

モーションセンサを用いた視覚障害者向け ブラウジング支援システムの開発

Browsing Support System for a Blind Person with Motion Sensors

直江 駿一
Shun'ich Naoe

広島工業大学 情報学部

Email:

b111081@cc.it-hiroshima.ac.jp

垣内 洋介

Yosuke Kakiuchi

広島工業大学 情報学部

Email:

y.kakiuchi@cc.it-hiroshima.ac.jp

西本 卓也

Takuya Nishimoto

オラビージャパン

Email:

nishimotz@gmail.com

Abstract—In this study, we propose a browsing support system for the blind. They have been using keyboard operations and a screen reader for web browsing. However, this method is too troublesome to reach contents they want to view. Our system replaces these operations with motion gestures of hands to achieve smoother browsing.

I. はじめに

視覚障害者が Web サイトの情報にアクセスする主な方法として、画面の文字を読み上げるスクリーンリーダーとキーボードを併用した操作が挙げられる。しかし、この方法は Web サイト内にある各要素を上から下まで走査する形で探るため効率が悪く、取得したい情報を探し当てるまで時間がかかる問題点がある。

本研究ではこのような視覚障害者の Web ブラウジングにおける難点を解消するために、モーションセンサである Leap Motion[1]とオープンソースのスクリーンリーダーである NVDA[2]、Web ブラウザである Firefox を用いたブラウジング支援システムを開発する。Leap Motion は指の動き、ジェスチャなどをデバイスに触れることなく認識することが可能なモーションセンサである。従来のキーボード操作を手指のモーションジェスチャに代替することにより、Web サイトを手で探るようにブラウジングすることが可能となる。

II. 提案するシステム

本研究にて提案する視覚障害者向けブラウジング支援システムの機能について説明する。

A. 座標空間

本システムにおいては、Leap Motion の座標空間と画面は 1 対 1 に対応している。つまり、Leap Motion で認識される手指の位置に対応して画面上にカーソルが配置される。よって、「画面内のどの部分を手指が指しているのか」を視覚を必要とせず判断することが可能である。カーソル位置を目視しなければならないマウスにはこのような操作は不可能である。

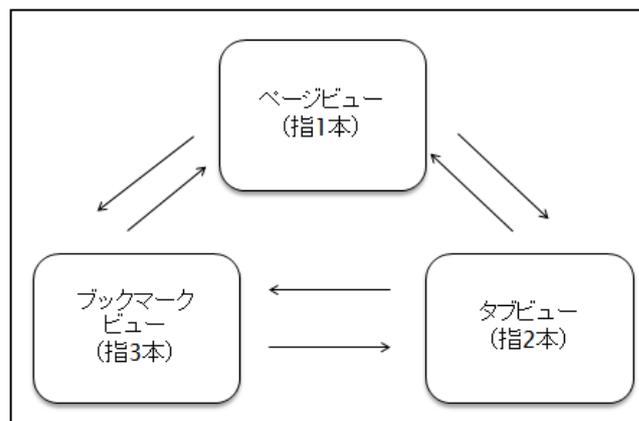


図 1. ビュー切替のイメージ

B. ビュー切替

本システムは図 1 に示すようにページビュー、タブビュー、ブックマークビューの 3 つのビューを右手の指の本数によって切替えてブラウザを操作する。ビューの切替えや機能を使用する際には逐一音声によってユーザーに今どの機能を使用したのか確認を行う。また、各ビューは Firefox のブラウザ画面の全体を使用する。次に各ビューの説明を記す。

ページビューは Web サイトを閲覧するためのビューである。右手の指を 1 本にすることにより切替わる。ページビューの詳細説明については次項に記す。

タブビューはページビューで閲覧する Web サイトを選択するビューである。右手の指の本数を 2 本にすると画面が切替わり、選択可能となる。ビューに表示されたタブにカーソルを合わせた後、指の本数を 1 本にすると選択した Web サイトがページビューに表示される。

ブックマークビューはページビューにてブックマークした Web サイトを再度選択出来るビューである。指の本数を 3 本にすると切替わる。基本的にタブビューと同様の構造をしている。ブックマークしたサイトにカーソルを合わせた後、指の本数を 1 本にすると選択した Web サイトがページビューで表示される。

C. ページビュー

ページビューにおける Web サイト表示は Web サイトの構造をそのまま表示するのではなく、HTML を構造解析し、モーションジェスチャによる操作に適した配置構造にした上で表示する。配置構造のイメージを図 2 に示す。配置構造としては、HTML 内のタグをカテゴリ分けし、カテゴリごとにブロック単位で表示する。並べられたブロックに右手をかざすことによりブロック内部の情報をスクリーンリーダーが読み上げる。かざしたブロックがリンクの場合は、右手の指を押し出すようなジェスチャをすることによりページを遷移させることが出来る。



図 2. 配置構造のイメージ

次に、ページビューにて使用可能なブックマーク機能、要素削除機能について説明する。ブックマーク機能は現在ページビュー内にて表示されている Web サイトをブックマークに追加する機能である。左手の親指だけを立たせるジェスチャを一定時間行うことにより有効となる。

要素削除機能はブロック単位で表示されている Web サイトの各要素を選択削除し、今後同様の URL にアクセスした際に表示させないようにする機能である。明らかに不要なブロックを削除したい時に使用する。左手の親指、人差し指、中指を立たせるジェスチャを行いながら右手でブロックを選択し、削除する。

このように一般的なブラウザで提供されている機能もモーションジェスチャによって呼び出せるようなインターフェースとなっている。

III. 実装環境

本システムはモーションセンサである Leap Motion, スクリーンリーダーである NVDA, Web ブラウザである Firefox を統合し、JavaScript で実装する。Firefox を選択した理由として、アドオンが使用出来ること、動作が比較的他のブラウザより軽いこと、NVDA と相性が良いことな

どが挙げられる。システム自体は Firefox のアドオンとして製作する予定である。

IV. 関連研究

視覚障害者のブラウザ支援に関する研究や、ウェブページの構造解析についての研究は既に行われている。松本ら[3]のような HTML をセグメント分割することによる階層構造の生成や、加藤ら[4]のような構造解析を基礎とする音声ブラウザの機能拡張に関する研究は HTML 文書の解析を主眼とした研究である。また、井上ら[5]は音声ブラウザに必要とされる機能、問題点を洗い出し、標準的な音声ブラウザの機能の構成をまとめている。しかし、本研究で扱うモーションジェスチャを用いた視覚障害者向けのブラウザ支援に関する研究はまだない。

V. おわりに

本稿では、モーションセンサを用いた視覚障害者向けブラウジング支援システムを提案した。このシステムでは、キーボード操作を Leap Motion のジェスチャに代替し、Web ページを直感的に探ることが出来るシステムの実現を目指す。現段階では未だ実装途中である。今後の課題として、ページビューにおける Web サイトの配置構造の検討や、ジェスチャによる文字入力機能の追加などが挙げられる。システムの評価は、従来のキーボードによる Web サイト操作と本システムの操作を比較することにより行う予定である。

参考文献

- [1] Leap Motion, "Application Development - Leap Motion Developers", <https://www.leapmotion.com/>, (2014/6/25 アクセス)
- [2] NVDA 日本語チーム, 「スクリーンリーダー NVDA 日本語版 - SourceForge.JP」, <http://sourceforge.jp/projects/nvdajp/>, (2014/6/25 アクセス)
- [3] 松本吉司, 乾健太郎, 松本裕治, 「Web ページのテキストセグメント階層構造の抽出」, 言語処理学会年次大会論文集 11 巻, pp.49-52, 2005.
- [4] 加藤邦彦, 白井清昭, 「視覚障害者用音声ブラウザのためのウェブページ解析」, 言語処理学会年次大会発表論文集 12 巻, pp.809-812, 2006.
- [5] 井上謙次, 持田徹, 煙山薫, 市丸朋史, 石黒稚文, 中島鴻毅, 「視覚障害者のための日本語音声ブラウザの標準的モデルの提案」, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2005 論文集, pp.233-236, 2005.

問い合わせ先

〒731-5143

広島市佐伯区三宅 2-1-1

広島工業大学 情報学部情報工学科

直江 駿一