

視覚障害者のための計算機利用支援システムに関する研究

東北文化学園大学 科学技術学部 コンピュータサイエンス学科

助教授 沈 紅

1. 研究の背景と目的

今の一般的な計算機はデスクトップメタファのグラフィカルユーザインタフェース (GUI) を採用している。GUIでは、計算機の画面を机上の比喻として直感的に表現し、メニューやアイコンの選択によって、計算機に関する専門知識のないユーザでも手軽に日常作業を行えるように配慮されている。しかしながら、こうした視覚情報に基づくインターフェースは、健常者には操作しやすくて、視覚などの障害を持つ方々にとっては使いづらいものである。視覚障害者の計算機利用を支援するための道具の開発は遅れているのが現状である。このような現状を改善するために、本研究は、視覚障害者のための計算機利用の支援システムの開発と実用化を行うことを目的として実施している。

2. 主な研究内容

本研究では、聴覚を視覚の代替として利用し、計算機モニタ画面上の文字情報を音声に変換し出力することによって、利用者に情報を伝達する。音声変換はあらかじめ用意したユーザ辞書に基づいて行う。一方、単語がユーザ辞書に登録されていない場合や同じ言葉で複数の読みがある場合は適切な音声変換が難しいとされている。そこで、本研究では、利用者が任意に読みを定

義して入力し、ユーザ辞書をカスタマイズする対話的なインターフェースの開発を行う。また、膨大となるユーザ辞書を効率よく管理するため、ユーザ辞書の管理システムの構築を行う。

2.1 インタラクティブ入力インターフェースの開発

本研究において提案した対話的な入力インターフェースを、T. V. Raman氏が開発し、渡辺隆行氏らのグループが日本語に対応させた Emacspeak 上に実装した。図1に単語読みの入力画面を示す。利用者がテンキーを利用して単語を指定し、その読みを Emacs のミニバッファを利用して入力する。実機実験において、利用者が点字キーボード

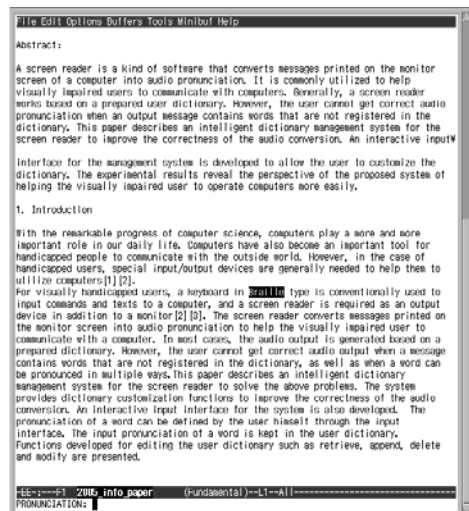


図1. 入力インターフェース

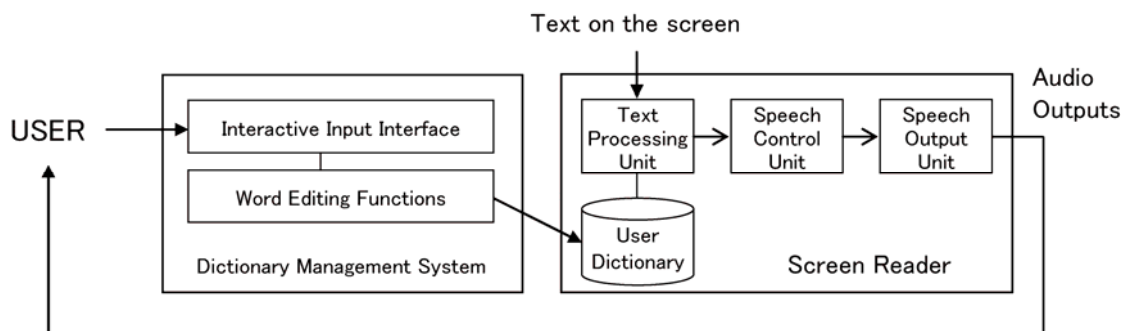


図 2. システム構成

操作を行うことによって、単語読みのカスタマイズを対話的に行うことができる。

2.2 辞書管理システムの構築

図 2 に辞書管理システムを含めたスクリーンリーダーの構成を示す。スクリーンリーダーはユーザ辞書に基づいて画面上テキストの音声化を行う。辞書管理システムは辞書ファイルにある単語の検索、追加、削除、変更などの操作を施す。利用者はインタラクティブ入力インターフェースを通して操作を行う。

2.3 辞書検索の高速化

辞書管理システムにおいて、検索が必要不可欠な操作である。辞書ファイルに適する二分木探索アルゴリズムを適用することによって、単純な再帰探索アルゴリズムよりも辞書ファイルの探索時間はおよそ 30% までに短縮できることを実験にて確認できた (図 3 (a) (b))。その結果、音声出力を利用者の指示通りに適切に行うことができ、視覚障害者の

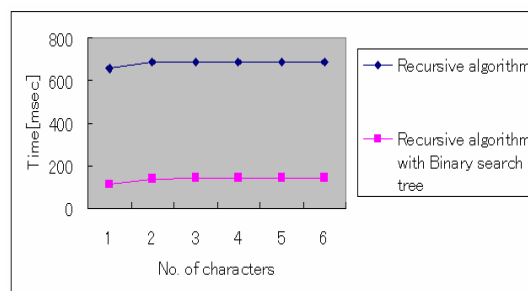


図 3 (a) 単語 "hirotō" の探索時間

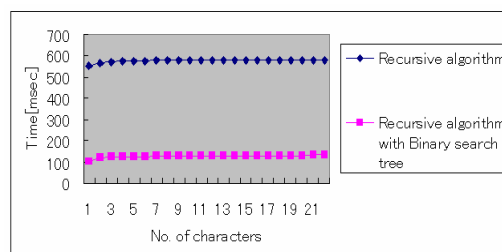


図 3 (b) 単語 "electroencephalography" の探索時間

計算機操作環境の向上に繋がったと考えられる。

3. むすび

本辞書管理システムを用いることにより、スクリーンリーダーのトータルシステムとして目的とする操作が実現でき、その有効性を確認できた。今後の課題としては、操作の音声補助などが考えられる。

参考文献

- A Concise Implementation Approach of a Pipelined Processor for Mechanical Measurements by Using SFL, Hong Shen, Nobuyoshi Numata, Hiroto Kikuchi, Journal of CSME, 2006, in press
- Performance Evaluation of a Dictionary Management System for a Screen Reader, Hiroto Kikuchi, Hong Shen, Tadao Nakamura, Proceedings of the Fourth International Conference on Information and the Fourth Irish Conference on the Mathematical Foundations of Computer Sciences and Information Technology, pp130-133, 2006.
- Developing an Intelligent Management System of the Screen Reader Specialized for Visually Impaired, Hong Shen, Hiroto Kikuchi, Tadao Nakamura, Journal of Information, Vol. 8 No 4, pp579-586, 2005.
- An Intelligent Communication Instrument for Visually Disabled People, Hong Shen, Hiroto Kikuchi, Tadao Nakamura, Proceedings of 7th ISMTII, pp611, 2005.
- A Dictionary Management System of the Screen Reader Specialized for Visually Handicapped Users, Hong Shen, Hiroto Kikuchi, Tadao Nakamura, Proceedings of the Third International Conference on Information, pp532-535, 2004.
- 音声による計算機利用支援のための文字情報識別に関する一考察、菊池裕人、沈紅、川島丈賢、小林広明、中村維男、電子情報通信学会総合大会講演論文集 A-19, 2003.