

接触面積を用いたタッチパッドのためのカーソル移動手法

花井幸太郎[†] 赤池英夫[‡] 角田博保[‡]

電気通信大学情報工学専攻[†] 電気通信大学情報工学科[‡]

1 はじめに

接触面積を用いたタッチパッドのためのカーソル移動手法を提案する。近年、ディスプレイの大画面高解像度化が進んでいる。それに伴って GUI 環境におけるポインティングデバイスの操作回数やカーソルの移動時間も増加し [1]、その結果ユーザへの負荷も増加している。タッチパッドの場合、マウスと比べて一回の操作で移動できる距離が少なく何度も指をスライドする必要があることから、移動距離が増加した時の操作の増加数が多くなるため、マウスの場合よりも負荷の増加の割合も大きくなることが考えられる。そこで、ターゲット付近まで少ない操作で素早く移動が可能な手法を提案する。本稿では提案した手法の概要、評価実験とその結果について述べる。

2 提案手法

カーソル移動支援手法を 2 つ提案する。提案手法と通常のカーソル移動手法 (以下、通常手法とする) をタッチパッドに指が接触した時の接触面積の大小によって切り替えて併用する。接触面積の大小はタッチパッドに指が触れた瞬間から一定時間内に接触面積が閾値を超えたかどうかで判断する。閾値以上の場合には提案手法、閾値よりも小さい場合には通常手法による移動となる。異なる 2 つの手法の併用により、遠くのターゲットに少ない操作量で素早く移動することを可能とする。提案手法についての詳細を以下で述べる。

2.1 カーソル投げ

アイコン投げ [2] のように、カーソルを投げるようにして移動させる手法である。指をスライドさせながらタッチパッドから離すことによって、スライドさせた方向、カーソルの速度を維持したままカーソルを移動させることができる。移動しているカーソルは再び

タッチパッドに接触することで停止させることができる。カーソルを遠くにあるターゲットまで移動したい場合、図 1 のようにカーソル投げによってターゲットの付近まで一度のタッチパッド操作で移動し、残りの細かい調整を通常手法にて行なうことにより少ない操作で到達することが可能であると考えられる。

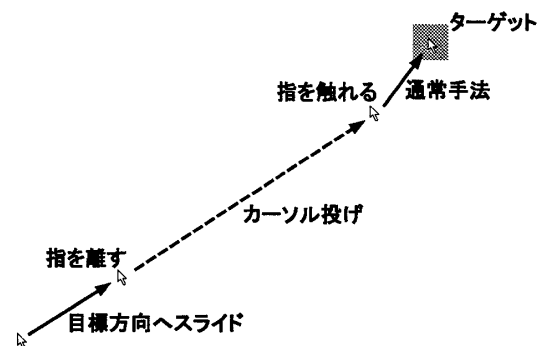


図 1: カーソル投げを用いた移動

2.2 絶対座標指定

絶対座標指定によってカーソルが移動する手法である。絶対座標指定によりカーソルはタッチパッドを触れた場所に対応した画面上の位置に瞬時に移動する。移動後、触れている指をスライドすることで通常手法による移動を続けて行なうことができる。カーソルを遠くにあるターゲットまで移動したい場合、図 2 のように絶対座標指定によってターゲットの付近まで移動し、残りの細かい調整を通常手法にて行なうことにより少ない操作で到達することが可能であると考えられる。

3 評価実験

タッチパッドの使用経験がある大学生 9 人を被験者として評価実験を行なった。各被験者は、画面上に表示されたターゲットまでカーソル移動を行ない、クリックをするというタスクを提案手法 2 つと通常手法それぞれについて 640 回行なった。実験環境として、ディスプレイには DELL 社の 30 インチ LCD ディスプレイ (解像度 2560 × 1600pixel) を使用し、タッチパッド

Cursor movement method for touchpad using contact area

[†]Kotaro HANAI, [‡]Hideo AKAIKE and [‡]Hiroyasu KAKUDA
[†]Graduate school of Computer Science, The University of Electro-Communications

[‡]Department of Computer Science, The University of Electro-Communications

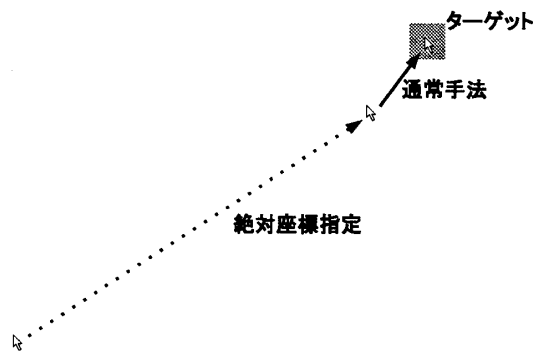


図 2: 絶対座標指定を用いた移動

には Synaptics 社のものを使用した。実験アプリケーションは Java 言語と java-synaptics[3](指の接触面積, 絶対位置を取得するための拡張ライブラリ)を用いて実装した。CD(Control-Display)比は全ての手法において 1:2 に統一した。実験後には使用感に関するアンケートを行なった。

4 結果

全被験者のカーソル移動時間の平均を図 3 に、ターゲット到達までのタッチパッドの操作回数の平均を図 4 に示す。いずれともグラフの横軸はカーソルの初期位置からターゲットまでの距離、エラーバーは標準偏差を表している。これらのグラフから、絶対座標指定手法により最も短い時間かつ少ない操作数でターゲットへと到達できていることがわかる。カーソル投げは被験者によって選択時間に大きくばらつきがあり、通常手法以上の早さで移動できた被験者が 2 人いる一方で、全てのターゲット距離において通常手法と比べて 1 秒以上時間がかかってしまった被験者が 2 人いた。

実験後に行なったアンケートで最も好ましい手法を尋ねた結果、被験者 9 人中 5 人がカーソル投げ、4 人が絶対座標指定と答えた。その他にアンケートで得られた意見としては、「両手法共に通常手法と比べて操作量が少なく楽だった」、「素早く移動ができ、実用的であると感じた」といった肯定的なものがある一方で、「絶対座標指定の時にカーソルを見失ってしまった」、「カーソル投げの時にカーソルを意図した方向に飛ばすことができなかった」といった操作性の問題を指摘するものもあった。

5 まとめと今後の課題

本稿では、接触面積を用いたタッチパッドのためのカーソル移動手法を提案し、その概要、評価実験とその結果について述べた。評価実験の結果、絶対座標指定

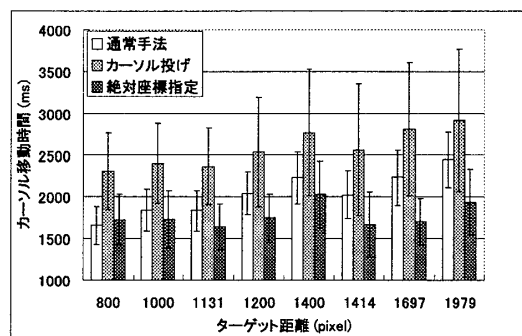


図 3: カーソル移動時間

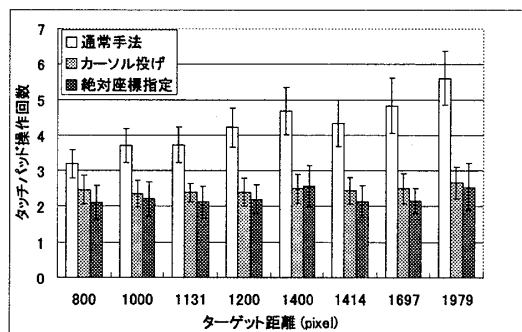


図 4: タッチパッドの操作回数

についてはカーソル移動時間と操作回数において通常手法よりも優れていることが示された。一方でカーソル投げについては操作回数の改善はできたがカーソル移動時間の改善はできなかった。今後は評価実験の結果明らかになった問題点を参考に手法の改善をし、再び評価実験を行ないたい。また、提案手法は現時点では実験用アプリケーションでのみ利用可能なので、一般的なデスクトップ環境においても動作するものを作成し、その実用性に関する検討を行ないたい。

参考文献

- [1] MacKenzie, S and Oniszczak, A: A comparison of three selection techniques for touch pads, *Proc. of CHI'98*, pp.336-343, 1998.
- [2] 久野 靖, 大木敦雄, 角田博保, 粕川正充: 「アイコン投げ」ユーザインタフェース, コンピュータソフトウェア, Vol.13, No.3, pp.38-48, 1996.
- [3] <https://java-synaptics.dev.java.net/>