

情報参照のための ウィンドウ表示位置管理機構について

吉田 圭佑[†] 丹羽 佑輔[‡] 大園 忠親[‡] 新谷 虎松[‡]

[†]名古屋工業大学情報工学科 [‡]名古屋工業大学大学院情報工学専攻

1 はじめに

必要な情報の参照をしながらの作業（以降、参照作業）を行う場合は、作業するアプリケーションウィンドウ（以降、作業ウィンドウ）および参照するアプリケーションウィンドウ（以降、参照ウィンドウ）がどちらも見えることが望ましい。作業ウィンドウおよび参照ウィンドウが重なっている場合、作業ウィンドウがアクティブになると参照ウィンドウは作業ウィンドウの背後に隠れる。従来では、必要な情報を参照作業する場合は、そのたびに作業ウィンドウおよび参照ウィンドウを、マウスなどの直感的に座標指定ができるインターフェースで操作し、ワークスペースの管理をする必要があり、負担であった。本研究の目的は、参照作業時における参照情報の表示位置管理操作の負担の軽減である。本研究では、参照作業のためのウィンドウ表示位置管理機構を試作した。

本研究では、参照作業時に常に参照ウィンドウの情報を閲覧するために、参照ウィンドウを最前面で表示する。ウィンドウ表示位置管理機構では、参照ウィンドウの最前面表示を考慮した半自動表示位置決定およびフットインターフェースによる制御を行う。Waldnerらは、表示位置決定の自動化によって参照作業効率が高まることを示している [1]。本研究では、先行研究との差異として、表示位置決定の自動化を画像情報処理技術であるエッジ検出で得られるエッジマップを重要度として扱う。フットインターフェースによる制御では、キーボードやマウスなど主要なインターフェースによる作業の中断をしない、ウィンドウの表示位置管理の実現を目指す。本稿では、ウィンドウ表示位置管理機構の、ウィンドウ半自動表示位置決定機能および



図 1: 表示位置の候補箇所

フットインターフェースによる制御について述べる。

2 ウィンドウ表示位置管理機構

2.1 半自動表示位置決定

半自動表示位置決定では、参照情報および作業情報がどちらも同時に確認できるように、参照情報を重畳表示することを目的とした。表示位置の決定は、参照情報と作業情報のどちらの情報も確認できることから、参照情報の表示位置は、作業情報と重なりが少ない位置に決定する。図 1 に、本研究における表示位置の候補箇所を示す。

本研究では、作業情報と参照情報の重なりが少ない位置の検出のために、画像処理技術であるエッジ検出を用いる。本システムでは、エッジマップは、デスクトップ表示領域全体のスクリーンショット画像に対して 8 近傍のラプラシアンフィルタでフィルタ処理する事によるエッジ検出によって得る。エッジ検出によって得られたエッジマップ内の値は、文字および図形の境目などで大きくなる。このことから、エッジマップ内の値を情報の存在を示す評価値として扱う。

半自動表示位置決定は、情報の存在を示す評価値とした山登り法によって、情報の表示の重なりが少ない表示位置を推論する。まず、デスクトップ表示領域全体

A Window Management Mechanism for Information Reference Works

Keisuke YOSHIDA[†], Yusuke NIWA[‡], Tadachika OZONO[‡] and Toramatsu SHINTANI[‡]

[†]Department of Computer Science, Nagoya Institute of Technology.

[‡]Department of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology.

のスクリーンショット画像のエッジマップを、参照ウィンドウの大きさを用いてタイル状に分割し、分割されたエッジマップの値の和が最小の領域を初期位置とする。参照ウィンドウを中心に、上下左右、左上、左下、右上、右下の8方向を次の表示位置の候補とする。各候補に移動した先の参照ウィンドウの表示領域の、エッジマップ内の値の和を評価値として取得する。各移動候補の中の最小の評価値の場所に配置し、現在の評価値を更新する。現在の評価値が各移動候補の評価値のうち最小であることが一定回数続いたとき、その位置に決定する。

2.2 フットインターフェースを用いたウィンドウ管理

Eduardo らによると、座っている状態でのフットインターフェースの操作は、机の領域は限られていることや配線の具合から広い領域を用いた操作は難しいという特徴がある [2]。また、机に足元への視界を遮られるため、キーボードのような直接入力デバイスには向かないという特徴がある。これらより、デスクトップ操作のためのフットインターフェースには、フットインターフェースを直接視認せずに操作できること、および主となる作業の障害にならないような単純な操作であることが求められる。そのため、本システムではウィンドウ管理機能をトグルによる実装をした。フットインターフェースを用いたウィンドウ管理機能の候補として、半自動表示位置決定、表示/非表示の切り替え、表示する情報の切り替え、透明度変更および拡大縮小が挙げられる。本研究では、フットインターフェースを位置固定のスイッチとし、操作を「押す」「押しながら反時計回りに捻る」「および押しながら時計回りに捻る」の3つとした。3種類の入力操作を組み合わせることによって、フットインターフェースで利用できるウィンドウ管理機能の種類を増やすことができる。本研究では、フットインターフェースとして Griffin Technology 社の PowerMate を使用している。

3 システム構成

本システムの構成を図2に示す。本節では、入力監視モジュールおよび半自動表示位置決定モジュールについて述べる。

入力監視モジュールは、フットインターフェースの操作を監視する。ユーザのフットインターフェースの入力の組み合わせから、半自動表示位置決定モジュールの呼び出し、表示/非表示の切り替え、表示する情報の切り替え、表示する大きさおよび表示する情報の透明度を操作することができる。

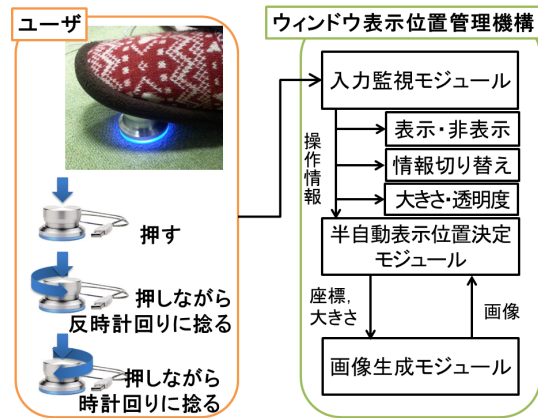


図 2: システム構成図

半自動表示位置決定モジュールは、ユーザのフットインターフェースの操作により、入力監視モジュールから呼び出される。半自動表示位置決定モジュールが呼び出されると、2.1 節で示した手法に従い、参照ウィンドウの表示位置の探索および反映を行う。参照ウィンドウの表示位置の決定に必要な画像は、デスクトップ表示領域全体および対象の参照ウィンドウを指定することで、画像生成モジュールから得る。

4 おわりに

本研究では、ウィンドウ表示位置管理機構を試作した。半自動的なウィンドウ表示位置決定のアプローチとして、エッジマップによる表示位置決定およびフットインターフェースを用いた表示の制御を開発した。本システムでは、直感的な座標指定せずとも、効果的なウィンドウの表示位置の管理を可能にした。これにより、フットインターフェースによる制御で、キーボードやマウスなど主要なインターフェースによる作業の中断をせずに、ウィンドウの表示位置管理が可能になった。ウィンドウ表示位置管理機構により、副次的な情報利用のための表示位置の管理操作の負担を軽減した。

参考文献

[1] Manuela Waldner, Markus Steinberger, Raphael Grasset, and Dieter Schmalstieg. Importance-Driven Compositing Window Management. SIGCHI2011, pp. 959-968, 2011.

[2] Eduardo Velloso, Dominik Schmidt, Jason Alexander, Hans Gellersen, and Andreas Bulling. The feet in human-computer interaction: A survey of foot-based interaction. ACM Comput. Surv. 48, 2, Article 21, 35 pages, September 2015.