算出手段は評価値の算出に際して適用する業務の種類に応じて文字認識候補の類似度又は分野別関連情報の分野寄与度に基づいた数値を用いることが好ましい。

【0182】

上記文字列生成装置はさらに、上記各分野に対応したキーワードを蓄積したキーワード辞書蓄積手段と、上記生成された文字列とキーワード辞書のキーワードとのマッチングをとる照合手段を備え、上記評価値が最大となる文字列が上記照合手段により照合された上記キーワードと一致し、当該キーワード辞書の分野が前記分野と同一の場合に、上記分野別に結合した文字列を認識結果として生成することが好ましい。

30

【0183】

上記評価値が最大となる文字列が上記照合手段により照合されたいずれのキーワードともその一部が一致せず、当該不一致文字の認識の他の候補の中に当該不意一文字と置き換えることによって上記文字列がキーワード一致する場合は、当該文字部分を他の候補で置き換えた文字列を認識結果として生成することが好ましい。

【0184】

上記文字列生成装置はさらに、上記各分野に対応したキーワードを蓄積したキーワード辞書蓄積手段と、上記生成された文字列とキーワード辞書のキーワードとのマッチングをとる照合手段と、分野項目間の結合による分野項目書き換え規則を蓄積する書き換え規則蓄積手段と、上記分野項目書き換え規則を適用して分野項目を決定する分野解析手段を備え、上記評価値が最大となる文字列の分野が上記書き換え規則を適用することにより、文字列全体が分野解析可能な否かに基づいて生成した文字列の確度情報を付加することが好ましい。

40

【0185】

対象とする文字列に対し上記書き換え規則を再帰的に適用し分野解析手段で解析した結果解析不能の場合、他の分野属性の候補に対し分野解析を行うことが好ましい。

【0186】

上記分野解析の結果、分野解析可能な場合は生成された文字列の確度を上げ、解析不能

50

の場合生成された文字列の確度を下げることが好ましい。

【 0 1 8 7 】

本発明にかかる文字列生成プログラムは、上記の文字列分類装置の上記各手段としてコンピュータを動作させるための文字列生成プログラムである。

【 0 1 8 8 】

本発明にかかるコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上記の文字列生成プログラムを記録した、コンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【 0 1 8 9 】

本発明にかかる文字列生成方法は、文字認識の候補の列から認識結果としての文字列を生成する文字列生成装置を用いた文字列生成方法であって、文字認識候補を類似度とともに蓄積する候補蓄積ステップと、各文字と予め定められた分野間の関連性を示す情報を蓄積する分野別関連情報蓄積ステップと、生成する文字列の信頼度を表す評価値を算出する算出ステップと、上記評価値に基づいて文字列を結合する文字列結合ステップを備え、上記算出ステップによって求めた類似度と分野別関連情報に基づいて認識対象の各文字の分野毎の評価値を求めるステップと、最大評価値分野の文字列を結合した文字列を生成するステップを備える。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 9 0 】

本発明は、文書原稿を光学的に読み取って得られる画像データより当該文書原稿の文字列を生成する文字列生成装置に適用できる。文字認識結果から少ない計算量でより精度良くキーワードの有無が判定できるため、全体の計算量が削減でき、OCRの動作の高速化につながる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 9 1 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 にかかる文字列生成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 にかかる文字列生成装置の文字列生成方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3】図 2 の文字認識ステップ S 1 0 2 における処理結果の一例を示す図である。

【図 4】図 2 の関連情報蓄積ステップ S 1 0 5 における処理結果の一例を示す図である。

【図 5】類似度と関連情報との間の相対的な重み付けの例を説明するための図である。

【図 6】図 2 の認識候補文字妥当性評価ステップ S 1 0 7 における処理結果の一例を示す図である。

【図 7】本発明の実施の形態 3 にかかる文字列生成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の実施の形態 3 にかかる文字列生成装置の文字列生成方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の実施の形態 4 にかかる文字列生成装置の文字列生成方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 0】認識候補文字とキーワードとのマッチング結果例を示す図である。

【図 1 1】本発明の実施の形態 5 のキーワード辞書照合ステップ S 2 0 1 における処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 2】本発明の実施の形態 5 のキーワード辞書照合ステップ S 2 0 1 における処理結果例を示す図である。

【図 1 3】本発明の実施の形態 6 にかかる文字列生成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 4】本発明の実施の形態 5 のキーワード辞書照合ステップ S 2 0 1 における処理結果例を示す図である。

【図 1 5】図 1 3 の書き換え規則記憶部の内容例を示す図である。

【図 1 6】本発明の実施の形態 6 にかかる文字列生成装置の文字列生成方法の処理手順を

10

20

30

40

50

示すフローチャートである。

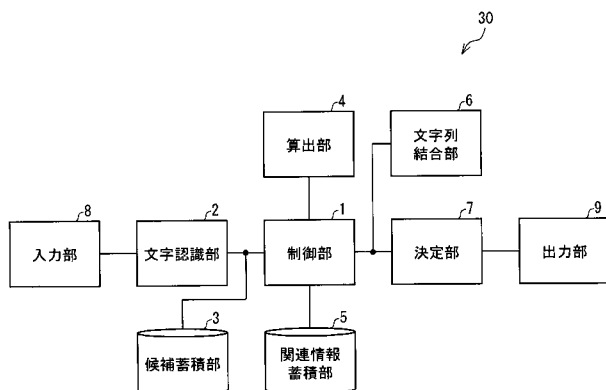
【符号の説明】

【0192】

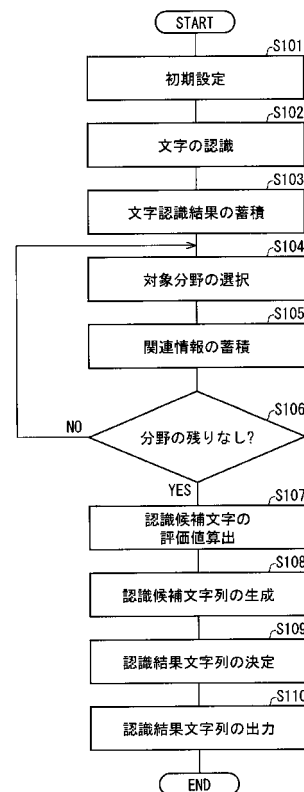
- 1 制御部
- 2 文字認識部
- 3 候補蓄積部
- 4 算出部（算出手段）
- 5 関連情報蓄積部
- 6 文字列結合部（文字列結合手段）
- 7 決定部（決定手段）
- 8 入力部
- 9 出力部
- 30、31、32 文字列生成装置
- 60 照合部（照合手段、置換手段）
- 61 キーワード辞書
- 130 分野解析部（キーワード解析手段）
- 131 書き換え規則記憶部

10

【図1】



【図2】



【図 3】

第1位	茶 110 認識候補文字 類似度	食 100	県 120
第2位	奈 105	良 95	示 100
第3位	余 100	郎 85	系 95
第4位	示 100	包 80	糸 90
第5位	公 95	苞 75	方 85
	10	11	12

【図 4】

	住所	姓	名	一般
13	茶	1	1	5
	奈	7	7	3
	余	4	2	6
	示	3	3	2
	公	8	5	4
14	食	0	1	7
	良	7	2	5
	郎	2	1	9
	包	3	0	2
	苞	1	0	1
15	県	10	0	3
	示	0	1	5
	系	1	1	5
	糸	4	3	4
	方	6	4	2
	16	17	18	19

【図 5】

例1

類似度 0~20000

関連情報 0~50

関連情報が小さすぎて類似度だけで決定される。



類似度 0~20000

関連情報 0~1000

関連情報を20倍して最大値が類似度の最大値の5%になるようにする。

例2

類似度 0~20000

関連情報 0~5000

関連情報が大きすぎて、文字認識による類似度の影響が弱くなる。



類似度 0~20000

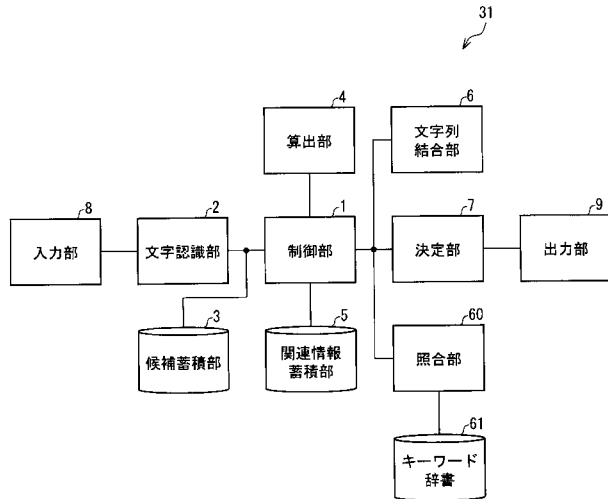
関連情報 0~1000

関連情報を5分の1して最大値が類似度の最大値の5%になるようにする。

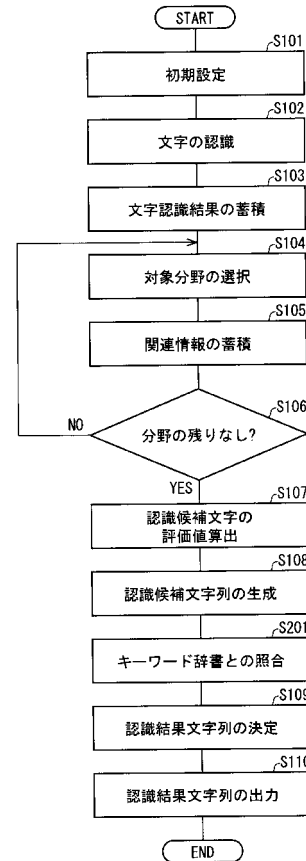
【図 6】

第1位	奈 112 認識候補文字 評価値	良 102	県 130
第2位	茶 111	食 100	示 100
第3位	余 104	郎 87	系 96
第4位	示 103	包 83	糸 94
第5位	公 103	苞 76	方 91
	20	21	22

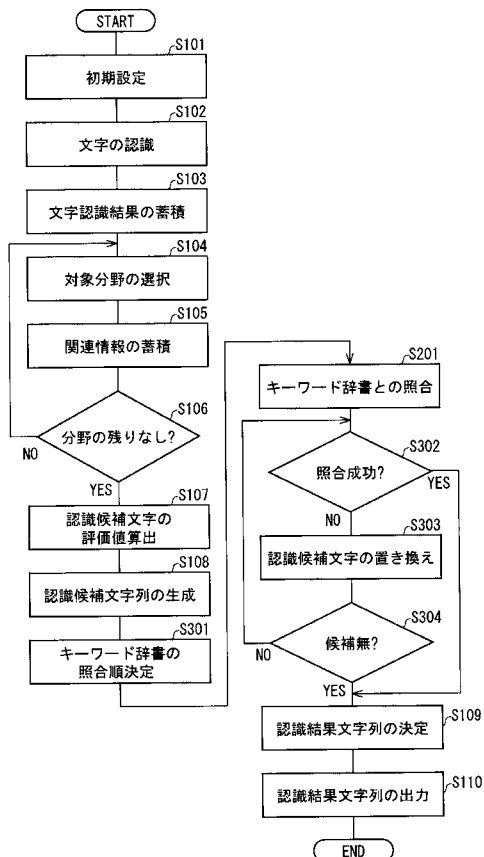
【図 7】



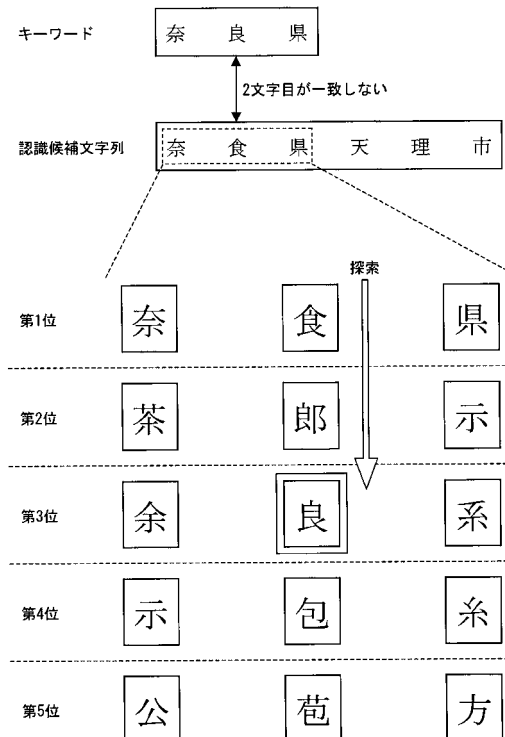
【図 8】



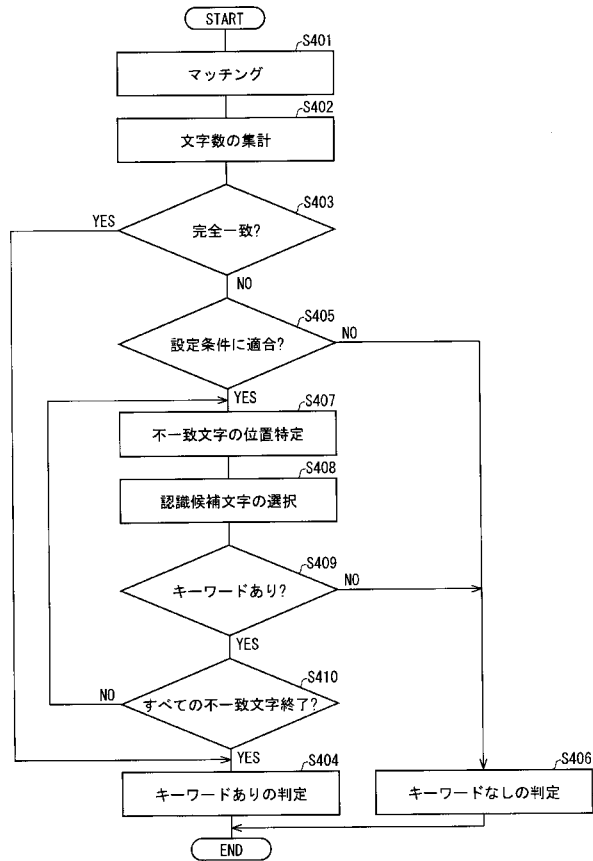
【図 9】



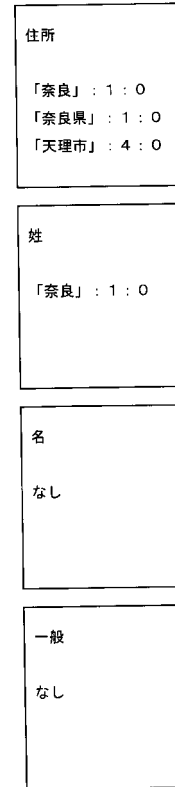
【図 10】



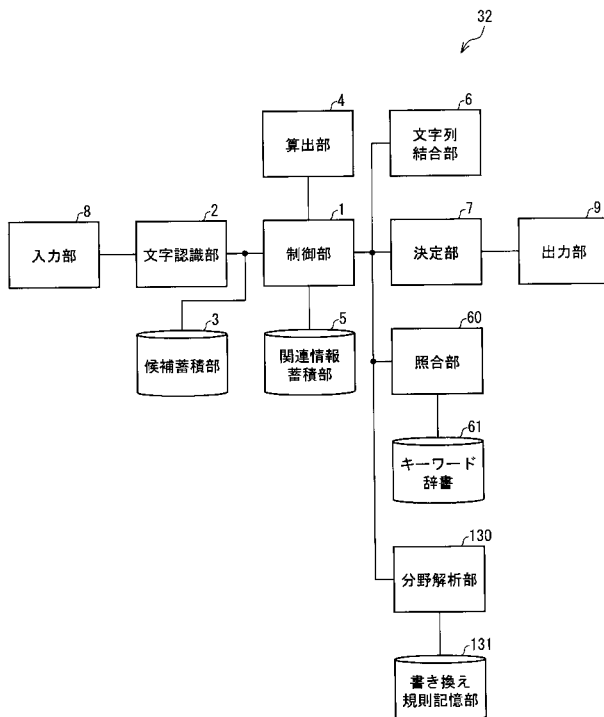
【図 1 1】



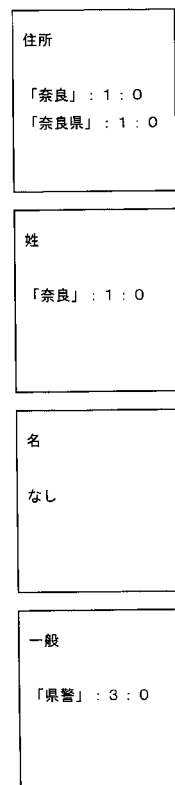
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】

012・・・90一二・・・九	〔数〕
番 + 地	→ 番地
丁 + 目	→ 丁目
号 + 室	→ 号室
番地	→ 〔住所〕
丁目	→ 〔住所〕
号室	→ 〔住所〕
〔数〕 + 〔住所〕	〔住所〕
〔住所〕 + の	〔住所〕
〔住所〕 + 〔住所〕	→ 〔住所〕
〔姓〕 + 〔名〕	→ 〔姓名〕
〔姓〕 + 様	→ 〔姓〕
〔一般〕 + 〔一般〕	→ 〔一般〕
〔住所〕 + 〔一般〕	〔一般〕
〔*〕 + 〔未〕	〔未〕
〔未〕 + 〔*〕	〔未〕

120

【図 16】

