

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4745830号
(P4745830)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int.Cl.

F 1

G06T 1/00 (2006.01)

G06T 1/00

310Z

G06T 7/40 (2006.01)

G06T 7/40

100A

H04N 1/409 (2006.01)

H04N 1/40

101D

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2006-670 (P2006-670)

(22) 出願日

平成18年1月5日(2006.1.5)

(65) 公開番号

特開2007-183742 (P2007-183742A)

(43) 公開日

平成19年7月19日(2007.7.19)

審査請求日

平成20年12月26日(2008.12.26)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100126240

弁理士 阿部 琢磨

(74) 代理人 100124442

弁理士 黒岩 創吾

(72) 発明者 田中 哲臣

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 國分 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、コンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された入力画像に対して二値化処理を実行することにより、二値画像を生成する二値画像生成手段と、

前記入力画像に対してエッジ抽出処理を実行することにより、エッジ画像を生成するエッジ画像生成手段と、

前記二値画像生成手段で生成された二値画像に対して、領域識別処理を行うことにより第1領域識別結果を取得する第1領域識別手段と、

前記エッジ画像生成手段で生成されたエッジ画像に対して、領域識別処理を行うことにより第2領域識別結果を取得する第2領域識別手段と、

前記第1領域識別手段で取得された第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別手段で取得された第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較することにより重なっている文字領域を判定し、当該重なっていると判定した文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより統合領域識別結果を作成する統合手段と、

前記統合手段で作成された統合領域識別結果に含まれる各文字領域について、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であるか、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であるか判別し、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、当該文字領域に対して非反転二値化処理を実行する一方、前記第2領域識別結果

10

20

から統合された文字領域であると判別した場合は、更に、当該文字領域に対して反転文字領域であるか非反転文字領域であるか判定し、反転文字領域であると判定された場合は当該文字領域に対して反転二値化処理を実行し、非反転文字領域であると判定された場合は当該文字領域に対して非反転二値化処理を実行することにより、前記入力画像の部分二値化処理を実行し、当該部分二値化処理の結果に基づいて出力二値画像を生成する出力二値画像生成手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記統合手段は、前記第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較することにより重なっている文字領域を判定し、更に、当該重なっている文字領域の重なり方が所定のパターンに当てはまらない場合に、当該重なっている文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより前記統合領域識別結果を作成することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。10

【請求項 3】

前記統合手段は、前記重なっている文字領域の重なり方が、前記第2領域識別結果に含まれる文字領域が前記第1領域識別結果に含まれる文字領域を包含し且つ当該文字領域間の面積比が予め決められた閾値以上である第1の所定のパターンに当てはまる場合、当該重なっている文字領域のうち、前記第1領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、前記削除した後に残った前記第1領域識別結果の文字領域と前記第2領域識別結果の文字領域とを統合することにより前記統合領域識別結果を作成することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。20

【請求項 4】

前記統合手段は、前記重なっている文字領域の重なり方が、前記第1領域識別結果に含まれる文字領域の一部分と前記第2領域識別結果に含まれる文字領域の一部分とが重なっており且つ前記第1領域識別結果に含まれる当該文字領域を囲む4辺の延長線で、当該重なっている前記第2領域識別結果に含まれる文字領域を分割して得られる複数の分割文字領域のうち、前記第1領域識別結果に含まれる当該文字領域に重なっていない方の分割文字領域の面積が予め定められた閾値以上である第2の所定のパターンに当てはまる場合、当該重なっている文字領域のうち、当該第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を、前記第1領域識別結果に含まれる当該文字領域に重なっていない方の分割文字領域の面積が最大となる場合の分割文字領域で置換し、当該置換後の前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより前記統合領域識別結果を作成することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。30

【請求項 5】

前記統合手段は、前記重なっている文字領域の重なり方が、前記第1の所定のパターンおよび前記第2の所定のパターンのいずれにも当てはまらない場合に、当該重なっている文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより前記統合領域識別結果を作成することを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。40

【請求項 6】

入力された入力画像に対して二値化処理を実行することにより、二値画像を生成する二値画像生成手段と、

前記二値画像生成手段で生成された二値画像に対してエッジ抽出処理を実行することにより、エッジ画像を生成するエッジ画像生成手段と、

前記二値画像生成手段で生成された二値画像に対して、領域識別処理を行うことにより第1領域識別結果を取得する第1領域識別手段と、

前記エッジ画像生成手段で生成されたエッジ画像に対して、領域識別処理を行うことにより

50

より第2領域識別結果を取得する第2領域識別手段と、

前記第1領域識別手段で取得された第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別手段で取得された第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較することにより重なっている文字領域を判定し、当該重なっていると判定した文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより統合領域識別結果を作成する統合手段と、

前記統合手段で作成された統合領域識別結果に含まれる各文字領域について、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であるか、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であるか判別し、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、前記二値画像から当該文字領域の非反転複写処理を実行する一方、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、更に、当該文字領域に対して反転文字領域であるか非反転文字領域であるか判定し、反転文字領域であると判定された場合は前記二値画像から当該文字領域の反転複写処理を実行し、非反転文字領域であると判定された場合は前記二値画像から当該文字領域の非反転複写処理を実行することにより、前記二値画像の部分二値化処理を実行し、当該部分二値化処理の結果に基づいて出力二値画像を生成する出力二値画像生成手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】

前記統合手段では、前記第1領域識別手段で取得された第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別手段で取得された第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較した際、文字領域間の重なる面積が予め決められている閾値よりも小さい場合、当該文字領域は重なっていないと判定することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項8】

二値画像生成手段が、入力された入力画像に対して二値化処理を実行することにより、二値画像を生成する二値画像生成工程と、

エッジ画像生成手段が、前記入力画像に対してエッジ抽出処理を実行することにより、エッジ画像を生成するエッジ画像生成工程と、

第1領域識別手段が、前記二値画像生成工程で生成された二値画像に対して、領域識別処理を行うことにより第1領域識別結果を取得する第1領域識別工程と、

第2領域識別手段が、前記エッジ画像生成工程で生成されたエッジ画像に対して、領域識別処理を行うことにより第2領域識別結果を取得する第2領域識別工程と、

統合手段が、前記第1領域識別工程で取得された第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別工程で取得された第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較することにより重なっている文字領域を判定し、当該重なっていると判定した文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより統合領域識別結果を作成する統合工程と、

出力二値画像生成手段が、前記統合工程で作成された統合領域識別結果に含まれる各文字領域について、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であるか、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であるか判別し、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、当該文字領域に対して非反転二値化処理を実行する一方、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、更に、当該文字領域に対して反転文字領域であるか非反転文字領域であるか判定し、反転文字領域であると判定された場合は当該文字領域に対して反転二値化処理を実行し、非反転文字領域であると判定された場合は当該文字領域に対して非反転二値化処理を実行することにより、前記入力画像の部分二値化処理を実行し、当該部分二値化処理の結果に基づいて出力二値画像を生成する出力二値画像生成工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

二値画像生成手段が、入力された入力画像に対して二値化処理を実行することにより、二値画像を生成する二値画像生成工程と、

エッジ画像生成手段が、前記二値画像生成工程で生成された二値画像に対してエッジ抽出処理を実行することにより、エッジ画像を生成するエッジ画像生成工程と、

第1領域識別手段が、前記二値画像生成工程で生成された二値画像に対して、領域識別処理を行うことにより第1領域識別結果を取得する第1領域識別工程と、

第2領域識別手段が、前記エッジ画像生成工程で生成されたエッジ画像に対して、領域識別処理を行うことにより第2領域識別結果を取得する第2領域識別工程と、

統合手段が、前記第1領域識別工程で取得された第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別工程で取得された第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較することにより重なっている文字領域を判定し、当該重なっていると判定した文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより統合領域識別結果を作成する統合工程と、

出力二値画像生成手段が、前記統合工程で作成された統合領域識別結果に含まれる各文字領域について、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であるか、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であるか判別し、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、前記二値画像から当該文字領域の非反転複写処理を実行する一方、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、更に、当該文字領域に対して反転文字領域であるか非反転文字領域であるか判定し、反転文字領域であると判定された場合は前記二値画像から当該文字領域の反転複写処理を実行し、非反転文字領域であると判定された場合は前記二値画像から当該文字領域の非反転複写処理を実行することにより、前記二値画像の部分二値化処理を実行し、当該部分二値化処理の結果に基づいて出力二値画像を生成する出力二値画像生成工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】

コンピュータを、

入力された入力画像に対して二値化処理を実行することにより、二値画像を生成する二値画像生成手段、

前記入力画像に対してエッジ抽出処理を実行することにより、エッジ画像を生成するエッジ画像生成手段、

前記二値画像生成手段で生成された二値画像に対して、領域識別処理を行うことにより第1領域識別結果を取得する第1領域識別手段、

前記エッジ画像生成手段で生成されたエッジ画像に対して、領域識別処理を行うことにより第2領域識別結果を取得する第2領域識別手段、

前記第1領域識別手段で取得された第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別手段で取得された第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較することにより重なっている文字領域を判定し、当該重なっていると判定した文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより統合領域識別結果を作成する統合手段、

前記統合手段で作成された統合領域識別結果に含まれる各文字領域について、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であるか、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であるか判別し、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、当該文字領域に対して非反転二値化処理を実行する一方、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、更に、当該文字領域に対して反転文字領域であるか非反転文字領域であるか判定し、反転文字領域であると判定された場合は当該文字領域に対して反転二値化処理を実行し、非反転文字領域であると判定された場合は当該文字領域に対して非反転二値化処理を実行することにより、前記入力画像の部分二値

10

20

30

40

50

化処理を実行し、当該部分二値化処理の結果に基づいて出力二値画像を生成する出力二値画像生成手段、

として機能させるためのコンピュータプログラム。

【請求項 1 1】

コンピュータを、

入力された入力画像に対して二値化処理を実行することにより、二値画像を生成する二値画像生成手段、

前記二値画像生成手段で生成された二値画像に対してエッジ抽出処理を実行することにより、エッジ画像を生成するエッジ画像生成手段、

前記二値画像生成手段で生成された二値画像に対して、領域識別処理を行うことにより 10
第1領域識別結果を取得する第1領域識別手段、

前記エッジ画像生成手段で生成されたエッジ画像に対して、領域識別処理を行うことにより第2領域識別結果を取得する第2領域識別手段、

前記第1領域識別手段で取得された第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別手段で取得された第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較することにより重なっている文字領域を判定し、当該重なっていると判定した文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより統合領域識別結果を作成する統合手段、

前記統合手段で作成された統合領域識別結果に含まれる各文字領域について、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であるか、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であるか判別し、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、前記二値画像から当該文字領域の非反転複写処理を実行する一方、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、更に、当該文字領域に対して反転文字領域であるか非反転文字領域であるか判定し、反転文字領域であると判定された場合は前記二値画像から当該文字領域の反転複写処理を実行し、非反転文字領域であると判定された場合は前記二値画像から当該文字領域の非反転複写処理を実行することにより、前記二値画像の部分二値化処理を実行し、当該部分二値化処理の結果に基づいて出力二値画像を生成する出力二値画像生成手段、

として機能させるためのコンピュータプログラム。

20

【請求項 1 2】

請求項10または11のいずれかに記載のコンピュータプログラムを格納した、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力された原画像を二値化する二値化方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、コンピュータの処理能力やメモリの増大、カラースキャナデバイスの発達等により 40
カラー文書画像が増えている。

【0003】

一方、取り込んだ文書画像の文字部分を文字認識することによりテキストデータに変換して再利用することも考えられている。また、大量の原稿をADFでスキャンする際に、原稿内の文字方向を判別することによって原稿の正しい向きを自動判定し、正しい向きに補正してからプリントアウトする方法も考えられている。これらの利用方法で重要な部分は文字認識精度である。

【0004】

文字認識精度を高めるためには、文字認識に適した画像を得ることも重要な要因である。例えば、特許文献1では、画像の種類を判別し、その判別結果が单一の濃度対象で構成

30

40

50

された画像を表す場合は、その入力画像に単純二値化を施し、そうでない場合は入力画像に疑似中間調二値化を施す2値化技術が開示されている。また、特許文献2では、所定の大きさのブロック単位で2値化処理を行う際に、ブロック内の多値画像から輝度頻度を求め、その輝度頻度の平均値及びスキューレ値から閾値を求める2値化技術が開示されている。

また、特許文献3では、反転文字（白抜き文字）を2値化する方法もあった。

【特許文献1】特開平08-223409号公報

【特許文献2】特開平09-305754号公報

【特許文献3】特開2005-071088号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら上述した従来技術の特許文献1や特許文献2では、反転文字に対して文字認識等の処理をするには別途処理が必要となっていました。

【0006】

また、特許文献3では、エッジ画像に基づいて文字領域と判断された部分領域に対して部分二値化処理を行い、更に、全体画像を単純2値化等により生成された2値画像に基づいて文字領域と判断された部分領域に対して部分二値化処理を行っていた。そして、部分二値化処理で生成された2つの部分二値化画像を統合して出力画像を生成していたので、処理時間が多くかかってしまうという欠点があった。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の画像処理装置は、入力された入力画像に対して二値化処理を実行することにより、二値画像を生成する二値画像生成手段と、前記入力画像に対してエッジ抽出処理を実行することにより、エッジ画像を生成するエッジ画像生成手段と、前記二値画像生成手段で生成された二値画像に対して、領域識別処理を行うことにより第1領域識別結果を取得する第1領域識別手段と、前記エッジ画像生成手段で生成されたエッジ画像に対して、領域識別処理を行うことにより第2領域識別結果を取得する第2領域識別手段と、前記第1領域識別手段で取得された第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別手段で取得された第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較することにより重なっている文字領域を判定し、当該重なっていると判定した文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより統合領域識別結果を作成する統合手段と、前記統合手段で作成された統合領域識別結果に含まれる各文字領域について、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であるか、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であるか判別し、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、当該文字領域に対して非反転二値化処理を実行する一方、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、更に、当該文字領域に対して反転文字領域であるか非反転文字領域であるか判別し、反転文字領域であると判別された場合は当該文字領域に対して反転二値化処理を実行し、非反転文字領域であると判別された場合は当該文字領域に対して非反転二値化処理を実行することにより、前記入力画像の部分二値化処理を実行し、当該部分二値化処理の結果に基づいて出力二値画像を生成する出力二値画像生成手段と、を有することを特徴とする。

30

【0008】

また、上記課題を解決するために、本発明の画像処理装置は、入力された入力画像に対して二値化処理を実行することにより、二値画像を生成する二値画像生成手段と、前記二値画像生成手段で生成された二値画像に対してエッジ抽出処理を実行することにより、エッジ画像を生成するエッジ画像生成手段と、前記二値画像生成手段で生成された二値画像に対して、領域識別処理を行うことにより第1領域識別結果を取得する第1領域識別手段

40

50

と、前記エッジ画像生成手段で生成されたエッジ画像に対して、領域識別処理を行うことにより第2領域識別結果を取得する第2領域識別手段と、前記第1領域識別手段で取得された第1領域識別結果に含まれる文字領域と前記第2領域識別手段で取得された第2領域識別結果に含まれる文字領域とを比較することにより重なっている文字領域を判定し、当該重なっていると判定した文字領域のうち、前記第2領域識別結果に含まれる当該文字領域を削除し、当該削除した後に残った前記第2領域識別結果の文字領域と前記第1領域識別結果の文字領域とを統合することにより統合領域識別結果を作成する統合手段と、前記統合手段で作成された統合領域識別結果に含まれる各文字領域について、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であるか、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であるか判別し、前記第1領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、前記二値画像から当該文字領域の非反転複写処理を実行する一方、前記第2領域識別結果から統合された文字領域であると判別した場合は、更に、当該文字領域に対して反転文字領域であるか非反転文字領域であるか判定し、反転文字領域であると判定された場合は前記二値画像から当該文字領域の反転複写処理を実行し、非反転文字領域であると判定された場合は前記二値画像から当該文字領域の非反転複写処理を実行することにより、前記二値画像の部分二値化処理を実行し、当該部分二値化処理の結果に基づいて出力二値画像を生成する出力二値画像生成手段と、を有することを特徴とする。10

【発明の効果】

【0009】

本発明では、エッジ画像に基づいて判別した文字領域と、通常の2値画像に基づいて判別した文字領域に基づいて、重複する文字領域を統合した後、部分二値化処理を行うようとする。このように構成することにより、2つの領域識別結果の重複する部分に対する処理を一部省くことが可能となり、また出力の二値画像とともに統合された文字領域の情報が生成されるため、次に行う文字認識処理にも利用できるという効果がある。20

【0010】

また2つの異なる領域識別結果から1つの統合領域識別結果を作成するので、一方の誤判定を防ぐ効果もある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

(実施例1)

図12は本実施形態にかかる画像処理装置の構成を示す図である。1201はCPU、1202はCPU1201のプログラムやデータを記憶するROMである。1203はRAMであり処理する文書画像を一時的に保持したりする等、CPU1201の作業領域として機能する。該CPUが、下記に説明する各処理を実行するためのコードを含むコンピュータプログラムを実行することによって、本発明は実現される。1204は記憶装置であり、文書画像やファイル等を格納する。1205はスキャナであり、対象となる文書画像を読み込む。1206はプリンタであり、文書画像を印刷出力する。1207はネットワークI/Fであり、作成した圧縮画像を配信する。1208、1209はそれぞれキーボード、ディスプレイであり操作や表示のためのユーザI/Fである。30

【0012】

図1は、本実施例1の概略処理フローを示す図である。101は、原画像データであり、文字等を含んだ文書画像である。102はエッジ抽出手段であり、Sobelフィルタなど公知の方法を用いて、原画像101からエッジ画像104を作成する処理を行う。103は二値化処理手段であり、単純二値化法などの固定閾値を用いて、二値画像105を作成する。106、107は領域識別処理手段であり、それぞれエッジ画像104、二値画像105から文字領域の抽出を行う。文字領域は、各画像において黒画素塊を検出し、当該検出した黒画素塊のサイズや密度、他の黒画素塊が近傍にあるか、などに基づいて抽出される。領域識別処理手段106、107で抽出された文字領域の情報は、領域識別結果108、109として出力される。110は領域識別結果統合処理手段であり、2つの領域識別結果108、109を比較して一つに統合し、統合領域識別結果111を出力す40

る。112は部分二値化処理手段であり、原画像101と統合領域識別結果111に基づいて、各文字領域に対して部分二値化処理を実行することにより、出力二値画像113を出力する。

【0013】

図2は本発明の処理フロー図である。

【0014】

ステップS201では、文書のイメージを原画像101として読み込む。原画像101の例を図5の501に示す。

【0015】

ステップS202では、S201で入力された原画像101からエッジ抽出手段102により画像のエッジを抽出してエッジ画像104を作成する。エッジ画像104の例を図5の502に示す。エッジ画像は、例えば、隣接する画素との輝度差が、予め決められた閾値より大きい画素を1、小さい画素を0として表される。

【0016】

ステップS203では、領域識別処理手段106により、エッジ画像104から文字領域108を抽出する。

【0017】

ステップS204では、二値化処理手段103により、原画像101から二値画像105を作成する。ここでの二値化手法は、例えば、特開平08-223409や特開平09-305754の様に文字領域に適した二値化手法が望ましい。二値画像105の例を図5の503に示す。

【0018】

ステップS205では、領域識別処理手段107により、二値画像105から文字領域109を抽出する。

【0019】

領域識別処理手段106、107はデータフローとしては分かれているが、同一構成のものを使用できる。エッジ画像104における比較的小さい文字は太字文字とほぼ同じ形状を有し、比較的大きい文字はアウトライン文字と同じ形状を有するので、黒画素の連結塊を検出するなどの同一の領域識別方法を用いて文字領域を抽出することも可能である。

【0020】

ステップS206では、文字領域が抽出されたかどうか判断し、ステップS203およびステップS205の両方で文字領域が抽出されなかつたと判断した場合、ステップS210に進んで、ステップS204で作成した二値画像105を出力結果として出力する。

【0021】

一方、ステップS206で文字領域が抽出されたと判断した場合、ステップS207に進み、出力二値画像112の初期化を行う。これはステップS202およびS204においては多値画像401の全領域に対してエッジ抽出および二値化処理が行われるが、次のステップS208、S209の処理では文字領域部分だけを出力するため、全面を白画素で初期化をしておく。

【0022】

ステップS208では、ステップS203で抽出された領域識別結果108とステップS205で抽出された領域識別結果109の2つの領域識別結果を統合し、統合領域識別結果111を作成する。

【0023】

ステップS209では、部分二値化処理手段112において、ステップS208で作成された統合領域識別結果111の文字領域部分ごとに、原画像を部分二値化処理して出力二値画像113の該当部分を上書きする。

【0024】

図5の504は、この出力二値画像113の例であり、多値画像501を本方法により処理した結果である。文字領域だけを出力二値画像113として二値化出力するので、反

10

20

30

30

40

50

転文字部と非反転文字部との両方が自然な形で出力されることになる。

【0025】

ステップS210では、出力二値画像113と統合領域識別結果111とを最終結果として出力する。

【0026】

図3は、ステップS208の領域識別結果統合処理の詳細フロー図である。

【0027】

ステップS301では、二値画像105を領域識別して得た領域識別結果109から、文字領域の一つを選択する処理を行う。次のステップS302では、文字領域を選択できたかどうか判断し、選択対象文字領域が残ってなければステップS311へ進み、さればステップS303へ進む。なお、選択された場合、その文字領域を領域Aとする。

【0028】

ステップS303では、エッジ画像104を領域識別して得た領域識別結果108から、文字領域の一つを選択する処理を行う。次のステップS304では文字領域を選択できたかどうか判断し、選択対象文字領域が残ってなければステップS305へ進む。一方、選択対象文字領域があればステップS306へ進む。なお、選択された場合、その文字領域を領域Bとする。

【0029】

ステップS305では、領域Aの文字領域情報を統合識別結果111へ追加してステップS301へもどる。

【0030】

ステップS306では領域Aと領域Bの矩形が重なるかどうかの判定を行う。重なる場合はステップS307へ進み、重ならない場合はステップS303へ戻る。ただし、領域Aの矩形とBの矩形とが重なっていたとしても、重なる面積が予め決められている閾値よりも小さい場合は、重なっていないと判断するものとする。

【0031】

ステップS307では領域Aと領域Bの重なり方を分類する。分類の第1のパターンは、領域Bが領域Aを包含し、且つ面積比が予め決められた閾値以上（例えば面積比(B/A) > 2、なお閾値は実験的に定められるものであり前述した式に限るものではない）である場合であり、その場合はステップS308へ進む。第2のパターンは、領域Aと領域Bとが一部分同士が重なっている場合で、且つ、矩形領域Aの4辺を構成する直線の延長線で領域Bを分割したときに、当該分割された領域Bのうち、領域Aに重なっていない方の分割領域の面積が予め決定されている閾値以上ある場合であり、その場合はステップS309へ進む。第1、第2のパターンに当てはまらない場合は、ステップS310へ進む。

【0032】

ステップS308では、領域識別結果109から当該選択されている領域Aの情報を削除し、ステップS301に戻る。これは領域識別処理手段107において、文字のポイント数の大きい反転文字で、且つ該反転文字が内部に黒画素部分を有する反転文字（例えば、「A」、「B」、「田」等の文字）であった場合、その内部の黒画素部分を文字領域として誤認識してしまう場合があるためである。

【0033】

ステップS309では、矩形領域Aの4辺それぞれの直線を延ばして領域Bを分割したときに、当該分割された領域Bのうち、領域Aに重なっていない方の分割領域の面積が最大となるような延長線を選ぶ。領域識別結果108における領域Bの領域情報を、この選択された延長線で分割しなおした領域B'の領域情報を置換する。

【0034】

例えば、図6の上の例では、領域Aの左端垂直線で領域Bを分割した場合の方が、領域Aの上端水平線で領域Bを分割した場合より、分割された領域B'の面積が大きいので、領域Aの左端垂直線が選択される。また、図6の下の例では、領域Aの左端垂直線で領域

10

20

30

40

50

Bを分割した場合のより、領域Aの上端水平線で領域Bを分割した場合の方が、分割された領域B'の面積が大きくなるので、領域Aの上端水平線が選択される。

【0035】

この処理は、高輝度と低輝度の文字が中間輝度の下地上に接近して存在した場合に、領域識別処理手段106でこれを一つの文字領域として判定してしまうことがあるためである。例えば、赤色の下地上に白の文字列があり、その文字列のすぐ後に黒の文字列が続く場合、どちらの文字列からもエッジが抽出されてエッジ画像が生成されるため、領域識別処理手段106は1つの文字列として誤判定する場合がある。つまり、白文字部分は赤の下地よりも輝度が高いため反転して二値化を行い、黒文字部分は非反転で二値化をする必要があるが、エッジ画像に基づいて領域識別して得た文字領域そのままの範囲で反転・非反転を決定して二値化すると、白文字と黒文字のどちらかが消えてしまう。そこで、本発明では、領域識別処理手段107で黒文字部分のみを文字領域として抽出できることを利用して、反転文字領域と非反転文字領域とを分離するために上述した処理を行っている。

【0036】

ステップS310では、領域Aと領域Bは同一の文字領域を抽出したと判断し、領域識別結果108から領域Bの情報を削除する。

【0037】

ステップS309、S310における処理の後は、ステップS303へ戻り、新たな領域Bの選択を行う。

【0038】

一方、S302で未選択の領域Aがなくなった場合は、ステップS311において、領域識別結果108で削除されずに残っている文字領域Bの情報を統合領域識別結果111に追加する。

【0039】

図4は部分二値化処理手段112で実行されるステップS209の詳細処理を示すフローである。

ステップS401において統合領域識別結果111から文字領域の1つを選択する処理を行う。

ステップS402では、未選択の文字領域があればステップS403へ進み、一方、未選択の文字領域がなければ処理を終了する。

ステップS403では、選択された文字領域の範囲に対応する原画像の部分領域に基づいて、二値化閾値を演算する。閾値演算の方法は任意であるが文字画質が良い演算方法が望ましい。

ステップS404では、当該処理対象となっている文字領域が、エッジ画像に基づく領域識別結果108から統合されたデータであるか、二値画像に基づく領域識別結果109から統合されたデータであるか判定する。ステップS305で追加された文字領域情報が領域識別結果109から統合されたデータであり、ステップS311で追加された文字領域情報が領域識別結果108から統合されたデータである。領域識別結果108から統合されたデータ（すなわちエッジ画像から抽出された文字領域）であればステップS405へ進み、そうでなければステップS408へ進む。

ステップS405は反転／非反転文字領域判定処理であり、対象の文字領域が明るい下地に暗い文字の非反転文字領域か、暗い下地に明るい文字の反転文字領域かの判定を行う。反転／非反転文字領域の判定処理方法には、例えば下記のような方法1～4が考えられる。

【0040】

（反転非反転判定方法1）ステップS403で演算された閾値で二値化した場合の白黒比を計算し、白の割合が大きい場合非反転文字領域と判定し、黒の割合が大きい場合反転文字領域と判定する。閾値が輝度に対するものとした場合、対象となる文字領域の平均輝度より閾値が低い場合は非反転、高い場合は反転領域となる。

【0041】

10

20

30

40

50

(反転非反転判定方法2) 対象となる文字矩形領域の境界部分に対してステップS403で演算された閾値で二値化した場合の白黒比を計算し、白の割合が大きい場合非反転文字領域と判定し、黒の割合が大きい場合反転文字領域と判定する。

【0042】

(反転非反転判定方法3) ステップS403の二値化閾値演算処理において特開平08-223409や特開平09-305754の方法を用いた場合、ヒストグラムの偏り(スキー)の符号により反転か非反転か決定を行う。スキーの値が負値であれば非反転、正值であれば反転領域である。スキー値は二値化閾値を決定する際に演算が終了しているため処理を高速化できる。

【0043】

(反転非反転判定方法4) 上記方法を組み合わせて用いても良い。反転非反転判定方法1で白黒比の差が予め決められた値より小さく、且つ、反転非反転判定方法3でスキー値の絶対値が予め決められた値より小さい場合、更に反転非反転判定方法2を行い判定する。

なお、一般文書においては、非反転文字が存在する確率の方が高いため、上記判定法1~4において判定の基準は非反転が優先されるように重みを持たせるのが望ましい。

【0044】

ステップS406では、ステップS405の判定結果に従い、反転文字と判定された場合はステップS407に進み、非判定文字と判定された場合はステップS408に進む。

ステップS407では、ステップS403で決定された二値化閾値により二値化処理と白黒反転処理とを実行して(反転二値化処理)、その文字領域の部分を出力二値画像113に出力する。

一方、ステップS408では、ステップS403で決定された二値化閾値により通常の二値化処理を実行して(非反転二値化処理)、その文字領域の部分を出力二値画像113に出力する。

ステップS407またはS408の処理が終わると、ステップS401へ戻って次の文字領域の選択処理に移る。このようにして、全ての文字領域に対して、反転二値化処理または非反転二値化処理のいずれかが実行される。

なお、上述した実施形態のように、エッジ画像104と二値画像105とを併用する利点を以下にまとめて記載しておく。

【0045】

エッジ抽出で得られるエッジ画像は、下地の濃淡による影響が小さく、反転文字領域も非反転文字領域も抽出することができるという利点がある。例えば、図8の801はある画像の一部分で802はそのエッジ画像、803は通常の二値画像である。801の様に一部分に濃い下地上に黒い文字がある場合、通常の二値化処理では803のように下地も文字も黒になることがあり、領域識別結果109では文字領域を抽出できない。一方、エッジ画像は輝度変位に応じてエッジ検出されるため、801の様に濃い下地であっても、802のように文字領域の抽出が可能である。このようにエッジ画像から文字領域を抽出することにより、出力二値画像113として804のような画像が得られる。

【0046】

しかしながら、エッジは文字の輪郭部に存在するため文字や線の大きさが大きくなる。そのため図7の701に示すような表の場合、エッジ抽出を行うと文字部分と罫線部分とが太るため、文字と罫線が接触しやすくなる。このように罫線などの他の部分と接触した文字を分離するのは難易度が高いため、表領域などからの文字抽出の精度は落ちることになる。また、エッジ抽出はフィルタ処理であり局所的な輝度変位に反応してノイズを生ずることがあり文字抽出の障害になることがある。

【0047】

一方、二値画像105は、ステップS309で説明したように、高輝度と低輝度の文字が中間輝度の下地上に接近して存在した場合に、その区別に利用することができるという効果がある。また、文字がそのままの大きさで二値化されるので、表の場合でも罫線部分

10

20

30

40

50

との分離が行いやすいという効果がある。したがって、ステップ S 310 では二値画像 105 から抽出された文字領域を優先して残している。

【0048】

また、実施例 1 の画像処理装置の別構成例を以下に述べる。

図 1 において、エッジ画像 104 は領域識別結果 108 が得られれば必要なくなり、また、二値画像 105 は領域識別結果 109 が得られた時点で必要なくなる。よって、図 2 の処理フローに従うとエッジ画像 104、二値画像 105、出力二値画像 113 を格納するメモリは、共有して使用することにより、当該画像処理装置で必要となるメモリを節約することが可能となる。

【0049】

また、図 1 の 102, 104, 106, 108 と、103, 105, 107, 109 とのデータフローの処理は独立しているため、別々の回路やメモリを割り当てて並列処理することにより、処理の高速化をしても良い。

【0050】

また、図 1 の部分二値化処理 112 において次の処理を行うようにしてもよい。ここでは、二値画像 105 と出力二値画像 113 とを格納するメモリは別々のメモリで構成されるものとする。図 4 のステップ S 408 で非反転二値化処理を実行する際、ステップ S 403 で得られた二値化閾値とステップ S 204 で求めた二値化閾値との差が予め決められた範囲内であった場合に、保持している二値画像 105 の該当部分を出力二値画像 113 へコピーするようにしてもよい。このように構成することにより、二値処理時間を短縮できる。同様に、ステップ S 407 で求めた二値化閾値とステップ S 204 で求めた二値化閾値の差が決められた範囲内であれば、二値画像 105 の該当部分を出力二値画像 113 へ白黒反転してコピーするようにしてもよい。このように構成することにより、二値化処理時間を短縮できる。

【0051】

(実施例 2)

図 9 は本発明の第 2 実施例の構成図である。

901 は原画像であり文字を含んだ文書画像である。903 は二値化処理手段であり、単純二値化法などの固定閾値を用いて、二値画像 905 を作成する。902 はエッジ抽出手段であり、二値画像 905 からエッジ画像 904 を作成する処理を行う。906、907 は領域識別処理手段であり、それぞれエッジ画像 904、二値画像 905 から文字領域の抽出を行う。領域識別処理手段 906、907 で抽出された文字領域の情報は、領域識別結果 908、909 として出力される。910 は領域識別結果統合処理手段であり、2 つの領域識別結果 908、909 を比較して一つに統合し、統合領域識別結果 911 を出力する。912 は部分二値化処理手段であり、二値画像 905 と統合領域識別結果 911 とに基づいて、文字部分領域のみで構成された出力二値画像 913 を出力する。

【0052】

図 10 は、第 2 の実施例の処理フロー図である。

ステップ S 1001 では、処理対象の文書のイメージを原画像 901 として読み込む。

ステップ S 1002 では、原画像 901 を二値化処理 903 することにより、二値画像 905 を作成する。なお、読み込んだ原画像が二値画像であった場合、2 値化処理はパスしてもよい。

ステップ S 1003 では、ステップ S 1002 で作成された二値画像 905 からエッジ抽出処理 903 により画像のエッジを抽出してエッジ画像 904 を作成する。

ステップ S 1004 では、領域識別処理手段 906 により、エッジ画像 904 から文字領域 908 を抽出する。

ステップ S 1005 では、領域識別処理手段 907 により、二値画像 905 から文字領域 909 を抽出する。

【0053】

なお、領域識別処理手段 906、907 は処理対象の画像は異なるが、同一の処理方法

10

20

30

40

50

で構成することが可能である。

ステップ S 1006 では、ステップ S 1004 およびステップ S 1005 で文字領域が抽出されたか判断する。ステップ S 1004 およびステップ S 1005 の両方で文字領域の抽出ができなかったと判断した場合は、ステップ S 1002 で作成した二値画像 905 を出力結果として出力する。

【0054】

一方、文字領域が抽出されたと判断した場合、ステップ S 1007 に進む。ステップ S 1007 では出力二値画像 913 の初期化を行う。

ステップ S 1008 では、ステップ S 1004 で抽出された領域識別結果 908 とステップ S 1005 で抽出された領域識別結果 909 の 2 つの領域識別結果を比較して統合し、統合領域識別結果 911 を作成する。なお、ステップ S 1008 における領域識別結果の統合処理 910 は、実施例 1 の図 3 と同様の方法で行われる。

ステップ S 1009 で、部分二値化処理手段 912 は、ステップ S 1008 で作成された統合領域識別結果 911 の文字領域部分に基づいて、二値画像 905 から該当文字領域部分のみを複写して出力二値画像 113 へ上書きする。

ステップ S 1010 は出力処理であり、出力二値画像 913 と統合領域識別結果 911 を最終結果として出力する。

【0055】

図 11 は、部分二値化処理手段 912 で実行されるステップ S 1009 の処理フローである。

ステップ S 1101 において統合領域識別結果 911 から文字領域を選択する。ステップ S 1102 では、選択対象の文字領域が残っていればステップ S 1103 へ進み、なければ処理を終了する。

ステップ S 1103 では、現在処理している領域が領域識別結果 908 のデータであるか領域識別結果 909 のデータであるか判定をする。S 305 で追加された文字領域情報が領域識別結果 909 のデータであり、ステップ S 311 で追加された文字領域情報が領域識別結果 908 のデータである。領域識別結果 908 のデータ（すなわちエッジ画像から抽出された文字領域）であればステップ S 1104 へ進み、そうでなければステップ S 1107 へ進む。ステップ S 1105 は反転 / 非反転文字領域判定処理であり、対象の文字領域が明るい下地に暗い文字の非反転文字領域か、暗い下地に明るい文字の反転文字領域かの判定を行う。反転非反転の判定方法としては下記のようなものがある。

【0056】

（反転非反転判定方法 1）二値画像 905 の該当部分の白黒画素比を計算して白の割合で決定する。文字領域の白画素が多い場合は非反転文字領域、少ない場合は反転文字領域となる。

【0057】

（反転非反転判定方法 2）対象となる文字矩形領域の境界部分における画素について、白黒画素比を計算し、白画素が多い場合は非反転文字領域、少ない場合は反転文字領域とする。

【0058】

ステップ S 1105 で反転文字と判定された場合はステップ S 1106 において二値画像 905 の該当部分を反転して出力二値画像 913 へ複写する。逆にステップ S 1105 で非反転文字と判定された場合はステップ S 1107 において二値画像 905 の該当部分を出力二値画像 913 へ複写する。

ステップ S 1106、S 1107 の処理が終わるとステップ S 1101 へ戻り、次の文字領域の選択処理に移る。

【0059】

本実施例 2 によると、原画像が多値画像か二値画像の区別なく処理可能である。また、ステップ S 1002 の二値化処理の後は原画像 901 が不要になるので、出力二値画像を格納するメモリと共に用すれば、必要とするメモリを大幅に節約できる。加えてほとんどの

10

20

30

40

50

処理が二値画像に対して行われるため処理時間をさらに短縮できる。

【0060】

(その他の実施例)

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダなど）から構成されるシステムあるいは統合装置に適用しても、一つの機器からなる装置に適用しても良い。また、前述したように、上記実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはC P UやM P U）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明の目的が達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード 자체が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

10

【0061】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O Mなど様々な記憶媒体を用いることができる。

【0062】

また、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているO Sなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

20

【0063】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるC P Uなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0064】

また、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体から、そのプログラムをパソコン通信など通信ラインを介して要求者にそのプログラムを配信する場合にも適用できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】実施例1の概略フロー図

【図2】実施例1の処理フロー図

【図3】領域識別結果統合処理のフロー図

【図4】部分二値化処理のフロー図

【図5】原画像、エッジ画像、二値画像、出力二値画像の画像例

【図6】領域分割の例

【図7】二値画像で文字領域抽出する方が有利な画像例

【図8】エッジ画像から文字領域抽出する方が有利な画像例

40

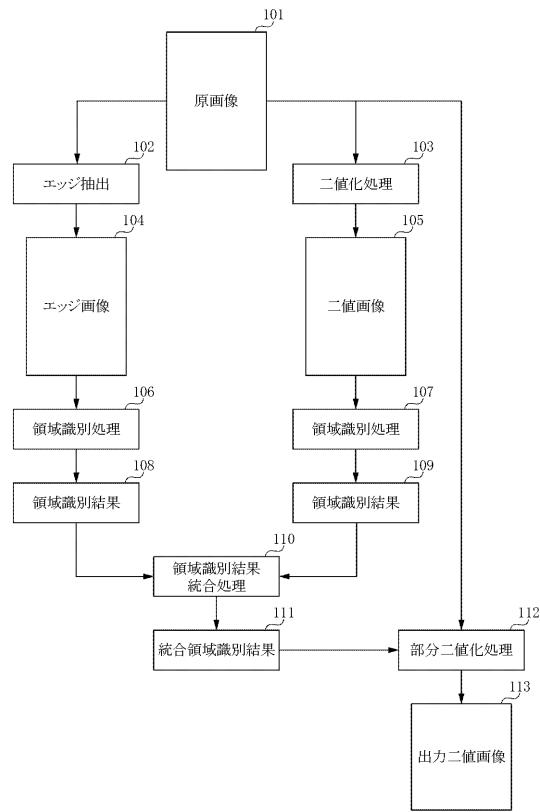
【図9】実施例2の構成図

【図10】実施例2の概略フロー図

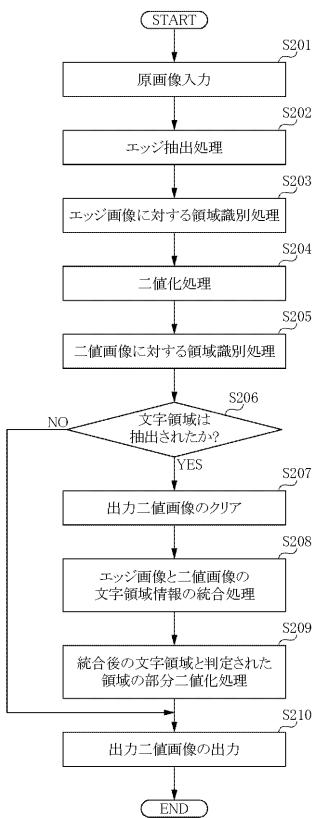
【図11】部分二値化処理のフロー図

【図12】画像処理装置の構成例

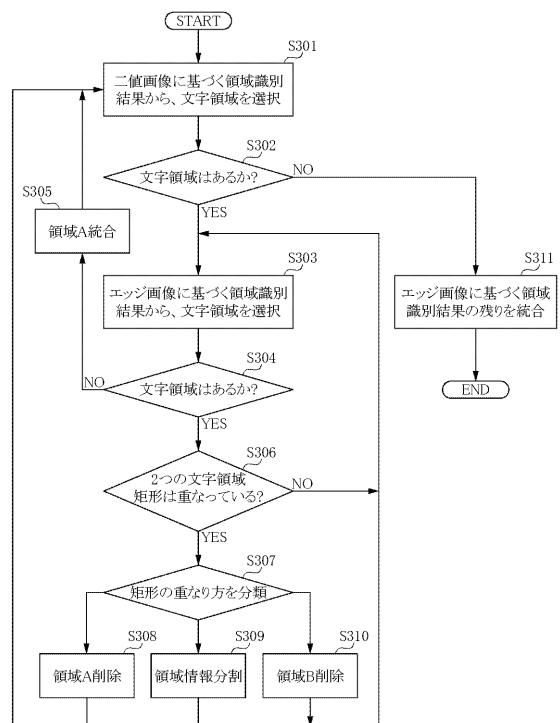
【図1】



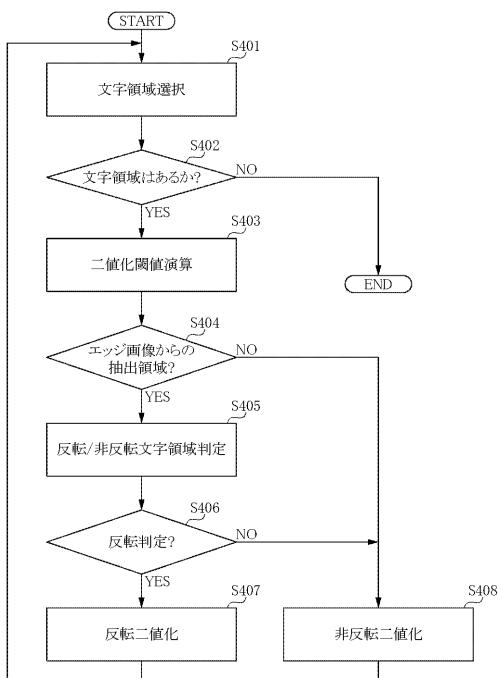
【図2】



【図3】



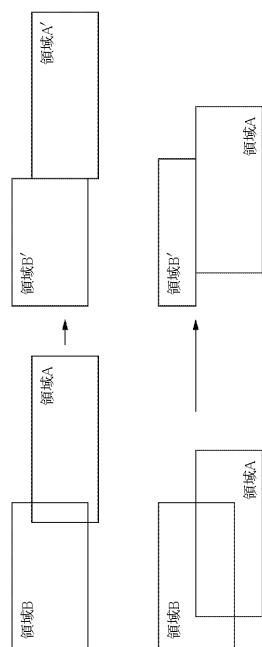
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

701

「指定時間帯」

	配達時間帯
A	午前8時～午後3時頃まで
B	午前8時～午後6時頃まで
C	午前9時～午後6時頃まで

※但し、指定日が日曜・祝日の場合、夜間の△△はご利用できません。

702

「指定時間帯」

	配達時間帯
A	午前8時～午後3時頃まで
B	午前8時～午後6時頃まで
C	午前9時～午後6時頃まで

※但し、指定日が日曜・祝日の場合、夜間の△△はご利用できません。

703

「指定時間帯」

	配達時間帯
A	午前8時～午後3時頃まで
B	午前8時～午後6時頃まで
C	午前9時～午後6時頃まで

※但し、指定日が日曜・祝日の場合、夜間の△△はご利用できません。

704

「指定時間帯」

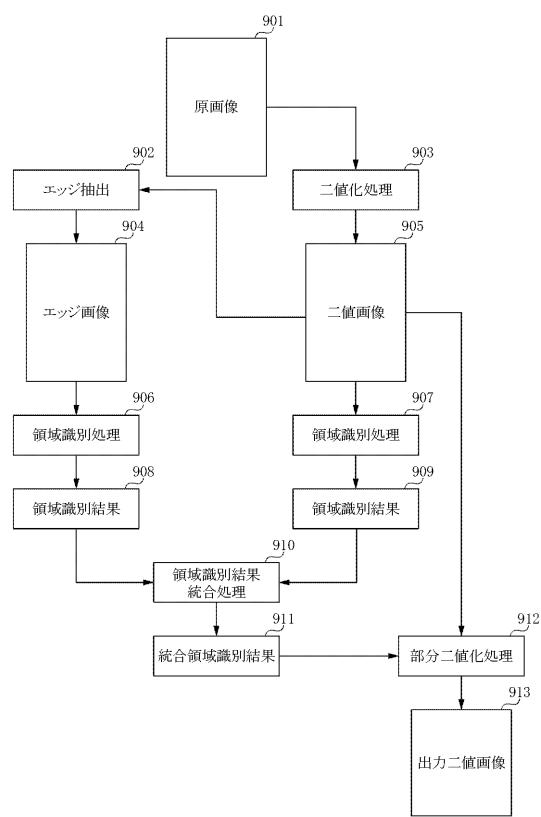
	配達時間帯
A	午前8時～午後3時頃まで
B	午前8時～午後6時頃まで
C	午前9時～午後6時頃まで

※但し、指定日が日曜・祝日の場合、夜間の△△はご利用できません。

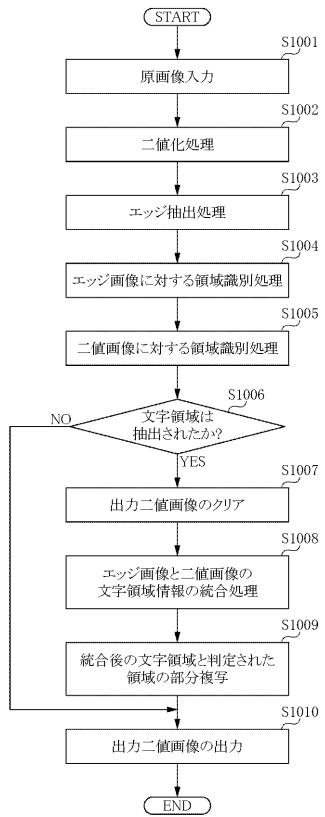
【図8】



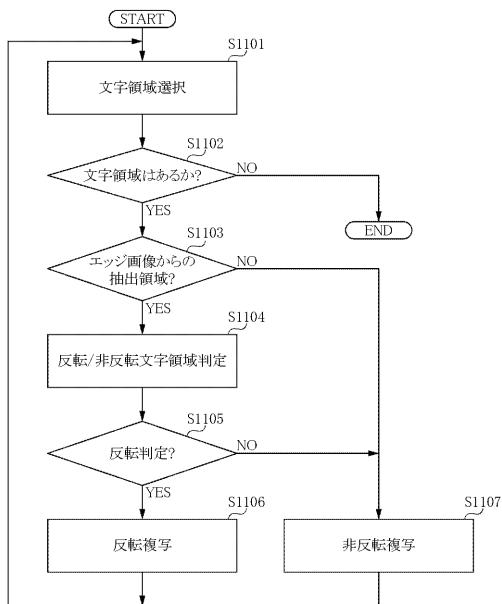
【図9】



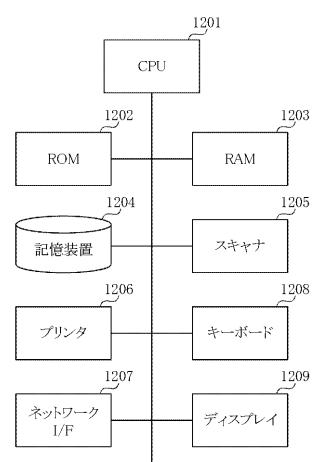
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-071088(JP, A)
特開平11-288465(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 T 1 / 00 - 7 / 60
G 06 K 9 / 00 - 9 / 82
H 04 N 1 / 40 - 1 / 409