

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 30 日現在

機関番号：92628

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23650077

研究課題名(和文) 修辭的・統計的・文法的な情報を動的に重疊して表現するテキスト編集環境

研究課題名(英文) Enriching Text Editing Environments by Dynamically Overlaying Rhetorical, Statistical, and Grammatical Information

研究代表者

中小路 久美代 (NAKAKOJI, Kumiyo)

株式会社 S R A (先端技術研究所)・先端技術研究所・所長

研究者番号：00345133

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000 円、(間接経費) 840,000 円

研究成果の概要(和文)：本研究は、テキスト編集時に、テキストの状態や構造を踏まえた視覚的な表現を効果的に持ち込むことにより、書き手の認知プロセスに寄り添うテキスト編集環境の構築を目指すものであった。Dynagraph, Markleft, Markleft2という三つのツールを構築し、テキスト編集時に書き手に対して書きつつあるテキスト表現の現在の状態をフィードバックするようなビジュアルインタラクティブ性のデザインと具現化を実施した。

研究成果の概要(英文)：This project takes an approach to support writing by overlaying the result of the text analysis of the part that has been being written. Arguing that a text editing support environment needs to help a writer in understanding the current situation, simulating what-ifs, and in generating and comparing design variations, we have built Dynagraph, Markleft, and Markleft2 to illustrate our design and implementation of the visual interactivity for the approach.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・知能情報学

キーワード：知識ベース 知識システム ナレッジインタラクションデザイン テキスト編集

1. 研究開始当初の背景

文章を書く行為は、人間の知的創造活動の根源をなす行為である。本研究では、テキスト編集をおこなう際に、テキストの状態や構造を踏まえた視覚的な表現を効果的に持ち込むことによって、より良いテキストをより快適に書いていくことができるテキスト編集環境を目指したものである。

研究開始当初の、テキスト編集を支える環境として、書いている最中のフィードバックとして現状の各種ツールを見てみると、スペルチェックや文法チェック、あるいは頻出する単語に関するサジェスションやレコメンデーションといったものが多い。これらはまるで、スケッチためのツールの中で描かれた線を修正したり、どの部分に次に書き加えれば良いかを示そうとしたりするようなものに思われた。

本研究では、自分で書きつつあることをより深く理解状況を知ったり、また、この部分にこういう変更を加えたらどうなるだろうとシミュレーションをしたり、ということに役立つものとして使いたいと考えていた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、修辞・統計・文法に関わるテキスト処理技術と、視覚的な表現のデザインとを、「書く」という行為の認知科学的な理解へとつなげるとともに、これら三つがそろって初めて可能となるようなテキスト編集環境の構築であった。

テキスト編集に限らず、情報を創出する際には、作りかけている情報アーティファクトを見たり読んだり理解したりしながら作っていく。テキスト編集をおこなっているときであれば、この部分で書いたこととあの部分で書いたことがこのようにつながるといった具合に、書こうとする部分と書いた全体あるいは書こうとしている全体とのつながりを意識しつつ、読みながら書き、書いたものを読む。

提案者らの以前の研究において、創造的な情報創出のために、最終的に作り上げようとするものための表現だけではなく、作りつつある作りかけのものための表現の重要性、そのような表現に対する操作を含むインタラクティブリティのためのデザイン、アプリケーションシステムのインタラクションデザイン、といった研究をおこなってきた。本研究で構築を目指したツールは、単語やフレーズといったテキスト内容を構成するパーツ、また言葉遣いや言い回しと行ったテキストの構造や修辞に関わるものについて、テキスト処理をバックエンドでおこなないながら、書

き手に視覚的なフィードバックを動的におこなうものである。

様々な設計やデザインにおいて、特に初期段階において、スケッチをおこなう際に、描きつつあるものの上にトレーシングペーパーを重ね合わせたり取り除いたりしながら、描きつつあるものを見つつ比較したり検討したりするのは非常に重要なプラクティスである。本研究で目指したところは、スケッチにおいてトレーシングペーパーを使っておこなうプラクティスを、<テキスト編集環境>に持ち込もうとする取り組みであるといえることができる。

3. 研究の方法

研究の目的に対する我々のアプローチは、フォントやスタイル、強調表現や色遣いといったビジュアルな表現を介して、書きつつあるテキストが現状ではどのような状態・状況にあるのかということ、書き手に対して視覚的にフィードバックし、その視覚的表現が、書きつつあるテキストの **representational talkback** (表現からの語りかけ) を増幅するものとして作用することで、ユーザの書いていくという行為に寄り添うようなテキストエディターを実現しようとするものである。文章のフォーマットのためのビジュアルな表現ではなく、書いている文章そのものの状態や、書き手の語彙の選択や語順の迷いといったもの、また推定されるその影響の範囲といったものを、ビジュアルなインタラクティブティで表現するという方法を採用した。

単語やフレーズといった文字表現において、ある単語やあるフレーズを「ない」ことにして「読んだり、「別のものに置き換わったとして」読んだりする」といった、**"reading as"** という読み方をすることは難しい。通常のテキストエディタで、削除したり置換したりすることはできるが、それでは実際に変更されてしまい、「として読む」という **"reading as"** の行為ができなくなる。本研究では、この **"reading as"** を可能にすることを目指すこととした。

4. 研究成果

3年間の研究期間を通して、3種類のツールを構築した。

研究初年度に、(1) 書きつつあるテキストがいま状態どのような状況にあるかを視覚的に表現するための情報を動的に解析する技術の開発、および、(2) その状況を編集環境に重畳表現するためのビジュアルインタラクティブティのデザインに着手し、Dynagraph ツールを構築した。Dynagraph は、動的なテキスト解析を高速に行う解釈エン

ジンをバックグラウンドで走らせ、入力中の文章に洗われる単語の出現頻度や出現箇所をビジュアルに表現するツールとなった。書き手のキー入力毎に、文章を単語に分解し、名詞、動詞および形容詞からなる各内容語が、書かれつつある文章のどの部分にあるかを示すインデックスを作成する。活用語尾の処理もおこなうことで、同一の語幹を有する単語をテキスト上で示すことが出来た。

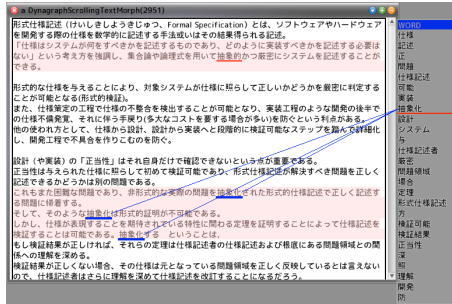


図 1: Dynagraph ツール

研究第二年度は、単語やフレーズといったテキストの部分表現のバリエーションの作成と保持、およびシミュレーションを行うためのツールのインタラクティブ性のデザインとプロトタイプ実装に着手し、Markleft ツールを構築した。Markleft では、文章を編集するウィンドウ内でテキストを入力していく際に、指定した単語やフレーズ部分に対して、複数の案をブランチ (枝) として生成していけるようなテキスト編集ツールである。リール方式のインタラクティブ性のメタフォを利用し、代替案(alternatives)を、選択した単語やフレーズに対するインラインのコラムとして表示する。コラム幅は、代替案の中の最長の文字列に合わせて動的に変更する。テキストを挿入したり削除したりするのに伴い、コラムも文字と共に移動する。コラム内の代替案の順序はキーストロークによって随時変えることができ、また、最上部にある代替案のみとしてコラムを非表示とすることが出来るものとなった。

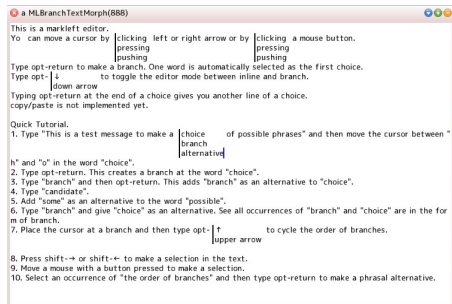


図 2: Markleft ツール

研究最終年度は、これら二つのツールを補完するものとして、文章執筆時の語彙や言葉遣

いについて曖昧さを残しながら絞り込み、複数案をプレビューするためのインタラクティブ性を擁した Markleft2 を構築した。Markleft2 は、語彙やフレーズの選択の揺れを代替案として列挙しながら、書きつつあるテキストの現状とそれに対して代替案を適用した場合どうなるか(i.e., what-if 状態)の双方を見比べながら文章を書く、という行為を支援するツールである。一方で代替案を絞り決定していきつつ、他方で文章そのものの推敲を行いながら新たな代替案を創出していく、ということを繰り返す認知プロセスに沿うようなツールとして構築することが出来た。

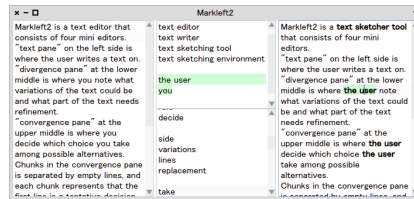


図 3: Markleft2 ツール

構築したこれら三つのツールは、テキストを書く行為をデザイン作業としてみなした場合に、ツールに求められるインタラクティブ性の本質を具現化したものとなった。表 1 に、三つのツールのアプローチをまとめる。

ツール	Dynagraph	Markleft	Markleft2
機能	語彙の散らばりをビジュアルに表現する	代替案をインラインで絡む表現する	記述、代替案の創出、代替案の絞り込みを行う空間を分離する
自然言語処理	語幹化	なし	関連語句の抽出
記述	テキスト	テキスト+構造	テキスト+2つの補助テキスト
Representational Talkback	テキスト中の語彙の分布	テキスト中の選択枝	代替案適用後の what-if 表示

表 1: 構築した三つのツール

Markleft がテキスト内に branch, alternative, さらに choice をインラインに埋め込むインターフェイスを提供するのに対し、Markleft2 は、代替案を別の領域に分離した。さらに Markleft2 では、代替案の創出と確定を別の領域に分離した。これによって、テキストの記述、代替案の創出、代替案の決定のサイクルが分離され、書き手の思考が切り替わるようになった。

実際に Markleft2 を利用した経験では、代替案をテキストと分離して記述することで、テ

キストについての外在化が曖昧な箇所を、書き手が俯瞰することができた。

また、代替案の自動創出機能は、テキストの一部（例えば一つの段落）よりもテキスト全体から抽出した時に、有用なヒントが得られた。これはテキストをデザインする上で全体（テキスト）と部分（揺れている表記の各出現）のスケールが大きく異なる場合にシステムが人間の能力を補っていると考えられる。

テキスト中に代替案をインラインで埋め込む Markleft と比べて、テキストの記述時の負荷が軽減されていると感じられた。これは、書き手自身が記述するテキストが、what-if 表示に上書きされないことで、短時間で発生している Writing-Reading-Writing サイクルへの干渉が低減されていると考えられる。

一方、テキストと what-if 表示の投影を別領域にしたことで、双方を読み理解し把握する負荷が増えたことが感じられた。Writing-Reading-Writing サイクルへの干渉低減との関係性について検討を進めることが必要と考えられる。

本研究では、言葉やフレーズを探していきながら文章や段落の順序や構造を徐々に作っていくという認知的側面に着目し、書き手に対して、書きつつあるテキストの状態や状況を視覚的な表現として動的にフィードバックすることで、デザイナーが手描きスケッチからの表現からの語りかけ (representational talkback) によって創造的思考をおこなうのと同様のことを、テキストの書き手に可能とすることを目指した。今後は、構築した三つのツールで具現化したビジュアルインタラクティブ性の要素を総合し、環境として実現するところを目指していきたいと考えている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 3 件)

[1] 中小路久美代, 小田朋宏, 山本恭裕, 編集集中のテキスト情報を利用した書くことを支援するインタラクション機構のデザイン指針と試作, 人工知能学会全国大会 2012, 3L-1-R-12-7, pp.1-3, 山口, June 13-15, 2012.

[2] 中小路久美代, 小田朋宏, 山本恭裕, 文章執筆時の語彙や言葉遣いの複数案をプレビューするためのインタラクティブ性のデザイン, 人工知能学会全国大会 2013,

4D1-05, pp.1-4, 富山, June 5-7, 2013.

[3] 小田朋宏, 中小路久美代, 山本恭裕, 文章執筆時の代替案の視覚的フィードバックに着目したプレーンテキストエディタ, 2014 年度人工知能学会全国大会, 4E1-03, pp.1-3, 松山, Japan, June, 2014.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中小路 久美代 (NAKAKOJI, Kumiyo)
株式会社 SRA・先端技術研究所・所長
研究者番号: 00345133

(2) 研究分担者

小田 朋宏 (ODA, Tomohiro)
株式会社 SRA・先端技術研究所・研究員
研究者番号: 00580383

(3) 連携研究者

()

研究者番号: