

弱者コミュニケーションのための デジタル手書きによる画像提示システムに関する研究

水野淳哉[†] 小山内晴紀[†] 鈴木啓太[†] 澤野弘明[†] 土屋 健[‡] 小柳恵一^{††}
[†] 愛知工業大学 [‡] 諏訪東京理科大学 ^{††} 早稲田大学

1 はじめに

口頭による会話が難しい弱者*や身障者において、筆談は重要なコミュニケーション手段の一つである。筆談において、遅延なく意思疎通を行うために短い文や単語や絵を記載するが、話し手と読み手の知識や経験の違いにより、ミスコミュニケーションが生じる場合が少なからず存在する。筆談専用スマートフォンアプリ [1] においてもこの問題は解決していない。また、手書きを利用した情報量の追加に関しては、手書き文字を認識して Web 検索可能なタブレット [2] が株式会社東芝より発売されている。手書き文字を利用した情報量の追加は有用な技術であるといえる一方、検索結果を選択するための時間を要するという欠点も持つ。

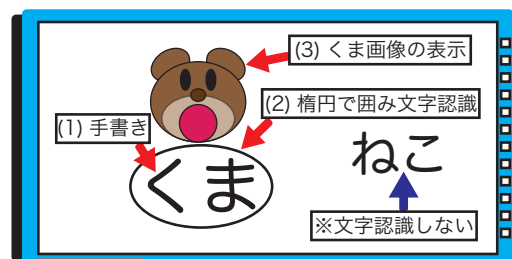
そこで我々は手書き文字認識に基づく画像提示システム Dream Board [3] の開発を進めている。Dream Board では目的の単語をユーザが楕円で囲むと関連する画像が提示される。現行の Dream Board では筆順を考慮しないオフライン文字認識のみ対応している。そこで本稿では Dream Board をオンライン文字認識に対応した Online Dream Board に拡張する。Online Dream Board を用いた実験を行い、今後の課題を列挙する。

2 Online Dream Board

Online Dream Board の概要を図 1 に示す。Online Dream Board は液晶タブレット上で描画した手書き文字を用い、描画された手書き文字の関連画像を提示することで情報共有を行うコミュニケーション支援システムである。Online Dream Board の処理の流れを以下に示す。

1. 文字と楕円の描画 (ユーザ)

ユーザが液晶タブレット上に手書き文字を描画する。描画した文字からなる単語を楕円で囲むこと



液晶タブレット

図 1: Online Dream Board の概要

で認識対象となる単語として選択される。

2. 楕円検出

ユーザがデジタル手書きを行うたびに画面内の領域が画像として変換される。変換した画像から楕円検出を行い、検出された楕円の面積が s 以上の場合、処理手順 3 に移行する。

3. 1 文字領域の決定

楕円内に存在する文字の切り出しを行う。現行システムでは楕円内に等間隔で文字が配置されていると仮定する。楕円に外接する長方形を生成し、認識文字数 n で領域を分割し、1 文字分の領域として定義する。ここで n はあらかじめ決定される。

4. 文字認識と候補文字の出力

処理手順 3 で分割された領域毎に 1 文字を構成する筆順の座標群を入力として、オンライン文字認識を行う。文字認識における認識結果の一致度が高い順に候補文字が出力される。

5. 画像の検索・提示

文字認識結果の第一候補文字で構成される単語に基づいて画像検索を行い、検索結果を手書き単語に対して m 画素上部に提示する。ここで画像検索が失敗した場合は関連画像を提示しない。

3 実験と考察

Online Dream Board の動作実験を行う。実験には、液晶タブレット、2.3 GHz Intel Core i5 CPU, Memory 2 GB の PC を用い、開発にはオープンソースツールキット

A Study on an Image Presentation System with Digital Handwriting for Weak People Communication

[†]Junya MIZUNO [†]Haruki OSANAI [†]Keita SUZUKI [†]Hiroaki SAWANO

Aichi Institute of Technology

[‡]Takeshi TSUCHIYA

Tokyo University of Science, Suwa

^{††}Keiichi KOYANAGI

Waseda University

*ここでは異言語コミュニケーションも含む

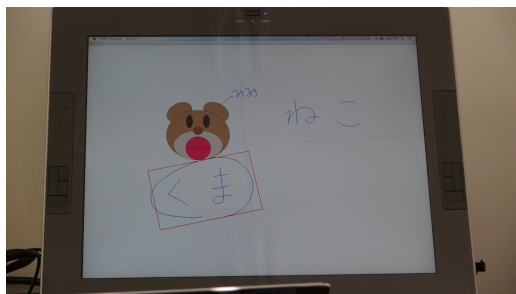


図 2: 実験結果

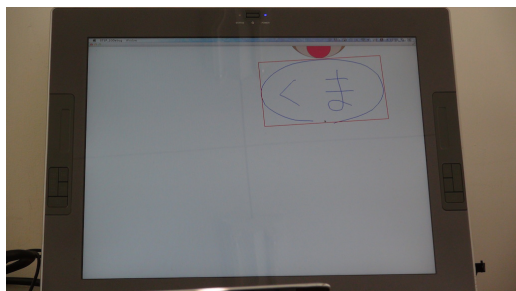


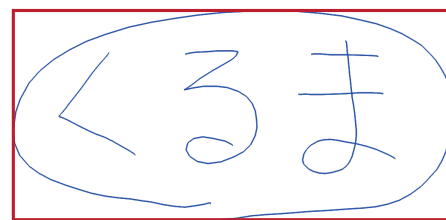
図 3: 画像提示の失敗例

である openFrameworks, 文字認識にはオンライン文字認識エンジンである Zinnia を利用した。また、楕円面積の閾値を $s > 30,000$ 画素, 認識文字数を $n = 2$, 関連画像の提示位置を楕円より $m = 150$ 画素上部に設定した。実験結果を図 2 に示す。実験結果として楕円で囲まれた単語を文字認識し、楕円上部に認識単語に関連する画像が提示された。また、提示された画像に対しては補足説明の追加が行えた。楕円で囲まれていない単語に対しては関連画像が提示されないことが確認された。一方で図 3 のように、画像提示位置が固定されているため、画像が画面外に提示されることも確認された。そのため、画像提示位置を動的に決定するアルゴリズムの構築が今後の課題として挙げられる。また現行システムでは文字認識の第一候補のみで単語検索を行っているが、図 4 のように第一候補以外に正しい認識結果が存在する場合がある。そのため、文字認識候補順に対して重み付けを行い、候補文字の組み合わせによる単語推定が今後の課題として挙げられる。

提案システムを実用化するためには、多くの課題が残っている。今後の進め方を以下にまとめる。

対象ユーザの限定 Online Dream Board を使用する対象ユーザの限定を行う。ユーザには、身体的に問題を抱える場合や、言語間にコミュニケーションの不安を持つ場合など、様々な状況が考えられる。想定される状況に合わせたシステム構築を進める予定である。

画像データベースの利用 現行システムでは PC 内の画



第 1 候補:	く	ろ	ま
第 2 候補:	兆	3	も
第 3 候補:	婚	る	は
第 4 候補:	姓	8	巴
第 5 候補:	姉	そ	き

図 4: 抽出画像と候補文字

像を提示している。そのため、膨大な数の単語に対して適切な画像を用意することは難しい。そこでインターネットから画像を取得する手法の構築が挙げられる。

2 単語以上の組み合わせ 目的の内容を伝えるために静止画像やその補足のみでは正確に伝えることが難しい場合が考えられる。そのため 2 単語以上を組み合わせた画像検索を今後実現する。場合によっては、名詞と動詞の組み合わせによるアニメーションの生成を行う。

4 おわりに

本稿では、液晶タブレットに書かれた手書き文字に関連した画像を提示する Dream Board の拡張システムを提案した。また提案システムを実用化するための今後の課題を述べた。実験の結果、液晶タブレット上にユーザが記載した楕円で囲まれた単語を認識し、関連画像を楕円上部に提示することができた。一方で画像の提示位置の固定により、単語の記載位置によっては画面外に提示画像が示される課題や、認識可能な文字数が固定されるという実用上の課題が示された。今後の課題として、提示画像の自動配置アルゴリズムの構築や、動的に文字数を推定する手法の検討が挙げられる。また、口頭の会話が難しい弱者コミュニケーションに特化したシステムの構築が挙げられる。

参考文献

- [1] Catalystwo Ltd: “筆談パット”, <https://itunes.apple.com/jp/app/hitsudan-patto/id367196546?mt=8>
- [2] 株式会社東芝: “TruNote”, <http://www.toshiba.co.jp/regza/tablet/benefit/trunote/>
- [3] 畠中朋美, 林友貴, 鈴木啓太, 澤野弘明, 土屋健, 小柳恵一: “Dream Board: 多言語コミュニケーションのための手書き文字認識による可視化システム”, Nicograph 2013, pp. 41-44 (2013-11)