

氏名（本籍）	岩田 健司（愛知県）
学位の種類	博士（工学）
学位記号番号	甲第 174 号
学位授与年月日	平成14年 3月25日
専攻	電子情報システム工学専攻
学位論文題目	フレンドリ・ユーザーインタフェースのための文書画像処理の研究 (Research of the Document Image Processing for Friendly User Interface)
学位論文審査委員	(主査) 教授 山本和彦 (副査) 教授 池田尚志 助教授 斉藤文彦

論文内容の要旨

アプリケーションの大型化・多機能化と、一般のユーザーへの普及により、容易にコンピュータを操作できるユーザーインタフェースが必要となっているが、人間同士のコミュニケーションで用いられている、視覚、聴覚、言語などといった情報をコンピュータが理解することができれば、人間に対しフレンドリなインターフェースが構築できる。

本論文は主に2つの要素で構成されている。まず基礎的な技術として、弛緩整合法を用いた日本語手書き文字認識について述べている。もう1つは、文書画像処理のフレンドリ・インタフェースへの応用的なアプローチとして、画像を用いた新しい図書館支援システムを構築し、その概要および必要な要素技術について述べている。

弛緩整合法は手書き漢字認識における構造解析的アプローチの代表的な手法であり、その有効性が示されている。ここでは、ホール形状抽出の改善を行い、長い線分の対応付けを改良し、対応候補を充実させている。また複数の線分を1本の線分とみなす条件を改善している。高品質な印刷文字データを辞書学習の初期値として用いることにより、認識辞書性能の改善を図っている。また多様な入力パターンに対応するため、辞書のマルチテンプレート化を試みる一方で、辞書サイズ、計算時間の増大という問題点がある。そこで複数の辞書を1つにまとめる統合辞書を提案している。共通データベース ETL8, ETL9 に対し認識実験を行い、提案手法の有効性を示している。

フレンドリ・インタフェース実現のための文書画像処理の応用として、画像を利用した新しい図書館支援システムを構築している。本の貸し出し管理に、本と顔の画像を取得し、返却時に貸し出し時の画像と照合し、人間性を重視したシステムである。この図書館システムは、研究室や企業などでの資料室などでの導入を想定し、ローコストでユーザフレンドリーな図書館管理を行うことを目的としている。

具体的には、本の ID コードの代わりに、本の大きさや紙質といった情報と、表紙の画

像を用いる。利用者の ID カードの代わりに、各個人固有の情報である顔の画像を用いている。貸出・返却時の本を同定し、返却された本を決める。本の貸出・返却管理には、管理者がブラウザ上で、貸出図書と借り手を確認することができる。

本の同定は、まず本の大きさ、紙質などの物理特性を利用して大分類を行い、次に本の表紙の画像同定方法を行っている。画像同定には文字認識などで広く用いられている 4 方向面特徴を用いている。4 方向面特徴は図書同定に対し、高性能で高速に処理できることを示している。非常に類似したシリーズ本などの識別のため、部分画像特徴を使用している。2 冊の表紙画像を部分画像に切り出し比較を行い、類似度の低い部分は類似した図書を判別するための重要な情報を持つと考えられ、この情報を用いることでシリーズ図書の詳細な同定が可能であることを示している。

この図書館システムでは本の画像と同時に顔画像を保存することで、貸出本と利用者の管理が可能である。ここで顔認識を利用し登録者の一覧表示を行うことで、管理を支援する。顔認識には本の同定と同じ方法が利用できる。時間経過にロバストな顔領域切り出し手法と、4 方向面特徴による顔認識手法を述べ、図書館システムに対し有効であることを示している。また、顔認識手法を応用し、フレンドリインタフェースの実現に有用なゼロ・クリックシステムを提案している。

論文審査結果の要旨

アプリケーションの大型化・多機能化と、一般のユーザーへの普及により、容易にコンピュータを操作できるユーザーインタフェースが必要となっているが、人間同士のコミュニケーションで用いられている、視覚、聴覚、言語などといった情報をコンピュータが理解することができれば、人間に対しフレンドリなインタフェースが構築できる。

本論文は主に 2 つの要素で構成されている。まず基礎的な技術として、弛緩整合法を用いた日本語手書き文字認識について述べている。もう 1 つは、文書画像処理のフレンドリ・インタフェースへの応用的なアプローチとして、画像を用いた新しい図書館支援システムを構築し、その概要および必要な要素技術について述べている。

弛緩整合法は手書き漢字認識における構造解析的アプローチの代表的な手法であり、その有効性が示されている。ここでは、ホール形状抽出の改善を行い、長い線分の対応付けを改良し、対応候補を充実させている。また複数の線分を 1 本の線分とみなす条件を改善している。高品質な印刷文字データを辞書学習の初期値として用いることにより、認識辞書性能の改善を図っている。また多様な入力パターンに対応するため、辞書のマルチテンプレート化を試みる一方で、辞書サイズ、計算時間の増大という問題点がある。そこで複数の辞書を 1 つにまとめる統合辞書を提案している。共通データベース ETL8, ETL9 に対し認識実験を行い、提案手法の有効性を示している。

フレンドリ・インタフェース実現のための文書画像処理の応用として、画像を利用した新しい図書館支援システムを構築している。本の貸し出し管理に、本と顔の画像を取得し、

返却時に貸し出し時の画像と照合し、人間性を重視したシステムである。この図書館システムは、研究室や企業などでの資料室などでの導入を想定し、ローコストでユーザフレンドリーな図書館管理を行うことを目的としている。

具体的には、本の ID コードの代わりに、本の大きさや紙質といった情報と、表紙の画像を用いる。利用者の ID カードの代わりに、各個人固有の情報である顔の画像を用いている。貸出・返却時の本を同定し、返却された本を決める。本の貸出・返却管理には、管理者がブラウザ上で、貸出図書と借り手を確認することができる。

本の同定は、まず本の大きさ、紙質などの物理特性を利用して大分類を行い、次に本の表紙の画像同定方法を行っている。画像同定には文字認識などで広く用いられている 4 方向面特徴を用いている。4 方向面特徴は図書同定に対し、高性能で高速に処理できることを示している。非常に類似したシリーズ本などの識別のため、部分画像特徴を使用している。2 冊の表紙画像を部分画像に切り出し比較を行い、類似度の低い部分は類似した図書を判別するための重要な情報を持つと考えられ、この情報を用いることでシリーズ図書の詳細な同定が可能であることを示している。

この図書館システムでは本の画像と同時に顔画像を保存することで、貸出本と利用者の管理が可能である。ここで顔認識を利用し登録者の一覧表示を行うことで、管理を支援する。顔認識には本の同定と同じ方法が利用できる。時間経過にロバストな顔領域切り出し手法と、4 方向面特徴による顔認識手法を述べ、図書館システムに対し有効であることを示している。また、顔認識手法を応用し、フレンドリインタフェースの実現に有用なゼロ・クリックシステムを提案している。

最終試験結果の要旨

公聴会後に学位論文に関連する口頭試問を行い、これを最終試験に代え、合格と判定した。